南部科學園區嘉義園區開發計畫

環境影響差異分析報告

定稿本

開發單位：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

中 華 民 國 113 年 9 月

開發單位提送環境影響評估書件定稿作業切結書

茲就辦理「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告」提送定稿作業，特立本切結書，切結事項如下：

一、本案業經環境部環境影響評估審查委員會第18次會議決議：「審核修正通過」，會議已通過之內容，除會議決議開發單位應補充、修正並轉送確認部分外，未有擅自更改之情形。

二、若於前述委員會議審查通過後，開發單位始發現書件內容有誤繕、誤算或其他顯然之錯誤須更正者，於本次提送定稿本備查時，已於提送之公文書中具體敘明更正之內容。

三、切結之開發單位及受委辦環評作業機構知悉，如違反上述情事，環境部將以違反環境影響評估法第20條及刑法第214條規定移送臺灣臺北地方檢察署辦理。

立切結書人

開發單位：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

負責人：鄭秀絨

統一編號：74805158

地址：744094臺南市新市區南科三路22號

電話：(06) 505-1001

受委辦環評作業機構：台灣世曦工程顧問股份有限公司

法定代表人：施義芳

綜合評估者：胡秀蘭

薛旭吾

統一編號：28412550

地址：11491台北市內湖區陽光街323號

電話：(02) 8797-3567

中 華 民 國 113 年 9 月

檔　　號:
保存年限:

環境部 函

地址：100006 臺北市中正區中華路1段83號
聯絡人：黃益鋐
電話：02-23117722#2748
傳真：02-23754262
電子信箱：chengyu.huang@moenv.gov.tw

受文者：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

發文日期：中華民國113年8月29日
發文字號：環部保字第1131057618號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

裝

主旨：「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告」案，業經本部環境影響評估審查委員會第18次會議審核修正通過，後續應辦理事項詳如說明，請查照。

說明：

訂

一、依據國家科學及技術委員會113年4月30日科會產字第1130027463號函及貴局113年7月31日南環字第1130023891號函辦理。

二、旨述會議紀錄本部前於113年8月26日以環部保字第1131055938號書函（諒達）檢送在案。

線

三、請將下列資料納入定稿後，檢具「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告」定稿本7本，並依「環境影響評估書件電腦建檔作業規範」製作電腦檔案光碟7份及已塗銷個人資料之檔案光碟1份，送本部備查：

(一)貴局於旨述會議所提簡報資料， 以及經該會確認之江委員康鈺、台灣電力股份有限公司、本部大氣環境司及氣候變遷署等意見補充說明資料及「區外土方暫置、再利

用期程規劃內容及管理單位」。

(二)「開發單位提送環境影響評估書件定稿作業切結書」（請至本部全球資訊網—首頁—核心業務—環境保護—環境影響評估—資訊延伸連結—其他文件下載）。

(三)本部113年8月26日環部保字第1131055938號書函（含會議紀錄涉及本案審議內容）及本函影本。

四、對本處分如有不服者，得自本處分送達之翌日起30日內，繕具訴願書逕送本部後，再由本部轉送行政院審議。

正本：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
副本：國家科學及技術委員會 電子公文交換章 2024/08/30 10:48:18

檔號：
保存年限：

環境部 書函 (環評相關會議)

地　　址：100006 臺北市中正區中華路1段83號
聯 絡 人：陳冠宇
電　　話：02-23117722#2742
電子郵件：guanyu.chen@moenv.gov.tw

受文者：如行文單位

裝

發文日期： 中華民國 113年8月26日
發文字號： 環部保 字第 1131055938 號
速別： 普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件： 會議紀錄1份

主旨：檢送本部環境影響評估審查委員會第18次會議紀錄1份，請查照。

說明：旨述會議紀錄請至本部環評書件查詢系統（https://eiadoc.moenv.gov.tw/EIAWEB/）下載參閱。

訂

正本：彭主任委員啓明、葉副主任委員俊宏、劉委員玉娟、林委員麗貞、莊委員老達、許委員增如、徐委員燕興、江委員康鈺、吳委員義林、官委員文惠、邱委員祈榮、侯委員嘉洪、張委員瓊芬、陳委員美蓮、陳委員義雄、陳委員裕文、馮委員正民、黃委員志彬、劉委員小蘭、劉委員雅瑄、闕委員蓓德、國家科學及技術委員會、國家科學及技術委員會南部科學園區管理局、臺南市政府、嘉義縣政府、蔡執行秘書孟裕、本部環境保護司、大氣環境司、水質保護司、法制處、氣候變遷署、資源循環署、化學物質管理署、環境管理署、國家環境研究院

副本：

線

環境部

環境部環境影響評估審查委員會第 18 次會議紀錄

壹、時間：113 年 8 月 14 日（星期三）下午 2 時 0 分

貳、地點：本部後棟 101 會議室

參、主席：彭主任委員啓明　　紀錄：陳冠宇

肆、出（列）席單位及人員：如後附會議簽名單。

伍、確認出席委員已達法定人數後，主席致詞：略。

陸、討論事項

第一案　臺南科學園區二期基地開發暨原一期基地變更計畫（第十二次變更）環境影響差異分析報告

一、國家科學及技術委員會委員代表依「環境部環境影響評估審查委員會組織規程」第 9 條規定進行迴避。

二、本部環境保護司說明

（一）113 年 5 月 20 日專案小組第 2 次初審會議結論如下：

1. 本環境影響差異分析報告建議審核修正通過。

2. 開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請於113年7月31日前依下列事項補充、修正，並提送環境影響差異分析報告修訂本至本部，經有關委員及相關機關確認後，提本部環境影響評估審查委員會討論：

（1）補充說明共用設施之熱處理技術及型式，並說明處理混合有機溶劑之熱源來源及處理後產生之重金屬及戴奧辛排放濃度之合理性。會中承諾共用設施處理種類排除固體廢棄物。

（2）依資源循環事業專用區之規劃製程，強化各製程之質量平衡，評估其衍生之廢棄物（如餾餘物），並提出去化管道及說明緊急備援機制。

（3）補充園區產出酸鹼氣體對細懸浮微粒($PM_{2.5}$)之增量評估；強化空氣污染物排放量增量抵換措施，評估降低園區揮發性有機物(VOCs)排放量之可行性。

本，開發單位考量污水處理廠新建及功能提升，原針對污水處理廠放流口進行2處監測，修正為放流口1處監測，另1處為備援，後續將配合實際排水情形進行採樣檢測，一併提委員會討論。」

（二）江委員康鈺發言略以：「簡報中共用設施的熱處理設施，目前名稱為液體噴注式熱氧化設備，對於後續設施的管理、營運及監督而言，覺得有些模糊，其實它應即是焚化處理設施，氧化系統下的焚化設施，且該系統包含熱能回收，請考慮以括弧備註含蒸氣回收系統或熱能回收系統，這樣名稱敘述可能會更清楚明瞭；另外在蒸氣供應方面，如果在沒有計算熱能平衡的情況下，蒸氣是否可供應資專一、資專二之製程需求，請承諾設置餘裕蒸氣發電系統。」

（三）蔡執行秘書孟裕發言略以：「請教開發單位變更相關製程後續會如何申請空氣污染物固定污染源設置許可？製程名稱為何？名稱應具有一致性，否則後續容易混淆，請開發單位參考。」

（四）侯委員嘉洪發言略以：「關於放流口監測數量的調整，開發單位好像還沒有說明。」

（五）開發單位回覆說明如附件1。

（六）主席確認與會委員及機關無其他意見，宣布進行委員審議，決議如後述。

五、決議

（一）本環境影響差異分析報告審核修正通過。

（二）江委員康鈺意見經開發單位於會中說明，業經本會確認，請開發單位將補充說明資料、「修正液體噴注式熱氧化設備名稱與空氣污染物固定污染源設置許可證內容一致」及「會中承諾設置餘裕蒸氣發電系統」納入定稿。

第二案　南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告

一、國家科學及技術委員會委員代表、官委員文惠、劉委員雅瑄

及闕委員蓓德依「環境部環境影響評估審查委員會組織規程」第9條規定進行迴避。

二、本部環境保護司說明

（一）113年6月21日專案小組初審會議結論如下：

1. 本環境影響差異分析報告建議審核修正通過。

2. 開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請於113年9月30日前依下列事項補充、修正，並提送環境影響差異分析報告修訂本至本部，經有關委員及相關機關確認後，提本部環境影響評估審查委員會討論：

（1）就本次變更大幅增加用水、用電、各項污染物排放量及土石方數量，應加強各項污染防制（治）措施及管理計畫，並強化對鄰近環境不加重影響之虞相關論述。

（2）檢核本次變更後園區開發內容是否符合特殊性工業區，如是，應依「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」規定設置緩衝地帶及空氣品質監測設施，補充相關規劃內容。

（3）檢核朴子測站之空氣品質（細懸浮微粒）模擬結果之合理性。

（4）依據開發期程具體說明施工期間園區周邊道路執行洗掃街長度、位置規劃，及營運期間老舊車輛汰舊換新之執行地區。本次會議承諾施工期間柴油運土車輛90%取得自主管理標章。

（5）就本次變更大幅增加土石方數量，應加強土石方管理計畫，強化說明於區內暫置「彈性調整」規劃或原則，及於區外暫置及未來填土對於鄰近環境（含高程變化之淹水潛勢改變）、未來土地利用規劃等之影響減輕措施。

（6）補充說明若發生缺水、缺電時園區之備援因應措施。

（7）就本次變更後大幅增加用水量及污水量，確認再生

水廠營運後之放流水質濃度，強化放流水質、水量對承受水體之影響減輕措施（含水資源、再生水之操作調度規劃等）；瞭解放流點下游可能引水之農業、漁業養殖等用水情形，強化影響減輕措施，本次會議承諾放流水砷濃度為 0.175mg/L。

（8）補充說明園區內廢棄物無法再利用時之因應措施。

（9）確認本次變更後各項危害性化學物質之種類、使用量、排放濃度及排放量等正確性，並以保守情境納入健康風險評估，應強化危害性化學物質之運作管理，放流水監測項目評估新增鈰、氫氧化四甲基銨。

（10）委員及相關機關所提其他意見。

（11）本環境影響差異分析報告定稿備查後，變更內容始得實施。

3. 依環境影響評估法第13條之1第1項規定：「環境影響說明書或評估書初稿經主管機關受理後，於審查時認有應補正情形者，主管機關應詳列補正所需資料，通知開發單位限期補正。開發單位未於期限內補正或補正未符主管機關規定者，主管機關應函請目的事業主管機關駁回開發行為許可之申請，並副知開發單位。」

（二）開發單位於 113 年 7 月 31 日函送補正資料至本部，業經本部轉送有關委員及相關機關確認；其中，江委員康鈺、台灣電力股份有限公司、本部大氣環境司及氣候變遷署有修正意見如後附。

（三）113 年 6 月 21 日專案小組初審會議結論及前述修正意見提委員會討論。

三、開發單位簡報。

四、討論情形

（一）本部環境保護司代召集人說明略以：「本案因應新興科技之產業發展定位調整，本次申請變更內容包括產業發展定位、土地使用計畫、土石方數量、基本設施配置計畫、污染物排放總量等。本案經專案小組初審會議討論，會議討論內容包含『各項污染物防制措施及管理計畫』、『是

否符合特殊性工業區』、『朴子測站之空氣品質模擬結果』、『承諾施工期間柴油運土車輛90%取得自主管理標章』、『土石方管理計畫』、『缺水、缺電時園區之備援因應措施』、『強化放流水質、水量對承受水體之影響減輕措施』、『園區內廢棄物無法再利用時之因應措施』、『危害性化學物質之運作管理』等。經開發單位說明針對本次變更調整水電資源使用量及各項污染總量，已規劃各項配套措施或污染抵減、環境保護減輕措施，且園區將履行辦理各項環境保護承諾工作；目前引進特殊性工業合計面積未超過總基地面積1/4；本計畫之酸性氣體排放中有 HCl 成份，當大氣中含有較高的鹽酸氣體時，可能造成硝酸鹽的逸散作用；本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置等，專案小組建議審核修正通過，並提請委員會討論。」

（二）本部大氣環境司代表發言略以：「本司針對開發單位的回應說明大部分都已確認，不過針對施工機具自主管理標章的部分，請開發單位再補充說明，會前拿到的回應說明資料表示，因為工程已發包，如果自主管理標章比率要再提高，執行上有困難，但今天現場拿到的資料卻說明，因為南部地區同時很多工程進行開發，前後回應說明大不相同，請確認是以哪一個說明為主？另外，其實施工機具自主管理標章有分為普級、銀級及金級，普級在一般的妥善保養維護下，大概都是可以通過，這部分是由縣市環境保護局來執行檢測，也可以到場來做檢測，如果在環境保護局的協助下，應該還是有可能再提高比率，不過本司還是尊重開發單位實際的情況。」

（三）江委員康鈺發言略以：「本案污水排放量原先為4,600CMD，變更後污水排放量為10,900CMD，且於初期時將有20,000CMD的排放量，污水排放對於承受水體之影響確實是增加的，開發單位分析預測水質導電度已接近水質標準，因此如何減輕環境之負荷，請開發單位再說明清楚；另外，土石方變更後大約增加122萬立方公尺，將暫置於區外45公頃之土地，請問後續管理及再利用的

期程為何？如果嘉義縣政府是同意後續土石方交換、利用，相關期程為何？管理單位是開發單位還是嘉義縣政府？另因將來土石方運送保守估計會有幾萬車次，因此相關期程應納入本案說明。」

（四）黃委員志彬發言略以：「本次變更土石方將大幅增加，需於區內暫置，開發單位表示暫置的土石方將採覆蓋或鋪植草種，請問後續將採用覆蓋及鋪植草種，還是僅採用防塵網。」

（五）開發單位回覆說明如附件 2。

（六）嘉義縣政府代表發言略以：「高鐵站周遭區域本府有規劃重劃區，約 367 公頃，所需的土石方約 1 百多萬立方公尺，未來暫置的土石方即可以用於重劃區的土石方使用。」

（七）主席確認與會委員及機關無其他意見，宣布進行委員審議，決議如後述。

五、決議

（一）本環境影響差異分析報告審核修正通過。

（二）江委員康鈺、台灣電力股份有限公司、本部大氣環境司及氣候變遷署等意見，經開發單位於會中說明，業經本會確認，請開發單位將補充說明資料及「區外土方暫置、再利用期程規劃內容及管理單位」納入定稿。

柒、散會（下午 3 時 15 分）

「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告」確認修正意見

一、江委員康鈺

（一）前次會議曾提及污水排放量由原有之 4,600CMD，增加至終期之 10,900CMD(若以初期而言,增加至 20,000CMD)，可見本案變更後，在不同營運階段有不同程序之環境增量影響，然開發單位仍未針對污水排放量增量對承受水體之影響，以及合理可行之減輕對策進行檢討與評析，請加強補充說明。

（二）根據前述意見，若開發單位檢視水體水質影響之預測分析結果顯示，營運階段之導電度預測達 748.4μmho/cm，已接近水質標準，應研擬具體減輕對策之必要。

（三）前次意見提及之區外暫置土石方數量及面積甚大，對於暫存區域約達 46 公頃（另有 45 公頃填築），相關土石方暫存、管理與後續再利用等規劃方案與期程，均應列入本案變更內容中，以利後續追蹤查核與管理。

二、台灣電力股份有限公司

經查開發單位未將前次會議紀錄之本公司提供書面意見「規劃於園區北側預留一處供電用地,供台電公司興建變電所及相關輸電線路設施」，請將上述意見納入定稿本。

三、本部大氣環境司

（一）p.7-4 老舊車輛汰舊換新減量效益取得計畫，依規定由環評開發單位提出申請，而非進駐廠商。

（二）p.7-4 老舊車輛汰舊換新，其他推動方案請以開發行為所在空品區抵換為原則。

（三）其他配合地方或本部推動方案，請敘明其抵換措施量化內容。

（四）開發行為應敘明抵換額度分配期程，否則應於營運前取得開發行為總抵換額度完成抵換。

（五）施工期間及營運期間取得自主管理標章比例應由 30%提升至 50%。

（六）前次書面意見（十六）及（十七），請補充說明灑水頻率及範圍，土方開挖及裸露地面之鋪面材質，物料堆置及結構體施工之防制方式，是否為覆蓋外並疊加其他防制方式；另依營建工程空氣污染防制設施管理辦法應於工地周界設置全阻隔式圍籬，回覆說明為「適當地點」設置，請說明若無適當地點之設置方式；區域開發工程應依規定設置自動洗車設備、設置空氣污染防制設施之監測儀錶及攝錄影監視系統並記錄，且記錄之影像及資料應保存 1 個月備查，以上防制措施請納入第七章空氣污染防制對策中。

四、**本部氣候變遷署**

針對本署意見（一）答覆說明，表 24-1 為分年預估抵換量或累計分年預估抵換量，請確認，並請納入本文說明。

環境部　會議簽名單

會議名稱：本部環境影響評估審查委員會第 18 次會議

時　　間：113 年 8 月 14 日（星期三）下午 2 時 00 分

地　　點：本部後棟 101 會議室

主　　席：彭主任委員啓明　　紀錄：陳冠宇

出（列）席單位及人員：

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
出席者： 葉副主任委員俊宏 張委員雍敏 林委員麗貞 莊委員老達 許委員增如　迴避 徐委員燕興

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
江委員康鈺
吳委員義林
官委員文惠
邱委員祈榮
侯委員嘉洪
張委員瓊芬
陳委員美蓮
陳委員義雄
陳委員裕文

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
馮委員正民
黃委員志彬
劉委員小蘭
劉委員雅瑄
闕委員蓓德
列席者：
本部 大氣環境司
水質保護司
法制處

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
氣候變遷署
資源循環署
化學物質管理署
環境管理署
國家環境研究院
環境保護司

環境部　會議簽名單

會議名稱：本部環境影響評估審查委員會第 18 次會議

時　　間：113 年 8 月 14 日（星期三）下午 2 時 00 分

討論事項 第一案 臺南科學園區二期基地開發暨原一期基地變更計畫（第十二次變更）環境影響差異分析報告

列席單位及人員：

機關或單位	職稱	姓名	已取得本會第18次會議資料
國家科學及技術委員會	副處長	梁昌弘	✓
國家科學及技術委員會南部科學園區管理局	副局長	李信昌	✓
	主秘	官嘉晴	蘇政高 ✓
	科長	林孝勉	✓
臺南市政府	科員	吳孟平	✓

環境部　會議簽名單

會議名稱：本部環境影響評估審查委員會第 18 次會議

時　　間：113 年 8 月 14 日（星期三）下午 2 時 00 分

討論事項 第二案 南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告

列席單位及人員：

機關或單位	職稱	姓名	已取得本會第18次會議資料
國家科學及技術委員會	副處長	洪啓嵩	
國家科學及技術委員會南部科學園區管理局			
	科長	唐士能	✓
	科長	郭本正	✓
嘉義縣政府			
	局長	張峰川	✓
	副局長	徐章洋	✓

環境部環境影響評估審查委員會第18次會議列席單位、旁聽民眾發言單

附件2

環境部環境影響評估相關會議發言單

會議名稱：本部環境影響評估審查委員會第18次會議
單位：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
一、有關公共工程柴油施工機具取得自主管理標章的比例，原回覆僅考量園區已發包施工，有契約約束，實際尚需考量施工機具的供應量能，所以再補充說明經考量南部地區施工機具供給量能有限且有多項重大工程同時進行開發，為確保本園區之營建工程量能，仍請同意公共工程施工機具取得自主管理標章之比例維持30%。 二、有關污水方面，本園區終期放流水量確實有較大幅度的增加，由原 4,600CMD 增加至 10,900CMD，但相對的也有衍生效益，如設置再生水廠產製再生水，可增加再生水源。江委員所提水質模擬評估係初期委託嘉義縣府縣治污水處理廠處理的評估結果，經縣治污水處理廠處理後的水質希望能不影響下游荷苞嶼大排的現有水體利用，所以針對此一過渡時期的導電度納管濃度也有再加嚴，經評估可符合灌溉水質基準，不影響其農業使用。待園區污水處理廠完成運轉後將改回園區自行處理，因園區污水處理廠承受水體朴子溪於放流口下游已確認無農業抽灌，將較無導電度相關疑慮。除不影響現有水體利用之考量外，本園區健康風險評估亦已將放流水影響之相關途徑納入，評估結果並無顯著不利影響。 三、本園區餘土的處理已與台糖公司、嘉義縣政府協調，在本次環差報告通過審查後，預計今年第三或第四季即可出土至區外台糖土地進行填築或暫置。區外填築或暫置的台糖土地中有 2 處位於縣府「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案初步評估需土逾 100 萬方，預計 115 年底、116 年後開始進行開發，即可與本計畫進行土石方交換，近運利用，減少其向外借土及衍生環境影響。園區餘土於區外暫置期間將由開發單位負管理

註 1：**未於期限內提供發言單者，本部將逕摘述發言內容納入會議紀錄。**

註 2：發言單本部將納入會議紀錄附件，且公開於本部環評書件查訊系統供大眾下載、閱覽，請勿書寫個人資料，否則一律視為已同意本部公開個人資料於會議紀錄（依「個人資料保護法」第7 條第3 項規定）。

之責,初期堆置作業主要採防塵網或防塵布覆蓋以減少揚塵逸散,待完成土方堆置面後再視實際需求鋪植草種。

註 1：**未於期限內提供發言單者，本部將逕摘述發言內容納入會議紀錄。**

註 2：發言單本部將納入會議紀錄附件，且公開於本部環評書件查訊系統供大眾下載、閱覽，請勿書寫個人資料，否則一律視為已同意本部公開個人資料於會議紀錄（依「個人資料保護法」第7 條第3 項規定）。

南部科學園區嘉義園區開發計畫
環境影響差異分析報告定稿本

－目　錄－

頁次

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1-1
1.1 開發單位名稱 1-1
1.2 開發單位營業所地址 1-1

第二章 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2-1

第三章 本次及歷次申請變更內容與原通過內容之比較 3-1

第四章 開發行為或環境保護對策變更之內容 4-1
4.1 開發現況及變更緣起 4-1
4.2 變更前計畫內容 4-1
4.2.1 產業發展定位 4-1
4.2.2 土地使用計畫 4-2
4.2.3 土石方數量 4-3
4.2.4 基本設施配置計畫 4-4
4.2.5 污染物排放總量 4-6
4.3 變更後計畫內容 4-8
4.3.1 變更後產業發展定位 4-8
4.3.2 變更後土地使用計畫 4-8
4.3.3 變更後土石方數量 4-10
4.3.4 變更後基本設施配置計畫 4-11
4.3.5 變更後污染物排放總量 4-13
4.4 環境保護對策檢討 4-15

第五章 變更內容無第三十八條第一項各款應重新辦理環境影響評估適用情形之具體說明 5-1

第六章 開發行為或環境保護對策變更後環境影響差異分析 6-1
6.1 水質 6-1
6.1.1 現況 6-1
6.1.2 影響差異分析 6-7
6.2 空氣品質 6-16
6.2.1 現況 6-16
6.2.2 影響差異分析 6-18
6.3 噪音振動 6-40

6.3.1 現況 6-40
6.3.2 影響差異分析 6-41
6.4 廢棄物 6-49
6.4.1 現況 6-49
6.4.2 影響差異分析 6-51
6.5 交通 6-53
6.5.1 現況 6-53
6.5.2 影響差異分析 6-56
6.6 健康風險評估 6-60
6.6.1 危害物質清單 6-60
6.6.2 影響差異分析 6-64

第七章 環境保護對策之檢討及修正或綜合環境管理計畫之檢討及修正 7-1
7.1 環境保護對策之檢討及修正 7-1
7.1.1 施工期間 7-1
7.1.2 營運期間 7-3
7.2 綜合環境管理計畫之檢討及修正 7-9

第八章 其他經主管機關指定之事項 8-1

附錄一 綜合評估者及影響項目撰寫者之學經歷證明文件 ..... 附 1-1
附錄二 衍生性污染物模式性能評估報告 ..... 附 2-1
附錄三 噪音振動影響評估輸入參數 ..... 附 3-1
附錄四 環境部程序審查意見回覆說明 ..... 附 4-1
附錄五 原生性空氣污染物擴散模擬成果 ..... 附 5-1
附錄六 健康風險評估規劃及範疇說明會 ..... 附 6-1
附錄七 健康風險評估成果 ..... 附 7-1
附錄八 專案小組初審會議(113.06.21)結論及綜合討論意見處理說明 ..... 附 8-1
附錄九 環境影響評估審查委員會第 18 次會議(113.08.14)決議及確認修正意見回覆說明 ..... 附 9-1

－表 目 錄－

頁次

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2-1

表 3-1　「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」歷次變更內容一覽表 3-1
表 3-2　「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」本次及歷次申請變更內容與原通過內容之比較 3-2

表 4.2.1-1　園區規劃引進產業綜整表(原計畫) 4-2
表 4.2.2-1　園區土地使用計畫表(原計畫) 4-2
表 4.2.4-1　放流水重金屬加嚴限值(原計畫) 4-5
表 4.2.5-1　營運階段各項排放物承諾值一覽表(原計畫) 4-7
表 4.3.1-1　園區規劃引進產業綜整表(變更後) 4-8
表 4.3.2-1　園區土地使用計畫變更前、後面積對照表 4-9
表 4.3.4-1　放流水自主加嚴限值(變更後) 4-12
表 4.3.5-1　營運階段各項排放物承諾值一覽表(變更後) 4-14
表 4.4-1　本計畫空氣污染物排放量及抵換量(變更後) 4-17
表 4.4-2　放流水自主加嚴限值(變更後) 4-19

表 5-1　「施行細則」第 38 條第 1 項各款檢核表 5-1

表 6.1.1-1　地面水體分類及水質標準 6-2
表 6.1.1-2　河川污染指數 6-2
表 6.1.1-3　計畫基地鄰近水系長期水質取樣站監測成果分析(1/2) 6-3
表 6.1.1-3　計畫基地鄰近水系長期水質取樣站監測成果分析(2/2) 6-4
表 6.1.1-4　計畫基地地面水質監測計畫調查成果分析 6-5
表 6.1.2-1　施工期間重現期距 25 年之單場暴雨土砂量推估 6-8
表 6.1.2-2　重現期 25 年無因次降雨強度分析成果 6-10
表 6.1.2-3　施工期間逕流量推估 6-10
表 6.1.2-4　施工期間土壤沖蝕量、降雨逕流懸浮固體物濃度推估 6-12
表 6.1.2-5　施工期間水質影響評估 6-12
表 6.1.2-6　園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(過渡時期) 6-14
表 6.1.2-7　營運期間園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後) 6-15
表 6.2.1-1　計畫鄰近地區環境部空氣品質測站 111 年監測成果 6-16
表 6.2.1-2　計畫鄰近地區空氣品質現況補充調查成果(112 年) 6-17
表 6.2.2-1　施工機具空氣污染物排放推估表(原計畫) 6-19
表 6.2.2-2　施工機具空氣污染物排放推估表(變更後) 6-19

表 6.2.2-3　車輛排放係數表(原計畫).....6-20
表 6.2.2-4　車輛排放係數表(變更後).....6-20
表 6.2.2-5　施工期間空氣污染物增量模擬結果(原計畫).....6-22
表 6.2.2-6　施工期間空氣污染物增量模擬結果(變更後).....6-22
表 6.2.2-7　土方區外暫置之空氣污染物增量模擬結果(變更後).....6-23
表 6.2.2-8　營運期間固定污染源空氣污染物小時平均濃度增量模擬結果(原計畫).....6-25
表 6.2.2-9　營運期間固定污染源空氣污染物小時平均濃度增量模擬結果(變更後).....6-25
表 6.2.2-10 本計畫園區分年分期取得抵換量規劃一覽表.....6-26
表 6.2.2-11 嘉義園區開發後，PM10 與 $PM_{2.5}$ 在模擬期間於各測站之 污染物日平均濃度最大增量與月平均增量(變更後).....6-30
表 6.2.2-12 嘉義園區開發後 O_3 最大小時增量與最大 8 小時濃度增量(變更後)6-33
表 6.2.2-13 機具油料溫室氣體排放量(變更後).....6-34
表 6.2.2-14 半導體(封裝)廠商固定燃燒溫室氣體排放量(變更後).....6-35
表 6.2.2-15 半導體(封裝)廠商製程溫室氣體排放量(變更後).....6-36
表 6.2.2-16 半導體(封裝)廠商之直接排放源溫室氣體排放量(變更後).....6-36
表 6.2.2-17 燃料使用之 NOx 排放係數(變更後).....6-37
表 6.2.2-18 營運期間排碳量推估(變更後).....6-37
表 6.2.2-19 本園區區內減碳計畫內容及推估減碳量(變更後).....6-39
表 6.3.1-1　鄰近敏感受體環境背景噪音振動監測結果.....6-40
表 6.3.2-1　施工機具數量及聲功率.....6-42
表 6.3.2-2　「無減輕對策」嘉義園區營建工程噪音模擬結果輸出摘要.....6-43
表 6.3.2-3　「無減輕對策」嘉義園區營建工程噪音模擬結果輸出摘要.....6-44
表 6.3.2-4　「有減輕對策」嘉義園區營建工程噪音模擬結果輸出摘要.....6-45
表 6.4.1-1　嘉義縣 111 年垃圾處理現況.....6-50
表 6.4.1-2　本計畫鄰近地區垃圾焚化廠 112 年操作營運情形.....6-50
表 6.4.1-3　本計畫鄰近地區廢棄物清除處理機構一覽.....6-50
表 6.4.1-4　嘉義縣土石方資源堆置處理場.....6-51
表 6.4.2-1　園區預估廢棄物處理量估算表(變更後).....6-52
表 6.5.1-1　園區周邊主要道路幾何特性彙整表.....6-53
表 6.5.1-2　園區周邊主要道路系統平日尖峰時段服務水準分析表.....6-54
表 6.5.1-3　園區周邊主要道路系統假日尖峰時段服務水準分析表.....6-55
表 6.5.2-1　平日施工期間周邊道路服務水準評估表(原計畫).....6-58
表 6.5.2-2　平日施工期間周邊道路服務水準評估表(變更後).....6-58
表 6.5.2-3　假日施工期間周邊道路服務水準評估表(原計畫).....6-59
表 6.5.2-4　假日施工期間周邊道路服務水準評估表(變更後).....6-59
表 6.6.1-1　變更前、後危害物質清單及其排放量差異表.....6-61

表 6.6.2-1　健康風險評估之情境設定 6-64
表 6.6.2-2　嘉義園區變更後空氣排放對影響範圍各鄉鎮所致之增量致癌風險值 6-67
表 6.6.2-3　嘉義園區變更後空氣排放對影響範圍各鄉鎮所致之增量非致癌風險值 6-69

表 7.1.2-1　本計畫空氣污染物排放量及抵換量(變更後)..... 7-5
表 7.1.2-2　放流水自主加嚴限值(變更後)..... 7-8
表 7.2-1　施工及營運期間環境監測空氣品質監測地點變更前、後一覽表..... 7-9
表 7.2-2　營運期間河川水質環境監測計畫..... 7-9

─圖 目 錄─

頁次

圖 4.2.2-1　土地使用計畫示意圖(原計畫)..... 4-3
圖 4.2.4-1　本園區用水平衡圖(原計畫)..... 4-4
圖 4.2.4-2　污水處理廠污水處理流程示意圖 4-6
圖 4.3.2-1　土地使用計畫示意圖(變更後)..... 4-9
圖 4.3.3-1　區外土石方填築及暫置初步規劃示意圖 4-10
圖 4.3.4-1　本園區用水平衡圖(變更後).....4-11

圖 6.1.1-1　環境部長期測站及本園區環境監測計畫(空品、噪音、河川水、交通)測點分布示意圖 6-6
圖 6.1.2-1　排水系統配置圖(原計畫)..... 6-8
圖 6.2.2-1　案例月各格點每日最大 $PM_{2.5}$, PM_{10} 濃度之濃度分布圖 6-27
圖 6.2.2-2　案例月之月平均 $PM_{2.5}$, PM_{10} 濃度之濃度分布圖.....6-28
圖 6.2.2-3　最大日平均增量濃度圖 6-28
圖 6.2.2-4　月平均濃度增量濃度圖 6-29
圖 6.2.2-5　案例月最大臭氧小時、最大臭氧八小時之濃度分布圖 6-31
圖 6.2.2-6　案例月最大臭氧小時、最大臭氧八小時之濃度增量分布圖 6-32
圖 6.3.2-1　噪音影響等級評估流程 6-41
圖 6.5.1-1　園區周邊主要道路系統示意圖.....6-53
圖 6.5.2-1　施工期間餘土/工程車輛進出動線示意圖 6-57
圖 6.6.4-1　空氣排放與放流水排放評估之範圍圖 6-66

第一章

開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

1.1 開發單位名稱

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

1.2 開發單位營業所地址

744094 臺南市新市區南科三路 22 號

第二章

綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

第二章 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2)

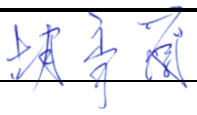
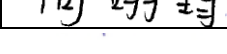
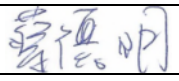
綜合評估者	姓　　名	胡秀蘭	簽　　名	
	服　務　單　位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		
	相　關　學　歷	美國 Carnegie Mellon Univ. 土木工程研究所碩士		
	相關實務經歷與證照	環境影響評估工作經驗 36 年；環境影響評估訓練班結業證書((87)環署綜字第 0044524 號綜字第 02-051 號)；參與「中部科學工業園區第三期發展區(后里基地-七星農場部分)開發計畫環境影響評估報告書」、「臺北港物流倉儲區第一、二-1 期開發計畫環境影響說明書」、「國家生技研究園區開發計畫環境影響說明書」　等案 (符合環評作業準則第 3 條第 1 項第 2~4 款規定)		
	姓　　名	薛旭吾	簽　　名	
	服　務　單　位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		
	相　關　學　歷	淡江大學水資源及環境工程研究所碩士		
	相關實務經歷與證照	環境影響評估工作經驗 19 年、環境影響評估訓練班結業證書((94)環訓教字第 E0030022 號)、環境工程技師(技證字第 009108 號)；參與「高雄市和發產業園區(變更部分重辦環評)環境影響說明書」、「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」　等案 (符合環評作業準則第 3 條第 1 項第 1~4 款規定)		
空氣品質	姓　　名	何翊筠	簽　　名	
	服　務　單　位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		
	相　關　學　歷	國立成功大學環境工程研究所碩士		
	相關實務經歷與證照	環境影響評估工作經驗 3 年、環境影響評估訓練班結業證書((110)環訓字第 E0030009 號)；參與「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」 (符合環評作業準則第 3 條第 2 項第 2 款規定)		
空氣品質(衍生性空污模擬)	姓　　名	蔡德明	簽　　名	
	服　務　單　位	崑山科技大學		
	相　關　學　歷	國立成功大學環境工程學系博士		
	相關實務經歷與證照	從事空氣品質工作經驗 8 年；崑山科技大學資訊傳播系助理教授；參與「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」 (符合環評作業準則第 3 條第 2 項第 2 款規定)		

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2)

廢棄物及土石方	姓　　名	何翊筠	簽　　名	何翊筠
	服　務　單　位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		
	相　關　學　歷	國立成功大學環境工程研究所碩士		
	相關實務經歷與證照	環境影響評估工作經驗 3 年、環境影響評估訓練班結業證書((110)環訓字第 E0030009 號)；參與「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」 (符合環評作業準則第 3 條第 2 項第 2 款規定)		
噪音及振動	姓　　名	陳暐瀚	簽　　名	陳暐瀚
	服　務　單　位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		
	相　關　學　歷	國立臺灣海洋大學系統工程暨造船學系碩士		
	相關實務經歷與證照	環境影響評估工作經驗 3 年、環境影響評估訓練班結業證書((110)環訓字第 E0030001 號)；參與「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」 (符合環評作業準則第 3 條第 2 項第 2 款規定)		
水質	姓　　名	張立瑋	簽　　名	張立瑋
	服　務　單　位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		
	相　關　學　歷	私立淡江大學水資源及環境工學系碩士		
	相關實務經歷與證照	環境影響評估工作經驗 7 年、環境影響評估訓練班結業證書((104)環訓字第 E0030064 號)；參與「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」 (符合環評作業準則第 3 條第 2 項第 2 款規定)		
交通	姓　　名	張起豪	簽　　名	張起豪
	服　務　單　位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		
	相　關　學　歷	國立交通大學運輸科技與管理研究所碩士		
	相關實務經歷與證照	環境影響評估工作經驗 15 年、交通工程技師(技證字第 011972 號)；參與「臺北港物流倉儲區第一、二-1 期開發計畫環境影響說明書」(符合環評作業準則第 3 條第 2 項第 1、2 款規定)		
健康風險評估	姓　　名	陳秀玲	簽　　名	陳秀玲
	服　務　單　位	食品安全衛生暨風險管理研究所		
	相　關　學　歷	國立成功大學基礎醫學研究所博士		
	相關實務經歷與證照	從事健康風險工作經驗 10 年；國立成功大學食品安全衛生暨風險管理研究所教授(符合環評作業準則第 3 條第 2 項第 2 款規定)		

註：撰寫者之學經歷證明參見「附錄一」。

第三章

本次及歷次申請變更內容與原通過內容之比較

第三章　本次及歷次申請變更內容與原通過內容之比較

「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」(以下簡稱『環說書』)於 112 年 2 月 22 日經行政院環境保護署 (環境部前身，以下簡稱「環保署」) 環境影響評估審查委員會第 436 次會議決議通過審查，並於 112 年 3 月 15 日以環署綜字第 1121031515 號公告審查結論；另「南部科學園區嘉義園區開發計畫暨細部計畫」於 112 年 5 月 19 日經內政部核定。

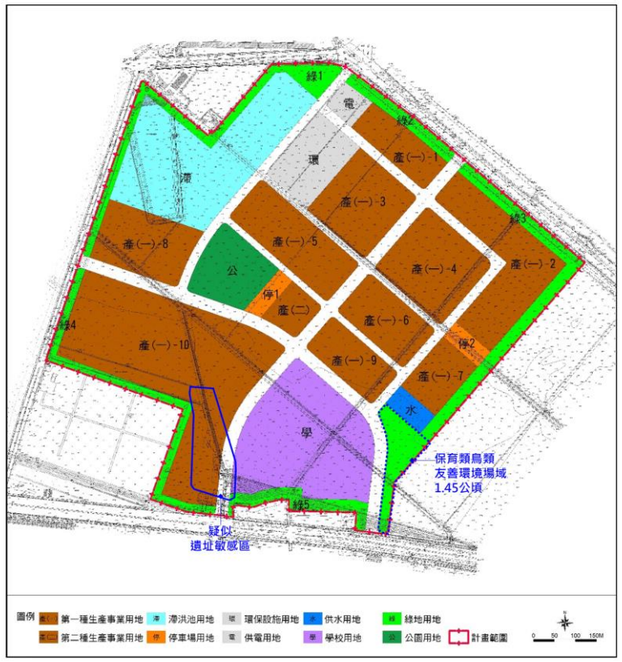
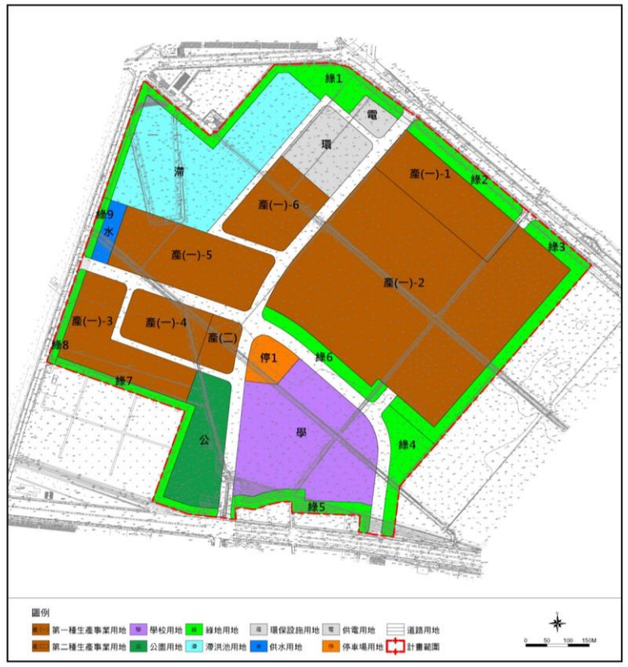
嘉義園區自『環說書』通過環評審查迄今，曾申請過 1 次環評變更，調整園區土地使用分區配置規劃及所涉之基本設施配置規劃；本次變更配合國家核心關鍵技術之發展及產業規劃需求，嘉義園區擬在既有六大產業基礎下，強化新興科技之引進產業內容，並據以檢討土地使用計畫及水電資源用量、各項污染排放量，因與原『環說書』所載內容有所差異，爰依「環境影響評估法」第 16 條之 1 及「環境影響評估法施行細則」第 37 條規定，撰寫『環境影響差異分析報告』提送審查，嘉義園區歷次環評變更內容請參見表 3-1、表 3-2。

表 3-1 「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」歷次變更內容一覽表

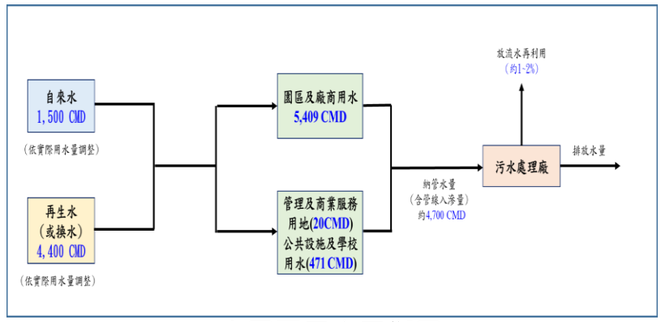
項次	環評書件	變更(核定)內容	核准日期及文號
1.	變更內容對照表(定稿本)	(1)土地使用計畫調整。 －生產事業用地：41.68→41.53 公頃 －公共設施用地：46.32→46.47 公頃 (2)基地整地規劃調整。 (3)基本設施配置計畫調整。 (4)環境保護對策檢討。	113.1.19 環部保字第 1130001494 號函同意備查。
2.(本次變更)	環境影響差異分析	(1)產業發展定位調整 (2)土地使用計畫調整 －生產事業用地：41.53→37.48 公頃 －公共設施用地：46.47→50.56 公頃 (3)土石方數量調整： －挖方總量：930,714 m^3→2,441,580m^3 －填方總量：1,104,204 m^3→1,213,838m^3 －需土 17.35 萬 m^3→餘土 122.77 萬 m^3 (4)基本設施配置計畫調整 (5)污染物排放總量調整 (6)環境保護對策檢討	－

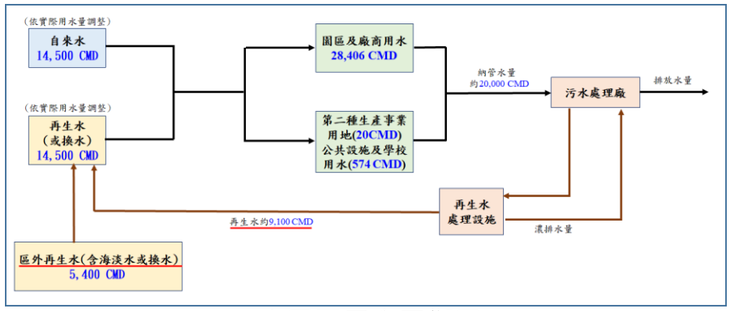
表 3-2 「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」本次及歷次申請變更內容與原通過內容之比較

<table>
<tr><th>項次</th><th>變更項目</th><th>環說書(定稿本)</th><th>變更內容對照表</th><th>本次變更(環境影響差異分析報告)</th><th>變更說明</th></tr>
<tr><td>一</td><td>產業發展定位調整</td><td>● 為儲備前瞻布局臺灣產業發展，維持國際競爭力，本園區將依循我國「六大核心戰略產業」政策及「行政院 5+2 產業創新計畫」，運用南科既有產業，推動「精準健康」、「智慧載具」、「智慧農業」及「其他新興科技」發展，未來引進產業係奠基於「半導體」、「光電」、「電腦及周邊」、「通訊」、「精密機械」及「生物技術」等六大產業，以建構完整之產業聚落，並透過產業軟硬整合之布局，將既有南部產業發展地區，躍進為跨域創新升級廊帶，各產業引進構想分述如後。
園區規劃引進產業綜整表
<table><tr><th>產業發展定位</th><th>引進產業類別</th><th>說明</th></tr><tr><td>精準健康</td><td>生物技術</td><td>含括健康相關產業鏈之上下游，欲發展穿戴式健康監測裝置、醫藥及醫療器材設備、醫用影像及生物辨識、遠距醫療及照護系統等。</td></tr><tr><td>智慧載具</td><td>精密機械、半導體(排除晶圓製造)</td><td>含括研發與製造電動車、自駕車、無人機、車用電子及其系統為主等。</td></tr><tr><td>智慧農業</td><td>通訊、電腦及周邊、生物技術</td><td>含括精進農業產銷技術，發展農業機械及生產履歷、智能監控及通訊、農業生技及智慧農場等。</td></tr><tr><td>其他新興科技</td><td>電腦及周邊、通訊、光電</td><td>以既有科學園區之六大產業為基礎，規劃引進淨零科技及智慧機械等新型態科技產業，以保留園區發展其他對社會經濟發展與重大影響之科技產業的可能性。</td></tr></table></td><td>—</td><td>● 為儲備前瞻布局臺灣產業發展，維持國際競爭力，本園區將依循我國「六大核心戰略產業」政策及「行政院 5+2 產業創新計畫」，運用南科既有產業，推動「精準健康」、「智慧載具」、「智慧農業」及「新興科技」發展，未來引進產業係奠基於「半導體」、「光電」、「電腦及周邊」、「通訊」、「精密機械」及「生物技術」等六大產業，以建構完整之產業聚落，並透過產業軟硬整合之布局，將既有南部產業發展地區，躍進為跨域創新升級廊帶，各產業引進構想分述如後。
園區規劃引進產業綜整表
<table><tr><th>產業發展定位</th><th>說明</th></tr><tr><td>精準健康</td><td>含括健康相關產業鏈之上下游，欲發展穿戴式健康監測裝置、醫藥及醫療器材設備、醫用影像及生物辨識、遠距醫療及照護系統等。</td></tr><tr><td>智慧載具</td><td>含括研發與製造電動車、自駕車、無人機、車用電子及其系統為主等。</td></tr><tr><td>智慧農業</td><td>含括精進農業產銷技術，發展農業機械及生產履歷、智能監控及通訊、農業生技及智慧農場等。</td></tr><tr><td>新興科技</td><td>含括高速寬頻網路(B5G、6G)、人工智慧、資安科技、異質封裝、淨零及量子等新興科技。</td></tr></table></td><td>● 調整「新興科技」產業發展定位，係配合我國「六大核心戰略產業」、「行政院 5+2 產業創新計畫」及發展 8 大前瞻科技產業政策方針，布局國家核心關鍵技術，藉已逐步成形之南臺灣科技產業聚落量能，發展含括高速寬頻網路(B5G、6G)、人工智慧、資安科技、異質封裝、淨零、量子，以及其他與園區六大產業相關之新興科技，以因應全球科技產業發展趨勢。</td></tr>
<tr><td>二</td><td>土地使用計畫調</td><td>● 依「非都市土地開發審議作業規範」相關規定檢討，配合未來開發使用性質，研擬適當之土地使用地類別。其中，第一種生產事業用地面積約 40.68 公頃(占總面積約 46.23%)，第二種生產事業用地面積約 1.00 公頃(占總面積約 1.14%)，公共設施用地面積約 46.32 公頃(占總面積約 52.63%)，皆符合法規之要求。
園區土地使用計畫表</td><td>● 依「非都市土地開發審議作業規範」相關規定檢討，配合未來開發使用性質，研擬適當之土地使用地類別。其中，第一種生產事業用地面積約 40.54 公頃(占總面積約 46.07%)，第二種生產事業用地面積約 0.99 公頃(占總面積約 1.13%)，公共設施用地面積約 46.47 公頃(占總面積約 52.80%)，皆符合法規之要求。
園區土地使用計畫表</td><td>● 依「非都市土地開發審議作業規範」相關規定檢討，配合未來開發使用性質，研擬適當之土地使用地類別。其中，第一種生產事業用地面積約 36.49 公頃(占總面積約 41.47%)，第二種生產事業用地面積約 0.99 公頃(占總面積約 1.13%)，公共設施用地面積約 50.52 公頃(占總面積約 57.41%)，皆符合法規之要求。
園區土地使用計畫表</td><td>● 因應新興科技之產業發展定位調整，經檢討水電資源使用量增加，污水處理設</td></tr>
</table>

項次	變更項目	環說書(定稿本)	變更內容對照表	本次變更(環境影響差異分析報告)	變更說明
	整	土地使用計畫 / 面積(公頃) / 百分比(%) 生產事業用地：第一種生產事業用地 40.68 / 46.23；第二種生產事業用地 1.00 / 1.14；小計 41.68 / 47.37 公共設施用地：學校用地 8.03 / 9.13；公園用地 2.58 / 2.93；綠地用地 10.81 / 12.28；滯洪池用地 8.61 / 9.78；環保設施用地 2.50 / 2.84；供水用地 0.60 / 0.68；供電用地 0.60 / 0.68；停車場用地 1.00 / 1.14；道路用地 11.59 / 13.17；小計 46.32 / 52.63 總計 88.00 / 100.00 註：實際面積應以地籍測量分割面積為準。	土地使用計畫 / 面積(公頃) / 百分比(%) 生產事業用地：第一種生產事業用地 40.54 / 46.07；第二種生產事業用地 0.99 / 1.13；小計 41.53 / 47.20 公共設施用地：學校用地 8.51 / 9.67；公園用地 3.18 / 3.61；綠地用地 13.08 / 14.86；滯洪池用地 8.62 / 9.80；環保設施用地 2.49 / 2.83；供水用地 0.59 / 0.67；供電用地 0.60 / 0.68；停車場用地 1.01 / 1.15；道路用地 8.39 / 9.54；小計 46.47 / 52.80 總計 88.00 / 100.00 註：實際面積應以地籍測量分割面積為準。	土地使用計畫 / 面積(公頃) / 百分比(%) 生產事業用地：第一種生產事業用地 36.49 / 41.47；第二種生產事業用地 0.99 / 1.13；小計 37.48 / 42.59 公共設施用地：學校用地 8.49 / 9.65；公園用地 3.18 / 3.61；綠地用地 13.08 / 14.86；滯洪池用地 8.62 / 9.80；環保設施用地 3.48 / 3.95；供水用地 3.48 / 3.95；供電用地 0.59 / 0.67；停車場用地 1.01 / 1.15；道路用地 8.59 / 9.76；小計 50.52 / 57.41 總計 88.00 / 100.00 註：實際面積應以地籍測量分割面積為準。	施處理量能亦需配合增加，而原供水用地及環保設施用地面積不足，爰變更部分產(一)用地為供水用地及環保設施用地。
		 土地使用計畫示意圖	 土地使用計畫示意圖	 土地使用計畫示意圖	
三	土石方數量調整	• 本園區工程預估總挖方量約為 930,714 m^3，總填方量約為 1,104,204 m^3，尚需回填量約為 173,490 m^3，計自然方 17.35 萬 m^3，而鬆方比以 1.3 估算，故鬆方約 22.55 萬 m^3。 • 考量本案土石方之需求量及可及性，回填土石方來源規劃由白河水庫、八掌溪疏濬土方、嘉義縣境內土石方資源堆置處理場或公共工程土方交換系統媒合購土取得。	—	• 本園區工程預估總挖方總量約 2,441,580m^3，填方總量約 1,213,838m^3，挖填平衡後之剩餘土石方量約 1,227,742 m^3，計自然方 122.77 萬 m^3，而鬆方比以 1.3 估算，故鬆方約 159.6 萬 m^3。 • 考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地)，未來也將透過公	• 基地整地原則不變，惟考量園區內最大街廓之產(一)-1 用地可供較大規模廠商設廠，相

項次	變更項目	環說書(定稿本)	變更內容對照表	本次變更(環境影響差異分析報告)	變更說明
				共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來本計畫可配合該市地重劃開發進度進行土石方交換，並透過土石方運送聯單、定期申報等掌握園區剩餘土石方流向，且嘉義縣政府可配合其開發利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響；園區餘土於區外暫置期間，先由開發單位負管理之責，後續俟嘉義縣政府啟動擴大縣治市地重劃工程辦理土方交換程序後承接管理。堆置作業時，主要採防塵網或防塵布覆蓋以減少揚塵逸散。	對廠房建築量體及土方挖填需求均較「原計畫」為大。經就「變更後」之土地使用計畫及可能廠房建築量體重新估算園區之挖、填土方量，由「原計畫」之需土變更為餘土。
四	基本設施配置計畫調整	● 供水系統 (1)總用水量 本園區依據各項用水標的面積及需水量推估，本計畫用水量(平均日需水量)為 5,900CMD，日最大用水量為 7,080CMD。 (2)用水回收率 $回收率(重複利用率)=\frac{總循環水量+總回用水量}{總用水量}*100\%$ 檢討本園區各種用水標的需求，並參考經濟部水利署「用水計畫書件內容及格式附件五」之製造業全廠(區)回收率(重複利用率)建議值進行推估，全區之用水回收率約 76.3%，於招商階段慎選進駐廠商，並於量產後透過用水計畫查核、節水輔導等方式，依經濟部水利署「用水計畫書件內容及格式」規定，要求具有製程之精準健康聚落、智慧載具聚落(精密機械)、智慧農業聚落等產業用水回收率達 70%，以為強化水資源使用效率，節約水資源使用。 進入營運期後，將輔導廠商逐步提昇用水回收率，預估實際用水量達 4,000 CMD 時(推估約 2032 年，依實際用水時程調整)，提昇用水回收率可達 82%。 (3)水源規劃 本園區水源採自來水，計畫區位於嘉義縣太保市，屬台灣自來水公司第五區管理處供水範圍內，台灣自來水公司規劃由雲林系統支援嘉義部分調度供水以及水上淨水場等調度供水，計畫用水量 5,900CMD。 園區用水係由經濟部核定及統籌區域調度供應，為鼓勵廠商使用再生水，並考量再生水廠營運經濟規模及配合各地方政府興建再生水廠廠址，本園區優先規劃與本局南科所轄園區(代替履行者)交換使用再生水或其他水源(如海淡水)之	—	● 供水系統 (1)總用水量 本園區依據各項用水標的面積及需水量推估，本計畫用水量(平均日需水量)為 29,000 CMD，日最大用水量為 34,800 CMD。 (2)用水回收率 $回收率(重複利用率)=\frac{總循環水量+總回用水量}{總用水量}*100\%$ 檢討本園區各種用水標的需求，並參考經濟部水利署「用水計畫書件內容及格式附件五」之製造業全廠(區)回收率(重複利用率)建議值進行推估，全區之用水回收率約 78.5%，於招商階段慎選進駐廠商，並於量產後透過用水計畫查核、節水輔導等方式，依經濟部水利署「用水計畫書件內容及格式」規定，要求具有製程之精準健康聚落、智慧載具聚落(精密機械)、智慧農業聚落等產業用水回收率達 70%，以為強化水資源使用效率，節約水資源使用。 進入營運期後，將輔導廠商逐步提昇用水回收率，預估實際用水量達 28,300 CMD 時(推估約民國 121 年，依實際用水時程調整)，提昇用水回收率可達 82%。 (3)水源規劃 本園區水源初期採自來水(含備援用水)，計畫園區位於嘉義縣太保市，屬台灣自來水公司第五區管理處供水範圍內，台灣自來水公司規劃主要由嘉義地區水源供應，並由鄰近周遭區域多元水源透過輸水幹管延伸調度供水，計畫用水量 29,000CMD，且做為再生水上場前補充水源與上場後備援水源。 依據再生水資源發展條例及開發單位使用再生水辦法規定，除法規規定之民生用水、食品業、藥品業及緊急調度用水需使用自來水外，園區規劃配合嘉義縣政府及園區再生水推動情形，預估 119 年起使用 4,500 CMD 區外再生水，120 年起使用 4,500 CMD 園區再生水，當園區污水量達 20,000CMD，使用再生水量 14,500CMD(含海淡水、換水等多元水源)，並將配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區	● 因應新興科技之產業發展定位調整，重新檢討基本設施配置計畫，包括供水系統、污水處理系統、廢棄物處理系統及電力系統。

<table>
<tr><th>項次</th><th>變更項目</th><th>環說書(定稿本)</th><th>變更內容對照表</th><th>本次變更(環境影響差異分析報告)</th><th>變更說明</th></tr>
<tr><td rowspan="3">四</td><td rowspan="3">基本設施配置計畫調整</td><td>換水方式，降低區域自來水依賴，增加水源調度韌性，並配合嘉義縣政府再生水廠所產製之水量與水質，符合園區廠商需求時，媒合廠商使用再生水；嘉義園區實際用水量成長至3,600 CMD 時(推估約 2031 年，後續依實際用水時程調整)，依規定於 2 年內媒合嘉義園區廠商與南科所轄園區進駐廠商(代替履行者)交換使用 2,500 CMD 再生水量或其他水源(如海淡水)，以達成替代履行之目標，終期實際用水量達 5,900CMD 時，嘉義園區除法規規定之民生用水與園區緊急調度等用水(預估使用 1,500CMD)需使用自來水外，其餘工業用水約 4,400CMD 使用再生水或其他水源換水。</td><td></td><td>半導體(封裝)廠商工業用水朝 100% 使用再生水為目標，若再生水未如期上場或歲修等其他因素無法供水時，另由自來水進行備援，以維持園區供水穩定。</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td> 

本園區用水平衡圖</td><td>—</td><td> 

本園區用水平衡圖</td></tr>
<tr><td>● 污水處理系統
園區內所產生污水統一集中處裡，污水管線沿新設道路系統下方佈設，園區平均日污水量約 4,600CMD，本園區針對廠商污水設有納管標準，要求進駐廠商皆須自行處理至符合納管水質始可進入污水處理廠處理。
園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)，承諾於污水處理廠平均日處理量達 1,000 CMD 以上時，自主加嚴放流水質 BOD_5≦15mg/L、COD≦60mg/L、SS≦10 mg/L、NH_3-N≦10 mg/L (以上標準限值皆為七日平均值)，並規範納管水質導電度為 8,000 μmho/cm 及放流水重金屬濃度限值，重金屬濃度限值除須符合放流水標準外，針對健康風險評估放流水致癌風險貢獻較大之重金屬鎳、砷、六價鉻、鉛等項目，自主加嚴放流水質，處理後預計放流至鄰近承受水體新埤排水之新埤防潮閘門下游排放，再匯流至朴子溪。
放流水重金屬加嚴限值
<table><tr><th colspan="2">重金屬加嚴限值(mg/L)</th></tr><tr><td>鉛</td><td>0.1(7 日平均值)</td></tr><tr><td>鎳</td><td>0.56(7 日平均值)</td></tr><tr><td>砷</td><td>0.28(7 日平均值)</td></tr><tr><td>六價鉻</td><td>0.28(7 日平均值)</td></tr></table></td><td>—</td><td>● 污水處理系統
園區內所產生污水統一集中處理，污水管線沿新設道路系統下方佈設，園區平均日污水量約 20,000CMD，同時考量園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」，若有進駐廠商已完工營運，其所產生污水將協調納入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，待園區污水處理廠完工後，再改由園區自設污水處理廠處理。縣治污水處理廠之最終承受水體為荷苞嶼大排，其下游有荷苞嶼排水制水閘為灌溉水路取水口，納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區氨氮、重金屬納管標準外，要求於「過渡時期」排水之廠商須自主加嚴納管水質導電度至 3,200 μmho/cm。
園區污水處理廠完工運轉後，園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)，規範納管水質導電度為 8,000 μmho/cm，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目。另本次變更規劃於未來興建再生水廠後，將園區污水處理廠之放流水回收再生，減少自來水使用量，再生水廠濃排將導回污水處理廠，預計放流水量約 10,900 CMD(將視實際操作情況調整)，處理後預計放流至鄰近承受水體新埤排水之新埤防潮閘門下游排放，再匯流至朴子溪。
放流水重金屬加嚴限值
<table><tr><th>項目</th><th>放流水標準(mg/L)
(7 日平均值)</th><th>加嚴限值(mg/L)
(7 日平均值)</th></tr><tr><td>BOD_5</td><td>20</td><td>15</td></tr><tr><td>COD</td><td>65</td><td>60</td></tr><tr><td>SS</td><td>20</td><td>10</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>項次</th><th>變更項目</th><th>環說書(定稿本)</th><th>變更內容對照表</th><th>本次變更(環境影響差異分析報告)</th><th>變更說明</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td><table><tr><td>NH_3-N</td><td>20</td><td>10</td></tr><tr><td>鎳</td><td>0.7</td><td>0.56</td></tr><tr><td>砷</td><td>0.35</td><td>0.175</td></tr><tr><td>六價鉻</td><td>0.35</td><td>0.28</td></tr><tr><td>鉛</td><td>0.5</td><td>0.1</td></tr><tr><td>銅</td><td>1.5</td><td>0.7</td></tr></table></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>● 廢棄物處理系統
園區將引進就業人口數約 4,800 人至 5,700 人(以 5,700 人估算)，實驗中學預計人口數約 1,728 人，園區一般廢棄物產生量以每人每日垃圾產生量 0.538 公斤計算；參考南科既有園區相似產業之廢棄物實際平均產生量，園區產業之一般、有害事業廢棄物量分別以 0.2(公噸/公頃·日)及 0.13(公噸/公頃·日)進行估算，另園區污水處理產出之一般事業廢棄物(污泥)產生量則以 0.2(公斤/立方公尺)推估。綜上所述，本園區推估一般廢棄物產生量約 4.0(公噸/日)，一般事業廢棄物(園區產出及污水處理廠污泥廢棄物)產生量 9.0(公噸/日)，有害事業廢棄物產生量約 5.3(公噸/日)，合計園區廢棄物產生量為 18.3(公噸/日)。園區預估全期事業廢棄物產生量約 14.3 公噸/日，將優先輔導廠商推動減量及資源化，全期事業廢棄物再利用比率以提升至 85%為目標，預估全期無法再利用事業廢棄物將減少為 2.2 公噸/日。
另本園區配置 2.5 公頃環保設施用地，目前規劃約 1.5 公頃設置污水處理廠，並預留約 1.0 公頃做為廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用，後續依實際需求或操作考量彈性調整使用)。</td><td>—</td><td>● 廢棄物處理系統
園區將引進就業人口數約 4,800 人至 5,700 人(以 5,700 人估算)，實驗中學預計人口數約 1,728 人，園區一般廢棄物產生量以每人每日垃圾產生量 0.538 公斤計算，一般廢棄物產生量約 4 公噸/日；參考南科既有園區相似產業之廢棄物實際平均產生量，園區新興科技以外產業之一般、有害事業廢棄物量分別以 0.2(公噸/公頃·日)及 0.13(公噸/公頃·日)進行估算，另園區污水處理產出之一般事業廢棄物(污泥)產生量則以 0.2(公斤/立方公尺)推估。考量全期事業廢棄物除污水處理廠污泥廢棄物外，其餘再利用比率以提升至 85%為目標，推估本園區廢棄物處理量，一般事業廢棄物(園區產出及污水處理廠污泥廢棄物)約 20.49(公噸/日)，有害事業廢棄物約 8.32(公噸/日)，合計園區廢棄物處理量約 32.81(公噸/日)。
本園區產生之事業廢棄物，未來將加強輔導廠商推動源頭減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物則主要清運至南科所轄處理設施處理。且南科所轄處理設施包括 1 座焚化爐(80 公噸/日)，刻正興建第二套焚化處理設施(80 公噸/日之焚化爐)，預計 115 年非資源化之處理量能可達 215 公噸/日（包括焚化、固化、物化處理及最終處置)，足以因應接納本園區之事業廢棄物處理需求，另本園區於環保設施用地內仍有預留約 1.0 公頃用地，可供本局於需要時做為增設廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用)，預留用地後續可依實際需求或操作考量彈性運用調整。</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>● 電力系統
本園區就園區之生產事業用地及公共設施等使用分區，各區需用電量之推估係採用土地使用目的面積乘以其平均用電密度計算，總用電量約為 67,000kW，所需電力將由台灣電力公司供電系統供應。另考量園區長期用電需求，於園區北側預留 1 處供電用地，面積約 0.6 公頃，供台電興建變電所。</td><td>—</td><td>● 電力系統
本園區就園區之生產事業用地及公共設施等使用分區，各區需用電量之推估係採用土地使用目的面積乘以其平均用電密度計算，總用電量約為 260,000kW，所需電力將由台灣電力公司供電系統供應。另考量園區長期用電需求，於園區北側預留 1 處供電用地，面積約 0.59 公頃，供台電興建變電所。
園區用電計畫書業經台電公司同意供電，依台電公司業務處業字第 1138047987 號函，園區擬採環路供電，以確保供電穩定；另請廠商視需要自備適當之發電機或裝設不停電電源裝置等，以因應萬一發生緊急事故時，作為備用電源。</td><td></td></tr>
<tr><td>五</td><td>污染物排放總量調整</td><td>營運階段各項排放物承諾值一覽表<table><tr><td rowspan="9">各項排放物承諾值</td><td colspan="3">1.空氣</td></tr><tr><td colspan="3">(1)污染物排放(依實際增量抵換)</td></tr><tr><td>污染物名稱</td><td colspan="2">排放總量(公噸/年)/抵換量(公噸/年)</td></tr><tr><td>懸浮微粒</td><td colspan="2">1.2 / 1.4</td></tr><tr><td>細懸浮微粒</td><td colspan="2">0.9 / 1.1</td></tr><tr><td>硫氧化物</td><td colspan="2">1.6 / 1.9</td></tr><tr><td>氮氧化物</td><td colspan="2">17.6 / 21.1</td></tr><tr><td>揮發性有機物</td><td colspan="2">37.7 / 45.2</td></tr><tr><td colspan="3">註：抵換量將依進駐廠商實際申請核配量調整。
(2)溫室氣體(以二氧化碳當量計，將依進駐廠商實際排放量抵換)</td></tr><tr><td>排放量</td><td>抵減量</td><td>淨排放量</td></tr></table></td><td>—</td><td>營運階段各項排放物承諾值一覽表<table><tr><td rowspan="8">各項排放物承諾值</td><td colspan="2">1.空氣</td></tr><tr><td colspan="2">(1)污染物排放(依實際增量抵換)</td></tr><tr><td>污染物名稱</td><td>排放總量(公噸/年)/抵換量(公噸/年)</td></tr><tr><td>粒狀污染物</td><td>6 / 7.2</td></tr><tr><td>硫氧化物</td><td>8.5 / 10.2</td></tr><tr><td>氮氧化物</td><td>23.8 / 28.6</td></tr><tr><td>揮發性有機物</td><td>59.6 / 71.52</td></tr><tr><td colspan="2">註：抵換量將依進駐廠商實際申請核配量調整。
(2)溫室氣體(以二氧化碳當量計，將依進駐廠商實際排放量抵換)</td></tr></table></td><td>● 因應新興科技之產業發展定位調整，重新檢討各污染排放總量。
● 配合空污增量抵換</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>項次</th><th>變更項目</th><th>環說書(定稿本)</th><th>變更內容對照表</th><th>本次變更(環境影響差異分析報告)</th><th>變更說明</th></tr>
<tr>
<td></td><td></td>
<td>
<table>
<tr><td>約 15.3 萬公噸/年</td><td>約 0.6 萬公噸/年</td><td colspan="2">約 14.7 萬公噸/年</td></tr>
<tr><td colspan="4">2.水</td></tr>
<tr><td colspan="4">(1)水量</td></tr>
<tr><td>用水量/來源</td><td>用水回收率</td><td>廢(污)水產生量/排放量</td><td>承受水體</td></tr>
<tr><td>5,900 CMD
雲林系統及水上淨水場</td><td>76.3%(初期)、
82%(用水量達4,000 CMD)</td><td>4,600 CMD
(平均)</td><td>朴子溪</td></tr>
<tr><td colspan="4">(2)水質</td></tr>
<tr><td>水質項目</td><td>最大限值或範圍</td><td>排放總量</td><td>法規標準</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生化需氧量</td><td>平均日污水量未達1,000CMD：最大值 25 mg/L、七日平均值 20 mg/L</td><td>———</td><td rowspan="2">最大值 25 mg/L；七日平均值 20 mg/L</td></tr>
<tr><td>平均日污水量大於1,000CMD:七日平均值 15 mg/L</td><td>———</td></tr>
<tr><td rowspan="2">化學需氧量</td><td>平均日污水量未達1,000CMD：最大值 80 mg/L、七日平均值 65 mg/L</td><td>———</td><td rowspan="2">最大值 80 mg/L；七日平均值 65 mg/L</td></tr>
<tr><td>平均日污水量大於1,000CMD:七日平均值 60 mg/L</td><td>———</td></tr>
<tr><td rowspan="2">懸浮固體</td><td>平均日污水量未達1,000CMD：最大值 25 mg/L、七日平均值 20 mg/L</td><td>———</td><td rowspan="2">最大值 25mg/L；七日平均值 20 mg/L</td></tr>
<tr><td>平均日污水量大於1,000CMD:七日平均值 10 mg/L</td><td>———</td></tr>
<tr><td rowspan="2">氨氮</td><td>平均日污水量未達1,000CMD：≦20 mg/L</td><td>———</td><td rowspan="2">≦20 mg/L</td></tr>
<tr><td>平均日污水量大於1,000CMD:七日平均值 10 mg/L</td><td>———</td></tr>
<tr><td>鉛</td><td>七日平均值 0.1mg/L</td><td>———</td><td>≦0.5 mg/L</td></tr>
<tr><td>鎳</td><td>七日平均值 0.56mg/L</td><td>———</td><td>≦0.7 mg/L</td></tr>
<tr><td>砷</td><td>七日平均值 0.28mg/L</td><td>———</td><td>≦0.35 mg/L</td></tr>
<tr><td>六價鉻</td><td>七日平均值 0.28mg/L</td><td>———</td><td>≦0.35 mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="4">3.廢棄物</td></tr>
<tr><td>廢棄物名稱</td><td colspan="2">廢棄物產生量</td><td>貯存/清除/處理方式</td></tr>
<tr><td>一般廢棄物</td><td colspan="2">4.0 公噸/日</td><td rowspan="3">輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物由南科所轄處理設施處理。</td></tr>
<tr><td>一般事業廢棄物</td><td colspan="2">9.0 公噸/日</td></tr>
<tr><td>有害事業廢棄物</td><td colspan="2">5.3 公噸/日</td></tr>
<tr><td colspan="4">4.毒性化學物質</td></tr>
<tr><td colspan="4">運作物質及運作量將依循現行「毒性及關注化學物質管理法」辦理。</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td>排放量</td><td>抵減量</td><td colspan="2">淨排放量</td></tr>
<tr><td>約 107.4 萬公噸/年</td><td>約 2.0 萬公噸/年</td><td colspan="2">約 105.4 萬公噸/年</td></tr>
<tr><td colspan="4">2.水</td></tr>
<tr><td colspan="4">(1)水量</td></tr>
<tr><td>用水量/來源</td><td>用水回收率</td><td>廢(污)水產生量/排放量</td><td>承受水體</td></tr>
<tr><td>29,000 CMD
嘉義地區水源供應</td><td>78.5%(初期)、
82%(用水量達28,300 CMD)</td><td>20,000 CMD
(平均)</td><td>朴子溪</td></tr>
<tr><td colspan="4">(2)水質</td></tr>
<tr><td>水質項目</td><td>最大限值或範圍</td><td>排放總量</td><td>法規標準</td></tr>
<tr><td>生化需氧量</td><td>最大值 25 mg/L；七日平均值 15 mg/L</td><td>———</td><td>最大值 25 mg/L；
七日平均值 20 mg/L</td></tr>
<tr><td>化學需氧量</td><td>最大值 80 mg/L；七日平均值 60 mg/L</td><td>———</td><td>最大值 80 mg/L；
七日平均值 65 mg/L</td></tr>
<tr><td>懸浮固體</td><td>最大值 25mg/L；七日平均值 10 mg/L</td><td>———</td><td>最大值 25mg/L；
七日平均值 20 mg/L</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td>七日平均值 10 mg/L</td><td>———</td><td>≦20 mg/L</td></tr>
<tr><td>鉛</td><td>七日平均值 0.1mg/L</td><td>———</td><td>≦0.5 mg/L</td></tr>
<tr><td>銅</td><td>七日平均值 0.7 mg/L</td><td>———</td><td>≦1.5 mg/L</td></tr>
<tr><td>鎳</td><td>七日平均值 0.56mg/L</td><td>———</td><td>≦0.7 mg/L</td></tr>
<tr><td>砷</td><td>七日平均值 0.175mg/L</td><td>———</td><td>≦0.35 mg/L</td></tr>
<tr><td>六價鉻</td><td>七日平均值 0.28mg/L</td><td>———</td><td>≦0.35 mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="4">3.廢棄物</td></tr>
<tr><td>廢棄物名稱</td><td>廢棄物處理量</td><td colspan="2">貯存/清除/處理方式</td></tr>
<tr><td>一般廢棄物</td><td>4.0 公噸/日</td><td colspan="2" rowspan="3">輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物由南科所轄處理設施處理。</td></tr>
<tr><td>一般事業廢棄物</td><td>20.49 公噸/日</td></tr>
<tr><td>有害事業廢棄物</td><td>8.32 公噸/日</td></tr>
<tr><td colspan="4">4.毒性化學物質</td></tr>
<tr><td colspan="4">運作物質及運作量將依循現行「毒性及關注化學物質管理法」辦理。</td></tr>
</table>
</td>
<td>作業，本次變更調整以粒狀污染物管制總量。</td>
</tr>
<tr>
<td>六</td><td>環境保護對策檢</td>
<td>• 施工期間
一、空氣污染防制
施工階段切實遵守「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定落實空氣污染防制措施，具體做法如下：
(一)依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定辦理，並配合現地環境於工區周界適當地點設置圍籬。
(二)裸露區域除施工作業面外，採取覆蓋防塵布或防塵網、鋪設</td>
<td>—</td>
<td>• 施工期間
一、空氣污染防制
施工階段切實遵守「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定落實空氣污染防制措施，具體做法如下：
(一)依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定辦理，並配合現地環境於工區設置圍籬。
(二)土方開挖及裸露地面之鋪面材質、物料堆置或結構體施工，採取覆</td>
<td>• 因應新興科技之產業發展定位、土石方數量及污染物排放總量調整</td>
</tr>
</table>

項次	變更項目	環說書(定稿本)	變更內容對照表	本次變更(環境影響差異分析報告)	變更說明
六	環境保護對策檢討	討 鋼板、混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料、植生綠化或配合定期灑水等措施，減少行車揚塵。區內車輛通行路徑及區域至少 90%進行鋪面，鋪設混凝土、瀝青混凝土、鋼板或粗級配或粒料等防制措施；骨材堆置面、傾卸作業區及裸露地面定時以灑水車灑水，防止粉塵飛揚。 ： (十一)施工期間於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，初步規劃一年共洗掃約 2,196 公里，於故宮大道、故宮東路、嘉 58、嘉 59 等園區周邊道路進行洗掃，洗掃作業參照環保署「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，每日需洗掃約 8.3 公里，以維持環境及空氣品質。 ： ：		蓋防塵布或防塵網、鋪設鋼板、混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料、植生綠化或配合定期灑水(工區範圍內進行土方開挖或有裸露地面時，每日安排灑水 2~3 次)等措施，減少揚塵。區內車輛通行路徑及區域至少 90%進行鋪面，鋪設混凝土、瀝青混凝土、鋼板或粗級配或粒料等防制措施；骨材堆置面、傾卸作業區及裸露地面定時以灑水車灑水，防止粉塵飛揚。 ： (十一)施工期間於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，並將依據開發期程分階段辦理，初步估算公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工時，洗掃長度約為 22.7 公里/日；俟產(一)-1 廠商建廠完工後，於公共工程與其他廠商建廠工程同步施工時，洗掃長度以最大施工面積 10 公頃計，約為 8.5 公里/日；於公共工程完工僅剩其他廠商建廠工程，則以廠商建廠工程每公頃施工面積須洗掃約 1.18 公里/日估算。規劃以園區周邊道路及高鐵大道、高鐵西路(台 37 線)、縣道 168 及太保五路等道路為主要洗掃範圍，未來將視實際需求調整，洗掃作業參照環境部「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，以維持環境及空氣品質。 ： ：	與法規更新，針對土石方管理計畫、空氣污染防制、水文水質重新檢討環境保護對策，其餘仍將沿用原環評書件所載之環境保護對策(減輕或避免不利環境影響之對策)，於後續施工及營運階段確實執行。
		二、土石方管理計畫 (一)本園區需土土方將以低於「土壤污染監測標準」做為允收標準；土方來源區於首次進場前檢測 1 次、及每 3 萬立方公尺進行 1 次檢測，以確保土方之適宜性。 (二)土方暫置區初期規劃於滯洪池東南側公園或園區內其他指定地點，採階段式堆疊，堆置坡度規劃以 1:2 坡度、每階段高度 5m 計，可提供土方暫置量約 22 萬方，可因應初期滯洪沉砂池(排水路)之出土需求。 (三)坵塊整地階段則為需土，依據園區土方挖填需求進度滾動檢討，以於工程用地範圍內或周邊綠地用地範圍就近臨時堆置為原則，俾減少土石方調度之運輸干擾。 ： ：	—	二、土石方管理計畫 (一)經檢討園區為餘土，為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，規劃於產業用地或園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，採階段式堆疊，暫置區之暫置土方邊坡斜率以不超過 1:2(V:H)、每階段高度以小於 3m 為原則。 (二)坵塊整地階段為餘土，依據園區土方挖填需求進度滾動檢討，以於工程用地範圍內或周邊綠地用地範圍就近臨時堆置為原則，俾減少土石方調度之運輸干擾。 (三)考量堆置時間之長短，採用防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種方式，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)及避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。大雨前規劃塑膠布暫時覆蓋，將沖刷之土石降至最低。 ： ：	
		三、交通維持 (一)工區出入口明顯處設置警示燈及警示標誌，以確保行人及進出車輛安全。 (二)大型車輛出入避開上午 7～9 時及下午 5～7 時之交通尖峰時間，並派員於工區出入口主要道路路口協助大型車輛進出並指揮道路交通。 ： ：		三、交通維持 (一)工區出入口明顯處設置警示燈及警示標誌，以確保行人及進出車輛安全。 (二)大型車輛出入規劃避開道路交通尖峰及學校上下學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00），並派員於工區出入口主要道路路口協助大型車輛進出並指揮道路交通。 ： ：	

<table>
<tr><th>項次</th><th>變更項目</th><th>環說書(定稿本)</th><th>變更內容對照表</th><th>本次變更(環境影響差異分析報告)</th><th>變更說明</th></tr>
<tr><td>六</td><td>環境保護對</td><td>• 營運期間
一、空氣污染防制
：
：
二、空氣污染排放增量抵換措施
本計畫將針對 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SOx、NOx、VOCs 各項污染物以 1:1.2 比例進行抵換，其抵換量如表 8.1.2-1，依據 111 年 11 月 2 日修正發布之「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」及「嘉義縣空氣污染防制計畫」，初步研擬嘉義園區之空污抵換措施，抵換方式及來源將依實際情形為準，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，其空污抵換措施執行方式及查核說明如下：
(一)嘉義縣境內固定污染源減量：南科管理局與嘉義縣環境保護局合作，嘉義縣環境保護局協助辦理相關固定源減量計畫(例如鹿草焚化爐空污減量等)；另南科管理局參與嘉義縣環境保護局辦理之固定源減量協商會議，共同宣(輔)導公私場所減量，目前已初步掌握固定源具削減潛量之廠商名單，如南亞塑膠新港廠及嘉義廠、旭源包裝、沛鑫包裝..等，未來實際之固定污染源改善成果將由南科管理局保留資料備查，以供監督查核。
(二)老舊機車汰舊換新(96 年 6 月 30 日(含)前出廠者優先考量)：南科管理局與嘉義縣環境保護局合作，由嘉義縣環境保護局協助辦理老舊機車汰舊換新作業並提供相關資料，由南科管理局留存改善成果資料，以供監督查核。
(三)其他配合嘉義縣政府或環保署推動方案執行：如改善逸散污染源(如稻草集中妥善燃燒)或改善移動污染源(如協助嘉義縣境內各車種之汰舊換新或使用岸電或依環保署「汰換老舊車輛空氣污染物減量效益取得計畫申請審查及媒合服務作業程序」辦理)等，將依嘉義縣境內實際減量需求進行調整。
本計畫空氣污染物排放量及抵換量
<table><tr><th>項目</th><th>PM_{10}</th><th>$PM_{2.5}$</th><th>SO_X</th><th>NO_X</th><th>VOCs</th></tr><tr><td>排放量
(公噸/年)</td><td>1.2</td><td>0.9</td><td>1.6</td><td>17.6</td><td>37.7</td></tr><tr><td>抵換量
(公噸/年)</td><td>1.4</td><td>1.1</td><td>1.9</td><td>21.1</td><td>45.2</td></tr></table>
三、溫室氣體減排規劃
(一)園區公共設施溫室氣體減量措施規劃
：
—計畫園區內實施綠色植栽工程。
：
B.半導體廠商於自建廠房量產後，隨量產用電時程，並以 2030 年起取得前一年度實際用電量 25%再生能源，2040 年起取得 45%再生能源及 2050 年取得 100%再生能源為目標</td><td>—</td><td>• 營運期間
一、空氣污染防制
：
：
二、空氣污染排放增量抵換措施
本計畫將針對粒狀污染物、SOx、NOx、VOCs 各項污染物以 1:1.2 比例進行抵換，其抵換量如表 7.1.2-1，依據 112 年 12 月 12 日修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」及「嘉義縣空氣污染防制計畫」，初步研擬嘉義園區之空污抵換措施，抵換方式及來源將依實際情形為準，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，各類抵換措施執行及相關污染源改善成果均將由南科管理局保留資料備查，並納入環境監測報告中，其空污抵換措施執行方式及查核說明如下：
(一)嘉義縣境內固定污染源減量：南科管理局與嘉義縣環境保護局合作，嘉義縣環境保護局協助辦理相關固定源減量計畫 (例如鹿草焚化爐空污減量等)；另南科管理局參與嘉義縣環境保護局辦理之固定源減量協商會議，共同宣(輔)導公私場所減量，目前已初步掌握固定源具削減潛量之廠商名單，如南亞塑膠新港廠及嘉義廠、旭源包裝、沛鑫包裝..等，未來實際之固定污染源改善成果將由南科管理局保留資料備查，以供監督查核。
(二)老舊車輛汰舊換新：依環境部「汰換老舊車輛空氣污染物減量效益取得計畫申請審查及媒合服務作業程序」辦理，適用對象為車籍登記於開發行為所在雲嘉南空品區之車輛，由南科管理局提出取得計畫，經環境部審查核定後，檢具取得計畫書及審查核定函，與環境部簽訂汰換老舊車輛空氣污染減量效益購買委託契約書，並依委託契約書收購價金結算方式，以排放總量完成減量效益收購價金及相關費用。
(三)其他配合地方縣市政府或環境部推動方案執行：如改善逸散污染源(如稻草集中妥善燃燒)或使用岸電等，將依開發行為所在雲嘉南空品區境內實際減量需求進行調整。
本計畫空氣污染物排放量及抵換量
<table><tr><th>項目</th><th>粒狀污染物</th><th>SO_X</th><th>NO_X</th><th>VOCs</th></tr><tr><td>排放量
(公噸/年)</td><td>6.0</td><td>8.5</td><td>23.8</td><td>59.6</td></tr><tr><td>抵換量
(公噸/年)</td><td>7.2</td><td>10.2</td><td>28.6</td><td>71.52</td></tr></table>
三、溫室氣體及節能管理
(一)園區公共設施溫室氣體減量措施規劃
：
—計畫園區內實施綠色植栽工程，新植喬木約 547 株。
：
B.半導體(封裝)廠商於製程開始量產後(取得空污操作許可證後一年內)，每年取得實際用電量 25%再生能源(以營運後之用電度數(kWh)為基底)，中長期目標為 2030 年取得 60%、2040 年取得實際用電量</td><td></td></tr>
</table>

項次	變更項目	環說書(定稿本)	變更內容對照表	本次變更(環境影響差異分析報告)	變更說明
	策檢討	： (三)依據「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」第 6 條，本案於開發行為通過環境影響評估審查後，得開始執行溫室氣體抵換量取得計畫。溫室氣體抵換量取得計畫執行前，向行政院環境保護署提出取得溫室氣體抵換量執行對象、作法、執行期程及預估溫室氣體減量等，經行政院環境保護署審查通過後執行。查核方式為將審查廠商營運前提送之溫室氣體抵換量取得計畫，內容詳述抵換量執行對象、作法、執行期程；廠商執行完成後並提送執行成果供開發單位審閱及追蹤查核。 ： (五)抵換方式規劃參照「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，以「溫室氣體減量及管理法」取得之溫室氣體減量額度或「非屬送審開發行為之溫室氣體減量措施」作為增量抵換來源，如執行「燃油、煤設備改用天然氣或沼氣為燃料」、「改造或汰換既有鍋爐」、「執行溫室氣體回收再利用或破壞去除」、「汰換照明設備為高效率照明設備」、「汰換空調設備為高效率空調設備」、「汰換老舊機車為電動機車」或「其他經環保署認可之減量作為」等措施，亦可透過行政院環保署《溫室氣體減量抵換資訊平台》進行申請，抵換方式將依實際情形為準，本計畫初步規劃可能抵換方案如下： (1)汰換老舊機車為電動機車：透過環保署汰購電動機車獎勵平台「廢車回收一站通」購買減碳效益，預估每部老舊機車汰換為電動車約有 2.3 公噸 CO_2e 溫室氣體減量效益。 (2)汰換照明設備為高效率照明設備：協助區外事業等單位淘汰老舊照明設備，更換為取得節能標章或能源效率分級標示一級或二級之照明設備。 (3)汰換空調設備為高效率空調設備：協助區外事業等單位淘汰老舊空調設備，更換為效率分級標示一級或二級之無風管空氣調節機。 (4)改造或汰換既有鍋爐：協助區外事業等單位進行鍋爐改善，將既存之固體或液體燃料鍋爐，變更或汰換為使用低碳性氣體燃料等。 (5)燃油、煤設備改用天然氣或沼氣為燃料：協助區外事業等單位之設備燃料轉換，將所使用之燃煤或燃油改為天然氣或沼氣等。 ： ：	—	100%之再生能源。 ： (三)依據「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」第 6 條，本案於開發行為通過環境影響評估審查後、營運前，得開始執行溫室氣體抵換量取得計畫。溫室氣體抵換量取得計畫執行前，向環境部提出取得溫室氣體抵換量執行對象、作法、執行期程及預估溫室氣體減量等，經環境部審查通過後執行。查核方式為將審查廠商營運前提送之溫室氣體抵換量取得計畫，內容詳述抵換量執行對象、作法、執行期程；廠商執行完成後並提送執行成果供開發單位審閱及追蹤查核。 ： (五)抵換方式規劃參照「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，以「氣候變遷因應法」取得之溫室氣體減量額度或「非屬送審開發行為之溫室氣體減量措施」作為增量抵換來源，如執行「燃油、煤設備改用天然氣或沼氣為燃料」、「改造或汰換既有鍋爐」、「執行溫室氣體回收再利用或破壞去除」、「汰換老舊汽（機）車為電動汽（機）車」、「汰換空調設備為高效率空調設備」、「汰換照明設備為高效率照明設備」、「汰換漁船集魚燈設備為發光二極體(LED)集魚燈設備」、「汰換老舊農機為電動農機」、「汰換既有增氧設備為高效率增氧設備」及其他如使用綠電等措施，抵換方式將依實際情形為準，本計畫初步規劃可能抵換方案如下： (1)汰換老舊汽（機）車為電動汽（機）車：透過環境部《車輛汰舊換新抵換媒合平臺》購買減碳效益，預估每部老舊機車汰換為電動車約有 2.3 公噸 CO_2e 溫室氣體減量效益。 (2)汰換照明設備為高效率照明設備：補助區外事業或公私場所等單位淘汰老舊照明設備，更換為取得節能標章或能源效率分級標示一級或二級之照明設備。 (3)汰換空調設備為高效率空調設備：補助區外事業等或公私場所單位淘汰既有空調設備，更換為效率分級標示一級或二級之無風管空氣調節機。 (4)汰換漁船集魚燈設備為發光二極體（LED）集魚燈設備：補助相關業者將漁船集魚燈汰設備換成發光二極體(LED)集魚燈設備。 (5)汰換老舊農機為電動農機：補助相關業者將燃油農機改用電動農機。 (6)汰換既有增氧設備為高效率增氧設備：補助區外事業等或公私場所單位淘汰既有增氧設備，更換成高效率節能增氧設備為主。 (7)其他經主管機關認可之抵換措施。 ： ：	

<table>
<tr><th>項次</th><th>變更項目</th><th>環說書(定稿本)</th><th>變更內容對照表</th><th>本次變更(環境影響差異分析報告)</th><th>變更說明</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>五、水文水質
：
：
(二)本園區針對廠商污水設有納管標準，要求進駐廠商皆須自行處理至符合納管水質始可進入污水處理廠處理，園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)，承諾於污水處理廠平均日處理量達 1,000 CMD 以上時，自主加嚴放流水質 BOD_5≦15mg/L、COD≦60mg/L、SS≦10 mg/L、NH_3-N≦10 mg/L (以上標準限值皆為七日平均值)，並規範納管水質導電度為 8,000 μmho/cm 及放流水重金屬濃度限值，重金屬濃度限值除須符合放流水標準外，另針對鎳、砷、六價鉻、鉛等項目，自主加嚴放流水質。
放流水重金屬加嚴限值
<table><tr><th colspan="2">重金屬加嚴限值(mg/L)</th></tr><tr><td>鉛</td><td>0.1(7 日平均值)</td></tr><tr><td>鎳</td><td>0.56(7 日平均值)</td></tr><tr><td>砷</td><td>0.28(7 日平均值)</td></tr><tr><td>六價鉻</td><td>0.28(7 日平均值)</td></tr></table>：
：
(五)依「水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法」第 5 條規定，於營運前提送許可證(文件)申請、取得核發許可證。
：
：</td>
<td>—</td>
<td>五、水文水質
：
：
(二)園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」，污水納入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，要求於「過渡時期」排水之廠商納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區氨氮、重金屬納管標準外，並自主加嚴納管水質導電度至 3,200 μmho/cm；園區污水處理廠完工運轉後，園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)外，規範納管水質導電度為 8,000 μmho/cm，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目。
放流水重金屬加嚴限值
<table><tr><th>項目</th><th>放流水標準(mg/L)
(7 日平均值)</th><th>加嚴限值(mg/L)
(7 日平均值)</th></tr><tr><td>BOD_5</td><td>20</td><td>15</td></tr><tr><td>COD</td><td>65</td><td>60</td></tr><tr><td>SS</td><td>20</td><td>10</td></tr><tr><td>NH_3-N</td><td>20</td><td>10</td></tr><tr><td>鎳</td><td>0.7</td><td>0.56</td></tr><tr><td>砷</td><td>0.35</td><td>0.175</td></tr><tr><td>六價鉻</td><td>0.35</td><td>0.28</td></tr><tr><td>鉛</td><td>0.5</td><td>0.1</td></tr><tr><td>銅</td><td>1.5</td><td>0.7</td></tr></table>：
：
(五)輔導進駐廠商依「水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法」規定，完成水措計畫核准文件登記後方能營運產出廢水。
：
：</td>
<td></td>
</tr>
</table>

第四章

開發行為或環境保護對策變更之內容

第四章　開發行為或環境保護對策變更之內容

4.1 開發現況及變更緣起

「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」(以下簡稱『環說書』)於 112 年 2 月 22 日經行政院環境保護署 (環境部前身，以下簡稱「環保署」) 環境影響評估審查委員會第 436 次會議決議通過審查，並於 112 年 3 月 15 日以環署綜字第 1121031515 號公告審查結論。另「南部科學園區嘉義園區開發計畫暨細部計畫」於 112 年 5 月 19 日經內政部核定，接續即進入設計階段並展開先期工程，同時積極辦理招商。

續為維護基地內之可能疑似遺址、因應園區產業招商佈局需求及園區東北側多岔路口安全考量，調整園區土地使用分區配置規劃及所涉之基本設施配置規劃，並研提「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書變更內容對照表」(以下簡稱『對照表』)送環境部審查，獲審核修正通過，定稿本於 113 年 1 月 19 日以環部保字第 1130001494 號函已予備查；另「南部科學園區嘉義園區開發計畫暨細部計畫(第 2 次變更)」亦經嘉義縣政府於 113 年 1 月 18 日以府經城字第 1130018245 號函核可。

現階段因應全球產業鏈快速變化之國際新局勢，為配合國家核心關鍵技術之發展及產業規劃需求，嘉義園區擬在既有六大產業基礎下，強化新興科技之引進產業內容，並據以檢討土地使用計畫及水電資源用量、各項污染排放量，因與原『環說書』所載內容有所差異，爰依「環境影響評估法」第 16 條及「環境影響評估法施行細則」第 37 條規定，撰寫『環境影響差異分析報告』提送審查。

4.2 變更前計畫內容

因應新興科技之產業發展定位調整，本次申請變更之開發行為內容主要包括：(1)產業發展定位；(2)土地使用計畫；(3)土石方數量；(4)基本設施配置計畫；(5)污染物排放總量，依原『環說書』及歷次環評變更書件所載內容，綜整變更前之計畫內容如下：

4.2.1 產業發展定位

為儲備前瞻布局臺灣產業發展，維持國際競爭力，本園區將依循我國「六大核心戰略產業」政策及「行政院 5+2 產業創新計畫」，運用南科既有產業，推動「精準健康」、「智慧載具」、「智慧農業」及「其他新興科技」發展，未來引進產業係奠基於「半導體」、「光電」、「電腦及周邊」、「通訊」、「精密機械」及「生物技術」等六大產業，以建構完整之產業聚落，並透過產業軟硬整合之布局，將既有南部產業發展地區，躍進為跨域創新升級廊帶，各產業引進詳如表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1　園區規劃引進產業綜整表(原計畫)

產業發展定位	引進產業類別	說明
精準健康	生物技術	含括健康相關產業鏈之上下游，欲發展穿戴式健康監測裝置、醫藥及醫療器材設備、醫用影像及生物辨識、遠距醫療及照護系統等。
智慧載具	精密機械、半導體(排除晶圓製造)	含括研發與製造電動車、自駕車、無人機、車用電子及其系統為主等。
智慧農業	通訊、電腦及周邊、生物技術	含括精進農業產銷技術，發展農業機械及生產履歷、智能監控及通訊、農業生技及智慧農場等。
其他新興科技	電腦及周邊、通訊、光電	以既有科學園區之六大產業為基礎，規劃引進淨零科技及智慧機械等新型態科技產業，以保留園區發展其他對社會經濟發展與重大影響之科技產業的可能性。

4.2.2 土地使用計畫

依「非都市土地開發審議作業規範」相關規定檢討，配合未來開發使用性質，研擬適當之土地使用地類別。其中，第一種生產事業用地面積約 40.54 公頃(占總面積約 46.07%)，第二種生產事業用地面積約 0.99 公頃(占總面積約 1.13%)，公共設施用地面積約 46.47 公頃(占總面積約 52.80%)，皆符合法規之要求，園區土地使用分區計畫詳表 4.2.2-1 及圖 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 園區土地使用計畫表(原計畫)

土地使用計畫		面積(公頃)	百分比(%)
生產事業用地	第一種生產事業用地	40.54	46.07
	第二種生產事業用地	0.99	1.13
	小計	41.53	47.20
公共設施用地	學校用地	8.51	9.67
	公園用地	3.18	3.61
	綠地用地	13.08	14.86
	滯洪池用地	8.62	9.80
	環保設施用地	2.49	2.83
	供水用地	0.59	0.67
	供電用地	0.60	0.68
	停車場用地	1.01	1.15
	道路用地	8.39	9.54
	小計	46.47	52.80
總計		88.00	100.00

註：實際面積應以地籍測量分割面積為準。

資料來源：南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書變更內容對照表。

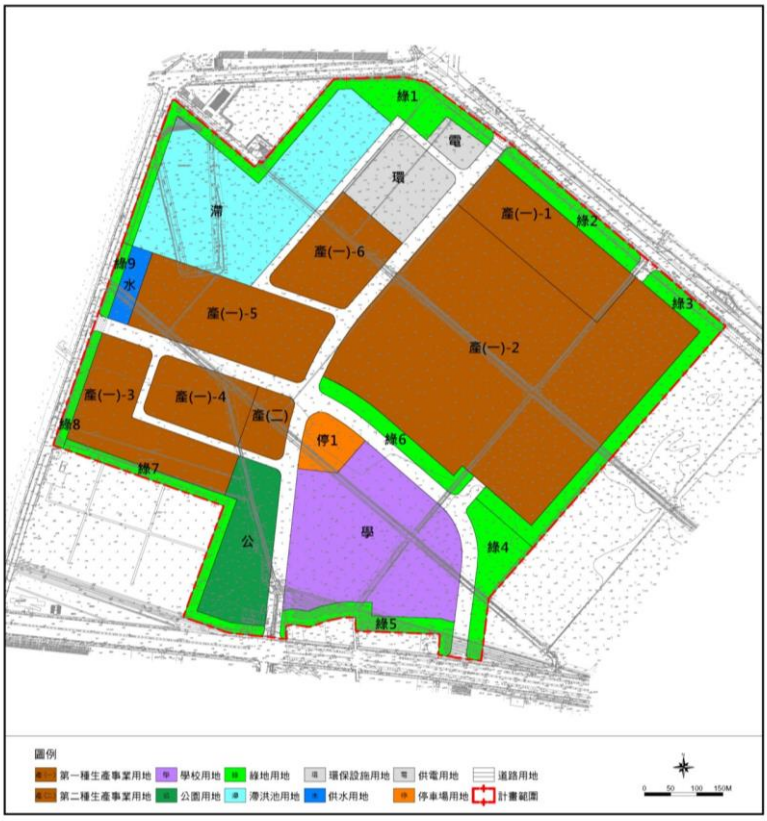


圖 4.2.2-1 土地使用計畫示意圖(原計畫)

4.2.3 土石方數量

基地整地原則以順應計畫範圍之自然地形及地貌以降低開發擾動為原則，並配合排水規劃，開發後高程將抬升至 EL. 8.5 公尺至 EL. 11.8 公尺間，同樣維持現況之東南高、西北低之地形趨勢，與周邊地表高程順接，並使園區內排水能以重力方式集中至西北側之滯洪池用地。經檢視除滯洪池區外，其餘地區皆以填方為主，預估挖方總量約 930,714 m^3，填方總量約 1,104,204 m^3，挖填平衡後仍需土約 173,490 m^3（自然方），鬆方比以 1.3 估算，約 22.55 萬 m^3（鬆方），後續將視實際設計成果檢討高程及挖填土石方量。

考量本案土石方之需求量及可及性，回填土石方來源規劃由白河水庫、八掌溪疏濬土方、嘉義縣境內土石方資源堆置處理場或公共工程土方交換系統媒合購土取得。

4.2.4 基本設施配置計畫

一、供水系統

(一)總用水量

本園區依據各項用水標的面積及需水量推估，本計畫用水量(平均日需水量)為 5,900CMD，日最大用水量為 7,080CMD。

(二)用水回收率

$$回收率(重複利用率)=\frac{總循環水量+總回用水量}{總用水量}*100\%$$

檢討本園區各種用水標的需求，並參考經濟部水利署「用水計畫書件內容及格式附件五」之製造業全廠(區)回收率(重複利用率)建議值進行推估，全區之用水回收率約 76.3%，於招商階段慎選進駐廠商，並於量產後透過用水計畫查核、節水輔導等方式，依經濟部水利署「用水計畫書件內容及格式」規定，要求具有製程之精準健康聚落、智慧載具聚落(精密機械)、智慧農業聚落等產業用水回收率達 70%，以為強化水資源使用效率，節約水資源使用。

進入營運期後，將輔導廠商逐步提昇用水回收率，預估實際用水量達 4,000 CMD 時(推估約 2032 年，依實際用水時程調整)，提昇用水回收率可達 82%，用水平衡圖詳圖 4.2.4-1。

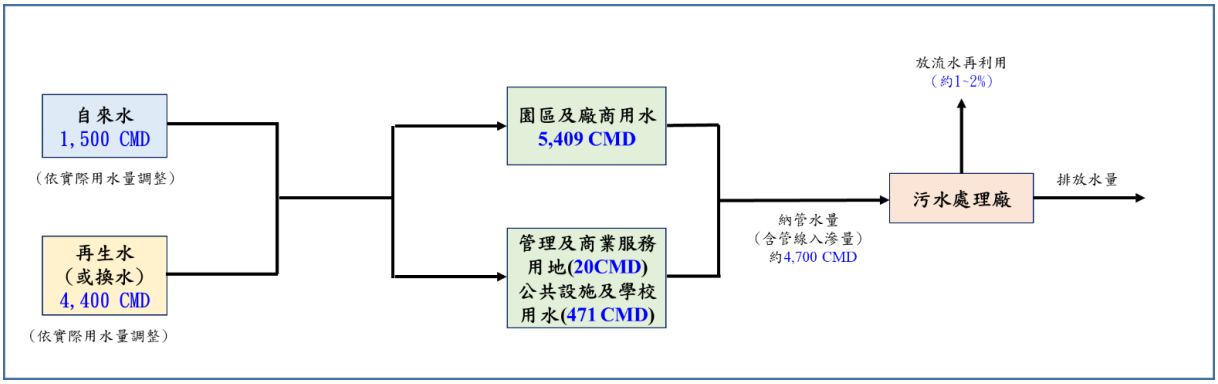


圖 4.2.4-1　本園區用水平衡圖(原計畫)

(三)水源規劃

本園區水源採自來水，計畫區位於嘉義縣太保市，屬台灣自來水公司第五區管理處供水範圍內，台灣自來水公司規劃由雲林系統支援嘉義部分調度供水以及水上淨水場等調度供水，計畫用水量 5,900CMD。

園區用水係由經濟部核定及統籌區域調度供應，為鼓勵廠商使用再生水，並考量再生水廠營運經濟規模及配合各地方政府興建再生水廠廠址，本園區優先規劃與本局南科所轄園區(代替履行者)交換使用再生水或其他水源(如海淡水)之換水方式，降低區域自來水依賴，增加水源調度韌性，並配合嘉義縣政府再生水廠所產製之水量與水質，符合園區廠商需求時，媒合廠商使用再生水；嘉義園區實際用水量成長至 3,600 CMD 時(推估約 2031 年，後續依實際用水時程調整)，依規定於 2 年內媒合嘉義園區廠商與南科所轄園區進駐廠商(代替履行者)交換使用 2,500 CMD 再生水量或其他水源(如海淡水)，以達成替代履行之目標，終期實際用水量達 5,900CMD 時，嘉義園區除法規規定之民生用水與園區緊急調度等用水(預估使用 1,500CMD)需使用自來水外，其餘工業用水約 4,400CMD 使用再生水或其他水源換水。

二、污水處理系統

園區內所產生污水統一集中處理，污水管線沿新設道路系統下方佈設，園區平均日污水量約 4,600CMD，污水處理流程示意如圖 4.2.4-2，本園區針對廠商污水設有納管標準，要求進駐廠商皆須自行處理至符合納管水質始可進入污水處理廠處理，園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)，承諾於污水處理廠平均日處理量達 1,000 CMD 以上時，自主加嚴放流水質 BOD_5≦15mg/L、COD≦60mg/L、SS≦10 mg/L、NH_3-N≦10 mg/L (以上標準限值皆為七日平均值)，並規範納管水質導電度為 8,000 μmho/cm 及放流水重金屬濃度限值，重金屬濃度限值除須符合放流水標準外，針對健康風險評估放流水致癌風險貢獻較大之重金屬鎳、砷、六價鉻、鉛等項目，自主加嚴放流水質(如表 4.2.4-1)，處理後預計放流至鄰近承受水體新埤排水之新埤防潮閘門下游排放，再匯流至朴子溪。

表 4.2.4-1　放流水重金屬加嚴限值(原計畫)

重金屬加嚴限值(mg/L)	
鉛	0.1(7 日平均值)
鎳	0.56(7 日平均值)
砷	0.28(7 日平均值)
六價鉻	0.28(7 日平均值)

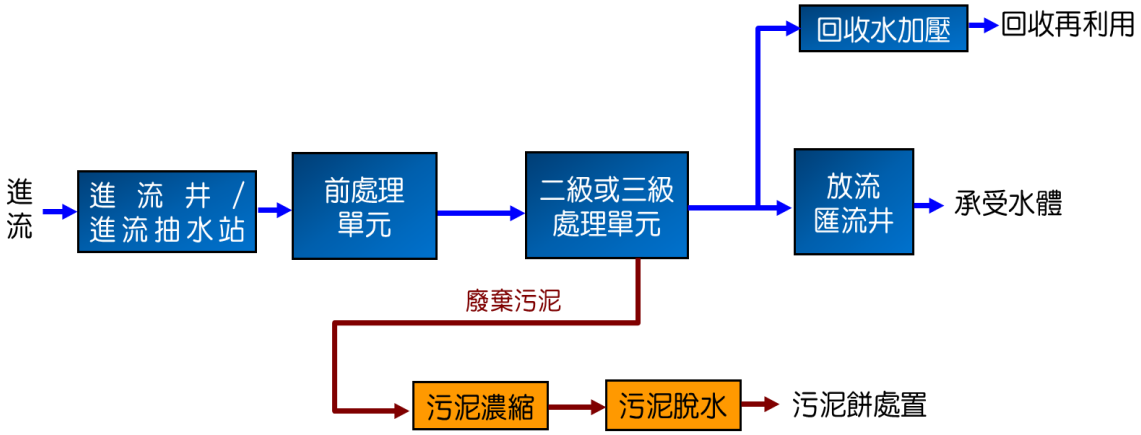


圖 4.2.4-2　污水處理廠污水處理流程示意圖

三、廢棄物處理系統

園區將引進就業人口數約 4,800 人至 5,700 人(以 5,700 人估算)，實驗中學預計人口數約 1,728 人，園區一般廢棄物產生量以每人每日垃圾產生量 0.538 公斤計算；參考南科既有園區相似產業之廢棄物實際平均產生量，園區產業之一般、有害事業廢棄物量分別以 0.2(公噸/公頃· 日)及 0.13(公噸/公頃· 日)進行估算，另園區污水處理產出之一般事業廢棄物(污泥)產生量則以 0.2(公斤/立方公尺)推估。綜上所述，本園區推估一般廢棄物產生量約 4.0(公噸/日)，一般事業廢棄物(園區產出及污水處理廠污泥廢棄物)產生量 9.0(公噸/日)，有害事業廢棄物產生量約 5.3(公噸/日)，合計園區廢棄物產生量為 18.3(公噸/日)。

園區預估全期事業廢棄物產生量約 14.3 公噸/日，將優先輔導廠商推動減量及資源化，全期事業廢棄物再利用比率以提升至 85%為目標，預估全期無法再利用事業廢棄物將減少為 2.2 公噸/日。另本園區配置 2.5 公頃環保設施用地，目前規劃約 1.5 公頃設置污水處理廠，並預留約 1.0 公頃做為廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用，後續依實際需求或操作考量彈性調整使用)。

四、電力系統

本園區係就園區之生產事業用地及公共設施等使用分區，各區需用電量之推估係採用土地使用目的面積乘以其平均用電密度計算，總用電量約為 67,000kW，所需電力將由台灣電力公司供電系統供應。

4.2.5 污染物排放總量

營運階段各項排放物承諾值詳表 4.2.5-1。

表 4.2.5-1　營運階段各項排放物承諾值一覽表(原計畫)

<table>
<tr><td rowspan="30">各項排放物承諾值</td><td colspan="4">1.空氣</td></tr>
<tr><td colspan="4">(1)污染物排放(依實際增量抵換)</td></tr>
<tr><td>污染物名稱</td><td>排放濃度限值</td><td>排放總量(公噸/年)/
抵換量(公噸/年)[1]</td><td>法規標準</td></tr>
<tr><td>懸浮微粒</td><td>同法規標準</td><td>1.2 / 1.4</td><td rowspan="5">「固定污染源空氣污染物排放標準」</td></tr>
<tr><td>細懸浮微粒</td><td>同法規標準</td><td>0.9 / 1.1</td></tr>
<tr><td>硫氧化物</td><td>同法規標準</td><td>1.6 / 1.9</td></tr>
<tr><td>氮氧化物</td><td>同法規標準</td><td>17.6 / 21.1</td></tr>
<tr><td>揮發性有機物</td><td>同法規標準</td><td>37.7 / 45.2</td></tr>
<tr><td colspan="4">註[1]：抵換量將依進駐廠商實際申請核配量調整。</td></tr>
<tr><td colspan="4">(2)溫室氣體(以二氧化碳當量計，將依進駐廠商實際排放量抵換)</td></tr>
<tr><td>排放量</td><td>抵減量</td><td colspan="2">淨排放量</td></tr>
<tr><td>約 15.3 萬公噸/年</td><td>約 0.6 萬公噸/年</td><td colspan="2">約 14.7 萬公噸/年</td></tr>
<tr><td colspan="4">2.水</td></tr>
<tr><td colspan="4">(1)水量</td></tr>
<tr><td>用水量/來源</td><td>用水回收率</td><td>廢(污)水
產生量/排放量</td><td>承受水體</td></tr>
<tr><td>5,900 CMD
雲林系統及水上淨水場</td><td>76.3%(初期)、
82%(用水量達4,000 CMD)</td><td>4,600 CMD
(平均)</td><td>朴子溪</td></tr>
<tr><td colspan="4">(2)水質</td></tr>
<tr><td>水質項目</td><td>最大限值或範圍</td><td>排放總量</td><td>法規標準</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生化需氧量</td><td>平均日污水量未達 1,000CMD：最大值 25 mg/L、七日平均值 20 mg/L</td><td>———</td><td rowspan="2">最大值 25 mg/L；七日平均值 20 mg/L</td></tr>
<tr><td>平均日污水量大於 1,000CMD：七日平均值 15 mg/L</td><td>———</td></tr>
<tr><td rowspan="2">化學需氧量</td><td>平均日污水量未達 1,000CMD：最大值 80 mg/L、七日平均值 65 mg/L</td><td>———</td><td rowspan="2">最大值 80 mg/L；七日平均值 65 mg/L</td></tr>
<tr><td>平均日污水量大於 1,000CMD：七日平均值 60 mg/L</td><td>———</td></tr>
<tr><td rowspan="2">懸浮固體</td><td>平均日污水量未達 1,000CMD：最大值 25 mg/L、七日平均值 20 mg/L</td><td>———</td><td rowspan="2">最大值 25mg/L；
七日平均值 20 mg/L</td></tr>
<tr><td>平均日污水量大於 1,000CMD：七日平均值 10 mg/L</td><td>———</td></tr>
<tr><td rowspan="2">氨氮</td><td>平均日污水量未達 1,000CMD：≦20 mg/L</td><td>———</td><td rowspan="2">≦20 mg/L</td></tr>
<tr><td>平均日污水量大於 1,000CMD：七日平均值 10 mg/L</td><td>———</td></tr>
<tr><td>鉛</td><td>七日平均值 0.1mg/L</td><td>———</td><td>≦0.5 mg/L</td></tr>
<tr><td>鎳</td><td>七日平均值 0.56mg/L</td><td>———</td><td>≦0.7 mg/L</td></tr>
<tr><td>砷</td><td>七日平均值 0.28mg/L</td><td>———</td><td>≦0.35 mg/L</td></tr>
<tr><td>六價鉻</td><td>七日平均值 0.28mg/L</td><td>———</td><td>≦0.35 mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="4">3.廢棄物</td></tr>
<tr><td>廢棄物名稱</td><td colspan="2">廢棄物產生量</td><td>貯存/清除/處理方式</td></tr>
<tr><td>一般廢棄物</td><td colspan="2">4.0 公噸/日</td><td rowspan="3">輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物由南科所轄處理設施處理。</td></tr>
<tr><td>一般事業廢棄物</td><td colspan="2">9.0 公噸/日</td></tr>
<tr><td>有害事業廢棄物</td><td colspan="2">5.3 公噸/日</td></tr>
<tr><td colspan="4">4.毒性化學物質</td></tr>
<tr><td colspan="4">運作物質及運作量將依循現行「毒性及關注化學物質管理法」辦理。</td></tr>
</table>

4.3 變更後計畫內容

4.3.1 變更後產業發展定位

本園區引進產業仍維持原產業發展定位類別，推動「精準健康」、「智慧載具」、「智慧農業」及「新興科技」等產業之發展，以建構完整之產業聚落。本次變更擬配合國家核心關鍵技術之發展及產業規劃需求，將「其他新興科技」修正為「新興科技」，並強化其引進產業類別與說明，詳見表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1　園區規劃引進產業綜整表(變更後)

產業發展定位	說明
精準健康	含括健康相關產業鏈之上下游，欲發展穿戴式健康監測裝置、醫藥及醫療器材設備、醫用影像及生物辨識、遠距醫療及照護系統等。
智慧載具	含括研發與製造電動車、自駕車、無人機、車用電子及其系統為主等。
智慧農業	含括精進農業產銷技術，發展農業機械及生產履歷、智能監控及通訊、農業生技及智慧農場等。
新興科技	含括高速寬頻網路(B5G、6G)、人工智慧、資安科技、異質封裝、淨零及量子等新興科技。

4.3.2 變更後土地使用計畫

因應新興科技之產業發展定位調整，經檢討水電資源使用量增加，污水處理設施處理量能亦需配合增加，而原供水用地及環保設施用地面積不足，爰變更部分產(一)用地為供水用地及環保設施用地，變更後之土地使用分區配置規劃如圖 4.3.2-1 所示，生產事業用地面積調整為約 37.48 公頃，較「原計畫」減少約 4.05 公頃；公共設施面積調整為約 50.52 公頃，較「原計畫」增加約 4.05 公頃，其中環保設施用地面積增加約 0.99 公頃，供水用地面積增加約 2.89 公頃。

其餘分區配合嘉義縣水上地政事務所預為合併及分割地籍成果，用地面積增減幅度約 0～0.2 公頃，變更前後之土地使用計畫比較詳表 4.3.2-1 所示。

表 4.3.2-1 園區土地使用計畫變更前、後面積對照表

土地使用計畫		原方案	本次變更	差異(變-原)
		面積(公頃)	面積(公頃)	面積(公頃)
生產事業用地	第一種生產事業用地	40.54	36.49	-4.05
	第二種生產事業用地	0.99	0.99	0.00
	小計	41.53	37.48	-4.05
公共設施用地	學校用地	8.51	8.49	-0.02
	公園用地	3.18	3.18	0.00
	綠地用地	13.08	13.08	0.00
	滯洪池用地	8.62	8.62	0.00
	環保設施用地	2.49	3.48	0.99
	供水用地	0.59	3.48	2.89
	供電用地	0.60	0.59	-0.01
	停車場用地	1.01	1.01	0.00
	道路用地	8.39	8.59	0.20
	小計	46.47	50.52	4.05
總計		88.00	88.00	0.00

註：實際面積應以地籍測量分割面積為準。



圖 4.3.2-1 土地使用計畫示意圖(變更後)

4.3.3 變更後土石方數量

變更後之基地整地原則不變，惟考量園區內最大街廓之產(一)-1 用地可供較大規模廠商設廠，相對廠房建築量體及土方挖填需求均較「原計畫」規劃為大，經就「變更後」之土地使用計畫及可能廠房建築量體重新估算園區之挖填土方量，預估園區挖方總量約 2,441,580m^3，填方總量約 1,213,838m^3，挖填平衡後之剩餘土石方量約 1,227,742 m^3，計自然方 122.77 萬 m^3，而鬆方比以 1.3 估算，故鬆方約 159.6 萬 m^3。

本案變更後，由原需借土約 17.35 萬 m^3 轉為產生餘土約 122.77 萬 m^3，考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地，參見圖 4.3.3-1)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來本計畫可配合該市地重劃開發進度進行土石方交換，並透過土石方運送聯單、定期申報等掌握園區剩餘土石方流向，且嘉義縣政府可配合其開發利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響；園區餘土於區外暫置期間，先由開發單位負管理之責，後續俟嘉義縣政府啟動擴大縣治市地重劃工程辦理土方交換程序後承接管理。堆置作業時，主要採防塵網或防塵布覆蓋以減少揚塵逸散。

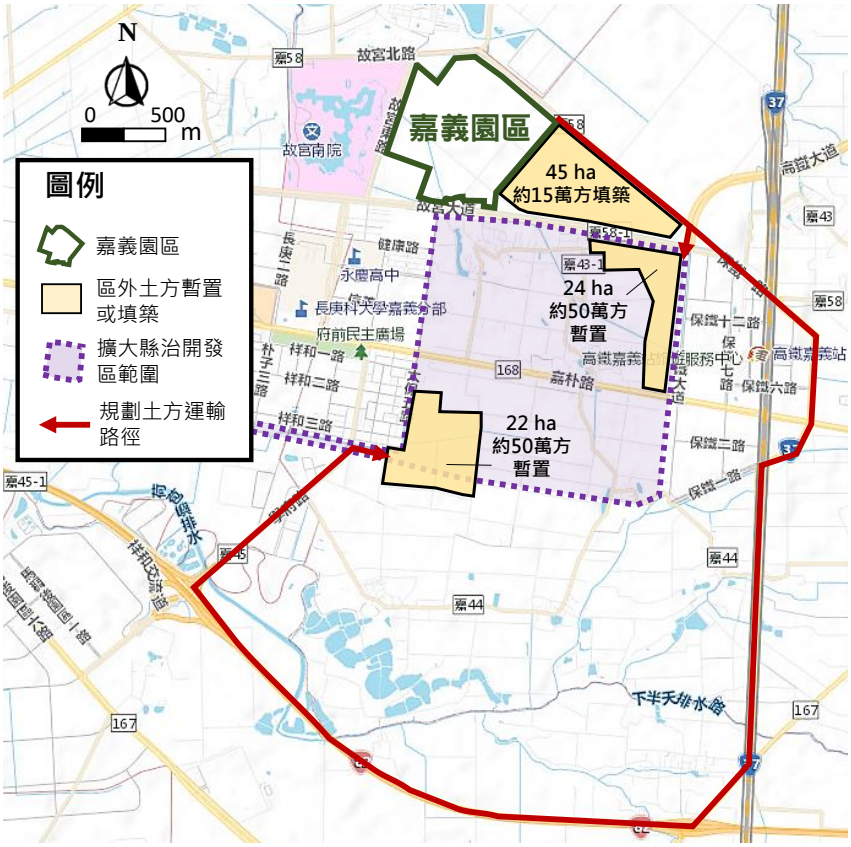


圖 4.3.3-1 區外土石方填築及暫置初步規劃示意圖

4.3.4 變更後基本設施配置計畫

一、供水系統

(一)總用水量

本園區依據各項用水標的面積及需水量推估，本計畫用水量(平均日需水量)為 29,000 CMD，日最大用水量為 34,800 CMD。

(二)用水回收率

$$回收率(重複利用率)=\frac{總循環水量+總回用水量}{總用水量}*100\%$$

變更後，經重新檢討本園區各種用水標的需求，並參考經濟部水利署「用水計畫書件內容及格式附件五」之製造業全廠(區)回收率(重複利用率)建議值進行推估，全區之用水回收率調整為 78.5%；另要求具有製程之精準健康、智慧載具聚落、智慧農業及新興科技等產業聚落用水回收率達 70%。

進入營運期後，將輔導廠商逐步提昇用水回收率，預估實際用水量達 28,300 CMD 時(推估約民國 121 年，依實際用水時程調整)，提昇用水回收率可達 82%，用水平衡圖詳圖 4.3.4-1。

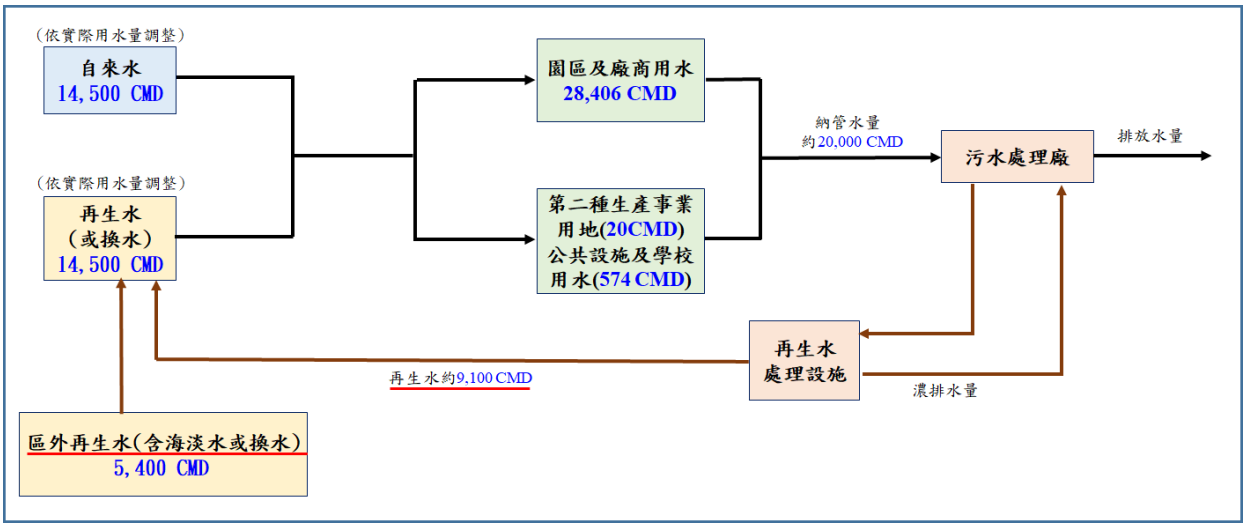


圖 4.3.4-1　本園區用水平衡圖(變更後)

(三)水源規劃

本園區水源初期採自來水(含備援用水)，計畫園區位於嘉義縣太保市，屬台灣自來水公司第五區管理處供水範圍內，台灣自來水公司規劃主要由嘉義地區水源供應，並由鄰近周遭區域多元水源透過輸水幹管延伸調度供水，計畫用水量 29,000CMD，且做為再生水上場前補充水源

與上場後備援水源，遇缺水風險時，園區成立抗旱應變小組，進行抗旱事宜之聯繫、研商及因應等機制並依經濟部規定進行園區用水控管及廠商節水回報，積極配合旱災中央災害應變中心等決議辦理各項因應措施。

依據再生水資源發展條例及開發單位使用再生水辦法規定，除法規規定之民生用水、食品業、藥品業及緊急調度用水需使用自來水外，園區規劃配合嘉義縣政府及園區再生水推動情形，預估 119 年起使用 4,500 CMD 區外再生水，120 年起使用 4,500 CMD 園區再生水，當園區污水量達 20,000CMD，使用再生水量 14,500CMD(含海淡水、換水等多元水源)，並將配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝)廠商工業用水朝 100% 使用再生水為目標，若再生水未如期上場或歲修等其他因素無法供水時，另由自來水進行備援，以維持園區供水穩定。

二、污水處理系統

因應新興科技之產業發展定位調整，經檢討園區平均日污水量由「原計畫」之 4,600 CMD 增加至約 20,000 CMD，同時考量園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」，若有進駐廠商已完工營運，其所產生污水將協調納入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，待園區污水處理廠完工後，再改由園區自設污水處理廠處理。縣治污水處理廠之最終承受水體為荷苞嶼大排，其下游有荷苞嶼排水制水閘為灌溉水路取水口，納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區氨氮、重金屬納管標準外，要求於「過渡時期」排水之廠商須自主加嚴納管水質導電度至 3,200 μmho/cm。

園區污水處理廠完工運轉後，園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)，規範納管水質導電度為 8,000 μmho/cm，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目如表 4.3.4-1。另本次變更規劃於未來興建再生水廠後，將園區污水處理廠之放流水回收再生，減少自來水使用量，再生水廠濃排將導回污水處理廠，預計放流水量約 10,900 CMD(將視實際操作情況調整)。

表 4.3.4-1　放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7 日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7 日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.175
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

三、廢棄物處理系統

本次變更園區總人口數不變，一般廢棄物產生量約 4.0(公噸/日)，而依據生產事業用地面積調整及污水量提升，而考量全期事業廢棄物除污水處理廠污泥廢棄物外，其餘再利用比率以提升至 85%為目標，推估本園區廢棄物處理量，一般事業廢棄物(園區產出及污水處理廠污泥廢棄物)約 20.49(公噸/日)，有害事業廢棄物約 8.32(公噸/日)，合計園區廢棄物處理量約 32.81(公噸/日)。

本園區產生之事業廢棄物，未來將加強輔導廠商推動源頭減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物則主要清運至南科所轄處理設施處理。且南科所轄處理設施包括 1 座焚化爐(80 公噸/日)，刻正興建第二套焚化處理設施(80 公噸/日之焚化爐)，預計 115 年非資源化之處理量能可達 215 公噸/日（包括焚化、固化、物化處理及最終處置)，足以因應接納本園區之事業廢棄物處理需求，另本園區於環保設施用地內仍有預留約 1.0 公頃用地，可供本局於需要時做為增設廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用)，預留用地後續可依實際需求或操作考量彈性運用調整。

四、電力系統

配合本次變更土地使用計畫引進產業比例及面積，檢討用電需求，總用電量增加約為 260,000kW，所需電力仍由台灣電力公司供電系統供應。

園區用電計畫書業經台電公司同意供電，依台電公司業務處 113/4/17 業字第 1138047987 號函，園區擬採環路供電，以確保供電穩定；另請廠商視需要自備適當之發電機或裝設不停電電源裝置等，以因應萬一發生緊急事故時，作為備用電源。

4.3.5 變更後污染物排放總量

因應新興科技之產業發展定位調整，重新檢討各污染排放總量(詳表 4.3.5-1)，並配合空污增量抵換作業，本次變更調整以粒狀污染物管制總量。

表 4.3.5-1　營運階段各項排放物承諾值一覽表(變更後)

各項排放物承諾值

1.空氣

(1)污染物排放(依實際增量抵換)

污染物名稱	排放濃度限值	排放總量(公噸/年)/抵換量(公噸/年)	法規標準
粒狀污染物	同法規標準	6 / 7.2	「固定污染源空氣污染物排放標準」
硫氧化物	同法規標準	8.5 / 10.2	
氮氧化物	同法規標準	23.8 / 28.6	
揮發性有機物	同法規標準	59.6 / 71.52	

註：抵換量將依進駐廠商實際申請核配量調整。

(2)溫室氣體(以二氧化碳當量計，將依進駐廠商實際排放量抵換)

排放量	抵減量	淨排放量
約 107.4 萬公噸/年	約 2.0 萬公噸/年	約 105.4 萬公噸/年

2.水

(1)水量

用水量/來源	用水回收率	廢(污)水產生量/排放量	承受水體
29,000 CMD 嘉義地區水源供應	78.5%(初期)、 82%(用水量達28,300 CMD)	20,000 CMD (平均)	朴子溪

(2)水質

水質項目	最大限值或範圍	排放總量	法規標準
生化需氧量	最大值 25 mg/L；七日平均值 15 mg/L	———	最大值 25 mg/L； 七日平均值 20 mg/L
化學需氧量	最大值 80 mg/L；七日平均值 60 mg/L	———	最大值 80 mg/L； 七日平均值 65 mg/L
懸浮固體	最大值 25mg/L；七日平均值 10 mg/L	———	最大值 25mg/L； 七日平均值 20 mg/L
氨氮	七日平均值 10 mg/L	———	≦20 mg/L
鉛	七日平均值 0.1mg/L	———	≦0.5 mg/L
銅	七日平均值 0.7 mg/L	———	≦1.5 mg/L
鎳	七日平均值 0.56mg/L	———	≦0.7 mg/L
砷	七日平均值 0.175mg/L	———	≦0.35 mg/L
六價鉻	七日平均值 0.28mg/L	———	≦0.35 mg/L

3.廢棄物

廢棄物名稱	廢棄物處理量	貯存/清除/處理方式
一般廢棄物	4.0 公噸/日	輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物由南科所轄處理設施處理。
一般事業廢棄物	20.49 公噸/日	
有害事業廢棄物	8.32 公噸/日	

4.毒性化學物質

運作物質及運作量將依循現行「毒性及關注化學物質管理法」辦理。

4.4 環境保護對策檢討

因應新興科技之產業發展定位、土石方數量及污染物排放總量調整與法規更新，針對土石方管理計畫、交通維持、空氣污染防制、水文水質重新檢討環境保護對策，說明如下：

一、施工期間

(一)土石方管理計畫

因應土石方數量調整，重新檢討土石方管理計畫說明如下：

1.經檢討園區為餘土，為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，規劃於產業用地或園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，採階段式堆疊，暫置區之暫置土方邊坡斜率以不超過 1:2(V:H)、每階段高度以小於 3m 為原則。

2.坵塊整地階段為餘土，依據園區土方挖填需求進度滾動檢討，以於工程用地範圍內或周邊綠地用地範圍就近臨時堆置為原則，俾減少土石方調度之運輸干擾。

3.考量堆置時間之長短，採用防塵布或防塵網覆蓋或舖植草種方式，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)及避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。大雨前規劃塑膠布暫時覆蓋，將沖刷之土石降至最低。

4.土石方暫置區坡頂設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，並導排至臨時滯洪砂池，再排入既有聯外水路。

5.基地周界配合圍籬措施施作防溢座、並配置臨時防災砂包因應。

(二)空氣污染防制

園區開發工程之逸散性污染主要由整地開挖作業造成，考量公共工程與廠商建廠工程可能同時進行，施工期間同一時間整地開挖施工最大面積以公共工程不超過 10 公頃、廠商建廠工程不超過 12 公頃，為降低施工作業面揚塵及施工機具廢氣排放之粒狀污染物影響，檢討後相關對策說明如下：

1.施工期間於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，並將依據開發期程分階段辦理，初步估算公共工程與產(一)-1

廠商建廠同步施工時，洗掃長度約為 22.7 公里/日；俟產(一)-1 廠商建廠完工後，於公共工程與其他廠商建廠工程同步施工時，洗掃長度以最大施工面積 10 公頃計，約為 8.5 公里/日；於公共工程完工僅剩其他廠商建廠工程，則以廠商建廠工程每公頃施工面積須洗掃約 1.18 公里/日估算。規劃以園區周邊道路及高鐵大道、高鐵西路(台 37 線)、縣道 168 及太保五路等道路為主要洗掃範圍，未來將視實際需求調整，洗掃作業參照環境部「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，以維持環境及空氣品質。

2.考量園區開發公共工程之逸散性污染主要由整地開挖作業造成，故施工期間同一時間整地開挖施工最大面積，公共工程不超過 10 公頃；另施工期間監測附近敏感點空氣品質，針對空氣品質異常狀況進行檢討，並依結果進行必要修正與改善，避免惡化鄰近地區空氣品質。

3.施工期間設置圍籬依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」之規定辦理；土方開挖及裸露地面之鋪面材質、物料堆置或結構體施工，採取覆蓋防塵布或防塵網、鋪設鋼板、混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料、植生綠化或配合定期灑水(工區範圍內進行土方開挖或有裸露地面時，每日安排灑水 2~3 次)等措施，減少揚塵。

(三)交通維持

因應土石方數量調整，重新檢討大型車輛出入時間，由原「大型車輛出入避開上午 7～9 時及下午 5～7 時之交通尖峰時間」，文字擬修正為「大型車輛出入規劃避開道路交通尖峰及學校上下學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00）」。

二、營運期間

(一)空氣污染防制

依營運期間空氣污染物排放量變更，重新檢討空污增量之抵換計畫，本計畫將針對粒狀污染物、SOx、NOx、VOCs 各項污染物以 1:1.2 比例進行抵換，其抵換量如表 4.4-1，依據 112 年 12 月 12 日修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」及「嘉義縣空氣污染防制計畫」，初步研擬嘉義園區之空污抵換措施，抵換方式及來源將依實際情形為準，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，各類抵換措施執行及相關污染源改善成果均將由南科管理局保留資料備查，並納入環境監測報告中，其空污抵換措施執行方式及查核說明如下：

1.嘉義縣境內固定污染源減量：南科管理局與嘉義縣環境保護局合作，

嘉義縣環境保護局協助辦理相關固定源減量計畫 (例如鹿草焚化爐空污減量等)；另南科管理局參與嘉義縣環境保護局辦理之固定源減量協商會議，共同宣(輔)導公私場所減量，目前已初步掌握固定源具削減潛量之廠商名單，如南亞塑膠新港廠及嘉義廠、旭源包裝、沛鑫包裝..等，未來實際之固定污染源改善成果將由南科管理局保留資料備查，以供監督查核。

2.老舊車輛汰舊換新：依環境部「汰換老舊車輛空氣污染物減量效益取得計畫申請審查及媒合服務作業程序」辦理，適用對象為車籍登記於開發行為所在雲嘉南空品區之車輛，由南科管理局提出取得計畫，環境部審查核定後，即可檢具取得計畫書及審查核定函並與環境部簽訂汰換老舊車輛空氣污染減量效益購買委託契約書，並依委託契約書收購價金結算方式，以排放總量完成減量效益收購價金及相關費用。

3.其他配合地方縣市政府或環境部推動方案執行：如改善逸散污染源(如稻草集中妥善燃燒)或使用岸電等，將依開發行為所在雲嘉南空品區境內實際減量需求進行調整。

表 4.4-1　本計畫空氣污染物排放量及抵換量(變更後)

項目	粒狀污染物	SO_X	NO_X	VOCs
排放量(公噸/年)	6	8.5	23.8	59.6
抵換量(公噸/年)	7.2	10.2	28.6	71.52

(二)溫室氣體減排規劃

本次變更修正半導體(封裝)廠商取得再生能源時程，另依據環境部最新修正之「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」重新檢討增量抵換來源；抵換方式規劃仍參照「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，以「氣候變遷因應法」取得之溫室氣體減量額度或「非屬送審開發行為之溫室氣體減量措施」作為增量抵換來源，如執行「燃油、煤設備改用天然氣或沼氣為燃料」、「改造或汰換既有鍋爐」、「執行溫室氣體回收再利用或破壞去除」、「汰換老舊汽（機）車為電動汽（機）車」、「汰換空調設備為高效率空調設備」、「汰換照明設備為高效率照明設備」、「汰換漁船集魚燈設備為發光二極體（LED）集魚燈設備」、「汰換老舊農機為電動農機」、「汰換既有增氧設備為高效率增氧設備」及其他如使用綠電等措施，抵換方式將依實際情形為準，本計畫初步規劃可能抵換方案如下：

1.汰換老舊汽（機）車為電動汽（機）車：透過環境部《車輛汰舊換新抵換媒合平臺》購買減碳效益，預估每部老舊機車汰換為電動車約有 2.3 公噸 CO_2e 溫室氣體減量效益。

2.汰換照明設備為高效率照明設備：補助區外事業或公私場所等單位淘汰老舊照明設備，更換為取得節能標章或能源效率分級標示一級或二級之照明設備。

3.汰換空調設備為高效率空調設備：補助區外事業或公私場所等單位淘汰既有空調設備，更換為效率分級標示一級或二級之無風管空氣調節機。

4.汰換漁船集魚燈設備為發光二極體（LED）集魚燈設備：補助相關業者將漁船集魚燈汰設備換成發光二極體（LED）集魚燈設備。

5.汰換老舊農機為電動農機：補助相關業者將燃油農機改用電動農機。

6.汰換既有增氧設備為高效率增氧設備：補助區外事業或公私場所等單位淘汰既有增氧設備，更換成高效率節能增氧設備為主。

7.其他經主管機關認可之抵換措施。

(三)水文水質

本次申請變更後，變更後污水量 20,000 CMD，考量園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」，納入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，將要求於「過渡時期」排水之廠商納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區氨氮、重金屬納管標準外，並自主加嚴納管水質導電度至 3,200 μmho/cm；園區污水處理廠完工運轉後，園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)外，規範納管水質導電度為 8,000 μmho/cm，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目如表 4.4-2。

園區內之事業廢（污）水將統一納入污水下水道系統，且無排放於地面水體，不須申請許可證，因此原「依「水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法」第 5 條規定，於營運前提送許可證(文件)申請、取得核發許可證」文字擬修正為「輔導進駐廠商依「水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法」規定，完成水措計畫核准文件登記後方能營運產出廢水」。

表 4.4-2　放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7 日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7 日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.175
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

第五章

變更內容無第三十八條第一項各款應重新辦理環境影響評估適用情形之具體說明

第五章　變更內容無第三十八條第一項各款應重新辦理環境影響評估適用情形之具體說明

本次申請變更內容主要包括：(1)產業發展定位調整；(2)土地使用計畫調整；(3)土石方數量調整；(4)基本設施配置計畫調整；(5)污染物排放總量調整等，並無增加開發面積，依據「環境影響評估法施行細則」第 38 條之規定經各項檢討如表 5-1 所示，本次變更應不涉及須重新辦理環評相關事項，因此依據「環境影響評估法」第 16 條及「環境影響評估法施行細則」第 37 條規定，提出本環境影響差異分析報告申請變更程序，希冀核准。

表 5-1　「施行細則」第 38 條第 1 項各款檢核表

款次	條文	申請變更內容檢核
一	計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上者。	• 本次變更仍維持於原環說書核定面積範圍約 88 公頃，用地面積並未增加，因此無規模擴增超過百分之十以上之情形。
二	土地使用之變更涉及原規劃之保護區、綠帶緩衝區或其他因人為開發易使環境嚴重變化或破壞之區域者。	• 原計畫之公園、綠地、滯洪池等用地合計面積約 24.88 公頃，約佔全區 28.27%，變更後其面積合計約 24.88 公頃，約佔全區 28.27 %；變更後公園、綠地、滯洪池等用地面積合計均與原計畫相同，不致造成環境嚴重變化或破壞。
三	降低環保設施之處理等級或效率者。	• 本次變更增加用水及廢水量之後，廢水仍須經過園區內污水處理廠處理，並自主加嚴放流水標準，並無降低環保設施之處理等級或效率情事。
四	計畫變更對影響範圍內之生活、自然、社會環境或保護對象，有加重影響之虞者。	• 本次變更調整水電資源使用量及各項污染總量，已規劃各項配套措施或污染抵減、環境保護減輕措施，且園區將履行辦理各項環境保護承諾工作，並適時採取相對措施改善以維護附近環境品質，對環境應無加重影響或無不利影響之虞。
五	對環境品質之維護，有不利影響者。	• 變更後計畫用水量雖增至 29,000 CMD，惟其中再生水使用量也將由 4,400 CMD 提升至 14,500 CMD，以園區再生水、區外再生水等多元水源供應，並配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝) 廠商工業用水朝 100% 使用再生

款次	條文	申請變更內容檢核
		水為目標，以降低整體水源負荷。 ● 變更後計畫用電量增至 260,000 kW，增加用電量主要為特高壓用電(161kV)部分，民生用電主要使用高壓電(22.8kV)，本次變更並未增加，對鄰近民生用電應無加重影響之虞；未來營運期間也將依廠商實際用電情形，設置或使用再生能源。 ● 變更後平均日污水量初期於再生水廠未完成前將增為 20,000 CMD，將於園區內規劃污水處理廠處理，放流水質除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」外，並已承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目，經評估下游承受水體水質可符合所屬之丁類河川水體水質標準及保護人體健康相關環境基準，對環境無顯著不利影響。 ● 變更後空氣污染物排放量雖有增加，惟本計畫仍維持以 1.2 倍進行抵換，並與嘉義縣政府進行合作減量，評估不致加重區域之空氣污染影響。另溫室氣體增量抵換亦將依「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，抵換比率每年至少 10%，連續執行 10 年。 ● 針對影響範圍健康風險，也已依變更後之危害物質清單重新進行健康風險評估，評估結果，即使是位於管道排放與放流水重疊區域之增量總致癌風險 (5.35×10^{-7})仍小於百萬分之一($<10^{-6}$)、增量總非致癌風險 HI (0.094)小於 1(<1)、所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於 1，顯示對居民健康並無顯著不利影響。 ● 變更後園區廢棄物量增為 32.81 公噸/日，未來將加強輔導廠商推動源頭減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物則清運至南科所轄處理設施處理；此外，並於園區環保設施用地內預留約 1.0 公頃做為廢棄物處理使用，後續將

款次	條文	申請變更內容檢核
		依實際需求或操作考量彈性調整，不致加重當地廢棄物處理體系負荷。 ● 土石方依規劃園區內適當地點暫置或運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置，未來透過公共工程土方交換系統媒合再利用，最終如仍有剩餘才會運至合格之土石方資源堆置處理場處理。填築、暫置期間已規劃將採行各種環境保護措施，包括分階段堆疊及設置臨時導排水設施、土方面採防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種以抑制揚塵、運土車輛採密閉車斗或覆蓋防塵布等、工地車行出入口設置洗車台及防溢座或集水坑等，對鄰近環境應無顯著不利影響。
六	其他經主管機關認定者。	● 無。

第六章

開發行為或環境保護對策變更後環境影響差異分析

第六章　開發行為或環境保護對策變更後環境影響差異分析

本次申請變更內容主要包括：(1)產業發展定位調整；(2)土地使用計畫調整；(3)土石方數量調整；(4)基本設施配置計畫調整；(5)污染物排放總量調整等，所衍生之施工期間影響差異主要考量公共工程與廠商建廠工程可能同步進行，預估同一時間整地開挖施工最大面積除公共工程 10 公頃外，再增加廠商建廠工程 12 公頃；施工尖峰期之每日作業人員數量除公共工程之 130 人外，再增加廠商建廠工程之 3,800 人；另因應土石方數量由原需土約 17.25 萬 m^3 變更為餘土 122.77 萬 m^3，預估施工尖峰期之土方運輸車次由原 75 車次/日增加變更 186 車次/日。於營運期間則主要肇因於水、空氣、廢棄物等污染物排放總量增加，衍生水質、空氣品質、健康風險評估及廢棄物之影響差異。

經檢視原『環說書』及歷次環評變更書件之相關影響分析，檢討本次變更將涉及施工期間水質、空氣品質、廢棄物、噪音振動、交通之影響差異，以及營運期間之水質、空氣品質、健康風險評估、廢棄物影響差異，以下將針對前述各項環境項目說明其現況及影響差異分析。

6.1 水質

6.1.1 現況

南科嘉義園區位於嘉義縣太保市東勢里，屬環保署(現改制為環境部)民國 100 年 5 月 25 日環署水字第 1000043540 號公告之朴子溪流域水污染管制區，鄰近之主要河川為朴子溪，屬中央管河川，朴子溪於牛稠溪橋至出海口之河段及其所含之支流，屬臺灣省政府環境保護處 77 年 11 月 28 日七七環三字第三五〇九四號公告之丁類水體。鄰近之區域排水為新埤排水，屬嘉義縣縣管區域排水，於六腳鄉匯入朴子溪。

參考鄰近本計畫之嘉義縣環境保護局所設朴子溪流域「灣內大橋」長期水質監測站 112 年 1 月～112 年 12 月之河川水質監測資料，及環境部所設朴子溪流域「介壽橋」及「朴子溪橋」112 年 1 月～112 年 12 月之河川水質監測資料(測站位置請詳圖 6.1.1-1)，以「地面水體分類及水質標準」(參見表 6.1.1-1)及「河川污染指數」(參見表 6.1.1-2)進行分析，結果(詳見表 6.1.1-3)顯示朴子溪鄰近本計畫河段之「灣內大橋」屬「中度污染」程度，其中懸浮固體有不符「丁類」陸域地面水體水質標準；「介壽橋」屬「中度污染」程度，其中溶氧量、生化需氧量及懸浮固體有不符「丁類」陸域地面水體水質標準；「朴子溪橋」屬「輕度污染」至「中度污染」程度，其中溶氧量及懸浮固體有不符「丁類」陸域地面水體水質標準。「灣內大橋」、「介壽橋」及「朴子溪橋」之錳測值，歷次調查結果部分高於保護人體健康相關環境基準。

本園區於 112 年 7 月起，依據施工期間環境監測計畫辦理監測作業，監測地點為朴子溪「六家佃長壽橋」及「蒜頭大橋」、新埤排水「蔗埕排水與新埤排水匯流口上游」，監測頻率每季一次，彙整迄今 2 季次(112 年 8 月及 112 年 11 月)監測成果(參見表 6.1.1-4、圖 6.1.1-1)以「河川污染指數」分析結果顯示，朴子溪「六家佃長壽橋」水質屬「輕度」～「中度污染」程度，朴子溪「蒜頭大橋」「未(稍)受污染」～「中度污染」程度，新埤排水「蔗埕排水與新埤排水匯流口上游」水質屬「未(稍)受污染」～「中度污染」程度，各項測值均符合「丁類」陸域地面水體之水質標準及保護人體健康相關環境基準。

表 6.1.1-1　地面水體分類及水質標準

分級	基準值						
	pH 值	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 個以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.5-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5 千個以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.5-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	1 萬個以下	0.3 以下	—
丁	6.0-9.0	3 以上	8 以下	100 以下	—	—	—
戊	6.0-9.0	2 以上	10 以下	無漂浮物且無油污	—	—	—

資料來源：行政院環境保護署(現改制為環境部)民國 106 年 9 月 13 日環署水字第 1060071140 號令修正發布。

表 6.1.1-2　河川污染指數

項目	未受/稍受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量 DO (mg/L)	DO≧6.5	6.5>DO≧4.6	4.5≧DO≧2.0	DO <2.0
生化需氧量 BOD_5 (mg/L)	BOD_5≦3.0	3.0<BOD_5≦4.9	5.0≦BOD_5≦15.0	BOD_5>15.0
懸浮固體 SS (mg/L)	SS≦20.0	20.0<SS≦49.9	50.0≦SS≦100	SS> 100
氨氮 NH_3-N (mg/L)	NH_3-N≦0.50	0.50<NH_3-N≦0.99	1.00≦NH_3-N≦3.00	NH_3-N> 3.00
點　　數	1	3	6	10
污染指數積分值(S)	S≦2.0	2.0<S≦3.0	3.1≦S≦6.0	S >6.0

資料來源：本表依 102 年 5 月 30 日環署水字第 1020045468 號函「河川污染指數（RPI）基準值及計算方式修正」研商會議結論，自 102 年起參考環檢所公告「檢測報告位數表示規定」，調整計算 RPI 公式。

註[1]：溶氧量、生化需氧量、懸浮固體及氨氮均採用平均值。

[2]：表內之積分數為溶氧量、生化需氧量、懸浮固體及氨氮點數加總後之平均值。

表 6.1.1-3　計畫基地鄰近水系長期水質取樣站監測成果分析(1/2)

取樣點		水質項目		最大值	最小值	中位數	平均值	水體分類及水質標準		
朴子溪	灣內大橋	水溫	(℃)	31.1	20.4	28.4	27.0	—	—	中度污染
		導電度	(μmho/cm25℃)	2,000	366	1,275	1,154	—	—	
		氫離子濃度指數		8.4	7.3	7.8	7.8	丁類水體	6.0-9.0	
		溶氧(電極法)	(mg/L)	9.0	3.9	5.5	5.5		≧3	
		生化需氧量	(mg/L)	11.2	2.0	3.7	4.8		≦8.0	
		化學需氧量	(mg/L)	60.2	6.7	24.4	25.8		—	
		懸浮固體	(mg/L)	256.0	11.7	37.1	56.8		≦100	
		氨氮	(mg/L)	18.7	1.8	6.8	8.2		—	
		總磷(TP)	(mg/L)	19.2	1.1	3.0	6.6		—	
		亞硝酸鹽氮	(mg/L)	0.60	0.32	0.42	0.44	—	—	
		氯鹽	(mg/L)	65.3	4.7	18.2	20.4	—	—	
		鎘	(mg/L)	ND	ND	ND	ND	保護人體健康相關環境基準	≦0.005	
		六價鉻	(mg/L)	ND	ND	ND	ND		≦0.05	
		鉛	(mg/L)	ND	ND	ND	ND		≦0.01	
		砷	(mg/L)	0.015	0.007	0.012	0.011		≦0.05	
		汞	(mg/L)	<0.001	ND	—	—		≦0.001	
		銅	(mg/L)	ND	ND	ND	ND		≦0.03	
		鋅	(mg/L)	0.021	0.012	0.018	0.017		≦0.5	
		錳	(mg/L)	0.567	0.155	0.450	0.405		≦0.05	
		銀	(mg/L)	ND	ND	ND	ND		≦0.05	
		鎳	(mg/L)	0.010	ND	—	—		≦0.1	
		硒	(mg/L)	ND	ND	ND	ND		≦0.01	

資料來源：嘉義縣環境保護局，網址：https://cyepb.cyhg.gov.tw/Content_List.aspx?n=7482C72680E3B324，監測時間：112 年 1 月～112 年 12 月(每月採樣分析 1 次)。

註：「　」表示不符所屬地面水體分類及水質標準。

表 6.1.1-3　計畫基地鄰近水系長期水質取樣站監測成果分析(2/2)

取樣點		水質項目		最大值	最小值	中位數	平均值	水體分類及水質標準		
朴子溪	介壽橋	水溫	(℃)	32.2	21.8	29.0	27.6	—	—	中度污染
		導電度	(μmho/cm25℃)	2,120	354	1,245	1,147	—	—	
		氫離子濃度指數	—	8.5	7.4	7.8	7.8	丁類水體	6.0-9.0	
		溶氧(電極法)	(mg/L)	9.9	2.5	4.9	5.5		≧3	
		生化需氧量	(mg/L)	11.9	1.4	3.7	4.5		≦8.0	
		化學需氧量	(mg/L)	62.8	15.4	23.0	30.6		—	
		懸浮固體	(mg/L)	252.0	23.5	51.5	77.6		≦100	
		大腸桿菌群	(CFU/100mL)	2.2×10^5	2.5×10^2	2.8×10^3	2.7×10^4		—	
		氨氮	(mg/L)	14.2	0.8	6.9	6.7		—	
		總磷	(mg/L)	3.130	0.754	1.813	1.877	—	—	
		硝酸鹽氮	(mg/L)	3.26	0.27	1.65	1.71	—	—	
		鎘	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	保護人體健康相關環境基準	≦0.005	
		六價鉻	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002		≦0.05	
		鉛	(mg/L)	0.007	<0.003	<0.003	0.004		≦0.01	
		砷	(mg/L)	0.013	0.006	0.010	0.010		≦0.05	
		汞	(mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003		≦0.001	
		銅	(mg/L)	0.007	0.002	0.004	0.004		≦0.03	
		鋅	(mg/L)	0.033	0.015	0.021	0.023		≦0.5	
		錳	(mg/L)	0.538	0.141	0.305	0.322		≦0.05	
		銀	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		≦0.05	
		鎳	(mg/L)	0.012	<0.005	0.010	0.009		≦0.1	
	朴子大橋	水溫	(℃)	32.4	20.4	29.3	27.45	—	—	輕度污染~中度污染
		導電度	(μmho/cm25℃)	9,990	284	1,360	2,612	—	—	
		氫離子濃度指數	—	8.1	7.7	7.8	7.8	丁類水體	6.0-9.0	
		溶氧(電極法)	(mg/L)	8.6	2.5	4.2	4.7		≧3	
		生化需氧量	(mg/L)	3.8	1.0	2.2	2.3		≦8.0	
		化學需氧量	(mg/L)	30.3	15.0	20.3	21.3		—	
		懸浮固體	(mg/L)	267.0	19.8	48.4	79.7		≦100	
		大腸桿菌群	(CFU/100mL)	6.3×10^4	1.5×10^2	8.3×10^2	8.0×10^3		—	
		氨氮	(mg/L)	11.0	0.1	3.3	3.6		—	
		總磷	(mg/L)	2.190	0.416	1.437	1.370	—	—	
		硝酸鹽氮	(mg/L)	5.49	0.84	1.52	2.34	—	—	
		鎘	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	保護人體健康相關環境基準	≦0.005	
		六價鉻	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002		≦0.05	
		鉛	(mg/L)	0.006	<0.003	0.004	0.004		≦0.01	
		砷	(mg/L)	0.014	0.006	0.010	0.010		≦0.05	
		汞	(mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003		≦0.001	
		銅	(mg/L)	0.007	0.002	0.007	0.006		≦0.03	
		鋅	(mg/L)	0.050	0.016	0.027	0.030		≦0.5	
		錳	(mg/L)	0.570	0.149	0.200	0.280		≦0.05	
		銀	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		≦0.05	
		鎳	(mg/L)	0.013	0.006	0.008	0.009		≦0.1	

資料來源：環境部，「全國環境水質監測資訊網」，網址：http://wqshow.epa.gov.tw/。監測時間為民國 112 年 1 月～112 年 12 月。

註[1]：濃度低於檢驗極限者以"<方法檢驗極限值"表示。

[2]：「　　」表示不符所屬之水體分類水質標準。

表 6.1.1-4　計畫基地地面水質監測計畫調查成果分析

水質項目 \ 取樣點、日期		朴子溪				新埤排水		水質標準	
		六家佃長壽橋		蒜頭大橋		蔗程排水與新埤排水匯流口上游			
		112.08.01	112.11.03	112.08.01	112.11.03	112.08.01	112.11.03		
流量	cmm	3,420	403	3780	無法量測	無法量測	無法量測	—	—
水溫	(℃)	30.4	28.2	29.8	29.3	31.7	28.0	—	—
導電度	(μmho/cm25℃)	411	1,400	394	1,330	609	879	—	—
氫離子濃度指數	—	7.6	8.0	7.6	8.0	7.5	7.9	丁類水體	6.0-9.0
溶氧(電極法)	(mg/L)	4.5	7.8	4.9	8.6	5.8	6.4		≧3
生化需氧量	(mg/L)	2.0	5.2	1.0	6.6	2.4	2.9		≦8.0
化學需氧量	(mg/L)	12.0	28.0	<10.0	24.0	24.0	22.0		—
懸浮固體	(mg/L)	22.2	35.0	41.8	48.6	37.0	37.2		≦100
大腸桿菌群	(CFU/100mL)	2.0×10^4	1.7×10^4	2.8×10^4	4.7×10^3	1.3×10^4	1.2×10^3		—
氨氮	(mg/L)	1.47	6.97	1.39	6.07	116.00	3.07		—
總磷	(mg/L)	0.434	1.640	0.467	1.640	0.890	0.406	—	—
硝酸鹽氮	(mg/L)	1.58	1.62	1.64	1.70	0.96	1.62	—	—
鎘	(mg/L)	ND(0.0042)	ND(0.0042)	ND(0.0042)	ND(0.0042)	ND(0.0042)	ND(0.0042)	保護人體健康相關環境基準	≦0.005
鉻	(mg/L)	ND(0.0068)	<0.020	ND(0.0068)	ND(0.0068)	ND(0.0068)	ND(0.0068)		—
鉛	(mg/L)	ND(0.0067)	ND(0.0067)	ND(0.0067)	ND(0.0067)	ND(0.0067)	ND(0.0067)		≦0.01
砷	(mg/L)	<0.020	<0.020	ND(0.0063)	<0.020	0.027	0.023		≦0.05
汞	(mg/L)	<0.0002	ND(0.000071)	ND(0.000071)	ND(0.000071)	ND(0.000071)	ND(0.000071)		≦0.001
銅	(mg/L)	ND(0.0068)	ND(0.0068)	ND(0.0068)	ND(0.0068)	ND(0.0068)	ND(0.0068)		≦0.03
鋅	(mg/L)	<0.020	<0.020	<0.020	0.021	<0.020	<0.020		≦0.5
鎳	(mg/L)	ND(0.0070)	<0.020	ND(0.0070)	ND(0.0070)	ND(0.0070)	ND(0.0070)		≦0.1
水體分類	—	未(稍)受污染	中度污染	輕度污染	中度污染	未(稍)受污染	中度污染	—	—

資料來源：南部科學園區，「南部科學園區施工期間環境監測計畫」，監測時間：112 年 7 月～112 年 12 月(每季採樣分析 1 次)。

註[1]：數據低於方法偵測極限值，以"ND(方法偵測極限值)"表示；低於檢量線最低濃度但高於方法偵測極限值，以"<檢量線最低濃度值"表示。

[2]：「　　」表示不符丁類陸域地面水體水質標準或保護人體健康相關環境基準。

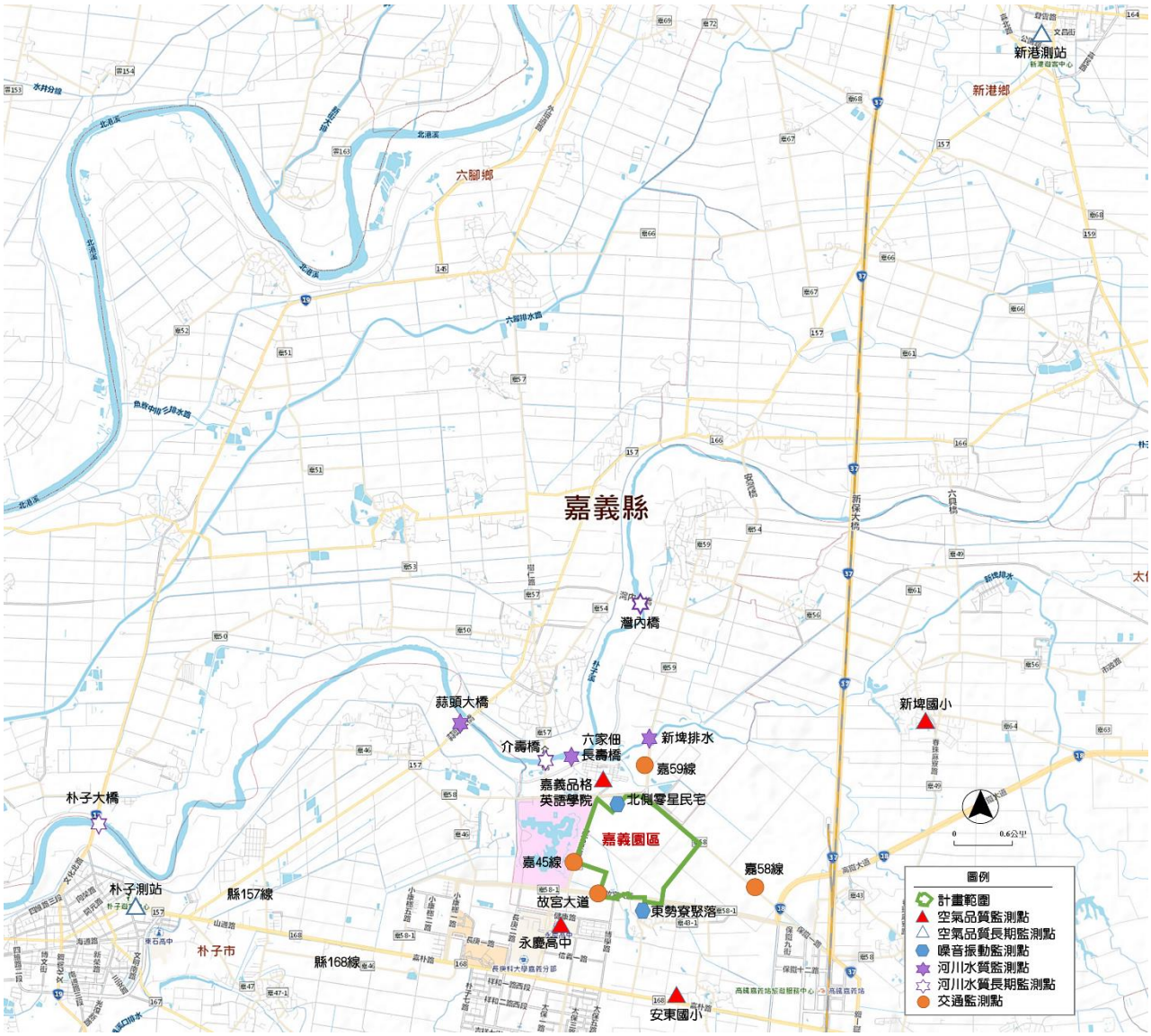


圖6.1.1-1 環境部長期測站及本園區環境監測計畫(空品、噪音、河川水、交通)測點分布示意圖

6.1.2 影響差異分析

一、施工期間

施工期間影響附近地面水質之主要來源包括土壤沖蝕、運輸車輛清洗廢水及施工人員生活污水等。本次申請變更後，預計同一時間施工最大面積由原計畫之 10 公頃增加為 22 公頃，另施工尖峰期之運土車輛由每日單向 75 車次增加為 186 車次、施工人員數量由原計畫之 130 人增加為 3,930 人，變更前、後之影響差異說明如下：

(一)土壤沖蝕

1.土壤流失量

施工期間地表逕流廢水之泥砂含量主要來自於開挖整地期間之土壤沖蝕，本計畫採用水土保持技術規範之通用土壤流失公式(Universal Soil Loss Equation, USLE，如下式)估算泥砂生產量。

$$A_{(m)} = R_{(m)} \times K_m \times L \times S \times C \times P$$

式中：

$A_{(m)}$：每公頃之土壤流失量(公噸/公頃)。

$R_{(m)}$：單場降雨沖蝕指數，以嘉義氣象站之無因次降雨強度公式推估得 10,480。

K_m：土壤沖蝕指數，採用農委會水土保持局行動水保服務網查詢結果為 0.05631。

L：坡長因子，依現況地形圖量測換算為坡長因子，分別約 2.2407(蔗埕排水集水區)、2.1841(農場排水集水區)。

S：坡度因子，依現況地形圖量測換算為坡長因子，分別約 0.0725(蔗埕排水集水區)、0.0725(農場排水集水區)。

C：覆蓋與管理因子，保守估計採用 1.0。

P：水土保持處理因子，保守估計採用 1.0。

嘉義園區位於朴子溪流域，區內集水區之劃分約略以基地北、南向既有農路為分界，分為蔗埕排水集水區、農場排水集水區，蔗埕排水集水區面積約 51.6 公頃，農場排水集水區約為 36.4 公頃，如圖 6.1.2-1 所示。依各集水分區內之地文特性，推估其單位面積土壤流失量約 93.40~95.82 公噸/公頃(參見表 6.1.2-1)。

「原計畫」設定施工期間最大裸露面積將控制不超過 10 公頃，依推估單位面積土壤流失量約 93.40~95.82 公噸/公頃，估算各區施工作業裸露面積之土壤流失量約 934.00~958.19 公噸(參見表 6.1.2-1)；「變更後」預計同一時間施工最大面積由原計畫之 10 公頃增加為 22 公頃，依據單位面積土壤流失量約 93.40~95.82 公噸/公頃，估算各區施工作業裸露面積之土壤流失量增為約 2,054.81~2,108.02 公噸(參見表 6.1.2-1)。

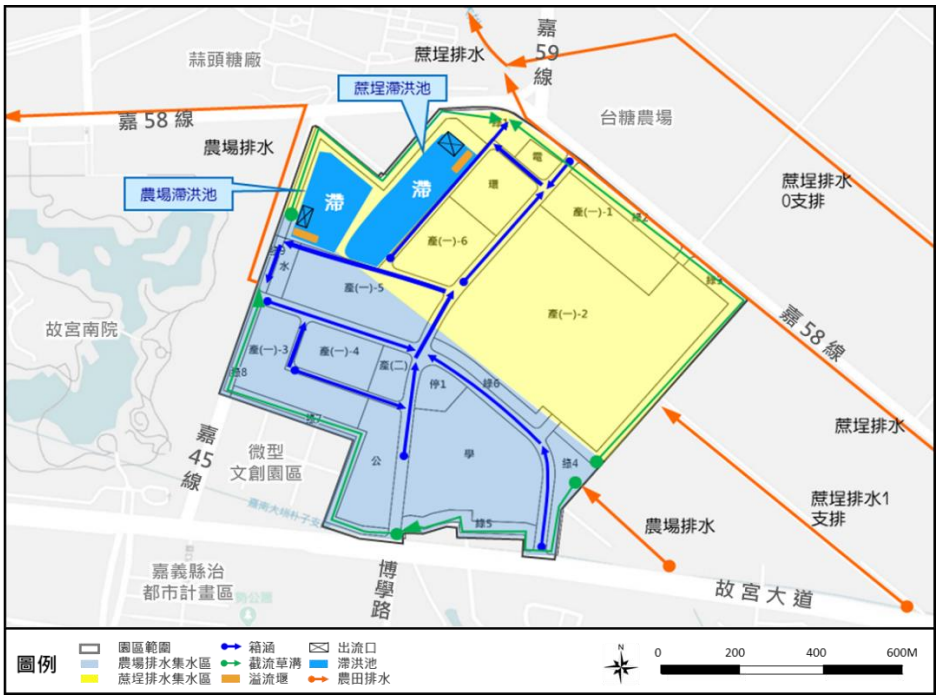
土石方依規劃園區內適當地點暫置或運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置，填築、暫置期間已規劃將採行各種環境保護措施，包括分階段堆疊及設置臨時導排水及臨時沉砂滯洪池等設施、工地車行出入口設置洗車台及防溢座或集水坑等，以確保不造成周邊排水之影響。

表 6.1.2-1　施工期間重現期距 25 年之單場暴雨土砂量推估

工區	USLE 公式							原計畫		變更後	
	$R_{(m)}$ 註 1	$K_{(m)}$ 註 2	L	S	C	P	$A_{(m)}$	裸露面積 (ha)	土壤流失量 (ton)	裸露面積 (ha)	土壤流失量 (ton)
蔗埕排水集水區	10,480	0.05631	2.2407	0.0725	1.0	1.0	95.82	10.0	958.19	22.0	2,108.02
農場排水集水區	10,480	0.05631	2.1841	0.0725	1.0	1.0	93.40	10.0	934.00	22.0	2,054.81

註[1]：依據水土保持手冊無因次降雨強度公式推估重現期距 25 年、延時 24 小時設計雨型之單場降雨沖蝕指數，採用「嘉義」雨量測站資料。

[2]：依據農委會水土保持局行動水保服務網查詢計畫園區鄰近地區之土壤沖蝕指數，網址為：https://serv.swcb.gov.tw/。



註：排水及滯洪設施及位置將依未來細部設計、核准計畫內容及防汛需求為準。

圖6.1.2-1 排水系統配置圖(原計畫)

2.施工逕流量

依「環境影響評估河川水質評估技術規範」第 5 條規定，非點源污染得採重現期距 25 年之降雨強度(I_{25})作為設計雨量，另依該規範規定採用合理化(Rational Formula)公式計算洪峰流量，公式為：

$$Q_p = \frac{1}{360} \times C \times I_{t_c}^{T} \times A$$

式中：

Q_p：集水區洪峰流量(立方公尺/秒)。

C： 逕流係數，開發中為安全採用 1.0。

$I_{t_c}^{T}$： 重現期距 T 年，集流時間 t_c 分鐘之降雨強度(毫米/小時)。

A： 集水區面積(公頃)。

降雨強度推估值則採用無因次降雨強度公式分析，公式如下：

$$\frac{I_{t_c}^{T}}{I_{60}^{25}} = (G + H \cdot \log T)\frac{A}{(t_c + B)^C}$$

$$I_{60}^{25} = \left(\frac{P}{25.29 + 0.094P}\right)^2$$

$$A = \left(\frac{P}{-189.96 + 0.31P}\right)^2$$

$$B = 55$$

$$C = \left(\frac{P}{-381.71 + 1.45P}\right)^2$$

$$G = \left(\frac{P}{42.89 + 1.33P}\right)^2$$

$$H = \left(\frac{P}{-65.33 + 1.83P}\right)^2$$

式中：

T： 重現期距(年)。

t_c： 集流時間(分)，為地表逕流至排水路之入流時間。依據本園區出流管制規劃書計算。

$I_{t_c}^{T}$： 重現期距 T 年，降雨延時 t_c 分鐘之降雨強度(毫米/小時)。

I_{60}^{25}：重現期距 25 年，降雨延時 60 分鐘之降雨強度(毫米/小時)。

P： 年平均雨量(毫米)。

A、B、C、G、H：係數。

無因次降雨強度請詳見表 6.1.2-2。

表 6.1.2-2　重現期 25 年無因次降雨強度分析成果

工區	採用測站	P	A	B	C	G	H	I_{60}^{25}	t_c	$I_{t_c}^{T}$
蔗埕排水集水區	嘉義	1,767.8	24.375	55	0.6566	0.5452	0.3090	87.03	22.90	116.30
農場排水集水區									28.44	111.17

資料來源：農委會水土保持局，水土保持手冊，106 年 12 月。

降雨逕流體積(有效降雨量)則採用三角歷線法計算，公式為：

$$V_{eff} = \frac{t_b \times Q_p}{2} \times 3600$$

式中：

V_{eff}：降雨逕流體積(有效降雨量，立方公尺/秒)。

Q_p：集水區洪峰流量(立方公尺/秒)。

t_b：降雨延時(小時)。

「原計畫」設定施工期間最大裸露面積將控制不超過 10 公頃，依合理化公式推估其集水區洪峰流量為約 3.088~3.231 立方公尺/秒，計算三角歷線法計算重現期距 25 年之降雨逕流體積約 133,408~139,566 立方公尺/秒(參見表 6.1.2-3)。

「變更後」預計同一時間施工最大面積由原計畫之 10 公頃增加為 22 公頃，依合理化公式推估其集水區洪峰流量增為約 6.794~7.108 立方公尺/秒，計算三角歷線法計算重現期距 25 年之降雨逕流體積增為約 293,497~307,044 立方公尺/秒(參見表 6.1.2-3)。

表 6.1.2-3　施工期間逕流量推估

工區	原計畫							變更後						
	合理化公式				三角歷線法			合理化公式				三角歷線法		
	C	$I_{t_c}^{T}$	A	Q_p	t_b	Q_p	V_{eff}	C	$I_{t_c}^{T}$	A	Q_p	t_b	Q_p	V_{eff}
蔗埕排水集水區	1.0	116.30	10	3.231	24	3.231	139,566	1.0	116.30	22.0	7.108	24	7.108	307,044
農場排水集水區	1.0	111.17	10.0	3.088	24	3.088	133,408	1.0	111.17	22.0	6.794	24	6.794	293.497

註：降雨延時(t_b)為配合通用土壤流失公式(USLE)之單場降雨沖蝕指數以承受水體重現期距 25 年降雨強度、延時 24 小時設計雨型估算，故計算降雨期間之逕流體積亦採用 24 小時降雨延時。

3.逕流廢水對承受水體水質影響評估

以前述 USLE 公式求得土壤流失量，與重現期距 25 年之降雨逕流體積相除後，可得到在未設置任何保護措施之情形下，逕流廢水所含之懸浮固體濃度，計算式如下：

$$SS = \frac{W}{V_{eff}} \times 10^6$$

式中：

SS：地表逕流含懸浮固體濃度(mg/L)。

W： 土壤流失量(公噸)。

V_{eff}：降雨逕流體積(有效降雨量，立方公尺)。

為控制開挖整地期間地表逕流廢水之泥砂含量，開挖期間將於裸露面覆蓋防塵布或舖植草種以防土壤流失，另於施工初期先行完成排水出口處之臨時沉砂池，同時於堆置區周圍設置臨時排水溝，再將排水導入臨時沉砂池後排放，以降低對承受水體懸浮固體濃度增量之影響，考量施工期間逕流廢水收集後均導入臨時沉砂設施再行排放，參酌「施工活動非點源污染最佳管理作業規範」之泥砂控制設施效率，預估沉砂池之泥砂平均去除率可達 70%、表面覆蓋之泥砂去除率約 60%~90%(以平均 85%推估)，預估施工期間土壤沖蝕量經採行表面覆蓋及沉砂設施處理後，逕流廢水懸浮固體濃度如表 6.1.2-4 所示。

「原計畫」設定施工期間最大裸露面積將控制不超過 10 公頃，依合理化公式推估其集水區洪峰流量為約 3.088~3.231 立方公尺/秒，以逕流廢水之懸浮固體物濃度推估施工期間逕流廢水對承受水體新埤排水及朴子溪均可符合丁類水體水質標準(≦100mg/L)，懸浮固體物濃度增量分別約 4.5mg/L 及 0.4mg/L(參見表 6.1.2-5)。

「變更後」預計同一時間施工最大面積由原計畫之 10 公頃增加為 22 公頃，依合理化公式推估其集水區洪峰流量增為約 6.794~7.108 立方公尺/秒，以逕流廢水之懸浮固體物濃度推估施工期間逕流廢水對承受水體新埤排水及朴子溪仍均可符合丁類水體水質標準(≦100mg/L)，懸浮固體物濃度增量分別約 9.9mg/L 及 0.9mg/L(參見表 6.1.2-5)。

為再降低對承受水體水質影響，將採用最佳管理作業(BMPs)進行工區非點源污染控制，結構性 BMPs 可考量於適當地點設置臨時沖蝕控制措施(如設置砂攔或砂包攔、圍籬設置防溢座及其他簡易設施等)以防泥砂外移；對於非結構性 BMPs，如施工人員教育訓練及施工區環境維護，亦將妥善規劃與落實，以控制土壤沖蝕對承受水體之影響。

表 6.1.2-4　施工期間土壤沖蝕量、降雨逕流懸浮固體物濃度推估

工區	工區逕流承受水體	原計畫				變更後			
		工區土壤沖蝕量(公噸重)	逕流量(m^3)	工區降雨逕流懸浮固體物濃度(mg/L)	採行削減措施後懸浮固體物濃度(mg/L)	工區土壤沖蝕量(公噸重)	逕流量(m^3)	工區降雨逕流懸浮固體物濃度(mg/L)	採行削減措施後懸浮固體物濃度(mg/L)
蔗埕排水集水區	新埤排水	958.19	139,566	6,865.5	308.9	2,108.02	307,044	6,865.5	308.9
農場排水集水區	朴子溪	934.00	133,408	7,001.1	315.1	2,054.81	293,497	7,001.1	315.1

註：「採行削減措施後懸浮固體物濃度」計算方式為「工區降雨逕流懸浮固體物濃度」經沉砂池泥砂去除率 70 %及表面覆蓋泥砂去除率 85%推估，即 [逕流懸浮固體濃度 x (1-70%) x (1-85%) = 削減後懸浮固體濃度]。

表 6.1.2-5　施工期間水質影響評估

階段	項目	工區逕流承受水體	開發前環境現況水質[1] (mg/L)	施工階段逕流量[2] (cms)	施工階段逕流水質[3] (mg/L)	施工階段水質評估結果[4] (mg/L)	施工階段水質濃度增量[5] (mg/L)	承受水體類別[6]	承受水體水質標準[6] (mg/L)
原計畫	懸浮固體(mg/L)	新埤排水	41.8	3.231	308.9	46.3	4.5	丁類水體	100
		朴子溪	40.8	3.088	315.1	41.2	0.4		
變更後	懸浮固體(mg/L)	新埤排水	37.2	7.108	308.9	47.1	9.9		
		朴子溪	35.0	6.794	315.1	35.9	0.9		

註[1]：「原計畫」開發前現況水質，新埤排水採用新埤排水(嘉 59)測站 110 年 10~12 月進行 3 次現況調查成果平均值(參見『說明書』表 6.2.5-4)，朴子溪採用六家佃長壽橋測站 110 年 10~12 月進行 3 次現況調查成果平均值(參見『說明書』表 6.2.5-4)；「變更後」開發前現況水質，新埤排水採用蔗程排水與新埤排水匯流口上游測站 112 年 11 月枯水期現況調查成果(參見表 6.1.1-4)，朴子溪採用六家佃長壽橋測站 112 年 11 月枯水期現況調查成果(參見表 6.1.1-4)。承受水體流量，引用「朴子溪水系(含支流牛稠溪)治理規劃檢討報告」農場排水匯入後朴子橋重現期距 25 年洪峰流量 2,070cms。

[2]：施工期間之逕流量，採用合理化公式推估而得，合理化公式中降雨強度採用 25 年降雨頻率。

[3]：依照承諾之「營建工地逕流廢水污染削減計畫」放流水水質。

[4]：施工階段承受水體水質採用質量平衡（完全混合）方法評估。

[5]："施工階段水質濃度增量"＝"施工階段承受水體水質評估結果" - "開發前環境現況水質"。

[6]：調查承受水體水質分類類別及其對應之水質標準。

(二)運輸車輛清洗廢水

本次申請變更後，預估施工尖峰期每日運土車輛由 75 車次增為 186 車次，以每車次產生 0.5～1.0 立方公尺清洗廢水（其中含懸浮固體物濃度約 300mg/L），估計每日產生車輛清洗廢水量由原計畫之 37.5～75.0 立方公尺增為約 93.0～186.0 立方公尺。將依原計畫規劃，於施工規範中規定承包商須於工區設置沉澱池，將車輛清洗廢水處理至符合營建工地之「放流水標準」(生化需氧量≦30 mg/L，化學需氧量≦100 mg/L，懸浮固體物≦30 mg/L，真色色度≦300），排放至附近排水路或作為車輛清洗水源或於工區內噴灑以抑制揚塵等於工區內循環使用。

(三)施工人員生活污水

本次申請變更後，預估施工尖峰期間每日之作業人員由 130 人增為約 3,930 人，以每人每日污水量約 200 公升，估計每日產生之生活污水量約由原計畫之 26 立方公尺增為約 786 立方公尺。將依原計畫規劃，為避免增加承受水體之污染負荷，若於工區內設置工務所，將增設臨時建物須設置套裝污水處理設備處理至符合建築物污水處理設施「放流水標準」（流量大於 250 立方公尺/日，生化需氧量≦30mg/L，懸浮固體量≦30mg/L，化學需氧量≦100mg/L，大腸桿菌群 2×10^5CFU/100mL），排放至附近排水路，若因工區空間受限，無法設置污水處理設備而設置臨時流動廁所，將定期委託合格之清除處理業清運處理。

本次變更後，運輸車輛清洗廢水及施工人員生活污水如排放至附近排水路，經計算排放後對承受水體朴子溪 112 年 11 月枯水期實測水質之生化需氧量及懸浮固體污染量增量 2.0%以下(分別約佔 1.01%及 0.15%)，本次變更後預期對鄰近承受水體影響有限。

二、營運期間

本次申請變更後，營運期間園區平均日污水量由 4,600CMD 增為約 20,000 CMD，將依原計畫規劃，廠商須將污水先行處理至符合園區設定之納管標準後，納入污水管線至園區污水處理廠處理。而本次變更規劃於未來興建再生水廠後，將園區污水處理廠之放流水回收再生，減少自來水使用量，再生水廠濃排將導回污水處理廠，預計放流水量約 10,900 CMD。

園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」，若有進駐廠商已完工營運，其所產生污水將協調納入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區氨氮、重金屬納管標準外，考量縣治污水處理廠之最終承受水體為荷苞嶼大排，其下游有荷苞嶼排水制水閘為灌溉水路取水口，將要求於過渡時期排水之廠商於此過渡時期自主加嚴納管水質導電度至 3,200 μmho/cm；經縣治污水廠處理後排放對承受水體水質影響之模擬評估結果詳表 6.1.2-6，承受水體(荷苞嶼排水佳禾橋上游測站)水質可符合灌溉水值基準。縣治污水廠目前正在進行功能提升，預計完成改善後，本計畫放流水排放後對承受水體之影響應更輕微。

為瞭解園區放流水對承受水體水質之影響，以「原計畫」放流水質處理目標為評估基礎及公告為丁類水體之朴子溪(六家佃長壽橋)測站作為評估對象，依「環境影響評估河川水質評估模式技術規範」，由於變更後放流水量（再生水廠營運前污水量以約 0.232cms 計算，再生水廠營運後污水量以約 0.127cms 計算）小於鄰近測站朴子溪(六家佃長壽橋)枯水期流量（112 年 11 月枯水期實測流量約 6.72cms）之 10%，故採用質量平衡公式進行模擬評估，模擬結果詳表 6.1.2-7 所示。本計畫放流水自主加嚴限值詳表 4.3.4-1，由模擬

結果顯示，本園區污水經處理至所屬標準及加嚴標準後，朴子溪(六家佃長壽橋)測站之各項目濃度，於再生水廠營運前及營運後，均仍可符合所屬之丁類河川水體水質標準(生化需氧量≦8mg/L、懸浮固體≦100 mg/L)及「保護人體健康相關環境基準」(鋅≦0.5mg/L、鉛≦0.01mg/L、鎘≦0.005mg/L、鎳≦0.1mg/L、銅≦0.03mg/L、砷≦0.05mg/L、汞≦0.001 mg/L)，因可維持河川水體水質利用，故預期不致對現況魚塭調節用水有明顯影響。

表 6.1.2-6　園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(過渡時期)

項目	開發前環境現況水質[1] (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體水質標準 (mg/L)		模式設計流量[2] (cms)
懸浮固體	26.94	27.03	0.09	參考丁類(灌溉水質基準)	100(100)	5.59
化學需氧量	31.69	33.75	2.06		—	
生化需氧量	8.43	9.07	0.65		8	
氨氮	2.94	2.97	0.03		(3.0)	
鉻	0.0030	0.0481	0.0451		(0.1)	
鋅	0.0026	0.1079	0.1053		0.5(2.0)	
鉛	0.0040	0.0069	0.0029		0.01(0.1)	
鎘	0.0020	0.0025	0.0005		0.005(0.01)	
鎳	0.0070	0.0237	0.0167		0.1(0.2)	
銅	0.0050	0.0259	0.0209		0.03(0.2)	
砷	0.0190	0.0269	0.0079		0.05(0.05)	
汞	0.0005	0.0006	0.0001		0.001(0.002)	
導電度 (μmho/㎝)	675.38	748.4	73.03		(750)	

註[1]：開發前環境現況水質係採用「馬稠後產業園區開發計畫」施工期間環境監測計畫之佳禾橋上游測站 111 年第二季至 113 年第一季(每季一次)監測成果平均值。

[2]：營運階段之水質評估結果，係以質量平衡公式評估之結果。

[3]："營運階段之水質濃度增量"="營運階段水質評估結果"-"開發前環境現況水質"。

[4]：承受水體水質分類類別及其對應之水質標準。

[5]：模式設計流量係採用「嘉義縣馬稠後產業園區承受水體水質影響評估報告(定稿本)」佳禾橋設計流量。

[6]：「　」表示不符丁類水體標準。

表 6.1.2-7　營運期間園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

階段	項目	開發前環境現況水質[1] (mg/L)	營運階段水質評估結果[2] (mg/L)	營運階段水質濃度增量[3] (mg/L)	承受水體類別[4]	承受水體水質標準[4] (mg/L)	模式設計流量[5] (cms)
再生水廠營運前 (放流水量20,000CMD)	生化需氧量	5.20	5.53	0.33(+6.3%)	丁類水體	8	6.72
	化學需氧量	28.00	29.07	1.07(+3.8%)		—	
	懸浮固體	35.00	34.17	-0.83(-2.4%)		100	
	氨氮	6.97	7.07	0.10(+1.5%)		—	
	鉻	0.020	0.069	0.049	—	—	
	鋅	0.020	0.136	0.116	保護人體健康相關環境基準	0.5	
	鉛	0.0067	0.0098	0.0031		0.01	
	鎘	0.0042	0.0047	0.0005		0.005	
	鎳	0.020	0.038	0.018		0.1	
	銅	0.0068	0.0299	0.0231		0.03	
	砷	0.020	0.025	0.005		0.05	
	汞	0.000071	0.000236	0.000165		0.001	
再生水廠營運後 (放流水量10,900CMD)	生化需氧量	5.20	5.38	0.18(+3.5%)	丁類水體	8	6.72
	化學需氧量	28.00	28.59	0.59(+2.1%)		—	
	懸浮固體	35.00	34.54	-0.46(-1.3%)		100	
	氨氮	6.97	7.03	0.06(0.8%)		—	
	鉻	0.020	0.047	0.027	—	—	
	鋅	0.020	0.085	0.065	保護人體健康相關環境基準	0.5	
	鉛	0.0067	0.0084	0.0017		0.01	
	鎘	0.0042	0.0045	0.0003		0.005	
	鎳	0.020	0.030	0.010		0.1	
	銅	0.0068	0.0197	0.0129		0.03	
	砷	0.020	0.023	0.003		0.05	
	汞	0.000071	0.000162	0.000091		0.001	

註[1]：開發前環境現況水質係採用六家佃長壽橋測站 112 年 11 月枯水期現況調查成果(參見表 6.1-4)。

[2]：營運階段之水質評估結果，係以質量平衡公式評估之結果。

[3]："營運階段之水質濃度增量"="營運階段水質評估結果"-"開發前環境現況水質"。

[4]：承受水體水質分類類別及其對應之水質標準。

[5]：模式設計流量係採用本計畫環境現況補充調查於 112 年 11 月枯水期於六家佃長壽橋採樣分析之成果(參見表 6.1-4)。

[6]：「　」表示不符丁類水體標準。

6.2 空氣品質

6.2.1 現況

依據行政院環境保護署(環境部前身)109 年 12 月 29 日環署空字第1091207094 號函公告之「直轄市、縣（市）各級空氣污染防制區劃定表」，計畫園區所在之嘉義縣各項空氣污染物除細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）、懸浮微粒（PM_{10}）及臭氧(O_3)八小時為三級空氣污染防制區外，其餘包括二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、臭氧(O_3)小時及一氧化碳（CO）均劃屬二級空氣污染防制區。

彙整鄰近地區長期空氣品質測站監測成果，以及施工期間 112 年第 3 季、第 4 季之環境監測成果，說明計畫鄰近地區之空氣品質現況如下：

一、長期空氣品質測站監測成果

經統計彙整距離本計畫園區 10 公里範圍內之「朴子」及「新港」2 處環境部長期空氣品質監測站 111 年之空氣品質監測資料(詳表 6.2.1-1)顯示，除細懸浮微粒($PM_{2.5}$)年平均值、最大 24 小時值及臭氧(O_3)最大 8 小時平均值不符「空氣品質標準」，其餘之懸浮微粒(PM_{10})、二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、一氧化碳(CO)及臭氧(O_3)最大小時值等空氣品質項目均可符合「空氣品質標準」限值；另「朴子」測站及「新港」測站 111 年 AQI 指標大於 100 屬「空氣品質不良」之日數分別為 25 及 33 日。

表 6.2.1-1　計畫鄰近地區環境部空氣品質測站 111 年監測成果

監測項目 \ 年份		監測地點		空氣品質標準
		朴子	新港	
		111	111	
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	年平均值	**16.1**	**17.5**	15
	最大 24 小時值	**55.6**	**61.1**	35
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	年平均值	33.4	35.0	50
	最大日平均值	80.2	96.0	100
二氧化硫 (ppb)	最大小時值	31.5	54.8	75
	年平均值	1.5	1.6	20
二氧化氮 (ppb)	最大小時值	25.2	31.9	100
	年平均值	7.2	6.6	30
一氧化碳 (ppm)	最大小時值	1.8	0.8	35
	最大 8 小時平均值	0.6	0.6	9
臭氧 (ppb)	最大小時值	103.3	103.4	120
	最大 8 小時平均值	**91.6**	**89.0**	60
AQI>100 之日數		25	33	—

資料來源：環境部網站「空氣品質監測網」網址：https://airtw.moenv.gov.tw/cht/Query/DataDownload.aspx。
註：[1]「**粗體底線**」：表示不符合空氣品質標準。
[2]「—」：表示無空氣品質標準或無資料。

二、鄰近地區敏感受體監測成果

本園區於 112 年 7 月起，依據施工期間環境監測計畫辦理監測作業，其中空氣品質包括「安東國小」、「嘉義品格英語學院」、「永慶高中」及「新埤國小」等 4 處，依 112 年 8～12 月間每季各進行 1 次連續 24 小時監測，結果參見表 6.2.1-2(測站位置請詳圖 6.1.1-1)，各項空氣污染物測值均可符合「空氣品質標準」。

表 6.2.1-2　計畫鄰近地區空氣品質現況補充調查成果(112 年)

測項 \ 測站			安東國小		嘉義品格英語學院		永慶高中		新埤國小		空氣品質標準
			112.08	112.11	112.08	112.11	112.08	112.11	112.08	112.11	
TSP	24 小時值	μg/m^3	34	70	25	53	38	64	30	55	—
PM_{10}	日平均值	μg/m^3	30	48	20	32	32	46	25	38	100
$PM_{2.5}$	24 小時值	μg/m^3	13	18	9	20	9	21	14	20	35
SO_2	最大小時平均值	ppm	0.02	0.03	ND	0.002	0.002	0.002	0.001	0.003	0.075
	日平均值	ppm	0.02	0.01	ND	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	—
NOx	最大小時平均值	ppm	0.014	0.021	0.006	0.02	0.005	0.019	0.012	0.03	—
	日平均值	ppm	0.005	0.011	0.002	0.009	0.003	0.008	0.005	0.014	—
CO	最大小時平均值	ppm	0.8	0.8	0.5	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8	35
	最大 8 小時平均值	ppm	0.8	0.7	0.5	0.7	0.6	0.7	0.5	0.7	9
O_3	最大小時平均值	ppm	0.04	0.07	0.04	0.06	0.04	0.05	0.04	0.08	0.12
	最大 8 小時平均值	ppm	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.04	0.03	0.06	0.06
風向		—	北北西	北北西	西南	北	西南	北北東	北北西	北北西	—
風速		m/s	1.9	0.7	1.1	0.6	1.6	0.6	1.3	0.5	—
溫度		℃	29.7	26.3	29.9	25	30.2	25.8	29.5	26.4	—
相對濕度		%	81.2	79.8	86.3	88.6	82.3	79.8	84.4	84.7	—

資料來源：南部科學園區，「南部科學園區施工期間環境監測計畫」，監測時間：112 年 8 月～112 年 12 月(每季採樣分析 1 次)。

註：[1]「**粗體底線**」：表示不符合空氣品質標準。

[2]「—」：表示無空氣品質標準或無資料。

6.2.2 影響差異分析

一、施工期間

本計畫施工期間對空氣品質影響主要來自於工區作業面逸散性揚塵、施工機具及交通運輸造成之空氣品質污染。「變更後」考量公共工程與廠商建廠工程可能同步進行，預估同一時間整地開挖施工最大面積除公共工程10公頃外，再增加廠商建廠工程12公頃；施工尖峰期之每日作業人員數量除公共工程之130人外，再增加廠商建廠工程之3,800人；另因應土石方數量由原需土約17.25萬 m^3 變更為餘土122.77萬 m^3，預估施工尖峰期之土方運輸車次由原75車次/日增加變更186車次/日。

「原計畫」針對施工期間之空氣品質模式模擬分析係依據環保署(環境部前身)公告「空氣品質模式評估技術規範」，採用ISCST3模式及CALINE3(CAL3QHCR)模式；「變更後」則依據環境部最新之規定，使用AERMOD模式及CALINE4模式進行模擬評估，同時，為利比較計畫變更前後之影響差異，將針對「原計畫」以相同模式重新模擬評估。以下分別就污染物排放量推估及其環境影響預測加以說明。

(一)空氣污染物排放量推估

施工期間對空氣品質影響來源可分為施工作業面及施工運輸作業兩類，有關施工作業面 (如土壤擾動作業及施工機具廢氣排放) 與施工人員衍生交通車輛及運土車輛之空氣污染影響，評估方法分述如下：

1.施工作業面逸散揚塵

考量公共工程與廠商建廠工程可能同步進行，預估同一時間整地開挖施工最大面積除公共工程10公頃外，再增加廠商建廠工程12公頃，並依環境部最新之「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」(112年9月12日發布)排放係數表，參考其中「區域開發工程-工業區」、「建築工程-RC結構」及「建築工程-鋼骨結構」項目所產生之排放係數，重新進行空氣污染物排放估算；此外依照「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定，第一級營建工程規定採取必要之空氣污染防制措施，並依「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」表 B2-31 作業類別法之營建工程空氣污染防制措施及其效率計算，估算粒狀物排放增量減少 70%之情況下，推估本案施工作業由公共工程產生之懸浮微粒(PM_{10})及細懸浮微粒($PM_{2.5}$)之最大排放量維持與「原計畫」相同，懸浮微粒及細懸浮微粒

之最大排放量分別約 1.6 公噸/月及 0.3 公噸/月；建廠工程產生之懸浮微粒(PM_{10})及細懸浮微粒($PM_{2.5}$)之最大排放量分別約 2.9 公噸/月及 0.6 公噸/月。

2.施工機具排放廢氣

「原計畫」之施工機具排放廢氣係依據公共工程最大施工面之施工機具預估數量進行評估，機具數量詳表 6.2.2-1。本次「變更後」考量公共工程與廠商建廠工程可能同步進行，重新檢討最大施工面之施工機具預估數量，並參考環境部最新公告之「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」中施工機具柴油燃燒之 PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 排放比例、美國環保署 AP-42 柴油施工機具空氣污染排放係數及施工車輛四期排放係數進行推估，各施工機具空氣污染物排放係數彙整如表 6.2.2-2。

表 6.2.2-1　施工機具空氣污染物排放推估表(原計畫)

施工階段	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(g/hr/輛)				
			PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_X	NO_X	CO
公共工程	挖土機	6 台	7.6	7.0	0.6	153.2	301.0
	震動壓路機	2 台	5.2	4.7	0.2	89.8	108.3
	傾卸卡車	5 台	10.9	10.0	1.2	296.8	245.3
	履帶式吊車	2 台	9.5	8.7	0.3	139.3	155.5
	發電機	1 台	9.7	9.0	0.4	181.3	209.4
	柴油壓送車	1 台	6.9	6.3	0.8	198.8	158.4
	混凝土拌合車	3 台	6.9	6.3	0.8	198.8	158.4

資料來源：加州南岸空氣品質區，South Coast Air Basin，2021。

註：依據行政院環境保護署公告之「臺灣空氣污染排放量(TEDS11)面源-排放量推估手冊」柴油排氣中，$PM_{10}/PM_{2.5}$ 之比率約為 1:0.92。

表 6.2.2-2　施工機具空氣污染物排放推估表(變更後)

施工階段	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(g/hr/輛)				
			PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_X	NO_X	CO
公共工程及建廠工程	挖土機	16 台	63.2	58.144	12.9	767.3	306.4
	推土機	4 台	63.2	58.144	12.9	767.3	306.4
	壓路機	4 台	22.7	20.884	6.1	392.9	138
	發電機	1 台	75.0	69.0	31.6	1889.2	816.8
	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(克/VKT.輛)				
			PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_X	NO_X	CO
	傾卸卡車	30 台	0.3760	0.3193	0.0024	10.6097	3.6361
	混凝土預拌車	9 台	0.3760	0.3193	0.0024	10.6097	3.6361
	灑水車	12 台	0.3760	0.3193	0.0024	10.6097	3.6361
	混凝土泵車	2 台	0.3760	0.3193	0.0024	10.6097	3.6361
	吊卡車	10 台	0.3760	0.3193	0.0024	10.6097	3.6361
	吊車	2 台	0.3760	0.3193	0.0024	10.6097	3.6361
	柴油壓送車	1 台	0.3760	0.3193	0.0024	10.6097	3.6361

註[1]：資料來源：U.S. EPA ,「Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42，Vol II」，1992 及環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」110 年四期車種排放係數。

[2]：依據環境部公告之「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)面源-排放量推估手冊」柴油排氣中，$PM_{10}/PM_{2.5}$ 之比率約為 1:0.92。

3.運輸車輛排放廢氣

本計畫施工期間交通運輸影響為施工人員通勤車輛及運土車輛,「原計畫」係參考環保署(環境部前身)公告之「臺灣空氣污染排放量(TEDS11)線源-排放量推估手冊」嘉義縣之各污染物排放係數作為估算依據(如表 6.2.2-3)。本次「變更後」由於施工尖峰期之每日作業人員數量除公共工程之 130 人外，再增加廠商建廠工程之 3,800 人；另施工尖峰期之土方運輸車次由原 75 車次/日增加變更 186 車次/日，故依據「變更後」之交通運輸影響進行模擬評估，並參考環境部最新公告之「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)線源-排放量推估手冊」(如表 6.2.2-4)，採用嘉義縣各污染物排放係數作為估算依據。

表 6.2.2-3　車輛排放係數表(原計畫)

車種	車速(公里/小時)	排放係數(克/VKT.輛)				
		PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_X	NO_X	CO
機車	50	0.1177	0.0937	0.0003	0.1210	1.6079
小客車	50	0.0784	0.0566	0.0005	0.1153	0.3844
大貨車	50	0.8040	0.6965	0.0027	10.004	3.1167
大客車	50	0.3985	0.3234	0.0028	5.2800	1.3830

資料來源：環保署，[臺灣空氣污染排放量(TEDS11)線源-排放量推估手冊」嘉義縣排放係數。
註：表中所列係數「小客車」係採用汽油小客車、柴油小客車及油電小客車之排放係數平均值；「大客車」係採用柴油大客車及公車客運之排放係數平均值；「機車」係採用二行程機車及四行程機車之排放係數平均值；「大貨車」係採用自用柴油大貨車及營業柴油大貨車之排放係數平均值。

表 6.2.2-4　車輛排放係數表(變更後)

車種	車速(公里/小時)	排放係數(克/VKT.輛)				
		PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_X	NO_X	CO
機車	50	0.0578	0.0535	0.0004	0.0857	2.1167
小型車	50	0.0600	0.0473	0.0007	0.6673	1.7030
大型車	50	0.2435	0.1930	0.0020	4.0715	1.2521

資料來源：環境部，「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」嘉義縣排放係數。
註：表中所列係數「小型車」係採用汽油小客車、柴油小客車、汽油小貨車、柴油小貨車、電動小客車、油電小客車及 LPG 車之排放係數平均值；「大型車」係採用柴油大客車、柴油大貨車及電動市區公車之排放係數平均值；「機車」係採用二行程機車、四行程機車及電動機車之排放係數平均值。

(二)空氣品質影響分析

將「原計畫」以 AERMOD 模式及 CALINE4 模式重新模擬評估並與本次「變更後」之影響進行比較，模擬結果整理如表 6.2.2-5 及 6.2.2-6，分析說明如下：

1.PM_{10} 對鄰近敏感點之增量

「原計畫」之各敏感點最大日平均濃度增量介於 0.5 $\mu g/m^3$~3.2 $\mu g/m^3$ 之間；「變更後」之各敏感點最大日平均濃度增量介於 1.6 $\mu g/m^3$~5.5 $\mu g/m^3$ 之間，相較於「原計畫」有些微上升，惟疊加增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點之 PM_{10} 合成濃度皆能符合「空氣品

質標準」。

2.$PM_{2.5}$ 對鄰近敏感點之增量

模擬結果顯示「原計畫」之各敏感點最大 24 小時濃度增量介於 0.3 $\mu g/m^3$~0.9 $\mu g/m^3$ 之間;「變更後」各敏感點最大 24 小時濃度增量介於 1.1 $\mu g/m^3$~2.3 $\mu g/m^3$ 之間，相較於「原計畫」有些微上升，疊加增量及背景空氣品質濃度後，因背景空氣品質濃度已超過「空氣品質標準」，故變更前、後各敏感點之 $PM_{2.5}$ 合成濃度均有超標之情形。

3.SO_2 對鄰近敏感點之增量

「原計畫」基地內施工作業對附近地區敏感點之 SO_2 最大小時平均濃度增量為 0.003~0.04 ppb;「變更後」則為 0.065~0.44 ppb，相較於「原計畫」有些微上升，然疊加增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點之 SO_2 合成濃度皆能符合「空氣品質標準」。

4.NO_2 對鄰近敏感點之增量

「原計畫」各敏感點最大小時平均濃度增量介於 1.1 ppb~15.2 ppb 之間;「變更後」則為 6.1 ppb ~40.6 ppb，疊加增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點之 NO_2 合成濃度皆能符合「空氣品質標準」。

5.CO 對鄰近敏感點之增量

「原計畫」各敏感點最大小時平均濃度增量為 0.01 ppm，最大 8 小時平均濃度增量為 0.002 ppm;「變更後」各敏感點最大小時平均濃度增量為 0.04 ppm，最大 8 小時平均濃度增量為 0.003 ppm。疊加增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點之 CO 合成濃度皆能符合「空氣品質標準」。

綜整上述評估結果，除 $PM_{2.5}$ 因背景值已有超過「空氣品質標準」情形，故變更前、後 $PM_{2.5}$ 均有超過「空氣品質標準」情形外，其餘空氣污染物均符合「空氣品質標準」。施工期間之影響屬暫時性，將於施工完成後終止。

表 6.2.2-5　施工期間空氣污染物增量模擬結果(原計畫)

敏感受體點名稱及座標(m)	污染物	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)	CO (ppm)	
		日平均值	24 小時值	小時平均值	小時平均值	小時平均值	8 小時平均值
	背景濃度	88.1	58.4	43.2	28.6	1.3	0.6
永慶高中 (223602，2597691)	施工增量	2.7	0.6	0.04	15.1	0.03	0.005
	交通增量	0.5	0.3	0.0005	0.1	0.002	–
	合成量	91.3	59.3	43.2	43.8	1.3	0.6
嘉義品格英語學院 (224074，2599295)	施工增量	1.3	0.3	0.006	2.3	0.004	0.002
	交通增量	0.2	0.2	0.0003	0.1	0.001	–
	合成量	89.7	58.9	43.2	30.9	1.3	0.6
安東國小 (225052，2596863)	施工增量	0.9	0.2	0.01	4.2	0.008	0.001
	交通增量	0.3	0.2	0.0004	0.1	0.002	–
	合成量	89.4	58.8	43.2	32.8	1.3	0.6
新埤國小 (227793，2599741)	施工增量	0.2	0.04	0.003	1.0	0.002	0.0003
	交通增量	0.3	0.2	0.0003	0.1	0.001	–
	合成量	88.6	58.7	43.2	29.7	1.3	0.6
空氣品質標準		100	35	75	100	35	9

註[1]：污染物之背景濃度係採 111 年環境部朴子測站及新港測站全年最大值之二站平均值。
[2]："-"表無法規標準或無該項測值，灰底表超過法規標準。
[3]：座標採 UTM 座標系統。

表 6.2.2-6　施工期間空氣污染物增量模擬結果(變更後)

敏感受體點名稱及座標(m)	污染物	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)	CO (ppm)	
		日平均值	24 小時值	小時平均值	小時平均值	小時平均值	8 小時平均值
	背景濃度	88.1	58.4	43.2	28.6	1.3	0.6
永慶高中 (223602，2597691)	施工增量	3.9	1.0	0.4	40.1	0.03	0.004
	交通增量	1.6	1.4	0.004	0.5	0.03	–
	合成量	93.58	60.7	43.6	69.1	1.3	0.6
嘉義品格英語學院 (224074，2599295)	施工增量	2.3	0.6	0.2	21.6	0.01	0.003
	交通增量	1.0	0.9	0.003	0.3	0.02	–
	合成量	91.4	59.9	43.4	50.5	1.3	0.6
安東國小 (225052，2596863)	施工增量	3.6	0.9	0.3	31.0	0.02	0.004
	交通增量	1.3	1.0	0.003	0.4	0.03	–
	合成量	93.0	60.3	43.5	59.9	1.3	0.6
新埤國小 (227793，2599741)	施工增量	0.5	0.1	0.1	5.8	0.004	0.0006
	交通增量	1.1	1.0	0.003	0.3	0.02	–
	合成量	89.7	59.5	43.2	34.6	1.3	0.6
空氣品質標準		100	35	75	100	35	9

註[1]：污染物之背景濃度係採 111 年環境部朴子測站及新港測站全年最大值之二站平均值。
[2]："-"表無法規標準或無該項測值，灰底表超過法規標準。
[3]：座標採 UTM 座標系統。

(三)區外土方暫置區

本次變更後，餘土於區外暫置主要利用園區南側「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍 2 處各約 22、24 公頃土地，針對暫置區對周邊敏感受體點永慶高中及社區聚落之空氣品質影響，以 AERMOD 模式及 CALINE4 模式進行模擬評估，結果如表 6.2.2-7 所示，除 $PM_{2.5}$ 因背景值已有超過「空氣品質標準」情形，其餘空氣污染物均符合「空氣品質標準」。此一施工期間之影響屬暫時性，將於施工完成後終止。

表 6.2.2-7　土方區外暫置之空氣污染物增量模擬結果(變更後)

敏感受體點名稱及座標(m)	污染物	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)	CO (ppm)	
		24 小時值	24 小時值	小時平均值	小時平均值	小時平均值	8 小時平均值
	背景濃度	88.1	58.4	43.2	28.6	1.3	0.6
永慶高中 (223602，2597691)	園區施工增量	3.9	1.0	0.4	40.1	0.03	0.004
	施工車輛增量	1.1	1.0	0.003	0.2	0.03	–
	運土車輛增量	0.2	0.2	0.0004	0.2	0.001	–
	土方暫置增量	2.7	0.5	0.009	0.8	0.0005	0.0001
	合成量	96.1	61.1	43.6	69.8	1.3	0.6
聚落 (223766，2596981)	園區施工增量	2.6	0.6	0.3	26.5	0.02	0.002
	施工車輛增量	0.7	0.7	0.002	0.1	0.02	–
	運土車輛增量	0.6	0.5	0.001	0.4	0.003	–
	土方暫置增量	5.7	1.1	0.02	1.5	0.001	0.0002
	合成量	97.6	61.3	43.5	57.1	1.3	0.6
空氣品質標準		100	35	75	100	35	9

註[1]：污染物之背景濃度係採 111 年環境部朴子測站及新港測站全年最大值之二站平均值。
[2]："-"表無法規標準或無該項測值，灰底表超過法規標準。
[3]：座標採 UTM 座標系統。

二、營運期間

營運期間對空氣品質影響主要來自於廠商營運生產所衍生之空氣污染物，本次變更為因應新興科技之產業發展定位調整，各項空氣污染物排放量均有變更，對環境空氣品質之影響亦有差異，茲說明如下：

(一)空氣污染物排放量推估

1.固定污染源之排放量

「原計畫」依預計引進之產業類別，並蒐集「固定污染源排放資料庫」等統計資料，計算各產業之單位面積排放量，再乘以原計畫規

劃之進駐產業面積，依此推算排放量分別為懸浮微粒（PM_{10}）約 1.2 公噸/年；細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）約 0.9 公噸/年；硫氧化物（SO_X）約 1.6 公噸/年；氮氧化物（NO_X）約 17.6 公噸/年；揮發性有機物（VOCs）約 37.7 公噸/年。「變更後」為因應新興科技之產業發展定位調整，並考慮空污增量抵換作業，重新檢討推算本計畫之排放量分別為粒狀污染物約 6 公噸/年；硫氧化物（SO_X）約 8.5 公噸/年；氮氧化物（NO_X）約 23.8 公噸/年；揮發性有機物（VOCs）約 59.6 公噸/年。

(二)原生性污染物空氣品質影響分析

1.固定污染源影響分析

「原計畫」之固定污染源影響分析係依環保署(環境部前身) 公告「空氣品質模式評估技術規範」，原生性污染物採用 ISCST3 模式及 CALINE3 (CAL3QHCR)模式，衍生性污染物採用 CMAQ 模式；「變更後」則依據環境部最新之規定，使用 AERMOD 模式及 CALINE4 模式進行原生性污染物模擬評估，衍生性污染物維持使用 CMAQ 模式。同時，為利比較計畫變更前後之影響差異，將針對「原計畫」以相同模式重新模擬評估，結果整理如表 6.2.2-8 及 6.2.2-9，以下就其環境影響預測加以說明。

(1)PM_{10} 對鄰近敏感點之增量

「原計畫」各敏感點最大日平均濃度增量介於 0.01 $\mu g/m^3$~0.04 $\mu g/m^3$ 之間；「變更後」最大日平均濃度增量介於 0.1 $\mu g/m^3$~0.2 $\mu g/m^3$ 之間。疊加增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點之 PM_{10} 合成濃度皆能符合「空氣品質標準」。

(2)$PM_{2.5}$ 對鄰近敏感點之增量

模擬結果顯示「原計畫」各敏感點最大 24 小時濃度增量介於 0.007 $\mu g/m^3$~0.03 $\mu g/m^3$ 之間；「變更後」則介於 0.04 $\mu g/m^3$~0.1 $\mu g/m^3$ 之間，疊加增量及背景空氣品質濃度後，因背景空氣品質濃度已超過「空氣品質標準」，故變更前、後各敏感點之 $PM_{2.5}$ 合成濃度均有超標之情形。

(3)SO_2 對鄰近敏感點之增量

「原計畫」各敏感點最大小時平均濃度增量介於 0.07 ppb~0.2 ppb 之間；「變更後」介於 0.2 ppb~0.5 ppb 之間，疊加增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點之 SO_2 合成濃度皆能符合「空氣品質標準」。

(4)NO_2 對鄰近敏感點之增量

「原計畫」各敏感點最大小時平均濃度增量介於 1.1 ppb~2.6 ppb 之間；「變更後」各敏感點最大小時平均濃度增量介於 2.0 ppb~5.1 ppb 之間，疊加增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點之 NO_2 合成濃度皆能符合「空氣品質標準」。

綜整上述結果， 除 $PM_{2.5}$ 因背景值已有超過「空氣品質標準」情形，致變更前、後之 $PM_{2.5}$ 有超標情形外，其餘均符合「空氣品質標準」。

表 6.2.2-8　營運期間固定污染源空氣污染物小時平均濃度增量模擬結果(原計畫)

敏感受體點名稱及座標(m)	污染物背景濃度	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)
		日平均值	24 小時值	小時平均值	小時平均值
		88.1	58.4	43.2	28.6
永慶高中 (223602，2597691)	增量	0.02	0.01	0.2	2.6
	合成量	88.1	58.4	43.3	31.1
嘉義品格英語學院 (224074，2599295)	增量	0.04	0.03	0.1	2.0
	合成量	88.1	58.4	43.3	30.6
安東國小 (225052，2596863)	增量	0.02	0.02	0.1	1.7
	合成量	88.1	58.4	43.3	30.2
新埤國小 (227793，2599741)	增量	0.01	0.007	0.07	1.1
	合成量	88.1	58.4	43.2	29.7
空氣品質標準		100	35	75	100

註[1]：污染物之背景濃度係採 111 年環境部朴子測站及新港測站全年最大值之二站平均值。
[2]："-"表無法規標準或無該項測值，灰底表超過法規標準。
[3]：座標採 UTM 座標系統。

表 6.2.2-9　營運期間固定污染源空氣污染物小時平均濃度增量模擬結果(變更後)

敏感受體點名稱及座標(m)	污染物背景濃度	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)
		日平均值	24 小時值	小時平均值	小時平均值
		88.1	58.4	43.2	28.6
永慶高中 (223602，2597691)	增量	0.10	0.07	0.5	5.1
	合成量	88.2	58.5	43.6	33.6
嘉義品格英語學院 (224074，2599295)	增量	0.19	0.1	0.3	3.9
	合成量	88.3	58.5	43.5	32.5
安東國小 (225052，2596863)	增量	0.12	0.09	0.3	3.3
	合成量	88.2	58.5	43.4	31.8
新埤國小 (227793，2599741)	增量	0.05	0.04	0.2	2.0
	合成量	88.1	58.4	43.3	30.5
空氣品質標準		100	35	75	100

註[1]：污染物之背景濃度係採 111 年環境部朴子測站及新港測站全年最大值之二站平均值。
[2]："-"表無法規標準或無該項測值，灰底表超過法規標準。
[3]：座標採 UTM 座標系統。
[4]：PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 之排放量係由粒狀污染物排放量以 TEDS12 民國 110 年行業別版排放量分類統計表之半導體封裝及測試業(2613)之 $PM_{10}/TSP \fallingdotseq 0.75$ 及 $PM_{2.5}/TSP \fallingdotseq 0.6$ 進行推估。

(三)空氣污染物抵換

本計畫將針對粒狀污染物、SOx、NOx、VOCs 各項污染物以 1:1.2 比例進行抵換，依據 112 年 12 月 12 日修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」及「嘉義縣空氣污染防制計畫」，初步研擬嘉義園區之空污抵換措施，抵換方式及來源將依實際情形為準，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，預計取得抵換量期程如表 6.2.2-10，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，各類抵換措施執行及相關污染源改善成果均將由南科管理局保留資料備查，並納入環境監測報告中。

表 6.2.2-10　本計畫園區分年分期取得抵換量規劃一覽表

分年	TSP (噸/年)	SOx (噸/年)	NOx (噸/年)	VOCs (噸/年)
114~117 年以前累積 40%	2.9	4.1	11.4	28.61
114~120 年以前累積 60%	4.3	6.1	17.2	42.91
114~126 年以前累積 100%	7.2	10.2	28.6	71.52

註：本表為初步估算，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定。

(四)衍生性污染物(PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3)空氣品質影響分析

本計畫針對衍生性空氣污染物(包括懸浮微粒 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 及 O_3 等)之化學反應與擴散模擬評估，係委由崑山科技大學蔡德明教授團隊辦理，變更前、後模擬模式均採用 CMAQ/Models3 三維空氣品質模式進行，氣象模式使用 WRF 模式，模式之使用(包括模擬結果之性能評估、濃度增量模擬等)皆依據環境部於 2021 年修正公告之『空氣品質模式模擬規範』進行，相關模式性能評估詳如「附錄二」。

1.懸浮微粒 2019 年 1 月份增量模擬結果

針對懸浮微粒案例月之模擬，本計畫將 2019 年 1 月份 $PM_{2.5}$ 與 PM_{10} 模擬結果中，將每個網格點各別最大日平均濃度繪製成為等濃度圖，如圖 6.2.2-1 所示，而月平均濃度則如圖 6.2.2-2 所示。

由 $PM_{2.5}$ 最大日平均濃度圖顯示，可發現高濃度 $PM_{2.5}$ 主要發生於國道一號與國道三號高速公路中間，越往南其濃度有越高的情況發生。以嘉義縣而言，最高濃度發生於國道三號東側位置上，本計畫恰好位於較低濃度之廊道內，月平均濃度約為 25μg/m^3 左右。至於最大 $PM_{2.5}$ 日平均濃度同樣發生於高速公路附近及其以東之區域，在南投山區有一極大值。嘉義縣、市最高 $PM_{2.5}$ 日平均濃度約為 60μg/m^3 左右，而站址附近最大日平均濃度則約為 50μg/m^3 左右。

PM_{10} 空間分布與 $PM_{2.5}$ 相近，月平均濃度主要高值發生於高速公路週邊與東側郊區，同時越往南其濃度有越高的趨勢。本計畫附近之 PM_{10} 月平均濃度大約為 40μg/m^3 左右。最大日平均濃度亦沿著高速公路週邊及其東側，與人口較密集處發生，但南投山區仍有一明顯的高濃度區塊。除南投山區之外，濁水溪與台南市南端有較高 PM_{10} 濃度發生，濃度約為 90μg/m^3 左右；本計畫附近的 PM_{10} 最大日平均濃度亦約在 80μg/m^3 左右。

加入嘉義園區之貢獻後，最大日平均增量濃度如圖 6.2.2-3 所示，月平均增量濃度如圖 6.2.2-4 所示。由圖中可發現在空間分布上，較明顯之 $PM_{2.5}$ 之月平均增量位於本計畫附近，之後往南延伸到台南市之新營、善化測站附近，最大增量濃度約為 0.15 μg/m^3；$PM_{2.5}$ 最大日平均增量大致有相同趨勢，主要影響區域仍為本計畫往南與東南約 10 公里以內之範圍區間，最大日平均增量大約為 0.56 μg/m^3。

PM_{10} 月平均增量及最大日平均增量，其空間分佈與 $PM_{2.5}$ 相同，增量與 $PM_{2.5}$ 相近，顯示懸浮微粒之增量組成主要應為 $PM_{2.5}$。PM_{10} 之月平均濃度增量與最大日平均濃度增量分別約為 0.15 μg/m^3 與 0.64 μg/m^3。

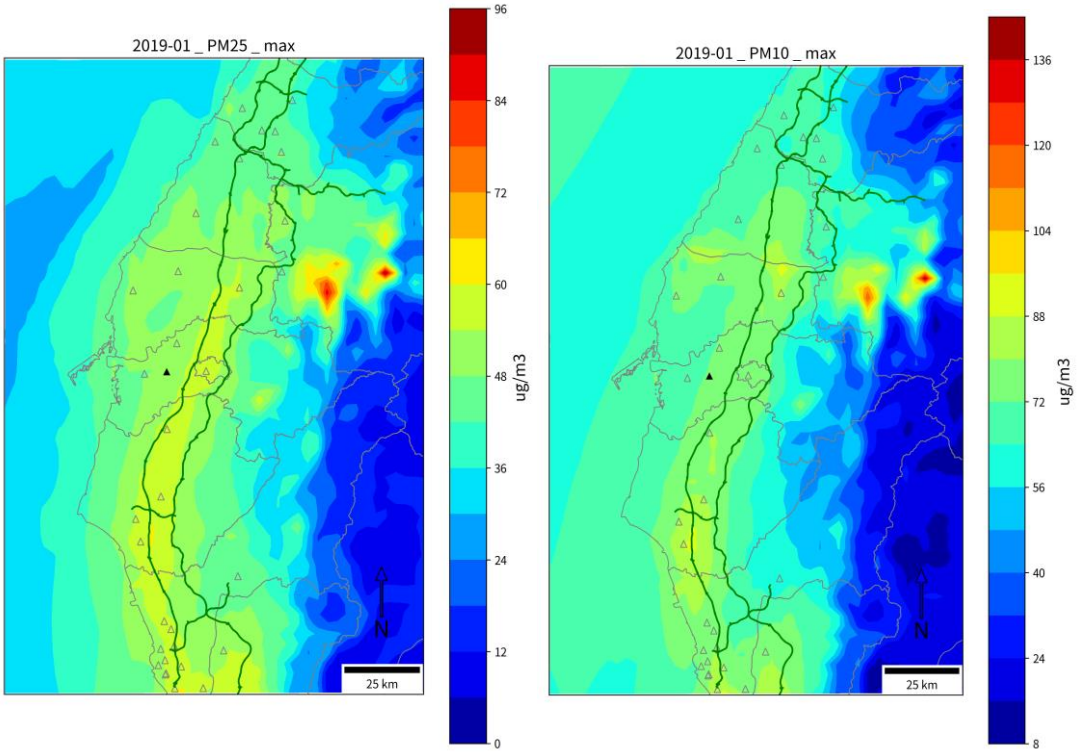


圖6.2.2-1　案例月各格點每日最大$PM_{2.5}$, PM_{10}濃度之濃度分布圖

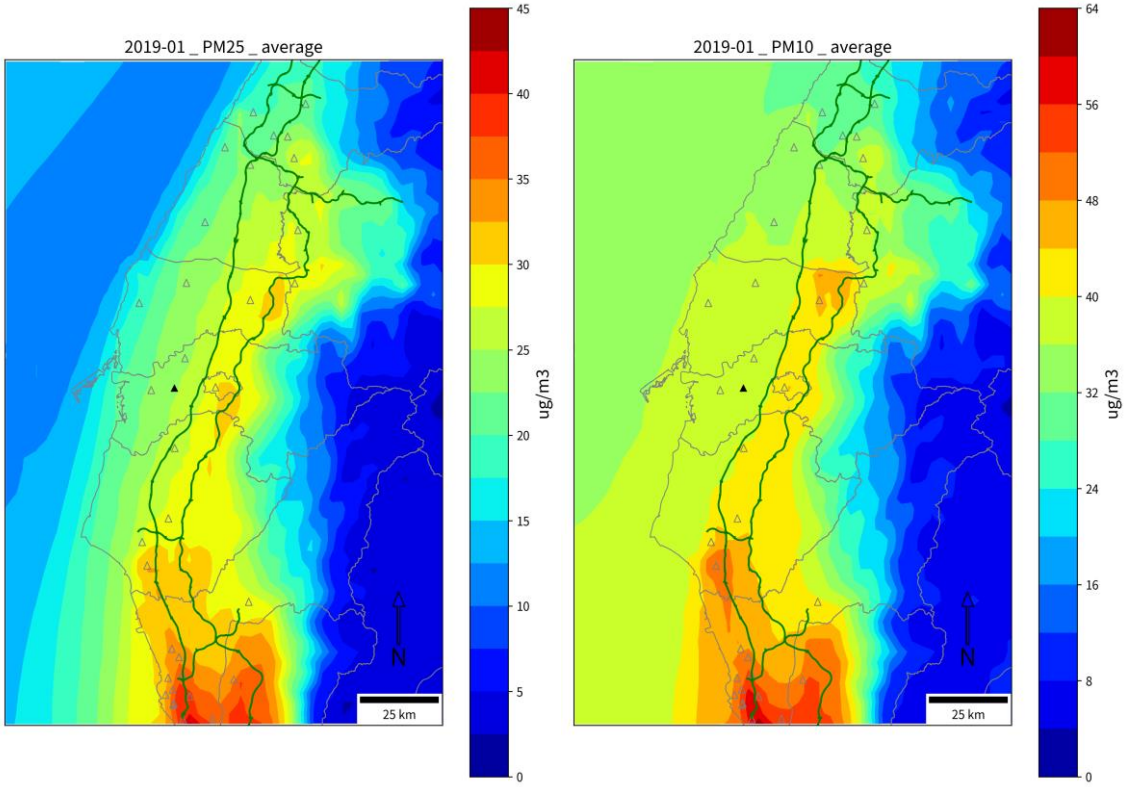


圖6.2.2-2　案例月之月平均$PM_{2.5}$, PM_{10}濃度之濃度分布圖

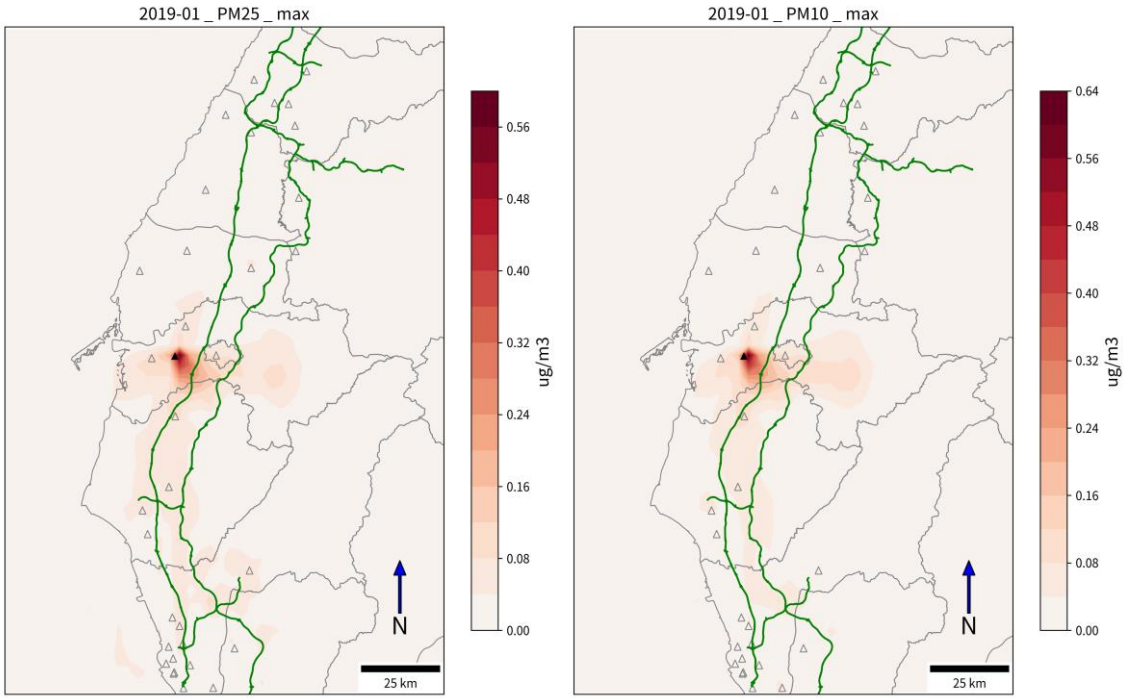


圖6.2.2-3　最大日平均增量濃度圖

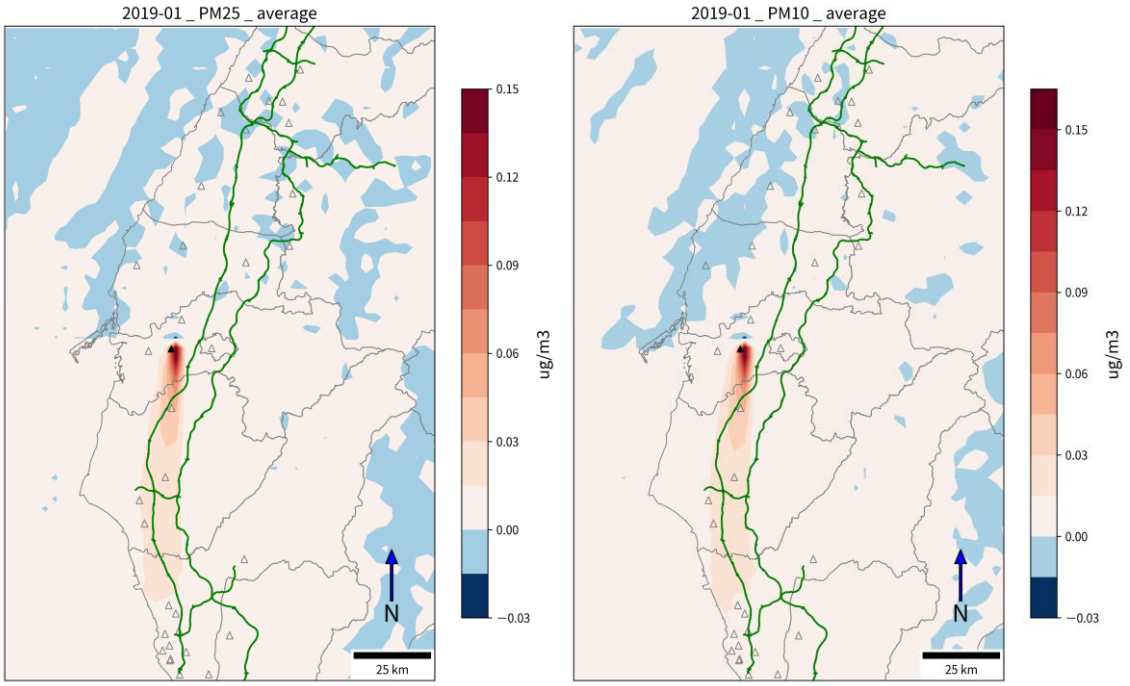


圖6.2.2-4　月平均濃度增量濃度圖

雲嘉地區各測站於案例期間之最大日平均增量與月平均增量如表 6.2.2-11 所示，可發現 $PM_{2.5}$ 及 PM_{10} 最大日平均增量濃度分別為 0.606 μg/m^3 及 0.574 μg/m^3，$PM_{2.5}$ 及 PM_{10} 月平均增量最大值分別為 0.155 μg/m^3 及 0.149 μg/m^3；可發現距本計畫較近之測站，如新港、朴子、嘉義、新營、美濃測站 $PM_{2.5}$ 最大日平均增量可超過 0.05 μg/m^3，朴子測站之增量貢獻 $PM_{2.5}$ 約 0.125 μg/m^3，PM_{10} 約 0.084 μg/m^3。

依據 2020 年公告之『直轄市、縣(市)各級空氣污染防制區附表』，嘉義園區所在之空氣品質防制區為 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 三級防制區，故其最大容許增量 PM_{10} 為每日最大濃度增量 4 μg/m^3。故可知本案 PM_{10} 每日最大濃度增量 (0.606 μg/m^3)遠低於法規之規範。

表 6.2.2-11　嘉義園區開發後，PM_{10} 與 $PM_{2.5}$ 在模擬期間於各測站之污染物日平均濃度最大增量與月平均增量(變更後)

測站名稱	$PM_{2.5}(\mu g/m^3)$		$PM_{10}(\mu g/m^3)$	
	Max	Mean	Max	Mean
彰化	0.002	0.000	0.005	0.000
線西	0.006	0.000	0.008	0.000
二林	0.010	0.001	0.011	0.001
南投	0.006	0.000	0.005	0.000
斗六	0.023	0.000	0.018	0.001
崙背	0.011	0.000	0.014	0.001
新港	0.059	0.002	0.057	0.002
朴子	0.125	0.005	0.084	0.003
臺西	0.006	0.000	0.002	0.000
嘉義	0.075	0.003	0.073	0.003
新營	0.081	0.047	0.083	0.048
善化	0.048	0.026	0.044	0.027
安南	0.044	0.018	0.040	0.017
臺南	0.032	0.017	0.032	0.017
美濃	0.051	0.007	0.026	0.006
竹山	0.013	0.001	0.010	0.001
埔里	0.007	0.000	0.003	0.000
麥寮	0.010	0.000	0.007	0.000
最高濃度網格	0.574 (120.3196,23.4774)	0.149 (120.3196,23.4774)	0.606 (120.3196,23.4774)	0.155 (120.3196,23.4774)

2.臭氧 2019 年 10 月份增量模擬結果

根據模式支援中心所公布之臭氧第一案例月，本計畫選擇 2019 年 10 月份作為臭氧增量模擬案例月。圖 6.2.2-5 為 10 月份基準案例之臭氧最大小時濃度分布圖，同時顯示每日最大臭氧 8 小時移動平均之最大值濃度分布。最大臭氧小時濃度可達 135 ppb 左右，發生於台中市人口稠密處的右側郊區附近。針對嘉義市區域內主要發生於嘉義市以東之區域內，本計畫站址之最大日臭氧濃度約為 90 ppb 左右。

至於最大 8 小時移動平均值分布圖，高濃度主要沿著國道三號東方山區發生，但在台中市區右側郊區處，並延伸到南投與台中是交界處有最大濃度，濃度約為 108ppb 左右，遠高於法規之 60ppb。

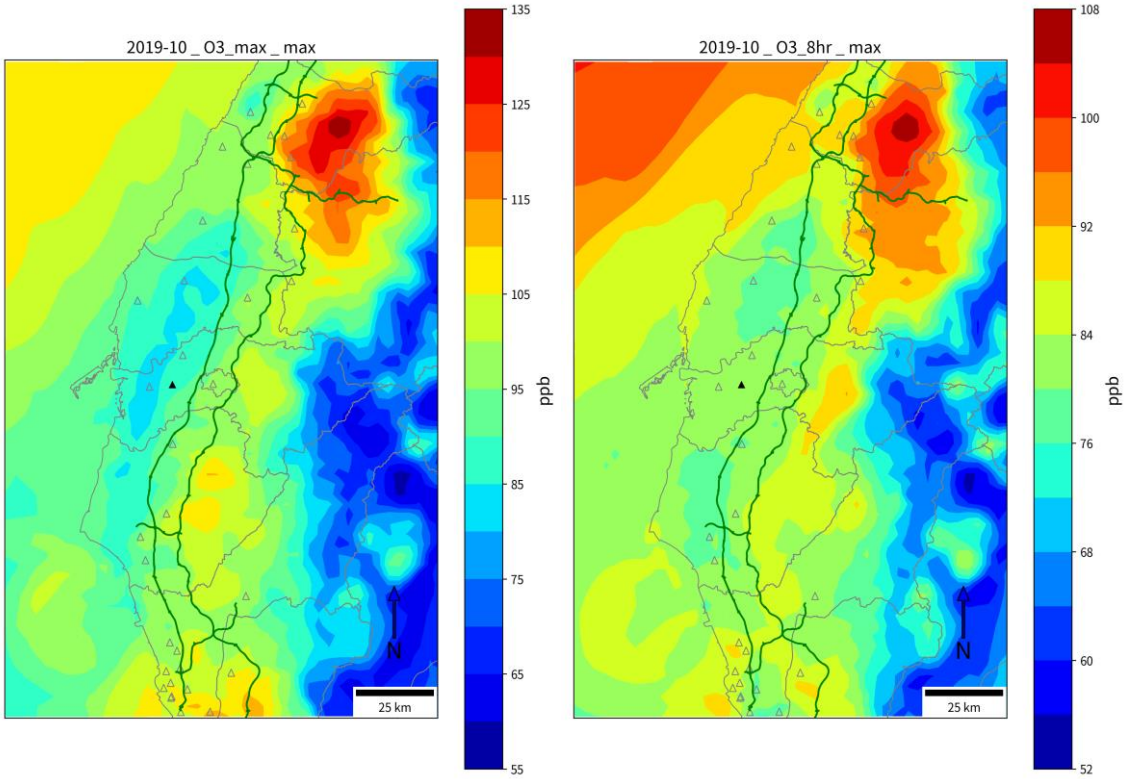


圖6.2.2-5　案例月最大臭氧小時、最大臭氧八小時之濃度分布圖

將兩次模擬(加入嘉義園區與基準案例兩者)進行臭氧增量處理，將模擬期間最大臭氧增量以及最大臭氧 8 小時移動平均值之增量進行空間分佈繪圖，如圖 6.2.2-6 所示。圖中可發現，最大臭氧小時濃度增量，主要發生於園區右側約 10 公里內的網格點，並向四周成放射狀延伸，最高濃度增量約為 0.40 ppb 左右。至於最大 8 小時臭氧濃度增量，主要明顯增量分為兩個區塊，分別位於基地東方與南方大約 10 公里內之網格點，增量濃度約為 0.21 ppb 左右。

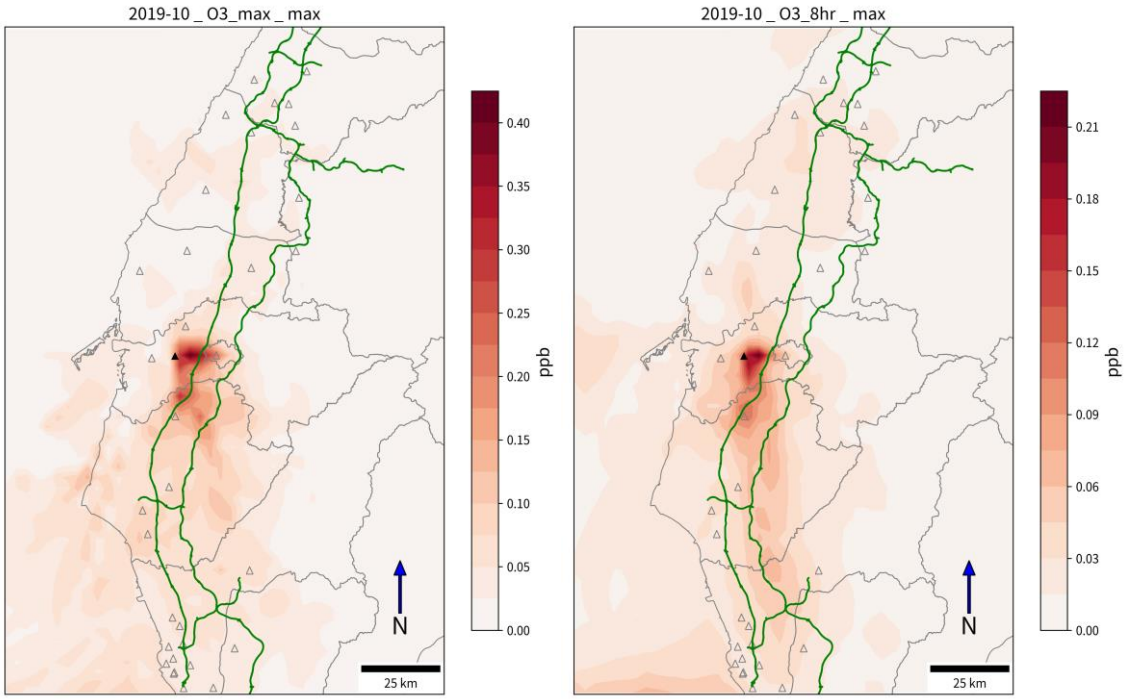


圖6.2.2-6　案例月最大臭氧小時、最大臭氧八小時之濃度增量分布圖

雲嘉地區各測站在案例期間之最大臭氧小時濃度增量及最大臭氧 8 小時濃度增量，如表 6.2.2-12 所示。最大小時增量約 0.413 ppb 左右，8 小時移動平均增量在網格上最高值約為 0.216 ppb；每日最大小時之最大增量發生於嘉義、新營等測站，均可達到 0.05 ppb 以上。臭氧最大 8 小時濃度增量中，最大值發生於新營測站，增量可達到 0.116 ppb。

依據 2020 年公告之『直轄市、縣(市)各級空氣污染防制區附表』，嘉義科學園區位於嘉義縣，為 O_3 八小時為三級防制區，O_3 最大小時則為二級防制區，根據『空氣污染物容許增量限值』之規範，臭氧八小時平均值在三級防制區容許增量為 2 ppb，本案開發後所造成的臭氧八小時增量為 0.216 ppb，遠小於 2 ppb，故可符合法規標準。

而臭氧最大小時平均值在二級防制區須符合『0.25(Cs-Cb)』標準，其中 Cs 為空氣品質標準，Cb 為各縣市背景濃度。臭氧小時由 2020 年環境部公告之『空氣品質標準』得知 Cs 為 120 ppb，由『各直轄市、縣(市)地區之空氣品質背景值』可發現嘉義縣臭氧最大小時之 Cb 值為 98.2 ppb，因此本計畫之臭氧最大小時容許增量限值應為『0.25(120-98.2)=5.45 ppb』，本計畫開發後所造成的臭氧最大小時增量為 0.413 ppb，小於 5.45 ppb，故可符合法規標準。

表 6.2.2-12　嘉義園區開發後 O_3 最大小時增量與最大 8 小時濃度增量(變更後)

測站名稱	O_3 最大小時(ppb)		O_3 最大 8 小時(ppb)	
	Max	Mean	Max	Mean
彰化	0.023	0.002	0.025	0.002
線西	0.006	0.001	0.033	0.002
二林	0.020	0.002	0.018	0.002
南投	0.022	0.003	0.012	0.002
斗六	0.032	0.003	0.013	0.003
崙背	0.012	0.001	0.021	0.002
新港	0.055	0.006	0.044	0.006
朴子	0.015	0.002	0.048	0.005
臺西	0.006	0.001	0.023	0.001
嘉義	0.188	0.015	0.049	0.007
新營	0.146	0.050	0.116	0.035
善化	0.070	0.023	0.044	0.016
安南	0.074	0.017	0.035	0.010
臺南	0.095	0.017	0.027	0.010
美濃	0.069	0.007	0.026	0.005
竹山	0.015	0.003	0.008	0.002
埔里	0.010	0.001	0.008	0.001
麥寮	0.022	0.001	0.016	0.002
最高濃度網格	0.413 (120.3501,23.4773)	0.059 (120.3194,23.3657)	0.216 (120.3501,23.4773)	0.050 (120.3195,23.4215)

三、溫室氣體

(一)施工期間排放量推估

1.施工機具產生之溫室氣體

「變更後」園區施工期間使用施工機具初估數量詳表 6.2.2-1，柴油使用量由「原計畫」之 1,271,916 公升/年變更為約 8,644,829 公升/年，其排放量依據環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台公告之溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版之排放係數及 2021 IPCC 第六次評估報告(AR6)之暖化潛勢(GWP 值)進行推估，其排放量由「原計畫」之 3.37 千噸 CO_2e/年變更為約 22.89 千噸 CO_2e/年，如表 6.2.2-13。

表 6.2.2-13　機具油料溫室氣體排放量(變更後)

項目	機具油料	使用量	各溫室氣體引用之排放係數				排放量 (公噸 CO_2e/年)
			氣體種類	排放係數	單位	GWP 值	
公共工程及建廠工程	柴油	8,644,829 公升/年	CO_2	2.606	$KgCO_2/L$	1	22,885
			CH_4	0.000137	$KgCH_4/L$	27.9	
			N_2O	0.000137	KgN_2O/L	273	

註[1]：柴油排放係數係依據環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台公告之溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版。

[2]：GWP 值係參考 2021 IPCC 第六次評估報告(AR6)。

2.外購電力產生之溫室氣體

外購電力係依據施工尖峰期間每日之作業人員由「原計畫」130 人增為「變更後」約 3,930 人，並參考相似工程開發案施工期間每人平均月用電量 358 度/月，估算用電量由「原計畫」558,480 度變更為約 16,883,280 度，依據經濟部能源署之 114 年電力排放係數 0.424 公斤 CO_2e/度估算，施工期間用電量所產生之溫室氣體由 0.28 千噸 CO_2e/年變更為約 7.16 千噸 CO_2e/年。

(二)營運期間排放量推估

1.直接排放源(範疇一)

「變更後」園區營運期間直接排放源之溫室氣體排放量，分為半導體(封裝)廠商及其餘產業聚落二部分進行估算。半導體(封裝)廠商營運期間之溫室氣體直接排放源，主要為固定燃燒排放與製程溫室氣體物質(包括 NF_3、CF_4、CHF_3、SF_6 等氣體)之排放。依據環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台所公告之溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版之排放係數及 2021 IPCC 第六次評估報告(AR6)之暖化潛勢(GWP 值)進行推估，固定燃燒排放結果如表 6.2.2-14 所示。

表 6.2.2-14　半導體(封裝)廠商固定燃燒溫室氣體排放量(變更後)

原燃物料	活動強度	各溫室氣體引用之排放係數				排放量 (公噸 CO_2e)
		氣體種類	排放係數	單位	GWP 值	
柴油	220 公秉	CO_2	2.606	$KgCO_2/L$	1	575
		CH_4	0.000106	$KgCH_4/L$	27.9	
		N_2O	0.000021	KgN_2O/L	273	
天然氣	5,000 千立方公尺	CO_2	1.879	$KgCO_2/M^3$	1	9,404
		CH_4	3.30E-05	$KgCH_4/M^3$	27.9	
		N_2O	3.00E-06	KgN_2O/M^3	273	
有機廢氣	21,024,000 千立方公尺	CO_2	0.0003859	Kg/Nm^3	1	8,116
		CH_4	4.09E-09	Kg/Nm^3	27.9	
汽油	0.5 公秉	CO_2	2.2631	$KgCO_2/L$	1	1
		CH_4	0.000098	$KgCH_4/L$	27.9	
		N_2O	0.00002	KgN_2O/L	273	

註[1]：柴油、天然氣及汽油排放係數係依據環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台所公告之溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版；有機廢氣之排放係數為半導體(封裝)廠商提供。

[2]：GWP 值係參考 2021 IPCC 第六次評估報告(AR6)。

製程溫室氣體排放計算參照 IPCC Guideline (Tier 2a/2b method)及環境部氣候變遷署訂定之「溫室氣體排放係數」；$E_i = [C_i \times GWP_{Ci} \times (1 - U_i) \times (1 - D_i)] + \left[Bi_{byproduct} \times GWP_{byproduct} \times \left(1 - Di_{byproduct}\right)\right]$

E_i：溫室氣體排放量

C_i：溫室氣體消耗使用量

GWP_{Ci}：溫室氣體的暖化潛勢

$1 - U_i$：氣體於不同製程之殘留率

$1 - D_i$：氣體未被防制設備處理比例

$Bi_{byproduct}$：生成副產物的量

$GWP_{byproduct}$：副產物的暖化潛勢

$1 - Di_{byproduct}$：副產物未被防制設備處理比例

其殘留率及副產物比例係參考環境部 113 年 2 月 5 日公告之「溫室氣體排放係數」，削減率則依據設備廠商提供之 90%計算，其計算參數及排放量如表 6.2.2-15 所示。

表 6.2.2-15　半導體(封裝)廠商製程溫室氣體排放量(變更後)

製程排放物質	溫室氣體				副產物 CF_4			排放量(公噸)
	活動數據(kg)	暖化潛勢[3]	殘留率(1-Ui)[1]	1-削減率(1-Di)[2]	暖化潛勢[3]	變成副產物比例[1]	1-削減率(1-Di)[2]	
NF_3	200,000	17,400	0.18	0.1	7,380	0.067	0.1	72,529
CF_4	7,000	7,380	0.73	0.1	7,380	0	0.1	3,771
CHF_3	3,500	14,600	0.46	0.1	7,380	0.081	0.1	2,560
SF_6	6,000	25,200	0.55	0.1	7,380	0.12	0.1	8,847
N_2O	52,000	273	0.78	0.1	7,380	0	0.1	1,107
CH_2F_2	2,500	771	0.2	0.1	7,380	0.061	0.1	151
CH_3F[4]	300	135	–	0.1	7,380	–	0.1	–

註[1]：殘留率及副產物比例係參考環境部 113 年 2 月 5 日公告之「溫室氣體排放係數」。

[2]：削減率係依據設備廠商提供之 90%。

[3]：暖化潛勢(GWP 值)係參考 2021 IPCC 第六次評估報告(AR6)。

[4]：CH_3F 無適用資訊，故不列入計算。

綜上，半導體(封裝)廠商之直接排放源溫室氣體排放量詳表 6.2.2-16 所示。

表 6.2.2-16　半導體(封裝)廠商之直接排放源溫室氣體排放量(變更後)

範疇	分類	排放源	排碳量(公噸 CO_2e)	減緩成效(公噸 CO_2e)	減緩後排碳量(公噸 CO_2e)
直接排放(範疇一)	固定燃燒排放	柴油	575	0	575
	固定燃燒排放	天然氣	9,404	0	9,404
	固定燃燒排放	有機廢氣	81,160	73,044	8,116
	固定燃燒排放	汽油	1	0	1
	製程排放	PFCs	37,712	33,941	3,771
	製程排放	HFCs	27,109	24,398	2,711
	製程排放	SF_6	88,474	79,626	8,847
	製程排放	NF_3	725,292	652,763	72,529
	製程排放	N_2O	11,073	9,966	1,107
	小計		980,800	873,739	107,061

其餘產業聚落之直接排放源於燃料使用量方面，主要使用潔淨能源天然氣，依據本園區 NO_x(以 NO_2 計算) 扣除半導體(封裝)廠商後之排放量 5.78 公噸/年，並參考「公私場所固定污染源空氣污染防制費之硫氧化物及氮氧化物排放係數」中各行業鍋爐或燃燒污染源之 NO_x 係數推估天然氣使用量。假設 NO_x 均為使用天然氣產生之排放，篩選出 NO_x 排放係數如表 6.2.2-17。其計算方式如下：

天然氣用量推估(Y)：推估天然氣使用量約為 656 千立方公尺/年。

$$8.811\left(\frac{\text{公斤}}{\text{千立方公尺}}\right) \times Y\left(\frac{\text{千立方公尺}}{\text{年}}\right) = 5{,}780\left(\frac{\text{公斤}}{\text{年}}\right)$$

$$Y = 656\left(\frac{\text{千立方公尺}}{\text{年}}\right) \text{天然氣}$$

表 6.2.2-17　燃料使用之 NOx 排放係數(變更後)

污染源	係數		估算基礎	
	硫氧化物(公斤)	氮氧化物(公斤)	原(物)料、燃料或主產品產量	單位
燃氣鍋爐或燃燒污染源	0	8.811	天然氣	千立方公尺

資料來源：公私場所固定污染源空氣污染防制費之硫氧化物及氮氧化物排放係數。

・天然氣之溫室氣體排放量

=656 千立方公尺/年×[1.879 公噸 CO_2/千立方公尺×1+0.000033 公噸 CH_4/千立方公尺×27.9+0.000003 公噸 N_2O /千立方公尺×273] = 1,234 公噸 CO_2e/年。

故本園區營運期間直接排放源(範疇一)溫室氣體排放量由「原計畫」3,762.7 公噸 CO_2e/年變更為約 108,295 公噸 CO_2e/年。

2.間接排放源(範疇二)

間接排放源主要為外購電力，本次「變更後」園區全期營運後最大用電由 67,000 kW 調整為 260,000 kW，若以園區引進產業特性預估其全年用電度數及外購電力間接排碳量，估算結果為：

(260,000 kW×24 小時/天×365 天/年)×114 年電力排放係數 0.424 KgCO_2e/kWh =965,702 噸 CO_2e/年。

故本園區營運期間間接排放源(範疇二)溫室氣體排放量由「原計畫」149,371.1 噸 CO_2e/年變更為約 965,702 噸 CO_2e/年。

3.整體排碳量佔比分析

綜合上述估算，本園區全期營運後溫室氣體總排放量由「原計畫」3 之 153,133.8 噸 CO_2e/年變更為約 1,073,997 噸 CO_2e/年(如表 6.2.2-18)，且絕大比例是外購用電的間接排碳量(89.9%)，而燃料及製程氣體使用產生的直接排碳量則僅為總排放量的 10.1%。

表 6.2.2-18　營運期間排碳量推估(變更後)

範疇	分類	排放源	排碳量估算(公噸 CO_2e/年)
直接排放(範疇一)	固定燃燒排放	柴油、天然氣、有機廢氣、汽油	19,330
	製程排放	PFCs、HFCs、SF_6、NF_3、N_2O	88,965
	小計		108,295
間接排放(範疇二)	能源間接排放	外購電力	965,702
總計			1,073,997

(三)溫室氣體區內減排措施

「變更後」維持「原計畫」之溫室氣體區內減排措施，包括再生能源設置及環境綠化，分述如下。

1.再生能源設置

用電契約容量達 800 kW 以上之建廠廠商，其再生能源達成檢核條件如下，以再生能源量較大者核算及檢核：

(1)再生能源義務裝置容量，應達該用戶前一年度平均契約電量之 20%。

(2)屋頂可設置面積 50%，應設置太陽光電設施。

(3)以廠商量產後，取得前一年度實際用電量 20%再生能源為目標，並滾動檢討。

半導體(封裝)廠商於製程開始量產後(取得空污操作許可證後 1 年內)，每年取得實際用電量 25%再生能源(以營運後之用電度數(kWh)為基底)，中長期目標為 2030 年取得 60%、2040 年取得實際用電量 100%之再生能源。

再生能源設置量，廠商得依「再生能源發展條例」規定之履行義務方式辦理。「原計畫」園區建築用地之用電契約容量 59,184 kW；「變更後」園區建築用地之用電契約容量約 248,062 kW，初步推估減碳量約 20,515.7 公噸 CO_2e/年，計算方式如下：

園區建築用地之用電契約容量 248,062 kW×800 kW 以上用戶用電假設占比 80%×再生能源設置比例 20%×112 年嘉義縣太陽光電每瓩日平均發電量 3.34 度/kW-天×365 天/年×114 年電力排放係數 0.424 $kgCO_2e$/kWh÷1000 =20,515.7 公噸 CO_2e/年。

管理局執行臺南及高雄園區已有相當經驗，建廠廠商需於用電前，提送用電計畫書送管理局審查同意後核配用電量，並依廠商實際用電情形，管考廠商落實再生能源設置或使用，每 5 年滾動檢核廠商再生能源取得量及分階段目標達成情形。

2.環境綠化

「變更後」維持與「原計畫」相同，擬新植共約 547 株喬木，參考國內植樹減碳量研究數據，一株 20 年生的喬木，依樹種不同，每年約可吸收 11~18 公斤 CO_2，本計畫以平均每株喬木 14.5 $kgCO_2e$/年

之估計，本計畫將能產生約 7.9 公噸 CO_2e/年的減碳效益，減碳量計算方式如下：

(547 株喬木×14.5 kgCO_2e/株-年)÷1,000=7.9 公噸 CO_2e/年。

綜合上述，「變更後」預計園區再生能源設置及環境綠化等方式節能減碳，預計可產生的總減碳效益約為 20,515.7+7.9=20,523.6 公噸 CO_2e/年(詳表 6.2.2-19)，實際減碳量將依園區實際總用電量及廠商進駐情形為主。

表 6.2.2-19　本園區區內減碳計畫內容及推估減碳量(變更後)

編號	項目	預估減碳量 (公噸 CO_2e/年)	說明
1	再生能源設置	20,515.7	1.契約電量達 800kW 以上之建廠廠商，其再生能源達成檢核條件如下，以再生能源量較大者核算及檢核： (1)再生能源義務裝置容量，應達該用戶前一年度平均契約電量之 20%。 (2)屋頂可設置面積 50%，應設置太陽光電設施。 (3)以廠商量產後，取得前一年度實際用電量 20%再生能源為目標，並滾動檢討。 2.半導體(封裝)廠商於製程開始量產後(取得空污操作許可證後 1 年內)，每年取得實際用電量 25%再生能源(以營運後之用電度數(kWh)為基底)，中長期目標為 2030 年取得 60%、2040 年取得實際用電量 100%之再生能源。 3.再生能源設置量，廠商得依「再生能源發展條例」規定之履行義務方式辦理，管理局每 5 年滾動檢核廠商再生能源取得量及分階段目標達成情形。
2	環境綠化	7.9	擬新植共約 547 株喬木；參考國內植樹減碳量研究數據，一株 20 年生的喬木，依樹種不同，每年約可吸收 11~18 公斤 CO_2，本計畫以平均每株喬木 14.5 kgCO_2e/年之估計。
合計		20,523.6	—

註：[1]上述計算假設園區完全開發時所執行之減碳規劃，實際減碳量將依園區實際總用電量及廠商進駐情形為主。
[2]依「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」規定辦理。

6.3 噪音振動

6.3.1 現況

依嘉義縣環境保護局 112 年 12 月 21 日公告之噪音管制區分類，本計畫基地範圍屬於第四類噪音管制區，依「南科園區施工期間及周圍環境監測計畫」，於 112 年 8 月及 11 月分別於「北側零星民宅」及「南側東勢寮聚落」進行連續 24 小時之現場環境噪音振動量測，以了解現況環境音量，監測結果詳表 6.3.1-1(測站位置請詳圖 6.1.1-1)，分析說明如後：

一、北側零星民宅

本測點位於基地西北處，距園區周界最近距離約 15 公尺，屬第三類噪音管制區，依據實測結果，顯示各時段均能音量分別為「日間」約介於 48.1～54.8 dB(A)、「晚間」約介於 39.3～46.7dB(A)、「夜間」約介於 43.6～47.7 dB(A)，皆符合所屬「噪音管制區劃定作業準則」一般地區第三類噪音管制區標準。各時段 L_{v10} 振動位準落於 30.0～30.8 dB 之間，低於人體可感受值 55dB，亦低於 110 年 12 月環保署訂定之「環境振動管理指引」交通運輸系統環境振動建議值。

二、南側東勢寮聚落

本測點位於基地南側，距園區周界最近距離約 75 公尺，屬第二類噪音管制區，依據實測結果，顯示各時段均能音量分別為「日間」約介於 50.7～55.5 dB(A)、「晚間」約介於 45.3～45.7dB(A)、「夜間」約介於 35.2～47.7 dB(A)，皆符合所屬「噪音管制區劃定作業準則」一般地區第二類噪音管制區標準。各時段 L_{v10} 振動位準落於 30.0～30.5 dB 之間，低於人體可感受值 55dB，亦低於 110 年 12 月環保署訂定之「環境振動管理指引」交通運輸系統環境振動建議值。

表 6.3.1-1 鄰近敏感受體環境背景噪音振動監測結果

項目 / 地點 日期		噪音 dB(A)					振動 dB[1]		噪音管制區類別
		$L_{日}$	$L_{晚}$	$L_{夜}$	L_{eq}	L_{max}	$L_{v10日}$	$L_{v10夜}$	
北側零星民宅	112/08/03	54.8	46.7	47.7	52.8	84.6	30.0	30.0	一般地區第三類噪音管制區
	112/11/02	48.1	39.3	43.6	46.4	72.2	30.8	30.2	
	法規值	65	60	55	—	—	70(60)	65(57)	
南側東勢寮聚落	112/08/03	50.7	45.7	43.7	49.0	87.1	30.0	30.0	一般地區第二類噪音管制區
	112/11/02	55.5	45.3	35.2	53.2	82.3	30.5	30.1	
	法規值	60	55	50	—	—	65(55)	60(52)	

資料來源：南部科學園區，「南科園區施工期間及周圍環境監測計畫」，監測時間：112 年 7 月～112 年 12 月(每季採樣分析 1 次)。

註：1. 同時採用「日本東京都公害振動規制」之道路交通振動基準及「環境振動管理指引」進行評估。

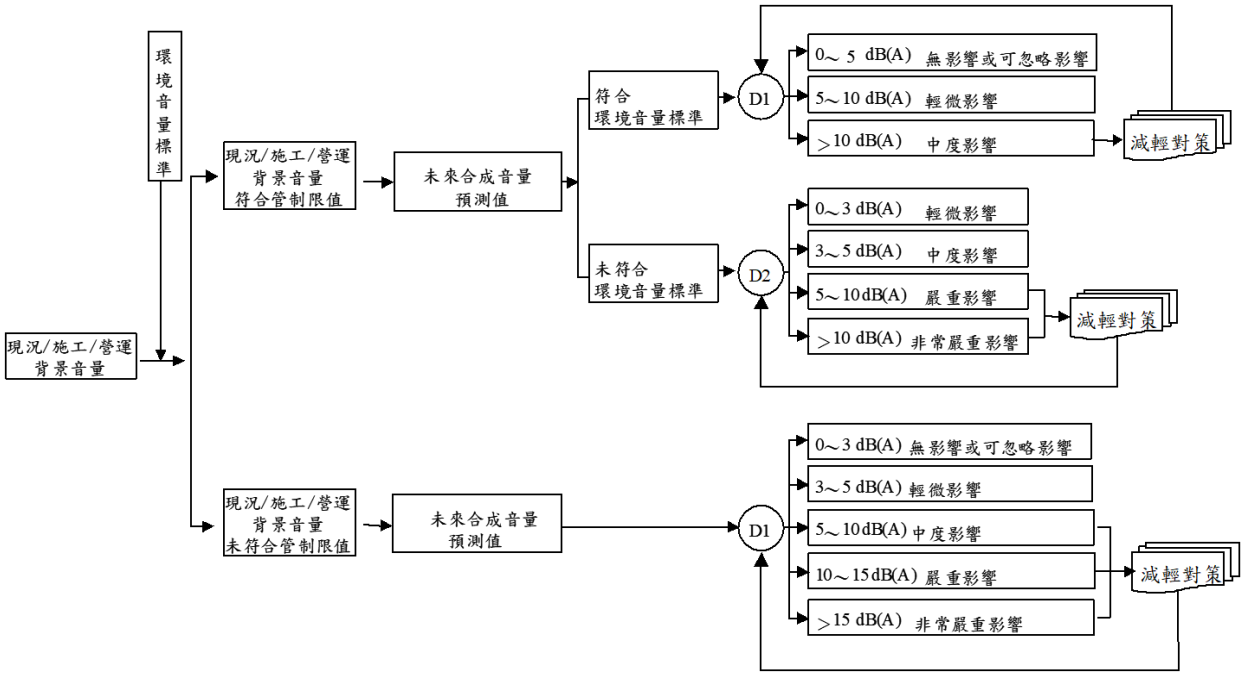
6.3.2 影響差異分析

本次變更因營運期間引進人口數不變，影響程度同「原計畫」，主要為施工期間影響差異分析，考量公共工程與廠商建廠工程可能同步進行，施工尖峰期之每日作業人員數量除公共工程之 130 人外，再增加廠商建廠工程之 3,800 人；另因應土石方數量由原需土約 17.25 萬 m^3 變更為餘土 122.77 萬 m^3，預估施工尖峰期之土方運輸車次由原 75 車次/日增加變更 186 車次/日，施工期間噪音振動影響說明如下：

一、 工區營建噪音影響

施工期間之噪音及振動源主要來自施工機具之操作及運輸車輛行駛時所產生之噪音及振動。施工機具所產生之噪音及振動將自作業面向工區外傳播，屬「點源」污染，影響範圍多侷限於工區附近；運輸道路之噪音振動屬「線源」污染，影響範圍為運輸道路沿線。

就計畫園區鄰近敏感受體而言，其對新增噪音源之敏感度依其環境背景音量而對噪音增量影響有所差異，因此有關噪音評估基準之設定除考量相關噪音標準外，亦將考量敏感受體環境背景音量不同所造成之差異，經參酌行政院環境保護署「營建工程噪音評估模式技術規範」所公告之噪音影響評估分級方式，擬定噪音影響等級評估流程如圖 6.3.2-1。



註：1. D1 未來合成音量預測值與現況/施工/營運背景音量之噪音增量
2. D2 未來合成音量預測值與環境音量標準之噪音增量
3. 等級劃分 參考國內噪音法規、美國環保署環境影響評估準則歸類、噪音學原理及控制(蘇德勝著)。
4. 資料來源：黃乾全，「環境影響評估專業人員培訓講習會講義噪音與振動評估」，行政院環境保護署，民國87年1月。

圖6.3.2-1　噪音影響等級評估流程

「變更後」施工期間未改變計畫範圍，惟依據計畫範圍內施作量體及工期等規劃等，主要為增加施工期間施工機具數量、尖峰期施工運土車量及施工人員數量，其中建廠工程主要集中於園區東北方，距離敏感受體代表點分別為「工廠村聚落」約 460 公尺、「北側零星民宅」約 380 公尺，「東勢寮聚落」約 430 公尺。施工機具數量從原先整地填土工程 3 台機具，配合進駐產業之變更，公共工程及建廠工程施工機具最大同時施工量預計增加至 76 台(參見表 6.3.2-1)。

經評估由各工區傳至園區周界外 1 公尺、以及最近敏感受體代表點之「工廠村聚落」、「北側零星民宅」及南側「東勢寮聚落」室內關窗之 20-200Hz 低頻噪音量(以下簡稱低頻)及室外之 20-20kHz 全頻噪音量(以下簡稱全頻)，預測結果顯示在「無減輕對策」時公共工程及建廠工程傳遞至敏感受體代表點約 49.5~61.9 dB(A)，其噪音量與背景音量合成後之增量屬於輕微影響以下(參見表 6.3.2-2)，且施工機具噪音量符合所屬營建工程噪音管制標準；然考量「北側零星民宅」緊鄰園區，為降低對敏感受體之影響，於園區周界靠敏感受體處設置 2.4 公尺高施工圍籬並選用低噪音挖土機等減音措施後，經評估後「北側零星民宅」合成音量從 61.9dB(A)下降至 51.6 dB(A) (參見表 6.3.2-3 及表 6.3.2-4)，變更後輸入參數及等噪音線圖詳見「附錄三」；而以一個工作面 1 台挖土機、推土機同時運轉噪音傳遞至周邊 30m 民宅約 45.3 dB(A)，可符合第二類營建工程噪音管制標準日間 67 dB(A)。

表 6.3.2-1 施工機具數量及聲功率

施工階段	機具/車輛類型(台)		單一機具聲功率 dB(A)*
整地填土工程 (原計畫)	挖土機 0.7 M^3	1	111
	震動壓路機 8.0 T	1	114
	傾卸卡車 14 M^3	1	109
公共工程及建廠工程 （變更後）	挖土機	10	102
	推土機	4	113
	傾卸卡車	30	109
	混凝土拌合車	6	108
	震動壓路機	2	114
	灑水車	12	109
	混凝土泵車	2	109
	履帶式吊車	10	90.3
__[2]	挖土機 0.7 M^3	1	102
	傾卸卡車 14 M^3	1	86.4

註[1]：參照環保署「營建工程噪音評估模式技術規範」所彙整各類施工機具聲功率中聲功率參採，詳「附錄三」。

註[2]：表中傾卸卡車之聲功率係指卡車怠速狀態距其 2 公尺高 1.5 公尺及挖土機運轉狀態距其 7.5 公尺高 1.5 公尺之聲壓位準，並以 CadnaA 噪音預測模式以 ISO 9613-2 反推得到傾卸卡車及挖土機之聲功率值，詳「附錄三」

表 6.3.2-2「無減輕對策」嘉義園區營建工程噪音模擬結果輸出摘要

施工工項	敏感受體	距離[1] 公尺	現況/施工環境背景音量[2] dB(A)	施工期間最大營建噪音 dB(A)	合成全頻噪音量[3] dB(A)	噪音管制區類別	噪音管制區劃定作業準則 dB(A)	噪音增量[4] dB	影響等級
整地填土工程（原計畫）	工廠村聚落	270	54	46.4	54.7	一般地區第二類噪音管制區	60	0.7	無或可忽略
	北側零星民宅	15	52.3	61.6	62.1			2.1	輕微
	東勢寮聚落	75	54.0	56.0	58.1			4.1	無或可忽略
公共工程及建廠工程（變更後）	工廠村聚落	270	48.1	49.5	51.9			3.8	無或可忽略
	北側零星民宅	15	48.1	61.9	62.1			2.1	輕微
	東勢寮聚落	75	50.7	56.0	57.1			6.4	輕微

註[1]：「距離」係指敏感受體與工區周界最近之距離。

[2]：研判計畫園區鄰近敏感施工期間背景環境音量與現況之變化在±3 dB 以內，故假設「現況環境背景音量」為運輸及施工時段均能音量 L_{v10} 小時最小值(詳見原環說書表 6.2.3-1 及表 6.3.1-1 中 $L_{日}$最小值)，其中工廠村聚落參考東勢寮聚落之環境背景音量。

[3]：「合成全頻噪音量」＝「施工期間背景音量」⊕「施工期間最大營建噪音」。⊕表示依聲音計算原理之相加。

[4]：若「合成音量」符合「環境音量標準/噪音管制區劃定作業準則」時，「噪音增量」＝「合成音量」－「現況環境背景音量」；若「合成音量」不符合「環境音量標準/噪音管制區劃定作業準則」時，「噪音增量」＝「合成音量」－「環境音量標準」

表 6.3.2-3「無減輕對策」嘉義園區營建工程噪音模擬結果輸出摘要

施工工項	敏感受體	與工區周界最近距離(m)	施工機具噪音量[2]		第二類營建工程噪音管制標準	
			低頻[3]	全頻	低頻[3]	全頻
整地填土工程（原計畫）	園區周界	1	-	60.1	44	67
	工廠村聚落	270	24.5	46.4		
	北側零星民宅	15	35.6	61.6		
	東勢寮聚落	75	33.1	56.0		
公共工程及建廠工程（變更後）	園區周界	1	–	60.1		
	工廠村聚落	270	33.5	49.5		
	北側零星民宅	15	36.3	61.9		
	東勢寮聚落	75	33.7	56.0		

註：1.敏感受體影響評估以最近工區之民宅及聚落為主；敏感受體噪音量預測以單一工區所有施工機具同時操作之最大音量作估算。

2.低頻參照噪音管制標準，為推算至民宅室內之預估值。

表 6.3.2-4「有減輕對策」嘉義園區營建工程噪音模擬結果輸出摘要

施工工項	敏感受體	與工區周界最近距離(m)	施工機具噪音量[2]		第二類營建工程噪音管制標準	
			低頻[3]	全頻	低頻[3]	全頻
整地填土工程（原計畫）	園區周界	1	-	50.2	44	67
	工廠村聚落	270	15.4	39.8		
	北側零星民宅	15	25.5	50.7		
	東勢寮聚落	75	25.2	50.5		
公共工程及建廠工程（變更後）	園區周界	1	–	50.6		
	工廠村聚落	270	26.1	43.0		
	北側零星民宅	15	17.4	51.6		
	東勢寮聚落	75	25.6	51.2		

註：1.敏感受體影響評估以最近工區之民宅及聚落為主；敏感受體噪音量預測以單一工區所有施工機具同時操作之最大音量作估算。

2.低頻參照噪音管制標準，為推算至民宅室內之預估值。

二、 工區營建振動影響

依據各施工作業面可能使用之營建機具組合及數量，參考國內及日本施工機具現場實測值並依據環保署公告之『環境振動評估模式技術規範』中營建工程環境振動預測模式(詳「附錄三」)，推估局部工區各工程項目所有機具各一台同時操作距合成振動量如表 6.3.2-5 所示。

爰計畫園區建廠工程廠區周界距敏感受體代表點「東勢寮聚落」、「北側零星民宅」及「東勢寮聚落」皆超過 300 公尺，依技術規範中工廠及作業場所振動預測模式預測低於 0.1 dB，因此主要影響敏感受體之營建振動仍以公共工程為主，經評估後敏感受體皆可符合「日本振動規制法施行細則」及低於人體振動感知閾值 55 dB(參見表 6.3.2-6)。

表 6.3.2-5　各工程項目施工振動量推估

單位：dB

工程項目	機具及規格 【全區最大同時操作數量】	局部工區模擬數量	距 10 公尺處振動位準	合成振動
整地填土工程	挖土機 0.7 M^3【2】	1	68	71.1
	震動壓路機 8.0 T【2】	1	68	
	傾斜卡車 14 M^3【3】	1	56	

表 6.3.2-6　工區營建振動影響預測結果輸出摘要

單位：dB

項目 敏感受體	現況環境背景振動量[1]	施工期間環境背景振動量[2]	施工工項	機具與受體距離(公尺)	施工期間營建工程振動量	合成振動量[3]	振動增量[4]	評估基準[5]
工廠村聚落	30.0	30.0	整地填土工程（原計畫）／公共工程及建廠工程（變更後）	310	<0.1	30.0	<0.1	65 (78)
北側零星住宅	30.0	30.0		50	50.2	50.2	20.2	
東勢寮聚落	30.0	30.0		75	42.3	42.5	12.5	

註[1]：「現況環境背景振動量」為運輸及施工時段 L_{v10} 小時平均值(詳見原環說書表 6.3.1-1)。

[2]：研判計畫園區鄰近敏感施工期間背景環境振動量與現況之變化在±3 dB 以內，因此「施工期間環境背景振動量」與「現況環境背景振動量」相同。

[3]：「合成振動量」=「施工期間營建工程振動量」⊕「施工期間環境背景振動量」⊕表示能量相加。

[4]：「振動增量」=「合成振動量」-「施工期間環境背景振動量」

[5]：本評估同時採用「日本振動規制法」道路交通及特定建設作業振動基準值第一種區域日間及「環境振動管理指引」；括弧( )內數值係參考環保署空保處於 110 年 12 月 20 日公告之「環境振動管理指引」九、環境振動建議值:(一)營建工程標準第二類管制區日間標準 L_{VMAX}。

[6]：灰底為高於標準。

三、 運輸道路交通噪音影響

本計畫施工期間運輸道路為園區南側之故宮大道及北側之嘉 58 線，受影響敏感受體為東勢寮聚落及北側零星民宅，依本次變更施工期間道路交通流量，從原先預估的 793 輛增加至 1520 輛(詳附錄三)，以 CadnaA 交通噪音預測模式計算施工期間「無」、「含」施工車輛情況下，噪音增量約為 1.8~2.5 dB，皆屬於〝無或可忽略〞影響等級（參見表 6.3.2-7）。

表 6.3.2-7　施工期間運輸道路交通噪音模擬結果輸出摘要

單位：dB(A)

敏感受體(運輸路線)	現況環境背景音量[1]	「無」施工車輛道路交通背景音量[2]	「含」施工車輛道路交通合成音量	噪音增量[3]	噪音管制區類別	評估基準	影響等級
東勢寮聚落(故宮大道)	54.0(原計畫)	54.0	55.2	1.2	第二類管制區一般地區	60	無或可忽略
	50.7(變更後)	50.7	53.2	2.5			
北側零星民宅(嘉 58 線)	48.1(變更後)	48.1	49.9	1.8	第三類管制區一般地區	65	無或可忽略

註[1]：「現況環境背景音量」為運輸及施工時段均能音量(原計畫參見原環說書表 6.2.3-1，變更後參見表 6.3.1-1 中 $L_{日}$最小值)。

[2]：研判計畫園區鄰近敏感施工期間背景環境噪音量與現況之變化在±3 dB 以內，因此「「無」施工車輛背景音量」與「現況環境背景音量」相同。

[3]：「噪音增量」＝「含」施工車輛合成音量-「無」施工車輛背景音量。

四、 運輸道路交通振動影響

以環保署「環境振動評估模式技術規範」所認可之「日本建設省道路振動預測模式」(計算式詳見附錄三)，推估施工尖峰小時衍生之運輸道路交通振動量，依本次變更施工期間道路交通流量，從原先預估的 793 輛增加至 1520 輛(詳附錄三)，傳至東勢寮聚落及北側零星民宅之合成振動量 L_{V10} 值約為 34.5~35.7 dB (參見表 6.3.2-8)，皆符合「日本振動規制法施行細則」及低於人體振動感知閾值 55 dB。

表 6.3.2-8　施工期間運輸道路交通振動模擬結果輸出摘要表

單位：dB

敏感受體 (運輸路線)	現況環境背景振動量[1]	「無」施工車輛道路交通振動量[2]	「含」施工車輛道路交通合成振動量[3]	振動增量[4]	評估基準[5]
東勢寮聚落 (故宮大道)	30.1 (原計畫)	30.1	32.1	2.0	65 (55)
	30.0 (變更後)	30.0	34.5	4.5	
北側零星民宅 (嘉 58 線)	30.0 (變更後)	30.0	35.7	5.7	65 (55)

註[1]：「現況環境背景振動量」為運輸及施工時段 L_{v10} 小時平均值(原計畫參見原環說書表 6.2.3-1，變更後參見表 6.3.1-1 中 $L_{日}$ 最小值)。

[2]：研判計畫園區鄰近敏感施工期間背景環境振動量與現況之變化在±3 dB 以內，因此「「無」施工車輛道路交通振動量」與「現況環境背景振動量」相同。

[3]：「「含」施工車輛道路交通合成振動量」係依據交通量計算推估出來之振動量(參附錄三)。

[4]：「振動增量」=「「含」施工車輛道路交通合成振動量」-「「無」施工車輛道路交通振動量」

[5]：本評估同時採用「日本振動規制法」道路交通振動基準值第一種區域日間及「環境振動管理指引」：括弧( )內數值係參考環保署空保處於 110 年 12 月 20 日公告之「環境振動管理指引」九、環境振動建議值:(二)交通運輸系統標準 L_5。

6.4 廢棄物

6.4.1 現況

一、一般廢棄物處理

計畫園區位於嘉義縣太保市，依據嘉義縣 111 年統計年報，嘉義縣 111 年垃圾產生總量為 277,418 公噸，其中資源回收量 120,155 公噸，占 43.31%，其次依序為清運垃圾 143,985 公噸，占 51.90％，均以焚化處理，廚餘回收量 13,278 公噸，占 4.79%，平均每人每日垃圾清運量則約 0.804 公斤重，垃圾妥善處理率為 100%(詳見表 6.4.1-1)。

依據環境部焚化廠營運年報，與本計畫鄰近之 2 座大型都市垃圾焚化廠，分別為嘉義縣鹿草垃圾焚化廠(設計處理量 900 公噸/日)及嘉義市垃圾焚化廠(設計處理量 300 公噸/日)等，皆可處理一般廢棄物及一般事業廢棄物，112 年度操作營運情形見表 6.4.1-2。另外依據環境部營運中公有掩埋場掩埋場容量統計表，嘉義縣營運中公有掩埋場尚有 2 座垃圾衛生掩埋場可提供使用(113 年 3 月查詢結果)，分別為民雄鄉垃圾衛生掩埋場及新港鄉區域性衛生掩埋場，剩餘可掩埋容積分別約 9,240 立方公尺及 3,512 立方公尺。

二、事業及營建廢棄物

依據環境部資源循環署清除處理機構服務管理資訊系統 113 年 3 月份嘉義縣合格公民營廢棄物清除處理機構許可資料顯示，嘉義縣境內之清除機構合計 114 家(甲級 8 家、乙級 91 家、丙級 15 家)、處理機構合計 2 家(甲級 1 家、乙級 1 家)，詳見表 6.4.1-3。

三、土石方資源

依據 113 年 3 月查詢內政部營建署「營建剩餘土石方資訊服務中心」，嘉義縣境內目前營運中之土石方資源堆置處理場共有 2 處，其中 1 處(茂發企業社營建剩餘土石方推置場)為填埋型棄土場，核准填埋量約為 11 萬立方公尺、剩餘填埋量為 3.1 萬立方公尺(詳見表 6.4.1-4)。

表 6.4.1-1　嘉義縣 111 年垃圾處理現況

項目			嘉義縣
總人口數(千人)			489
平均垃圾產生量(公噸重/日)			757.2
清運方式或回收管道(公噸重/日)	一般垃圾	環保單位自行清運	368.2
		環保單位委託清運	0
		公私處所自行或委託清運	27.1
	巨大垃圾	環保單位自行清運	0
		公私處所自行或委託清運	0
	廚餘回收	環保單位回收	8.0
		社區、學校及機關團體回收	28.4
	資源回收	環保單位回收	43.7
		社區、學校及機關團體回收	285.5
處理方式(公噸重/日)		焚化處理	394.5
		衛生掩埋	0
		一般掩埋	0
		堆置	0
		廚餘回收	36.4
		資源回收	329.2
平均每人每日垃圾產生量(公斤重)			1.549
平均每人每日垃圾清運量(公斤重)			0.804
垃圾妥善處理率(%)			100
垃圾回收率(%)			48.1

資料來源：嘉義縣政府主計處統計資訊服務網， 111 年嘉義縣統計年報，網址：https://cyhg.dgbas.gov.tw/statweb/Page/TopicPage.aspx?Uid=13，113 年 3 月查詢。

表 6.4.1-2　本計畫鄰近地區垃圾焚化廠 112 年操作營運情形

垃圾焚化廠	年進廠量(公噸)			年焚化處理量(公噸)	設計日焚化處理量(公噸)	可擴充之容量(公噸)	灰渣年出廠量(公噸)
	總計	一般廢棄物	事業廢棄物				
嘉義市垃圾焚化廠	71,432.57	71,432.57	0	70,964.70	300	12,472	38,535.30
嘉義縣鹿草垃圾焚化廠	228,577.23	168,487.85	60,089.38	224,014.92	900	43,495.55	104,485.08

資料來源：環境部環境管理署焚化廠營運管理資訊系統 https://swims.moenv.gov.tw/StatisticsCards，113 年 3 月查詢。

表 6.4.1-3　本計畫鄰近地區廢棄物清除處理機構一覽

縣市別		清除機構				處理機構			
		甲級	乙級	丙級	合計	甲級	乙級	丙級	合計
嘉義縣	家數	8	91	15	114	1	1	-	**2**
	總清除/處理量(公噸/月)	22,938	250,338	8,748	282,024	200	5,940	-	6,140

資料來源：環境部資源循環署清除處理機構服務管理資訊系統，網址：https://wcds.moenv.gov.tw/WCDS/，113 年 3 月查詢。

表 6.4.1-4　嘉義縣土石方資源堆置處理場

項次	縣市	場所名稱	功能	B1～B7 核准填埋量(m^3)(設計容量)	B1～B7 剩餘填埋量(m^3)(可擴充之容量)	B1～B7 核准年處理量(m^3)	營運期限
1	嘉義縣	茂發企業社營建剩餘土石方推置場	填埋型、轉運型	109,999.72	31,217	730,000	2014/08/31～2030/01/01
2	嘉義縣	坤暉有限公司	轉運型	0	0	356,400	2021/09/01～**2024/08/31**

資料來源：營建剩餘土石方資訊服務中心，網址：https://www.soilmove.tw/，113 年 3 月查詢。

6.4.2 影響差異分析

一、施工期間

(一)施工人員產生之一般廢棄物及處理規劃

「變更後」施工尖峰期間每日施工人員由 130 人變更為約 3,930 人，據環境部公告嘉義縣每人每日垃圾產生量 1.076 公斤，考量就業人口工作時間單日至多為 12 小時，園區以每人每日垃圾產生量 0.538 公斤計算，則每日施工人員一般廢棄物產量由原 69.9 公斤變更為約 2.1 公噸重。變更前、後均將於施工場所設置有蓋式垃圾桶分類收集生活垃圾，並依「廢棄物清理法」相關規定清除處理或再利用，不致造成工區附近之環境污染。

二、營運期間

(一)廢棄物處理量推估及處理規劃

「變更後」園區預計引進總就業人口及實驗中學預估人口不變，故一般廢棄物產生量維持約 4.0(公噸/日)；另依據生產事業用地面積調整及污水量由 4,600 CMD 調整至 20,000 CMD，而考量全期事業廢棄物除污水處理廠污泥廢棄物外，其餘再利用比率以提升至 85%為目標，推估本園區廢棄物處理量，一般事業廢棄物(園區產出及污水處理廠污泥廢棄物)約 20.49(公噸/日)，有害事業廢棄物約 8.32(公噸/日)，合計園區廢棄物處理量約 32.81(公噸/日)，詳表 6.4.2-1。變更前、後均輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物再清運至南科所轄處理設施處理；另本園區於環保設施用地內仍有預留約 1.0 公頃用地，可供本局於需要時做為增設廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用)，預留用地後續可依實際需求或操作考量彈性運用調整。

表 6.4.2-1　園區預估廢棄物處理量估算表(變更後)

項目			規模	推估係數/推估量	廢棄物處理量推估(公噸/日)
一般廢棄物			人口約 7,428 人[1]	0.538(公斤/人·日)[2]	4.0
事業廢棄物	一般事業廢棄物	生產事業廢棄物	第一種生產事業用地面積 16.40 公頃(新興科技外)	0.2(公噸/公頃·日)[3]	0.49[5]
			第一種生產事業用地面積 20.05 公頃(新興科技)	16.0	16[5]
		污水處理廠廢棄物	廢污水量 20,000 CMD	0.2(公斤/立方公尺)[4]	4
	有害事業廢棄物	生產事業廢棄物	第一種生產事業用地面積 16.40 公頃(新興科技外)	0.13 (公噸/公頃·日)[3]	0.32[5]
			第一種生產事業用地面積 20.05 公頃(新興科技)	8.0	8[5]
	小計				28.81
總計					32.81

註[1]：嘉義園區推估園區就業人口及實驗中學人口。

[2]：一般廢棄物推估係參考行政院環境保護署統計年報，109 年年報-廢棄物管理。

[3]：一般事業廢棄物及有害事業廢棄物推估係數係參考 110 年南科臺南園區及高雄園區相似產業之平均實際廢棄物產出量及面積估算。

[4]：污水處理廠之污泥推估係數係參考南部科學園區臺南園區實際產出量。

[5]：已扣除 85%再利用量。

6.5 交通

6.5.1 現況

嘉義園區東側有國道 1 號，南側則有台 82 快速公路，東南側臨近高鐵嘉義站，整體而言交通便利性佳。園區道路規劃以 30m 主要道路與南側故宮大道、西側嘉 45 線、東側嘉 58 線銜接，詳圖 6.5.1-1 與表 6.5.1-1 所示。

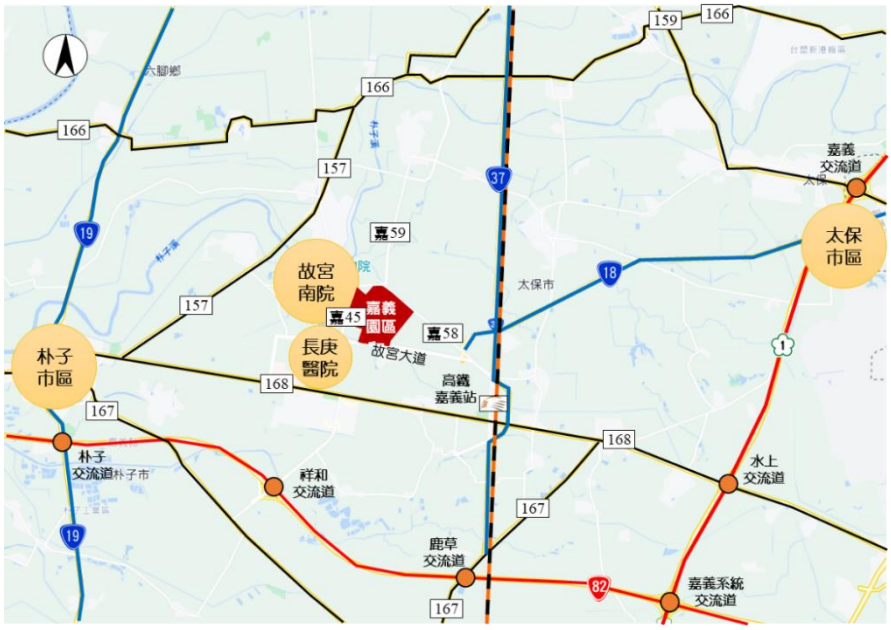


圖6.5.1-1　園區周邊主要道路系統示意圖

表 6.5.1-1　園區周邊主要道路幾何特性彙整表

道路名稱	雙向車道數	路寬(m)	分隔型式
台 18 線	雙向 8 車道 (含 2 線公車專用道)	40	實體分向 快慢分隔
台 37 線	雙向 8 車道	50	實體分向/快慢分隔
縣 157 線	雙向 4 車道	15	標線分向
縣 168 線	雙向 4 車道	24	實體分向
嘉 45 鄉道	雙向 4 車道	24	實體分向
嘉 58 鄉道	雙向 2/4 車道	15～24	標線/實體分向
嘉 59 鄉道	雙向 4 車道	15	實體分向
故宮大道	雙向 6 車道	40	實體分向/快慢分隔

參考「2022 年臺灣公路容量手冊」中多車道郊區公路與雙車道郊區公路等章節，分別估計周邊道路之服務水準，現況晨昏尖峰時段道路服務水準皆為 A 級，可知周邊交通十分良好，詳表 6.5.1-2 與表 6.5.1-3 所示。

表 6.5.1-2　園區周邊主要道路系統平日尖峰時段服務水準分析表

道路名稱	時段	方向	道路容量 (pcu/h)	尖峰交通量 (pcu/h)	V/C	服務水準
省道台 18 線	上午	往東	5,040	500	0.10	A
		往西	5,040	873	0.17	A
	下午	往東	5,040	874	0.17	A
		往西	5,040	517	0.10	A
省道台 37 線	上午	往南	3,300	335	0.10	A
		往北	3,300	352	0.11	A
	下午	往南	3,300	456	0.14	A
		往北	3,300	512	0.16	A
縣 157 線	上午	往南	3,160	299	0.09	A
		往北	3,160	237	0.08	A
	下午	往南	3,160	297	0.09	A
		往北	3,160	272	0.09	A
縣 168 線	上午	往東	3,420	625	0.18	A
		往西	3,420	547	0.16	A
	下午	往東	3,420	761	0.22	A
		往西	3,420	791	0.23	A
嘉 45 鄉道	上午	往南	3,160	308	0.10	A
		往北	3,160	171	0.05	A
	下午	往南	3,160	215	0.07	A
		往北	3,160	325	0.10	A
嘉 58 鄉道	上午	往東	1,420	207	0.15	A
		往西	1,420	182	0.13	A
	下午	往東	1,420	264	0.19	A
		往西	1,420	249	0.18	A
嘉 59 鄉道	上午	往南	3,160	197	0.06	A
		往北	3,160	203	0.06	A
	下午	往南	3,160	229	0.07	A
		往北	3,160	187	0.06	A
故宮大道	上午	往東	4,860	287	0.06	A
		往西	4,860	440	0.09	A
	下午	往東	4,860	578	0.12	A
		往西	4,860	319	0.07	A

註：調查日期為民國 111 年 11 月 18 日(五)與 11 月 24 日(四)。

表 6.5.1-3　園區周邊主要道路系統假日尖峰時段服務水準分析表

道路名稱	時段	方向	道路容量 (pcu/h)	尖峰交通量 (pcu/h)	V/C	服務水準
省道台 18 線	上午	往東	5,040	377	0.07	A
		往西	5,040	390	0.08	A
	下午	往東	5,040	643	0.13	A
		往西	5,040	524	0.10	A
省道台 37 線	上午	往南	3,300	408	0.12	A
		往北	3,300	432	0.13	A
	下午	往南	3,300	380	0.12	A
		往北	3,300	398	0.12	A
縣 157 線	上午	往南	3,160	234	0.07	A
		往北	3,160	193	0.06	A
	下午	往南	3,160	312	0.10	A
		往北	3,160	232	0.07	A
縣 168 線	上午	往東	3,420	444	0.13	A
		往西	3,420	441	0.13	A
	下午	往東	3,420	541	0.16	A
		往西	3,420	465	0.14	A
嘉 45 鄉道	上午	往南	3,160	166	0.05	A
		往北	3,160	194	0.06	A
	下午	往南	3,160	281	0.09	A
		往北	3,160	341	0.11	A
嘉 58 鄉道	上午	往東	1,420	170	0.12	A
		往西	1,420	205	0.14	A
	下午	往東	1,420	319	0.22	A
		往西	1,420	272	0.19	A
嘉 59 鄉道	上午	往南	3,160	97	0.03	A
		往北	3,160	72	0.02	A
	下午	往南	3,160	109	0.03	A
		往北	3,160	128	0.04	A
故宮大道	上午	往東	4,860	253	0.05	A
		往西	4,860	293	0.06	A
	下午	往東	4,860	452	0.09	A
		往西	4,860	359	0.07	A

註：調查日期為民國 111 年 11 月 20 日(日)與 11 月 27 日(日)。

6.5.2 影響差異分析

本次變更因營運期間引進人口數不變，影響程度同「原計畫」，主要為施工期間影響差異分析，說明如下：

一、施工人員衍生交通量推估及交通動線規劃

變更後考量公共工程與廠商建廠工程可能同步進行，預計園區施工尖峰期之尖峰小時通勤人數由「原計畫」之 60 人增加至 1,834 人，由於施工人員以嘉義縣當地廠商優先，因此運具使用特性假設與目前汽機車比率相同，故施工期間運具比例設定為運具比率分別為小客車 29%、機車 61%及大眾運輸 5%，乘載率分別為機車 1.29 人/輛、小客車 1.8 人/輛、公車 25 人/輛，以及小汽車當量分別為 0.3、1.0、2.0 來計算，預估本計畫施工期間施工人員於上、下班時段（上下午尖峰各 1 小時）衍生之交通量由「原計畫」之機車 28 輛/小時、小客車 10 輛/小時及公車 1 輛/小時，變更為機車 869 輛/小時、小客車 295 輛/小時及公車 4 輛/小時，衍生之交通流量由「原計畫」之 18 PCU/小時(單向)變更為 563 PCU/小時(單向)。

初步規劃，施工人員主要由嘉義縣當地廠商，因此居住地預估位於工區周邊太保、朴子市區或利用台 82 線、國 1 高快速道路進入，因此施工人員主要利用道路以故宮大道、台 18 線與台 37 線為主要進出道路。

二、運土車輛衍生交通量推估及交通動線規劃

「原計畫」預估總挖方量約 93 萬方，總填方量約 110 萬方，尚需回填量約 17.35 萬方(自然方)；預估「施工尖峰期」需土約 16.58 萬方(自然方)，以鬆方比 1.3 計算，鬆方約 21.55 萬方，假設從借土區運土進入工區鋪填之工期約 24 個月，扣除雨天、周休例假及民俗節日等實際運土日約 640 天，以拖曳車(車上容積約 14m3，實方約 10.7m3)平均每日約=215,500m3/610 日/14m3=26 車次；單日可能最大進土數量約 800m3*1.3/14m3=75 車次，平均每小時約 10 車次，約同 30PCU/小時(單向)。施工車輛則利用故宮大道、台 18 線與台 37 線進出本園區。

變更後土石方數量由原需土約 17.25 萬 m3 變更為餘土 122.77 萬 m3，預估「施工尖峰期」餘土 115 萬 m3 (自然方)需外運，其中 15 萬方將以區內施工便道運送至工區東南方，另有約 100 萬方需外運至區外填築，以鬆方比 1.3 計算，鬆方約 130 萬方，假設從工區運送棄土至區外之工期約 24 個月，扣除雨天、周休例假及民俗節日等實際運土日約 500 天，以拖曳車(車上容積約 14 m^3)平均每日約=1,300,000 m3/500 日/14 m3=186 車次；以每日運送 7 小時估算，平均每小時約 27 車次，約同 81 PCU/小時(單向)。施工車輛則利用故宮大道、台 37 線與 168 線進出本園區，棄土規劃利用嘉

58 線、台 18 線與台 37 線運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，最終如仍有剩餘才會運至合格之土石方資源堆置處理場處理，運土車輛進出動線如圖 6.5.2-1 所示。



圖6.5.2-1　施工期間餘土/工程車輛進出動線示意圖

三、施工期間交通影響評估

園區施工人員交通旅次以機車及小客車為主，主要利用嘉 58 線、故宮大道、台 18 線與台 37 線聯外，預估嘉義太保/新港方向比例為 50%，朴子方向比例為 20%，其餘 25%為利用國 1 與台 88 等高快速道路通往其他地區；至於運土車次則主要利用嘉 58 線、台 18 線與台 37 線將土石方運至區外填築或暫置地點或土石方資源堆置處理場。

依據上述所推得施工期間新增之交通量分配至運輸路線，評估「原計畫」及變更後施工所產生之服務水準變化如表 6.5.2-1~表 6.5.2-4。經預測評估，計畫變更後於有、無園區施工情況下，平日周邊道路服務水準將從現況之 A 級略為下降至 A~B 級服務水準，假日周邊道路服務水準亦從現況之 A 級略為下降至 A~B 級服務水準。

表 6.5.2-1　平日施工期間周邊道路服務水準評估表(原計畫)

道路	路段	時段	方向	容量	現況			園區施工中		
					尖峰小時 pcu/hr	V/C	服務水準	尖峰小時 pcu/hr	V/C	服務水準
台 18 線	嘉 58 | 台 37	上午	往東	5,040	500	0.10	A	548	0.11	A
			往西	5,040	873	0.17	A	921	0.18	A
		下午	往東	5,040	874	0.17	A	922	0.18	A
			往西	5,040	517	0.10	A	565	0.11	A
台 37 線	鄰嘉 44 鄉道處	上午	往南	3,300	335	0.10	A	383	0.12	A
			往北	3,300	352	0.11	A	400	0.12	A
		下午	往南	3,300	456	0.14	A	504	0.15	A
			往北	3,300	512	0.16	A	560	0.17	A
故宮大道	園區東南側	上午	往東	4,860	287	0.06	A	335	0.07	A
			往西	4,860	412	0.09	A	460	0.09	A
		下午	往東	4,860	497	0.12	A	545	0.11	A
			往西	4,860	319	0.07	A	367	0.08	A

表 6.5.2-2　平日施工期間周邊道路服務水準評估表(變更後)

道路	路段	時段	方向	容量	現況			園區施工中		
					尖峰小時 pcu/hr	V/C	服務水準	尖峰小時 pcu/hr	V/C	服務水準
嘉 58 線	嘉 59 | 台 37	上午	往東	1,420	207	0.15	A	570	0.40	B
			往西	1,420	182	0.13	A	545	0.38	B
		下午	往東	1,420	264	0.19	A	627	0.44	B
			往西	1,420	249	0.18	A	612	0.43	B
台 18 線	嘉 58 | 台 37	上午	往東	5,040	500	0.10	A	1,144	0.23	A
			往西	5,040	873	0.17	A	1,517	0.30	B
		下午	往東	5,040	874	0.17	A	1,518	0.30	B
			往西	5,040	517	0.10	A	1,161	0.23	A
台 37 線	鄰嘉 44 鄉道處	上午	往南	3,300	335	0.10	A	979	0.30	B
			往北	3,300	352	0.11	A	996	0.30	B
		下午	往南	3,300	456	0.14	A	1,100	0.33	B
			往北	3,300	512	0.16	A	1,156	0.35	B
故宮大道	園區東南側	上午	往東	4,860	287	0.06	A	931	0.19	A
			往西	4,860	440	0.09	A	1,084	0.22	A
		下午	往東	4,860	578	0.12	A	1,222	0.25	B
			往西	4,860	319	0.07	A	963	0.20	A

資料來源：本計畫預測分析。

表 6.5.2-3　假日施工期間周邊道路服務水準評估表(原計畫)

道路	路段	時段	方向	容量	現況			園區施工中		
					尖峰小時 pcu/hr	V/C	服務水準	尖峰小時 pcu/hr	V/C	服務水準
台 18 線	嘉 58 | 台 37	上午	往東	5,040	377	0.07	A	425	0.08	A
			往西	5,040	390	0.08	A	438	0.09	A
		下午	往東	5,040	643	0.13	A	691	0.14	A
			往西	5,040	524	0.10	A	572	0.11	A
台 37 線	鄰嘉 44 鄉道處	上午	往南	3,300	408	0.12	A	456	0.14	A
			往北	3,300	432	0.13	A	480	0.15	A
		下午	往南	3,300	380	0.12	A	428	0.13	A
			往北	3,300	398	0.12	A	446	0.14	A
故宮大道	園區東南側	上午	往東	4,860	253	0.05	A	301	0.06	A
			往西	4,860	293	0.06	A	341	0.07	A
		下午	往東	4,860	452	0.09	A	500	0.10	A
			往西	4,860	359	0.07	A	407	0.08	A

資料來源：本計畫預測分析。

表 6.5.2-4　假日施工期間周邊道路服務水準評估表(變更後)

道路	路段	時段	方向	容量	現況			園區施工中		
					尖峰小時 pcu/hr	V/C	服務水準	尖峰小時 pcu/hr	V/C	服務水準
嘉 58 線	嘉 59 | 台 37	上午	往東	1,420	170	0.12	A	533	0.38	B
			往西	1,420	205	0.14	A	568	0.40	B
		下午	往東	1,420	319	0.22	A	682	0.48	B
			往西	1,420	272	0.19	A	635	0.45	B
台 18 線	嘉 58 | 台 37	上午	往東	5,040	377	0.07	A	1,021	0.20	A
			往西	5,040	390	0.08	A	1,034	0.21	A
		下午	往東	5,040	643	0.13	A	1,287	0.26	B
			往西	5,040	524	0.10	A	1,168	0.23	A
台 37 線	鄰嘉 44 鄉道處	上午	往南	3,300	408	0.12	A	1,052	0.32	B
			往北	3,300	432	0.13	A	1,076	0.33	B
		下午	往南	3,300	380	0.12	A	1,024	0.31	B
			往北	3,300	398	0.12	A	1,042	0.32	B
故宮大道	園區東南側	上午	往東	4,860	253	0.05	A	897	0.18	A
			往西	4,860	293	0.06	A	937	0.19	A
		下午	往東	4,860	452	0.09	A	1,096	0.23	A
			往西	4,860	359	0.07	A	1,003	0.21	A

資料來源：本計畫預測分析。

6.6 健康風險評估

健康風險評估係依據環保署(現改制為環境部)「健康風險評估技術規範」之規定辦理，針對本計畫未來營運期間引入之產業進行評估。本次變更因應產業發展定位調整，衍生使用危害物質清單調整及增加空氣污染物排放總量、廢（污）水排放量，爰依上述規範內容，重新辦理健康風險評估，說明如下：

6.6.1 危害物質清單

本園區參考彙整南部科學園區相似產業進駐廠商之化學物質運作資料、國內環評健康風險評估報告，及經由環境部固定污染源管理資訊公開平台蒐集相關產業許可核定之物種及國內外相關資料庫(如美國環保署 SPECIATE 資料庫等)來強化本園區營運階段可能運作及排放之化學物質種類。

「原計畫」彙整建置本園區相關之危害物質清單共 102 項物質，其中於 IARC 列為 Group 2B 以上之致癌物質者共 28 種，另乙醇雖列為 Group 1 之確定人類致癌物，但因其致癌定義為「In Alcoholic Beverages」，而本園區之乙醇未符合其條件，故未列入本評估之致癌物質中，因此本園區可能排放之致癌物質共計 28 種。放流水部分則依據上述空氣排放推估結果，篩選出不易揮發、製程終端較易流向廢水之砷、鈷、鎳、鉛、六價鉻、鉻、銅、鋅、硼、錳、銀、錫、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)及 N-甲基甲醯胺等 14 項物質，其中 IARC 列為 Group 2B 以上致癌性物質為砷、鈷、鎳、鉛及六價鉻等 5 項。

「變更後」經參考相似園區環評或製程產業資料後，重新彙整推估本園區各項空氣污染物及廢（污）水物質排放量，其中空污排放之危害物質清單增加至 116 項物質，其中於 IARC 列為 Group 2B 以上之致癌物質者共 29 種，較「原計畫」新增 1 種 (丙烯腈)，同「原計畫」乙醇亦未列入本評估之致癌物質中，因此「變更後」本園區可能排放之致癌物質共計 28 種。放流水部分則依據上述空氣排放推估結果，篩選出不易揮發、製程終端較易流向廢水之砷、鈷、鎳、鉛、六價鉻、鉻、銅、鋅、硼、錳、銀、錫、鋁、鈰、異丙醇、氫氧化四甲基銨(TMAH)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)及 N-甲基甲醯胺等 18 項物質，其中 IARC 列為 Group 2B 以上致癌性物質為砷、鈷、鎳、鉛及六價鉻等 5 項；前述空氣排放 116 項及放流水 18 項物質(17 項物質與空氣排放相同)，共計 117 項物質。

本園區變更前、後之危害物質清單及其排放量推估結果如表 6.6.1-1 所示。

表 6.6.1-1 變更前、後危害物質清單及其排放量差異表

序號	物質名稱	CAS NO.	致癌分類	空污排放量 (Ton/yr)		來源	類別
				原環評	本次變更		
1	六價鉻	18540-29-9	1	2.82E-05	1.18E-05	空氣、 放流水(0.009 mg/L)	重金屬； HAPs
2	甲醛	50-00-0	1	1.76E-03	1.12E-03	空氣	VOCs； HAPs
3	苯	71-43-2	1	7.43E-03	5.83E-03	空氣	VOCs； HAPs
4	砷	7440-38-2	1	7.71E-04	2.79E-04	空氣、 放流水(0.005 mg/L)	重金屬； HAPs
5	苯乙烯	100-42-5	2A	6.56E-02	1.04E-01	空氣	VOCs； HAPs
6	氯甲苯	100-44-7	2A	3.64E-02	1.31E-02	空氣	VOCs； HAPs
7	四氯乙烯	127-18-4	2A	2.70E-02	4.82E-02	空氣	VOCs； HAPs
8	二甲基甲醯胺	68-12-2	2A	1.38E-02	4.84E-03	空氣	VOCs； HAPs
9	二氯甲烷	75-09-2	2A	9.11E-01	8.00E-01	空氣	VOCs； HAPs
10	乙苯	100-41-4	2B	1.28E-02	3.67E-03	空氣	VOCs； HAPs
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	2B	2.16E-03	1.06E-03	空氣	VOCs； HAPs
12	醋酸乙烯酯	108-05-4	2B	2.27E-03	3.98E-03	空氣	VOCs； HAPs
13	甲基異丁酮	108-10-1	2B	3.60E-02	9.72E-03	空氣	VOCs
14	四氫呋喃	109-99-9	2B	7.11E-01	5.08E-01	空氣	VOCs
15	二乙醇胺	111-42-2	2B	3.64E-03	6.51E-03	空氣	VOCs
16	鄰苯二酚	120-80-9	2B	1.96E-03	1.00E-03	空氣	VOCs； HAPs
17	1,4-二氧陸圜	123-91-1	2B	5.79E-03	3.61E-02	空氣	VOCs； HAPs
18	二甲基乙醯胺	127-19-5	2B	4.57E-02	1.69E-02	空氣	VOCs
19	二氧化鈦	13463-67-7	2B	3.95E-02	1.28E-02	空氣	重金屬
20	丙烯酸乙酯	140-88-5	2B	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs； HAPs
21	三氯甲烷	67-66-3	2B	4.62E-03	1.40E-01	空氣	VOCs； HAPs
22	鉛	7439-92-1	2B	4.80E-03	4.36E-03	空氣、 放流水(0.046 mg/L)	重金屬； HAPs
23	鎳	7440-02-0	2B	4.04E-04	1.04E-02	空氣、 放流水(0.02 mg/L)	重金屬； HAPs
24	鈷	7440-48-4	2B	5.32E-05	4.03E-05	空氣、 放流水(0.001 mg/L)	重金屬； HAPs
25	萘	91-20-3	2B	4.62E-02	1.37E-02	空氣	VOCs
26	丙烯酸甲酯	96-33-3	2B	1.75E-02	1.19E-02	空氣	VOCs
27	異丙苯	98-82-8	2B	8.76E-03	2.90E-03	空氣	VOCs
28	乙醇	64-17-5	1/-	1.17E+00	5.10E-01	空氣	VOCs
29	三乙醇胺	102-71-6	3	2.68E-01	4.78E-01	空氣	VOCs
30	甲苯	108-88-3	3	2.74E+00	1.26E+00	空氣	VOCs； HAPs
31	環己酮	108-94-1	3	2.62E-01	3.43E-01	空氣	VOCs
32	酚	108-95-2	3	1.80E+00	6.87E-01	空氣	VOCs；

序號	物質名稱	CAS NO.	致癌分類	空污排放量 (Ton/yr)		來源	類別
				原環評	本次變更		
							HAPs
33	乙二醇丁醚	111-76-2	3	9.48E-01	2.85E-01	空氣	VOCs
34	丙烯	115-07-1	3	4.13E-02	5.27E-02	空氣	VOCs
35	二甲苯	1330-20-7	3	9.49E-01	5.92E-01	空氣	VOCs；HAPs
36	丙烯酸丁酯	141-32-2	3	1.47E-01	4.39E-02	空氣	VOCs
37	甲基第三丁基醚	1634-04-4	3	6.18E-02	2.37E-02	空氣	VOCs
38	異丙醇	67-63-0	3	3.10E+00	5.35E+00	空氣、放流水(0.939mg/L)	VOCs
39	鉻	7440-47-3	3	5.17E-03	1.64E-03	空氣、放流水(0.023mg/L)	重金屬
40	溴甲烷	74-83-9	3	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs；HAPs
41	氯甲烷	74-87-3	3	2.91E-03	1.21E-01	空氣	VOCs；HAPs
42	一氯二氟甲烷	75-45-6	3	1.36E-02	4.62E-03	空氣	VOCs
43	氯化氫	7647-01-0	3	1.80E+00	2.02E+00	空氣	酸類
44	丙烯酸	79-10-7	3	3.35E-02	5.78E-02	空氣	VOCs
45	硼酸	10043-35-3	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣、放流水(硼 0.173 mg/L)	酸類
46	苯甲醛	100-52-7	—	6.97E-02	4.56E-02	空氣	VOCs
47	乙二醇	107-21-1	—	5.69E-02	5.87E-02	空氣	VOCs
48	2-甲基戊烷	107-83-5	—	1.72E-02	6.45E-03	空氣	VOCs
49	丙二醇甲醚	107-98-2	—	8.50E-01	1.19E-01	空氣	VOCs
50	2,4-二甲基戊烷	108-08-7	—	9.24E-03	3.12E-03	空氣	VOCs
51	丙二醇甲醚醋酸酯	108-65-6	—	1.80E-01	5.71E-02	空氣	VOCs
52	甲基環己烷	108-87-2	—	1.27E-03	7.36E-02	空氣	VOCs
53	戊烷	109-66-0	—	5.48E-03	8.99E-03	空氣	VOCs
54	2-庚酮	110-43-0	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
55	正己烷	110-54-3	—	2.19E+00	6.86E-01	空氣	VOCs
56	環己烷	110-82-7	—	1.62E-01	6.25E-02	空氣	VOCs
57	乙二醇乙醚醋酸酯	111-15-9	—	3.12E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
58	二乙二醇	111-46-6	—	1.34E+00	5.98E-01	空氣	VOCs
59	正壬烷	111-84-2	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
60	二乙二醇單丁醚	112-34-5	—	5.07E-03	9.05E-03	空氣	VOCs
61	三乙胺	121-44-8	—	3.14E-02	1.20E-02	空氣	VOCs
62	丙醛	123-38-6	—	4.39E-01	1.69E-01	空氣	VOCs
63	N-甲基甲醯胺	123-39-7	—	1.34E+00	5.49E-01	空氣、放流水(0.5 mg/L)	VOCs
64	乙酸丁酯	123-86-4	—	5.08E-01	4.63E-01	空氣	VOCs
65	乙醇胺	141-43-5	—	2.17E+00	5.85E-01	空氣	VOCs
66	乙酸乙酯	141-78-6	—	1.66E+00	9.31E-01	空氣	VOCs
67	庚烷	142-82-5	—	4.58E-01	2.93E-01	空氣	VOCs
68	三甲苯	25551-13-7	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
69	1,2,3-三甲基苯	526-73-8	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
70	1,2-二氯乙烯	540-59-0	—	5.27E-03	1.57E-03	空氣	VOCs
71	甲酸	64-18-6	—	1.00E-03	6.79E-01	空氣	VOCs
72	醋酸	64-19-7	—	4.42E-01	4.55E-01	空氣	VOCs
73	甲醇	67-56-1	—	1.74E+00	2.71E+00	空氣	VOCs
74	丙酮	67-64-1	—	1.97E+00	1.60E+01	空氣	VOCs
75	1-丁醇	71-36-3	—	7.87E-01	3.02E-01	空氣	VOCs
76	鋁	7429-90-5	—	2.32E-01	4.09E-01	空氣、	重金屬

序號	物質名稱	CAS NO.	致癌分類	空污排放量 (Ton/yr)		來源	類別
				原環評	本次變更		
						放流水(0.145 mg/L)	
77	錳	7439-96-5	—	1.35E-02	1.31E-02	空氣、 放流水(5.0 mg/L)	重金屬
78	銀	7440-22-4	—	1.05E-03	9.03E-04	空氣、 放流水(5.90E-04 mg/L)	重金屬
79	錫	7440-31-5	—	3.46E-04	4.11E-03	空氣、 放流水(0.027 mg/L)	重金屬
80	鈦	7440-32-6	—	8.50E-04	1.50E-03	空氣	重金屬
81	鋇	7440-39-3	—	2.31E-03	3.78E-03	空氣	重金屬
82	銅	7440-50-8	—	3.86E-03	7.95E-02	空氣、 放流水(0.085 mg/L)	重金屬
83	鋅	7440-66-6	—	3.42E-03	2.25E-01	空氣、 放流水(0.031 mg/L)	重金屬
84	乙腈	75-05-8	—	1.09E-01	9.48E-02	空氣	VOCs
85	甲醯胺	75-12-7	—	4.47E-03	1.72E-03	空氣	VOCs
86	二硫化碳	75-15-0	—	2.27E-02	8.73E-03	空氣	無機化合物
87	碘	7553-56-2	—	5.18E-03	2.83E-03	空氣	重金屬
88	磷酸	7664-38-2	—	6.86E-01	5.20E-01	空氣	酸類
89	氟化氫	7664-39-3	—	2.17E-01	1.11E+00	空氣	酸類
90	氨	7664-41-7	—	2.35E+00	8.14E+00	空氣	鹼類
91	硫酸	7664-93-9	—	1.01E+00	3.64E+00	空氣	酸類
92	硝酸	7697-37-2	—	1.31E+00	2.84E+00	空氣	酸類
93	氯氣	7782-50-5	—	1.52E+00	8.66E+00	空氣	酸類
94	磷化氫	7803-51-2	—	1.09E-02	3.33E-03	空氣	無機化合物
95	異戊烷	78-78-4	—	9.60E-03	1.43E-02	空氣	VOCs
96	異丁醇	78-83-1	—	4.09E-01	1.32E-01	空氣	VOCs
97	丁酮	78-93-3	—	2.58E+00	1.02E+00	空氣	VOCs
98	丙酸	79-09-4	—	3.88E-03	1.49E-03	空氣	VOCs
99	乙酸甲酯	79-20-9	—	5.14E-02	1.96E-02	空氣	VOCs
100	鄰苯二甲酐	85-44-9	—	5.05E-02	9.02E-02	空氣	VOCs
101	N-甲基吡咯烷酮	872-50-4	—	5.03E-01	1.57E-01	空氣、 放流水(0.0176 mg/L)	VOCs
102	1,2,4-三甲基苯	95-63-6	—	3.55E-03	5.16E-03	空氣	VOCs
103	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	16339-12-1	—	—	8.63E-01	空氣	VOCs
104	間-薄荷烷, (1S,3R)-(+)-	13837-66-6	—	—	1.52E-01	空氣	VOCs
105	間-薄荷烷, (1S,3S)-(+)-	13837-67-7	—	—	1.34E-01	空氣	VOCs
106	2,4,4-三甲基-1-戊烯	107-39-1	—	—	5.28E-01	空氣	VOCs
107	2-甲基-1-丙烯	115-11-7	—	—	1.95E-01	空氣	VOCs
108	2,3,4-三甲基-2-戊烯	565-77-5	—	—	1.73E-01	空氣	VOCs
109	亞硝酸甲酯	624-91-9	—	—	1.71E+00	空氣	VOCs
110	環戊酮	120-92-3	—	—	6.48E-01	空氣	VOCs
111	丙烯腈	107-13-1	2B	—	3.08E-02	空氣	VOCs； HAPs
112	反式-1,2-二氯乙烯	156-60-5	—	—	2.20E-02	空氣	VOCs
113	四氟化碳	75-73-0	—	—	1.64E+01	空氣	VOCs
114	乙烯	74-85-1	3	—	7.90E-01	空氣	VOCs
115	過氧化氫	7722-84-1	3	—	9.25E-01	空氣	無機化合物
116	鈰	7440-45-1	—	—	1.44E-02	空氣、 放流水(0.0075 mg/L)	重金屬
117	氫氧化四甲基銨(TMAH)	75-59-2	—	—	—	放流水(0.887 mg/L)	VOCs

6.6.2 影響差異分析

本園區健康風險評估之暴露量評估分別就空氣污染及放流水污染進行擴散模擬，接續進行多介質傳輸模式評估。「原計畫」空氣污染擴散模擬係採高斯模式 ISCST3 進行模擬，放流水則利用地下水三維數值模式 MODFLOW 與溶質傳輸模式 MT3DMS 模擬放流水經由承受水體滲漏至地下水含水層之流動行為與擴散情形，並利用多介質模式評估不同暴露途徑之暴露量；評估結果顯示，本園區對影響範圍之增量總致癌風險小於百萬分之一 ($<10^{-6}$)、增量總非致癌風險 HI<1、急毒性危害指標 AHQ 均小於 1。

「變更後」之空氣污染擴散模擬遵照環境部「空氣品質模式模擬規範」(110.12.20 修正)及「空氣品質模式評估技術規範」(104.07.02)相關規定，選用環境部現階段認可之 AERMOD 模式(公告自 112 年 1 月 1 日起使用)進行乾濕沈降之模擬，放流水則仍維持採地下水三維數值模式 MODFLOW 與溶質傳輸模式 MT3DMS 進行模擬，提供後續多介質模式模擬，其暴露情境設定中人體呼吸量、吸收率、暴露時間、暴露頻率...等暴露相關參數，均採用保守方式進行設定(請詳表 6.6.2-1)，以評估對當地居民之健康風險。評估結果說明如下：

表 6.6.2-1 健康風險評估之情境設定

評估來源	參數項目		參數設定	假設說明
管道排放	人體暴露參數	呼吸通氣量(IR)	15.4 m^3/day	「台灣一般民眾暴露參數彙編」中區分為靜止及活動時值，本計畫採用較高之活動值，以保守設定之。
		吸收率(AF)	100%	各化學物質之吸收率不同，本計畫採吸收率參數設定為 100%保守設定。
		平均暴露時間(ED)	79.18 年	假設民眾終其一生皆居住於該地，因此選取嘉義縣 109~111 年平均餘命。
放流水排放	平均暴露時間(ED)		79.18 年	假設民眾終其一生皆居住於該地，因此選取嘉義縣 109~111 年平均餘命。
	暴露頻率(EF)		365 天	
	暴露發生平均時間(AT)		79.18 年×365 天	假設當地民眾一生 79.18 年，一年 365 天，均暴露於此環境之下。
	影響族群		經口服吸收或皮膚接觸吸收暴露途徑進入體內	放流水排放朴子溪，而沿溪人口抽用地下水飲用及使用此溪於日常清洗、洗澡的比例，採用原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果(影響區有效問卷為 302 份，對照區為 182 份)均為 0%。
			食入魚、蝦、蛤等海鮮類暴露途徑	放流水排放至朴子溪，沿溪人口食用該溪魚、蝦、蛤等海鮮類之比例。依據原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果顯示(影響區有效問卷為 302 份，對照區為 182 份)，魚、蝦、蛤等海鮮食物自給率比例為 36.3%。
多介質評估	人體暴露參數	平均暴露時間(ED)	79.18 年	假設民眾終其一生皆居住於該地，因此選取嘉義縣 109~111 年平均餘命。
		暴露頻率(EF)	365 天	
		暴露發生平均時間(AT)	79.18 年×365 天	假設當地民眾一生 79.18 年，一年 365 天，均暴露於此環境之下。
		攝取污染水比例(F_{dw})	0.27% 0.72%	依據民國 111 年嘉義縣政府統計年報，於太保市及六腳鄉之自來水普及率分為 99.73%及 99.28%，因此假設當地食用當地污染水比例分為 0.27%及 0.72%，較能反應當地實際情況。
		土壤攝取率(SIR)	1.53 mg/kg/day	本計畫採用「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」中所建議之值，而非 Cal EPA 建議值，較能反應台灣本土實際情況。
	危害物濃度		分別估算第 50 及第 95 百分位濃度	假設空氣各物質均以 95%上限高濃度排放情況下影響鄰近區域，以保守假定之。
	環境暴	水文資料(水位)	1.43 m 1.07 m	採用評估範圍內之 2022 年水位水文資料-朴子溪蒜頭橋測站及灣內測站水位計算，較能反應當地實際情況。
		水文資料	13.49 m^3/S	採用評估範圍內之 2022 年水位水文資料-朴子溪蒜頭橋測站

評估來源	參數項目		參數設定	假設說明
	露參數	(流量)		及灣內測站資料計算，較能反應當地實際情況。
		土壤資料	1400 kg/m^3	Cal EPA 建議土壤與皮膚暴露途徑時深度為 0.01m，種植與肉品等生產時為 0.15m。土壤密度 Cal-EPA 建議為 1333 kg/m^3，而本計畫取「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」中建議之值 1400 kg/m^3，較能反應台灣本土實際情況。
	動植物暴露參數	農作物產量(Y)	影響區域當地參數	Cal-EPA 建議 2 kg/m^2，但本計畫選取民國 111 年嘉義縣政府統計年報於太保市、六腳鄉等地之根莖類、葉菜類與穀物類生產量平均統計資料，較能反應當地實際情況。
		農作物生長期(T)	台灣本土參數	Cal-EPA 建議葉菜類 45(d)，穀物 90(d)，但依據台灣農業部對於夏季(110-140 天)與冬季(100-110 天)稻作生長期，及玉米生長期，取其平均值生長期 122.5 天；根莖類取甘薯、花生等生長期 128.75 天(來源：行政院農業部農業試驗所)；葉菜類則取嘉義縣主要生產之農作物甘藍菜於行政院農業部農業試驗所之平均生長期為 80 天，較能反應台灣本土實際情況。
		動、植物食品之攝取量/消費量(If) (IP)	台灣本土參數	採用「國家攝食資料庫」參數(民國 111 年 12 月更新)，較能符合台灣本土現況之數據。
		動植物自給率(L)	影響區域當地參數	採用原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果(影響區有效問卷為 302 份，對照區為 182 份)，自給率部分乃定義為家中自行飼養(種植)，或於嘉義縣太保市、六腳鄉等當地居住 10 公里範圍內自行飼養(種植)之食物食入比例，較能反應當地實際情況。

一、致癌風險

(一)空氣排放

變更後園區對於影響範圍之各區所致之增量致癌風險值（如表 6.6.2-2）。此部分已包含由多介質之吸入、皮膚吸收、土壤、飲水、葉菜類、根莖類、穀類、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 13 種不同暴露途徑所評估之總致癌風險，28 種致癌物質之致癌風險結果摘要如下：

1.嘉義縣太保市：95% UL 增量總致癌風險值為 5.63×10^{-7}，風險最高者為鎳(3.66×10^{-7})，其次為砷(5.60×10^{-8})及三氯甲烷(4.89×10^{-8})。

2.嘉義縣六腳鄉：95%UL 增量總致癌風險值為 1.50×10^{-7}，風險最高者為鎳(8.48×10^{-8})，其次為砷(1.63×10^{-8})及三氯甲烷(1.51×10^{-8})。

3.嘉義縣朴子市：95%UL 增量總致癌風險值為 1.80×10^{-7}，風險最高者為鎳(8.55×10^{-8})，其次為砷(2.99×10^{-8})及三氯甲烷(1.99×10^{-8})。

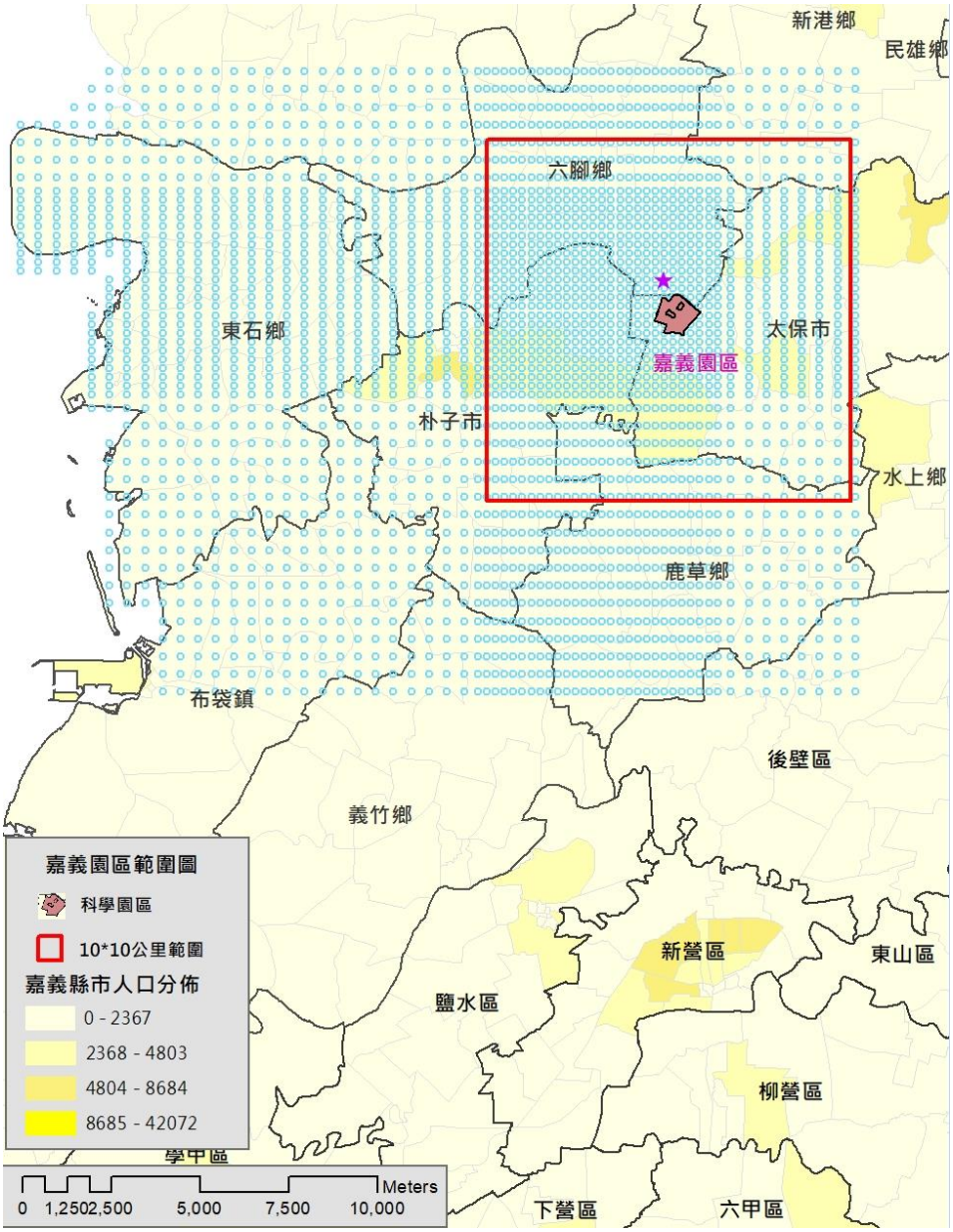
4. 10 公里×10 公里評估範圍內所有鄉鎮：95% UL 增量總致癌風險值為 3.31×10^{-7}，風險最高者為鎳 (2.03×10^{-7}，佔比 61.4%)，其次為砷(3.65×10^{-8}，佔比 11.0%)及三氯甲烷(3.03×10^{-8}，佔比 9.15%)。

(二)放流水排放

變更後放流水健康風險評估之致癌物質包含鉛、砷、鎳、鈷、六價鉻，

其中鈷致癌標的影響為呼吸相關之肺癌，因此不適用於評估食入相關致癌風險，其餘重金屬已估算包含由多介質之地下水攝入吸收、皮膚吸收、農作物、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類食入等 9 種不同暴露途徑所評估之總致癌風險。嘉義園區之放流水評估範圍內 95% UL 總致癌風險為 9.22×10^{-8}（致癌風險最高者為鎳 7.18×10^{-8} 及六價鉻 9.74×10^{-9}）。

由於放流水模擬區域與空氣排放評估之 10 公里×10 公里範圍模擬網格具重疊之情況（圖 6.6.2-1），因此進行空氣排放與放流水之增量致癌風險加總，結果顯示變更後計畫評估範圍內之 95% UL 增量總致癌風險為 3.36×10^{-7}，增量總致癌風險小於百萬分之一 ($<10^{-6}$) 與「原計畫」同。



(藍色底色為放流水模擬區域，紅色框為空氣模擬區域)

圖6.6.4-1空氣排放與放流水排放評估之範圍圖

表 6.6.2-2 嘉義園區變更後空氣排放對影響範圍各鄉鎮所致之增量致癌風險值

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	貢獻比
1	六價鉻*	1	1.39E-09	7.68E-09	1.18E-09	3.78E-09	1.53E-09	3.73E-09	1.34E-09	5.14E-09	1.55%
2	甲醛	1	5.17E-11	2.60E-10	4.13E-11	9.58E-11	7.16E-11	1.51E-10	5.33E-11	1.79E-10	0.05%
3	苯*	1	1.64E-10	8.20E-10	1.33E-10	3.05E-10	2.28E-10	4.78E-10	1.70E-10	5.65E-10	0.17%
4	砷*	1	1.04E-08	5.60E-08	5.96E-09	1.63E-08	1.23E-08	2.99E-08	9.43E-09	3.65E-08	11.0%
5	二甲基甲醯胺	2A	3.28E-11	1.65E-10	2.63E-11	6.08E-11	4.55E-11	9.56E-11	3.39E-11	1.13E-10	0.03%
6	二氯甲烷*	2A	3.95E-11	2.14E-10	3.12E-11	8.87E-11	4.95E-11	1.06E-10	4.02E-11	1.35E-10	0.04%
7	四氯乙烯*	2A	4.55E-11	2.28E-10	3.67E-11	8.43E-11	6.32E-11	1.33E-10	4.71E-11	1.57E-10	0.05%
8	苯乙烯*	2A	1.82E-11	9.11E-11	1.47E-11	3.38E-11	2.53E-11	5.30E-11	1.89E-11	6.27E-11	0.02%
9	氯甲苯*	2A	2.19E-09	1.10E-08	1.77E-09	4.08E-09	3.05E-09	6.39E-09	2.27E-09	7.56E-09	2.29%
10	鈷	2A	1.52E-10	7.01E-10	1.16E-10	2.61E-10	2.04E-10	4.41E-10	1.52E-10	4.93E-10	0.15%
11	1,2-二氯乙烷*	2B	9.91E-11	4.95E-10	8.00E-11	1.85E-10	1.38E-10	2.89E-10	1.03E-10	3.41E-10	0.10%
12	1,4-二氧陸圜*	2B	7.61E-10	4.56E-09	4.37E-10	1.88E-09	6.05E-10	1.62E-09	6.16E-10	2.81E-09	0.85%
13	乙苯*	2B	3.29E-11	1.65E-10	2.66E-11	6.12E-11	4.58E-11	9.60E-11	3.42E-11	1.14E-10	0.03%
14	二乙醇胺	2B	7.18E-10	3.59E-09	5.70E-10	1.33E-09	9.96E-10	2.10E-09	7.39E-10	2.47E-09	0.75%
15	二甲基乙醯胺	2B	1.14E-10	5.73E-10	9.12E-11	2.11E-10	1.58E-10	3.33E-10	1.18E-10	3.94E-10	0.12%
16	二氧化鈦	2B	4.17E-13	1.92E-12	3.18E-13	7.17E-13	5.61E-13	1.21E-12	4.17E-13	1.35E-12	<0.01%
17	三氯甲烷*	2B	7.12E-09	4.89E-08	3.94E-09	1.51E-08	6.46E-09	1.99E-08	5.64E-09	3.03E-08	9.15%
18	丙烯腈*	2B	4.61E-09	3.06E-08	2.60E-09	1.02E-08	4.23E-09	1.24E-08	3.70E-09	1.92E-08	5.80%
19	丙烯酸乙酯	2B	4.90E-11	2.46E-10	3.95E-11	9.08E-11	6.80E-11	1.43E-10	5.08E-11	1.69E-10	0.05%
20	丙烯酸甲酯	2B	5.85E-10	2.94E-09	4.72E-10	1.09E-09	8.13E-10	1.71E-09	6.07E-10	2.02E-09	0.61%
21	四氫呋喃	2B	2.81E-09	1.62E-08	2.04E-09	5.55E-09	3.45E-09	8.04E-09	2.70E-09	1.07E-08	3.24%
22	甲基異丁酮	2B	3.73E-12	1.87E-11	3.01E-12	6.92E-12	5.18E-12	1.09E-11	3.87E-12	1.29E-11	<0.01%
23	異丙苯*	2B	6.79E-12	3.40E-11	5.48E-12	1.26E-11	9.43E-12	1.98E-11	7.04E-12	2.34E-11	0.01%
24	萘*	2B	1.78E-09	8.95E-09	1.41E-09	3.27E-09	2.43E-09	5.11E-09	1.82E-09	6.13E-09	1.85%
25	鉛*	2B	3.61E-10	1.87E-09	2.41E-10	6.39E-10	4.30E-10	1.01E-09	3.40E-10	1.24E-09	0.37%
26	鄰苯二酚	2B	2.25E-10	1.13E-09	1.80E-10	4.17E-10	3.12E-10	6.58E-10	2.32E-10	7.75E-10	0.23%
27	醋酸乙烯酯	2B	8.53E-13	4.28E-12	6.88E-13	1.58E-12	1.19E-12	2.49E-12	8.84E-13	2.94E-12	<0.01%
28	鎳*	2B	5.65E-08	3.66E-07	1.90E-08	8.48E-08	3.72E-08	8.55E-08	3.98E-08	2.03E-07	61.4%
總致癌風險			9.02E-08	5.63E-07	4.04E-08	1.50E-07	7.49E-08	1.80E-07	7.01E-08	3.31E-07	

備註：#：指空氣擴散濃度模擬範圍 10 公里×10 公里所涵蓋之所有鄉鎮，包括部分嘉義縣六腳鄉、部份朴子市、部份太保市、部份新港鄉、部份鹿草鄉、部份水上鄉等 6 鄉鎮。

*：經由多介質所評估 13 種不同介質暴露途徑而得之風險值。

二、非致癌風險

(一)空氣排放

變更後納入空污排放之 116 種物質評估，其中硝酸僅評估急性風險外，其餘物質對影響範圍之各鄉鎮所致之增量非致癌風險值（如表 6.6.2-3）。此部分同樣已包含由多介質之吸入、皮膚吸收、土壤、飲水、葉菜類、根莖類、穀類、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 13 種不同暴露途徑所評估之總非致癌風險，其增量 HI<1 致癌風險結果摘要如下：

1.嘉義縣太保市：95% UL 增量 HI=0.148，HQ 最高物質為硫酸(HQ=0.064)，其次為甲酸(HQ=0.034)，第三為 N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺(HQ=9.81×10^{-3})。

2.嘉義縣六腳鄉：95%UL 增量 HI=0.048，HQ 最高物質為硫酸(HQ=0.020)，其次為甲酸(HQ=0.011)，第三為 N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺(HQ=3.30×10^{-3})。

3.嘉義縣朴子市：95%UL 增量 HI=0.066，HQ 最高物質為硫酸(HQ=0.027)，其次為甲酸(HQ=0.014)，第三為 N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺(HQ=4.69×10^{-3})。

4. 10 公里×10 公里評估範圍內所有鄉鎮：95% UL 增量 HI=0.094，HQ 最高物質為硫酸(HQ=0.040，佔比 42.5%)，其次為甲酸(HQ=0.021，佔比 22.2%)，第三為 N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺(HQ=6.39×10^{-3}，佔比 6.80%)。

(二)放流水排放

變更後納入放流水排放之 18 項物質評估，已估算由多介質之地下水攝入吸收、皮膚吸收、農作物食入、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 9~13 種不同暴露途徑所評估之總非致癌風險。本計畫放流水評估範圍內 95% UL 總 HI=1.45×10^{-3}（HQ 最高者為錳 5.12×10^{-4} 及鉛 6.85×10^{-4}），本園區增量總非致癌風險小於 1。

由於放流水模擬區域與空氣排放評估之 10 公里×10 公里範圍模擬網格具重疊之情況，因此進行空氣排放與放流水之增量非致癌風險加總，結果顯示變更後計畫評估範圍內之 95% UL 增量總非致癌風險 HI 為 0.094，增量總非致癌風險 HI<1 與「原計畫」同。

表 6.6.2-3 嘉義園區變更後空氣排放對影響範圍各鄉鎮所致之增量非致癌風險值

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	50% UL	貢獻比
1	六價鉻*	1	1.11E-06	5.95E-06	9.32E-07	2.82E-06	1.26E-06	3.03E-06	1.09E-06	4.04E-06	<0.01%
2	甲醛	1	5.68E-09	2.86E-08	4.54E-09	1.05E-08	7.87E-09	1.66E-08	5.86E-09	1.96E-08	<0.01%
3	苯*	1	8.11E-07	4.06E-06	6.56E-07	1.51E-06	1.13E-06	2.37E-06	8.41E-07	2.79E-06	<0.01%
4	砷*	1	1.25E-05	7.64E-05	5.14E-06	1.83E-05	1.32E-05	3.53E-05	1.06E-05	4.71E-05	0.05%
5	二甲基甲醯胺	2A	6.67E-07	3.35E-06	5.35E-07	1.24E-06	9.25E-07	1.95E-06	6.89E-07	2.30E-06	<0.01%
6	二氯甲烷*	2A	6.05E-06	3.27E-05	4.73E-06	1.28E-05	7.77E-06	1.67E-05	6.03E-06	2.13E-05	0.02%
7	四氯乙烯*	2A	5.06E-06	2.54E-05	4.07E-06	9.37E-06	7.02E-06	1.47E-05	5.24E-06	1.74E-05	0.02%
8	苯乙烯*	2A	4.33E-07	2.17E-06	3.49E-07	8.05E-07	6.01E-07	1.26E-06	4.48E-07	1.49E-06	<0.01%
9	氯甲苯*	2A	5.42E-05	2.72E-04	4.38E-05	1.01E-04	7.54E-05	1.58E-04	5.62E-05	1.87E-04	0.20%
10	鈷	2A	3.42E-05	1.58E-04	2.60E-05	5.88E-05	4.60E-05	9.94E-05	3.42E-05	1.11E-04	0.12%
11	1,2-二氯乙烷*	2B	6.26E-07	3.14E-06	5.06E-07	1.16E-06	8.71E-07	1.82E-06	6.49E-07	2.16E-06	<0.01%
12	1,4-二氧陸圜*	2B	2.81E-06	1.91E-05	1.66E-06	6.23E-06	2.77E-06	8.06E-06	2.33E-06	1.20E-05	0.01%
13	乙苯*	2B	1.53E-08	7.68E-08	1.24E-08	2.85E-08	2.13E-08	4.47E-08	1.59E-08	5.29E-08	<0.01%
14	二乙醇胺	2B	1.33E-04	6.64E-04	1.05E-04	2.45E-04	1.84E-04	3.89E-04	1.37E-04	4.56E-04	0.49%
15	二甲基乙醯胺	2B	2.32E-06	1.17E-05	1.86E-06	4.30E-06	3.21E-06	6.78E-06	2.39E-06	8.01E-06	0.01%
16	二氧化鈦	2B	5.35E-09	2.47E-08	4.07E-09	9.19E-09	7.19E-09	1.55E-08	5.35E-09	1.74E-08	<0.01%
17	三氯甲烷*	2B	8.48E-06	5.83E-05	4.70E-06	1.80E-05	7.70E-06	2.37E-05	6.72E-06	3.61E-05	0.04%
18	丙烯腈*	2B	4.76E-05	3.03E-04	2.57E-05	1.07E-04	4.02E-05	1.16E-04	3.71E-05	1.85E-04	0.20%
19	丙烯酸乙酯	2B	5.17E-07	2.59E-06	4.17E-07	9.59E-07	7.18E-07	1.51E-06	5.36E-07	1.78E-06	<0.01%
20	丙烯酸甲酯	2B	2.47E-06	1.24E-05	1.99E-06	4.58E-06	3.43E-06	7.20E-06	2.56E-06	8.53E-06	0.01%
21	四氫呋喃	2B	8.56E-07	4.94E-06	6.21E-07	1.69E-06	1.05E-06	2.45E-06	8.22E-07	3.27E-06	<0.01%
22	甲基異丁酮	2B	1.34E-08	6.73E-08	1.08E-08	2.49E-08	1.86E-08	3.91E-08	1.39E-08	4.63E-08	<0.01%
23	異丙苯*	2B	3.02E-08	1.51E-07	2.43E-08	5.60E-08	4.19E-08	8.79E-08	3.13E-08	1.04E-07	<0.01%
24	萘*	2B	1.89E-05	9.51E-05	1.53E-05	3.51E-05	2.63E-05	5.52E-05	1.96E-05	6.54E-05	0.07%
25	鉛*	2B	5.07E-05	2.94E-04	2.93E-05	9.41E-05	5.36E-05	1.36E-04	4.48E-05	1.84E-04	0.20%
26	鄰苯二酚	2B	2.53E-08	1.27E-07	2.02E-08	4.68E-08	3.50E-08	7.40E-08	2.61E-08	8.70E-08	<0.01%
27	醋酸乙烯酯	2B	8.24E-08	4.13E-07	6.65E-08	1.53E-07	1.14E-07	2.40E-07	8.54E-08	2.84E-07	<0.01%
28	鎳*	2B	3.09E-06	2.00E-05	1.03E-06	4.63E-06	2.03E-06	4.66E-06	2.18E-06	1.11E-05	0.01%
29	乙醇	1	1.54E-08	7.82E-08	1.24E-08	2.89E-08	2.14E-08	4.51E-08	1.60E-08	5.41E-08	<0.01%
30	一氯二氟甲烷*	3	3.83E-10	1.92E-09	3.09E-10	7.11E-10	5.32E-10	1.12E-09	3.97E-10	1.32E-09	<0.01%

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍[#]		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	50% UL	貢獻比
31	乙二醇丁醚	3	7.36E-07	3.70E-06	5.92E-07	1.36E-06	1.02E-06	2.15E-06	7.62E-07	2.54E-06	<0.01%
32	乙烯	3	5.43E-04	3.85E-03	3.08E-04	1.22E-03	5.22E-04	1.62E-03	4.39E-04	2.39E-03	2.54%
33	二甲苯*	3	2.40E-05	1.22E-04	1.93E-05	4.49E-05	3.32E-05	7.02E-05	2.48E-05	8.44E-05	0.09%
34	三乙醇胺	3	7.80E-05	3.90E-04	6.20E-05	1.44E-04	1.08E-04	2.28E-04	8.03E-05	2.68E-04	0.28%
35	丙烯	3	7.27E-08	3.65E-07	5.87E-08	1.35E-07	1.01E-07	2.12E-07	7.54E-08	2.51E-07	<0.01%
36	丙烯酸	3	2.39E-04	1.20E-03	1.92E-04	4.44E-04	3.32E-04	6.98E-04	2.47E-04	8.27E-04	0.88%
37	丙烯酸丁酯	3	4.99E-06	2.50E-05	4.02E-06	9.25E-06	6.93E-06	1.45E-05	5.17E-06	1.72E-05	0.02%
38	甲苯*	3	9.71E-07	5.27E-06	7.38E-07	1.90E-06	1.25E-06	2.77E-06	9.59E-07	3.53E-06	<0.01%
39	甲基第三丁基醚	3	3.28E-08	1.65E-07	2.65E-08	6.09E-08	4.56E-08	9.56E-08	3.40E-08	1.13E-07	<0.01%
40	異丙醇*	3	8.47E-05	5.04E-04	5.90E-05	1.69E-04	9.95E-05	2.39E-04	7.91E-05	3.30E-04	0.35%
41	酚*	3	3.35E-06	1.85E-05	2.57E-06	6.40E-06	4.21E-06	9.06E-06	3.39E-06	1.23E-05	0.01%
42	鹽酸	3	3.17E-04	1.87E-03	2.22E-04	6.25E-04	3.76E-04	8.97E-04	2.97E-04	1.23E-03	1.30%
43	氯甲烷	3	3.21E-06	2.25E-05	1.79E-06	6.99E-06	2.98E-06	9.23E-06	2.57E-06	1.40E-05	0.01%
44	溴甲烷*	3	8.32E-07	4.17E-06	6.72E-07	1.55E-06	1.16E-06	2.43E-06	8.63E-07	2.87E-06	<0.01%
45	過氧化氫	3	1.01E-06	7.24E-06	5.55E-07	2.22E-06	9.39E-07	2.96E-06	8.03E-07	4.48E-06	<0.01%
46	鉻	3	5.98E-05	2.76E-04	4.55E-05	1.03E-04	8.04E-05	1.74E-04	5.98E-05	1.94E-04	0.21%
47	環己酮	3	7.00E-08	3.52E-07	5.65E-08	1.30E-07	9.73E-08	2.04E-07	7.26E-08	2.42E-07	<0.01%
48	1,2,3-三甲基苯*	-	7.00E-08	3.50E-07	5.65E-08	1.31E-07	9.73E-08	2.04E-07	7.25E-08	2.41E-07	<0.01%
49	1,2,4-三甲基苯*	-	3.60E-07	1.80E-06	2.91E-07	6.71E-07	5.01E-07	1.05E-06	3.74E-07	1.24E-06	<0.01%
50	1,2-二氯乙烯*	-	1.74E-07	8.76E-07	1.40E-07	3.22E-07	2.42E-07	5.07E-07	1.80E-07	6.02E-07	<0.01%
51	1-丁醇*	-	3.16E-06	1.58E-05	2.54E-06	6.13E-06	4.30E-06	9.06E-06	3.25E-06	1.09E-05	0.01%
52	2,3,4-三甲基-2-戊烯	-	3.70E-06	2.61E-05	2.05E-06	8.34E-06	3.42E-06	1.06E-05	2.96E-06	1.64E-05	0.02%
53	2,4,4-三甲基-1-戊烯	-	6.56E-06	4.62E-05	3.63E-06	1.48E-05	6.06E-06	1.88E-05	5.25E-06	2.91E-05	0.03%
54	2,4-二甲基戊烷	-	2.61E-08	1.31E-07	2.10E-08	4.84E-08	3.62E-08	7.60E-08	2.70E-08	9.00E-08	<0.01%
55	2-甲基-1-丙烯	-	4.43E-09	3.11E-08	2.46E-09	9.93E-09	4.11E-09	1.27E-08	3.56E-09	1.96E-08	<0.01%
56	2-甲基戊烷	-	1.49E-09	7.46E-09	1.20E-09	2.76E-09	2.06E-09	4.33E-09	1.54E-09	5.13E-09	<0.01%
57	2-庚酮	-	1.48E-09	7.41E-09	1.19E-09	2.74E-09	2.05E-09	4.30E-09	1.53E-09	5.10E-09	<0.01%
58	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	-	1.64E-03	9.81E-03	1.14E-03	3.30E-03	1.94E-03	4.69E-03	1.53E-03	6.39E-03	6.80%
59	N-甲基甲醯胺	-	1.21E-03	6.10E-03	9.70E-04	2.25E-03	1.68E-03	3.55E-03	1.25E-03	4.19E-03	4.46%
60	N-甲基吡咯烷酮	-	7.99E-06	4.02E-05	6.40E-06	1.48E-05	1.11E-05	2.34E-05	8.25E-06	2.76E-05	0.03%
61	乙二醇*	-	2.87E-08	1.44E-07	2.32E-08	5.33E-08	3.99E-08	8.37E-08	2.98E-08	9.91E-08	<0.01%

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	50% UL	貢獻比
62	乙二醇乙醚醋酸酯	-	6.90E-08	3.46E-07	5.57E-08	1.28E-07	9.59E-08	2.01E-07	7.15E-08	2.38E-07	<0.01%
63	乙腈	-	4.68E-06	2.75E-05	3.34E-06	9.40E-06	5.69E-06	1.35E-05	4.44E-06	1.82E-05	0.02%
64	乙酸乙酯	-	8.93E-07	5.00E-06	6.60E-07	1.74E-06	1.12E-06	2.57E-06	8.69E-07	3.35E-06	<0.01%
65	乙酸丁酯	-	3.86E-07	1.95E-06	3.05E-07	7.23E-07	5.23E-07	1.13E-06	3.93E-07	1.36E-06	<0.01%
66	乙酸甲酯	-	2.00E-08	1.00E-07	1.61E-08	3.71E-08	2.78E-08	5.82E-08	2.07E-08	6.90E-08	<0.01%
67	乙醇胺	-	1.05E-04	5.28E-04	8.42E-05	1.95E-04	1.46E-04	3.07E-04	1.09E-04	3.63E-04	0.39%
68	丁酮	-	7.93E-07	4.12E-06	6.23E-07	1.50E-06	1.07E-06	2.31E-06	8.04E-07	2.83E-06	<0.01%
69	二乙二醇	-	3.03E-07	1.52E-06	2.42E-07	5.63E-07	4.20E-07	8.88E-07	3.13E-07	1.04E-06	<0.01%
70	二乙二醇單丁醚	-	3.73E-04	1.87E-03	2.98E-04	6.91E-04	5.16E-04	1.09E-03	3.84E-04	1.28E-03	1.36%
71	二硫化碳*	-	5.35E-08	2.70E-07	4.28E-08	9.84E-08	7.41E-08	1.55E-07	5.52E-08	1.85E-07	<0.01%
72	三乙胺	-	7.14E-06	3.58E-05	5.76E-06	1.32E-05	9.91E-06	2.08E-05	7.40E-06	2.46E-05	0.03%
73	三甲苯*	-	2.08E-07	1.04E-06	1.68E-07	3.85E-07	2.89E-07	6.05E-07	2.15E-07	7.17E-07	<0.01%
74	反-1,2-二氯乙烯*	-	5.49E-07	3.88E-06	3.12E-07	1.23E-06	5.28E-07	1.64E-06	4.43E-07	2.42E-06	<0.01%
75	丙二醇甲醚	-	2.45E-07	1.23E-06	1.97E-07	4.54E-07	3.40E-07	7.14E-07	2.53E-07	8.46E-07	<0.01%
76	丙二醇甲醚醋酸酯	-	8.09E-06	4.06E-05	6.52E-06	1.50E-05	1.12E-05	2.36E-05	8.38E-06	2.79E-05	0.03%
77	丙酮*	-	1.22E-05	7.96E-05	6.92E-06	2.63E-05	1.11E-05	3.24E-05	9.78E-06	4.97E-05	0.05%
78	丙酸	-	3.04E-09	1.53E-08	2.45E-09	5.64E-09	4.22E-09	8.86E-09	3.15E-09	1.05E-08	<0.01%
79	丙醛	-	8.73E-05	4.38E-04	7.04E-05	1.62E-04	1.21E-04	2.54E-04	9.05E-05	3.01E-04	0.32%
80	四氟化碳	-	9.41E-06	6.49E-05	5.16E-06	2.01E-05	8.45E-06	2.62E-05	7.42E-06	4.02E-05	0.04%
81	正己烷*	-	4.07E-06	2.04E-05	3.28E-06	7.55E-06	5.65E-06	1.19E-05	4.22E-06	1.41E-05	0.01%
82	正壬烷*	-	2.10E-07	1.05E-06	1.69E-07	3.89E-07	2.91E-07	6.09E-07	2.17E-07	7.25E-07	<0.01%
83	正戊烷*	-	3.75E-08	1.88E-07	3.02E-08	6.94E-08	5.20E-08	1.09E-07	3.88E-08	1.29E-07	<0.01%
84	正庚烷*	-	2.06E-05	1.21E-04	1.75E-05	6.52E-05	2.27E-05	5.24E-05	2.12E-05	7.12E-05	0.08%
85	甲基環己烷	-	1.99E-06	1.36E-05	1.11E-06	4.22E-06	1.82E-06	5.56E-06	1.58E-06	8.47E-06	0.01%
86	甲酸	-	4.72E-03	0.034	2.66E-03	0.011	4.53E-03	0.014	3.81E-03	0.021	22.2%
87	甲醇*	-	5.15E-07	3.13E-06	3.26E-07	1.16E-06	5.13E-07	1.28E-06	4.49E-07	1.93E-06	<0.01%
88	甲醯胺	-	1.03E-07	5.17E-07	8.20E-08	1.91E-07	1.42E-07	3.01E-07	1.06E-07	3.55E-07	<0.01%
89	亞硝酸甲酯	-	1.20E-03	8.42E-03	6.87E-04	2.65E-03	1.15E-03	3.53E-03	9.75E-04	5.25E-03	5.59%
90	氫氟酸	-	2.08E-04	1.41E-03	1.20E-04	4.36E-04	2.02E-04	5.90E-04	1.72E-04	8.83E-04	0.94%
91	苯甲醛	-	4.67E-07	2.34E-06	3.77E-07	8.66E-07	6.49E-07	1.36E-06	4.84E-07	1.61E-06	<0.01%
92	氨氣	-	4.29E-05	2.93E-04	2.54E-05	9.37E-05	4.23E-05	1.22E-04	3.60E-05	1.85E-04	0.20%
93	異丁醇	-	4.50E-07	2.26E-06	3.63E-07	8.33E-07	6.24E-07	1.31E-06	4.66E-07	1.55E-06	<0.01%

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍[#]		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	50% UL	貢獻比
94	異戊烷	-	2.48E-09	1.24E-08	2.00E-09	4.59E-09	3.44E-09	7.21E-09	2.57E-09	8.54E-09	<0.01%
95	硫酸	-	9.36E-03	0.064	5.39E-03	0.020	9.10E-03	0.027	7.72E-03	0.040	42.5%
96	氯氣	-	5.61E-05	3.80E-04	3.20E-05	1.17E-04	5.29E-05	1.57E-04	4.56E-05	2.37E-04	0.25%
97	硝酸	-	評估急性風險值								
98	鈦	-	3.77E-10	1.74E-09	2.87E-10	6.47E-10	5.06E-10	1.09E-09	3.77E-10	1.22E-09	<0.01%
99	間-薄荷烷(1S,3R)	-	6.00E-05	4.16E-04	3.29E-05	1.30E-04	5.42E-05	1.68E-04	4.73E-05	2.58E-04	0.27%
100	間-薄荷烷(1S,3S)	-	5.27E-05	3.66E-04	2.90E-05	1.14E-04	4.77E-05	1.48E-04	4.16E-05	2.27E-04	0.24%
101	硼酸	-	3.42E-07	1.71E-06	2.71E-07	6.32E-07	4.76E-07	1.00E-06	3.52E-07	1.17E-06	<0.01%
102	碘	-	2.76E-11	1.39E-10	2.21E-11	5.13E-11	3.83E-11	8.07E-11	2.85E-11	9.51E-11	<0.01%
103	鈰	-	3.89E-05	2.62E-04	2.18E-05	8.16E-05	3.73E-05	1.08E-04	3.20E-05	1.62E-04	0.17%
104	銀*	-	1.61E-07	9.14E-07	1.02E-07	2.98E-07	1.79E-07	4.31E-07	1.45E-07	5.98E-07	<0.01%
105	銅*	-	3.61E-06	2.36E-05	1.50E-06	6.04E-06	2.65E-06	6.56E-06	2.68E-06	1.37E-05	0.01%
106	鄰苯二甲酐*	-	7.55E-08	4.86E-07	5.39E-08	1.44E-07	8.42E-08	1.97E-07	7.33E-08	3.10E-07	<0.01%
107	醋酸	-	1.44E-07	8.88E-07	9.77E-08	2.95E-07	1.66E-07	4.22E-07	1.32E-07	5.78E-07	<0.01%
108	鋁	-	3.26E-04	1.63E-03	2.36E-04	5.77E-04	4.12E-04	9.23E-04	3.15E-04	1.13E-03	1.20%
109	鋅*	-	6.62E-07	4.43E-06	3.15E-07	1.25E-06	5.40E-07	1.46E-06	5.13E-07	2.64E-06	<0.01%
110	鋇	-	2.37E-08	1.09E-07	1.81E-08	4.08E-08	3.19E-08	6.90E-08	2.37E-08	7.71E-08	<0.01%
111	錫	-	3.93E-09	2.52E-08	2.31E-09	8.03E-09	3.94E-09	1.07E-08	3.34E-09	1.60E-08	<0.01%
112	錳*	-	1.34E-03	6.17E-03	1.02E-03	2.30E-03	1.80E-03	3.89E-03	1.34E-03	4.34E-03	4.62%
113	環己烷*	-	4.32E-08	2.17E-07	3.49E-08	8.02E-08	6.01E-08	1.26E-07	4.48E-08	1.49E-07	<0.01%
114	環戊酮	-	7.52E-06	5.33E-05	4.27E-06	1.69E-05	7.22E-06	2.24E-05	6.07E-06	3.31E-05	0.04%
115	磷化氫	-	4.61E-05	2.31E-04	3.72E-05	8.55E-05	6.40E-05	1.34E-04	4.78E-05	1.59E-04	0.17%
116	磷酸	-	1.79E-04	1.00E-03	1.30E-04	3.47E-04	2.25E-04	5.16E-04	1.73E-04	6.65E-04	0.71%
HI			**2.29E-02**	**1.48E-01**	**1.43E-02**	**4.78E-02**	**2.43E-02**	**6.65E-02**	**1.98E-02**	**9.40E-02**	

備註：

[#]：指空氣擴散濃度模擬範圍 10 公里×10 公里所涵蓋之所有鄉鎮，包括部分嘉義縣六腳鄉、部份朴子市、部份太保市、部份新港鄉、部份鹿草鄉、部份水上鄉等 6 鄉鎮。

*：經由多介質所評估 13 種不同介質暴露途徑而得之風險值。

三、急性風險

急性風險評估部分，由空氣擴散濃度模擬本園區於正常營運之排放下，五年內於 10 公里×10 公里範圍內之影響區域內所有網格之最大小時模擬濃度值，以其 50%及 95%上限濃度值進行急性暴露風險評估。經由美國環保署、加州環保局與美國能源署等所建立之資料庫中搜尋相關急性暴露參考濃度及其健康效應。

變更後考量會造成急性風險之空氣排放 116 項評估物質中，可搜尋相關急性暴露參考濃度者，計 50 項物質具相關急性暴露參考濃度，其中氫氟酸，於所有網格點五年內之最大小時之 95%上限 AHQ 為 0.028，其急性健康效應為呼吸系統影響；其次為鎳及氯氣，95%上限 AHQ 分別為 0.023 及 0.022，其急性健康效應分為免疫系統影響及眼睛、呼吸系統影響。所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於 1 與「原計畫」同。

四、敏感族群風險評估

敏感族群評估部分，孕婦敏感族群納入具生殖系統、致畸胎性、胎兒健康、內分泌系統等影響之相關物質，本計畫之甲基異丁酮、鈷、丙烯酸甲酯、丙烯腈、酚、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇及二硫化碳等 8 項物質之健康效應與上述具有相關，因此納入此 8 項物質進行孕婦敏感族群之評估，評估結果顯示於 10 公里×10 公里評估範圍內所有鄉鎮之 95% UL HI=2.74×10^{-4}，HI<1。

兒童(0-12 歲)敏感族群致癌風險評估納入致白血病、中樞神經瘤、淋巴腫瘤、骨癌、神經母細胞瘤等相關物質，本計畫相關之物質為苯（致白血病）及丙烯腈（腦及脊椎神經細胞瘤），此部分評估同樣經由 13 種不同介質之暴露途徑進行評估，其評估結果於 10 公里×10 公里影響區域內之 95% UL 增量致癌風險為 9.65×10^{-8}，本計畫兒童敏感族群增量總致癌風險小於百萬分之一 ($<10^{-6}$)；經多介質評估 13 種不同暴露介質結果顯示，主要以「吸入吸收」暴露途徑為主(88.1%)

兒童(0-12 歲)敏感族群非致癌健康風險針對降低體重、內分泌系統、骨骼生長發育及神經系統等相關影響之物質，共納入 74 項物質進行評估，此部分評估同樣經由 13 種不同介質之暴露途徑進行評估，其評估結果於 10 公里×10 公里影響區域內之 95% UL HI=0.046，HI<1。

影響範圍內各鄉鎮敏感族群 HI 均小於 1 與「原計畫」同。

第七章

環境保護對策之檢討及修正

或

綜合環境管理計畫之檢討及修正

第七章　環境保護對策之檢討及修正或綜合環境管理計畫之檢討及修正

7.1 環境保護對策之檢討及修正

本次變更因應新興科技之產業發展定位、土石方數量及污染物排放總量調整與法規更新，針對土石方管理計畫、交通維持、空氣污染防制、水文水質重新檢討環境保護對策，說明如下，其餘仍將沿用原環評書件所載之環境保護對策(減輕或避免不利環境影響之對策)，於後續施工及營運階段確實執行。

7.1.1 施工期間

一、空氣污染防制

施工階段切實遵守「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定落實空氣污染防制措施，具體做法如下：

(一)依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定辦理，並配合現地環境於工區設置圍籬。

(二)土方開挖及裸露地面之鋪面材質、物料堆置或結構體施工，採取覆蓋防塵布或防塵網、鋪設鋼板、混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料、植生綠化或配合定期灑水(工區範圍內進行土方開挖或有裸露地面時，每日安排灑水 2~3 次)等措施，減少揚塵。區內車輛通行路徑及區域至少 90%進行鋪面，鋪設混凝土、瀝青混凝土、鋼板或粗級配或粒料等防制措施；骨材堆置面、傾卸作業區及裸露地面定時以灑水車灑水，防止粉塵飛揚。

(三)避免在強風時進行開挖作業，並採分區挖填方式，以減少同一時間施工揚起之粒狀污染物。

(四)施工車輛應避開尖峰時段，降低時速，以免掀揚塵土。

(五)駛出工區之車輛，應清洗車體及輪胎。

(六)工地車行出入口，設置洗車台，並於洗車台四周設置防溢座或集水坑或其他防制設施，防止洗車廢水溢出工地。

(七)運土車輛應就密閉車斗、覆蓋防塵布或其他不透氣覆蓋物等擇一使用。使用防塵布或其他不透氣覆蓋物時，應捆紮牢靠，且邊緣應延伸覆蓋至車斗上緣以下至少 15 公分，以不逸散為為原則。另砂石車貨廂需避免運輸過程污水滲出、砂石掉落造成落面污染。

(八)施工期間承諾符合五期以上排放標準之運輸車輛(運土、運料)至少達

40%，其餘使用之運輸及施工柴油車輛須符合四期以上排放標準，或三期加裝濾煙器之車輛，並做好保養維護工作，以減少廢氣排放。

(九)營建工程使用之柴油引擎施工機具與施工車輛將選用符合環境部「移動污染源燃料成分管制標準」之合格油品，以減低污染物排放；另為維護空氣品質，配合環保機關推動自主管理策略，要求公共工程承包商參考環境部公布之「施工機具排放空氣污染自主改善防制技術指引」進行施工機具定期維修保養或加裝污染防制設備，並針對自有柴油車車輛落實定期保養維修及加強自主管理，並承諾 30%公共工程柴油施工機具及90%柴油運土車輛須取得自主管理標章。

(十)施工機具停止操作及運輸車輛於長時等待裝卸物料時，將要求關閉引擎，以避免機具怠轉產生不必要之廢氣。

(十一)施工期間於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，並將依據開發期程分階段辦理，初步估算公共工程與產(一)-1廠商建廠同步施工時，洗掃長度約為 22.7 公里/日；俟產(一)-1 廠商建廠完工後，於公共工程與其他廠商建廠工程同步施工時，洗掃長度以最大施工面積 10 公頃計，約為 8.5 公里/日；於公共工程完工僅剩其他廠商建廠工程，則以廠商建廠工程每公頃施工面積須洗掃約 1.18 公里/日估算。規劃以園區周邊道路及高鐵大道、高鐵西路(台 37 線)、縣道 168 及太保五路等道路為主要洗掃範圍，未來將視實際需求調整，洗掃作業參照環境部「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，以維持環境及空氣品質。

(十二)考量園區開發公共工程之逸散性污染主要由整地開挖作業造成，故施工期間同一時間整地開挖施工最大面積不超過 10 公頃；另施工期間監測附近敏感點空氣品質，針對空氣品質異常狀況進行檢討，並依結果進行必要修正與改善，避免惡化鄰近地區空氣品質。

(十三)依據「空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法」辦理，另依嘉義縣政府環境保護局公告之「嘉義縣區域空氣品質嚴重惡化緊急防制計畫」等相關規定，於空氣品質嚴重惡化警告發佈後，採行必要之預先應變及措施。

二、土石方管理計畫

(一)經檢討園區為餘土，為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，規劃於產業用地或園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，採階段式堆疊，暫置區之暫置土方邊坡斜率以不超過 1:2(V:H)、每階段高度以小於 3m 為原則。

(二)坵塊整地階段為餘土，依據園區土方挖填需求進度滾動檢討，以於工程用地範圍內或周邊綠地用地範圍就近臨時堆置為原則，俾減少土石方調

度之運輸干擾。

(三)考量堆置時間之長短，採用防塵布或防塵網覆蓋或舖植草種方式，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)及避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。大雨前規劃塑膠布暫時覆蓋，將沖刷之土石降至最低。

(四)土石方暫置區坡頂設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，並導排至臨時滯洪砂池，再排入既有聯外水路。

(五)基地周界配合圍籬措施施作防溢座、並配置臨時防災砂包因應。

三、交通維持

(一)工區出入口明顯處設置警示燈及警示標誌，以確保行人及進出車輛安全。

(二)大型車輛出入規劃避開道路交通尖峰及學校上下學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00），並派員於工區出入口主要道路路口協助大型車輛進出並指揮道路交通。

(三)定期派員檢視運輸道路路面，若有因本計畫運輸造成路面破壞情形，應盡速修復。

(四)確實執行核准後之交通維持計畫，以維持交通安全及順暢。

(五)嚴格禁止運輸車輛超載、超速等行為。

(六)施工影響之重要道路須設置明顯之交通錐、拒馬、夜間警示燈等交通安全管制設施，並派專人負責交通指揮及疏導，以保持交通動線之流暢。

7.1.2 營運期間

一、空氣污染防制

(一)配合相關空氣污染防制法令，輔導進駐廠商提出空污排放許可申請，並確實執行許可之內容。

(二)進駐廠商須依規定落實污染防制：

1.入區申請階段：投資廠商需於申請進駐階段，將預計租用面積、製程特性、產能及空氣污染物排放量等資料，填具本園區之「污染防治計畫書」供管理局審查，符合園區管制規定，才予核准該廠商進駐。

2.許可申請階段：於設立之初，屬空污法列管應申請固定污染源許可者，

須依規定取得固定污染源許可，方可進行後續興建或操作事宜。

3.營運階段：營運期間應依其行業之污染物排放特性，規劃設計空氣污染防制設備，並採用最佳可行控制技術(BACT)且確實執行操作，所排放空氣污染物需符合「固定污染源空氣污染物排放標準」及各行業別之排放標準。

(三)進駐廠商應加強維修保養及污染防制設備操作人員之訓練，使其熟悉各種保養及操作程序。

(四)依據「空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法」辦理，另依嘉義縣政府環境保護局公告之「嘉義縣區域空氣品質嚴重惡化緊急防制計畫」等相關規定，於空氣品質嚴重惡化警告發佈後，採行必要之預先應變及措施。

二、空氣污染排放增量抵換措施

本計畫將針對粒狀污染物、SOx、NOx、VOCs 各項污染物以 1:1.2 比例進行抵換，其抵換量如表 7.1.2-1，依據 112 年 12 月 12 日修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」及「嘉義縣空氣污染防制計畫」，初步研擬嘉義園區之空污抵換措施，抵換方式及來源將依實際情形為準，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，各類抵換措施執行及相關污染源改善成果均將由南科管理局保留資料備查，並納入環境監測報告中，其空污抵換措施執行方式及查核說明如下：

(一)嘉義縣境內固定污染源減量：南科管理局與嘉義縣環境保護局合作，嘉義縣環境保護局協助辦理相關固定源減量計畫 (例如鹿草焚化爐空污減量等)；另南科管理局參與嘉義縣環境保護局辦理之固定源減量協商會議，共同宣(輔)導公私場所減量，目前已初步掌握固定源具削減潛量之廠商名單，如南亞塑膠新港廠及嘉義廠、旭源包裝、沛鑫包裝..等，未來實際之固定污染源改善成果將由南科管理局保留資料備查，以供監督查核。

(二)老舊車輛汰舊換新：依環境部「汰換老舊車輛空氣污染物減量效益取得計畫申請審查及媒合服務作業程序」辦理，適用對象為車籍登記於開發行為所在雲嘉南空品區之車輛，由南科管理局提出取得計畫，經環境部審查核定後，檢具取得計畫書及審查核定函，與環境部簽訂汰換老舊車輛空氣污染減量效益購買委託契約書，並依委託契約書收購價金結算方式，以排放總量完成減量效益收購價金及相關費用。

(三)其他配合地方縣市政府或環境部推動方案執行：如改善逸散污染源(如稻草集中妥善燃燒)或使用岸電等，將依開發行為所在雲嘉南空品區境內實

際減量需求進行調整。

表 7.1.2-1　本計畫空氣污染物排放量及抵換量(變更後)

項目	粒狀污染物	SO_X	NO_X	VOCs
排放量 (公噸/年)	6.0	8.5	23.8	59.6
抵換量 (公噸/年)	7.2	10.2	28.6	71.52

三、溫室氣體及節能管理

(一)園區公共設施溫室氣體減量措施規劃

一園區道路設置 LED 路燈。

一管理服務中心使用節能燈具，且降低照明用電密度。

一採省水設備(如小便器加裝電子感應器、使用省水型水龍頭等)。

一計畫園區內實施綠色植栽工程，新植喬木約 547 株。

(二)針對進駐廠商減排溫室氣體減量措施初擬如下，未來依進駐廠商實際措施為準。

(1)建廠廠商需於用電前，提送用電計畫書送管理局審查同意後核配用電量，詳述用電時程、用電量推估之依據、節約用電策略、預告限電或停電之應變措施、提升用電可靠度之策略等，並透過科學園區水電輔導管制辦法，每年追蹤控管廠商實際用電，依廠商實際用電情形，管考廠商落實再生能源設置或使用。

(2)針對用電量達一定規模之廠商，園區管理單位得進行查核，若其實際用電總量如有逾相關法令及環評總量管制用量之虞時，須提出節能計畫。經通知後持續未改善者，管理局得視各園區用戶實際用電狀況，逕予核減其用電量。

(3)鼓勵進駐廠商使用電動車，減少溫室氣體排放。

(4)滾動檢討再生能源義務裝置容量及再生能源使用目標

A.契約電量達 800kW 以上之建廠廠商，其再生能源達成檢核條件如下，以再生能源量較大者核算及檢核：

a.再生能源義務裝置容量，應達該用戶前一年度平均契約電量之 20%。

b.屋頂可設置面積 50%，應設置太陽光電設施。

c.以廠商量產後，取得前一年度實際用電量 20%再生能源為目標，並滾動檢討。

B.半導體(封裝)廠商於製程開始量產後(取得空污操作許可證後一年內)，每年取得實際用電量 25%再生能源(以營運後之用電度數(kWh)為基底)，中長期目標為 2030 年取得 60%、2040 年取得實際用電量 100%之再生能源。

C.上述再生能源設置量，廠商得依「再生能源發展條例」規定之履行義務方式辦理，本局每 5 年滾動檢核廠商再生能源取得量及分階段目標達成情形。

(5)本園區將要求未來溫室氣體排放量達一定規模之進駐廠商，每年需進行溫室氣體排放量盤查作業，經環境部認可之查驗機構查證，以符合國際溫室氣體可量測、可報告及可查驗方式之基本原則，並需提出溫室氣體抵減計畫(含抵減量及執行時程規劃)。

(三)依據「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」第 6 條，本案於開發行為通過環境影響評估審查後、營運前，得開始執行溫室氣體抵換量取得計畫。溫室氣體抵換量取得計畫執行前，向環境部提出取得溫室氣體抵換量執行對象、作法、執行期程及預估溫室氣體減量等，經環境部審查通過後執行。查核方式為將審查廠商營運前提送之溫室氣體抵換量取得計畫，內容詳述抵換量執行對象、作法、執行期程；廠商執行完成後並提送執行成果供開發單位審閱及追蹤查核。

(四)依據「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」，未來園區廠商進駐須依前述規定採行最佳可行技術(BAT)，經採行最佳可行技術後之溫室氣體排放量增量，於營運期間依本原則進行增量抵換，抵換比率每年至少 10%，連續執行 10 年。

(五)抵換方式規劃參照「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，以「氣候變遷因應法」取得之溫室氣體減量額度或「非屬送審開發行為之溫室氣體減量措施」作為增量抵換來源，如執行「燃油、煤設備改用天然氣或沼氣為燃料」、「改造或汰換既有鍋爐」、「執行溫室氣體回收再利用或破壞去除」、「汰換老舊汽（機）車為電動汽（機）車」、「汰換空調設備為高效率空調設備」、「汰換照明設備為高效率照明設備」、「汰換漁船集魚燈設備為發光二極體（LED）集魚燈設備」、「汰換老舊農機為電動農機」、「汰換既有增氧設備為高效率增氧設備」及其他如使用綠電等措施，抵換方式將依實際情形為準，本計畫初步規劃可能抵換方案如下：

(1)汰換老舊汽（機）車為電動汽（機）車：透過環境部《車輛汰舊換新抵換媒合平臺》購買減碳效益，預估每部老舊機車汰換為電動車約有 2.3 公噸 CO_2e 溫室氣體減量效益。

(2)汰換照明設備為高效率照明設備：補助區外事業或公私場所等單位淘汰老舊照明設備，更換為取得節能標章或能源效率分級標示一級或二

級之照明設備。

(3)汰換空調設備為高效率空調設備：補助區外事業或公私場所等單位淘汰既有空調設備，更換為效率分級標示一級或二級之無風管空氣調節機。

(4)汰換漁船集魚燈設備為發光二極體（LED）集魚燈設備：補助相關業者將漁船集魚燈汰設備換成發光二極體（LED）集魚燈設備。

(5)汰換老舊農機為電動農機：補助相關業者將燃油農機改用電動農機。

(6)汰換既有增氧設備為高效率增氧設備：補助區外事業或公私場所等單位淘汰既有增氧設備，更換成高效率節能增氧設備為主。

(7)其他經主管機關認可之抵換措施。

(六)本園區透過管理局之管理與追蹤輔導以及進駐廠商採行 BAT 與執行溫室氣體增量抵換，並持續滾動檢討，以落實溫室氣體增量抵換目標，說明如下：

(1)管理局：落實管理及追蹤輔導

A.向環境部提出「溫室氣體抵換量取得計畫」，說明溫室氣體抵換量執行對象、作法、執行期程及預估溫室氣體減量等，經環境部審查通過後執行。

B.輔導與追蹤進駐廠商取得溫室氣體抵換量，並於取得計畫執行完成後 60 日內，將執行成果送環境部審查。

C.執行溫室氣體盤查作業，掌握園區溫室氣體排放及減量情形。

(2)進駐廠商：採行 BAT 並執行溫室氣體增量抵換。

二、水文及水質

(一)依最新公告之科學園區水電輔導管制辦法，輔導管理進駐廠商用水狀況。

(二)園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」，污水納入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，要求於「過渡時期」排水之廠商納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區氨氮、重金屬納管標準外，並自主加嚴納管水質導電度至 3,200 μmho/cm；園區污水處理廠完工運轉後，園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)外，規範納管水質導電度為 8,000 μmho/cm，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目如表 7.1.2-2。

(三)依據「目的事業主管機關檢測土壤及地下水備查作業辦法」規定，定期

檢測土壤及地下水品質狀況。

(四)建廠廠商於用水前，須提及用水計畫書，應詳述用水時程、用水量推估之依據、節約用水計畫、乾旱缺水或預告停水緊急因應策略等。

(五)輔導進駐廠商依「水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法」規定，完成水措計畫核准文件登記後方能營運產出廢水。

(六)本案位於朴子溪水污染管制區行政區域範圍，營運期間依「水污染防治法」第 30 條規定辦理。

表 7.1.2-2　放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7 日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7 日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.175
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

7.2 綜合環境管理計畫之檢討及修正

本次變更經檢討，空氣品質考量實務上與學校商借場所偶有困難，為利長期場地借用之彈性，文字調整為學校「附近」，以利後續長期監測作業(詳表7.2-1)，及放流水監測項目新增鈰、氫氧化四甲基銨(詳表 7.2-2)，其餘仍沿用原環評書件所載之環境監測計畫，於後續施工及營運階段確實執行。

表 7.2-1　施工及營運期間環境監測空氣品質監測地點變更前、後一覽表

監測項目	監測地點	
	原計畫	變更後
空氣品質	1. 永慶高中	1. 永慶高中附近
	2. 嘉義品格英語學院	2. 嘉義品格英語學院附近
	3. 安東國小	3. 安東國小附近
	4. 新埤國小	4. 新埤國小附近

表 7.2-2　營運期間放流水環境監測計畫

監測項目	監測地點	監測時機及頻率	測定參數
污水處理廠放流口	污水處理廠放流口	每季 1 次	• 水溫 • 溶氧量 • 懸浮固體 • 硝酸鹽氮 • 總磷 • 重金屬 • 鈰 • 氫離子濃度指數 • 生化需氧量 • 導電度 • 氨氮 • 大腸桿菌群 • 化學需氧量 • 氫氧化四甲基銨

第八章

其他經主管機關指定之事項

第八章　其他經主管機關指定之事項

無。

附錄一

綜合評估者及影響項目撰寫者之學經歷證明文件

結業證書

(87)環署綜字第〇〇四四五二四號
綜字第〇二一〇五一號

胡秀蘭 君（身份證 [redacted] 號）參加本署會於中華民國八十七年四月九日至五月一日舉辦之環境影響評估專業人員培訓講習會綜合評估班課程講習（見背面課程名稱及時數），准予結業。

特此證明

財團法人資源及環境保護服務基金會
台北市光復北路46號2樓
TEL:02-25771780・FAX:02-25771781

行政院環境保護署

署長 蔡勳雄

財團法人資源及環境保護服務基金會

董事長 陳章鵬

中華民國八十七年六月三十日

Carnegie-Mellon University

upon recommendation of its Faculty, hereby confers upon

HSIU-LAN HU

the degree of

MASTER OF SCIENCE

in recognition of the completion of the course of study prescribed for this degree in the field(s) of

CIVIL ENGINEERING

Given under the seal of the corporation at Pittsburgh in the Commonwealth of Pennsylvania on May 15, 1988

Douglas D. Danforth
CHAIRMAN OF THE BOARD OF TRUSTEES

Richard M. Cyert
PRESIDENT

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

員工在職證明書

姓　　名	胡秀蘭	出生年月日	[redacted]
身分證字號	[redacted]		
工作單位	水及環境工程部		
職　　等	主任工程師(三)/副理		
到職日期	077 年 03 月 16 日	備　　註	
留職停薪期間	無		

＊ 註 1：台灣世曦工程顧問股份有限公司乃財團法人中華顧問工程司依工程技術顧問公司管理條例第 37 條第 1 項規定設立以換領工程技術顧問公司登記證，並概括繼受財團法人中華顧問工程司原有業績及業務之公司，故順應此一法定事由而由財團法人中華顧問工程司轉任至台灣世曦工程顧問股份有限公司之員工，其原於財團法人中華顧問工程司既有工作年資併計於其接續任職於台灣世曦工程顧問股份有限公司（台灣世曦於 96 年 5 月 1 日成立）之工作年資，視為個人於同一單位繼續任職。

＊ 註 2:本證明書僅證明持證人於開立在職證明日仍在職。

公司章戳　　負責人印章

中　華　民　國　109 年 06 月 05 日

淡江大學碩士學位證書

學生薛旭吾　生於中華民國[redacted]日

在本校工學院水資源及環境工程學系碩士班修業期滿成績及格准予畢業依學位授予法之規定授予工學碩士學位

此證

校長 張紘炬

院長 祝勁智

中華民國 月 日

淡江大學第〇九〇屆學位證書第〇〇〇八三四五七號

技 師 證 書

技證字第 009108 號



姓　　名：薛旭吾
性　　別：男
出 生 年 月 日：民國[redacted]日
身分證統一編號：[redacted]
科　　別：環境工程科
考試及格證書字號：(101)專高技字第 00464 號

上列申請人經技師考試及格依法請領技師證書
核與技師法規定相符合行發給證書此證

行政院公共工程委員會
主　任　委　員
陳振川

中華民國　102　年　4　月　3　日

結 業 證 書 (94)環訓教字第E0030022號

薛旭吾　君　　性別：男　　身分證字號：[redacted]

民國[redacted]日生，參加

本所於民國九十四年十　月　十一日至

民國九十四年十一月　十　日舉辦之

【環境影響評估訓練班】

第九四〇一期訓練授課四十八小時成績

及格，准予結業

特此證明

行政院環境保護署
環境保護人員訓練所

所長　倪世標

中華民國九十四年十一月二十三日

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

員工在職證明書

姓　　名	薛旭吾	出生年月日	[redacted]
身分證字號	[redacted]		
工作單位	水及環境工程部		
職　　等	正工程師(三)/計畫工程師		
到職日期	093 年 11 月 16 日	備　　註	
留職停薪期間	無		

＊ 註 1：台灣世曦工程顧問股份有限公司乃財團法人中華顧問工程司依工程技術顧問公司管理條例第 37 條第 1 項規定設立以換領工程技術顧問公司登記證，並概括繼受財團法人中華顧問工程司原有業績及業務之公司，故順應此一法定事由而由財團法人中華顧問工程司轉任至台灣世曦工程顧問股份有限公司之員工，其原於財團法人中華顧問工程司既有工作年資併計於其接續任職於台灣世曦工程顧問股份有限公司（台灣世曦於 96 年 5 月 1 日成立）之工作年資，視為個人於同一單位繼續任職。

＊ 註 2:本證明書僅證明持證人於開立在職證明日仍在職。

公司章戳　　負責人印章

中 華 民 國 109 年 06 月 05 日

-附1-4-

國立成功大學
NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY

碩士學位證書

(109)成碩字第62539號



學生　何翊筠
中華民國[redacted]日生
在本校　環境工程學系碩士班　研究
期滿經碩士學位考試合格依學位授予
法之規定授予　工學　碩士學位
此證

校長 蘇慧貞

中 華 民 國　109　年　06　月

結業證明

(110)環訓字第 E0030009 號

何翊筠 君 性別：女

民國 [redacted] 日生，參加

本所於民國 110 年 4 月 20 日至

民國 110 年 5 月 14 日舉辦之

【環境影響評估訓練班】

第 11001 期訓練授課 48 小時成績

及格，准予結業

特此證明

行政院環境保護署
環境保護人員訓練所

所長 蕭惠娟

中華民國 110 年 5 月 14 日

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

員工在職證明書

姓　　名	何翊筠	出生年月日	[redacted]
身分證字號	[redacted]		
工作單位	水及環境工程部		
職等/職稱	工程師(一)		
到職日期	109 年 09 月 21 日	備　　註	
留職停薪期間	無		

＊ 註 1：本證明書僅證明持證人於在職證明 開立日仍在職。

公司章戳　　負責人印章

中　華　民　國　109 年 12 月 24 日

國立成功大學
NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY

博士學位證書

(95)成博字第80102號



學生　蔡德明

中華民國[redacted]生

在本校　環境工程學系　博士班研究

期滿經博士學位考試合格依學位授予

法之規定授予　工學　博士學位

此證

校長

中華民國九十五年六月二日

崑山科技大學
Kun Shan University

聘書
Letter of Appointment

茲敦聘

蔡德明博士為本校資訊傳播系專任助理教授任期自 2021 年 8 月 1 日起至 2023 年 7 月 31 日止

此聘

The university hereby appoints Dr. Tsai, Der-Min to the position of Assistant Professor Department of Information and Communication. The contract shall be in effect from the first day of August, the year two-thousand and twenty-one to the thirty-first day of July, the year two-thousand and twenty-three.

Appointed by

校長 李天祥
President, Prof. Lee, Tien-Shang

Date : the tenth day of May, the year two-thousand and twenty-one

崑大聘人字第 1100095 號
Employment Contract No.



助理教授證書　助理字第０一八四六五號

姓名：蔡德明

身分證字號：

出生年月日：

年資起算：玖拾伍年捌月

送審學校：崑山科技大學

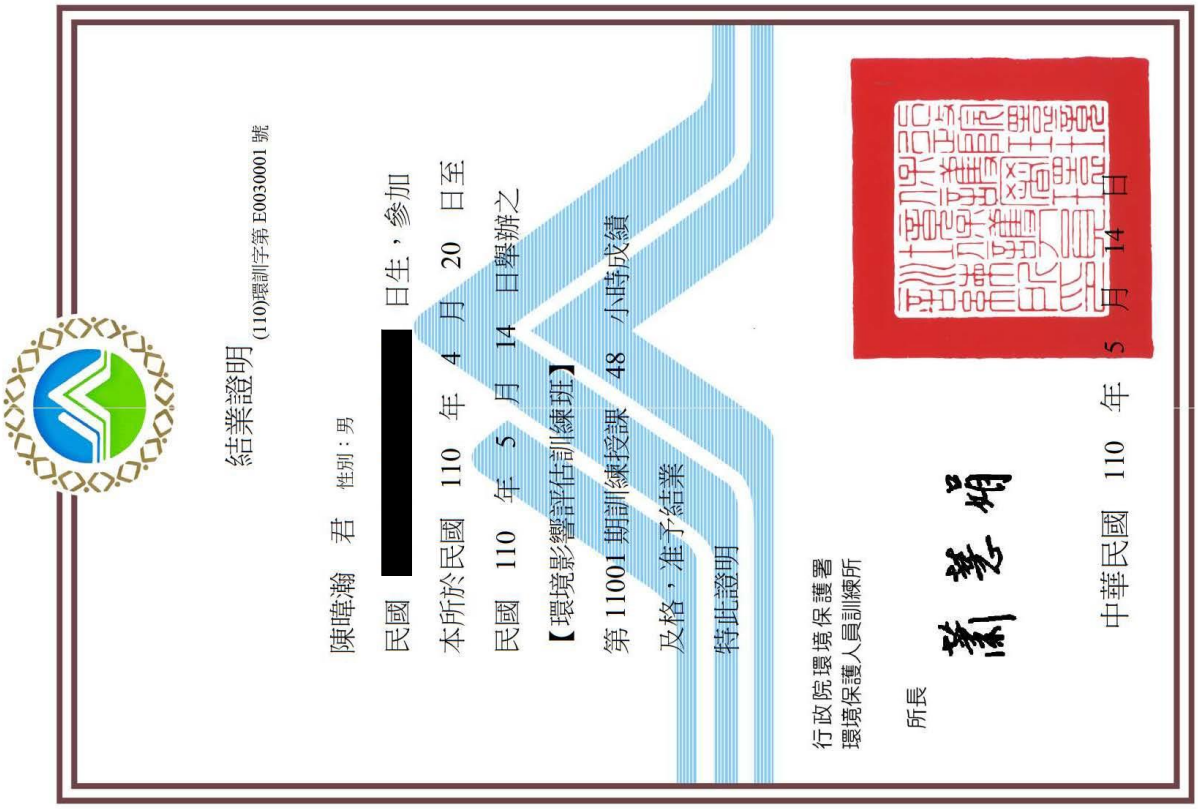
經本部依專科以上學校教師資格審定辦法審定合於助理教授資格　此證

教育部部長

中華民國玖拾伍年壹拾月參拾日

實務經歷

姓 名	計　畫　名　稱	擔任工作	起迄年月	補助機構
蔡德明	建置臺灣空氣品質模式數據平台（二）	協同主持人	2021/04～2022/04	環保署
蔡德明	模擬台中市主要固定污染源對台中市空氣品質及能見度之影響	主持人	2020/08～2021/07	台灣綠仕科技
蔡德明	臺灣附近海域及港區船舶排放量對空氣品質影響預測系統	主持人	2020/02～2020/11	交通部運輸研究所
蔡德明	建置臺灣空氣品質模式數據平台（一）	協同主持人	2019/12～2020/12	環保署
蔡德明	屏東縣空氣品質模式模擬分析	主持人	2018/08/01～2019/07/31	立境環境科技股份有限公司
蔡德明	應用 Models-3/CMAQ 與 TEDS9 分析區域 PM2.5 貢獻來源	主持人	2017/10/01～2018/09/30	中國鋼鐵股份有限公司
蔡德明	106 年度嘉義市空氣品質考核及管理計畫暨具體改善履行及空污年報編撰計畫	主持人	2017/08/01～2018/07/31	瑩諮科技股份有限公司
蔡德明	高屏總量管制計畫新設或變更固定污染源具有相同空氣品質維護效益之同一公私場所不同空氣污染物抵換比例研擬及各減量情境對於空氣品質改善貢獻模擬	主持人	2017/08/01～2018/07/31	環科工程顧問股份有限公司
蔡德明	高屏總量管制計畫既存固定污染源具有相同空氣品質維護效益之同一公私場所不同空氣污染物抵換比例研擬	主持人	2016/12/01～2017/07/31	環科工程顧問股份有限公司
蔡德明	彰化縣細懸浮微粒來源之模式模擬分析	主持人	2016/10/01～2017/07/31	昱山環境技術服務顧問有限公司



結業證明

(110環訓字第E0030001號

陳暐瀚 君 性別：男

民國 ■■■ 日生，參加

本所於民國 110 年 4 月 20 日至

民國 110 年 5 月 14 日舉辦之

【環境影響評估訓練班】

第 11001 期訓練授課 48 小時成績

及格，准予結業

特此證明

行政院環境保護署

環境保護人員訓練所

所長 劉 [illegible]

中華民國 110 年 5 月 14 日



國立臺灣海洋大學

碩士學位證書

陳暐瀚

在本校 工學院 系統工程暨造船學系碩士班

研究期滿經碩士學位考試合格依學位授予法之規定授予

工學 碩士學位

此 證

校 長 李國添

(九九)海碩字第M97510011號

持證人身分證字號：■■■■■■■■■■

出生日期：■■■■■■■■

中華民國 九十九 年 六 月

淡江大學碩士學位證書

淡(101)碩字第020941號
學號：600480080

學生　張立瑋　　生於中華民國 [redacted] 日

在本校工學院水資源及環境工程學系碩士班

修業期滿成績及格准予畢業依學位授予法之規定授予　工學碩士　學位

此證

院　長 何啓東

校　長 張家宜



中華民國 101 年 6 月

台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

CECI

員工在職證明書

姓　名	陳暐瀚	出生年月日	[redacted]
身分證字號	[redacted]		
工作單位	水及環境工程部		
職等/職稱	正工程師(三)		
到職日期	109 年 06 月 08 日	備　註	
留職停薪期間	無		

＊註1：本證明書僅證明持證人於在職證明 開立日仍在職。

公司章戳　　負責人印章

中　華　民　國　109 年 08 月 18 日

結業證明

(104)環訓字第 E0030064 號

張立瑋　君　性別：女　身分證字號：[redacted]

民國[redacted]日生，參加

本所於民國一０四年十月十九日至

民國一０四年十一月十二日舉辦之

【環境影響評估訓練班】

第一０四０二期訓練授課四十九小時成績

及格，准予結業

特此證明

行政院環境保護署
環境保護人員訓練所

所長 陳麗貞

中華民國一０四年十一月十三日

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

員工在職證明書

姓　　名	張立瑋	出生年月日	[redacted]
身分證字號	[redacted]		
工作單位	水及環境工程部		
職等/職稱	正工程師(三)		
到職日期	110 年 02 月 01 日	備　　註	
留職停薪期間	無		

＊ 註１：本證明書僅證明持證人於在職證明 開立日仍在職。

公司章戳　　負責人印章

中　華　民　國　110 年 04 月 12 日



國立交通大學碩士學位證書

交(88)通字第913259號

學號：九一三一五一九

張起豪

係中華民國 [redacted] 日生

在本校管理學院運輸科技與管理學系碩士班

修業期滿成績合格依學位授予法之規定

此證

授予工學碩士學位

校長

中華民國 玖拾參年 陸月 日



技師證書

技證字第 011972 號

姓　　名：張起豪

性　　別：男

出生年月日：民國 [redacted] 日

身分證統一編號：[redacted]

科　　別：交通工程科

考試及格證書字號：(104)專高技字第 000723 號

上列申請人經技師考試及格依法請領技師證書
核與技師法規定相符合行發給證書此證

行政院公共工程委員會
主任委員

許俊逸

中華民國 105 年 3 月 7 日

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

員工在職證明書

姓　　名	張起豪	出生年月日	[redacted]
身分證字號	[redacted]		
工作單位	運輸土木部		
職等/職稱	正工程師(三)		
到職日期	097 年 07 月 01 日	備　　註	
留職停薪期間	自 107 年 05 月 04 日至 107 年 10 月 31 日止 自 109 年 04 月 07 日至 109 年 12 月 22 日止		

＊ 註 1：本證明書僅證明持證人於在職證明 開立日仍在職。

公司章戳　　負責人印章

中　華　民　國　110 年 03 月 19 日



教授證書

教字第０一八五六五號

姓名：陳秀玲

身分證字號：[redacted]

出生年月日：[redacted]

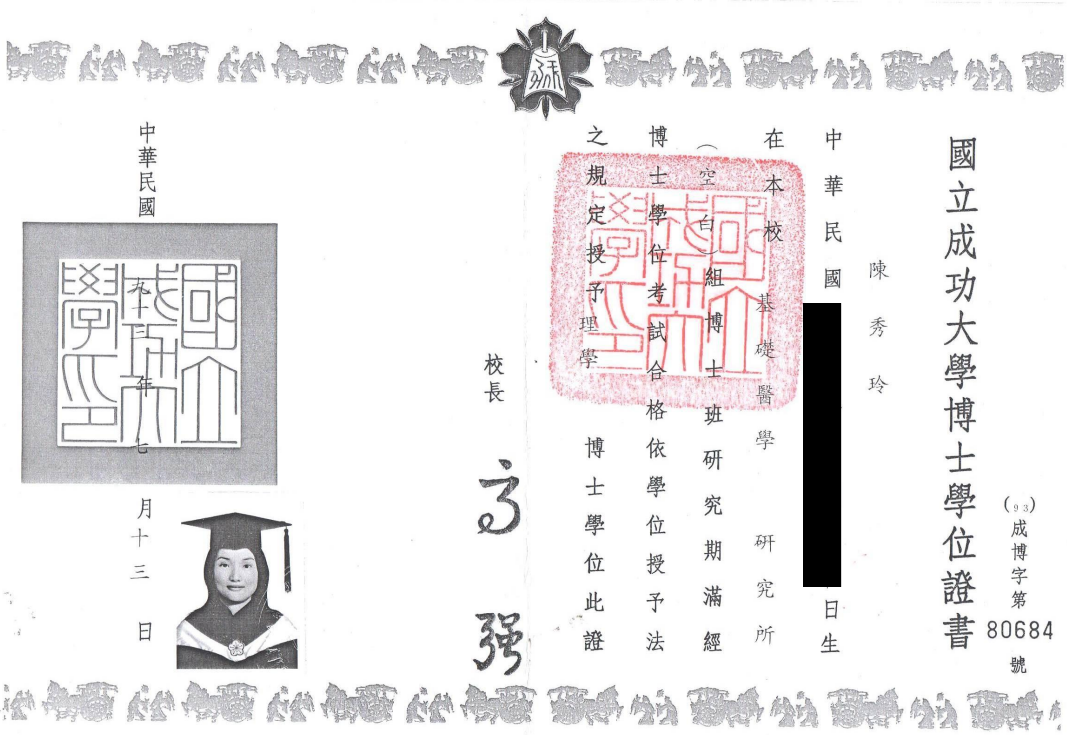
年資起算：壹佰年貳月

送審學校：弘光科技大學

經本部依專科以上學校教師資格審定辦法審定合於教授資格　此證

教育部部長　吳清基

中華民國壹佰年陸月捌日



國立成功大學博士學位證書

(93)成博字第80684號

陳秀玲　中華民國[redacted]日生

在本校基礎醫學研究所（空白）組博士班研究期滿經博士學位考試合格依學位授予法之規定授予理學博士學位此證

校長

中華民國一百零七年十月十三日

-附1-13-

國立成功大學

聘　書

(112) 成大聘專字第 857 號

茲敦聘

陳秀玲老師為本校醫學院食品安全衛生暨風險管理研究所教授聘期自中華民國 112 年 8 月 1 日起至 114 年 7 月 31 日止

校　長　沈孟儒

中華民國 112 年 8 月 1 日

國立成功大學

聘　書

(111) 成大聘兼字第 034 號

茲敦聘

陳秀玲教授兼任本校醫學院食品安全衛生暨風險管理研究所所長聘期自中華民國 111 年 8 月 1 日起至 114 年 7 月 31 日止

校　長　蘇慧貞

中華民國 111 年 8 月 1 日

附錄二

衍生性污染物模式性能評估報告

南部科學園區嘉義園區開發計畫
環境影響差異分析報告
衍生性污染物模式性能評估報告

計畫執行單位 ：

台灣世曦工程顧問股份有限公司

崑山科技大學資訊傳播系

中華民國 113 年 3 月

衍生性空氣污染物擴散模擬性能評估

目錄

一、模式模擬資料概述 3
1.1、檢附文件內容 3
1.2、模擬案例數量與期程暨模式選擇 4
1.3、模擬範圍之地形圖影印本暨模式水平、垂直分層設定 6
1.4、排放量處理，含固定源、移動源與面源排放 9
1.5、模式輸入/輸出參數說明文件及電腦檔 11
二、模式模擬規範-附錄二網格類模式使用規範所需文件 14
2.1、模擬範圍與模擬期程 14
2.2、排放量資料、邊界及初始資料設定 18
三、模式模擬規範-附錄三模式模擬性能評估-氣象模式部份 22
3.1、氣象模式模擬結果定量評估 23
3.2、氣象模式模擬結果定性評估 27
四、模式模擬規範-附錄三空品模式性能評估-懸浮微粒部份 52
4.1、懸浮微粒 2019 年 1 月份定量評估 53
4.2、懸浮微粒 2019 年 1 月份定性評估 56
五、模式模擬規範-附錄三空品模式性能評估-臭氧部份 79
5.1、2019 年 10 月份案例模式修訂說明 80
5.2、臭氧 2019 年 10 月份定量評估 81
5.3、臭氧 2019 年 10 月份定性評估 85
參考資料 105

一、模式模擬資料概述

1.1、檢附文件內容

依據環境部『空氣品質模式評估技術規範』(環境部，1998)規定：『依據開發行為環境影響評估作業準則第四十九條規定所制定』之相關法令中，訂定了空氣品質模式包括擴散模式、數值模式、實體模式及統計模式等。然該法令制定時，並未包含目前較新的空氣品質網格模式。因此，本計畫使用環境部『空氣品質模式模擬規範』(環境部，2021)所指定之數值模式模擬方式，辦理環境影響評估之空氣品質模擬行為。

『空氣品質模式模擬規範』母法為『空氣污染防治法第六條第四項』，法規主要適用於新設或變更固定污染源污染物排放量達到一定規模，方須使用此類空氣品質模式。『空氣品質模式模擬規範』公告事項第十一條規定，公私場所於申請固定污染源之設置許可時，應檢具下列文件一併向當地主管機關或中央主管機關委託之機關提出辦理：

(一) 模擬範圍之地形圖影印本。
(二) 模式所需之固定污染源排放設施及排氣基本資料。
(三) 模式輸入參數說明文件及電子檔。
(四) 模式輸出參數說明文件及電子檔。
(五) 其他如附錄一至三應檢附之文件。
(六) 其他經主管機關指定之文件。

本計畫主要針對雲林縣、嘉義縣市(環境部定義為雲嘉地區)之開發案進行衍生性空氣污染物的模擬，由於涉及到衍生性空氣污染物，因此需要執行網格模式的模擬，故需要上述檢附文件。以下將依序說明各項文件內容。

1.2、模擬案例數量與期程暨模式選擇

依據環境部模式性能評估標準之『軌跡類模式及網格類模式模擬之模擬期程及模擬數量』規定，相關資料如下(環境部，2021)：

表 1.2-1、模擬期程與模擬數量規範(法規之附表一)

排放量	二級防制區		三級防制區	
	模擬期程	模擬數量	模擬期程	模擬數量
250～1000 公噸/年	案例月	1	案例月	1
1000～2000 公噸/年	案例月	1	案例月	2
2000～3000 公噸/年	案例月	2	案例季	1
3000 公噸/年以上	案例季	1	案例季	2

本計畫主要針對台灣雲嘉地區之開發案進行空氣品質網格模式模擬，在總排放量未超過 1000 噸/年之排放情境下，則根據法規規定所需模擬之排放量，且針對三級防治區而言，本計畫應分別模擬一個臭氧案例月與一個懸浮微粒案例月。至於案例月的選擇方面，依據模式支援中心針對 TEDS11.1 在 2019 年基準年所提供的案例月，如下表所示，本計畫針對雲嘉地區選擇懸浮微粒、臭氧的模擬案例月為 1 月與 10 月。

表 1.2-2、各地區模擬期程之案例月份公告(2019 基準年為例)

模擬區域	臭氧				懸浮微粒及細懸浮微粒			
	第一案例月	第一案例季	第二案例月	第二案例季	第一案例月	第一案例季	第二案例月	第二案例季
北部地區	4 月	春季	10 月	秋季	3 月	春季	1 月	冬季
中部地區	10 月	秋季	3 月	春季	3 月	春季	1 月	冬季
雲嘉地區	10 月	秋季	5 月	春季	1 月	冬季	3 月	春季
南部地區	10 月	秋季	5 月	春季	1 月	冬季	3 月	春季
東部地區	10 月	秋季	4 月	春季	3 月	春季	11 月	秋季
金門	10 月	秋季	5 月	春季	1 月	冬季	3 月	春季
澎湖	10 月	秋季	5 月	春季	1 月	冬季	10 月	秋季
馬祖	9 月	秋季	8 月	夏季	1 月	冬季	4 月	春季

註：春季(3~5 月)、夏季(6~8 月)、秋季(9~11 月)、冬季(1 月、2 月、12 月)

環境部於 2022 年中依據『空氣品質模式模擬規範』推出放置於國家高速網路中心的 CMAQ 公告模式，同時提供相關的操作規範可供參考。同時，環境部雖已提供 TEDS12 排放量資料庫，然而在 2023 年底尚未提供相關的模擬案例月及提供相關的程式庫。因此本計畫同樣使用環境部公告之 CMAQ 網格模式，不過相關的巢狀網格設定、氣象模式資料、東亞排放量資料等，則使用本計畫依據國際間認可的方式進行設定，模擬完畢之後，再將模式輸入資料、輸出資料等電子檔上傳到環境部規定之網站空間中，以供後續查驗。本計畫分別選擇如下的模式進行模擬：

氣象模式：　WRF，v3.9.1.1
排放量模式：　SMOKE，v4.9
空氣品質模式：　CMAQ，v5.3.2

1.3、模擬範圍之地形圖影印本暨模式水平、垂直分層設定

上述模式所需要的地形投影模型、水平分層網格大小需要相同方可進行模式運作。本計畫使用四層巢狀網格進行模擬，其中 WRF 大氣模式為取得較佳的模擬結果，因此網格尺寸較大，而 SMOKE 與 CMAQ 則由 WRF 取得所需要的水平尺寸之後，擷取所需要的網格內的氣象參數進行模擬即可。本計畫在 WRF 的四層網格空間與設定如下：

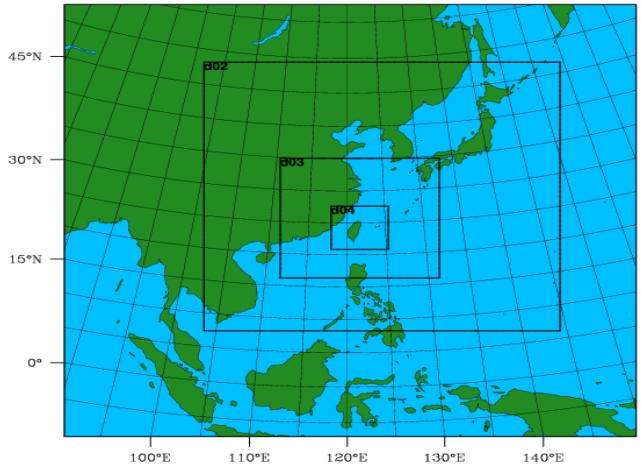


圖 1.3-1、WRF 氣象資料四層網格位置

氣象模式運作時使用 44 層垂直分層進行模擬，模擬完畢後，再以 WRF 官方提供的整併模組進行分層整併成為環境部規範之 15 層垂直分層的環境。如此則可以兼顧模式性能、模擬規範、空氣品質模式模擬時間等問題。上圖的水平分層在四層網格的參數如下：

表 1.3-1、WRF 氣象模式的水平網格參數

	Domain 1	Domain 2	Domain3	Domain 4
Resolution	81 km	27 km	9 km	3 km
Grid Size	91 X 91	169 X 166	223 X 223	223 X 223
FDDA	Yes	Yes	Yes	No

本計畫空氣品質模式使用國際間廣泛使用的 CMAQ 空氣品質三維

模式，此模式使用的網格為取自 WRF 網格系統，包括網格設計的投影模型、中心定位等，均由 WRF 模式當中取得。為了增加模擬的時效性，因此水平網格數量會略少於 WRF。本計畫採用的四層網格設計之模擬範圍如下所示：

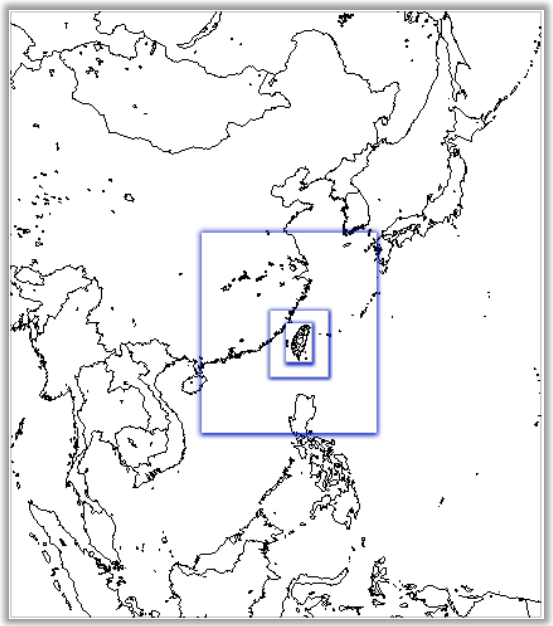


圖 1.3-2、CMAQ 空氣品質模式模擬範圍圖示

最內層已經包含整個台灣地區，亦即包含本次模擬的區域。最外層網格則包含了整個東亞地區，因此可視為邊界層影響較小。至於網格尺寸設計則如下表所示：

表 1.3-2、CMAQ 空氣品質模式水平網格參數

	Domain1	Domain2	Domain3	Domain4
Resolution	81 km	27 km	9 km	3 km
Vertical Layer	15	15	15	15
Grid Size	70 × 80	70 × 80	70 × 80	90 × 135

至於模式的垂直分層方面，採與 WRF 分層相同的 15 層垂直分層，最下方 6 層約在 1 公里內，符合環境部公告之模式規範要求。本計畫垂直分層採用 sigma layer 分層，各層高度大略如下表所示：

表 1.3-3、本計畫垂直分層採用 sigma layer 與代表高度說明

LEVEL	SIGMA	real Pressure	Height
	1.000	100000	0
1	0.995	99505	42
2	0.988	98812	101
3	0.980	98020	168
4	0.970	97030	254
5	0.960	96040	340
6	0.945	94555	471
7	0.910	91090	786
8	0.870	87130	1160
9	0.820	82180	1652
10	0.760	76240	2284
11	0.690	69310	3086
12	0.570	57430	4669
13	0.370	37630	8228
14	0.160	16840	14997
15	0.000	1000	38768

1.4、排放量處理，含固定源、移動源與面源排放

本計畫模式模擬範圍不僅包含全台灣，尚包含東亞地區的非台灣排放量。台灣地區使用基準年 2019 年的 TEDS11.1(TEDS，2022)排放量資料庫，該資料庫之人為排放源分為固定污染源(分管道與逸散兩種)、移動源(汽機車資料已經帶入網格化，因此可視為面源排放)、面源等，大部分網格化資料均已帶入 1km x 1km 的水平網格空間中。至於生物源方面，考慮到植被的變化，本計畫採用 WRF 內建的衛星遙測植被資料進行生物源排放的貢獻設計，並不採用 TEDS11.1 的固定生物源排放。非台灣地區的排放量資料庫，則採用歐洲國家開發之 EDGAR 資料庫(EDGAR，2022)，EDGAR 資料庫針對空氣品質相關排放量最新版本為 6.1 版，該版本基準年為 2018 年，雖與本計畫所需採用之 2019 年稍有差異，不過分析 EDGAR 推估之未來年資料，其差異應不大，故本計畫直接採用最新 EDGAR v6.1 排放量資料庫。(公告模式亦用此版本)

- 排放量與排放強度設計：TEDS 資料庫每筆資料均僅提供年排放量(噸/年)，而模式模擬需要帶入小時排放量。因此在設計排放強度時，須參考 TEDS 的推估手冊進行模式的設定。本計畫大部份採用 TEDS 推估手冊所建議的月、周、小時排放強度，僅針對電力業的變化方面，本計畫利用台灣 Open data 資料庫，取得台灣電力公司在 2019 年的發電量，依據每月發電量設計月排放強度，取代固定的 TEDS11.1 資料庫設定。除此之外，均保留原本 TEDS11.1 的設定。

- VOC 與 PM 物種分類方式：模式模擬時，須提供不同的 VOC 分類以及 $PM_{2.5}$ 分類，然而 TEDS 資料庫僅提供 PM_{10}, $PM_{2.5}$ 與總 VOC 及 NMHC 的排放量而已。一般來說，根據製程的不同，透過定義的 SCC 代碼可以分析出個別物種的比例。TEDS 資料庫在點源方面有提供 SCC 代碼，而面源則提供 NSC 代碼，移動源則是柴油、汽油車的類別分類。本計畫將 NSC 取代為 SCC，移動源則將柴油與汽油分別帶入兩種 SCC 代碼，予以提供模式轉換之用。至於採用的分類版本則以 CMAQ 預設的 cb6r3_ae7_aq 為主。

- 點源處理-管道部份：針對 TEDS11.1 點源管道部份，首先從資料庫內取得管道資料，並計算有效煙囪高度，當有效煙囪高度高於 30m 以上，方使用點源方式處理，否則就帶入面源的方式來處理。由於 TEDS 點源資料僅提供操作周數、天數/周、時數/天，而沒有詳細的月、周、日排放強度，因此大部分的排放量均採用固定排放，僅電力業採用台灣電力公司於 2019 年的排放量月變化。

- 點源處理-逸散部份：逸散資料同樣採用面源方式處理，僅污染物種分類，以 SCC 代碼處理。

- 移動源處理：移動源根據道路的差異，主要分為高速公路與快速道路、省道、線道、鄉鎮道路等，再依據各縣市分類後，使用 TEDS11.1 提供的高速公路車輛監測所得到的月份、周、小時的排放強度後，予以計算出每小時排放的網格化資料。相關資料均於 TEDS11.1 的推估手冊提供。

- 面源：依據模式支援中心之建議，將 NSC 代碼轉為 SCC 代碼之後，根據 TEDS11.1 的推估手冊定義，將每種污染源的月、周、日排放強度帶入排放量處理模式計算後，取得小時排放量。

- 非台灣地區人為排放：EDGAR v6.1 排放量資料庫為 0.1x0.1 經緯度大小的解析度，其解析度相當良好，使用於粗網格(網格大小為 81, 27, 9 公里，亦即為 D1, D2, D3)可取得量好的空間解析度。

- 生物源：透過 BEIS v3 的版本進行計算，植被資料使用 WRF 內建的衛星遙測之土地利用型態，其網格內的土地利用型態共有 21 種(含湖泊)，再根據 SMOKE 排放量資料庫提供之生物源排放係數進行排放量推估。須留意 SMOKE 模式進行生物源計算時，已經加入 WRF 氣象參數如陽光、溫度等資訊，故為實際計算之變動性生物源排放量。同時由於 WRF 提供四層巢狀網格，此四層巢狀網格均可合理的取得生物源排放量資料。不同土地利用型態的排放因子為使用模式支援中心建議之排放因子處理模式。

- 海鹽排放：CMAQ 模式內建海岸線分析後取得海鹽排放的參數，本計畫根據模擬範圍的海岸線參數，設計開放性海域的地理環境 NetCDF 格式檔，提供 CMAQ 模式進行海鹽排放模擬。

1.5、模式輸入/輸出參數說明文件及電腦檔

本計畫模擬所需要進行的各項模式相關性如下圖所示：

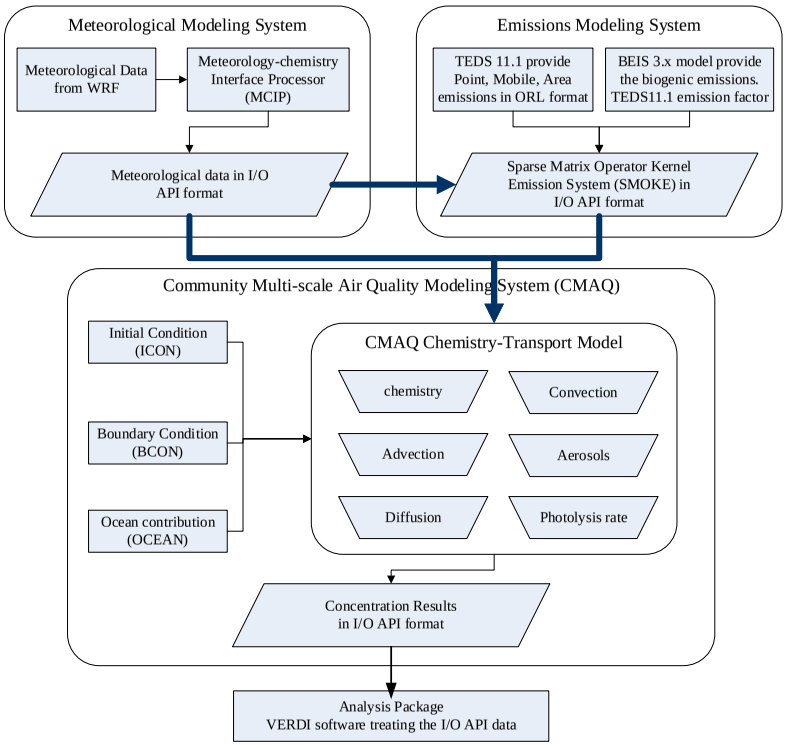


圖 1.5-1、網格模式模擬所需要的各項模式關聯性示意圖

上圖左上方氣象模式運作中，WRF 模式主要透過 wrf.exe 主程式，搭配 NCEP 網站提供的邊界與初始氣象場條件，即可進行氣象模擬。模擬完畢後，再以 CMAQ 提供之 MCIP 模組進行氣象參數擷取，以取得 SMOKE 與 CCTM 所需要的網格、氣象條件等參數。

上圖右上方排放量模式的運作中，首先透過轉換工具，將 TEDS11.1 排放量資料庫轉成 SMOKE 可以讀取的 ORL 格式，透過 MCIP 輸出之氣象條件與網格條件，即可輸出成為三維小時排放量 NetCDF 格式檔。同時，SMOKE 亦提供 BEIS 排放量處理模組，搭配 WRF 衛星遙測的植被資料，以及 TEDS 提供的各項植被資料之排放因子(emission factor)，即可取得

-附2-6-

CCTM 運作所需要的排放量參數。

CMAQ 最重要的模組為 CCTM，為了進行化學傳輸模組(CCTM)的運作，本計畫須透過 MCIP 以及 CMAQ 官網提供的各項邊界、初始資料，經由 BCON/ICON 等模式的運作，搭配 MCIP 轉出的地面高層與土地利用型態，即可繪製海岸線(ocean 模組)，最終將上述所有資料帶入 CCTM 模組當中運作，即可產生小時平均濃度的 NetCDF 格式輸出檔。在產生最終輸出檔之後，再以 CMAQ 官網提供的 combine 程式進行 $PM_{2.5}$ 物種與 VOC 物種的整併，方可與台灣環境部自動測站的空氣品質數據進行分析比對。

上述主要模式均為 open source 軟體，各項說明文件與相關參數檔案，均可於各官網查得，相關模式官方網站與說明文件如下：

- WRF：
  - 官網：https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model
  - 手冊：https://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/user_guide_V3/contents.html
- SMOKE：
  - 官網：https://www.cmascenter.org/smoke/
  - 手冊：https://www.cmascenter.org/smoke/documentation/4.8.1/manual_smokev481.pdf
- CMAQ：
  - 官網：https://www.cmascenter.org/cmaq/
  - Github：https://github.com/USEPA/CMAQ
  - 手冊：https://github.com/USEPA/CMAQ/blob/main/DOCS/Users_Guide/README.md

本計畫最終所需要處理的各空氣污染物主要來自 CMAQ 的模擬結果，因此底下針對 CMAQ 主程式與輸入輸出檔案進行列表說明：

表 1.5-1、說明文件與參數等電腦檔

程式碼與腳本	
檔案功能	路徑與檔名資訊
化學傳輸模組原始碼	./cmaq/CCTM/src
化學反應說明文件	./cmaq/CCTM/src/MECHS/cb6r3_ae7_aq/mech_cb6r3_ae7_aq.def
化學反應參數原始碼	./cmaq/CCTM/src/MECHS/cb6r3_ae7_aq/RXNS_DATA_MODULE.F90
各反應物種定義	./cmaq/CCTM/src/MECHS/cb6r3_ae7_aq/SpecDef_cb6r3_ae7_aq.txt
氣象轉換程式碼	./cmaq/PREP/mcip
邊界層程式碼	./cmaq/PREP/bcon
初始層程式碼	./cmaq/PREP/icon
化學整合程式	./cmaq/POST/combine
各模式執行腳本	./cmaq/PREP/mcip/scripts/run_mcip.csh ./cmaq/PREP/bcon/scripts/run_bcon.csh ./cmaq/PREP/icon/scripts/run_bcon.csh ./cmaq/CCTM/scripts/run_cctm_2016_12US1.csh
輸入檔	
檔案功能	路徑與檔名資訊
氣象輸入檔(mcip)	./input/2019-{01,10}/mcip/*.nc
邊界層輸入檔	./input/2019-{01,10}/bcon/*.nc
初始值輸入檔	./input/2019-{01,10}/icon/*.nc
排放量三維輸入檔	./input/2019-{01,10}/smoke/*.nc
海岸線輸入檔	./input/2019-{01,10}/ocean/*.nc
Combine 後輸出檔	
1 月份 CCTM 輸出檔	./output/2019-01-cctm/*.nc
10 月份 CCTM 輸出檔	./output/2019-10-cctm/*.nc

至於其他附錄資料包括：附錄二網格類模式使用規範，請參考第二章內容；附錄三模式模擬結果性能評估規範-氣象模式請參考第三章、空品模式懸浮微粒參考第四章、空品模式臭氧參考第五章。

二、模式模擬規範-附錄二網格類模式使用規範所需文件

依據空氣品質模式模擬規範附錄二網格類模式使用規範文件，本計畫列舉各項所需圖表，分別如下所示：

2.1、模擬範圍與模擬期程

本計畫模擬範圍分為四層巢狀網格，地理位置詳細如 1.3 節所述。依據模式要求，本計畫所需模擬的範圍為雲嘉地區，而本計畫模擬的範圍則涵蓋全台灣，最內層網格(第四層)之相關圖示如下所示：

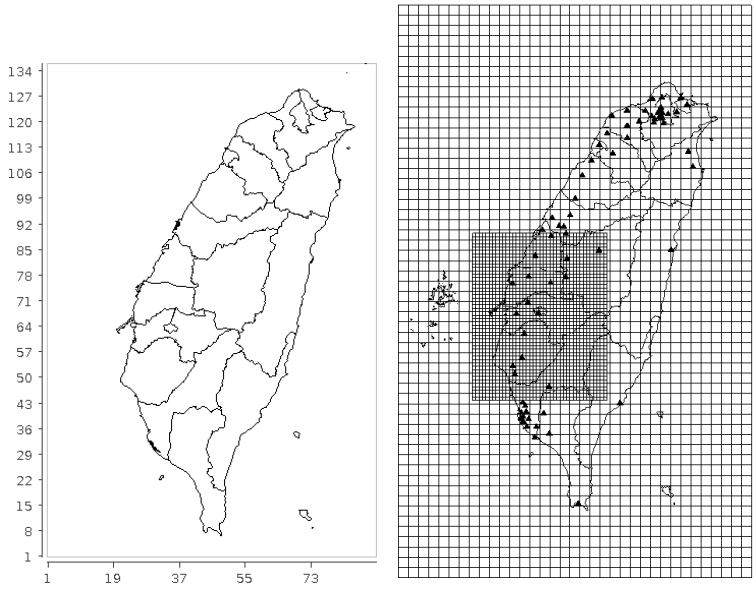


圖 2.1-1、本計畫模擬範圍(左)與雲嘉地區模式性能評估所需測站範圍(右)

至於模擬範圍設定之檢附文件如下表 2.1-1 所示，本計畫模擬範圍主要為雲嘉地區，然而最內層細網格實際模擬時，已包含全台灣(如圖 2.1-1 所示)。至於最外層採用 81x81 公里網格大小，網格尺寸為 70x80 個，最外層網格的邊界已經距離模擬區域至少 2000 公里以上，可知邊界效應對模擬範圍以降低達一定程度。水平尺寸、垂直結構等檢附文件亦請參考表 2.1-2、2.1-3。

表 2.1-1、模擬範圍設定之檢附文件

<table>
<tr><td>說明模擬範圍設定之檢核申請表</td></tr>
<tr><td>1. 模擬案例：
雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估</td></tr>
<tr><td>2. 模擬目標與目的：
了解開發案營運後所增加之人為排放量，對於衍生性污染物的貢獻影響效應</td></tr>
<tr><td>3. 是否使用巢狀網格模擬技術：■是 □否
使用巢狀網格技術，相關設定請參考表 1.3-1 (WRF)及表 1.3-2 (CMAQ)，節錄 CMAQ 巢狀網格尺寸設計如下：
<table>
<tr><td>Resolution</td><td>81km</td><td>27km</td><td>9km</td><td>3km</td></tr>
<tr><td>Grid size</td><td>70x80</td><td>70x80</td><td>70x80</td><td>90x135</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>4. 粗網格是否涵蓋整個台灣：■是 □否
最外層粗網格已經包含整個東亞地區</td></tr>
<tr><td>5. 細網格模擬範圍：
細網格大小為 3 公里，水平解析度為 90x135。至於左下角網格中心經緯度為(119.445, 21.747)，右上角網格中心經緯度(122.182, 25.473)</td></tr>
<tr><td>6. 模擬範圍之典型風場分佈型態：
本計畫氣象場資料主要透過 WRF 氣象模式分析而來，本計畫主要針對 2019 年 10 月份與 1 月份進行氣象場分析，相關定性與定量分析，將於後續章節討論</td></tr>
<tr><td>7. 模擬範圍所涵蓋之主要排放源位置：
細網格包含全台灣，主要使用 TEDS11.1(2019 基準年)人為源排放量資料庫，生物源部份則以 WRF 土地利用型態，搭配氣象因子以及排放係數，進行計算。非台灣地區的人為排放則以 EDGAR v6.1 資料庫設計。</td></tr>
<tr><td>8. 模擬範圍所涵蓋之空氣品質監測站以及重要受體點位置
細網格為包含全台灣，因此全台灣空氣品質監測站均於模擬範圍內。本計畫僅分析雲嘉地區空氣品質測站資料，共包含 18 個監測站資料：彰化、線西、二林、南投、斗六、崙背、新港、朴子、台西、嘉義、新營、善化、安南、台南、美濃、竹山、埔里、麥寮等。至於氣象測站則有：臺中、日月潭、阿里山、嘉義、玉山、永康、臺南七個氣象局屬測站。相關分區測站參考 2022 模式支援中心提供之空氣品質模式性能評估分區表。</td></tr>
<tr><td>9. 模擬範圍是否足以降低邊界條件之影響：■是 □否
如前所述，最外層網格模擬範圍已距離模擬區域 2000 公里以上。</td></tr>
<tr><td>審核結果：□同意使用 □不同意使用</td></tr>
</table>

表 2.1-2、水平網格尺寸設定之檢附文件

<table>
<tr><td>說明水平網格設定之檢核申請表</td></tr>
<tr><td>1. 模擬案例：
雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估</td></tr>
<tr><td>2. 模擬範圍：
本計畫模擬範圍已包含全台灣本島區域</td></tr>
<tr><td>3. 是否使用巢狀網格模擬技術：■是 □否
4. 粗網格解析度
5. 細網格解析度
請參考表 2.1-2 所述，CMAQ 解析度擷取如下：
<table>
<tr><td>Resolution</td><td>81km</td><td>27km</td><td>9km</td><td>3km</td></tr>
<tr><td>Grid size</td><td>70x80</td><td>70x80</td><td>70x80</td><td>90x135</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>6. 排放量資料庫解析度：
為適應模式輸入，因此排放量輸入參數須帶入 3, 9, 27, 81 公里網格內。細網格使用 TEDS11.1 排放量資料庫，此資料庫解析度為 1km x 1km，粗網格使用 EDGAR v6.1 排放量資料庫，此資料庫解析度為 0.1 x 0.1 經緯度，亦可合理的使用於 9 公里以上的粗網格設定。</td></tr>
<tr><td>7. 氣象監測站密度：
氣象站選擇：臺中、日月潭、阿里山、嘉義、玉山、永康、臺南七個氣象局屬測站。</td></tr>
<tr><td>8. 是否足以表現模擬區域之排放密度：■是 □否
TEDS11.1 人為排放源解析度為 1km x 1km，因此可滿足模擬區域的排放密度。</td></tr>
<tr><td>9. 是否足以表現模擬區域之排放量梯度：■是 □否
本計畫將 TEDS11.1 資料庫，依據推估手冊而回推為小時排放強度，可滿足模式的輸入外，也能表現出排放量的模擬梯度要求。</td></tr>
<tr><td>審核結果：□同意使用 □不同意使用</td></tr>
</table>

表 2.1-3、垂直結構設定之檢附文件

說明垂直結構設定之檢核申請表
1. 模擬案例： 雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估
2. 模擬範圍： 本計畫模擬範圍已包含全台灣本島區域
3. 是否使用巢狀網格模擬技術：■是 □否
4. 氣象模式與空品模式之垂直座標是否相同：■是 □否 WRF 氣象模式模擬時，使用 44 層垂直分層，模擬完畢後，使用 WRF 官網提供之整併模式整併為 15 層，最終模式性能分析與空氣品質模式均使用 15 層的 WRF 輸出檔，因此氣象模式與空品模式之垂直座標為相同。
5. 氣象模式粗網格垂直結構： 6. 空氣品質模式粗網格垂直結構： 7. 空品模式與氣象模式粗網格垂直部份氣象資料是否具一致性：■是 8. 氣象模式細網格垂直結構： 9. 空氣品質模式細網格垂直結構： 10 空品模式與氣象模式細網格垂直部份氣象資料是否具一致性：■是 氣象模式垂直結構使用 sigma layer 方式設計，四層巢狀網格均使用相同的垂直分層設計，15 個分層的 sigma layer 以及層頂氣壓、預設大氣壓以及各層高度大致如下所示。空氣品質模式垂直分層均對應到 WRF 相同垂直分層，因此兩者具備相同的 sigma layer 設計與相同的氣象資料。

LEVEL	SIGMA	real Pressu	Height	LEVEL	SIGMA	real Pressu	Height
	1.000	100000	0	8	0.870	87130	1160
1	0.995	99505	42	9	0.820	82180	1652
2	0.988	98812	101	10	0.760	76240	2284
3	0.980	98020	168	11	0.690	69310	3086
4	0.970	97030	254	12	0.570	57430	4669
5	0.960	96040	340	13	0.370	37630	8228
6	0.945	94555	471	14	0.160	16840	14997
7	0.910	91090	786	15	0.000	1000	38768

11. 垂直結構的選擇是否可以充分解析下列現象： ● 混合層生長和混合過程的日變化、風切：■是 □否 依規定提供一公里底下須有 6 層分層，本案共 7 層位於 1km 以內 ● 來自於自由對流程傳輸和長程傳輸過程的影響：■是 □否 模擬範圍最高到 38768m 高處，共分 15 層，可達到上述要求。
審核結果：□同意使用 □不同意使用

表 2.1-4、模擬期程之檢附文件

說明模擬期程之檢核申請表
1. 模擬範圍： 本計畫模擬範圍已包含全台灣本島區域
2. 污染案例屬性： ■臭氧 ■懸浮微粒
3. 模擬期程： ■案例月，月份： 2019/10(臭氧)、2019/01(懸浮微粒) □案例季，季節： 依據環境部模式支援中心公告之案例月搭配年排放量所規範之臭氧暨懸浮微粒案例月結果。
審核結果：□同意使用 □不同意使用

2.2、排放量資料、邊界及初始資料設定

如 2.1 所述，排放量資料在細網格上面，完全使用環境部於 2022 年公告的 TEDS11.1 為主，非台灣地區則以 EDGAR v6.1 排放量資料庫為主。生物源使用 SMOKE 的 BEIS v3 版本來進行模擬。

在邊界條件與初始化的處理方面，WRF 的邊界條件與初始資料，均使用 NCEP 取得相關的資料。NCEP 取得的全球分析場資料，解析度為 1x1 經緯度，每筆資料紀錄相隔 6 小時，本計畫使用 2019 年全年，及 2018 年 12 月份的數據來進行 2019 年整年的 WRF 模擬。由於本計畫案例月僅須 10 月與 1 月，因此後續分析將僅針對 10 月與 1 月份的資料進行說明。因此，WRF 的邊界條件為變動的，且為了讓初始值影響達到最小，本計畫預跑大約 7 天左右的時間，以降低初始值之影響。

在 CMAQ 空品模式的邊界層方面，由於粗網格北邊之邊界大致在蒙古的北邊，南端已達印尼以南，因此邊界值的影響應可降到相當低的程度。故本計畫使用 CMAQ 提供的乾淨空氣設定值。CMAQ 提供的邊界值及初始值資料，為使用太平洋中央地帶模擬的結果，為 44 個垂直分層的濃度數據。亦即各項污染物乃是一個三維的空間分佈，且為海面上的乾淨空氣之意。由於本計畫的案例月份在進行時，均預跑 7 天(約 160 小時)，因此亦可讓初始值的影響較低。

表 2.2-1、氣象模式產生氣象資料之檢附文件

使用氣象模式產生氣象資料之檢核申請表

1. 氣象模式名稱：
   WRF(Weather Research and Forcasting),　v3.9.1.1
2. 氣象資料產生方法：
   透過取得 NCEP 的邊界、初始值資料後，即可透過 WRF 模式的運作來產生氣象資料。最終氣象資料會分四個領域，且具備 NetCDF 的檔案格式資料。
3. 模式或方法特性說明：
   WRF 模式是一種靜力或非靜力、可壓縮的大氣模式，可以依據模擬的案例情境，選擇不同的物理過程與數值方法，同時可以進行多重巢狀網格的模擬，以及具備四維同化(FDDA)的功能，讓模式模擬的準確度提昇。由於目前國際間仍大部分使用 WRF 模式，故本模式具有相當程度的可靠性與準確性。
4. 模擬案例：
   雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估
5. 是否使用四維同化(FDDA)技術：■是 □否
   本計畫運作之 WRF 已加入四維同化技術。
6. 是否使用巢狀網格模擬技術：■是 □否
7. 水平網格解析度
   請參考表 2.1-2 所述，WRF 網格之解析度擷取如下：

Resolution	81km	27km	9km	3km
Grid size	91 x 91	169 x 166	223 x 223	223 x 223

8. 垂直網格解析度：
   共分 44 層，在模擬完畢後整併成 15 層，相關說明請參考表 2.1-3。
9. 產生之氣象場是否足以提供給三維光化網格模式使用：■是 □否
   WRF 為 CMAQ 推薦的氣象模式來源，因此運作完成的氣象參數可提供 CMAQ 之 MCIP 模組使用。至於 WRF 模式性能評估，請參考後續章節。性能評估結果為可靠。
10. 產生之氣象場資料定性評估：
11. 產生之氣象場資料定量評估：
    請參考後續章節(第三章)的說明，在模擬的 2019 年 1 月與 10 月之定性與定量評比均可滿足模式性能規範要求。

審核結果：□同意使用 □不同意使用

表 2.2-2、邊界條件設定之檢附文件

說明邊界條件設定之檢核申請表

1. 模擬案例：
   雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估
2. 是否使用巢狀網格模擬技術：■是 □否
3. 粗網格是否涵蓋整個台灣：■是 □否
4. 細網格模擬範圍：
   本計畫模擬範圍已包含全台灣本島區域，但分析僅分析雲嘉地區。至於網格解析度，請參考表 2.1-2 所述，CMAQ 解析度擷取如下：

Resolution	81km	27km	9km	3km
Grid size	70x80	70x80	70x80	90x135

5. 初始化模擬之邊界條件：
6. 粗網格(區域尺度)模擬之邊界條件：
7. 細網格(都市尺度)模擬之邊界條件：

- WRF 最外層網格邊界條件使用 NCEP 所提供的 2018/12 到 2019/12 之間的每 6 小時 1 筆的氣象參數來處理，故為變動的邊界層。至於內層的邊界層，則以外層的結果作為內層邊界的輸入資料。
- CMAQ
  - ■ 最外層網格邊界條件使用 CMAQ 官網提供的數據，主要是美國環保署模擬 2015 年時，位於太平洋中心的一個網格點模擬的數據結果，為一個三維空間的濃度分佈資料。由於美國環保署提供的數據為全年平均值，因此在本計畫運作中，最外層邊界值為固定值。不過由於最外層網格距離模擬區域達 2000 公里以上，邊界層影響程度較低。
  - ■ 內層網格的邊界值，則以外層模擬的結果作為內層網格的輸入條件。因此整體模擬上，須模擬完 81 公里外層網格後，才能進行 27 公里網格的邊界層數據取得方式，其他更細網格，以此類推。

審核結果：□同意使用 □不同意使用

表 2.2-3、初始條件設定之檢附文件

<table>
<tr><td colspan="5">說明初始條件設定之檢核申請表</td></tr>
<tr><td colspan="5">1. 模擬案例：
雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估</td></tr>
<tr><td colspan="5">2. 是否使用巢狀網格模擬技術：■是 □否
3. 粗網格是否涵蓋整個台灣：■是 □否
4. 細網格模擬範圍：
本計畫模擬範圍已包含全台灣本島區域，但分析僅分析雲嘉地區。至於網格解析度，請參考表 2.1-2 所述，CMAQ 解析度擷取如下：
<table>
<tr><td>Resolution</td><td>81km</td><td>27km</td><td>9km</td><td>3km</td></tr>
<tr><td>Grid size</td><td>70x80</td><td>70x80</td><td>70x80</td><td>90x135</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="5">5. 初始化模擬之初始條件：
6. 粗網格(區域尺度)模擬之初始條件：
7. 細網格(都市尺度)模擬之初始條件：
● WRF 初始條件使用 NCEP 所提供的 2018/12 到 2019/12 之間的每 6 小時 1 筆的氣象參數來處理。
● CMAQ
■ 最外層網格初始條件使用 CMAQ 官網提供的數據，主要是美國環保署模擬 2015 年時，位於太平洋中心的一個網格點模擬的數據結果，為一個三維空間的濃度分佈資料。
■ 內層網格的初始值，則以外層模擬的結果作為內層網格的輸入條件。因此整體模擬上，須模擬完 81 公里外層網格後，才能進行 27 公里網格的初始值，其他更細網格，以此類推。
■ 本計畫每個案例月均須預跑 160 小時(大約 7 天)，亦即若以 10 月份為例，則須由 2019 年 9 月 24 的 0 點(UTC 時間)開始預跑之意。因為預跑 160 小時，故初始值影響較低。</td></tr>
<tr><td colspan="5">審核結果：□同意使用 □不同意使用</td></tr>
</table>

三、模式模擬規範-附錄三模式模擬性能評估-氣象模式部份

本計畫 WRF 氣象模式主要模擬 2019 年 1 月份與 10 月份，依據模式模擬規範附錄三有關氣象模式主要的氣象參數分別為溫度、風速與風向。依據最新模式模擬規範之定義，除最細網格之模擬範圍須包含全台灣外，模式性能評估亦須包含新增或更改排放量站址處所在之區域。由於本計畫主要模擬雲嘉地區，因此評估之測站除了全台共 24 個氣象測站的定量分析之外，定性分析則主要選用雲嘉地區的氣象站：臺中、日月潭、阿里山、嘉義、玉山、永康、臺南等七個測站。另外，網格的選取方式中，依據附錄三的貳-三說明『進行性能評估時，應以測站位置所在網格或相鄰網格之模擬結果擇一與該測站觀測結果進行比較』，亦即使用測站所在格點及週邊之九宮格之方式。同時，依據模式模擬結果性能評估規範中，氣象參數須用到的評估方法主要有：

1. 配對值偏差（Mean Biased Error, MBE）：

$$\mathrm{MBE} = \frac{1}{M \times N}\sum_{k=1}^{M}\sum_{i=1}^{N}(P_{i,k} - O_{i,k})$$

2. 配對值絕對值偏差（Mean Absolute Gross Error, MAGE）：

$$\mathrm{MAGE} = \frac{1}{M \times N}\sum_{k=1}^{M}\sum_{i=1}^{N}\left|P_{i,k} - O_{i,k}\right|$$

3. 配對值均方根誤差（Root Mean Square Error, RMSE）：

$$\mathrm{RMSE} = \left[\frac{1}{M \times N}\sum_{k=1}^{M}\sum_{i=1}^{N}\left(P_{i,k} - O_{i,k}\right)^2\right]^{\frac{1}{2}}$$

4. 風向配對值標準化偏差（Wind Normalized Mean Bias, WNMB）

$$\mathrm{WNMB} = \frac{\sum_{k=1}^{M}\sum_{i=1}^{N}(P_{i,k} - O_{i,k})}{M \times N \times 360^{\circ}} \times 100\%$$

5. 風向配對值標準化絕對值偏差（Wind Normalized Mean Error, WNME）

$$\mathrm{WNME} = \frac{\sum_{k=1}^{M}\sum_{i=1}^{N}\left|P_{i,k} - O_{i,k}\right|}{M \times N \times 360^{\circ}} \times 100\%$$

● 變數說明：

$P_{i,k}$　代表第 i 小時(日)第 k 測站的模擬值

$O_{i,k}$　代表第 i 小時(日)第 k 測站的監測值

M　代表所有的測站數

N　代表所有模擬的小時(日)數

各項參數須符合的標準為：溫度部分配對值偏差(MBE)為±1.5˚C 以內，配對值絕對值偏差(MAGE)為 3˚C 以內；風速部分配對值偏差(MBE)在±1.5m/s 以內，配對值均方根誤差(RMSE)在 3m/s 以內；風向部分風向配對值標準化偏差(WNMB)在±10%以內，而風向配對值標準化絕對值偏差(WNME)在 30%以內。

3.1、氣象模式模擬結果定量評估

根據上述說明，全台共 24 個測站的定量分析結果統計如表 3.1-1、表 3.1-2 所示。在 2019 年 1 月份與 10 月份的溫度模擬情境下，全台溫度、風速、風向的指標均可符合模式模擬性能評估的要求，不過恆春、高雄測站的溫度有偏低的趨勢、台東的風速則有約略高估的情況發生，其餘測站均有不錯的表現。風向指標中，鞍部測站有較大的風向偏移，不過仍在模式性能評估的規範內。以全台及雲嘉地區的整體測站合格率來說，所有指標合格率均高於 90%以上，高於模式要求之 60%。

由表 3.1-1, 3.1-2 可以發現整體雲嘉地區溫度指標 MBE 約略有低估的現象，1 月與 10 分別約低於觀測值 0.25°C 與 0.44°C，仍可滿足模式定義之±1.5°C 區間內。風速指標之 MBE 於 1 月與 10 月分別為 0.11m/s, -0.06m/s，可滿足模式之±1.5m/s 內，風向指標 WNMB 在 1 月與 10 月分別為 0.6%, 1.6%，可滿足模式之±10%內，在雲嘉地區 7 個測站的各指標合格率方面，均可符合模式要求，合格率為 100%。根據表 3.1-1, 3.1-2 建置下表評估結果檢核情況(表 3.1-3)。

表 3.1-1、2019/01 氣象模式在各測站與各地區之定量評估表

	溫度指標		風速指標		風向指標	
2019/01	MBE	MAGE	MBE	RSME	WNMB	WNME
淡水	-0.30	0.51	0.46	1.12	-0.6%	5.0%
臺北	-0.95	1.08	-0.39	1.06	-0.4%	6.3%
基隆	-0.07	0.46	0.13	0.67	0.2%	4.9%
板橋	-0.79	0.91	0.07	0.80	0.9%	4.9%
鞍部	0.35	0.49	0.86	1.56	-9.1%	16.4%
新屋	-0.11	0.44	0.29	1.17	-1.4%	3.3%
新竹	-0.60	0.87	1.16	1.91	0.1%	4.8%
蘇澳	-0.21	0.78	0.18	0.76	-1.5%	6.8%
宜蘭	-0.97	1.02	-0.13	0.79	-1.9%	8.9%
竹子湖	-0.04	0.28	0.66	1.40	0.8%	6.6%
臺中	-0.34	0.75	0.46	0.99	1.7%	4.5%
梧棲	0.02	0.66	-0.08	0.80	4.7%	5.7%
日月潭	-0.25	1.00	0.08	0.56	1.1%	9.5%
嘉義	-0.70	1.14	0.37	0.85	-1.1%	4.3%
阿里山	0.55	1.07	0.16	0.51	-1.2%	9.4%
玉山	0.59	0.93	0.03	0.77	-0.9%	3.5%
臺南	-0.93	1.55	-0.32	0.93	3.8%	4.9%
永康	-0.64	1.25	-0.01	0.74	0.8%	2.9%
高雄	-1.32	1.80	-0.17	0.68	-0.2%	4.3%
恆春	-1.75	1.77	0.23	1.60	1.4%	4.1%
花蓮	0.03	0.46	0.16	0.99	-1.9%	7.8%
大武	0.37	1.02	0.50	1.01	1.9%	5.0%
臺東	0.02	0.94	1.56	2.09	3.7%	6.4%
成功	0.36	1.06	0.71	1.31	0.1%	3.4%
恕限值	±1.5	≤3	±1.5	≤3	±10%	≤30%

		溫度指標				風速指標				風向指標			
2019/01	站數	MBE	合格率	MAGE	合格率	MBE	合格率	RSME	合格率	WNMB	合格率	WNME	合格率
北部地區	10	-0.37	100%	0.68	100%	0.33	100%	1.19	100%	-1.3%	100%	6.7%	100%
中部地區	6	-0.02	100%	0.92	100%	0.17	100%	0.76	100%	0.7%	100%	6.1%	100%
雲嘉地區	7	-0.25	100%	1.10	100%	0.11	100%	0.78	100%	0.6%	100%	5.6%	100%
南部地區	7	-0.63	86%	1.35	100%	0.09	100%	0.98	100%	0.8%	100%	4.1%	100%
東部地區	8	0.16	100%	0.90	100%	0.46	88%	1.13	100%	0.6%	100%	6.2%	100%
全臺區域	24	-0.32	96%	0.93	100%	0.29	96%	1.12	100%	0.1%	100%	6.0%	100%
		±1.5	>60%	≤3	>60%	±1.5	>60%	≤3	>60%	±10%	>60%	≤30%	>60%

表 3.1-2、2019/10 氣象模式在各測站與各地區之定量評估表

	溫度指標		風速指標		風向指標	
2019/10	MBE	MAGE	MBE	RSME	WNMB	WNME
淡水	-0.19	0.42	0.98	1.70	0.8%	4.6%
臺北	-0.67	0.86	0.15	0.95	-1.5%	5.2%
基隆	-0.14	0.35	0.21	0.68	1.8%	5.4%
板橋	-0.51	0.81	0.34	1.03	1.0%	3.4%
鞍部	0.24	0.38	0.96	1.76	-2.6%	15.4%
新屋	-0.06	0.44	0.21	0.85	-0.5%	2.3%
新竹	-0.75	0.91	1.19	2.05	-0.7%	4.3%
蘇澳	-0.13	0.62	0.29	0.77	-0.8%	7.4%
宜蘭	-1.06	1.14	0.00	0.71	-3.6%	8.5%
竹子湖	-0.11	0.25	1.28	1.97	3.2%	11.4%
臺中	-0.42	0.68	0.30	0.74	1.8%	6.6%
梧棲	-0.61	0.90	-0.13	0.80	4.4%	5.8%
日月潭	-0.34	0.90	0.14	0.44	0.3%	7.2%
嘉義	-0.75	0.97	0.16	0.64	1.2%	6.6%
阿里山	0.45	0.82	0.09	0.37	0.7%	6.3%
玉山	0.19	0.81	-0.44	1.33	0.9%	5.1%
臺南	-1.35	1.81	-0.41	0.88	5.4%	9.4%
永康	-0.82	1.30	-0.25	0.78	0.6%	6.5%
高雄	-0.83	1.30	-0.01	0.58	-0.8%	8.7%
恆春	-1.62	1.67	0.68	1.68	2.3%	4.0%
花蓮	-0.12	0.46	0.15	0.81	5.8%	9.0%
大武	-0.25	1.14	0.73	1.16	4.3%	5.6%
臺東	0.25	0.74	1.55	2.01	2.3%	4.6%
成功	-0.19	0.91	0.88	1.40	1.3%	2.4%
恕限值	±1.5	≤3	±1.5	≤3	±10%	≤30%

		溫度指標				風速指標				風向指標			
2019/10	站數	MBE	合格率	MAGE	合格率	MBE	合格率	RSME	合格率	WNMB	合格率	WNME	合格率
北部地區	10	-0.34	100%	0.62	100%	0.56	100%	1.35	100%	-0.3%	100%	6.7%	100%
中部地區	6	-0.25	100%	0.85	100%	0.02	100%	0.78	100%	1.6%	100%	6.3%	100%
雲嘉地區	7	-0.44	100%	1.04	100%	-0.06	100%	0.80	100%	1.6%	100%	6.8%	100%
南部地區	7	-0.78	86%	1.28	100%	0.07	100%	1.07	100%	2.0%	100%	6.6%	100%
東部地區	8	-0.05	100%	0.81	100%	0.43	88%	1.15	100%	2.2%	100%	5.8%	100%
全臺區域	24	-0.41	96%	0.86	100%	0.38	96%	1.20	100%	1.2%	100%	6.5%	100%
		±1.5	>60%	≤3	>60%	±1.5	>60%	≤3	>60%	±10%	>60%	≤30%	>60%

表 3.1-3、氣象模式模擬結果定量評估檢核表

氣象模式模擬結果定量評估檢核表
1、模擬案例： 雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估
2、定量分析
・溫度配對值偏差（MBE）是否落於 -1.5°C ~ +1.5°C 範圍內： 模擬範圍平均：■是□否， 總測站數百分之六十以上：■是□否 相關數據請參考表 3.1-1、3.1-2，以下資料亦均請參考表 3.1-1, 3.1-2
・溫度配對值絕對值偏差（MAGE）是否落於 3°C 範圍內： 模擬範圍平均：■是□否， 總測站數百分之六十以上：■是□否
・風速配對值偏差（MBE）是否落於-1.5 m/s ~ +1.5 m/s 範圍內： 模擬範圍平均：■是□否， 總測站數百分之六十以上：■是□否
・風速配對值均方根誤差（RMSE）是否落於 3 m/s 範圍內： 模擬範圍平均：■是□否， 總測站數百分之六十以上：■是□否
・風向配對值標準化偏差（WNMB）是否落於 ±10% 範圍內： 模擬範圍平均：■是□否， 總測站數百分之六十以上：■是□否
・風向配對值標準化絕對值偏差（WNME）是否落於百分之三十範圍內： 模擬範圍平均：■是□否， 總測站數百分之六十以上：■是□否
審核結果：□接受模擬結果□不接受模擬結果

3.2、氣象模式模擬結果定性評估

- 時間演變比較圖：

使用雲嘉七個測站的時間演變圖示展示 2019 年 1 月份與 10 月份的溫度、風速、風向資料，可以得到圖 3.2-1 與 3.2-2 的結果。在雲嘉七個測站的時間演變比較圖當中，可以發現不論 1 月或 10 月，在溫度方面，高溫的部份大部分模擬值均符合觀測值的結果，低溫部份則略有低估，尤其是 10 月份的永康與台南測站。由於台灣地形相當複雜，可能由於土地型態的問題，導致模擬有一些誤差所致。不過整體而言，溫度的模擬與觀測值日夜變化是一致的。在風速的時間演變圖當中，觀測值與模擬值大部分是吻合的現象，不過在台中與嘉義測站觀測的結果當中，尖峰風速的模擬風速略有偏高的情況發生。整體而言，各測站之風速資料仍為可接受的範圍內。在風向的演變圖示當中，由於 1 月份與 10 月份盛行季風均為北風，因此各測站在高速北風的模擬均有不錯的吻合現象。

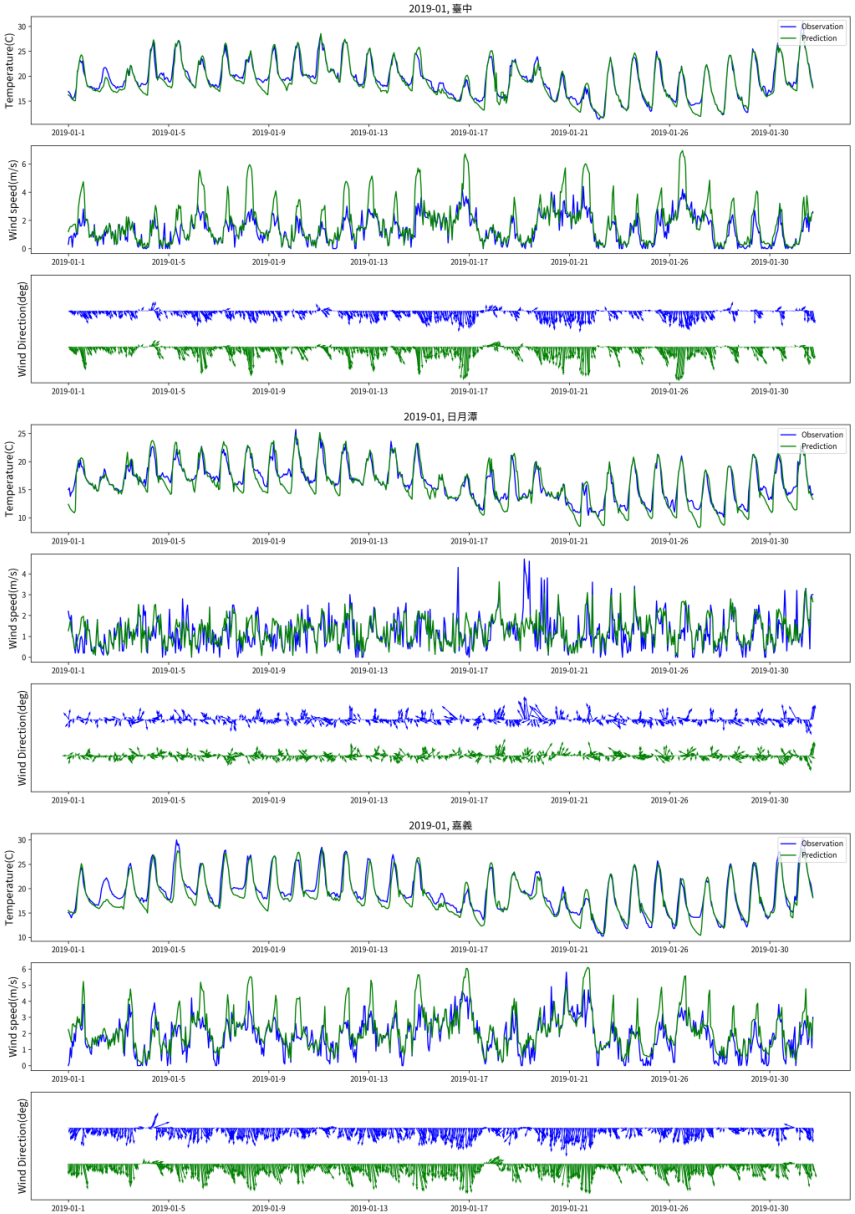
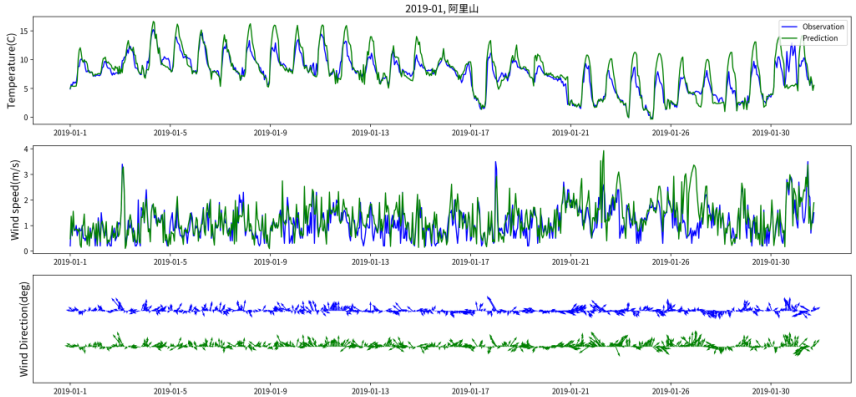
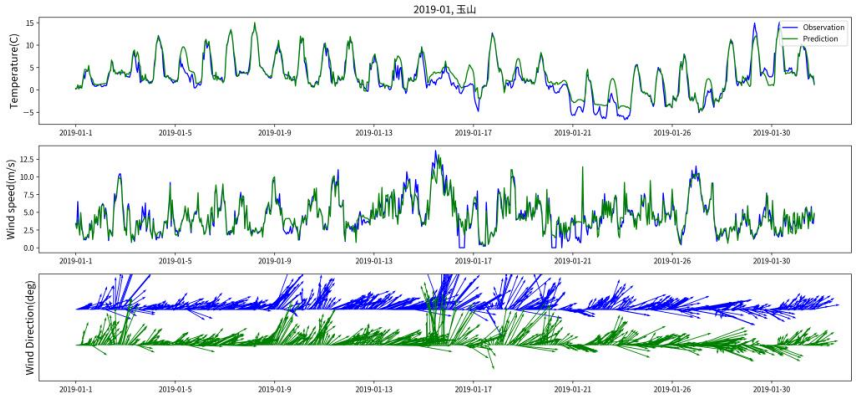


圖 3.2-1、2019 年 01 月份雲嘉地區七個氣象測站觀測/模擬值之時間演變圖(1/3)





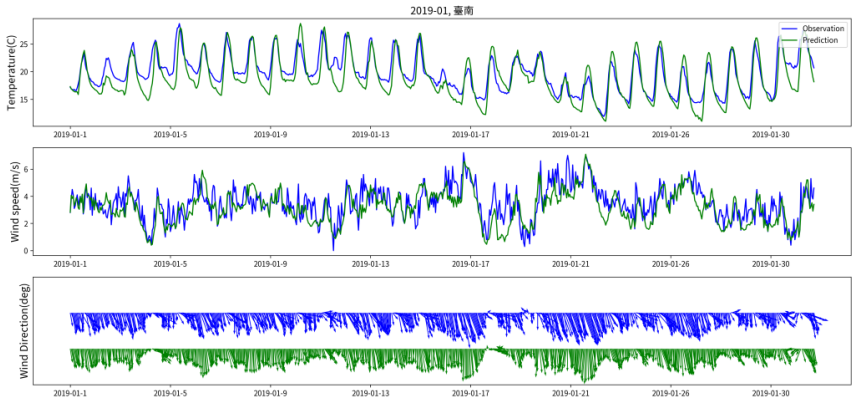


圖 3.2-1、2019 年 01 月份雲嘉地區七個氣象測站觀測/模擬值之時間演變圖(2/3)

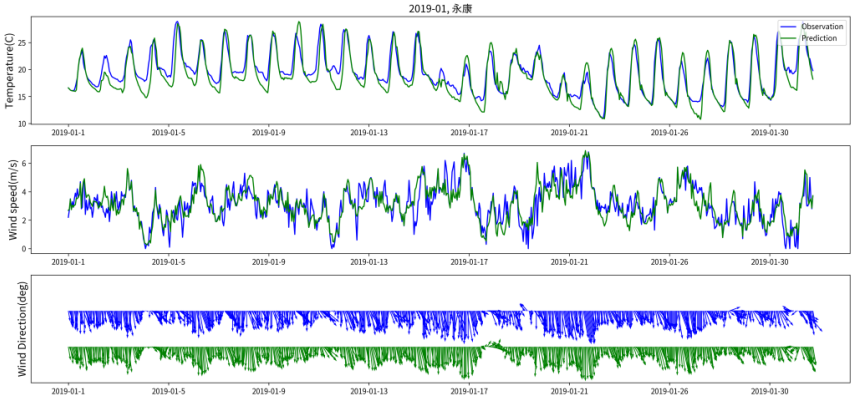


圖 3.2-1、2019 年 01 月份雲嘉地區七個氣象測站觀測/模擬值之時間演變圖(3/3)

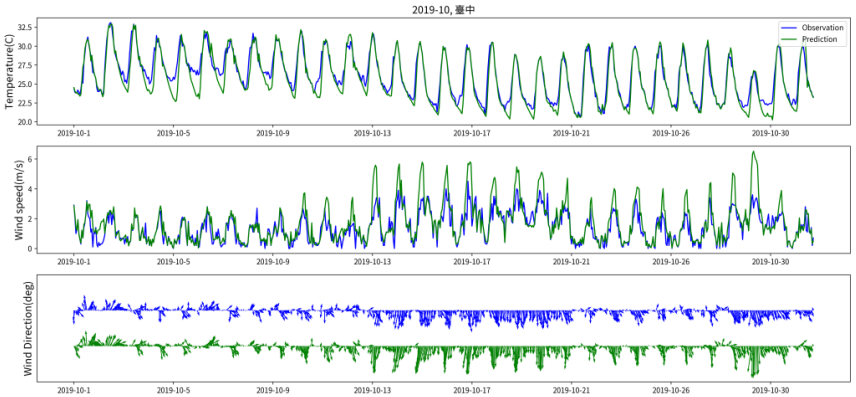


圖 3.2-2、2019 年 10 月份雲嘉地區七個氣象測站觀測/模擬值之時間演變圖(1/3)

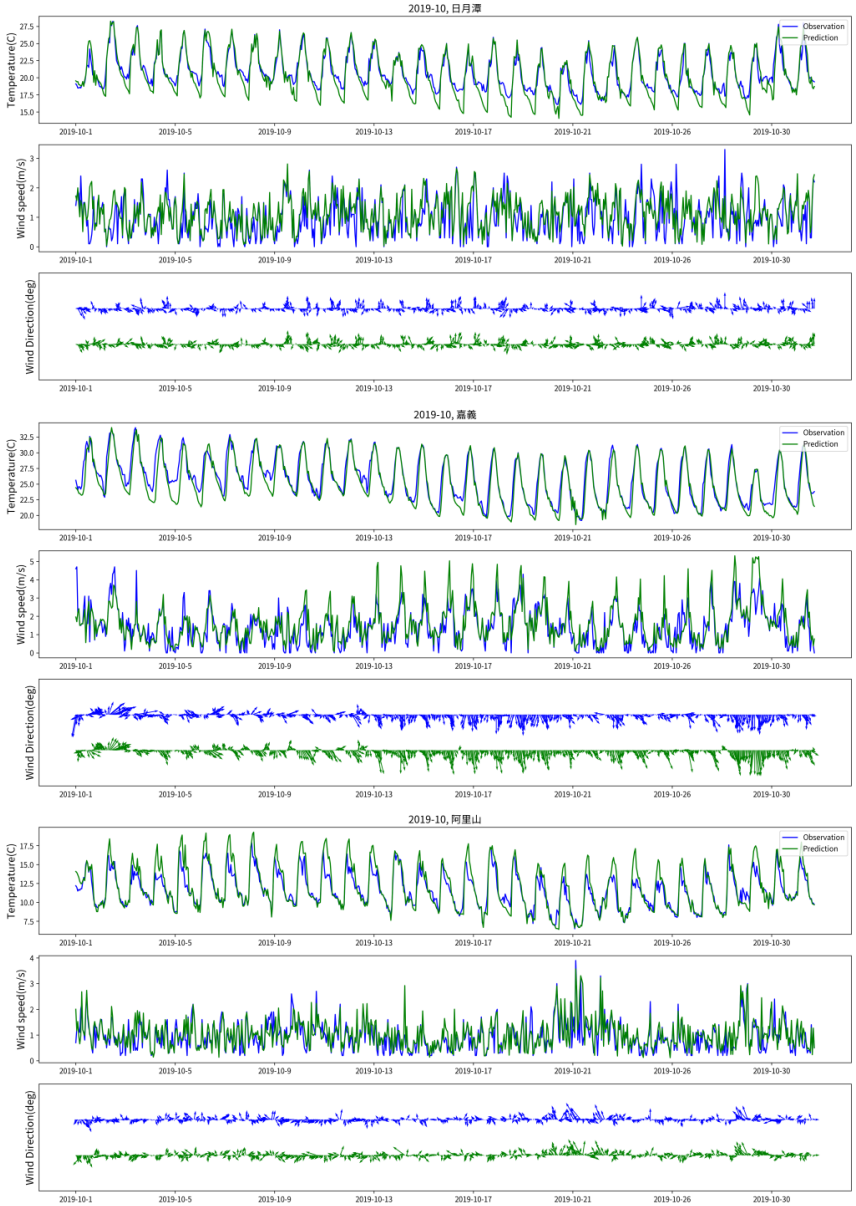


圖 3.2-2、2019 年 10 月份雲嘉地區七個氣象測站觀測/模擬值之時間演變圖(2/3)

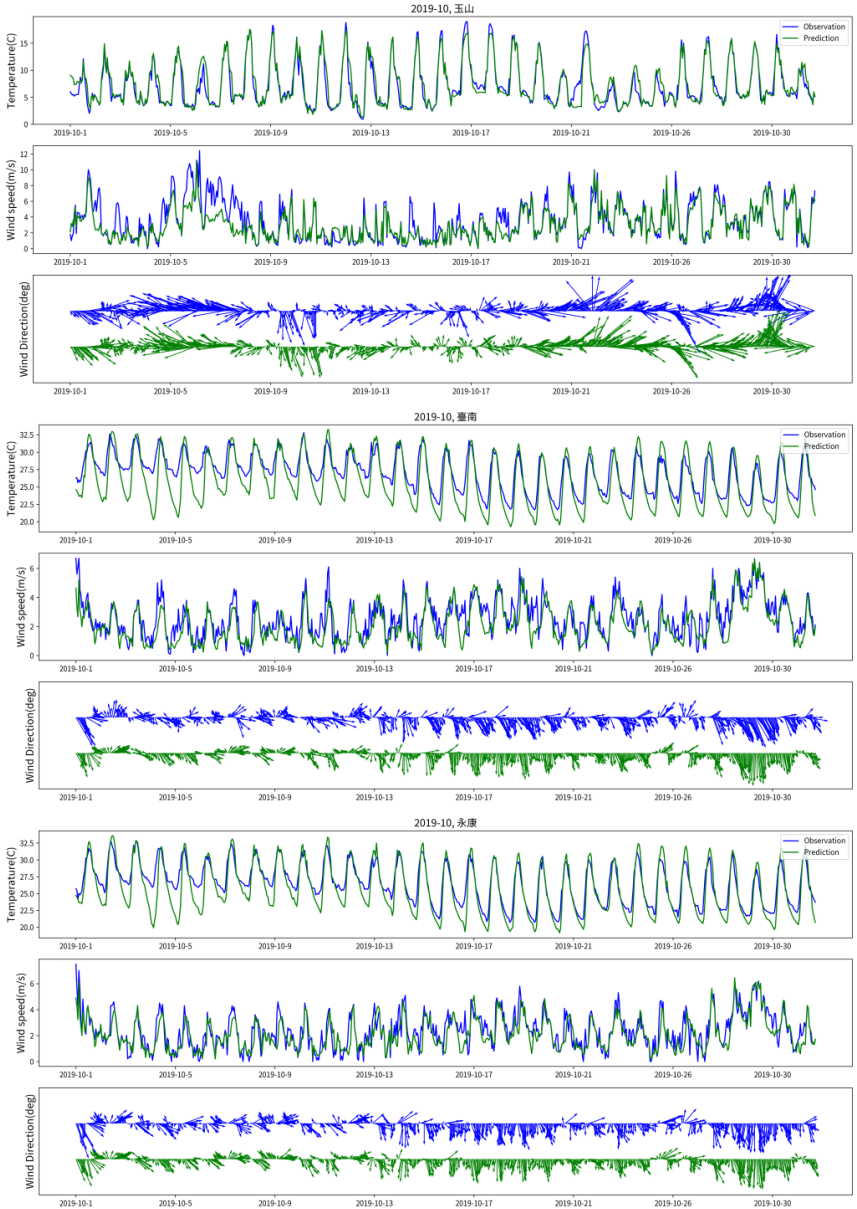


圖 3.2-2、2019 年 10 月份雲嘉地區七個氣象測站觀測/模擬值之時間演變圖(3/3)

- 散佈圖

將七個測站的 1 月份與 10 月份之溫度、風速進行散佈圖的製作，結果如下所示。溫度與風速散佈圖結果，大致上觀測與模擬值都可以在斜率為 1 的直線上，展示不錯的模擬效果。

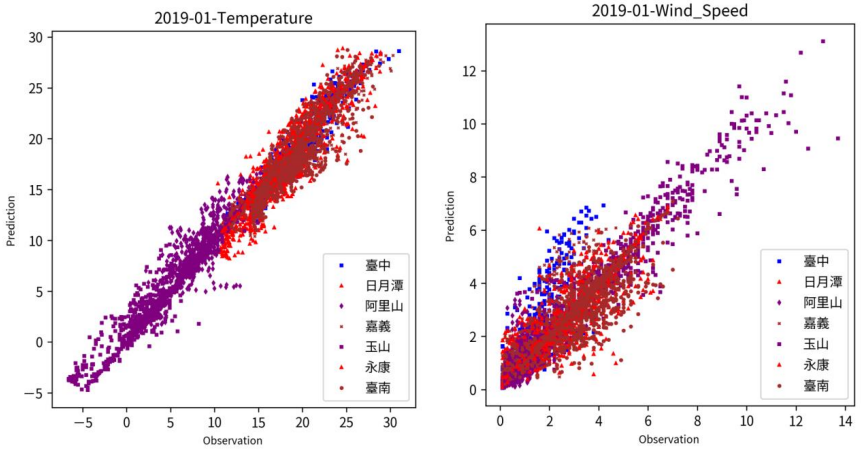


圖 3.2-3、2019-01 雲嘉地區的溫度與風速散布圖

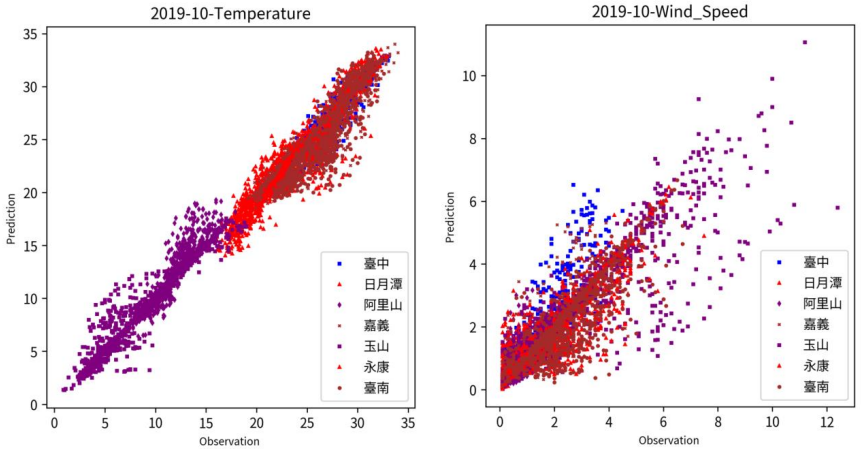


圖 3.2-4、2019-10 雲嘉地區的溫度與風速散布圖

- 面風場分佈圖

由於模式模擬評估法規當中，要求需要繪製地面風場分佈圖，每日需要繪製 4 張圖示，分別在 2, 8, 14, 20 點的位置上，且需要同時繪製氣象資料與觀測值。本計畫採用 WRF 輸出的風場資料繪製風標圖示後，再將觀測值的風標結果，以不同顏色標記於 WRF 的風場資料圖，以提供風場分佈圖的對照性。依據本計畫所需要的 1 月份與 10 月份的月平均風場資料，如下圖所示，各測站的風場大致上吻合於月份的平均值。

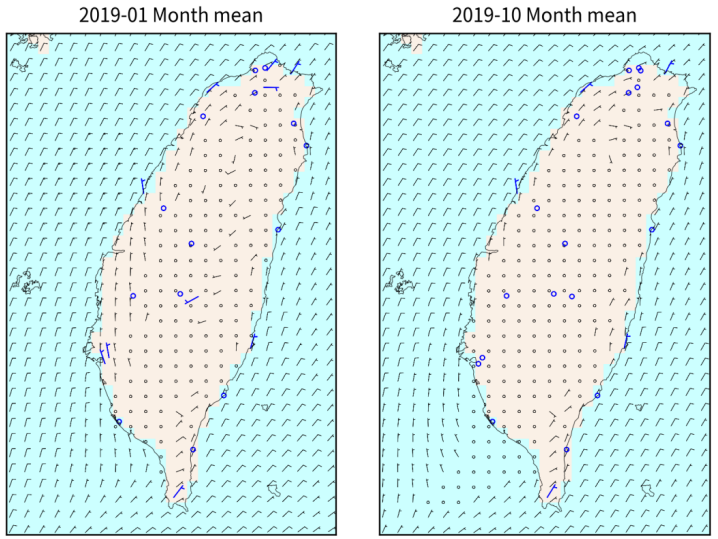


圖 3.2-5、1 月份與 10 月份的月平均風速風向風場分佈圖

至於每日的四個時間點之風場分佈圖，如圖 3.2-6 及 3.2-7 所示。由地面風場分佈圖來看，2019 年的 1 月份與 10 月份大多數時間還是吹北風、東北風，而西南部由於位於背風面，有時會有風速變小的情境發生。在圖 3.2-6 與 3.2-7 當中，大部分的測站風場分佈結果與模擬值差異不大。

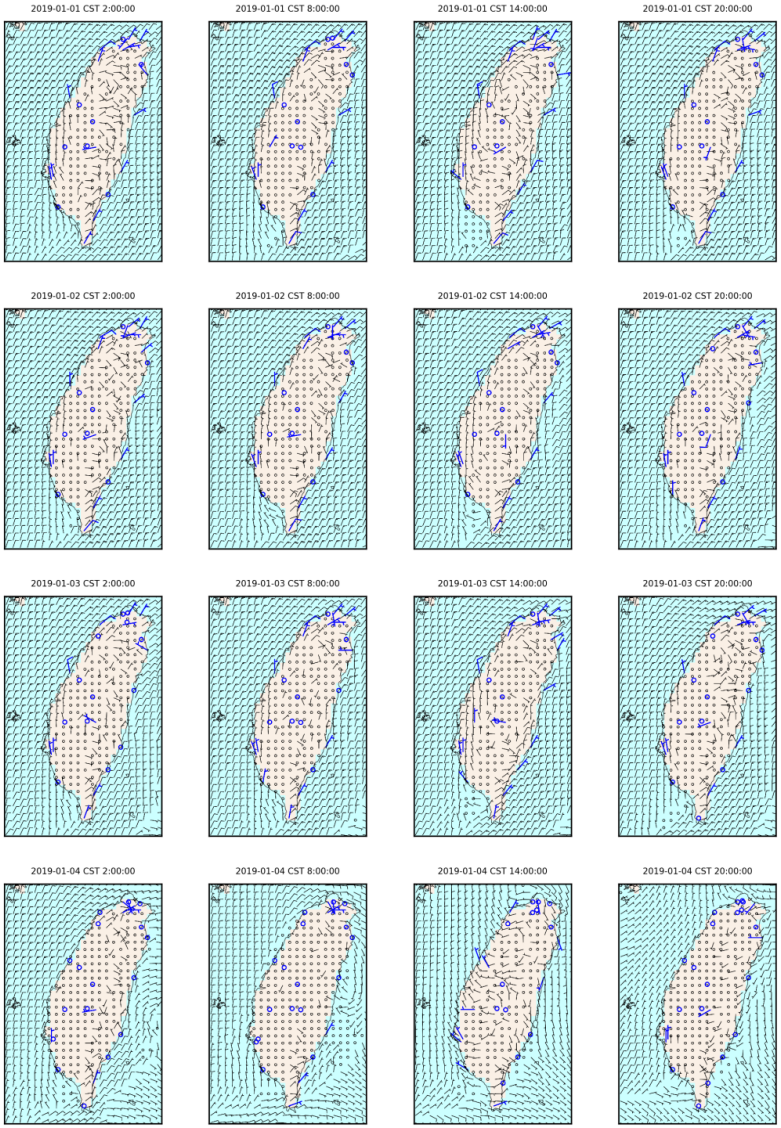


圖 3.2-6、2019-01 月份地面風場分佈圖(1/8)

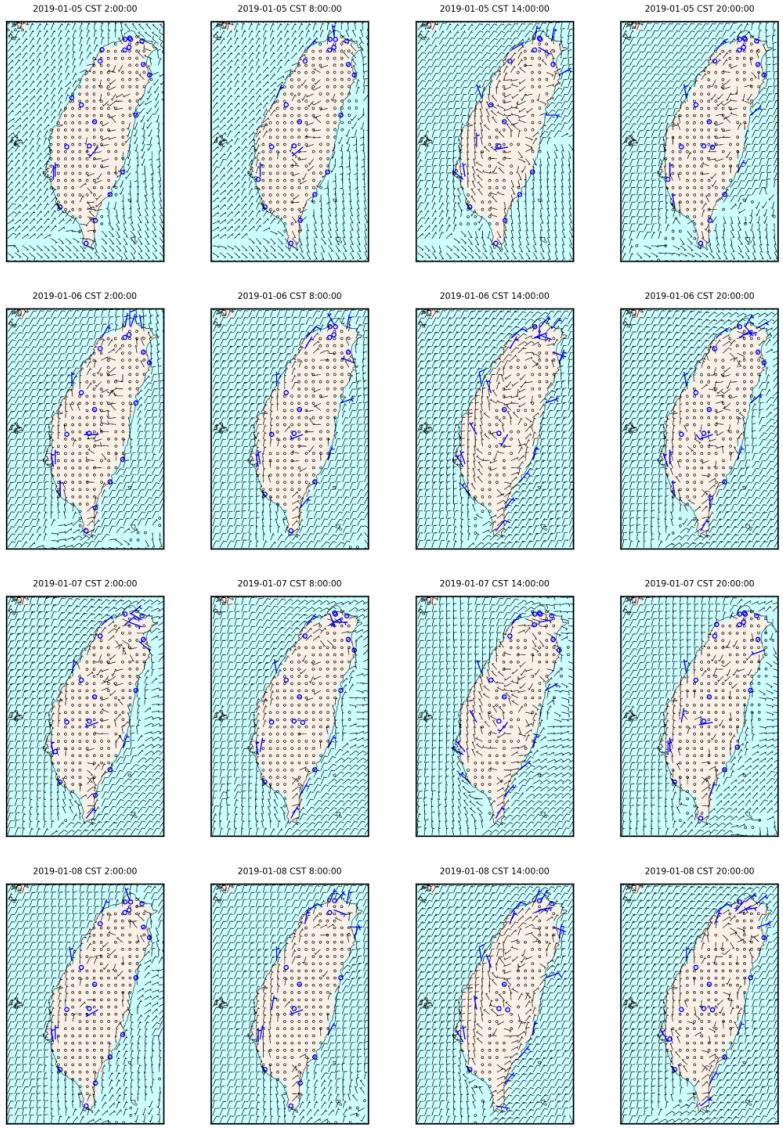


圖 3.2-6、2019-01 月份地面風場分佈圖(2/8)

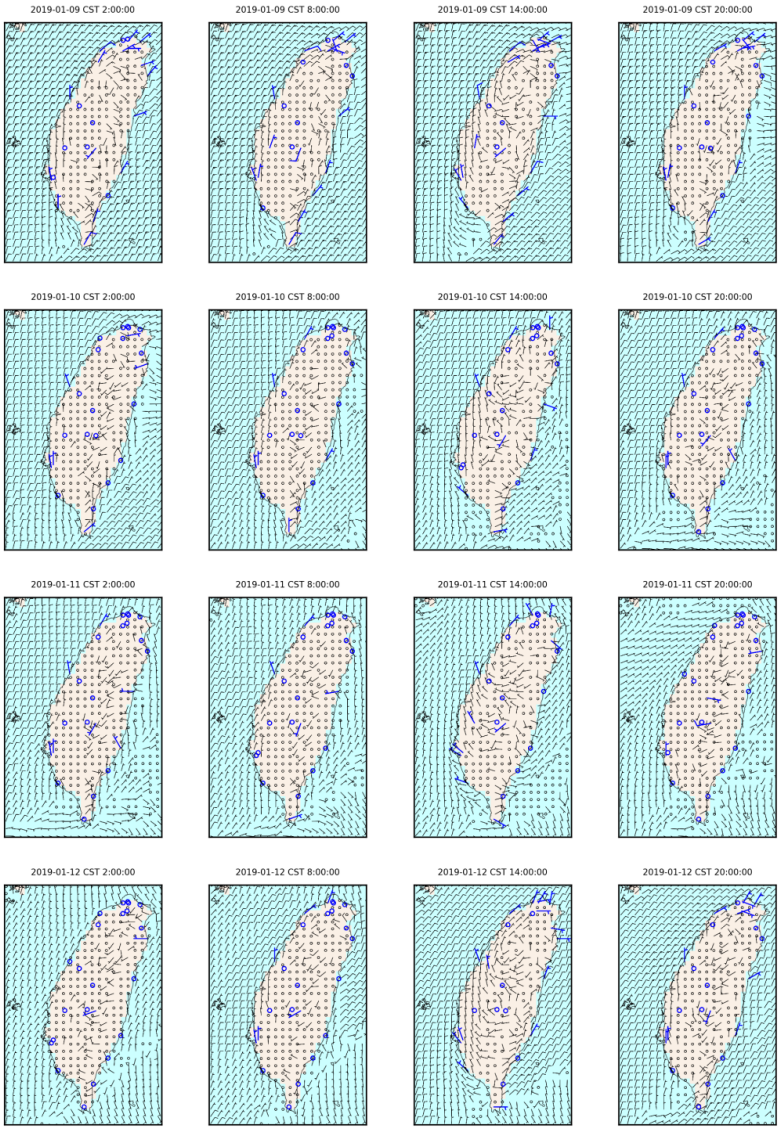


圖 3.2-6、2019-01 月份地面風場分佈圖(3/8)

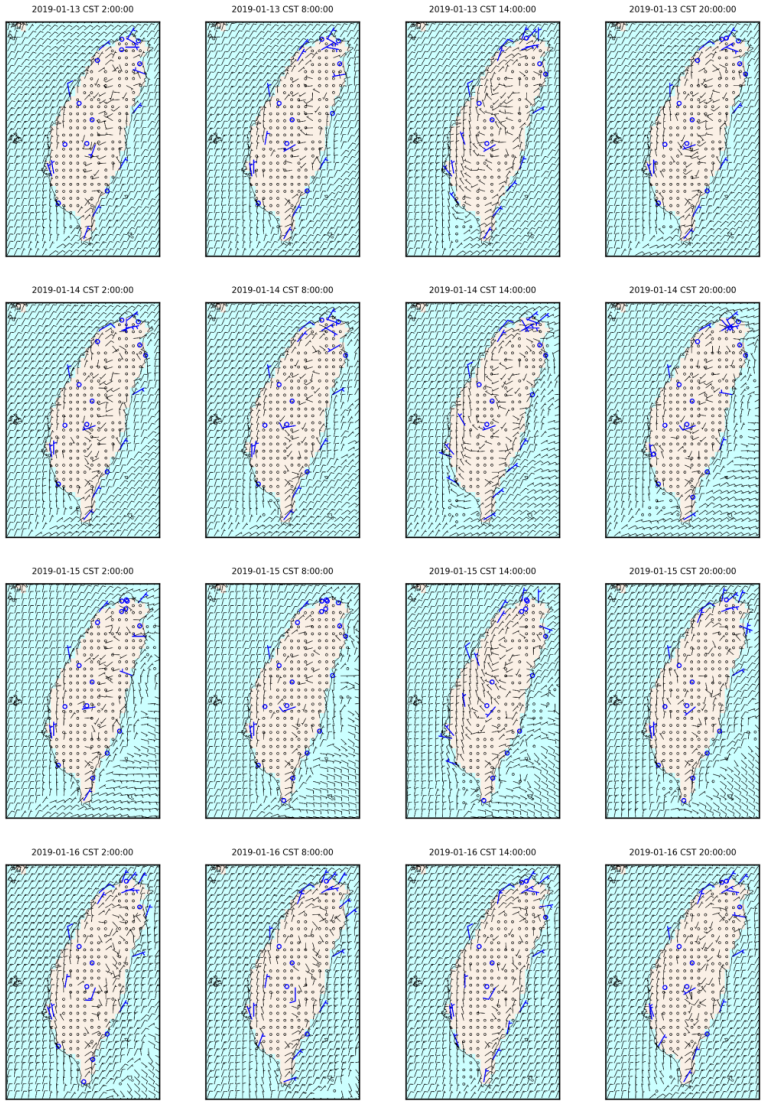


圖 3.2-6、2019-01 月份地面風場分佈圖(4/8)

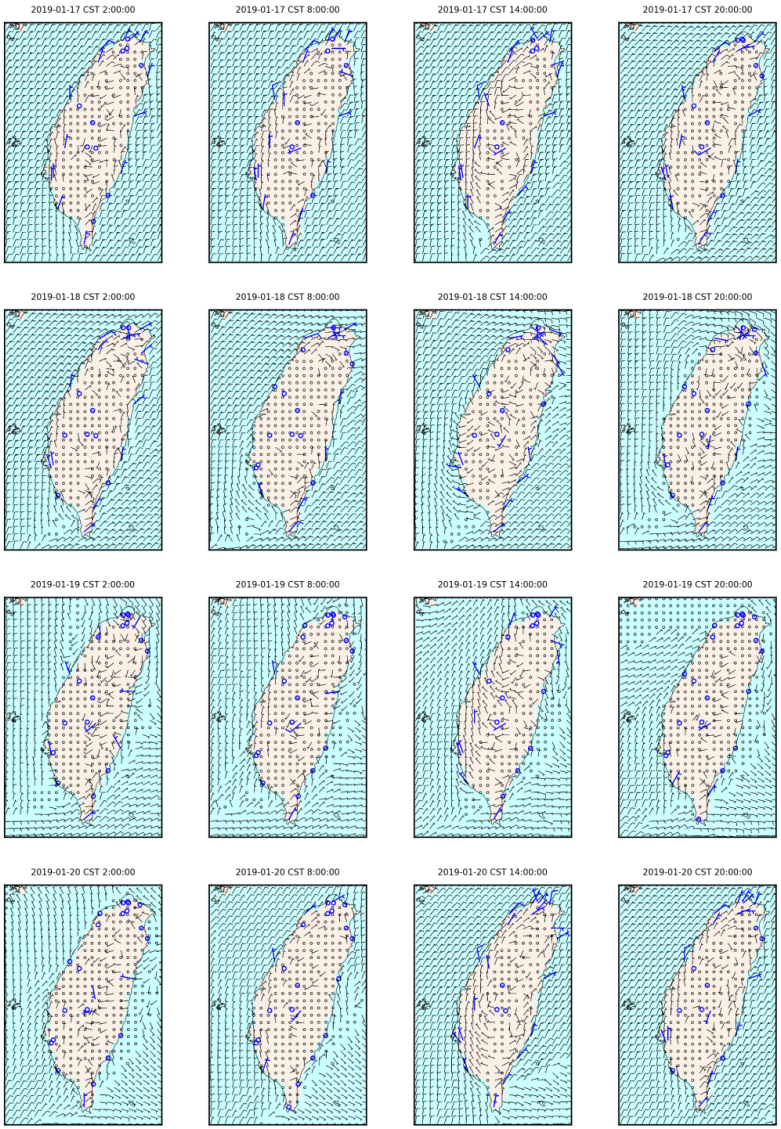


圖 3.2-6、2019-01 月份地面風場分佈圖(5/8)

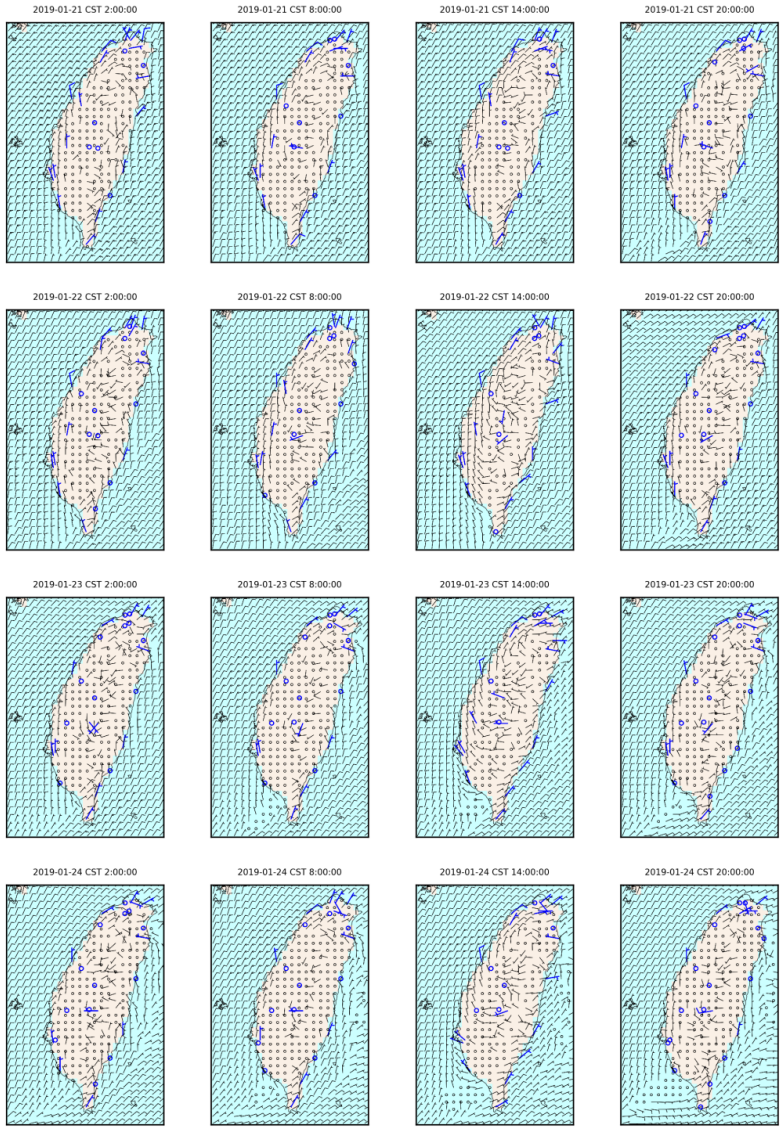


圖 3.2-6、2019-01 月份地面風場分佈圖(6/8)

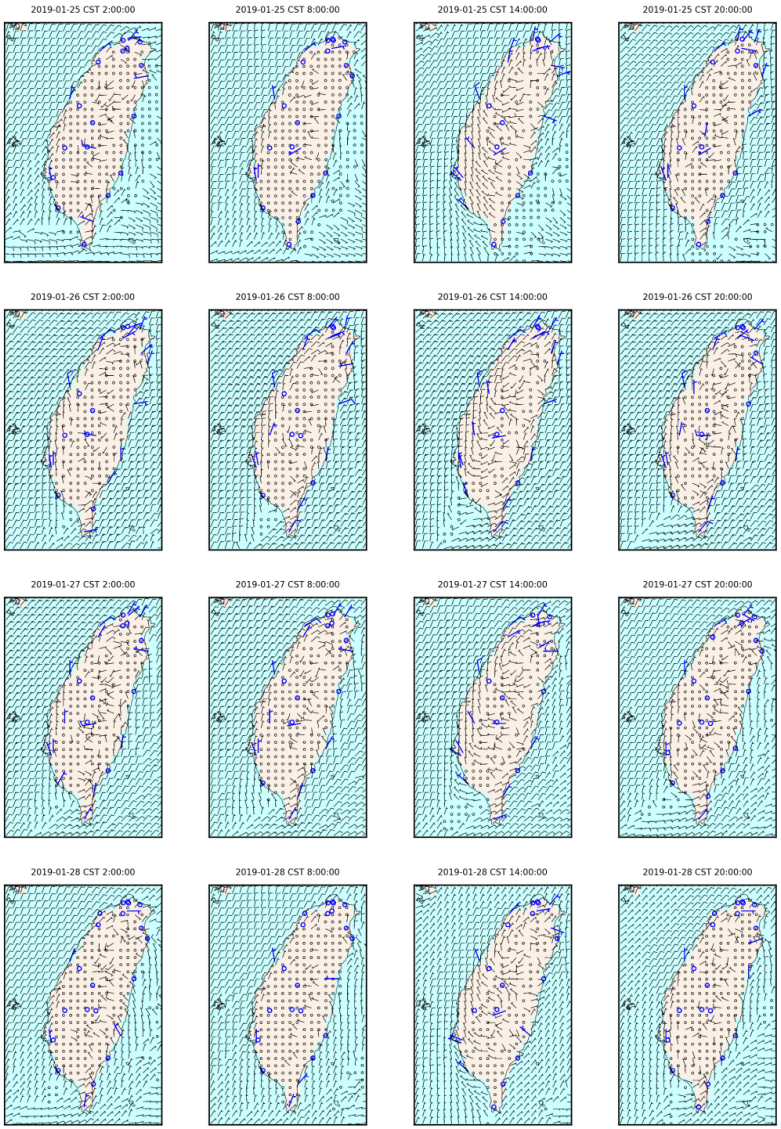


圖 3.2-6、2019-01 月份地面風場分佈圖(7/8)

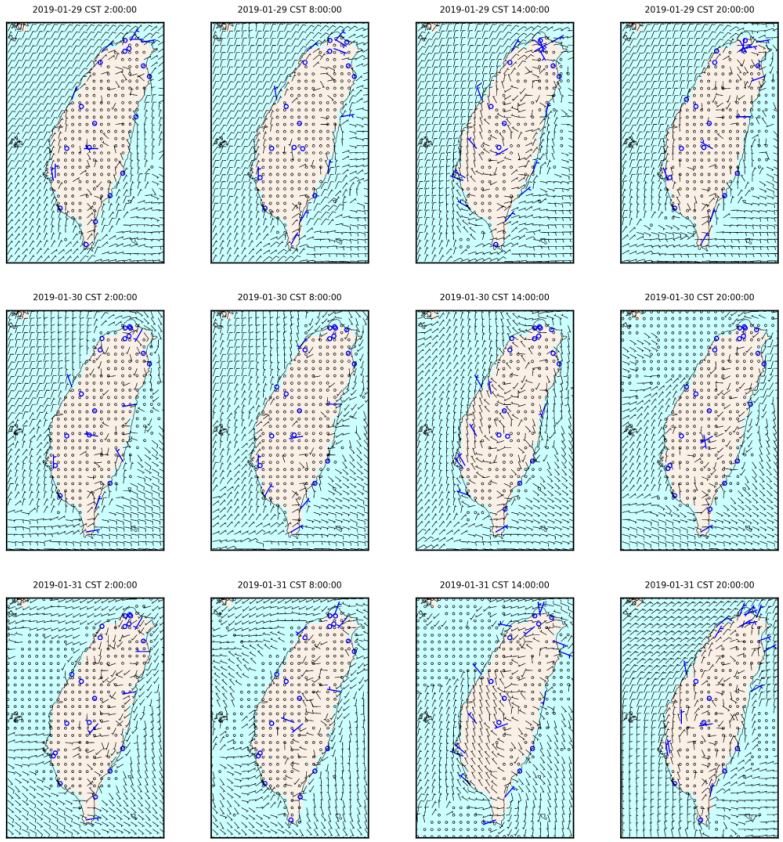


圖 3.2-6、2019-01 月份地面風場分佈圖(8/8)

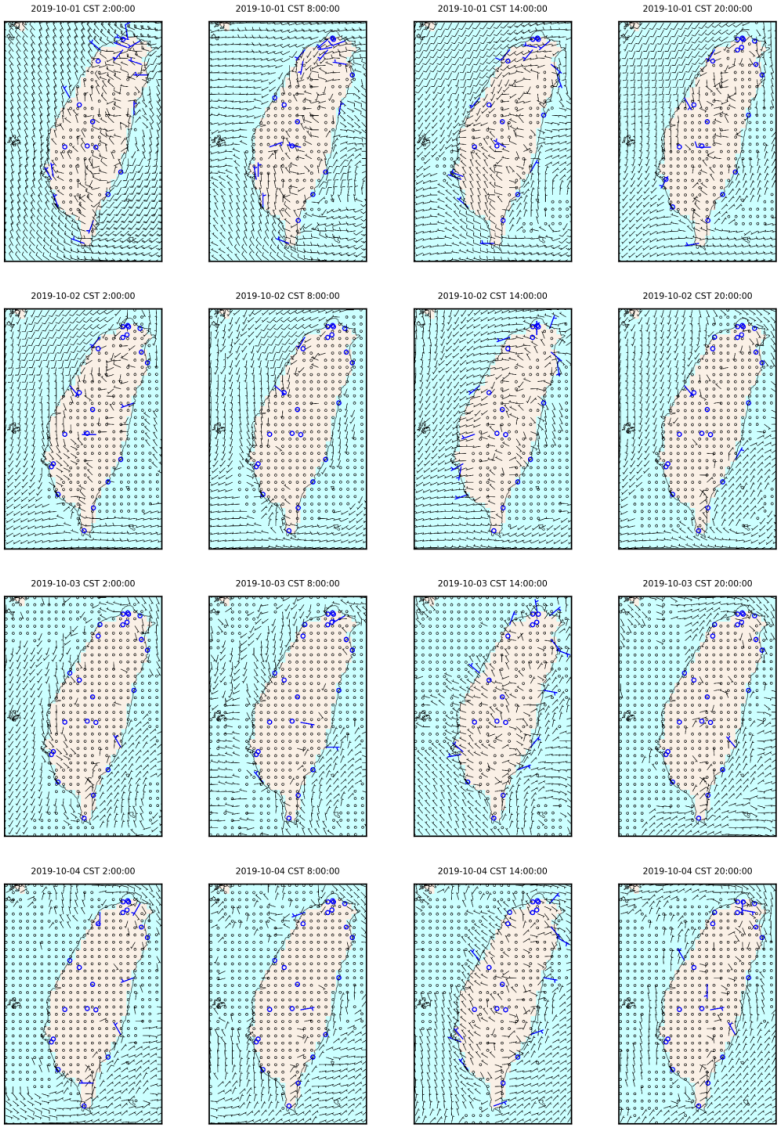


圖 3.2-7、2019-10 月份地面風場分佈圖(1/8)

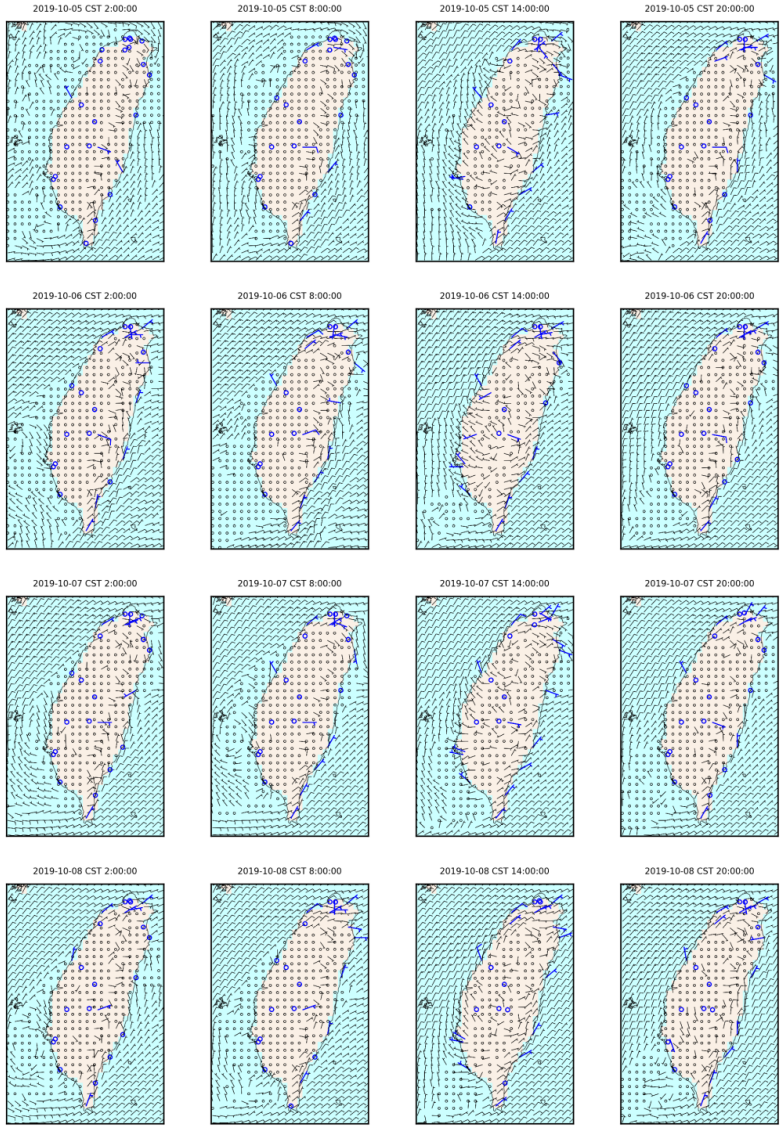


圖 3.2-7、2019-10 月份地面風場分佈圖(2/8)

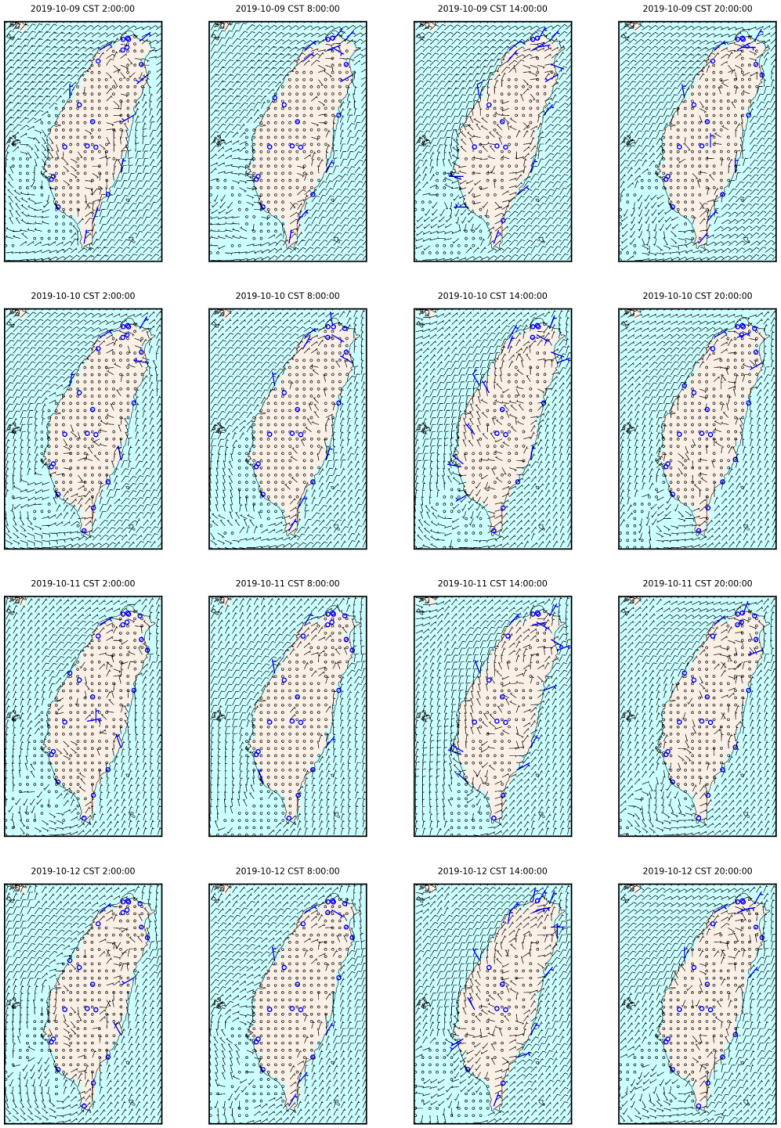


圖 3.2-7、2019-10 月份地面風場分佈圖(3/8)

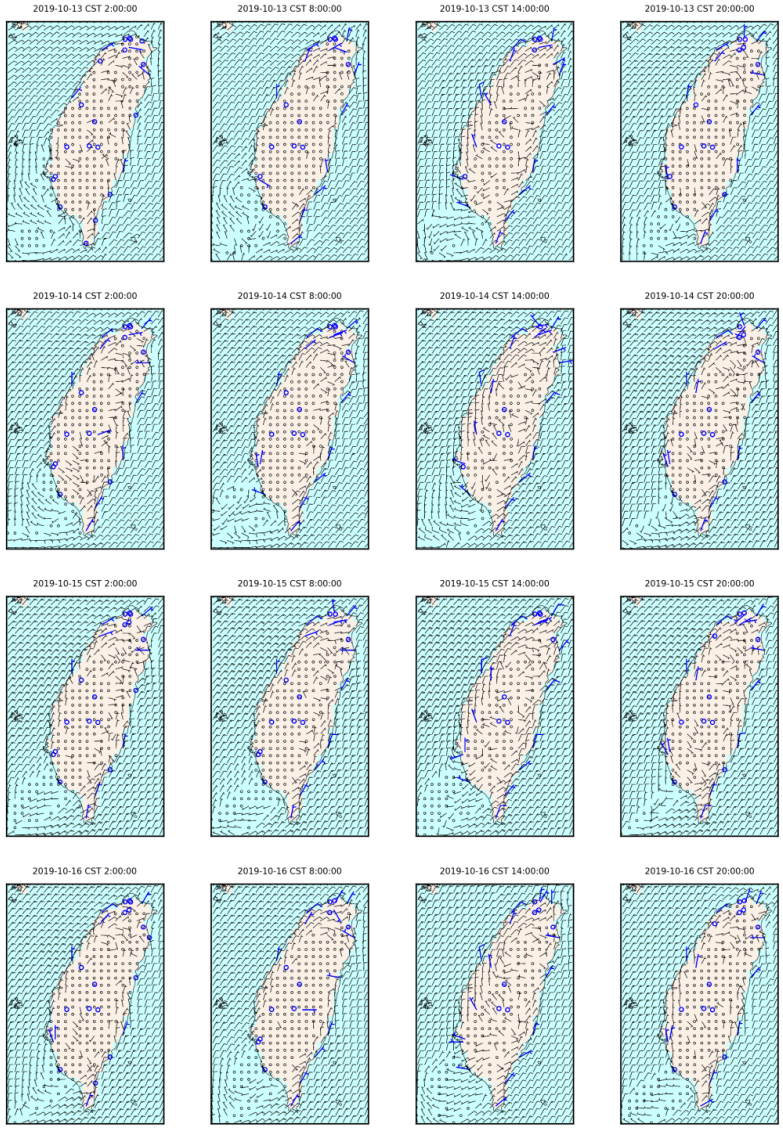


圖 3.2-7、2019-10 月份地面風場分佈圖(4/8)

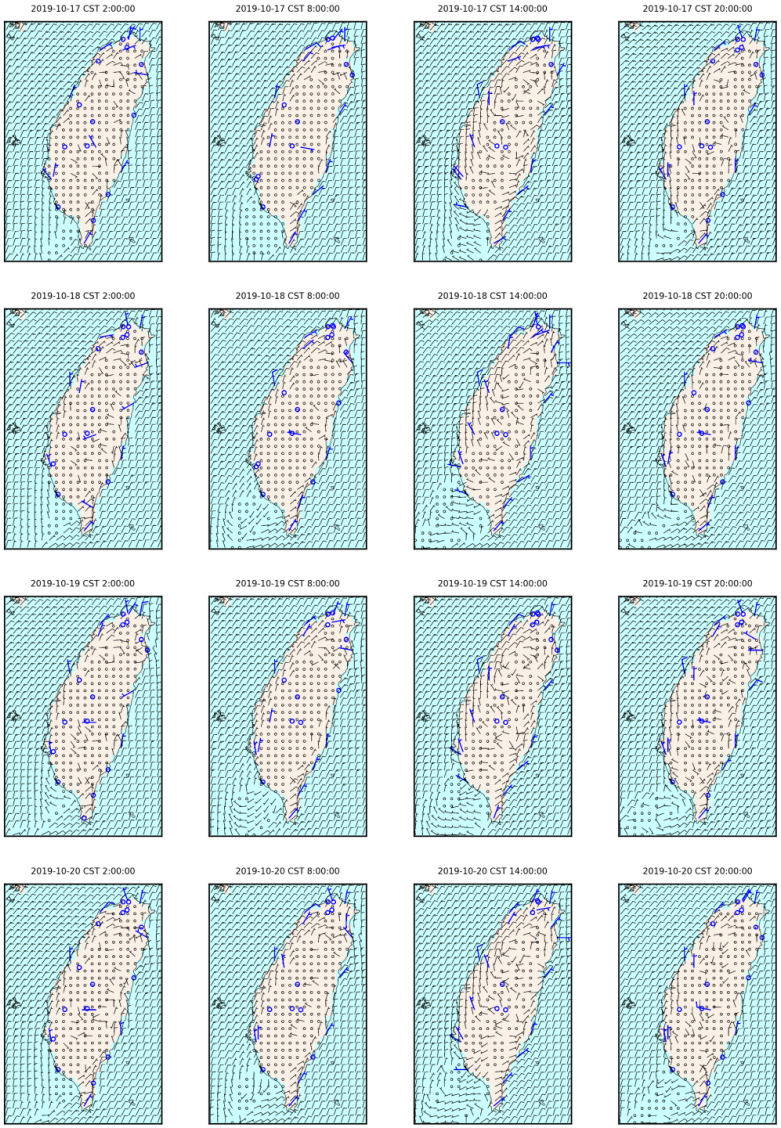


圖 3.2-7、2019-10 月份地面風場分佈圖(5/8)

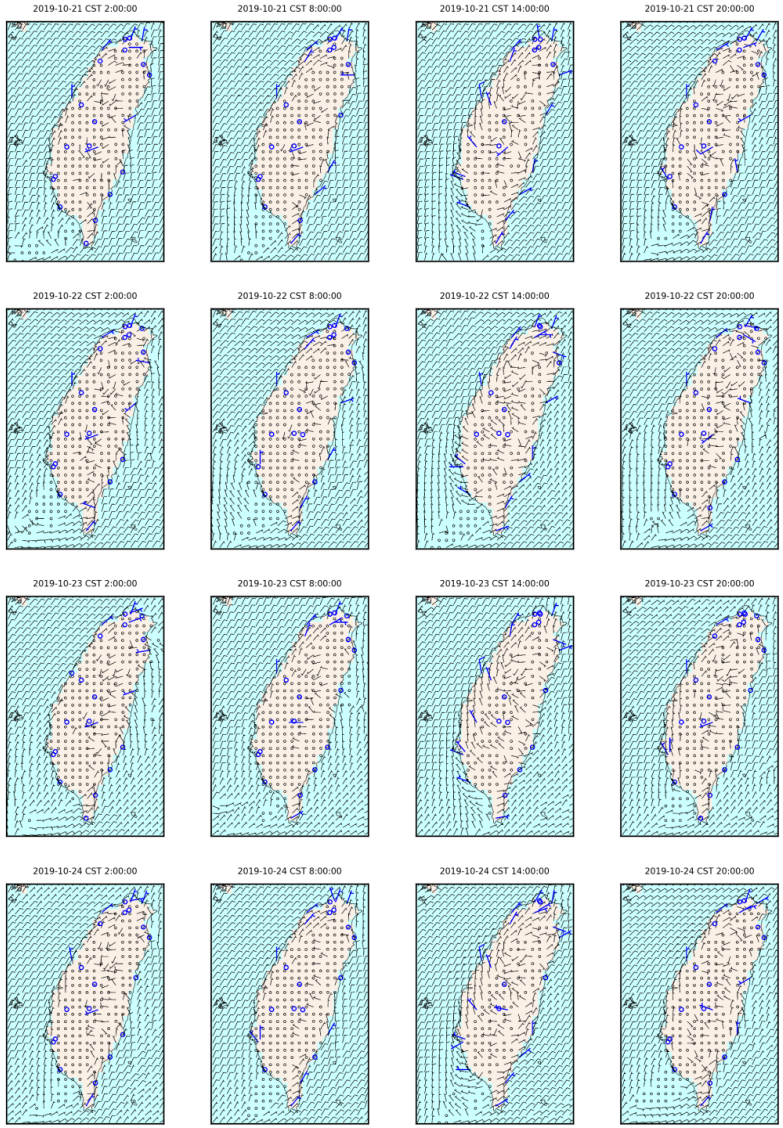


圖 3.2-7、2019-10 月份地面風場分佈圖(6/8)

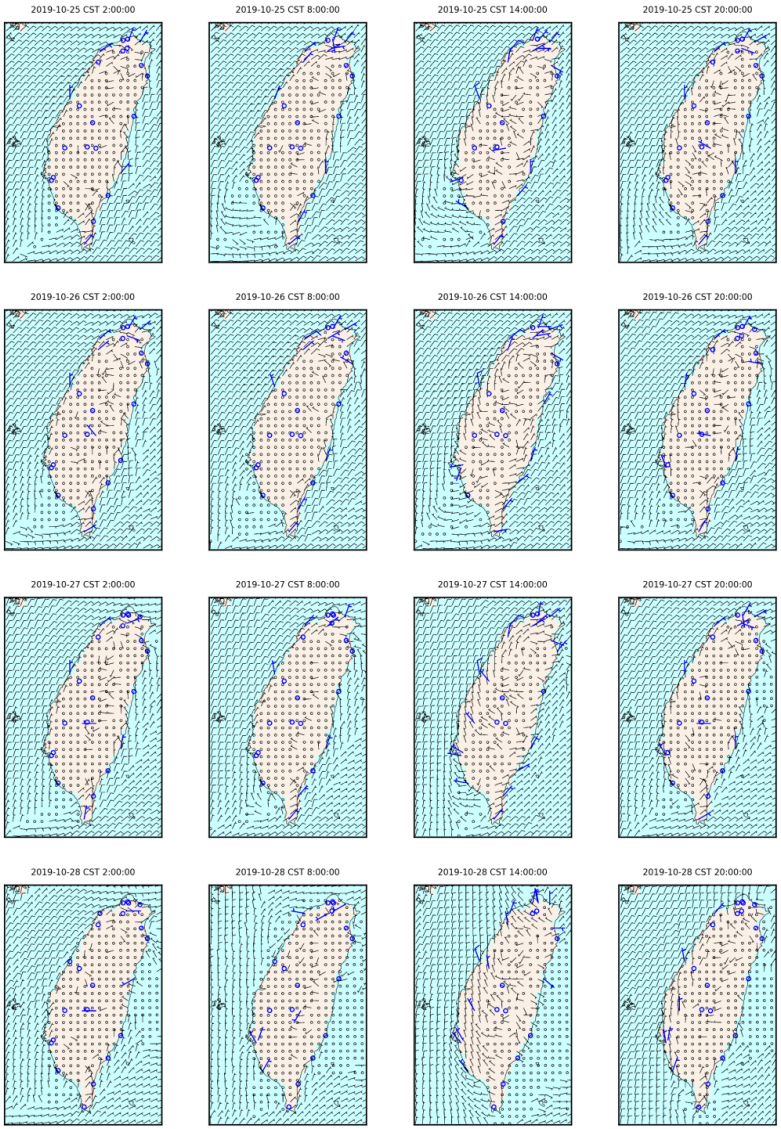


圖 3.2-7、2019-10 月份地面風場分佈圖(7/8)

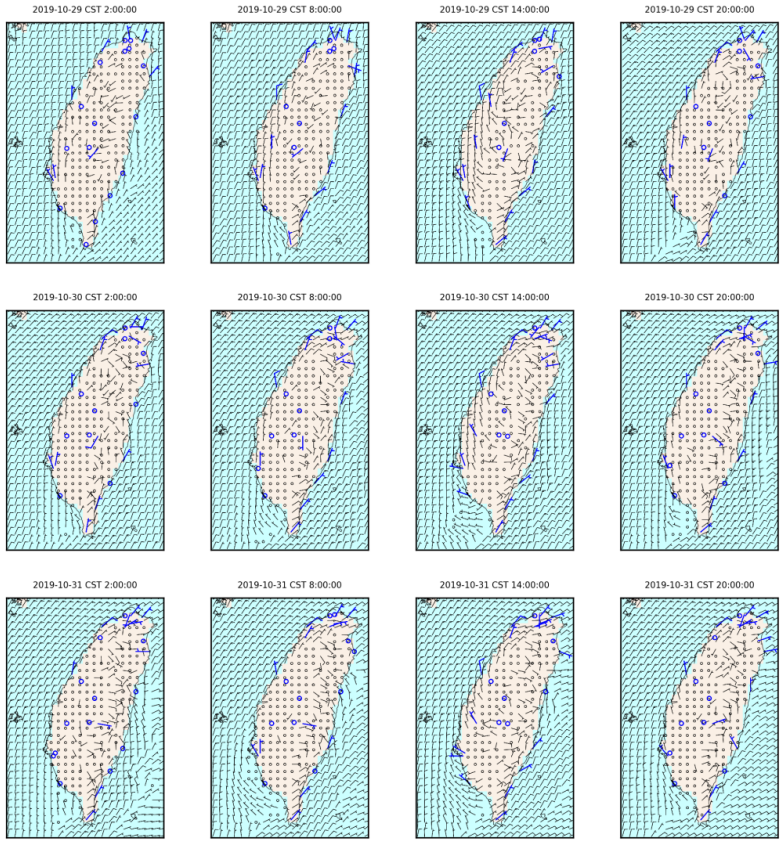


圖 3.2-7、2019-10 月份地面風場分佈圖(8/8)

表 3.2-1、氣象模式模擬結果定性分析檢附文件

氣象模式模擬結果定性評估檢核表
1、模擬案例： 雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估
2、定性分析
‧風速時間演變比較圖：結果是否良好：■是□否 請參考圖 3.2-1～3.2-2 所示之風速演變圖
‧溫度時間演變比較圖：結果是否良好：■是□否 請參考圖 3.2-1～3.2-2 所示之風速演變圖
‧風向時間演變比較圖：結果是否良好：■是□否 請參考圖 3.2-1～3.2-2 所示之風向演變圖
‧風速散布圖結果是否良好：■是□否 請參考圖 3.2-3, 3.2-4 之風速散布圖結果
‧溫度散布圖結果是否良好：■是□否 請參考圖 3.2-3, 3.2-4 之溫度散布圖結果
‧平面風場分布圖結果是否良好：■是□否 請參考圖 3.2-5, 3.2-6, 3.2-7 地面風場分佈圖
審核結果：□接受模擬結果□不接受模擬結果 原因為：

四、模式模擬規範-附錄三空品模式性能評估-懸浮微粒部份

根據前面章節的分析，氣象模式所提供的溫度、風速、風向在 2019 年 1 月份為符合於模式性能評估要求，因此可使用該氣象模式所提供的資料進行空氣品質模式模擬。由模式支援中心的建議，針對懸浮微粒在雲嘉地區的第一案例月，建議使用 1 月份，因此底下將使用 2019 年一月份的氣象資料，搭配前述 TEDS11.1 的排放量系統，以 SMOKE 排放量處理模式進行小時排放量的分配，最終帶入 CMAQ 的空氣品質模式進行模擬。相關模式的版本、處理流程請參考第一章所述內容。

本計畫主要針對雲嘉地區之開發案進行空氣品質模式模擬，主要模擬區域為雲嘉地區，在雲嘉地區選擇的環境部空氣品質監測站之一般測站，共 18 個測站，分別為：彰化、線西、二林、南投、斗六、崙背、新港、朴子、台西、嘉義、新營、善化、安南、台南、美濃、竹山、埔里、麥寮。同時，依據模式模擬結果性能評估規範中，懸浮微粒空品數據須用到的評估方法主要有：

1. 配對值分數偏差（Mean Fractional Bias, MFB）：

$$\mathrm{MFB} = \frac{2}{M \times N}\sum_{k=1}^{M}\sum_{i=1}^{N}\left(\frac{P_{i,k} - O_{i,k}}{P_{i,k} + O_{i,k}}\right)$$

2. 配對值之絕對分數誤差（Mean Fractional Error, MFE）：

$$\mathrm{MFE} = \frac{2}{M \times N}\sum_{k=1}^{M}\sum_{i=1}^{N}\left|\frac{P_{i,k} - O_{i,k}}{P_{i,k} + O_{i,k}}\right|$$

● 變數說明：

$P_{i,k}$ 代表第 i 小時(日)第 k 測站的模擬值
$O_{i,k}$ 代表第 i 小時(日)第 k 測站的監測值
M 代表所有的測站數
N 代表所有模擬的小時(日)數

各項參數須符合的標準為：$PM_{2.5}$ 之 MFB 與 MFE 須在±35%與 55%以內，SO_2 及 NO_2 之 MFB 與 MFE 則須在±65%與 85%內，且 MFB 的相關係數中，$PM_{2.5}$ 須達 0.5 以上，SO_2 與 NO_2 須達 0.45 以上。模式規範中，懸浮微粒可針對 $PM_{2.5}$ 或 PM_{10} 進行評估，本計畫使用細懸浮微粒，即 $PM_{2.5}$ 進行模式性能評估作業。

4.1、懸浮微粒 2019 年 1 月份定量評估

CMAQ 在 2019 年 1 月份的模擬結果，針對五大分區的定量結果如表 4.1-1 所示，以全台區域而言，$PM_{2.5}$ 的 MFB、MFE 約為-11.1%、38%，合格率分別為 81%、90%。SO_2 的 MFB、MFE 分別為-18.8%、61.9%，合格率分別為 97%、93%。NO_2 的 MFB、MFE 分別為-28.9%、37.8%，合格率分別為 88%、93%，$PM_{2.5}$, SO_2, NO_2 合格率均高於 60%以上，顯示模式模擬的結果可滿足規範要求。雲嘉地區 18 個測站的模擬結果在 $PM_{2.5}$ 上面的 MFB、MFE 分別為-15.5%、35.0%，合格率分別為 89%、100%，SO_2 的 MFB、MFE 分別為-24.7%、55.7%，合格率分別為 94%、100%，NO_2 的 MFB、MFE 分別為-16.3%、26.6%，合格率均為 100%，均可滿足模式的要求。值得注意的是，SO_2 偵測極限大約為 0.5ppb，且零點飄移達到 1ppb，以一般有效數據須達到偵測極限的 3 倍方為可信而言，SO_2 的濃度應高於 3ppb 以上方為有效數據。若分析 2019 年 1 月份 SO_2 的全台月平均濃度，其值大約為 2.4ppb 左右，顯示偵測數據可能無法準確分析到環境中的 SO_2，可能因此導致相關係數較差的緣故。其他數據分析請參考表 4.1-1。

表 4.1-1、2019 年 1 月份懸浮微粒五大分區定量評估表

PM2.5

統計區域	站數	站日	MFB	合格率%	MFE	合格率%	R	合格率%	實測濃度	模擬濃度
北部地區	31	953	-7.8%	77%	42.2%	87%	0.78	100%	15.4	16.8
中部地區	22	671	-9.5%	77%	35.6%	100%	0.69	95%	24.7	23.8
雲嘉地區	18	553	-15.5%	89%	35.0%	100%	0.64	89%	30.2	26.9
南部地區	19	589	-15.0%	95%	30.6%	95%	0.65	63%	37.0	33.4
東部地區	4	120	-32.1%	50%	51.3%	50%	0.86	100%	11.4	10.1
全臺區域	68	2093	-11.1%	81%	38.0%	90%	0.77	88%	23.4	22.8
			-35%~35%	>60%	<55%	>60%	>0.5	>60%		

SO2

統計區域	站數	站日	MFB	合格率%	MFE	合格率%	R	合格率%	實測濃度	模擬濃度
北部地區	31	947	-10.0%	97%	67.8%	90%	0.16	3%	2.1	2.3
中部地區	22	668	-19.8%	95%	58.0%	100%	0.35	27%	2.4	2.3
雲嘉地區	18	555	-24.7%	94%	55.7%	100%	0.38	28%	2.6	2.3
南部地區	19	587	-30.5%	100%	54.9%	95%	0.49	16%	3.0	2.5
東部地區	4	121	-38.7%	75%	76.1%	75%	0.11	0%	1.5	1.2
全臺區域	68	2082	-18.8%	97%	61.9%	93%	0.33	10%	2.4	2.3
			-65%~65%	>60%	<85%	>60%	>0.45	>60%		

NO2

統計區域	站數	站日	MFB	合格率%	MFE	合格率%	R	合格率%	實測濃度	模擬濃度
北部地區	31	950	-38.8%	84%	47.2%	94%	0.78	100%	14.18	10.89
中部地區	22	673	-17.4%	95%	28.1%	100%	0.81	95%	15.27	13.74
雲嘉地區	18	551	-16.3%	100%	26.6%	100%	0.82	94%	14.76	13.30
南部地區	19	585	-17.4%	95%	25.6%	95%	0.88	84%	18.41	16.98
東部地區	4	120	-77.4%	50%	79.5%	50%	0.80	0%	8.53	4.59
全臺區域	68	2084	-28.9%	88%	37.8%	93%	0.84	90%	15.29	13.03
			-65%~65%	>60%	<85%	>60%	>0.45	>60%		

以雲嘉地區 18 個測站相同座標格點之相關數據進行性能比對，結果如表 4.1-2 所示。在雲嘉 18 個測站的 $PM_{2.5}$, SO_2 與 NO_2 的分析中，在 $PM_{2.5}$ 方面，除了崙背與臺西測站的濃度明顯低估之外，其餘測站均可符合模式規範，SO_2 的 R 值如前所述，可能因為儀器的偵測極限所導致。而在所有的 162 個評估項目中(18 個測站，每個測站 9 種評估項目，共 18*9=162 個評估項目)，本模擬結果仍有 88%的合格率。

表 4.1-2、2019 年 1 月份懸浮微粒雲嘉地區分站定量評估表

2019/01	PM -> PM25			PM -> SO2			PM -> NO2		
測站名	MFB	MFE	R值	MFB	MFE	R值	MFB	MFE	R值
彰化	0.5%	26.5%	0.81	-18.6%	52.7%	0.45	0.5%	16.5%	0.83
線西	-16.4%	31.4%	0.78	1.1%	32.6%	0.46	-13.7%	24.3%	0.80
二林	-15.9%	32.0%	0.75	-20.9%	48.4%	0.16	-13.0%	23.9%	0.72
南投	13.8%	32.7%	0.67	-20.8%	66.7%	-0.21	9.8%	18.3%	0.74
斗六	-8.7%	28.7%	0.73	-25.6%	48.9%	0.43	-4.5%	16.7%	0.69
崙背	-45.5%	50.1%	0.73	-14.6%	49.3%	0.30	-30.6%	33.5%	0.78
新港	-32.4%	39.9%	0.68	-28.2%	58.8%	0.20	-33.0%	34.6%	0.84
朴子	-29.5%	37.8%	0.66	-20.8%	50.7%	0.52	-35.6%	36.9%	0.77
臺西	-40.5%	45.8%	0.78	7.0%	42.6%	0.56	11.6%	19.4%	0.85
嘉義	-17.4%	32.3%	0.68	-50.5%	58.5%	0.58	-1.5%	15.1%	0.65
新營	-27.9%	37.1%	0.59	-32.7%	58.0%	0.40	-14.6%	19.5%	0.76
善化	-26.6%	34.4%	0.64	-27.3%	55.2%	0.16	-15.3%	21.5%	0.61
安南	-19.5%	34.5%	0.56	-29.6%	53.7%	0.32	-15.1%	23.5%	0.61
臺南	-18.6%	33.5%	0.60	-37.9%	58.5%	0.21	-26.0%	27.2%	0.68
美濃	15.7%	29.0%	0.15	-19.4%	66.7%	-0.22	-40.1%	46.3%	0.67
竹山	8.5%	37.5%	0.35	-44.2%	63.6%	0.00	-1.6%	18.4%	0.63
埔里	12.2%	31.3%	0.66	-65.5%	82.8%	0.01	-47.9%	50.2%	-0.07
麥寮	-25.9%	35.2%	0.73	3.2%	55.5%	0.24	-22.5%	33.3%	0.69
雲嘉地區	-15.5%	35.0%	0.64	-24.7%	55.7%	0.38	-16.3%	26.6%	0.82
規範	±35%	<55%	>0.5	±65%	<85%	>0.45	±65%	<85%	>0.45

另外，模式性能評估規範中，建議需要分析硫酸鹽與硝酸鹽之比對，然而查詢環境部資料開放平台中心，其數據中心僅提供 $PM_{2.5}$ 的化學成份，且僅提供月平均濃度，並未有日平均相關數據資料，因此無法進行硫酸鹽與硝酸鹽的模擬與實測值比對。根據上述說明，本模擬結果之定量評估檢核表如下：

表 4.1-2、空氣品質模式模擬結果性能評估檢核表

空氣品質模式模擬結果定量評估檢核表
1、模擬案例： 雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估
2、定量分析：評估PM_{10}或$PM_{2.5}$（本案使用 $PM_{2.5}$）　■是□否
・$PM_{2.5}$配對值分數偏差（MFB）是否落於 ±35%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
・SO_2配對值分數偏差（MFB）是否落於 ±65%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
・NO_2配對值分數偏差（MFB）是否落於 ±65%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
・$PM_{2.5}$配對值絕對分數誤差（MFE）是否落於百分之五十五範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
・SO_2配對值絕對分數誤差（MFE）是否落於百分之八十五範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
・NO_2配對值絕對分數誤差（MFE）是否落於百分之八十五範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
・$PM_{2.5}$相關係數（R）是否在 0.5 以上： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
・SO_2相關係數（R）是否在 0.45 以上： 模擬範圍平均：□是■否，總測站數百分之六十以上：□是■否 可能由於環境部監測站 SO2 分析儀器的偵測極限相關問題，SO2 儀器偵測極限大約在 3ppb，而其濃度在雲嘉地區月平均僅為 2.6ppb，因此可能造成 R 值在某些測站較為不佳。
・NO_2相關係數（R）是否在 0.45 以上： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
審核結果：□接受模擬結果□不接受模擬結果 原因為：

4.2、懸浮微粒 2019 年 1 月份定性評估

- 時間演變比較圖

以雲嘉地區 18 個測站的時間演變圖，可以約略了解 $PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的相關性以及濃度值分佈特性。由於目前並無硫酸鹽與硝酸鹽之日平均濃度，因此以下將使用 $PM_{2.5}$, SO_2, NO_2 這三種氣態污染物進行時間演變的定性分析，時間演變圖如圖 4.2-1 所示，依據各別 18 個測站進行 $PM_{2.5}$, SO_2, NO_2 這三種氣態污染物繪圖。

由圖 4.2-1 可發現，$PM_{2.5}$ 在 1 月 17 號以後均有不錯的表現，不過 12 號及 15 號的兩個高值表現較差。若以趨勢而言，在 $PM_{2.5}$ 的定性表現中，模擬與實測值的趨勢相當一致。NO_2 的模擬中，模擬值與實測值均有相當良好的趨勢表現。至於 SO_2 的模擬中，SO_2 在濃度的數值水準上面大致相同，不過如前所述，SO_2 在儀器的偵測極限上面僅有 3ppb，故低濃度 SO_2 在實測方面可能有些許誤差。

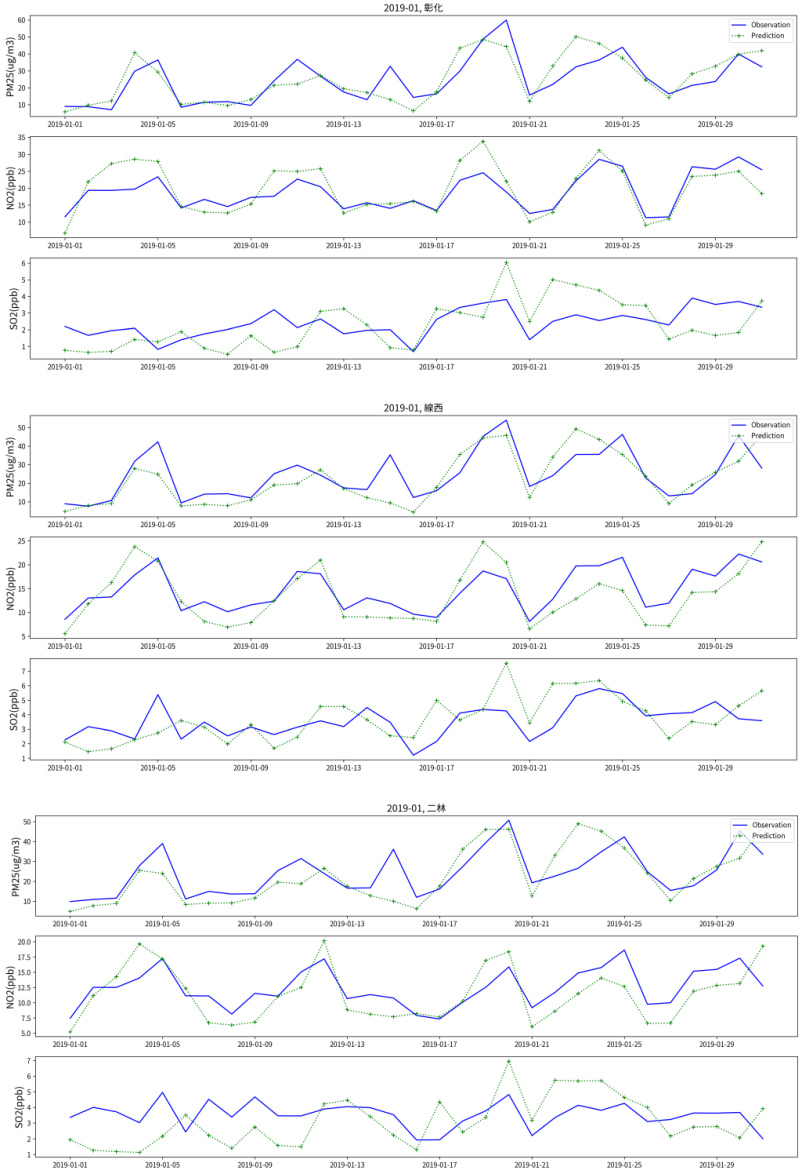


圖 4.2-1、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 在各測站的時間演變圖(1/6)

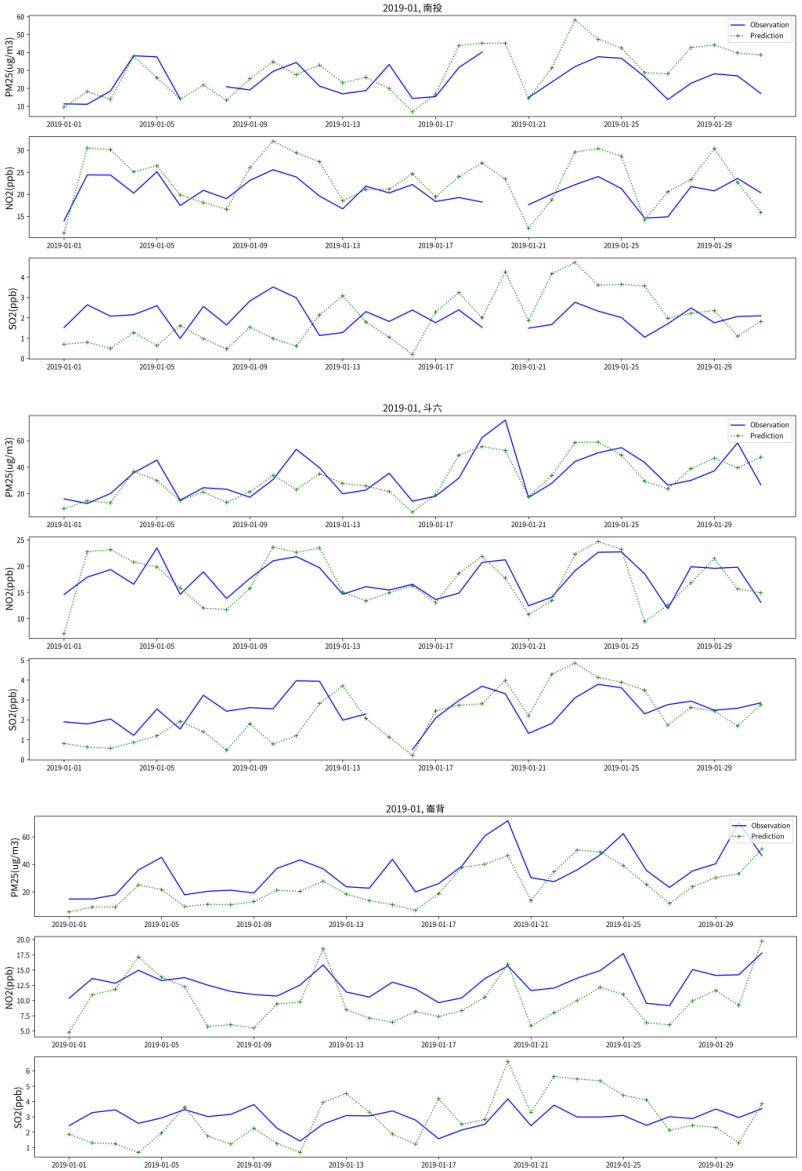


圖 4.2-1、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 在各測站的時間演變圖(2/6)

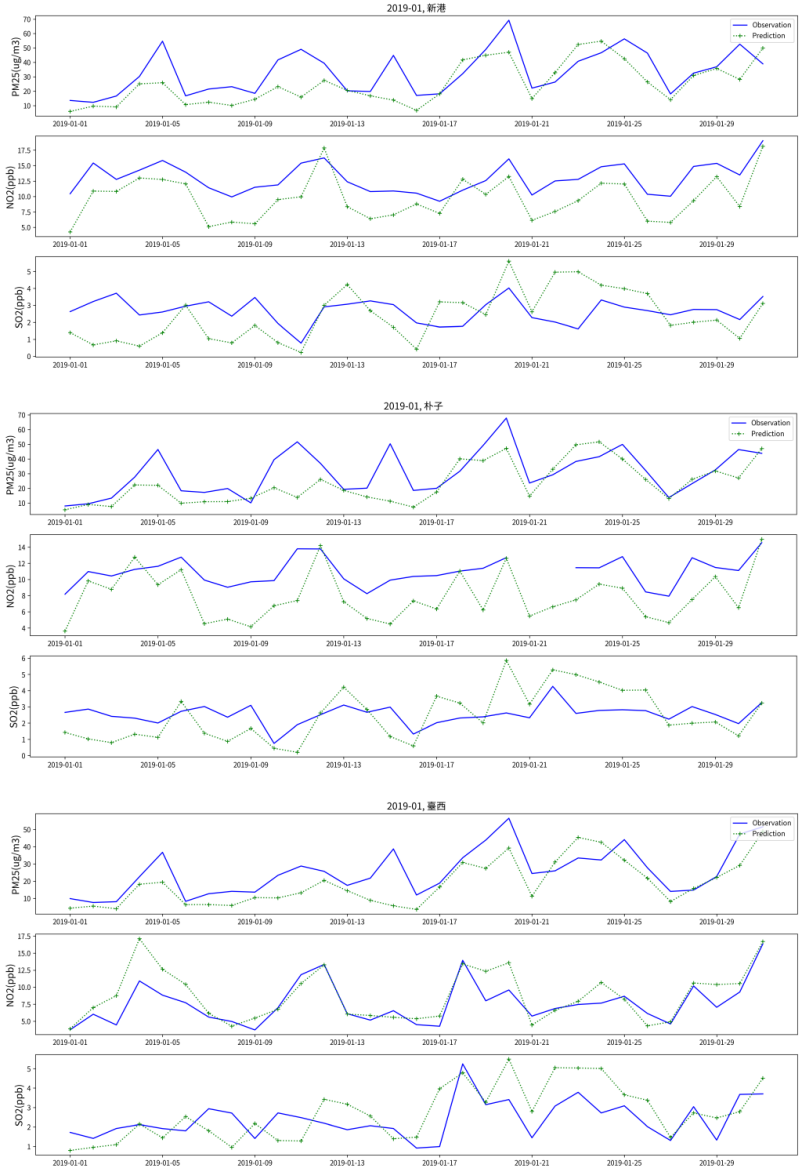


圖 4.2-1、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 在各測站的時間演變圖(3/6)

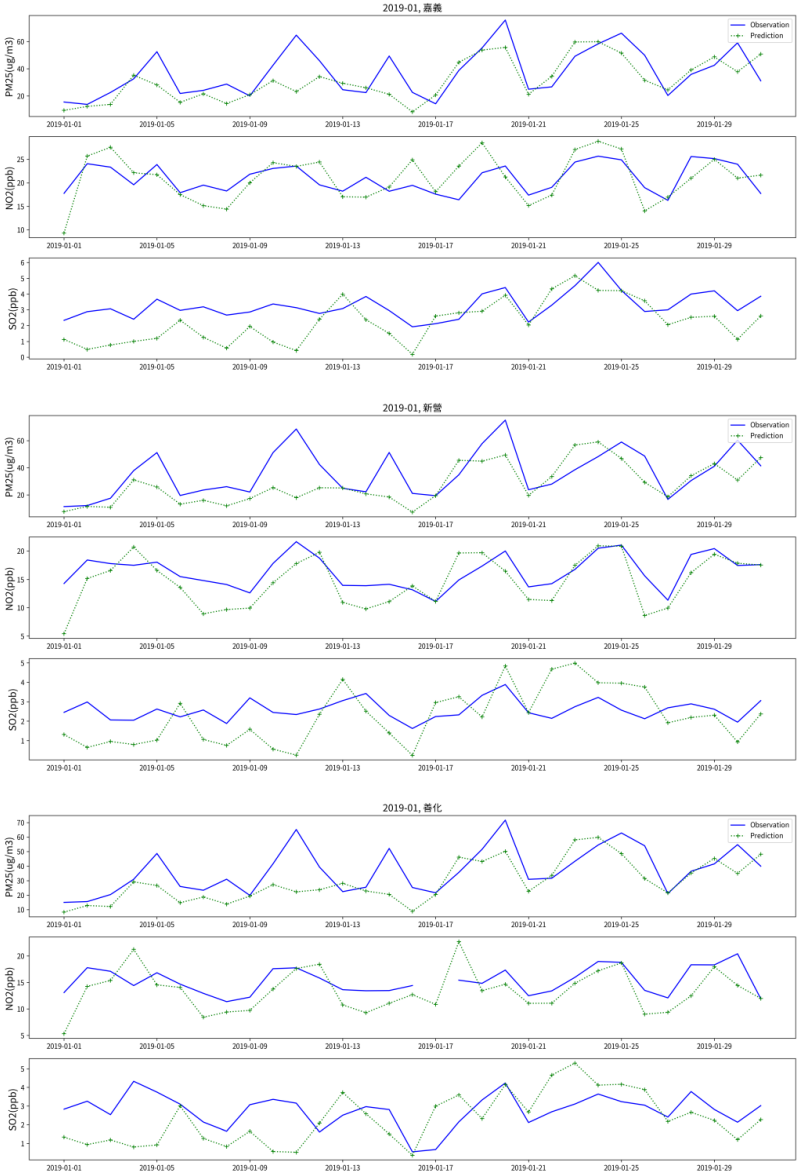


圖 4.2-1、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 在各測站的時間演變圖(4/6)

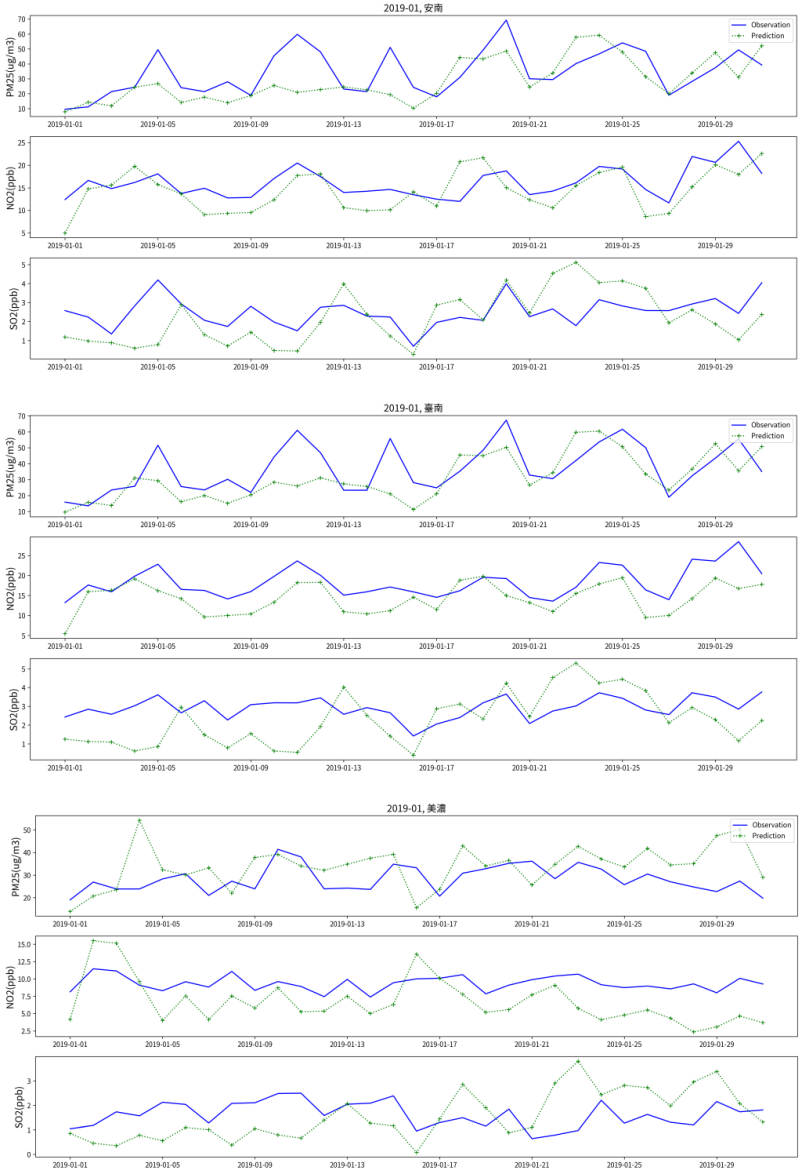


圖 4.2-1、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 在各測站的時間演變圖(5/6)

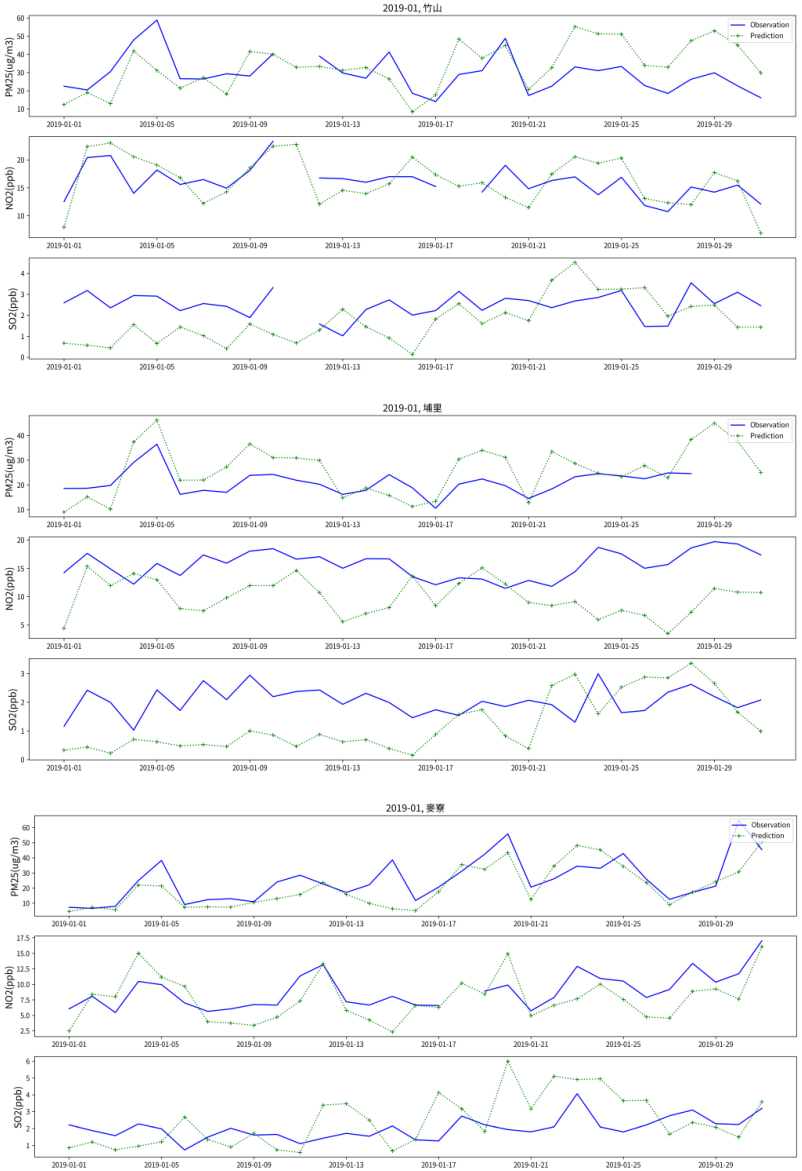


圖 4.2-1、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 在各測站的時間演變圖(6/6)

- XY 散佈圖：

針對 2019 年 1 月份的 $PM_{2.5}$, NO_2, SO_2，在雲嘉地區的 18 個測站之日平均濃度進行 XY 散布圖的圖示繪製如圖 4.2-2 所示。由散佈圖的結果可看出 $PM_{2.5}$ 與 NO_2 具有相當良好的趨勢，模擬值與觀測值約在斜率為 1 的趨勢線上。SO_2 大致上的濃度分佈主要在 6ppb 以內，由於濃度相對較低，誤差情境可能較大。不過在 6ppb 以內的數據上看來，大致上仍呈現在斜率為 1 的趨勢線上。

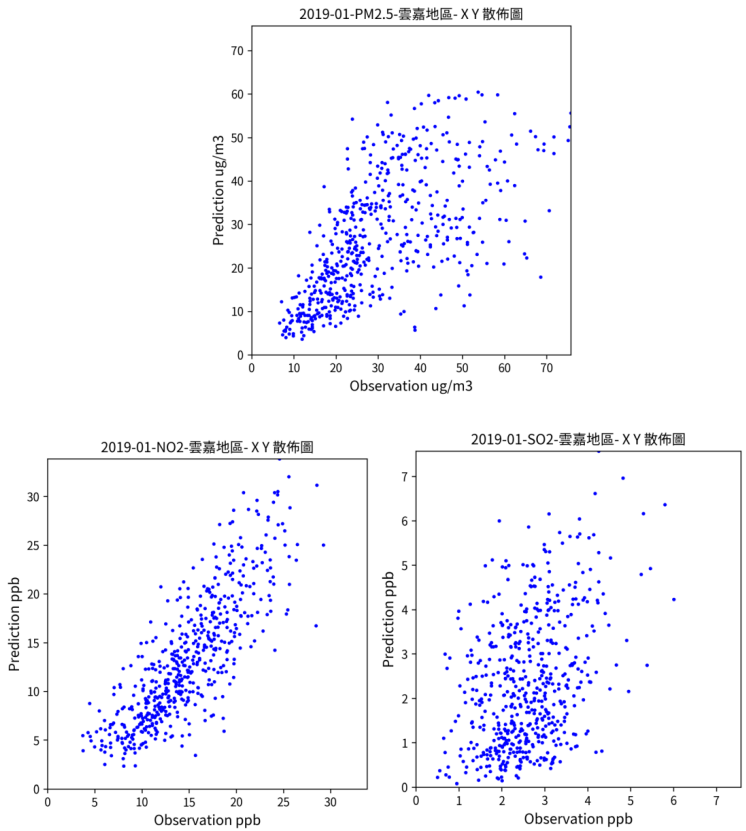


圖 4.2-2、PM2.5, NO2, SO2 在 2019 年 1 月份散布圖

- 地面等濃度圖：

由地面等濃度圖可以約略看出各測站間的網格平面濃度分佈，並根據與實際的排放源狀態進行比較，可約略評估模擬的準確度。本計畫透過取得模擬的數據，以實際每一個網格資料進行等濃度圖示的繪製。同時為了比較與環境部七十多個測站之間的濃度分佈，在同一張圖上面，透過等濃度曲線進行對比，以了解各種成份的地面分佈在模擬與實測值間的差異。模擬數據可以直接由網格點取得，濃度值較沒有問題。實測值則是以內插的方法取得所有測站內的等濃度曲線圖。然而由於台灣本島中央山脈部份並沒有足夠的測站可資佐證，因此，在等濃度曲線的分佈上，實測值可能具有較大的誤差。

$PM_{2.5}$, SO_2, NO_2 月平均地面等濃度圖，如下圖 4.2-3 所示。2019 年 1 月份模擬所得的 $PM_{2.5}$ 月平均濃度中，高濃度發生地區主要在台灣西部陸地，且越往南濃度越高。模擬結果顯示最高濃度位於高雄市南端。而由實測值結果所繪製的等濃度曲線當中，高濃度值同樣出現在台灣西部的測站上，分佈曲線測得之高濃度位置同樣在高雄市接近市中心附近，模擬與實測值具有良好的相關性。

由 SO_2 月平均等濃度圖示來看，模擬值顯示高 SO_2 發生處大多位於大量燃煤的區域，此外，西北方的大陸地區傳過來的 SO_2 濃度，似乎佔有相當重要的地位，同時海面上亦有兩條明顯的貢獻，可能是船舶排放導致。實測值結果發現到高雄南部、新北與桃園交界處，都有明顯貢獻。不過，由於實測值的濃度大部分偏低，所以分佈曲線稍有差異。

由 NO_2 的月平均等濃度圖來看，在模擬方面的高濃度主要跟西岸的交通路線與都會區有關，這與 NO_2 主要來自氮氧化物排放有關，因此與一般認知的濃度分佈相同。至於實測值曲線，四個高峰分別位於新北與台北、台中、嘉義市東邊以及高雄市，與模擬值具有相同的分佈情況。

除了月平均濃度外，針對日平均濃度的等濃度分佈曲線，請參考圖 4.2-4, 4.2-5, 4.2-6 所示。

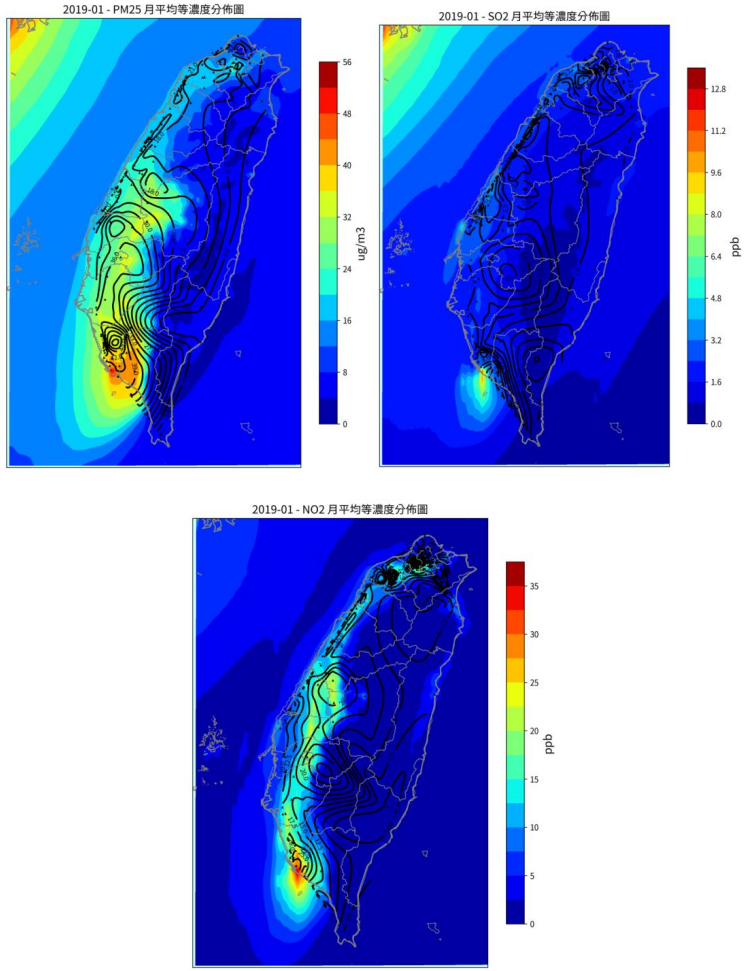


圖 4.2-3、PM2.5, NO2, SO2 在 2019 年 1 月份的月平均濃度地面等濃度圖，色彩部份為模擬值，曲線部份為實測值。

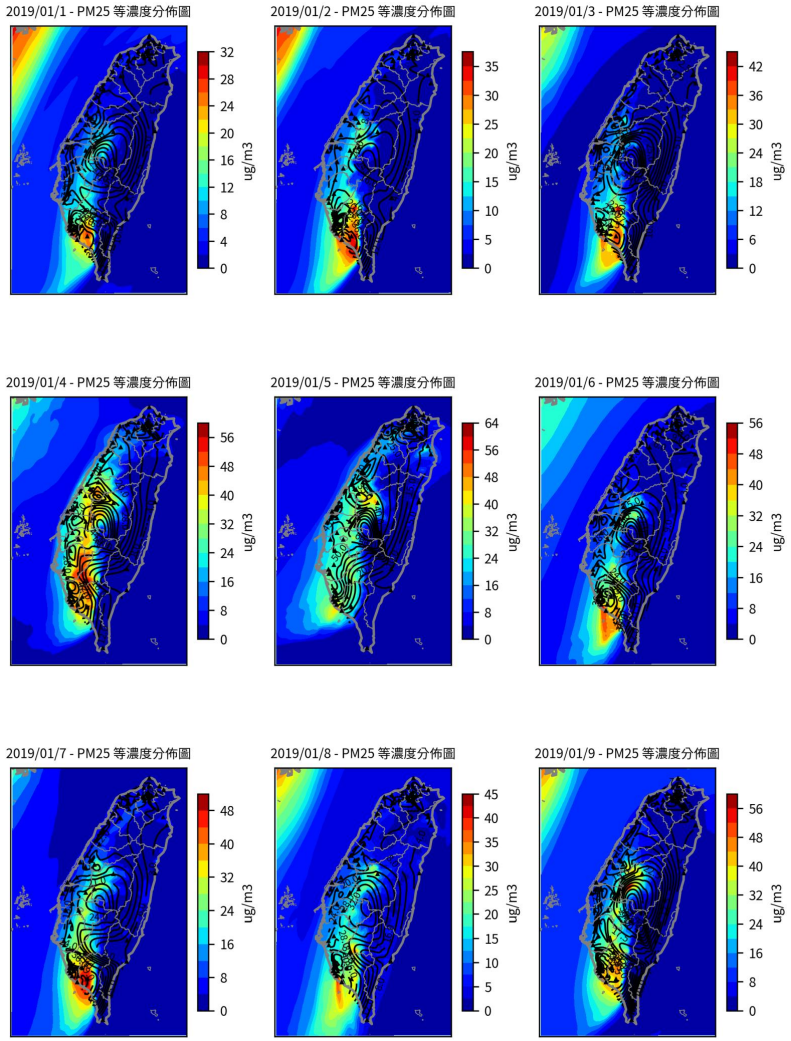


圖 4.2-4、2019 年 1 月份，分日每日平均 PM2.5 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(1/4)

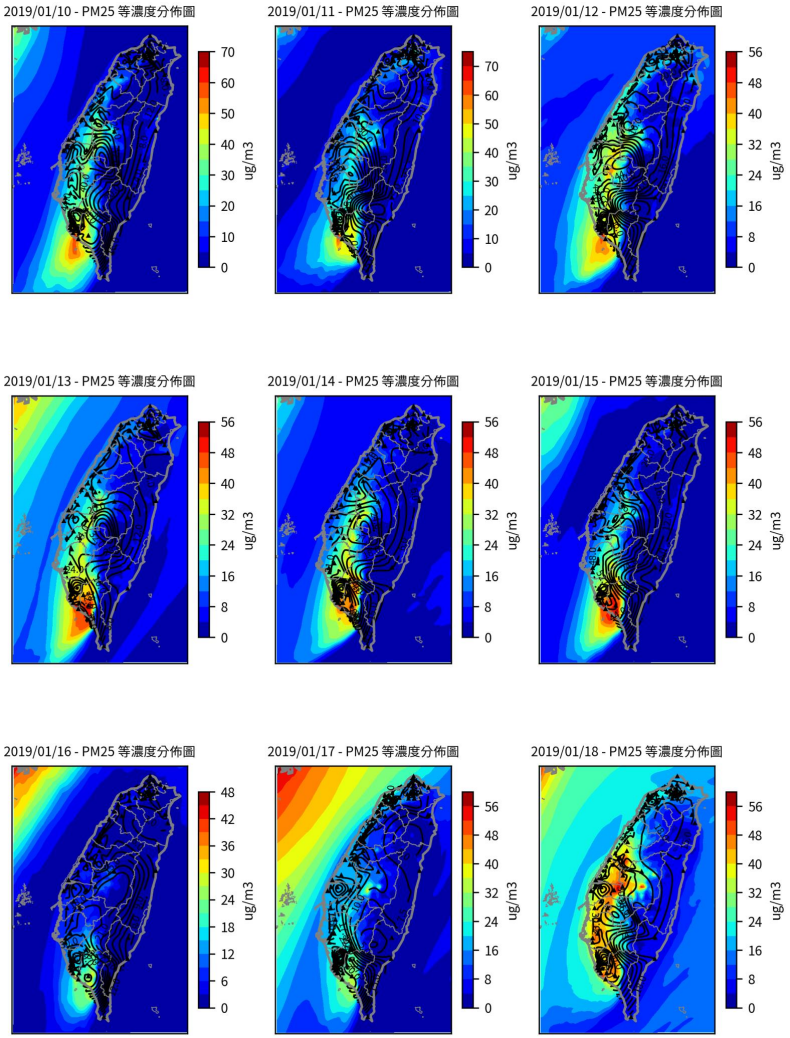


圖 4.2-4、2019 年 1 月份，分日每日平均 PM2.5 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(2/4)

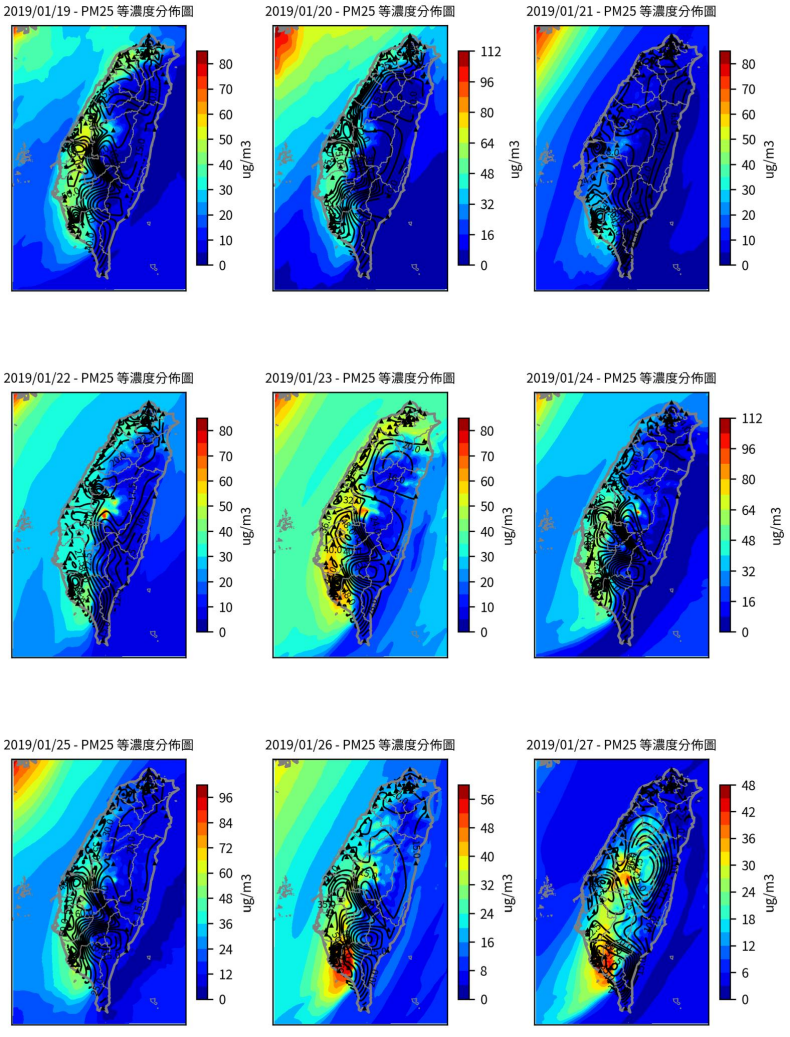


圖 4.2-4、2019 年 1 月份，分日每日平均 PM2.5 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(3/4)

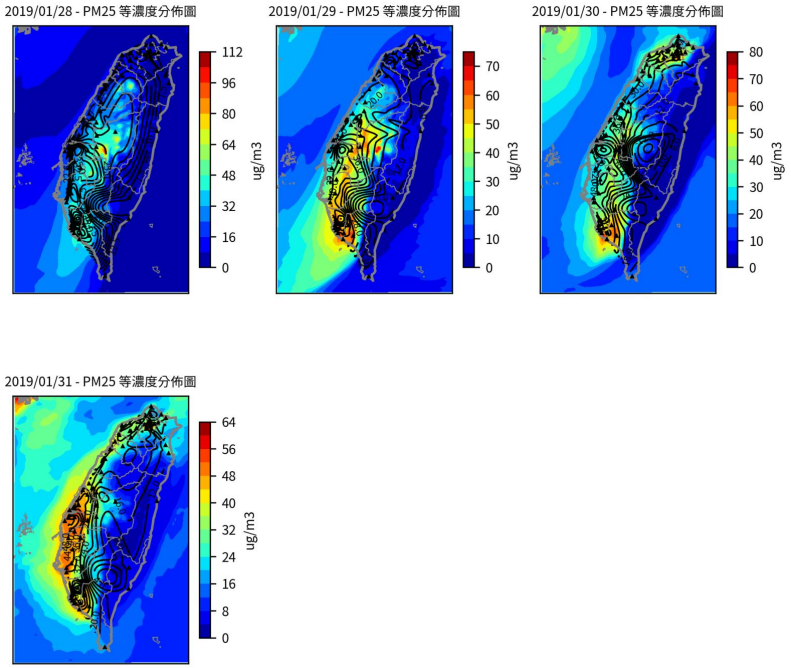


圖 4.2-4、2019 年 1 月份，分日每日平均 PM2.5 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(4/4)

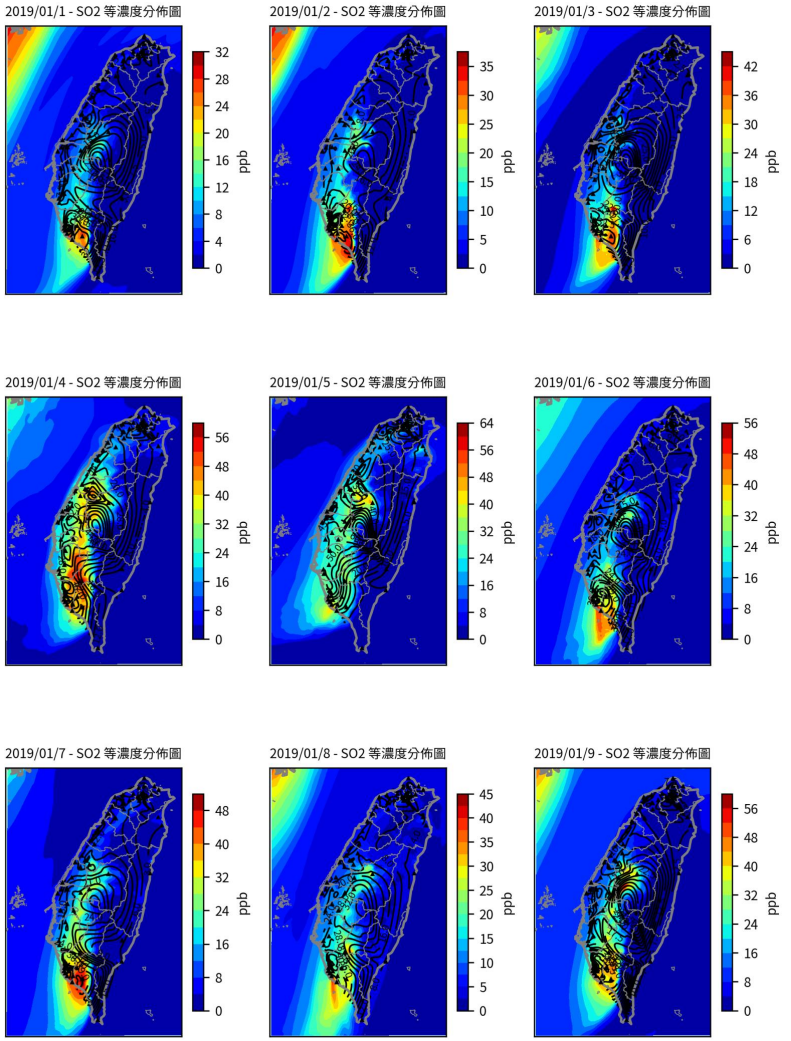


圖 4.2-5、2019 年 1 月份，分日每日平均 SO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(1/4)

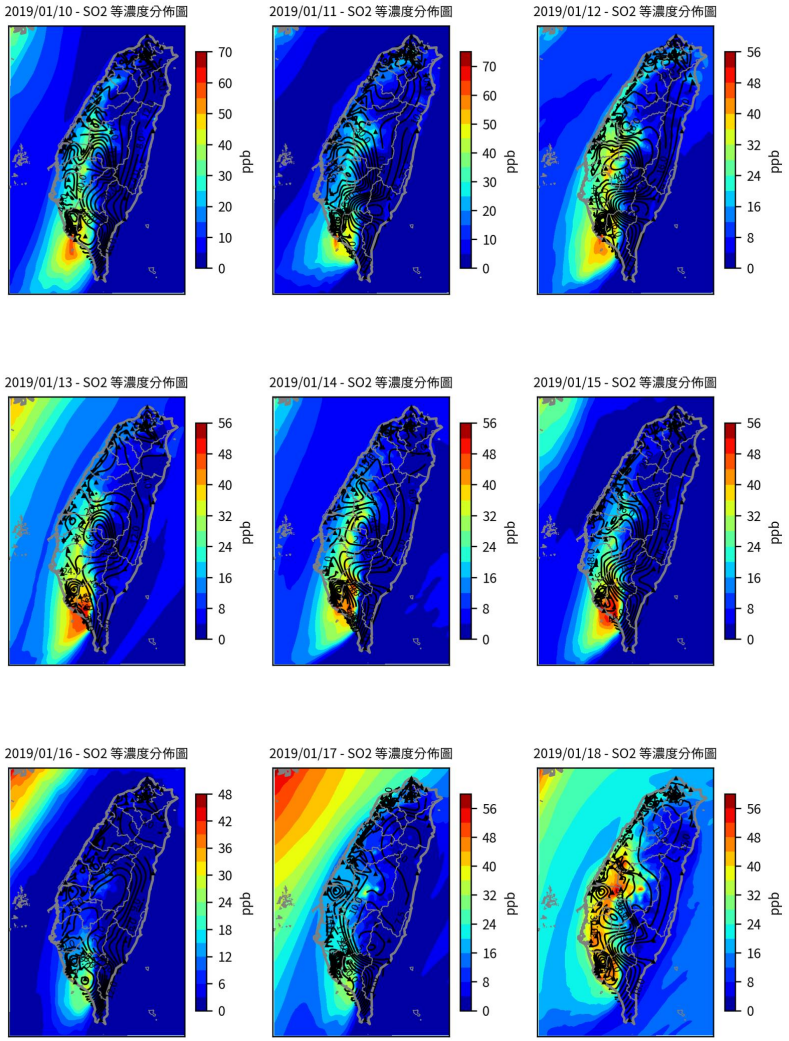


圖 4.2-5、2019 年 1 月份，分日每日平均 SO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(2/4)

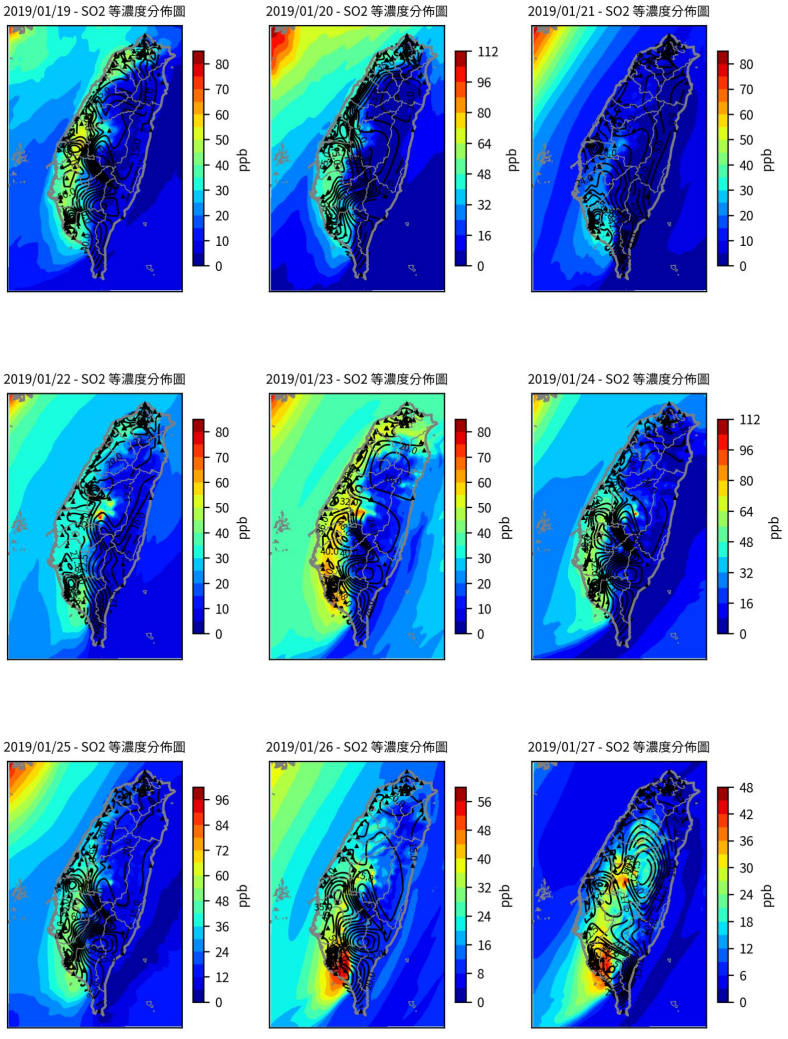


圖 4.2-5、2019 年 1 月份，分日每日平均 SO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(3/4)

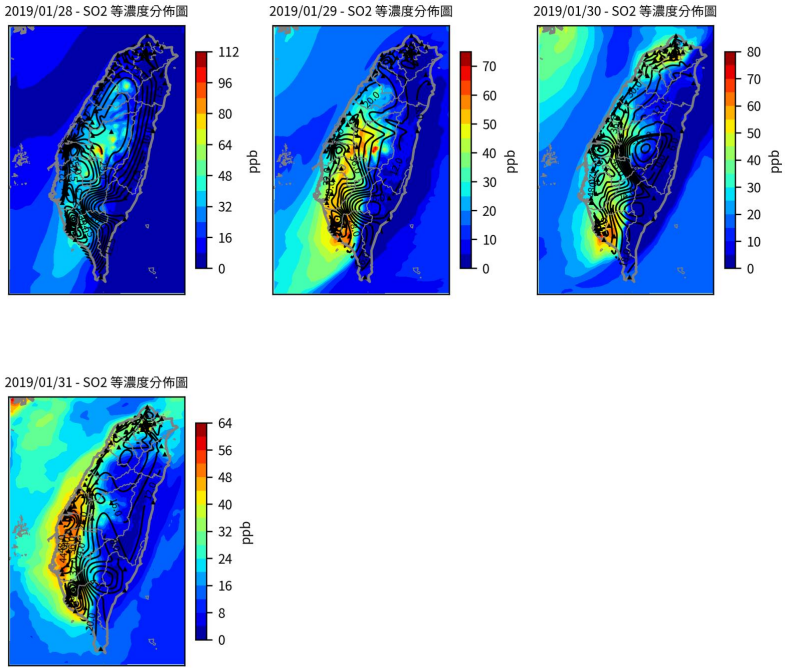


圖 4.2-5、2019 年 1 月份，分日每日平均 SO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(4/4)

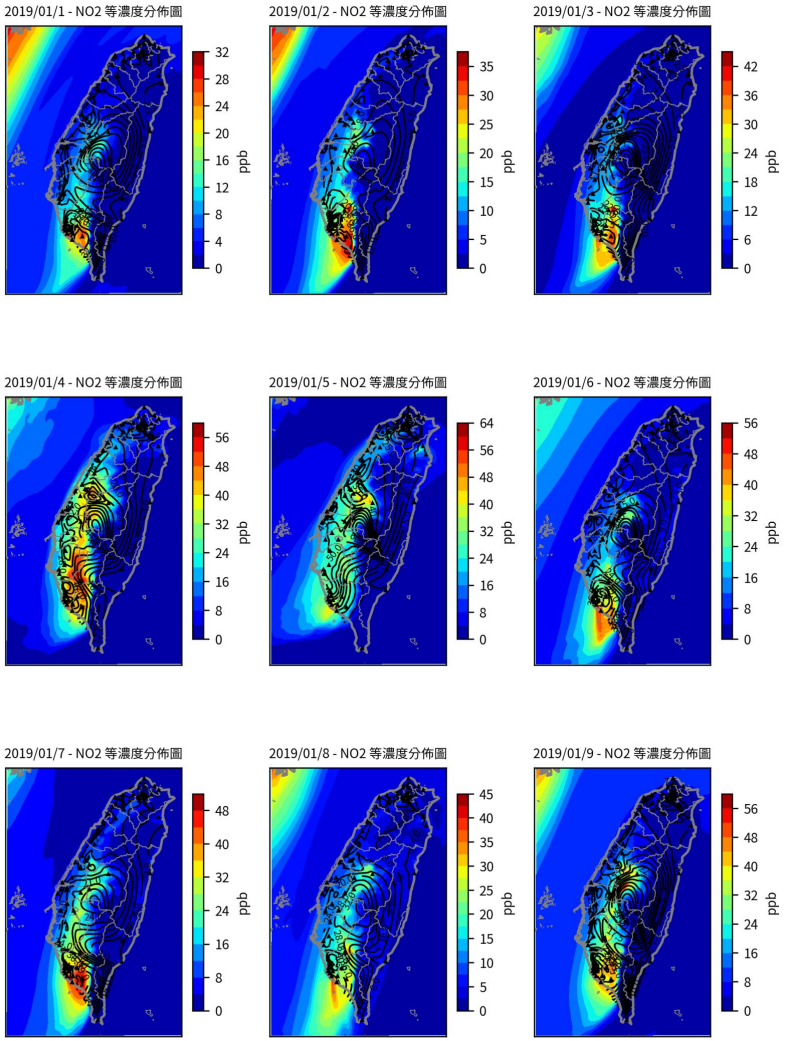


圖 4.2-6、2019 年 1 月份，分日每日平均 NO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(1/4)

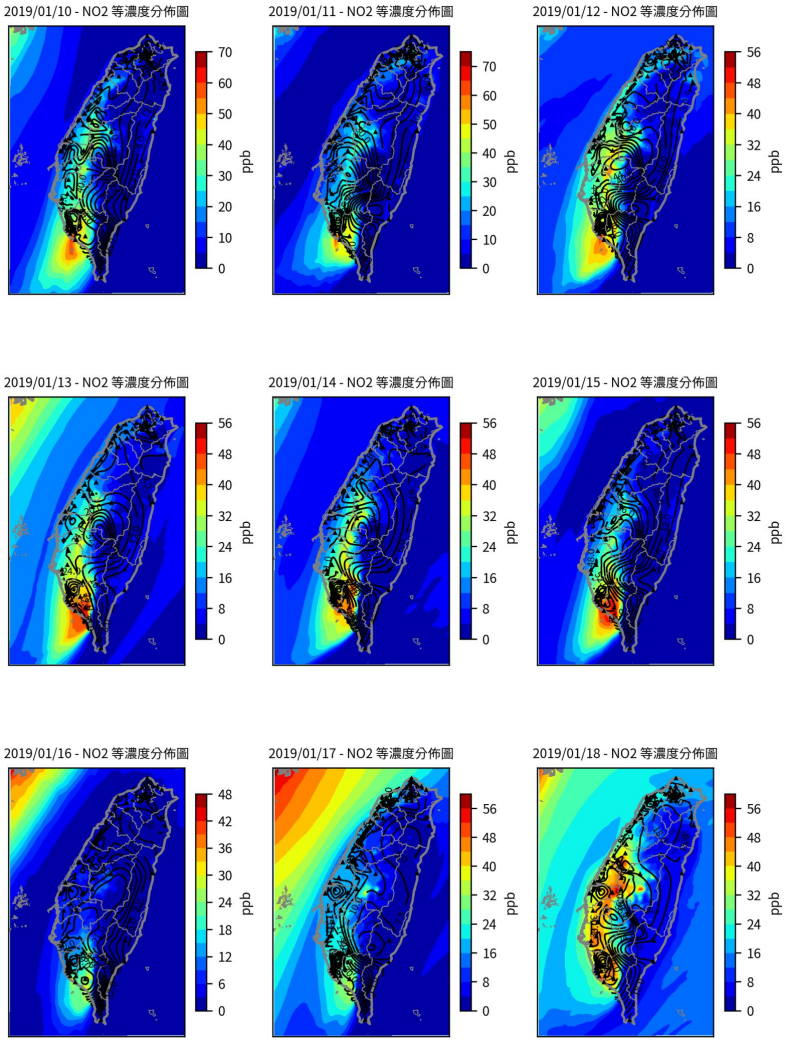


圖 4.2-6、2019 年 1 月份，分日每日平均 NO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(2/4)

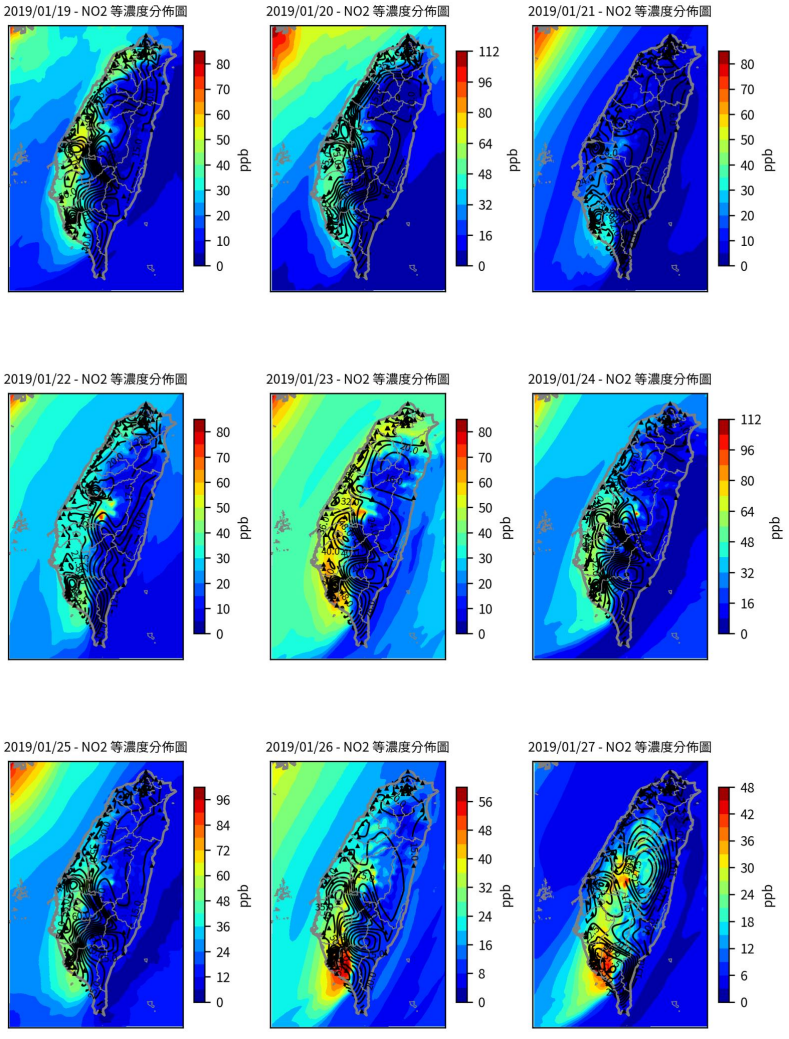


圖 4.2-6、2019 年 1 月份，分日每日平均 NO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(3/4)

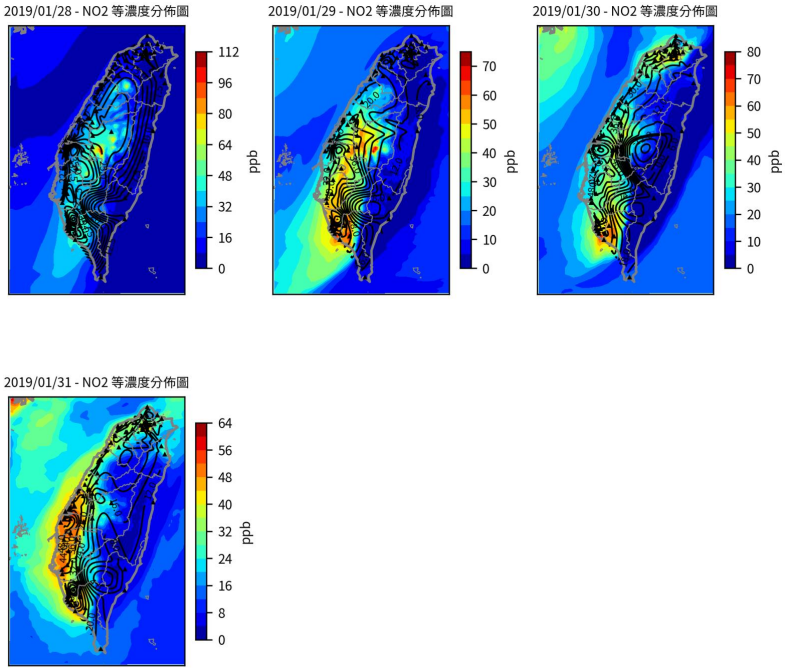


圖 4.2-6、2019 年 1 月份，分日每日平均 NO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(4/4)

表 4.2-1、空氣品質模式模擬結果定性評估檢核表

空氣品質模式模擬結果定性評估檢核表
1、模擬案例： 雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估
2、定性分析：評估$PM_{2.5}$■是□否
• $PM_{2.5}$時間演變比較圖：結果是否良好：■是□否 參考圖 4.2-1 的 PM2.5 時間演變圖
• SO_2時間演變比較圖：結果是否良好：■是□否 參考圖 4.2-1 的 SO2 時間演變圖
• NO_2時間演變比較圖：結果是否良好：■是□否 參考圖 4.2-1 的 NO2 時間演變圖
• SO_4^{-2}時間演變比較圖：結果是否良好： 由於沒有硫酸鹽實測值，此部份無法比較
• NO_3^-時間演變比較圖：結果是否良好： 由於沒有硝酸鹽實測值，此部份無法比較
• $PM_{2.5}$散布圖結果是否良好：■是□否 參考圖 4.2-2 的 PM2.5 部份
• SO_2散布圖結果是否良好：■是□否 參考圖 4.2-2 的 SO2 部份
• NO_2散布圖結果是否良好：■是□否 參考圖 4.2-2 的 NO2 部份
• SO_4^{-2}散布圖結果是否良好： 由於沒有硫酸鹽實測值，此部份無法比較
• NO_3^-散布圖結果是否良好： 由於沒有硝酸鹽實測值，此部份無法比較
• $PM_{2.5}$地面等濃度圖結果是否良好：■是□否 參考圖 4.2-3 的 PM2.5 月平均，與 4.2-4 的日平均分佈圖
• SO_2地面等濃度圖結果是否良好：■是□否 參考圖 4.2-3 的 SO2 月平均，與 4.2-5 的日平均分佈圖
• NO_2地面等濃度圖結果是否良好：■是□否 參考圖 4.2-3 的 NO2 月平均，與 4.2-6 的日平均分佈圖
• SO_4^{-2}地面等濃度圖結果是否良好： 由於沒有硫酸鹽實測值，此部份無法比較
• NO_3^-地面等濃度圖結果是否良好： 由於沒有硝酸鹽實測值，此部份無法比較
審核結果：□接受模擬結果□不接受模擬結果 原因為：

五、模式模擬規範-附錄三空品模式性能評估-臭氧部份

根據第三章的分析，氣象模式所提供的溫度、風速、風向在 2019 年 10 月份為合於模式性能評估要求，因此可使用該氣象模式所提供的資料進行空氣品質模式模擬。由模式支援中心的建議，針對臭氧在雲嘉地區的第一案例月，建議使用 10 月份，因此底下將使用 2019 年 10 月份的氣象資料，搭配前述 TEDS11.1 的排放量系統，以 SMOKE 排放量處理模式進行小時排放量的分配，最終帶入 CMAQ 的空氣品質模式進行模擬。相關模式的版本、處理流程請參考第一章所述內容。

本計畫主要針對雲林縣、嘉義縣市開發案進行空氣品質模式模擬，主要模擬區域為雲嘉地區，在雲嘉地區選擇的環境部空氣品質監測站之一般測站，共 18 個測站，分別為：朴彰化、線西、二林、南投、斗六、崙背、新港、朴子、台西、嘉義、新營、善化、安南、台南、美濃、竹山、埔里、麥寮。同時，依據模式模擬結果性能評估規範中，臭氧空品數據須用到的評估方法主要有：

1. 非配對峰值常化偏差（Maximum peak normalized Bias, MB）

$$\mathrm{MB} = \frac{1}{M \times N}\sum_{k=1}^{M}\sum_{j=1}^{N}\left(\frac{Max_{i=1}^{24}(P_{i,j,k}) - Max_{i=1}^{24}(O_{i,j,k})}{Max_{i=1}^{24}(O_{i,j,k})}\right)$$

2. 配對值常化偏差（Mean Normalized Bias, MNB）

$$\mathrm{MNB} = \frac{1}{M \times N}\sum_{k=1}^{M}\sum_{i=1}^{N}\left(\frac{P_{i,k} - O_{i,k}}{O_{i,k}}\right)$$

3. 配對值絕對常化誤差（Mean Normalized Error, MNE）

$$\mathrm{MNE} = \frac{1}{M \times N}\sum_{k=1}^{M}\sum_{i=1}^{N}\left|\frac{P_{i,k} - O_{i,k}}{O_{i,k}}\right|$$

- 變數說明：

$P_{i,j,k}$　代表第 j 日、第 i 小時、第 k 測站的模擬值
$O_{i,j,k}$　代表第 j 日、第 i 小時、第 k 測站的監測值
$P_{i,k}$　代表第 i 小時(日)第 k 測站的模擬值
$O_{i,k}$　代表第 i 小時(日)第 k 測站的監測值
M　代表所有的測站數
N　代表所有模擬的小時(日)數

各項參數須符合的標準為：

- 每日最大臭氧濃度之 MB 須在±10%以內
- 臭氧之 MNB 與 MNE 須分別在±15%與 35%以內
- NO_2 與 NMHC 之 MNB 與 MNE 須分別在-40%~50%以及 80%以內。
- 臭氧、NO_2、NMHC 同一小時的相關係數分別須達 0.45, 0.35, 0.35
- 上述各項數值在分析區域的測站合格率，須達 60%以上。

5.1、2019 年 10 月份案例模式修訂說明

本計畫使用 TEDS11.1 作為模式的排放量輸入，點源、線源、面源的處理方式均如 1.4 小節所述。不過在執行 10 月份的模擬時，預設的排放量模擬結果中，臭氧的 MB 全國性能不錯，但是南部地區則略低於模式要求。其中兩個前驅物中，NO_2 的濃度在全國則是高估約 40%的情境，尤其南部地區高估情況更加嚴重。不過即使如此，NO_2 的實測與模擬值之相關係數則可符合模式模擬評估要求。

由於 NO_2 的主要排放源為機動車輛與固定污染源，而分析初版模擬結果，發現到實測與模擬值相關性高，因此本計畫判斷 NO_2 的高估，可能來自於機動車輛的排放量推估誤差所致，其中南部地區尤為嚴重。

假設 TEDS11.1 推估的方法無誤，則移動源的所有物種排放比例應該相同。故要進行處理時，應對整個移動源進行校正因子的處理。因此，本計畫針對模式的效能改善應對方式為：調整 TEDS11.1 的月排放強度曲線，將台中以南，包括台中、彰化、雲林、嘉義縣市、台南、高雄、屏東等台灣西南部縣市的 10 月份排放強度乘上 0.8 的校正因子，再進行相同的模擬行為，以測試模式的性能標準。本計畫並未調整原本的 TEDS11.1 排放量資料庫的年排放量資料，僅針對排放強度進行調整，因此未來的情境模擬，污染源排放量可直接使用於模擬系統中。

根據上述方法處理後，模式模擬的結果在臭氧與懸浮微粒的效能均有相當大幅度的改善。以下將針對改善後的模式模擬結果進行評估說明。

5.2、臭氧 2019 年 10 月份定量評估

CMAQ 在 2019 年 10 月份的模擬結果當中，針對 MB 的部份，五大分區與全台的 MB 定量結果如表 5.2-1 所示，以全台而言，MB 約為-2.3%且合格率為 85%，符合模式性能評估要求。若單以雲嘉地區 18 個測站資料而言，則 MB 為-4.3%，合格率 83%，亦符合模式模擬之要求。

表 5.2-1、2019 年 10 月份臭氧 MB 定量評估表

統計區域	站數	站日	MB	合格率%	實測濃度	模擬濃度
北部地區	31	914	-0.8%	97%	62.2	61.0
中部地區	22	667	-2.4%	82%	75.5	72.8
雲嘉地區	18	546	-4.3%	83%	79.6	75.2
南部地區	19	565	-4.7%	74%	81.3	75.7
東部地區	4	107	1.1%	50%	60.8	60.1
全臺區域	68	2008	-2.3%	85%	70.6	67.8
			-10%~10%	>60%		

(上表之實測/模擬濃度，指每日最大臭氧小時濃度之月平均值)

表 5.2-2 為 2019 年 10 月份臭氧、VOC 及 NO_2 的 MNB/MNE 定量評估結果。在全台臭氧的 MNB/MNE/R 值分別為-5.8%/16.3%/0.67，合格率分別為 94%/100%/96%，均符合模式性能評估需求，NO_2 的 MNB/MNE/R 值分別為 1.0%/62.9%/0.55，合格率分別為 71%/85%/84%，可符合模式性能評估需求。VOC 的 MNB/MNE/R 值分別為 114.6%/126.5%/0.49，合格率分別為 19%/38%/75%。由表 5.2-2 可看出 VOC 的實測濃度僅約 106ppb 左右，但環境部監測站 NMHC 的分析儀器偵測極限為 50ppb 左右，且零點偏移為 100ppb，以田野調查基準而言，分析數據應高於儀器偵測極限三倍以上，該數值方為可信。若以此基準進行計算，則 VOC 的性能評估表格如表 5.2-3 所示，全台 VOC 之 MNB/MNE 分別為 25.5%/50.4%，合格率則分別為 84%/97%，可展示較佳的評估結果。不過由於小於 150ppb 低濃度的 VOC 被取消計算，因此 VOC 濃度均於高濃度情境，將導致 R 值計算結果較差。雲嘉地區的性能評估中，與全台評估結果相近，均可符合模式性能規範的需求。

表 5.2-2、2019 年 10 月份臭氧相關 MNB/MNE 等定量評估表

O3

統計區域	站數	站時	MNB	合格率%	MNE	合格率%	R	合格率%	實測濃度	模擬濃度
北部地區	31	12932	-5.3%	100%	15.2%	100%	0.65	100%	53.0	49.9
中部地區	22	7975	-3.6%	95%	15.7%	100%	0.73	100%	58.9	56.5
雲嘉地區	18	6311	-4.1%	94%	15.8%	100%	0.71	100%	61.7	58.6
南部地區	19	7213	-8.8%	84%	19.4%	100%	0.61	89%	62.6	56.4
東部地區	4	1143	2.7%	100%	13.1%	100%	0.66	75%	52.7	53.2
全臺區域	68	26172	-5.8%	94%	16.3%	100%	0.67	96%	56.9	53.2
			-15%~15%	>60%	<35%	>60%	>0.45	>60%		

NO2

統計區域	站數	站時	MNB	合格率%	MNE	合格率%	R	合格率%	實測濃度	模擬濃度
北部地區	31	22095	-15.9%	81%	55.9%	94%	0.54	87%	10.3	7.7
中部地區	22	15802	-0.9%	82%	53.6%	95%	0.57	95%	10.7	10.3
雲嘉地區	18	12900	3.0%	72%	57.8%	89%	0.58	89%	10.3	10.2
南部地區	19	13771	32.1%	58%	77.5%	68%	0.62	79%	10.6	13.9
東部地區	4	2770	-36.1%	0%	78.5%	75%	0.50	50%	5.8	3.0
全臺區域	68	48699	1.0%	71%	62.9%	85%	0.55	84%	10.4	10.0
			-40%~50%	>60%	<80%	>60%	>0.35	>60%		

VOC

統計區域	站數	站時	MNB	合格率%	MNE	合格率%	R	合格率%	實測濃度	模擬濃度
北部地區	11	8072	59.8%	45%	78.5%	73%	0.57	91%	94.9	120.3
中部地區	11	7995	108.1%	9%	116.9%	27%	0.56	82%	105.6	172.2
雲嘉地區	9	6457	107.0%	11%	116.4%	33%	0.51	78%	102.0	162.0
南部地區	13	9486	159.5%	0%	167.6%	8%	0.38	62%	116.4	202.1
東部地區										
全臺區域	32	23347	114.6%	19%	126.5%	38%	0.49	75%	106.1	167.0
			-40%~50%	>60%	<80%	>60%	>0.35	>60%		

表 5.2-3、2019 年 10 月份 VOC 濃度大於 150ppb 之定量評估表

VOC

統計區域	站數	站時	MNB	合格率%	MNE	合格率%	相關係數(R	合格率%	實測濃度	模擬濃度
北部地區	10	1337	-0.4%	90%	44.7%	100%	0.31	50%	216.0	208.8
中部地區	11	1827	36.0%	73%	54.2%	100%	0.20	9%	214.4	275.8
雲嘉地區	9	1396	24.5%	89%	45.0%	100%	0.12	0%	209.2	246.5
南部地區	13	2723	30.3%	92%	48.9%	92%	0.16	0%	217.4	267.1
東部地區										
全臺區域	31	5448	25.5%	84%	50.4%	97%	0.19	16%	217.7	258.2
			-40%~50%	>60%	<80%	>60%	>0.35	>60%		

表 5.2-4 為雲嘉地區 18 個測站在各個臭氧、氮氧化物、揮發性有機物的定性評估資料彙整。在臭氧的評估方面，非配對每日最大臭氧小時的評估中(MB)，新港、台西與埔里有略為低估的現象，配對臭氧小時濃度的評估中(MNB)，則僅有台西低估值略低於模式需求。觀察 NO_2 的評估，可發現台西測站有較為高估的情況，顯示較低的臭氧濃度可能由於 NO 的滴定效應所致。整個雲嘉地區的模擬情況應可符合模式模擬評估需求。表中 NMHC 缺值之部份主要為該測站並無 NMHC 偵測設備之故。因此若以整個雲嘉地區的所有評估項目而言，共有 153 個評估項目當中，其合格率仍

可達到 89%。

表 5.2-4、2019 年 10 月份雲嘉地區各測站之臭氧相關定量分析結果

2019/10	O3 -> O3				O3 -> NO2			O3 -> NMHC		
測站名	MB	MNB	MNE	R值	MNB	MNE	R值	MNB	MNE	R值
彰化	3.0%	-1.7%	12.8%	0.79	29.1%	56.9%	0.62	38.7%	51.2%	0.63
線西	-6.8%	-11.6%	18.4%	0.71	32.6%	60.9%	0.45	158.0%	163.8%	0.58
二林	1.3%	0.5%	12.1%	0.77	1.6%	43.7%	0.55			
南投	7.3%	13.6%	20.0%	0.67	2.6%	58.9%	0.42	150.9%	160.7%	0.02
斗六	-6.5%	-5.3%	14.9%	0.79	-5.4%	43.0%	0.64			
崙背	-7.2%	-5.9%	13.5%	0.78	-17.6%	43.8%	0.44			
新港	-11.5%	-7.0%	13.6%	0.80	-15.7%	50.2%	0.51			
朴子	-9.7%	-5.0%	12.9%	0.77	-29.2%	44.8%	0.59			
臺西	-18.0%	-18.2%	22.2%	0.66	69.5%	93.6%	0.23	238.5%	246.2%	0.28
嘉義	-2.0%	-3.1%	13.6%	0.79	21.7%	59.1%	0.59	74.1%	82.4%	0.41
新營	-3.1%	-4.8%	13.8%	0.78	11.2%	57.7%	0.62	56.3%	65.3%	0.46
善化	-3.1%	-4.7%	14.2%	0.78	82.5%	100.4%	0.61			
安南	-2.3%	-9.1%	18.3%	0.70	13.9%	59.8%	0.69	117.1%	125.0%	0.49
臺南	-1.2%	-8.6%	17.8%	0.72	11.6%	56.1%	0.61	81.6%	87.7%	0.43
美濃	2.2%	9.2%	16.5%	0.69	-45.1%	54.6%	0.21			
竹山	-6.9%	2.1%	15.1%	0.71	-42.1%	48.8%	0.68			
埔里	-10.6%	2.3%	18.1%	0.48	-50.6%	56.1%	0.47			
麥寮	-2.1%	-0.7%	12.3%	0.71	-14.7%	50.3%	0.44	53.6%	70.6%	0.35
雲嘉地區	-4.3%	-4.1%	15.8%	0.71	3.0%	57.8%	0.58	24.5%	45.0%	0.51
規範	±10%	±15%	<35%	>0.45	-40%~50%	<80%	>0.35	-40%~50%	<80%	>0.35

根據上述說明，本模擬結果之定量評估檢核表如下：

表 5.2-3、空氣品質模式模擬結果性能評估檢核表

空氣品質模式模擬結果定量評估檢核表
1、模擬案例： 雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估
2、定量分析：評估 O_3 ■是□否
• O_3 非配對峰值常化偏差（MB）是否落於 ±10%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
• O_3 配對值常化偏差（MNB）是否落於 ±15%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
• NO_2 配對值常化偏差（MNB）是否落於-40%~+50%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
• NMHC 實測濃度高於 150ppb 之配對值常化偏差（MNB）是否落於-40% ~ +50%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否 由於環境部測站所偵測的 NMHC 須高於 150ppb 才有超過偵測極限值的 3 倍，因此本計畫在進行評估時，僅採用 NMHC 小時平均濃度高於 150ppb 的數據進行分析，結果如表 5.2-3 所示。
• O_3 配對值絕對常化偏差（MNE）是否落於 35%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
• NO_2 配對值絕對常化偏差（MNE）是否落於 80%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
• NMHC 配對值絕對常化偏差（MNE）是否落於 80%範圍內： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否 請參考表 5.2-2 所示。
• O_3 相關係數（R）是否在 0.45 以上： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
• NO_2 相關係數（R）是否在 0.35 以上： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
• NMHC 相關係數（R）是否在 0.35 以上： 模擬範圍平均：■是□否，總測站數百分之六十以上：■是□否
審核結果：□接受模擬結果□不接受模擬結果 原因為：

5.3、臭氧 2019 年 10 月份定性評估

- 時間演變比較圖

以雲嘉地區 18 個測站的時間演變圖，可以約略了解 O_3, NO_2, NHMC 的相關性以及濃度值分佈特性。

由圖 5.3-1 各測站的 O_3 時間演變圖當中，可發現臭氧的實測值與模擬值相關性相當高，除了美濃、竹山、埔里測站在低濃度臭氧的情況下模擬稍微高估，大部分的測站實測值與模擬值都具有相當一致的時間變化趨勢。由於臭氧的影響主要在高濃度臭氧小時的情境，本計畫模擬結果在每日高濃度的情境下，觀測值與模擬值相當吻合。

由圖 5.3-1 各測站的 NO_2 時間演變圖當中，可發現大部分的測站 NO_2 模擬值在每日最高值均有高估的現象，不過以每日逐時變化來說，實測值與模擬值仍有相當一致的濃度演變。由於 TEDS11.1 的 NOx 排放量當中，僅有機動車輛具有 24 小時的排放強度演變資料，其餘污染源幾乎假設全年排放相同。因此由圖 5.3-1 可以約略推測，高濃度 NO_2 可能由於移動源的排放或者為氣象條件影響所致。

由圖 5.3-各測站的 NMNC 時間演變圖當中，可發現大部分的測站 NMHC 在每日高值仍有高估的現象，不過以每日逐時變化來說，實測值與模擬值大致具有相同的日夜變化趨勢。

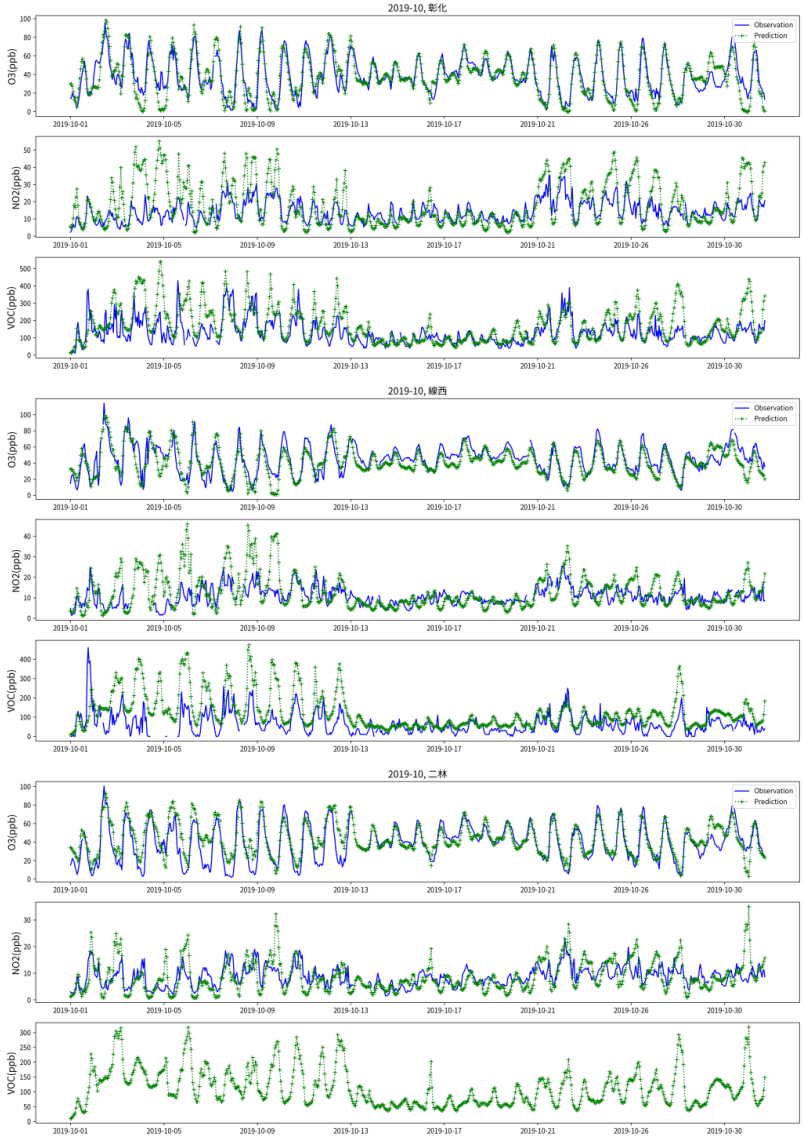


圖 5.3-1、各測站 O3/NO2/VOC 時間演變圖(1/6)

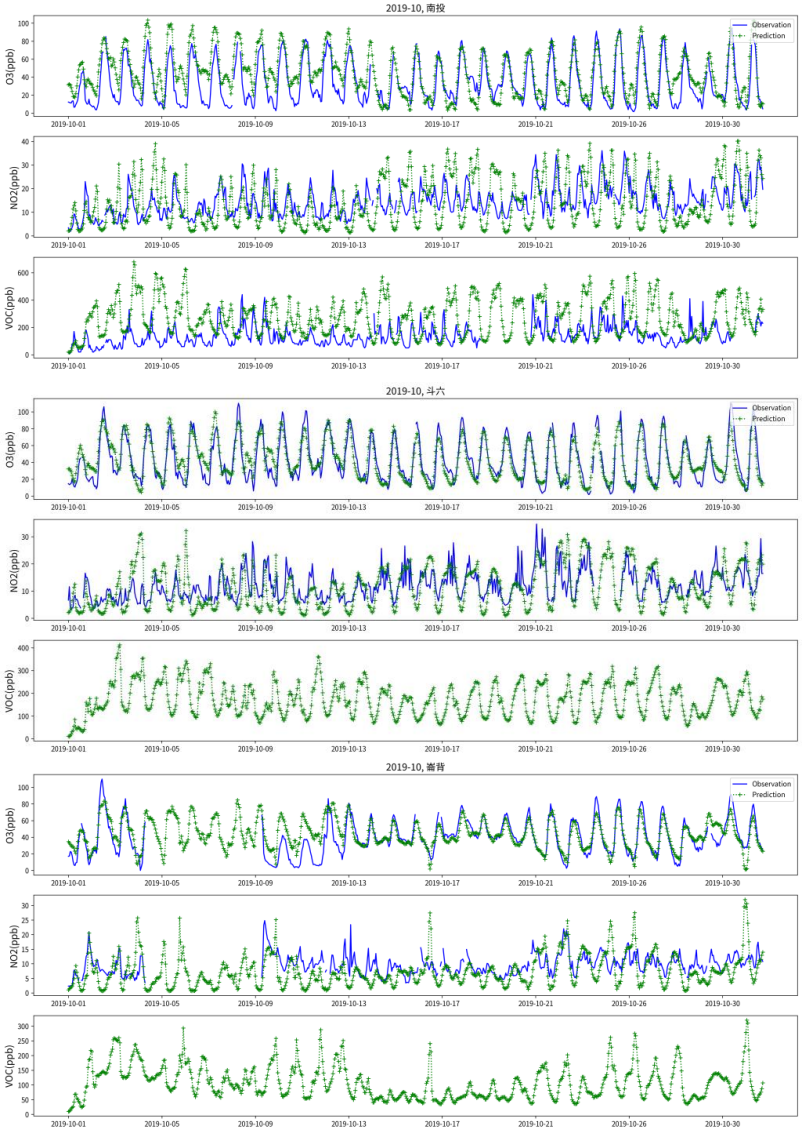


圖 5.3-1、各測站 O3/NO2/VOC 時間演變圖(2/6)

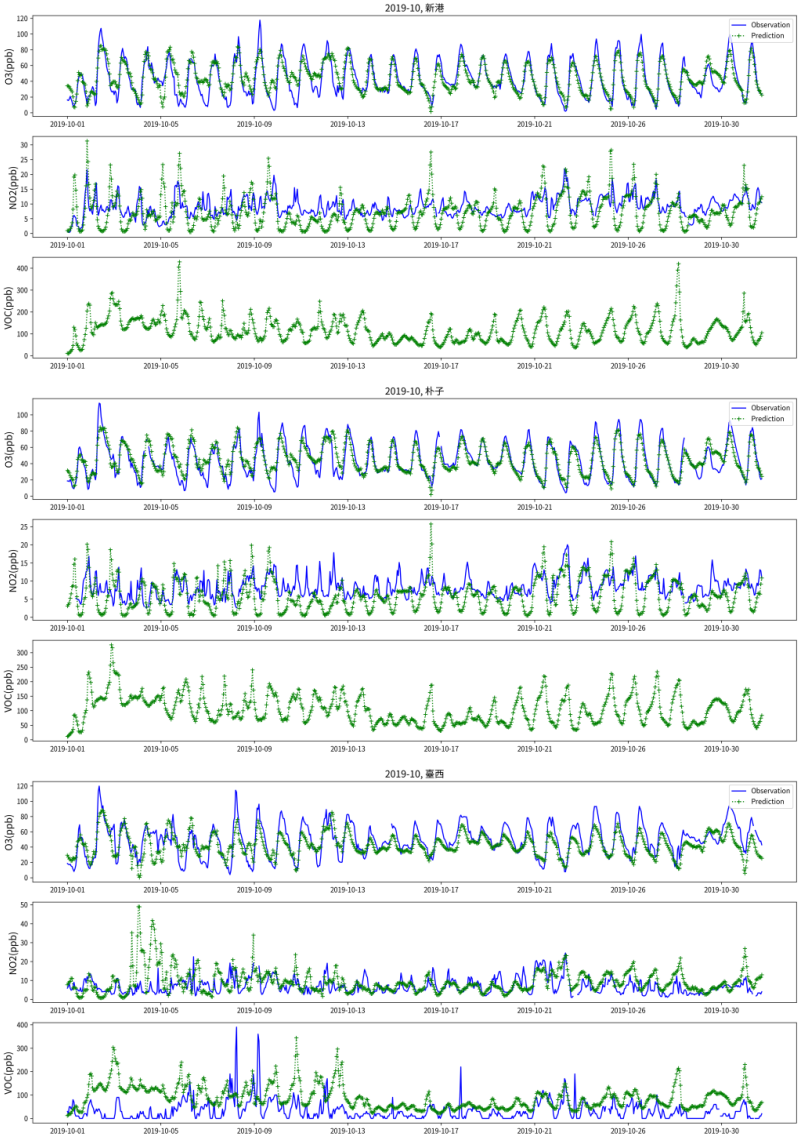


圖 5.3-1、各測站 O3/NO2/VOC 時間演變圖(3/6)

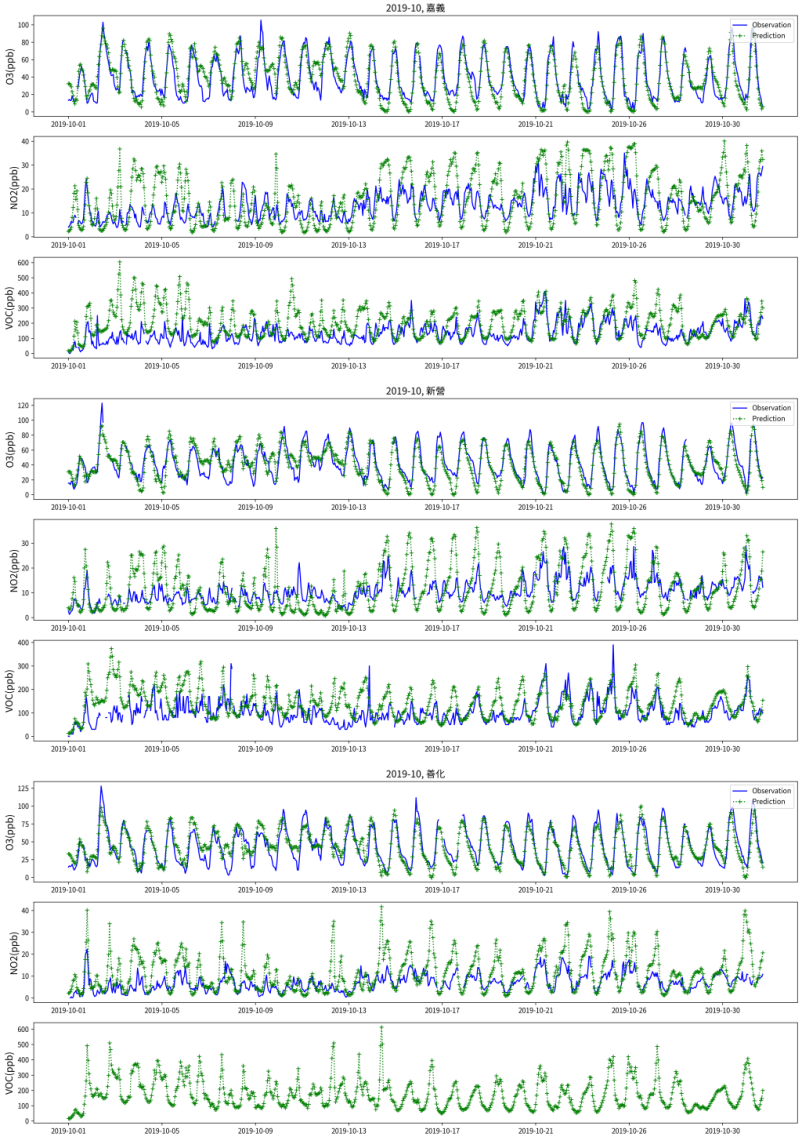


圖 5.3-1、各測站 O3/NO2/VOC 時間演變圖(4/6)

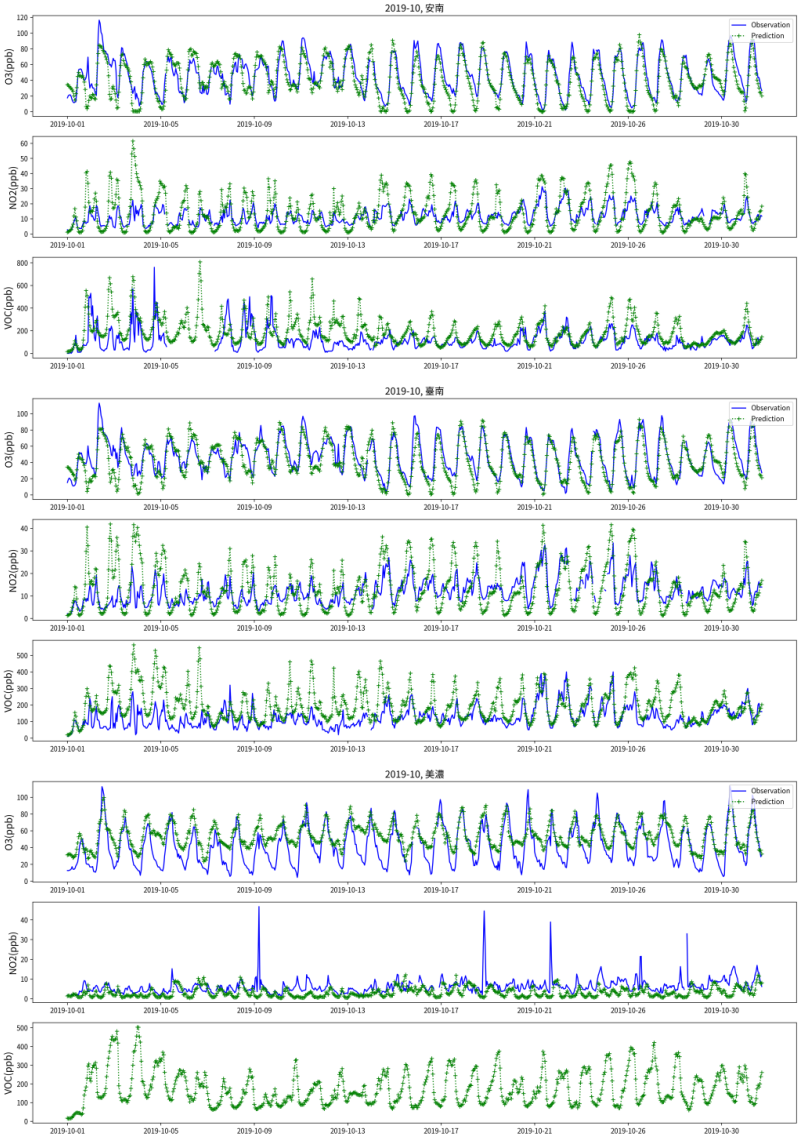


圖 5.3-1、各測站 O3/NO2/VOC 時間演變圖(5/6)

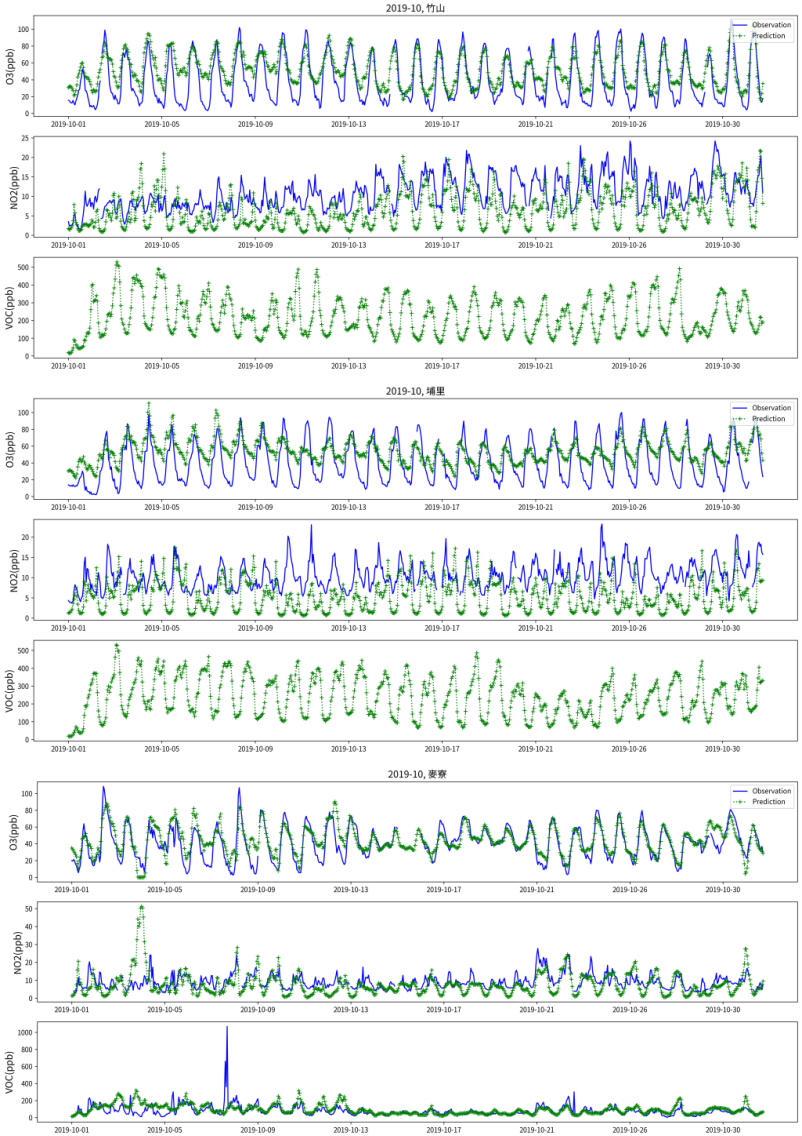


圖 5.3-1、各測站 O3/NO2/VOC 時間演變圖(6/6)

- XY 散布圖：

針對 2019 年 10 月份的 O_3, NO_2, NMHC，在雲嘉地區的 18 個測站之小時平均濃度進行 XY 散布圖的圖示繪製如圖 5.3-2 所示。臭氧的散布圖實測與模擬值具有一致性，NO_2 與 NMHC 則模擬值稍微具有高估的情境發生。

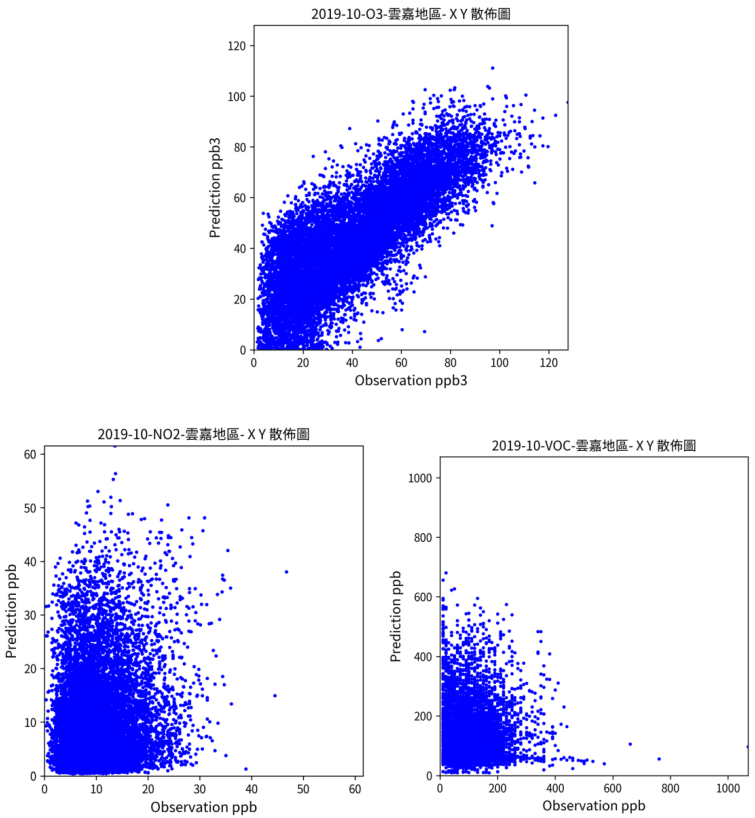


圖 5.3-2、O3, NO2, NMHC 在 2019 年 10 月份散布圖

● 地面月平均等濃度圖：

各測站 O_3, NO_2, NMHC 之月平均濃度地面等濃度圖如下圖所示，基本上實測值與模擬值具有相同的空間分佈趨勢，僅 NMHC 僅測站數不足，且分佈不均勻，因此實測值結果較為混亂。

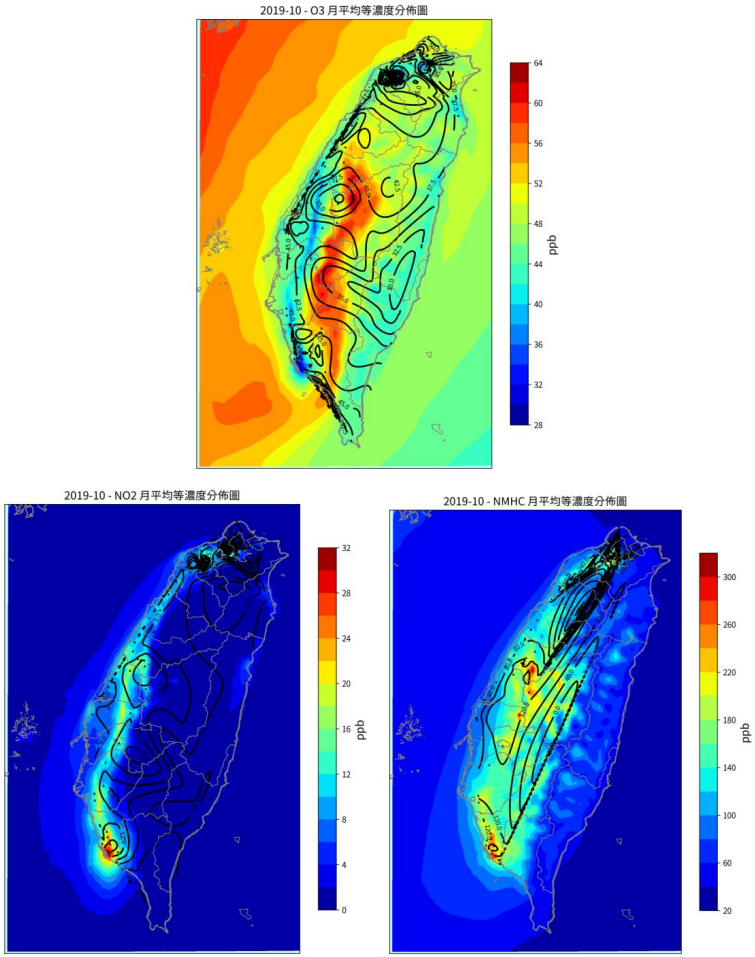


圖 5.3-3、2019 年 10 月份 O3, NO2, NMHC 月平均等濃度圖示

● 地面等濃度圖：

由地面等濃度圖可以約略看出各測站間的網格平面濃度分佈，並根據與實際的排放源狀態進行比較，可約略評估模擬的準確度。本計畫透過取得模擬的數據，以實際每一個網格資料進行等濃度圖示的繪製。同時為了比較與環境部七十多個測站之間的濃度分佈，在同一張圖上面，透過等濃度曲線進行對比，以了解各種成份的地面分佈在模擬與實測值間的差異。模擬數據可以直接由網格點取得，濃度值較沒有問題。實測值則是以內插的方法取得所有測站內的等濃度曲線圖。然而由於台灣本島中央山脈部份並沒有足夠的測站可資佐證，因此，在等濃度曲線的分佈上，實測值可能具有較大的誤差，尤其在 NMHC 的濃度分佈上，這是因為有實測 NMHC 的測站數較少之故。

O_3, NO_2, NMHC 在 14 點的地面等濃度分佈圖，如圖 5.3-4, 5.3-5, 5.3-6。在 O_3 的地面等濃度圖示中，可以發現高濃度臭氧主要發生在台灣西岸，但空間分佈於每日並不相同。有時北部濃度較高，有時南部濃度較高，不過整體來說，大致上高濃度 O_3 都集中在高速公路偏山區的位置，或都會區下風處，以 2019 年 10 月而言，南部地區的都會區下風處主要在在屏東縣以及高雄市西南外海的海面上。基本上，濃度分佈與實測值相近，兩者間趨勢相同。

由 NO_2 的等濃度圖來看，在模擬方面的高濃度主要跟西岸的交通路線與都會區有關，這與 NO_2 主要來自氮氧化物排放有關，因此與一般認知的濃度分佈相同。至於實測值曲線的結果，高濃度也是集中於都會區，跟模擬相關性較高。

由 NMHC 的等濃度圖來看，高濃度 NMHC 的發生可能有兩個情況，一個是都會區人為源排放，一個是比較偏郊區的生物源排放，另外，機動車輛所排放的 NMHC 亦佔有不少比例。由等濃度圖可以發覺此一情況確實存在於模擬情境中。至於實測值的分佈狀況，由於 NMHC 的測站數量較少，且主要分佈於台灣西半部，因此圖示結果會比較混亂。

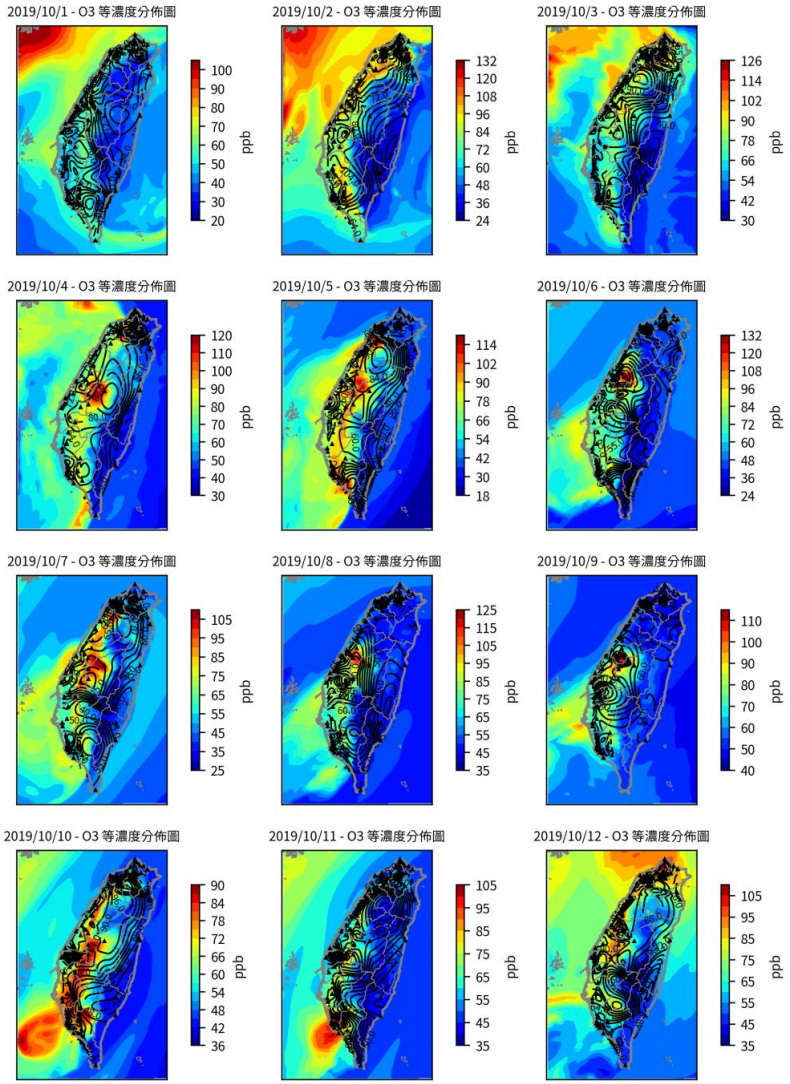


圖 5.3-4、2019 年 10 月份，每日 14 點 O3 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(1/3)

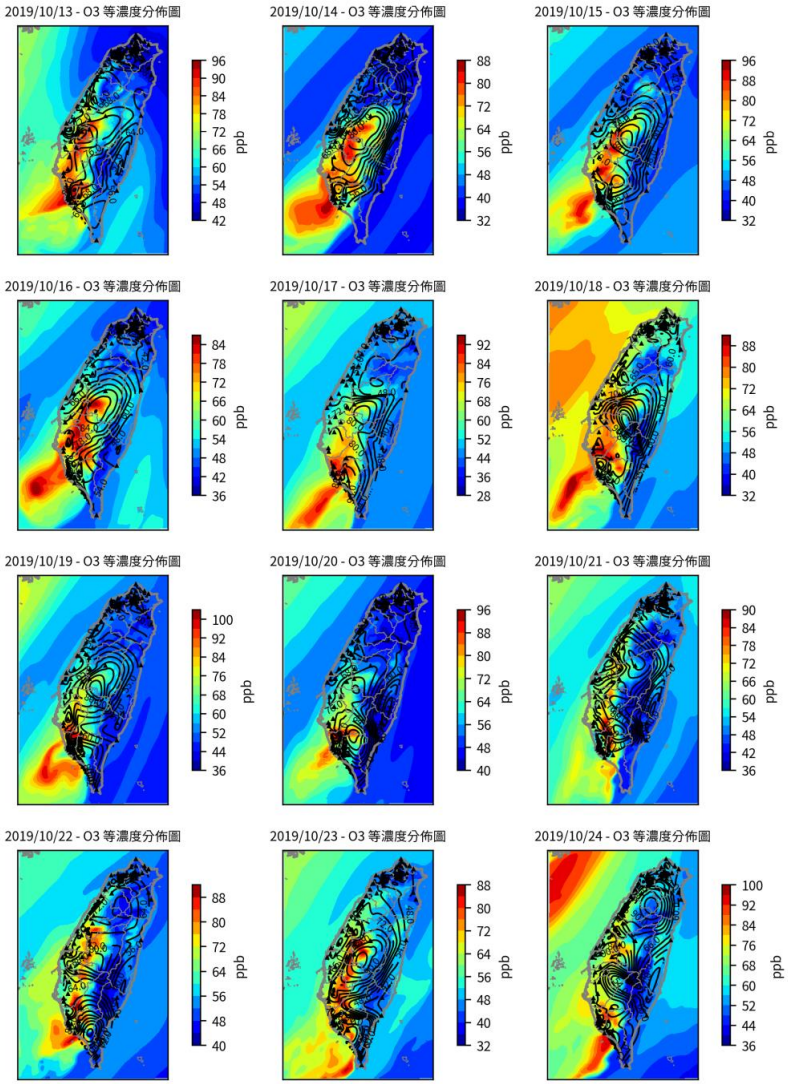


圖 5.3-4、2019 年 10 月份，每日 14 點 O3 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(2/3)

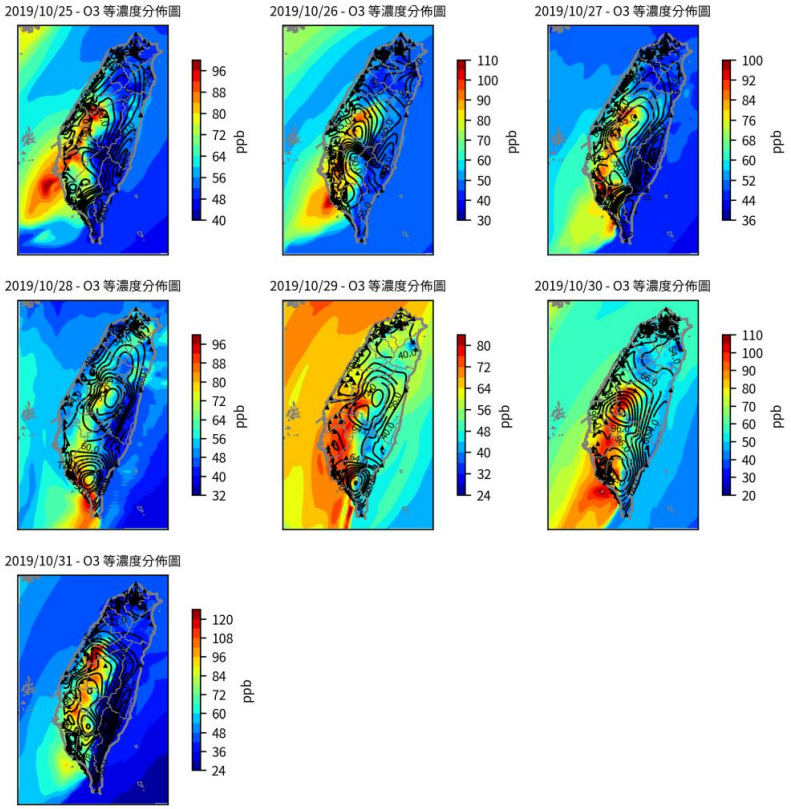


圖 5.3-4、2019 年 10 月份，每日 14 點 O3 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(3/3)

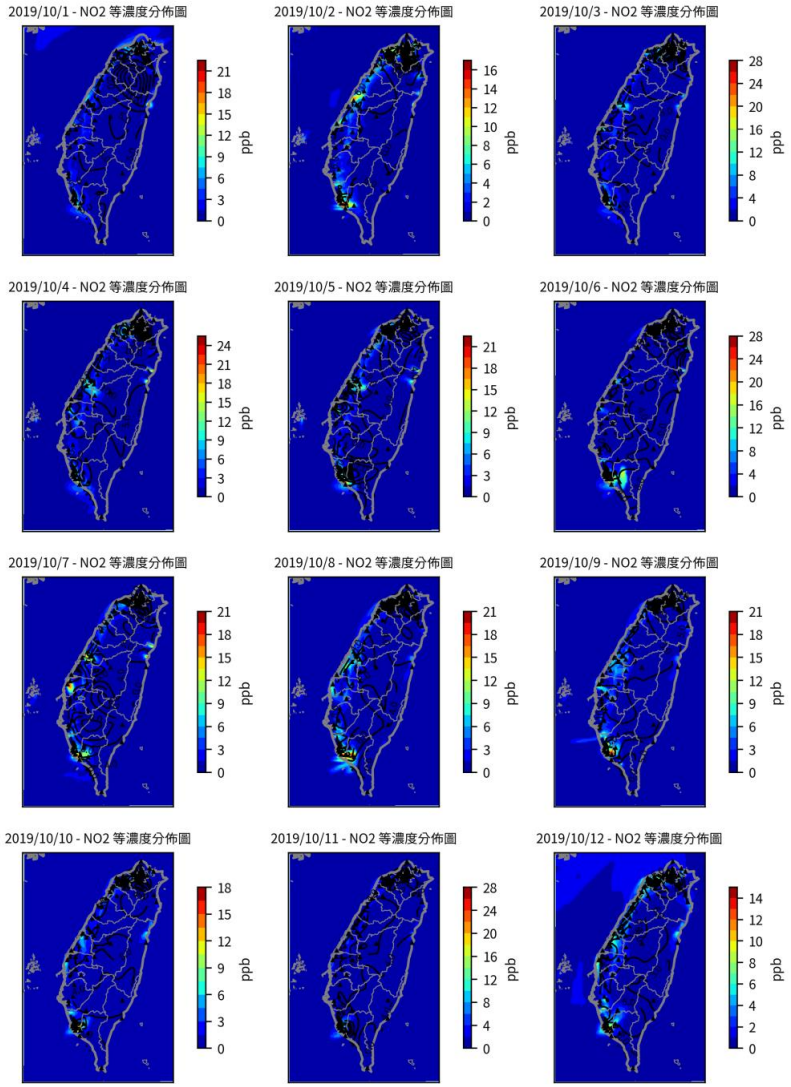


圖 5.3-5、2019 年 10 月份，每日 14 點 NO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(1/3)

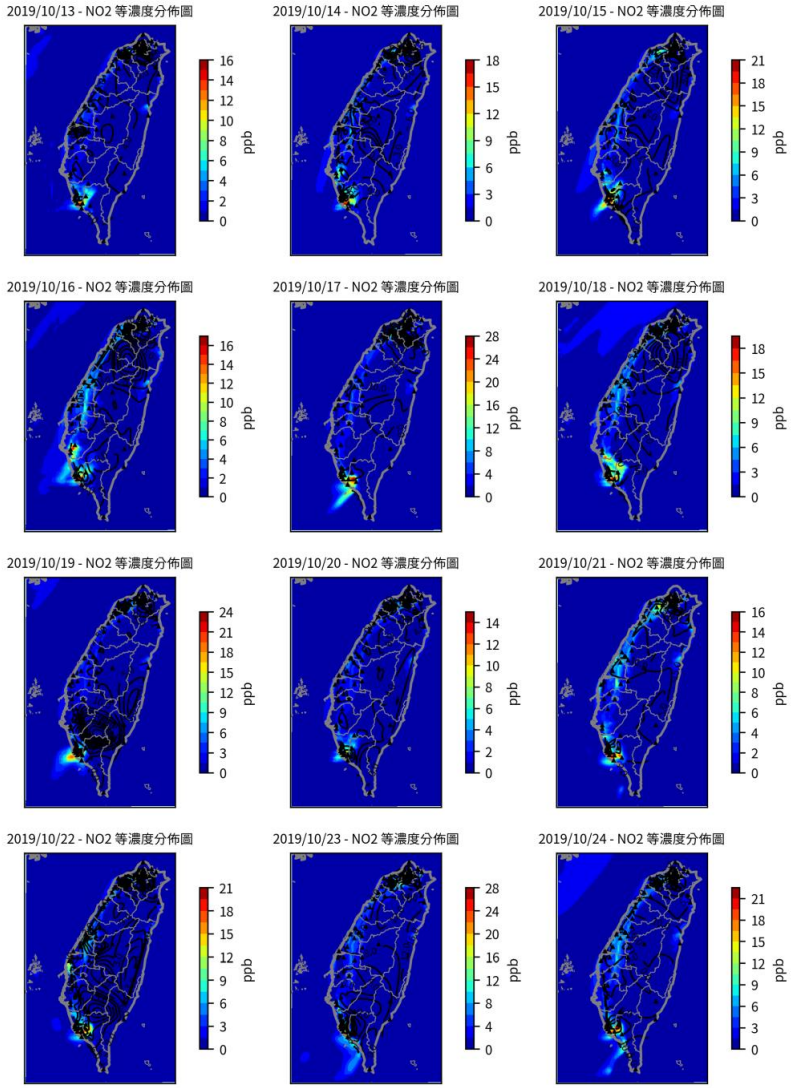


圖 5.3-5、2019 年 10 月份，每日 14 點 NO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(2/3)

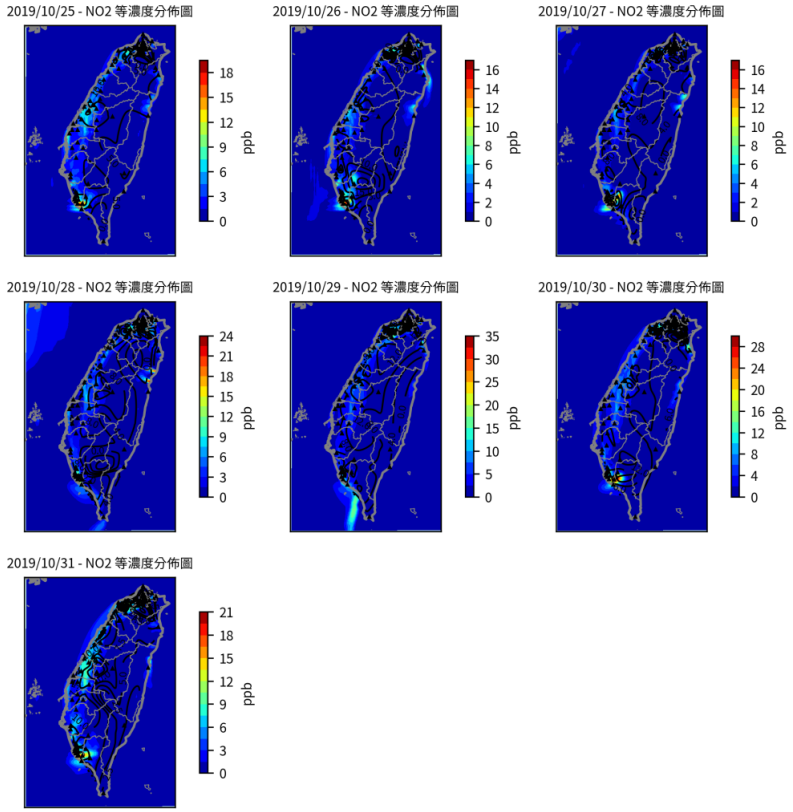


圖 5.3-5、2019 年 10 月份，每日 14 點 NO2 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(3/3)

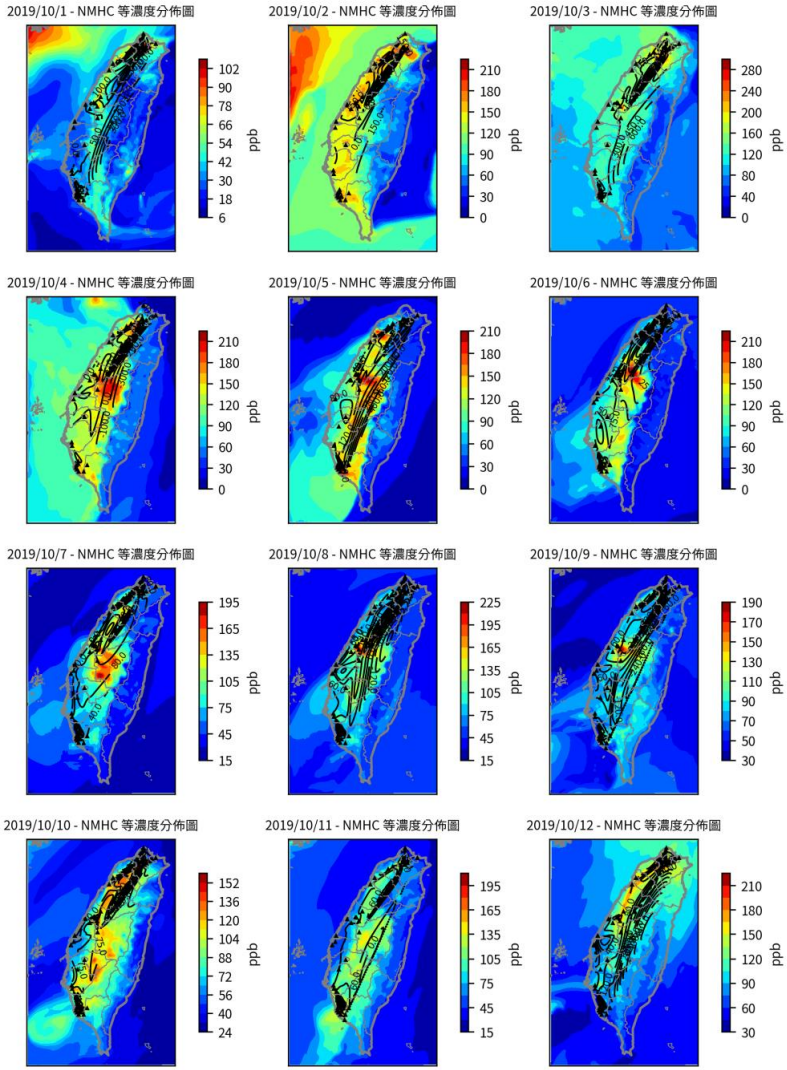


圖 5.3-6、2019 年 10 月份，每日 14 點 NMHC 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(1/3)

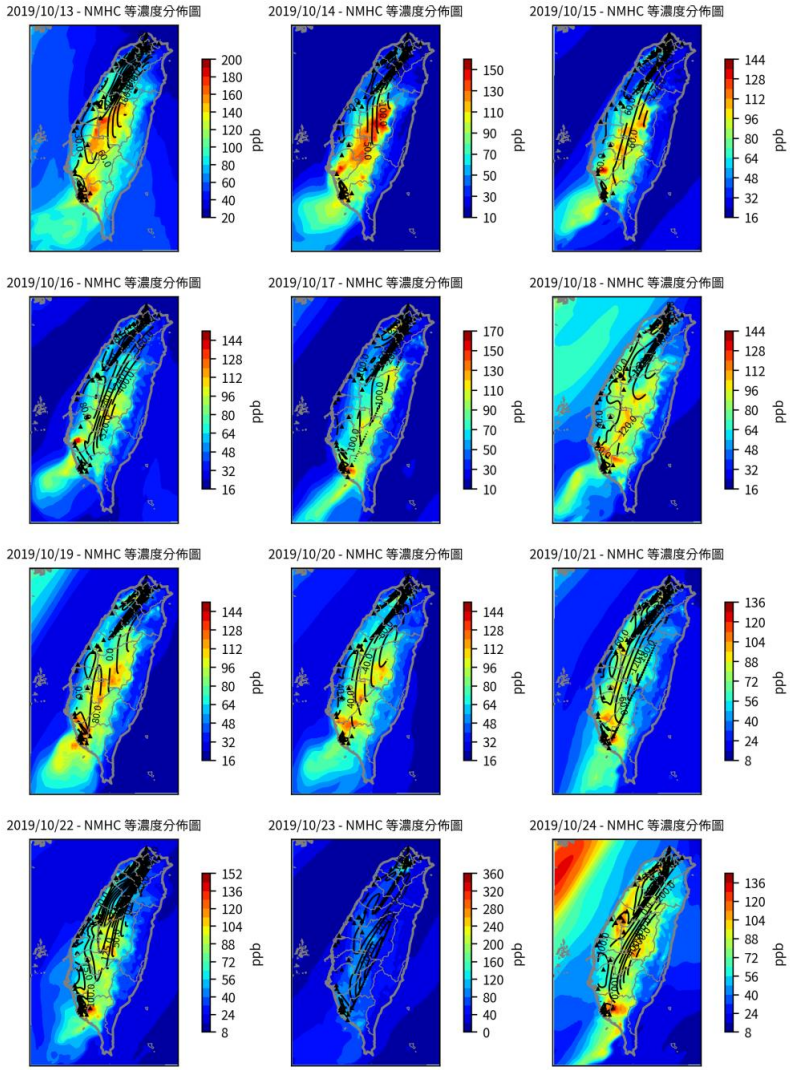


圖 5.3-6、2019 年 10 月份，每日 14 點 NMHC 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(2/3)

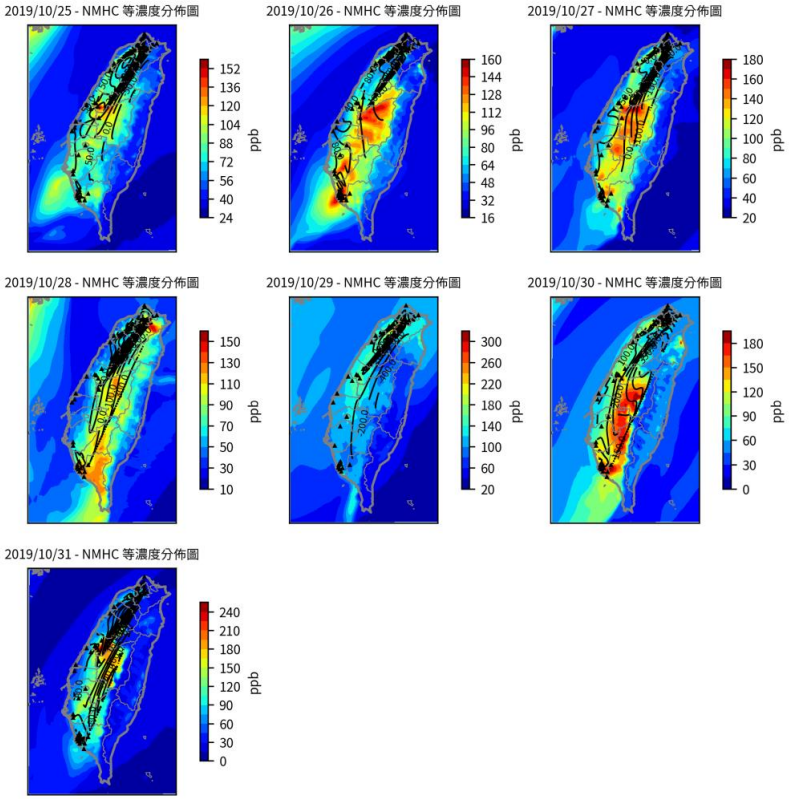


圖 5.3-6、2019 年 10 月份，每日 14 點 NMHC 濃度之模擬與實測地面等濃度分佈圖(3/3)

表 5.3-1、空氣品質模式模擬結果定性評估檢核表

空氣品質模式模擬結果定性評估檢核表
1、模擬案例： 雲嘉地區開發案-空氣品質模擬與評估
2、定性分析：評估O_3■是□否
・O_3時間演變比較圖：結果是否良好：■是□否 請參考圖 5.3-1，日夜變化趨勢一致
・NO_2時間演變比較圖：結果是否良好：■是□否 請參考圖 5.3-1，雖某些測站高濃度值稍微高估，但是日夜變化趨勢是一致的。
・NMHC 時間演變比較圖：結果是否良好：■是□否 請參考圖 5.3-1，雖某些測站高濃度值稍微高估，但是日夜變化趨勢是一致的。
・O_3散布圖結果是否良好：■是□否 請參考圖 5.3-2
・NO_2散布圖結果是否良好：■是□否 請參考圖 5.3-2
・NMHC 散布圖結果是否良好：■是□否 請參考圖 5.3-2
・O_3地面等濃度圖結果是否良好■是□否 請參考圖 5.3-3，5.3-4
・NO_2地面等濃度圖結果是否良好：■是□否 請參考圖 5.3-3，5.3-5
・NMHC 地面等濃度圖結果是否良好：■是□否 請參考圖 5.3-3，5.3-6
審核結果：□接受模擬結果□不接受模擬結果 原因為：

參考資料

- 環境部，1998 年，『空氣品質模式評估技術規範』，環境影響評估主要的相關法規，資料參考來源如下：
  https://www.laws.taipei.gov.tw/Law/LawSearch/LawArticleContent?lawId=A040300071012900-19980728
- 環境部，2021 年，『空氣品質模式模擬規範』，母法為『空氣污染防治法第六條第四項』，主要針對新設或變更固定污染源污染物排放量達一定規模者。相關法規資料以及附件等資料之參考來源：
  https://oaout.moenv.gov.tw/law/LawContent.aspx?id=GL005316
- 模式支援中心，2021 年，2019 年之案例月、案例季及模擬期程：
  https://aqmc.moenv.gov.tw/download/108year_case_schedule.pdf
- TEDS11.1 空氣污染排放量清冊，2021：
  https://air.moenv.gov.tw/EnvTopics/AirQuality_6.aspx
- 模式支援中心之空氣品質模式性能評估分區表：
  https://aqmc.moenv.gov.tw/download/2_regulations/2-2 空氣品質模式性能評估分區.pdf
- 模式支援中心技術支援手冊，附錄 5-17 生物源排放因子、附錄 5-35 面源 NSC 轉 SCC 代碼，相關文件手冊連結如下：
  https://aqmc.moenv.gov.tw/download/CMAQ/網格類公告模式 CMAQ 技術文件.pdf
- 模式模擬資料上傳至國家高速網路中心方式指引：
  - https://aqmc.moenv.gov.tw/download/AERMOD/01/空氣品質模式與資料上傳指引(2022.12.22).pdf
  - https://aqmc.moenv.gov.tw/download/AERMOD/01/空氣品質模式上傳檔案內容與格式規範(2022.12.22).pdf

附錄三

噪音振動影響評估輸入參數

附錄三　噪音振動影響評估輸入參數

一、 ISO 9613-2 戶外聲音傳播衰減第 2 部分:計算的一般方法

$$L_x = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{fol} - A_{hous} - A_{bar} - C_{met} - RL$$

$$L_x = L_w + D_t + 10 \times \log(length\ or\ area)\ dB(A)$$

$$L_w = L_p + 10 \times \log(4\pi r^2) + 10 \times \log\left(\frac{n\%}{100\%}\right)$$

Lx：預測點之均能音量，dB(A)。
LW：噪音源聲功率，dB(A)。

Dt：運轉時間係數，(dB)。Dt = $10 \times \log\left(\frac{T}{T_{ref}}\right)$

T：各時段運轉時間，(分)， T_{ref}：各時段時間，(分)。
DC：方向係數，(dB)。
Adiv：距離衰減調整，(dB)。
Aatm：大氣吸收調整，(dB)。
Agr：地表吸收調整，(dB)。
Afol：植物效應調整，(dB)。
Ahous：建物效應調整，(dB)。
Abar：障礙物效應調整，(dB)。
Cmet：氣象效應調整，(dB)。
RL：反射損失，(dB)。
LP：量測聲壓值，dB(A)。
r ：噪音計與設施噪音源之距離，公尺。
n：噪音源幅射部分佔球體之百分比，%。

二、 營建工程施工機具聲功率位準

基礎工程(含擋土作業)施工機具聲功率位準

營建工程類別	施工機具	額定輸出(PS) 或規格	聲功率位準 dB(A)
一、基礎工程 (含擋土作業) 1.衝擊式打樁工程	柴油樁錘(標準型)	1.2 t	129
		2.5 – 6.0 t	138
	落錘(標準型)	1.5 – 7.0 t	128
	內部落錘(標準型)		113
	單動汽錘(標準型)		130
	雙動汽錘(標準型)		135
	振動式打樁機(標準型)	20 Kw	115
		30 Kw	117
		40 Kw	118
		60 Kw	121
	單動油壓錘(標準型)		126
	雙動油壓錘(標準型)		129
	拔樁機(標準型)	1.3 t	129
	柴油樁錘(低噪音型)		113
	振動式打樁機(低噪音型)		113
	落錘(低噪音型)		113
	汽錘(低噪音型)		113
2.其他基礎工程	螺旋鑽機組(標準型)		114
	土鑽機組(標準型)	1.3 – 1.7 m (dia)	110
	抓斗式挖泥機		112
	鏈斗式挖泥機		118
	大直徑鑽孔樁旋環式鑽機		100
	大直徑鑽孔樁擺動機		115
	商用電源反旋環開挖機組		97
	柴油發電反旋環開挖機組		105
	膜牆樁,油壓拔取機		90
	膜牆樁,漿土隔濾機		105
	螺旋鑽機組(低噪音型) Earth Auger	未滿 75 PS	98
		75 PS 以上,未滿 140 PS	101
		140 PS 以上	104
	土鑽機組(低噪音型) Earth Drill	未滿 75 PS	98
		75 PS 以上,未滿 140 PS	101
		140 PS 以上	104
	全套管開挖機組 (低噪音型)	未滿 75 PS	98
		75 PS 以上,未滿 140 PS	101
		140 PS 以上,未滿 210 PS	104
		210 PS 以上	107
	油壓壓入機組(低噪音型)	未滿 75 PS	98
		75 PS 以上,未滿 140 PS	101
		140 PS 以上	104

土方工程施工機具聲功率位準

營建工程類別	施工機具	額定輸出(PS) 或規格	聲功率位準 dB(A)
二、土方工程	推土機(標準型)	4 – 10 t	107
		15 t	110
		20 t	113
		30 t	116
		40 t	119
	鏟土機(標準型)	0.4 m^3	107
		1.3 – 2.2 m^3	110
	挖土機(標準型)	0.4 m^3	109
		0.7 m^3	111
		1.0 m^3	113
	動力刮運機(標準型)	16 m^3	109
		22 m^3	117
		25 m^3	119
	牽引式刮運機(標準型)	牽引機 15 t	110
		牽引機 21 t	112
	壓路機(標準型)	0.8 – 1.1 t	106
		1.2 – 4 t	111
	震動壓路機(標準型)	0.8 – 1.1 t	106
		1.2 – 4 t	111
		6 t 以上	114
	電動手提式石渣夯實機		105
	汽油移動式夯土機		108
	震動式壓實機		105
	掘削機		107
	平路機		113
	刨路機,碾路機		111
	鋪路機		119
	裝料機		110
	推土機(低噪音型)	未滿 140 PS	102
		140 PS 以上,未滿 210 PS	105
		210 PS 以上	108
	動力鏟(低噪音型)	未滿 75 PS	95
		75 PS 以上,未滿 140 PS	98
		140 PS 以上,未滿 210 PS	101
		210 PS 以上	104
	膠輪式(履帶式)挖土機(低噪音型)	未滿 140 PS	102
		140 PS 以上,未滿 210 PS	105
		210 PS 以上	108
	壓路機(低噪音型)	3 – 4 t	95
		8 – 12 t	105
		12 – 28 t	106
	震動壓路機(低噪音型)	70-80 kg-w	105
		220 kg-w	109

拆除、破碎及鑽孔作業施工機具聲功率位準

營建工程類別	施工機具	額定輸出(PS) 或規格	聲功率位準 dB (A)
三、拆除破碎及鑽孔作業	手提式混凝土破碎機(標準型)	空壓式 7.5 kg-w	116
		空壓式 20 kg-w	118
		空壓式 30 kg-w	120
		液壓式 30 kg-w	118
	大型破碎機(標準型)	空壓式 200 – 400 kg-w	124
		液壓式 600 kg-w	122
	鋼球	1.5 – 2 t	111
	汽油式混凝土切割機(開槽機)	80 cm	114
	手提式電鑽(磨)機		98
	手提式撞擊電鑽		103
	手提式氣動石鑽		116
	履帶式油壓石鑽		123
	履帶式氣動石鑽		128
	混凝土鑽取機		117
	手提式氣動剁暫機		112
	手提式混凝土破碎機(低噪音型)	未滿 10 kg-w	108
		10 kg-w 以上,未滿 20 kg-w	108
		20 kg-w 以上,未滿 35 kg-w	111
		35 kg-w 以上	114
	混凝土壓碎機組(低噪音型)	未滿 75 PS	95
		75 PS 以上,未滿 140 PS	98
		140 PS 以上,未滿 210 PS	101
		210 PS 以上	104

混凝土工程施工機具聲功率位準

營建工程類別	施工機具	額定輸出(PS) 或規格	聲功率位準 dB (A)
四、混凝土工程	混凝土配料機		108
	混凝土拌合機	60 m^3 / h	100
	瀝青拌合機	105 t / h	107
	混凝土預拌車	4.5 – 6.3 m^3	108
	混凝土泵浦	60 m^3 / h	109
	手提式混凝土震動機		113
	瀝青鋪面機		109

吊掛作業施工機具聲功率位準

營建工程類別	施工機具	額定輸出(PS) 或規格	聲功率位準 dB (A)
五、吊掛作業	履帶式吊車,膠輪式吊車 (低噪音型)	未滿 75 PS	98
		75 PS 以上,未滿 140 PS	101
		140 PS 以上,未滿 210 PS	104
		210 PS 以上	107
	門型起重機		103
	電動絞車		95
	汽油絞車		102
	氣動絞車		110
	電動提昇機		95
	油壓提昇機		104
	氣壓提昇機		108
	電動塔式起重機		95
	蔓船吊機		104

工程作業輔助設備聲功率位準

營建工程類別	施工機具	額定輸出(PS) 或規格	聲功率位準 dB (A)
六、輔助設備	手提式油壓動力供應器		100
	抽水泵(標準型)		114
	抽水泵(低噪音型)		102
	電動深水泵		87
	汽油深水泵		103
	抽氣扇		108
	柴油發電機(標準型)	30 Kva	105
		65 Kva	106
		125 Kva	109
		175 Kva	112
	空氣壓縮機(標準型)	3.5 – 5 m^3 / min	107
		10 – 17 m^3 / min	113
	發電機(低噪音型)	未滿 75 PS	95
		75 PS 以上,未滿 140 PS	98
		140 PS 以上,未滿 210 PS	101
		210 PS 以上	104
	空氣壓縮機(低噪音型)	未滿 10 m^3 / min	100
		10 m^3 / min 以上, 未滿 30 m^3 / min	102
		30 m^3 / min 以上	104

運輸、傾卸車輛設備聲功率位準

營建工程類別	施工機具	額定輸出(PS) 或規格	聲功率位準 dB (A)
七、運輸、傾卸車輛設備	傾卸卡車	11 t	109
		32 t	113
	膠輪式裝載車	3.9 m^3	106
		4.7 – 7.7 m^3	112
	卸土機		106
	卸土車		117
	拖拉機		118
	拖船		110

其他工程作業施工機具聲功率位準

營建工程類別	施工機具	額定輸出(PS) 或規格	聲功率位準 dB (A)
八、其他	輸送帶		90
	電焊槍		90
	畫線機		90
	鋼筋彎曲機及切割機		90
	圓形木鋸		108
	手提式鏈鋸		114
	電動手提式木鉋床		117
	鉚釘機		125
	衝擊板手		117

三、 土方工程現場量測紀錄表

現場量測資料記錄表

編號	1	日期	111 年 03 月 11 日
量測地點	桃園市觀音區西濱快速公路旁(座標：25°04'03.0"N 121°06'56.9"E)		
天氣狀況	溫度：27.9℃　風速：0.9 (晴)		

一、測點區位及說明

位於屏東縣大溪路旁工地內，針對土方工程進行噪音量測

二、測點位置



三、儀器設備

噪音計廠牌：01dB

噪音計型號：Solo

四、測點安置狀況及附近環境的振動來源簡述

於工區內針對土方工程，包含挖土機運作以及傾卸卡車怠速之噪音進行量測。

五、量測數據

傾卸卡車(21 公噸)-怠速(水平距離 2m，高度 1.5m)：69 dB(A)

挖土機-營運噪音(水平距離 7.5m，高度 1.5m)：72.5 dB(A)

挖土機-營運噪音(水平距離 15m，高度 1.5m)：67.3 dB(A)

六、現場照片





七、各頻帶數據

頻率	傾卸卡車(21 公噸)-怠速(距離 2m)				
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	平均
20 Hz	-15.1	11.8	-1.9	-3.7	6.1
25 Hz	5.6	16.5	5.9	3.6	11.3
31.5 Hz	8.6	24.5	4.8	8.4	18.7
40 Hz	11.5	23.8	14	11.6	18.7
50 Hz	11.8	24.6	19.5	20.6	21.0
63 Hz	14.1	23.7	24	22.7	22.4
80 Hz	35.4	26.6	25.2	30.5	31.3
100 Hz	27.3	27.1	25.6	24.1	26.2
125 Hz	28.1	30.8	27.6	27.9	28.8
160 Hz	38.7	31.6	37.4	38.4	37.3
200 Hz	37.7	33.6	39.8	37.1	37.6
250 Hz	44.1	41.8	43.5	43.1	43.2
315 Hz	44.3	46.6	45	45.6	45.5
400 Hz	49.3	49.4	51.6	49.9	50.2
500 Hz	55.2	54.1	54.9	54	54.6
630 Hz	58.7	60.1	58.2	57.4	58.7
800 Hz	63.7	61.8	58.8	58.7	61.3
1 kHz	63.1	62.9	60.8	60.2	61.9
1.25 kHz	58.5	61.9	60.1	60	60.3
1.6 kHz	57.9	62.8	59	58.5	60.0
2 kHz	57.4	60.4	58	56.4	58.3
2.5 kHz	54.8	55.8	57.3	56.3	56.1
3.15 kHz	53.4	56.2	53.7	52.4	54.2
4 kHz	50.2	52.3	53	52.3	52.1
5 kHz	47.5	50.9	51.6	49.9	50.2
6.3 kHz	48.1	50	49.3	49.2	49.2
8 kHz	43.8	45.4	46.4	44.1	45.1
10 kHz	38.2	41.7	42.3	41.1	41.1
12.5 kHz	32.4	35.4	34.4	34	34.2
16 kHz	28.9	27.1	25.7	26.6	27.2
20 kHz	23.5	18.5	17.5	18.1	20.2
全頻 (20~20kHz)	69.2	70.3	68.4	67.7	69.0
以 CadnaA 噪音預測模式以 ISO 9613-2 計算得到之聲功率為 86.4					

頻率	低噪音挖土機-營運噪音 (距離 7.5m)			低噪音挖土機-營運噪音 (距離 15m)		
	第 1 次	第 2 次	平均	第 1 次	第 2 次	平均
20 Hz	17.9	10.3	15.6	13.7	7	11.5
25 Hz	27.5	26	26.8	23.2	21	22.2
31.5 Hz	27.2	32.3	30.5	24.1	27.1	25.9
40 Hz	37.5	37.9	37.7	33.2	34.4	33.8
50 Hz	40.4	44.4	42.8	35.4	42.1	39.9
63 Hz	44	48.8	47.0	38.6	45	42.9
80 Hz	47	56.8	54.2	43.5	54.3	51.6
100 Hz	46.5	52.9	50.8	45.5	50.4	48.6
125 Hz	51.6	56.8	54.9	49.7	50.4	50.1
160 Hz	50.3	52.3	51.4	49.3	46.8	48.2
200 Hz	57.8	54.7	56.5	53.2	47.1	51.1
250 Hz	60	62.7	61.6	49.4	54.2	52.4
315 Hz	56.1	58.9	57.7	48.9	53.1	51.5
400 Hz	60.6	57.7	59.4	52.6	52.6	52.6
500 Hz	59.9	60.8	60.4	54.7	58.3	56.9
630 Hz	59.9	63.8	62.3	56.5	57.9	57.3
800 Hz	60.3	61.8	61.1	55.2	58.4	57.1
1 kHz	59.2	63.5	61.9	53.5	59.2	57.2
1.25 kHz	58.4	63.9	62.0	54.7	59.2	57.5
1.6 kHz	58.3	64	62.0	53.5	59.5	57.5
2 kHz	57.5	63.2	61.2	52.7	56.4	54.9
2.5 kHz	56	61.2	59.3	50.8	55.3	53.6
3.15 kHz	54.5	61	58.9	51.8	53.4	52.7
4 kHz	52.2	60.3	57.9	49.5	53.6	52.0
5 kHz	51.6	59.6	57.2	48.3	53.5	51.6
6.3 kHz	48.3	57.9	55.3	46.2	51.3	49.5
8 kHz	44.7	54.7	52.1	41.2	46.6	44.7
10 kHz	39.9	49.6	47.0	35.8	41.9	39.8
12.5 kHz	33.7	43.4	40.8	29.3	34.8	32.9
16 kHz	28.1	38.2	35.6	24.1	27.3	26.0
20 kHz	21.5	31.2	28.6	20.5	19.6	20.1
全頻 (20~20kHz)	70.2	74.0	72.5	65.2	68.7	67.3
以 CadnaA 噪音預測模式以 ISO 9613-2 計算得到之聲功率為 102						

四、 CadnaA 營建噪音預測評估模式輸入參數

（一） 點音源設定(相對高度 1 公尺)

①原方案

1. 整地填土工程

工區	機具名稱	音源頻率 Hz	聲功率 dB(A)	座標 X	座標 Y
北側工區	挖土機 0.7 M^3	Spectrum	111	178593.7	2597260.8
	低噪音挖土機<140 PS	Spectrum	102	178593.7	2597260.8
	傾斜卡車 14 M^3	Spectrum	113	178591.6	2597258.5
	震動壓路機 8.0 T	Spectrum	114	178402.1	2597161.6
南側工區	挖土機 0.7 M^3	Spectrum	111	178868.9	2596495.9
	低噪音挖土機<140 PS	Spectrum	102	178868.9	2596495.9
	傾斜卡車 14 M^3	Spectrum	113	178795.6	2596423.5
	震動壓路機 8.0 T	Spectrum	114	178938.2	2596433.3

2. 道路工程

工區	機具名稱	音源頻率 Hz	聲功率 dB(A)	座標 X	座標 Y
北側工區	瀝青鋪面機	Spectrum	109	178738.9	2597262.5
	震動壓路機 8.0 T	Spectrum	114	178622.9	2597134.3
	膠輪壓路機 8～10 T	Spectrum	103	178650.0	2597162.7
	傾斜卡車 14 M^3	Spectrum	113	178697.8	2597212.5
南側工區	瀝青鋪面機	Spectrum	109	17850.0	2596488.0
	震動壓路機 8.0 T	Spectrum	114	178937.4	2596385.6
	膠輪壓路機 8～10 T	Spectrum	103	178942.3	2596456.9
	傾斜卡車 14 M^3	Spectrum	113	178931.4	2596412.5

（二） CadnaA 敏感受體輸入參數(相對高度 1.5 公尺)

敏感受體代表點	座標 X	座標 Y
工區周界	178935.6	2596324.6
北側零星民宅	178555.9	2597312.4
工廠村聚落	178578.5	2597688.4
東勢寮聚落	178895.8	2596254.8

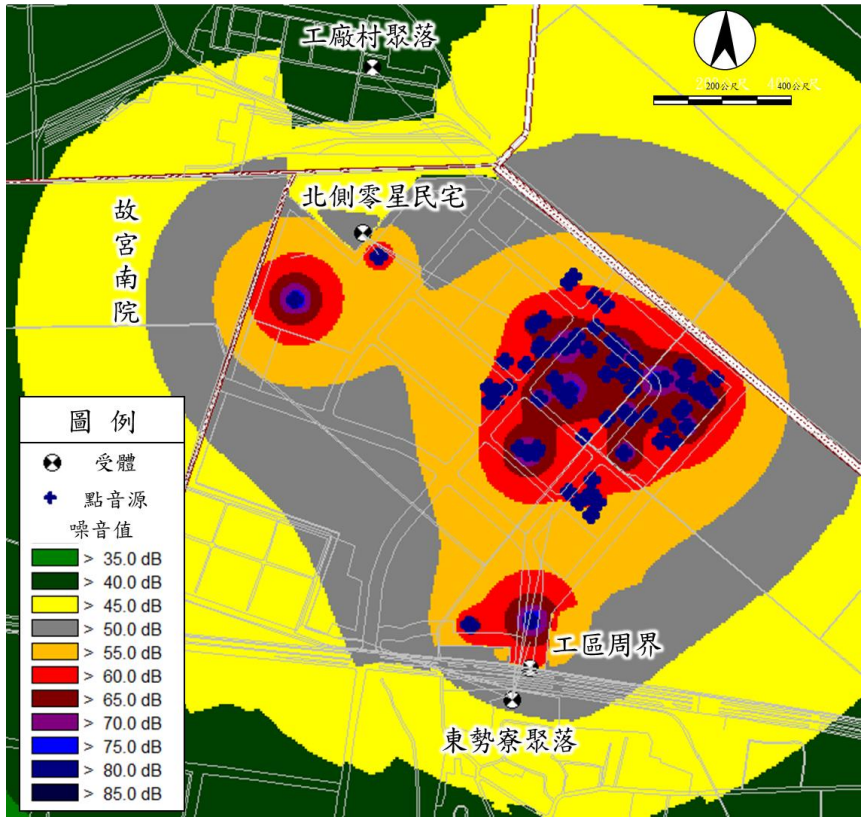
②變更案

「公共工程及建廠工程」中新增建廠工程機具數量

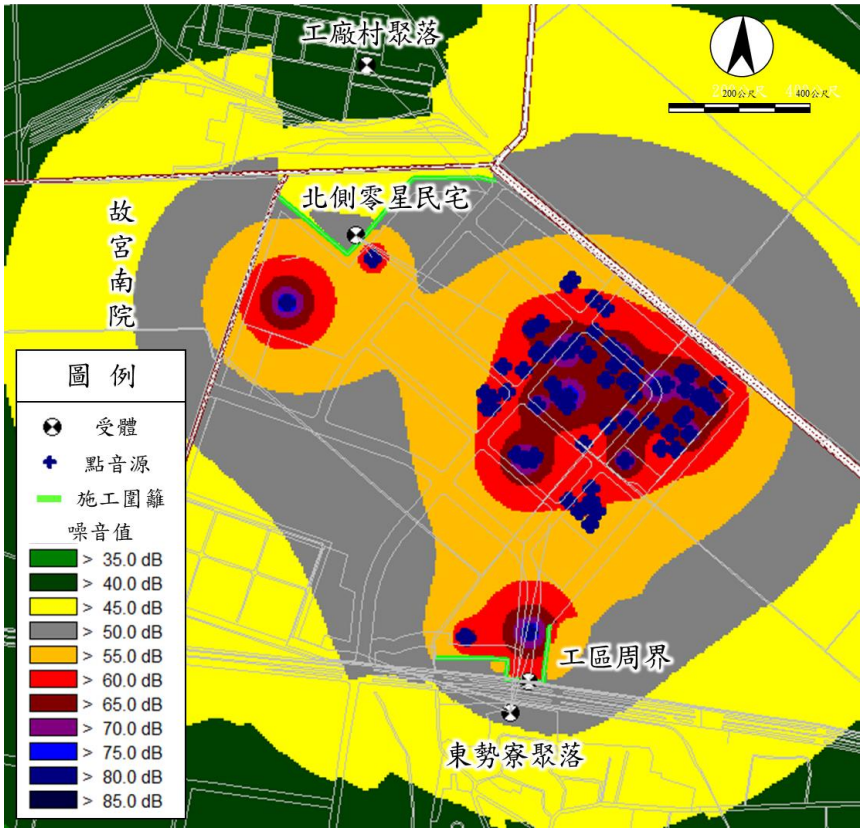
機具名稱	聲功率 dB(A)	座標		機具名稱	聲功率 dB(A)	座標	
		X	Y			X	Y
低噪音挖土機	111	178802.13	2596420.73	傾卸卡車	86.4	178888.1	2596965
低噪音挖土機	111	178593.7	2597260.76	傾卸卡車	86.4	178857.5	2596952
傾卸卡車	86.4	178795.61	2596423.53	傾卸卡車	86.4	179024.2	2596726
傾卸卡車	86.4	178591.58	2597258.46	傾卸卡車	86.4	179022.7	2596934
震動壓路機	114	178938.23	2596433.26	傾卸卡車	86.4	179240.7	2596981
震動壓路機	114	178402.05	2597161.55	傾卸卡車	86.4	178964.1	2597118
低噪音挖土機	102	182268.93	2596904.27	傾卸卡車	86.4	179163.4	2596894
低噪音挖土機	102	179042.7	2597078.13	傾卸卡車	86.4	179004	2596954
低噪音挖土機	102	179120.83	2597066.4	傾卸卡車	86.4	179074.7	2596724
低噪音挖土機	102	179293.49	2597004.96	傾卸卡車	86.4	179172.7	2597028
低噪音挖土機	102	179324.21	2596958.35	傾卸卡車	86.4	178843.5	2596930
低噪音挖土機	102	179285.02	2596914.92	吊車	90.3	178974.6	2597048
低噪音挖土機	102	178942.87	2597103.47	吊車	90.3	178990.3	2596981
低噪音挖土機	102	179161.65	2596896.7	吊車	90.3	178959.7	2597059
傾卸卡車	86.4	178911.26	2596825.7	吊車	90.3	179107.8	2597150
傾卸卡車	86.4	179081.09	2597170.37	吊車	90.3	179083.8	2597100
傾卸卡車	86.4	178841.53	2596962.17	吊車	90.3	179126.1	2597024
傾卸卡車	86.4	179033.04	2597214.41	吊車	90.3	179278.6	2597009
傾卸卡車	86.4	178950.96	2596824.7	吊車	90.3	179262.6	2596838
傾卸卡車	86.4	179069.09	2596715.67	吊車	90.3	179205.2	2596902
傾卸卡車	86.4	179247.92	2596873.42	吊車	90.3	179075.4	2596752
傾卸卡車	86.4	179111.79	2596891.43	混凝土拌合車	108	179152.5	2596905
傾卸卡車	86.4	179006.59	2597057.57	混凝土拌合車	108	179339.3	2596934
傾卸卡車	86.4	178857.26	2596931.45	混凝土拌合車	108	179284.6	2596972
傾卸卡車	86.4	179030.37	2597058.93	混凝土拌合車	108	179186.3	2596836
傾卸卡車	86.4	179149.16	2596988.86	混凝土拌合車	108	179292.6	2596873
傾卸卡車	86.4	179107.78	2596991.53	混凝土拌合車	108	178955.8	2596936
傾卸卡車	86.4	179167.84	2596958.16	混凝土泵車	109	179149.8	2596814
傾卸卡車	86.4	179089.1	2596701.25	混凝土泵車	109	179141.8	2597048
傾卸卡車	86.4	179072.72	2596672.65	推土機	113	179025.9	2596956
傾卸卡車	86.4	178947.95	2596814.94	推土機	113	179015.8	2597055

機具名稱	聲功率 dB(A)	座標		機具名稱	聲功率 dB(A)	座標	
		X	Y			X	Y
推土機	113	178928.9	2596815	灑水車	86.4	179313.5	2596951
推土機	113	179221.9	2596977	灑水車	86.4	178926.7	2597013
灑水車	86.4	178879.9	2597022	灑水車	86.4	179231.2	2596841
灑水車	86.4	178955.5	2597050	灑水車	86.4	179356.7	2596982
灑水車	86.4	179068.3	2597048	灑水車	86.4	179024.4	2597202
灑水車	86.4	179172.3	2596995	灑水車	86.4	179276.7	2596906
灑水車	86.4	179059.1	2596851	灑水車	86.4	179047.7	2596701

變更案〝無減輕對策〞等噪音線圖



變更案〝有減輕對策〞等噪音線圖



-附3-7-

五、 營建工程施工機具振動位準

國內施工機具振動位準實測值

機具名稱	距 10 公尺處實測振動位準，dB
推土機	68～74
挖土機	65～71
打樁機	66～74
反循環鑽掘機	64～72
振動壓路機	65～71
壓路機	62～71
平路機	63～67
膠輪壓路機	62～66
鑽孔機	53～61
空氣壓縮機	48～52
混凝土振動機	64～71
瀝青混凝土鋪料機	53～57
混凝土拌合車	54～58
傾卸卡車	54～58
水車	53～57
拖車	54～58
吊車	53～57
混凝土泵	55～60
開炸	97～101

資料來源：國道新建工程局，高速公路施工環境管理與監測技術準則，81 年 8 月

日本施工機具振動位準實測值

單位:dB

施工機具	振動源距離	
	5 公尺	10 公尺
舖裝版破碎機	84	79
大型破碎機(空氣式)	—	70
一般破碎機(空氣式)	68	61
一般破碎機(油壓式)	—	70
鋼球破壞機	71	69
挖土式推土機	75	71
挖土螺鑽	53	53
掘孔機	65	57
反循環機	—	58
中挖式壓入機	55	55
柴油鎚	82	80
振動鎚	90	82
落鎚	85	79
傾卸卡車(20 公噸)	58	56

資料來源：日本環境廳。

六、『環境振動評估模式技術規範』中營建工程環境振動預測模式

$$L_{V10} = L_0 - 20\log(r/r_0)^n - 8.68\,\alpha\,(r - r_0)$$

L_{V10}：距振動源 r（m）距離之振動位準（預測值）

L_0：距振動源 r_0（m）距離之振動位準（基準值）

r：預測點距振動源之距離

r_0：基準點距振動源之距離

n：幾何衰減係數

=2（半無限自由表面之傳播實體波場合）

=1（無限自由表面之傳播實體波場合）

=1/2（表面波之場合）

α：地盤內部衰減常數，=（2πf/V）h（一般α值，黏土：0.01～0.02，淤泥：0.02~0.03），f：頻率（Hz），V：傳播速率（m/s），h 損失係數（岩石：0.01，砂：0.1，黏土：0.5）

七、施工期間道路交通流量輸入參數

①原方案

運輸路線	車輛[1]	現況	「無」計畫	「有」計畫(含施工車輛)
故宮大道	小車	730	730	750
	大車	21	21	43
	總計	751	751	793

註[1]：小車：小客車、小貨車；大車：大客車、大貨車與聯結車

②變更案

運輸路線	車輛[1]	現況	「無」計畫	「有」計畫(含施工車輛)
嘉58線	小車	420	420	716
	大車	12	12	70
	總計	432	432	786
故宮大道	小車	831	831	1127
	大車	24	24	82
	總計	855	855	1209

註[1]：小車：小客車、小貨車；大車：大客車、大貨車與聯結車

八、『環境振動評估模式技術規範』中道路振動預測模式

$$L_{V10} = 65\log(\log Q^*) + 6\log V + 4\log M + 35 + \alpha_\sigma + \alpha_f - \alpha_l$$

$$Q = \frac{500}{3600}\cdot\frac{1}{M}\cdot(Q_{car} + 12Q_{truck})$$

L_{V10}：預測基準點之振動位準 (dB)

Q：500 秒鐘之間每一車道之等價交通量 (輛/500 秒/車道)

M：雙向合計之車道數

Q_{car}：小型車流量 (輛/時)

Q_{truck}：大型車流量 (輛/時)

V：平均行駛速率 (公里/時)

α_σ：路面平坦性補正值 (dB)

α_f：地盤卓越振動補正值 (dB)

α_l：距離衰減值 (dB)

九、交通參數

M(雙向合計之車道數-故宮大道) ：8

V(平均行駛速率) ：50 公里/時

σ(路面凹凸標準偏差值) ：5 mm

f(地盤的卓越振動數) ：6 Hz

附錄四

環境部程序審查意見回覆說明

南部科學園區嘉義園區開發計畫

環境影響差異分析報告

程序審查意見回覆說明

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

中華民國 113 年 5 月

南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告

程序審查意見回覆說明對照表

審查意見	答覆說明	修訂處
有關下列事項請於環境影響差異分析報告中補充修正：		
(一)本報告書第三章僅有歷次變更內容，請將本次及歷次申請變更內容與原通過內容之比較對照表納入第三章呈現。	遵照辦理，本次及歷次申請變更內容與原通過內容之比較對照表增補於第三章表 3-2。	P.3-2 ~P.3-6
(二)本次變更係調整引進產業類別，並增加空氣污染物排放總量、廢（污）水排放量、廢棄物處理量等事項，請說明是否涉及健康風險評估內容變更，並詳述比較變更前後差異。	本次變更因應產業發展定位調整，增加空氣污染物排放總量、廢（污）水排放量，涉及健康風險評估內容變更，變更前後差異增補於 6.6 節。	6.6 節
(三)表 6.5.1-2、6.5.1-3 請標示調查日期；表 6.5.2-1、6.5.2-2 請呈現平日與假日之變更前後道路服務水準評估表。	遵照辦理。	P.6-53 ~P.6-54、P.6-57 ~P.6-58

檔　　號:
保存年限:

環境部　函

地址：100006 臺北市中正區中華路1段83號
聯絡人：黃益鋐
電話：02-23117722#2748
傳真：02-23754262
電子信箱：chengyu.huang@moenv.gov.tw

受文者：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

發文日期：中華民國113年5月3日
發文字號：環部保字第1130009383號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：所送「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告」案，請於113年5月31日前依說明二至六所列事項辦理，繳交審查費新臺幣11萬元整並函送本案修正後之環境影響差異分析報告1式15份及電子檔1份至本部，俾辦理後續審查事宜，請查照。

說明：

一、依據國家科學及技術委員會113年4月30日科會產字第1130027463號函辦理。

二、有關下列事項請於環境影響差異分析報告中補充修正：

(一)本報告書第三章僅有歷次變更內容，請將本次及歷次申請變更內容與原通過內容之比較對照表納入第三章呈現。

(二)本次變更係調整引進產業類別，並增加空氣污染物排放總量、廢（污）水排放量、廢棄物處理量等事項，請說明是否涉及健康風險評估內容變更，並詳述比較變更前後差異。

(三)表6.5.1-2、6.5.1-3請標示調查日期；表6.5.2-1、6.5.2-2請呈現平日與假日之變更前後道路服務水準評估表。

三、請提供下列電子檔資料，俾辦理本案審查作業：

(一)依「開發行為環境影響評估作業準則」第11條第4項規定，檢附本案環境影響差異分析報告電子檔1份，並塗銷個人資料。

(二)就辦理旨案空氣品質模式模擬過程及結果，請檢附模擬相關電子檔，包括輸入原始檔、設定參數執行檔、模式程式檔及模式查驗資料等。

四、本部為蒐集長期環境監測數據，瞭解開發行為對環境影響趨勢，請至本部「環保專案成果倉儲系統」(https://rdsw.moenv.gov.tw)，上傳本案環境品質現況調查相關原始數據。

五、環境影響差異分析報告電子檔（含後續修正本、定稿本電子檔）本部將上傳環評書件查詢系統供大眾參閱，開發單位應確實塗銷個人資料或檢附「個人資料保護法」第7條獲當事人同意或未遭拒絕之證明。

六、旨述審查費，請以匯款方式繳納，匯款單填寫內容如下；如未依規定繳納審查費，本部將依「環境影響評估書件審查收費辦法」第4條規定停止審查，並將書件退還目的事業主管機關：

(一)解款行：中央銀行國庫局【代號：0000022】。

(二)戶名：環境部審查費戶。

(三)收款人帳號：05600101019001。

-附4-2-

(四)匯款書附言欄(40字為限)註明：

1、本部發文字號。

2、收據收件電子郵件信箱。

3、欲開立收據繳款人名稱。(與本部發文受文者不同時才需加註)

七、本案涉及土石方相關事宜，請於回函敘明本案餘土處理許可機關及督導機關，並於函中敘明本案環評業務部門主辦人、受委辦環評作業機構主辦人之聯絡電話與電子郵件信箱，俾利本部後續環境影響評估注意事項之通知與重要訊息之聯絡。

正本：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
副本：國家科學及技術委員會 電子公文交換章 2024/05/03 11:24:33

裝 線 公文線 -附4-3-

附錄五

原生性空氣污染物擴散模擬成果

附錄五、原生性空氣污染物擴散模擬成果

依民國 110 年 12 月 20 日行政院環境保護署(環境部前身)環署空字第 1101171976 號「空氣品質模式模擬規範」及「空氣品質模式支援中心」，本計畫空氣品質污染物濃度之模擬採用 AERMOD 模式及 CALINE4 模式，作為預測本計畫施工期間及營運期間對環境空氣品質影響差異分析之評估工具。

一、AERMOD 模式參數設定

擴散模式所需之氣象資料包括：風向、風速、穩定度與混合層高度，本評估之氣象資料採用環境部「空氣品質模式支援中心」提供下載之數據(區域編號 036，資料年分為 2020~2022 年)進行模擬，模式參數設定詳附表 5-1。

附表 5-1　AERMOD 模式參數設定表

參數資料	內　　容
控制參數	1.模式預設(DFAULT)之作業控制。 2.平均時間設定為 1 小時、8 小時、24 小時、年。 3.都市型擴散係數。
污染源資料	1.施工期間採用面源型式。 2.營運期間採用面源及點源型式。 3.配合施工機具數量及施工作業面面積估算空污排放強度。
地形修正	1.考慮地形變化影響。 2.地形檔案名稱：036-1702590.TER、037-1702600.TER、056-1802590.TER、057-1802600.TER。
模擬受體位置	1.模擬範圍西南角座標(UTM)：(219483，2593440)。 2.模擬區域範圍：10 公里(E) ×10 公里(N)，網格間距為 100 公尺。 3.敏感受體點(UTM)：永慶高中(223602，2597691)、嘉義品格英語學院(224074，2599295)、安東國小(225052，2596863)、新埤國小(227793，2599741)。
氣象資料	1.資料來源：空氣品質模式支援中心。 2.採用氣象資料之測站：區域編號 036。 3.資料年份：2020~2022 年。
輸出資料	1.最大小時濃度值。 2.最大 8 小時濃度值。 3.最大日平均濃度值。 4.年平均濃度值。

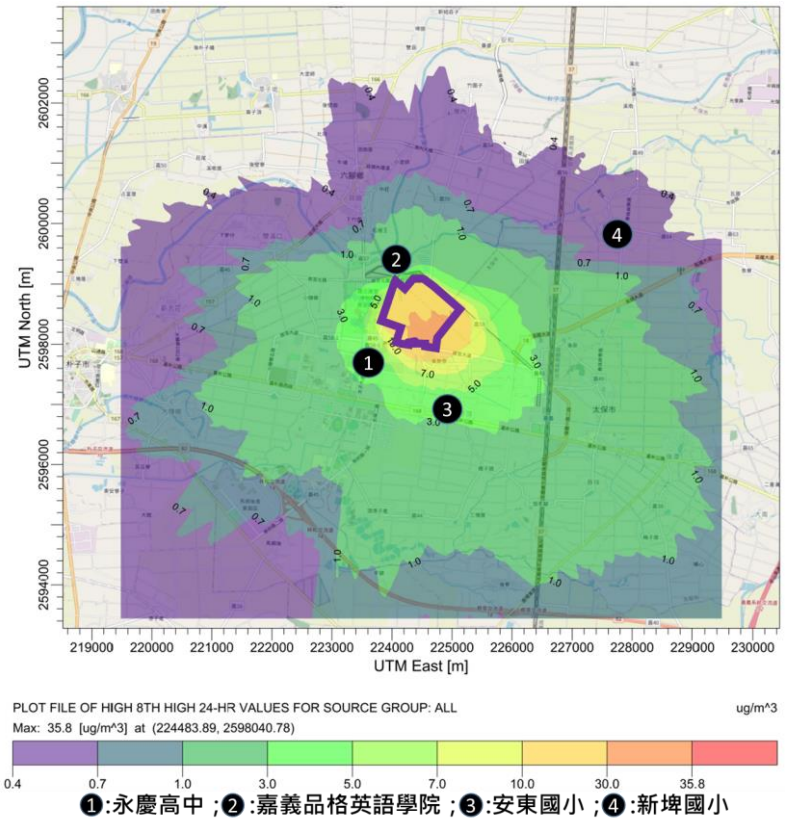
二、CALINE4 模式參數設定

擴散模式所需之氣象資料包括：風向、風速、穩定度與混合層高度及氣溫等，本評估之氣象資料及模式參數設定詳附表 5-2。

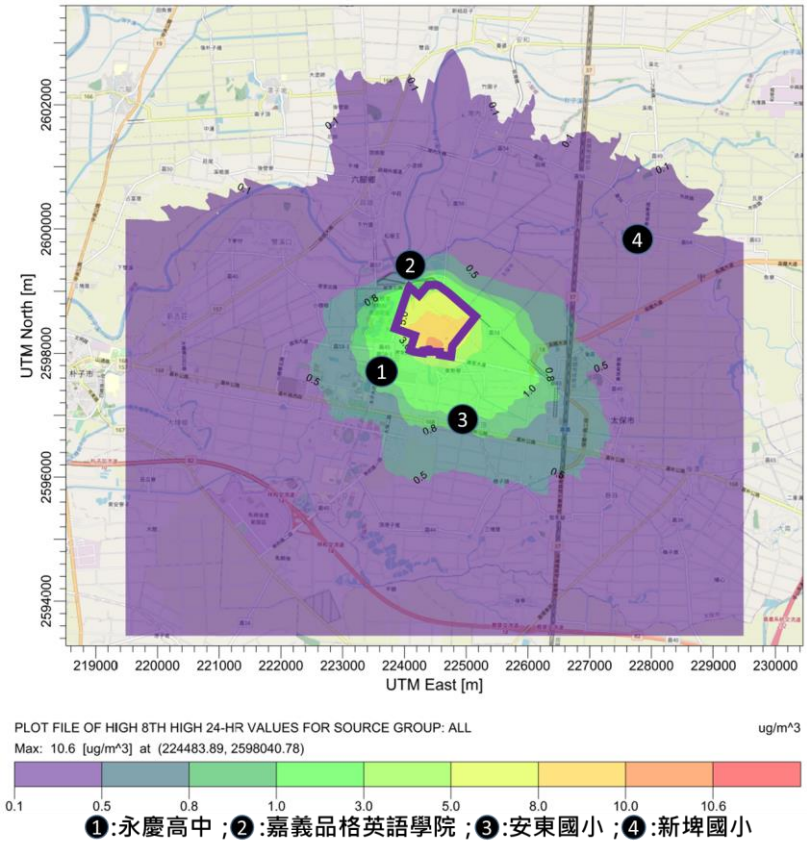
附表 5-2　CALINE4 模式參數設定表

參數資料	內　　容
污染源資料	配合交通預估之衍生車輛數量，並以 TEDS12 版估算空污排放強度。
模擬受體位置	1.模擬範圍西南角座標(UTM)：(222826，2505931)。 2.敏感受體點(UTM)：永慶高中(223602，2597691)、嘉義品格英語學院(224074，2599295)、安東國小(225052，2596863)、新埤國小(227793，2599741)。
氣象資料	1.風向：Worst Case。 2.風速：1 m/s(模式下限風速)。 3.穩定度：7(Turner 最穩定等級)。 4.混合層高度：300 公尺(低層大氣呈穩定狀態時之假設性高度)。 5.氣溫：25°C。
輸出資料	1.最大小時濃度值。

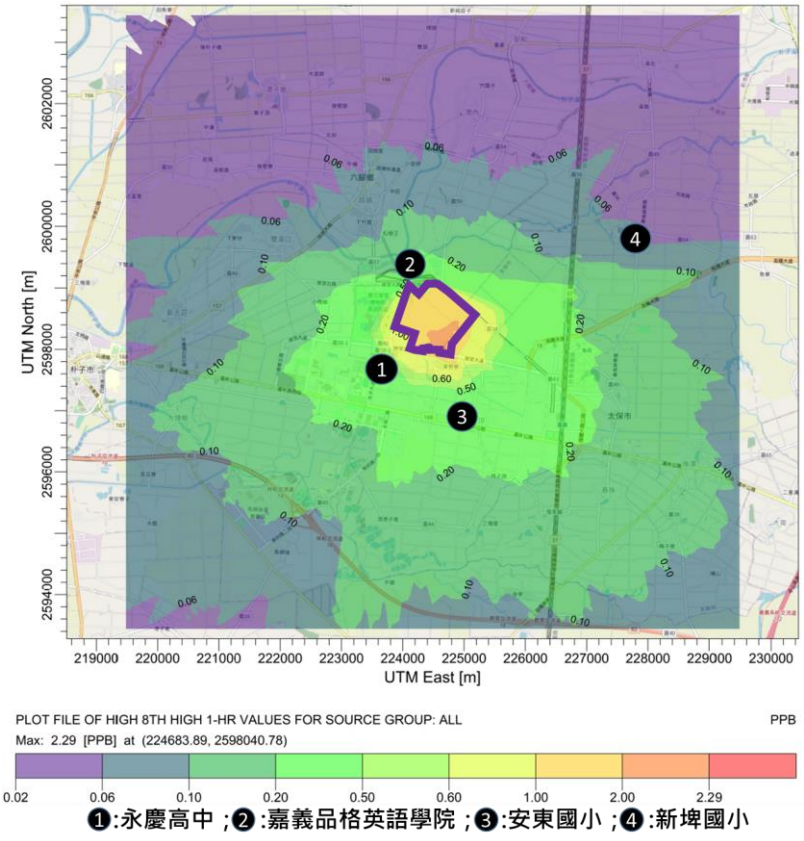
三、模擬結果濃度增量分布圖



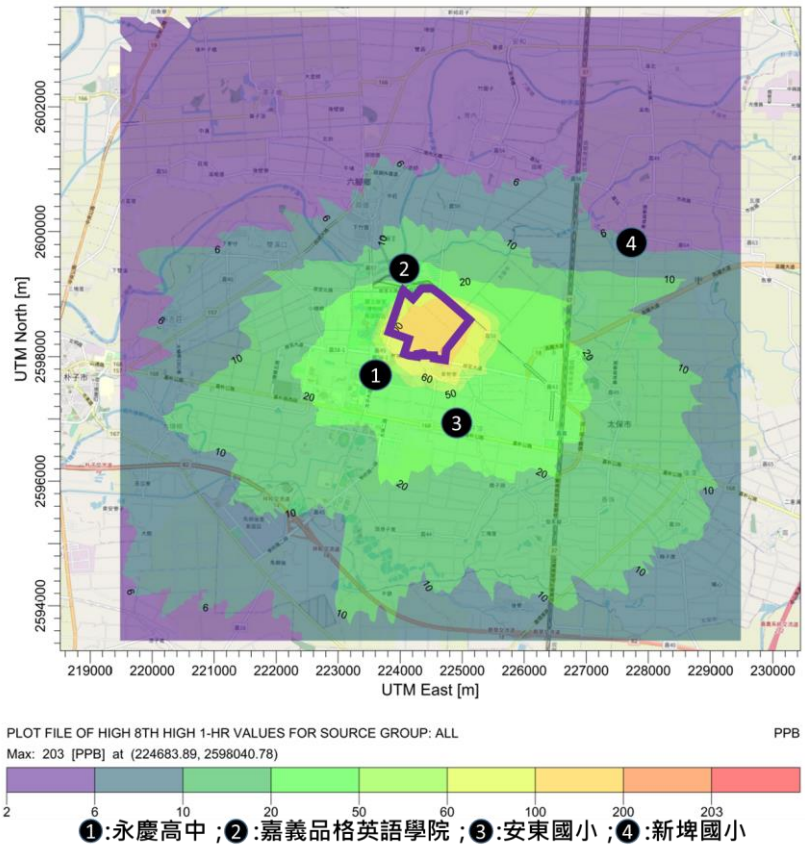
附圖 5-1　施工期間 PM_{10} 增量日平均模擬結果等濃度圖



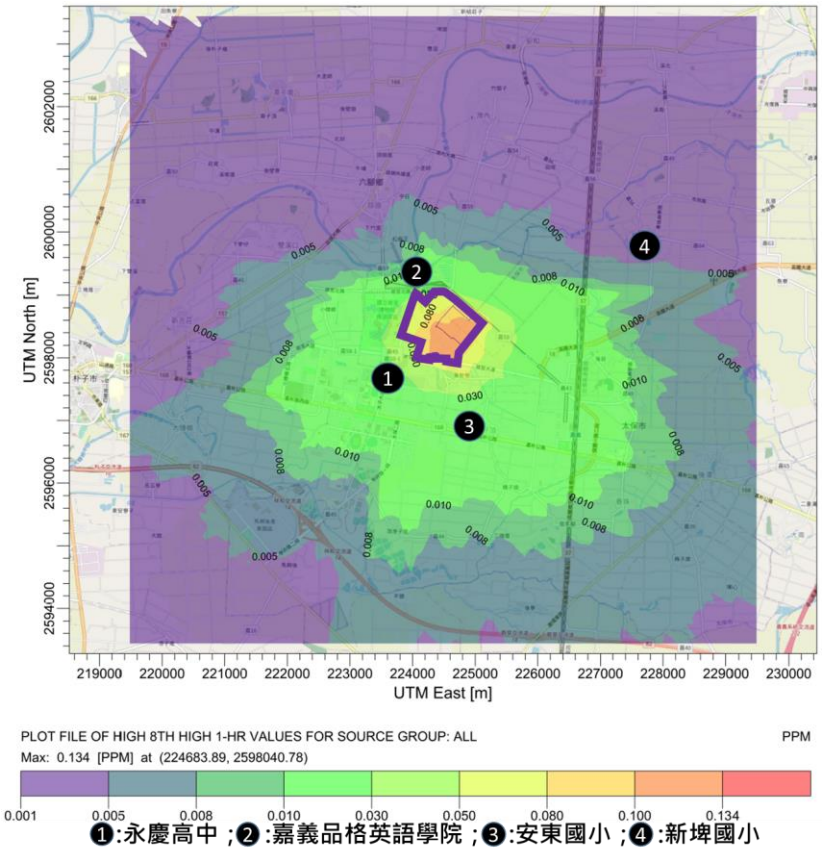
附圖 5-2　施工期間 $PM_{2.5}$ 增量 24 小時平均模擬結果等濃度圖



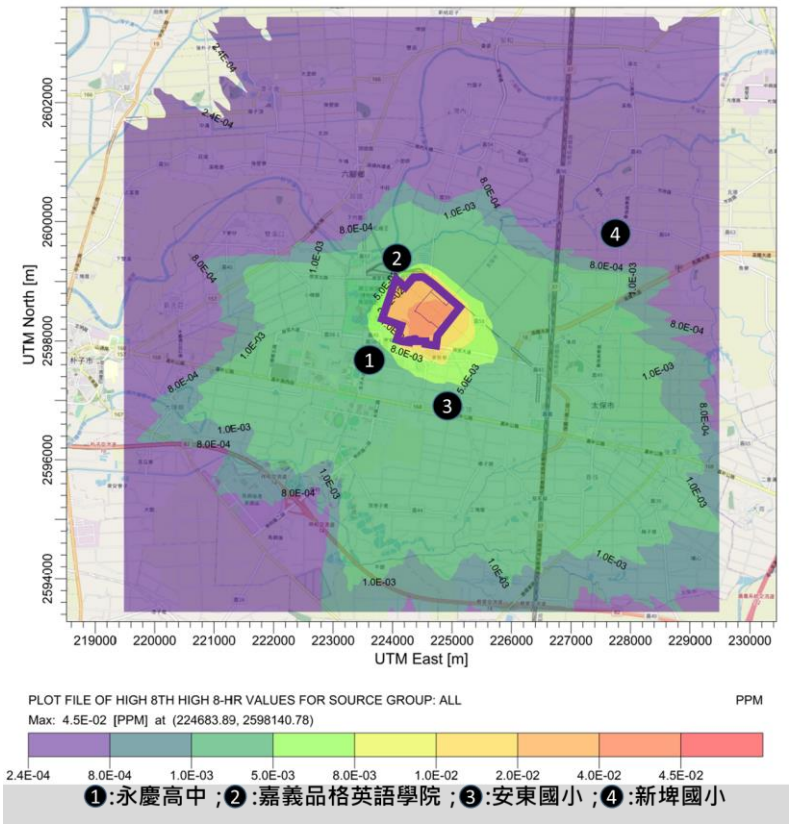
附圖 5-3　施工期間 SO_2 增量最大小時模擬結果等濃度圖



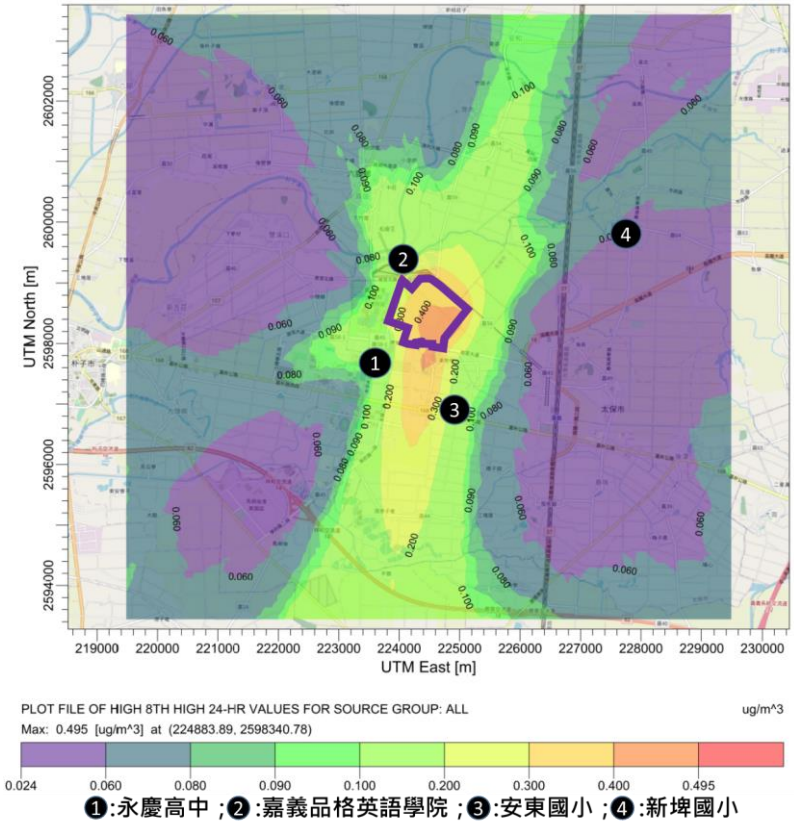
附圖 5-4　施工期間 NO_2 增量最大小時模擬結果等濃度圖



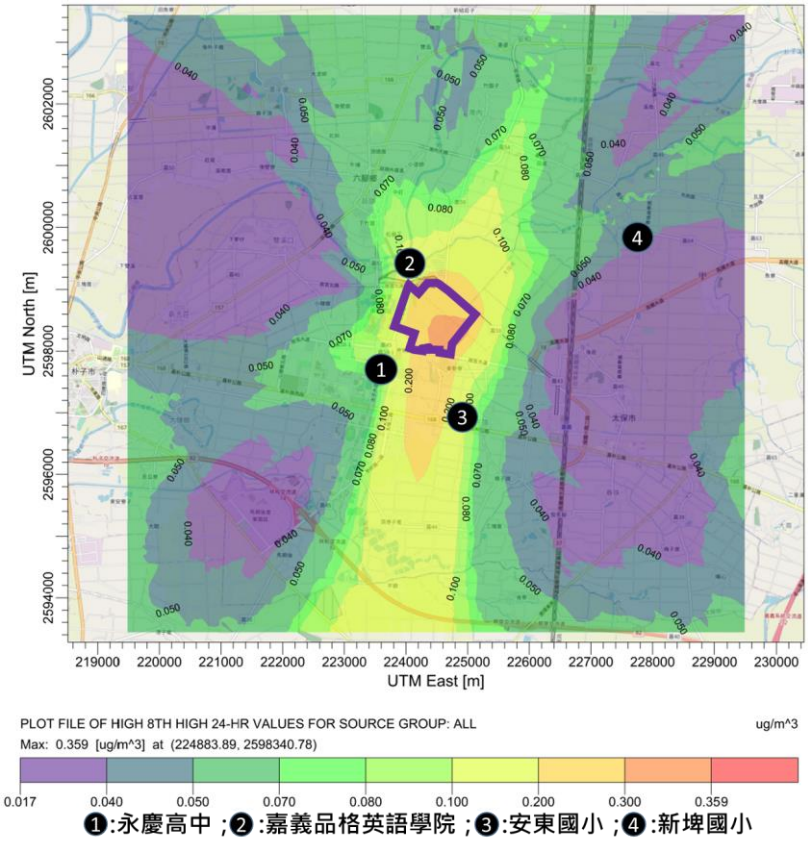
附圖 5-5　施工期間 CO 增量最大小時模擬結果等濃度圖



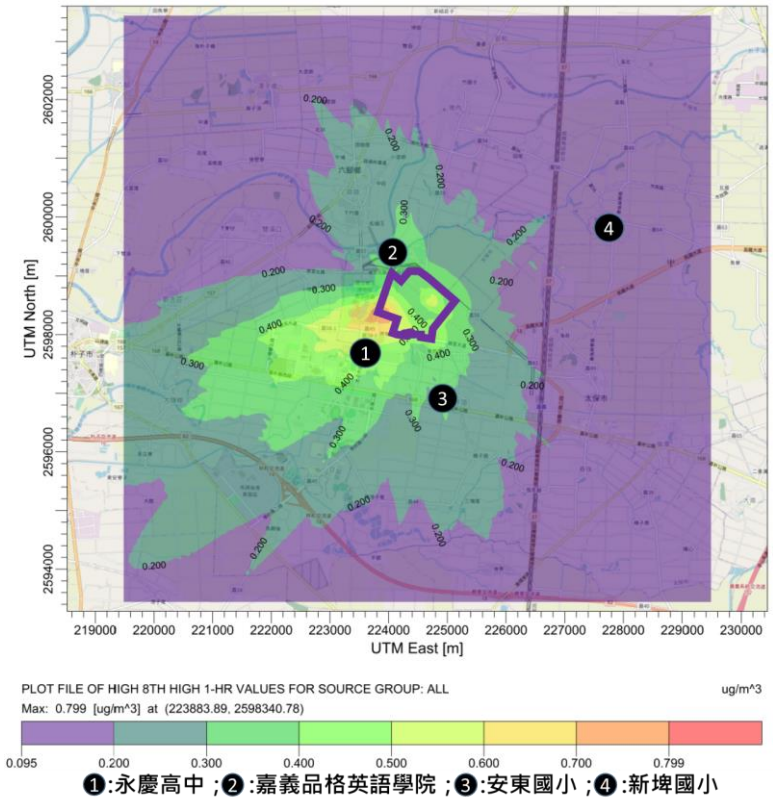
附圖 5-6　施工期間 CO 增量最大 8 小時平均模擬結果等濃度圖



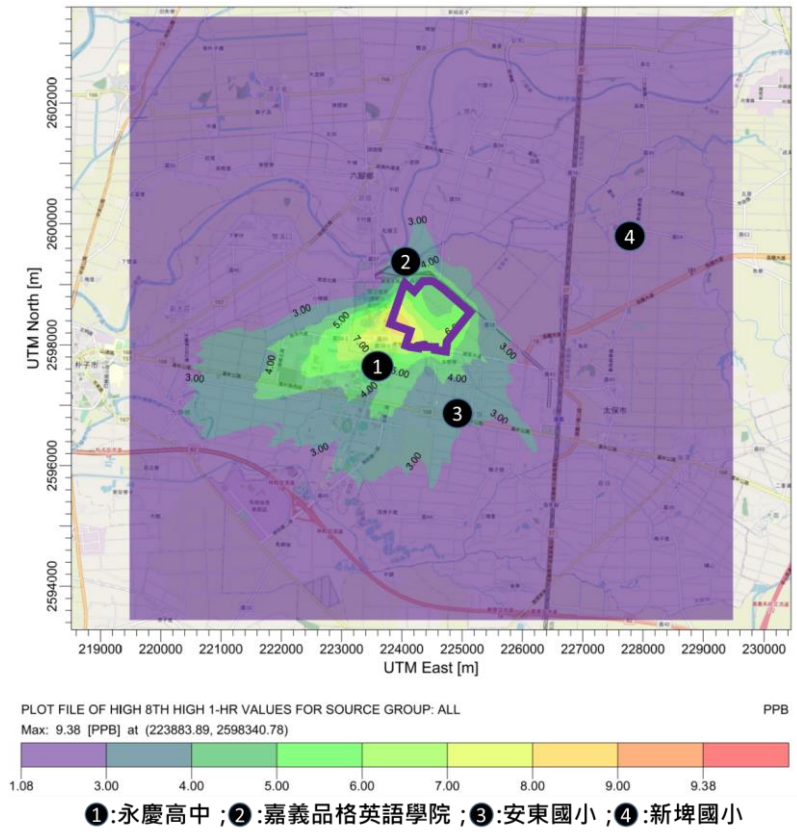
附圖 5-7　營運期間 PM_{10} 二十四小時增量模擬結果等濃度圖



附圖 5-8　營運期間 $PM_{2.5}$ 二十四小時增量模擬結果等濃度圖



附圖 5-10　營運期間 SO_2 最大小時增量模擬結果等濃度圖



附圖 5-9　營運期間 NO_2 最大小時增量模擬結果等濃度圖

附錄六

健康風險評估規劃及範疇說明會

檔　　號：
保存年限：

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局　函

地址：744094 臺南市新市區南科三路22號
聯絡人：蕭宇軒　專員
電話：06-5051001分機2317
傳真：06-5051010
電子信箱：candytree@stsp.gov.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E011382
收文日期：113/02/27
附　　件：隨表單附送

發文日期：中華民國113年2月27日
發文字號：南環字第1130006004A號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：公告1份(113620P000658_113D2001084-01.pdf)

主旨：本局訂於113年3月12日假嘉義縣太保市東勢里東安宮老人聚會所辦理「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會，敬請撥冗蒞臨指導。

說明：

一、依據健康風險評估技術規範第5點及環境影響評估公開說明會作業要點等規定辦理。

二、說明會時間及地點：

(一)時間：中華民國113年3月12日（星期二）下午2時整。

(二)地點：嘉義縣太保市東勢里東安宮老人聚會所（地址：嘉義縣太保市東勢里82號）。

三、說明會舉辦方式：

(一)依據環境影響評估公開說明會作業要點辦理。

(二)辦理方式：本局於說明會舉行10日前，將相關資訊刊載於新聞紙及環境部環評開發案論壇網站（https://eiadoc.moenv.gov.tw/eiaforum/），並公告及通知有關機關或人員，請關心本開發計畫之民眾、團體或機關撥冗

參與並表達意見。

(三)說明會議程（主席得依實際需要變更）：

1、主席致詞

2、本局簡報或說明

3、與會者表達意見

4、本局回應說明

5、結論

6、散會

(四)有關機關或當地居民對於本說明會說明內容有意見者，請於本說明會中陳述或於說明會後10日內以書面載明姓名或名稱及地址，向本局（地址：臺南市新市區南科三路22號）提出並副知環境部（地址：臺北市中正區中華路一段83號）與國家科學及技術委員會（地址：臺北市和平東路二段106號）。

四、會議當日如遇天災或人力等不可抗力之情事，本局或主席得終止會議之進行，並另行通知舉辦時間、地點。

五、敬請鄉市區公所及村里辦公處協助於適當地點張貼公告（隨文檢附），並協助通知當地居民參加。

六、副本抄送嘉義縣警察局及嘉義縣警察局水上分局，請協助會議當日現場維安工作及交通疏導事宜。

七、副本抄送內政部警政署保安警察第二總隊第三大隊第三中隊，請協助會議當日現場維安工作事宜。

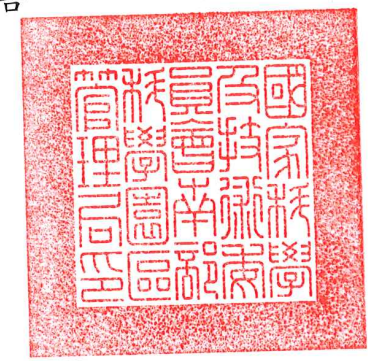
正本：國家科學及技術委員會、環境部、國家發展委員會、內政部、內政部國土管理署、衛生福利部、農業部、農業部林業及自然保育署、農業部生物多樣性研究所、農業部農田水利署、農業部農田水利署嘉南管理處、經濟部產業發展署、經濟部水利署、經濟部地質調查及礦業管理中心、交通部、交通部公路局、交通部高速公路局、交通部運輸研究所、交通部鐵道局、文化部文化資產局、國立故宮博物

-1-9fM-

檔　　號：
保存年限：

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
公告

發文日期：中華民國113年2月27日
發文字號：南環字第1130006004B號
附件：無





裝

主旨：辦理「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會。

依據：健康風險評估技術規範第5點及環境影響評估公開說明會作業要點等相關規定。

訂

公告事項：

一、時間：中華民國113年3月12日（星期二）下午2時整。

二、地點：嘉義縣太保市東勢里東安宮老人聚會所（地址：嘉義縣太保市東勢里82號）。

線

三、辦理方式：本局於說明會舉行10日前，將相關資訊刊載於新聞紙及環境部環評開發案論壇網站（https://eiadoc.moenv.gov.tw/eiaforum/），並公告及通知有關機關或人員，請關心本開發計畫之民眾、團體或機關撥冗參與並表達意見。

四、開發行為名稱：南部科學園區嘉義園區開發計畫。

五、開發場所及內容摘要：南部科學園區嘉義園區位於嘉義縣太保市東勢里，園區面積約88公頃。引進產業包括「精準健康」、「智慧載具」、「智慧農業」及「其他新興科技」等相關產業。

院、台灣電力股份有限公司、台灣自來水股份有限公司、台灣糖業股份有限公司、嘉義縣政府、嘉義縣環境保護局、嘉義縣太保市公所、嘉義縣朴子市公所、嘉義縣六腳鄉公所、嘉義縣鹿草鄉公所、嘉義縣水上鄉公所、嘉義縣民雄鄉公所、嘉義縣新港鄉公所、嘉義縣東石鄉公所、嘉義市東區區公所、嘉義市西區區公所、嘉義縣議會、嘉義縣太保市民代表會、嘉義縣朴子市民代表會、嘉義縣六腳鄉民代表會、嘉義縣太保市東勢里辦公處、嘉義縣六腳鄉蒜南村辦公處、嘉義縣六腳鄉正義村辦公處、嘉義縣朴子市雙溪里辦公處、嘉義縣朴子市德興里辦公處

副本：嘉義縣警察局、嘉義縣警察局水上分局、內政部警政署保安警察第二總隊第三大隊第三中隊、台灣世曦工程顧問股份有限公司、本局李副局長室、企劃組、投資組、營建組、建管組、工商組、環安組(均含附件) 2024/02/27 交17:41:01

局長　蘇　振　綱

-附6-2-

會議資訊

張貼日期：	2024-03-01	卸載日期：	2024-06-21
案件名稱：	「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會		
公開會議依據：	健康風險評估技術規範		
公開說明會時間：	中華民國113年03月12日 下午 02:00 至 下午 04:00		
公開說明會地點：	嘉義縣太保市東勢里東安宮老人聚會所（地址：嘉義縣太保市東勢里82號）		
公開說明會方式：	依環境影響評估公開說明會作業要點規定辦理。		
開發場所：	南部科學園區嘉義園區位於嘉義縣太保市東勢里，園區面積約88公頃。		
開發行為內容摘要：	引進產業包括「精準健康」、「智慧載具」、「智慧農業」及「其他新興科技」等相關產業。		
邀請之機關、團體或人員：	國家科學及技術委員會、環境部、國家發展委員會、內政部、內政部國土管理署、衛生福利部、農業部、農業部林業及自然保育署、農業部生物多樣性研究所、農業部農田水利署、農業部農田水利署嘉南管理處、經濟部產業發展署、經濟部水利署、經濟部地質調查及礦業管理中心、交通部、交通部公路局、交通部高速公路局、交通部運輸研究所、交通部鐵道局、文化部文化資產局、國立故宮博物院、台灣電力股份有限公司、台灣自來水股份有限公司、台灣糖業股份有限公司、嘉義縣政府、嘉義縣環境保護局、嘉義縣太保市公所、嘉義縣朴子市公所、嘉義縣六腳鄉公所、嘉義縣鹿草鄉公所、嘉義縣水上鄉公所、嘉義縣民雄鄉公所、嘉義縣新港鄉公所、嘉義縣東石鄉公所、嘉義市東區區公所、嘉義市西區區公所、嘉義縣議會、嘉義縣太保市民代表會、嘉義縣朴子市民代表會、嘉義縣六腳鄉民代表會、嘉義縣太保市東勢里辦公處、嘉義縣六腳鄉蚶南村辦公處、嘉義縣六腳鄉正義村辦公處、嘉義縣朴子市雙溪里辦公處、嘉義縣朴子市德興里辦公處		
開發單位：	國家科學及技術委員會南部科學園區管理局		
開發單位聯絡人姓名：	薛旭吾		
聯絡人電話：	(02)87973567#1755		
EMAIL：	hsuwuceci@ceci.com.tw		

若不克參與會議，請將書面意見提供給開發單位。

會議資料或紀錄下載：

文件	說明	上傳日期	下載

六、說明會議程（主席得依實際需要變更）：
(一)主席致詞
(二)本局簡報或說明
(三)與會者表達意見
(四)本局回應說明
(五)結論
(六)散會

七、對於本說明會說明內容有意見者，請於本說明會中陳述或於說明會後10日內以書面載明姓名或名稱及地址，向本局（地址：臺南市新市區南科三路22號）提出並副知環境部（地址：臺北市中正區中華路一段83號）及國家科學及技術委員會（地址：臺北市和平東路二段106號）。

八、會議當日如遇天災或人力等不可抗力之情事，本局或主席得終止會議之進行，並另行通知舉辦時間、地點。

局長 郭振綱

裝 訂 線

國家科學及技術委員會
南部科學園區管理局 公告

主旨：公告舉辦「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會。

依據：環境影響評估法第5條及環境影響評估公開說明會作業要點辦理。

公告事項：

一、會議時間：中華民國113年3月12日(星期二)下午2時整。

二、會議地點：嘉義縣太保市東勢里東宮老人聚會所(地址：嘉義縣太保市東勢里82號)。

三、會議方式：依環境影響評估公開說明會作業要點辦理(簡報說明及交流)，採實體會議方式辦理。

四、開發行為名稱：南部科學園區嘉義園區開發計畫。

五、開發單位：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局。

六、開發場所：嘉義科學園區位於嘉義縣太保市東勢里，園區面積約88公頃。

七、會議當日如遇天災或人力等不可抗力之情事，本局或主持人得於上會議之進行，並另行通知舉辦時間、地點。

酒後絕不開車

上路前請先想想可愛的家人！

工商時報 叮嚀您

掌握時代趨勢 擘劃市場先機

1	函文.pdf	「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會_函文	2024/03/01	
2	公告.pdf	「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會_公告	2024/03/01	
3	嘉科環差健康風險評估會議記錄.pdf	會議記錄	2024/03/28	

上一頁

檔　　號：
保存年限：

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局　函

地址：744094 臺南市新市區南科三路22號
聯絡人：蕭宇軒　專員
電話：06-5051001分機2317
傳真：06-5051010
電子信箱：candytree@stsp.gov.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E016950
收文日期：113/03/25
附　　件：隨表單附送

發文日期：中華民國113年3月25日
發文字號：南環字第1130009037號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：請至本會附件下載區 https://odattach.nstc.gov.tw/most_sodatt/ 下載附件，驗證碼：QVJ3CP

主旨：檢送本局113年3月12日辦理「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會紀錄1份，請查照。

說明：依據本局113年2月27日南環字第1130006004A號函辦理。

正本：國家科學及技術委員會、環境部、國家發展委員會、內政部、內政部國土管理署、衛生福利部、農業部、農業部林業及自然保育署、農業部生物多樣性研究所、農業部農田水利署、農業部農田水利署嘉南管理處、經濟部產業發展署、經濟部產業園區管理局、經濟部水利署、經濟部地質調查及礦業管理中心、交通部、交通部公路局、交通部高速公路局、交通部運輸研究所、交通部鐵道局、文化部文化資產局、國立故宮博物院、台灣電力股份有限公司、台灣自來水股份有限公司、台灣糖業股份有限公司、嘉義縣政府、嘉義縣環境保護局、嘉義縣太保市公所、嘉義縣朴子市公所、嘉義縣六腳鄉公所、嘉義縣鹿草鄉公所、嘉義縣水上鄉公所、嘉義縣民雄鄉公所、嘉義縣新港鄉公所、嘉義縣東石鄉公所、嘉義市東區區公所、嘉義市西區區公所、嘉義縣議會、嘉義縣太保市民代表會、嘉義縣朴子市民代表會、嘉義縣六腳鄉民代表會、嘉義縣太保市東勢里辦公處、嘉義縣六腳鄉蒜南村辦公處、嘉義縣六腳鄉正義村辦公處、嘉義縣朴子市雙溪里辦公處、嘉義縣朴子市德興里辦公處

副本：嘉義縣警察局、嘉義縣警察局水上分局、內政部警政署保安警察第二總隊第三大隊第三中隊、台灣世曦工程顧問股份有限公司、本局李副局長室、企劃組、投資組、營建組、建管組、工商組、環安組(均含附件) 電子公文交換章 2024/03/25 18:24:57

局長　蘇　振　綱

裝 訂 線

-附16-5-

「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會

會議紀錄

壹、會議時間：113 年 3 月 12 日(星期二)下午 2 時整

貳、會議地點：嘉義縣太保市東勢里東安宮老人聚會所
(嘉義縣太保市東勢里 82 號)

參、主席：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局李副局長信昌

肆、出席單位及人員：詳簽到簿

伍、會議內容：「健康風險評估規劃及範疇說明會」依據健康風險評估技術規範第五點辦理。

一、主席致詞：

各位鄉親、代表大家好，謝謝大家來參加環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會，記得兩年前來過一次，而這次最主要是規劃吸引更大規模的廠商來投資嘉義園區，所以依據環評法及健康風險評估相關規範來辦理這次的說明會，也殷切的希望各位在地的鄉親，不管是有關環境規劃、保護或者將來開發方面，給我們一些寶貴的意見，使未來園區開發更好、環境保護的更完整，更能讓鄉親滿意，希望今天不用客氣，有任何寶貴的意見反應給管理局，再次謝謝大家今天與會。

二、開發單位簡報說明：(略)

三、出席人員表達意見及開發單位回應說明：

1.太保市民代表 龔宗勇(詳書面發言單)

(1)請教一下，這次為何把精準健康聚落、智慧載具聚落比例調低，然後調高新興科技聚落，尤其電腦及周邊、通訊，從原 15%調高到 55%。

(2)傳聞現在台積電要來設廠，當初環評為什麼要把晶圓製造排除在外。

2.嘉義縣議員 江佩曄議員(詳書面發言單)

(1)想了解健康風險評估結果，會公開讓民眾自行調閱嗎？會放在哪裡？

(2)健康風險評估是單次性風險評估？還是持續性會做監控？

3.太保市公所 鄭淑分市長(詳書面發言單)

(1)評估的報告是會分期嗎？是分幾期來評估？還會再來開說明會嗎？

(2)針對人口聚落比較集中的，比如剛剛陳教授有提到例如太保市，會做評估嗎？

開發單位回應

南科管理局李秘書政鴻(回覆摘要)：

剛剛代表所問到的最近有關台積電大廠設廠的新聞，相關資訊仍然以廠商的公開資訊為主，不過不管是哪家廠商投資，管理局都會做最好的準備。以台積電來舉例，除了晶圓製造外，它還有先進封裝或其他的部分，所以，倘若投資內容符合嘉義園區，管理局將積極來爭取配合。

成功大學陳教授秀玲(回覆摘要)：

江議員及市長都有提到健康風險評估的問題，這一次重做健康風險評估，是因應產業變化迅速，現階段為能積極爭取重要廠商，資源需求與審查在案之環說報告所載之內容有異所以重作，還有一種狀況就是廠商進來後才發現製程大幅度變動，我們也得重做，比如嘉義馬稠後園區、嘉義大埔美園區的健康風險評估，大埔美做了四次，馬稠後也做了兩次，變了之後風險就要重新評估，大家不用擔心，而這次嘉科環差過了以後，我們也會幫忙把關，只要進駐廠商它危害性化學物質運作內容變動超過 10%就要重來，將健康風險評估內容會更新為最新狀態，所以各位鄉親不用擔心，全台從北到南部非常多的園區都一直持續在更新中，這部分民眾應該可以放心。

針對人口聚落比較集中區域，如果你們想要知道某個里的健康風險評估結果，會後可以跟我們講，我們會特別把這個里健康風險納入評估計算風險值。

南科管理局郭科長本正(回覆摘要)：

有關市長問到未來園區會分期來做開發或分階段，跟大家報告目前園區是以基地範疇進行開發，當然園區工程部分不可能一次做完，一定是分區

去施作，而且當時環評規定須避免大面積開發所造成裸露或揚塵，管理局會確實去做管控；而未來產業進駐，要看我們的招商、廠商入區引進狀態，廠商也是規範按步就班的來蓋廠、營運試產，一步一步來做擴廠。

江議員提到健康風險評估資料，評估結果報告民眾可以在環境部環評書件系統裡下載查閱，如果民眾不知道怎麼查閱的話，可以跟管理局聯絡，我們協助提供路徑，大家都可以去查閱。

4.嘉義縣議員 賴瓊如議員(詳書面發言單)

感謝副局長還有陳教授，也感謝管理局來嘉義規劃一個科學園區可讓地方更進步，剛剛陳教授跟主席所講的重點就是環境評估，議員及市長也都非常關心這一點，而且針對民眾意見局裡也回答的很好，科學園區開發是要一步步的來，也希望未來開發也能夠像今天這樣開個說明會，例如要動工之前要開個說明會，讓我們當地民眾有什麼意見提出來，也使大家了解更多的資訊，非常感謝。

開發單位回應

南科管理局李副局長信昌：

今天謝謝大家與會，我們一定會依規定做好嘉義園區開發相關環境保護措施，也希望鄉親能多多支持本計畫，今天會議就到這裡，謝謝各位。

陸、散會 (下午 2 時 40 分)

【以下空白】

「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會
簽 到 單

一、 時間：民國 113 年 3 月 12 日(星期二)下午 2 時整

二、 地點：嘉義縣太保市東勢里東安宮老人聚會所
(地址：嘉義縣太保市東勢里 82 號)

三、 主持人：國科會南部科學園區管理局李副局長信昌

四、 出(列)席單位及人員：

單位名稱	職稱	簽名
國家科學及技術委員會		
環境部		
國家發展委員會		
內政部		
內政部國土管理署		
衛生福利部		
農業部		

單位名稱	職稱	簽名
農業部林業及自然保育署		
農業部生物多樣性研究所		
農業部農田水利署		
農業部農田水利署嘉南管理處	二等助理管理師	黃聖章
經濟部產業發展署		
經濟部產業園區管理局		
經濟部水利署		
經濟部地質調查及礦業管理中心		
交通部		
交通部公路局		
交通部高速公路局		
交通部運輸研究所		

-7-

單位名稱	職稱	簽名
交通部鐵道局		
文化部文化資產局		
國立故宮博物院	組長	吉月欣
台灣電力股份有限公司		
台灣自來水股份有限公司		
台灣糖業股份有限公司	襄理 翁珂芳 副主管	
嘉義縣政府	科長 副縣長	劉錦修 林慧婷
嘉義縣環境保護局	約用	陳學誠 陳秉成
嘉義縣太保市公所	市長	鄭秋宮
嘉義縣朴子市公所		

單位名稱	職稱	簽名
嘉義縣六腳鄉公所		
嘉義縣鹿草鄉公所		
嘉義縣水上鄉公所		
嘉義縣民雄鄉公所		
嘉義縣新港鄉公所		
嘉義縣東石鄉公所		
嘉義市東區區公所		
嘉義市西區區公所		
嘉義縣議會	黃榮利議員辦公室助理 議員 太保市民心表 議員 議員	黃郁嘉 賴瓊如 許淑惠 黃惠芳 江[illegible]
嘉義縣太保市民代表會	龔秀雯	

單位名稱	職稱	簽名
嘉義縣朴子市民代表會		
嘉義縣六腳鄉民代表會		
嘉義縣太保市東勢里辦公處	里幹事	
嘉義縣六腳鄉蒜南村辦公處		
嘉義縣六腳鄉正義村辦公處		
嘉義縣朴子市雙溪里辦公處	里幹事	
嘉義縣朴子市德興里辦公處		
國科會南部科學園區管理局		
		管嘉明
	營建組科長	韓錫鐘
	投資組秘書	李政明
	副局長	陳坤泰
	技術經理	胡子蘭
	工程師	許旭吉
	〃	何翊晴
	代理技士	陳秀玲
	工程師	張主璋
台灣世曦工程顧問股份有限公司		陳曉芬

「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析健康風險評估規劃及範疇說明會簽到單

住民及一般民眾

簽名	簽名	簽名
洪國訓	黃品勳	
黃[illegible]		
謝生仁	楊[illegible]	
蘇[illegible]	朱玉英	
鄭妃莉	侯文中	
許清忠	龔世平	
蔡春燕	龔世平	
許[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		
代理技士		
梁守勇		
楊勝龍		
陳靜儀		
[illegible]		
陳[illegible]		
[illegible]		

1.

「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析
健康風險評估規劃及範疇說明會
陳述意見單

單位及職稱：	太保市民代表
姓　　名：	蘇宗安
聯絡方式：	0937-[redacted]

1、什麼原因會大幅提高電腦圖因比例

2、有沒排除晶圓製造的評估

1.請將您的意見填寫於此意見表內，並於會後交本局彙整，俾利詳實記錄您的意見。謝謝您的合作！
2.如您對本會議有其他意見，請於會後 15 日內以書面向國科會南部科學園區管理局(地址：臺南市新市區南科三路 22 號)提出，或電郵至 hsuwuceci@ceci.com.tw，並副知環境部(地址：臺北市中正區中華路一段 83 號)與國科會(地址：臺北市和平東路二段 106 號)。

2.

「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析
健康風險評估規劃及範疇說明會
陳述意見單

單位及職稱：	嘉義縣議員
姓　　名：	江佩華
聯絡方式：	093[redacted]

e9[redacted]@gmail.com

1、是單次性風險評估還是持續性監控?

2、健康風險評估會放在網上供民眾
合開
自行調閱瀏覽嗎??

1.請將您的意見填寫於此意見表內，並於會後交本局彙整，俾利詳實記錄您的意見。謝謝您的合作！
2.如您對本會議有其他意見，請於會後 15 日內以書面向國科會南部科學園區管理局(地址：臺南市新市區南科三路 22 號)提出，或電郵至 hsuwuceci@ceci.com.tw，並副知環境部(地址：臺北市中正區中華路一段 83 號)與國科會(地址：臺北市和平東路二段 106 號)。

3.

「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析
健康風險評估規劃及範疇說明會
陳述意見單

單位及職稱：	太保市公所 市長
姓　　名：	蘇泰分
聯絡方式：	37[redacted] 09[redacted]

1. 開發計畫的相關風險評估，是否會~~多次~~次開發期程進行分期評估，例如：開發前、中後期？

2. 風險評估可否以太保市單獨做評估？並以人口聚集部落進行分區評估？

1.請將您的意見填寫於此意見表內，並於會後交本局彙整，俾利詳實記錄您的意見。謝謝您的合作！
2.如您對本會議有其他意見，請於會後 15 日內以書面向國科會南部科學園區管理局(地址：臺南市新市區南科三路 22 號)提出，或電郵至 hsuwuceci@ceci.com.tw，並副知環境部(地址：臺北市中正區中華路一段 83 號)與國科會(地址：臺北市和平東路二段 106 號)。

4.

「南部科學園區嘉義園區開發計畫」環境影響差異分析
健康風險評估規劃及範疇說明會
陳述意見單

單位及職稱：	議員
姓　　名：	賴瓊如
聯絡方式：	097[redacted] 林秘書

未來動工前先開說明會告知鄉親

詢問鄉親是否有相關疑慮建議

照顧居民

1.請將您的意見填寫於此意見表內，並於會後交本局彙整，俾利詳實記錄您的意見。謝謝您的合作！
2.如您對本會議有其他意見，請於會後 15 日內以書面向國科會南部科學園區管理局(地址：臺南市新市區南科三路 22 號)提出，或電郵至 hsuwuceci@ceci.com.tw，並副知環境部(地址：臺北市中正區中華路一段 83 號)與國科會(地址：臺北市和平東路二段 106 號)。

附錄七

健康風險評估成果

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

南部科學園區嘉義園區開發計畫

環境影響差異分析

健康風險評估報告

執行單位：
台灣世曦工程顧問股份有限公司
國立成功大學食品安全衛生暨風險管理研究所

中　華　民　國　一　一　三　年　六　月

目錄

第一章 前言 1
1.1. 背景及計畫位址 1
1.2. 工作內容 3
第二章 排放量推估 6
2.1. 危害性化學物質清單建置 6
2.2. 排放量推估 6
第三章 危害確認 10
3.1. 危害確認步驟 10
3.2. 危害確認結果 12
第四章 劑量效應評估 18
4.1. 劑量效應評估步驟及結果 18
4.2. 基標劑量分析 28
第五章 暴露量評估 42
5.1. 空氣污染擴散評估 42
5.2. 放流水擴散模擬 49
5.2.1. MODFLOW 及 MT3DMS 三維地下水污染擴散模式簡介 49
5.2.2. 地下水流模式概念化建立及校正 51
5.2.3. 地下水流模式概念化建立及校正 51
5.2.4. 放流水於含水層擴散模擬 57
5.3. 不確定性分析-蒙地卡羅模擬 67
5.4. 放流水物質暴露量評估 70
5.4.1. 放流水物質暴露量評估方法 72
5.4.2. 放流水物質暴露量評估之結果 85
5.5. 管道排放物質之多介質評估 87
5.5.1. 多介質模式評估方法 87
5.5.2. 多介質模式評估結果 109
第六章 風險特徵評估 115
6.1. 致癌風險值 115
6.1.1. 空氣排放物質之致癌風險估算方法 115
6.1.2. 空氣排放物質之致癌風險估算結果 115
6.1.3. 放流水健康風險評估之致癌風險結果 120
6.2. 非致癌風險值 122

6.2.1. 空氣排放物質之非致癌風險估算方法 122
6.2.2. 管道排放物質之非致癌風險估算結果 122
6.2.3. 放流水健康風險評估之非致癌風險結果 129
6.3. 急性暴露風險 131
6.4. 敏感族群風險 134
6.5. 健康風險評估之不確定性分析 147
第七章 原環評流行病學資料分析 157
7.1. 分析流程架構 157
7.2. 流行病學資料分析 158
7.2.1. 健康研究資料庫 158
7.2.2. 背景資料建立 158
7.2.3. 指標疾病篩選 160
7.2.4. 死亡檔資料分析 163
7.2.5. 影響區域與台灣地區之癌症發生率 169
7.3. 研究限制 175
7.4. 流行病學問卷調查 175
第八章 結論 183
第九章 參考文獻 186

圖目錄

圖 1.1-1 本計畫區地理位置圖 2
圖 1.2-1 風險評估流程圖 5
圖 3.1-1 本計畫健康風險評估流程圖 11
圖 4.2-1 雌性小鼠吸入二甲基甲醯胺後肝細胞癌發生率變化圖 39
圖 4.2-2 雄性小鼠吸入甲基異丁酮後肝細胞腺瘤發生率變化圖 39
圖 4.2-3 雌性小鼠吸入苯乙烯後之細支氣管肺泡腺癌發生率變化圖 39
圖 4.2-4 雌性小鼠食入二乙醇胺後之肝細胞癌發生率變化圖 39
圖 4.2-5 雄性大鼠食入二氧化鈦後之腎上腺嗜鉻細胞瘤發生率變化圖 40
圖 4.2-6 雌性兔子食入硼酸後之右腎重變化圖 40
圖 4.2-7 雄性大鼠吸入異丙苯後腎小管腺瘤或腎細胞癌發生率變化圖 40
圖 4.2-8 雄性小鼠飲水攝入甲醯胺後脾臟造血細胞增生率變化圖 40
圖 4.2-9 雄性小鼠吸入乙烯後腦部濃度變化圖 41
圖 5.1-1 大氣擴散模式模擬範圍 48
圖 5.1-2 本計畫模擬期程全年風花圖 48
圖 5.2.1-1 放流水擴散模式模擬流程圖 51
圖 5.2.2-1 計畫研究區域示意圖 54
圖 5.2.2-2 計畫研究區域模式概念化示意圖 55
圖 5.2.2-3 模式校正採用之初始等水位線圖 55
圖 5.2.2-4 模式校正後之地下水觀測值與地下水模擬值對應圖 56
圖 5.2.2-5 (a)第 40 年模擬水位空間分布圖 (b)第 80 年模擬水位空間分布圖 56
圖 5.2.2-6 第 80 年地下水水位三維空間分布 57
圖 5.2.3-1 嘉義園區放流水位置圖 63
圖 5.2.3-2 OBS1 模擬結果與環境部地下水第一類污染管制標準比較圖 63
圖 5.2.3-3 OBS2 模擬結果與環境部地下水第一類污染管制標準比較圖 63
圖 5.2.3-4 各項物質模擬 80 年後之傳輸空間分布圖 66
圖 5.4.1-1 放流水健康風險評估污染物暴露途徑圖 84
圖 5.5.1-1 多介質傳輸途徑圖 108
圖 5.5.2-1 重金屬物質經不同介質之劑量推估貢獻百分比 114
圖 5.5.2-2 VOC 物質經不同介質之劑量推估貢獻百分比(a) 114
圖 5.5.2-2 VOC 物質經不同介質之劑量推估貢獻百分比(b) 114
圖 5.5.2-2 VOC 物質經不同介質之劑量推估貢獻百分比(c) 114
圖 6.1.3-1 空氣排放與放流水排放評估之範圍圖 121

圖 6.2.2-1 重金屬、VOC、酸鹼氣體及無機化合物所佔之 HI 比例圖 128
圖 6.4-1 兒童敏感族群於不同介質之致癌風險貢獻百分比 146
圖 6.4-2 敏感族群之人口分佈圖 146
圖 7.1-1 流行病學分析流程架構圖 157
圖 7.2.2-1 嘉義園區位置之範圍圖 159
圖 7.2.2-2 嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市 90-108 年人口分佈圖 159
圖 7.2.4-1 民國 90-108 年影響區民眾之各疾病標準化死亡率 166
圖 7.2.5-1 民國 90-107 年影響區民眾之各疾病標準化發生率 172

表目錄

表 2.3-1 嘉義園區變更納入評估物質之排放量推估結果表 8
表 3.2-1 本計畫變更納入評估物質之致癌分類表 14
表 3.2-2 本計畫變更放流水標的物質之致癌分類表 17
表 4.1-1 嘉義園區變更致癌性物質之致癌斜率或單位風險資料表 21
表 4.1-2 嘉義園區變更非致癌性物質之參考劑量或濃度資料表 23
表 4.2-1 BMD 模擬之實驗數據表 35
表 4.2-2 BMD 模擬結果表 38
表 5.1-1 大氣擴散模擬參數設定摘要表 43
表 5.1-2 本計畫評估物質模擬年平均濃度摘要表 44
表 5.2.2-1 模擬區域的水文地質參數 53
表 5.2.3-1 嘉義園區放流水物質評估項目 59
表 5.2.3-2 虛擬觀測井 OBS1 觀測不同時距之化學物質濃度變化與單位濃度比表 60
表 5.2.3-3 虛擬觀測井 OBS2 觀測不同時距之化學物質濃度變化與單位濃度比表 61
表 5.2.3-4 虛擬觀測井 OBS3 觀測不同時距之化學物質濃度變化與單位濃度比表 62
表 5.3-1 台灣國民平均每日呼吸量表 68
表 5.3-2 台灣國民平均體重表 68
表 5.3-3 台灣國民每日平均飲水量表 69
表 5.3-4 台灣國民總體表面積表 69
表 5.4-1 健康風險評估之情境設定說明 70
表 5.4.1-1 各層次之放流水健康風險評估說明 81
表 5.4.1-2 放流水不同物質之評估暴露途徑表 82
表 5.4.1-3 放流水物質經放流水傳輸評估方法之相關應用參數 83
表 5.4.1-4 相關暴露參數表 84
表 5.4.2-1 放流水健康風險評估劑量推估結果表 86
表 5.5.1-1 進行多介質評估之篩選說明 97
表 5.5.1-2 多介質模式模擬物質之參數彙整 104
表 5.5.1-3 各區水域面積 106
表 5.5.1-4 多介質模式參數彙整 106
表 5.5.1-5 動物暴露途徑之參數 107
表 5.5.1-6 農產品自給率 (L) 107
表 5.5.1-7 飲食攝取量參數表 (IP/If) 108

表 5.5.2-1 各物質於 10 公里×10 公里評估範圍內之暴露劑量推估結果表 110
表 6.1.2-1 嘉義園區變更對影響範圍各鄉鎮所致之增量致癌風險值 117
表 6.1.2-2 各致癌性物質吸入與其他途徑致癌風險 (10×10 公里範圍) 119
表 6.1.3-1 嘉義園區變更之放流水健康風險評估結果表 121
表 6.2.2-1 嘉義園區變更對影響範圍各區所致之增量非致癌風險值 124
表 6.2.3-1 嘉義園區變更放流水非致癌健康風險評估結果表 130
表 6.3-1 嘉義園區變更急性風險值與急性健康效應 132
表 6.4-1 敏感族群-孕婦之非致癌風險評估結果表 138
表 6.4-2 敏感族群-兒童（0-12 歲）致癌風險評估結果表 139
表 6.4-3 敏感族群-兒童（0-12 歲）非致癌風險評估之影響資料彙整表 140
表 6.4-4 敏感族群-兒童（0-12 歲）之非致癌風險評估 HQ 結果表 143
表 6.4-5 敏感族群之人口分佈表 146
表 6.5-1 呼吸量、體重與空氣擴散模擬危害物質濃度結果之變異度 154
表 6.5-2 健康風險評估環境暴露參數之不確定性分類 156
表 7.2.3-1 惡性腫瘤國際疾病分類碼 160
表 7.2.3-2 各類疾病與影響因子之關係 162
表 7.2.4-1 民國 90-108 年嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市民眾之 SMR（參考族群：嘉義地區，扣除影響區） 167
表 7.2.4-2 民國 90-108 年嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市民眾之 SMR（參考族群：臺灣地區，未扣除影響區） 168
表 7.2.5-1 民國 90-107 年嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市民眾之癌症 SIR（參考族群：嘉義地區，扣除影響區） 173
表 7.2.5-2 民國 90-107 年嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市民眾之 SIR（參考族群：臺灣地區，未扣除影響區） 174
表 7.4-1 流行病學問卷調查各鄉鎮所包含之村里範圍 177
表 7.4-2 研究對象基本資料表 178
表 7.4-3 研究對象生活習慣相關資料 180
表 7.4-4 研究對象飲食習慣相關資料 181
表 7.4-5 研究對象健康狀況相關資料 182
表 8-1 本計畫與「健康風險評估技術規範」之相關項目執行狀況表 184

第一章 前言

1.1. 背景及計畫位址

面對美中科技戰及區域經濟產業鏈重組之國際局勢，臺灣高科技產業已躍升全球扮演舉足輕重的角色；為因應高科技產業布局及儲備產業用地之需求，南部科學園區管理局擇定嘉義縣樞紐核心之太保市太保農場，新設南部科學園區嘉義園區，以建構南臺灣科技廊帶，拓展臺南園區及高雄園區成熟產業聚落效應。嘉義園區面積約 88 公頃，計畫引進生物技術、精密機械、半導體（排除晶圓製造）、通訊、電腦及周邊、生物技術、光電等產業類別，其「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」定稿本，已於民國 112 年 4 月 27 日經環境部同意已予備查，旋即接續辦理設計及施工。

近期國內半導體大廠因應其全球布局，積極於國內尋覓用地以擴增先進封裝產能，所投資之 CoWoS (Chip on Wafer on Substrate)是 AI 晶片先進封裝技術，有助於拉大台灣在半導體產業之領先地位，爭取更多 AI 晶片訂單，並創造更大產業效果與就業機會；嗣經行政院決議於南部科學園區嘉義園區設廠，需地約 21.5 公頃，因設廠期程急迫，第一階段開發以符合原嘉義園區環評總量為原則，第二階段開發則於確認水、電需求與污染總量後再配合辦理相關變更。故需重新進行本計畫健康風險評估，並據以辦理環境影響差異分析作業。

本計畫基地位於嘉義縣太保市東勢里，北以嘉 58 鄉道為界，東鄰台糖太保農場，南以故宮大道為界，西側則隔嘉 45 鄉道（故宮東路）與故宮南院相鄰，計畫基地面積約 88 公頃，地理位置圖如圖 1.1-1。預計發展「精準健康」、「智慧載具」、「智慧農業」、「新興科技」等相關產業為發展主軸。



圖 1.1-1 本計畫區地理位置圖

1.2. 工作內容

本評估乃依照環境部公告之「健康風險評估技術規範」執行，評估流程如圖 1.2-1，工作內容如下：

一、排放清單建置

蒐集與彙整本計畫進駐產業可能運作之化學物質清單，確認其化學物質之主要成分與其相關排放量，以做為後續健康風險評估之參考。

二、排放(釋放)量推估

蒐集與推估本開發計畫進駐產業可能排放化學物質之排放量。

三、危害物質確認與暴露風險評估

（一）參考環境部公告之「健康風險評估技術規範」，第三條指出確認運作之化學物質是否需進行評估，包括：

1、相關環境保護及安全衛生法規所列之化學物質。

2、依國際環境保護公約所規範之化學物質。

3、審查委員會指定之其他有害化學物質。

（二）彙整毒理資料

彙整「健康風險評估技術規範」所建議之國內外毒理資料庫中現有最新之毒理與環境資料及近期發表之相關文獻，儘可能完整建立本計畫主要評估化學物質之毒理資料，並依世界衛生組織之國際癌症研究署（International Agency for Research on Cancer, IARC）之致癌性分類定義，將本計畫可能運作化學物質進行致癌與非致癌性分類。

（三）危害確認涵蓋之項目包括：

1、物質辨識：名稱、別名分子式化學註冊號碼。

2、製造及使用：主要用途、製造加工方法

3、物理及化學性質：分子量、沸點、熔點、密度及比重、辛醇與水之分配係數、溶解度、蒸氣密度、蒸氣壓。

4、人體健康危害：毒性摘要、致癌證據

5、動物毒性研究：毒性摘要、致癌證據

6、排放來源及排放量：排放來源確認、可能暴露途徑、排放量確認結果

（四）劑量效應評估

-附7-5-

劑量效應評估則參考「健康風險評估技術規範」所建議之國內外毒理資料庫，蒐集彙整致癌性危害性化學物質之致癌斜率因子(slope factor)，非致癌性危害性化學物質之參考劑量(reference dose, RfD)、基標劑量(Benchmark dose, BMD)或參考濃度 (reference concentration, RfC)。

（五）暴露量評估

1、評估範圍：依據空氣品質模式模擬規範之規定認定之，但不得小於十公里乘十公里之區域面積。本計畫將評估十公里乘十公里之區域面積。

2、大氣擴散模擬：依據「空氣品質模式模擬規範」及「空氣品質模式評估技術規範」進行模式選擇及乾、濕沈降模擬；氣象資料選擇距離開發區域較近或與開發地點相似之中央氣象局或民航局所屬氣象觀測站，並以近五年氣象資料進行擴散模擬。

3、多介質模擬：環境介質（空氣、飲水、食物、土壤等）中危害性化學物質之濃度推估採用利用大氣擴散模式及多介質傳輸模式模擬後，列出影響範圍內環境介質中危害性化學物質之濃度，以進行暴露劑量推估。

4、急毒性之暴露評估：以排放時間內之平均小時排放量進行五年之逐時模擬，並以最大小時濃度計算吸入暴露急毒性危害指標。

5、總暴露劑量之推估：主要根據空氣擴散模式、多介質傳輸模式等環境傳輸模式模擬結果，估計暴露族群經由吸入、食入及皮膚吸收等途徑暴露之劑量。

（六）風險特徵描述

依據前五項之結果加以綜合計算推估開發活動影響範圍內居民暴露各種危害性化學物質之總致癌及總非致癌風險，此外風險估算以蒙地卡羅進行不確定性分析，並以風險之 95%上限值為判定基準值。

（七）流行病學資料調查分析

（八）召開健康風險評估規劃及範疇說明會

本計畫已於 113 年 03 月 12 日依環境影響評估公開說明會作業要點規定之程序，召開健康風險評估規劃及範疇說明會，針對健康風險評估之規劃內容與範疇，與受影響範圍內居民、主管機關及相關機關進行溝通後，並針對居民、主管機關及相關機關所提意見加以回應說明並參酌採納，始進行健康風險評估作業。

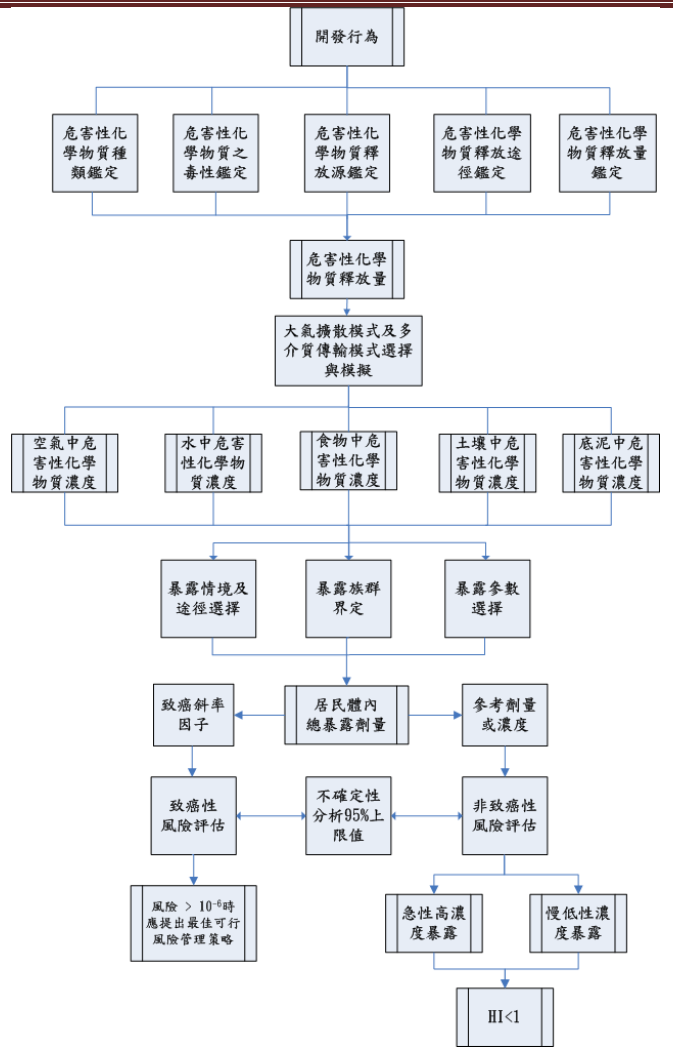


圖 1.2-1 風險評估流程圖

（資料來源：中華民國 100 年 7 月 20 日修訂之健康風險評估技術規範）

第二章 排放量推估

2.1. 危害性化學物質清單建置

本計畫依據擬引進園區之產業形態與製程特性，進行蒐集、彙整相似產業或相關製程所有可能運作及排放之原物料、產品、化學物質等，以作為評估本園區於營運期間可能運作或運作時衍生之危害性化學物質之參考。

本計畫參考彙整南部科學園區相似產業進駐廠商之化學物質運作資料、國內環評健康風險評估報告包含嘉義大埔美智慧型工業園區開發計畫第四次環境影響差異分析報告、高雄市和發產業園區 (變更部分重辦環評)環境影響說明書、中部科學工業園區第四期(二林園區)開發計畫環境影響評估報告書、彰化縣二林精密機械產業園區環境影響評估報告書、新竹科學園區宜蘭園區環境影響說明書、南部科學園區橋頭園區開發計畫環境影響評估報告書等，作為本園區營運階段可能運作及排放化學物質之參考，此外亦經由擬進駐園區之半導體工廠排放管道實際檢測結果，盡可能涵蓋本園區營運階段可能運作及排放之化學物質種類。

綜合以上各研究報告評估可能排放之危害性化學物質，後依據「健康風險評估技術規範」表列相關資料庫進行危害性資料蒐集與解析，推估本園區開發計畫可能排放之危害性化學物質共計 116 個，其中屬揮發性有機物質 88 個，酸鹼類物質 8 個，重金屬物質 17 個，無機化合物質 3 個。

2.2. 排放量推估

一、排放量推估方法

健康風險評估作業排放量推估大多以下列幾種方式進行推估：

1. 實測資料：以實際排放源檢測數據推估計算，並考量檢測當時之操作條件。
2. 質量平衡：以原物料使用量、產品量及廢氣量推估計算。
3. 排放係數：以相似製程排放量所求得之單位活動強度之排放係數進行推估。
4. 經驗方程式法：將危害性化學物質之物理、化學特性參數代入可用以估算之數學方程式，以計算出其排放量計算值。

本計畫依據危害確認結果，將納入評估之危害性化學物質，依照「健康風險評估技術規範」之規定採用排放係數法進行危害性化學物質排放量之推估，即以活動強度乘上排放係數進行估算，計算公式及說明如下：

排放量＝排放係數 × 活動強度

「排放係數」之定義為平均每單位生產量(或能源消耗或服務量)所排出空氣污染物量，本計畫以相似產業園區評估報告之園區產業(或工廠)面積及排放量，換算出個別危害性化學物質之單位面積空氣污染物排放量，作為本計畫推估之排放係數；而「活動強度」是指一段時間內之生產量 (或能源消耗或服務量)之大小，則以本計畫各產業規劃之面積進行推估。(各產業別面積請詳見環差報告書相關章節。)

二、排放量推估結果

依據上述推估方法，彙整建置本園區相關之危害物質清單共 116 種，推估各危害性化學物質之物化特性及其排放量結果如表 2.2-1 所示。

IARC 列為 Group 2B 以上之物質前 10 大排放量分別為二氯甲烷 0.800 公噸/年、乙醇 0.510 公噸/年、四氫呋喃 0.508 公噸/年、三氯甲烷 0.140 公噸/年、苯乙烯 0.104 公噸/年、四氯乙烯 0.048 公噸/年、1,4 二氧陸圜 0.036 公噸/年、丙烯腈 0.031 公噸/年、二甲基乙醯胺 0.017 公噸/年及萘 0.014 公噸/年。

IARC 列為 Group 3 及未列入 IARC 分類之物質前 10 大排放量分別為四氟化碳 16.353 公噸/年、丙酮 15.998 公噸/年、氯氟 8.656 公噸/年、氯氟 8.139 公噸/年、異丙醇 5.350 公噸/年、硫酸 3.640 公噸/年、硝酸 2.836 公噸/年、甲醇 2.714 公噸/年、氯化氫 2.016 公噸/年及亞硝酸甲酯 1.705 公噸/年。

-M947-7-

表 2.3-1 嘉義園區變更納入評估物質之排放量推估結果表

序號	物質名稱	CAS NO.	排放量(公噸/年)
1	六價鉻	18540-29-9	1.18E-5
2	甲醛	50-00-0	1.12E-3
3	苯	71-43-2	0.006
4	砷	7440-38-2	2.79E-4
5	苯乙烯	100-42-5	0.104
6	氯甲苯	100-44-7	0.013
7	四氯乙烯	127-18-4	0.048
8	二甲基甲醯胺	68-12-2	0.005
9	二氯甲烷	75-09-2	0.800
10	乙苯	100-41-4	0.004
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	1.06E-3
12	醋酸乙烯酯	108-05-4	0.004
13	甲基異丁酮	108-10-1	0.010
14	四氫呋喃	109-99-9	0.508
15	二乙醇胺	111-42-2	0.007
16	鄰苯二酚	120-80-9	1.00E-3
17	1,4-二氧陸圜	123-91-1	0.036
18	二甲基乙醯胺	127-19-5	0.017
19	二氧化鈦	13463-67-7	0.013
20	丙烯酸乙酯	140-88-5	1.00E-3
21	三氯甲烷	67-66-3	0.140
22	鉛	7439-92-1	0.004
23	鎳	7440-02-0	0.010
24	鈷	7440-48-4	4.03E-5
25	萘	91-20-3	0.014
26	丙烯酸甲酯	96-33-3	0.012
27	異丙苯	98-82-8	0.003
28	乙醇	64-17-5	0.510
29	三乙醇胺	102-71-6	0.478
30	甲苯	108-88-3	1.263
31	環己酮	108-94-1	0.343
32	酚	108-95-2	0.687
33	乙二醇丁醚	111-76-2	0.285
34	丙烯	115-07-1	0.053
35	二甲苯	1330-20-7	0.592
36	丙烯酸丁酯	141-32-2	0.044
37	甲基第三丁基醚	1634-04-4	0.024
38	異丙醇	67-63-0	5.350
39	鉻	7440-47-3	0.002
40	溴甲烷	74-83-9	1.00E-3
41	氯甲烷	74-87-3	0.121
42	一氯二氟甲烷	75-45-6	0.005
43	氯化氫	7647-01-0	2.016
44	丙烯酸	79-10-7	0.058
45	硼酸	10043-35-3	1.00E-3
46	苯甲醛	100-52-7	0.046
47	乙二醇	107-21-1	0.059
48	2-甲基戊烷	107-83-5	0.006
49	丙二醇甲醚	107-98-2	0.119
50	2,4-二甲基戊烷	108-08-7	0.003
51	丙二醇甲醚醋酸酯	108-65-6	0.057
52	甲基環己烷	108-87-2	0.074
53	戊烷	109-66-0	0.009
54	2-庚酮	110-43-0	1.00E-3
55	正己烷	110-54-3	0.686
56	環己烷	110-82-7	0.062
57	乙二醇乙醚醋酸酯	111-15-9	1.00E-3
58	二乙二醇	111-46-6	0.598
59	正壬烷	111-84-2	1.00E-3
60	二乙二醇單丁醚	112-34-5	0.009
61	三乙胺	121-44-8	0.012
62	丙醛	123-38-6	0.169
63	N-甲基甲醯胺	123-39-7	0.549

序號	物質名稱	CAS NO.	排放量(公噸/年)
64	乙酸丁酯	123-86-4	0.463
65	乙醇胺	141-43-5	0.585
66	乙酸乙酯	141-78-6	0.931
67	庚烷	142-82-5	0.293
68	三甲苯	25551-13-7	1.00E-3
69	1,2,3-三甲基苯	526-73-8	1.00E-3
70	1,2-二氯乙烯	540-59-0	0.002
71	甲酸	64-18-6	0.679
72	醋酸	64-19-7	0.455
73	甲醇	67-56-1	2.714
74	丙酮	67-64-1	15.998
75	1-丁醇	71-36-3	0.302
76	鋁	7429-90-5	0.363
77	錳	7439-96-5	0.013
78	銀	7440-22-4	9.03E-4
79	錫	7440-31-5	0.004
80	鈦	7440-32-6	0.001
81	鋇	7440-39-3	0.004
82	銅	7440-50-8	0.079
83	鋅	7440-66-6	0.205
84	乙腈	75-05-8	0.095
85	甲醯胺	75-12-7	0.002
86	二硫化碳	75-15-0	0.009
87	碘	7553-56-2	0.003
88	磷酸	7664-38-2	0.520
89	氟化氫	7664-39-3	1.112
90	氨氣	7664-41-7	8.139
91	硫酸	7664-93-9	3.640
92	硝酸	7697-37-2	2.836
93	氯氣	7782-50-5	8.656
94	磷化氫	7803-51-2	0.003
95	異戊烷	78-78-4	0.014
96	異丁醇	78-83-1	0.132
97	丁酮	78-93-3	1.016
98	丙酸	79-09-4	0.001
99	乙酸甲酯	79-20-9	0.020
100	鄰苯二甲酐	85-44-9	0.090
101	N-甲基吡咯烷酮	872-50-4	0.157
102	1,2,4-三甲基苯	95-63-6	0.005
103	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸醯胺	16339-12-1	0.863
104	間-薄荷烷(1S,3R)	13837-66-6	0.152
105	間-薄荷烷(1S,3S)	13837-67-7	0.134
106	2,4,4-三甲基-1-戊烯	107-39-1	0.528
107	2-甲基-1-丙烯	115-11-7	0.195
108	2,3,4-三甲基-2-戊烯	565-77-5	0.173
109	亞硝酸甲酯	624-91-9	1.705
110	環戊酮	120-92-3	0.648
111	丙烯腈	107-13-1	0.031
112	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	0.022
113	四氯化碳	75-73-0	16.353
114	乙烯	74-85-1	0.790
115	過氧化氫	7722-84-1	0.925
116	鈰	7440-45-1	0.014

第三章 危害確認

3.1. 危害確認步驟

嘉義園區其化學物質使用來源為「精準健康聚落」、「智慧載具聚落」、「智慧農業聚落」及「新興科技聚落」等產業聚落類別為主。依據上述章節推估之相關原物料彙整之化學物質清單，以進行危害確認，並依據環境部公告之「健康風險評估技術規範」第七條所列健康風險評估之作業步驟進行之（健康風險評估技術規範流程圖如圖 1.2-1）：

（一）危害確認 (Hazard Identification)

（二）劑量效應評估 (Dose-response Assessment)

（三）暴露量評估 (Exposure Assessment)

（四）風險特徵描述 (Risk Characterization)

本計畫依此四大步驟依序進行評估（本計畫健康風險評估作業流程圖如圖 3.1-1）。其中首先進行排放物之危害確認，危害確認主要針對排放物質之既有毒性進行確認，並了解該排放物質可能會導致之健康問題，如癌症、呼吸系統、神經系統、心臟血管、肺部、腸胃肝膽、腎臟皮膚、生殖缺陷等相關疾患，本節依據危害確認結果，進一步將排放物質區分為致癌物質或非致癌物質。由於許多物質缺乏流行病學資料，因此經常以動物實驗或細胞實驗結果評估污染物質是否對人體健康造成傷害。

一、致癌物質確認：

依 IARC 之致癌性分類，依化學物質對人類致癌性資料之證據分為以下四級：

（一）Group 1：流行病學上確定為人類致癌物，如：苯、1,3-丁二烯、砷、甲醛等，目前有 128 種物質(Last update: 1 December 2023)。

（二）Group 2A：流行病學上的證據有限，但動物實驗證據充足，如：二氯甲烷、四氯乙烯、三氯乙烯、環氧氯丙烷等，目前有 95 種物質(Last update: 1 December 2023)。

（三）Group 2B：流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏，如：甲基異丁基酮、乙苯等，目前有 323 種物質(Last update: 1 December 2023)。

（四）Group 3：證據不足，無法判定人類致癌性，如丙烯酸、酚、甲苯等，目前有 500 種物質(Last update: 1 December 2023)。

目前對於化學致癌物之研究及評估乃以 IARC 所出版之刊物最具權威性。IARC 對

致癌物質之分類法則係依據各種流行病學及動物實驗之觀察結果來評估。然因物種間之代謝功能相差甚大，某些化學物質只對某種動物具致癌性，但對其他動物並不致癌。例如許多有機溶劑或含氯化合物可在小老鼠引發肝癌，但對大老鼠則不具致癌性。因此，本計畫將 IARC 分類為 Group 1、Group 2A 及 Group 2B 等三類之物質定義為致癌性物質。

二、非致癌物質確認

美國環保署對於毒性資料分類標準，係以動物實驗餵食結果進行分類，危害描述則包括急毒性、慢毒性【生殖毒性（包括致畸胎性及生殖能力受損）、生長發育毒性、致突變性、系統毒性】，標的器官之傷害等毒理危害資料。經由科學家所評估各有害物在人體及實驗動物健康效應相關之研究成果可瞭解該物質的特性，鑑定所可能造成的健康問題，並清楚說明其統計上或生物上顯著的毒性作用。其中人體直接暴露於危害物質之研究可提供最佳的證據，但由於一般很少有人類流行病學資料，故動物實驗、試管內之體外試驗及化學結構活性關係常被用來估計人體暴露所可能造成的健康危害。因此，本計畫將未列入致癌物質名單之化學物質均判定為非致癌物質。

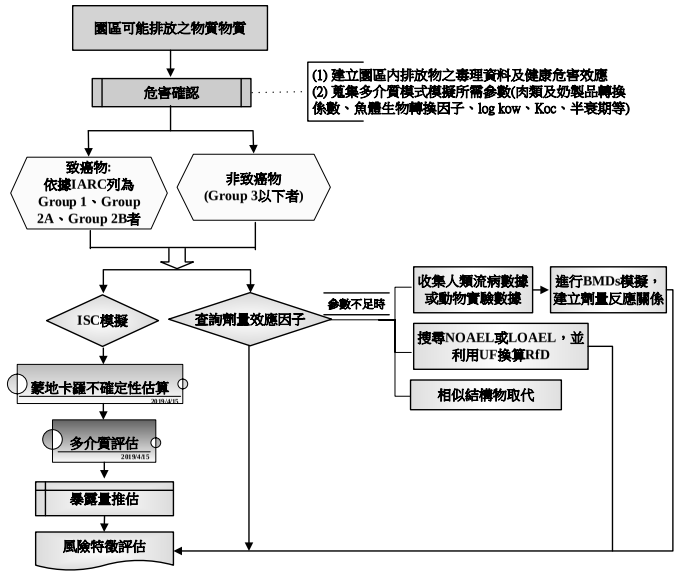


圖 3.1-1 本計畫健康風險評估流程圖

3.2. 危害確認結果

一、空氣排放物質

依據所推估出嘉義園區未來進駐廠商可能運作之原料、產品、化學物質等，並確認其主要成分、含量與危害特性，依據「健康風險評估技術規範」中危害性化學物質認定標準，逐一篩選並建置完整之危害物質排放清單共 116 項物質，其中經 IARC 列為 Group 2B 以上之致癌物質包括六價鉻、甲醛、苯、砷、苯乙烯、氯甲苯、四氯乙烯、二甲基甲醯胺、乙醇、乙苯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、醋酸乙烯酯、甲基異丁酮、四氫呋喃、二乙醇胺、鄰苯二酚、1,4-二氧陸圜、二甲基乙醯胺、二氧化鈦、丙烯酸乙酯、三氯甲烷、鈷、鉛、鎳、萘、丙烯酸甲酯、異丙苯、丙烯腈等 29 項。其中乙醇於 IARC 中被列為 Group 1 之確定人類致癌物，但因乙醇於 IARC 中致癌定義為「In Alcoholic Beverages」，由於本計畫中之乙醇未符合其條件，故並未列入本計畫之致癌物質中，因此本計畫致癌性物質計有 28 項。本計畫納入評估之物質如表 3.2-1。

此外，同時收集人體健康危害之毒理資料，包括吸入、皮膚接觸、眼睛接觸及食入等暴露途徑之急毒性、慢毒性或長期毒性等毒理資料庫，各物質之危害確認結果如附件 1。

健康危害資料由「健康風險評估技術規範」所列相關國際毒理資料庫進行查詢與蒐集：

(1) 美國國立醫學圖書館與國家衛生研究所聯合建立之危害性物質資料庫（Hazardous Substances Data Bank, HSDB）及整合性風險資料系統(Integrated Risk Information System，IRIS)
(2) 世界衛生組織設在里昂之國際癌症研究署(International Agency for Research on Cancer, IARC)
(3) 美國環保署暫行毒性因子(Provisional Peer Reviewed Toxicity Values, PPRTV)
(4) 毒性物質與疾病登錄署(Agency for Toxic Substance and Disease Registry, ATSDR)
(5) 美國環保署健康效應預警摘要表格(Minimal Risk Level, MRL)
(6) 美國加州環保局
(7) 國際通用物質安全資料表(Safety Data Sheets, SDS)
(8) 美國國家職業安全衛生研究所(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)

(9) 行政院環境保護署（現為環境部化學物質管理署）「化學物質毒理資料庫」
(10) 行政院勞工安全衛生研究所「物質安全資料表資料庫」

二、放流水排放物質

放流水部分則依據上述空氣排放推估結果，及有意進駐之潛在廠商既有廠相關檢測結果，篩選出不易揮發、製程終端較易流向廢水之砷、鈷、鎳、鉛、六價鉻、鉻、銅、鋅、硼、錳、銀、錫、鋁、鈰、異丙醇、氫氧化四甲基銨(TMAH)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)及 N-甲基甲醯胺等 18 項物質，並參考南部科學園區污水處理廠檢測結果及環境部公告之「放流水標準」，進行評估放流水中各危害物質之擴散模擬，及於各環境與生物介質之累積、濃縮狀況，並進行後續放流水健康風險評估。放流水物質相關資料如表 3.2-2，其中 IARC 列為 Group 2B 以上致癌性物質為砷、鈷、鎳、鉛及六價鉻等 5 項。

此外亦收集化學物質對人體健康危害之毒理資料，包括吸入、皮膚接觸、眼睛接觸及食入等暴露途徑之急毒性、慢毒性或長期毒性等資料，以建立完整毒理資料庫。危害確認結果同樣如附件 1，後續則依據環境部公告之「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」相關內容執行之。

表 3.2-1 本計畫變更納入評估物質之致癌分類表

序號	物質名稱	CASRN	致癌分類	類別
1	六價鉻	18540-29-9	1	重金屬 HAPs
2	甲醛	50-00-0	1	VOCs HAPs
3	苯	71-43-2	1	VOCs HAPs
4	砷	7440-38-2	1	重金屬 HAPs
5	苯乙烯	100-42-5	2A	VOCs HAPs
6	氯甲苯	100-44-7	2A	VOCs HAPs
7	四氯乙烯	127-18-4	2A	VOCs HAPs
8	二甲基甲醯胺	68-12-2	2A	VOCs HAPs
9	二氯甲烷	75-09-2	2A	VOCs HAPs
10	乙苯	100-41-4	2B	VOCs HAPs
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	2B	VOCs HAPs
12	醋酸乙烯酯	108-05-4	2B	VOCs HAPs
13	甲基異丁酮	108-10-1	2B	VOCs
14	四氫呋喃	109-99-9	2B	VOCs
15	二乙醇胺	111-42-2	2B	VOCs
16	鄰苯二酚	120-80-9	2B	VOCs HAPs
17	1,4-二氧陸圜	123-91-1	2B	VOCs HAPs
18	二甲基乙醯胺	127-19-5	2B	VOCs
19	二氧化鈦	13463-67-7	2B	重金屬
20	丙烯酸乙酯	140-88-5	2B	VOCs HAPs
21	三氯甲烷	67-66-3	2B	VOCs HAPs
22	鉛	7439-92-1	2B	重金屬 HAPs
23	鎳	7440-02-0	2B	重金屬 HAPs
	鎳	7440-02-0	2B	
24	鈷	7440-48-4	2B	重金屬 HAPs
25	萘	91-20-3	2B	VOCs
26	丙烯酸甲酯	96-33-3	2B	VOCs
27	異丙苯	98-82-8	2B	VOCs
28	乙醇	64-17-5	1 (食入)	VOCs
29	三乙醇胺	102-71-6	3	VOCs
30	甲苯	108-88-3	3	VOCs HAPs
31	環己酮	108-94-1	3	VOCs
32	酚	108-95-2	3	VOCs HAPs
33	乙二醇丁醚	111-76-2	3	VOCs
34	丙烯	115-07-1	3	VOCs
35	二甲苯	1330-20-7	3	VOCs HAPs
36	丙烯酸丁酯	141-32-2	3	VOCs
37	甲基第三丁基醚	1634-04-4	3	VOCs
38	異丙醇	67-63-0	3	VOCs
39	鉻	7440-47-3	3	重金屬
40	溴甲烷	74-83-9	3	VOCs HAPs

序號	物質名稱	CASRN	致癌分類	類別
41	氯甲烷	74-87-3	3	VOCs HAPs
42	一氯二氟甲烷	75-45-6	3	VOCs
43	氯化氫	7647-01-0	3	酸鹼類
44	丙烯酸	79-10-7	3	VOCs
45	硼酸	10043-35-3	—	酸鹼類
46	苯甲醛	100-52-7	—	VOCs
47	乙二醇	107-21-1	—	VOCs
48	2-甲基戊烷	107-83-5	—	VOCs
49	丙二醇甲醚	107-98-2	—	VOCs
50	2,4-二甲基戊烷	108-08-7	—	VOCs
51	丙二醇甲醚醋酸酯	108-65-6	—	VOCs
52	甲基環己烷	108-87-2	—	VOCs
53	戊烷	109-66-0	—	VOCs
54	2-庚酮	110-43-0	—	VOCs
55	正己烷	110-54-3	—	VOCs
56	環己烷	110-82-7	—	VOCs
57	乙二醇乙醚醋酸酯	111-15-9	—	VOCs
58	二乙二醇	111-46-6	—	VOCs
59	正壬烷	111-84-2	—	VOCs
60	二乙二醇單丁醚	112-34-5	—	VOCs
61	三乙胺	121-44-8	—	VOCs
62	丙醛	123-38-6	—	VOCs
63	N-甲基甲醯胺	123-39-7	—	VOCs
64	乙酸丁酯	123-86-4	—	VOCs
65	乙醇胺	141-43-5	—	VOCs
66	乙酸乙酯	141-78-6	—	VOCs
67	庚烷	142-82-5	—	VOCs
68	三甲苯	25551-13-7	—	VOCs
69	1,2,3-三甲基苯	526-73-8	—	VOCs
70	1,2-二氯乙烯	540-59-0	—	VOCs
71	甲酸	64-18-6	—	VOCs
72	醋酸	64-19-7	—	VOCs
73	甲醇	67-56-1	—	VOCs
74	丙酮	67-64-1	—	VOCs
75	1-丁醇	71-36-3	—	VOCs
76	鋁	7429-90-5	—	重金屬
77	錳	7439-96-5	—	重金屬
78	銀	7440-22-4	—	重金屬
79	錫	7440-31-5	—	重金屬
80	鈦	7440-32-6	—	重金屬
81	銀	7440-39-3	—	重金屬
82	銅	7440-50-8	—	重金屬
83	鋅	7440-66-6	—	重金屬
84	乙腈	75-05-8	—	VOCs
85	甲醯胺	75-12-7	—	VOCs
86	二硫化碳	75-15-0	—	無機化合物
87	碘	7553-56-2	—	重金屬
88	磷酸	7664-38-2	—	酸鹼類
89	氟化氫	7664-39-3	—	酸鹼類
90	氨	7664-41-7	—	酸鹼類
91	硫酸	7664-93-9	—	酸鹼類
92	硝酸	7697-37-2	—	酸鹼類
93	氯氣	7782-50-5	—	酸鹼類
94	磷化氫	7803-51-2	—	無機化合物
95	異戊烷	78-78-4	—	VOCs
96	異丁醇	78-83-1	—	VOCs
97	丁酮	78-93-3	—	VOCs
98	丙酸	79-09-4	—	VOCs
99	乙酸甲酯	79-20-9	—	VOCs
100	鄰苯二甲酐	85-44-9	—	VOCs
101	N-甲基吡咯烷酮	872-50-4	—	VOCs

表 3.2-2 本計畫變更放流水標的物質之致癌分類表

編號	物質	CAS NO.	致癌分類
1	砷	7440-38-2	1
2	鎳	7440-02-0	2B
3	鉛	7439-92-1	2B
4	六價鉻	18540-29-9	1
5	鈷	7440-48-4	2A
6	鉻	7440-47-3	3
7	銅	7440-50-8	-
8	鋅	7440-66-6	-
9	硼	7440-42-8	-
10	錳	7439-96-5	-
11	銀	7440-22-4	-
12	錫	7440-31-5	-
13	鋁	7429-90-5	-
14	鈰	7440-45-1	-
15	異丙醇	67-63-0	3
16	氫氧化四甲基銨(TMAH)	75-59-2	-
17	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)	872-50-4	-
18	N-甲基甲醯胺	123-39-7	-

來源參考依據：
(1) 南部科學園區污水處理廠 111/01~113/01 平均檢測結果。
(2) 有意進駐之潛在廠商既有廠相關檢測結果。
(3) 取 1/2 放流水標準。
(4) 原環評資料。

序號	物質名稱	CASRN	致癌分類	類別
102	1,2,4-三甲基苯	95-63-6	—	VOCs
103	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸醯胺	16339-12-1	—	VOCs
104	間-薄荷烷，(1S,3R)-(+)-	13837-66-6	—	VOCs
105	間-薄荷烷，(1S,3S)-(+)-	13837-67-7	—	VOCs
106	2,4,4-三甲基-1-戊烯	107-39-1	—	VOCs
107	2-甲基-1-丙烯	115-11-7	—	VOCs
108	2,3,4-三甲基-2-戊烯	565-77-5	—	VOCs
109	亞硝酸甲酯	624-91-9	—	VOCs
110	環戊酮	120-92-3	—	VOCs
111	丙烯腈	107-13-1	—	VOCs HAPs
112	反式-1,2-二氯乙烯	156-60-5	—	VOCs
113	四氯化碳	75-73-0	—	VOCs
114	乙烯	74-85-1	—	VOCs
115	過氧化氫	7722-84-1	—	無機化合物
116	鈰	7440-45-1	—	重金屬

第四章 劑量效應評估

4.1. 劑量效應評估步驟及結果

本計畫依據危害確認結果挑選出嘉義園區內化學物質資料，致癌物質部分經資料庫查詢，得到其斜率因子(slope factor)或單位風險(unit risk)，以作為致癌風險計算的基礎；其餘非致癌物質則將蒐集參考劑量 RfD(reference dose)或參考濃度 RfC(reference concentration)等相關資料，此致癌斜率與參考劑量皆綜合自流行病學研究結果與毒理實驗而得。包括急性與慢性的影響(acute and chronic effects)、局部性與系統性的影響(local and systemic effects)以及可逆與不可逆的影響(reversible andirreversible effects)。

本計畫除依據「健康風險評估技術規範」中所列相關 7 個劑量效應因子毒理資料庫依序進行檢索外，並另新增 4 個國際毒理資料庫，共計 11 個國際毒理資料庫進行劑量效應因子查詢，以保守蒐集致癌風險評估所需之 slope factor、unit risk，與非致癌風險評估所需之 RfD 或 RfC 等相關研究成果，以進行後續計畫之風險評估估算。

一、「健康風險評估技術規範」明列之資料庫：

(1) 美國環保署綜合風險資訊系統(Integrated Risk Information System, IRIS)

(2) 美國能源署風險評估資料管理系統(The Risk Assessment Information System, RAIS)

(3) 世界衛生組織簡明國際化學評估文件與環境衛生準則(WHO Concise International Chemical Assessment Documents，WHO CICAD；WHO Environmental Health Criteria, WHO EHC)

(4) 美國環保署暫行毒性因子(Provisional Peer Reviewed Toxicity Values, PPRTVs)

(5) 毒性物質與疾病登錄署(Agency for Toxic Substance and Disease Registry, ATSDR)最小風險濃度(Minimal Risk Level, MRL)

(6) 美國環保署健康效應預警摘要表格(Health Effect Assessment Summary Table, HEAST)

(7) 美國加州環保局所建立之毒性因子(California Environmental Protection Agency Toxicity Criteria Database)

二、本計畫新增之資料庫：

(1) 美國德州環境品質委員會(Texas Commission on Environmental Quality, TCEQ)中之德州風險降低計畫(Texas Risk Reduction Program, TRRP)

(2) 美國辛辛那提俄亥俄州國際毒性推估值(International Toxicity Estimates for Risk, ITER)

(3) 美國環保署農藥計畫辦公室(EPA's Office of Pesticide Programs, OPP)中之人體健康基準(Human Health Benchmarks for Pesticides, HHBPs)

(4) 荷蘭國家公共健康和環境研究所(National Institute for Public Health and the Environment, RIVM)

劑量效應評估參數若於上述各國際資料庫搜尋闕如者，將依序進行：

(一)搜集人類流行病學數據或動物實驗相關數據，進行基標劑量分析(Benchmark Dose analysis, BMD analysis)。此方法可彌補傳統上使用未觀察到不良反應之劑量(No-observed-adverse effect level, NOAEL)，或可觀察到不良反應之最低劑量(Lowest-observed-adverse effect level, LOAEL)除以不確定因子(uncertainty factor, UF)之外插推估法誤差。

(二)依據「健康風險評估技術規範」所列，利用 NOAEL/UFs 換算得 RfD。

(三)利用相似結構物之毒理資料取代：

本計畫利用定量構效關係(QSAR)，配對找尋與該物質具相似結構物之化學物。QSAR 基本概念為化學物質之活(毒)性和其結構特徵(如官能基)有關，具有相似結構之物質，同樣具有相似之活(毒)性，且此關連性可利用數學公式來呈現，用以預測無試驗數據之相似化學物質活(毒)性；於無可靠試驗毒性數據時，以作為快速提供毒性篩選與初步風險評估之工具。

(四)若均無相關文獻資料時，將依「健康風險評估技術規範」之建議，經說明後排除該化學物質。

表 4.1-1 即為本計畫管道及放流水致癌性物質之致癌斜率或單位風險資料；表 4.1-2 為管道及放流水非致癌性物質之參考劑量或濃度資料。

本計畫致癌性物質之 slope factor 或 unit risk 資料查詢結果，二甲基甲醯胺、苯乙烯、醋酸乙烯酯、甲基異丁酮、二乙醇胺、鄰苯二酚、二甲基乙醯胺、丙烯酸甲酯、二氧化鈦、異丙苯等 10 種物質，於現行資料庫中未明列完整毒理資料，缺乏致癌風險評估所需之 slope factor 或 unit risk。

於現行資料庫中未明列完整 RfC 或 RfD 者為硼酸、2,4-二甲基戊烷、硝酸、丙二醇

表 4.1-1 嘉義園區變更致癌性物質之致癌斜率或單位風險資料表

序號	中文名稱	CAS NO.	致癌分類	Slope Factor $(mg/kg/day)^{-1}$	Unit Risk $(mg/m^3)^{-1}$	來源	健康效應	備註	來源
1	六價鉻	18540-29-9	1		12	IRIS	肺癌		空氣 放流水
2	甲醛	50-00-0	1		0.013	IRIS	鱗狀細胞癌		空氣
3	苯	71-43-2	1	0.055	0.0078	IRIS	白血病		空氣
4	砷	7440-38-2	1	1.5	4.3	IRIS	皮膚癌、肺癌		空氣 放流水
5	二甲基甲醯胺	68-12-2	2A	0.00664		BMD 模擬	肝細胞癌		空氣
6	二氯甲烷	75-09-2	2A	0.002	1.00E-05	IRIS	肝腫瘤或癌		空氣
7	四氯乙烯	127-18-4	2A	0.0021	2.60E-04	IRIS	肝腫瘤或癌		空氣
8	苯乙烯	100-42-5	2A	1.78E-04		BMD 模擬	細支氣管肺泡腺癌		空氣
9	氯甲苯	100-44-7	2A	0.17		IRIS	甲狀腺癌		空氣
10	鈷	7440-48-4	2A	3	0.86	CALEPA	肺泡/細支氣管腫瘤或癌		空氣 放流水
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	2B	0.091	0.026	IRIS	血管肉瘤		空氣
12	1,4-二氧陸圜	123-91-1	2B	0.1	0.005	IRIS	肝腫瘤及癌、複合癌 (鼻腔, 肝臟, 腎臟, 腹膜, 乳腺等)		空氣
13	乙苯	100-41-4	2B	0.011	0.0025	CALEPA	腎臟腫瘤		空氣
14	二乙醇胺	111-42-2	2B	0.1096		BMD 模擬	肝細胞癌		空氣
15	二甲基乙醯胺	127-19-5	2B	0.00664		BMD 模擬	肝細胞癌	以相似結構物-二甲基甲醯胺(68-12-2)毒理取代	空氣
16	二氧化鈦	13463-67-7	2B	2.60E-05		BMD 模擬	腎上腺嗜鉻細胞瘤		空氣
17	三氯甲烷	67-66-3	2B		0.023	IRIS	肝癌		空氣
18	丙烯腈	107-13-1	2B	0.54	0.068	IRIS	腦及脊椎神經細胞瘤、呼吸系統癌症		空氣
19	丙烯酸乙酯	140-88-5	2B	0.048		HEAST	胃癌		空氣
20	丙烯酸甲酯	96-33-3	2B	0.048		HEAST	胃癌	致癌參數以丙烯酸乙酯(140-88-5)相似結構物毒理取代	空氣
21	四氫呋喃	109-99-9	2B	0.0076	0.0019	NCEA	肝、腎		空氣

單甲基醚酯、N-甲基甲醯胺、醋酸、甲醯胺、乙烯、N-甲氧基-N-甲基亞硝酸醯胺、間-薄荷烷(1S,3R)、間-薄荷烷(1S,3S)、2,3,4-三甲基-2-戊烯、亞硝酸甲酯、環戊酮、四氯化碳等 15 種物質。

二甲基甲醯胺、甲基異丁酮、苯乙烯、醋酸乙烯酯、二乙醇胺、二氧化鈦、異丙苯、硼酸、甲醯胺、乙烯等 10 種物質具完整動物實驗數據，可進行 BMD 模擬並藉以推估 Slope Factor 或 RfD；醋酸可利用 NOAEL/UFs 換算得 RfD；2,4-二甲基戊烷、丙二醇甲醚醋酸酯、N-甲基甲醯胺、鄰苯二酚、N-甲氧基-N-甲基亞硝酸醯胺、間-薄荷烷(1S,3R)、2,3,4-三甲基-2-戊烯、亞硝酸甲酯、環戊酮、四氯化碳則利用 QSAR 配對找尋與該物質具相似結構物之化學物，以獲得致癌相關毒理資訊；二甲基乙醯胺、丙烯酸甲酯及間-薄荷烷(1S,3S)，分別以相似結構物-二甲基甲醯胺、丙烯酸乙酯及間-薄荷烷(1S,3R)之毒理資料取代；硝酸於各毒理資料庫中無慢性相關毒理資料，但具急性參數，因此後續將評估其急性風險值。

序號	中文名稱	CAS NO.	致癌分類	Slope Factor $(mg/kg/day)^{-1}$	Unit Risk $(mg/m^3)^{-1}$	來源	健康效應	備註	來源
22	甲基異丁酮	108-10-1	2B	3.76E-04		BMD 模擬	肝細胞腺瘤		空氣
23	異丙苯	98-82-8	2B	0.00238		BMD 模擬	腎小管腺瘤或腎細胞癌		空氣
24	萘	91-20-3	2B	0.12	0.034	CALEPA	鼻腔腫瘤		空氣
25	鉛	7439-92-1	2B	0.0085	0.012	CALEPA	腎癌		空氣 放流水
26	鄰苯二酚	120-80-9	2B		0.0636	QSAR 預測	增加食道癌、胃癌發病率		空氣
27	醋酸乙烯酯	108-05-4	2B	2.10E-04		HSDB、 BMD 模擬	鱗狀細胞癌		空氣
28	鎳	7440-02-0	2B	0.91	0.26	CALEPA	肺癌		空氣 放流水

資料來源：
IRIS：Integrated Risk Information System
RAIS：The Risk Assessment Information System
Cal EPA：California Environmental Protection Agency Toxicity Criteria Database
PPRTV：Provisional Peer Reviewed Toxicity Values
HEAST：USEPA Health Effects Assessment Summary Tables
NCEA：USEPA National Center for Environmental Assessment
BMD 模擬：經 BMD 模擬後換算之值

表 4.1-2 嘉義園區變更非致癌性物質之參考劑量或濃度資料表

序號	中文名稱	CAS NO.	致癌分類	RfC (mg/m^3)	RfD (mg/kg/d)	來源	UF	POD	健康效應	備註	來源
1	六價鉻	18540-29-9	1	1.00E-04	0.003	IRIS	300	NOAEL: 2.5 mg/kg-d	肺部影響		空氣 放流水
2	甲醛	50-00-0	1		0.2	IRIS	100	NOAEL: 15 mg/kg-d	體重降低		空氣
3	苯	71-43-2	1	0.03	0.004	IRIS	300	BMDL: 1.2 mg/kg-d	淋巴球數降低		空氣
4	砷	7440-38-2	1		3.00E-04	IRIS	3	NOAEL: 8.0E-04 mg/kg-d	色素沉澱、角化病、血管併發症		空氣 放流水
5	二甲基甲醯胺	68-12-2	2A	0.03		IRIS	1000	NOAEL: 96 mg/kg-d	消化失調及肝臟異常		空氣
6	二氯甲烷	75-09-2	2A	0.6	0.006	IRIS	30	BMDL: 0.19 mg/kg-d	肝毒性		空氣
7	四氯乙烯	127-18-4	2A	0.04	0.006	IRIS	1000	LOAEL: Multiple	神經系統影響		空氣
8	苯乙烯	100-42-5	2A	1	0.2	IRIS	1000	NOAEL: 200 mg/kg-d	紅血球及肝臟效應。中樞神經系統病變		空氣
9	氯甲苯	100-44-7	2A	0.001	0.002	PPRTV	1000	BMCL: 1.17 mg/m^3	心臟及肺部損害		空氣
10	鈷	7440-48-4	2A	6.00E-06	3.00E-04	PPRTV	3000	LOAEL: 1 mg/kg-d	甲狀腺及肺功能影響		空氣 放流水
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	2B	0.007	0.006	PPRTV	10000	LOAEL: 58 mg/kg-d	腎臟影響、神經行為缺失		空氣
12	1,4-二氧陸圜	123-91-1	2B	0.03	0.03	IRIS	300	NOAEL: 9.6 mg/kg-d	肝、腎毒性、嗅覺上皮組織變形		空氣
13	乙苯	100-41-4	2B	1	0.1	IRIS	1000	NOEL: 97.1 mg/kg-d	肝臟及腎臟毒性；發育毒性。		空氣
14	二乙醇胺	111-42-2	2B	2.00E-04	0.002	PPRTV	3000	BMDL: 6.85 mg/kg-d	降低腎臟重、增加會厭鱗狀組織		空氣
15	二甲基乙醯胺	127-19-5	2B	0.03		IRIS	1000	NOAEL: 96 mg/kg-d	消化失調及肝臟異常	以相似結構物-二甲基甲醯胺(68-12-2)毒理取代	空氣
16	二氧化鈦	13463-67-7	2B		3	ITER	1000	NOAEL: 2,680 mg/kg/d	增加肺臟重		空氣
17	三氯甲烷	67-66-3	2B		0.01	IRIS	100	BMDL: 1.0 mg/kg-d	肝臟影響。嗅覺上皮萎縮、鼻骨增厚。		空氣
18	丙烯腈	107-13-1	2B	0.002		IRIS	1000	LOAEL: 1.9 mg/m^3	上皮呼吸鼻腔退化及發炎；黏液分泌細胞增生。胎兒發育影響		空氣
19	丙烯酸乙酯	140-88-5	2B	0.008	0.005	PPRTV	300	BMDL10: 1.6 mg/kg-d	鼻腔(呼吸影響)		空氣
20	丙烯酸甲酯	96-33-3	2B	0.02	0.03	RAIS	100	NOEL: 15 ppm	鼻腔(呼吸影響)		空氣
21	四氫呋喃	109-99-9	2B	2	0.9	IRIS	1000	BMDL: 928 mg/kg-d	降低幼犬體重、增加肝臟重及CNS 效應		空氣

序號	中文名稱	CAS NO.	致癌分類	RfC (mg/m^3)	RfD (mg/kg/d)	來源	UF	POD	健康效應	備註	來源
22	甲基異丁酮	108-10-1	2B	3		IRIS	3000	NOAEL: 250 mg/kg-d	降低胎兒體重；骨骼變異		空氣
23	異丙苯	98-82-8	2B	0.4	0.1	IRIS	1000	NOAEL: 435 mg/m^3	增加腎臟及腎上腺重		空氣
24	萘	91-20-3	2B	0.003	0.02	IRIS	3000	NOAEL: 71 mg/kg-d	呼吸系統。體重降低、嗅覺上皮細胞化生		空氣
25	鉛	7439-92-1	2B	0.0015	4.29E-04	HHRPA	-	-	腎臟影響		空氣 放流水
26	鄰苯二酚	120-80-9	2B		0.04	ITER	100	NOAEL: 40 mg/kg-d	中樞神經系統、發育影響		空氣
27	醋酸乙烯酯	108-05-4	2B	0.2		IRIS	30	NOAEL: 5 mg/m^3	鼻腔上皮細胞損害		空氣
28	鎳	7440-02-0	2B		0.02	IRIS	300	NOAEL: 5 mg/kg-d	降低體重及器官重。肺部發炎		空氣 放流水
29	乙醇	64-17-5	1		33	TRRP	-	-	降低體重		空氣
30	一氯二氟甲烷	75-45-6	3	50		IRIS	100	NOAEL: 5260 mg/m^3	增加腎臟、腎上腺及腦垂體重量		空氣
31	乙二醇丁醚	111-76-2	3	1.6	0.1	IRIS	10	BMCL: 16 mg/m^3	肝臟中血鐵質沉澱		空氣
32	乙烯	74-85-1	3		7.53E-04	BMD 模擬	300	BMDL: 8.04 ppm	腦部氧化傷害		空氣
33	二甲苯	1330-20-7	3	0.1	0.2	IRIS	300	NOAEL: 39 mg/m^3	降低體重，增加死亡率、神經系統影響		空氣
34	三乙醇胺	102-71-6	3	0.025	0.2	TRRP	-	-	肝臟及腎臟重改變		空氣
35	丙烯	115-07-1	3	3		CALEPA	-	-	呼吸系統		空氣
36	丙烯酸	79-10-7	3	0.001	0.5	IRIS	300	LOAEL: 0.33 mg/m^3	鼻腔嗅覺上皮細胞退化、降低幼犬體重		空氣
37	丙烯酸丁酯	141-32-2	3		0.009	TRRP	-	-	降低肝臟重量		空氣
38	甲苯	108-88-3	3	5	0.08	IRIS	10	NOAEL: 46 mg/m^3	增加腎臟重。神經效應 (職業暴露勞工)		空氣
39	甲基第三丁基醚	1634-04-4	3	3		IRIS	100	NOAEL: 259 mg/m^3	肝臟；腎臟損害		空氣
40	異丙醇	67-63-0	3	0.2	2	PPRTV	1000	LOAEL: 221 mg/m^3	腎臟、發育毒性		空氣 放流水
41	酚	108-95-2	3		0.3	IRIS	300	BMDL: 93 mg/kg-day	降低母體重量		空氣
42	鹽酸	7647-01-0	3	0.02		IRIS	300	LOAEL: 6.1 mg/m^3	鼻腔黏膜增生		空氣
43	氯甲烷	74-87-3	3	0.09		IRIS	1000	NOAEL: 94.6 mg/m^3	小腦損傷		空氣
44	溴甲烷	74-83-9	3	0.005	0.0014	IRIS	100	LOAEL: 0.48 mg/m^3	前胃上皮細胞增生、鼻腔嗅覺上皮細胞病變		空氣
45	過氧化氫	7722-84-1	3		0.5	ITER	100	BMDL: 49 mg/kg/day	胃腸道影響		空氣
46	鉻	7440-47-3	3	1.40E-04	1.5	TRRP	100	-	呼吸系統		空氣 放流水
47	環己酮	108-94-1	3		5	IRIS	300	NOAEL: 222 mg/m^3	體重降低		空氣

序號	中文名稱	CAS NO.	致癌分類	RfC (mg/m^3)	RfD (mg/kg/d)	來源	UF	POD	健康效應	備註	來源
48	1,2,3-三甲基苯	526-73-8	-	0.06	0.01	IRIS	300	BMDL: 3.5 mg/kg-d	降低對疼痛感受度		空氣
49	1,2,4-三甲基苯	95-63-6	-	0.06	0.01	IRIS	300	BMDL: 18.15	血液(降低凝血時間)、降低體重、肝、腎影響		空氣
50	1,2-二氯乙烯	540-59-0	-		0.009	HEAST	1000	LOAEL: 50 ppm	肝臟影響		空氣
51	1-丁醇	71-36-3	-		0.1	IRIS	1000	NOAEL: 125 mg/kg-d	活動力降低、運動失調		空氣
52	2,3,4-三甲基-2-戊烯	565-77-5	-	0.116	0.029	QSAR 預測	-	-	眼睛、皮膚刺激		空氣
53	2,4,4-三甲基-1-戊烯	107-39-1	-	0.2	0.06	TRRP	-	-	中樞神經系統、肺部影響		空氣
54	2,4-二甲基戊烷	108-08-7	-	0.495	0.038	QSAR 預測	-	-	無觀察到有害效應		空氣
55	2-甲基-1-丙烯	115-11-7	-	110	0.0037	TRRP	-	-	中樞神經抑制		空氣
56	2-甲基戊烷	107-83-5	-	18	0.06	TRRP	-	-	眼睛刺激、雄性大鼠腎臟損傷		空氣
57	2-庚酮	110-43-0	-	2.8	0.05	TRRP	-	-	體重降低		空氣
58	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸醯胺	16339-12-1	-	0.0016	0.004	QSAR 預測	-	-	未明確		空氣
59	N-甲基甲醯胺	123-39-7	-	0.0019	0.023	QSAR 預測	-	-	肝損傷		空氣 放流水
60	N-甲基吡咯烷酮	872-50-4	-		0.02	TRRP	-	-	增加肝臟重量		空氣 放流水
61	乙二醇	107-21-1	-		2	IRIS	100	NOAEL : 200 mg/kg-d	腎臟毒性		空氣
62	乙二醇乙醚醋酸酯	111-15-9	-	0.06	0.1	PPRTV	100	BMCL: 6.5 mg/m^3	降低睪丸重量、發育影響		空氣
63	乙腈	75-05-8	-	0.06		IRIS	100	NOAEL: 60 mg/m^3	致死率		空氣
64	乙酸乙酯	141-78-6	-		0.9	IRIS	1000	NOEL : 900 mg/kg-d	死亡率。體重降低		空氣
65	乙酸丁酯	123-86-4	-	4.7	0.14	TRRP	-	-	體重、肝臟、腎臟、脾臟重量降低		空氣
66	乙酸甲酯	79-20-9	-		1	PPRTV	1000	NOEL: 500 mg/kg-d	降低腦重量		空氣
67	乙醇胺	141-43-5	-	0.023	0.0017	TRRP	-	-	降低體重		空氣
68	丁酮	78-93-3	-	5	0.6	IRIS	300	LEC: 1517 mg/m^3	幼犬體重降低、發育毒性 (骨骼變異)		空氣
69	二乙二醇	111-46-6	-		2	TRRP	-	-	肝腎損傷、降低胎兒體重		空氣
70	二乙二醇單丁醚	112-34-5	-	1.00E-04	0.03	PPRTV	3000	BMCL: 0.32 mg/m^3	肝、血液		空氣
71	二硫化碳	75-15-0	-	0.7	0.1	IRIS	100	NOEL: 11 mg/kg-d	胎兒毒性（畸形）、末梢神經系統官能障礙		空氣
72	三乙胺	121-44-8	-	0.007		IRIS	3000	NOAEL: 19.5 mg/m^3	鼻腔發炎		空氣
73	三甲苯	25551-13-7	-	0.06	0.01	ITER	300	BMCL: 140.54 mg/m^3	降低疼痛敏感度		空氣
74	反式-1,2-二氯乙烯	156-60-5	-		0.02	IRIS	3000	BMDL: 65.0 mg/kg-day	免疫(降低紅血球細胞數)		空氣
75	丙二醇甲醚	107-98-2	-	2		IRIS	300	NOAEL: 658 mg/m^3	神經系統抑制、輕微可逆反應		空氣

序號	中文名稱	CAS NO.	致癌分類	RfC (mg/m^3)	RfD (mg/kg/d)	來源	UF	POD	健康效應	備註	來源
76	丙二醇甲醚醋酸酯	108-65-6	-	0.029	0.062	QSAR 預測	-	-	中樞神經系統、腎臟、呼吸影響		空氣
77	丙酮	67-64-1	-		0.9	IRIS	100	LOAEL: 1250 ppm	神經影響		空氣
78	丙酸	79-09-4	-		0.5	TRRP	-	-	皮膚影響		空氣
79	丙醛	123-38-6	-	0.008		IRIS	1000	BMCL: 8 mg/m^3	鼻腔影響		空氣
80	四氯化碳	75-73-0	-	4.42	0.0386	QSAR 預測	-	-	吸入會引起混亂、頭痛		空氣
81	正己烷	110-54-3	-	0.7		IRIS	300	BMCL: 215 mg/m^3	週邊神經病變		空氣
82	正壬烷	111-84-2	-	0.02	3.00E-04	RAIS	3000	NOAEL: 66.4 mg/m^3	流涎、流淚、體重輕微下降。增生性前胃病變		空氣
83	正戊烷	109-66-0	-	1		PPRTV	3000	NOAEL: 3658 mg/m^3	無觀察到有害效應		空氣
84	正庚烷	142-82-5	-	0.4	3.00E-04	PPRTV	3000	BDCL: 1170 mg/m^3	降低體重		空氣
85	甲基環己烷	108-87-2	-	0.095		RAIS	3000	LOAEL: 287 mg/m^3	男性體重下降		空氣
86	甲酸	64-18-6	-	3.00E-04	0.9	RAIS	300	NOAEL: 277 mg/kg-d	嗜中性白血球減少症、增加鹼性磷酸酵素		空氣
87	甲醇	67-56-1	-	20	2	IRIS	100	BMDL: 858 mg-hr/L	骨骼影響。降低腦重量		空氣
88	甲醯胺	75-12-7	-		0.017	BMD 模擬	1000	BMDL: 16.93	雄性小鼠脾臟造血細胞增生		空氣
89	亞硝酸甲酯	624-91-9	-	0.0031	0.0071	QSAR 預測	-	-	高鐵血紅蛋白血症		空氣
90	氫氟酸	7664-39-3	-	0.014	0.04	CALEPA	-	-	骨骼及牙齒影響。呼吸系統		空氣
91	苯甲醛	100-52-7	-		0.1	IRIS	1000	NOEL: 143 mg/kg-d	胃病變、腎臟毒性		空氣
92	氨	7664-41-7	-	0.5		IRIS	10	NOAEL: 4.9 mg/m^3	肺功能衰退		空氣
93	異丁醇	78-83-1	-		0.3	IRIS	1000	NOEL: 316 mg/kg-d	神經系統，過動、運動失調		空氣
94	異戊烷	78-78-4	-	24	0.06	TRRP	-	-	皮膚、眼睛刺激		空氣
95	硫酸	7664-93-9	-	0.001		CALEPA	-	-	呼吸系統		空氣
96	氯氣	7782-50-5	-		0.1	IRIS	30	BMCL: 0.00136 ppm	飲水及吸入皆無觀察到有害效應		空氣
97	硝酸	7697-37-2	-	-	-				呼吸系統 (肺部)		空氣
98	鈦	7440-32-6	-		5	TRRP	-	-	肺部影響		空氣
99	間-薄荷烷，(1S,3R)-(+)-	13837-66-6	-	0.0064	0.0098	QSAR 預測	-	-	未明確		空氣
100	間-薄荷烷(1S,3S)-(+)-	13837-67-7	-	0.0064	0.0098	QSAR 預測	-	-	未明確	「間-薄荷烷(1S,3R)-(+)-」毒理資料取代	空氣
101	硼酸	10043-35-3	-		0.0029	BMD 模擬	300	BMDL: 59.5 ppm	腎臟傷害		空氣 放流水(硼)
102	碘	7553-56-2	-		0.01	ATSDR	1	NOAEL: 0.01 mg/kg-d	內分泌系統		空氣

序號	中文名稱	CAS NO.	致癌分類	RfC (mg/m^3)	RfD (mg/kg/d)	來源	UF	POD	健康效應	備註	來源
103	鈰	7440-45-1	-	9.00E-04		IRIS	1000	BMCL: 0.86 mg/m^3	呼吸系統影響	氧化鈰毒理資料取代	空氣 放流水
104	銀	7440-22-4	-		0.005	IRIS	3	LOAEL: 0.014 mg/kg-d	皮膚銀質沈著症		空氣 放流水
105	銅	7440-50-8	-		0.04	HEAST	—	LOAEL: 5.3 mg	腸胃刺激		空氣 放流水
106	鄰苯二甲酐	85-44-9	-		2	IRIS	1000	LOAEL: 1562 mg/kg-d	肺及腎臟影響		空氣
107	醋酸	64-19-7	-		2.1	以 NOAEL 換算而得	100	NOAEL: 210 mg/kg-d	肺部影響、降低體重		空氣
108	鋁	7429-90-5	-	0.005	1	PPRTV	300	LOAEL: 1.64 mg/m^3	神經系統		空氣 放流水
109	鋅	7440-66-6	-		0.3	IRIS	3	LOAEL: 0.91 mg/kg-d	降低紅血球中 SOD 值		空氣 放流水
110	銀	7440-39-3	-		0.2	IRIS	300	BMDL: 63 mg/kg-d	神經系統影響		空氣
111	錫	7440-31-5	-		0.6	HEAST	100	NOAEL: 2000 ppm	肝、腎臟影響		空氣 放流水
112	錳	7439-96-5	-	5.00E-05	0.14	IRIS	1000	LOAEL: 0.05 mg/m^3	中樞神經系統影響		空氣 放流水
113	環己烷	110-82-7	-	6		IRIS	300	BMCL: 1822 mg/m^3	發育 (體重降低)		空氣
114	環戊酮	120-92-3	-	0.181	0.161	QSAR 預測	-	-	體重降低		空氣
115	磷化氫	7803-51-2	-	3.00E-04	3.00E-04	IRIS	1000	NOAEL: 0.25 mg/m^3	體重降低		空氣
116	磷酸	7664-38-2	-	0.01		IRIS	300	BMC: 3.4 mg/m^3	支氣管纖維化		空氣
117	氫氧化四甲基銨 (TMAH)	75-59-2	-		0.017	以 NOAEL 換算而得	300	NOAEL: 5 mg/kg/d	支氣管、腸胃道影響		放流水

資料來源：
IRIS：Integrated Risk Information System
RAIS：The Risk Assessment Information System
TRRP：Texas Risk Reduction Program
HEAST：Health Effect Assessment Summary Table
PPRTV：Provisional Peer Reviewed Toxicity Values
NCEA：USEPA National Center for Environmental Assessment
Cal EPA：California Environmental Protection Agency Toxicity Criteria Database
ATSDR：Agency for Toxic Substance and Disease Registry
ITER：International Toxicity Estimates for Risk
BMD 模擬：經 BMD 模擬後換算之值
-：目前所蒐尋之資料庫尚未明列

4.2. 基標劑量分析

當劑量效應因子參數不足時，可搜集人類流行病學數據或動物實驗數據，以進行基標劑量分析(Benchmark Dose analysis, BMD analysis)，此方法可彌補傳統上使用未觀察到不良反應之劑量(No-observed-adverse effect level, NOAEL)或可觀察到不良反應之最低劑量(Lowest-observed-adverse effect level, LOAEL)除以不確定係數的外插推估法誤差。

1990年代RfC與RfD是由NOAEL或LOAEL推估而來的，直到1995年美國環保署在非致癌健康風險評估上建議使用BMD進行評估。BMD為動物實驗中會引起實驗對象某個百分比不良效應的劑量(Benchmark Response, BMR)，如會產生5%或10%不良健康效應之劑量，以BMD_5或BMD_{10}表示之，而95%信賴區間之下限則為低基準劑量(Benchmark Dose Low, BMDL)，BMDL可作為偏離曲線之起始點(Point of Departure, POD)，藉以估計RfD或每日可接受之攝取劑量(Allowable Daily Intakes, ADI) (US EPA http://www.epa.gov/ncea/bmds/index.html)。

BMD是利用U.S. EPA BMD version進行模擬，具有多種不同模式可供模擬，如Dichotomous包含了Gamma, Hill, Logistic等模式；Continuous則包含Linear, Power, Polynomial等模式，及Nested-dichotomous毒理數據等。使用BMD模擬時需要有完整的劑量效應數據，而後利用各種不同研究之實驗結果，進一步選擇適當的數學模式，最後需比較所有模式之結果，並依據goodness-of-fit P-value (>0.1)、scaled residuals (<2)及Akaike's Information Criterion (AIC)(越小者越佳)等數據，合理推論出最佳之模式，以求得BMDL及BMD值，藉以換算推估RfD或Slope Factor。

本計畫致癌性物質之 slope factor 或 unit risk 資料查詢結果，二甲基甲醯胺、苯乙烯、醋酸乙烯酯、甲基異丁酮、二乙醇胺、鄰苯二酚、二甲基乙醯胺、丙烯酸甲酯、二氧化鈦、異丙苯等 10 種物質於現行資料庫中未明列完整毒理資料，缺乏致癌風險評估所需之 slope factor 或 unit risk；於現行資料庫中未明列完整 RfC 或 RfD 者為硼酸、2,4-二甲基戊烷、硝酸、丙二醇單甲基醚酯、N-甲基甲醯胺、醋酸、甲醯胺、乙烯、N-甲氧基-N-甲基亞硝酸醯胺、間-薄荷烷(1S,3R)、間-薄荷烷(1S,3S)、2,3,4-三甲基-2-戊烯、亞硝酸甲酯、環戊酮、四氟化碳等 15 種物質。因此於下列資料庫搜尋 BMD 模擬相關之動物實驗數據：

一、National Toxicology Program

二、IARC Monographs

三、毒性物質與疾病登錄署(Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ATSDR)

四、世界衛生組織簡明國際化學評估文件與環境衛生準則 WHO Concise International Chemical Assessment Documents (WHO CICAD) WHO Environmental Health Criteria (WHO EHC)

五、醫學國際期刊資料庫如Medline、PubMed等國際文獻期刊

其中具完整劑量效應數據，確定可進行模擬 BMD 模擬，並藉以推估 Slope Factor 或 RfD 者為：二甲基甲醯胺、甲基異丁酮、苯乙烯、醋酸乙烯酯、二乙醇胺、二氧化鈦、異丙苯、硼酸、甲醯胺、乙烯等 10 種物質（表 4.2-1）。本計畫將 BMR 設定為 10%，模擬之詳細結果如表 4.2-2。模擬結果說明如下：

一、二甲基甲醯胺：

此動物實驗數據來自IARC monographs volume 115，每組約50隻之F344/N雄性及雌性大鼠，連續給予200、400及800 ppm之吸入暴露，為期2年後結束。評估F344/N雄性及雌性大鼠肝細胞腺瘤(Hepatocellular adenoma)、肝細胞癌(Hepatocellular carcinoma)、肝細胞腺瘤或癌(Hepatocellular adenoma or hepatocellular carcinoma (combined)) 之發生率，並進行Dichotomous Model Type模擬。雄性大鼠模擬結果之最佳模式分別為Multistage, LogLogistic及Probit，其BMD分別為179.71, 711.78及262.47 ppm，BMDL分別為135.49, 522.14及216.92 ppm；雌性大鼠模擬結果之最佳模式分別為Multistage, Logistic及Multistage，其BMD分別為423.98, 800.01及388.19 ppm，BMDL分別為303.14, 728.55及297.11 ppm。

此外亦評估BDF1雄性與雌性小鼠肝細胞腺瘤(Hepatocellular adenoma)、肝細胞癌(Hepatocellular carcinoma)、肝母細胞瘤(Hepatoblastoma)、肝細胞瘤或癌(Hepatocellular adenoma, hepatoblastoma or hepatocellular carcinoma (combined))之發生率，並進行Dichotomous Model Type模擬。其中雄性小鼠肝細胞腺瘤及肝細胞瘤或癌之模擬結果所有模式均無達到合適標準，肝細胞癌模擬結果之最佳模式為LogLogistic，其BMD=147.77 ppm，BMDL=98.64 ppm；雌性小鼠肝細胞腺瘤、肝母細胞瘤及肝細胞瘤或癌之模擬結果所有模式均無達到合適標準，肝細胞癌模擬結果之最佳模式為LogLogistic，其BMD=29.80 ppm，BMDL=21.68 ppm。

最後比較F344/N大鼠及BDF1小鼠所有結果，選取最低雌性小鼠肝細胞癌BMD=29.80 ppm，BMDL=21.68 ppm為代表，其變化如圖4.2-1。

$BMDL_{adj}$經換算後為15.05 mg/kg/day，得Inhalation Slope Factor為6.64×10^{-3} $(mg/kg/day)^{-1}$。

二、甲基異丁酮：

此動物實驗數據來自Stout et al. (2008)所發表之論文，每組50隻F344大鼠及B6C3F1小鼠，連續給予450、900及1800 ppm之吸入暴露，每週5天，每天6小時，為期2年後結束。評估F344雄性大鼠腎小管腺瘤或腎細胞癌(Renal tubule adenoma or carcinoma)及雌性大鼠惡性間質瘤(Mesenchymal tumor malignant)之發生率，並進行Dichotomous Model Type模擬，模擬結果分別得最佳模式為Logistic及Multistage model，其BMD分別為1297.11及3321.07 ppm，BMDL分別為1018.94及2039.47 ppm。

此外亦評估B6C3F1雄性與雌性小鼠肝細胞腺瘤(Hepatocellular adenoma)、多發性腺瘤(Multiple adenoma)、肝細胞癌 (Hepatocellular carcinoma)、肝細胞腺瘤或肝細胞癌(Hepatocellular adenoma or carcinoma)、Eosinophilic Foci之發生率，同樣進行Dichotomous Model Type模擬。雄性小鼠模擬結果分別得最佳模式為Probit, LogLogistic, Gamma及Probit model，其BMD分別為377.84, 753.92, 1424.07及1727.39 ppm，BMDL分別為279.37, 388.1, 225.34及1090.38 ppm；雌性小鼠模擬結果分別得最佳模式為Gamma, Quantal-Linear, Multistage, LogProbit及Loglogistic model，其BMD分別為563.52, 675.3, 1612.32, 795.61, 704.97 ppm，BMDL分別為320.27, 454.9, 856.72, 503.75, 383.15 ppm。

最後比較F344大鼠及B6C3F1小鼠所有結果，選取最低值雄性小鼠之肝細胞腺瘤BMD=377.84 ppm及BMDL=279.37 ppm為代表，其變化如圖4.2-2。

$BMDL_{adj}$經換算後為265.67 mg/kg/day，得Inhalation Slope Factor為3.76×10^{-4} $(mg/kg/day)^{-1}$。

三、苯乙烯：

此動物實驗數據來自Cruzan et al.(2001)所發表之論文，每組33-44隻之CD-1雄性小鼠，連續給予20, 40, 80, 160 ppm之吸入暴露，於2年後結束並測量其淋巴瘤(Lymphoma)、細支氣管肺泡腺癌(Bronchioloalveolar Carcinom)及肝細胞癌(Hepatocellularcarcinoma)之發生率，進行Dichotomous Model Type模擬，其中淋巴瘤模擬結果之所有模式均無達到合適標準，其餘模擬結果之最佳模式分別為Logistic及Gamma，其BMD分別為212.37及175.672 ppm，BMDL分別為110.344及158.105 ppm。

此外亦評估每組27-37隻之CD-1雌性小鼠，連續給予20、40、80、160 ppm之吸入暴露，於22.5個月後結束並測量其淋巴瘤(Lymphoma)、細支氣管肺泡腺癌

(Bronchioloalveolar Carcinom)及乳腺癌(Mammary glands Adenocarcinoma)之發生率，並進行Dichotomous Model Type模擬，其中淋巴瘤及乳腺癌模擬結果之所有模式均無達到合適標準，其餘模擬結果之最佳模式為Gamma，BMD及BMDL分別為153.455 ppm及108.365 ppm。

最後比較上述所有結果，選取最低值雌性小鼠細支氣管肺泡腺癌BMD=153.455 ppm及BMDL=108.365 ppm為代表，其變化如圖4.2-3。

$BMDL_{adj}$經換算後為562.58 mg/kg/day，得Inhalation Slope Factor為1.78×10^{-4} $(mg/kg/day)^{-1}$。

四、二乙醇胺：

此動物實驗數據來自National Toxicology Program，每組50隻之雄性小鼠，連續給予40, 80及160 mg/kg之皮膚接觸暴露，於2年結束後並測量其肝細胞腫瘤、肝細胞癌、肝原細胞癌、腎腫瘤及腎腫瘤或癌之發生率，進行Dichotomous Model Type模擬。此外亦評估雌性小鼠之肝細胞腫瘤及肝細胞癌之發生率，進行Dichotomous Model Type模擬。最後比較上述所有結果，選取最低值雌性小鼠之肝細胞癌(Multistage, Weibull及Quantal- Linear模式)BMD=8.597 mg/kg及BMDL=7.019 mg/kg為代表，其變化如圖4.2-4。

$BMDL_{adj}$經換算後為0.9125 mg/kg/day，得Slope Factor為0.1096 $(mg/kg/day)^{-1}$。

五、醋酸乙烯酯：

此動物實驗為基因毒理研究，每組5隻F344雄性大鼠，連續給予250, 500, 750 mg/kg之腹腔注射暴露，每24小時注射1次，於72小時後結束，評估微核多染性細胞(Micronucleus-Polychromatic erythrocytes, MN-PCE)之平均值，進行Continuous Model Type模擬，即便將呈現相反效應之最高劑量750 mg/kg忽略不計，最後所得之所有模式均無達到合適標準，故此物質之BMD計算結果將不予以採用。

於HSDB搜尋醋酸乙烯酯飲水攝入動物實驗，最後得$BMDL_{10}$為477 mg/kg/day，BMR設定為10%，故得Oral Slope Factor為2.1×10^{-4} $(mg/kg/day)^{-1}$。

六、二氧化鈦：

此動物實驗數據來自National Toxicology Program，每組50隻之雄性大鼠，連續給予25000及50000 ppm之食入暴露，於104周結束後並測量其皮下組織纖維瘤、腦垂體嫌色細胞瘤、腎上腺嗜鉻細胞瘤、胰島素細胞腺瘤及包皮腺癌/肉瘤之發生率，進行Dichotomous Model Type模擬。此外亦評估雌性大鼠之單核細胞白血病、腦垂體嫌色細

胞瘤、乳腺癌/肉瘤、子宮內膜間質肉瘤之發生率，進行Dichotomous Model Type模擬。最後比較上述所有結果，選取最低值雄性大鼠腎上腺嗜鉻細胞瘤（LogProbit模式）BMD=37504.5 ppm及BMDL=23550 ppm為代表，其變化如圖4.2-5。

$BMDL_{adj}$經換算後為3847.94 mg/kg/day，BMR設定為10%，故得Slope Factor為2.6×10^{-5} $(mg/kg/day)^{-1}$。

七、硼酸：

此動物實驗數據來自National Toxicology Program，每組15隻之雌性懷孕兔子，連續給予62.5, 125, 250 mg/kg之食入暴露，於孕期30天後結束並測量其子宮重、肝臟重、右腎重、左腎重及體重之變化，進行Continuous Model Type模擬，其中子宮重、肝臟重及左腎重其BMD結果因未達合適標準，故不予以採用，最後比較右腎重及體重之結果，分別得最適模式為Polynomial及Power，其BMD=123.13 mg/kg，BMDL=59.5 mg/kg及BMD=157.06 mg/kg，BMDL=127.19 mg/kg。

此外亦評估每組14隻CD-1雌性懷孕小鼠，連續給予248, 452, 1003 mg/kg/day之食入暴露，於孕期17天後結束並測量其體重、子宮重、肝臟重、孕期體重差異、右腎重及左腎重之變化，進行Continuous Model Type模擬，其中體重、子宮重、孕期體重差異及右腎重其BMD結果因未達合適標準，故不予以採用，最後比較肝臟重及左腎重之結果，分別得最適模式為Power及Polynomial，其BMD=917.64 mg/kg/day，BMDL=640.46 mg/kg/day及BMD=685.17 mg/kg/day，BMDL=539.79 mg/kg/day。

最後比較兔子及小鼠所有結果，選取最低值兔子之右腎重變化BMD=123.13 ppm及BMDL=59.5 ppm為代表，其變化如圖4.2-6。

$BMDL_{adj}$經換算後為2.92 mg/kg/day，得RfD為2.92×10^{-3} mg/kg/day。

八、異丙苯：

此動物實驗數據來自National Toxicology Program，每組50隻之F344/N雄性及雌性大鼠，連續給予250、500及1000 ppm之吸入暴露，為期2年後結束。評估F344/N雄性及雌性大鼠呼吸上皮細胞腫瘤(respiratory epithelium adenoma)與雄性大鼠腎小管腺瘤或腎細胞癌(Renal tubule adenoma or carcinoma)之發生率，並進行Dichotomous Model Type模擬，其中雄性大鼠呼吸上皮細胞腫瘤模擬結果之所有模式均無達到合適標準，其餘模擬結果之最佳模式均為LogLogistic，其BMD分別為731.63及21.98 ppm，BMDL分別為364.36及13.44 ppm。

此外亦評估B6C3F1雄性與雌性小鼠肺泡/細支氣管腫瘤或肺泡/細支氣管癌

(alveolar/bronchiolar adenoma or carcinoma)，與雌性小鼠肝細胞腺瘤或肝細胞癌(Hepatocellular adenoma or carcinoma)之發生率，並進行Dichotomous Model Type模擬，其中雌性小鼠肝細胞腺瘤或肝細胞癌模擬結果之所有模式均無達到合適標準，其餘模擬結果之最佳模式分別為LogProbit及Probit，其BMD分別為58.33及217.75 ppm，BMDL分別為46.86及144.38 ppm。

最後比較F344/N大鼠及B6C3F1小鼠所有結果，選取最低值雄性大鼠腎小管腺瘤或腎細胞癌BMD=21.98 ppm及BMDL=13.44 ppm為代表，其變化如圖4.2-7。

$BMDL_{adj}$經換算後為42.09 mg/kg/day，Slope Factor=BMR/$BMDL_{adj}$，BMR設定為10%，故得Inhalation Slope Factor為$2.38\times10^{-3}$$(mg/kg/day)^{-1}$。

九、甲醯胺：

此動物實驗數據來自National Toxicology Program，每組50隻之F344/N雄性及雌性大鼠，連續給予20, 40, 80 mg/kg之飲水暴露，為期於2年後結束。評估存活率、骨髓增生率(Bone Marrow hyperplasia)，進行Dichotomous Model Type模擬，其中雌性大鼠存活率BMD結果因未達合適標準，故不予以採用，最後比較雄性大鼠存活率及骨髓增生率之結果，分別得最適模式為Gamma及Logistic，其BMD=78.56 mg/kg，BMDL=18.07 mg/kg及BMD=27.66 mg/kg，BMDL=16.64 mg/kg。

此外亦評估每組50隻B6C3F1雄性與雌性小鼠存活率、睪丸動脈鈣化(Testis mineralization of artery)、睪丸固有膜鈣化(Testis mineralization of tunic)、脾臟造血細胞增生(Spleen hematopoietic cell proliferation)，並進行Dichotomous Model Type模擬，其中雄性小鼠存活率BMD結果因未達合適標準，故不予以採用，最後比較雌性小鼠存活率、雄性小鼠睪丸動脈鈣化、睪丸固有膜鈣化及脾臟造血細胞增生之結果，分別得最適模式為LogLogistic, Logistic, Logistic及Logistic，其BMD分別為76.11, 39.72, 43.77及22.47 mg/kg，BMDL分別為17.32, 33.04, 36.54及16.93 mg/kg。

最後比較F344/N大鼠及B6C3F1小鼠所有結果，選取最低值雄性小鼠脾臟造血細胞增生BMD=22.47 mg/kg及BMDL=16.93 mg/kg為代表，其變化如圖4.2-8。

$BMDL_{adj}$經換算後為16.93 mg/kg/day，得RfD為0.0169 mg/kg/day。

十、乙烯：

此動物實驗數據來自Walker et al. (2000)所發表之論文，為每組4~9隻之B6C3F1小鼠，連續給予40、1000及3000 ppm之吸入暴露，於4週後結束並測量其肝臟、脾臟、腦、肺臟中N7-(2-hydroxyethyl) guanine (N7-HEG, 為DNA傷害指標之一)之濃度變化，進行

表 4.2-1 BMD 模擬之實驗數據表

	種類	性別	Dose (ppm)	N	肝細胞腺瘤	肝細胞癌	肝母細胞瘤	總肝細胞瘤或癌	
二甲基甲醯胺[+]	mouse	male	0	50	6	2	0	8	
			200	50	36	12	13	42	
			400	50	41	16	7	46	
			800	50	41	16	4	44	
		female	0	49	1	3	0	3	
			200	50	42	25	0	45	
			400	50	47	32	4	49	
			800	49	48	35	0	49	
	rat	male	0	50	1	0	-	1	
			200	50	3	1	-	4	
			400	50	13	0	-	13	
			800	50	20	24	-	33	
		female	0	49	1	0	-	1	
			200	50	1	0	-	1	
			400	50	6	0	-	6	
			800	50	16	5	-	19	

	種類	性別	Dose (ppm)	N	腎小管腺瘤或腎細胞癌發生率	種類	性別	Dose (ppm)	N	惡性間質瘤發生率	
甲基異硫尿嘧啶[++]	rat	male	0	50	2	rat	female	0	50	0	
			450	50	4			450	50	0	
			900	50	3			900	50	0	
			1800	50	11			1800	50	2	

	種類	性別	Dose (ppm)	N	腎小管腺瘤或腎細胞癌發生率	多發性腺瘤發生率	肝細胞癌發生率	肝細胞腺瘤或肝細胞癌發生率	Eosinophilic Foci 發生率
	mice	male	0	50	17	6	12	27	3
			450	50	25	11	12	34	4
			900	50	23	12	10	28	5
			1800	50	34	15	9	37	8

	種類	性別	Dose (ppm)	N	腎小管腺瘤或腎細胞癌發生率	多發性腺瘤發生率	肝細胞癌發生率	肝細胞腺瘤或肝細胞癌發生率	Eosinophilic Foci 發生率
	mice	female	0	50	13	2	6	17	4
			450	50	15	5	5	17	11
			900	50	20	8	6	22	10
			1800	50	23	14	11	27	14

	種類	性別	Dose (ppm)	N	淋巴瘤發生率	N	細支氣管肺泡腺癌發生率	肝細胞癌發生率	
苯乙烯[#]	mice	male	0	38	4	50	4	1	
			20	33	3	50	5	1	
			40	39	4	50	3	4	

Continuous Model Type模擬，其中肝臟、脾臟、肺臟其BMD結果因未達合適標準，故不予以採用，最後選取腦部之結果，其最適模式為Exponential，其BMD=12.58 ppm，BMDL=8.04 ppm，其腦部濃度變化圖如圖4.2-9。

$BMDL_{adj}$經換算後為0.23 mg/kg/day，得RfD為7.53×10^{-4} mg/kg/day。

			80	34	4	50	6	0	
			160	44	3	50	7	4	
	種類	性別	Dose (ppm)	N	淋巴瘤發生率	N	細支氣管肺泡腺癌發生率	N	乳腺癌發生率
	mice	female	0	27	7	50	0	47	0
			20	34	8	50	0	2	1
			40	37	7	50	2	4	4
			80	28	5	50	0	2	1
			160	37	6	50	7	48	1

醋酸乙烯酯*	種類	Dose (mg/kg)	N	微核多染性細胞平均值	標準差	Dose (mg/kg)	N	微核多染性細胞平均值	標準差
	Rat (male)	0	5	0.4	0.19	0	5	0.5	0.22
		93.75	5	1.4	0.37	250	5	0.9	0.19
		187	5	0.9	0.19	500	5	1.9	0.64
		375	5	1.8	0.64	750	1	2	0
		750	5	2.3	0.8				
		1500	2	2.0	0.5				

二乙醇胺*	劑量 (mg/kg)	N	Male 肝細胞腫瘤發生率	Male 肝細胞癌發生率	Male 肝原細胞癌發生率	Male 腎腫瘤發生率	Male 腎腫瘤或癌發生率	Female 肝細胞腫瘤發生率	Female 肝細胞癌發生率
	0	50	31	12	0	1	3	32	5
	40	50	42	17	2	4	5	50	19
	80	50	49	33	8	6	6	48	38
	160	50	45	34	5	6	8	48	42

二氧化鈦*	劑量 (mg/kg)	N	Male 皮下組織纖維瘤	Male 腦垂體嫌色細胞腺瘤	Male 腎上腺嗜絡細胞瘤	Male 胰島素細胞腺瘤	Male 包皮腺癌/肉瘤	Female 單核細胞白血病	Female 乳腺癌	Female 子宮內膜間質肉瘤
	0	50	1	5	7	1	2	10	1	6
	25000	50	5	10	9	2	5	10	2	15
	50000	50	5	7	14	2	6	11	2	10

異丙苯*	種類	性別	Dose (ppm)	N	呼吸上皮細胞腫瘤發生率	腎小管腫瘤或腎細胞癌發生率
	rat	male	0	50	0	2
			250	50	7	5
			500	50	18	8
			1000	50	10	7
		性別	Dose (ppm)	N	呼吸上皮細胞腫瘤發生率	
		female	0	50	0	
			250	50	5	
			500	50	4	
			1000	50	3	
	種類	性別	Dose (ppm)	N	肺泡/細支氣管腫瘤或癌發生率	
	mice	male	0	50	19	
			250	50	38	

			500	50	42				
			1000	50	43				
		性別	Dose (ppm)	N	肺泡/細支氣管腫瘤或癌發生率	肝細胞腺瘤或肝細胞癌發生率			
		female	0	50	4	25			
			250	50	31	26			
			500	50	42	29			
			1000	50	46	36			

甲醯胺*	種類	Dose (mg/kg)	N	性別	存活率	骨髓增生率	性別	存活率		
	rat	0	50	male	26	19	female	38		
		20	50		27	24		30		
		40	50		26	22		34		
		80	50		29	29		32		
	種類	Dose (mg/kg)	N	性別	存活率	睪丸動脈鈣化	睪丸固有膜鈣化	脾臟造血細胞增生	性別	存活率
	mice	0	50	male	39	0	1	14	female	38
		20	50		42	2	0	14		39
		40	50		36	5	5	20		31
		80	50		33	35	27	28		39

硼酸*	種類	性別	Dose (ppm)	N	子宮		肝臟		右腎		左腎		體重		孕期體重差異	
					重量	SD	重量	SD	重量	SD	重量	SD	重量	SD	重量	SD
	rabbit	female	0	15	547.81	31.268	101.37	3.186	9.03	0.252	9.18	0.226	4029	62.35	-	-
			62.5	15	505.7	22.652	111.63	3.202	9.25	0.19	9.28	0.156	4044	58.41	-	-
			125	15	505.04	25.04	109.73	4.561	9.24	0.261	8.9	0.458	4009	77.09	-	-
			250	15	55.94	15.634	105.45	3.506	9.43	0.237	9.24	0.214	3623	56.92	-	-
	mice		0	14	16.89	0.729	2.36	0.041	0.2	0.009	0.19	0.01	47.8	0.97	21.4	0.83
			248	14	16.11	0.473	2.36	0.04	0.19	0.009	0.19	0.009	47.1	0.71	21.7	0.51
			452	14	16.14	0.593	2.38	0.051	0.21	0.008	0.19	0.008	47.7	0.91	21.1	0.69
			1003	14	12.13	0.574	2.15	0.064	0.22	0.012	0.22	0.011	41.8	1.07	16.0	1.08

乙烯&	種類	Dose (ppm)	N	肝臟 N7-HEG 濃度	肝臟 N7-HEG SD	N	脾臟 N7-HEG 濃度	脾臟 N7-HEG SD	N	腦 N7-HEG 濃度	腦 N7-HEG SD	N	肺臟 N7-HEG 濃度	肺臟 N7-HE SD		
	Mice (male)	0	9	0.3	0.2	8	0.2	0.1	8	0.3	0.1	9	0.3	0.2		
		40	4	0.9	0.3	5	0.5	0.2	4	0.8	0.2	5	1.2	0.6		
		1000	5	1.8	0.8	4	1.6	0.8	4	1.8	0.2	4	1.5	0.2		
		3000	5	2.4	0.9	4	2.1	0.5	4	1.6	0.3	4	1.9	0.5		

資料來源：

「†」: IARC monographs volume 115. 「‡」: Stout MD et al., 2008. Toxicology 244. Toxicity and carcinogenicity of methyl isobutyl ketone in F344N rats and B6C3F1 mice following 2-year inhalation exposure. P.209–219. 「#」: Cruzan G., Cushman JR., Andrew LS., Granville GC., Johnson KA., Bevan C., Hardy CJ., Coombs DW., Mullins PA., Ray Brown W. Chronic Toxicity/Oncogenicity Study of Styren in CD-1 Mice by Inhalation Exposure for 104 Weeks. (2001) Journal of Applied Toxicology 21, 185-198. 「*」: National Toxicology Program (http://ntp-server.niehs.nih.gov/). 「&」: Walker, VE., Wu, KY., Upton, PB., Ranasinghe, A., Scheller, N., Cho, MH., Vergnes, JS., Skopek, TR. and Swenberg, JA. (2000) Biomarkers of exposure and effects as indicators of potential carcinogenic risk arising from in vivo metabolism of eth ylene to ethylene oxide.Carcinogenesis, 21, 1661-9.

表 4.2-2 BMD 模擬結果表

物質	動物	途徑	評估效應	BMD	BMDL	最適模式
二甲基甲醯胺	mouse (female)	吸入	肝細胞癌	29.80 ppm	21.68 ppm	LogLogistic
甲基異丁基酮	mice (male)	吸入	肝細胞腺瘤	377.84 ppm	279.37 ppm	Probit
苯乙烯	mice (female)	吸入	細支氣管肺泡腺癌	153.455 ppm	108.365 ppm	Gamma
二乙醇胺	mice (female)	皮膚	肝細胞癌	8.597 mg/kg	7.019 mg/kg	Multistage, Weibull 及 Quantal- Linear
醋酸乙烯酯	Rat (male)	腹腔注射	–	-	-	不適用
二氧化鈦	Rat (male)	食入	腎上腺嗜鉻細胞瘤	37504.5 ppm	233550 ppm	LogProbit
異丙苯	rat (male)	吸入	腎小管腺瘤或腎細胞癌	21.98 ppm	13.44 ppm	LogLogistic
硼酸	Rabbit (female)	餵食	右腎重變化	123.13 mg/kg	59.5 mg/kg	Polynomial
甲醯胺	Mice (male)	飲水	脾臟造血增生率	22.47 mg/kg	16.93 mg/kg	Logistic
乙烯	Mice (male)	吸入	腦部 N7-HEG	12.58 ppm	8.04 ppm	Exponential

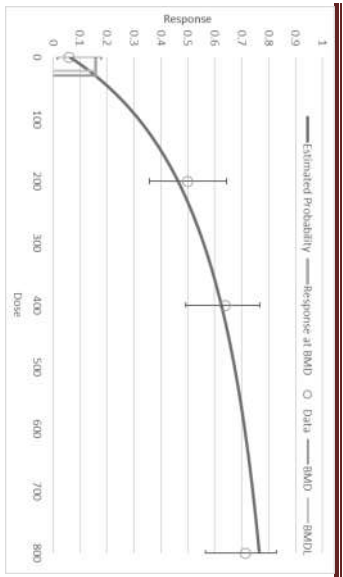


圖 4.2-1 雌性小鼠吸入二甲基甲醯胺後肝細胞癌發生率變化圖

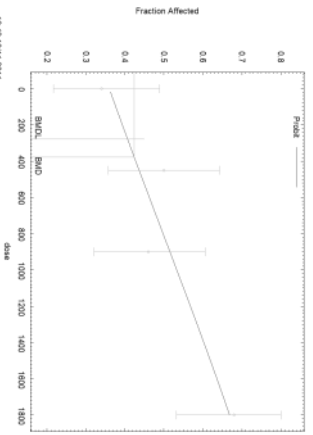


圖 4.2-2 雄性小鼠吸入甲基異丁酮後肝細胞腺瘤發生率變化圖

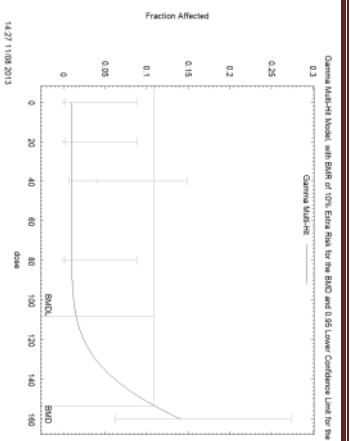


圖 4.2-3 雌性小鼠吸入苯乙烯後之細支氣管肺泡腺癌發生率變化圖

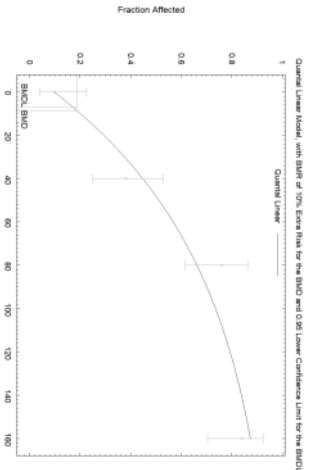


圖 4.2-4 雌性小鼠食入二乙醇胺後之肝細胞癌發生率變化圖

圖 4.2-9 雄性小鼠吸入乙烯後腦部濃度變化圖

圖 4.2-5 雄性大鼠食入二氧化鈦後之腎上腺嗜鉻細胞瘤發生率變化圖

圖 4.2-6 雌性兔子食入硼酸後之右腎重變化圖

圖 4.2-7 雄性大鼠吸入異丙苯後腎小管腺瘤或腎細胞癌發生率變化圖

圖 4.2-8 雄性小鼠飲水攝入甲醯胺後脾臟造血細胞增生率變化圖

第五章 暴露量評估

5.1. 空氣污染擴散評估

本計畫採用環境部最新公告之AERMOD模式進行大氣擴散模擬，模式模擬相關設定參考環保部公告之「健康風險評估技術規範」、「空氣品質模式模擬規範」及「高斯類模式AERMOD使用規範」辦理，空氣污染擴散模式參數設定摘要參見表1.3-1，各參數詳細設定說明如下：

一、空氣污染擴散模式參數設定

(一) 模擬範圍與網格間距

依照「健康風險評估技術規範」及「高斯類模式AERMOD使用規範」規定模擬範圍最小應為邊長10公里×10公里之正方形區域。本計畫評估模擬範圍以本計畫園區為中心向外延伸，設定為10公里×10公里，UTM座標東西向為173,500至183,500公尺、南北向為2,591,800至2,601,800公尺，網格間距設定為100公尺，模擬範圍如圖5.1-1所示。

(二) 模擬期程

本計畫空氣污染擴散模式模擬期程設定為5年(2018～2022年)，符合「健康風險評估技術規範」之規定。

(三) 排放源參數設定

本計畫排放源類型設定包含點源與體源形式，其中點源屬於新興科技之高科技公司廠房，多數採用煙囪置於建築物頂樓的設計形式。因此本計畫執行擴散模式模擬時，點源除位置、尺寸、排氣特性等必要資料外，尚需考量建築物下洗效應(Building downwash)。

依據「高斯類模式AERMOD使用規範」相關規定，當煙囪與鄰近建築物符合特定條件時，應使用美國環保署開發之煙流下洗預處理程式(Building Profile Input Program for PRIME, BPIPPRM)，並於模擬啟動煙流下洗之機制。本計畫依規劃設計排放管道座標與鄰近建築物之座標及尺寸資料，經BIPIPRM程式處理後於模擬啟動建築物下洗效應之計算。

(四) 氣體乾溼沉降模擬物種之相關參數設定

進行健康風險評估之危害性化學物質模擬時，必需啟動乾、濕沉降模組並提供

AERMOD模式計算氣體乾濕沉降速度所需之相關參數，如空氣中擴散率(Diffusivity in air)、水中擴散率(Diffusivity in water)、角質層阻抗(Cuticular resistance to uptake by lipids)及亨利常數(Henry's Law coefficient)等。本園區開發計畫依危害確認結果納入評估之危害性化學物質共計116種，而評估物質模擬乾濕沉降所需相關設定參數皆已建置完成。

二、氣象條件輸入

(一) 模擬範圍與網格間距

依照「高斯擴散模式AEMOD使用規範」中之氣象資料選用方式，本計畫開發園區位於UTM座標東西向170,000至180,000公尺、南北向2,590,00至2,600,000公尺範圍內，因此空氣污染擴散模擬所需氣象檔應選擇區域編號為036之公告氣象檔。

氣象資料選用年份依據「健康風險評估技術規範」規定，應採用最新5年的標準氣象檔來進行評估，故使用目前環境部空氣品質模式支援中心公告最近5年(2018-2022)之氣象資料，風花圖如圖5.1-2所示。

(二) 地形輸入資料

依照「高斯擴散模式AEMOD使用規範」中規定之地形資料選用方式，本計畫模擬範圍涵蓋區域編號包含036-037及056-057共4區域之100公尺解析度公告地形檔。本計畫根據上述區域編號之公告地形檔，擷取模擬範圍內受體點座標對應之地程高度與尺丘高度(Hill height scale)，作為本計畫大氣污染物擴散模擬地形檔。

三、模擬結果分析

本計畫模擬區域全年最頻風向以北風為主，次頻風向則以北北東與北北西風為主如圖5.1-2，故評估物質濃度擴散方向主要往本園區之南方擴散。各評估物質使用高斯類AERMOD空氣污染擴散模式進行模擬結果如表5.1-2所示。依模擬結果顯示，各評估物質物模擬年平均濃度最大值，多位於下風處之太保市。

表 5.1-1 大氣擴散模擬參數設定摘要表

計畫園區	南科嘉義園區		
模擬範圍	10×10 公里	氣象檔區域編號	036
網格間距	100 公尺	地形檔區域編號	036、037、056、057
模擬期程	5 年(2018～2022 年)	沉降機制	乾、濕沉降

表 5.1-2 本計畫評估物質模擬年平均濃度摘要表

序號	鄉鎮市 / 物質名稱	太保市		朴子市		六腳鄉		鹿草鄉		新港鄉		單位
		50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	
1	六價鉻	6.00E-5	2.76E-4	8.06E-5	1.74E-4	4.56E-5	1.03E-4	9.23E-5	1.61E-4	2.52E-5	3.97E-5	ng/m³
2	甲醛	3.75E-6	1.89E-5	5.20E-6	1.10E-5	3.00E-6	6.98E-6	6.05E-6	1.09E-5	1.75E-6	2.70E-6	ppb
3	苯	7.56E-6	3.79E-5	1.05E-5	2.20E-5	6.09E-6	1.40E-5	1.22E-5	2.21E-5	3.55E-6	5.48E-6	ppb
4	砷	1.42E-3	6.56E-3	1.91E-3	4.13E-3	1.08E-3	2.44E-3	2.19E-3	3.81E-3	5.98E-4	9.43E-4	ng/m³
5	苯乙烯	1.01E-4	5.07E-4	1.40E-4	2.94E-4	8.14E-5	1.87E-4	1.63E-4	2.94E-4	4.74E-5	7.32E-5	ppb
6	氯甲苯	1.05E-5	5.26E-5	1.45E-5	3.05E-5	8.45E-6	1.95E-5	1.69E-5	3.06E-5	4.92E-6	7.60E-6	ppb
7	四氯乙烯	2.96E-5	1.48E-4	4.11E-5	8.62E-5	2.39E-5	5.50E-5	4.78E-5	8.63E-5	1.39E-5	2.15E-5	ppb
8	二甲基甲醯胺	6.70E-6	3.37E-5	9.29E-6	1.96E-5	5.37E-6	1.25E-5	1.08E-5	1.95E-5	3.13E-6	4.84E-6	ppb
9	二氯甲烷	8.41E-4	4.52E-3	1.10E-3	2.44E-3	6.47E-4	1.61E-3	1.31E-3	2.37E-3	3.71E-4	5.69E-4	ppb
10	乙苯	3.50E-6	1.76E-5	4.86E-6	1.02E-5	2.82E-6	6.50E-6	5.66E-6	1.02E-5	1.64E-6	2.54E-6	ppb
11	1,2-二氯乙烷	1.08E-6	5.43E-6	1.50E-6	3.15E-6	8.72E-7	2.01E-6	1.75E-6	3.15E-6	5.07E-7	7.85E-7	ppb
12	醋酸乙烯酯	4.68E-6	2.35E-5	6.50E-6	1.36E-5	3.77E-6	8.70E-6	7.57E-6	1.37E-5	2.20E-6	3.40E-6	ppb
13	甲基異丁酮	9.83E-6	4.93E-5	1.36E-5	2.87E-5	7.92E-6	1.83E-5	1.59E-5	2.87E-5	4.61E-6	7.13E-6	ppb
14	四氫呋喃	5.81E-4	3.35E-3	7.13E-4	1.67E-3	4.21E-4	1.15E-3	8.74E-4	1.59E-3	2.44E-4	3.77E-4	ppb
15	二乙醇胺	6.18E-6	3.09E-5	8.57E-6	1.81E-5	4.91E-6	1.14E-5	9.92E-6	1.76E-5	2.80E-6	4.37E-6	ppb
16	鄰苯二酚	9.10E-7	4.57E-6	1.26E-6	2.66E-6	7.26E-7	1.69E-6	1.46E-6	2.63E-6	4.20E-7	6.53E-7	ppb
17	1,4-二氧陸圜	2.22E-5	1.53E-4	2.24E-5	6.60E-5	1.32E-5	4.91E-5	2.79E-5	5.53E-5	7.20E-6	1.18E-5	ppb
18	二甲基乙醯胺	1.95E-5	9.82E-5	2.71E-5	5.72E-5	1.56E-5	3.64E-5	3.15E-5	5.68E-5	9.09E-6	1.41E-5	ppb
19	二氧化鈦	6.51E-2	3.00E-1	8.75E-2	1.89E-1	4.95E-2	1.12E-1	1.00E-1	1.74E-1	2.74E-2	4.31E-2	ng/m³
20	丙烯酸乙酯	1.01E-6	5.07E-6	1.40E-6	2.95E-6	8.15E-7	1.88E-6	1.63E-6	2.95E-6	4.74E-7	7.34E-7	ppb
21	三氯甲烷	7.34E-5	5.05E-4	6.66E-5	2.05E-4	4.06E-5	1.56E-4	8.59E-5	1.82E-4	2.44E-5	4.09E-5	ppb
22	鉛	2.22E-2	1.02E-1	2.99E-2	6.46E-2	1.69E-2	3.82E-2	3.42E-2	5.95E-2	9.34E-3	1.47E-2	ng/m³
23	鎳	2.85E-2	1.82E-1	2.77E-2	7.49E-2	1.60E-2	5.56E-2	3.43E-2	6.75E-2	1.06E-2	1.60E-2	ng/m³
24	鈷	2.06E-4	9.47E-4	2.76E-4	5.97E-4	1.56E-4	3.53E-4	3.16E-4	5.50E-4	8.63E-5	1.36E-4	ng/m³
25	萘	1.08E-5	5.43E-5	1.50E-5	3.16E-5	8.72E-6	2.01E-5	1.75E-5	3.16E-5	5.07E-6	7.85E-6	ppb
26	丙烯酸甲酯	1.40E-5	7.05E-5	1.95E-5	4.10E-5	1.13E-5	2.61E-5	2.27E-5	4.10E-5	6.59E-6	1.02E-5	ppb
27	異丙苯	2.45E-6	1.23E-5	3.40E-6	7.14E-6	1.97E-6	4.55E-6	3.96E-6	7.15E-6	1.15E-6	1.78E-6	ppb
28	乙醇	1.10E-3	5.57E-3	1.52E-3	3.21E-3	8.81E-4	2.05E-3	1.77E-3	3.20E-3	5.12E-4	7.92E-4	ppb
29	三乙醇胺	3.20E-4	1.60E-3	4.44E-4	9.38E-4	2.54E-4	5.93E-4	5.14E-4	9.13E-4	1.45E-4	2.26E-4	ppb
30	甲苯	1.21E-3	6.61E-3	1.57E-3	3.50E-3	9.18E-4	2.34E-3	1.87E-3	3.39E-3	5.28E-4	8.08E-4	ppb
31	環己酮	3.54E-4	1.78E-3	4.91E-4	1.03E-3	2.85E-4	6.57E-4	5.73E-4	1.03E-3	1.66E-4	2.57E-4	ppb
32	酚	7.36E-4	3.70E-3	1.02E-3	2.15E-3	5.90E-4	1.37E-3	1.19E-3	2.14E-3	3.43E-4	5.31E-4	ppb
33	乙二醇丁醚	2.44E-4	1.22E-3	3.38E-4	7.11E-4	1.96E-4	4.53E-4	3.94E-4	7.12E-4	1.14E-4	1.77E-4	ppb

序號	鄉鎮市 / 物質名稱	太保市		朴子市		六腳鄉		鹿草鄉		新港鄉		單位
		50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	
34	丙烯	1.27E-4	6.37E-4	1.76E-4	3.70E-4	1.02E-4	2.36E-4	2.05E-4	3.70E-4	5.95E-5	9.21E-5	ppb
35	二甲苯	5.53E-4	2.81E-3	7.63E-4	1.62E-3	4.44E-4	1.04E-3	8.94E-4	1.61E-3	2.58E-4	3.98E-4	ppb
36	丙烯酸丁酯	3.47E-5	1.74E-4	4.82E-5	1.01E-4	2.80E-5	6.45E-5	5.62E-5	1.01E-4	1.63E-5	2.52E-5	ppb
37	甲基第三丁基醚	2.73E-5	1.37E-4	3.79E-5	7.97E-5	2.20E-5	5.08E-5	4.42E-5	7.98E-5	1.28E-5	1.98E-5	ppb
38	異丙醇	6.87E-3	4.09E-2	8.06E-3	1.96E-2	4.79E-3	1.37E-2	9.92E-3	1.82E-2	2.75E-3	4.29E-3	ppb
39	鉻	8.38E-3	3.86E-2	1.13E-2	2.43E-2	6.37E-3	1.44E-2	1.29E-2	2.24E-2	3.52E-3	5.55E-3	ng/m³
40	溴甲烷	1.07E-6	5.36E-6	1.48E-6	3.12E-6	8.62E-7	1.99E-6	1.73E-6	3.12E-6	5.02E-7	7.76E-7	ppb
41	氯甲烷	1.40E-4	9.81E-4	1.30E-4	4.05E-4	7.81E-5	3.09E-4	1.67E-4	3.48E-4	4.59E-5	7.61E-5	ppb
42	一氯二氟甲烷	5.42E-6	2.72E-5	7.52E-6	1.58E-5	4.37E-6	1.01E-5	8.76E-6	1.58E-5	2.54E-6	3.93E-6	ppb
43	氯化氫	4.38E-3	2.58E-2	5.19E-3	1.24E-2	3.06E-3	8.64E-3	6.37E-3	1.17E-2	1.76E-3	2.75E-3	ppb
44	丙烯酸	8.12E-5	4.08E-4	1.13E-4	2.37E-4	6.51E-5	1.51E-4	1.31E-4	2.37E-4	3.80E-5	5.87E-5	ppb
45	硼酸	1.60E-6	8.02E-6	2.23E-6	4.72E-6	1.27E-6	2.97E-6	2.57E-6	4.55E-6	7.20E-7	1.13E-6	ppb
46	苯甲醛	4.37E-5	2.19E-4	6.06E-5	1.27E-4	3.52E-5	8.11E-5	7.06E-5	1.27E-4	2.05E-5	3.17E-5	ppb
47	乙二醇	9.57E-5	4.80E-4	1.33E-4	2.79E-4	7.72E-5	1.78E-4	1.55E-4	2.79E-4	4.49E-5	6.95E-5	ppb
48	2-甲基戊烷	7.59E-6	3.81E-5	1.05E-5	2.21E-5	6.12E-6	1.41E-5	1.23E-5	2.22E-5	3.56E-6	5.51E-6	ppb
49	丙二醇甲醚	1.33E-4	6.68E-4	1.85E-4	3.88E-4	1.07E-4	2.47E-4	2.15E-4	3.88E-4	6.23E-5	9.63E-5	ppb
50	2,4-二甲基戊烷	3.15E-6	1.58E-5	4.38E-6	9.19E-6	2.54E-6	5.86E-6	5.10E-6	9.20E-6	1.48E-6	2.29E-6	ppb
51	丙二醇甲醚醋酸酯	4.37E-5	2.20E-4	6.07E-5	1.28E-4	3.52E-5	8.12E-5	7.07E-5	1.28E-4	2.05E-5	3.17E-5	ppb
52	甲基環己烷	4.72E-5	3.25E-4	4.30E-5	1.32E-4	2.62E-5	9.99E-5	5.54E-5	1.17E-4	1.57E-5	2.63E-5	ppb
53	戊烷	1.26E-5	6.34E-5	1.75E-5	3.68E-5	1.02E-5	2.35E-5	2.04E-5	3.69E-5	5.93E-6	9.17E-6	ppb
54	2-庚酮	8.86E-7	4.45E-6	1.23E-6	2.58E-6	7.15E-7	1.65E-6	1.43E-6	2.59E-6	4.16E-7	6.43E-7	ppb
55	正己烷	8.07E-4	4.05E-3	1.12E-3	2.35E-3	6.51E-4	1.50E-3	1.31E-3	2.36E-3	3.79E-4	5.86E-4	ppb
56	環己烷	7.53E-5	3.78E-4	1.05E-4	2.20E-4	6.07E-5	1.40E-4	1.22E-4	2.20E-4	3.54E-5	5.47E-5	ppb
57	乙二醇乙醚醋酸酯	7.66E-7	3.85E-6	1.06E-6	2.23E-6	6.18E-7	1.42E-6	1.24E-6	2.24E-6	3.60E-7	5.56E-7	ppb
58	二乙二醇	5.67E-4	2.85E-3	7.85E-4	1.66E-3	4.53E-4	1.05E-3	9.11E-4	1.64E-3	2.63E-4	4.07E-4	ppb
59	正壬烷	7.91E-7	3.97E-6	1.10E-6	2.31E-6	6.38E-7	1.47E-6	1.28E-6	2.31E-6	3.71E-7	5.74E-7	ppb
60	二乙二醇單丁醚	5.62E-6	2.82E-5	7.78E-6	1.64E-5	4.50E-6	1.04E-5	9.03E-6	1.63E-5	2.61E-6	4.04E-6	ppb
61	三乙胺	1.21E-5	6.06E-5	1.68E-5	3.52E-5	9.74E-6	2.24E-5	1.95E-5	3.53E-5	5.66E-6	8.76E-6	ppb
62	丙醛	2.94E-4	1.48E-3	4.08E-4	8.57E-4	2.37E-4	5.46E-4	4.76E-4	8.58E-4	1.38E-4	2.13E-4	ppb
63	N-甲基甲醯胺	9.34E-4	4.70E-3	1.29E-3	2.74E-3	7.47E-4	1.74E-3	1.50E-3	2.72E-3	4.34E-4	6.73E-4	ppb
64	乙酸丁酯	3.82E-4	1.93E-3	5.18E-4	1.12E-3	3.02E-4	7.18E-4	6.10E-4	1.10E-3	1.74E-4	2.69E-4	ppb
65	乙醇胺	9.68E-4	4.87E-3	1.34E-3	2.83E-3	7.75E-4	1.80E-3	1.56E-3	2.82E-3	4.52E-4	6.99E-4	ppb
66	乙酸乙酯	9.05E-4	5.08E-3	1.14E-3	2.60E-3	6.68E-4	1.77E-3	1.38E-3	2.50E-3	3.86E-4	5.94E-4	ppb
67	庚烷	2.71E-4	1.44E-3	3.58E-4	7.87E-4	2.10E-4	5.18E-4	4.25E-4	7.63E-4	1.21E-4	1.86E-4	ppb
68	三甲苯	8.45E-7	4.24E-6	1.17E-6	2.46E-6	6.82E-7	1.57E-6	1.37E-6	2.47E-6	3.97E-7	6.14E-7	ppb

序號	鄉鎮市 / 物質名稱	太保市		朴子市		六腳鄉		鹿草鄉		新港鄉		單位
		50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	
69	1,2,3-三甲基苯	8.45E-7	4.24E-6	1.17E-6	2.46E-6	6.82E-7	1.57E-6	1.37E-6	2.47E-6	3.97E-7	6.13E-7	ppb
70	1,2-二氯乙烯	1.64E-6	8.25E-6	2.28E-6	4.79E-6	1.33E-6	3.05E-6	2.66E-6	4.80E-6	7.71E-7	1.19E-6	ppb
71	甲酸	7.53E-4	5.42E-3	7.23E-4	2.25E-3	4.25E-4	1.71E-3	9.00E-4	1.86E-3	2.32E-4	3.89E-4	ppb
72	醋酸	4.99E-4	3.09E-3	5.76E-4	1.46E-3	3.39E-4	1.03E-3	7.11E-4	1.31E-3	1.87E-4	2.97E-4	ppb
73	甲醇	5.49E-3	3.42E-2	6.27E-3	1.60E-2	3.70E-3	1.14E-2	7.72E-3	1.43E-2	2.04E-3	3.22E-3	ppb
74	丙酮	1.74E-2	1.17E-1	1.67E-2	4.94E-2	1.01E-2	3.67E-2	2.15E-2	4.32E-2	5.95E-3	9.73E-3	ppb
75	1-丁醇	4.13E-4	2.07E-3	5.73E-4	1.20E-3	3.33E-4	7.67E-4	6.68E-4	1.21E-3	1.94E-4	3.00E-4	ppb
76	鋁	1.63E+0	8.15E+0	2.06E+0	4.62E+0	1.18E+0	2.90E+0	2.42E+0	4.22E+0	6.56E-1	1.01E+0	ng/m^3
77	錳	6.70E-2	3.09E-1	8.99E-2	1.94E-1	5.09E-2	1.15E-1	1.03E-1	1.79E-1	2.81E-2	4.43E-2	ng/m^3
78	銀	3.07E-3	1.70E-2	3.56E-3	8.57E-3	2.04E-3	5.78E-3	4.31E-3	7.62E-3	1.19E-3	1.82E-3	ng/m^3
79	錫	9.56E-3	6.15E-2	9.59E-3	2.61E-2	5.62E-3	1.96E-2	1.21E-2	2.32E-2	3.55E-3	5.39E-3	ng/m^3
80	鈦	7.65E-3	3.52E-2	1.03E-2	2.22E-2	5.81E-3	1.31E-2	1.18E-2	2.05E-2	3.21E-3	5.06E-3	ng/m^3
81	鋇	1.93E-2	8.88E-2	2.59E-2	5.59E-2	1.47E-2	3.31E-2	2.97E-2	5.16E-2	8.10E-3	1.28E-2	ng/m^3
82	銅	2.27E-1	1.42E+0	2.28E-1	6.10E-1	1.33E-1	4.47E-1	2.83E-1	5.41E-1	8.49E-2	1.28E-1	ng/m^3
83	鋅	5.22E-1	3.46E+0	5.12E-1	1.44E+0	2.99E-1	1.09E+0	6.42E-1	1.26E+0	1.90E-1	2.92E-1	ng/m^3
84	乙腈	1.68E-4	9.82E-4	2.03E-4	4.85E-4	1.19E-4	3.38E-4	2.47E-4	4.51E-4	6.65E-5	1.05E-4	ppb
85	甲醯胺	3.82E-6	1.92E-5	5.30E-6	1.12E-5	3.05E-6	7.11E-6	6.15E-6	1.11E-5	1.77E-6	2.75E-6	ppb
86	二硫化碳	1.16E-5	5.83E-5	1.61E-5	3.39E-5	9.36E-6	2.16E-5	1.88E-5	3.39E-5	5.45E-6	8.43E-6	ppb
87	碘	1.12E-6	5.62E-6	1.55E-6	3.28E-6	8.98E-7	2.08E-6	1.80E-6	3.25E-6	5.18E-7	8.04E-7	ppb
88	磷酸	4.47E-4	2.51E-3	5.62E-4	1.29E-3	3.24E-4	8.66E-4	6.73E-4	1.20E-3	1.82E-4	2.85E-4	ppb
89	氟化氫	3.56E-3	2.42E-2	3.46E-3	1.01E-2	2.06E-3	7.53E-3	4.45E-3	8.83E-3	1.22E-3	1.98E-3	ppb
90	氨氣	3.08E-2	2.11E-1	3.04E-2	8.82E-2	1.82E-2	6.74E-2	4.05E-2	7.93E-2	1.11E-2	1.75E-2	ppb
91	硫酸	2.34E-3	1.60E-2	2.27E-3	6.71E-3	1.34E-3	4.98E-3	2.90E-3	5.72E-3	7.77E-4	1.28E-3	ppb
92	硝酸	3.13E-3	2.01E-2	3.30E-3	8.84E-3	1.96E-3	6.47E-3	4.16E-3	7.79E-3	1.14E-3	1.81E-3	ppb
93	氯氣	7.85E-3	5.31E-2	7.39E-3	2.20E-2	4.48E-3	1.64E-2	9.50E-3	1.94E-2	2.68E-3	4.42E-3	ppb
94	磷化氫	9.94E-6	4.99E-5	1.38E-5	2.90E-5	8.02E-6	1.85E-5	1.61E-5	2.90E-5	4.67E-6	7.22E-6	ppb
95	異戊烷	2.01E-5	1.01E-4	2.80E-5	5.88E-5	1.62E-5	3.74E-5	3.26E-5	5.88E-5	9.46E-6	1.46E-5	ppb
96	異丁醇	1.80E-4	9.06E-4	2.51E-4	5.26E-4	1.45E-4	3.35E-4	2.92E-4	5.27E-4	8.46E-5	1.31E-4	ppb
97	丁酮	1.34E-3	7.01E-3	1.81E-3	3.91E-3	1.06E-3	2.54E-3	2.14E-3	3.84E-3	6.10E-4	9.42E-4	ppb
98	丙酸	2.04E-6	1.02E-5	2.83E-6	5.94E-6	1.64E-6	3.78E-6	3.29E-6	5.94E-6	9.53E-7	1.47E-6	ppb
99	乙酸甲酯	2.68E-5	1.34E-4	3.72E-5	7.81E-5	2.16E-5	4.97E-5	4.33E-5	7.81E-5	1.26E-5	1.94E-5	ppb
100	鄰苯二甲酐	6.09E-5	3.06E-4	8.44E-5	1.78E-4	4.86E-5	1.13E-4	9.80E-5	1.76E-4	2.80E-5	4.35E-5	ppb
101	N-甲基吡咯烷酮	1.60E-4	8.04E-4	2.22E-4	4.68E-4	1.28E-4	2.98E-4	2.58E-4	4.65E-4	7.44E-5	1.15E-4	ppb
102	1,2,4-三甲基苯	4.36E-6	2.19E-5	6.06E-6	1.27E-5	3.52E-6	8.11E-6	7.06E-6	1.27E-5	2.05E-6	3.17E-6	ppb

序號	鄉鎮市 / 物質名稱	太保市		朴子市		六腳鄉		鹿草鄉		新港鄉		單位
		50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	50 百分位	95 百分位	
103	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	6.98E-4	4.18E-3	8.28E-4	2.01E-3	4.86E-4	1.41E-3	1.01E-3	1.86E-3	2.74E-4	4.31E-4	ppb
104	間-薄荷烷(1S,3R)	6.69E-5	4.65E-4	6.05E-5	1.88E-4	3.68E-5	1.45E-4	7.92E-5	1.67E-4	2.24E-5	3.72E-5	ppb
105	間-薄荷烷(1S,3S)	5.89E-5	4.08E-4	5.33E-5	1.66E-4	3.23E-5	1.27E-4	6.97E-5	1.47E-4	1.97E-5	3.27E-5	ppb
106	2,4,4-三甲基-1-戊烯	2.86E-4	2.02E-3	2.64E-4	8.20E-4	1.58E-4	6.45E-4	3.56E-4	7.33E-4	9.93E-5	1.59E-4	ppb
107	2-甲基-1-丙烯	2.12E-4	1.50E-3	1.97E-4	6.08E-4	1.18E-4	4.77E-4	2.65E-4	5.45E-4	7.40E-5	1.18E-4	ppb
108	2,3,4-三甲基-2-戊烯	9.37E-5	6.60E-4	8.66E-5	2.69E-4	5.18E-5	2.11E-4	1.16E-4	2.40E-4	3.25E-5	5.21E-5	ppb
109	亞硝酸甲酯	1.51E-3	1.06E-2	1.45E-3	4.47E-3	8.65E-4	3.39E-3	1.82E-3	3.74E-3	4.79E-4	7.97E-4	ppb
110	環戊酮	3.96E-4	2.84E-3	3.80E-4	1.18E-3	2.24E-4	8.96E-4	4.74E-4	9.79E-4	1.22E-4	2.04E-4	ppb
111	丙烯腈	3.08E-5	2.16E-4	3.04E-5	9.16E-5	1.80E-5	6.85E-5	3.81E-5	7.67E-5	9.79E-6	1.62E-5	ppb
112	反式-1,2-二氯乙烯	1.17E-5	8.35E-5	1.12E-5	3.47E-5	6.61E-6	2.64E-5	1.39E-5	2.88E-5	3.59E-6	6.02E-6	ppb
113	四氟化碳	1.16E-2	8.02E-2	1.04E-2	3.23E-2	6.34E-3	2.47E-2	1.35E-2	2.85E-2	3.82E-3	6.42E-3	ppb
114	乙烯	1.45E-3	1.04E-2	1.39E-3	4.31E-3	8.21E-4	3.27E-3	1.73E-3	3.58E-3	4.46E-4	7.47E-4	ppb
115	過氧化氫	1.47E-3	1.06E-2	1.37E-3	4.32E-3	8.09E-4	3.33E-3	1.75E-3	3.63E-3	4.63E-4	7.77E-4	ppb
116	鈰	3.50E-2	2.36E-1	3.36E-2	9.72E-2	1.96E-2	7.42E-2	4.23E-2	8.48E-2	1.24E-2	1.94E-2	ng/m^3

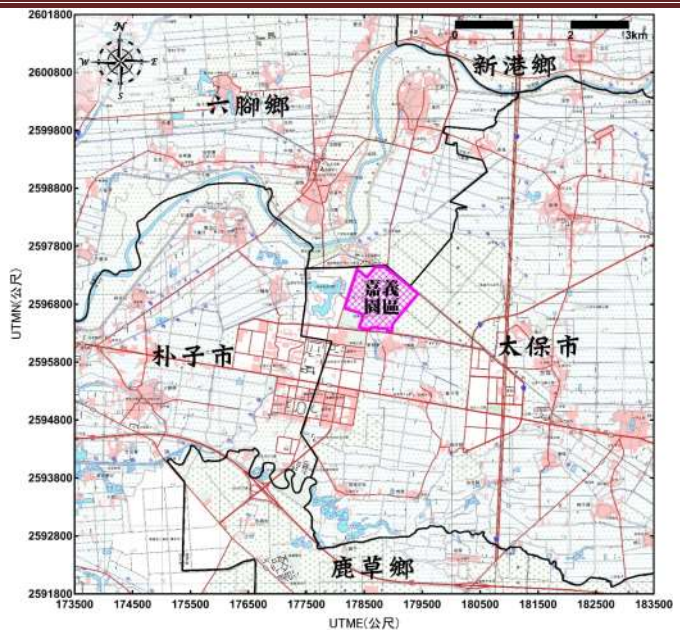
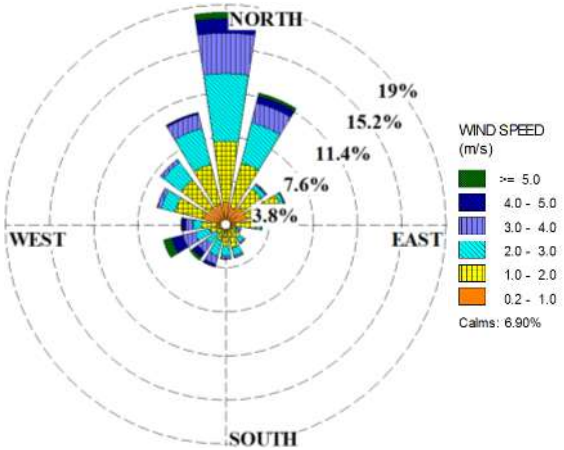


圖 5.1-1 大氣擴散模式模擬範圍



資料來源：環境部空氣品質模式支援中心公告氣象檔(區域編號036)，本計畫繪製。

圖 5.1-2 本計畫模擬期程全年風花圖

5.2. 放流水擴散模擬

本計畫為瞭解嘉義園區放流水排放至牛稠溪銜接朴子溪流至海中所產生金屬離子，由承受水體滲漏地下水含水層之流動行為與擴散情形。因此利用地下水擬三維數值模式MODFLOW與溶質傳輸模式MT3DMS進行模擬，模擬期程為80年，探討放流水排放後不同物質於地下水體擴散行為。

5.2.1. MODFLOW 及 MT3DMS 三維地下水污染擴散模式簡介

一、三維度地下水污染模擬

模式可使用MODFLOW 地下水水流模式，並結合MT3DMS 污染傳輸模式來模擬化學物質在地下水中之流動，該模式在多年的研究發展下，已被國內與國際廣泛接受使用(王銘熙，2000；翁士民，2004；Prommer et al., 2003)。其中MODFLOW地下水流模式(McDonald and Harbaugh, 1988)為美國地質所(USGS)所發展，其模式之地下水流控制方程式如下：

$$\frac{\partial}{\partial x}\left[k_{xx}\frac{\partial h}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[k_{yy}\frac{\partial h}{\partial y}\right]+\frac{\partial}{\partial z}\left[k_{zz}\frac{\partial h}{\partial z}\right]-W=S_S\frac{\partial h}{\partial t}$$

其中，k_{xx}、k_{yy}、k_{zz}為為沿x, y, z方向的水力傳導係數(HydraulicConductivity)；h為水頭(Head)；W為單位土壤體積內水進出量(Volume Fluxper unit Volume)；Ss為比出水量(Specific Storage)；以及t為時間(time)。

該程式可解二維及三維之地下水流問題，含水層之種類可為自由、受壓、半受壓含水層，依地質特性分類可為均質、非均質及等向性、非等向性含水層。MODFLOW程式乃利用有限差分法(Block Centered Finite Difference Approach)解水流控制方程式，計算機數值求解方法乃採用兩種疊代技巧強制隱式法(SIP)及鬆弛疊代法(SSOR)。程式包括之重要模組有水井、區域性補注量、蒸發散、河川之滲流及定水頭邊界。在MODFLOW中以有限差分法作離散化來求得其數值解。結合含水層系統邊界情況、起始條件等資訊，則可解此一地下水流系統。因此，相關區域含水層和阻水層之沉積機制、分層結構、延展分布等水文地質架構容易於MODFLOW模式內建置；水文變量(包括降雨及灌溉入滲補注、河川入滲補注、邊界山區側向補注之地下水補注量；蒸發散量與抽水量等)、水文地質參數設定(包括水力傳導係數或流通係數、垂直滲透係數、及儲水係數等)及人為抽水、定水頭邊界與零流邊界等容易於MODFLOW模式內設定。

二、MT3DMS 污染傳輸模式其採取的資料輸入架構類似於MODFLOW模式，更將使熟悉MODFLOW的使用者易於操作，此模式之污染傳輸控制方程式如下：

$$\frac{\partial}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left[D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\right]-\frac{\partial}{\partial x_i}(v_i C)+\frac{q_s}{\theta}C_s+\sum_{K=1}^{N}R_k$$

其中，C 為化學物質濃度(Concentration)； t 為時間(time)；D_{ij}為擴散係數(Dispersion Coefficient)；v_i為表地下水流速度(Seepage Velocity)；q_s為流通量(Volumetric Flux per unit Volume)；θ為孔隙率(Porosity)；C_s為源匯流之濃度(Concentration of Sources/Sinks)；$\sum_{K=1}^{N}R_k$為化學衰變項(Chemical Reaction Term)。

MT3DMS模式則是採用Mixed Eulerian-Lagrangian Method，並依據不同Lagrangian技巧對各種對流項取近似值。其方法可分為特性法(MOC, Method ofCharacteristics)，改良式特性法(MMOC, Modified Method of Characteristics)和混合兩種的數值方法(HMOC, Hybrid Method of Characteristics)。本模式採取MOC數值方法，而MOC並使用Particle-Tracking 之技巧求解對流項，但如離散項、源匯流項等則是使用顯性有限差分法。

MT3DMS之使用，首先必須選擇傳輸機制，如移流(advection)、延散(dispersion)、化學反應、溶質的源或匯(sources/sink mixing)等，之後再進一步選擇其他功能。另外，MT3DMS亦可針對溶質之化學反應如降解、吸附等過程加以模擬；在吸附方面，細分為線性、非線性(包括Freundlich及Langmuir吸附)；在降解方面，細分為光解及生物性降解等。

本計畫利用MODFLOW地下水數值模式及MT3DMS 溶質擴散模式探討計畫區域之不同物質之擴散行為，計畫流程如圖5.2.1-1所示。

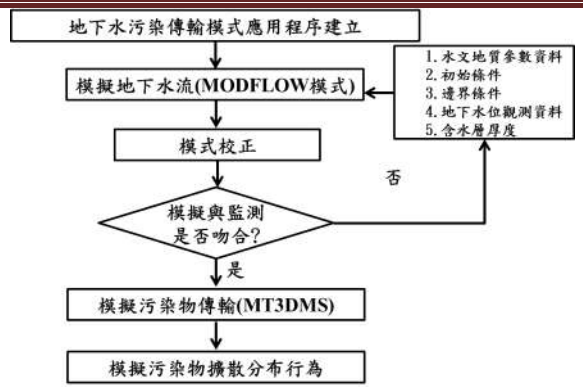


圖 5.2.1-1 放流水擴散模式模擬流程圖

5.2.2. 地下水流模式概念化建立及校正

計畫區域概念模式(conceptual model)為建立地下水流數值模式前，對於原始資料於模式引入之型態設定。故概念模式是透過對現有資料之認定與瞭解，將複雜的水文地質參數與水文變量做一種合理性的量化，其目的乃為簡化現場實地情況。同時，由於地下水流動係受到地下水平衡系統之控制，而模式中地下水平衡系統最重要之控制因子即為邊界條件，亦即流進與流出模擬範圍之流入與流出率，以下說明模擬地區概念模式的建構過程。

本計畫主要探討嘉義園區放流水排放至牛稠溪銜接朴子溪流至海中所產生金屬離子，由承受水體滲漏地下水含水層之擴散行為，依據放流水相關位置定義影響範圍模擬區域，建立地下水流-溶質傳輸數值模式，並進行校正及驗證，藉由驗證後模式模擬長時間(期程80年)溶質擴散行為。

5.2.3. 地下水流模式概念化建立及校正

計畫區域概念模式(conceptual model)為建立地下水流數值模式前，對於原始資料於模式引入之型態設定。故概念模式是透過對現有資料之認定與瞭解，將複雜的水文地質參數與水文變量做一種合理性的量化，其目的乃為簡化現場實地情況。同時，由於地下水流動係受到地下水平衡系統之控制，而模式中地下水平衡系統最重要之控制因子即為邊界條件，亦即流進與流出模擬範圍之流入與流出率，以下說明模擬地區概念模式的建

構過程。

本計畫主要探討嘉義園區放流水排放至牛稠溪銜接朴子溪流至海中所產生金屬陽離子或有機物，經由承受水體滲漏地下水含水層之擴散行為。嘉義園區之放流水相關位置如圖5.2.2-1所示。依據放流水相關位置定義影響範圍模擬區域，建立地下水流-溶質傳輸數值模式，並進行校正及驗證，藉由驗證後模式模擬長時間(期程80年)溶質擴散行為。

本計畫模擬案例之建構分為模式網格劃分、邊界條件、水力傳導係數、初始水位等，分別詳述茲就如下：

一、網格劃分及邊界條件

本計畫模擬區域如圖5.2.2-2所示，模擬區域範圍東西約24公里；南北約18公里，故網格設計為500公尺×500公尺，總網格數為1728個。嘉義園區之放流水座標位置(177730, 2598062)，為了詳細模擬放流點附近之污染傳輸行為，本計畫於放流水位置將網格細分為250公尺×250公尺，並針對放流水化學物質入滲地下含水層局部區域之污染傳輸進行討論。考量嘉義園區位於嘉義平原扇中與扇尾之間，其中出海口邊界假設為定水頭，另模擬區域四周邊界條件則以鄰近監測井觀測資料設定為地下水位變動邊界(transient head)。

二、水力傳導係數

水力傳導係數為含水層之重要參數，其單位為[LT^{-1}]。地下水水流模式依據環境部區域性監測井12口(文光國小、過溝國小、貴林國小、鹿草國小、朴子藝術公園、光榮國小、港墘國小、月眉國小、嘉義縣政府、六美國小、菁寮國小及和水公司義竹營運所)之水力傳導係數(如表5.2.2-1)資料建置於模式中，由資料得知水公司義竹營運所之水力傳導係數為最大。

三、初始水位

本計畫主要針對109年12月份~110年12月份之水位資料進行模擬校正，以111年12月~112年12月份進行驗證，模擬時間以每一年為一個時間間距，因此以108年12月份之水位資料(分佈如圖5.2.2-3) 做為初始條件代入模式中，由資料顯示，地下水位由東往西流動。

研究區域內之邊界條件、水力傳導係數及地下水位變動邊界，皆有詳細明確之資料可供參考，目前儲水係數及入滲/抽水量並無較確切之資料可供輸入，因此模式之校正，則以儲水係數及入滲/抽水量之推求為主。本計畫以109年至110年進行校正，以111年至112年地下水位資料驗證，計畫區域之則利用環境部區域性監測井進行地下水校正及驗證，

共計12口進行模式模擬分析，而參數校正則利用PEST模組調整儲水係數及入滲/抽水量等參數，藉由109年至110年觀測水位與模擬水位比較，若誤差大於平均值0.5m情況，將持續調整參數，若符合預期目標門檻值，將調整後相關參數提供111年至112年模式中模擬，模擬分析111年至112年地下水位，並與觀測值進行驗證比較，若不符合預期目標門檻值，再修正109年至110年之參數，直至符合目標門檻值。

經模式校正及驗證後，地下水觀測值與地下水模擬值對應圖如圖5.2.2-4所示，由結果顯示其誤差甚小，校正之均方根誤差值RMSE (Root Mean Square Error)約為0.19m，驗證之RMSE約為0.42m。儲水係數經調整後參數約為1.15×10^{-3}；入滲/抽水量範圍約為0.165m/-0.19m。經地下水模式校正及驗證結果後，分別模擬研究區域第40年及第80年地下水流向分布(如圖5.2.2-5)。

由分析結果顯示，在長時期模擬情況下，假設地下水未受到外在影響情況下，其第40年及第80年水流空間分布及流向為近似且穩定，經分析結果該模式足以模擬長時期物質傳輸分布。因此本計畫將第80年的地下水位分布繪製三維空間分布圖如圖5.2.2-6所示，模擬地下水位由東往西流動。後續利用校正及驗證後之地下水數值模式進行模擬化學物質於地下水含水層擴散行為。

表 5.2.2-1 模擬區域的水文地質參數

觀測井名稱	文光國小湖口分校	過溝國小	貴林國小下庄分校	鹿草國小	朴子藝術公園	光榮國小
座標 X	163926	165663	170807	178410	172956	172230
座標 Y	2604022	2591305	2590939	2590290	2596549	2586781
水力傳導係數	0.28	0.08	1.07	5.68	0.08	5.42
觀測井名稱	港墘國小	月眉國小	嘉義縣政府	六美國小	菁寮國小	水公司義竹營運所
座標 X	168961	183000	176699	177125	181652	171681
座標 Y	2596074	2602289	2595398	2604411	2586818	2582321
水力傳導係數	0.64	3.08	0.38	0.46	7.96	16.42
水力傳導係數 單位: m/day						

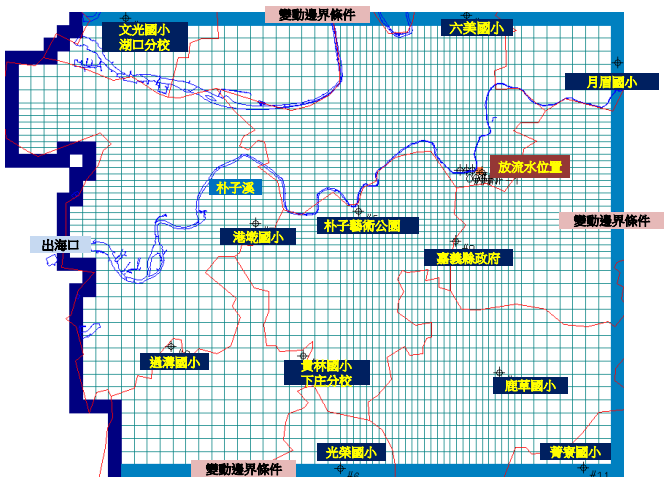


圖 5.2.2-2 計畫研究區域模式概念化示意圖

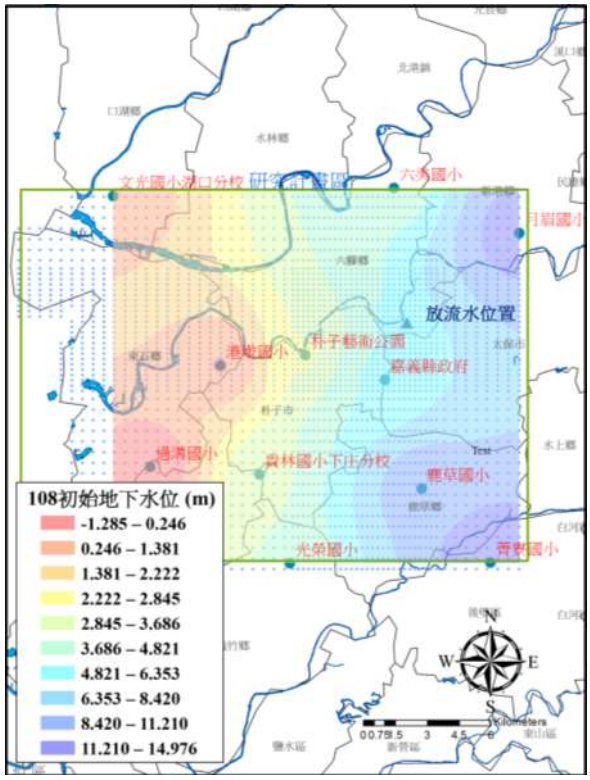


圖 5.2.2-3 模式校正採用之初始等水位線圖

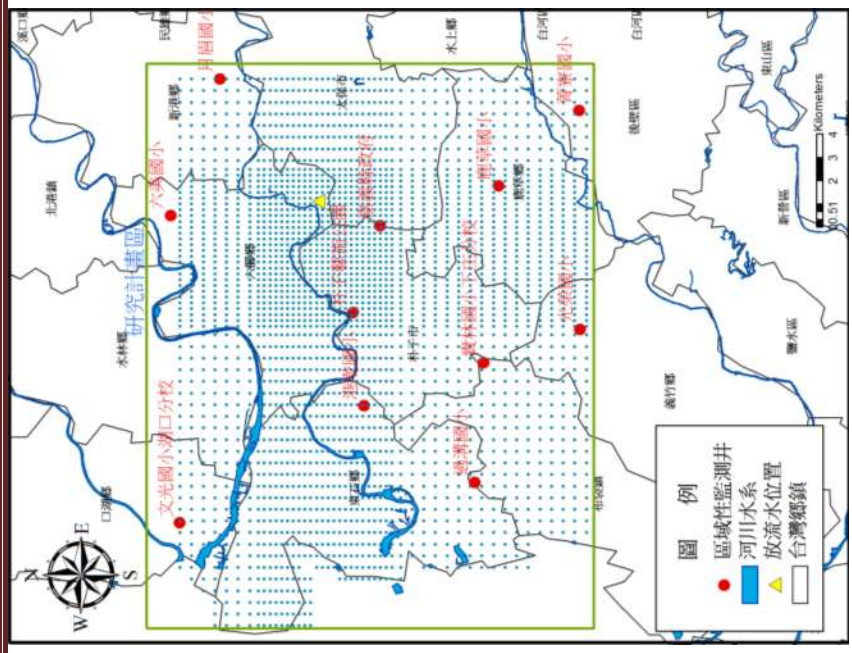


圖 5.2.2-1 計畫研究區域示意圖

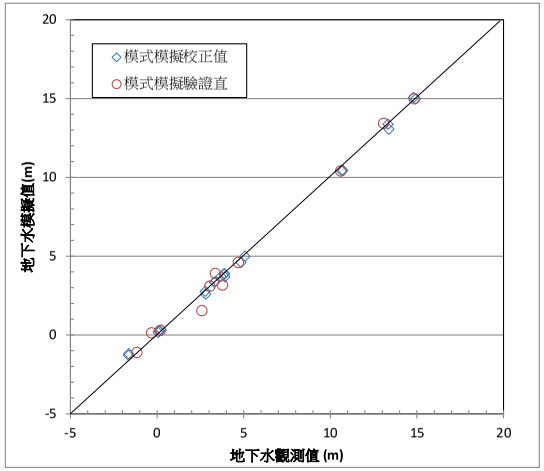
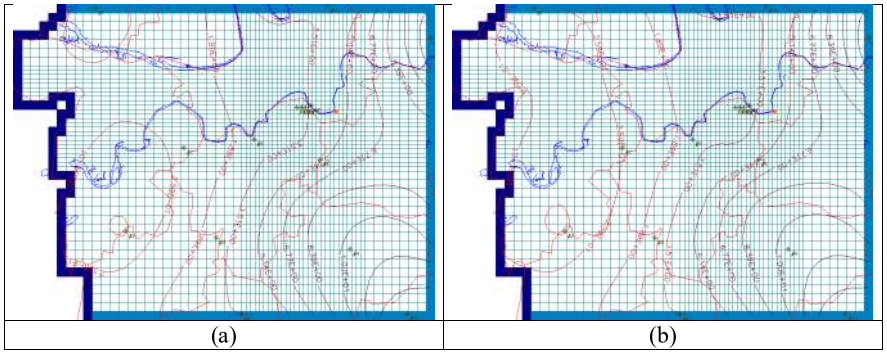


圖 5.2.2-4 模式校正後之地下水觀測值與地下水模擬值對應圖



(a) (b)

圖 5.2.2-5 (a)第 40 年模擬水位空間分布圖 (b)第 80 年模擬水位空間分布圖

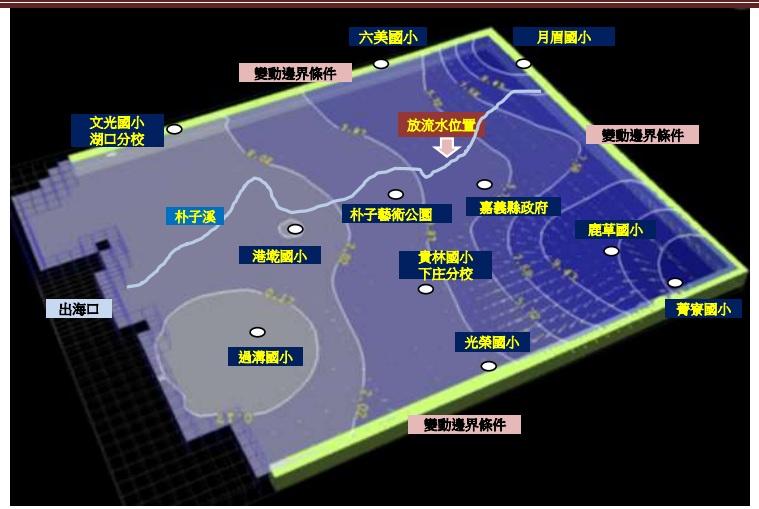


圖 5.2.2-6 第 80 年地下水水位三維空間分布

5.2.4. 放流水於含水層擴散模擬

本計畫蒐集相關水文地質參數建構模擬區域場址，利用MODFLOW地下水數值模式進行模擬水流空間分布，並將模擬結果與地下水水位觀測資料比對，並修正相關調整參數，以達模式模擬水位與觀測水位相符，完成第一階段之模擬。依據地下水水流模擬結果，藉由嘉義園區放流水檢測物質濃度，建置於地下水溶質傳輸模式，其中需考慮濃度初始條件、濃度邊界條件及水文地質模擬參數(延散度，longitudinal dispersion；遲滯因子，retardation factor)，藉此相關參數進行MT3DMS數值模式模擬及分析物質傳輸分布。

依據Gelhar等人(1992)研究指出砂石延散係數約介於1-20公尺之間，該區域放流水位置水文地質主要以粗、細沙分布，因此本計畫延散係數假設最大值20公尺進行模擬，橫向與縱向延散度之比設定為0.2，放流水位置如圖5.2.3-1所示，於放流水位置下游端設置三口虛擬觀測井(OBS1、OBS2及OBS3)，距離放流點位置分別為250公尺、500公尺與750公尺，觀測不同時間間距之化學物質濃度變化。依據嘉義園區放流水物質評估項目，相關評估物質及平均濃度如表5.2.3-1，將各物質之濃度設定為固定濃度，並以連續點源從地表釋放至地表下，進行溶質擴散傳輸模擬。

在MT3DMS污染傳輸模式中，吸附係數為計算化學物質之遲滯因子(Retardation

factor, R)所需，而遲滯因子為描述化學物質在傳輸中受到吸附作用引起傳輸速度減緩之作用，計算方程式如下式所示：

$$R = 1 + \frac{\gamma_b K_d}{n}$$

其中，γ_b為體積密度(bulk density)；K_d為分布係數(Distribution coefficient)；n為孔隙率。R值為1表示無吸附作用，其中之K_d為一階吸附常數。本計畫採用吸附型態為線性等溫吸附曲線(linear isotherm)，設定體積密度為1700 kg/m^3(環境部, 2007)。於放流水物質檢測項目表中，N-甲基甲酰胺(NMF)、N-甲基吡咯烷酮(NMP)、四甲基氫氧化銨(TMAH)及異丙醇(IPA)之4項物種為低吸附性之有機物及陰離子，該吸附係數對化學物質之遲滯因子R近似1，即在此吸附係數下，可視為無吸附狀態，故吸附係數約為1.0×10^{-8} m^3/kg；於放流水物質檢測項目表中，14項物質砷、鈷、鉻、銅、銀、硼、鋅、鎳、錳、鉛、錫、六價鉻、鋁及鈰係屬金屬陽離子，且具有吸附性，模擬中需考慮吸附與傳輸之特性，各金屬物質吸附係數如表5.2.3-1。模擬時間考量人類之生命週期約為80年進行估算，以評估各物質於80年內之擴散與傳輸分布情形。

本計畫模擬嘉義園區放流水排放至牛稠溪銜接朴子溪流至海中所產生金屬陽離子或有機物於地下含水層擴散與傳輸之行為，並在距離放流水位置250公尺、500公尺與750公尺處設置三口觀測井OBS1、OBS2及OBS3，評估各化學物質在10年、40年、80年內之擴散與傳輸分布。由表5.2.3-2、表5.2.3-3及表5.2.3-4結果得知，無吸附作用之化學物質(N-甲基甲酰胺(NMF)、N-甲基吡咯烷酮(NMP)、四甲基氫氧化銨(TMAH)及異丙醇(IPA))模擬結果，依據觀測井(OBS1、OBS2及OBS3)模擬監測數據之無吸附作用化學物質(NMF、NMP、TMAH及IPA)在第80年所觀測單位濃度比分別約為3.65%、0.0658%及8.40×10^{-3}%；在吸附作用之化學物質(砷、鈷、鉻、銅、銀、硼、鋅、鎳、錳、鉛、錫、六價鉻、鋁及鈰) 結果，鄰近放流水位置之虛擬監測井OBS1，模擬14種陽離子等化學物質之單位濃度比甚小，介於3.12×10^{-7}%~0.178%，其中以硼最大(約0.178%)，而鉻為最小(約3.12×10^{-7} %)，另虛擬監測井OBS2及OBS3之14種陽離子等化學物質模擬結果近似為0.0%～1.85×10^{-3} %。由結果顯示，在無吸附情況下之化學物質容易受到地下水流流動及水文地質參數影響，因此所觀測單位濃度比起有吸附作用之化學物質較為顯著，重金屬物質由於受到遲滯因子影響，其擴散行為較不顯著，尤其以鉻金屬離子受到遲滯因子(物質吸附係數1800 m^3/kg)影響擴散行為最為明顯。

依據環境部地下水第一類污染管制標準規定，模擬化學物質於虛擬監測井OBS1及

OBS2之80年傳輸監測數據，重金屬(砷、鉻、銅、鋅、鎳及鉛)均低於符合環境部地下水第一類污染管制標準如圖5.2.3-2及圖5.2.3-3。其他金屬陽離子及有機物質等項目，環境部目前尚無管制標準，模擬結果皆為微量值。本計畫模擬金屬陽離子及有機物質於地下水傳輸空間分布後，依據模擬數據繪製各項物質於80年後傳輸擴散空間分布圖如圖5.2.3-4所示。

表 5.2.3-1 嘉義園區放流水物質評估項目

物質英文名稱	物質中文名稱	平均濃度(mg/L)	物質吸附係數(m^3/kg)
Arsenic	砷	5.46E-03	2.90E-02
Cobalt	鈷	1.00E-03	4.50E-02
Chromium	鉻	2.33E-02	1.80E+03
Copper	銅	8.49E-01	3.50E-02
Silver	銀	5.90E-04	8.30E-03
Boron	硼	1.73E-01	3.00E-03
Zinc	鋅	3.11E-02	6.20E-02
Nickel	鎳	1.99E-02	6.50E-02
Manganese	錳	5.00E+00	6.50E-02
Lead	鉛	4.56E-02	9.00E-01
Tin	錫	2.71E-02	2.50E-01
Hexavalent Chromium	六價鉻	9.11E-03	1.90E-02
Aluminum	鋁	1.45E-01	1.50E+00
Cerium	鈰	7.50E-03	8.50E-01
Methylpyrrolidone	N-甲基吡咯烷酮	1.76E-02	1.00E-08
N-Methylformamide	N-甲基甲醯胺	5.00E-01	1.00E-08
Tetramethylammonium Hydroxide	氫氧化四甲基銨	8.87E-01	1.00E-08
Isopropanol	異丙醇	9.39E-01	1.00E-08

物質吸附係數資料來源: Risk Assessment Information System (http://rais.ornl.gov)

表 5.2.3-2 虛擬觀測井 OBS1 觀測不同時距之化學物質濃度變化與單位濃度比表

物質名稱	初始濃度 C0 (mg/L)	物質吸附係數 (m^3/kg)	OBS1 觀測濃度 C1 (mg/L)			OBS1 單位濃度比(C1/C0)*100（%）		
			10 年	40 年	80 年	10 年	40 年	80 年
砷	5.46E-03	2.90E-02	1.32E-07	5.00E-07	1.05E-06	2.42E-03	9.15E-03	1.93E-02
鈷	1.00E-03	4.50E-02	1.56E-08	5.91E-08	1.24E-07	1.56E-03	5.91E-03	1.24E-02
鉻	2.33E-02	1.80E+03	9.12E-12	3.45E-11	7.26E-11	3.91E-08	1.48E-07	3.12E-07
銅	8.49E-01	3.50E-02	1.70E-06	6.44E-06	1.36E-05	2.00E-04	7.59E-04	1.60E-03
銀	5.90E-04	8.30E-03	4.92E-08	1.86E-07	3.92E-07	8.34E-03	3.16E-02	6.64E-02
硼	1.73E-01	3.00E-03	3.88E-05	1.47E-04	3.09E-04	2.24E-02	8.47E-02	1.78E-01
鋅	3.11E-02	6.20E-02	3.52E-07	1.33E-06	2.81E-06	1.13E-03	4.29E-03	9.03E-03
鎳	1.99E-02	6.50E-02	2.15E-07	8.15E-07	1.71E-06	1.08E-03	4.09E-03	8.61E-03
錳	5.00E+00	6.50E-02	5.41E-05	2.05E-04	4.31E-04	1.08E-03	4.09E-03	8.61E-03
鉛	4.56E-02	9.00E-01	3.57E-08	1.35E-07	2.84E-07	7.83E-05	2.96E-04	6.23E-04
錫	2.71E-02	2.50E-01	7.63E-08	2.89E-07	6.08E-07	2.82E-04	1.07E-03	2.24E-03
六價鉻	9.11E-03	1.90E-02	3.35E-07	1.27E-06	2.67E-06	3.68E-03	1.39E-02	2.93E-02
鋁	1.45E-01	1.50E+00	6.81E-08	2.58E-07	5.42E-07	4.70E-05	1.78E-04	3.74E-04
鈰	7.50E-03	8.50E-01	6.21E-09	2.35E-08	4.95E-08	8.29E-05	3.14E-04	6.60E-04
NMP	1.76E-02	1.00E-08	8.38E-05	3.13E-04	6.42E-04	4.76E-01	1.78E+00	3.65E+00
NMF	5.00E-01	1.00E-08	2.38E-03	8.88E-03	1.82E-02	4.76E-01	1.78E+00	3.65E+00
TMAH	8.87E-01	1.00E-08	4.22E-03	1.58E-02	3.24E-02	4.76E-01	1.78E+00	3.65E+00
IPA	9.39E-01	1.00E-08	4.47E-03	1.67E-02	3.42E-02	4.76E-01	1.78E+00	3.65E+00

表 5.2.3-3 虛擬觀測井 OBS2 觀測不同時距之化學物質濃度變化與單位濃度比表

物質名稱	初始濃度 C0 (mg/L)	物質吸附係數 (m^3/kg)	OBS1 觀測濃度 C1 (mg/L)			OBS1 單位濃度比(C1/C0)*100（%）		
			10 年	40 年	80 年	10 年	40 年	80 年
砷	5.46E-03	2.90E-02	1.87E-11	2.52E-10	1.22E-09	3.42E-07	4.62E-06	2.24E-05
鈷	1.00E-03	4.50E-02	1.54E-12	1.99E-11	8.19E-11	1.54E-07	1.99E-06	8.19E-06
鉻	2.33E-02	1.80E+03	1.74E-21	2.40E-20	1.05E-19	7.45E-18	1.03E-16	4.50E-16
銅	8.49E-01	3.50E-02	1.79E-10	3.01E-09	1.30E-08	2.11E-08	3.54E-07	1.53E-06
銀	5.90E-04	8.30E-03	2.26E-11	3.41E-10	1.53E-09	3.83E-06	5.77E-05	2.59E-04
硼	1.73E-01	3.00E-03	4.81E-08	7.19E-07	3.21E-06	2.78E-05	4.15E-04	1.85E-03
鋅	3.11E-02	6.20E-02	1.88E-11	3.45E-10	1.71E-09	6.05E-08	1.11E-06	5.51E-06
鎳	1.99E-02	6.50E-02	1.14E-11	1.54E-10	9.86E-10	5.74E-08	7.75E-07	4.96E-06
錳	5.00E+00	6.50E-02	2.87E-09	3.88E-08	2.48E-07	5.74E-08	7.75E-07	4.96E-06
鉛	4.56E-02	9.00E-01	1.36E-14	1.88E-13	8.21E-13	2.98E-11	4.11E-10	1.80E-09
錫	2.71E-02	2.50E-01	1.05E-13	1.44E-12	6.31E-12	3.86E-10	5.33E-09	2.33E-08
六價鉻	9.11E-03	1.90E-02	6.85E-11	1.03E-09	4.55E-09	7.52E-07	1.13E-05	5.00E-05
鋁	1.45E-01	1.50E+00	1.56E-14	2.15E-13	9.40E-13	1.07E-11	1.48E-10	6.48E-10
鈰	7.50E-03	8.50E-01	2.51E-15	3.46E-14	1.51E-13	3.34E-11	4.61E-10	2.02E-09
NMP	1.76E-02	1.00E-08	5.87E-07	3.02E-06	1.16E-05	3.34E-03	1.72E-02	6.58E-02
NMF	5.00E-01	1.00E-08	1.67E-05	8.58E-05	3.29E-04	3.34E-03	1.72E-02	6.58E-02
TMAH	8.87E-01	1.00E-08	2.96E-05	1.52E-04	5.84E-04	3.34E-03	1.72E-02	6.58E-02
IPA	9.39E-01	1.00E-08	3.13E-05	1.61E-04	6.17E-04	3.34E-03	1.72E-02	6.58E-02

表 5.2.3-4 虛擬觀測井 OBS3 觀測不同時距之化學物質濃度變化與單位濃度比表

物質名稱	初始濃度 C0 (mg/L)	物質吸附係數 (m^3/kg)	OBS1 觀測濃度 C1 (mg/L)			OBS1 單位濃度比(C1/C0)*100（%）		
			10 年	40 年	80 年	10 年	40 年	80 年
砷	5.46E-03	2.90E-02	1.36E-15	8.38E-14	7.43E-13	2.50E-11	1.54E-09	1.36E-08
鈷	1.00E-03	4.50E-02	8.81E-17	4.44E-15	3.60E-14	8.81E-12	4.44E-10	3.60E-09
鉻	2.33E-02	1.80E+03	2.18E-31	1.04E-29	9.31E-29	9.34E-28	4.45E-26	3.99E-25
銅	8.49E-01	3.50E-02	1.20E-14	7.17E-13	8.08E-12	1.41E-12	8.45E-11	9.51E-10
銀	5.90E-04	8.30E-03	6.23E-15	3.67E-13	3.50E-12	1.06E-09	6.22E-08	5.93E-07
硼	1.73E-01	3.00E-03	3.46E-11	2.09E-09	2.00E-08	2.00E-08	1.21E-06	1.15E-05
鋅	3.11E-02	6.20E-02	6.37E-16	3.27E-14	5.73E-13	2.05E-12	1.05E-10	1.84E-09
鎳	1.99E-02	6.50E-02	3.85E-16	1.65E-14	1.96E-13	1.93E-12	8.30E-11	9.85E-10
錳	5.00E+00	6.50E-02	9.67E-14	4.15E-12	4.93E-11	1.93E-12	8.30E-11	9.85E-10
鉛	4.56E-02	9.00E-01	3.41E-21	1.62E-19	1.46E-18	7.47E-18	3.56E-16	3.19E-15
錫	2.71E-02	2.50E-01	9.42E-20	4.49E-18	4.03E-17	3.48E-16	1.66E-14	1.49E-13
六價鉻	9.11E-03	1.90E-02	8.60E-15	5.04E-13	4.69E-12	9.44E-11	5.53E-09	5.15E-08
鋁	1.45E-01	1.50E+00	2.34E-21	1.11E-19	1.00E-18	1.61E-18	7.69E-17	6.90E-16
鈰	7.50E-03	8.50E-01	6.65E-22	3.17E-20	2.84E-19	8.86E-18	4.22E-16	3.79E-15
NMP	1.76E-02	1.00E-08	1.65E-08	2.23E-07	1.48E-06	9.38E-05	1.26E-03	8.40E-03
NMF	5.00E-01	1.00E-08	4.69E-07	6.32E-06	4.20E-05	9.38E-05	1.26E-03	8.40E-03
TMAH	8.87E-01	1.00E-08	8.32E-07	1.12E-05	7.45E-05	9.38E-05	1.26E-03	8.40E-03
IPA	9.39E-01	1.00E-08	8.80E-07	1.19E-05	7.88E-05	9.38E-05	1.26E-03	8.40E-03

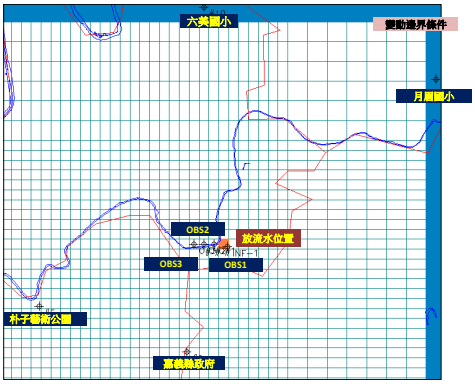


圖 5.2.3-1 嘉義園區放流水位置圖

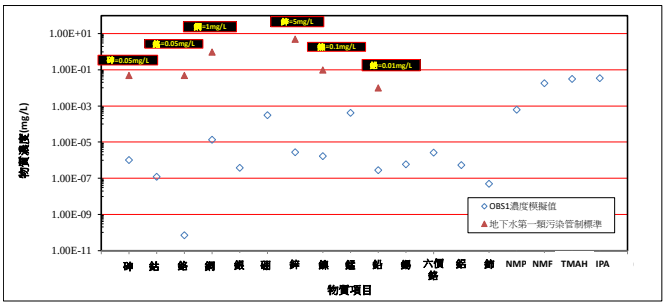


圖 5.2.3-2 OBS1 模擬結果與環境部地下水第一類污染管制標準比較圖

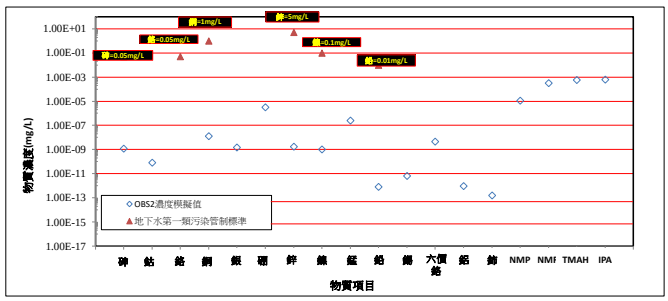
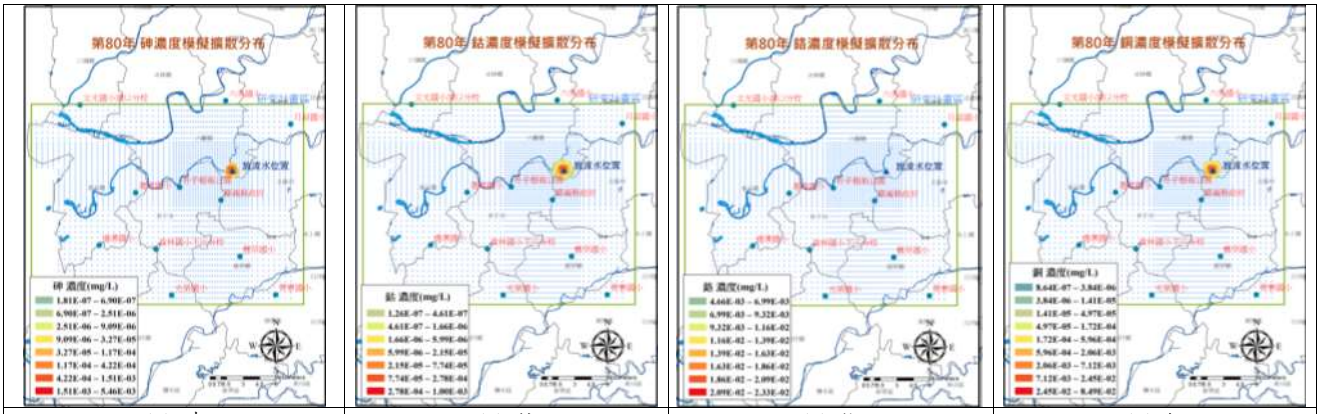
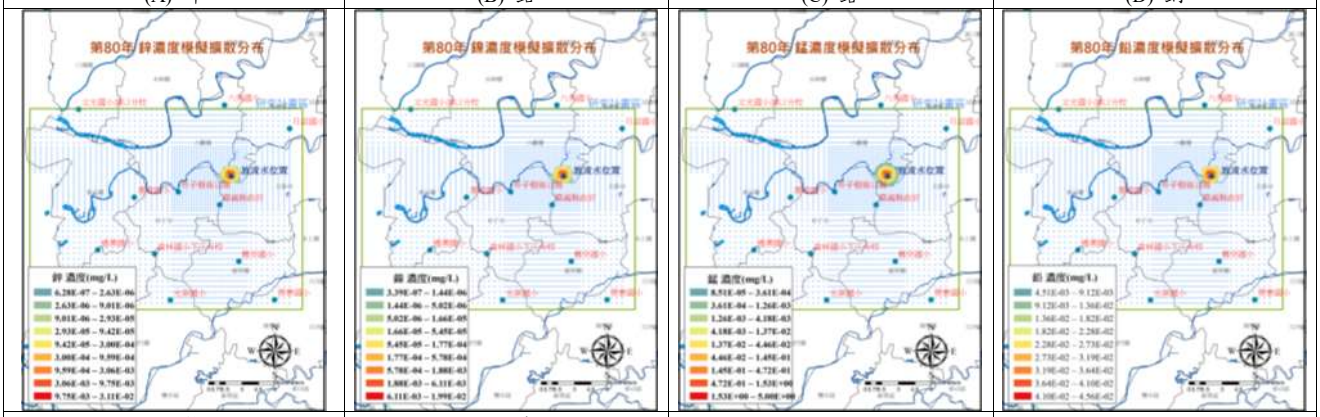


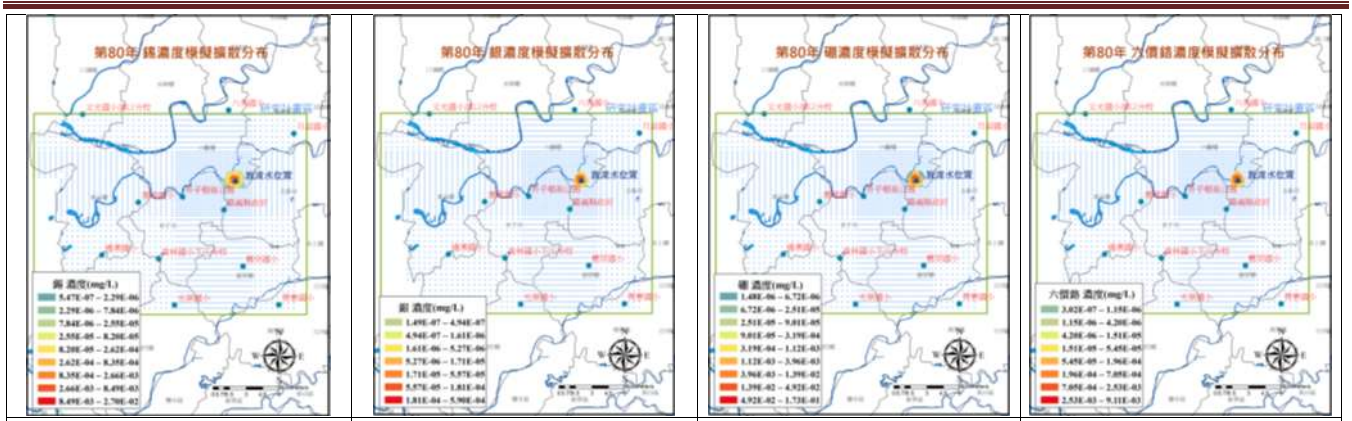
圖 5.2.3-3 OBS2 模擬結果與環境部地下水第一類污染管制標準比較圖



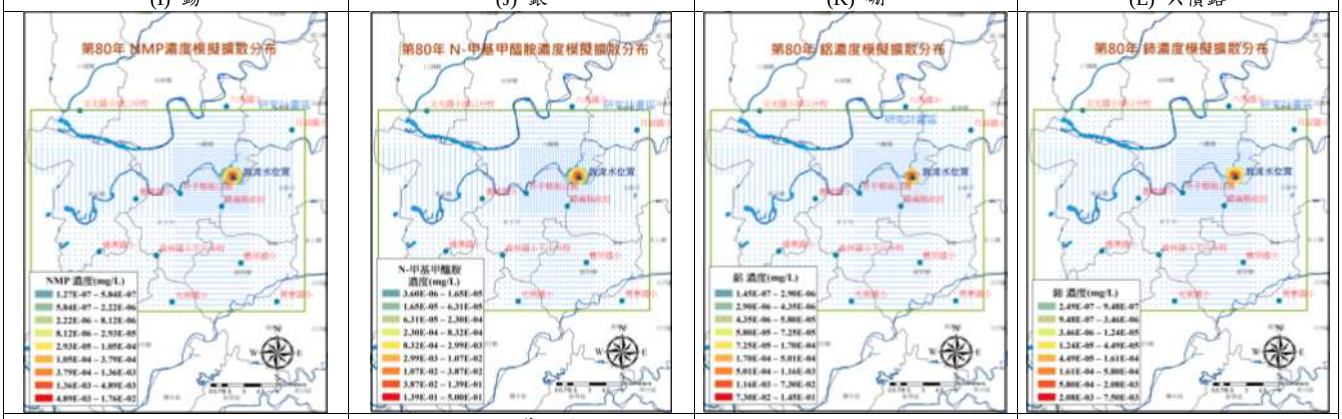
(A) 砷 (B) 鈷 (C) 鉻 (D) 銅



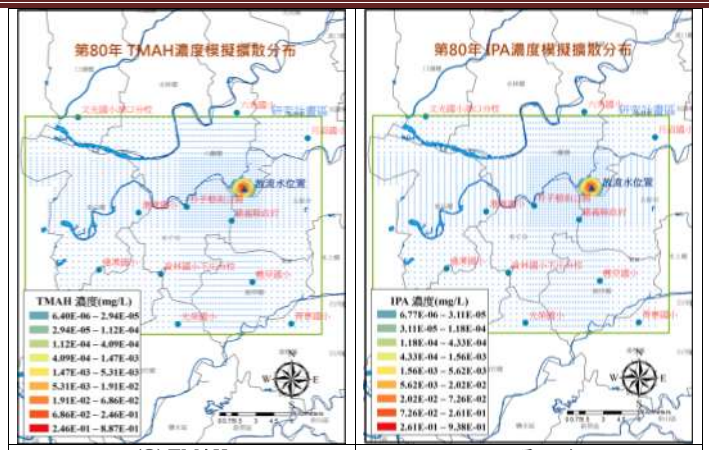
(E) 鋅 (F) 鎳 (G) 錳 (H) 鉛



(I) 錫 (J) 銀 (K) 硼 (L) 六價鉻



(M) NMP (N) N-甲基甲醯胺 (O) 鋁 (P) 鈰



(Q) TMAH	(R) 異丙醇

圖 5.2.3-4 各項物質模擬 80 年後之傳輸空間分布圖

5.3. 不確定性分析-蒙地卡羅模擬

在風險特徵評估過程中，考量到數據不足或仍有許多未知數存在，而各項未知數的設定均有其假設前提，故在推測模式中各項假設是否合理（合於現有科學知識及推理），乃是風險度評估正確與否最重要的一環。由於在風險評估過程中所使用之各種參數或模擬模式多數存在有不確定性，而不確定性之來源包括數據本身的變異、模擬模式或暴露參數的不確定性，因而影響風險估計的不確定性和變異性。

因此，除了在風險評估過程中對於各項假設或使用之模式與參數應詳加說明其合理性外，為降低所有評估皆無法避免的不確定性，應描述在族群中風險的分布情況，除了風險的中數值（即中位暴露估計值，第 50 百分位），也需同時考量風險的上限估計值，可表示族群承受風險的變異性。

本計畫使用蒙地卡羅模擬（Monte Carlo simulation）來模擬暴露參數或假設條件所造成的不確定性估計。蒙地卡羅模擬法可解決具有特定機率分布的隨機變數問題，在其它的科學領域中，不論是地下水流佈、金融交易、氣候變遷或機械動力...等，均曾使用到蒙地卡羅模擬來解決模式中複雜的不確定性問題，以求得一客觀之模擬結果。

蒙地卡羅模擬多應用於製造已知或假設機率分布之隨機亂數，並將此一符合特定機率分布的亂數代入模式中加以運算，以求得該參數經重複抽樣後之特有的變異度，因此在風險判定上之不確定性及變異性亦可採用此數值之分析結果。使用蒙地卡羅模擬法進行不確定性分析，可以經由累積分布函數描述機率性風險的分布，以呈現毒性物質可能產生風險的中數值（如第 50 百分位）及上限值（第 95 百分位）。

本計畫對於變異程度（不確定性）較大的參數才需要進行蒙地卡羅模擬。在整個模式中，每個參數都具有不同的分布特徵，但某些參數對於風險結果並不重要，該參數可事先排除，但有些參數（如體重與呼吸率）需滿足不同族群之間的可比較性（如不同年齡層的體重與呼吸率皆不同），因此須進行蒙地卡羅模擬。

本計畫在計算健康風險時應用了大量的參數資料，然而以往在風險估算時所使用的參數值，大都是各項研究結果的平均值或單一測量值，但對於整個族群而言，這些參數存在有一定的變異特徵與機率分布情形，若是將這些參數的變異性予以忽略，則無法真正瞭解推估結果的不確定性為何。

本計畫選定蒙地卡羅分析不同模式參數後，亦需先設定各個參數的分布型態。本計畫選用@Risk 軟體(Palisade int. PRO professional Version)進行蒙地卡羅模擬。本計畫進行了 10,000 次之抽樣模擬，產生足夠的樣本，以符合當初設定的分布型態與描述性統計值(如平均數、標準差…等)。本計畫以蒙地卡羅模擬值之分布，替換各種不同參數進行模擬，

以求達到最趨近於事實之分布。此外，在電腦系統中進行蒙地卡羅模擬時，電腦硬體必須提供隨機亂數子，且需注意軟體或電腦系統的亂數子是否為非靜態亂數，若為靜態亂數，則每次的蒙地卡羅模擬會導致一樣的結果，進而無法產生特定分布型態的數據資料。

本計畫進行蒙地卡羅不確定性估計之參數有放流水化學物質擴散流佈濃度、呼吸速率、國人平均體重、每日平均飲水量及總體表面積。每日呼吸量、國人平均體重、每日平均飲水量及總體表面積方面，因行政院衛生署國民健康局於民國 97 年已公告台灣一般民眾暴露參數彙編，共收集不同年齡層之台灣國民每日平均呼吸量表 5.3-1、國民平均體重表 5.3-2、每日平均飲水量表 5.3-3 及總體表面積表 5.3-4，本計畫選取 12 歲以上年齡層之每日呼吸量、國人平均體重、每日平均飲水量及總體表面積進行蒙地卡羅模擬。

表 5.3-1 台灣國民平均每日呼吸量表

年齡（歲）	每日呼吸量(m^3/day)	
	男	女
12-14	18.31	12.48
15-19	19.68	12.62
20-24	18.42	11.86
25-34	20.01	11.79
35-54	16.57	13.72
55-64	16.81	11.54

資料來源：台灣一般民眾暴露參數彙編，2008

表 5.3-2 台灣國民平均體重表

單位：公斤

年齡（歲）	平均值	標準差	第 1 百分位數	第 99 百分位數
12	47.09	10.48	29	80
13	53.19	44.62	32	92
14	54.28	10.61	37	90
15	56.47	12.61	38	103
16	58.48	11.95	40	98
17	59.33	12.8	42	95
18	60.11	13.28	40	110
19-24	60.76	19.75	40	100
25-29	66.27	64.31	41	110
30-34	63.28	14.3	41	100
35-39	65.48	46.3	43	97
40-44	64.97	42.98	43	93.5
45-49	64.8	29.47	43	98
50-54	67.45	58.83	41	97
55-59	63.62	10.08	40	95
60-64	65.74	53.39	42	98
65-69	61.9	9.66	40	90
70-74	61.25	9.51	38	86
75-79	60.57	10.64	37	92

年齡（歲）	平均值	標準差	第 1 百分位數	第 99 百分位數
80-84	57.97	10.55	36	86
85+	53.59	11.33	30	98

資料來源：台灣一般民眾暴露參數彙編，2008

表 5.3-3 台灣國民每日平均飲水量表

每日平均飲水量 (ml/kg/day)				
年齡（歲）	平均	SD	第 1 百分位數	第 99 百分位數
20-29	22.51	13.3	1.45	71.43
30-39	24.25	13.36	4.24	66.57
40-49	24.73	16.8	3.55	81.58
50+	23.51	14.62	3.33	75.79

資料來源：台灣一般民眾暴露參數彙編，2008

表 5.3-4 台灣國民總體表面積表

總體表面積 (cm^2)				
年齡（歲）	平均值	標準差	第 1 百分位數	第 99 百分位數
19-24	16262.62	2072.91	12967.43	21174.37
25-29	16689.09	5583.09	12960.47	21604.29
30-34	16587.47	2038.82	13111.37	21202.74
35-39	16563.73	2262.51	13179.44	21044.16
40-44	16562.89	3773.18	13209.67	20703.76
45-49	16534.42	3321.47	13179.44	20632.2
50-54	16823.89	7371.89	13061.67	20595.98
55-59	16374.69	1453.04	13263.15	20017.88
60-64	16371.91	2294.78	13040.62	20456.03

資料來源：台灣一般民眾暴露參數彙編，2008

5.4. 放流水物質暴露量評估

本計畫之暴露情境測定為嘉義園區於在地營運 79.18 年(以最保守觀點來進行假設，設定為嘉義縣民國 109~111 年之平均餘命)，所有民眾終其一生皆居住於該地。而所有管道排放物質對民眾之暴露，假設由空氣吸入之排放途徑所攝取之吸收率為 100%，而由多介質傳輸之物質，其攝取途徑可經由吸入、食入與皮膚接觸；放流水排放物質之暴露途徑則同樣經由吸入、食入與皮膚接觸。表 5.4-1 為本計畫健康風險評估之情境設定說明。

表 5.4-1 健康風險評估之情境設定說明

評估來源	參數項目		參數設定	假設說明
管道排放	人體暴露參數	呼吸通氣量(IR)	15.4 m^3/day	「台灣一般民眾暴露參數彙編」中區分為靜止及活動時值，本計畫採用較高之活動值，以保守設定之。
		吸收率(AF)	100%	各化學物質之吸收率不同，本計畫採吸收率參數設定為100%保守設定。
		平均暴露時間(ED)	79.18 年	假設民眾終其一生皆居住於該地，因此選取嘉義縣109~111 年平均餘命。
放流水排放	平均暴露時間(ED)		79.18 年	假設民眾終其一生皆居住於該地，因此選取嘉義縣109~111 年平均餘命。
	暴露頻率(EF)		365 天	
	暴露發生平均時間(AT)		79.18 年×365 天	假設當地民眾一生 79.18 年，一年 365 天，均暴露於此環境之下。
	影響族群		經口服吸收或皮膚接觸吸收暴露途徑進入體內	放流水排放朴子溪，而沿溪人口抽用地下水飲用及使用此溪於日常清洗、洗澡的比例，採用原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果(影響區有效問卷為 302 份，對照區為 182 份)均為 0%。
			食入魚、蝦、蛤等海鮮類暴露途徑	放流水排放至朴子溪，沿溪人口食用該溪魚、蝦、蛤等海鮮類之比例。依據原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果顯示(影響區有效問卷為 302 份，對照區為 182 份)，魚、蝦、蛤等海鮮食物自給率比例為 36.3%。
多介質評估	人體暴露參數	平均暴露時間(ED)	79.18 年	假設民眾終其一生皆居住於該地，因此選取嘉義縣109~111 年平均餘命。
		暴露頻率(EF)	365 天	
		暴露發生平均時間(AT)	79.18 年×365 天	假設當地民眾一生 79.18 年，一年 365 天，均暴露於此環境之下。
		攝取污染水比例(F_{dw})	0.45% 1.38%	依據民國 111 年嘉義縣政府統計年報，於太保市及六腳鄉之自來水普及率分為 99.73%及 99.28%，因此假設當地食用當地污染水比例分為 0.27%及 0.72%，較能反應當地實際情況。
		土壤攝取率(SIR)	1.53 mg/kg/day	本計畫採用「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」中所建議之值，而非 CalEPA 建議值，較能反應台灣本土實際情況。
	危害物濃度		分別估算第 50 及第 95 百分位濃度	假設空氣各物質均以 95%上限高濃度排放情況下影響鄰近區域，以保守假定之。

評估來源	參數項目		參數設定	假設說明
	環境暴露參數	水文資料(水位)	1.43 m 1.07 m	採用評估範圍內之 2022 年水位水文資料-朴子溪蒜頭橋測站及灣內測站水位計算，較能反應當地實際情況。
		水文資料(流量)	13.49 m^3/S	採用評估範圍內之 2022 年水位水文資料-朴子溪蒜頭橋測站及灣內測站資料計算，較能反應當地實際情況。
		土壤資料	1400 kg/m^3	Cal EPA 建議土壤與皮膚暴露途徑時深度為 0.01m，種植與肉品等生產時為 0.15m。土壤密度 Cal-EPA 建議為 1333 kg/m^3，而本計畫取「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」中建議之值 1400 kg/m^3，較能反應台灣本土實際情況。
	動植物暴露參數	農作物產量(Y)	影響區域當地參數	Cal-EPA 建議 2 kg/m^2，但本計畫選取民國 111 年嘉義縣政府統計年報於太保市、六腳鄉等地之根莖類、葉菜類與穀物類生產量平均統計資料，較能反應當地實際情況。
		農作物生長期(T)	台灣本土參數	Cal-EPA 建議葉菜類 45(d)，穀物 90(d)，但依據台灣農業部對於夏季(110-140 天)與冬季(100-110 天)稻作生長期，及玉米生長期，取其平均值生長期 122.5 天；根莖類取甘薯、花生等生長期 128.75 天(來源：行政院農業部農業試驗所)；葉菜類則取嘉義縣主要生產之農作物甘藍菜於行政院農業部農業試驗所之平均生長期為 80 天，較能反應台灣本土實際情況。
		動、植物食品之攝取量/消費量(If) (IP)	台灣本土參數	採用「國家攝食資料庫」參數(民國 111 年 12 月更新)，較能符合台灣本土現況之數據。
		動植物自給率(L)	影響區域當地參數	採用原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果(影響區有效問卷為 302 份，對照區為 182 份)，自給率部分乃定義為家中自行飼養(種植)，或於嘉義縣太保市、六腳鄉等當地居住 10 公里範圍內自行飼養(種植)之食物食入比例，較能反應當地實際情況。

5.4.1. 放流水物質暴露量評估方法

南科嘉義園區之放流水評估，係採用環境部所公告之「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」之相關內容，評估嘉義園區鄰近居民暴露於該園區所排放之放流水環境下之健康風險。

此評估方法將健康風險評估分成三種不同層次（表 5.4.1-1），第一層次為將固定之預設參數與最大濃度代入預設計算公式中，大多採用預設數值之情境與參數，現地所需之調查較少；第二層次乃除了與第一層次相同將固定之預設參數與最大濃度代入預設計算公式中外，並利用模式估算場址外污染物濃度，參數使用則是部份採用預設數值，部分利用現場採樣數據；第三層次則是與第一層次、第二層次相同將固定之預設參數與最大濃度代入預設計算公式中，及利用模式估算場址外污染物濃度外，並將參數及估算之污染物濃度之統計分布代入計算公式或宿命傳輸模式中。

由於本計畫之污染物濃度、國人體重、呼吸率、體表面積等相關參數，將可利用蒙地卡羅模擬進行不確定性估算，以利用其濃度之統計分布代入計算公式，因此建議採用第三層次之健康風險評估，並包含建議納入之食物鏈各介質，其環境參數及受體參數則盡量蒐集嘉義縣當地相關參數，台灣參數次之，最後才以預設參數為主，而放流水模擬後之濃度以 Monte-Carlo 進行機率分佈分析後估算其放流水暴露健康風險。

撰寫指引內容指出於一般住宅區及工商業區之污染物暴露途徑，可區分為土壤介質、放流水介質及空氣介質三大項，共包含以下 18 種不同暴露劑量（如圖 5.4.1-1），物質適用之暴露途徑如表 5.4.1-2 所示：

（一）土壤介質：

1、誤食土壤而經由口服吸收之暴露劑量；

2、經由皮膚接觸吸收之暴露劑量。

（二）放流水介質：

1、飲用受污染之放流水經由口服吸收之暴露劑量；

2、做為洗澡用途，水中污染物揮發經由吸入吸收之暴露劑量（此暴露途徑適用於有機物及汞）；

3、做為日常清洗用途，水中污染物揮發經由吸入吸收之暴露劑量（此暴露途徑適用於有機物及汞）；

4、做為洗澡或日常清洗用途，水中污染物經由皮膚接觸吸收之暴露劑量；

5、做為室外用途水中污染物揮發經由吸入吸收之暴露劑量（此暴露途徑適用於有機物及汞）。

（三）空氣介質：

1、受污染之土壤揚塵逸散至空氣中經由吸入吸收之暴露劑量；

2、受污染之表層土壤（<1 公尺深）揮發經由吸入吸收之暴露劑量（此暴露途徑適用於有機物及汞）；

3、受污染之裡層土壤（>1 公尺深）揮發經由吸入吸收之暴露劑量（此暴露途徑適用於有機物及汞）；

4、受污染之放流水揮發至空氣中經由吸入吸收之暴露劑量（此暴露途徑適用於有機物及汞）。

（四）食物鏈：

1、農作物（地面生長型）因澆灌地下水而吸收污染物，經由人體食入吸收之暴露劑量；

2、做為養殖牛隻用水，牛隻吸收污染物，經由人體食入吸收之暴露劑量；

3、做為養殖乳牛用水，乳牛吸收污染物，經由人體食入吸收之暴露劑量；

4、做為養殖豬隻用水，豬隻吸收污染物，經由人體食入吸收之暴露劑量；

5、做為養殖家禽用水，家禽吸收污染物，經由人體食入吸收之暴露劑量；

6、做為養殖家禽用水，蛋類吸收污染物，經由人體食入吸收之暴露劑量；

7、做為養殖魚類用水，魚類吸收污染物，經由人體食入吸收之暴露劑量。

本計畫選擇砷、鈷、鎳、鉛、六價鉻、鉻、銅、鋅、硼、錳、銀、錫、鋁、鈰、異丙醇、氫氧化四甲基銨(TMAH)、N-甲基吡咯烷酮(NMP)及 N-甲基甲醯胺等 18 種放流水標的物質進行放流水之健康風險評估。由於嘉義園區放流水由放流口排出後即直接排放至牛稠溪後銜接朴子溪，並無排放至鄰近土壤中，因此土壤中之污染物濃度假設為 0，故土壤介質中之誤食土壤而經由口服吸收之暴露劑量、經由皮膚接觸吸收之暴露劑量，空氣介質中之受污染之土壤揚塵逸散至空氣中經由吸入吸收之暴露劑量，故此三種暴露途徑之劑量假設為 0。

砷、鈷、鎳、鉛、六價鉻、鉻、銅、鋅、硼、錳、銀、錫、鋁、鈰等 14 種非有機物之重金屬評估 9 項不同暴露途徑（皮膚、攝入地下水、農作物、牛肉、豬肉、雞鴨家禽、蛋類、奶類、魚類）；異丙醇、TMAH、NMP 及 N-甲基甲醯胺除重金屬所進行評估之 9

項暴露途徑外，另納入有機物適用之吸入相關 4 項暴露途徑（淋浴用途吸入、日常清洗用途吸入、室外用途吸入、水中污染物揮發蒸散至室外空氣吸入）（表 5.4.1-2）。評估物質之相關參數如表 5.4.1-3，人體相關暴露參數如表 5.4.1-4。各暴露途徑之劑量估算說明如下：

（一）經皮膚接觸吸收之暴露劑量(mg/kg/day)

$$Dose = \frac{DA_{event} \times EV_{shower} \times ED \times EF \times SA}{BW \times AT}$$

1、DA_{event}：每次事件發生之暴露劑量 (mg/cm^2)

2、EV_{shower}：事件發生頻率 (1/day)，預設值為 1

3、ED：暴露期間 (year)，取嘉義縣民國 109~111 年之平均餘命 79.18 年

4、EF：暴露頻率 (day/year)，350 day

5、SA：身體表面積 (cm^2)（民國 97 年台灣一般民眾暴露參數彙編，經蒙地卡羅不確定性估算後之值）

6、BW：體重 (kg)（民國 97 年台灣一般民眾暴露參數彙編，經蒙地卡羅不確定性估算後之值）

7、AT：暴露發生平均時間(day)，嘉義縣民國 109~111 年之平均餘命 79.18 年×365=28900.7 天

其中每次事件發生之暴露劑量（無機物）

$$DA_{event} = Kp \times C_{water} \times t_1 \times CF$$

（1）Kp：滲透係數 (cm/hr)，如表 5.4.1-3

（2）C_{water}：放流水污染物濃度 (mg/L)

（3）t_1：一次經皮膚接觸的時間 (hr)

（4）CF：單位轉換因子 (L/m^3)，10^{-3}

（二）飲用受污染之放流水經由口服吸收之暴露劑量(mg/kg/day)

$$Dose = \frac{C_{water} \times IR_{oral\text{-}water} \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

1、C_{water}：放流水污染物濃度 (mg/L)

2、$IR_{oral\text{-}water}$：飲水量 (L/day)（民國 97 年台灣一般民眾暴露參數彙編，經蒙地卡羅不確定性估算後之值）

其中放流水污染物濃度（有機物）

$$C_{water} = C_{soil} \times \frac{\rho_s}{(\theta_{ws} + foc \times Koc + H \times \theta_{as}) \times (1 + \frac{U_{gw} \times \delta_{gw}}{I \times W})}$$

（1）C_{soil}：土壤中污染物濃度 (mg/kg)

（2）ρ_s：土壤密度 (g/cm^3)

（3）I：滲入率 (cm/year)

（4）θ_{ws}：土壤中水分含量 (cm^3-water/cm^3-soil)

（5）θ_{as}：土壤中空氣含量(cm^3-air/cm^3-soil) $\theta_{as} = \theta_T - \theta_{ws}$

（6）θ_T：孔隙度

（7）H：亨利常數(cm^3- water /cm^3- air)

（8）foc：土壤中有機碳含量 (g-carbon/g-soil)

（9）Koc：碳水吸收係數 (cm^3-water/g-carbon)

（10）W：污染源與放流水流平行之最大寬度 (cm)

（11）U_{gw}：放流水流速度 (cm/year)

（12）δ_{gw}：放流水混合層高度 (cm)

放流水污染物濃度（無機物）

$$C_{water} = C_{soil} \times \frac{1}{Kd} \times \frac{1}{(1 + \frac{U_{gw} \times \delta_{gw}}{I \times W})}$$

（1）Kd：土壤地下水分配係數 (cm^3-water/g-soil)

【由公式所算出之地下水污染物濃度值需與地下水模擬濃度值比較，取值較高者，且此濃度值不可高於該污染物之溶解度值。】

（三）食入魚、蝦、蛤等海鮮類暴露劑量(mg/kg/day)

$$Dose - ap = \frac{C_{fa} \times If \times GI \times L \times EF \times ED \times 10^{-6}}{AT}$$

1、Dose-ap：經由食用魚類海鮮之暴露劑量 (mg/kg BW × day)

2、C_{fa}：魚類海鮮體內濃度 (μg/kg)

依據水體中濃度與生物濃縮因子計算所得，但僅考量魚體之生物濃縮。

$$\mathbf{C_f = C_w \times BCF}$$

（1）C_f：魚體海鮮中危害物質濃度 (μg/kg)

（2）C_w：水中危害物質濃度 (μg/kg)

（3）BCF：生物濃縮因子，如表5.4.1-3

3、If：魚類海鮮食品之攝取量

4、GI：腸胃道吸收因子，設定為 1

5、L：來自當地生產之污染分率

6、10^{-6}：單位轉換因子 (μg/kg to mg/g) for Cf term

（四）食入農作物（地面生長型）暴露劑量(mg/kg/day)

$$Dose_{food} = \frac{F \times C_{plant-water} \times IR_{food} \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

1、$Dose_{food}$：經由食入農作物（地面生長型）暴露劑量(mg/kg BW × day)

2、$C_{plant-water}$：農作物受澆灌累積之關切污染物濃度(mg/kg)

$$C_{plant-water} = \frac{C_w \times (1-H) \times Q_a \times R_p \times \left[1-\exp(-k_p \times T_p)\right]}{Y_p \times k_p}$$

（1）C_w：水中污染物濃度 (mg/L)

（2）Q_a：每年每單位土地面積受污染水澆灌量 (L/yr-m^2)

（3）R_p：植物可被食用比例 (%)

（4）k_p：植物表面污染物流失係數 (yr^{-1})

（5）T_p：植物暴露於污染下之時間 (yr)

（6）Y_p：污染範圍產量 (kg/m^2)

3、F：攝取污染場址當地食材所佔百分比 (%)

4、IR_{food}：農作物（地面生長型）之攝取量

（五）食入牛肉暴露劑量(mg/kg/day)

$$Dose_{food} = \frac{F \times C_{beef} \times IR_{food} \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

1、$Dose_{food}$：經由食入牛肉暴露劑量(mg/kg BW × day)

2、C_{beef}：牛肉中關切污染物濃度(mg/kg)

$$C_{beef} = BTF_{water}(C_{water} \times IR_{water})$$

（1）BTF_{water}：透過水體進入累積於牛肉時之生物轉換因子(day/kg)

（2）C_{water}：水中污染物濃度 (mg/L)

（3）IR_{water}：牛隻每天攝取飲水速率(L/day)

3、F：攝取污染場址當地食材所佔百分比 (%)

4、IR_{food}：牛肉之攝取量

（六）食入牛奶暴露劑量(mg/kg/day)

$$Dose_{food} = \frac{F \times C_{milk} \times IR_{food} \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

1、$Dose_{food}$：經由食入牛奶暴露劑量(mg/kg BW × day)

2、C_{milk}：牛奶中關切污染物濃度(mg/kg)

$$C_{milk} = BTF_{water}(C_{water} \times IR_{water})$$

（1）BTF_{water}：透過水體進入累積於牛奶時之生物轉換因子 (day/kg)

（2）C_{water}：水中污染物濃度 (mg/L)

（3）IR_{water}：乳牛每天攝取飲水速率(L/day)

3、F：攝取污染場址當地食材所佔百分比 (%)

4、IR_{food}：牛奶之攝取量

（七）食入豬肉暴露劑量(mg/kg/day)

$$Dose_{food} = \frac{F \times C_{pork} \times IR_{food} \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

1、$Dose_{food}$：經由食入豬肉暴露劑量(mg/kg BW × day)

2、C_{pork}：豬肉中關切污染物濃度(mg/kg)

$$C_{pork} = BTF_{water}(C_{water} \times IR_{water})$$

（1）BTF_{water}：透過水體進入累積於豬肉時之生物轉換因子 (day/kg)

（2）C_{water}：水中污染物濃度 (mg/L)

（3）IR_{water}：豬隻每天攝取飲水速率(L/day)

3、F：攝取污染場址當地食材所佔百分比 (%)

4、IR_{food}：豬肉之攝取量

（八）食入家禽肉暴露劑量(mg/kg/day)

$$Dose_{food} = \frac{F \times C_{chicken/durk} \times IR_{food} \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

1、$Dose_{food}$：經由食入家禽肉暴露劑量(mg/kg BW × day)

2、$C_{chicken/durk}$：家禽肉中關切污染物濃度(mg/kg)

$$C_{chicken/duck} = BTF_{water}(C_{water} \times IR_{water})$$

（1）BTF_{water}：透過水體進入累積於雞/鴨肉時之生物轉換因子 (day/kg)

（2）C_{water}：水中污染物濃度 (mg/L)

（3）IR_{water}：家禽每天攝取飲水速率(L/day)

3、F：攝取污染場址當地食材所佔百分比 (%)

4、IR_{food}：雞/鴨肉之攝取量

（九）食入蛋類暴露劑量(mg/kg/day)

$$Dose_{food} = \frac{F \times C_{egg} \times IR_{food} \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

1、$Dose_{food}$：經由食入家禽肉暴露劑量(mg/kg BW × day)

2、C_{egg}：蛋類中關切污染物濃度(mg/kg)

$$C_{egg} = BTF_{water}(C_{water} \times IR_{water})$$

（1）BTF_{water}：透過水體進入累積於蛋類時之生物轉換因子 (day/kg)

（2）C_{water}：水中污染物濃度 (mg/L)

（3）IR_{water}：家禽每天攝取飲水速率(L/day)

3、F：攝取污染場址當地食材所佔百分比 (%)

4、IR_{food}：蛋類之攝取量

（十）做為淋浴用途，水中污染物揮發吸入暴露劑量 (mg/kg/day)

$$ADD_{inh-water(shower)} = \left(\frac{[(C_{a1} \times B_{adult} \times t_1) + (C_{a2} \times B_{adult} \times t_2)] \times ED_{adult}}{BW_{adult}} + \frac{[(C_{a1} \times B_{child} \times t_1) + (C_{a2} \times B_{child} \times t_2)] \times ED_{child}}{BW_{child}} \right) \times \frac{EV_{shower} \times EF}{AT}$$

1、C_{a1}：淋浴時空氣中污染物濃度 (mg/ m^3)

$$C_{a1} = \frac{1}{2} \times \frac{(C_{water} \times f \times F_w \times t_1)}{V_a} \times CF$$

（1）C_{water}：水中污染物濃度 (mg/L)

（2）f：蒸散分率，0.75

（3）F_w：水流速率，300 L/hr

（4）t_1：每次淋浴時間，0.5 hr

（5）V_a：浴室容積，3000 L

（6）CF：單位轉換因子，10^3

2、C_{a2}：淋浴後空氣中污染物濃度 (mg/m^3)

$$C_{a2} = \frac{(C_{water} \times f \times F_w \times t_2)}{V_a} \times CF$$

（1）t_2：每次淋浴後仍待在浴室中的時間，0.2 hr

3、EV_{shower}：淋浴次數，1/day

（十一）做為日常生活清洗用途，水中污染物揮發吸入暴露劑量 (mg/kg/day)

$$Dose_{inh-water(wash)} = C_{air} \times \left(\frac{IR_{inh-adult} \times ED_{adult}}{BW_{adult}} + \frac{IR_{inh-child} \times ED_{child}}{BW_{child}} \right) \times \frac{EF}{AT}$$

1、C_{air}：空氣中污染物濃度 (mg/ m^3)

$$C_{air} = \frac{WHF \times C_{water} \times f}{HV \times ER \times MC} \times CF$$

（1）WHF：每天用水流量，1000 L/day（以住宅區用水 251 L/人/day × 4 人/住戶計算之）

（2）C_{water}：水中污染物濃度 (mg/L)

（3）f：蒸散分率，0.75

（4）HV：室內容積，307937 L （以住宅區實際使用之私人空間 102.64 m^{2}x每層樓3 m高=307.94 m^3=307937 L）

（5）MC：空氣混合係數，0.15

（6）ER：室內換氣率，21.6 air changes/day

（7）CF：單位轉換因子，10^3

（十二）做為室外用途，水中污染物揮發吸入暴露劑量 (mg/kg/day)

$$Dose_{inh-water(plant_uptake)} = C_{air} \times \left(\frac{IR_{inh-adult} \times ED_{adule}}{BW_{adult}} + \frac{IR_{inh-adult} \times ED_{adule}}{BW_{adult}} \right) \times \frac{EF}{AT}$$

1、C_{air}：空氣中污染物濃度 (mg/ m^3)

$$C_{air} = \frac{\left(f \times Q \times Time_{pu} \times C_{water}\right)}{V_{pu}}$$

（1）Q：使用水源之水流速率，30 L/min

（2）$Time_{pu}$：使用時間，成人7200 sec (120 min)；孩童1800 sec (30 min)

（3）C_{water}：水中污染物濃度 (mg/L)

（4）V_{pu}：使用時受體周邊流動之空氣體積 (m^3)

$$V_{pu} = U_{air} \times W_{pu} \times Time_{pu} \times \delta_{air} \times CF$$

（a）U_{air}：使用時空氣流動之風速（污染源上方風速） (cm/s)

（b）W_{pu}：使用面積之寬度，400 cm

（c）δ_{air}：受體呼吸高度，150 cm

（d）CF：單位轉換因子，10^{-6}

（5）f：蒸散分率

$$f = 1 - e^{-K_L' t/600d}$$

（a）t：水滴落地時間，數值為10s

（b）d：水滴直徑，數值為0.2 cm

（c）K_L'：調整後揮發性有機物自水滴揮發之整體質傳係數 (cm/hr)

（十三）水中污染物揮發蒸散至室外空氣中吸入暴露劑量 (mg/kg/day)

$$ADD_{inh-swater} = C_{air} \times \left(\frac{IR_{inh-adult} \times ED_{adult}}{BW_{adult}} + \frac{IR_{inh-child} \times ED_{child}}{BW_{child}} \right) \times \frac{EF}{AT}$$

1、C_{air}：空氣中污染物濃度 (mg/ m^3)

$$C_{air} = C_{water} \times \frac{H}{\left[1 + \frac{U_{air} \times \delta_{air} \times L_w \times \left(\frac{h_{cap}}{\left(\frac{D_{air} \times \theta_{acap}^{3.33}}{\theta_T^2} + \frac{D_{wat} \times \theta_{wcap}^{3.33}}{H \times \theta_T^2} \right)} + \frac{h_v}{\left(\frac{D_{air} \times \theta_{as}^{3.33}}{\theta_T^2} + \frac{D_{wat} \times \theta_{ws}^{3.33}}{H \times \theta_T^2} \right)} \right)}{(h_{cap} + h_v) \times W} \right]} \times CF$$

（1）C_{water}：水中污染物濃度 (mg/L)

（2）D_{air}：污染物於空氣中逸散係數 (cm^2/sec)

（3）D_{wat}：污染物於水中逸散係數(cm^2/sec)

（4）h_{cap}：毛細管邊緣高度，5 cm

（5）hv：通氣層厚度

$$hv = Ls - h_{cap}$$

（a）土壤污染源頂端深度 (cm)

（6）L_w：地下水污染源深度，300 cm

（7）θ_T：孔隙度，砂石質土壤與石礫、坋質黏土或砂質黏土、坋質土或黏土0.43cm^3/cm^3-soil

（8）θ_{acap}：毛細管邊緣空氣含量 (cm^3-water/cm^3-soil)

（9）θ_{ws}：土壤中水分含量，砂石質土壤與石礫0.12；坋質黏土或砂質黏土0.15；坋質土或黏土0.25 (cm^3-water/cm^3-soil)

（10）θ_{as}：土壤中空氣含量

（11）CF：單位轉換因子，10^3

表 5.4.1-1 各層次之放流水健康風險評估說明

		第一層次	第二層次	第三層次
暴露情境		住宅區、工商業區		依場址狀況而定
受體		(1) 住宅區：成人、孩童 (2) 工商業區：成人		依場址狀況而定
暴露途徑		土壤，水，空氣→食入，吸入，皮膚吸收		土壤，水，空氣，食物鏈→食入，吸入，皮膚吸收
暴露劑量計算方式		將固定之預設參數與最大濃度代入預設公式中計算	(1)將固定之預設參數與估計之污染物濃度代入預設公式中計算 (2)利用模式估計場址外污染物濃度	(1) 將固定之預設參數與估計之污染物濃度代入預設公式中計算 (2) 將參數與估計之汙染物濃度之統計分布代入公式計算或宿命傳輸模式中 (3) 利用模式估算場址外污染物濃度
參數取得方式	污染物濃度	現場測得最大濃度值	(1) 現場測得最大濃度值 (2) 以現場採樣數據計算之 95%信賴區間上限值	(1) 現場測得最大濃度值 (2) 95%信賴區間上限值 (3) 蒙地卡羅模擬
	地質水文參數	預設數值	(1) 預設數值 (2) 現場採樣數據	(1) 預設數值 (2) 現場採樣數據 (3) 蒙地卡羅模擬
	受體參數	預設數值	預設數值	(1) 預設數值 (2) 現場採樣數據 (3) 蒙地卡羅模擬
暴露劑量計算結果		定值	定值	定值或統計分布

表 5.4.1-3 放流水物質經放流水傳輸評估方法之相關應用參數

中文名稱	溶解度 (mg/L)	Kp (cm/hr)	Log kow	Br_{ag}	H	BTF_{beef}	BTF_{pork}	$BTF_{chicken}$	BCF
鈷	8.74E+04	4.00E-04	0.23	8.60E-03	0	0.02	0	0	300
砷	3.47E+04	1.00E-03	0.68	6.33E-03	0.77	2.00E-03	3.04E-04	1.85E-04	20
鎳	4.22E+05	2.00E-04	-0.57	9.31E-03	0.025	6.00E-03	1.44E-05	8.79E-06	78
鉛	9.58 E+03	1.00 E-04	0.73	1.166	0.025	3.00E-04	3.39E-04	2.06E-04	155
六價鉻	1.69E+06	2.00E-03	0.23	4.88E-03	0	1.455	1.10E-04	6.71E-05	20
銅	4.21E+05	1.00E-03	-0.57	0.27	0.0245	0.01	0	0	200
鉻	8.67E+04	1.00E-03	0.23	4.88E-03	0.0245	5.50E-03	1.10E-04	6.71E-05	19
鋅	3.44E+05	6.00E-04	-0.47	0.097	0.025	9.00E-05	1.25E-04	8.75E-03	1000
硼	4.37E-04	1.00E-03	0.23	28.51	0	9.11E-05	1.10E-04	6.71E-05	3.162
錳	1.10E+03	1.00E-03	0.23	0.075	0.0245	4.00E-04	0	0	400
銀	7.05E+04	6.00E-04	0.23	0.138	0	0.003	1.10E-04	6.71E-05	5
錫	7.91E+03	1.00E-03	1.29	6.956	0.0245	8.57E-04	1.04E-03	6.31E-04	3000
鋁	9.50E+04	1.00E-03	0.33	6.50E-04	0	0.0015	0	0	500
鈰	5.33E+04	1.00E-03	0.23	28.51	0.0245	9.11E-05	1.92E-05	1.10E-04	30
異丙醇	1.00E+06	7.78E-04	0.05	36.23	8.10E-06	5.92E-05	7.16E-05	4.36E-05	3.16
TMAH	1.00E+06	-	-2.47	1.04E+3	4.60E-16	2.93E-08	3.54E-08	2.16E-08	3
NMP	1.00E+06	-	-0.38	64.22	4.35E-16	1.98E-05	2.40E-05	1.46E-05	3
N-甲基甲醯胺	9.24E+05	-	-0.97	140.8	2.00E-08	3.86E-06	4.68E-06	2.85E-06	3

參考資料：

(1) The Estimation Programs Interface (EPI) Suite™ was developed by the US Environmental Protection Agency's Office of Pollution Prevention and Toxics and Syracuse Research Corporation (SRC). It is a screening-level tool, intended for use in applications such as to quickly screen chemicals for release potential and "bin" chemicals by priority for future work.
(2) HSDB

表 5.4.1-2 放流水不同物質之評估暴露途徑表

編號	暴露途徑	評估途徑內容	重金屬評估	有機物評估
1	吸入	做為淋浴用途，水中污染物揮發	V	V
2		做為日常清洗用途，水中污染物揮發後	V	V
3		做為室外用途，水中污染物揮發	V	V
4		水中污染物揮發蒸散至室外空氣中	V	V
5	皮膚接觸	做為淋浴或日常清洗用途	V	V
6	食入	食入受污染地下水	V	V
7		做為農作物（地面生長型）灌溉用水，農作物吸收	V	V
8		做為養殖牛隻用水，牛肉中所含污染物	V	V
9		做為養殖乳牛用水，牛奶中所含污染物	V	V
10		做為養殖豬隻用水，豬肉中所含污染物	V	V
11		做為養殖家禽用水，家禽(雞/鴨)肉中所含污染物	V	V
12		做為養殖家禽用水，蛋類中所含污染物	V	V
13		經由魚類之食入吸收	V	V

重金屬：砷、鈷、鎳、鉛、六價鉻、鉻、銅、鋅、硼、錳、銀、錫、鋁及鈰
有機物：異丙醇、氫氧化四甲基銨(TMAH)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)及 N-甲基甲醯胺

表 5.4.1-4 相關暴露參數表

暴露參數	數值	資料來源
飲水量 $IR_{oral\text{-}water}$ (L/day)	1.64	台灣一般民眾暴露參數彙編，民國 97 年
身體表面積 SA (cm^2)	16775.85	
體重 BW (Kg)	61.89	
暴露頻率 EF (day/year)	365	
暴露期間 ED (year)	79.18 年	嘉義縣地區，民國 109-111 年平均餘命。
暴露發生平均時間 AT (day)	28900.7	79.18 年×365 天

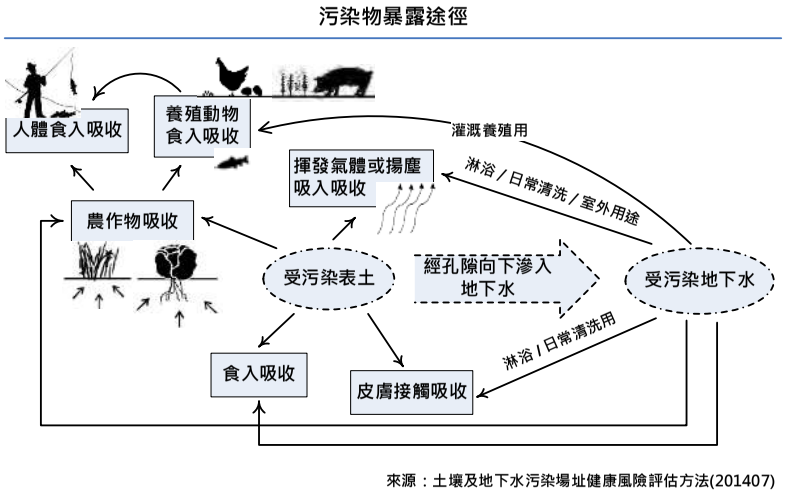


圖 5.4.1-1 放流水健康風險評估污染物暴露途徑圖

5.4.2. 放流水物質暴露量評估之結果

本園區進行放流水健康風險評估之物質包含砷、鈷、鎳、鉛、六價鉻、鉻、銅、鋅、硼、錳、銀、錫、鋁、鈰、異丙醇、氫氧化四甲基銨(TMAH)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)及N-甲基甲醯胺等 18 種。重金屬物質進行皮膚吸收、飲水、農作物、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 9 種不同介質之暴露劑量推估；有機物則除上述 9 種暴露途徑外，另納入有機物適用之吸入相關 4 項暴露途徑（淋浴用途吸入、日常清洗用途吸入、室外用途吸入、水中污染物揮發蒸散至室外空氣吸入），共計 13 種不同介質之暴露劑量推估。計畫平均日放流水量約 20,000 CMD。

放流水多介質評估之暴露劑量結果顯示（表 5.4.2-1），重金屬物質（砷、鈷、鎳、鉛、銅、鋅、錳、錫、鋁）於 10 公里x10 公里評估範圍內，9 種暴露途徑中主要以「魚類食入吸收」(63.4%~98.5%)暴露途徑為主，其次為「農作物食入吸收」(1.5%~36.4%)暴露途徑；六價鉻、鉻、硼、鈰主要以「農作物食入吸收」(59.9%~93.5%)暴露途徑為主，其次為「魚類食入吸收」(6.4%~40.1%)暴露途徑；銀同樣主要以「農作物食入吸收」(82.7%)為主，而其次則為「魚類食入吸收」(9.01%)及「奶類食入吸收」(8.2%)暴露途徑。

有機物質（異丙醇、N-甲基甲醯胺、TMAH 及 NMP）於 13 種不同暴露途徑中，主要暴露途徑均為「農作物食入吸收」(93.5%~93.9%）暴露途徑為主，其次為「魚類食入吸收」(6.1%~6.4%)暴露途徑。

以上由放流水評估所推估出之劑量將納入第六章風險評估特徵中估算致癌及非致癌性風險值。

表 5.4.2-1 放流水健康風險評估劑量推估結果表

暴露途徑		砷	鎳	鈷	鉛	六價鉻	鉻	銅	鋅	硼
吸入	淋浴									
	日常清洗									
	室外用途吸入吸收									
	揮發蒸散至室外空氣									
皮膚接觸	淋浴或日常清洗	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
食入	受污染地下水	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	農作物（地面生長型）	34.5%	36.4%	13.2%	22.4%	69.2%	69.7%	18.2%	4.3%	93.5%
	牛肉	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
	牛奶	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%	0.5%	0.5%	0.1%	0.0%	0.0%
	豬肉	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	家禽肉	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	蛋類	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	魚類	65.3%	63.4%	86.6%	77.6%	30.2%	29.6%	81.6%	95.7%	6.4%
總暴露劑量		**1.80E-09**	**2.64E-08**	**3.73E-09**	**9.81E-08**	**6.51E-09**	**1.61E-08**	**2.24E-07**	**3.50E-07**	**9.18E-08**

暴露途徑		錳	銀	錫	鋁	鈰	異丙醇	TMAH	NMP	N-甲基甲醯胺
吸入	淋浴						0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	日常清洗						0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	室外用途吸入吸收						0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	揮發蒸散至室外空氣						0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
皮膚接觸	淋浴或日常清洗	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
食入	受污染地下水	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	農作物（地面生長型）	10.1%	82.7%	1.5%	8.4%	59.9%	93.5%	93.9%	93.8%	93.9%
	牛肉	<0.1%	0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%
	牛奶	<0.1%	8.20%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%
	豬肉	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%
	家禽肉	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%
	蛋類	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%
	魚類	89.9%	9.01%	98.5%	91.6%	40.1%	6.4%	6.1%	6.1%	6.1%
總暴露劑量		**2.40E-05**	**3.53E-10**	**8.88E-07**	**8.53E-07**	**6.04E-09**	**5.20E-07**	**4.89E-07**	**9.71E-09**	**2.76E-07**

5.5. 管道排放物質之多介質評估

5.5.1. 多介質模式評估方法

本計畫所採用美國加州政府環境健康危害評估辦公室 (California Office of Environmental Health Hazard Assessment, the U.S. Environmental Protection Agency) 所發展之多介質模式 The Air Toxic Hot Spots Program Risk Assessment Guideline Manual for Preparation of Health Risk Assessment (updated 03/03/10)進行評估。

健康風險評估可根據點估計(point–estimate exposure assumption)與機率分佈 (the stochastic treatment of data distribution)兩種結果進行之。對於一般居民之健康風險評估，加州環保局(Cal EPA)將其分為四個層級來進行，第一層級（Tier-1）以點估計方式進行，急性暴露風險也僅適用於此方式進行；第二層級（Tier-2）如果有當地的暴露參數，則依然用點估計方式引用當地暴露參數計算健康風險；第三層級（Tier-3）以機率分佈方式計算之；第四層級（Tier-4）以當地之機率分佈結果計算。但第二至第四層級之計算依然需包括第一層級之點估計資料，因此本研究之多介質與風險分析結果乃進行 Tier-3 之分析，環境資料與動物飼養模式與飲食資料已盡量參考嘉義縣當地或全台灣之調查資料（參數如表 5.5.1 系列表格所示），並以蒙地卡羅進行機率分佈分析，取其機率分佈之 50%上限分佈值與 95%上限分佈值以進行多介質分析。多介質之傳輸分布如圖 5.5.1-1 所示。

「Air Toxics Hot Spots Program Risk Assessment Guidelines」於 2003 年所公布之『The Air Toxics Hot Spots Program Guidance Manual for Preparation of Health Risk Assessments』其中 2.3 章節中提到「Most of the toxicants assessed under the Hot Spots program are volatile organic compounds that remain as gases when emitted into the air. These chemicals are not subject to appreciable deposition to soil, surface waters, or plants. Therefore, human exposure does not occur to any appreciable extent via ingestion or dermal exposure. Significant exposure to these volatile organic toxicants emitted into the air only occurs through the inhalation pathway. A small subset of Hot Spots substances, semi-volatile organic and metal toxicants, is emitted partially or totally as particles subject to deposition. Ingestion and dermal pathways as well as the inhalation pathway must be evaluated for these chemicals」。本計畫由管道排放之物質中，依據評估指引中建議進行多介質之物質（砷、六價鉻、鉛及鎳）外，其餘物質排除酸類物質與明確毒理健康效應為呼吸系統外，亦納入水溶解度高、於環境中較不易降解、具生物體蓄積性，且多介質參數齊全之苯、苯乙烯、氯甲苯、四氯乙烯、二氯甲烷、乙苯、1,2-二氯乙烷、1,4-二氧陸圜、三氯甲烷、萘、異丙苯、丙烯腈…等。總計 16 項致癌性物質及 26 項非致癌性物質，共計 42 項物質進行多

介質評估。各物質相關說明如表 5.5.1-1，多介質模擬相關參數如表 5.5.1-2。評估說明如下：

一、多介質模式：由空氣進入土壤與水

半發揮性物質或有機毒物經由空氣排放後可能會吸附於微粒中，最後沈降於蔬菜、水跟土壤中。

（一）空氣

a. 公式1.1 A：

GLC = E-rate ×χ/Q

1. GLC = 危害物地面濃度 (μg/m^3)

2.E-rate = 危害物排放速率(g /sec)

3. χ /Q =由空氣擴散模式所提供之稀釋因子 (μg/m^3/g/sec)

公式1.1 A假設條件為：

1、危害物非經快速反應去除者

2、具穩定之排放速度

（二）土壤

危害物於土壤中之濃度與沈降累積時間、土壤半衰期、混合深度、土壤密度有關。

a. 公式1.2 A：

$$C_s = \frac{Dep \times X}{K_s \times SD \times BD \times T_t}$$

1. C_s = 評估時期之土壤平均濃度(μg/kg)

2. Dep = 每日之土壤平均沈降量 (μg/m^2/d)

3. SD = 當土地用途為遊樂場所，僅考慮土壤與皮膚暴露途徑時深度為0.01m，當考慮種植與肉品等生產途徑時深度為 0.15m

4. BD = 1,333 (kg/m^3)

5. Tt = 總評估時期，取嘉義縣民國 109~111 年之平均餘命79.18 年×365=28900.7天計算之

b. 公式1.2 B：Dep = GLC × Dep-rate × 86,400

1. GLC =危害物地面濃度 (μg/m^3)

2. Dep-rate = 垂直之沈降速度 (m/sec)

3. 86,400 = 每年轉換天數 (sec/d)

公式 1.2 B假設條件為：

沈降量（Dep）以空氣擴散模式模擬後之乾濕沈降總和計算之。

c. 公式1.2 C：

$$X = [\frac{e^{(-K_s \times T_f)} - e^{(-K_s \times T_0)}}{K_s}] + T_t$$

1: e = 2.718

2: K_s = 土壤消除常數

3: T_f = 評估終止日(d)，28900.7 天=79.56 yr，民國 109~111 年嘉義縣地區人口平均餘命

4: T_o = 評估開始日(d)，假設 0 (d)

5: T_t = 總評估期 T_f-T_o (d)，28900.7-0=28900.7(d)

d. 公式1.2 D：

$$K_s = \frac{0.693}{t_{1/2}}$$

1. 0.693 = 2 之自然對數

2. $t_{1/2}$= 危害物之土壤半衰期，請見表 5.5.1-2

3. SD = 土壤混合高度深度 (m)，請見表 5.5.1-4

4. BD = 土壤密度 (kg/m^3)，請見表 5.5.1-4

公式1.2 A假設條件為：

危害物並無經由滲漏或清洗而消除，假設土地沈降期間達70年，但本計畫之暴露期依嘉義縣地區人口生命週期修正。

1. Dep = 自公式 1.2 B而來

2. X = 自公式1.2 C而來

3. K_s = 自公式1.2 D而來

（三）水中

危害物於水中濃度依據直接沈降與表面沖刷函數計算。

a. 公式1.3 A：Cw = Cdepw

1. C_w =水中平均濃度(μg/kg)

2. C_{depw} =直接空氣沈降量(μg/kg)

b. 公式1.3 B：

$$Cdepw = \frac{Dep \times SA \times 365}{WV \times VC}$$

1. Dep = 每天於水體之直接沈降量 (μg/m^2/d)

2. SA = 水體表面積 (m^2)，如表5.5.1-3

3. 365 = 年換算天數 (d/yr)

4. WV = 水體體積 (kg)，如表5.5.1-3

5. VC = 水體每年置換次數，如表5.5.1-3

公式1.3 B 之假設或條件為：水中沈降物或懸浮微粒可經由生物濃縮累積於魚體中

1. Dep = 自公式 1.2 B 而來

（四）蔬菜與動物濃度之估算

蔬菜與動物濃度經由空氣、水與土壤環境介質評估而得。

（1）蔬菜

蔬菜中危害物質濃度(Cf) 是依據危害物質沈降及透過根部傳輸與經由土壤攝入函數計算而得。

a. 公式1.4.1 A：Cv = Cdepv + Ctrans

1. Cv=危害物之蔬菜中濃度 (µg/kg)
2. Cdepv = 直接沈降於蔬菜上之濃度(µg/kg)

b. 公式1.4.1 B：

$$Cdepv = (\frac{Dep \times IF}{k \times Y}) \times (1 - e^{-kt})$$

1. Dep = 每日受影響蔬菜之沈降量(µg/m^2/d)
2. IF = 截取分率，如表5.5.1-4
3. k = 風化常數(d^{-1})，如表5.5.1-4
4. Y = 產量(kg/m^2)，如表5.5.1-4
5. e =自然對數(2.718)
6. T = 生長期(d)，如表5.5.1-4

公式1.4.1 B 之假設或條件為：根莖類及穀物無危害物沈降

1. Dep = 自公式1.2 B而來
2. IF = Crop specific
   a: 根莖類植物 =0
   b: 葉菜類植物= 0.2
   c: 穀物 =0
   d: 有暴露之虞者 =0.1
3. k= 0.1 (d^{-1})

c.公式1.4.1 C：$C_{trans} = C_s \times UF_2$

1. C_{trans} =農作物依據根部吸收之攝入量(µg/kg)

2. C_s =土壤之平均濃度 (µg/kg)，來自公式1.2 A
3. UF_2=無機物之根部吸收因子，如表5.5.1-2，或可由公式1.4.1 D計算之

d. 公式1.4.1 D：

$$UF_2 = \frac{[(0.03 \times Kow^{0.77}) + 0.82]}{Koc \times Foc}$$

1. 0.03 = 經驗係數
2. Kow = 辛醇/水分佈係數，見表5.5.1-2
3. 0.77 = 經驗係數
4. 0.82 = 經驗係數
5. Koc = 有機碳之分配係數，見表5.5.1-2
6. Foc = 土壤中有機碳分率，0.1

（2）動物

透過動物的吸入、土壤攝取、污染飼料與牧草餵食及污染水源而累積於動物體內。此部分假設有三：1. 危害物質於所有介質之傳輸係數相同；2. 於所有肉類之傳輸係數相同；3. 蛋與肉之傳輸係數相同。

a. 公式1.4.2 E：

C_{fa} = (吸入+飲水攝取+飼料餵食+攝入牧草+土壤攝入) ×Tco

1. C_{fa}=動物中危害物之濃度 (µg/kg)
2. Inhalation =經由呼吸攝入之劑量 (µg/d)
3. Tco =轉換係數 (d/kg)，如表 5.5.1-2

b. 公式1.4.2 F：吸入 = BRA × GLC

假設危害物於動物體為100%吸收

1. BR_A =動物每日呼吸量 (m^3/d)，詳見表5.5.1-5
2. GLC =地面濃度 (µg/m^3)，來自公式1.1A

c. 公式1.4.2 G：飲水攝取= WIRa × FSW × Cw

飲水攝取= 由飲用水攝取之劑量(µg/d)

1. WIR_a= 動物之水攝取量(kg/d)，如表5.5.1-5
2. FSW= 攝取污染水比例，假設為100%
3. Cw = 水中平均濃度 (µg/kg)，For water 1 kg = 1 L

d. 公式1.4.2 H：飼料餵食= (1 - FG) × FIR × L × Cv

1. FG = 牧草之餵食比率，豬設為 10%、牛為 90%、家禽類為 0%

2. FIR = 餵食量(kg/d)，如表 5.5.1-5

3. L = 來自當地生產之污染分率，如表5.5.1-6

4. Cv = 污染物在飼料中濃度(μg/kg)，來自公式1.4.1 A

e. 公式1.4.2 I：攝入牧草= FG × Cv × FIR

攝入牧草=經由食入牧草之攝取量 (μg/d)

1. FG = 牧草之餵食比率，豬設為10%、牛為90%、家禽類為0%

2. C_v =污染物在牧草中濃度(μg/kg)，來自公式1.4.1 A

3. FIR=餵食量(kg/d)，見表5.5.5-2

f. 公式1.4.2 J：土壤攝入 = SI_a × Cs Soil ingestion = 經由吃入土壤之攝取量 (μg/kg)

1. SI_a =動物每日之土壤攝取量(kg/d)

g. 公式1.4.2 K：SIa = [(1 - FG) × FSf × FIR] +[FG × FSp × FIR]

1. FS_f =土壤佔餵食飼料之百分比，如表 5.5.1-5

2.FIR =餵食量 Feed ingestion rate (kg/d) ，如表 5.5.1-5

3.FS_p =土壤佔牧草之百分比，如表5.5.1-5

（3）魚

依據水體中濃度與生物濃縮因子計算所得，但僅考量魚體之生物濃縮。

公式1.4.3 M：C_f= C_w × BCF

1. C_f= 魚體中危害物質濃度 (μg/kg)

2. C_w =水中危害物質濃度 (μg/kg)，自公式1.3 A而來

3. BCF = 生物濃縮因子，如表5.5.1-2

二、暴露劑量之估計

（一）經由吸入

1. 公式2.1 A：

$$Dose-inh=\frac{Cair\times\{DBR\}\times A\times EF\times ED\times 10^{-6}}{AT}$$

Dose-inh = 經由吸入之劑量 (mg/kg/d)

10^{-6}= μg與mg之轉換係數

Cair = Concentration in air (μg/m^3)

{DBR} = 每日呼吸率 (L/kg body weight - day)，台灣平均15.4 m^3/d，換算體重61.9 kg，則值為248.79 L/Kg BW-day

A = 吸入吸收因子

EF = 暴露頻率 (days/year)，建議為350天/年

ED = 暴露期間 (years)

AT = 平均之生命週期 (嘉義縣地區，民國109~111年平均餘命79.56歲)

（二）經由皮膚接觸

1. 公式2.2 A：

$$Dose-dermal=\frac{Cs\times SA\times SL\times EF\times ABS\times 10^{-9}\times ED}{BW\times AT}$$

Dose-dermal = 經由皮膚吸收劑量 (mg/kg/d)

Cs = 平均土壤濃度 (μg/kg)，自公式1.2 A而來

SA =暴露皮膚表面積 (cm^2)，以成人(16-64歲)總體表面積16777.7 cm^2計算之(民國97年台灣一般民眾暴露參數彙編)

SL = 每日土壤沈降於單位皮膚之重量 (mg/cm^2-d)，Cal EPA建議一般居民及勞工平均沉降重量為0.2 mg/cm^2-d

ABS = 皮膚吸收分率

BW = 體重 (kg)

10^{-9}= 單位轉換因子(μg/kg)

EF = 暴露頻率 (days/year)，建議為350天/年

AT =平均之生命週期(嘉義縣地區，民國109~111年平均餘命79.18年)

ED =暴露期間 years，以生命週期計算之

（三）經由食入

食入為經由飲水、飲食與土壤接觸三者分別計算後加總所得。

1. 經由食入土壤

公式2.3.1 A：

$$Dose=\frac{Csoil\times GRAF\times SIR\times EF\times ED\times 10^{-9}}{AT}$$

Dose = 土壤所攝食之劑量 (mg/kg BW ×day)

10^{-9}=單位轉換因子(mg/μg) (kg/mg)

C_{soil}= 土壤之污染物濃度 (μg/g)

GRAF = 腸胃道吸收比例，資料未明則用 1

SIR = 土壤攝取率 (mg/kg BW × day)，加州EPA建議之一般居民及勞工之土壤攝取率為1.7 mg/kg BW × day（70年暴露期），本計畫採用「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」中所建議之值1.53 mg/kg BW × day

EF= 暴露頻率 (days/year)

ED= 暴露期間 exposure duration (years)

AT= 平均之生命週期(days)

2. 經由飲水攝入

公式2.3.2 A：

$$Dose-w=\frac{C_w\times WIR\times AB_{ing}\times F_{sw}\times EF\times ED\times 10^{-6}}{AT}$$

Dose-w= 經由飲水之暴露劑量 (mg/kg/d)

C_w= 水中濃度 (μg/kg)，來自公式1.3 A

WIR = 水之攝取量 (ml/kg BW/day)，如表5.5.1-4

AB_{ing}= 腸胃道吸收因子，定義為1

F_{dw}= 飲用污染水之比例，參考表5.5.1-4

EF = 暴露頻率 (days/year)

ED = 暴露期間 (years)

10^{-6}= 單位轉換因子 (μg/mg)(L/ml)

AT=平均之生命週期(days)

3. 經由食物攝取

經由蔬菜

公式2.3.3. A：

$$Dose-p=\frac{Cv\times IP\times GRAF\times L\times EF\times ED\times 10^{-6}}{AT}$$

Dose-p = 經由吃蔬菜之暴露劑量 (mg/kg/d)

Cv = 蔬菜之濃度 (μg/kg)，自公式1.4.1 A而來

IP ＝各種植物蔬菜之消費量 (g/kg×day)，如表5.5.1-7

GRAF = 腸胃道吸收因子

L = 葉菜類、穀物、根莖類食物之生產比例，如表5.5.1-6

EF = 暴露頻率 (days/year)，350天

ED = 暴露期間 (years)

10^{-6} = 單位轉換因子 (μg/kg to mg/g)

AT = 平均生命週期 (days)

經由動物 (包括魚)

公式2.3.3. B：

$$Dose-ap=\frac{C_{fa}\times If\times GI\times L\times EF\times ED\times 10^{-6}}{AT}$$

Dose-ap = 經由食用動物或魚類之暴露劑量 (mg/kg BW × day) ，計算自公式1.4.2 E

C_{fa} = 動物體內濃度 (μg/kg)

If = 動物食品之攝取量 (g/kg BW per day)，如表5.5.1-7

GI = 腸胃道吸收因子，設定為1

L = 來自當地生產之污染分率

EF = 暴露頻率(days/year)

ED = 暴露期間(days)

AT = 平均生命週期(years)

10^{-6} = 單位轉換因子 (μg/kg to mg/g) for C_f term

本計畫之致癌物質為砷、六價鉻、苯、甲醛、二甲基甲醯胺、苯乙烯、氯甲苯、四氯乙烯、二氯甲烷、乙苯、醋酸乙烯酯、甲基異丁酮、二乙醇胺、鄰苯二酚、二甲基乙醯胺、二氧化鈦、丙烯酸乙酯、四氫呋喃、丙烯酸甲酯、1,2-二氯乙烷、1,4-二氧陸圜、三氯甲烷、萘、異丙苯、丙烯腈、鈷、鉛及鎳等 28 項，依據空氣擴散模擬模式所模擬出之各物質濃度，經由吸入途徑推算終生平均每日暴露劑量(Lifetime Average Daily Dose, LADD)，而後計算致癌風險；非致癌風險則利用平均每日暴露劑量(Average Daily Dose, ADD)，而後計算危害指標(Hazard Index, HI)。進行多介質評估之物質，則經上述多介質模式，計算其不同暴露途徑之健康風險。而計算風險所需劑量效應參數，則如第四章之表 4.1-1 所列。

終生平均日暴露劑量

$$LADD=\frac{C\times IR\times ED\times AF}{BW\times AT}$$

C：空氣污染擴散模式模擬值 (mg/m^3)

IR：成人每日之呼吸量，經蒙地卡羅之不確定性估算後取其分佈值計算(m^3/day)（台灣一般民眾暴露參數彙編，民國 97 年）

ED：終生暴露於污染物下之平均暴露時間(year)，嘉義縣地區民國 109-111 年平均餘命 79.56 歲

AF：人體對污染物之吸收率(%)，假設 100%吸收

BW：國人平均體重，經蒙地卡羅之不確定性估算後取其分佈值計算(kg)（台灣一般民眾暴露參數彙編，民國 97 年）

AT：嘉義縣地區民國 109-111 年平均餘命 79.56 歲

平均每日暴露劑量(Average Daily Dose, ADD)

$$ADD = \frac{C \times IR \times AF}{BW}$$

表 5.5.1-1 進行多介質評估之篩選說明

序號	中文名稱	致癌分類	多介質評估	篩選說明
1	六價鉻	1	V	為 CalEPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，土壤半衰期長
2	甲醛	1	X	釋放至空氣中，僅以氣體形式存於大氣中，並與光化學反應產生之氫氧自由基反應而降解，半衰期約為 45 小時。釋放至土壤中，依據其 koc=8 預計具高流動性。甲醛易於生物降解。釋放至水中預計不會吸附至懸浮物與沉澱物上。Bcf=3 顯示水中生物的生物累積性低
3	苯	1	V	於空氣中會與光化氫氧基作用，空氣中半衰期 13 天。苯的水溶性很高，下雨的移除率極高，土壤中移動性高，土壤半衰期為 20.2 天。BCF 介於 1.1-20，生物濃縮性偏低，生物分解率低。為環境荷爾蒙物質。
4	砷	1	V	為 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，土壤半衰期長。
5	苯乙烯	2A	V	釋放到空氣中，僅作為蒸汽存在。氣相苯乙烯透過與光化學產生之氫氧自由基反應於大氣中降解，也會透過與臭氧和硝酸根反應，在大氣中也會降解。釋放至水中，會進行生物分解，而吸附於水中小粒子或沉澱物亦有可能性。約 80-97%之苯乙烯會由尿中排出，於 4 天內被吸收之苯乙烯會被清除掉。BCF 為 12-140，代表水中生物濃縮性為低至高度。為環境荷爾蒙物質。
6	氯甲苯	2A	V	釋放到空氣中，僅以蒸氣形式存在，與光化學產生的羥基反應而降解，該反應在空氣中的半衰期估計為 7 天。預計不會受到陽光直接光解的影響。釋放到土壤中，Koc 為 100，具有高遷移率。釋放到水中，預計會吸附到懸浮固體和沈澱物中。BCF 為 20，代表水中生物濃縮性很低。該物質對水生生物有毒。
7	四氯乙烯	2A	V	釋放到空氣中，僅作為蒸氣存在於大氣中。氣相透過與光化學產生之羥基自由基反應於大氣中降解；該反應於空氣中半衰期為 96 天。預計不會透過陽光直接進行光解。放到土壤中，Koc=200-237，具有中等遷移率。於水中會吸附至懸浮固體和沉澱物中。BCF 為 26-115，水中生物濃縮性從低到高，預期不會發生水解。為環境荷爾蒙物質。
8	二甲基甲醯胺	2A	X	koc＝1，於土壤中流動性高，對土壤吸附性低，BCF=0.75，不具生物濃縮性。不太可能蓄積，會很快由尿中排出。
9	二氯甲烷	2A	V	蒸氣壓高(435 mm Hg)，於空氣中及乾土均易以蒸汽方式存在，於空氣中會與光化氫氧基作用，空氣中半衰期 119 天，但光解力低。土壤中移動性高，但生物活性污泥可降解。BCF=2，生物濃縮性極低。為環境荷爾蒙物質。
10	乙苯	2B	V	釋放到空氣中，可透過濕沉積由空氣中除去乙苯。釋放到土壤中，具有中等遷移率。由濕土表面揮發為其重要流佈機制之一，亦可由乾土表面揮發。BCF=1~15 代表水中生物濃縮性很低。為環境荷爾蒙物質。
11	1,2-二氯乙烷	2B	V	釋放到空氣中，將僅以蒸氣形式存在於大氣中，透過與光化學產生的羥基反應而降解，該反應在空氣中的半衰期估計為 65 天，預計不會受到陽光直接光解的影響。於對流層半衰期為 17 週。釋放到土壤中，具有非常高的流動性。釋放到水中，預計不會吸附到懸浮固體和沈澱物中。BCF 為 2，代表水中生物濃縮性較低。為環境荷爾蒙物質。
12	醋酸乙烯酯	2B	X	釋放至大氣中會經與光化作用產生氫氧基而快速分解。於水中會自水面揮發至大氣中，或經水解和光化作用而分解。排放至土壤中會自乾土表面揮發或於濕土中進行水解。Koc=60，土壤中移動性高，半衰期為 2.8 天。BCF=3.2，生物濃縮性低。
13	甲基異丁酮	2B	X	釋放至空氣中，於空氣中會以氣態存在，因其具有 C=C 雙鍵，使得在大氣中光氧化速度加快，預期生成的產物包括氧化氮、一氧化碳、甲醛、和甲酸半衰期是 27 小時。在水中，於 6-20 天內會慢慢分解。在土壤中流動性低，由濕土中揮發為重要的機制；BCF=2，表示其水中生物濃縮性極低。
14	四氫呋喃	2B	X	釋放到空氣中，將僅以蒸氣形式存在於大氣中。氣相透過與光化學產生之羥基自由基和硝酸鹽反應而在大氣中降解離子，這些反應於空氣中半衰期分別為 21-24 小時和 3 天。釋放到土壤中，Koc 為 18 和 23，具有很高遷移率。不會吸附到懸浮固體及沉澱物上。BCF=3，水中生物濃縮性很低，對水中生物不具毒性。不太可能具生物蓄積性，動物實驗顯示於體內會迅速分解掉。
15	二乙醇胺	2B	X	在大氣中，主要以氣態存在，大部份經光化作用生成氫氧基而移除(半衰期約 4 小時)，亦可能經沈澱而移除。在土壤及水中，二乙醇胺會被生物分解，其半衰期約 14.4 小時至 7 天，Koc=3.97 具高移動性，生物濃縮因子（BCF）＝3，不具生物累積性。

序號	中文名稱	致癌分類	多介質評估	篩選說明
16	鄰苯二酚	2B	X	釋放至土壤中，易受生物降解作用影響，於正常環境下並不會自濕土表面揮發或進行水解作用。釋放至水中，並無會被水中沉澱物吸附，也不會產生水解、揮發或是生物濃縮作用，但可能會有顯著之生物降解作用。釋放至空氣中，主要以蒸氣相存在於代氣中，蒸氣相物質會與光化學產物之氫氧自由基反應，半衰期約為 0.654 天。不具水中生物濃縮性。於土壤中具高度移動性。
17	1,4-二氧陸圜	2B	V	在大氣中會產生光化反應而生成羥基。釋放至土壤中，在土壤中流動性高，由土壤表面揮發是一個重要的流布途徑，土壤半衰期長。釋放到水中，預計不會被懸浮固體或沉澱物所吸收。BCF=0.2-0.7，水中生物濃縮性極低。可能不具蓄積性，在體內小量被分解，大部分會暫時蓄積，但會由呼吸及尿中排出。
18	二甲基乙醯胺	2B	X	釋放到空氣中，僅以蒸氣形式存在於周圍大氣中。氣相透過與光化學產生之羥基自由基反應於大氣中降解；該反應於空氣中半衰期為 28 小時。釋放到土壤中，Koc=9，具有很高的遷移率，可能由乾土表面揮發。BCF=3，水中生物濃縮性很低。缺乏多介質轉換係數。
19	二氧化鈦	2B	X	缺乏多介質估算之肉類、蛋類轉換係數。
20	丙烯酸乙酯	2B	X	毒理健康效應為呼吸系統相關
21	三氯甲烷	2B	V	釋放到空氣中，將僅以蒸氣形式存在於大氣中，會在大氣中與光化學產生的羥基反應而降解，該反應在空氣中的半衰期估計為 156 天。預計不會受到陽光直接光解的影響。釋放到土壤中，具有非常高到中等的遷移率。釋放到水中，會吸附到懸浮固體和沈澱物中。BCF 為 1.4-10.35，代表水中生物濃縮性較低。該物質對水生生物有毒。
22	丙烯腈	2B	V	釋放至空氣中，於空氣中會以蒸氣態存在，半衰期是 4-83 天。釋放至土壤中，BCF=48，生物蓄積性中等。該物質對水生生物有害。
23	鉛	2B	V	為 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，土壤半衰期長。
24	鎳	2B	V	為 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，土壤半衰期長。
25	鈷	2B	X	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，毒理健康效應為呼吸系統。
26	萘	2B	V	釋放至空氣中預計以蒸汽形式存在，並與氫氧自由基與硝酸鹽自由基反應而降解，其半衰期分別為 14-16 與 60 小時。釋放至土壤中，具有高移動率或是不具移動率，因其 koc 介於 112-9333。釋放至水中，預計會吸附在懸浮物與沉積物上，水中生物降解半衰期介於 0.8-43 天，從水體表面揮發預計為一重要流布機制，BCF 為 36.5-714，具中度至高度水中生物濃縮情形。
27	丙烯酸甲酯	2B	X	毒理健康效應為呼吸系統相關
28	異丙苯	2B	V	釋放至空氣中，僅作為蒸氣存在，透過與光化學產生之氫氧自由基反應於大氣中降解，此半衰期約為 1.5 小時。釋放至土壤中，Koc=700，具低遷移率。會強烈吸附於土壤，不會滲濾到地下水中。釋放至水中，會吸附到懸浮物及沉澱物上。生物降解可能是水中重要流佈機制之一。BCF=35.5，水中生物蓄積性中等。該物質對水生生物有劇毒。
29	乙醇	1	X	水溶解度高土壤移動性高易從土壤與水蒸發。BCF=3，生物濃縮性低。釋放至空氣中，將被光解移除，估計其間約為 4-6 天。雨水沖刷可移除。可迅速被生物分解。
30	三乙醇胺	3	X	釋放至土壤中，由濕土表面揮發並非其重要流佈機制，亦不會由乾土表面揮發。釋放至水中，不會被水中懸浮物或沉澱物吸附發。釋放至空氣中，蒸氣相物質會與光化學產物之氫氧自由基反應。於水中生物體之生物蓄積性為低。BCF of <0.4-<3.9。
31	甲苯	3	V	釋放到空氣中，於大氣中僅作為蒸氣存在，氣相透過與光化學產生之氫氧自由基反應，在大氣中降解，也可能透過與硝酸根和臭氧分子反應而在大氣中降解。釋放到土壤中，Koc=37-178，具有高至中等之遷移率。BCF=13-90，代表水中生物濃縮性低至中等。
32	環己酮	3	X	土壤移動性中等，且從土壤中蒸發高，無生物濃縮性。BCF=2.4。會很快速生物分解。釋放至水中會慢慢恢發及進行生物分解。釋放至大氣中會與氫氧自由基反應，其半衰期約為 1.3 天。
33	酚	3	V	釋放到空氣中，將僅以蒸氣形式存在於環境大氣中。釋放到土壤中，Koc 值 <100，具有高流動性。苯酚 pKa 為 9.99，代表在環境條件下主要以其非電離形式存在。釋放到水中，會吸附到懸浮固體和沈澱物中。魚類 BCF 為 1.7-39，代表水中生物濃縮性低。該物質對水生生物有毒。

序號	中文名稱	致癌分類	多介質評估	篩選說明
34	乙二醇丁醚	3	X	在大氣中會產生光化反應，半衰期為 15 小時。Koc=8，預期該物質在土壤移動性高，由土壤表面揮發為重要的流佈機制。在水中，該物將不會被懸浮固體或沉澱物所吸收，並會快速的被生物所降解。BCF=3，對水中生物累積性低。
35	丙烯	3	X	常溫下丙烯之蒸氣壓很高，水中和土壤中之丙烯會釋放至空氣中，而幾乎完全存在於氣相，氣相中丙烯會與光化學反應產生氫氧自由基作用，其半衰期約 14.6 小時，BCF=5，體內無蓄積性。
36	二甲苯	3	V	釋放到空氣中，可透過濕沉降由空氣中除去二甲苯。釋放到土壤，具有高至中等遷移率。由濕土表面揮發預期為重要流布機制，亦可由乾土表面揮發。BCF=14-25.9，水中生物濃縮性很低。為環境荷爾蒙物質。
37	丙烯酸丁酯	3	X	釋放到空氣中，將僅以蒸氣形式存在於大氣中，氣相會在大氣中透過與光化學產生的羥基自由基和臭氧反應而降解，這些反應在空氣中的半衰期估計分別為 28 小時和 7 天。可能容易在陽光下直接光解。釋放到土壤中，預計具有非常高的遷移率。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體和沉澱物中。BCF 為 17，代表水中生物濃縮性很低。缺乏多介質估算之肉類、蛋類轉換係數。
38	甲基第三丁基醚	3	X	釋放到空氣中，僅以蒸氣形式存在於大氣中。氣相透過與光化學產生之羥基自由基反應於大氣中降解。釋放到土壤中，具有非常高的遷移率。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體及沉澱物中。生物降解非水中重要流佈機制，水表面揮發為其重要流佈機制。BCF=1.5，水中生物濃縮性極低。
39	異丙醇	3	V	釋放至水中，會蒸發及可能被生物分解掉。釋放至空氣中會進行光解作用，且因在水中有溶解性，可能會被雨水沖刷下來。釋放至土壤中，因高蒸氣壓對土壤之低吸附性，會快速蒸發及流入地下。對水中生物具高毒性。
40	鉻	3	X	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，毒理健康效應為呼吸系統。
41	溴甲烷	3	V	釋放至水中，會慢慢水解成甲醇及鹵化氫。釋放至空氣中，可能與光化學反應產生之氫氧自由基作用。不太可能具生物蓄積，有些溴甲烷會由呼氣排出，剩餘部分會於體內分解掉。釋放至土壤，會與土壤或有機物反應形成溴離子。BCF=3，生物濃縮性低。為環境荷爾蒙物質。
42	氯甲烷	3	X	流佈至水中時，會因揮發作用而迅速消失。於空氣中，會立即逸散大氣中，於對流層頂與氫氧自由基反應而分解。於土壤中，亦會迅速揮發，但可能有部分會滲入地下水中生物分解或水解。BCF=3，於生物體內並不具蓄積性。
43	一氯二氟甲烷	3	V	水中的氯二氟甲烷會揮發到大氣中，水中半衰期約為 2.7 天；在土壤中，預期在土壤中具極高度移動性，從濕土壤和乾土壤表面揮發可能是重要的。生物濃縮因子 BCF=2.4，預期在水中生物體之生物蓄積性低。為環境荷爾蒙物質。
44	鹽酸	3	X	酸類物質於水中會解離出離子而中和。毒理健康效應為呼吸系統。
45	丙烯酸	3	X	在大氣中會產生光化反應和臭氧產生作用，半衰期分別為 40 小時和 18 天。Koc=6-137，故釋放至土壤中，預期移動性高，在土壤中以陰離子存在，在土壤中並不易與有機物結合。在水中，預計不會被懸浮固體或沉澱物所吸收，並可進行厭氧和好氧的生物分解。BCF=3，生物累積性極低。
46	乙烯	3	X	缺乏多介質估算之肉類、蛋類轉換係數，且 BCF=4，預期在水中生物體之生物蓄積性低。
47	過氧化氫	3	X	缺乏多介質估算之肉類、蛋類轉換係數。
48	硼酸	-	X	釋放到空氣中，同時存在於大氣的氣相和粒相中。氣相硼酸會與光化學產生的反應在大氣中降解羥基自由基。粒相硼酸將通過乾濕沉降除從大氣中去除。釋放到土壤中，將主要以未離解的形式，存在於 pH 為 5 到 pH 9 的環境，儘管陰離子形式將部分存在於鹼性土壤中。在酸性 pH 下，硼以未離解的硼酸形式存在於溶液中；在鹼性 pH 下，會出現硼酸根離子，在 pH 8.5-9 下達到最大吸附。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體和沈澱物中。缺乏肉類、蛋類轉換係數。
49	苯甲醛	-	X	釋放至土壤中，由濕土表面揮發可能是其重要流佈機制，可能由乾土表面揮發。釋放至水中，此物質不會被水中懸浮物質或沉澱物吸附，可能會從水表面揮發。於水中生物之生物蓄積性低(BCF=2.7)。於土壤中具非常高度移動性。
50	乙二醇	-	V	當釋放到土壤中後會滲入地下，至於其流佈情形則不詳，因會產生高度生物分解作用，所以在土壤中可能也以同樣方式分解掉。進入水中，會穩定分解掉(半衰期有數天)，且不會吸附在沈積物上。釋放至空氣中，蒸氣相會與光化學產物之氫氧自由基反應，而在環境中降解，其半衰期約為 2 天。在土壤中，具高度移動性（koc＝0.2）；BCF 為 10，不具生物累積性。為環境荷爾蒙物質。

序號	中文名稱	致癌分類	多介質評估	篩選說明
51	2-甲基戊烷	-	X	釋放至空氣中，蒸氣相物質會與光化學產物之氫氧自由基反應。釋放至水中，會被水中懸浮物中度吸附，預期從水表面揮發是其重要流佈機制。釋放至土壤中，流動性低，大部分會揮發到大氣中，也可能慢慢滲入土壤中。BCF=61，生物蓄積性中等。
52	丙二醇甲醚	-	X	釋放到空氣中，僅作為蒸氣存在。氣相透過與光化學產生之氫氧自由基反應在大氣中降解，不會受到陽光直接光解的影響。釋放到土壤中，Koc=1，具有非常高的遷移率。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體和沉澱物上。BCF=3，水中生物濃縮性極低。不太可能具生物蓄積性，會由呼氣排出，小量由尿排出。
53	2,4-二甲基戊烷	-	X	缺乏 HSDB 相關流布資料
54	丙二醇甲醚醋酸酯	-	X	釋放到空氣中，僅作為蒸氣存在。氣相將透過與光化學產生之氫氧自由基反應在大氣中降解，半衰期約為 32 小時。釋放到土壤，Koc=2.3，具非常高遷移率。生物降解是土壤中重要流佈機制。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體和沉澱物上。BCF=3，代表水中生中生物濃縮性低。
55	甲基環己烷	-	X	HSDB 缺乏相關流布資料
56	正戊烷	-	V	釋放至空氣中，蒸氣相物質會與光化學產物之氫氧自由基反應，其半衰期約為 4.1 天，在土壤及水中都會進行生物分解，在土壤中流動性高，BCF=80，生物累積性中等。
57	2-庚酮	-	X	釋放到空氣中，僅以蒸氣的形式存在於大氣中。氣相透過與光化學產生之羥基自由基反應而在大氣中降解；該反應半衰期估計為 1.4 天。可能透過濕沉降進行大氣去除，不會透過直接光解除去大氣中的污染物。釋放到土壤中，具有中等遷移率。釋放至水中，表面揮發為其重要流佈機制。BCF=7，水中生物濃縮性很低，會於有氧條件下生物降解。
58	正己烷	-	V	空氣中反應半衰期為 24 小時。釋放至土壤中會滲入地下水或進行生物分解，也可能揮發掉。於土壤中流動性中等。BCF=170，生物濃縮性偏高。為環境荷爾蒙物質。
59	環己烷	-	V	釋放到空氣中，將僅以蒸氣相形式存在於大氣中，會在大氣中與光化學產生的羥基反應而降解，該反應在空氣中的半衰期估計為 2.3 天。釋放到土壤中，具有中等流動性。釋放到水，具中度吸附到懸浮物和沉澱物中。BCF 為 31-129，代表水中生物濃縮性為中到高等。該物質對水生生物有劇毒。該物質可能對水生環境造成長期影響。
60	乙二醇乙醚醋酸酯	-	X	釋放至空氣中，將僅以蒸氣形式存在大氣環境中，會在大氣中與光化學產生的羥基反應而降解，該反應在空氣中的半衰期估計為 0.7 天。在土壤中具有非常高的遷移率(koc=32)，生物濃縮潛勢很低(BCF=3)
61	二乙二醇	-	X	釋放到空氣中，將僅以蒸氣形式存在於大氣中，透過與光化學產生的羥基自由基反應而降解，該反應在空氣中半衰期為 17 小時。釋放到土壤中，具有非常高的流動性。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體和沉澱物中。在 20 °C 溫度下，將在 7 天內從河水中部分或全部去除，在河流流量和低於 8°C 的冬季條件下，降解為最小。BCF 為 3，代表水中生物濃縮性很低。
62	正壬烷	-	V	釋放到空氣中，僅以蒸氣形式存在於大氣中，會透過與光化學產生的羥基自由基反應而降解，該反應在空氣中半衰期估計為 1.7 天。釋放到土壤中，沒有流動性。釋放到水中，會吸附到懸浮固體和沉澱物中。BCF 為 100，代表水中生物濃縮性中等。生物蓄積可能發生在土壤中。
63	二乙二醇單丁醚	-	X	釋放至土壤中，預期生物分解可能是由好氧狀態土壤中移除為其主要方式。釋放至水中，不會被水中懸浮物或沉澱物吸附。釋放至空氣中，會以蒸汽相單獨存在於大氣中，會與光化學產物之氫氧自由基反應，其半衰期約為 7.2 小時。於水中生物體之生物濃縮性低。於土壤中具極高度移動性。BCF=3。
64	三乙胺	-	X	水中三乙胺會自水表面慢慢揮發至大氣中。釋放至土壤中會很快揮發，並經土壤濾滲至地下水中。BCF <5，生物蓄積性極低。健康效應為呼吸系統相關。
65	丙醛	-	X	釋放至土壤和水中的丙醛會進行生物分解和揮發至大氣中，會形成生物分解為相當之羧酸然後再經礦化；在土壤中流動性高（koc＝50）。大氣中的丙醛幾乎以氣相存在（半衰期為 3.3～33 小時），會與光化反應產生氫氧基作用，半衰期約 19.6 小時。在水表面的半衰期為 1～7 天；地下水半衰期為 3～14 天。生物濃縮因子（BCF）=3，預期在水中生物體之生物蓄積性低。
66	N-甲基甲醯胺	-	X	釋放到空氣中，僅以蒸氣形式存在於周圍大氣中。氣相透過與光化學產生之羥基自由基反應而在大氣中降解；該反應在空氣中的半衰期估計為 57 小時。釋

序號	中文名稱	致癌分類	多介質評估	篩選說明
				放到土壤中，Koc=7，具有很高的遷移率。由濕土表面揮發非其重要流佈機制。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體及沉澱物上。BCF=3，水中生生濃縮性很低。缺乏多介質估算之肉類、蛋類轉換係數。
67	乙酸丁酯	-	X	釋放至土壤與水中，預期會有生物分解反應。可能不具生物蓄積性。動物實驗中發現在體內會很快地分解成醋酸及丁醇，並藉由尿中排出。
68	乙醇胺	-	X	釋放到空氣中，將僅作為蒸氣存在大氣中，透過與光化學反應產生之氫氧自由基反應而在大氣中降解，半衰期估計為 3.6 小時。釋放到土壤中，具有非常高的流動性，該化合物幾乎全部以陽離子形式存在，所以並不會自濕土中揮發，亦不會從乾土表面揮發。生物降解為其重要流佈機制。BCF=3.2，生物濃縮性低。於體內會分解成不同化合物，部分由呼氣排出，部分由尿中排出。
69	乙酸乙酯	-	X	土壤與水中均極易降解，無生物濃縮性。土壤半衰期為 24-168 小時。不具生物蓄積性，進入人體會很迅速分解成乙醇及乙酸，未被分解部分，會於暴露 2 小時後由尿中排出。
70	正庚烷	-	V	在空氣中以氣相存在，以光化反應降解，半衰期為 2.2 天。土壤移動性中等 (Koc=240)，若釋放至水中，預期會被懸浮固體或沉澱物所吸收。其 BCF=550，顯示其對水中生物有高度累積性。
71	三甲苯	-	V	釋放至大氣中，僅在氣相中存在於環境中，透過與光化學反應之氫氧自由基和硝酸根自由基反應，於大氣中降解，半衰期分別約為 7 小時及 10~67 天。釋放至土壤中，於土壤中具低遷移率。釋放至水中，預期會進行水表面揮發。於鯉魚中之 BCF=42~328，水中生物蓄積性為中度到高度。
72	1,2,3-三甲基苯	-	V	在大氣中會產生光化反應，半衰期為 12 小時。釋放至土壤，其 Koc=1,096 及 630，流動性低。若釋放至水中，預期會被懸浮固體或沉澱物所吸收；其 BCF 為 133-259，顯示其對水中生物有高度累積性。
73	1,2-二氯乙烯	-	V	於水中主要是由揮發消失。於大氣中，可與氫氧自由基作用而消失，且因為水溶性物質，應可被雨水沖洗而消失。釋放至土壤中時，應可立刻揮發或滲入泥土中。BCF=8，生物濃縮性低。
74	甲酸	-	X	於大部分環境之下，會被生物分解成無毒害物質。釋放至水中，會被生物分解掉。釋放至大氣中，會被雨水沖刷下來。不具生物蓄積性，大部分由尿排出，小部分分解成二氧化碳由呼吸排出。釋放至土壤中，會被生物分解掉。BCF=3.2，生物濃縮性低。
75	醋酸	-	X	酸類物質於水中會解離出離子而中和。毒理健康效應為呼吸系統
76	甲醇	-	V	於空氣中會與光化氫氧基作用，空氣中半衰期 17.8 天。釋放至土壤中可能會生物分解、滲入地下、揮發。於土壤中流動性極高。BCF<10，生物濃縮性偏低。為環境荷爾蒙物質。
77	丙酮	-	V	於有氧及無氧狀況下均會迅速進行生物分解。釋放至大氣中，會與氫氧自由基反應。釋放至水中會進行生物分解。不具生物蓄積性，大部分丙酮會經由呼氣排出，小量會氧化成二氧化碳經由呼吸及尿中排出。BCF=3，生物濃縮性低。為環境荷爾蒙物質。
78	1-丁醇	-	V	釋放至空氣中，以蒸汽形式存在，會與大氣中光化學反應產生的氫氧自由基反應而降解，半衰期約為 45 小時。釋放至土壤中，預計有高移動性。釋放至水中，預計不會吸附於懸浮物與沉積物。為環境荷爾蒙物質。
79	鋁	-	X	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質。
80	錳	-	V	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，但該物質可能對環境有害。應特別注意水生生物。
81	銀	-	V	釋放到空氣中時，僅存在於環境大氣中的粒相中。粒相銀將通過濕沉降和乾沉降從大氣中去除。釋放到土壤中時，銀將以 Ag+離子或不溶性銀絡合物的形式存在。銀的分配係數(Kd)範圍為 16 到 1,300,000，代表銀化合物具有一定範圍的遷移率。銀化合物的分配主要受其在溶液和土壤中的形態控制。銀化合物會以不揮發的離子形式存在。釋放到水中時，銀將作為 Ag+離子存在。淡水和海水中 Ag+離子的形態受 Cl-濃度的影響。在海水中，銀主要是陰離子氯化合物，[AgCl3]-2。在河水中，含量高於 Ag+和 AgCl。無機銀離子物種不會在水生生物中生物濃縮。對水生生物有劇毒。可能對水生環境造成長期影響。
82	錫	-	X	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質。
83	鈦	-	X	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，毒理健康效應為呼吸系統
84	鋇	-	X	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質。

序號	中文名稱	致癌分類	多介質評估	篩選說明
85	銅	-	V	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，但該物質對水生生物有劇毒。這種化學物質的生物蓄積可能沿著食物鏈發生。
86	鋅	-	V	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，但該物質對水生生物有劇毒。該物質可能對水生環境造成長期影響。
87	乙腈	-	X	透過與光化學產生之氫氧自由基反應，氰相乙腈將在大氣中降解。氰相乙腈也會通過與臭氧反應在大氣中降解。釋放到土壤中，具有非常高的遷移率。釋放至水中，不會吸附到懸浮固體和沉澱物上。BCF=3，預期在水中生物體之生物蓄積性低。
88	甲醯胺	-	X	缺乏多介質估算之肉類、蛋類轉換係數。
89	二硫化碳	-	V	釋放到空氣中，將僅以蒸氣形式存在於環境大氣中，氰相在大氣中透過與光化學產生的羥基自由基反應而降解，該反應在空氣中半衰期 5.5 天。可能容易受到陽光的直接光解。釋放到土壤中，具有非常高的遷移率。釋放到水中，不會吸附到水中懸浮固體和沉澱物中。BCF<6.1 和<60，代表水中生物濃縮性低至中等。為環境荷爾蒙物質。
90	碘	-	X	當暴露超過體內所需的量，會蓄積於體內，多餘之碘會於數天內清除掉。
91	磷酸	-	X	酸類物質於水中會解離出離子而中和。毒理健康效應為呼吸系統。
92	氫氟酸	-	X	該物質蒸氣壓為 917 mm Hg，在空氣中或乾土中均以蒸汽方式存在，Koc=1.582，土壤移動性極高，易揮發；BCF=13.73，生物濃縮性低。氟離子會儲存於骨頭中，但可於數年後排出，酸類物質於水中會解離出離子而中和。
93	氨	-	X	釋放至水中會轉為氨水
94	硫酸	-	X	酸類物質於水中會解離出離子而中和。毒理健康效應為呼吸系統。
95	硝酸	-	X	酸類物質於水中會解離出離子而中和。毒理健康效應為呼吸系統。
96	氟氣	-	X	會與水及細胞反應，故不太可能於生物蓄積
97	磷化氫	-	X	酸類物質於水中會解離出離子而中和。
98	異戊烷	-	X	釋放到空氣中，於大氣中將僅作為氣相存在，透過與光化學產生之氫氧自由基反應，氣相異戊烷將在大氣中降解。釋放到土壤中，預期具有高遷移率。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體和沉澱物上。BCF=30，代表水中生物濃縮性屬中等。
99	異丁醇	-	X	釋放至空氣中，以蒸汽形式存在，並與光化學反應產生之氫氧自由基反應而降解，半衰期約為 1.7 天。釋放至土壤中，預計有高移動性，在檢性與酸性土壤之生物降解半衰期分別為 2.4 與 11.3 天。釋放至水中，預計不會吸附在懸浮物與沉澱物上，從水體表面揮發預計為一重要流布機制。
100	丁酮	-	X	大部分在體內經代謝後會轉變成醋酸鹽，再分解成二氧化碳及水，並經由呼吸及尿中排出，少部分亦可經由呼吸及尿排出。會於 24 小時內會由體內完全排出。生物濃縮性極低。BCF=3，生物蓄積性低。
101	丙酸	-	X	酸類物質於水中會解離出離子而中和。缺乏多介質估算之肉類、蛋類轉換係數。
102	乙酸甲酯	-	X	釋放至空氣中，以蒸氣形式存在，與光化學反應產生之氫氧自由基反應而降解，空氣中半衰期約為 41 天。釋放至土壤中，預計會有高遷移性，從濕土表面揮發預計為一重要的流布機制，也可能從乾土表面揮發。釋放至水中，預計不會吸附在懸浮物與沉積物上。BCF=3，生物累積性低。
103	鄰苯二甲酐	-	V	釋放至水中，主要進行水解作用，亦可能直接光分解。釋放至大氣中，會直接光分解，及與氫氧自由基作用。釋放至土壤中，預期在濕性土壤水解。生物濃縮性高。
104	N-甲基吡咯烷酮	-	X	釋放至空氣中，預計以蒸汽形式存在，並與大氣中光化學反應產生之氫氧自由基反應而降解，半衰期預計為 5.2 小時。釋放至土壤中預計具高流動性。釋放至水中預計不會吸附在懸浮物或沉積物上。BCF=3，不具生物累積性。為環境荷爾蒙物質。缺乏多介質估算所需之肉類、奶類轉換係數。
105	1,2,4-三甲基苯	-	V	釋放到大氣中，透過與光化學產生之氫氧自由基和硝酸根自由基反應於大氣中降解，半衰期分別為約 12 小時和 6-30 天。可由濕土和乾土表面揮發，未揮發之 1,2,4-三甲基苯可在有氧條件下進行生物降解。釋放到水中，會吸附到沉澱物或顆粒物質上。BCF=31-275，水中生物濃縮性程度由中至高等。
106	2,3,4-三甲基-2-戊烯	-	X	HSDB 缺乏相關流布資料

序號	中文名稱	致癌分類	多介質評估	篩選說明
107	2,4,4-三甲基-1-戊烯	-	X	釋放到空氣中，將僅以蒸氣相存在於環境大氣中。氣相在大氣中透過與光化學產生的羥基自由基和臭氧分子反應而降解，半衰期分別約為 7 小時和 23 小時。釋放到土壤中，Koc 為 275，具有高流動性。BCF 為 2.8，顯示水中生物濃縮性低。該物質對水生生物有毒，可能在魚類中發生生物蓄積。強烈建議不要讓該化學物質進入環境，因具有持久性。缺乏蛋類、肉類等轉換係數。
108	2-甲基-1-丙烯	-	X	釋放到空氣中，蒸氣壓為 2,308 mm Hg，將僅以氣體形式存在於環境大氣中。氣相在大氣中會透過與光化學產生的羥基自由基和臭氧分子反應而降解，半衰期分別約為 7.5 和 23 小時。不會受到陽光的直接光解作用。釋放到土壤中，Koc 為 32，預計將具有非常高的流動性。釋放到水中，不會吸附到水中懸浮固體和沈澱物上。BCF 為 16，顯示水中生物濃縮性較低。
109	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	-	X	HSDB 缺乏相關流布資料
110	反式-1,2-二氯乙烯	-	V	釋放至水中，此物質會被水中懸浮物或沉澱物吸附，於厭氧環境下會緩慢被生物分解。預期由水表面揮發為其重要流佈機制，在河川及湖水半衰期分別為 1.1 小時與 94 小時。釋放至空氣中，此物質會以氣相單獨存在於大氣中，會與光化學產物之氫氧自由基反應，其半衰期為 6.9 天。於土壤中具中等移動性。BCF=11，代表水中生物濃縮性很低。為環境賀爾蒙物質。
111	四氟化碳	-	X	釋放到空氣中，僅以氣體形式存在於大氣中。於大氣中壽命為 2300 至 50,000 年。釋放到土壤中，根據 Koc=44，具有非常高的遷移率。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體和沉澱物中。BCF=3，代表水中生物濃縮性低。缺乏多介質估算之肉類、蛋類轉換係數。
112	亞硝酸甲酯	-	X	釋放到空氣中，將僅以氣體形式存在於環境大氣中。氣相在大氣中會與光化學產生的羥基自由基反應而被降解，此反應在空氣中半衰期為 73 天。釋放到土壤中，Koc 值為 44，將具有非常高的遷移率。釋放到水中，不會吸附到懸浮固體和沈澱物上。BCF 為 3，顯示水中生物濃縮性較低。
113	間-薄荷烷(1S,3R)	-	X	HSDB 缺乏相關流布資料
114	間-薄荷烷(1S,3S)	-	X	HSDB 缺乏相關流布資料
115	鈰	-	X	非 Cal EPA 多介質評估指引中表列重金屬物質，HSDB 流佈相關資料闕如
116	環戊酮	-	X	預計在環境中不會發生水解或光解。有限的資料顯示，在土壤和水中馴化後應會迅速生物降解。在環境空氣中完全以氣相存在。低 Koc 值顯示應具高流動性，在水生系統中，應不會吸附到沉澱物和懸浮固體中，水中生物濃縮性低。

表 5.5.1-2 多介質模式模擬物質之參數彙整

編號	物質名稱	致癌分類	牛肉/蛋類轉換係數	奶類轉換係數	log Kow	Koc	BCF	土壤半衰期(天)	葉菜類吸收因子(UF2)	根莖類吸收因子(UF3)	穀物類吸收因子(UF4)
1	六價鉻	1	9.20E-03	9.00E-06	-	-	20	1.00E+08	0.3	3	0.07
2	苯	1	3.37E-06	1.07E-06	2.13	85	10.55	6.03			
3	砷	1	2.00E-03	5.00E-05	-	-	20	1.00E+08	0.01	0.008	0.07
4	苯乙烯	2A	2.23E-05	7.04E-06	2.95	912	76	21			
5	氯甲苯	2A	4.99E-06	1.58E-06	2.3	100	20	4.27			
6	四氯乙烯	2A	6.28E-05	1.98E-05	3.4	218.5	70.5	0.15			
7	二氯甲烷	2A	4.45E-07	1.40E-07	1.25	24	2	17.5			
8	乙苯	2B	3.53E-05	1.12E-05	3.15	240.5	8	7.98			
9	1,2-二氯乙烷	2B	7.55E-07	2.39E-07	1.48	33	2	10.04			
10	三氯甲烷	2B	2.33E-06	7.37E-07	1.97	115	5.875	27.18			
11	鉛	2B	3.00E-04	6.00E-05	-	-	20	1.00E+08	0.008	0.004	0.003
12	鎳	2B	3.00E-04	3.00E-05	-	-	20	1.00E+08	0.01	0.006	0.03
13	萘	2B	4.99E-05	1.58E-05	3.3	912.01	85.11	32.29			
14	異丙苯	2B	1.14E-04	3.61E-05	3.66	700	35.5	14.96			
15	1,4-二氧陸圜	2B	1.34E-08	4.24E-09	-0.27	23	0.45	91.29			
16	丙烯腈	2B	4.45E-08	1.4E-08	0.25	29	48	12.1			
17	甲苯	3	1.34E-05	4.24E-06	2.73	107.5	51.5	2.01			
18	酚	3	7.21E-07	2.28E-07	1.46	16.1	17.378	5.5			
19	二甲苯	3	3.61E-05	1.14E-05	3.2	230	19.95	17.5			
20	異丙醇	3	2.81E-08	8.86E-09	0.05	1.5	10	7.53			
21	溴甲烷	3	3.87E-07	1.22E-07	1.19	15.5	3	17.5			
22	一氯二氟甲烷	3	3.01E-07	9.50E-08	1.08	8.6	2.4	30			
23	乙二醇	-	1.09E-09	3.45E-10	-1.36	0.2	10	7.57			
24	正戊烷	-	6.14E-05	1.94E-05	3.39	72	80	17.33			
25	正己烷	-	1.99E-04	6.28E-05	3.9	130	170	8.96			
26	環己烷	-	6.89E-05	2.18E-05	3.44	250	80	49.84			
27	正壬烷	-	1.12E-02	3.53E-03	5.65	80000	100	17.33			
28	正庚烷	-	1.14E-03	3.61E-04	4.66	240	550	17.33			
29	三甲苯	-	6.58E-05	2.08E-05	3.42	602.1	185	75			
30	1,2,3-三甲基苯	-	1.14E-04	3.61E-05	3.66	863	196	75			

編號	物質名稱	致癌分類	牛肉/蛋類轉換係數	奶類轉換係數	log Kow	Koc	BCF	土壤半衰期(天)	葉菜類吸收因子(UF2)	根莖類吸收因子(UF3)	穀物類吸收因子(UF4)
31	1,2-二氯乙烯	-	2.50E-06	7.90E-07	2	40	8	104			
32	甲醇	-	4.25E-09	1.34E-09	-0.77	2.75	10	3.2			
33	丙酮	-	1.44E-08	4.55E-09	-0.24	2.4	3	7.57			
34	1-丁醇	-	1.90E-07	5.99E-08	0.88	3.2	3	4			
35	銀	-	3.00E-03	2.00E-02	0.23	13.22	5	30			
36	二硫化碳	-	2.18E-06	6.88E-07	1.94	48	33.05	30			
37	鄰苯二甲酐	-	9.95E-07	3.15E-07	1.6	36	4053	9.56E-03			
38	1,2,4-三甲基苯	-	1.07E-04	3.37E-05	3.78	537	153	75			
39	銅	-	0.01	0.0015	-0.57	13.22	200	30			
40	鋅	-	0.1	2.68E-09	-0.47	13.22	1000	30			
41	錳	-	4.00E-04	3.50E-04	0.23	13.22	400	30			
42	反-1,2-二氯乙烯	-	3.08E-06	9.72E-07	2.09	59	11	8.7			

備註：若無吸收因子（UF2、UF3、UF4），則可利用 log Kow 及 Koc 參數估算而得（公式 1.4.1 D）

參考資料：

(1) The Estimation Programs Interface (EPI) Suite™ was developed by the US Environmental Protection Agency's Office of Pollution Prevention and Toxics and Syracuse Research Corporation (SRC). It is a screening-level tool, intended for use in applications such as to quickly screen chemicals for release potential and "bin" chemicals by priority for future work.

(2) HSDB

表 5.5.1-3 各區水域面積

	水域面積 SA (m^2)	水域體積 WV (KG)
嘉義縣六腳鄉（朴子溪）	3.14E+05	4.58E+08
嘉義縣朴子市（朴子溪）	1.35E+05	1.97E+08
嘉義縣太保市（朴子溪）	5.62E+04	6.12E+07
嘉義縣新港鄉（朴子溪）	1.18E+05	1.28E+08

備註：水域深度取評估範圍內之朴子溪蒜頭橋測站水位 1.43 m（歷年統計資料 1978-2022 年平均數據），及灣內橋測站水位 1.07 m（歷年統計資料 1993-2022 年平均數據）進行估算。流量同樣取評估範圍內之灣內橋測站資料。資料來源均為經濟部水利署。

表 5.5.1-4 多介質模式參數彙整

代號	評估項目	註解
Dep-rate	沈降垂直速度(m/sec)	Cal-EPA 建議為當有污染控制設備為 0.02 m/s，非控制來源為 0.05 m/s
SD	土壤混合高度深度 (m)	Cal-EPA 建議當考慮土壤與皮膚暴露途徑時深度為 0.01m，考慮種植與肉品等生產時為 0.15m
BD	土壤密度 (kg/m^3)	Cal-EPA 建議為 1333 kg/m^3。本計畫取「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」中建議之值 1400 kg/m^3
VC	水體每年置換次數	換算為 52452.3~70099.8 次/年，資料來源：水利署
GRAF	腸胃道吸收比例	依據 Cal-EPA 建議為 1.0
IF	截取分率	Cal-EPA 建議根莖類=0, 葉菜類=0.2, 穀物=0，其他有暴露之虞者=0.1
k	風化常數 (d^{-1})	依據 Cal-EPA 建議為 0.1
Y	產量(kg/m^2)	Cal-EPA 建議 2 kg/m^2，但本計畫選取民國 111 年嘉義縣政府農業處對於嘉義縣太保市、六腳鄉等地之根莖類、葉菜類與穀物類生產量平均統計資料。
T	生長期	Cal-EPA 建議葉菜類 45(d)，穀物 90(d)，但依據台灣農業部對於夏季(110-140 天)與冬季(100-110 天)稻作生長期，及玉米生長期，取其平均值生長期 122.5 天；根莖類取嘉義縣主要生產之甘薯、花生等生長期 128.75 天(來源：農業部農業試驗所)；葉菜類則取嘉義縣主要生產之農作物不結球白菜，於農業部農業試驗所之平均生長期為 80 天。
Kow	辛醇/水分佈係數	Kow 越大脂溶性越高，見表 5.5.1-2
Koc	有機碳之分配係數	Koc 越大越容易吸附土壤，見表 5.5.1-2
Foc	土壤中有機碳分率	Cal-EPA 建議為 0.1
Fdw	攝取污染水比例	依據民國 111 年嘉義縣政府統計年報，於太保市及六腳鄉之自來水普及率分為 99.73%及 99.28%，因此假設當地食用當地污染水比例分為 0.27%及 0.72%。
FG	牧草之餵食比率	依據飼養特性，豬為 10%，家禽畜為 0%，牛為 90%

代號	評估項目	註解
L	農產品自給率	採用原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果(有效問卷為 302 份)，自給率部分乃定義為家中自行飼養(種植)，或於嘉義縣太保市、六腳鄉等當地居住 10 公里範圍內自行飼養(種植)之食物食入比例，見表 5.5.1-5
IP	動植物食品攝取量/消費量	採用「國家攝食資料庫」參數，見表 5.5.1-6
WIR	每日飲水攝取量 (ml/kg/d)	依據台灣暴露參數彙編成人為 26.46(2008 台灣一般民眾暴露參數彙編)
SIR	土壤攝取率	依據 Cal-EPA 建議，取 70 年暴露值為 1.7 mg/kg BW/d，本計畫採用「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」中所建議之值 1.53 mg/kg BW × day
Tt	總評估時期	假設民眾終其一生皆居住於該地，因此選取嘉義縣 109~111 年平均餘命 79.18 年。

表 5.5.1-5 動物暴露途徑之參數

參數	牛	乳品*	豬	家禽
體重 (BW)(kg)	500	500	60	2
動物呼吸率 (BR_A)(m^3/d)	100	100	7	0.4
動物之水攝取量(WIR_a)(kg/d)**	40	80	8	0.2
餵食量 (FIR)(kg/d)	8	16	2.18#	0.1
土壤佔餵食飼料之百分比 (FS_f)	0.01	0.01	NA	NA
土壤佔牧草之百分比 (FSp)	0.05	0.05	0.04	0.02

#：資料來源為台灣動物科技研究所，豬隻飼料營養和飼養管理
Beef and dairy cattle food from pasture grazing is assumed to be leafy vegetation (grass) and account for 0.5 of the cattle's diet. The default assumption for chickens is that pasture is composed of equalproportions all plant types with 0.05 homegrown. Agricultural mixing depth should be used for calculating soil concentration for feed and pasture contamination.
NA：Not applicable. 假設 FSf 幾近於 0.
*：以乳牛資料取代**：1 kg=1 L 的水

表 5.5.1-6 農產品自給率 (L)

地區	穀物類	葉菜類	根莖類	牛肉	豬肉	家禽	魚	蛋	牛乳
	自給率(L) %								
六腳鄉	16.67	53.41	43.10	7.14	26.98	27.62	36.03	21.98	4.76
朴子市	36.92	44.23	22.31	6.00	16.27	27.13	40.93	41.67	2.95
太保市	41.13	47.46	32.06	3.57	15.13	21.17	33.65	39.31	9.19
新港鄉	65.38	62.69	49.23	4.00	35.20	43.60	32.00	50.77	19.23
鹿草鄉	59.09	63.64	13.64	0.00	18.18	36.36	43.64	63.64	9.09
水上鄉	17.38	25.7	14.88	1.56	6.72	10.29	13.61	19.18	4.47

資料來源：依據原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果（影響區有效問卷為 302 份，對照區為 182 份）

表 5.5.1-7 飲食攝取量參數表 (IP/If)

飲食攝取量	g/kg/day	資料來源
穀類	4.02	「國家攝食資料庫」(民國 111 年 12 月更新)
根莖類	1.32	
葉菜類	2.39	
豬肉	1.92	
牛肉	0.27	
家禽肉	1.04	
蛋類	1.07	
魚類	0.12	
乳品類	2.70	

IP ＝各種植物蔬菜之消費量

If＝ 動物食品之攝取量

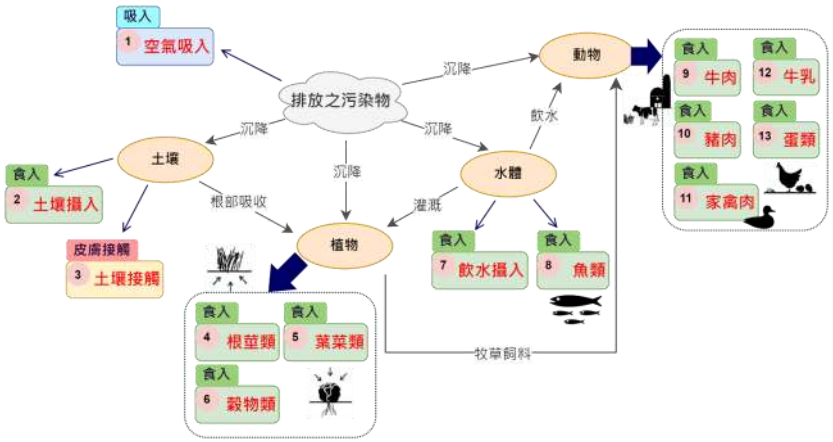


圖 5.5.1-1 多介質傳輸途徑圖

5.5.2. 多介質模式評估結果

本計畫納入評估之各物質暴露劑量結果如表 5.5.2-1 所示，圖 5.5.2-1~圖 5.5.2-2 為進行多介質評估之重金屬物質（砷、六價鉻、鎳、鉛、銅、鋅、錳、銀），與 VOC 物質（苯、苯乙烯、氯甲苯、四氯乙烯、二氯甲烷、乙苯、1,2-二氯乙烷、1,4-二氧陸圜、三氯甲烷、萘、異丙苯、丙烯腈、甲苯、酚、二甲苯、異丙醇、溴甲烷、一氯二氟甲烷、乙二醇、正戊烷、正己烷、環己烷、正壬烷、三甲苯、丙酮、正庚烷、1,2,3-三甲基苯、1,2-二氯乙烯、甲醇、1-丁醇、二硫化碳、鄰苯二甲酐、1,2,4-三甲基苯、反-1,2-二氯乙烯）於吸入、皮膚吸收、土壤、飲水、葉菜類、根莖類、穀類、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 13 種不同介質之平均總暴露劑量推估結果。

多介質結果顯示，砷、六價鉻、鉛、鎳、銅等重金屬類物質於 10 公里×10 公里評估範圍內主要以食入暴露途徑為主，於「穀物類食入吸收」占 7.3%~76.4%、「葉菜類食入吸收」占 11.4%~28.0%、「根莖類食入吸收」占 1.4%~70.7%，「吸入吸收」暴露途徑則為 0.8%~39.1%（圖 5.5.2-1）；銀、鋅、錳「吸入吸收」暴露途徑占 64.2%~90.6%，「穀物類食入吸收」則占 6.4%~25.0%、「葉菜類食入吸收」占 2.6%~9.8%（圖 5.5.2-1）。

34 項 VOC 物質均主要以「吸入吸收」暴露途徑為主(53.7%~100%)，圖 5.5.2-2 所示。

以上由多介質所推估出之劑量將納入第六章風險評估特徵中估算致癌及非致癌性風險值。

表 5.5.2-1 各物質於 10 公里x10 公里評估範圍內之暴露劑量推估結果表

序號	中文名稱	致癌分類	吸入	皮膚	土壤	飲水	葉菜類	根莖類	穀物	豬肉	牛肉	家禽肉	牛乳	蛋類	魚類	總劑量
1	六價鉻	1	0.8%	0.0%	0.1%	<0.1%	21.0%	70.7%	7.3%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**2.29E-09**
2	甲醛	1	100.0%													**1.60E-09**
3	苯	1	99.5%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.2%	<0.1%	0.4%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**8.08E-09**
4	砷	1	8.7%	0.6%	0.9%	<0.1%	11.4%	2.0%	76.4%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**5.20E-09**
5	二甲基甲醯胺	2A	100.0%													**6.94E-09**
6	二氯甲烷	2A	99.0%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.3%	<0.1%	0.7%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**9.86E-07**
7	四氯乙烯	2A	99.4%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	0.4%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**6.71E-08**
8	苯乙烯	2A	99.4%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.2%	<0.1%	0.5%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.44E-07**
9	氯甲苯	2A	99.3%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.2%	<0.1%	0.5%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.82E-08**
10	鈷	2A	100.0%													**6.79E-11**
11	1,2-二氯乙烷	2B	98.9%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.3%	<0.1%	0.8%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.47E-09**
12	1,4-二氧陸圜	2B	84.7%	0.0%	<0.1%	<0.1%	4.7%	0.6%	9.9%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**3.18E-08**
13	乙苯	2B	99.5%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	0.3%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**5.08E-09**
14	二乙醇胺	2B	100.0%													**9.17E-09**
15	二甲基乙醯胺	2B	100.0%													**2.41E-08**
16	二氧化鈦	2B	100.0%													**2.15E-08**
17	三氯甲烷	2B	99.9%	0.0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.19E-07**
18	丙烯腈	2B	94.4%	0.0%	<0.1%	<0.1%	1.6%	<0.1%	4.0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**2.39E-08**
19	丙烯酸乙酯	2B	100.0%													**1.44E-09**
20	丙烯酸甲酯	2B	100.0%													**1.72E-08**
21	四氫呋喃	2B	100.0%													**5.98E-07**
22	甲基異丁酮	2B	100.0%													**1.40E-08**
23	異丙苯	2B	99.7%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	0.2%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**4.02E-09**
24	萘	2B	93.4%	0.0%	<0.1%	<0.1%	1.8%	<0.1%	4.8%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**2.02E-08**
25	鉛	2B	24.5%	0.4%	2.6%	<0.1%	28.0%	2.8%	41.6%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**2.87E-08**
26	鄰苯二酚	2B	100.0%													**1.42E-09**
27	醋酸乙烯酯	2B	100.0%													**5.72E-09**
28	鎳	2B	11.7%	1.0%	1.5%	<0.1%	18.3%	2.5%	65.0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**7.86E-08**
29	乙醇	1	100.0%													**7.19E-07**
30	一氯二氟甲烷	3	99.8%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**6.39E-09**

序號	中文名稱	致癌分類	吸入	皮膚	土壤	飲水	葉菜類	根莖類	穀物	豬肉	牛肉	家禽肉	牛乳	蛋類	魚類	總劑量
31	乙二醇丁醚	3	100.0%													**4.09E-07**
32	二甲苯	3	99.5%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.2%	<0.1%	0.4%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**8.06E-07**
33	三乙醇胺	3	100.0%													**6.74E-07**
34	丙烯	3	100.0%													**7.58E-08**
35	丙烯酸	3	100.0%													**8.30E-08**
36	丙烯酸丁酯	3	100.0%													**6.32E-08**
37	甲苯	3	99.6%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	0.3%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.53E-06**
38	甲基第三丁基醚	3	100.0%													**3.42E-08**
39	異丙醇	3	88.8%	0.0%	<0.1%	<0.1%	3.5%	0.6%	7.2%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**6.35E-06**
40	酚	3	64.3%	0.0%	<0.1%	<0.1%	9.6%	0.2%	25.8%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.47E-06**
41	氯甲烷	3	100.0%													**1.01E-07**
42	溴甲烷	3	99.6%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	0.3%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.39E-09**
43	鉻	3	100.0%													**2.77E-09**
44	環己酮	3	100.0%													**4.93E-07**
45	鹽酸	3	100.0%													**2.21E-06**
46	乙烯	3	100.0%													**5.83E-07**
47	過氧化氫	3	100.0%													**7.16E-07**
48	1,2,3-三甲基苯	-	99.1%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.3%	<0.1%	0.6%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.39E-09**
49	1,2,4-三甲基苯	-	99.3%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.2%	<0.1%	0.4%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**7.19E-09**
50	1,2-二氯乙烯	-	98.1%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.6%	0.1%	1.2%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**2.21E-09**
51	1-丁醇	-	93.3%	0.0%	<0.1%	<0.1%	1.9%	0.1%	4.6%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**4.46E-07**
52	2,4-二甲基戊烷	-	100.0%													**4.48E-09**
53	2-甲基戊烷	-	100.0%													**9.29E-09**
54	2-庚酮	-	100.0%													**1.44E-09**
55	N-甲基甲醯胺	-	100.0%													**7.82E-07**
56	N-甲基吡咯烷酮	-	100.0%													**2.25E-07**
57	乙二醇	-	100.0%	0.0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**8.09E-08**
58	乙二醇乙醚醋酸酯	-	100.0%													**1.44E-09**
59	乙腈	-	100.0%													**9.83E-08**
60	乙酸乙酯	-	100.0%													**1.14E-06**
61	乙酸丁酯	-	100.0%													**6.28E-07**
62	乙酸甲酯	-	100.0%													**2.82E-08**

序號	中文名稱	致癌分類	吸入	皮膚	土壤	飲水	葉菜類	根莖類	穀物	豬肉	牛肉	家禽肉	牛乳	蛋類	魚類	總劑量
63	乙醇胺	-	100.0%													**8.39E-07**
64	丁酮	-	100.0%													**1.38E-06**
65	二乙二醇	-	100.0%													**8.52E-07**
66	二乙二醇單丁醚	-	100.0%													**1.29E-08**
67	二硫化碳	-	97.7%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.6%	<0.1%	1.6%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.23E-08**
68	三乙胺	-	100.0%													**1.73E-08**
69	三甲苯	-	100.0%	0.0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**4.15E-09**
70	丙二醇甲醚	-	100.0%													**1.70E-07**
71	丙二醇甲醚醋酸酯	-	100.0%													**8.20E-08**
72	丙酮	-	91.5%	0.0%	<0.1%	<0.1%	2.6%	0.3%	5.7%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.50E-05**
73	丙酸	-	100.0%													**2.14E-09**
74	丙醛	-	100.0%													**2.42E-07**
75	正己烷	-	99.9%	0.0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**9.48E-07**
76	正壬烷	-	99.9%	0.0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.38E-09**
77	正戊烷	-	99.8%	0.0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.24E-08**
78	正庚烷	-	97.9%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.7%	0.2%	1.2%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**3.78E-07**
79	甲基環己烷	-	100.0%													**6.54E-08**
80	甲酸	-	100.0%													**4.99E-07**
81	甲醇	-	86.6%	0.0%	<0.1%	<0.1%	3.8%	0.2%	9.3%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**2.79E-06**
82	甲醯胺	-	100.0%													**2.44E-09**
83	苯甲醛	-	100.0%													**6.58E-08**
84	氫氟酸	-	100.0%													**1.01E-06**
85	氨氣	-	100.0%													**7.57E-06**
86	異丁醇	-	100.0%													**1.90E-07**
87	異戊烷	-	100.0%													**2.06E-08**
88	硫酸	-	100.0%													**3.27E-06**
89	氯氣	-	100.0%													**7.87E-06**
90	硝酸	-	100.0%													**2.79E-06**
91	鈦	-	100.0%													**2.52E-09**
92	硼酸	-	100.0%													**1.40E-09**
93	碘	-	100.0%													**3.88E-13**
94	銀	-	90.6%	0.0%	<0.1%	<0.1%	2.6%	0.2%	6.4%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.09E-09**

序號	中文名稱	致癌分類	吸入	皮膚	土壤	飲水	葉菜類	根莖類	穀物	豬肉	牛肉	家禽肉	牛乳	蛋類	魚類	總劑量
95	銅	-	39.1%	0.0%	<0.1%	<0.1%	16.7%	1.4%	42.7%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.89E-07**
96	鄰苯二甲酐	-	53.7%	0.0%	<0.1%	<0.1%	11.9%	<0.1%	34.4%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**2.28E-07**
97	醋酸	-	100.0%													**4.29E-07**
98	鋁	-	100.0%													**5.42E-07**
99	鋅	-	64.2%	0.0%	<0.1%	<0.1%	9.8%	0.9%	25.0%	0.1%	0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**2.68E-07**
100	鋇	-	100.0%													**6.36E-09**
101	錫	-	100.0%													**3.28E-09**
102	錳	-	87.9%	0.0%	<0.1%	<0.1%	3.4%	0.3%	8.4%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**2.41E-08**
103	環己烷	-	99.5%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	0.3%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**8.67E-08**
104	磷化氫	-	100.0%													**4.80E-09**
105	磷酸	-	100.0%													**6.20E-07**
106	2,3,4-三甲基-2-戊烯	-	100.0%													**1.52E-07**
107	2,4,4-三甲基-1-戊烯	-	100.0%													**4.64E-07**
108	2-甲基-1-丙烯	-	100.0%													**1.72E-07**
109	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	-	100.0%													**8.97E-07**
110	反-1,2-二氯乙烯	-	99.5%	0.0%	<0.1%	<0.1%	0.1%	<0.1%	0.4%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	**1.56E-08**
111	四氯化碳	-	100.0%													**1.44E-05**
112	亞硝酸甲酯	-	100.0%													**1.32E-06**
113	間-薄荷烷(1S,3R)	-	100.0%													**1.33E-07**
114	間-薄荷烷(1S,3S)	-	100.0%													**1.17E-07**
115	鈰	-	100.0%													**1.21E-08**
116	環戊酮	-	100.0%													**4.79E-07**

第六章 風險特徵評估

6.1. 致癌風險值

6.1.1. 空氣排放物質之致癌風險估算方法

吸入風險計算公式（二種計算方式）：

方法一：吸入致癌風險 Risk = LADD × Slope Factor

方法二：Risk = 空氣濃度 × Unit Risk

Slope Factor：致癌斜率(mg/kg/day)$^{-1}$

Unit Risk：單位風險 (mg/m^3)$^{-1}$

食入風險計算公式：食入致癌風險 Risk=LADD×Slope Factor

總致癌風險=吸入風險+食入風險

6.1.2. 空氣排放物質之致癌風險估算結果

一、致癌風險估算結果

嘉義園區對於影響範圍之各鄉鎮所致之增量致癌風險值如表 6.1.2-1。此部分已包含由多介質之吸入、皮膚吸收、土壤、飲水、葉菜類、根莖類、穀類、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 13 種不同暴露途徑所評估之總致癌風險，28 種致癌性物質之致癌風險結果摘要如下：

（1）嘉義縣太保市：95% UL 增量總致癌風險值為 5.63×10^{-7}，風險最高者為鎳(3.66×10^{-7})，其次為砷(5.60×10^{-8})及三氯甲烷(4.89×10^{-8})。

（2）嘉義縣六腳鄉：95%UL 增量總致癌風險值為 1.50×10^{-7}，風險最高者為鎳(8.48×10^{-8})，其次為砷(1.63×10^{-8})及三氯甲烷(1.51×10^{-8})。

（3）嘉義縣朴子市：95%UL 增量總致癌風險值為 1.80×10^{-7}，風險最高者為鎳(8.55×10^{-8})，其次為砷(2.99×10^{-8})及三氯甲烷(1.99×10^{-8})。

（4）10 公里×10 公里評估範圍內所有鄉鎮：95% UL 增量總致癌風險值為 3.31×10^{-7}，風險最高者為鎳 (2.03×10^{-7}，佔比 61.4%)，其次為砷(3.65×10^{-8}，佔比 11.0%)及三氯甲烷(3.03×10^{-8}，佔比 9.15%)。

圖 5.5.2-1 重金屬物質經不同介質之劑量推估貢獻百分比

圖 5.5.2-2 VOC 物質經不同介質之劑量推估貢獻百分比(b)

圖 5.5.2-2 VOC 物質經不同介質之劑量推估貢獻百分比(a)

圖 5.5.2-2 VOC 物質經不同介質之劑量推估貢獻百分比(c)

表 6.1.2-1 嘉義園區變更對影響範圍各鄉鎮所致之增量致癌風險值

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	風險貢獻比
1	六價鉻*	1	1.39E-09	7.68E-09	1.18E-09	3.78E-09	1.53E-09	3.73E-09	1.34E-09	5.14E-09	1.55%
2	甲醛	1	5.17E-11	2.60E-10	4.13E-11	9.58E-11	7.16E-11	1.51E-10	5.33E-11	1.79E-10	0.05%
3	苯*	1	1.64E-10	8.20E-10	1.33E-10	3.05E-10	2.28E-10	4.78E-10	1.70E-10	5.65E-10	0.17%
4	砷*	1	1.04E-08	5.60E-08	5.96E-09	1.63E-08	1.23E-08	2.99E-08	9.43E-09	3.65E-08	11.0%
5	二甲基甲醯胺	2A	3.28E-11	1.65E-10	2.63E-11	6.08E-11	4.55E-11	9.56E-11	3.39E-11	1.13E-10	0.03%
6	二氯甲烷*	2A	3.95E-11	2.14E-10	3.12E-11	8.87E-11	4.95E-11	1.06E-10	4.02E-11	1.35E-10	0.04%
7	四氯乙烯*	2A	4.55E-11	2.28E-10	3.67E-11	8.43E-11	6.32E-11	1.33E-10	4.71E-11	1.57E-10	0.05%
8	苯乙烯*	2A	1.82E-11	9.11E-11	1.47E-11	3.38E-11	2.53E-11	5.30E-11	1.89E-11	6.27E-11	0.02%
9	氯甲苯*	2A	2.19E-09	1.10E-08	1.77E-09	4.08E-09	3.05E-09	6.39E-09	2.27E-09	7.56E-09	2.29%
10	鈷	2A	1.52E-10	7.01E-10	1.16E-10	2.61E-10	2.04E-10	4.41E-10	1.52E-10	4.93E-10	0.15%
11	1,2-二氯乙烷*	2B	9.91E-11	4.95E-10	8.00E-11	1.85E-10	1.38E-10	2.89E-10	1.03E-10	3.41E-10	0.10%
12	1,4-二氧陸圜*	2B	7.61E-10	4.56E-09	4.37E-10	1.88E-09	6.05E-10	1.62E-09	6.16E-10	2.81E-09	0.85%
13	乙苯*	2B	3.29E-11	1.65E-10	2.66E-11	6.12E-11	4.58E-11	9.60E-11	3.42E-11	1.14E-10	0.03%
14	二乙醇胺	2B	7.18E-10	3.59E-09	5.70E-10	1.33E-09	9.96E-10	2.10E-09	7.39E-10	2.47E-09	0.75%
15	二甲基乙醯胺	2B	1.14E-10	5.73E-10	9.12E-11	2.11E-10	1.58E-10	3.33E-10	1.18E-10	3.94E-10	0.12%
16	二氧化鈦	2B	4.17E-13	1.92E-12	3.18E-13	7.17E-13	5.61E-13	1.21E-12	4.17E-13	1.35E-12	<0.01%
17	三氯甲烷*	2B	7.12E-09	4.89E-08	3.94E-09	1.51E-08	6.46E-09	1.99E-08	5.64E-09	3.03E-08	9.15%
18	丙烯腈*	2B	4.61E-09	3.06E-08	2.60E-09	1.02E-08	4.23E-09	1.24E-08	3.70E-09	1.92E-08	5.80%
19	丙烯酸乙酯	2B	4.90E-11	2.46E-10	3.95E-11	9.08E-11	6.80E-11	1.43E-10	5.08E-11	1.69E-10	0.05%
20	丙烯酸甲酯	2B	5.85E-10	2.94E-09	4.72E-10	1.09E-09	8.13E-10	1.71E-09	6.07E-10	2.02E-09	0.61%
21	四氫呋喃	2B	2.81E-09	1.62E-08	2.04E-09	5.55E-09	3.45E-09	8.04E-09	2.70E-09	1.07E-08	3.24%
22	甲基異丁酮	2B	3.73E-12	1.87E-11	3.01E-12	6.92E-12	5.18E-12	1.09E-11	3.87E-12	1.29E-11	<0.01%
23	異丙苯*	2B	6.79E-12	3.40E-11	5.48E-12	1.26E-11	9.43E-12	1.98E-11	7.04E-12	2.34E-11	0.01%
24	萘*	2B	1.78E-09	8.95E-09	1.41E-09	3.27E-09	2.43E-09	5.11E-09	1.82E-09	6.13E-09	1.85%
25	鉛*	2B	3.61E-10	1.87E-09	2.41E-10	6.39E-10	4.30E-10	1.01E-09	3.40E-10	1.24E-09	0.37%
26	鄰苯二酚	2B	2.25E-10	1.13E-09	1.80E-10	4.17E-10	3.12E-10	6.58E-10	2.32E-10	7.75E-10	0.23%

二、吸入與非吸入性致癌風險比例

綜合進行多介質評估之致癌性物質（砷、鉛、鎳、六價鉻、苯、苯乙烯、氯甲苯、四氯乙烯、二氯甲烷、乙苯、1,2-二氯乙烷、1,4-二氧陸圜、三氯甲烷、萘、異丙苯、丙烯腈），各致癌性物質於 10 公里×10 公里評估範圍內所有區域，吸入途徑致癌風險值及非吸入暴露途徑（皮膚吸收、土壤、飲水、葉菜類、根莖類、穀類、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 12 種不同暴露介質）致癌風險值比為 38.1%：61.9%（表 6.1.2-2）。顯示增量致癌風險以非吸入吸收暴露途徑為主。

由以上多介質結果得知，嘉義園區變更之增量致癌風險小於百萬分之一（$<10^{-6}$）。

表 6.1.2-2 各致癌性物質吸入與其他途徑致癌風險 (10×10 公里範圍)

編號	名稱	致癌分類	吸入風險	非吸入風險[&]
1	六價鉻*	1	2.02E-09	3.12E-09
2	甲醛	1	1.79E-10	-
3	苯*	1	5.61E-10	4.07E-12
4	砷*	1	1.71E-08	1.94E-08
5	二甲基甲醯胺	2A	1.13E-10	-
6	二氯甲烷*	2A	9.25E-11	4.27E-11
7	四氯乙烯*	2A	1.55E-10	1.76E-12
8	苯乙烯*	2A	6.24E-11	3.18E-13
9	氯甲苯*	2A	7.52E-09	4.13E-11
10	鈷	2A	4.93E-10	-
11	1,2-二氯乙烷*	2B	3.39E-10	2.23E-12
12	1,4-二氧陸圜*	2B	1.49E-09	1.32E-09
13	乙苯*	2B	1.13E-10	5.41E-13
14	二乙醇胺	2B	2.47E-09	-
15	二甲基乙醯胺	2B	3.94E-10	-
16	二氧化鈦	2B	1.35E-12	-
17	三氯甲烷*	2B	3.02E-08	1.19E-11
18	丙烯腈*	2B	1.71E-08	2.02E-09
19	丙烯酸乙酯	2B	1.69E-10	-
20	丙烯酸甲酯	2B	2.02E-09	-
21	四氫呋喃	2B	1.07E-08	-
22	甲基異丁酮	2B	1.29E-11	-
23	異丙苯*	2B	2.34E-11	5.90E-14
24	萘*	2B	5.74E-09	3.88E-10
25	鉛*	2B	7.47E-10	4.89E-10
26	鄰苯二酚	2B	7.75E-10	-
27	醋酸乙烯酯	2B	2.94E-12	-
28	鎳*	2B	2.52E-08	1.78E-07
總致癌風險(%)			**1.26E-07 (38.1%)**	**2.05E-07 (61.9%)**

&：非吸入途徑為皮膚吸收、土壤、飲水、蔬菜類、根莖類、穀類、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 12 種不同暴露介質。

*：經由多介質所評估 13 種不同介質暴露途徑而得之風險值。

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍[#]		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	風險貢獻比
27	醋酸乙烯酯	2B	8.53E-13	4.28E-12	6.88E-13	1.58E-12	1.19E-12	2.49E-12	8.84E-13	2.94E-12	<0.01%
28	鎳*	2B	5.65E-08	3.66E-07	1.90E-08	8.48E-08	3.72E-08	8.55E-08	3.98E-08	2.03E-07	61.4%
總致癌風險			**9.02E-08**	**5.63E-07**	**4.04E-08**	**1.50E-07**	**7.49E-08**	**1.80E-07**	**7.01E-08**	**3.31E-07**	

備註：

#：指空氣擴散濃度模擬範圍 10 公里×10 公里所涵蓋之所有鄉鎮，包括部分嘉義縣六腳鄉、部份朴子市、部份太保市、部份新港鄉、部份鹿草鄉、部份水上鄉等 6 鄉鎮。

*：經由多介質所評估 13 種不同介質暴露途徑而得之風險值。

6.1.3. 放流水健康風險評估之致癌風險結果

本計畫進行放流水健康風險評估之致癌物質包含鉛、砷、鎳、鈷、六價鉻，其中鈷致癌標的影響為呼吸相關之肺癌，因此不適用於評估食入相關致癌風險，其餘重金屬已估算包含由多介質之地下水攝入吸收、皮膚吸收、農作物食入、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 9 種不同暴露途徑所評估之總致癌風險。計算風險所需劑量效應參數則如第四章之表 4.1-1 所列，相關劑量推估結果如第 5.4.2 章節，增量致癌風險結果如表 6.1.3-1，說明如下：

（1）砷(Group 1)：95% UL 增量致癌風險為 8.09×10^{-9}；

（2）鎳(Group 2B)：95% UL 增量致癌風險為 7.18×10^{-8}；

（3）鉛(Group 2B)：95% UL 增量致癌風險為 2.50×10^{-9}；

（4）六價鉻(Group 1)：95% UL 增量致癌風險為 9.74×10^{-9}。

嘉義園區變更之放流水評估範圍內 95% UL 總致癌風險為 9.22×10^{-8}。

由於本計畫放流水模擬區域與空氣排放評估之 10 公里x10 公里範圍模擬網格具重疊之情況（圖 6.1.3-1），因此本計畫之進行空氣排放與放流水之增量致癌風險加總，結果顯示本計畫評估範圍內之 95% UL 增量總致癌風險為 3.36×10^{-7}，本計畫增量總致癌風險小於百萬分之一 ($<10^{-6}$)。

表 6.1.3-1 嘉義園區變更之放流水健康風險評估結果表

編號	物質	致癌分類	增量致癌風險		
			50% UL	95% UL	風險貢獻比
1	砷	1	1.87E-09	8.09E-09	8.77%
2	鎳	2B	1.66E-08	7.18E-08	77.9%
3	鉛	2B	5.78E-10	2.50E-09	2.71%
4	六價鉻	1	2.25E-09	9.74E-09	10.6%
總致癌風險			**2.13E-08**	**9.22E-08**	

備註：包含經口服吸收、皮膚接觸等 9 種不同暴露途徑所估算出之風險值



圖 6.1.3-1 空氣排放與放流水排放評估之範圍圖

(藍色底色為放流水模擬區域，紅色框為空氣模擬區域)

6.2. 非致癌風險值

6.2.1. 空氣排放物質之非致癌風險估算方法

非致癌之慢性危害風險則是利用危害商數(Hazard Quotient, HQ)表示，假設所有化學物質毒性沒有協同效應及拮抗效應時，各化學物質之 HQ 相加總合結果為危害指標(Hazard Index, HI)，HI 值若小於 1，代表暴露濃度低於會產生健康危害效應之閾值，反之若相加後 HI 值大於 1，則代表暴露濃度超過閾值，有可能危害人體健康。計算風險所需劑量效應參數則如第四章之表 4.1-2 所列。

非致癌風險計算方式如下：

危害商數

$$\text{Hazard Quotient, HQ} = \frac{\text{Conc.}}{\text{RfC}} \text{ or } \frac{\text{ADD}}{\text{RfD}}$$

RfD：參考劑量(mg/kg/day)

RfC：參考濃度(mg/m^3)

6.2.2. 管道排放物質之非致癌風險估算結果

本計畫完成嘉義園區 116 種物質之健康風險評估，其中硝酸僅評估急性風險外，其餘物質對影響範圍之各鄉鎮所致之增量非致癌風險值（如表 6.2.2-1），此部分同樣已包含由多介質之吸入、皮膚吸收、土壤、飲水、葉菜類、根莖類、穀類、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 13 種不同暴露途徑所評估之總非致癌風險，其總非致癌風險 HI<1，致癌風險結果摘要如下：

（1）嘉義縣太保市：95% UL 增量 HI=0.148，HQ 最高物質為硫酸(HQ=0.064)，其次為甲酸(HQ=0.034)，第三為 N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺(HQ=9.81×10^{-3})。

（2）嘉義縣六腳鄉：95%UL 增量 HI=0.048，HQ 最高物質為硫酸(HQ=0.020)，其次為甲酸(HQ=0.011)，第三為 N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺(HQ=3.30×10^{-3})。

（3）嘉義縣朴子市：95%UL 增量 HI=0.066，HQ 最高物質為硫酸(HQ=0.027)，其次為甲酸(HQ=0.014)，第三為 N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺(HQ=4.69×10^{-3})。

（4）10 公里×10 公里評估範圍內所有鄉鎮：95% UL 增量 HI=0.094，HQ 最高物質為硫酸(HQ=0.040，佔比 42.5%)，其次為甲酸(HQ=0.021，佔比 22.2%)，第三為 N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺(HQ=6.39×10^{-3}，佔比 6.80%)。

重金屬、VOCs、酸鹼氣體及無機化合物所佔之 HI 比例分別為 6.60%、47.4%、45.9%及 0.17%（如圖 6.2.2-1 所示），顯示嘉義園區變更增量 HI，主要以 VOCs 及酸鹼氣體物質貢獻為主。

由以上綜合多介質結果得知，嘉義園區變更之增量非致癌風險小於 1(<1)，表示暴露低於會產生不良反應的閾值，預期將不會造成顯著損害。

表 6.2.2-1 嘉義園區變更對影響範圍各區所致之增量非致癌風險值

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	50% UL	風險貢獻比
1	六價鉻*	1	1.11E-06	5.95E-06	9.32E-07	2.82E-06	1.26E-06	3.03E-06	1.09E-06	4.04E-06	<0.01%
2	甲醛	1	5.68E-09	2.86E-08	4.54E-09	1.05E-08	7.87E-09	1.66E-08	5.86E-09	1.96E-08	<0.01%
3	苯*	1	8.11E-07	4.06E-06	6.56E-07	1.51E-06	1.13E-06	2.37E-06	8.41E-07	2.79E-06	<0.01%
4	砷*	1	1.25E-05	7.64E-05	5.14E-06	1.83E-05	1.32E-05	3.53E-05	1.06E-05	4.71E-05	0.05%
5	二甲基甲醯胺	2A	6.67E-07	3.35E-06	5.35E-07	1.24E-06	9.25E-07	1.95E-06	6.89E-07	2.30E-06	<0.01%
6	二氯甲烷*	2A	6.05E-06	3.27E-05	4.73E-06	1.28E-05	7.77E-06	1.67E-05	6.03E-06	2.13E-05	0.02%
7	四氯乙烯*	2A	5.06E-06	2.54E-05	4.07E-06	9.37E-06	7.02E-06	1.47E-05	5.24E-06	1.74E-05	0.02%
8	苯乙烯*	2A	4.33E-07	2.17E-06	3.49E-07	8.05E-07	6.01E-07	1.26E-06	4.48E-07	1.49E-06	<0.01%
9	氯甲苯*	2A	5.42E-05	2.72E-04	4.38E-05	1.01E-04	7.54E-05	1.58E-04	5.62E-05	1.87E-04	0.20%
10	鈷	2A	3.42E-05	1.58E-04	2.60E-05	5.88E-05	4.60E-05	9.94E-05	3.42E-05	1.11E-04	0.12%
11	1,2-二氯乙烷*	2B	6.26E-07	3.14E-06	5.06E-07	1.16E-06	8.71E-07	1.82E-06	6.49E-07	2.16E-06	<0.01%
12	1,4-二氧陸圜*	2B	2.81E-06	1.91E-05	1.66E-06	6.23E-06	2.77E-06	8.06E-06	2.33E-06	1.20E-05	0.01%
13	乙苯*	2B	1.53E-08	7.68E-08	1.24E-08	2.85E-08	2.13E-08	4.47E-08	1.59E-08	5.29E-08	<0.01%
14	二乙醇胺	2B	1.33E-04	6.64E-04	1.05E-04	2.45E-04	1.84E-04	3.89E-04	1.37E-04	4.56E-04	0.49%
15	二甲基乙醯胺	2B	2.32E-06	1.17E-05	1.86E-06	4.30E-06	3.21E-06	6.78E-06	2.39E-06	8.01E-06	0.01%
16	二氧化鈦	2B	5.35E-09	2.47E-08	4.07E-09	9.19E-09	7.19E-09	1.55E-08	5.35E-09	1.74E-08	<0.01%
17	三氯甲烷*	2B	8.48E-06	5.83E-05	4.70E-06	1.80E-05	7.70E-06	2.37E-05	6.72E-06	3.61E-05	0.04%
18	丙烯腈*	2B	4.76E-05	3.03E-04	2.57E-05	1.07E-04	4.02E-05	1.16E-04	3.71E-05	1.85E-04	0.20%
19	丙烯酸乙酯	2B	5.17E-07	2.59E-06	4.17E-07	9.59E-07	7.18E-07	1.51E-06	5.36E-07	1.78E-06	<0.01%
20	丙烯酸甲酯	2B	2.47E-06	1.24E-05	1.99E-06	4.58E-06	3.43E-06	7.20E-06	2.56E-06	8.53E-06	0.01%
21	四氫呋喃	2B	8.56E-07	4.94E-06	6.21E-07	1.69E-06	1.05E-06	2.45E-06	8.22E-07	3.27E-06	<0.01%
22	甲基異丁酮	2B	1.34E-08	6.73E-08	1.08E-08	2.49E-08	1.86E-08	3.91E-08	1.39E-08	4.63E-08	<0.01%
23	異丙苯*	2B	3.02E-08	1.51E-07	2.43E-08	5.60E-08	4.19E-08	8.79E-08	3.13E-08	1.04E-07	<0.01%
24	萘*	2B	1.89E-05	9.51E-05	1.53E-05	3.51E-05	2.63E-05	5.52E-05	1.96E-05	6.54E-05	0.07%
25	鉛*	2B	5.07E-05	2.94E-04	2.93E-05	9.41E-05	5.36E-05	1.36E-04	4.48E-05	1.84E-04	0.20%
26	鄰苯二酚	2B	2.53E-08	1.27E-07	2.02E-08	4.68E-08	3.50E-08	7.40E-08	2.61E-08	8.70E-08	<0.01%

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	50% UL	風險貢獻比
27	醋酸乙烯酯	2B	8.24E-08	4.13E-07	6.65E-08	1.53E-07	1.14E-07	2.40E-07	8.54E-08	2.84E-07	<0.01%
28	鎳*	2B	3.09E-06	2.00E-05	1.03E-06	4.63E-06	2.03E-06	4.66E-06	2.18E-06	1.11E-05	0.01%
29	乙醇	1	1.54E-08	7.82E-08	1.24E-08	2.89E-08	2.14E-08	4.51E-08	1.60E-08	5.41E-08	<0.01%
30	一氯二氟甲烷*	3	3.83E-10	1.92E-09	3.09E-10	7.11E-10	5.32E-10	1.12E-09	3.97E-10	1.32E-09	<0.01%
31	乙二醇丁醚	3	7.36E-07	3.70E-06	5.92E-07	1.36E-06	1.02E-06	2.15E-06	7.62E-07	2.54E-06	<0.01%
32	乙烯	3	5.43E-04	3.85E-03	3.08E-04	1.22E-03	5.22E-04	1.62E-03	4.39E-04	2.39E-03	2.54%
33	二甲苯*	3	2.40E-05	1.22E-04	1.93E-05	4.49E-05	3.32E-05	7.02E-05	2.48E-05	8.44E-05	0.09%
34	三乙醇胺	3	7.80E-05	3.90E-04	6.20E-05	1.44E-04	1.08E-04	2.28E-04	8.03E-05	2.68E-04	0.28%
35	丙烯	3	7.27E-08	3.65E-07	5.87E-08	1.35E-07	1.01E-07	2.12E-07	7.54E-08	2.51E-07	<0.01%
36	丙烯酸	3	2.39E-04	1.20E-03	1.92E-04	4.44E-04	3.32E-04	6.98E-04	2.47E-04	8.27E-04	0.88%
37	丙烯酸丁酯	3	4.99E-06	2.50E-05	4.02E-06	9.25E-06	6.93E-06	1.45E-05	5.17E-06	1.72E-05	0.02%
38	甲苯*	3	9.71E-07	5.27E-06	7.38E-07	1.90E-06	1.25E-06	2.77E-06	9.59E-07	3.53E-06	<0.01%
39	甲基第三丁基醚	3	3.28E-08	1.65E-07	2.65E-08	6.09E-08	4.56E-08	9.56E-08	3.40E-08	1.13E-07	<0.01%
40	異丙醇*	3	8.47E-05	5.04E-04	5.90E-05	1.69E-04	9.95E-05	2.39E-04	7.91E-05	3.30E-04	0.35%
41	酚*	3	3.35E-06	1.85E-05	2.57E-06	6.40E-06	4.21E-06	9.06E-06	3.39E-06	1.23E-05	0.01%
42	鹽酸	3	3.17E-04	1.87E-03	2.22E-04	6.25E-04	3.76E-04	8.97E-04	2.97E-04	1.23E-03	1.30%
43	氯甲烷	3	3.21E-06	2.25E-05	1.79E-06	6.99E-06	2.98E-06	9.23E-06	2.57E-06	1.40E-05	0.01%
44	溴甲烷*	3	8.32E-07	4.17E-06	6.72E-07	1.55E-06	1.16E-06	2.43E-06	8.63E-07	2.87E-06	<0.01%
45	過氧化氫	3	1.01E-06	7.24E-06	5.55E-07	2.22E-06	9.39E-07	2.96E-06	8.03E-07	4.48E-06	<0.01%
46	鉻	3	5.98E-05	2.76E-04	4.55E-05	1.03E-04	8.04E-05	1.74E-04	5.98E-05	1.94E-04	0.21%
47	環己酮	3	7.00E-08	3.52E-07	5.65E-08	1.30E-07	9.73E-08	2.04E-07	7.26E-08	2.42E-07	<0.01%
48	1,2,3-三甲基苯*	-	7.00E-08	3.50E-07	5.65E-08	1.31E-07	9.73E-08	2.04E-07	7.25E-08	2.41E-07	<0.01%
49	1,2,4-三甲基苯*	-	3.60E-07	1.80E-06	2.91E-07	6.71E-07	5.01E-07	1.05E-06	3.74E-07	1.24E-06	<0.01%
50	1,2-二氯乙烯*	-	1.74E-07	8.76E-07	1.40E-07	3.22E-07	2.42E-07	5.07E-07	1.80E-07	6.02E-07	<0.01%
51	1-丁醇*	-	3.16E-06	1.58E-05	2.54E-06	6.13E-06	4.30E-06	9.06E-06	3.25E-06	1.09E-05	0.01%
52	2,3,4-三甲基-2-戊烯	-	3.70E-06	2.61E-05	2.05E-06	8.34E-06	3.42E-06	1.06E-05	2.96E-06	1.64E-05	0.02%
53	2,4,4-三甲基-1-戊烯	-	6.56E-06	4.62E-05	3.63E-06	1.48E-05	6.06E-06	1.88E-05	5.25E-06	2.91E-05	0.03%
54	2,4-二甲基戊烷	-	2.61E-08	1.31E-07	2.10E-08	4.84E-08	3.62E-08	7.60E-08	2.70E-08	9.00E-08	<0.01%

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	50% UL	風險貢獻比
55	2-甲基-1-丙烯	-	4.43E-09	3.11E-08	2.46E-09	9.93E-09	4.11E-09	1.27E-08	3.56E-09	1.96E-08	<0.01%
56	2-甲基戊烷	-	1.49E-09	7.46E-09	1.20E-09	2.76E-09	2.06E-09	4.33E-09	1.54E-09	5.13E-09	<0.01%
57	2-庚酮	-	1.48E-09	7.41E-09	1.19E-09	2.74E-09	2.05E-09	4.30E-09	1.53E-09	5.10E-09	<0.01%
58	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	-	1.64E-03	9.81E-03	1.14E-03	3.30E-03	1.94E-03	4.69E-03	1.53E-03	6.39E-03	6.80%
59	N-甲基甲醯胺	-	1.21E-03	6.10E-03	9.70E-04	2.25E-03	1.68E-03	3.55E-03	1.25E-03	4.19E-03	4.46%
60	N-甲基吡咯烷酮	-	7.99E-06	4.02E-05	6.40E-06	1.48E-05	1.11E-05	2.34E-05	8.25E-06	2.76E-05	0.03%
61	乙二醇*	-	2.87E-08	1.44E-07	2.32E-08	5.33E-08	3.99E-08	8.37E-08	2.98E-08	9.91E-08	<0.01%
62	乙二醇乙醚醋酸酯	-	6.90E-08	3.46E-07	5.57E-08	1.28E-07	9.59E-08	2.01E-07	7.15E-08	2.38E-07	<0.01%
63	乙腈	-	4.68E-06	2.75E-05	3.34E-06	9.40E-06	5.69E-06	1.35E-05	4.44E-06	1.82E-05	0.02%
64	乙酸乙酯	-	8.93E-07	5.00E-06	6.60E-07	1.74E-06	1.12E-06	2.57E-06	8.69E-07	3.35E-06	<0.01%
65	乙酸丁酯	-	3.86E-07	1.95E-06	3.05E-07	7.23E-07	5.23E-07	1.13E-06	3.93E-07	1.36E-06	<0.01%
66	乙酸甲酯	-	2.00E-08	1.00E-07	1.61E-08	3.71E-08	2.78E-08	5.82E-08	2.07E-08	6.90E-08	<0.01%
67	乙醇胺	-	1.05E-04	5.28E-04	8.42E-05	1.95E-04	1.46E-04	3.07E-04	1.09E-04	3.63E-04	0.39%
68	丁酮	-	7.93E-07	4.12E-06	6.23E-07	1.50E-06	1.07E-06	2.31E-06	8.04E-07	2.83E-06	<0.01%
69	二乙二醇	-	3.03E-07	1.52E-06	2.42E-07	5.63E-07	4.20E-07	8.88E-07	3.13E-07	1.04E-06	<0.01%
70	二乙二醇單丁醚	-	3.73E-04	1.87E-03	2.98E-04	6.91E-04	5.16E-04	1.09E-03	3.84E-04	1.28E-03	1.36%
71	二硫化碳*	-	5.35E-08	2.70E-07	4.28E-08	9.84E-08	7.41E-08	1.55E-07	5.52E-08	1.85E-07	<0.01%
72	三乙胺	-	7.14E-06	3.58E-05	5.76E-06	1.32E-05	9.91E-06	2.08E-05	7.40E-06	2.46E-05	0.03%
73	三甲苯*	-	2.08E-07	1.04E-06	1.68E-07	3.85E-07	2.89E-07	6.05E-07	2.15E-07	7.17E-07	<0.01%
74	反-1,2-二氯乙烯*	-	5.49E-07	3.88E-06	3.12E-07	1.23E-06	5.28E-07	1.64E-06	4.43E-07	2.42E-06	<0.01%
75	丙二醇甲醚	-	2.45E-07	1.23E-06	1.97E-07	4.54E-07	3.40E-07	7.14E-07	2.53E-07	8.46E-07	<0.01%
76	丙二醇甲醚醋酸酯	-	8.09E-06	4.06E-05	6.52E-06	1.50E-05	1.12E-05	2.36E-05	8.38E-06	2.79E-05	0.03%
77	丙酮*	-	1.22E-05	7.96E-05	6.92E-06	2.63E-05	1.11E-05	3.24E-05	9.78E-06	4.97E-05	0.05%
78	丙酸	-	3.04E-09	1.53E-08	2.45E-09	5.64E-09	4.22E-09	8.86E-09	3.15E-09	1.05E-08	<0.01%
79	丙醛	-	8.73E-05	4.38E-04	7.04E-05	1.62E-04	1.21E-04	2.54E-04	9.05E-05	3.01E-04	0.32%
80	四氯化碳	-	9.41E-06	6.49E-05	5.16E-06	2.01E-05	8.45E-06	2.62E-05	7.42E-06	4.02E-05	0.04%
81	正己烷*	-	4.07E-06	2.04E-05	3.28E-06	7.55E-06	5.65E-06	1.19E-05	4.22E-06	1.41E-05	0.01%

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	50% UL	風險貢獻比
82	正壬烷*	-	2.10E-07	1.05E-06	1.69E-07	3.89E-07	2.91E-07	6.09E-07	2.17E-07	7.25E-07	<0.01%
83	正戊烷*	-	3.75E-08	1.88E-07	3.02E-08	6.94E-08	5.20E-08	1.09E-07	3.88E-08	1.29E-07	<0.01%
84	正庚烷*	-	2.06E-05	1.21E-04	1.75E-05	6.52E-05	2.27E-05	5.24E-05	2.12E-05	7.12E-05	0.08%
85	甲基環己烷	-	1.99E-06	1.36E-05	1.11E-06	4.22E-06	1.82E-06	5.56E-06	1.58E-06	8.47E-06	0.01%
86	甲酸	-	4.72E-03	0.034	2.66E-03	0.011	4.53E-03	0.014	3.81E-03	0.021	22.2%
87	甲醇*	-	5.15E-07	3.13E-06	3.26E-07	1.16E-06	5.13E-07	1.28E-06	4.49E-07	1.93E-06	<0.01%
88	甲醯胺	-	1.03E-07	5.17E-07	8.20E-08	1.91E-07	1.42E-07	3.01E-07	1.06E-07	3.55E-07	<0.01%
89	亞硝酸甲酯	-	1.20E-03	8.42E-03	6.87E-04	2.65E-03	1.15E-03	3.53E-03	9.75E-04	5.25E-03	5.59%
90	氫氟酸	-	2.08E-04	1.41E-03	1.20E-04	4.36E-04	2.02E-04	5.90E-04	1.72E-04	8.83E-04	0.94%
91	苯甲醛	-	4.67E-07	2.34E-06	3.77E-07	8.66E-07	6.49E-07	1.36E-06	4.84E-07	1.61E-06	<0.01%
92	氨氣	-	4.29E-05	2.93E-04	2.54E-05	9.37E-05	4.23E-05	1.22E-04	3.60E-05	1.85E-04	0.20%
93	異丁醇	-	4.50E-07	2.26E-06	3.63E-07	8.33E-07	6.24E-07	1.31E-06	4.66E-07	1.55E-06	<0.01%
94	異戊烷	-	2.48E-09	1.24E-08	2.00E-09	4.59E-09	3.44E-09	7.21E-09	2.57E-09	8.54E-09	<0.01%
95	硫酸	-	9.36E-03	0.064	5.39E-03	0.020	9.10E-03	0.027	7.72E-03	0.040	42.5%
96	氯氣	-	5.61E-05	3.80E-04	3.20E-05	1.17E-04	5.29E-05	1.57E-04	4.56E-05	2.37E-04	0.25%
97	硝酸	-	評估急性風險值								
98	鈦	-	3.77E-10	1.74E-09	2.87E-10	6.47E-10	5.06E-10	1.09E-09	3.77E-10	1.22E-09	<0.01%
99	間-薄荷烷(1S,3R)	-	6.00E-05	4.16E-04	3.29E-05	1.30E-04	5.42E-05	1.68E-04	4.73E-05	2.58E-04	0.27%
100	間-薄荷烷(1S,3S)	-	5.27E-05	3.66E-04	2.90E-05	1.14E-04	4.77E-05	1.48E-04	4.16E-05	2.27E-04	0.24%
101	硼酸	-	3.42E-07	1.71E-06	2.71E-07	6.32E-07	4.76E-07	1.00E-06	3.52E-07	1.17E-06	<0.01%
102	碘	-	2.76E-11	1.39E-10	2.21E-11	5.13E-11	3.83E-11	8.07E-11	2.85E-11	9.51E-11	<0.01%
103	鈰	-	3.89E-05	2.62E-04	2.18E-05	8.16E-05	3.73E-05	1.08E-04	3.20E-05	1.62E-04	0.17%
104	銀*	-	1.61E-07	9.14E-07	1.02E-07	2.98E-07	1.79E-07	4.31E-07	1.45E-07	5.98E-07	<0.01%
105	銅*	-	3.61E-06	2.36E-05	1.50E-06	6.04E-06	2.65E-06	6.56E-06	2.68E-06	1.37E-05	0.01%
106	鄰苯二甲酐*	-	7.55E-08	4.86E-07	5.39E-08	1.44E-07	8.42E-08	1.97E-07	7.33E-08	3.10E-07	<0.01%
107	醋酸	-	1.44E-07	8.88E-07	9.77E-08	2.95E-07	1.66E-07	4.22E-07	1.32E-07	5.78E-07	<0.01%
108	鋁	-	3.26E-04	1.63E-03	2.36E-04	5.77E-04	4.12E-04	9.23E-04	3.15E-04	1.13E-03	1.20%
109	鋅*	-	6.62E-07	4.43E-06	3.15E-07	1.25E-06	5.40E-07	1.46E-06	5.13E-07	2.64E-06	<0.01%

6.2.3. 放流水健康風險評估之非致癌風險結果

本計畫進行放流水之健康風險評估之物質包含砷、鈷、鎳、鉛、六價鉻、鉻、銅、鋅、硼、錳、銀、錫、鋁、鈰、異丙醇、氫氧化四甲基銨(TMAH)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)及 N-甲基甲醯胺等 18 種，已估算包含由多介質之地下水攝入吸收、皮膚吸收、農作物食入、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 9~13 種不同暴露途徑所評估之總非致癌風險 HI。計算風險所需劑量效應參數則如第四章之表 4.1-2 所列，相關劑量推估結果如第 5.4.2 章節，其健康風險結果如表 6.2.3-1。

重金屬砷、鈷、鎳、鉛、六價鉻、鉻、銅、鋅、硼、錳、銀、錫、鋁、鈰等 14 種物質，進行 9 種不同暴露途徑所評估之總非致癌風險，95% UL 增量 HQ 為 3.21×10^{-8}~6.85×10^{-4}；VOC 物質（異丙醇、TMAH、NMP 及 N-甲基甲醯胺）共進行 13 種不同暴露途徑所評估之總非致癌風險，95% UL 增量 HQ 為 7.78×10^{-7}~8.77×10^{-5}。

嘉義園區變更之放流水評估範圍內 95% UL 增量非致癌風險 HI 為 1.45×10^{-3}。

由於本計畫放流水模擬區域與管道排放評估之 10 公里×10 公里範圍模擬網格具重疊之情況（圖 6.1.3-1），因此本計畫之進行管道排放與放流水之增量非致癌風險加總，結果顯示本計畫評估範圍內之 95% UL 增量總非致癌風險 HI 為 0.094，本計畫增量總非致癌風險 HI<1。

編號	中文名稱	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#		
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	風險貢獻比
110	鉬	-	2.37E-08	1.09E-07	1.81E-08	4.08E-08	3.19E-08	6.90E-08	2.37E-08	7.71E-08	<0.01%
111	錫	-	3.93E-09	2.52E-08	2.31E-09	8.03E-09	3.94E-09	1.07E-08	3.34E-09	1.60E-08	<0.01%
112	錳*	-	1.34E-03	6.17E-03	1.02E-03	2.30E-03	1.80E-03	3.89E-03	1.34E-03	4.34E-03	4.62%
113	環己烷*	-	4.32E-08	2.17E-07	3.49E-08	8.02E-08	6.01E-08	1.26E-07	4.48E-08	1.49E-07	<0.01%
114	環戊酮	-	7.52E-06	5.33E-05	4.27E-06	1.69E-05	7.22E-06	2.24E-05	6.07E-06	3.31E-05	0.04%
115	磷化氫	-	4.61E-05	2.31E-04	3.72E-05	8.55E-05	6.40E-05	1.34E-04	4.78E-05	1.59E-04	0.17%
116	磷酸	-	1.79E-04	1.00E-03	1.30E-04	3.47E-04	2.25E-04	5.16E-04	1.73E-04	6.65E-04	0.71%
HI			**2.29E-02**	**1.48E-01**	**1.43E-02**	**4.78E-02**	**2.43E-02**	**6.65E-02**	**1.98E-02**	**9.40E-02**	

備註：

#：指空氣擴散濃度模擬範圍 10 公里×10 公里所涵蓋之所有鄉鎮，包括部分嘉義縣六腳鄉、部份朴子市、部份太保市、部份新港鄉、部份鹿草鄉、部份水上鄉等 6 鄉鎮。

*：經由多介質所評估 13 種不同介質暴露途徑而得之風險值。

圖 6.2.2-1 重金屬、VOC、酸鹼氣體及無機化合物所佔之 HI 比例圖

表 6.2.3-1 嘉義園區變更放流水非致癌健康風險評估結果表

編號	物質	致癌分類	非致癌風險		
			50% UL	95% UL	風險貢獻比
1	砷	1	4.16E-06	1.80E-05	1.24%
2	鎳	2B	9.13E-07	3.95E-06	0.27%
3	鉛	2B	1.58E-04	6.85E-04	47.2%
4	六價鉻	1	1.50E-06	6.50E-06	0.45%
5	鈷	2A	8.62E-06	3.73E-05	2.57%
6	鉻	3	7.44E-09	3.21E-08	<0.01%
7	銅	-	3.88E-06	1.68E-05	1.16%
8	鋅	-	8.08E-07	3.49E-06	0.24%
9	硼	-	3.18E-07	1.37E-06	0.09%
10	錳	-	1.19E-04	5.12E-04	35.3%
11	銀	-	4.89E-08	2.11E-07	0.01%
12	錫	-	1.03E-06	4.43E-06	0.31%
13	鋁	-	5.91E-07	2.55E-06	0.18%
14	鈰	-	7.29E-06	3.15E-05	2.18%
15	異丙醇	3	1.80E-07	7.78E-07	0.05%
16	TMAH	-	2.03E-05	8.77E-05	6.05%
17	NMP	-	3.36E-07	1.45E-06	0.10%
18	N-甲基甲醯胺	-	8.45E-06	3.65E-05	2.52%
HI			**3.35E-04**	**1.45E-03**	

備註：包含經吸入、口服吸收、皮膚接觸、農作物、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類食入等 9~13 種不同暴露途徑所估算出之風險值

6.3. 急性暴露風險

美國加州環保局之環境健康風險評估(OEHHA)發展了急性暴露指標 (Reference Exposure Levels, RELs)，藉以評估短期之非致癌健康影響。很多 RELs 是依據輕微的健康影響，如眼睛、鼻子或喉嚨刺激等所制訂，這些短期健康影響於暴露後短暫出現，但不會持續變成慢性之健康影響(Cal EPA, Air Toxics Hot Spots Program Risk Assessment Guidelines)。

而急性暴露參考濃度則依「健康風險評估技術規範」中所建議 Acute Inhalation Exposure Criteria (AIEC)，為美國環保署（第 6 區）發展之急性吸入暴露標準計算急性暴露非致癌風險值，若於 AIEC 中無建議值，則由 Cal EPA OEHHA RELs 或美國能源署 RAIS 所建立之資料庫中搜尋之。

急性暴露非致癌風險值：

由健康風險評估技術規範中指出吸入急毒性危害指標(Acute Hazard Quotient, AHQ_{inh})公式如下：

$$AHQ_{inh.} = \frac{C_{acute} \times 0.001}{AIEC}$$

C_{acute}：小時之最大模擬濃度值(μg/m^3)

AIEC：Acute Inhalation Exposure Criteria，為美國環保署（第 6 區）發展之急性吸入暴露標準(mg/m^3)。亦可由加州環保局 Cal EPA OEHHA REL (Reference Exposure Levels)與美國能源署 RAIS 所建立之資料庫中搜尋相關急性暴露參考濃度。

本計畫由空氣擴散濃度模擬嘉義園區於正常營運之排放下，五年內於 10 公里×10 公里範圍內之影響區域（嘉義縣六腳鄉、部份朴子市、部份太保市、部份新港鄉、部份鹿草鄉、部份水上鄉等 6 區）內所有網格之最大小時模擬濃度值，以其 50%及 95%上限濃度值進行急性暴露風險評估。經由美國環保署、加州環保局與美國能源署等所建立之資料庫中搜尋相關急性暴露參考濃度及其健康效應。

本園區 116 項評估物質中，可搜尋相關急性暴露參考濃度者，計 50 項物質具相關急性暴露參考濃度。評估結果發現，各項物質中急毒性危害指標較高者為氫氟酸，於所有網格點五年內之最大小時之 95%上限 AHQ 為 0.028，其急性健康效應為呼吸系統影響；其次為鎳及氯氣，95%上限 AHQ 分別為 0.023 及 0.022，其急性健康效應分為免疫系統影響及眼睛、呼吸系統影響。所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於 1(表 6.3-1)。

表 6.3-1 嘉義園區變更急性風險值與急性健康效應

編號	中文名稱	急性風險值		急性 RfC (mg/m^3)	急性 RfC 來源	急性健康效應
		50% UL	95% UL			
1	甲醛	4.72E-06	2.83E-03	0.049	ATSDR	呼吸系統影響
2	苯	4.22E-05	7.27E-05	0.029	ATSDR	免疫系統影響
3	砷	3.51E-04	5.66E-04	2.00E-04	CALEPA	發育、心血管、神經系統
4	二氯甲烷	6.68E-05	1.14E-04	2.08	ATSDR	神經系統
5	四氯乙烯	2.48E-04	4.27E-04	0.04	ATSDR	神經系統、呼吸系統、眼睛影響
6	苯乙烯	1.02E-06	1.75E-06	21.3	ATSDR	神經系統
7	氯甲苯	1.14E-05	1.96E-05	0.24	CALEPA	呼吸系統、眼睛
8	1,2-二氯乙烷	1.82E-07	3.13E-07	1.21	ATSDR	呼吸系統影響
9	1,4-二氧陸圜	8.08E-07	1.84E-06	7.21	ATSDR	呼吸系統及眼睛影響
10	乙苯	3.52E-08	6.07E-08	21.7	ATSDR	神經系統
11	三氯甲烷	5.57E-03	1.29E-02	4.88E-03	ATSDR	呼吸影響
12	四氫呋喃	1.20E-07	2.12E-07	750	AIEC	中樞神經系統影響
13	甲基異丁酮	6.75E-09	1.16E-08	300	AIEC	皮膚、眼睛刺激、抑制神經系統
14	異丙苯	2.46E-09	4.24E-09	246	AIEC	中樞神經系統抑制
15	萘	9.07E-03	1.56E-02	3.15E-04	ATSDR	呼吸系統
16	鉛	7.31E-06	1.18E-05	0.15	AIEC	肝臟影響
17	醋酸乙烯酯	2.35E-07	4.06E-07	3.52	ATSDR	呼吸系統
18	鎳	1.01E-02	2.30E-02	2.0E-04	CALEPA	免疫系統影響
19	一氯二氟甲烷	2.41E-10	4.15E-10	4000	AIEC	皮膚、眼睛
20	乙二醇丁醚	2.04E-06	3.52E-06	29.0	ATSDR	血液影響
21	二甲苯	1.38E-05	2.37E-05	8.68	ATSDR	神經系統
22	丙烯酸	2.01E-06	3.45E-06	6.0	CALEPA	呼吸系統及眼睛影響
23	甲苯	2.89E-05	4.98E-05	7.6	ATSDR	神經系統
24	甲基第三丁基醚	6.87E-07	1.18E-06	7.21	ATSDR	神經系統
25	異丙醇	2.90E-04	5.39E-04	3.2	CALEPA	眼睛、呼吸系統
26	酚	2.45E-05	4.21E-05	5.8	CALEPA	呼吸系統、眼睛影響
27	鹽酸	1.63E-04	3.00E-04	2.1	CALEPA	眼睛、呼吸系統
28	氯甲烷	2.13E-05	4.93E-05	1.03	ATSDR	神經系統
29	溴甲烷	5.35E-08	9.22E-08	3.9	CALEPA	神經系統、生殖/發育、呼吸系統影響
30	鉻	2.75E-07	4.44E-07	1.5	AIEC	眼睛發炎、肺部纖維化、支氣管性氣喘
31	乙二醇	6.11E-06	1.05E-05	2	ATSDR	呼吸系統影響
32	乙二醇乙醚醋酸酯	1.49E-06	2.56E-06	0.14	CALEPA	生殖、發育及神經系統影響
33	乙腈	6.92E-07	1.27E-06	21.8	AIEC	刺激眼睛、皮膚
34	丁酮	6.50E-05	1.12E-04	2.95	ATSDR	神經系統
35	二硫化碳	2.93E-07	5.05E-07	6.2	CALEPA	生殖/發育、神經系統
36	三乙胺	8.98E-07	1.55E-06	2.8	CALEPA	神經系統及眼睛影響
37	反-1,2-二氯乙烯	3.00E-07	7.02E-07	11.9	ATSDR	眼睛
38	丙酮	1.56E-04	3.52E-04	19	ATSDR	神經系統
39	正己烷	6.76E-06	1.17E-05	21.1	ATSDR	發育

編號	中文名稱	急性風險值		急性 RfC (mg/m^3)	急性 RfC 來源	急性健康效應
		50% UL	95% UL			
40	甲醇	1.55E-05	3.11E-05	28	CALEPA	神經系統
41	氫氟酸	1.26E-02	2.84E-02	0.016	ATSDR	呼吸系統
42	氨	1.34E-03	3.01E-03	1.184	ATSDR	呼吸系統
43	硫酸	5.63E-03	1.28E-02	0.12	CALEPA	呼吸系統
44	氯氣	9.80E-03	2.23E-02	0.17	ATSDR	眼睛、呼吸系統影響
45	硝酸	5.95E-03	1.26E-02	0.086	CALEPA	呼吸系統
46	銅	1.56E-04	3.46E-04	0.1	CALEPA	腸胃刺激
47	鄰苯二甲酐	1.55E-06	2.63E-06	12	AIEC	呼吸系統
48	鋁	3.60E-06	6.04E-06	22	AIEC	神經系統
49	鋅	1.27E-06	2.89E-06	30	AIEC	刺激皮膚、鼻、喉
50	銀	6.33E-07	1.02E-06	1.5	AIEC	皮膚、眼睛、上呼吸道影響

急性 RfC 來源：
AIEC：US EPA Acute Inhalation Exposure Criterion
CALEPA：California Environmental Protection Agency Office Environmental Health Hazard Assessment
ATSDR：Agency for Toxic Substance and Disease Registry
RAIS：The Risk Assessment Information System

6.4. 敏感族群風險

本計畫依據美國環保署 (EPA, 2005)「Supplemental Guidance for Assessing Susceptibility for Early-Life Exposures to Carcinogens」之評估建議，針對孕婦、幼兒及兒童等敏感族群進行健康風險評估。

一、孕婦敏感族群評估

孕婦敏感族群評估以具生殖系統、致畸胎性、胎兒健康、內分泌系統等影響之危害物質為主，本園區之丙烯酸甲酯、酚、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇、二硫化碳、丙烯腈、鈷及甲基異丁酮等 8 項物質，健康效應分為增加胚胎(胎兒)存活率降低、降低母體重量、胎兒發育影響、甲狀腺影響、胎兒發育影響、降低胎兒體重及增加胎兒死亡率，因此納入此 8 項物質進行孕婦敏感族群之評估。其相關毒理資料整理如表 6.4-1。

由於目前國內並無特定的孕婦風險評估參數，因此本計畫將孕婦之年齡設定為 18-44 歲之成年女性以進行評估；體重則依懷孕期間體重增加標準範圍為 10-14 公斤，取平均 12 公斤為代表，且經蒙地卡羅不確定性估算後取其分佈值計算之；呼吸率則以成年女性為代表，同樣經蒙地卡羅不確定性估算後取其分佈值計算之。

孕婦非致癌健康風險評估結果顯示(表 6.4-1)，於太保市 95% UL 增量 HI 為 4.16×10^{-4}，六腳鄉 95% UL 增量 HI 為 1.42×10^{-4}，朴子市 95% UL 增量 HI 為 2.12×10^{-4}，10 公里×10 公里評估範圍內所有區域之 95% UL 增量 HI 為 2.74×10^{-4}，影響區域 HI 值均小於 1。

二、孩童敏感族群之致癌風險評估

（一）兒童敏感族群致癌風險評估納入標準

兒童癌症的細胞組織則多源自於中胚層、屬非上皮細胞組織，其種類則包括有血癌（白血病）、中樞神經瘤、淋巴腫瘤、骨癌、神經母細胞瘤等，而其中台灣地區兒童癌症中發生率最高為血癌（白血病），約佔所有兒童癌症之 33.3%，其他依次是中樞神經瘤佔 22.5%及淋巴腫瘤佔 10.8%等（資料來源：中華民國兒童癌症基金會 2022 年報）。彙整本計畫納入評估之 28 項致癌性物質，其中苯之致癌標的健康影響為白血病，丙烯腈則為腦及脊椎神經細胞瘤，因此納入此 2 物質進行孩童敏感族群之致癌風險評估。此部分同樣經由 13 種不同介質之暴露途徑進行評估(方法同第 5.5 章節)。

（二）兒童敏感族群致癌風險評估方法

（1）方法一：

0-2 歲幼童致癌風險估算 Risk=LADD × Slope Factor× 10

2-12 歲兒童致癌風險估算 Risk=LADD ×Slope Factor× 3

0-12 歲孩童致癌風險 Risk= (0-2 歲致癌風險) + (2-12 歲致癌風險)

LADD=平均暴露劑量(mg/kg/day)

Slope Factor =斜率因子$(mg/kg/day)^{-1}$

0-2 歲經 10 倍敏感係數校正

2-12 歲經 3 倍敏感係數校正

平均暴露劑量 $$LADD = \frac{C \times IR \times AF \times ED}{BW \times AT}$$

C：空氣污染擴散模式模擬之空氣污染濃度值 (mg/m^3)

IR：孩童每日之呼吸通氣量，6-12 歲經蒙地卡羅之不確定性估算後取其分布值計算(m^3/day)（台灣一般民眾暴露參數彙編，民國 97 年）。由於台灣並無 6 歲以下幼童呼吸率參數，參考台灣一般民眾暴露參數彙編中所提日本作法，男童 2 歲呼吸率為 5.0 m^3/day，女童 2 歲呼吸率為 4.8 m^3/day，取其平均為 4.9 m^3/day。

AF：人體對污染物之吸收率(%)，假設 100%吸收

BW：孩童平均體重，經蒙地卡羅之不確定性估算後所得(kg)

ED/AT：0-2 歲幼童（2 年/12 歲），2-12 歲兒童（10 年/12 歲）

（2）方法二：

0-2 歲幼童致癌風險估算 Risk=C × Unit Risk × 10× (2 年/12 歲)

2-12 歲兒童致癌風險估算 Risk=C × Unit Risk × 3× (10 年/12 歲)

0-12 歲孩童致癌風險 Risk= (0-2 歲致癌風險) + (2-12 歲致癌風險)

C：環境介質中致癌物質之濃度(mg/m^3)

Unit Risk：單位風險度，暴露於每濃度單位之致癌物質而導致癌症的風險

0-2 歲經 10 倍敏感係數校正

2-12 歲經 3 倍敏感係數校正

本計畫亦同時檢視所參考之相關毒理資料庫內容說明，若該物質之不確定係數(UF)已有明訂說明經易感受族群（小孩、老人等）校正，該劑量效應適用於所有族群，則不另進行幼兒 10 倍保護因子校正及兒童 3 倍保護因子校正之(Cal EPA OEHHA,

2005)。

各類食物之飲食攝取量採用「國家攝食資料庫」中 0-3 歲及 3-12 歲兒童之資料，0-3 歲於葉菜類、根莖類、穀物類、豬肉、牛肉、家禽類、奶類、蛋類及魚類攝食量分別為 2.27, 1.88, 5.76, 2.28, 0.28, 1.13, 5.47, 1.49 及 0.238 g/kg/day；3-12 歲分別為 2.93, 1.84, 5.60, 2.80, 0.33, 1.49, 4.61, 1.62 及 0.13 g/kg/day。

（三）兒童(0-12 歲)敏感族群致癌風險評估結果

兒童經 13 種不同介質評估之致癌風險評估結果如表 6.4-2 所示，評估結果顯示於太保市 95% UL 增量致癌風險為 1.54×10^{-7}，六腳鄉 95% UL 增量致癌風險為 5.18×10^{-8}，朴子市 95% UL 增量致癌風險為 6.28×10^{-8}，10 公里x10 公里評估範圍內所有區域之 95% UL 增量致癌風險為 9.65×10^{-8}；經多介質評估 13 種不同暴露介質結果顯示，主要以「吸入吸收」暴露途徑為主(88.1%)，其次為「穀物食入吸收」(9.12%)暴露途徑，各介質分布如圖 6.4-1 所示。本計畫兒童敏感族群增量總致癌風險小於百萬分之一 ($<10^{-6}$)。

三、孩童敏感族群非致癌風險評估

（一）兒童敏感族群非致癌風險評估納入標準

本計畫分別針對以下影響進行幼兒及兒童敏感族群之非致癌風險評估：

1.降低體重相關影響：降低體重將可能與孩童生長發育影響相關。

2.骨骼發育相關影響：發育與骨骼異常將會造成孩童生長發育的影響。

3.神經相關影響：此部份若發生於孩童身上亦將會影響孩童之生長與發育。

彙整本計畫評估之 116 項物質，其中甲苯、二甲苯、氯甲烷…等共計 74 項相關影響物質納入進行兒童敏感族群之非致癌風險評估。兒童非致癌風險評估之影響資料彙整如表 6.4-3 所示。此部分同樣經由 13 種不同介質之暴露途徑進行評估(方法同第 5.5 章節)；各類食物之飲食攝取量，同前段兒童敏感族群致癌風險評估方法所述。

（二）兒童敏感族群非致癌風險評估方法

由於台灣地區 6 歲以下兒童之暴露參數資料闕如，因此幼童之呼吸通氣量參數，參考「台灣一般民眾暴露參數彙編」中所提日本作法，男童 2 歲呼吸通氣量為 5.0 m^3/day，女童 2 歲呼吸通氣量為 4.8 m^3/day，取其平均為 4.9 m^3/day。

兒童暴露參數經過不同年齡期時間校正，如幼兒暴露劑量（0-2 歲）加上幼童至

兒童之暴露劑量（2-12 歲），其計算公式如下：

$$ADD_{幼兒}=\frac{Conc.\times IR_{幼兒}\times AF}{BW_{幼兒}}$$

$$ADD_{兒童}=\frac{Conc.\times IR_{兒童}\times AF}{BW_{兒童}}$$

Conc.：空氣污染擴散模式模擬之空氣污染濃度值 (mg/m^3)。

IR 幼兒：幼兒（0-2 歲）每日之呼吸通氣量(m^3/day)。由於台灣並無 6 歲以下幼童呼吸率參數，因此參考「台灣一般民眾暴露參數彙編」中所提日本作法，男童 2 歲呼吸通氣量為 5.0 m^3/day，女童 2 歲呼吸通氣量為 4.8 m^3/day，取其平均為 4.9 m^3/day。

IR 兒童：兒童（2-12 歲）每日之呼吸通氣量(m^3/day)，經蒙地卡羅之不確定性估算後取其分布值計算（台灣一般民眾暴露參數彙編， 2008）。

AF：人體對污染物之吸收率(%)，假設 100%吸收。

BW：幼兒及兒童之平均體重(kg)，經蒙地卡羅之不確定性估算後取其分布值計算（台灣一般民眾暴露參數彙編，2008）。

（三）兒童(0-12 歲)敏感族群非致癌風險評估結果

本計畫納入評估之 74 項敏感族群相關影響物質非致癌結果顯示，於太保市 95%UL 增量 HI 為 0.071，六腳鄉 95%UL 增量 HI 為 0.024，朴子市 95%UL 增量 HI 為 0.034，10 公里x10 公里評估範圍內所有區域之 95% UL 增量 HI 為 0.046(表 6.4-4)，影響區域 HI 值均小於 1。

南科嘉義園區鄰近及下風處之學校為安東國小、祥和國小、大鄉國小、雙溪國小、蒜頭國小、灣內國小、新埤國小等，可能潛在暴露學童數共 1,463 人（表 6.4-5、圖 6.4-2）（資料來源：教育部全球資訊網，112 學年度）。然兒童之非致癌健康風險 HI 值均小於 1，因此影響區域內兒童之健康風險應為可接受範圍內。

表 6.4-1 敏感族群-孕婦之非致癌風險評估結果表

名稱	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍[#]		敏感族群標的器官或健康影響
	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	
甲基異丁酮	1.34E-08	6.73E-08	1.08E-08	2.49E-08	1.86E-08	3.91E-08	1.39E-08	4.63E-08	發育毒性(降低胎兒體重、增加胎兒死亡率、胎兒骨骼變異) (RAIS、IRIS)
鈷	3.42E-05	1.58E-04	2.60E-05	5.88E-05	4.60E-05	9.94E-05	3.42E-05	1.11E-04	甲狀腺影響 (RAIS、PPRTV)
丙烯酸甲酯	2.47E-06	1.24E-05	1.99E-06	4.58E-06	3.43E-06	7.20E-06	2.56E-06	8.53E-06	胚胎/胎兒存活率降低 (RAIS、IRIS)
丙烯腈	3.34E-05	2.34E-04	1.95E-05	7.43E-05	3.30E-05	9.91E-05	2.76E-05	1.46E-04	胎兒發育影響 (ATSDR-MRL, RAIS)
酚	1.94E-06	9.75E-06	1.55E-06	3.60E-06	2.69E-06	5.66E-06	2.00E-06	6.70E-06	降低母體重量 (RAIS、IRIS)
乙二醇乙醚醋酸酯	6.90E-08	3.46E-07	5.57E-08	1.28E-07	9.59E-08	2.01E-07	7.15E-08	2.38E-07	胎兒發育影響 (RAIS, PPRTV)
二乙二醇	2.53E-07	1.27E-06	2.02E-07	4.68E-07	3.50E-07	7.39E-07	2.60E-07	8.69E-07	降低胎兒體重
二硫化碳	5.16E-08	2.59E-07	4.16E-08	9.58E-08	7.17E-08	1.50E-07	5.35E-08	1.78E-07	胎兒毒性（畸形） (RAIS、IRIS)
HI	**7.24E-05**	**4.16E-04**	**4.94E-05**	**1.42E-04**	**8.56E-05**	**2.12E-04**	**6.68E-05**	**2.74E-04**	

備註：
（1）孕婦年齡設定範圍：以台灣地區 18-44 歲
（2）懷孕期間體重增加標準範圍為 10-14 公斤，取平均 12 公斤計算之，且經蒙地卡羅不確定性估算後取其分佈值計算
（3）以成年女性之呼吸率代表，且經蒙地卡羅不確定性估算後取其分佈值計算
資料來源：
IRIS：Integrated Risk Information System
OEHHA-REL：Cal EPA Office Environmental Health Hazard Assessment - Reference Exposure Level
RAIS：The Risk Assessment Information System
PPRTV：Provisional Peer Reviewed Toxicity Values
[#]：指空氣擴散濃度模擬範圍 10 公里×10 公里所涵蓋之所有鄉鎮，包括部分嘉義縣六腳鄉、部份朴子市、部份太保市、部份新港鄉、部份鹿草鄉、部份水上鄉等 6 鄉鎮。

表 6.4-2 敏感族群-兒童（0-12 歲）致癌風險評估結果表

名稱	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍[#]		敏感族群標的器官或健康影響
	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	
苯*	7.93E-10	3.96E-09	6.40E-10	1.48E-09	1.10E-09	2.31E-09	8.22E-10	2.73E-09	白血病 (RAIS, OEHHA-REL, IRIS)
丙烯腈*	2.28E-08	1.50E-07	1.27E-08	5.04E-08	2.07E-08	6.05E-08	1.82E-08	9.38E-08	腦及脊椎神經細胞瘤 (RAIS, IRIS)
總風險	**2.36E-08**	**1.54E-07**	**1.33E-08**	**5.18E-08**	**2.18E-08**	**6.28E-08**	**1.90E-08**	**9.65E-08**	

資料來源：
IRIS：Integrated Risk Information System
RAIS：The Risk Assessment Information System
OEHHA-REL：Cal EPA Office Environmental Health Hazard Assessment - Reference Exposure Level
備註：
[#]：指空氣擴散濃度模擬範圍 10 公里×10 公里所涵蓋之所有鄉鎮，包括部分嘉義縣六腳鄉、部份朴子市、部份太保市、部份新港鄉、部份鹿草鄉、部份水上鄉等 6 鄉鎮。
*：經由多介質所評估 13 種不同介質暴露途徑而得之風險值。

表 6.4-3 敏感族群-兒童（0-12 歲）非致癌風險評估之影響資料彙整表

序號	中文名稱	致癌分類	孩童敏感族群標的器官或健康影響	孩童敏感族群來源
1	六價鉻	1	血液影響	OEHHA-REL, ATSDR-MRL
2	甲醛	1	降低體重	IRIS, AIEC
3	苯	1	(1) 人類血液、神經系統 (2) 人類淋巴球數目下降 (3) 免疫系統 (4)發育	(1) OEHHA-REL (2) IRIS, OEHHA-REL (3) ATSDR-MRL (4) OEHHA-REL
4	砷	1	(1) 發育 (2) 心血管系統 (3) 神經系統	(1) OEHHA-REL, HHRAP (2) OEHHA-REL, IRIS, RAIS, HHRAP (3) OEHHA-REL, HHRAP
5	二甲基甲醯胺	2A	發育影響	OEHHA-REL
6	二氯甲烷	2A	(1) 心血管系統 (2) 神經系統	(1) OEHHA-REL (2) OEHHA-REL
7	四氯乙烯	2A	(1) 體重增加 (2) 神經系統	(1) IRIS (2) ATSDR-MRL
8	苯乙烯	2A	中樞神經系統病變	ATSDR-MRL, RAIS, OEHHA-REL, IRIS
9	鈷	2A	甲狀腺影響	RAIS, PPRTV
10	1,2-二氯乙烷	2B	神經行為缺失	RAIS, PPRTV
11	1,4-二氧陸圜	2B	降低體重	HSDB
12	乙苯	2B	老鼠、兔子發育毒性、老鼠內分泌系統	IRIS, OEHHA-REL
13	二乙醇胺	2B	血液系統影響	OEHHA-REL
14	二甲基乙醯胺	2B	(1) 體重增加 (2) 神經系統	(1) IRIS (2) ATSDR-MRL
15	三氯甲烷	2B	發育影響	OEHHA-REL
16	丙烯腈	2B	胎兒發育影響	ATSDR-MRL, RAIS
17	丙烯酸甲酯	2B	發育影響（神經行為改變）、胚胎/胎兒存活率降低。	IRIS, RAIS
18	四氫呋喃	2B	(1) 降低幼犬體重 (2) 神經系統	(1) RAIS, IRIS (2) RAIS, IRIS
19	甲基異丁酮	2B	發育毒性(降低胎兒體重、增加胎兒死亡率、胎兒骨骼變異)	RAIS, IRIS
20	萘	2B	降低體重	IRIS, RAIS
21	鉛	2B	神經系統影響	HSDB
22	鄰苯二酚	2B	生殖影響	ATSDR-MRL
23	鎳	2B	降低體重及器官重	IRIS, RAIS, HHRPA
24	乙醇	1	降低體重	HSDB
25	一氯二氟甲烷	3	增加腦垂體重量(發育影響)	IRIS, RAIS
26	乙二醇丁醚	3	血液系統影響	ATSDR-MRL
27	二甲苯	3	(1) 人類神經系統 (2) 老鼠體重降低(增加死亡率)	(1) OEHHA-REL, ATSDR-MRL (2) IRIS
28	丙烯酸	3	降低幼犬體重	RAIS, IRIS
29	甲苯	3	(1) 老鼠神經系統及發育 (2) 人類神經系統	(1) OEHHA-REL (2) ATSDR-MRL, IRIS, OEHHA-REL
30	甲基第三丁基醚	3	降低體重	RAIS, PPRTV
31	異丙醇	3	發育毒性	OEHHA-REL, PPRTV

序號	中文名稱	致癌分類	孩童敏感族群標的器官或健康影響	孩童敏感族群來源
32	酚	3	(1) 降低母體重量 (2) 神經系統影響 (3) 心血管系統影響	(1) IRIS, RAIS (2) OEHHA-REL (3) OEHHA-REL
33	氯甲烷	3	神經系統影響 (小腦損傷)	IRIS, ATSDR-MRL, HHRAP
34	溴甲烷	3	(1) 神經系統 (2) 發育影響	(1) OEHHA-REL, ATSDR-MRL (2) OEHHA-REL
35	環己酮	3	發育影響(降低體重)	IRIS, RAIS
36	1,2,3-三甲基苯	-	神經影響(降低對疼痛感受度)	IRIS, RAIS
37	1,2,4-三甲基苯	-	降低體重(發育影響)	RAIS, PPRTV
38	1-丁醇	-	活動降低、運動失調 (神經影響)	RAIS, IRIS
39	2,4,4-三甲基-1-戊烯	-	中樞神經系統	HSDB, MSDS
40	2-甲基-1-丙烯	-	中樞神經抑制	HSDB, MSDS
41	2-庚酮	-	降低體重	HSDB, MSDS
42	N-甲基甲醯胺	-	發育影響(降低體重)	IRIS, RAIS
43	乙二醇	-	發育毒性	OEHHA-REL
44	乙二醇乙醚醋酸酯	-	發育影響	RAIS, PPRTV
45	乙酸乙酯	-	增加死亡率、降低體重	IRIS, RAIS, PPRTV
46	乙酸丁酯	-	降低體重	HSDB
47	乙酸甲酯	-	降低腦重量	RAIS, PPRTV
48	乙醇胺	-	降低體重	HSDB
49	丁酮	-	(1) 降低幼犬體重 (2) 發育毒性	(1) RAIS, IRIS (2) RAIS, IRIS
50	二乙二醇	-	降低胎兒體重	HSDB
51	二硫化碳	-	胎兒毒性（畸形）、末梢神經系統官能障礙	IRIS, RAIS, OEHHA-REL, ATSDR-MRL
52	三乙胺	-	發育影響(降低體重)	IRIS, RAIS
53	反-1,2-二氯乙烯	-	免疫(降低紅血球細胞數、淋巴球數減少)	IRIS, RAIS, PPRTV
54	丙二醇甲醚	-	神經系統影響	IRIS, RAIS
55	丙二醇甲醚醋酸酯	-	神經系統影響	IRIS, RAIS
56	丙酮	-	神經系統影響	RAIS, ATSDR-MRL
57	丙酸	-	神經系統	IRIS, RAIS, ATSDR-MRL
58	丙醛	-	發育影響(降低體重)	IRIS, RAIS
59	正己烷	-	神經系統	RAIS, ATSDR-MRL, OEHHA-REL, IRIS
60	正庚烷	-	降低體重	HSDB
61	甲酸	-	降低體重	HHRAP
62	甲醇	-	(1) 骨骼影響(發育) (2) 降低腦重量(神經)	(1) IRIS, RAIS, OEHHA-REL, HHRAP (2) IRIS, RAIS, HHRAP
63	亞硝酸甲酯	-	高鐵血紅蛋白血症	HSDB, MSDS
64	氪氟酸	-	骨骼及牙齒	IRIS, OEHHA-REL
65	苯甲醛	-	中樞神經系統病變	ATSDR-MRL, RAIS, OEHHA-REL, IRIS
66	硼酸	-	中樞神經系統病變	ATSDR-MRL, RAIS, OEHHA-REL, IRIS
67	碘	-	增加腦垂體重量(發育影響)	IRIS, RAIS
68	醋酸	-	降低體重	HSDB, MSDS
69	鋁	-	神經系統	RAIS, PPRTV, ATSDR-MRL

表 6.4-4 敏感族群-兒童（0-12 歲）之非致癌風險評估 HQ 結果表

編號	化學物質	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#	
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL
1	六價鉻*	1	1.33E-06	6.33E-06	1.02E-06	2.46E-06	1.72E-06	3.81E-06	1.32E-06	4.40E-06
2	甲醛	1	3.48E-08	2.34E-07	1.67E-08	6.23E-08	3.31E-08	8.83E-08	2.83E-08	1.47E-07
3	苯*	1	1.63E-06	8.14E-06	1.32E-06	3.03E-06	2.26E-06	4.75E-06	1.69E-06	5.60E-06
4	砷*	1	1.24E-05	7.02E-05	6.38E-06	1.87E-05	1.32E-05	3.27E-05	1.07E-05	4.40E-05
5	二甲基甲醯胺	2A	6.67E-07	3.35E-06	5.35E-07	1.24E-06	9.25E-07	1.95E-06	6.89E-07	2.30E-06
6	二氯甲烷*	2A	1.31E-05	6.98E-05	1.01E-05	2.77E-05	1.65E-05	3.55E-05	1.30E-05	4.53E-05
7	四氯乙烯*	2A	1.01E-05	5.09E-05	8.16E-06	1.88E-05	1.41E-05	2.95E-05	1.05E-05	3.50E-05
8	苯乙烯*	2A	8.68E-07	4.34E-06	7.00E-07	1.61E-06	1.21E-06	2.53E-06	8.99E-07	2.99E-06
9	鈷	2A	3.42E-05	1.58E-04	2.60E-05	5.88E-05	4.60E-05	9.94E-05	3.42E-05	1.11E-04
10	1,2-二氯乙烷*	2B	1.25E-06	6.28E-06	1.01E-06	2.33E-06	1.74E-06	3.65E-06	1.30E-06	4.32E-06
11	1,4-二氧陸圜*	2B	5.71E-06	3.86E-05	3.36E-06	1.26E-05	5.59E-06	1.62E-05	4.73E-06	2.43E-05
12	乙苯*	2B	3.08E-08	1.54E-07	2.49E-08	5.73E-08	4.28E-08	8.98E-08	3.19E-08	1.06E-07
13	二乙醇胺	2B	1.33E-04	6.64E-04	1.05E-04	2.45E-04	1.84E-04	3.89E-04	1.37E-04	4.56E-04
14	二甲基乙醯胺	2B	2.32E-06	1.17E-05	1.86E-06	4.30E-06	3.21E-06	6.78E-06	2.39E-06	8.01E-06
15	三氯甲烷*	2B	3.47E-05	2.39E-04	1.92E-05	7.37E-05	3.15E-05	9.69E-05	2.75E-05	1.48E-04
16	丙烯腈*	2B	1.06E-04	6.54E-04	5.54E-05	2.37E-04	8.58E-05	2.45E-04	8.20E-05	4.02E-04
17	丙烯酸甲酯	2B	2.47E-06	1.24E-05	1.99E-06	4.58E-06	3.43E-06	7.20E-06	2.56E-06	8.53E-06
18	四氫呋喃	2B	8.56E-07	4.94E-06	6.21E-07	1.69E-06	1.05E-06	2.45E-06	8.22E-07	3.27E-06
19	甲基異丁酮	2B	1.34E-08	6.73E-08	1.08E-08	2.49E-08	1.86E-08	3.91E-08	1.39E-08	4.63E-08
20	萘*	2B	3.79E-05	1.90E-04	3.06E-05	7.03E-05	5.26E-05	1.10E-04	3.93E-05	1.31E-04
21	鉛*	2B	9.56E-05	5.50E-04	4.76E-05	1.46E-04	9.57E-05	2.40E-04	8.06E-05	3.42E-04
22	鄰苯二酚	2B	1.76E-07	1.08E-06	7.47E-08	2.74E-07	1.46E-07	3.75E-07	1.33E-07	6.66E-07
23	鎳*	2B	4.17E-06	2.67E-05	1.54E-06	6.24E-06	2.85E-06	6.93E-06	2.97E-06	1.52E-05
24	乙醇	1	1.85E-07	1.40E-06	9.23E-08	3.85E-07	1.80E-07	5.16E-07	1.52E-07	8.53E-07
25	一氯二氟甲烷*	3	7.66E-10	3.84E-09	6.19E-10	1.42E-09	1.06E-09	2.23E-09	7.95E-10	2.64E-09
26	乙二醇丁醚	3	7.36E-07	3.70E-06	5.92E-07	1.36E-06	1.02E-06	2.15E-06	7.62E-07	2.54E-06
27	二甲苯*	3	4.81E-05	2.45E-04	3.86E-05	8.99E-05	6.63E-05	1.40E-04	4.97E-05	1.69E-04

序號	中文名稱	致癌分類	孩童敏感族群標的器官或健康影響	孩童敏感族群來源
70	鋇	-	神經系統	IRIS, RAIS
71	錳	-	CNS 中央神經影響	IRIS, RAIS, OEHHA-REL, ATSDR-MRL
72	環己烷	-	降低體重(發育影響)	IRIS, RAIS
73	環戊酮	-	發育影響(降低體重)	IRIS, RAIS
74	磷化氫	-	降低體重(發育影響)	IRIS, RAIS

編號	化學物質	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#	
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL
28	丙烯酸	3	2.39E-04	1.20E-03	1.92E-04	4.44E-04	3.32E-04	6.98E-04	2.47E-04	8.27E-04
29	甲苯*	3	1.99E-06	1.08E-05	1.51E-06	3.88E-06	2.56E-06	5.64E-06	1.96E-06	7.19E-06
30	甲基第三丁基醚	3	3.28E-08	1.65E-07	2.65E-08	6.09E-08	4.56E-08	9.56E-08	3.40E-08	1.13E-07
31	異丙醇*	3	1.70E-04	1.01E-03	1.18E-04	3.38E-04	1.99E-04	4.79E-04	1.58E-04	6.59E-04
32	環己酮	3	2.10E-07	1.28E-06	9.90E-08	3.53E-07	1.87E-07	4.64E-07	1.66E-07	8.07E-07
33	酚*	3	1.23E-05	6.62E-05	9.38E-06	2.30E-05	1.57E-05	3.36E-05	1.24E-05	4.41E-05
34	溴甲烷*	3	1.67E-06	8.35E-06	1.35E-06	3.10E-06	2.32E-06	4.86E-06	1.73E-06	5.75E-06
35	氯甲烷	3	3.21E-06	2.25E-05	1.79E-06	6.99E-06	2.98E-06	9.23E-06	2.57E-06	1.40E-05
36	硼酸	-	1.11E-06	6.69E-06	4.54E-07	1.71E-06	8.83E-07	2.33E-06	8.18E-07	4.08E-06
37	苯甲醛	-	2.87E-06	1.77E-05	1.37E-06	4.84E-06	2.61E-06	6.59E-06	2.29E-06	1.13E-05
38	乙二醇*	-	1.18E-07	5.90E-07	9.49E-08	2.18E-07	1.63E-07	3.43E-07	1.22E-07	4.06E-07
39	丙二醇甲醚	-	2.45E-07	1.23E-06	1.97E-07	4.54E-07	3.40E-07	7.14E-07	2.53E-07	8.46E-07
40	丙二醇甲醚醋酸酯	-	8.09E-06	4.06E-05	6.52E-06	1.50E-05	1.12E-05	2.36E-05	8.38E-06	2.79E-05
41	2-庚酮	-	1.48E-09	7.41E-09	1.19E-09	2.74E-09	2.05E-09	4.30E-09	1.53E-09	5.10E-09
42	正己烷*	-	8.15E-06	4.09E-05	6.57E-06	1.51E-05	1.13E-05	2.37E-05	8.45E-06	2.81E-05
43	環己烷*	-	8.65E-08	4.34E-07	6.98E-08	1.60E-07	1.20E-07	2.52E-07	8.97E-08	2.99E-07
44	乙二醇乙醚醋酸酯	-	6.90E-08	3.46E-07	5.57E-08	1.28E-07	9.59E-08	2.01E-07	7.15E-08	2.38E-07
45	二乙二醇	-	2.39E-06	1.46E-05	1.01E-06	3.73E-06	1.97E-06	5.09E-06	1.80E-06	9.06E-06
46	三乙胺	-	7.14E-06	3.58E-05	5.76E-06	1.32E-05	9.91E-06	2.08E-05	7.40E-06	2.46E-05
47	丙醛	-	8.73E-05	4.38E-04	7.04E-05	1.62E-04	1.21E-04	2.54E-04	9.05E-05	3.01E-04
48	N-甲基甲醯胺	-	1.21E-03	6.10E-03	9.70E-04	2.25E-03	1.68E-03	3.55E-03	1.25E-03	4.19E-03
49	乙酸丁酯	-	3.86E-07	1.95E-06	3.05E-07	7.23E-07	5.23E-07	1.13E-06	3.93E-07	1.36E-06
50	乙醇胺	-	1.05E-04	5.28E-04	8.42E-05	1.95E-04	1.46E-04	3.07E-04	1.09E-04	3.63E-04
51	乙酸乙酯	-	8.23E-06	6.24E-05	4.33E-06	1.69E-05	8.65E-06	2.53E-05	7.09E-06	3.79E-05
52	正庚烷*	-	5.44E-05	3.23E-04	4.40E-05	1.66E-04	5.86E-05	1.36E-04	5.50E-05	1.84E-04
53	1,2,3-三甲基苯*	-	1.41E-07	7.03E-07	1.13E-07	2.62E-07	1.95E-07	4.10E-07	1.46E-07	4.84E-07
54	甲酸	-	4.72E-03	3.36E-02	2.66E-03	1.07E-02	4.53E-03	1.41E-02	3.81E-03	2.09E-02
55	醋酸	-	8.61E-07	5.31E-06	4.11E-07	1.45E-06	7.81E-07	1.97E-06	6.85E-07	3.37E-06

編號	化學物質	致癌分類	太保市		六腳鄉		朴子市		10×10 公里範圍#	
			50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL	50% UL	95% UL
56	甲醇*	-	1.15E-06	6.86E-06	7.07E-07	2.56E-06	1.10E-06	2.72E-06	9.92E-07	4.23E-06
57	丙酮*	-	4.80E-05	3.16E-04	2.75E-05	1.03E-04	4.46E-05	1.30E-04	3.90E-05	1.98E-04
58	1-丁醇*	-	1.27E-05	6.34E-05	1.02E-05	2.41E-05	1.73E-05	3.65E-05	1.31E-05	4.38E-05
59	鋁	-	3.26E-04	1.63E-03	2.36E-04	5.77E-04	4.12E-04	9.23E-04	3.15E-04	1.13E-03
60	錳*	-	2.68E-03	1.23E-02	2.04E-03	4.59E-03	3.60E-03	7.77E-03	2.68E-03	8.69E-03
61	鋇	-	4.54E-08	2.82E-07	2.09E-08	7.66E-08	4.06E-08	1.04E-07	3.56E-08	1.76E-07
62	二硫化碳*	-	1.09E-07	5.49E-07	8.63E-08	1.99E-07	1.50E-07	3.14E-07	1.12E-07	3.77E-07
63	碘	-	2.10E-06	1.28E-05	9.92E-07	3.53E-06	1.88E-06	4.63E-06	1.66E-06	8.04E-06
64	氫氟酸	-	2.08E-04	1.41E-03	1.20E-04	4.36E-04	2.02E-04	5.90E-04	1.72E-04	8.83E-04
65	磷化氫	-	4.61E-05	2.31E-04	3.72E-05	8.55E-05	6.40E-05	1.34E-04	4.78E-05	1.59E-04
66	丁酮	-	7.93E-07	4.12E-06	6.23E-07	1.50E-06	1.07E-06	2.31E-06	8.04E-07	2.83E-06
67	丙酸	-	3.58E-08	3.11E-07	2.04E-08	8.53E-08	4.30E-08	1.36E-07	3.27E-08	1.82E-07
68	乙酸甲酯	-	2.39E-07	2.06E-06	1.35E-07	5.64E-07	2.83E-07	8.93E-07	2.17E-07	1.20E-06
69	1,2,4-三甲基苯*	-	7.23E-07	3.62E-06	5.84E-07	1.35E-06	1.01E-06	2.11E-06	7.49E-07	2.49E-06
70	2,4,4-三甲基-1-戊烯	-	6.56E-06	4.62E-05	3.63E-06	1.48E-05	6.06E-06	1.88E-05	5.25E-06	2.91E-05
71	2-甲基-1-丙烯	-	4.43E-09	3.11E-08	2.46E-09	9.93E-09	4.11E-09	1.27E-08	3.56E-09	1.96E-08
72	反-1,2-二氯乙烯*	-	2.24E-06	1.59E-05	1.27E-06	5.04E-06	2.16E-06	6.69E-06	1.81E-06	9.89E-06
73	亞硝酸甲酯	-	1.20E-03	8.42E-03	6.87E-04	2.65E-03	1.15E-03	3.53E-03	9.75E-04	5.25E-03
74	環戊酮	-	7.52E-06	5.33E-05	4.27E-06	1.69E-05	7.22E-06	2.24E-05	6.07E-06	3.31E-05
	HI		**1.17E-02**	**7.11E-02**	**7.71E-03**	**2.39E-02**	**1.33E-02**	**3.44E-02**	**1.05E-02**	**4.61E-02**

註：

#：指空氣擴散濃度模擬範圍 10 公里×10 公里所涵蓋之所有鄉鎮，包括部分嘉義縣六腳鄉、部份朴子市、部份太保市、部份新港鄉、部份鹿草鄉、部份水上鄉等 6 鄉鎮。

*：經由多介質所評估 13 種不同介質暴露途徑而得之風險值。

6.5. 健康風險評估之不確定性分析

由於風險評估過程中有許多資料是外推（extrapolation）所得，本計畫已於各章節中描述各參數資料的來源，表 5.4-1 亦針對暴露情境之假設進行說明。通常健康風險中所使用之族群資料與環境或暴露參數會有其不確定性與變異度（variability），變異度係指族群之間的異質性，如不同年齡層之體重分布與呼吸率等，另不確定性（uncertainty）係指在分析模式中若缺乏參數，將使用假設或是替代性資料以供模式使用，此時參數來源與不確定性可能會影響最後之分析結果。因此以下將針對本計畫健康風險評估變異度或不確定性分別說明：

一、空氣排放物質之健康風險評估

（一）危害物種類：

本計畫有意進駐之暫在廠商，採其相似既有廠原物料清單及相關檢測結果；而由於目前部分園區進駐廠商尚未明確，故本園區參考彙整南部科學園區相似產業進駐廠商之化學物質運作資料、國內環評健康風險評估報告，如嘉義大埔美智慧型工業園區開發計畫第四次環境影響差異分析報告、高雄市和發產業園區(變更部分重辦環評)環境影響說明書、中部科學工業園區第四期(二林園區)開發計畫環境影響評估報告書、彰化縣二林精密機械產業園區環境影響評估報告書、新竹科學園區宜蘭園區環境影響說明書、彰化縣打鐵厝(北側)產業園區計畫環境影響說明書、大園智慧科技園區開發計畫案環境影響說明書、南部科學園區橋頭園區開發計畫環境影響評估報告書及大溪科技園區開發計畫案環境影響說明書等，作為本園區營運階段可能運作及排放化學物質之參考，此外亦經由環境部固定污染源管理資訊公開平台，蒐集相關產業許可核定之物種及國內外相關資料庫(如美國環保署 SPECIATE 資料庫等)，來強化本園區營運階段可能運作及排放之化學物質種類。而由於本園區尚未具有明確之進駐廠商，利用其他相似園區進行推估可能具不確定性。

（二）評估物質之代表性：

硼酸、甲醯胺、甲基異丁酮、苯乙烯、醋酸乙烯酯、二乙醇胺、二氧化鈦、異丙苯、二甲基甲醯胺、乙烯等 10 種物質具完整動物實驗數據，可進行 BMD 模擬並藉以推估 Slope Factor 或 RfD；醋酸利用 NOAEL/UFs 換算得 RfD；2,4-二甲基戊烷、丙二醇甲醚醋酸酯、N-甲基甲醯胺、鄰苯二酚、N-甲氧基-N-甲基亞硝酸醯胺、間-薄荷烷(1S,3R)-2,3,4-三甲基-2-戊烯、亞硝酸甲酯、環戊酮、四氟化碳則為利用 QSAR 配對找尋與該物質具相

表 6.4-5 敏感族群之人口分佈表

校名	合計	男	女
安東國小	334	183	151
祥和國小	603	301	302
大鄭國小	99	48	51
雙溪國小	55	28	27
蒜頭國小	160	83	77
灣內國小	50	15	35
新埤國小	162	85	77
總計	**1463**	**743**	**720**

資料來源：教育部全球資訊網，112 學年度

圖 6.4-1 兒童敏感族群於不同介質之致癌風險貢獻百分比

圖 6.4-2 敏感族群之人口分佈圖

似結構物之化學物，以獲得致癌相關毒理資訊；二甲基乙醯胺、丙烯酸甲酯及間-薄荷烷(1S,3S)，分別以相似結構物-二甲基甲醯胺、丙烯酸乙酯及間-薄荷烷(1S,3R)之毒理資料取代；硝酸於各毒理資料庫中無慢性相關毒理資料，但具急性參數，因此評估其急性風險值。

劑量效應推估通常由高劑量推估至低劑量、由不同種之動物實驗與細胞實驗外推至人類（小鼠、大鼠、兔子）、短期暴露推估至長期暴露結果（慢性、亞慢性、亞急性、急性等）等，皆利用不確定性因子(Uncertainty factor, UF)校正，本計畫之毒性資料不確定性以 300-1000 進行推估。因此於危害物之評估上可能仍有檢驗方法的不足或是缺乏明確劑量效應結果而無法估算其暴露風險的情形。

（三）空氣擴散濃度模式模擬結果之運用：

空氣擴散濃度模擬結果不確定性主要來自排放量、氣象資料與環境資料之變異性，因此本計畫空氣擴散模式模擬結果分別取 50% UL 及 95% UL 分佈值以計算暴露劑量，可減少資料之高度變異所造成之誤差，而降低分析之不確定性。

（四）多介質模式評估：

1、環境資料：

（1）水文資料：

採用 10 公里×10 公里評估範圍內影響區域之主要河川-朴子溪資料計算之，較能反應當地實際情況。然河川流速、河川深度、寬度等資料也可能因各河川檢測位置而有所變動，本計畫相關溪流流域採用水利署朴子溪蒜頭橋測站及灣內測站水位資料；流量測站同樣採用評估範圍內之朴子溪灣內測站，較能符合現況數據，以降低分析之不確定性。

（2）土壤資料：

如土壤深度與種植農作物等生產行為時之土壤深度、土壤密度與皮膚暴露吸收率等，因資料參數蒐集有限，乃採用 Cal EPA 之建議值，因此對於反應當地真實情況仍具有不確定性。本計畫乃採用「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」中之建議值。

2、動植物資料：

（1）農作物產量、生長期：

本計畫選取民國 111 年嘉義縣政府農業處對於嘉義縣朴子市、太保市、六腳鄉等地之根莖類、葉菜類與穀物類生產量平均統計資料，較能反應當地實際情況，以降

低分析之不確定性。

（2）各類動、植物食品之攝取量/消費量：

採用「國家攝食資料庫」(民國 111 年 12 月更新）相關攝食量參數，再以體重換算之，較能符合現況數據，以降低分析之不確定性。

（3）動、植物生產自給率：

採用原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果（影響區有效問卷為 302 份，對照區為 182 份)，自給率部分乃定義為家中自行飼養（種植)，或於嘉義縣太保市、六腳鄉等當地居住 10 公里範圍內自行飼養（種植）之食物食入比例，較能反應當地實際情況，以降低分析之不確定性。

（4）豬肉、牛肉、家禽、牛乳等肉類介質及蛋類介質之轉換係數，因於參數蒐集之完整度較低，因此假設各肉類之轉換係數為相同，且蛋類與肉類之轉換係數亦相同，故具評估上之不確定性。

3. 人體暴露參數：

（1）平均暴露時間、暴露頻率、暴露發生平均時間：

假設當地民眾一生 79.18 年(取嘉義縣民國 109~111 年平均餘命)，一年 365 天，均居住於該地暴露於此環境之下，故屬保守假設，因此應有高估風險之情況。

（2）體重、每日呼吸量、飲水量、體表面積：

依據衛生署之「台灣一般民眾暴露參數彙編」取成人（12 歲以上）之數據，經蒙地卡羅進行了 10,000 次之抽樣模擬後取其分佈值計算之，以降低分析之不確定性。兒童（12 歲以下）之相關參數則於下方「敏感族群之健康風險評估」中說明之。

每日呼吸量於「台灣一般民眾暴露參數彙編」中區分為靜止及活動時，本計畫採用較高之活動值，同樣進行蒙地卡羅模擬後取其分佈值計算，屬保守假設，因此應有高估風險之情況。

（3）攝取污染水比例：

依據民國 111 年嘉義縣政府統計年報，於太保市及六腳鄉之自來水普及率分為 99.73%及 99.28%，因此假設當地食用當地污染水比例分為 0.27%及 0.72%，較能反應當地實際情況。

（4）土壤攝取率：

採用環境部之「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」中之參數，而非使用 Cal EPA 建議值，因此較能反應台灣本土實際情況，以降低分析之不確定性。

（五）暴露族群之不確定性分析：

健康風險評估之執行過程中有其不確定性，為減低健康風險評估過程中之不確定性與變異度，本計畫之部分族群特性資料以 Monte Carlo 模擬進行資料分佈分析。如不同年齡、性別族群之特性部分，於不同年齡層之體重、每日呼吸量皆可能會造成分析之誤差，本計畫之呼吸率、體重分佈狀況乃依據衛生署之「台灣一般民眾暴露參數彙編」，經 Monte Carlo 模擬後取其分佈值進行計算。

於計算暴露劑量過程中，因無影響區域當地民眾之呼吸量與體重分佈資料，因而使用國人之調查資料所造成之資料不確定性，可參考表 6.5-1 之資料顯示，表中比較呼吸量、體重與空氣擴散濃度模擬危害物質最大著地濃度結果之變異度後，結果發現於未來進駐廠商之情況下，空氣擴散濃度模擬影響區域之空氣污染物濃度變異度為 119%~292%，然而呼吸量之變異度為 4.71%，體重為 17.3%，因此相較於空氣擴散濃度模擬結果，呼吸量與體重對於計算暴露劑量之影響較小。

（六）敏感族群之健康風險評估：

敏感族群之設定為孕婦、幼兒（0-2 歲）與兒童（2-12 歲）之影響生殖系統、致畸胎性、內分泌系統、發育與骨骼、神經系統、造血系統相關疾病所致之健康風險。本計畫由 US EPA IRIS、Cal EPA、ATSDR、HHRAP、PPRTV、HEAST、HSDB 等各國際毒理資料庫彙整各物質毒性資料，納入甲基異丁酮、鈷、丙烯酸甲酯、丙烯腈、酚、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇及二硫化碳進行孕婦敏感族群之評估；兒童致癌風險評估則納入相關致癌標的器官影響之苯及丙烯腈進行評估；兒童非致癌風險評估共計 74 種物質納入此部分敏感族群健康風險評估中。

此外，由於台灣地區 6 歲以下兒童參數闕如，故 2 歲以下兒童之參數乃沿用日本之資料（平均呼吸率 4.9 m^3/day，體重 12.89 公斤），而 2-12 歲兒童之參數乃以衛生署「台灣一般民眾暴露參數彙編」中 6-12 歲兒童參數代表之（呼吸率 15.69 m^3/day，體重 43.46 公斤）。

依據暴露劑量公式：

$$Dose-inh=\frac{Cair\times\{DBR\}\times A\times EF\times ED\times 10^{-6}}{AT}$$

Dose-inh = 經由吸入之劑量 (mg/kg/d)

10^{-6}= μg 與 mg 之轉換係數

C_{air}= Concentration in air (μg/m^3)

{DBR} = 每日呼吸率 (L/kg body weight - day)，台灣平均 15.4 m^3/d，換算體重 61.9 kg，則值為 248.79 L/Kg BW-day

A = 吸入吸收因子

EF = 暴露頻率 (days/year)，建議為 365 天/年

ED = 暴露期間 (years)

AT = 平均之生命週期 (嘉義縣民國 109~111 年平均餘命 79.18 年)

此結果可能造成幼兒與兒童之呼吸率÷體重之比值分別為 0.38 與 0.36，因缺乏 2-6 歲之參數而以 6 歲兒童取代所造成的暴露劑量之估算誤差可能介於 0-2%之間。

二、放流水排放物質之健康風險評估

（一）危害物種類：

放流水部分依據空氣排放推估結果，及有意進駐之潛在廠商既有廠相關檢測結果，篩選出不易揮發、製程終端較易流向廢水之 18 項物質，並參考南部科學園區污水處理廠檢測結果，及環境部公告之「放流水標準」，進行評估放流水中各危害物質之擴散模擬，及放流水健康風險評估。

由於目前部分尚無相關產業既有廠商之放流水排放項目及檢測資料，採用南部科學園區污水處理廠檢測結果，及環境部公告之「放流水標準」進行評估，此部分具不確定性。

（二）放流水模擬結果之運用：

放流水模擬模式程式中，本計畫於重金屬之模擬有考量物質之吸附作用，總模擬時間為當地居民生命週期約 80 年進行估算，以評估各物質於 80 年內之擴散與傳輸情形。此外，假設嘉義園區放流口排放物質之濃度，與朴子溪之濃度相同，忽略放流水物質於水中之生物分解作用而降低該物質濃度。

放流水模擬之結果取其每年之平均值，共 80 年，而後經蒙地卡羅不確定估算模擬後取 95%上限值以計算暴露劑量，此模擬可減少資料之高度變異所造成之誤差，而降低分析之不確定性。

（三）放流水模式健康風險評估：

本園區之放流水健康風險評估，乃採用環境部公告之「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」之相關內容進行評估。由於本計畫並未針對特定場址之各暴露參數進行調查，但環境參數及受體參數則盡量蒐集嘉義縣當地相關參數，台灣參數次之，最後才以撰寫指引中之預設參數為主。以下將分別說明環境資料、人體暴露參數及污染物暴露途徑：

1. 環境資料：

放流水污染物濃度（無機物）可由以下公式計算出

$$C_{water} = C_{soil} \times \frac{1}{Kd} \times \frac{1}{(1+\frac{U_{gw} \times \delta_{gw}}{I \times W})}$$

但由於嘉義園區放流水由放流口排出後，即直接排入牛稠溪後銜接朴子溪，並無排放至鄰近土壤中，因此土壤中之污染物濃度假設為 0，故放流水污染物濃度則直接使用放流水模擬後之 95%上限值計算，因此本計畫之放流水致癌風險可能為高估。

2. 人體暴露參數：

（1）平均暴露時間、暴露頻率、暴露發生平均時間：

假設當地民眾一生 79.18 年（取嘉義縣民國 109~111 年平均餘命），一年 365 天，均居住於該地暴露於此環境之下，故屬保守假設，因此應有高估風險之情況。

（2）體重、飲水量、體表面積：

依據衛生署之「台灣一般民眾暴露參數彙編」取成人（12 歲以上）之數據，經蒙地卡羅進行了 10,000 次之抽樣模擬後，取其平均值計算之，以降低分析之不確定性。

3. 污染物暴露途徑：

依據「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」內容指出污染物之暴露途徑分為土壤介質、放流水介質及空氣介質三大項，共包含 18 種不同暴露劑量。

由於園區放流水由放流口排出後，即直接排入牛稠溪後銜接朴子溪，並無排放至鄰近土壤中，因此土壤中之污染物濃度假設為 0，故土壤介質中之誤食土壤而經由口服吸收之暴露劑量、經由皮膚接觸吸收之暴露劑量，空氣介質中之受污染之土壤揚塵逸散至空氣中經由吸入吸收之暴露劑量，故此三種暴露途徑之劑量假設為 0。

此外，TMAH、N-甲基甲醯胺由於各資料庫缺乏皮膚滲透常數(Kp)、空氣散佈速率(Dair)及水體散佈速率(Dwat)等相關參數，故皮膚接觸及戶外吸入吸收暴露途徑無進行評估；NMP 則缺乏 Kp，故皮膚接觸吸收暴露途徑無進行評估。

4. 經口服吸收或皮膚接觸吸收暴露途徑進入體內：

放流水排放至牛稠溪後銜接朴子溪，而沿溪人口抽用地下水飲用及使用此溪於日常清洗、洗澡的比例，採用原環評於當地居民之流行病學問卷調查結果(影響區有效問卷為 302 份，對照區為 182 份)均為 0%，較能反應當地實際情況，以降低分析之不確定性。

5. 抽用地下水進行農作物灌溉之比例：

放流水排放至牛稠溪後銜接朴子溪，而沿溪人口飲用或使用此溪於日常清洗、洗澡的比例，引用 109 年農田水利處之數字看板，南部地區灌溉用水量引自地下水約占南部灌溉用水量 16.0%，因此假設農作物灌溉吸收暴露途徑採 16.0%，較能反應當地實際情

況，以降低分析之不確定性。

6. 使用受污染地下水做為農作物（地面生長型）灌溉用水之暴露途徑，其中灌溉量參數之引用，因使用經濟部水利署 107 年度南部嘉南地區水稻灌溉用水量，及「黃金廊道設施果菜滴灌節水栽培之應用」(臺南區農業專訊 2014 年 03 月 87 期）中所提小番茄及胡瓜灌溉用水量，而無其餘當地葉菜類相關之灌溉用水量，此部分可能具評估上之不確定性。

三、健康風險評估環境暴露參數之不確定性分類

本計畫將參數等級設為以 A 為最優，例如實測結果若忽略其分析之不確定性，為等級 A 之參數；B 為全國參數但非當地在地參數；C 為整合全國或國際參數但其變異度較大者；D 為假設情境；E 為無法獲得資料，完全以假設情況設定者，本計畫使用參數來源與等級以表 6.5-2 列表，所以參數以 B 等級者最多，但少數以蒙地卡羅模擬後以降低參數之不確定性。

表 6.5-1 呼吸量、體重與空氣擴散模擬危害物質濃度結果之變異度

編號	名稱	mean	SD	CV
1	呼吸通氣量	1.54E+01	7.26E-01	4.71E+00
2	體重	6.19E+01	1.07E+01	1.73E+01
3	六價鉻	8.55E-05	2.50E-04	2.92E+02
4	甲醛	5.67E-06	7.53E-06	1.33E+02
5	苯	1.14E-05	1.51E-05	1.32E+02
6	砷	2.03E-03	2.41E-03	1.19E+02
7	二甲基甲醯胺	1.01E-05	1.34E-05	1.32E+02
8	二氯甲烷	1.30E-03	1.77E-03	1.37E+02
9	四氯乙烯	4.48E-05	5.91E-05	1.32E+02
10	苯乙烯	1.53E-04	2.02E-04	1.32E+02
11	氯甲苯	1.59E-05	2.09E-05	1.32E+02
12	鈷	2.93E-04	3.48E-04	1.19E+02
13	1,2-二氯乙烷	1.64E-06	2.16E-06	1.32E+02
14	1,4-二氧陸圜	3.64E-05	8.31E-05	2.28E+02
15	乙苯	5.30E-06	6.99E-06	1.32E+02
16	二乙醇胺	9.31E-06	1.24E-05	1.33E+02
17	二甲基乙醯胺	2.96E-05	3.92E-05	1.33E+02
18	二氧化鈦	9.29E-02	1.10E-01	1.19E+02
19	三氯甲烷	1.19E-04	2.92E-04	2.46E+02
20	丙烯腈	5.06E-05	1.19E-04	2.35E+02
21	丙烯酸乙酯	1.53E-06	2.02E-06	1.32E+02
22	丙烯酸甲酯	2.13E-05	2.81E-05	1.32E+02
23	四氫呋喃	9.14E-04	1.43E-03	1.56E+02
24	甲基異丁酮	1.49E-05	1.96E-05	1.32E+02
25	異丙苯	3.71E-06	4.89E-06	1.32E+02
26	萘	1.64E-05	2.16E-05	1.32E+02
27	鉛	3.17E-02	3.76E-02	1.19E+02
28	鄰苯二酚	1.38E-06	1.83E-06	1.33E+02
29	醋酸乙烯酯	7.09E-06	9.35E-06	1.32E+02
30	鎳	4.46E-02	1.03E-01	2.32E+02
31	乙醇	1.67E-03	2.20E-03	1.32E+02
32	一氯二氟甲烷	8.20E-06	1.08E-05	1.32E+02
33	乙二醇丁醚	3.69E-04	4.87E-04	1.32E+02
34	乙烯	2.39E-03	5.87E-03	2.46E+02
35	二甲苯	8.42E-04	1.11E-03	1.32E+02
36	三乙醇胺	4.82E-04	6.43E-04	1.33E+02
37	丙烯	1.92E-04	2.53E-04	1.32E+02
38	丙烯酸	1.23E-04	1.63E-04	1.32E+02
39	丙烯酸丁酯	5.26E-05	6.94E-05	1.32E+02
40	甲苯	1.87E-03	2.61E-03	1.40E+02
41	甲基第三丁基醚	4.14E-05	5.46E-05	1.32E+02
42	異丙醇	1.08E-02	1.75E-02	1.62E+02
43	酚	1.11E-03	1.48E-03	1.32E+02
44	鹽酸	6.85E-03	1.09E-02	1.60E+02
45	氯甲烷	2.30E-04	5.73E-04	2.49E+02
46	溴甲烷	1.62E-06	2.13E-06	1.32E+02
47	過氧化氫	2.43E-03	6.14E-03	2.52E+02
48	鉻	1.19E-02	1.42E-02	1.19E+02
49	環己酮	5.36E-04	7.07E-04	1.32E+02
50	1,2,3-三甲基苯	1.28E-06	1.69E-06	1.32E+02
51	1,2,4-三甲基苯	6.60E-06	8.71E-06	1.32E+02
52	1,2-二氯乙烯	2.49E-06	3.28E-06	1.32E+02
53	1-丁醇	6.25E-04	8.25E-04	1.32E+02
54	2,3,4-三甲基-2-戊烯	1.59E-04	4.33E-04	2.73E+02
55	2,4,4-三甲基-1-戊烯	4.85E-04	1.32E-03	2.73E+02
56	2,4-二甲基戊烷	4.77E-06	6.30E-06	1.32E+02
57	2-甲基-1-丙烯	3.60E-04	9.75E-04	2.71E+02
58	2-甲基戊烷	1.15E-05	1.52E-05	1.32E+02
59	2-庚酮	1.34E-06	1.77E-06	1.32E+02
60	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	1.10E-03	1.79E-03	1.63E+02
61	N-甲基甲醯胺	1.41E-03	1.88E-03	1.33E+02
62	N-甲基吡咯烷酮	2.42E-04	3.21E-04	1.33E+02

編號	名稱	mean	SD	CV
63	乙二醇	1.45E-04	1.91E-04	1.32E+02
64	乙二醇乙醚醋酸酯	1.16E-06	1.53E-06	1.32E+02
65	乙腈	2.63E-04	4.14E-04	1.57E+02
66	乙酸乙酯	1.41E-03	2.06E-03	1.46E+02
67	乙酸丁酯	5.80E-04	7.66E-04	1.32E+02
68	乙酸甲酯	4.05E-05	5.35E-05	1.32E+02
69	乙醇胺	1.46E-03	1.94E-03	1.32E+02
70	丁酮	2.05E-03	2.72E-03	1.32E+02
71	二乙二醇	8.57E-04	1.14E-03	1.33E+02
72	二乙二醇單丁醚	8.49E-06	1.13E-05	1.33E+02
73	二硫化碳	1.76E-05	2.32E-05	1.32E+02
74	三乙胺	1.83E-05	2.41E-05	1.32E+02
75	三甲苯	1.28E-06	1.69E-06	1.32E+02
76	反式-1,2-二氯乙烯	1.93E-05	4.73E-05	2.46E+02
77	丙二醇甲醚	2.01E-04	2.66E-04	1.32E+02
78	丙二醇甲醚醋酸酯	6.62E-05	8.74E-05	1.32E+02
79	丙酮	2.81E-02	6.47E-02	2.30E+02
80	丙酸	3.08E-06	4.07E-06	1.32E+02
81	丙醛	4.45E-04	5.87E-04	1.32E+02
82	四氟化碳	1.87E-02	4.66E-02	2.49E+02
83	正己烷	1.22E-03	1.61E-03	1.32E+02
84	正壬烷	1.20E-06	1.58E-06	1.32E+02
85	正戊烷	1.91E-05	2.52E-05	1.32E+02
86	正庚烷	4.15E-04	5.57E-04	1.34E+02
87	甲基環己烷	7.62E-05	1.86E-04	2.44E+02
88	甲酸	1.25E-03	3.08E-03	2.47E+02
89	甲醇	8.77E-03	1.57E-02	1.79E+02
90	甲醯胺	5.78E-06	7.69E-06	1.33E+02
91	亞硝酸甲酯	2.48E-03	5.99E-03	2.41E+02
92	氫氟酸	5.76E-03	1.31E-02	2.27E+02
93	苯甲醛	6.61E-05	8.72E-05	1.32E+02
94	氨氣	5.16E-02	1.27E-01	2.46E+02
95	異丁醇	2.73E-04	3.60E-04	1.32E+02
96	異戊烷	3.05E-05	4.02E-05	1.32E+02
97	硫酸	3.79E-03	8.75E-03	2.31E+02
98	氯氣	1.26E-02	2.97E-02	2.35E+02
99	硝酸	4.97E-03	9.87E-03	1.98E+02
100	鈦	1.09E-02	1.29E-02	1.19E+02
101	間-薄荷烷(1S,3R)	1.10E-04	2.79E-04	2.55E+02
102	間-薄荷烷(1S,3S)	9.65E-05	2.47E-04	2.56E+02
103	硼酸	2.42E-06	3.23E-06	1.34E+02
104	碘	1.69E-06	2.25E-06	1.33E+02
105	鈰	5.66E-02	1.38E-01	2.43E+02
106	銀	4.65E-03	7.48E-03	1.61E+02
107	銅	3.56E-01	7.83E-01	2.20E+02
108	鄰苯二甲酐	9.20E-05	1.22E-04	1.33E+02
109	醋酸	7.95E-04	1.39E-03	1.75E+02
110	鋁	2.38E+00	3.05E+00	1.28E+02
111	鋅	8.43E-01	2.02E+00	2.39E+02
112	鋇	2.75E-02	3.26E-02	1.19E+02
113	錫	1.53E-02	3.51E-02	2.29E+02
114	錳	9.54E-02	1.13E-01	1.19E+02
115	環己烷	1.14E-04	1.50E-04	1.32E+02
116	環戊酮	6.55E-04	1.61E-03	2.46E+02
117	磷化氫	1.51E-05	1.99E-05	1.32E+02
118	磷酸	6.90E-04	1.00E-03	1.45E+02

表 6.5-2 健康風險評估環境暴露參數之不確定性分類

風險評估過程	參數種類	參數等級				
		A	B	C	D	E
危害確認	污染物質清單-相似產業園區資料推估	●	●			
	毒理資料庫（流行病學）	●				
	毒理資料庫（動物實驗數據）		●			
劑量-效應評估	毒理參數 slope factor/unit risk、RfC/RfD（流行病學）	●				
	毒理參數 slope factor/unit risk、RfC/RfD（動物實驗數據）		●			
	以相似結構物取代			●		
	BMD 模擬		●			
暴露量評估	排放量推估		●			
	空氣擴散濃度模擬環境參數與氣象參數		●			
	多介質生物轉換因子			●		
	攝取污染水比例	●				
	動物飼養參數（部分參考台灣情況）		●			
	農作物產量	●				
	農作物生長期		●			
	動植物自給率	●				
風險特徵評估	暴露時間（以嘉義縣地區之平均餘命估計）	●				
	國人呼吸量、體重(不確定性評估)		●			
	國人飲食狀況		●			

備註：等級 A 為當地實測結果之參數/可信度極高；B 為全國參數但非當地在地參數；C 為整合全國或國際之參數但其變異度較大者；D 為假設情境；E 為無法獲得資料

第七章 原環評流行病學資料分析

7.1. 分析流程架構

本計畫依據南科嘉義園區之相關背景資料，分析園區鄰近民眾之健康變化趨勢。本計畫流行病學執行方法如圖 7.1-1，執行方式將分述如下：

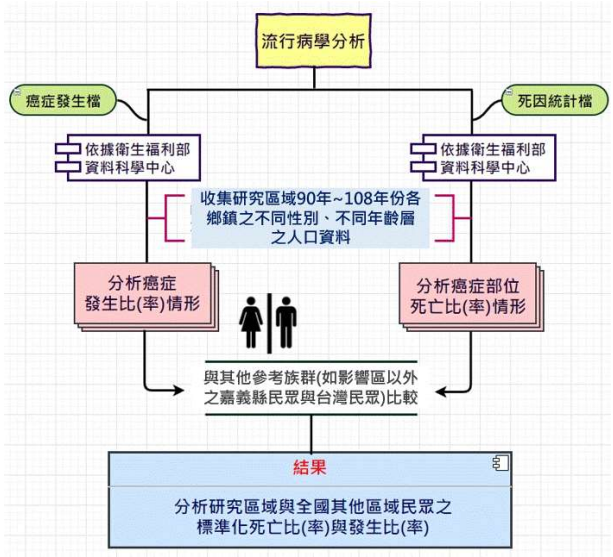


圖 7.1-1 流行病學分析流程架構圖

7.2. 流行病學資料分析

7.2.1. 健康研究資料庫

依據行政院衛福部之「人體試驗管理辦法」，為保護受試者權益，於進行人體相關研究之時，包含健康資料之分析時需先通過人體研究倫理審查委員會(The Institmtional Review Board/Ethics Committee, IRB/EC)之審核，故先備妥申請書與簡易計畫書內容等相關人體試驗審查文件，送至成功大學醫學院附設醫院人體研究倫理審查委員會審核，取得免審證明後再向衛生福利部資料科學中心申請購買死因統計檔與癌症登記年報檔等健康資料，接續分析 90-108 年全國死因檔及分析 90-107 年癌症發生檔，以此基礎，分析當地居民（依據南科嘉義園區所在範圍內，以嘉義縣朴子市、六腳鄉、太保市等鄰近鄉鎮為主要分析對象）與其他背景區域（台灣地區及嘉義縣）民眾之各項癌症標準化死亡率及發生率(經 2000 年世界衛生組織年齡人口標準化)。

7.2.2. 背景資料建立

圖 7.2.2-1 顯示南部科學園區嘉義園區，將連結在地及布局未來科技產業，經盤點嘉義周邊產業資源，如機械設備、醫療保健、化學材料、電子零組件、農業生技等產業，嘉義園區規劃精準健康聚落」、「智慧載具聚落」、「智慧農業聚落」及「其他新興科技聚落」等產業聚落為主軸。南部科學園區嘉義園區死亡檔與癌症發生檔之分析範圍以嘉義園區區域所在地為中心之 10x10 公里範圍內，選擇鄰近區域包括嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市為影響區域，而嘉義縣其他區（扣除影響區 3 區）與臺灣地區（未扣除影響區 3 區）為兩組參考族群。

圖 7.2.2-2 為依據嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市於民國 90-108 年之人口分佈趨勢，結果顯示民國 90-108 年嘉義縣六腳鄉與朴子市人口有逐年下降之情形，太保市並無逐年一致上升或下降之情形。



圖 7.2.2-1 嘉義園區位置之範圍圖

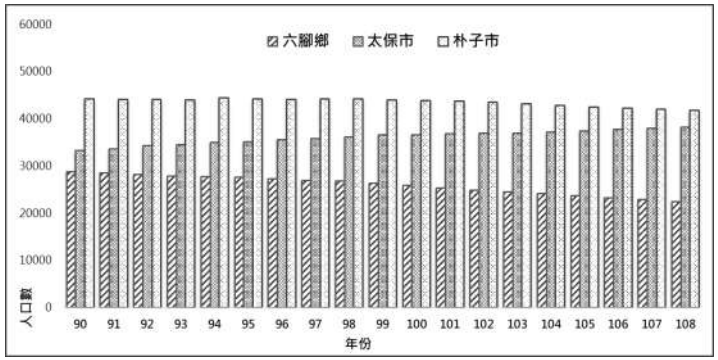


圖 7.2.2-2 嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市 90-108 年人口分佈圖

7.2.3. 指標疾病篩選

本計畫依據危害鑑定之資料結果，選擇可能之指標性疾病，進行影響區域（嘉義縣朴子市、六腳鄉、太保市）與對照區域（台灣地區或其他縣市）之居民標準化死亡比分析，其過程將以年齡與性別分佈進行人口組成標準化，最後將可得到影響區域民眾指標疾病死亡比之分年趨勢及比較與對照區域民眾之死亡趨勢差異。

分析的死亡原因包括全癌症（ICD9/ICD-O-FT：140-208）、口腔癌（ICD9/ICD-O-FT：140-149，142、147 除外）、鼻咽癌（ICD9/ICD-O-FT：147）、食道癌（ICD9/ICD-O-FT：150）、胃癌（ICD9/ICD-O-FT：151）、小腸癌（ICD9/ICD-O-FT：152）、結腸.直腸及肛門癌（ICD9/ICD-O-FT：153-154）、肝及肝內膽管癌（ICD9/ICD-O-FT：155）、膽囊及其他膽管癌（ICD9/ICD-O-FT：156）、胰臟癌（ICD9/ICD-O-FT：157）、喉癌（ICD9/ICD-O-FT：161）、氣管及支氣管及肺癌（ICD9/ICD-O-FT：162）、皮膚癌（ICD9/ICD-O-FT：172-173）、女性乳癌（ICD9/ICD-O-FT：174）、子宮頸及未明示部位之子宮癌（ICD9/ICD-O-FT：179，180，182）、卵巢及其他子宮附屬器癌（ICD9/ICD-O-FT：183）、攝護腺癌（ICD9/ICD-O-FT：185）、膀胱癌（ICD9/ICD-O-FT：188）、腎臟癌（ICD9/ICD-O-FT：189）、甲狀腺癌（ICD9/ICD-O-FT：193）、淋巴瘤（ICD9/ICD-O-FT：200，202，203）、白血病（ICD9/ICD-O-FT：204-208）。

惡性腫瘤國際疾病分類碼如表 7.2.3-1，另表 7.2.3-2 為各類疾病與影響因子之關係。本計畫從死因檔資料與癌症發生檔資料分析各類癌症標準化死亡率（比）與癌症標準化發生率（比）。

表 7.2.3-1 惡性腫瘤國際疾病分類碼

詳細碼 ICD-9	中文名稱	詳細碼 ICD-10	中文名稱
140-208	所有癌症	C00-C97	惡性腫瘤
140-141,143-146,148-149	口腔癌(含口咽及下咽)	C00-C06, C09-C10, C12-C14	口腔癌
142	主唾液腺癌	C07-C08	主唾液腺癌
147	鼻咽癌	C11	鼻咽癌
150	食道癌	C15	食道癌
151	胃癌	C16	胃癌
152	小腸癌	C17	小腸癌
153,154	結腸、直腸和肛門癌	C18-C21	結腸、直腸和肛門癌
155	肝癌	C22	肝和肝內膽管癌
156	膽囊癌	C23-C24	膽囊和其他膽道癌
157	胰臟癌	C25	胰臟癌
158	腹膜癌	C30-C31	鼻腔、中耳和副鼻竇癌
160	鼻腔癌	C32	喉癌

詳細碼 ICD-9	中文名稱	詳細碼 ICD-10	中文名稱
161	喉癌	C33-C34	氣管、支氣管和肺癌
162	肺癌	C37	胸腺癌
163	心臟、縱隔和胸(肋)膜癌	C38	心臟、縱隔和胸(肋)膜癌
164	胸腺癌	C40-C41	骨和關節軟骨癌
170	骨及軟骨癌	C43-C44	皮膚癌
171	結締組織癌	C45-C49	間皮和軟組織癌
172,173	皮膚癌	C50 (性別=女)	女性乳癌
174	女性乳癌	C53, C55	子宮頸及部位未明示的子宮癌
175	男性乳癌	C54	子宮體癌
179,180	子宮頸癌	C56	卵巢癌
181	胎盤癌	C61	前列腺(攝護腺)癌
182	子宮體癌	C60, C62, C63	陰莖、睾丸及其他男性生殖器官癌(攝護腺除外)
183	卵巢癌	C64	腎臟癌(不含腎盂)
185	攝護腺癌	C67	膀胱癌
186	睪丸癌	C71	腦癌
187	陰莖及男性生殖器癌	C70, C72	腦膜及中樞神經系統其他部份的癌症
188	膀胱癌	C73	甲狀腺癌
189	腎臟癌	C81	何杰金氏症
190	眼癌	C82-C85	非何杰金氏淋巴瘤
191	腦癌	C91-C95	白血病
192	神精系統癌		
193	甲狀腺癌		
201	何杰金氏症		
200,202,203	非何杰金淋巴癌		
204-208	白血病		

註：行政院衛生署統計室-死因統計檔(1971-2010 年) 資料庫使用手冊。
民國 70-96 年為 ICD-9 編碼，民國 97 年以後以 ICD-10 編碼。

表 7.2.3-2 各類疾病與影響因子之關係

系統名稱	治療項目代號	各疾病名稱	ICD-10	可能影響疾病因子
唇、口腔和咽	C00-C14	口腔	C00-C06	抽煙、環境、遺傳
		主唾液腺癌	C07-C08	
		鼻咽	C11	
消化器官	C15-C26	食道	C15	遺傳、飲食、性別、抽煙、壓力、喝酒
		胃	C16	
		小腸	C17	
		結腸	C18	
		直腸、乙狀結腸連結部及肛門	C19-21	
		肝及肝內膽管	C22	
		膽囊及肝外膽管	C23-C24	
		胰臟	C25	
呼吸系統	C30-C39	鼻腔、副竇、中耳及內耳	C30-C31	抽煙、喝酒、環境
		喉	C32	
		肺、支氣管及氣管	C33-C34	
骨和關節軟骨	C40-C41	骨、關節及關節軟骨	C40-C41	飲食、遺傳
黑色素瘤和其他皮膚	C43-C44	皮膚	C44	環境（如；熱輻射）、遺傳
間皮和軟組織	C45-C49	結締組織、軟組織及其他皮下組織	C49	環境（如；熱輻射）
乳房	C50	乳房	C50	賀爾蒙、遺傳、性別
女性生殖系統	C51-C58	陰道及外陰部	C51-C52	賀爾蒙、遺傳、生活習慣
		子宮頸	C53	
		卵巢、輸卵管	C55，C57	
男性生殖系統	C60-C63	攝護腺	C61	賀爾蒙、遺傳、飲食
		睪丸	C62	
泌尿道系統	C64-C68	腎及其他泌尿器官	C64-C66，C68	種族、生活習慣（如：憋尿）
		膀胱	C67	
眼、腦和中樞神經系統	C69-C72	眼及淚腺	C69	環境、抽煙、生活習慣、壓力
		腦	C71	
		其他神經系統	C70，C72	
甲狀腺和其他內分泌腺	C73-C75	甲狀腺	C73	遺傳、環境（如；X 光、放射線）
淋巴系統、造血系統和有關組織	C81-C96	非何杰金淋巴癌	C82，C83，C85	遺傳、性別
		何杰金氏症	C81	
		白血病	C91-C95	

國際疾病傷害及死因分類標準第十版來源：行政院衛生署

7.2.4. 死亡檔資料分析

本計畫將嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市定義為影響區域，嘉義縣其他區（扣除影響區 3 區）及臺灣地區（未扣除影響區 3 區）則皆定義為二個不同參考區域。依據園區影響區與參考區域之分組，將死亡檔資料（民國 90-108 年）18 年分年為四階段（民國 90-94 年、民國 95-99 年、民國 100-104 年、民國 105-108 年）進行分析，並校正影響區域與參考區域之不同年齡與不同性別之分佈差異影響。

執行方式以臺灣地區分年齡層（0-4 歲、5-9 歲、10-14 歲、15-19 歲、20-24 歲、25-29 歲、30-34 歲、35-39 歲、40-44 歲、45-49 歲、50-54 歲、55-59 歲、60-64 歲、65-69 歲、70-74 歲、75-79 歲、80-84 歲、85 歲以上，共 18 組）後之標準人口計算癌症標準化死亡比【SMR (Standardized mortality ratio)】與癌症標準化死亡率：

SMR adj = ΣO/ ΣE

ΣO：研究區域各年齡層癌症死亡個數總和

ΣE：研究區域各年齡層人口數乘以參考族群各年齡層之死亡率後之總和

此計算方式經全國年齡人口標準化後，計算信賴區間方式係經全國年齡人口標準化估計：

95% CI=EXP【Ln(SMR)±1.96× (1/Obs^0.5)】

Obs：觀察死亡人數

90 年至 107 年癌症標準死亡率經 2000 年世界衛生組織年齡人口標準化後之進行標準化死亡率（每十萬人口）分析：

標準化率=Σ（某特定年齡別率x該年齡層標準人口數）÷Σ（某特定年齡層標準人口數）x100000

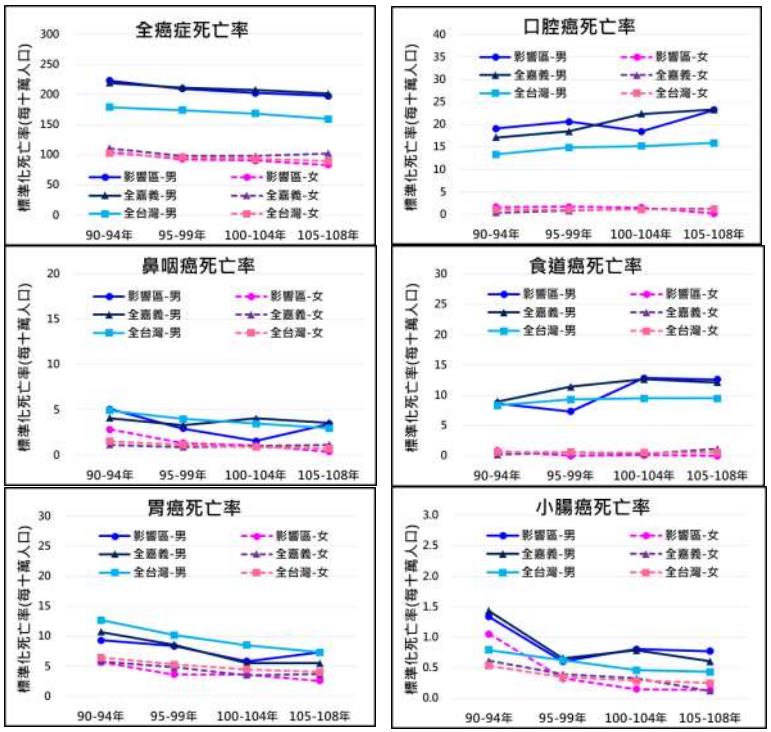
表 7.2.4-1 與 7.2.4-2 為民國 90-108 年不同參考族群之影響區域民眾標準化死亡比。圖 7.2.4-1 為民國 90-108 年影響區域民眾癌症標準化死亡率之趨勢。

1、民國 90-108 年各疾病標準化死亡率分析結果（如圖 7.2.4-1 所示），其中男性全癌症、口腔癌、肝及肝內膽管癌、氣管及支氣管及肺癌、膀胱癌，於民國 90-108 年影響區標準化死亡率高於全臺灣，反之，喉癌影響區標準化死亡率則低於全嘉義與全台灣；影響區女性於民國 105-108 年皮膚癌與淋巴癌標準化死亡率高於全嘉義與臺灣之情形，其餘癌症並無明顯趨勢。男性影響區白血病死亡率有逐年上升之情形，反之男性全癌症、肝及肝內膽管癌、氣管及支氣管及肺癌有逐年下降之情形；女性胰臟癌標準化死亡率有逐年上升之情形，但膽囊和其他膽道癌則有逐年下降，其餘癌症死亡率之趨勢

並未顯著高於其他參考族群。

2、表 7.2.4-1 以**嘉義地區為參考族群**：民國 100-108 年之分析結果顯示胃癌、攝護腺癌與淋巴癌之 SMR 皆高於 1 之情形，但僅攝護腺癌於民國 105-108 年 SMR 顯著高於 1；反之，民國 90-108 年之分析結果顯示全癌症、喉癌、氣管及支氣管及肺癌、卵巢癌、膀胱癌與甲狀腺癌 SMR 有低於 1 之現象，其餘各項癌症之 SMR 並未呈現一致性高或低之情形。

3、表 7.2.4-2 以**臺灣地區為參考族群**：民國 90-108 年之分析結果顯示全癌症、口腔癌、肝及肝內膽管癌、膽囊和其他膽道癌、氣管及支氣管及肺癌、膀胱癌與腎臟癌 SMR 皆高於 1，其中民國 90-108 年全癌症、口腔癌、肝及肝內膽管癌 SMR 顯著高於 1；反之，民國 90-108 年之分析結果顯示胃癌、結腸及直腸及肛門癌、喉癌、女性乳癌及卵巢癌 SMR 有低於 1 之情形，其餘各項癌症之 SMR 並未呈現一致性高或低之情形。



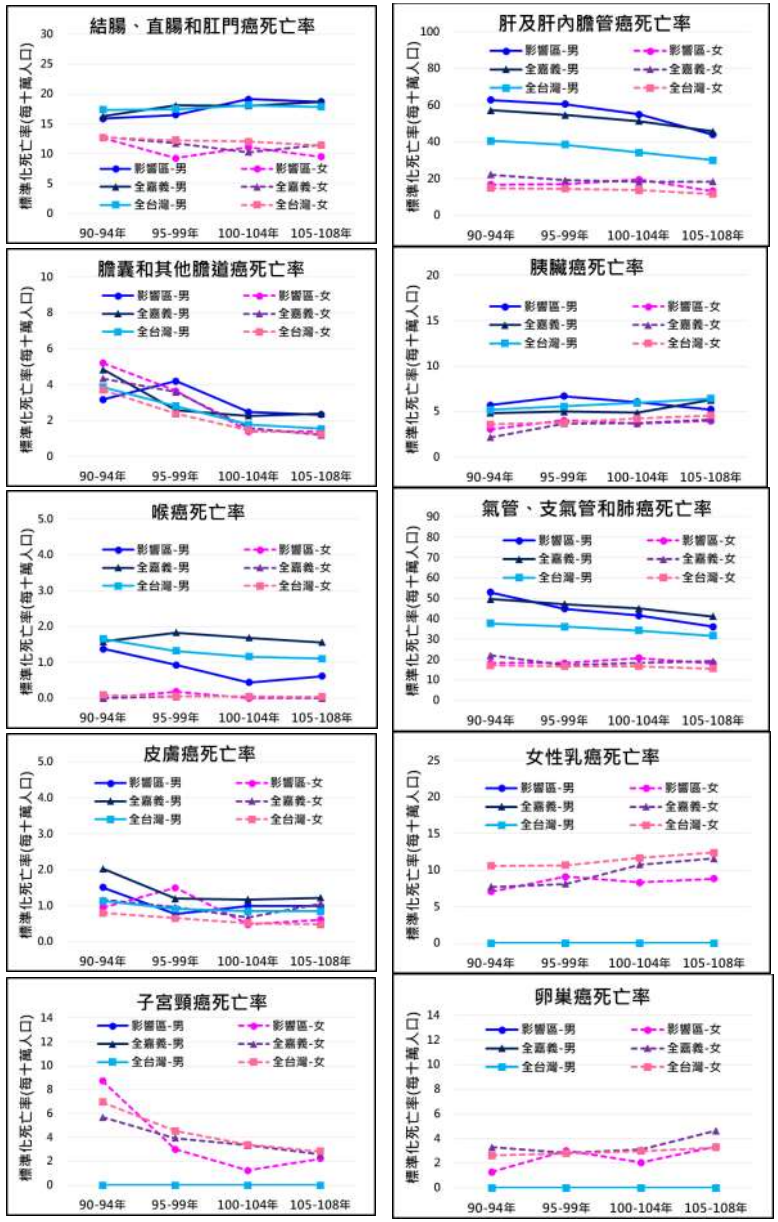


表 7.2.4-1 民國 90-108 年嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市民眾之 SMR（參考族群：嘉義地區，扣除影響區）

年份	90-94 年			95-99 年			100-104 年			105-108 年		
疾病	觀察值	預測值	SMR	觀察值	預測值	SMR	觀察值	預測值	SMR	觀察值	預測值	SMR
全癌症	1218	1260	0.97	1293	1339	0.97	1426	1473	0.97	1170	1262	0.93*
口腔癌	72	60.6	1.19	83	73.9	1.12	85	99.5	0.85	84	88.8	0.95
鼻咽癌	28	18.5	1.51*	17	15.9	1.07	12	20.5	0.59	15	15.8	0.95
食道癌	33	31.8	1.04	28	47.0	0.60*	54	54.4	0.99	41	47.1	0.87
胃癌	61	63.7	0.96	53	59.5	0.89	51	47.4	1.08	45	41.2	1.09
小腸癌	8	7.92	1.01	4	5.49	0.73	4	6.09	0.66	4	3.38	1.18
結腸、直腸和肛門癌	113	119	0.95	122	137	0.89	152	150	1.01	132	140	0.94
肝及肝內膽管癌	292	302	0.97	329	313	1.05	364	337	1.08	238	269	0.88
膽囊和其他膽道癌	34	35.8	0.95	31	26.8	1.16	18	20.6	0.88	15	14.8	1.01
胰臟癌	33	28.0	1.18	49	38.4	1.27	45	44.6	1.01	42	44.0	0.95
喉癌	5	6.07	0.82	5	7.91	0.63	2	7.90	0.25	3	6.03	0.50
氣管、支氣管和肺癌	269	283	0.95	277	296	0.93	317	319	0.99	239	265	0.90
皮膚癌	9	12.7	0.71	12	9.83	1.22	7	11.6	0.60	6	11.0	0.55
女性乳癌	22	23.8	0.92	32	27.4	1.17	34	40.5	0.84	31	37.0	0.84
子宮頸癌	30	22.6	1.33	15	18.0	0.83	6	15.4	0.39*	8	10.4	0.77
卵巢癌	5	11.5	0.43	10	10.3	0.97	10	11.7	0.86	10	16.0	0.63
攝護腺癌	26	28.0	0.93	23	33.8	0.68	35	33.1	1.06	41	28.8	1.43*
膀胱癌	29	42.4	0.68*	29	40.6	0.71	36	40.6	0.89	27	35.9	0.75
腎臟癌	34	27.3	1.25	22	24.5	0.90	17	18.4	0.93	15	13.3	1.13
甲狀腺癌	3	5.64	0.53	3	6.41	0.47	5	7.65	0.65	3	4.51	0.67
白血病	17	23.3	0.73	26	27.4	0.95	36	26.5	1.36	24	25.6	0.94
淋巴癌	40	40.3	0.99	25	25.6	0.98	34	28.6	1.19	37	27.5	1.35

備註：SMR 為標準化死亡比；*：顯著差異

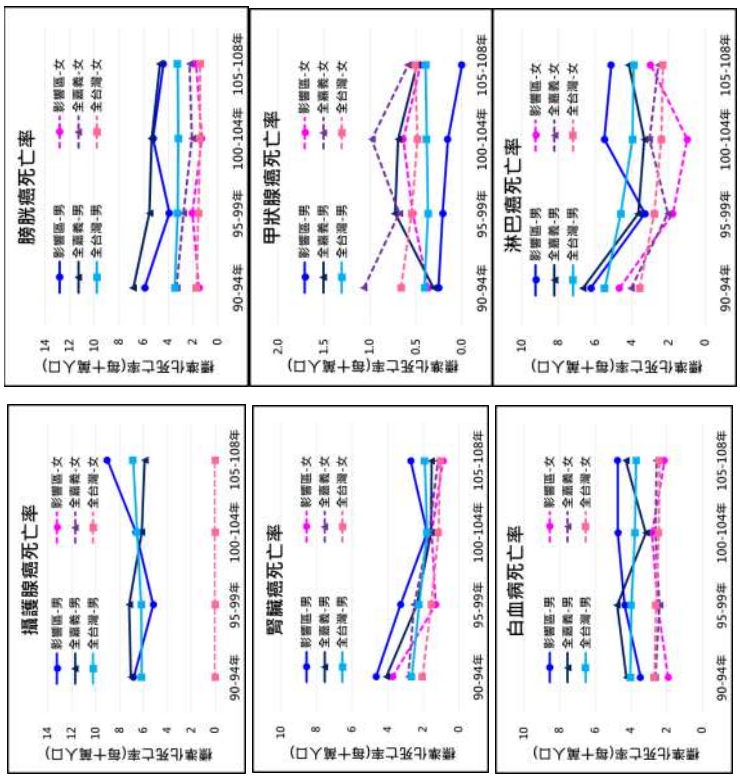


圖 7.2.4-1 民國 90-108 年影響區民眾之各疾病標準化死亡率

7.2.5. 影響區域與台灣地區之癌症發生率

本計畫將嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市定義為影響區域，嘉義地區（扣除影響區3區）及臺灣地區（未扣除影響區3區）則皆定義為二個不同參考族群。

依據南科嘉義園區影響區域與參考區域之分組，將癌症發生檔資料分年度合併（民國90-94年、民國95-99年、民國100-104及民國105-107年）進行資料分析，並校正影響區域與參考區域之不同年齡與不同性別之分佈差異影響。執行方式以臺灣地區分年齡層（0-4歲、5-9歲、10-14歲、15-19歲、20-24歲、25-29歲、30-34歲、35-39歲、40-44歲、45-49歲、50-54歲、55-59歲、60-64歲、65-69歲、70-74歲、75-79歲、80-84歲、85歲以上，共18組）後之標準人口計算癌症標準化發生比【SIR(standard incidence ratio)】：

$SIR_{adj} = \Sigma O / \Sigma E$

ΣO：研究區域各年齡層癌症發生個數總和

ΣE：研究區域各年齡層人口數乘以參考族群各年齡層之癌症發生率後之總和

此計算方式經全國年齡人口標準化後，計算信賴區間方式係經全國年齡人口標準化估計：

95% CI=EXP【Ln(SIR)±1.96× (1/Obs^0.5)】

Obs：觀察發生人數

分析之癌症發生部位包含全癌症、口腔癌、鼻咽癌、食道癌、胃癌、小腸癌、結腸及直腸和肛門癌、肝及肝內膽管癌、膽囊及肝外膽管癌、胰臟癌、喉癌、氣管及支氣管和肺癌、皮膚癌、女性乳癌、子宮頸癌、卵巢癌、攝護腺癌、膀胱癌、腎臟癌、甲狀腺癌、淋巴癌、白血病，共22種部位之癌症。

1、民國90-107年各疾病標準化發生率分析結果如圖7.2.5-1所示，男性部分，影響區於民國100-107年全癌症、結腸及直腸和肛門癌、肝及肝內膽管癌與膽囊及肝外膽管癌標準化發生率於影響區高於嘉義地區與臺灣；女性部份，影響區於民國105-107年之全癌症、結腸及直腸和肛門癌、肝及肝內膽管癌、氣管及支氣管和肺癌、甲狀腺癌與白血病標準化發生率高於嘉義地區與全台灣。分不同時間序列，男性之全癌症、口腔癌、結腸及直腸和肛門癌、攝護腺癌、甲狀腺癌，與女性全癌症、結腸及直腸和肛門癌、乳癌、甲狀腺癌有隨時間上升之情形，但女性於民國90-107年胃癌與子宮頸癌則有隨時間下降趨勢，其餘癌症標準化發生率並無明顯差異。

2、表7.2.5-1 **以嘉義地區為參考族群**：依據不同之癌症發生部位資料分析結果顯示，於民國90-107年之結果顯示胃癌、胰臟癌與白血病之SIR皆高於1之情形，另分析結果顯示民國105-107年全癌症、結腸及直腸和肛門癌、女性乳癌、攝護腺癌和甲狀腺

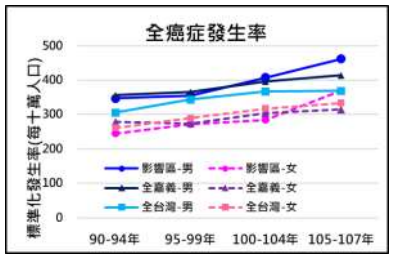
表 7.2.4-2 民國 90-108 年嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市民眾之 SMR（參考族群：臺灣地區，未扣除影響區）

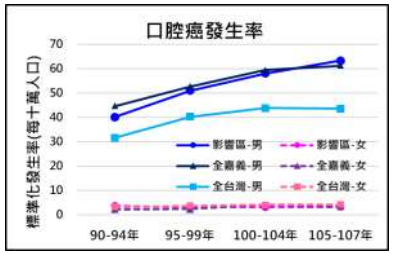
年份	90-94 年			95-99 年			100-104 年			105-108 年		
疾病	觀察值	預測值	SMR	觀察值	預測值	SMR	觀察值	預測值	SMR	觀察值	預測值	SMR
全癌症	1218	1086	1.12*	1293	1178	1.10*	1426	1271	1.12*	1170	1049	1.12*
口腔癌	72	48.1	1.50*	83	57.6	1.44*	85	64.6	1.32*	84	58.2	1.44*
鼻咽癌	28	22.1	1.27	17	19.2	0.89	12	17.2	0.70	15	12.4	1.21
食道癌	33	32.4	1.02	28	38.2	0.73	54	41.4	1.30	41	35.2	1.16
胃癌	61	78.2	0.78	53	72.5	0.73*	51	68.6	0.74*	45	52.4	0.86
小腸癌	8	5.22	1.53	4	4.47	0.89	4	3.78	1.06	4	3.00	1.33
結腸、直腸和肛門癌	113	121	0.93	122	137	0.89	152	157	0.97	132	134	0.99
肝及肝內膽管癌	292	209	1.40*	329	225	1.46*	364	230	1.58*	238	176	1.35*
膽囊和其他膽道癌	34	29.9	1.14	31	23.6	1.31	18	16.9	1.07	15	13.0	1.15
胰臟癌	33	35.1	0.94	49	42.5	1.15	45	51.1	0.88	42	47.8	0.88
喉癌	5	6.88	0.73	5	6.03	0.83	2	5.84	0.34	3	4.62	0.65
氣管、支氣管和肺癌	269	225	1.19*	277	246	1.12	317	262	1.21*	239	208	1.15*
皮膚癌	9	7.71	1.17	12	7.07	1.70	7	7.12	0.98	6	6.19	0.97
女性乳癌	22	35.2	0.62*	32	40.1	0.80	34	49.3	0.69*	31	46.5	0.67*
子宮頸癌	30	26.1	1.15	15	19.8	0.76	6	17.0	0.35*	8	12.1	0.66
卵巢癌	5	9.20	0.54	10	11.0	0.91	10	13.0	0.77	10	12.3	0.81
攝護腺癌	26	27.5	0.95	23	33.0	0.70	35	39.4	0.89	41	36.1	1.14
膀胱癌	29	22.1	1.31	29	24.2	1.20	36	26.8	1.34	27	24.1	1.12
腎臟癌	34	19.0	1.79*	22	17.5	1.26	17	15.1	1.12	15	13.2	1.14
甲狀腺癌	3	4.30	0.70	3	4.23	0.71	5	4.65	1.07	3	4.18	0.72
白血病	17	23.3	0.73	26	26.1	1.00	36	27.1	1.33	24	23.0	1.05
淋巴癌	40	34.8	1.15	25	32.7	0.77	34	31.9	1.07	37	27.2	1.36

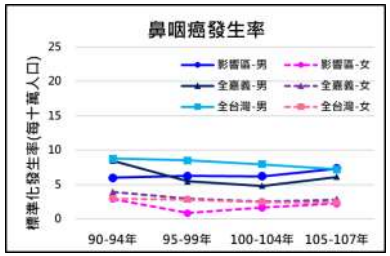
備註：1.SMR 為標準化死亡比；*：顯著差異

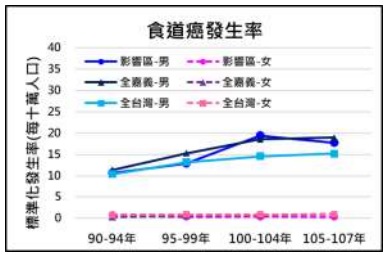
癌之 SIR 有統計上顯著高於 1 之現象，其中全癌症、鼻咽癌、結腸及直腸和肛門癌、子宮頸癌與淋巴癌有逐年上升之趨勢；反之，民國 90-107 年皮膚癌、膀胱癌與腎臟癌 SIR 有偏低於嘉義地區之情形，其餘各項癌症之 SIR 並未呈現一致性高或低之情形。

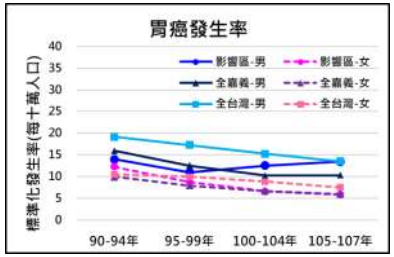
3、表 7.2.5-2 **以臺灣地區為參考族群**：依據不同之癌症發生部位資料分析結果，於民國 90-107 年，影響區域之口腔癌、肝及肝內膽管癌、膽囊及肝外膽管癌與皮膚癌之 SIR 均高於 1，其中民國 90-107 年之口腔癌、肝及肝內膽管癌與民國 105-107 年全癌症與結腸及直腸和肛門癌 SIR 具統計上顯著偏高於 1 之現象；反之，於民國 90-107 年影響區胃癌、胰臟癌、女性乳癌、子宮頸癌與卵巢癌之 SIR 低於台灣地區，其中女性乳癌統計上顯著低於 1，其餘各項癌症之 SIR 並未呈現一致性高或低之情形。

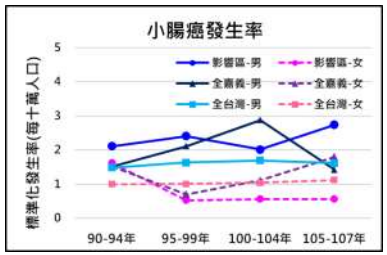


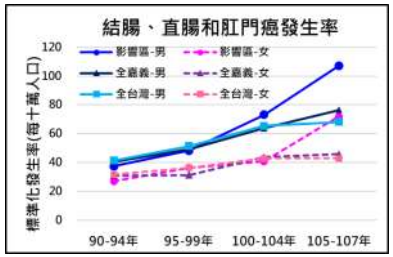


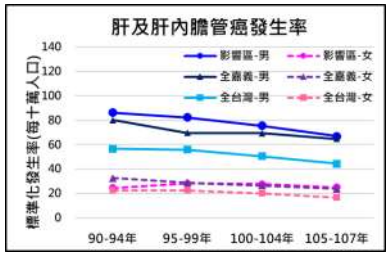


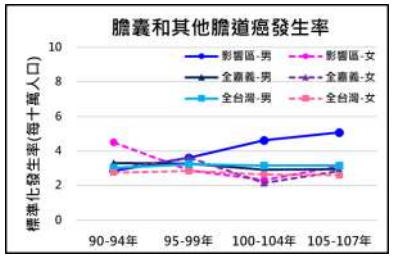


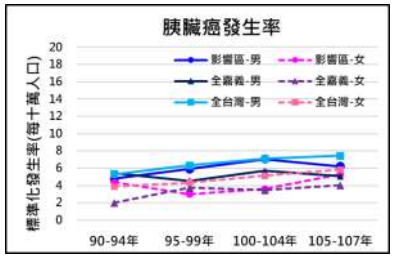


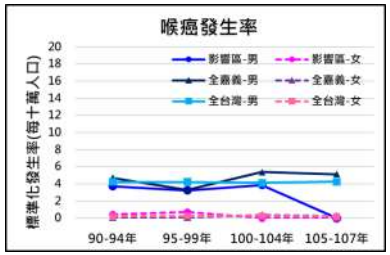


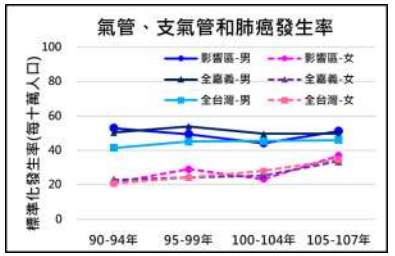


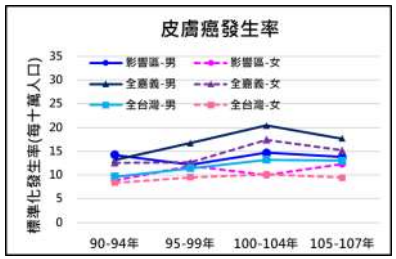












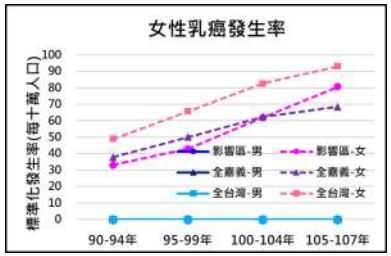


表 7.2.5-1 民國 90-107 年嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市民眾之癌症 SIR（參考族群：嘉義地區，扣除影響區）

年份	90-94 年			95-99 年			100-104 年			105-107 年		
疾病	觀察值	預測值	SIR	觀察值	預測值	SIR	觀察值	預測值	SIR	觀察值	預測值	SIR
全癌症	2077	2256	0.92*	2465	2498	0.99	2951	2973	0.99	2196	1951	1.13*
口腔癌	148	157	0.94	203	205	0.99	242	254	0.95	161	161	1.00
鼻咽癌	29	39.9	0.73	26	28.7	0.91	28	26.2	1.07	22	19.7	1.11
食道癌	38	41.0	0.93	48	60.9	0.79	79	78.9	1.00	44	52.5	0.84
胃癌	99	95.0	1.04	89	85.8	1.04	89	80.5	1.11	58	49.8	1.17
小腸癌	13	11.5	1.13	11	11.1	0.99	11	18.3	0.60	10	7.78	1.29
結腸、直腸和肛門癌	244	274	0.89	352	336	1.05	526	490	1.07	506	349	1.45*
肝及肝內膽管癌	397	412	0.96	457	403	1.13*	460	437	1.05	272	259	1.05
膽囊和其他膽管癌	27	25.1	1.07	28	29.1	0.96	34	24.2	1.40	23	18.5	1.25
胰臟癌	34	29.0	1.17	39	35.2	1.11	49	42.8	1.15	35	28.9	1.21
喉癌	15	15.9	0.94	16	13.8	1.16	16	24.2	0.66	16	14.7	1.09
氣管、支氣管和肺癌	280	285	0.98	337	339	1.00	322	358	0.90	258	243	1.06
皮膚癌	92	102	0.91	111	135	0.82*	142	195	0.73*	86	116	0.74*
女性乳癌	94	107	0.88	133	155	0.86	218	207	1.05	174	146	1.19*
子宮頸癌	144	181	0.80*	122	141	0.86	108	103	1.05	56	46.5	1.20
卵巢癌	17	22.5	0.76	23	21.0	1.09	26	24.7	1.05	16	19.3	0.83
攝護腺癌	56	63.2	0.89	84	81.9	1.03	104	105	0.99	114	85.2	1.34*
膀胱癌	64	90.2	0.71*	72	84.0	0.86	83	84.0	0.99	57	63.7	0.89
腎臟癌	56	64.6	0.87	59	72.9	0.81	81	93.6	0.87	39	57.0	0.68*
甲狀腺癌	30	35.2	0.85	52	43.6	1.19	66	63.2	1.04	62	44.5	1.39*
白血病	44	35.4	1.24	42	40.2	1.04	59	54.1	1.09	39	34.9	1.12
淋巴癌	43	46.2	0.93	47	48.4	0.97	69	62.3	1.11	41	36.8	1.11

備註：1.SIR 為標準化發生比；*：顯著差異

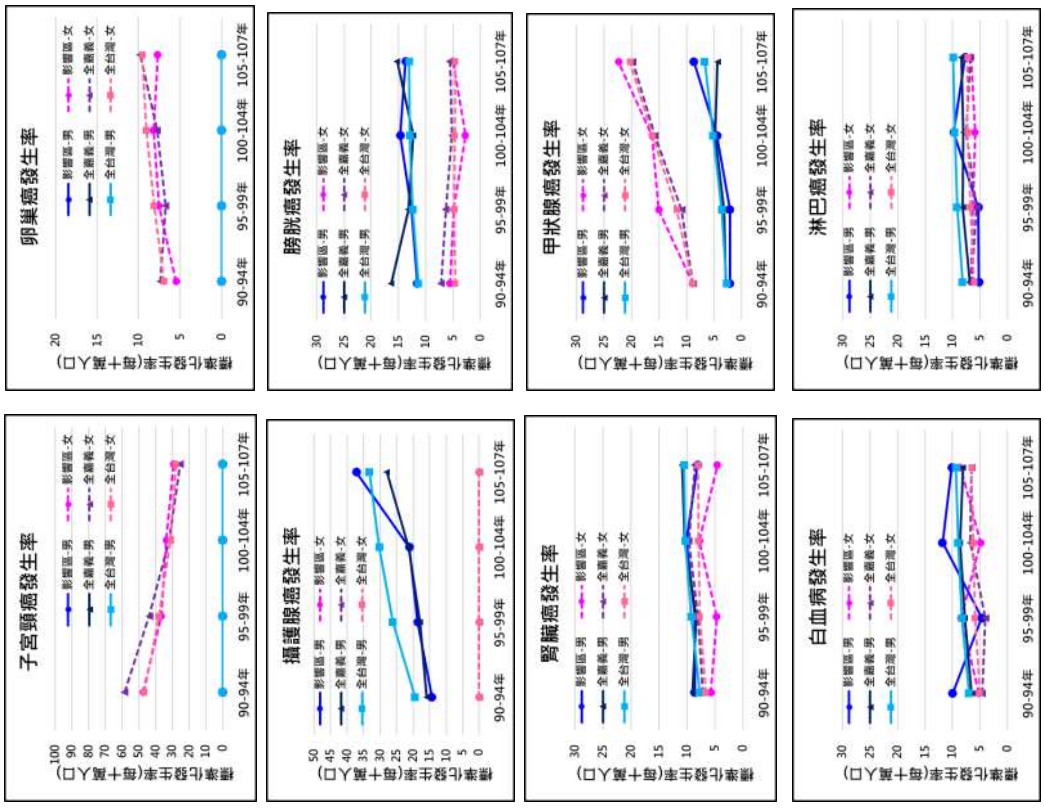


圖 7.2.5-1 民國 90-107 年影響區民眾之各疾病標準化發生率

7.3. 研究限制

本次分析資料受限於資料為次級資料，因此未能校正因癌症死亡之個人生活習慣、飲食、家族疾病史、職業暴露等與癌症發生有關之影響因子，因資料庫限制，死亡率僅以戶籍地資料作為歸地區依據，並非為居民實地居住地，故可能會因戶籍與居住地不同而有所偏差。此外本研究無法做個體資料分析，僅能以抽樣群體資料作分析，無法準確評估個體健康暴露狀態。

7.4. 流行病學問卷調查

本計畫流行病學問卷調查，乃採用電腦輔助電話調查系統（Computer Assisted Telephone Interviewing System, CATI)進行電話訪問，將問卷輸入電腦，訪員只需要依照螢幕上的指示撥號及訪問，並直接點選受訪者的答案，且訪問完成後資料直接存入主電腦，減低建檔錯誤的機會以確保調查品質，具代表性及公信力。

本計畫所得之所有資料，將透過下列方式處理：

（一）問卷複查

每日調查訪問完成後，將由研究員及督導員親自檢核問卷內容，審核前後相關題目，是否彼此矛盾、或有悖常理，以及問卷填寫方法與各問項答案是否依照填表說明方法之規定填寫。如發現問卷出現遺漏現象或任何邏輯上之矛盾，便立即進行補問工作，以確認所有資料之完整性、合理性、一致性與正確性。

此外還將進行電話複查，其方式係抽查每位訪員 30%以上的有效問卷數，以確認每位訪員皆確實進行訪問。

（二）遺漏值的處理

督導若發現問卷有遺漏值，首先以電話補問方式補回所需的答案，但若經過多次接觸仍然無法將答案補上，則採用插補的方式處理，例如使用眾數、平均數或用迴歸法來做插補。

本計畫影響區（嘉義縣朴子市、太保市、六腳鄉等地）與對照區（嘉義縣溪口鄉、竹崎鄉）設定總抽樣人數為 480 人，最後影響區實際取得有效樣本數為 302 人，對照區實際取得有效樣本數分別為 182 人，總計有效樣本數為 484 人。流行病學問卷調查各區所包含之村里範圍如表 7.4-1。

一、影響區與對照區當地居民基本資料差異

當地居民基本資料分布差異如表 7.6-2，結果顯示影響區與對照區男性及女性所佔比例分別為 49.4%：50.6%與 46.0%：54.0%；影響區平均年齡為 50.85 歲，低於對

表 7.2.5-2 民國 90-107 年嘉義縣六腳鄉、太保市與朴子市民眾之 SIR（參考族群：臺灣地區，未扣除影響區）

年份	90-94 年			95-99 年			100-104 年			105-107 年		
疾病	觀察值	預測值	SIR	觀察值	預測值	SIR	觀察值	預測值	SIR	觀察值	預測值	SIR
全癌症	2077	2051	1.01	2465	2525	0.98	2951	2936	1.01	2196	1885	1.17*
口腔癌	148	112	1.32*	203	153	1.33*	242	180	1.35*	161	114	1.41*
鼻咽癌	29	37.2	0.78	26	38.1	0.68	28	36.7	0.76	22	20.7	1.06
食道癌	38	39.6	0.96	48	52.4	0.92	79	61.5	1.28*	44	40.3	1.09
胃癌	99	117	0.85	89	121	0.74*	89	118	0.75*	58	65.3	0.89
小腸癌	13	9.28	1.40	11	10.9	1.01	11	12.2	0.90	10	7.57	1.32
結腸、直腸和肛門癌	244	279	0.87*	352	372	0.95	526	496	1.06	506	319	1.58*
肝及肝內膽管癌	397	290	1.37*	457	320	1.43*	460	318	1.45*	272	178	1.53*
膽囊和其他膽管癌	27	22.7	1.19	28	27.4	1.02	34	29.3	1.16	23	18.5	1.24
胰臟癌	34	35.8	0.95	39	47.1	0.83	49	58.5	0.84	35	39.9	0.88
喉癌	15	16.6	0.90	16	17.9	0.89	16	18.5	0.87	16	11.8	1.35
氣管、支氣管和肺癌	280	248	1.13	337	309	1.09	322	351	0.92	258	236	1.09
皮膚癌	92	69.7	1.32*	111	94.6	1.17	142	120	1.18	86	75.6	1.14
女性乳癌	94	154	0.61*	133	229	0.58*	218	314	0.69*	174	224	0.78*
子宮頸癌	144	154	0.94	122	132	0.93	108	109	0.99	56	57.5	0.97
卵巢癌	17	21.9	0.78	23	27.9	0.82	26	33.0	0.79	16	21.5	0.74
攝護腺癌	56	86.0	0.65*	84	126	0.67*	104	151	0.69*	114	102	1.12
膀胱癌	64	63.1	1.01	72	76.8	0.94	83	86.7	0.96	57	55.3	1.03
腎臟癌	56	54.3	1.03	59	71.6	0.82	81	84.5	0.96	39	53.9	0.72*
甲狀腺癌	30	35.5	0.85	52	49.8	1.04	66	72.1	0.92	62	55.2	1.12
白血病	44	38.9	1.13	42	50.4	0.83	59	55.8	1.06	39	36.1	1.08
淋巴癌	43	49.8	0.86	47	61.0	0.77	69	69.2	1.00	41	44.2	0.93

備註：1.SIR 為標準化發生比；*：顯著差異

照區平均年齡 52.88 歲；影響區於當地平均居住時間 32.07 年，顯著低於對照區平均居住時間 41.94 年(p<0.05)；二調查區域均以台閩籍貫者居多，影響區佔 97.3%，對照區佔 96.0%；影響區及對照區教育程度均以大學（專）居多(35.2%及 31.2%)，其次均為高中職(27.3%及 28.0%)；婚姻狀況屬已婚/同居者佔多數，二處調查區比例分別為 71.9%及 72.4%。

職業調查部分，影響區與對照區目前從事行業均以工商業居多(36.4%：23.6%)；影響區或對照區目前均以無從事半導體、智慧機械、精準健康、創新產業相關行業佔多數(89.7%及 94.0%)；個人每月平均收入部分，影響區個人每月平均收入均以 20,001~40,000 元者佔最多數(45.8%)，其次為 20,000 元以下(28.9%)。

二、影響區與對照區當地居民生活習慣

當地居民生活習慣資料如表 7.6-3 所示。調查區域之居民均以無抽菸者居多，影響區及對照區分別為 90.1%及 91.6%；平時具有二手菸暴露，影響區及對照區分別為 41.5%及 37.2%；影響區及對照區均以無喝酒習慣者占多數，分別為 92.9%及 88.8%；目前有嚼檳榔習慣方面，影響區及對照區均為 1.2%。

平均每日在家裡（室內）所花的時間結果顯示，平日（週一~五）及週末或假日平均每日在家裡（室內）所花的時間，不論於影響區或對照區，均以 16 小時以上佔多數，平日（週一~五）二處調查區比例分別為 40.7%及 46.4%，週末或假日二處調查區比例分別為 46.2%及 51.2%。

三、影響區與對照區當地居民飲食習慣

當地居民之飲食習慣相關資料如表 7.6-4。目前吃素者於影響區及對照區分別佔 5.9%及 8.8%；自給率部分乃定義為家中自行飼養（種植），或於嘉義縣新市區、安定區等當地居住 10 公里範圍內自行飼養（種植）之食物食入比例。

各類食物自給率調查結果顯示，牛/羊肉及魚蝦蛤等海鮮類自給率影響區高於對照區，影響區自給率分別為 12.92%及 23.95%；豬肉類、雞鴨鵝等家禽類、蔬菜類、根莖類、牛奶及蛋類自給率，則為對照區高於影響區，影響區自給率分別為 23.09%, 26.45%, 33.26%, 20.45%, 30.61%, 14.48%及 5.22%，其中蔬菜類、根莖類、牛奶及蛋類自給率具顯著差異 (p<0.05)。以上資料已納入多介質評估中進行引用。

影響區及對照區目前家中均有裝設自來水(99.6%及 98.8%)。影響區於日常飲水或煮飯水源，以經過濾之自來水佔多數(67.6%)，其次為未經過濾之自來水(18.6%)，使用山泉水或地下井水比例為 1.2%；對照區同樣為經過濾之自來水佔多數(69.6%)，

其次為未經過濾之自來水(26.4%)。影響區當地居民日常清洗用水以未經過濾自來水為居多(91.7%)，使用山泉水或地下井水比例為 0.4%；對照區同樣為以未經過濾自來水佔多數(96.0%)，使用山泉水或地下井水比例同樣為 0.4%。以上資料已納入放流水及多介質評估中進行引用。

四、影響區與對照區當地居民健康狀況

表 7.6-5 為調查對象之健康狀況相關資料。影響區中經醫生確認患有肺部、心血管及內分泌系統方面之疾病者低於對照區，影響區分別為 2.4%, 21.3%及 10.3%；神經、骨骼肌肉及生殖泌尿系統方面之疾病者則為影響區高於對照區，影響區分別為 2.4%, 14.2%及 6.3%。患有癌症方面影響區及對照區分別為 3.6%及 2.4%。

表 7.4-1 流行病學問卷調查各鄉鎮所包含之村里範圍

影響區	（一）嘉義縣六腳鄉		（三）嘉義縣朴子市
	<1> 工廠村 <7> 雙涵村		<1> 雙溪里 <5> 德興里
	<2> 蒜南村 <8> 塗師村		<2> 溪口里 <6> 大鄉里
	<3> 蒜東村 <9> 溪厝村		<3> 仁和里 <7> 佳禾里
	<4> 灣南村 <10> 正義村		<4> 大葛里 <8> 新庄里
	<5> 蒜頭村 <11> 潭墘村		
	<6> 灣北村 <12> 三義村		（四）嘉義縣新港鄉
			<1> 安和村
	（二）嘉義縣太保市		<2> 溪北村
	<1> 田尾里 <7> 安仁里		<3> 月眉村
	<2> 舊埤里 <8> 春珠里		
	<3> 新埤里 <9> 太保里		
	<4> 後庄里 <10> 後潭里		（五）嘉義縣鹿草鄉
	<5> 東勢里 <11> 梅埔里		<1> 後寮村
	<6> 崙頂里 <12> 前潭里		<2> 豐稠村
			<3> 西井村
對照區	（一）嘉義縣溪口鄉		
	（二）嘉義縣竹崎鄉		

表 7.4-2 研究對象基本資料表

項目	影響區‡ (n=302)	對照區# (n=182)	P-value
性別(%)§			0.410
男	141 (47%)	92 (50.5%)	
女	161 (53%)	90 (49.5%)	
年齡 (mean±SD)&	52.10 ± 16.60	53.41 ± 16.04	0.396
居住當地時間 (mean±SD)&	34.53 ± 21.39	43.85 ± 19.52	<0.001*
籍貫(%)§			0.011*
台閩	282 (93.4%)	167 (91.8%)	
客家	7 (2.3%)	7 (3.8%)	
外省籍	11 (3.6%)	1 (0.5%)	
原住民	2 (0.7%)	5 (2.7%)	
新住民	0	2 (1.1%)	
教育程度(%)§			<0.001*
國小	42 (13.9%)	41 (22.5%)	
國中	40 (13.2%)	29 (15.9%)	
高中職	71 (23.5%)	46 (25.3%)	
大學（專）	113 (37.4%)	36 (19.8%)	
研究所以上	21 (7%)	3 (1.6%)	
不識字	15 (5%)	27 (14.8%)	
目前婚姻狀況(%)§			0.257
已婚/同居	213 (70.5%)	136 (74.7%)	
未婚/單身	65 (21.5%)	27 (14.8%)	
離婚/分居	7 (2.3%)	7 (3.8%)	
喪偶	17 (5.6%)	12 (6.6%)	
目前工作狀態(%)§			<0.001*
無	11 (3.6%)	7 (3.8%)	
工商業	65 (21.5%)	24 (13.2%)	
農漁牧業	36 (11.9%)	34 (18.7%)	
軍公教業	35 (11.6%)	3 (1.6%)	
服務業	65 (21.5%)	15 (8.2%)	
自由業	8 (2.6%)	1 (0.5%)	
家管	25 (8.3%)	51 (28%)	
學生	4 (1.3%)	2 (1.1%)	
退休	53 (17.5%)	45 (24.7%)	
目前是否從事於半導體業(%)§			0.015*
機械設備業	8 (2.6%)	0	
電腦、電子產品及光學製品製造業	4 (1.3%)	0	
電子零組件製造業	4 (1.3%)	1 (0.5%)	
食品相關製造業	4 (1.3%)	0	
藥品及醫用化學製品製造業	0	1 (0.5%)	
以上皆無	282 (93.4%)	180 (99%)	
個人每月平均收入(%)§			0.003*
70,000 元以下	275 (91.1%)	179 (98.4%)	
70,001-100,000 元	20 (6.6%)	3 (1.6%)	
100,000 元以上	7 (2.3%)	0	

‡：以嘉義園區為中心點 10 公里×10 公里範圍內之區域

#：對照區為嘉義縣溪口區、竹崎鄉

§：Chi-Square test or Fisher's Exact test

&：T-test, mean±SD

*：$P<0.05$

表 7.4-3 研究對象生活習慣相關資料

項目	影響區‡ (n=302)	對照區# (n=182)	P-value
目前是否有抽菸(%)§			0.357
是	33 (10.9%)	25 (13.7%)	
否	269 (89.1%)	157 (86.3%)	
平時是否會暴露到二手菸(%)§			0.102
是	122 (40%)	60 (33%)	
否	180 (60%)	122 (67%)	
目前是否有喝酒(%)§			0.976
是	23 (8%)	14 (8%)	
否	279 (92%)	168 (92%)	
目前是否有嚼檳榔(%)§			0.703
是	12 (4%)	6 (3%)	
否	290 (96%)	176 (97%)	
平日（週一~五）平均每日在家裡（室內）所花的時間(%)§			<0.001*
8 小時以下	8 (2.6%)	2 (1.1%)	
8-12 小時	69 (22.8%)	12 (6.6%)	
12-16 小時	120 (39.7%)	43 (23.6%)	
16 小時以上	105 (34.8%)	125 (68.7%)	
週末或假日平均每日在家裡（室內）所花的時間(%)§			<0.001*
8 小時以下	2 (0.7%)	1 (0.5%)	
8-12 小時	49 (16.2%)	4 (2.2%)	
12-16 小時	95 (31.5%)	22 (12.1%)	
16 小時以上	156 (51.7%)	155 (85.2%)	

‡：以嘉義園區為中心點 10 公里×10 公里範圍內之區域

#：對照區為嘉義縣溪口區、竹崎鄉

§：Chi-Square test

表 7.4-4 研究對象飲食習慣相關資料

項目	影響區‡ (n=302)	對照區# (n=182)	P-value
目前是否吃素(%)§			0.551
是	289 (96%)	172 (94.5%)	
否	13 (4%)	10 (5.5%)	
豬肉自給率(%)a&	19.86 ± 39.48 (n=289)	6.10 ± 22.82 (n=172)	<0.001*
牛、羊肉自給率(%)a&	4.88 ± 20.87 (n=289)	1.02 ± 9.50 (n=172)	0.019*
魚、蝦、蛤等海鮮類食物自給率(%)a&	36.30 ± 46.30 (n=289)	9.30 ± 27.31 (n=172)	<0.001*
雞、鴨、鵝等肉類食物自給率(%)a&	26.64 ± 43.09 (n=289)	9.53 ± 27.97 (n=172)	<0.001*
蔬菜類食物自給率(%)a&	49.77 ± 47.48	21.26 ± 37.84	<0.001*
穀物類食物自給率(%)a&	37.68 ± 47.69	15.36 ± 34.36	<0.001*
根莖類自給率(%)a&	32.65 ± 45.55	8.63 ± 25.40	<0.001*
奶類食物自給率(%)a&	7.52 ± 25.98	3.41 ± 16.20	0.115
蛋類食物自給率(%)a&	38.18 ± 47.37	18.74 ± 37.81	<0.001*
府內是否裝設自來水(%)§			<0.001*
是	302 (100%)	155 (85%)	
否	0	27 (15%)	
日常飲水或煮飯是取用何種水源(%)§			<0.001*
自來水（經過濾）	206 (68.2%)	96 (52.7%)	
自來水（未經過濾）	69 (22.8%)	23 (12.6%)	
山泉水	0	41 (22.5%)	
地下井水	0	11 (6%)	
溪(河)水	0	1 (0.5%)	
瓶裝水/蒸餾水	10 (3.3%)	3 (1.6%)	
加水站購買	17 (5.6%)	7 (3.8%)	
日常洗用是取用何種水源(%)§			<0.001*
自來水經過濾	18 (6%)	14 (7.7%)	
自來水未經過濾	284 (94%)	132 (72.5%)	
山泉水	0	21 (11.5%)	
地下井水	0	14 (7.7%)	
溪（河）水	0	1 (0.5%)	
瓶裝水/蒸餾水	0	0	
加水站購買	0	0	

‡：以嘉義園區為中心點 10 公里×10 公里範圍內之區域

#：對照區為嘉義縣溪口區、竹崎鄉

§：Chi-Square test

*：$P<0.05$

&：ANOVA test, mean±SD

a：自給率係指家中自行飼養（種植），嘉義縣新市區、安定區等當地居住 10 公里範圍內自行飼養（種植）之食物食入比例

表 7.4-5 研究對象健康狀況相關資料

項目	影響區‡ (n=302)	對照區# (n=182)	P-value
是否患有肺部方面之疾病(%)§			0.163
是，且經醫生確認	8 (3%)	1 (0.5%)	
是，未經醫生確認	0	0	
否	294 (97%)	181 (99.5%)	
是否患有心血管方面之疾病(%)§			0.884
是，且經醫生確認	61 (20.2%)	35 (19%)	
是，未經醫生確認	1 (0.3%)	(%)	
否	240 (79.5%)	147 (81%)	
是否患有神經方面之疾病(%)§			0.823
是，且經醫生確認	5 (1.7%)	2 (1%)	
是，未經醫生確認	1 (0.3%)	0	
否	296 (98%)	180 (99%)	
是否患有骨骼肌肉方面之疾病(%)§			0.096
是，且經醫生確認	31 (10%)	31 (17%)	
是，未經醫生確認	8 (3%)	4 (2%)	
否	263 (87%)	147 (81%)	
是否患有生殖泌系統方面之疾病(%)§			0.340
是，且經醫生確認	22 (7.3%)	19 (10%)	
是，未經醫生確認	1 (0.3%)	0	
否	279 (92.4%)	163 (90%)	
是否患有內分泌系統方面之疾病(%)§			0.091
是，且經醫生確認	26 (8.6%)	26 (14%)	
是，未經醫生確認	1 (0.3%)	0	
否	275 (91.1%)	156 (86%)	
是否患有癌症(%)§			0.223
是，且經醫生確認	13 (4%)	4 (2%)	
是，未經醫生確認	0	0	
否	289 (96%)	178 (98%)	

‡：以嘉義園區為中心點 10 公里×10 公里範圍內之區域

#：對照區為嘉義縣溪口區、竹崎鄉

§：Chi-Square test

第八章 結論

一、本計畫均已參照「健康風險評估技術規範」中所明訂之相關項目執行之，其相關所對應之執行狀況如表 8-1 所示。

二、參考科學園區相關計畫、精密機械園區等健康風險評估結果，依據相似既有廠之檢測結果資料，彙整建置本計畫相關之危害物質清單共 116 項物質，其中 IARC 列為 Group 2B 以上致癌性物質計有 28 項。

三、本計畫空氣排放增量致癌風險結果顯示，嘉義縣太保市 95% UL 增量總致癌風險值為 5.63×10^{-7}，10 公里×10 公里評估範圍內 95% UL 增量致癌風險值為 3.31×10^{-7}；放流水健康風險評估結果 95% UL 增量致癌風險為 9.22×10^{-8}。空氣排放與放流水重疊區之 95% UL 增量總致癌風險為 3.36×10^{-7}。本園區增量總致癌風險小於百萬分之一 ($<10^{-6}$)。

四、空氣排放之 116 項評估物質非致癌風險結果顯示，嘉義縣太保市 95% UL 增量 HI 為 0.148，10 公里×10 公里評估範圍內 95% UL 增量非致癌風險 HI 為 0.094；放流水健康風險評估結果 95% UL 增量非致癌風險 HI 為 1.45×10^{-3}。空氣排放與放流水重疊區之 95% UL 增量總非致癌風險 HI 為 0.094。95%信賴區間上限之 HI 均小於 1。

五、急性風險評估部分，本計畫之氫氟酸，於所有網格點五年內之最大小時之 95%上限 AHQ 為 0.028，其急性健康效應為呼吸系統影響；其次為鎳及氯氣，95%上限 AHQ 分別為 0.023 及 0.022，其急性健康效應分為免疫系統影響及眼睛、呼吸系統影響。所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於 1。

六、敏感族群評估部分，孕婦敏感族群非致癌健康風險評估結果，於 10 公里×10 公里評估範圍內 95% UL HI 為 2.74×10^{-4}，HI 值小於 1；兒童(0-12 歲)敏感族群致癌健康風險評估結果，於 10 公里×10 公里評估範圍內影響區域 95% UL 增量致癌風險為 9.65×10^{-8}，本計畫兒童敏感族群增量總致癌風險小於百萬分之一 ($<10^{-6}$)。兒童(0-12 歲)敏感族群非致癌健康風險評估結果，於 10 公里×10 公里評估範圍內影響區域 95% UL HI 為 0.046。影響範圍內各區敏感族群 HI 均小於 1。

七、原環評流行病學分析結果顯示，死亡檔：以嘉義地區為參考族群，民國 90-108 年之分析結果顯示食道癌、小腸癌 SMR 有高於 1 之現象；以臺灣地區為參考族群，於民國 100-108 年，肝及肝內膽管癌與全癌症、口腔癌之 SMR 有顯著高於 1。癌症發生檔：以嘉義地區為參考族群，於民國 100-106 年，氣管、支氣管和肺癌、攝護腺

癌與白血病之 SIR 高於 1；以臺灣地區為參考族群，於民國 90-106，口腔癌、食道癌、肝及肝內膽管癌、皮膚癌之 SIR 均高於 1，且其中口腔癌與肝及肝內膽管癌有統計上顯著偏高的現象。

表 8-1 本計畫與「健康風險評估技術規範」之相關項目執行狀況表

「健康風險評估技術規範」項目	本計畫執行狀況
第二條：開發單位於辦理環境影響評估之健康風險評估作業時，應依本規範就營運階段可能運作或運作時衍生之危害性化學物質，辦理開發行為影響範圍內居民健康之增量風險評估。	本計畫依據此條文進行南部科學園區嘉義園區 10 公里×10 公里影響範圍內**增量**之健康風險評估。
第四條：第二點所稱影響範圍之認定，依據空氣品質模式模擬規範之規定認定之。但不得小於十公里乘十公里之區域面積；經由放流水排放至承受水體者，應以放流口以下之承受水體流域為範圍。	1、本計畫設定之模擬範圍以嘉義園區區域為中心向外延伸，其 UTM 座標東西向為 173,500 至 183,500 公尺、南北向為 2,591,800 至 2,601,800 公尺，網格間距設定為 100 公尺之 10 公里×10 公里正方形區域。 2、放流水模擬區域範圍東西約 24 公里；南北約 18 公里，故網格設計為 500 公尺×500 公尺。為了詳細模擬放流點附近之污染傳輸行為，本計畫於放流水位置將網格細分為 250 公尺×250 公尺，並針對放流水化學物質入滲地下含水層局部區域之污染傳輸進行討論。考量嘉義園區位於嘉義平原扇中與扇尾之間，其中出海口邊界假設為定水頭，另模擬區域四周邊界條件則以鄰近監測井觀測資料設定為地下水位變動邊界(transient head)。
第五條：開發單位進行健康風險評估前，應先依環境影響評估公開說明會作業要點規定之程序，召開健康風險評估規劃及範疇說明會，針對健康風險評估之規劃內容與範疇，與受影響範圍內居民、主管機關及相關機關進行溝通後，並針對居民、主管機關及相關機關所提意見加以回應說明參酌採納情形，始進行健康風險評估作業。	本計畫進行健康風險評估前，已於民國 113 年 03 月 12 日依環境影響評估公開說明會作業要點規定之程序，召開健康風險評估規劃及範疇說明會，針對健康風險評估之規劃內容與範疇，與受影響範圍內居民、主管機關及相關機關進行溝通後，並針對居民、主管機關及相關機關所提意見加以回應說明並參酌採納，始進行健康風險評估作業。
第六條：健康風險評估作業應包括危害確認、劑量效應評估、暴露量評估及風險特徵描述等四部分。 第七條:健康風險評估作業之步驟、內容、方法如附圖，並應依下列規定辦理	本計畫評估之 102 種危害性化學物質中 27 項為 IARC 列為 Group 2B 以上之致癌性物質；除 Cal EPA 多介質指引中建議納入評估之重金屬物質，此外亦納入水溶解度高、於環境中較不易降解、具生物體蓄積性且多介質參數齊全之物質，共計 40 項物質進行多

「健康風險評估技術規範」項目	本計畫執行狀況
	介質評估。 本計畫均已依照技術規範之危害確認、劑量效應評估、暴露量評估及風險特徵描述等四部分依序進行評估。
第八條：暴露量評估所需大氣擴散模擬，應依據空氣品質模式模擬規範及空氣品質模式評估技術規範之規定進行，且氣象資料應選擇距離開發區域較近或與開發地點相似之中央氣象局或民航局所屬氣象觀測站提供者，並應以近五年氣象資料進行擴散模擬。	模擬期程取 5 年（2018～2022 年），氣象檔應選擇區域編號為 036 之公告氣象檔。依照「高斯擴散模式 AEMOD 使用規範」中規定之地形資料選用方式，本計畫模擬範圍涵蓋區域編號包含 036-037 及 056-057 共 4 區域之 100 公尺解析度公告地形檔。本計畫根據上述區域編號之公告地形檔，擷取模擬範圍內受體點座標對應之地程高度與尺丘高度(Hill height scale)作為本計畫大氣污染物擴散模擬地形檔。
第十條：開發單位應收集開發行為區域內（縣市、鄉鎮市）與確認危害性化學物質相關之癌症及疾病歷年發生率、死亡率進行分析；並應收集開發區域內人口學等相關數據，進行分析比較，以作為既有（既存）風險描述之參考。 前項所稱人口學指性別、年齡、種族、職業、教育程度、經濟收入及社會行為(抽菸、喝酒、嚼檳榔)等描述族群的七種特徵參數。	1、依據衛生福利部資料科學中心申請購買死因統計檔與癌症登記年報檔等健康資料，並析全國死因檔（90-108 年）及分析 90-107 年癌症發生檔，以此基礎，分析當地居民與其他背景區域（台灣地區及嘉義縣地區）民眾之各項癌症標準化死亡率及發生率(經 2000 年世界衛生組織年齡人口標準化)。 2、於當地居民【影響區（嘉義縣六腳鄉、太保市等地）與對照區（嘉義縣溪口鄉、竹崎鄉）】之流行病學問卷調查，有效樣本數共計 484 人之人口學等相關數據，進行分析比較，以作為既有（既存）風險描述之參考。
第十一條：經由地下水及土壤污染暴露所致之健康風險評估，亦應依據土壤及地下水污染場址健康風險評估評析方法及撰寫指引之規定進行。	本計畫放流水排放至牛稠溪後銜接朴子溪之健康風險評估，即依據「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」之相關規定進行評估。

第九章 參考文獻

1. 交通部中央氣象署，https://www.cwa.gov.tw/V8/C/。
2. 衛生福利資料統計應用中心，https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-5119-59201-113.html。
3. 內政部統計處，https://www.moi.gov.tw/cl.aspx?n=2906。
4. 勞動部職業安全衛生署「危害物質危害數據資料」，https://ghs.osha.gov.tw/CHT/intro/search.aspx。。
5. 環境部，化學物質管理署，列管毒性及關注化學物質查詢，https://flora2.moenv.gov.tw/MainSite/Lin/database2.aspx#gsc.tab=0。
6. 行政院環境研究院，https://www.moenv.gov.tw/nera/E94B91C27A2E6725。
7. 環境部，「健康風險評估技術規範」，環署綜字第 1000060206 號令。
8. 行政院環境部，2008，「應用監測式自然衰減整治法之可行性評估準則、設計及成效評估等規範建置計畫」。
9. 衛生福利部國民健康署，2008，「台灣一般民眾暴露參數彙編」。
10. 中華民國兒童癌症基金會，https://ccfroc.org.tw/en。
11. 農業部，農業統計資料查詢，https://agrstat.moa.gov.tw/sdweb/public/maintenance/Announce.aspx。
12. 環境部，2014，「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」。
13. 教育部統計處，國民小學校別資料，https://depart.moe.edu.tw/ED4500/Default.aspx。
14. 經濟部水利署，水文資料查詢系統，https://gweb.wra.gov.tw/wrhygis/。
15. 經濟部水利署，各項用水統計資料，https://wuss.wra.gov.tw/annuals.aspx。
16. 嘉義縣政府主計處，https://account.tainan.gov.tw/。
17. 經濟部中央地質調查所，1999，「濁水溪沖積扇水文地質調查研究總報告」。
18. 王銘熙，2000，「應用人工補注法改善海水入侵現象之探討」，私立中原大學土木工程學系碩士論文。
19. 翁士民，2004，「雲林縣地下水流況受高鐵開發之影響研究」，國立雲林科技大學。
20. Agency for Toxic Substance and Disease Registry, ATSDR. Minimal Risk Level, MRL http://www.atsdr.cdc.gov/mrls/#bookmark02
21. California Environmental Protection Agency, Integrated Risk Assessment Branch Office of Environmental Health Hazard Assessment, 2005. Development of health criteria for school site risk assessment pursuant to health and safety code section 901: child-specific reference dose (chRDs) for school site risk assessment–Cadmium, Chlordane, Heptachlor, Heptachlor Epoxide, Methoxychlor, and Nickel final report.

22. California Environmental Protection Agency (Cal EPA), Office of Environmental Health Hazard Assessment, 2005. Air Toxicology and Epidemiology Section Technical Support Document for Describing Available Cancer Potency Factors.
23. California Environmental Protection Agency (Cal EPA), Office of Environmental Health Hazard Assessment, 2003. The Air Toxics Hot Spots Program Guidance Manual for Preparation of Health Risk Assessments.
24. Harbaugh, A. W., and McDonald, M.G., 1996. Progrommer documentation for MODFLOW-96, an update to the U.S. Geological Survey modular finite-difference groundwater flow model, USGS Open-File Report, 96-486.
25. Lőf A., Lam HR., Gullstrand E., Østergaard G and Ladefoged O. (1999) Distribution of dearomatised white spirit in brain, blood, and fat tissue after repeated exposure of rats. Pharmacology & Toxicology, 85, 92-97.
26. International Agency for Research on Cancer (IARC), http://www.iarc.fr/
27. IRIS (Integrated Risk Information System)，www.iris.edu
28. Kramer HJ., Van Den Ham WA., Slob W., Pieters MN., 1996. Regolatory Toxicology and Pharmacology. Conversion Factors Estimating Indicative Chronic No-Observed-Adverse-Effect Levels from Short-Term Toxicity Data. P. 249-255.
29. National Toxicology Program (http://ntp-server.niehs.nih.gov/)
30. Office Environmental Health Hazard Assessment, OEHHA 甲、http://www.oehha.org/air/cancer_guide/TSD2.html
31. Prommer H., Barry D.A., Zheng C., 2003. MODFLOW/ MT3DMS-based reactive multicomponent transport modelling. J Ground Water 41(2):247–57.
32. Roller, M. and Pott, F. (2006) Lung tumor risk estimates from rat studies with not specifically toxic granular dusts. Annals New York Academy of Sciences, 1076, p.266-280.
33. Stout MD et al., 2008. Toxicology 244. Toxicity and carcinogenicity of methyl isobutyl ketone in F344N rats and B6C3F1 mice following 2-year inhalation exposure. p.209–219
34. TOXET (Toxicology Data Network)，http://toxnet.nlm.nih.gov/
35. Texas Risk Reduction Program (TRRP), http://www.tceq.state.tx.us/
36. United States Environmental Protection Agency (U.S EPA) http://www.epa.gov/
37. United States Environmental Protection Agency (U.S EPA), Benchmark Dose, http://www.epa.gov/ncea/bmds/index.html
38. United States Environmental Protection Agency (U.S EPA), Office of Pollution Prevention and Toxics and Syracuse Research Corporation (SRC), 2002-2008. The Estimation Programs

Interface (EPI) Suite.

39. United States Environmental Protection Agency, 1996, Soil Screening Guidance: Technical Background Document, Office of Solid Waste and Emergency Response Washington, DC 20460.
40. United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2005) Supplemental Guidance for Assessing Susceptibility for Early-Life Exposures to Carcinogens. EPA/630/R-03/003F. Risk Assessment Forum, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
41. United States Environmental Protection Agency, 1999, Understanding Variation in Partition Coefficient, Kd, Values, Office of Air and Radiation, Washington, DC; EPA 402-R-99-004A&B. .
42. United States Environmental Protection Agency, 2005, Partition Coefficients for Metals in Surface Water, Soil, and Waste, U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development Washington, DC 20460.
43. Walker, VE., Wu, KY., Upton, PB., Ranasinghe, A., Scheller, N., Cho, MH., Vergnes, JS., Skopek, TR. and Swenberg, JA. (2000) Biomarkers of exposure and effects as indicators of potential carcinogenic risk arising from in vivo metabolism of ethylene to ethylene oxide. Carcinogenesis, 21, 1661-9.

-98-7-847-

表 1 物質基本理化相關資料表

序號	中文名稱	英文名稱	別名	分子式	分子量 (g/mol)	沸點 (℃)	熔點 (℃)	密度及比重	Log Kow	溶解度 (mg/L)	蒸氣密度	蒸氣壓 (mmHg)
1	六價鉻	Chromium(6+)	Chromium(VI)、Chromium hexavalent ion、Cr(VI)	Cr+6	51.996	-	-	-	-	-	-	-
2	甲醛	Formaldehyde	formalin、methanal、Paraformaldehyde	CH2O	30.026	-19.5	-92	0.815	0.35	4.00E+05	1.067	10.5
3	苯	Benzene	benzol、Cyclohexatriene、benzole	C6H6	78.115	80.08	5.558	0.8765	2.13	1790	2.8	94.8
4	砷	Arsenic	Arsenic metal	As	74.922	-	-	5.778	0	-	2.6	-
5	苯乙烯	Styrene	STYRENE、Phenylethylene、Vinylbenzene	C8H8	104.15	145.3	-30.65	0.91	2.95	300	3.6	6.4
6	氯甲苯	Benzyl chlorid	(Chloromethyl)benzene、Benzylchloride、Chloromethylbenzene、NCI-C06360、氯化苄基、α-氯甲苯、氯化苯	C7H7Cl	126.59	174	-39.4	1.1	2.3	525	4.36	1.23
7	四氯乙烯	Tetrachloroethylene	ethylene tetrachloride; tetrachloroethene; perchloroethylene; carbon bichloride; carbon dichloride	C2Cl4	165.83	121.3	-22.3	1.623	3.4	206	5.7	18.5
8	二甲基甲醯胺	N,N-dimethylformamide	Dimethylformamide、DMFA、DMF	C3H7NO	73.09	152.8	-60.3	0.95	-1.01	1.00E+06	2.51	3.87
9	二氯甲烷	Methylene Chloride	氯化甲烯、Methylene chloride、Methylene dichloride	CH2Cl2	84.933	40	-95.1	1.3266	1.25	13000	2.93	435
10	乙苯	Ethylbenzene	Phenylethane、Ethylbenzol、Ethyl benzene	C8H10	106.17	136.2	-94.95	0.8626	3.15	170	3.66	9.6
11	1,2-二氯乙烷	1,2-Dichloroethane	Ethylene dichloride、Ethylene chloride、Ethane, 1,2-dichloro-	C2H4Cl2	98.96	83.4	-35.6	1.2454	1.48	8600	3.4	78.9
12	醋酸乙烯酯	Vinyl acetate	Ethenyl acetate、Acetic acid ethenyl ester、乙酸乙烯酯、醋酸乙烯酯	C4H6O2	86.091	72.5	-93.2	0.932	0.73	20	3	90.2
13	甲基異丁酮	Methyl isobutyl ketone	4-Methyl-2-pentanone、Isopropylacetone、4-Methylpentan-2-one、甲基異丁基酮、4-甲-2-戊酮	C6H12O	100.16	115.7	-85	0.8042	1.31	1.90E+04	3.45	19.9
14	四氫呋喃	Tetrahydrofuran	Oxolane、Furanidine、tetrahydro-furan、THF	C4H8O	72.11	65	-108.44	0.89	0.46	1.00E+06	2.5	162
15	二乙醇胺	Diethanolamine	2,2'-Iminodiethanol、Diolamine、Bis(hydroxyethyl)amine、Niax DEOA-LF	C4H11NO2	105.14	268.8	27.9	1.1	-1.43	1.00E+06	3.65	2.80E-04
16	鄰苯二酚	Catechol	pyrocatechol、1,2-benzenediol、Pyrocatechine、Oxyphenic acid	C6H6O2	110.11	245.5	105	1.344	0.88	4.61E+05	3.79	0.03

序號	中文名稱	英文名稱	別名	分子式	分子量 (g/mol)	沸點 (℃)	熔點 (℃)	密度及比重	Log Kow	溶解度 (mg/L)	蒸氣密度	蒸氣壓 (mmHg)
17	1,4-二氧陸圜	Dioxane	1,4-DIOXANE、Dioksan、Diethylene dioxide、p-Dioxan	C4H8O2	88.11	101.2	11.75	1.03	-0.27	-	3.03	38.09
18	二甲基乙醯胺	N,N-dimethylacetamide	Dimethylacetamide、Acetamide, N,N-dimethyl-、DMAc	C4H9NO	87.12	163-165	-18.59	0.9366	-0.77	-	3.01	2
19	二氧化鈦	Titanium dioxide	Rutile、dioxotitanium、Anatase、Flamenco、Titania、Hombitan	TiO2	79.866	2500-3000	1855	4.23	-	-	-	0
20	丙烯酸乙酯	Ethyl acrylate	Acrylic acid ethyl ester、Etil acrilato、Carboset 511、Aethylacrylat	C5H8O2	100.12	99.4	-71.2	0.92	1.32	1.50E+04	3.45	38.6
21	三氯甲烷	Chloroform	Formyl trichloride、Chloroforme、Methenyl chloride、Tric hloroform、氯仿、Trichloromethane、Methane trichloride、Methenyl trichloride	CHCl3	119.38	61.12	-63.47	1.4788	1.97	7950	4.12	197
22	鉛	Lead	Lead	Pb	207.2	1749	327.5	11.3	0	-	-	-
23	鎳	Nickel	Nickel	Ni	58.71	2913	1455	8.9	0	4.22E+05	-	-
24	鈷	Cobalt	Cobalt	Co	58.93	2927	1495	8.86	-	-	-	-
25	萘	Naphthalene	Naphthalene	C10H8	128.18	217.9	80.2	1.162	3.3	31	4.42	0.085
26	丙烯酸甲酯	Methyl acrylate	Methylacrylate、Metilacrilato、Curithane 103	C4H6O2	86.09	80.1	-75.6	0.956	0.8	4.94E+04	2.97	86.6
27	異丙苯	Cumene	Isopropylbenzene、2-Phenylpropane、Benzene, (1-methylethyl)-	C9H12	120.2	152.4	-96	0.862	3.66	61.3	4.1	4.5
28	乙醇	Ethanol	酒精；Alcohol、Ethyl Alloho	C2H6O	46.07	78.2	-114.1	0.7893	-0.31	1.00E+06	1.59	59.3
29	三乙醇胺	Triethanolamine	Trolamine、2,2',2"-Nitrilotriethanol、Tris(2-hydroxyethyl)amine、三羥乙基胺	C6H15NO3	149.1894	350	21.5	1.13	-1	1.00E+06	5.1	3.59E-06
30	甲苯	Toluene	methylbenzene、toluol	C7H8	92.142	110.6	-94.9	0.8623	2.73	526	3.1	28.4
31	環己酮	Cyclohexanone	Ketohexamethylene、Pimelic ketone、Sextone	C6H10O	98.146	155.4	-31	0.9421	0.81	2.50E+04	3.4	4.33
32	酚	Phenol	carbolic acid、Hydroxybenzene、Phenic acid、Paoscle	C6H5OH	94.11	181.8	40.91	1.06	1.46	8.28E+04	3.24	0.35
33	乙二醇丁醚	2-Butoxyethanol	Butyl cellosolve、Butyl glycol、丁氧乙醇、Butyl oxitol、EGBE	C6H14O2	118.18	168.4	-74.8	0.9015	0.83	1.00E+06	4.1	0.88
34	丙烯	Propylene	Propene、1-Propene、prop-1-ene、Methylethylene	C3H6	42.08	-47.68	-185.3	-	1.77	200	4.46	8690
35	二甲苯	Xylenes	AI3-02209-X、Benzene, Dimethyl-、Caswell No 906、Dimethylbenzene、EPA Pesticide Chemical、Ksylen、	C8H10	106.17	138.5	-25.2	0.864	3.2	106	-	8.29

序號	中文名稱	英文名稱	別名	分子式	分子量 (g/mol)	沸點 (℃)	熔點 (℃)	密度及比重	Log Kow	溶解度 (mg/L)	蒸氣密度	蒸氣壓 (mmHg)
			Methyltoluene、NCI-C55232、VIOLET 3、Xiloli									
36	丙烯酸丁酯	Butyl acrylate	n-Butyl acrylate、butyl prop-2-enoate、butylacrylate	C7H12O2	128.17	145	-64.6	0.89	2.36	2,000	4.42	5.45
37	甲基第三丁基醚	Methyl tert-butyl ether	t-Butyl methyl ether、2-Methoxy-2-methylpropane、 MTBE	C5H12O	88.15	55.1	-108.6	0.7	0.94	5.10E+04	3	250
38	異丙醇	Isopropanol	Isopropyl alcohol、二甲基甲醇、2-Propanol、Dimethylcarbinol、sec-Propyl alcohol、Isopropanol	C3H8O	60.097	82.3	-89.5	0.7809	0.05	1.00E+06	2.1	45.4
39	鉻	Chromium	Chromium	Cr	51.996	2642	1900	7.15	-	8.67E+04	-	-
40	溴甲烷	Bromomethane	METHYL BROMIDE、Methane, bromo-、methylbromide、溴化甲烷	CH3Br	94.939	3.4	93.7	1.6755	1.19	1.52E+04	3.27	1620
41	氯甲烷	Chloromethane	METHYL CHLORIDE、Methane, chloro-、Artic	CH3Cl	50.488	-23.7	-97.6	0.911	0.91	5040	1.8	4300
42	一氯二氟甲烷	Chlorodifluoromethane	氯二氟甲烷；Chlorodifluoromethane；Forane 22；CFC 22	CHClF2	86.469	-40.8	-157.42	1.194	1.08	2770	3	7250
43	鹽酸	Hydrogen Chloride	氫氯酸；鹽酸；Hydrogen chloride	HCl	35.45	-85	-114.17	1.49	-	6.73E+05	1.268	-
44	丙烯酸	Acrylic acid	Acroleic acid、Glacial acrylic acid、Vinylformic acid	C3H4O2	72.06	142	13.56	1.05	0.35	1.00E+06	2.5	3.97
45	硼酸	Boric acid	Orthoboric acid、Borofax、Basilit B、Flea Prufe	BH3O3	61.84	300	170.9	1.435	0.175	5.00E+04	-	1.60E-06
46	苯甲醛	Benzaldehyde	Benzoic aldehyde、Phenylmethanal、Benzenecarbonal	C7H6O	106.12	178.7	-57.12	1.05	1.48	6950	3.66	1.27
47	乙二醇	1,2-Ethanediol	ETHYLENE GLYCOL、glycol、1,2-乙二醇、甘醇	C2H6O2	62.069	197.3	-12.69	1.1135	-1.36	≧1000	2.1	0.092
48	2-甲基戊烷	2-Methylpentane	Isohexane、Pentane, 2-methyl-、2-Methylpentan	C6H14	86.1776	60.21	-153.6	0.655	3.21	14	3	211
49	丙二醇甲醚	1-Methoxy-2-propanol	1-Methoxypropan-2-ol、Methoxyisopropanol、PGME	C4H10O2	90.123	119	-95	0.962	-0.49	1000	3.11	12.5
50	2,4-二甲基戊烷	2,4-Dimethylpentane	Pentane, 2,4-dimethyl、Diisopropylmethane、NSC61989	C7H16	100.2	80.4	-119.9	-	-	-	-	79.4
51	丙二醇甲醚醋酸酯	1-Methoxy-2-propyl acetate	1-methoxypropan-2-yl acetate、PGMEA、2-Acetoxy-1-methoxypropane	C6H12O3	132.16	145.5	-66	0.969	0.56	1.98E+05	1.02	0.969
52	甲基環己烷	Methylcyclohexane	Cyclohexane, methyl-、Hexahydrotoluene、甲環己烷	C7H14	98.19	100.9	-126.6	0.7694	3.61	14	3.39	46
53	正戊烷	Pentane	n-Pentane、Pentan、Skellysolve A	C5H12	72.151	36.06	-129.67	0.6262	3.39	38	2.48	514

序號	中文名稱	英文名稱	別名	分子式	分子量 (g/mol)	沸點 (℃)	熔點 (℃)	密度及比重	Log Kow	溶解度 (mg/L)	蒸氣密度	蒸氣壓 (mmHg)
54	2-庚酮	2-Heptanone	Heptan-2-one、Methyl pentyl ketone、Butylacetone、Heptanone	C7H14O	114.19	151.5	-35.5	0.8	1.98	4280	3.9	3.85
55	正己烷	Hexane	Esani、Hexyl hydride、己烷	C6H14	86.178	68.73	-95.35	0.6606	3.9	9.5	2.97	153
56	環己烷	Cyclohexane	Hexamethylene、Hexanaphthene	C6H12	84.163	80.7	6.47	0.7781	3.44	55	2.98	96.9
57	乙二醇乙醚醋酸酯	2-Ethoxyethyl acetate	Cellosolve acetate、Oxitol acetate、	C6H12O3	132.16	156.4	-61.7	0.975	0.24	1.87E+05	4.72	2
58	二乙二醇	DI(Hydroxyethyl)ether	Diglycol、2,2'-Oxydiethanol、Digol、Glycol ether、Diethylene glycol	C4H10O3	106.12	245.8	-10.4	1.12	-1.47	1.00E+06	3.66	5.70E-03
59	正壬烷	Nonane	Shellsol 140、Nonyl hydride、Iotrochotin	C9H20	128.25	150.47	-53.47	0.72	5.65	0.22	4.41	4.45
60	二乙二醇單丁醚	2-(2-Butoxyethoxy)ethanol	Diethylene glycol monobutyl ether、Butyldiglycol、Butyl carbitol、丁卡必醇、Butyl diglycol、BUCB	C8H18O3	162.23	230.4	-68.1	0.9553	0.56	1.00E+05	5.6	0.0219
61	三乙胺	Triethylamine	N,N-Diethylethanamine、Ethanamine, N,N-diethyl-、NEt3、tri-ethyl amine	C6H15N	101.19	88.8	-114.7	0.7	1.45	6.86E+04	3.49	57.07
62	丙醛	Propionaldehyde	propanal、Propaldehyde、1-Propanal	C3H6O	58.08	48	-80	0.805	0.59	3.06E+05	2	317
63	N-甲基甲醯胺	N-Methylformamide	Methylformamide、Formamide, N-methyl-、Monomethylformamide	C2H5NO	59.07	180-185	-5.4	-	-0.97	1.00E+06	2.04	0.253
64	乙酸丁酯	Butylacetate	醋酸丁酯；乙酸正丁酯；Butyl acetate、Acetic acid, n-Butyl ester、l-Butyl acetate、Butyl ethanoate	C6H12O2	116.1596	126.1	-78	0.8825	1.78	8400	4	11.5
65	乙醇胺	Ethanolamine	2-aminoethanol、monoethanolamine、colamine、Olamine	C2H7NO	61.08	170.3	10.4	1.02	-1.31	1.00E+06	2.1	0.4
66	乙酸乙酯	Ethyl Acetate	醋酸乙酯；Acetic ether、Ethyl ethanoate、Acetic acid ethyl ester、Acetic ester、Acetoxyethane、Ethyl acetic ester	C4H8O2	88.107	77.1	-83.6	0.9003	0.73	8.00E+04	3.04	93.2
67	正庚烷	N-Heptane	Dipropylmethane、Heptyl hydride	C7H16	100.21	98.5	-90.6	0.6795	4.66	3.4	3.45	46
68	三甲苯	Trimethylbenzene	-	-	-	-	-	-	3.42	-	-	2.1
69	1,2,3-三甲基苯	1,2,3-Trimethylbenzene	Hemimellitene、Hemellitol、Trimethylbenzene、1,2,3-三甲苯	C9H12	120.2	176.12	-25.4	0.89	3.66	75.2	4.15	1.69
70	1,2-二氯乙烯	1,2-Dichloroethylene	1,2-Dichloroethylene、Ethene, 1,2-dichloro-、Dioform	C2H2Cl2	96.94	55	-57	1.27	1.86	3500	3.4	201
71	甲酸	Formic acid	Methanoic acid、Formylic acid、Aminic acid、Formira、Add-F	CH2O2	46.025	101	8.3	1.2	-0.54	1.00E+06	1.59	42.59

序號	中文名稱	英文名稱	別名	分子式	分子量 (g/mol)	沸點 (℃)	熔點 (℃)	密度及比重	Log Kow	溶解度 (mg/L)	蒸氣密度	蒸氣壓 (mmHg)
72	醋酸	Acetic acid	醋酸；Acide Acetique(French)、Acido Acetico(Italian)、Azijnzuur(Dutch)、Essigsaeure(German)、Ethanoic Acid、Glacial Acetic Acid、Methanecarboxylic Acid、Octowykwas(Polish)、Pyroligneous acid、Acetic acid, glacial	C2H4O2	60.05	117.9	16.6	1.0446	-0.17	1.00E+06	2.07	15.7
73	甲醇	Methanol	Alcool methylique、Methylalkohl、Alcool metilico、Methylol、Carbinol、Metylowy alkohol、Columbian spirits、Wood alcohol、Metanolo、Wood naphtha、Methyl alcohol、Wood spirit	CH4O	32.042	64.7	-97.6	0.7914	-0.77	1.00E+06	1.11	127
74	丙酮	Acetone	2-Propanone、Aceton (German, Dutch, Polish) Beta-Ketopropane、Dimethyl ketone、Dimethylformaldehyde、Dimethylketal、Ketone propane、Ketone, Dimethyl、Methylketone、Propanone	C3H6O	58.081	56	-94.8	0.7845	-0.24	1.00E+06	2	231
75	1-丁醇	N-Butanol	1-丁醇；1-Butanol；1-Hydroxybutane、Alcoolbutylique (French)、Butan-1-Ol、Butanol、Butanol (French)、Butanolen (Dutch)、Butanolo (Italian)、Butylalcohol、Butyl hydroxide、Butylowy alkohol (Polish)、Butyric alcohol、Methylolpropane、N-Butan-1-O1、N-Butanol、Normal primary butyl alcohol、Propyl carbinnol、Propyl methanol、Propylcarbinol、Propylmethanol	C4H10O	74.124	117.7	-89.8	0.8095	0.88	6.32E+04	2.6	7
76	鋁	Aluminum	Aluminum metal	Al	26.982	2327	660	2.7	-	-	-	-
77	錳	Manganese (II) ion	Mn、Colloidal manganese、Manganese、manganide	Mn	54.938	2061	1246	7.3	-	-	-	-
78	銀	Silver	Ag、Argentum	Ag	107.87	2000	960.5	10.49	0.23	-	-	-
79	錫	Tin powder	Sn、Tin、stannum	Sn	118.71	2507	231.9	7.265	-	-	-	-

序號	中文名稱	英文名稱	別名	分子式	分子量 (g/mol)	沸點 (℃)	熔點 (℃)	密度及比重	Log Kow	溶解度 (mg/L)	蒸氣密度	蒸氣壓 (mmHg)
80	鈦	Titanium	Ti、Titanium(II) hydride、Titanium powder	Ti	47.87	3287	1668	4.506	-	-	-	-
81	鋇	Barium	Ba、bario、baryum	Ba	137.33	1897	727	3.62	-	-	-	-
82	銅	Copper	Copper	Cu	63.546	2595	1083	8.96	-	4.21E+05	-	-
83	鋅	Zinc	Zinc	Zn	65.37	908	419.5	7.134	-	3.44E+05	-	-
84	乙腈	Acetonitrile	Acetonitril、Methane, Cyano、Cyanomethane、Methanecarbonitrileyl、Methyl Cyanide、Ethanenitrile、NCI-C60822、Ethyl nitrile	C2H3N	41.053	81.6	-43.8	0.7857	-0.34	1.00E+06	1.42	88.8
85	甲醯胺	Formamide	Methanamide、carbamaldehyde、Formimidic acid	CH3NO	45.041	210.5	2.55	1.13	-1.51	1.00E+06	1.56	0.06
86	二硫化碳	Carbon disulfide	Carbon disulphide、Carbon bisulfide、Dithiocarbonic anhydride、disulfidocarbon	CS2	76.15	46.2	-111.7	1.26	1.94	2160	2.67	359
87	碘	Iodine	Molecular iodine、Diiodine、I、Eranol	I2	253.8089	184.4	113.7	4.9	2.49	330	8.8	0.233
88	磷酸	Phosphoric Acid	Phosphoric acid	H3PO4	97.995	407	42.35	1.834	-	5.48E+06	-	-
89	氫氟酸	Hydrogen Fluoride	氟化氫、Fluorohydricacid、Anhydroushydrofluoricacid、HF、Anhydroushydrogenfluoride	FH	20.006	19.51	-83.55	0.818	0.23	1.00E+06	1.27	917
90	氨	Ammonia	Ammonia	H3N	17.031	-33.35	-77.7	0.696	-	4.82E+05	0.5967	-
91	硫酸	Sulfuric Acid	Oil of vitriol mattling acid、Battery acid、Hydrogen sulfate、Dihydrogen sulfate、Electrolyte acid、Spirit of sulfur、Sulphuric acid	H2SO4	98.078	290	10.31	1.8302	-	1.00E+06	3.4	-
92	硝酸	Nitric Acid	Hydrogennitrate、Aquafortis、Azoticacid	HNO3	63.013	83	-41.59	1.5129	-	-	2-3	-
93	氯氣	Chlorine	Molecular chlorine、Liquefied chlorine gas	Cl2	70.906	-34.05	-101	2.898	-	6300	2.48	-
94	磷化氫	Phosphine	Phosphine	PH3	33.998	-87.7	-133	1.39	-	2.60E+05	1.17	-
95	異戊烷	Isopentane	2-Methylbutane、ISOPENTANE、Isoamylhydride、Butane, 2-methyl-	C5H12	72.15	27.83	-159.8	0.6201	2.72	48	2.48	689
96	異丁醇	Isobutanol	2-Methyl-1-propanol、Isobutanol、ISOBUTYL ALCOHOL、2-Methylpropan-1-ol	C4H10O	74.124	108	-108	0.8018	0.76	8.50E+04	2.56	10.4
97	丁酮	Methyl Ethyl Ketone (2-Butanone)	Methyl ethyl ketone	C4H8O	72.108	79.5	-86.6	0.7999	0.29	2.23E+05	2.41	90.6

序號	中文名稱	英文名稱	別名	分子式	分子量 (g/mol)	沸點 (℃)	熔點 (℃)	密度及比重	Log Kow	溶解度 (mg/L)	蒸氣密度	蒸氣壓 (mmHg)
98	丙酸	Propionic acid	ethylformic acid、methylacetic acid、Prozoin、Luprosil、Antischim B	C3H6O2	74.08	141.1	-21.5	0.99	0.33	1.00E+06	2.56	3.53
99	乙酸甲酯	Methyl Acetate	醋酸甲酯、Mrthyl ethanoate, Acetic acid methyl ester	C3H6O2	74.08	56.8	-98	0.9342	0.18	2.43E+05	2.55	216.2
100	鄰苯二甲酐	Phthalic anhydride	Isobenzofuran-1,3-dione、1,3-Isobenzofurandione、ESEN	C8H4O3	148.11	285.3	131.4	-	1.6	6,000	5.1	5.17E-04
101	N-甲基吡咯烷酮	1-Methyl-2-pyrrolidinone	N-Methylpyrrolidone、1-methylpyrrolidin-2-one、NMP	C5H9NO	99.13	202	-25	1.027	-0.38	-	3.4	0.345
102	1,2,4-三甲基苯	1,2,4-Trimethylbenzene	1,2,4-TRIMETHYLBENZENE、Pseudocumene、Pseudocumol、Psi-cumene、as-Trimethylbenzene、Benzene, 1,2,4-trimethyl-	C9H12	120.2	169.3	-43.8	0.88	3.78	57	4.15	2.1
103	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	Nitrosomethoxymethylamine	N-Nitroso-N-methyl-o-methyl-hydroxylamine、N-methoxy-N-methylnitrous amide、N-Nitrosomethoxymethylamine	C2H6N2O2	90.08	-	-	-	-	-	-	-
104	間-薄荷烷，(1S,3R)-(+)-	cis-Cyclohexane, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	(1S,3R)-1-methyl-3-propan-2-ylcyclohexane、m-menthane、cis-m-menthan	C10H20	140.27	-	-	-	-	-	-	-
105	間-薄荷烷，(1S,3S)-(+)-	cis-Cyclohexane, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	(1S,3S)-1-methyl-3-propan-2-ylcyclohexane	C10H20	140.27	-	-	-	-	-	-	-
106	2,4,4-三甲基-1-戊烯	2,4,4-Trimethyl-1-pentene	Diisobutylene、2,4,4-Trimethylpent-1-ene	C8H16	112.21	101.4	-93.5	0.7	4.55	-	3.8	44.7
107	2-甲基-1-丙烯	Isobutylene	Isobutene、2-methylprop-1-ene、2-Methylpropene	C4H8	56.11	-7	-140.7	0.59	2.34	263	1.94	2308
108	2,3,4-三甲基-2-戊烯	2,3,4-Trimethyl-2-pentene	2,3,4-trimethylpent-2-ene、2-Pentene, 2,3,4-trimethyl-	C8H16	112.21	-	-	-	-	-	-	-
109	亞硝酸甲酯	Methyl nitrite	Nitrous acid, methyl ester、Methylester kyseliny dusite	CH3NO2	61.04	64.6	-16	0.991	0.88	2.40E-04	-	1650
110	環戊酮	Cyclopentanone	Adipic ketone、Ketocyclopentane、Ketopentamethylene	C5H8O	84.12	130.6	-51.3	0.95	0.38	9175	2.3	11.4
111	丙烯腈	Acrylonitrile	2-Propenenitrile、Prop-2-enenitrile、Propenenitrile	C3H3N	53.064	77.2	-83.51	0.8007	0.25	74500	1.83	109
112	反式-1,2-二氯乙烯	Dichloroethylene, 1,2-trans-	trans-Acetylene dichloride、trans-Dichloroethylene、trans-1,2-Dichloroethylene	C2H2Cl2	96.944	48.7	-49.8	1.2565	2.09	4520	3.67	331
113	四氟化碳	Carbon tetrafluoride	Tetrafluoromethane、Perfluoromethane、Methane, tetrafluoro-、Freon 14	CF4	88.004	-127.9	-183.582	-	1.18	18.8	3.04	175000

序號	中文名稱	英文名稱	別名	分子式	分子量 (g/mol)	沸點 (℃)	熔點 (℃)	密度及比重	Log Kow	溶解度 (mg/L)	蒸氣密度	蒸氣壓 (mmHg)
114	乙烯	Ethylene	Ethene、Olefiant gas、Ethylene compressed、壓縮乙烯、Biscarburetted hydrogen	C2H4	28.05	-102.4	-169	0.57	1.13	131	0.978	52100
115	過氧化氫	Hydrogen peroxide	hydrogen peroxide、perhydrol、oxydol、Hydrogen dioxide、雙氧水	H2O2	34.015	150.2	-0.43	1.44	-	1000000	1	1.97
116	鈰	Cerium	Ce、cerio、UNII-30K4522N6T	Ce	140.12	-	795	-	-	-	-	-
117	氫氧化四甲基銨	Tetramethylammonium hydroxide	TMAH	C4H13NO	91.15	-	63	-	-2.47	1.00E+06	-	1.16E-06

表 2 物質相關製造及使用資料表

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
1	六價鉻	1. 電池。2. 用於建築材料。3. 通用的修復黏著劑，包含萬用膠、強力膠、環氧樹脂。4. 油漆或染劑相關產品。5. 表面密封劑	-
2	甲醛	1. 主要用作化學中間體。2. 農業上有少量用途。3. 作為分析試劑。4. 用於混凝土和石膏添加劑、化妝品、消毒劑、熏蒸劑、攝影和木材防腐。5. 製造脲醛樹脂，用於刨花板產品。	1. 商業上製備以空氣為氧化劑，以加熱的銀、銅、氧化鋁或焦炭為催化劑，透過甲醇的催化氣相氧化製備。2. 加熱低分子聚甲醛與五氧化二磷製備穩定的甲醛
3	苯	(1) 用作發動機燃料的成分。(2) 作為脂肪、蠟、樹脂、油、油墨、油漆、塑料和橡膠的溶劑。(3) 從種子和堅果中提取油。(4) 照相凹版印刷。(5) 用作化學中間體。(6)製造洗滌劑、炸藥、藥物和染料。(7) 印刷藝術行業中油墨的製備和使用。(8) 油漆的稀釋劑。(9) 作為脫脂劑	(1) 約 30%商業苯是通過催化重整生產，透過環烷烴的脫氫、烷基環戊烷的脫氫異構化以及鏈烷烴的環化和隨後的脫氫來生產芳香族分子。(2) 由甲苯在催化或熱條件下加氫脫甲基產生。(3) 重石腦油或輕烴（如丙烷或丁烷）蒸汽裂解生產乙烯會產生富含芳烴的液體副產品，稱為裂解汽油、滴油烯或滴油。(4) 兩分子甲苯按稱為烷基轉移或歧化的順序轉化為一分子苯和一分子混合二甲苯異構體。(5) 從煤焦油中回收。
4	砷	（1）金屬型態：添加於金屬形成合金，特別是鉛與銅（子彈、電池極板、電纜的護套、鍋爐管路）。（2）高純度半導體級：使用於鎵砷二極體與其他電子產品。（3）鍺與矽固態產品之填料。（4）特殊焊劑。（5）醫藥。	氣相還原法將備有氣化段、反應段、析出段的三個電爐裝置，中央反應部分內徑為 20-25 mm 的石英管，在其中裝入經真空加熱排掉氣體的木炭，兩端用石英棉堵住，在石英盤裡放入三氧化二砷到氣化段，以 400-500 ml/min 的速度通入純氮氣，將氣化段保持在 400℃，反應段 650℃，析出段 350-400℃，經反應 1 小時，析出單質砷，在經過蒸餾過程，製成砷成品。
5	苯乙烯	聚苯乙烯，SBR，ABS 及 SAN 樹脂。保護塗料(苯乙烯-丁二烯乳液；醇酸樹脂)；苯乙烯之聚酯；橡膠-變體的聚苯乙烯；共聚樹脂。	（1）乙苯直接脫氫成苯乙烯佔商業生產的 85%。該反應在氣相中用蒸汽在主要由氧化鐵組成的催化劑上進行。（2）來自環氧丙烷工藝的副產物生產。
6	氯甲苯	(1) 氯甲苯用於製造某些染料和醫藥、香水和香精產品的化學中間體。也用作照相顯影劑。氯甲苯已被用作為化學戰中的刺激性氣體。(2) 主要用於通過苄基氯（用於生產合成青黴素）生產塑化劑（如鄰苯二甲酸丁苄酯）、苯甲醇和苯乙酸。在較小規模上，用於生產季銨鹽（用於消毒劑和相轉移催化劑）、苄酯（用於香精和香料工業的苯甲酸苄酯和乙酸苄酯）、三苯甲烷系列染料、二硫化二苄（用於抗氧化劑）潤滑劑）、苄基苯酚和苄胺。(3) 製造苄基化合物、香水、醫藥產品、染料、合成單寧和人造樹脂	(1) 藉由氯通過沸騰的甲苯，直到其重量增加 38%。產物用水洗滌並通過分餾分離。(2) 藉由甲苯在 65-100 °C 熱或光化學氯化製得。在較低溫度下，環氯化副產物的量增加。氯化通常進行至不超過約 50%甲苯轉化率，以使形成的苯甲醯氯的量最小化。一旦甲苯被回收並通過蒸餾去除過度氯化的產物，以甲苯計的總收率超過 90%。據報導，包括五氯化磷在內的各種材料可催化側鏈氯化。這些化合物和其他化合物（如酰胺）也透過錯合金屬雜質來減少環氯化。在商業中，氯化可以分批或是連續進行。
7	四氯乙烯	乾洗溶劑；蒸汽去脂溶劑；乾燥劑用於金屬與其他特定固體；驅蟲藥；傳熱介質；碳氟化物的製造。	（1）Huels 式方法: 由乙烯直接行氯化作用而產生 70% 四氯乙烯，20%四氯化碳及 10% 的其它氯化產物。（2）以碳氫化合物如甲烷、乙烷或丙烷同時行氯化作用並熱分解產生超過 95% 的四氯乙烯及少許的四氯化碳及氯化氫。
8	二甲基甲醯胺	1. 主要用作工業溶劑。2. 用於加工聚合物纖維、薄膜和表面塗層、使丙烯酸纖維易於紡絲。3. 用於生產漆包線漆。4. 在製藥工業中用作結晶介質。	1. 使用純的一氧化碳或是含有一氧化碳的氣流來直接或是單步驟(one-step)合成二甲基甲醯胺。2. 兩步驟法合成二甲基甲醯胺，跟直接合成不同。3. 甲酸甲酯與二甲胺反應。4. 一氧化碳與二甲胺反應。
9	二氯甲烷	去漆劑；塑膠泡沫之吹劑；溶劑萃取；醋酸纖維素之溶劑；塑膠加工；溶劑去脂。	一般透過甲烷的氯化來合成。甲烷氯化得到包括四種氯甲烷在內的混合物，不過由於各自沸點拉開的距離比較大，可以方便地通過普通的分餾技術來分離提純。
10	乙苯	（1）使用於合成橡膠的製造，作為稀釋的溶劑，汽車航空油料的成分及製造纖維素醋酸酯。（2）使用於製造苯乙烯的先導物。（3）供作醇酸樹脂的溶劑，用做二乙基苯、乙醯苯、乙基苯磺酸、丙烯氧化物等之化學中間體。	（1）水合反應或環化及芳香化作用，主要是將苯烷基化。（2）在液相中使用氯化鋁作催化劑將苯與乙烯烷基化，或是在氣相中使用磷酸或矽化氧作催化劑。（3）自乙醯苯中製得。（4）在二氯(1,2-bis-(iphenylphosphino) ethane)二價線中將乙基鎂溴與氯化苯反應製得。

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
11	1,2-二氯乙烷	(1) 主要用於生產氯乙烯以及其他化學品。(2) 用於封閉系統中的溶劑，其用於有機合成中的多種萃取和清潔目的。(3) 添加到含鉛汽油中作為鉛清除劑。(4) 以前用於礦石浮選、穀物熏蒸劑、金屬去漬劑以及紡織品和 PVC 清潔。	1,2-二氯乙烷是透過乙烯的氣相或液相氯化生產的。
12	醋酸乙烯酯	(1) 乙烯醋酸酯主要用作生產聚醋酸乙烯酯和聚乙烯醇的單體。(2) 聚合形式可用於塑料塊、薄膜和漆。(3) 塑膠形式用於食品包裝。(4) 作為食品澱粉的改良劑。(5) 用於合成聚醋酸乙烯酯乳液、樹脂和聚乙烯醇的化學中間體；其他聚合物、樹脂和乳液的合成中間體。(6) 安全玻璃夾層	(1) 在含有鋅鹽的多相催化劑存在下，在氣相中將乙酸加入乙炔中。 (2) 乙烯與乙酸鈉反應
13	甲基異丁酮	（1）變性酒精的變性劑。（2）纖維油漆之溶劑。（3）用於乾洗，合成 Methyl Isobutyl Carbionol (MIBC)。	丙酮濃縮及脫水成甲基戊烯酮後，再氫化成甲基異丁酮。
14	四氫呋喃	1. 高分子聚合物的溶劑，特別是聚氯乙烯。2. 含氯油、未硫化橡膠的溶劑，用於製造己二酸。3. 用於製備印刷油墨、黏著劑、漆和其他塗料的溶劑。4. 用於合成汽車燃料、維生素、激素、藥物、合成香料、有機金屬化合物和殺蟲劑的格任亞試劑。5. 天然和合成樹脂的溶劑。	1. 由順丁烯二醇酐加氫製得。2. (1)以鎳催化劑對呋喃進行催化氫化作用。 (2) 1,4-丁二醇的酸催化脫水。3. 用鋅-鉻-鉬催化劑將糠醛脫羧並羥基化。
15	二乙醇胺	1. 用於切削油、肥皂、洗髮水、清潔劑、拋光劑、化妝品和藥品。2. 用於橡膠化學工業的中間體，保濕劑和軟化劑，以及各種農用化學品中的乳化劑和分散劑。3. 用於油漆、洗髮精、清潔劑和拋光劑乳劑的液體洗滌劑。	透過環氧乙烷與過量氨的反應來生產。
16	鄰苯二酚	1. 照相顯影劑、毛皮染料顯影劑。2. 作為橡膠和潤滑油中抗氧化劑的中間體。3. 聚合作用的抑制劑。4. 合成食品、藥品和農產品。5. 用於化妝品中作為氧化妊染髮劑的偶合劑。	1. 苯酚與過氧化物直接羥基化產生。2. 鄰苯酚磺酸與鹼的融合。3. 將鄰氨苯酚與氫氧化鈉溶液在 200 °C 的高壓釜中加熱。4. 癒創木酚的甲醚基團與氫碘酸的斷裂(cleavage)。
17	1,4-二氧陸圜	.1 作為乙酸纖維素、乙基纖維素、苯甲基纖維素、樹脂、油、蠟、某些染料和其他有機和無機化合物的溶劑。2. 氯化溶劑中的穩定劑。	1. 商業生產是透過二伸乙甘醇的脫水和閉環作用。2. 2-chloro-2'-hydroxydiethyl ether 的去鹵氫作用、乙二醇與 1,2-二溴乙烷反應、在 $NaHSO_4$、SiF_4 或 BF_3 上或在高溫下用酸性陽離子交換樹脂形成環氧乙烷二聚體。3. 由 β,β-二氯乙醚經過鹼處理而成。
18	二甲基乙醯胺	(1) 工業用溶劑。(2) 塑膠、樹脂、膠、電解質的溶劑；催化劑; 脫漆劑；用於結晶和純化的高純度溶劑。(3) 用於溶解聚丙烯腈、聚氯乙烯、聚醯胺、聚醯亞胺、纖維素衍生物、苯乙烯、線型聚酯；製造薄膜和纖維；塗料和粘合劑配方中的助溶劑。(4) 電解溶劑；二甲基乙醯胺配合物的組成；化學反應介質和催化劑	(1) 由三（二甲基氨基）磷醯酯和乙酸酐製成；由乙酸酐和二甲基甲酰胺製成。(2) 乙酸與二甲胺反應。(3) 乙酸甲酯與二甲胺的反應； 二甲胺與乙酸甲酯和甲醇的同沸混合液反應。(4) N,N-二甲胺與乙酐的反應。
26	丙烯酸甲酯	1. 主要用途是生產壓克力和改質聚丙烯腈纖維；在此類纖維中用作與丙烯腈的共聚單體。2. 用於製備熱塑性塗料、黏合劑、密封劑和用於洗髮水的兩性界面活性劑。3. 用於生產醫療和牙科修復體、隱形眼鏡和其他特種塑料，如乳膠塗料、地板和織物整理加工。4. 用作工業廢水淨化中的樹脂或有助於農藥的定時釋放和分解。	1. 從氰乙烯製備。2. 丙烯醛是在蒸汽存在下，高溫催化氧化丙烯蒸氨形成。3. 乙炔、一氧化碳和甲醇在鎳或鈷催化劑存在下的羰基合成反應。4. 來自丙丙酯。
19	二氧化鈦	1. 油漆、紙張、食品、陶瓷和藥品中的顏料或填料。2. 焊條塗料。3. 油漆、紙張塗料和塑膠中的白色顏料。4. 防曬劑。5. 銳鈦礦是一種半導體，用於製造電子元件。6. 奈米粒子應用包含光催化作用、油漆、殺菌、生物醫學陶瓷、化妝品和藥物。	1. 可由鈦和氧直接結合製備。2. 在水溶液中對鈦鹽進行處理。3. 揮發性無機鈦化合物與氧的反應。4. 氧化或水解鈦的有機化合物。5. 在氯化法中，含鈦原料鈦鐵礦、白鈦石、金紅石、鈦渣或銳鈦礦在 700-1200℃氯化，$TiCl_4$ 在 900 - 1400 °C 溫度下被氧化形成 TiO_2。
21	三氯甲烷	氟碳冷媒；氟碳塑膠：溶劑；分析化學；殺菌劑；殺蟲劑	純化方法：用濃硫酸萃取並精餾。
22	鉛	（1）蓄電池。（2）四乙基鉛(汽油添加劑)。（3）放射塵掩蔽。（4）包覆電纜線、彈藥、化學反應設備(如：管，輸油管等)。（5）焊條和可熔合金、鉛字合金、重架構的振動阻尼。	焙燒和還原方鉛礦（硫化鉛），角閃石（硫酸鉛）和白鉛礦（碳酸鉛）。也來自廢料。
23	鎳	（1）丙烯酯合成的中間產物。（2）鐵合金成分。（3）抗靜電性襯層。（4）冷卻塔陽極抑制劑。	由硫化鎳礦砂經撞擊、濃縮、熔化而得。

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
24	鈷	用於製成超硬耐熱合金與磁性合金、鈷化合物、催化劑、電燈絲及瓷器釉料。	鈷通常與銅或鎳有關; 開采的礦石通常僅含有 0.1%的元素鈷。世界上約有 44%的鈷來自鎳礦石。通過浮選（硫化礦石）和重力（砷化物礦石）從礦石中的金屬中提取鈷 ; 需要焙燒或酸浸以濃縮鈷。鈷也從礦石中提取並通過火法冶金。
25	萘	（1）殺蟲劑和室內防蛀劑。（2）室外用途為用於花園和建築周邊，以驅除蛇和兔子等動物。（3）用於製造靛藍、陰丹士林和三苯甲烷染料。（4）合成樹脂、賽璐珞、油煙、無菸粉末的製造。（5）製備用作溶劑，潤滑劑和發動機燃料的氫化萘（四氫化萘，十氫化萘）。	（1）主要原料是煤焦油。（2）可透過蒸餾和結晶從熱解殘油（從煙餾分到烯煙的熱解）中回收，其方式類似於從煤焦油中回收的方式。這些熱解殘油通常含有 10-16%的萘。
20	丙烯酸乙酯	用於製造水性乳膠漆和黏合劑、紡織品和紙張塗料、皮革飾面樹脂以及丙烯酸纖維的生產。	1. 在酸存在下四羰基鎳和乙炔與乙醇的反應；或丙烯酸與乙醇的酯化反應。2. 由乙烯氧醇或丙烯腈、乙醇和硫酸製備。3. 在鈷和鈀催化劑的存在下，氨乙烯在>6895 kPa (68 atm) 下與乙醇在 270 °C 下反應生成丙烯酸乙酯，產率為 17%。4. 乙炔、一氧化碳和乙醇在鎳或鈷催化劑存在下的羰基合成反應。
27	異丙苯	(1) 用作油漆、清漆和搪瓷的稀釋劑以及高辛烷值燃料的組分。(2) 用於製造苯酚、丙酮、苯乙酮和甲基苯乙烯。	在通用油品製程中，使用由二氧化矽載體上的多磷酸組成的固定床作為催化劑。(2) 第二工業過程在 50-80°C 的液相中作用；氯化鋁或由氯化鋁、(異丙基-)苯和氯化氫形成的液體雙化合物用作催化劑。(3)苯與丙烯（磷酸催化劑）的烷基化，從煤焦油石腦油餾分或石油中蒸餾。
28	乙醇	（1）含酒精飲料、變性酒精的製造；藥物、香水製造；有機合成、汽油中辛烷推進器；溶劑及脫水劑。（2）合成橡膠、塗料及瓷漆及爆炸物工業、抗凍劑。（3）表面襯層製造、甲醇汽油(gasohol)、酵母菌生長基。（4）直接性食物添加劑。（5）製造乙醛、乙酸、乙基乙酸、氯乙烷、乙醚、丁二烯、二溴乙烯、塑膠及塑形劑、肥皂及清潔劑、染料、爆炸物。（6）醫藥用途：殺菌、破壞神經組織。（7）墨水。	利用正丁烷製造乙酸時副產物中可得乙醇。
29	三乙醇胺	（1）增塑劑、中和劑、潤滑劑的添加劑或防腐蝕劑。（2）紡織品、化妝品增濕劑。（3）染料、樹脂等分散劑	（1）透過環氧乙烷的氨解作用與單乙醇胺和二乙醇胺一起產生。（2）通常環氧乙烷以間歇方式與氨反應，以產生大約三分之一乙醇胺，二乙醇胺和三乙醇胺的粗混合物。三乙醇胺隨後透過蒸餾分離得粗混合物。
30	甲苯	(1) 主要用途是作為混合物添加到汽油中以提高辛烷值。(2) 用於生產苯，並用作油漆、塗料、合成香料、粘合劑、油墨和清潔劑中的溶劑。(3) 用於生產苯、三硝基甲苯 (TNT)、尼龍、塑膠和聚氨酯。	為一種重要的基本有機化工原料，為汽油中的組成份之一，可以進行脫烷基製成苯和轉化製成苯、二甲苯。
31	環己酮	(1) 作為醋酸纖維素、硝基纖維素、蠟、脂肪、乙烯基樹脂、粗橡膠、天然樹脂、紫膠、DDT 的溶劑；在環己酮樹脂的製備中，2,4-二硝基苯腙衍生物作為元素分析的標準。(2) 用於漆、樹脂和殺蟲劑的金屬去脂溶劑。(3) PVC 聚合物和共聚物、漆的溶劑；皮革去污劑和去脂劑。	（1）透過催化。（2）脫氫或氧化物（環己酮和己二酸）催化環己烷。（3）苯酚的催化加氫或環己烷的催化空氣氧化; 可透過兒茶酚的脫氫或羥基脫氫來製備。該過程由鈀或碳催化的液相或在鈀或氧化鋁催化的氣相中進行。
32	酚	1. 主要用途是生產用於合板、建築、汽車和電器工業的酚樹脂。2. 其他用途包括用於殺黏菌劑、消毒劑，以及用於滴耳劑和滴鼻劑、潤喉糖和漱口水等醫藥產品。3. 酚樹脂和雙酚 A 的化學中間體。	1. 異丙苯氧化：(1) 異丙苯用氧氣氧化成氫過氧化異丙苯 (2) 在酸性介質中氫過氧化異丙苯裂解為苯酚和丙酮。2. 甲苯氧化為苯甲酸，隨後氧化脫羧為苯酚 3. 苯磺酸鹽在熔融鹼金屬氫氧化物中加熱使苯磺酸化和生產酚。
33	乙二醇丁醚	(1) 油基和水基壓裂液都用於壓裂工業，水基包括醇水混合物和低強度酸，其為構成處理液的主要成分。常添加到這些液體的化學物質為：用於提高粘度的聚合物、用於提高粘度的交聯劑、pH 控制化學物質、用於處理後聚合物降解的破膠劑、表面活性劑、粘土穩定劑、酒精、殺菌劑、降低失水添加劑和減黏劑。(2) 水力壓裂使用一種特殊混合的液體，在極壓下泵入井中，導致地下岩層出現裂縫。(3) 用於液壓油中	(1) 環氧乙烷與合適的醇和各種催化劑反應。(2) 通過乙烯氯醇或乙二醇與氫氧化鈉和二烷基硫醚反應。
34	丙烯	(1) 生產聚丙烯，用於塑膠產品或是地毯纖維；其他應用包含環氧丙烷、丙烯酸、丙烯腈和異丙苯。(2) 煉油級丙烯（丙烷中 50-70% 的純丙烯）從煉油過程中獲得，煉	(1) 在汽油精煉過程中獲得。(2) 烴的催化或熱裂化。(3) 丙烷催化脫氫制得。

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
		油丙烯主要用途為熱用液化石油氣或作為車用汽油中的辛烷值增強成分，也可用於一些化學合成。	
35	二甲苯	（1）工業上用做樹脂、油漆、清漆等一般黏性物的溶劑。（2）可應用於航空用油上，可保護塗裝表面及化學物的合成。（3）為 o-Xylene, m-Xylene, p-Xylene 和甲基苯的來源。（4）應用石英晶體振動體、過氧化氫、香水、逐蟲劑、環氧樹脂、製藥及皮革製程等工業製造。（5）可做為間接食品添加劑。	（1）最早由天然樹木蒸餾分離，而後可從煤提煉，工業上主要是由 1,2,4 三甲苯經由碳氫部份異構產生。（2）可由甲苯反烷化後產生。
36	丙烯酸丁酯	1. 用於製造聚合物、紡織品和皮革加工，以及配製油漆和黏合劑。2. 在非食品農藥產品中用作情性成分。3. 用於製造樹脂的單體。4. 用於假牙、義眼、和義肢。	1. 乙炔、正丁醇、一氧化碳、羰基鎳和鹽酸的反應。2. 丙烯酸或丙烯酸甲酯與丁醇的反應。3. 在丙烯氧化過程中，丙烯醛首先透過丙烯蒸氣在高溫下病有蒸汽存在下的催化氧化形成，然後將丙烯醛氧化成丙烯酸，丙烯酸用醇酯化為丙烯酸酯。
37	甲基第三丁基醚	1. 用於無鉛汽油的添加劑，以提高辛烷值並減少一氧化碳排放。2. 用於透過手術管將甲基第三丁基醚送到膽囊以溶解膽結石。3. 溶析層析法。4. 用於石化工業	1. 由甲醇酸催化加成異丁烯製備。2. 在離子交換樹脂催化劑存在下，來自混合 C4 流的異丁烯與甲醇的液相選擇反應。3. 甲醇和異丁烯的催化反應
38	異丙醇	（1）製造丙酮及其衍生物。（2）香精油及其他油類。（3）纖維素衍生物之可能溶劑。（4）液體燃料之防凍劑。（5）脫水劑、防腐劑、洗劑、變性劑、塗裝溶劑。	(1) 在固定床催化劑上的載體磷酸或二氧化矽負載的氧化鎢與氧化鋅促進劑的氣相水合。（2）使用強酸性陽離子交換催化劑在低溫高壓下混合氣 - 液相水合。（3）在可溶性鎢催化劑存在下在高溫和高壓下進行液相水合。
39	鉻	用於煉製高溫合金、電阻合金、精密合金，作為鉻元素添加劑用。	-
40	溴甲烷	(1) 主要用途是作為土壤中的熏蒸劑，以控制真菌、線蟲和雜草。(2) 食品（例如穀物）的空間熏蒸。(3) 儲存設施（如工廠、倉庫、金庫、船舶和貨車）中控制昆蟲和嚙齒動物。(4) 用於羊毛脫脂。(5) 從堅果、種子和花朵中提取油。(6) 甲基化劑。(7) 曾用作滅火劑。	(1) 商業生產為溴化氫與甲醇的反應。(2) 在磷存在下溴對甲醇的作用，隨後蒸餾。
41	氯甲烷	(1) 生產有機矽。(2) 製造甲基化矽。(3) 生產農用化學品、甲基纖維素、季胺和丁基橡膠。(4) 四甲基鉛。	甲醇和氯化氫在氣相中在 0.3-0.6 MPa (3-6 bar) 和 280-350 °C 的溫度下催化生產。
42	一氯二氟甲烷	冷媒、低溫溶劑、碳氟樹脂（特別是四氟乙烯聚合物）	氯仿與無水氟化氫反應生成氯化銻催化劑。
43	鹽酸	（1）提鍊礦石、錫和鉭的產物，作為實驗試劑。（2）作為金屬處理劑，能增加油井生產量。（3）食品製作中當作澱粉的修飾劑、味精的製造、精製膠的製造、玉米澱粉轉變為玉米糖漿、釀造工業、糖的提鍊、黃金的處理。（4）乙炔經由氫氯化反應轉變為氯乙烯或使烯屬經由聚合反應轉變為烷基氯。（5）用於肥料、染料、染劑、人造絲、顏料的色素製造，亦用應用於電鍍、皮革、鞣製、照相工業、肥料的提鍊、織品工業、橡膠工業。（6）可用來製造磷酸、氯化銨、二氧化氯。（7）可將乙醇轉變為氯乙烷。（8）可除去鏽或灰塵。（9）利用異戊二稀和氯化氫製造合成橡膠。	（1）氯化鈉或氯化鉀和發煙硫酸在溫度高約 600°C的爐子產生反應，或者利用 Meyer 方法，將亞硫酸氫鈉和氯化鈉在 400-800°C高溫反應。 （2）利用 Harqreaves 方法，使二氧化硫、鹽和蒸氣一起反應，屬放熱反應。 （3）利用合成法，在氯氣中燃燒氫氣。
44	丙烯酸	1. 用於製造塑膠、乳膠應用、地板拋光、塗料應用的聚合物溶液、乳化聚合物、油漆配方、皮革加工和紙張塗料。2. 用作化學中間體。3. 在非食品農藥產品中用作情性成分。4. 在化妝品、藥品和個人護理產品中作為增稠劑、懸浮劑、分散劑和乳化劑。5. 醫學和牙科中的齒板、假牙齒和骨水泥。	1. 環氧乙烷與氫氰酸縮合，然後在 320°F 下與硫酸反應。2. 乙炔、一氧化碳和水，加上鎳催化劑。3. 丙烯氣相氧化為丙烯醛，在鉬釩催化劑作用下，在 300°C時氧化為丙烯酸。4. 丙烯腈的水解。
45	硼酸	1. 用作殺蟲劑、助焊劑、阻燃劑和防風雨物質。2. 作為染料、鍍鎳液、薄膜顯影劑、玻璃、牙釉質、肥皂、油漆、紙張、黏合劑和鋼的添加劑。3. 用作助熔劑、耐熱硼矽酸鹽玻璃和玻璃纖維的添加劑、紡織和絕緣製品的阻燃劑、柑橘類水果的殺菌劑、眼藥和鍍鎳液溶質。4. 用於木材的防風雨性質、防腐劑、化妝品、印染、電容器、攝影和繪畫，用於浸漬燈芯和硬化銅，以及製造水泥、陶器、瓷器、硼酸鹽、皮革、地毯、帽子和人造寶石。5. 在治療上用作收斂劑和消毒劑，以及用作獸醫抗菌劑和抗真菌劑	1. 在工業上由硼酸鹽礦物和鹽水製成。2. (1) 向硼砂溶液中加入鹽酸或硫酸並結晶。(2) 從弱硼砂鹽水中，用螯合劑的煤油溶液萃取，硼酸鹽被硫酸從螯合物中剝離。3. 硼酸主要由含鈉或含鈣的硼酸鹽礦石生產。4. 在 100 °C 下，將粉碎的 Kernite 礦石在回收的稀液（含有低濃度硼酸鹽）中與硫酸反應。

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
46	苯甲醛	1. 用作化學中間體和樹脂和油的溶劑。2. 在食品和香料添加劑中作為調味劑。3. 透過氫化生產苯甲醇。4. 苯甲醛是一種芳香醛，化妝品中用作變性劑、調味劑和香料。	1. 苯甲醛的鹼性水解。2. 甲苯以空氣氧化。3. 透過苯甲醛的水解或甲苯的部分氧化來生產。4. 由苯甲醛和石灰合成。
47	乙二醇	（1）冷凍劑及防凍劑。（2）溼青乳化塗料。（3）熱傳劑、煞車油、印刷墨、各種用途萃取劑、瓷漆、木材著色、黏著劑。（4）化妝品、皮革染色、煙草、原子筆墨、泡沫穩定劑、潤濕劑。	透過乙烯與空氣或氧氣直接氧化獲得的環氧乙烷的水解。環氧乙烷在沒有催化劑的情況下熱水解成乙二醇。
48	2-甲基戊烷	(1) 工藝品黏著劑。(2) 建築材料 (如地板、瓷磚、水槽、浴缸、鏡子等) 。(3) 家用保養：多用途粘合劑、密封劑、油漆等。(4) 交通工具：汽車噴漆、汽車油液和添加劑、機油。(5) 商業己烷的成分。(6) 有機合成、溶劑	原油或從天然氣中提取的液態產物的汽油分餾而成
49	丙二醇甲醚	(1) 主要用於製造清漆和油漆。(2) 纖維素、丙烯酸樹脂、染料、油墨、染色劑的溶劑；玻璃紙的溶劑密封。(3) 用作防凍材料，主要用於沸騰冷卻系統和一些重型柴油發動機。(4) 作為油漆和印刷油墨中的溶劑成分，改善某些顏料和著色劑的潤濕性。	(1) 商業上透過在催化劑存在下使環氧丙烷與選定的乙醇反應來製備。也可以透過在鹼存在下用合適的烷基化劑，如硫酸二烷基酯直接烷基化選定的乙二醇來製備。 (2) 由環氧丙烷與甲醇反應製得。
50	2,4-二甲基戊烷	己烷混合物中的微量成分	-
51	丙二醇甲醚醋酸酯	(1) 在化妝品配方中用作溶劑 (2) 用於表面塗料、油墨和清潔劑。	-
52	甲基環己烷	(1) 商業上用作纖維素衍生物的溶劑，特別是與其他溶劑一起使用，並用作有機合成中的有機中間體，是噴氣燃料中的一種成分。	(1) 催化甲苯加氫。(2) 由苯和甲烷在高溫下反應製備。(3) 出現在某些原油中，透過蒸餾分離。也透過多環芳烴的酸性加氫裂化製備。
53	正戊烷	(1) 發動機和航空燃料中的成分；在溶劑萃取過程中，作為一般實驗室溶劑，以及作為聚合反應的介質溶劑；作為生產烯烴和其他工業化學品如氯化戊酯的原料；用於製造冰和低溫溫度計。(2) 汽車、航空和農場燃料中的添加劑。(3) 人造冰製造、低溫溫度計、溶劑提取過程、塑膠中的發泡劑（例如可發性聚苯乙烯）、農藥。	(1) 存在於輕汽油餾分中，可以透過超分餾回收，可能與分子篩分離相結合。 (2) 從石油中分餾，通過精餾純化 (3) 從天然汽油中分離；由 2-和 3-戊醇脫水和隨後氫化製備
54	2-庚酮	1. 用作樹脂和漆的溶劑。2. 化妝品的香料。3. 食品的香精	1. 工業上透過丙酮與丁醛的一步或兩步還原縮合生產。2. 由乙酰乙酸乙酯丁酮分解製得。3. 透過 1-庚炔和 2-庚炔的水合反應
55	正己烷	(1) 主要用途是作為從種子和蔬菜作物（例如大豆、花生、玉米）中提取食用油的溶劑。(2) 還用作印刷工業中的清潔劑（脫脂劑）。(3) 測定礦物的折射率；填充溫度計，通常伴隨藍色或紅色染料；油籽加工的萃取溶劑。(4) 聚合反應介質；油漆稀釋劑；酒精變性劑。(5) 藥品製造中的反應介質；許多配方產品的組成成分	由石油分餾而得。
56	環己烷	(1) 漆和樹脂的有機溶劑。(2) 油漆和清漆去除劑。(3) 提取精油。(4) 用於分析化學中的分子量測定。(5) 用於製造己二酸、苯、環己基氯、硝基環己烷、環己醇和環己酮。(6) 用於營地爐灶固體燃料的製造。(7) 在殺真菌製劑中（具有輕微的殺真菌作用）。(8) 類固醇的工業再結晶。(9) 尼龍製造；纖維素醚、脂肪、油、蠟、溼青、樹脂、生橡膠的溶劑；油漆和清漆去除劑；玻璃替代品。(10) 生產的環己烷 98% 以上用於製造尼龍中間體	在石油蒸餾中獲得
57	乙二醇乙醚醋酸酯	(1) 在汽車漆中延緩蒸發並賦予高光澤。(2) 用作合成氯基丙烯酸 2-乙氧基乙酯的化學中間體。(3) 用作油漆、印刷油墨中的溶劑。(4) 用於指甲油和牙釉質去除劑。(5) 用作漆中的發白抑製劑，用作硝化纖維、油和樹脂的溶劑，用於木材著色劑和清漆去除劑，以及用於處理紡織品和皮革的產品中。(6) 在將鼻墊焊接到眼鏡架和層壓塑料板的過程中，它也用作溶劑。	乙二醇單乙醚與乙酸酐反應
58	二乙二醇	1. 作為保濕劑、脫水劑、潤滑和織物整理劑、顰染料的溶劑、中間體、石油萃取溶劑和單體。2. 噴漆、化妝品、自動噴水滅火系統的防凍液。3. 用於儲氪罐、制動液、潤滑劑、脫模劑和油墨的水封。4. 主要用於生產不飽和聚酯樹脂、多元醇和聚氨酯	1. 在環氧乙烷和單乙二醇合成過程中，乙二醇的高等同系物作為副產物形成，或透過單乙二醇與環氧乙烷反應直接製備。2. 透過蒸餾純化二甘醇、三甘醇或四甘醇。

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
59	正壬烷	1. 有機合成，可生物降解的洗滌劑。2. 溶劑。3. 標準化碳氫化合物；噴氣燃料研究；製造石蠟產品；橡膠工業；紙張加工業；燃油添加劑。	1. 氫化 1-壬烯。2. 從石油的分餾或精煉中獲得。
60	二乙二醇單丁醚	(1) 農藥產品中的惰性成分。(2) 乳膠漆中的凝聚劑。(3) 印台油墨溶劑。(4) 染料溶劑。(5) 高烤搪瓷中的溶劑。(6) 有機溶膠中氯乙烯樹脂的分散劑。(7) 液壓制動液稀釋劑。(8) 家用清潔劑中肥皂、油、水的共溶劑。(9) 紡織工業中作為潤濕液	通常由環氧乙烷與合適的醇反應製備。
61	三乙胺	1. 化學合成中的催化溶劑；橡膠促活化劑；四級胺類的潤濕、滲透和防水劑；聚合物的固化和硬化；防蝕劑;推進劑。2. 環氧樹脂催化劑。3. 製造染料	1. N,N-二乙基乙酰胺與氫化鋁鋰反應製備。2. 透過氨與乙醇的氣相烷基化製備。3. 由氯乙烷和氨加熱加壓。4. 在加氫催化劑的存在下由乙醛、氨和氫氣生產。
62	丙醛	1. 用於製造塑膠、合成橡膠化學品。2. 用作消毒劑和防腐劑。3. 被氧化為丙酸並還原為丙醇。4. 用作合成香料	1. 用重鉻酸鹽氧化混合物處理丙醇來製備。2. 在高溫下將丙醇蒸氣通過銅。3. 丙酸鋇與甲酸鈣乾餾合成。4. 乙烯和合成氣
63	N-甲基甲醯胺	1. 用作農藥合成的中間體。2. 芳香烴的萃取溶劑。3. 製造異氰酸甲酯。	1. 透過加熱甲胺鹽。2. 透過甲胺與甲酸甲酯或甲酸乙酯的反應。
64	乙酸丁酯	硝化纖維素油漆、液革處理、香料、香味萃取物等之溶劑、天然橡膠及合成樹脂之溶劑、脫水劑。	丁醇和乙酸的酯化產生乙酸丁酯。催化劑是硫酸。通過共沸分離除去水迫使反應完成。中和酸催化劑並通過蒸餾純化酯。
65	乙醇胺	1. 去除天然氣和其他氣體中的二氧化碳和硫化氫。2. 用於合成表面活性劑。3. 在拋光劑、燙髮溶液、乳化劑中。4. 作為生皮的柔軟劑。5. 農藥分散劑。6. 與其他物質反應形成抗生素製造的促進劑。7. 藥劑助劑（表面活性劑；乳化增溶劑）	1. 鏈烷醇胺通常由相應的烯烴氧化物和氨製成。2. 透過環氧乙烷氨解大規模製備 3. 來自硝基甲烷和甲醛。
66	乙酸乙酯	（1）製造塗料及塑膠的一般溶劑。（2）有機合成。（3）無煙火藥、製藥。（4）合成水果香油。	（1）在催化鈷和鉻離子存在下，於 175°C和 50atm 下丁烷氧化成乙酸的副產物；聚乙酸乙烯酯與聚乙烯醇的乙醇分解的副產物。（2）乙醛（Tishchenko 反應）；乙醇+乙酸（酯化）；聚乙酸乙烯酯+乙醇（酯交換;聚乙烯醇反應的副產物）。（3）於硫酸存在下加熱乙酸和乙醇並蒸餾。
67	正庚烷	（1）辛烷值測定標準。（2）麻醉劑。（3）製造實驗室試劑。（4）有機合成。	石油分餾
68	三甲苯	-	-
69	1,2,3-三甲基苯	(1) 化學合成原料。(2) 用作溶劑以及染料和香水製。(3) 香料生產的中間體。	在煤焦油中發現，可透過蒸餾分離，並透過磺酸的差異水解純化。
70	1,2-二氯乙烯	1. 用作蠟、樹脂、漆和熱塑性塑膠的溶劑。2. 用於從魚和肉中提取油脂。3. 用於蒸汽脫脂，作為表面清潔劑。4. 用於提取橡膠，作為發泡添加劑。5. 作為製冷劑。6. 應用於藥物製造。7. 在有機矽蝕刻中作為 HCl 的來源。	1. 在 1,1,2-三氯乙烷的熱脫氯化氫中，1,2-二氯乙烯與 1,1-異構體一起得到。2. 由乙炔在 40°C直接氯化製得。3. 在鐵催化劑上用蒸汽還原 1,1,2,2-四氯乙烷。
71	甲酸	1. 油基和水基壓裂液都用於壓裂工業。2. 用於提高黏度的交聯劑、控制 pH 之化學品。3. 用於處理後聚合物降解的凝膠破壞劑、表面活性劑、黏土穩定劑、酒精、殺菌劑、濾失劑和減磨劑。4. 製造熏蒸劑、殺蟲劑、製冷劑。5. 香水溶劑、漆器、電鍍、釀造（防腐劑）、鍍銀玻璃、甲酸纖維素、礦石浮選法、乙烯基樹脂增塑劑	1. 透過甲酸甲酯水解合成。2. 烴類液相氧化成乙酸的副產品。3. 甲酰胺的水解。4. 甲酸鈉或甲酸鈣與強無機酸如硫酸和硝酸反應。
72	醋酸	（1）主要為醋酸纖維素、乙烯基醋酸鹽單元體、醋酸酯類及氨醋酸的化學中間產物。（2）用於塑膠及橡膠的製造、皮革鞣製、洗滌用酸液、印花布印刷及生絲染色、食物的酸化劑及保存劑、膠質、樹脂、揮發性油類及許多其它物質的溶劑、商業上有機合成、酸化劑。（3）殺蟲劑及照相用化合物的製造、乳液凝結劑、油井酸化劑。（4）化學工業上作為酸化劑及中和劑、製罐工業上作為醃漬物、魚類、肉類、糖果和餡料的添加物或調味劑、紡織工業及染料工業上作為染料催化劑、紡織品潤飾處理、染料後期處理和丙烯纖維的製造。	可由乙醛及丁烷的氧化作用而產生高量的醋酸，其亦為甲醇及一氧化碳作用的產物。
73	甲醇	（1）工業上之溶媒；製造甲醛甲基酯及抗凍劑之原料、燃料；動物及植物油之抽取物；可用來製造藥物；製造鏈黴素、維他命、荷爾蒙之溶媒。（2）製造 formaldehyde、dimethyl terephthalate、methyl halides、methyl methacryaate、醋酸、methylamine、glycol methyl ether 之中間原料，防止甲醛聚合化之物質及溶媒。	（1）高壓下由人造瓦斯、一氧化碳、二氧化碳及氫作用而來。 （2）最早是由木材蒸餾而來，現在則由碳氫化合物氧化而來。

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
74	丙酮	（1）可當脂肪、油、樹脂、橡膠、塑膠、油漆及橡膠接合劑等之溶劑。（2）用於製造爆炸物、飛機翼布之塗料、人造絲、橡膠基質、底片、乙炔氣體等。（3）用於使組織硬固及脫水。（4）用於製造潤滑油。（5）除去指甲油的去光水。	（1）將木材經由破壞性蒸餾而得。（2）醋酸鈣蒸餾而得。（3）將玉米經由特定的菌種發酵而得。（4）將異丙醇、異丙苯或天然氣經由催化的氧化作用反應而得。
75	1-丁醇	（1）用於植物油、染料、醫療殺菌、生物鹼所用溶劑、治療用藥物製造的中間產物。（2）紡織品包覆物、安全玻璃製造、油壓液製造。	（1）以氧化方法將丁烯醛還原而得。 （2）使黑皮糖蜜行發酵作用而得。
76	鋁	(1) 醫學上，鋁及其鹽用於抗酸劑、止瀉藥和保護性皮膚病膏。(2) 存在於化妝品和除臭劑中。(3) 燒傷敷料。(4) 用於迴腸造口術、盲腸造口術或結腸造口術周圍的皮膚，防止由於蛋白水解或刺激性分泌物引起的刺激。(5) 獸醫傷口癒合粉	(1) 生產鋁金屬的主要方法包括三個主要步驟：通過拜耳法精煉鋁土礦生產氧化鋁，通過霍爾-赫羅特法電解還原氧化鋁生產鋁，以及將鋁錠鑄造成錠。(2) 使用碳電極和冰晶石熔劑的霍爾-赫魯特電解工藝將氧化鋁還原為純鋁金屬。(3) 獲得超純鋁的程序：（a）電解； (b) 區域精煉； (c) 化學精煉。(4) 分級結晶用於精煉低級鋁
77	錳	(1) 金屬錳主要用於鋼鐵生產，以提高硬度、剛度和強度。氧化錳用作有機化合物氧化、動物飼料和乾電池中的催化劑，而硫酸錳用作肥料、牲畜營養補充劑、釉料和清漆以及陶瓷。(2) 生產的錳大部分用於鋼鐵工業中的鋼合金。(3) 錳及其化合物用於製造乾電池 (MnO2)、油漆、清漆、油墨、染料、火柴和煙花，用作肥料、消毒劑、漂白劑、實驗室試劑、油的干燥劑、氧化劑化學工業特別是合成高錳酸鉀，在玻璃和陶瓷工業中用作脫色劑和著色劑。(4) 在鋼鐵製造中；用於碎石機、鐵路點和路口、貨車緩衝器；作為合金的成分，例如錳鐵、銅錳、錳銅。(5) 陶瓷、火柴、玻璃、染料、焊條的製造	(1) 有多種生產相對純金屬錳的方法： 1) 電解錳鹽水溶液； 2）錳礦的電熱分解；3) 錳礦或礦渣的矽熱還原； 4）錳礦或礦渣的鋁熱還原； 5）錳鐵的蒸餾； 6) 熔鹽電解，方法(1)和(2)是最重要的；(3) - (6) 沒有經濟顯著性。 (2) 生產純度為 97% 至 98% 的金屬是通過鋁還原鐵含量極低的高純度錳礦石製成的。
78	銀	(1) 用於鑄幣，最常與銅或金合金化；用於製造餐具、鏡子、珠寶、飾品；用於電鍍；用於製造用於製造醫藥化學品、加工食品和飲料、處理有機酸的容器和設備；作為加氫和氧化過程中的催化劑；作為牙科合金的成分。(2) 釬焊、鑄幣、珠寶、餐具、攝影、光致變色玻璃、電觸點、銀厚膜、電鍍、化學鍍、磁控濺射反射塗層、牙科汞合金、噴氣發動機軸承、巨磁電阻。(3) 電接頭、高容量銀鋅銀鎘電池	(1) 在銅的電解精煉過程中回收銀。 (2) 氰化過程：氰化物溶液與鋅粉混合沉澱銀。 (3) 氯化過程：用氯化物焙燒礦石，然後用熱鹽水浸出，將銀沉澱在銅上。 (4) 汞法：礦石用汞、鹽、硫酸銅和硫酸研磨，然後蒸汽加熱回收銀。
79	錫	(1) 馬口鐵、鐵板、巴氏合金、錫、青銅、耐腐蝕塗層、可折疊管、電鍍陽極、熱浸塗層、覆層、焊料、防火用低熔點合金、風琴管、牙科汞合金、壓鑄。白色、類型和鑄造金屬。化學品的製造、鍍錫線。塊狀錫用於塗覆銅炊具和鉛板，或為蒸餾水、啤酒、碳酸飲料和化學品的鉛管內襯。(2) 鑄造和鍛造，馬口鐵、錫塗層、焊料、青銅、軸承金屬（包括巴氏合金）、錫、金屬、鐵合金、特殊合金。(3) 主要用於鍍錫、焊接合金、巴氏合金和類型金屬、製造錫鹽、可折疊管。	(1) 通過重力濃縮或磁力分離從開采的礦石（錫石、錫石和青檸檬石）中回收，然後是熔煉（初級）；從銅、鉛、錫基廢料和錫化合物中回收 (2) 通過焙燒礦石（錫石）氧化硫酸鹽和去除砷，然後在反射爐中與煤還原，或在電爐中冶煉；從錫板二次回收。 (3) 礦石用碳酸鈉溶液提取，含有 60-70% 錫的處理礦石在石灰石混響爐中被還原。
80	鈦	(1) 作為聚紙工業中混合器的保護表面；用於飛機和導彈中；在原子反應堆中作為控制線的外殼。(2) 鈦粉可用於於火和真空工程。(3) 用於電極和燈絲、外科器械中。(4) 用於焊條和油漆以及染料業	(1) 在氯氣或氬氣等惰性氣氛中用鎂（克羅爾法）或鈉（亨特法）還原四氯化鈦。海綿鈦通過熔化產生固結作用。 (2) 在熔鹽（鹼或鹼土金屬氯化物）浴中電解四氯化鈦。
81	銦	(1) 鐳的載體。(2) 銅和其他金屬的脫氧劑。(3) 銦與鋁或鎂的合金用作真空系統和電子管中的吸氣劑。(4) (140)Ba 的排放有助於鈾棒的裂變產物。(5) (133)Ba 和 (137m)Ba 的排放用作伽馬光譜的標準。	(1) 可通過將氧化銦與鋁在真空中加熱至約 1200°C 並在管子的冷端冷凝銦蒸氣來提取；或使用溫度高出約 50 °C 的矽鐵。(2) 通過用鋁熱還原氧化銦製備。(3) 為了獲得純金屬，作為原料的氧化銦在 1050 °C 和真空下用矽還原。
82	銅	（1）加熱、化學及藥物製造機器；合金 (蒙耐合金、鍍-銅合金); 鎳、鉻及鋅等電鍍保護層及內襯層；液體燃料絕緣作用所用的薄片；高熱及電化器具所用的攪拌器。（2）藝術作品。（3）電器及電子產品所用的金屬 (如銅線)、建築結構物 (如銅管)、工業用機械及設備、運輸工業 (如汽車)、消費品及一般產品 (如錢幣)、無機色素 (如 2 號金屬色素);銅化學的化學中間產物 (如硫酸銅)。（4）農業產品 (殺蟲劑, 除霉劑, 除草劑)、除臭塗料、催化劑、腐蝕作用抑制劑、電解及電鍍過程、電子、纖維及紡	以漂浮選礦法 (flotation) 壓碎、研磨及濃縮銅礦 (含銅的硫化物礦石) 而得銅濃縮物或礦物和酸混合；或經滲透作用提煉而得銅濃縮物 (含銅的氧化物礦石)；精鍊所得的濃縮物是發泡銅 (blister copper)，再以電解或火焰精鍊而得純銅。

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
		織、防火材料、燃料添加物、玻璃及陶瓷、接合劑、食物及藥物、金屬冶金、尼龍、紙製品、色素及染料、污染防治的催化劑、印刷及照相複製、煙火及木材保存劑。	
83	鋅	（1）鍍鋅鐵皮; 作為合金的成分，例如青銅、黃銅、巴氏合金、德國銀和壓鑄專用合金。（2）金屬保護塗層、防止腐蝕；用於電氣設備，尤其是乾電池、家用電器、鑄件、印刷版、建築材料、有軌電車襯裡、汽車設備；有機化學中的還原劑；脫氧青銅通過氧化物工藝提取金、淨化肥皂中的脂肪；漂白骨膠；生產亞硫酸氫鈉; 胰島素鋅鹽；分析化學試劑。（3）作為鹼性電池電極中的負極。	鋅礦石可通過地下開采和露天開採來開採。開採的鋅礦石鋅含量太低，無法直接還原為精煉金屬。精礦的生產需要粉碎和磨碎，接著為重力或磁力分離或浮選方法。取決於礦石的複雜性，可以組合這些過程。鹼浸工藝用於減少濃縮過程中金屬損失的程度。在此過程中，金屬被苛性鈉浸出，所得電解質用鋅粉和石灰純化，然後將鋅電沉積。粗鋅可以溶於硫酸中並通過電沉積純化。
84	乙腈	（1）合成 Thiamine、acetamidine、 alpha naphthaleneacetic acid 之起始物質。（2）用來除去一些石油製品中之顏色。（3）用來抽取魚肝及其它動物油脂中之脂肪酸。（4）固醇類之再結晶。（5）非水溶性溶劑 titration 之溶劑。（6）HPLC 之液相溶劑。（7）分離組織萃取物中之 Alkaloids。（8）提煉碳氫化合物之溶媒。（9）分離植物油中之脂肪酸。（10）作為藥劑和 acetophenone 之中間合物原料。	（1）生產 Propylene ammonia 之副產品。 （2）由 Acetamide 去氨(Dehydration)而來。
85	甲醯胺	1. 透過催化脫水製造甲酸酯和氫氰酸。2. 有機合成中間體。3. 紙張、動物膠水、水溶性膠水的軟化劑。4. 用於生產雜環化合物、藥物、作物保護劑、殺菌劑、殺蟲劑。5. 在塑膠的製造和加工中作為溶劑。6. 用於去除銅導體上的塗層。7. 用於丙烯腈共聚物的紡絲。8. 用於塑膠的抗靜電整理或在塑教顆粒上形成導電塗層。	1. 在高壓和高溫下從一氧化碳和氨製備。 2. 甲酸乙酯和氨的交互作用與蒸餾。
86	二硫化碳	1. 用於製造人造絲、四氯化碳、黃酸鹽、土壤消毒劑、電子真空管。2. 磷、硫、硒、溴、碘、脂肪、樹脂、橡膠的溶劑。3. 獸醫藥物。4. 用於橡膠的冷硫化、作為切割玻璃的火焰潤滑劑以及用於生成石油催化劑。	1. 透過硫與木碳或甲烷的反應製造。2. 天然氣或石油餾分與硫的反應。3. 來自高溫的天然氣和硫化氫。
87	碘	1. 抗感染劑。2. 有機和無機化學品、藥品、不透射線造影劑、動物飼料補充劑、消毒劑、穩定劑、油墨、著色劑、照相化學品的製造。3. 芳胺烷基化和縮合的催化劑。4. 用於硫酸化和磺化。5. 用於生產合成橡膠。6. 用於飲用水和游泳池的殺菌劑。7. 分析化學中的試劑。	1. 用硫酸酸化和氯氣處理從天然鹽水中提取。 2. 用氯氧化碘化物，然後用空氣流從溶液中除去揮發性碘。 3. 從鹵水中回收碘。
88	磷酸	肥料、肥皂及清潔劑、無機磷、製藥、精製糖，明膠製造，水處理，動物飼料，電動磨光，汽油添加劑金屬轉化塗佈，乙醇製造的觸媒，棉染料的深紅染料，酵母，土壤穩定劑，蠟，打光劑，陶瓷結合劑，活性碳，在食物及汽水中的加酸劑及螯合劑，實驗試劑，金屬清洗及防銹。	透過將磷暴露於熱空氣流中將磷轉化為五氧化二磷 P2O5，然後用水處理 P2O5 以形成磷酸。
89	氫氟酸	1. 除去磚和石的風化部分，或除去鑄鐵上的砂粒；清潔鑄鐵、銅、黃銅；磨光水晶玻璃；分解纖維素、琺瑯和鍍鋅鐵；增加陶器的多孔性。2. 在製鋁業、製氟工廠、分離放射線元素鈾、製造含氟的合成樹脂和染料業添加氟素。3. 於洗衣店中代替草酸 (oxalic acid)；使電燈泡朦朧。4. 製造碳氟化合物、氟化鋁、冰晶石、六氟化鈾、氟鹽之中間物質；玻璃蝕刻過程使用；汽油烷化作用的催化劑；不鏽鋼的酸洗上及在特殊金屬工廠使用。5. 氟化氫亦用在油井的酸化，以刺激油和油氣從沙岩貯存處產生；亦被用在礦石的漂浮選礦上。	1. 將硫酸與氟化鈣作用而獲得。 2. 溶解氟化氫氣體在水中，蒸餾氟化鈣和硫酸獲得。一般市場用濃度為 47%和 53%。 3. 氟元素與氫元素形成氟化氫和氟化二氟。
90	氫氣	（1）在冷凍業和化學工業上製造硝酸、爆炸物。（2）藥品製造業，做為一溫和的鹼性劑。（3）收成棉花前的除葉劑。移除染料、漂白、印染術、淬取植物顏色 (如：洋紅、桔梗色染料和生物鹼)。（4）下列物質之中間原料：如製尿素、硝酸氨、氨鹽、製 Nylon 所須的己二酸和二氨六甲圜；製纖維和塑膠製品的丙烯；製 Nylon 所須己內醯胺、製塑膠製品的異氰酸鹽；直接用以做化學肥料。（5）製造聯氨、殺蟲劑和清潔劑。（6）以水稀釋過的溶液，用於平常家中用的清潔劑。（7）氨或解離氨，用於金屬處理操作，如氮化、碳的氮化、鍛鍊金屬之亮化、鋅銅合金的熔礦、	（1）以 Haber 製造過程加以修改。氨最初由工廠製造以大氣中的氮氣和氫氣為來源，例如甲烷、乙烯或石油精，在高溫(400-6,500°C)和高壓 (100-900 atm)下，以鐵為催化劑製成。（2）從合成氨體而來。混合一氧化碳、氫、二氧化碳和氮(從空氣取得)，以蒸氣或以天然氣之部分燃燒或以活動的蒸氣噴在熱焦炭上。 （3）從水煤氣製造 (水氣由吹蒸氣經過熾熱的焦炭得到)，以此為氫氣來源，再以 Haber-Bosch 步驟，即得到氨。

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
		sintering、氫化鈉去表皮；原子狀態氫焊接和其他應用。從礦中淬取金屬，如：銅、鎳和鉬。（8）石油工業利用無水氨以中和未加工油中的酸性成分且保護設備，例如：發泡極板塔、熱交換器、冷凝器和貯存桶的侵蝕。（9）用於橡膠工業上，以安定生橡膠乳汁以避免在運輸和貯存時凝固。（10）用於酚和甲醛的縮合反應及尿素和甲醛的縮合反應以製成合成樹脂。（11）氨可能加入水中前(前氨化作用)或之後(後氨化作)加入氯。前氨化作用可避免形成味道或臭味，其由氯與酚和其他物質作用所引起；後氨化作用是最常用的氨氯水處理步驟。（12）用於倉庫中之柚子、檸檬和橘子儲存上，以控制黴菌生長。（13）用在影印步驟之顯影劑、藍圖和重氮物，可能會釋放到工作場所。	
91	硫酸	（1）醫學上用。（2）用於染劑的製造。（3）非鐵金屬冶煉。（4）食品添加劑。（5）肥料用。（6）電池製造用。	（1）藉接觸法。（2）藉 Chamber process
92	硝酸	肥料及爆炸用之硝酸銨之製造；有機合成(染料、醫藥、爆炸物、硝化纖維素、硝酸鹽)；冶金學；照相凹板術；鋼鐵蝕刻，礦石浮選；膠酯樹脂；橡膠化學品；核燃料再處理等。	幾乎所有商業量的硝酸都是通過用空氣氧化氨以形成氮氧化物來製造的，氮氧化物被水吸收形成硝酸。
93	氯氣	（1）用做衣料漂白劑。（2）製造含氯之有機化合物。（3）製造合成橡膠及塑膠。（4）製造耐火材料。（5）純化水。（6）用在特殊之電池內。（7）消毒。（8）製造殺蟲劑、抗凍劑、冷媒等。（9）氯乙烯之中間原料。	（1）在汞下電解海水可產生。（2）大量產製可電解 fused chloride。（3）實驗室可由 MnO2 加 HCl 而產生。（4）可電解 HCl 產生。（5）產製金屬時之副產品。
94	磷化氫	（1）薰蒸劑，用於動物飼料、煙草。（2）n-型半導體的摻雜劑。（3）聚合反應的引發劑。（4）縮合反應催化劑。（5）阻燃劑的中間體。	（1）工業上，用水作用於磷化鈣，或氫作用於黃磷，或黃磷加鹼煮沸。（2）磷的提煉、磷化物的製造、乙炔製造及含磷化物的矽鐵遇水時，均能產生磷化氫。
95	異戊烷	(1) 溶劑。(2) 製造氯化衍生物。(3) 聚苯乙烯發泡劑。(4) 高辛烷值汽油的汽油混合原料。(5) 抗爆汽油添加劑	(1) 透過分子篩分離或超分餾從天然氣的液體成分或輕質汽油（石腦油）中分離。(2) 從石油中分餾，通過精餾提純。(3) 主要由天然氣液體和原油的分餾產生。(4) 由石腦油催化裂化產生。
96	異丁醇	(1) 用於表面塗料和粘合劑的溶劑。(2) 用於油漆、脫漆劑、香水、清潔劑和液壓油。(3) 製藥、農藥、香精和香料中的加工溶劑。(4) 氨基樹脂烷基化反應中的稀釋劑。(5) 助溶劑。(6) 食品添加劑	(1) 碳水化合物發酵產生。(2) 來自異丁烯。(3) 透過用鈉汞齊或在催化劑存在下還原異丁醛。(4) 商業異丁醇幾乎完全由丙烯加氫甲醯化得到的異丁醛加氫製成。(5) 合成甲醇生產的副產品，再經精餾純化。
97	丁酮	（1）硝化纖維塗料及乙烯塗料之溶劑。（2）去漆劑、固化劑及黏著劑。（3）有機合成。（4）無煙炸藥之製造。（5）清潔液體、印刷、觸媒載體。	可由 Methyl Acetoacetate 和稀硫酸迴流 (Reflux) 而得，或由第二丁醇 (Secondary Butyl Alcohol) 氧化而得，也可由發酵而得。
98	丙酸	1. 鈣、丙酸鈉、丙酸纖維素塑膠、塑化劑、藥品的化學中間體。2. 除草劑得拉本、erbon 和 propanil 的化學中間體。3. 穀物防腐劑。	1. 使用丙酸桿菌屬的細菌通過發酵過程從木漿廢料中獲得。2. 透過一氧化碳與氫氣和烯烴或醇的反應。3. 丁烷的液相氧化。4. 加熱丁二酸及其鹽。
99	乙酸甲酯	（1）硝酸纖維素，乙酰纖維素和許多樹脂和油的溶劑; 製造人造革。（2）調味劑，用於朗姆酒，白蘭地，威士忌; 提升水果口味。（3）油漆去除劑化合物，溶劑溶劑，中間體，合成調味劑。	透過在硫酸存在下加熱甲醇和乙酸並蒸餾。
100	鄰苯二甲酐	1. 製造酞類、鄰苯二甲酸鹽、苯甲酸、合成靛藍、人造樹脂、驅蟲劑、酚酞。2. 緩衝溶液。3. 環氧樹脂固化劑。4. 橡膠緩凝劑。5. 橡膠原料防焦劑。	1. 由萘在 H2SO4 存在下用 HgSO4 和 CuSO4 的混合物氧化製得。2. 透過在 400-500 °C 下將萘和氧氣通過合適的催化劑。3. 以氧化釩為催化劑，在空氣流中對萘或鄰二甲苯進行氣相氧化。
101	N-甲基吡咯烷酮	(1) 石化加工，從裂解氣中回收乙炔、提取芳烴和丁二烯、氣體淨化（去除 CO2 和 H2S）、提取潤滑油。(2) 工程塑料，用於生產高溫聚合物如聚醚砜、聚酰胺酰亞胺和聚芳酰胺的反應介質。(3) 塗料，用於丙烯酸和環氧樹脂、聚氨酯塗料、水性塗料或飾面、印刷油墨、漆包線漆的合成/稀釋劑、聚結劑的溶劑。(4) 農藥，液體配方的溶劑和/或助溶劑。(5) 電子產品，矽片清洗劑、光刻膠剝離劑、印刷電路板技術助劑。(6) 工業和家庭清潔，脫漆劑和脫脂劑	(1) 大規模生產主要透過在高壓管式反應器中使 γ-丁內酯與過量的純甲胺或甲胺水溶液反應進行。 (2) 透過氫化 N-羥甲基-2-吡咯烷酮或透過丙烯腈與甲胺在過氧化物自由基引發劑存在下反應來製備。(3) N-甲基琥珀酰亞胺或馬來酸或琥珀酸酐與甲胺混合物的氫化。 (4) 乙炔和甲醛的高壓合成

序號	中文名稱	主要用途	製造及加工方法
102	1,2,4-三甲基苯	(1) 應用於鞋子的著色、拋光、清潔或添加保護表面之產品。(2) 用於木材表面去除灰塵和其他細粉狀材料並提供拋光的產品。(3) 用於建築的材料。(4) 修復粘合劑，包括通用膠水、強力膠和環氧樹脂。(5) 填縫劑/密封劑。(6) 脫脂劑。	(1) 從煉油廠通過分餾並重整產品流的 C9 分餾中提取。 (2) 工業上主要是礦物油中三甲苯的存在，以及它們在原油加工過程中的形成
103	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	-	-
104	間-薄荷烷(1S,3R)	-	-
105	間-薄荷烷(1S,3S)	-	-
106	2,4,4-三甲基-1-戊烯	用於有機合成以及抗氧化劑、界面活性劑、潤滑油添加劑、增塑劑和橡膠助劑；也用作分散劑（與馬來酸酐共聚單體）；用於有機合成和改善紙張塗佈性	(1) 加熱來自石油催化裂解的異丁烯-丁烯流的硫酸萃取物。 (2) 異丁烯聚合。
107	2-甲基-1-丙烯	(1) 用於製造三聚體、聚合物、抗氧化劑（食品、包裝食品補充劑和塑膠）、高辛烷值航空汽油、甲基丙烯酸叔丁醇和其他樹脂。(2) 主要用於生產二異丁烯、三聚體、丁基橡膠等聚合物；也可以生產用於食品、包裝、食品補充劑和塑膠的抗氧化劑。(3) 用作單體或形成共聚物用於生產合成橡膠和各種塑膠。	(1) 透過在約 15 °C 下，以 65% H2SO4 吸收從煉油廠物流中獲得。 (2) 煉廠氣分餾、 MTBE 催化裂解。
108	2,3,4-三甲基-2-戊烯	-	-
109	亞硝酸甲酯	(1) 用於合成亞硝酸酯和亞硝基酯以及用作火箭推進劑。 (2) 用於合成亞硝酸鹽和亞硝基酯。	-
110	環戊酮	用作藥物、生物製品、殺蟲劑和橡膠化學品的化學中間體	透過在氫氧化鋇存在下將己二酸加熱至 285-295 °C 、蒸餾、乙醚萃取和分餾來製備。
111	丙烯腈	(1) 主要用於製造聚丙烯腈系纖維和改質聚丙烯腈纖維。(2) 用於製造塑膠（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯和苯乙烯-丙烯腈樹脂）、己二腈、丙烯酰胺和腈橡膠和阻隔樹脂的原料。(3) 棉花的氰乙基化、合成土塊、半導體聚合物的單體，可在三級-丁醇脫氫為異丁烯和水的過程中用作無機氧化物催化劑。	(1) 丙烯腈是藉由 SOHIO 開發的催化氨相丙烯氨氧化程序進行商業生產，商業生產使用流體化床反應器，其中丙烯、氨和空氣在 400-510 °C 和 50-200 kPa 壓力下接觸固體催化劑，過程使用化學計量過量的氨和氧氣（作為空氣）。 (2) 透過聚合丙烯腈獲得
112	反式-1,2-二氯乙烯	有機物質之一般溶劑；染料萃取；香料；漆；熱塑性塑膠；有機合成。	透過副反應（例如透過熱分解，三氯乙烷或由乙炔經加氯而得。異構體可以透過分餾分離。
113	四氯化碳	(1) 低溫製冷劑； 氣體絕緣體。(2) 半導體工業中矽晶片的電漿蝕刻。	(1) 可由 CCl2F2 或 CCl3F 與氯化氫在氣相中反應或碳直接氯化生成。(2) 氯與無定形碳（例如木炭）在室溫下反應(3) 由碳或一氧化碳和氯製備；也可以由碳化矽和氯製備。
114	乙烯	（1）冷凍劑。（2）金屬之焊接及切割。（3）麻醉劑。（4）果園噴灑加速水果成長。	由石油氣分解或酒精脫水製得。
115	過氧化氫	(1) 抗感染劑、氧化劑。(2) 食品、紡織品和個人護理產品中的漂白劑。(3) 廢水處理中的氧化劑。(4) 催化劑。(5) 分析化學中用於微量金屬分析。(6) 90% 的溶液用於火箭推進	(1) 2-烷基-9,10-蒽醌在催化劑存在下與氫反應生成相應的氫醌。(2) 用酸處理過氧化鋇製備。(3) 連續分化結晶生產無水過氧化氫
116	鈰	(1) 小型和大型消費電子電器。(2) 電池	-
117	氫氧化四甲基銨	(1) 緩衝劑；滴定劑；離子對試劑；矽的異向性蝕刻；在生物樣品的消化作用中。(2) 在電子領域中，用於生產印刷電路板的顯影液中的表面活性劑；用於拋光半導體晶片的配方中的表面活性劑。(3) 化學分析基礎培養基。(4) 用於開發蝕刻法。(5) 廣泛用作半導體和光電業的顯影劑或蝕刻劑。(6) 鹼催化試劑。	-

表 3 人體健康危害及動物毒性研究表

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
1	六價鉻	1	(1) 導致生殖和發育缺陷。(2) 慢性吸入與肺癌有關。(3) 吸入六價鉻會刺激鼻內膜、引起鼻潰瘍、流鼻水和呼吸問題，例如氣喘、咳嗽、氣短或喘息。(4) 攝取六價鉻會引起胃和小腸的刺激和潰瘍，以及貧血。皮膚接觸可引起皮膚潰瘍。(5) 已被證明可以透過過度刺激細胞調節途徑，並透過活化某些絲裂原激活蛋白激酶，來增加過氧化物濃度以誘導致癌。(6) 可抑制組蛋白修飾。(7) IARC 列為 Group 1 物質，人類及動物研究均具有足夠之證據證明為致癌物。	(1) 攝取六價鉻會引起胃和小腸的刺激和潰瘍，以及貧血。皮膚接觸可引起皮膚潰瘍。(2) 已被證明可以透過過度刺激細胞調節途徑，並透過活化某些絲裂原激活蛋白激酶，來增加過氧化物濃度以誘導致癌。(3) 可透過將組蛋白去乙醯化酶 1-DNA 甲基轉移酶 1 複合物，交聯到 CYP1A1 啟動子染色質來引起轉錄抑制，從而抑制組蛋白修飾。(4) IARC 列為 Group 1 物質，人類及動物研究均具有足夠之證據證明為致癌物。
2	甲醛	1	(1) IARC 列為 Group 1 物質，人類及動物研究均具有足夠之證據證明為致癌物。(2) 在致敏對像中，短暫暴露約 3 ppm 可能會引起特定氣喘反應。(3) 暴露造成眼睛刺激、結膜炎、角膜燒傷、褐色變色、皮膚發炎、蕁麻疹。吸入症狀包含鼻炎和嗅覺喪失、咽炎、喉痙攣、氣管炎和支氣管炎、肺水腫、咳嗽、胸悶、呼吸困難、頭痛、虛脫、心悸、腸胃炎。攝入後症狀：口腔和食道灼熱、噁心和嘔吐、腹痛、腹瀉、眩暈、意識不清、黃疸、蛋白尿、血尿、無尿、酸中毒和抽搐。	(1) 在大鼠和其他實驗動物中，低（<1 ppm）或中度（10-50 ppm）蒸氣導致氣道阻力增加、鼻腭神經敏感性降低、眼睛和呼吸系統刺激，以及下丘腦變化。暴露於高劑量（>100 ppm）導致流涎、急性呼吸困難、嘔吐、痙攣和死亡。(2) 在小鼠皮下注射 100 微克甲醛的部位毛髮脫色。皮膚暴露甲醛的小鼠出現嚴重肝損傷。(3) IARC 列為 Group 1 物質，人類及動物研究均具有足夠之證據證明為致癌物。
3	苯	1	(1) 症狀/眼睛、皮膚或肺部直接接觸苯會導致組織損傷和刺激。(2) 症狀/接觸苯的即時徵象和症狀：吸入大量苯的人可能會在幾分鐘到幾個小時內出現嗜睡、頭暈、心跳加快或不規則、頭痛、顫抖、意識模糊、死亡（在非常高的濃度）。食用含有高濃度苯的食物或飲料會在數分鐘至數小時內引起嘔吐、胃部刺激、頭暈、嗜睡、抽搐、心跳加快或不規則、死亡（濃度非常高）。(3) 長期接觸空氣中高濃度的苯會導致白血病。(4) 症狀/苯對血液形成有特定的毒性作用，會導致再生障礙性貧血和出血傾向。偶爾會在苯引起的全身中毒中發現視網膜和結膜出血。在極少數情況下，視網膜出血伴有神經視網膜水腫和視乳頭水腫。苯是否會誘發球後神經炎或視神經炎尚未確定。(5) IARC 列為 Group 1 物質，人類及動物研究均具有足夠之證據證明為致癌物。	(1) 急性暴露/在雌性白化大鼠中測試單劑量苯（0.5 mL/kg body wt ip）對肝臟中色氨酸吡咯酶活性的血紅素飽和度的影響，肝臟色氨酸吡咯酶的血紅素飽和度顯著降低。給予苯後，δ-氨基乙酰丙酸合成酶活性顯著增加，而 δ-氨基乙酰丙酸脫水酶活性顯著降低，但亞鐵螯合酶和血紅素加氧酶活性未改變。對苯預處理的大鼠施用色氨酸逆轉苯對血紅素合成酶的作用：色氨酸吡咯酶的血紅素飽和度增加，δ-氨基乙酰丙酸合成酶減少。然而，δ-氨基乙酰丙酸脫水酶的活性沒有顯著改變。(2) 急性暴露/大鼠在密閉室中暴露於 3,526-8,224 ppm 苯 15 分鐘，表現出異位心室搏動次數增加。(3) 急性暴露/ Sprague-Dawley 大鼠透過管飼法接受單劑量的 950 mg/kg 苯並在治療後 2 小時犧牲。結果顯示苯降低了大鼠海馬的乙酰膽鹼含量。(4) IARC 列為 Group 1 物質，人類及動物研究均具有足夠之證據證明為致癌物。
4	砷	1	（1）砷化物的粉塵或霧滴可能引起肺和上呼吸道刺激或隔膜穿孔和胃腸障礙、咽頭炎及嘴發炎、咳嗽、胸痛、聲音嘶啞。（2）金屬或大蒜味、口渴、反胃、嘔吐、腹痛、痢疾、心律不整。（3）角膜炎、眼皮浮腫、結膜糜爛。（4）長期過度暴露於砷化物可能引起皮膚和眼睛的刺激、手腳末稍神經炎且增加得肺癌及皮膚癌的危險。（5）會使肺、肝、腎及神經系統等疾病加劇。（6）手掌及腳底皮膚角化過度。皮膚發疹、末稍神經炎。白血病、骨髓減少、不能再生貧血病。（7）慢性中毒的症狀是、重減輕、噁心、腹瀉、衰弱、食慾不振和皮膚病。（8）IARC 列為 Group 1 物質，人類及動物研究均具有足夠之證據證明為致癌物。	金屬砷注入 25 隻雄性大鼠和 6 隻兔子的股骨骨髓中。劑量分別為 0.43 mg 和 0.65 mg。僅 4 隻大鼠存活 18 個月，其中一隻在注射部位發展為梭形細胞肉瘤。沒有兔子顯示出任何增生反應。在 25 個月一次的胸膜腔注射 6 個月的老鼠中，注射部位沒有腫瘤產生，總劑量為 0.65 mg。
5	苯乙烯	2A	（1）吸入：以刺激呼吸道最為常見。高濃度下會抑制中樞神經系統，引起昏睡、頭痛、精神混亂、協調感喪失及意識不清。（2）眼睛：液體濺撒到眼睛，會引起中等至嚴重的刺激，但在 48 小時內可復原。（3）慢毒性或長期毒性：可能影響肝、腎及血液系統，會造成皮膚炎，引起皮膚紅、癢及乾燥；可能影響聽力、平衡、顏色辨識、神經傳導及精神狀態。（4）IARC 列為 Group 2A 物質，極可能為人類致癌者。	（1）急性暴露/對年輕雄性大鼠施用單次高劑量苯乙烯（878 mg/kg，腹腔注射玉米油中）會導致血清轉氨酶活性顯著升高；血清轉氨酶活性顯著升高：230 %、209% 和 71% 升高。這些結果顯示苯乙烯可以對幼鼠造成急性肝損傷。（2）急性暴露/將兩滴液體苯乙烯滴入數量不詳的兔子的右眼後，眼部損傷表現為中度結膜刺激、發炎、眼瞼輕微腫脹和輕微短暫性角膜損傷。。（3）IARC 列為 Group 2A 物質，極可能為人類致癌者。
6	氯甲苯	2A	(1) 6-8 mg/cu m 的濃度在接觸 5 分鐘後會引起輕微的結膜炎。空氣中濃度為 50-100 mg/cu m 引起眼瞼流淚和抽搐，濃度為 160 mg/cu m 時，對眼睛和鼻子的粘膜有難以忍受的刺激。(2) 0.08 mg/L 最多可忍受 1 分鐘。 0.05 mg/L 的濃度會導致	(1) 豚鼠和白血球減少症的強皮膚增感劑。(2)暴露空氣中 2 mg/L 貓表現出立即的刺激性，並在暴露於該濃度 7.5 小時後的第二天注意到角膜渾濁。對豚鼠眼睛的刺激明顯低於貓。(3) C-苄基氯靜脈注射給雄性小鼠。在註射苄基氯後 1、6 和 24 小

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			嚴重的流淚。 1 mg/L 被認為對呼吸道是危險的。(3) 吸入會導致上呼吸道嚴重刺激並伴有咳嗽、頭暈、虛弱；嚴重接觸後可能發生肺損傷和肺水腫。永久性眼睛損傷可能緣於接觸液體或蒸氣。攝入可能導致口腔、喉嚨和胃腸道立即和嚴重燒傷；可能會出現噁心、嘔吐、痙攣、腹瀉；可能導致胃腸道損傷和全身影響。(4) 過度暴露的可能症狀包含眼睛、皮膚和鼻子刺激；虛弱 ;易怒;頭痛;皮疹;肺水腫。	時測定了各種器官中 DNA 烏嘌呤-n-7 的烷基化和血紅蛋白的烷基化。腦、睾丸和肝臟中 DNA 烷基化程度隨時間降低，但肺和脾臟中 DNA 烷基化程度增加。血紅蛋白的烷基化程度也增加。從血紅蛋白的烷基化程度計算出預期 DNA 烷基化程度。在施用苄基氯後 1 小時，睾丸和大腦 DNA 烷基化程度的發現和預期比率比其他器官高約 3 倍。(4)兔耳皮膚暴露於 0.5 mL 苄基氯 24 小時會導致嚴重的變紅、腫脹和隨後的壞死變化。
7	四氯乙烯	2A	(1) 反覆性皮膚接觸可能造成乾燥化、鱗片狀及裂縫狀皮膚炎，也可能造成皮膚起水泡。暴露於高濃度四氯乙烯蒸氣下會導致眼睛及上呼吸道刺激；慢性吸入性暴露則和周圍神經病變有關。(2)會導致肝臟受損，慢性職業性暴露曾造成肝炎、意識模糊、方向感喪失、肌肉痙攣、疲倦及興奮；高濃度蒸氣會引起眼睛、鼻腔及喉嚨的刺激作用、噁心或其它胃腸道不適症狀。(3) 暴露工人淋巴球的基因曾出現異常變化。(4) 暴露在 200-1500 ppm 下會導致刺激物的毒性作用及中樞神經系統的抑制作用；工人慢性暴露於 60-450 ppm 下曾引起中樞神經系統的毒性作用;口服攝入高達 500 mg/kg 過氯乙烯仍可存活下來。(5) 人類會導致急性肝臟壞死及少尿性的尿毒症。(6) 高濃度為中樞神經的抑制劑，而四氯乙烯的去油脂作用會導致皮膚炎的產生。(7) IARC 致癌性分類歸屬 2A，極可能為人類致癌者。	(1) 動物實驗發現過四乙烯會造成肝臟及腎臟受損，及心肌對腎上腺素所造成心律不整毒性作用的閾值降低。 (2) 胎兒毒性作用及發育異常。 (3) 動物實驗證實四氯乙烯對動物有致癌性。 (4) IARC 致癌性分類歸屬 2A，極可能為人類致癌者。
8	二甲基甲醯胺	2A	1. 人體暴露研究/二甲基甲醯胺很容易透過皮膚和吸入途徑吸收，研究使用半實際暴露法發現，透過皮膚蒸汽暴露的吸收劑量遠大於吸入。2. 症狀/ 急性暴露會導致胃痛、噁心和嘔吐。過度暴露的特徵之一為肝毒性，主要是血清酶的升高。3. 在過去 30 年中，暴露二甲基甲醯胺的工人曾被記錄過一些非特異性症狀，其中包括胃痛、頭痛、食慾不振、噁心、嘔吐和全身虛弱。偶爾觀察到的其他症狀是精神興奮、高血壓、白血球增加、消化不良和腹瀉。4. 即使濃度低於 30 毫克/立方米，吸入也可能導致酒精不耐症，症狀可能包含突然的面部潮紅、胸悶、頭暈，有時還伴有噁心和呼吸困難，症狀持續 2 至 4 小時，無需治療即可消失。	1. 急性暴露/鼠尾在 40 °C 的二甲基甲醯胺中浸泡 8 小時，幾天後變成乾屍。 2. 急性暴露/大鼠單次口服 2250-5000 mg/kg 後出現腎小管腫脹。 3. 急性暴露/單次口服不會對大鼠產生肝毒性，但對小鼠有影響（1,000 mg/kg）。 4. 急性暴露/在 20 ppm 的範圍內，狗在每次 6 小時的 100 多次暴露期中存活下來，其並未表現出巨觀病變或微觀病理，但確實表現出收縮壓的功能性下降。
9	二氯甲烷	2A	（1）吸入急毒性：a. 鼻子及喉嚨的輕微刺激。 b. 於 500～1,000 ppm 下 1～2 小時可能會導致中樞神經系統的輕度抑制，如：頭暈、頭昏眼花、噁心、手腳麻木、疲勞，無法集中精神及協調性減低。c. 非常高濃度暴露可能導致喪失意識及死亡。 d. 二氯甲烷新陳代謝成為一氧化碳，可能引起心臟的問題。（2）慢毒性或長期毒性：a.吸入非常高濃度會造成肝及腎的損傷。亦有報告指出一再暴露於 500～3,600 ppm 會造成腦損傷。b. 可能導致皮膚炎致癌性：三份研究指出長期暴露的工人並無癌症增多的跡象，但 IARC 將其列為疑似致癌物。 （3）IARC 列為 Group 2A 物質，極可能為人類致癌者。	（1）於動物實驗中，二氯甲烷會被迅速吸收入體內造成中度毒性。 （2）LD50(測試動物、吸收途徑)：1600 mg/kg(大鼠，吞食) （3）LC50(測試動物、吸收途徑)：88000 mg/m3/30 分鐘(大鼠，吸入) （4）IARC 列為 Group 2A 物質，極可能為人類致癌者。
10	乙苯	2B	（1）皮膚接觸到乙基苯液體會導致紅斑及發炎。（2）長期暴露在乙基苯蒸氣下會導致官能障礙，增加深層反射，刺激上呼吸道，血液不正常及肝膽障礙。（3）僅吸入少量亦可能造成嚴重的傷害，其低黏度及表面張力易導致在肺部擴大面積的瀰散作用。（4）皮膚：造成輕微刺激。（5）吸入：蒸氣或霧滴會刺激鼻子和喉嚨。可能引起噁心、頭痛、嘔吐，和其他抑制中樞神經系統的症狀。暴露於 100 ppm，有輕微暈眩、愛睏、頭痛；暴露於 1,000-2,000 ppm 6 分鐘，引起疲勞、暈眩、昏睡。（6）食入：會引起噁心、嘔吐、頭痛和暈眩。如果液體意外被吸入肺部會引起嚴重肺部傷害或死亡。（7）眼睛：200 ppm 之蒸氣暴露引起暫時性眼睛刺激，1,000 ppm 刺激眼睛導致流淚，2,000 ppm 造成嚴重刺激和流淚。（8）慢毒性或長期毒性：長期暴露可能使腎臟、血液和睪丸受影響。皮膚接觸，可能引起	（1）大白鼠之 LD50：5.46 g/kg。 （2）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。

附件一

南部科學園區嘉義園區開發計畫
環境影響差異分析
健康風險評估

空氣及放流水排放遴選物質之危害鑑定結果表

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			皮膚炎、皮膚紅、掉頭髮和皮膚龜裂。（9）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。	
11	1,2-二氯乙烷	2B	(1) 慢性暴露會造成肝腫大及脂肪肝惡化，損害肝及腎功能，抑制神經傳導、貧血、增高血清膽汁鹽濃度。(2) 會導致頭痛、疲勞、興奮、焦慮、咳嗽、虛弱、腹瀉、肌肉發抖、皮膚嚴重刺激感、水腫及組織壞死。(3) 重複暴露可能引起支氣管炎。(4) IARC 列為 Group 2B 物質。流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。	(1) 大白鼠急性暴露於 1,2-二氯乙烷會導致蔓延性出血症狀，主要發生在肝臟。(2) 慢性暴露則導致肝臟變質及腎小管受損及壞死。(3) IARC 列為 Group 2B 物質。流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。
12	醋酸乙烯酯	2B	(1) 暴露於乙烯醋酸酯的工廠工人顯示心肌逐漸惡化、心律失常、心電圖振幅下降，並顯示心肌營養不良、昏厥、心臟周圍疼痛和瀕死感。 (2) 工業相關報告顯示會嚴重刺激皮膚並形成水皰。 (3) 一例角膜燒傷個案在不到 48 小時內恢復正常。	(1) 急性暴露：,未知數量的兔子在皮膚上暴露於未知劑量的未稀釋乙烯醋酸酯 1、5 和 15 分鐘以及 20 小時，暴露 1 分鐘後 24 小時後未觀察到刺激現象；暴露 5 分鐘和 15 分鐘後 24 小時出現輕微紅斑，在暴露 20 小時後 的 24 小時觀察到輕度紅斑和輕度水腫，暴露 20 小時的後 8 天觀察到壞死。(2) 對兔子的眼睛造成輕微刺激，在使用後 48 小時內可恢復。(3) 呼吸道損傷是實驗室動物在急性、中度或慢性吸入暴露後的特徵。暴露於乙烯醋酸酯 4 小時後，呼吸道損傷是大鼠、小鼠、豚鼠和兔子急性死亡的原因，在這些動物死亡前，通常會觀察到喘息和呼吸困難，屍檢顯示肺充血和出血、氣管中的泡沫和過多的胸水。
13	甲基異丁酮	2B	（1）慢毒性或長期毒性：a. 長期與皮膚接觸會造成乾燥及皮膚剝落。b. 長期每天吸入 500 ppm 達 20~30 分鐘，會引起虛弱、食慾不振、眼睛灼熱、胃痛、噁心、嘔吐、喉痛、貧血，肝腫及結腸炎。（2）高蒸氣濃度會連續刺激喉嚨及鼻子的黏膜系統，造成眼睛及喉嚨不適、中樞神經系統衰弱、頭痛、噁心、頭昏眼花、嘔吐及神經不協調。（3）在 50-105 ppm 下暴露 15-30 分鐘，造成腸胃系統之混亂，對於一些少數的工作者甚會造成中樞神經系統之傷害。（4）作用器官：呼吸系統、眼、皮膚及中樞神經系統。（5）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。	（1）LD50(測試動物、吸收途徑)：2080 mg/kg (大鼠，吞食) （2）300 ppm/6H(懷孕 6-15 天雌鼠，吸入)造成胚胎中毒。 （3）天竺鼠血清中之半衰期為 66 分鐘，將甲基異丁酮完全從體內清除需 6 小時。 （4）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。
14	四氫呋喃	2B	1. 20% 四氫呋喃水溶液在六個人的皮膚上進行半封閉測試 24 小時，其中 1 人在 3 天後出現輕微發紅和刺激。2. 症狀/(1)短期接觸：吸入會造成影響，並可能透過皮膚進入體內；眼睛接觸會導致嚴重刺激並造成損傷；皮膚接觸會引起嚴重刺激。如果以衣服覆蓋或長時間接觸，可能會出現水泡；蒸氣會刺激眼睛、鼻子、喉嚨和肺。非常高的暴露會影響中樞神經系統，抑制中樞神經系統、失去知覺和快速死亡；高暴露會損害肝臟和腎臟。(2)長期接觸：可能導致皮膚病、乾燥和龜裂。反復接觸可能導致肝腎損傷、引起肺部刺激，可能會發展為支氣管炎。3. 症狀/使用酒精飲料會增加有害影響。4. 症狀/藥理特性報告曾指出嚴重的枕部頭痛。	1.急性暴露/可迅速穿透大鼠或兔子剃光的皮膚。老鼠暴露皮膚表面積超過 10%會迅速吸收致死劑量，無論採用何種給藥途徑，3000 至 4000 mg/L（300 至 400 mg%）的血中濃度會致命。2. 急性暴露/在豚鼠完整皮膚上測試，100%的四氫呋喃會產生輕中度刺激；當在劃傷的皮膚上進行測試時，會產生輕微的刺激；濃度為 50% 時，對完整和劃傷的皮膚均會產生強烈刺激。3. 急性暴露/兔子單次 4 小時吸入 100 至 12,000 ppm 的四氫呋喃會導致氣管纖毛活動產生短暫劑量相關的降低。單次或多次接暴露與溶細胞性肝炎和肝臟脂肪變性有關。
15	二乙醇胺	2B	1. 人體暴露研究/不太會引起皮膚過敏，乙醇胺的鹼度和其他輔助因子對皮膚造成的慢性損傷可能導致過敏的風險。 2. 症狀/僅在濃度超過 5% 時產生輕微的皮膚刺激。 3. 個案報告/在一群人類受試者中，用每克含有 1.8 毫克二乙醇胺的市售乳液進行 1 個月的皮膚試驗，導致可在血漿中檢測到二乙醇胺和二甲基二乙醇胺，但此濃度遠低於在小鼠中與大腦發育障礙相關的濃度中。 4. 監測/鏈烷醇胺的暴露主要透過皮膚發生。	1. 亞慢性或慢性前暴露/在 90 天內對大鼠無影響的最大每日劑量為 0.02 g/kg；同一時期當每日劑量為 0.17 g/kg 會產生微觀病理和死亡，而 0.09 g/kg 會導致肝臟或腎臟重量發生變化。2. 亞慢性或慢性前暴露/大鼠 90 天吸入暴露研究，在 150 mg/m^3 或以上會引起全身毒性，未觀察到神經毒性，暴露於 3 mg/m^3 以上會導致喉上皮變化（會厭底部的可逆轉變，較高濃度時有發炎病延伸到氣管）。3. 將 10%的溶液塗在兔子皮膚上會導致發紅，更高的濃度會增加傷害。4. 慢性暴露或致癌性/國家毒理學計劃 (NTP) 表明，終生皮膚暴露於二乙醇胺會增加小鼠肝臟腫瘤的發生率和多樣性，但大鼠不會。
16	鄰苯二酚	2B	1. 症狀/與皮膚接觸會導致濕疹性皮膚病，透過皮膚吸收在少數情況下會導致類似苯酚引起的症狀，除了某些更明顯的中樞影響(抽搐)。2. 症狀/固體具有腐蝕性，在 6 名個案中導致 2 名眼睛灼傷且癒合緩慢。3. 症狀/吸入會導致喉嚨和肺部有燒	1. 急性暴露/大鼠口服致死劑量後腸胃充血 2. 急性暴露/是豚鼠的皮膚致敏劑。 3. 大鼠口服 LD50：300 mg/kg

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			灼感，隨後會顯著增加呼吸頻率。4. 症狀/過度暴露的潛在症狀是眼睛、皮膚、呼吸系統的刺激、流淚、眼睛灼傷、抽搐、血壓升高。直接接觸可能導致皮膚過敏和皮膚病。全身影響類似於苯酚。	4. 小鼠口服 LD50：260 mg/kg 5. 小鼠腹腔注射 LD50：190 mg/kg 6. 兔子皮膚暴露 LD50：800 mg/kg
17	1,4-二氧陸圜	2B	1. 透過吸入、皮膚和胃腸道途徑具有劇毒，人類致死濃度為 470 ppm。2. 暴露於空氣中 1,4-二氧陸圜幾分鐘至 6 小時不等，會產生眼睛、鼻子和喉嚨刺激。在 6 小時暴露期間，產生眼睛刺激的最低暴露濃度為 50 ppm，另有一項研究顯示，暴露於 2,000 ppm 3 分鐘不會產生眼睛或鼻部不適。在最近的一項研究中顯示，暴露 2 小時內 20 ppm 不會引起眼睛或呼吸道刺激。3. 暴露於高濃度蒸氣的工人會出現黏膜、眼、鼻和肺部刺激，嗜睡、頭痛、噁心、嘔吐以及肝腎損害。急性暴露會導致意識模糊、運動失調、嗜睡、抽搐、腎和肝損傷以及肺水腫。皮膚接觸蒸汽或液體（脫脂劑）會導致皮膚病。眼睛暴露可能導致角膜損傷。	1.對小鼠、大鼠和豚鼠單次口服劑量 5.66、5.17 和 3.90 g/kg 後，症狀從虛弱、抑鬱、不協調和昏迷發展到死亡。屍檢發現胃幽門區有出血區、膀胱有尿、腎腫大、有少量蛋白尿，但無血尿。2. 急性暴露/在豚鼠、兔和貓中單次靜脈注射 1,4-二氧陸圜，藉由急性水腫變性造成對腎曲小管的選擇性作用。死亡是由於腎內阻塞和無尿引起的尿毒症。3. 豚鼠口服 LD50：3150 mg/kg。4. 兔子皮膚 LD50：7600 mg/kg。5. 兔子口服 LD50：2000 mg/kg。6. 貓口服 LD50：2000 mg/kg
18	二甲基乙醯胺	2B	(1) 工人中反復暴露在 20-25 ppm 時，觀察到黃疸，皮膚滲透促成這樣的影響。(2) 以每日劑量 400 毫克/公斤給予 3 天或以上的時間，造成抑鬱、嗜睡、精神錯亂和精神錯亂。某些人出現視覺和聽覺幻覺、知覺扭曲、妄想、情感分離和情感遲鈍。(3) 金屬表面處理過程中 109.5-337 毫克/立方米會導致頭暈、嗜睡和虛弱。(4) 可能會產生慢性肝或腎損傷。	(1) 未稀釋用於兔眼，導致小區域角膜壞死。(2) 在妊娠第 4 天或第 7 天給予妊娠大鼠 1.5 ML/KG 至超過 60% 的吸收率，存活者發育遲緩，但未發現缺陷。(3) 反復進行注射的大鼠出現明顯的體重減輕，反復吸入 100-200 ppm 的某些大鼠和狗有肝損傷。
19	二氧化鈦	2B	1. 個案報告/四名暴露於吸入二氧化鈦粉塵的工人指出有類肉瘤的上皮樣肉芽腫。鈦的有害影響不僅限於其二氧化態或吸入途徑。2. 流行病學研究/對歐洲 11 家二氧化鈦生產工廠的 15,017 名工人（14,331 名男性）進行追蹤，研究結果並未顯示二氧化鈦粉塵對人類肺部有致癌作用。3. 基因毒性/氣管內滴入超細粉末的二氧化鈦可能會引起發炎反應。	1. 急性暴露/20 週齡的雌性小鼠，接受單次氣管內滴注含 0.5 mg 二氧化鈦（純度 >99.9%；大小未指定）鹽水或單獨鹽水（對照）的懸浮液，一直維持到 105 週齡。結果發現肺腫瘤的發生率或腫瘤多樣性沒有差異。2. 倉鼠皮膚 LD50：>=10,000 mg/kg-bw。3. 大鼠口服 LD50：>10000 mg/kg-bw
20	丙烯酸乙酯	2B	1. 人體暴露研究/對人體進行 48 小時封閉式皮膚斑貼試驗，測試石油中 4%的丙烯酸乙酯沒有產生刺激。2. 症狀/眼睛、皮膚、呼吸系統刺激；咳嗽，呼吸急促，肺水腫（可能延遲）;咽喉痛;視野模糊;皮膚過敏; 潛在的職業致癌物。急性攝入可能造成腹痛、噁心、嘔吐、腹瀉。3. 症狀/吸入高濃度的單體蒸氣，可能會出現嗜睡和抽搐。	1. 早期對少量大鼠、兔、豚鼠和猴子吸入丙烯酸乙酯蒸氣毒性的研究報告顯示，在濃度為 1230 和 2200 mg/m^3（300 和 540 ppm）或 4940 mg/m^3（1204 ppm）時會有肺部和上呼吸道急性刺激的跡象。2. 急性暴露/小鼠丙烯酸乙酯 LC50 為 16,200 mg/m^3，大鼠為 7500 mg/m^3。局部使用在大鼠和小鼠中會引起充血、出血和潰瘍。3. 大鼠口服 LD50：760-1020 mg/kg。4. 大鼠吸入 LC50：1000-2000 ppm/4 小時。5. 兔子經皮 LD50：1800 mg/kg。6. 兔子口服 LD50：280-420 mg/kg
21	三氯甲烷	2B	（1）是一種麻痺氣體，主要傷害中樞神經、心臟、肝、腎，390ppm 下 30 分鐘無明顯作用，1000ppm 下幾分鐘可造成輕微中樞神經抑制如致累、頭痛、疲倦及輕微呼吸困難。（2）於 10~205ppm 下工作 1~4 年的員工可測得其肝損傷。（3）暴露於 77~237ppm 的員工則有胃的問題及沮喪。短期暴露於 21~77ppm 者也有類似但較輕微的症狀。（4）一員工 7 年內每天吸入 28 ml，後 5 年內每天吸入 56 ml 產生妄想、不安、沮喪、痙攣、肌肉功能不協調、顫抖及言語與睡眠問題。（5）懷孕婦女暴露於含 300~1,000ppm 氯仿及其他許多化學物質的工作環境下，產生孕婦子癇症。（6）醇類可增加三氯甲烷的毒性。（7）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。	（1）1260 mg/Kg(懷孕 6-15 天雌鼠,吞食)造成胚胎中毒及發育不正常。 （2）LD50(測試動物、吸收途徑)：908-1336 mg/kg(大鼠、吞食) （3）LC50(測試動物、吸收途徑)：10000 ppm/4H(大鼠、吸入) （4）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。
22	鉛	2B	（1）長期暴露的症狀包括食慾不振、噁心、口腔有金屬味、齒齦有鉛沈澱的鉛線、便秘、焦慮、貧血、臉部和眼睛周圍蒼白、過度疲倦、衰弱、失眠、頭痛、神經過敏、口齒不清、肌肉和關節疼痛，伴隨嚴重胃痛之腹痛。（2）吸入或食入鉛數年會增加鉛的吸收，發生手腕和踝部神肌麻痺。（3）生殖性的受損為男性方面，會減少性趣、陽萎、無生育力。（4）鉛中毒最嚴重結果是頭痛、焦慮、昏睡、妄想及可能死亡的腦性疾病。（5）可能引起急性腦病發作、昏睡、死亡，也	（1）520 mg/kg (懷孕 7-22 天或哺乳 10 天的雌鼠，食入) 造成初生小鼠生化及代謝異常。（2）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			會引起腎臟受損及貧血。（6）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。	
23	鎳	2B	（1）鎳會引起接觸性皮膚炎。用鎳製眼鏡框會引起眼睛周圍的皮膚炎，但不會造成眼睛本體的不適。（2）5%的溼疹可能是由於與鎳製品接觸而造成的。（3）鎳工廠之工人肺癌得病率較高。挪威鎳工廠工人喉癌與蘇聯工人胃癌與肉瘤癌比例均上升。從暴露到肺癌與鼻腔癌平均發病時期大約為 25 年(4-51 年)。（4）鎳及其化合物暴露可能引起的症狀：過敏性皮膚炎、氣喘、鼻腔炎及肺炎。（5）受到鎳及其化合物所影響的器官：鼻腔、肺及皮膚，但並無發現鎳會造成染色體錯亂。（6）曾有報導鎳會影響男性與女性的生殖能力；另外，由口服造成的鎳及其化合物中毒很少見，主要為造成胃腸不適。（7）職業上有鎳暴露的員工有較高的危險。家庭主婦因常接觸到鎳製品而有較高比例的皮膚疾病。（8）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。	（1）158 mg/Kg (大鼠，食入)造成胚胎毒性甚至死胎。 （2）鎳暴露導致對病毒和細菌的抗性改變。對巨噬細胞功能的直接影響也歸因於鎳。[Doull, J., C.D.Klassen, and M.D. Amdur (eds.). Casarett and Doull's Toxicology. 3rd ed., New York: Macmillan Co., Inc., 1986., p. 276] （2）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。
24	鈷	2B	（1）長期或重複暴露可能會導致呼吸到刺激、呼吸或消化黏膜出水、中樞神經系統影響等。（2）長期重覆暴露刺激可能導致氣管阻塞，並演變為過敏反應。（3）勞工慢性暴露於該物質，會有間隙型肺炎，為一種類似內因性過敏性齒槽炎。（4）通常會因肺動脈壓升高及肺心症導致肺功能降低及死亡。（5）重複或長期暴露可能導致過敏性皮膚炎、結膜炎。（6）急性高濃度暴露可能導致上呼吸道刺激及氣管炎。（7）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。	（1）動物實驗結果顯示，肝臟、腎臟及胰臟會出現退化。（2）於水中加入該物質，發現大鼠會有紅血球紫質反應、免疫系統抑制及喪失反射動作。（3）IARC 列為 Group 2B 物質，流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。
25	茶	2B	（1） 茶攝入可能會發生躁狂，嗜睡和癲癇發作。（2）可能發生急性溶血，尤其是 G6PD 缺乏的患者。慢性吸入也引起溶血性貧血。（3）長期暴露於高粉塵濃度下，可能會造成肺臟功能改變。（4）IARC 列為 Group 2B 物質。流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。	（1）動物實驗指出吸入該物質可能會增加呼吸道腫瘤之機率，並可能加劇慢性發炎。（2）IARC 列為 Group 2B 物質。流行病學上的證據不足，但動物實驗證據充足或動物證據缺乏。
26	丙烯酸甲酯	2B	1. 人類暴露研究/丙烯酸甲酯是一種刺激物，也是一種過敏原。 2. 人類暴露研究/牙科材料和厭氧密封膠是丙烯酸酯致敏的最重要來源。	1. 急性暴露/大鼠、兔子、豚鼠和猴子暴露於空氣中不同濃度的丙烯酸甲酯 7 小時，持續 1 至 130 天。兔子或豚鼠在 95 ppm、大鼠在 237 ppm 或猴子在 31 ppm 下均未死亡，兔子和豚鼠吸入 237 ppm 和大鼠 578 ppm 時死亡。所有暴露於最高濃度的動物都會出現黏膜刺激、嗜睡、呼吸困難和抽搐；屍檢時，肺充血、水腫和心肌、肝臟和腎臟的退化性變化的顯微鏡證據很明顯。在暴露終止後 2 個月犧牲時，在暴露中倖存的動物沒有表現出任何與治療相關的總體或組織病理學改變。兔子單次口服 280 mg/kg 會致命。2. 急性暴露/丙烯酸甲酯對皮膚和黏膜是一種可逆的刺激物。
27	異丙苯	2B	(1) 異丙苯的毒性似乎比其正丙基異構物略低，但比苯或甲苯毒性大。(2) 暴露蒸氣可能導致頭暈、輕微的動作不協調和失去知覺，長時間皮膚接觸可能導致皮疹，若讓異丙苯氧化成過氧化物，就會產生溶血作用。(3) 替代和體外測試/當人的肺成纖維細胞在 25 mM 異丙苯存在下培養時，觀察到高度的細胞膜損傷	(1) 異丙苯對兔眼有輕微刺激性。 (2) 異丙苯用於白化兔剃光的內耳和腹部，每天一次，持續 2 至 4 週會產生中度皮膚刺激（紅斑、輕微壞死和脫落）
28	乙醇	1	（1）慢毒性或長期毒性：a. 反覆或長期接觸皮膚可能導致脫脂、紅、癢、發炎、龜裂及可能二度感染。b. 食入：慢性中毒可能引起肝臟、腎臟、大腦、腸胃道和心肌衰退。c. 可能引起不良的繁殖影響。d. 曾患肝病的人暴露其中可能增加危害性。e. 與其他藥物共同使用可能有不良作用。 （2）血液中乙醇濃度在 150-300 mg/dl 時通常會導致意識模糊、運動失調、情緒激動、感覺異常及肌肉協調作用的喪失；大多數致死病例和血液中乙醇濃度大於 400 mg/dl 有關，雖然一般認為只要 260 mg/dl 濃度即可能致命；致死濃度的變異	（1）動物暴露在空氣中乙醇後可能出現以下中毒症狀：黏膜輕微刺激作用、興奮作用緊接著運動失調、嗜睡、虛脫、中樞神經抑制作用、肌肉痙攣、全身麻痺、呼吸困難及有時發生因呼吸衰竭而致命的情況。 （2）雄性大鼠慢性乙醇口服攝入後會增加其上腸道黏膜內細胞色素 P450 含量及微粒體苯駢芘焦油腦氨氧(benzopyrene hydroxylase)的活性；此外餵食乙醇大鼠的小腸微粒體也會加強活化苯駢芘焦油腦變成致癌因子的能力。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			性大，且當乙醇和鎮定性安眠藥或鎮靜劑共同攝入時乙醇致死量會降低。（3）急性乙醇中毒嚴重後遺症包含低血醣及抽筋，尤其發生在小孩及嗜飲酒者、低血醣可能在急性口服攝入 6 小時後才出現，非胰臟性高澱粉血症(Nonpancreatic hyperamylasemia)也可能出現。（4）於 IARC 中致癌定義為「In Alcoholic Beverages」，本計畫中之乙醇未符合其條件。	（3）於 IARC 中致癌定義為「In Alcoholic Beverages」，本計畫中之乙醇未符合其條件。
29	三乙醇胺	3	（1）急性皮膚吸收可能會產生系統性中毒。（2）三乙醇胺僅在濃度高於 5%時產生輕微的皮膚刺激。它沒有被證明是一種致敏劑。三乙醇胺已被確定為導致過敏性接觸性皮炎、紅斑水泡、濕疹、接觸性皮膚炎，刺激。（3）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。	（1）動物研究報告指出，長期重覆餵食暴露，會造成肝、腎重量改變。（2）小鼠重複暴露會明顯產生皮膚及其附屬器官產生腫瘤和淋巴結。（3）與控制組對照，將含有 1%與 2%之飲水暴露於 50 隻雄性與雌性小鼠食入 82 週，劑量增加並不會使腫瘤發生率變高，也不會影響任一性別之生存率、改變器官重量或發生潰瘍。（4）急性大量接觸會產生中樞神經系統衰弱、肺傷害及肝腎傷害。（5）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。
30	甲苯	3	（1）皮膚急毒性：接觸初期可能引起溫和的刺激，長期接觸可能導致皮膚炎(皮膚乾、紅)。（2）吸入急毒性：a.蒸氣濃度約 50 ppm：輕微嗜睡和頭痛；50-100 ppm：刺激鼻子、喉嚨和呼吸道；約 100 ppm：引起疲勞和暈眩；超過 200 ppm：引起之症狀與酒醉類似，眼花、麻木和輕微噁心。b.超過 500 ppm 引起精神混亂和不協調；更高濃度(約 10,000 ppm)則更進一步抑制中樞神經系統，會導致無意識和死亡；更嚴重暴露可能引起腎臟衰竭。（3）食入急毒性：a.自食入而吸收，產生抑制中樞神經，症狀如吸入所述。b.食入或嘔吐時將物質吸入肺部，可能導致肺部刺激，肺部組織受損和死亡。（4）眼睛急毒性：短暫(3-5 分鐘)暴露於 300 ppm 蒸氣或長時間(6-7 小時)暴露於 100 ppm 皆會引起輕微刺激。（5）慢毒性或長期毒性：慢性中樞神經系統受損，記憶力喪失、睡眠不安、意志力不集中和動作不協調，可能影響聽力。暴露於 200 ppm 以下無明顯腎臟受損；500ppm 以下無肝臟影響，會引起皮膚炎(皮膚紅、癢、乾燥)。（6）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。	（1）LD50 (測試動物、吸收途徑)：<870 mg/kg (大鼠，吞食)。 （2）LC50 (測試動物、吸收途徑)：6,000 ppm/6 hr (大鼠，吸入)。 （3）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。
31	環己酮	3	（1）環己酮急性口服毒性低，皮膚偶而接觸環己酮液體也不會產生刺激性，然而其本身有皮膚去脂作用，故長期或反覆性皮膚接觸可能產生刺激性或皮膚炎，眼睛接觸到此物質液體會導致刺激作用及暫時性的角膜傷害。（2）環己酮是一個較弱的中樞神經抑制劑。（3）在高濃度下，環己酮會導致中樞神經抑制作用及死亡，然而除非在高溫狀況下，這種高濃度是不會發生。 （4）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。	（1）小白鼠以腹腔注射 0.5 ml 環己酮後會發生興奮現象，體後半部麻痺、體溫降低及死亡。（2）大白鼠暴露在 4,000 ppm 環己酮下 4 小時後，所有大白鼠皆可存活，然而若是暴露在 8,000 ppm，經 4 小時後則會因麻醉作用而全部死亡。 （3）以環己酮液體刺激兔子眼睛導致中等程度眼睛受損現象，24 小時後，評估其傷害在 1 到 10 級中可列為第 5 級。（4）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。
32	酚	3	1. 人體暴露研究/化學性去角質可用於治療和美容，是一種引發皮膚剝落的物質，可能引起心悸與心律不整，且對肝腎具有毒性。2. 人體暴露研究/會損害皮膚，增加其穿透率，因此只能用於小面積的皮膚，且不應使用封閉性的敷料、繃帶或是尿布。3. 人體暴露研究/酚類消毒劑用於清潔通風不良的托兒所的搖籃和床墊時，會造成新生兒高膽紅素血症的流行，曾有嬰兒死亡的記錄。4. 人體暴露研究/酚不易揮發，因此大多數毒性作用發生在皮膚和口服暴露中。 5. 估計人類口服最小致死劑量為 140 mg/kg。	1. 急性暴露/酚的吸入與中樞神經系統的刺激有關，其次是嚴重的憂鬱症。某些動物暴露酚會導致癱瘓。 2. 急性暴露/在兔子結膜下注射含 5%酚的杏仁油，誘發青光眼。 3. 急性暴露/在動物中，苯酚產生的病理變化隨吸收途徑、使用的載體、濃度和暴露時間的不同而有差異。
33	乙二醇丁醚	3	（1）可能會刺激呼吸道及眼睛、損害血液細胞及產生血尿。 （2）會蓄積於體內，並可能造成某些影響。 （3）會降低人體生育能力。導致睪丸消瘦、生殖變化、不孕及改變腎臟功能。	（1）動物實驗顯示可能會損害生殖系統。 （2）可能會對胎兒造成毒性影響。
34	丙烯	3	(1) 人類暴露研究/濃度 35% 或 40% 的丙烯會在 15 到 20 秒內使兩個人失去意識和鎮痛，暴露停止後會迅速恢復。	(1) 貓在 50 至 80%（500,000 至 800,000 ppm）的濃度中，發現血壓下降和心動過速，20 到 31% (200,000 to 310,000 ppm)時，除了可逆麻醉，沒有其他症狀。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			(2) 症狀/在過去，丙烯為一種簡單的窒息劑，主要危害為氧氣的置換、可燃性和爆炸；液態丙烯會導致凍傷，但短暫、高濃度的暴露尚未有關於人體毒性作用的報告。 (3) 人類暴露研究/在 6.4% 的濃度下 2.25 分鐘有輕度中樞神經抑制、感覺異常和無法集中注意力，但記憶並沒有受損；在 12.8% 的濃度下 1 分鐘時，同樣的症狀明顯加重；在 24% 和 33%的濃度下 3 分鐘後失去意識；而暴露於 23%的濃度下 3 到 4 分鐘並未失去意識。	(2) 大鼠在暴露於 40% (400,000 ppm) 時出現輕度麻醉且無其他症狀，而在 55、65 和 70% (550,000、650,000 和 700,000 ppm) 濃度下持續 1 至 6 分鐘，除了深度麻醉沒有其他影響。 (3) 在小鼠中，長期暴露於麻醉劑濃度會導致肝臟輕度至中度脂肪變性。當動物用多氯聯苯預處理時才會發生大鼠的肝毒性。
35	二甲苯	3	（1）一般會引起頭痛、嘔吐、眼睛晶狀體改變與黏膜傷害，空氣中濃度大於 200 ppm 時會引起結膜炎與鼻咽過敏，10,000 ppm 時會引起肝轉胺酶暫時升高與可逆性腎衰竭。慢性暴露會導致慢性支氣管炎、肺炎、女性生殖障礙與淋巴瘤的發生。 （2）為一中樞神經抑制劑，造成運動失調、感覺錯亂、記憶衰退等神經行為失常現象。母體懷孕時暴露也會造成胎兒中樞神經的傷害。人體血中致死量為 3-40 μg/mL。二甲苯之環境暴露與尿液中之甲基馬尿酸（methyl hippuric acid）有良好相關（r=0.84）。 （3）瑞典油漆工 44 人暴露於濃度 19 ppm，5 人暴露於濃度 199 ppm 下，體內各種轉胺酶（aminotransferase）活性皆無增加，但身體皆感不適。 （4）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。	（1）大白鼠暴露濃度為 0、250 與 500 mg/kg 中，1 週 5 天，103 週後無致癌證據。 （2）大白鼠口服 LD50：1,590-8,600 mg/kg。 （3）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。
36	丙烯酸丁酯	3	1. 人體暴露研究/人類皮膚可能對丙烯酸丁酯過敏，可引起過敏性接觸性皮膚炎。。 2. 症狀/攝入丙烯酸單體後的症狀包含虛脫、嚴重的呼吸困難和中樞神經刺激；急性吸入較高濃度可能會引起明顯的刺激、流口水、結膜刺激和明顯的肺部刺激或水腫；長時間的皮膚或眼睛接觸可能導致嚴重的組織損傷；單次暴露的病理影響包含肺充血或出血、肝腎混濁腫脹。	1. 急性暴露/造成兔子的皮膚刺激，眼睛的影響則為中等。 2. 大鼠口服 LD50：3,730 mg/kg 3. 大鼠口服 LD50：900 mg/kg 4. 大鼠口服 LD50：3143 mg/kg 5. 大鼠（雄性）口服 LD50：9050 mg/kg
37	甲基第三丁基醚	3	1. 症狀/吸入：嗜睡、頭暈、頭痛、虛弱、昏迷；皮膚接觸：皮膚乾燥、發紅；眼睛接觸：發紅；食入：腹痛、噁心、嘔吐。 2. 個案報告/當其他揮發性成分已經蒸發時，甲基第三丁基醚可以成為汽油暴露的合適標記物。	1. 344 隻大鼠暴露於平均濃度為 797、3920 或 8043 ppm 的 MTBE 蒸氣 6 小時/天，5 天/週，持續 13 週。對照組則呼吸空氣。研究期間所有暴露組被觀察到有短暫流口水，中高濃度組有短暫過動和/或運動失調，對體重或體重增加沒有顯著影響，血液學或臨床化學參數中唯一與治療相關的顯著變化是高濃度雄性和雌性中膽固醇的增加。 2. 大鼠口服 LD50：4,000 mg/kg 3. 大鼠吸入 LC50：3,576 ppm/4 小時 4. 小鼠吸入 LC50：180,000 ppm/10 分鐘
38	異丙醇	3	（1）吸入：暴露於 400 ppm 濃度下，輕度刺激上呼吸道。暴露於高濃度會造成暈眩、運動失調 (協調功能喪失)及深度昏迷。 （2）食入：可能造成暈眩、胃腸疼痛、痛性痙攣、噁心、嘔吐及腹瀉。大量的暴露會造成意識喪失及死亡。人的致死劑量約為 131g。 （3）眼睛：暴露於 400ppm 濃度會造成輕度的刺激。其液體直接觸及眼睛會造成嚴重刺激。 （4）慢毒性或長期毒性：長期或頻繁接觸能造成皮膚乾燥和龜裂。每天食入 6.4 mg/kg 異丙醇的人，六週後血液和尿中的化學或細胞組成沒有異常。 （5）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。	（1）在動物身上異丙醇會對黏膜產生刺激，運動失調、虛脫等症狀。當暴露於高蒸氣異丙醇濃度下甚至可抑制中樞神經系統及造成死亡。 （2）在大鼠之飲水中加入 0.5 至 10%的異丙醇，27 星期後有體重下降的現象。其腦、腦下垂體、肺、心、肝、脾、腎及腎上腺皆無病變。 （3）以 30 隻小鼠，一星期處理三次異丙醇，並未產生皮膚瘤。 （4）將雄性三個月大的小鼠暴露於含 7,000 mg/m3 的異丙醇空氣中，每天暴露 3-7 小時，每星期五天連續暴露 5~8 個月，當小鼠為 8-12 個月大其肺腫瘤的比例與對照組相同。 （5）在飲水中添加異丙醇，以 1.5、1.4 及 1.3 g/kg/day 的量分別餵食實驗老鼠及其所生出之二子代小鼠，結果發現異丙醇對生長、生殖、胚胎及出生後之發育皆

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
				無影響，僅有第一子代小鼠之早期生長略有抑制現象。 （6）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。
39	鉻	3	（1）研究發現反覆或長期暴露鉻化合物可導致鼻中腦穿孔、喉嚨和下呼吸道刺激、腸胃道不適(較少)、血液組成改變、肺部過敏、肺炎或肺纖維化，極少情況下會出現肝臟效應，直接暴露於鉻金屬的人沒有這些效應。（2）研究發現反覆或長期暴露鉻化合物可導致多種皮膚炎，包含濕疹、過敏。結膜炎和流淚。（3）接觸受損皮膚可能造成腎臟損傷。（4）目前此物質有致癌或造成突變的疑慮，但沒有足夠的數據做評估。（5）反覆或長期職場暴露可能會累積在人體內。（6）三價鉻是一種必需微量礦物質。（7）長期暴露於三價鉻可造成呼吸道刺激、肝腎營養不足、導致肺部積液、白血球危害效應和增加肺癌機率。（8）六價鉻可刺激皮膚、眼睛和呼吸道。（9）過敏反應可能皮膚和呼吸道，且化合物可摧毀嗅覺和味覺、皮膚和眼睛變色、血液組成異常以及肝、腎、消化道和肺部損傷。（10）此物質可能讓人更易得到呼吸道和消化系統的癌症。（11）可能出現皮膚潰瘍，六價鉻是目前最具過敏性的一種物質。（12）工業處理過程產生的金屬粉塵可導致一些健康問題。（13）大於 5 毫米的微粒，會對鼻子和喉嚨造成刺激，較小的微粒則可能造成肺部損傷惡化，小於 1.5 毫米的微粒可滯留在肺部，且依照微粒的特性，還可能造成更嚴重的後果。（14）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。	（1）大鼠體細胞在體內致突變性試驗結果為陽性。 （2）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。
40	溴甲烷	3	(1) 症狀/吸入：輕度和中度接觸可能導致頭痛、頭暈、腹痛、噁心、嘔吐、胸痛和呼吸困難。 (2) 症狀/甲基溴會導致嚴重的刺激和腐蝕性皮膚損傷、水泡和類似二度燒傷的水泡。 (3) 症狀/大量暴露可能會導致麻醉和呼吸衰竭而死亡。 (4) 症狀/暴露於高濃度溴甲烷的人可能會出現咳嗽、胸悶或疼痛、呼吸困難和紫紺，肺損傷。	(1) 急性暴露/試驗動物品系和物種之間的毒性反應似乎存在顯著差異，作者研究大鼠、兔子、豚鼠和猴子，大多數動物的反應被描述為一種典型的肺部刺激反應，如果暴露夠嚴重，會導致肺水腫，通常會導致典型的融合性支氣管肺炎。 (2) 急性暴露/兔子以 20-120 mg/kg 皮下注射，毒性反應包括肢體麻痺、停止飲酒、尿液排泄減少， ＞50 mg/kg 會急劇增加血中溴化物濃度並降低血小板、血清素和水含量。 (3) 急性暴露/小鼠暴露於 0、0.87、1.72、2.20、2.70、3.50、3.82、4.70、5.77 或 5.93 mg/L，暴露大於 3.50 mg/L 表現出腎臟損傷，暴露於 2.20 或 2.70 mg/L 表現出肺和肝重量下降，暴露於 4.70 mg/L 出現肝臟損傷，暴露於 5.77 mg/L 出現運動協調性下降，小鼠中甲基溴的 1 小時 LC50 為 4.68 mg/L (1200 ppm)。
41	氯甲烷	3	(1) 症狀/輕症：中毒症狀包括頭暈、行走困難、頭痛、噁心和嘔吐。 (2) 症狀/症狀可能包括頭痛、血中碳氧血紅蛋白濃度升高、噁心以及皮膚和眼睛刺激。 (3) 症狀/包括運動失調、步態蹣跚、虛弱、震顫、眩暈、嗜睡、意識模糊、性格改變、記憶力減退、言語困難和視力模糊。在嚴重急性中毒時，可能會出現胃腸道紊亂，如噁心、嘔吐、腹痛和腹瀉。	(1) 急性暴露/在室溫下將兔子的眼睛暴露於純氯甲烷氣體 90 秒僅導致輕微的結膜充血。兩隻兔子暴露在空氣中濃度為 250 至 465 ppm 的環境中五天，角膜沒有變化，瞳孔對光的反應也沒有變化。(2) 急性暴露/大鼠吸入暴露於 1500、500 或 100 ppm 的氯甲烷。暴露於 1500 ppm 的 6 小時肝、腎和肺的非蛋白巯基 (NPSH) 含量分別降低至對照值的 17%、27% 和 30%，而 500 ppm 肝、腎和肺的非蛋白巯基含量降低至對照值的 41、59 和 55%，證明了濃度相關效應。兩組的血液非蛋白質巯基與對照組沒有差異。(3) 急性暴露/大鼠吸入暴露 0、200、500、1000 或 2000 ppm 的 99.5% 氯甲烷中持續 48 或 72 小時。 在 2000 ppm 的大鼠全部死亡或垂死，死因是腎功能衰竭。(4) 急性接觸/ 豚鼠和其他未指明的動物在急性吸入暴露後有以下影響： 在 150,000-300,000 ppm 下短時間內死亡；20,000-40,000 ppm 在 30-60 分鐘內產生嚴重影響；在 7,000 ppm 下長達 60 分鐘沒有嚴重影響；在 500-1000 ppm 下長達 8 小時沒有影響。兔子在 40,000 ppm 和貓在 108,600 ppm 產生中樞神經抑制。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
42	一氯二氟甲烷	3	（1）慢性或長期暴露可能會導致心跳加速。 （2）急性吸入可能影響中樞神經系統。 （3）急性皮膚接觸會造成凍瘡。 （4）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。	（1）急性吸入暴露動物實驗結果，高濃度可造成失去意識，心跳不規律或心跳停止。 （2）5 ppm（懷孕 6-15 天雌鼠，吸入暴露）會導致胚胎、眼及耳發展異常。 （3）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。
43	鹽酸	3	（1）攝食鹽酸(濃度 27%)，在 24 位病人中，有黏膜水腫、次黏膜水腫，或者出血、潰瘍、黏膜結瘖痂、無力、肥大症，食道會慢慢地漸呈狹窄症。 （2）皮膚：高濃度鹽酸氣體或霧滴會造成皮膚發紅或刺激，長期接觸則造成灼傷。 （3）吸入：其蒸氣和霧滴極度腐蝕；50-100 ppm 下暴露 1 小時，會造成鼻刺激、喉嚨痛、窒息、咳嗽和呼吸困難，長期暴露會造成鼻和喉嚨灼傷及潰瘍。嚴重暴露 (1,000-2,000 ppm)會造成肺水腫。 （4）眼睛：鹽酸氣體或霧滴會立即造成刺激及紅腫，高濃度更會造成嚴重的刺激，灼傷和永久性失明。 （5）慢毒性或長期毒性：暴露於低濃度的霧滴或氣體會造成牙齒糜爛及變棕；皮膚長期暴露於低濃度的氣體或霧滴會引起紅、腫痛；重覆吸入於低濃度鹽酸氣體或霧滴會造成鼻及齒齦的出血，亦有慢性支氣管炎及胃炎。 （6）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。	（1）兔子、天竺鼠及鴿子每天在 100 ppm 以下暴露 6 小時達 50 天，會產生輕微的不安定，眼睛和鼻子會受到刺激，且血液中的血紅素會減少。 （2）重覆的給予狗口服稀釋的鹽酸藥片會引起急性和慢性胃炎、十二指腸炎，並導致幽門潰瘍。若給予中毒劑量會降低血液的鹼度。 （3）IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。
44	丙烯酸	3	1. 人體暴露研究/會引起過敏性接觸性皮膚炎 2. 人體暴露研究/具有嚴重的局部腐蝕性，尚未觀察到對丙烯酸呼吸道過敏。 3. 症狀/吸入：咳嗽、咽喉痛、呼吸急促、灼熱感、費力呼吸、腐蝕性，其症狀可能會延遲。 4. 症狀/食入：燒灼感、虛弱、腹部絞痛、腹瀉、休克、腐蝕性、失去意識。	1. 急性暴露/研究的大鼠口服 LD50 從 140 到 1400 mg/kg，其取決於測試物質的濃度，小鼠和兔子也有類似的急性口服毒性，在進行試驗期間觀察到的唯一臨床症狀是運動興奮的短暫反射時間，其次是嗜睡。 2. 急性暴露/許多報告顯示急性吸入毒性是低的，過去報告指出大鼠吸入丙烯酸蒸氣的 LC50 > 5.12 mg/L/4 hr ，研究所觀察到的呼吸到刺激臨床症狀顯示物質蒸氣通常不會到達肺部。
45	硼酸	-	1. 人體暴露研究/比較硼工人與其他工人，發現硼集中在精液，未發現血液或尿液硼與不良精液參數之間存在顯著相關性，暴露量未達到在動物毒理學工作中發表的引起不良影響的暴露量。 2. 人體暴露研究/比較有暴露於平均濃度為 4.1mg/m^3 的工人和未暴露或暴露很少的工人，發現眼睛刺激、口鼻或喉嚨乾，喉嚨痛或咳痰等情況在有暴露的工人中更常見。	1. 急性暴露/在判定 LD50 的研究期間，大鼠和小鼠的症狀包括中樞神經抑制、運動失調和抽搐的跡象。 2. 急性暴露/將 100 mg 硼酸施用於六隻兔子的每隻眼睛。 24 小時後沖洗眼睛，觀察到眼睛的顏色和質地有變化以及結膜起泡。
46	苯甲醛	-	1. 症狀/可能引起過敏性接觸性皮膚炎 2. 基因毒性/在 SCE 測定(SCE assay)中，來自健康的非吸煙者的淋巴細胞與測試物質一起培養 88 小時，結果顯示出苯甲醛 SCE 誘導作用。	1. 急性暴露/對兔子眼睛有輕微刺激性。 2. 將 4 周大的雄性豚鼠暴露苯甲醛 (500 ppb) 4 週（6 小時/天，5 天/週）。結果顯示暴露於苯甲醛 不會導致過敏反應，在鼻腔中觀察到呼吸道上皮的輕微刺激，氣管和肺的組織學檢查顯示呼吸道上皮有輕微刺激。
47	乙二醇	-	（1）慢毒性或長期毒性：暴露在濃度 12 ppm 下，每天 22 小時，持續 28 天，只會引起輕微的咽喉刺激、頭痛、下背痛。長期暴露於 100℃以上產生的蒸氣和霧滴下會造成意識喪失及眼球震顫。 （2）抑制人類淋巴球 DNA 合成的劑量：320 mmol/L。 （3）人類口服的最低致死劑量：398 mg/kg。	（1）兔子眼睛接觸到濺出的乙二醇會導致立即的不舒服感，並有暫時性結膜的反應，但角膜受損情形並不明顯。
48	2-甲基戊烷	-	對人眼有刺激性	(1) 亞慢性或慢性暴露：30 隻大鼠每天口服用橄欖油稀釋的 2-甲基戊烷 8 週。甲基戊烷的神經毒性低於正己烷。 (2) 慢性暴露或致癌性：20 隻兔子暴露於 2-甲基戊烷 6 hr/day/6 days/wk 超過 9 個月。並未發現早期多發性神經病變的症狀。丁醯膽鹼酯酶值較低。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
49	丙二醇甲醚	-	（1）急毒性： a. 皮膚：會迅速由皮膚吸收。 b. 吸入：濃度 100 ppm 以上會刺激眼、鼻及喉；濃度 1000 ppm 以上會抑制神經系統，症狀為頭痛、噁心、頭昏眼花、困倦、肢體協調功能喪失，甚至失去意識。 c. 食入：毒性低，引發之症狀與吸入此物相同。 d. 眼睛：濃度 100 ppm 以上會引起刺激感；濃度 250 ppm 會有催淚作用。	（1）3000 ppm/6H (懷孕 6-15 天雌鼠，吸入)造成胚胎發育不正常。 （2）LD50 (測試動物、吸收途徑)：6600 mg/kg（大鼠，吞食） （3）LC50 (測試動物、吸收途徑)：15000ppm/4H（大鼠，吸入） （4）5000 mg/開放式試驗 (兔子，皮膚)：造成輕微刺激
50	2,4-二甲基戊烷	-	-	-
51	丙二醇甲醚醋酸酯	-	（1）急毒性： a.吸入：蒸氣會對上呼吸道和肺部造成不適，在較高的溫度下，會增加吸入危害。高濃度的吸入急性效應為胸部和鼻子刺激，伴隨有咳嗽、打噴嚏、頭痛甚至是噁心。若暴露在高度濕氣的環境中，會導致昏迷、意識不清甚至是休克或可能致死。中樞神經系統抑制包括暈眩、頭痛、頭昏眼花、麻醉效應、反應遲緩、語意不清、並進而導致意識不清，嚴重中毒可能導致呼吸抑制和致死。 b.皮膚：會加速惡化原先的皮膚症狀。 c.眼睛：粉塵與眼睛的水氣反應形成鹽酸，可能刺激眼睛引起紅、痛、流淚和視覺模糊。對眼睛造成高度不適，可能引起流淚、疼痛和嚴重結膜炎。如果沒有立即和適當處理，角膜損傷可能發展成永久的視覺損害，可能產生嚴重刺激，引起明顯發炎。 d. 食入：該液體會造成不適且吞食會有害。攝食會導致噁心、腹部刺激、疼痛和嘔吐。 （2）慢毒性或長期毒性：過度重複暴露能引起上呼吸道刺激和肝臟和腎臟的效應。	（1）大鼠暴露在 3000 ppm 時，會引起輕微、暫時的運動失調症、昏睡、中樞神經抑鬱、低體溫症、雄性肝臟重量增加和胎兒輕微中毒。 （2）50 μg 會造成兔子眼睛嚴重刺激。 （3）針對商業級 PGMEA 在兔子重複暴露 2 星期會引起皮膚紅腫和剝落。 （4）LD50(測試動物、吸收途徑)：8532 mg/kg（大鼠，吞食） （5）LC50(測試動物、吸收途徑)：4345 ppm/6H (大鼠，吸入)
52	甲基環己烷	-	(1) 蒸氣會引起短暫的中樞神經抑制 (2) 神經系統紊亂。 (3) 頭暈、嗜睡 (4) 對皮膚有刺激性和去脂作用。	(1) 吸入 7500 至 10,000 PPM 持續兩小時會導致白鼠精疲力竭，而 10,000 至 12,500 PPM 則會致命；1200 ppm 可能對兔子無害；長時間暴露在 370 ppm 似乎對猴子無害。 (2) 兔子在 10 週內以 1160 ppm 重複暴露沒有產生任何影響，在 3330 ppm 僅觀察到輕微的腎臟和肝臟損傷。 (3) 兔子口服導致輕度嗜睡、嚴重腹瀉和循環衰竭，腎臟和肝臟中可見血管和退行性病變。 (4) 兔子暴露於 15,000 ppm 70 分鐘內死亡，在死亡前觀察到的影響包含結膜充血、流涎、呼吸困難。
53	正戊烷	-	(1) 是一種中樞神經抑製劑，但不如 C1-C4 氣體有效。 戊烷的吸入危害遠低於煤油、辛烷、壬烷或癸烷。 (2) 研究戊烷蒸氣對 5 名受試者的皮膚影響。皮膚接觸後觀察到紅斑、充血、腫脹和色素形成。受試者表示持續灼燒感並伴有癢癢，暴露 5 小時後出現水泡。沒有證據顯示對皮膚有麻醉作用。 5 小時後去除戊烷時，疼痛持續 15 分鐘。 (3) 受試者在局部使用戊烷後出現疼痛的灼燒感，並伴有癢癢； 5 小時後，試驗部位出現水泡。	(1) 已證明用正戊烷預處理豚鼠可增強葡萄醣醛酸化並刺激氧化藥物代謝酶 (2) 暴露於 130,000 ppm 戊烷 30 分鐘會使小鼠致命。暴露於濃度為 128,000 ppm 的正戊烷 5 分鐘會導緻小鼠深度麻醉；在暴露期間，四隻動物其中一隻發生呼吸停止。 (3) 吸入 90,000 至 120,000 ppm 後，小鼠在 5 至 60 分鐘內麻醉。小鼠在 32,000 至 64,000 ppm 的正戊烷中暴露 5 分鐘，顯示出呼吸道刺激的跡象，並在恢復期間變得輕微麻醉。在不超過 16,000 ppm 的濃度下暴露 5 分鐘後，未觀察到任何影響。
54	2-庚酮	-	1. 人體暴露研究/在皮膚過敏研究中未觀察到陽性反應 2. 症狀/對皮膚有刺激性；吸入有中等毒性；高濃度時為中樞神經系統抑製劑。	1. 急性暴露/在因暴露於 2000 ppm 2-庚酮而死亡的豚鼠中發現輕度至中度肺充血，暴露時間為 890 分鐘， 1500 ppm 的暴露對黏膜有刺激性，2000 ppm 會產

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
				生中樞神經抑制，4800 ppm 會導致中樞神經抑制，並在 4 到 8 小時內死亡；200 ppm 的暴露與流淚和瞇眼有關。 2. 急性暴露/未稀釋以 5 至 20 mL/kg 的量在封閉封閉下與豚鼠脫毛的皮膚接觸 24 小時，產生輕度至中度刺激，但未有死亡情況。
55	正己烷	-	（1）正己烷是一種輕微的中樞神經抑制劑，其蒸氣可以造成短暫的麻醉。當被吞入或吸入呼吸氣管系統時，會因蒸氣化而迅速將肺泡內空氣稀釋，並造成氧氣的顯著下降，導致窒息而引發腦受損或心跳停止。 （2）在實驗室及工業所發生的意外事件中，正己烷這種溶劑可能會和眼睛接觸而溶解脂肪產生劇痛，其會使眼角膜變成幽暗，而主要的損傷似乎因為部份表皮細胞內的脂肪被溶解而造成細胞死亡。 （3）在一皮鞋工廠中曾有三個案是因正己烷中毒而造成神經病症。在最嚴重的個案中其症狀包括運動失調、視線不明，有時甚至當週邊神經症狀恢復後仍會有腿痙攣的現象。 （4）在 1,662 個暴露於含正己烷的有機溶劑之工人中，其中有 93 個人有多發性感覺神經病症，感覺及運動神經異常、肌肉萎縮現象，腦神經也會受到影響，例如視線異常及臉部發麻。 （5）當吸入同系物如辛烷時，甚至含正己烷的混合物如煤油皆會造成刺激性的肺損傷，但單純暴露於正己烷則不會產生這種問題。	（1）當小鼠連續暴露在含 2.5-3%的正己烷空氣中 4 天後發現其肝臟有增生現象。 （2）實驗者將小鼠暴露於含 65-70% 正己烷中一年(每天 24 小時，一星期 6 天)，在暴露於 1,000 及 2,000 ppm 的小鼠中發現其後腿之肌肉纖維有萎縮及退化現象。 （3）當紐西蘭兔被暴露於 3,000 ppm 的正己烷中每天 8 小時，連續 8 天後，即在肺部發現紅腫、支氣管表皮層壞死及肺泡不擴張等症狀。 （4）在天竺鼠的皮上施以正己烷，會造成漸進性的細胞核緊縮及表皮之基底細胞與基底膜分離的現象。 （5）利用兔子的心臟作體外灌流實驗發現當心臟以 9.6 mg/l 之正己烷灌流 1 小時後，其心臟收縮的能力顯著的下降。
56	環己烷	-	急毒性： (1) 毒性極低，主要是抑制中樞神經，導致頭昏眼花及噁心；高濃度可導致意識喪失。 (2) 吸入蒸氣可會刺激鼻子和喉嚨。 (3) 皮膚直接接觸到液體可能導致輕度皮膚刺激。 (4) 眼睛接觸 300ppm 蒸氣會刺激眼睛，液體濺到眼睛也會造成刺激。 (5) 食入會導致喉嚨痛、噁心及腹瀉，嘔吐時可能會吸入肺部造成嚴重肺刺激，損壞肺組織或死亡。 慢毒性或長期毒性： (1) 會溶解皮膚油脂，長期接觸可能導致皮膚炎。 (2) 環己烷會降低人類的中樞神經系統。高暴露濃度會導致頭痛，頭暈，麻醉和死亡。據報導，人們呼吸空氣中的 250 ppm 濃度達 4 個小時後，喉嚨乾澀和對眼睛有刺激性。	(1) 在實驗動物中，在呼吸高濃度空氣的大鼠和老鼠中觀察到中樞神經系統抑制。在呼吸非常高的空氣濃度的懷孕大鼠中未發現先天缺陷或流產。在呼吸非常高的空氣濃度的兩代大鼠中，未發現對產生後代的能力的影響。 (2) LD50(測試動物，吸收途徑)：12705mg/kg(大鼠,吞食) (3) LC50(測試動物，吸收途徑)：-
57	乙二醇乙醚醋酸酯	-	(1) 關於這四種乙二醇醚對人類的毒性作用的信息有限。少數病例報告和工作場所流行病學研究的結果與實驗動物的不良反應一致。尚未找到量化一般人群暴露和健康影響的報告。 (2) 症狀：1.中樞神經抑制，儘管可能不如乙二醇突出。2.沒有低鈣血症性手足抽搐或代謝性酸中毒，但乙二醇單甲醚可能導致中毒。3.噁心，嘔吐，有時腹瀉。4.明顯的頭痛。後來腹部和腰部疼痛和肋椎角壓痛。5.先天性多尿，然後少尿，發展為無尿。6.急性腎衰竭... 7.不太嚴重的病理病變可能出現在腦，肺，肝，腦膜和心臟。	(1) 慢性或慢性動物/狗，在 600 ppm 的 120-7 小時暴露於 2-乙氧基乙酸乙酯後，對磺溴溴酞的保留量僅有小幅增加，對眼睛和鼻腔有刺激性。 (2) 慢性或慢性/雄性和雌性 Wistar 大鼠透過/吸入暴露於 200ppm 的 2-乙氧基乙酸乙酸酯中，每天吸入 4 小時，每天 5 天，持續 10 個月。未檢測到生長，血液學，尿液成分或總體病理學異常。顯微病理學僅在男性中發現離散的腎小管性腎炎，其上皮和透明或顆粒狀小管狀鑄型明顯降解。在檢查的其他少數組織（包括脾臟和性腺）中未發現明顯的病變。
58	二乙二醇	-	1.人體暴露研究/按照皮膚急性毒性測試流程使用 112 mg 二乙二醇 3 天，會對皮膚造成輕微反應。 2. 人體暴露研究/口服 1-2mL 50％二甘醇水溶液，每天一次，持續 4 天，對口部未	1. 急性暴露/雄性大鼠的二乙二醇急性中毒與嚴重的代謝性酸中毒有關。 2. 急性暴露/可能造成大鼠腎毒性，在給予腹腔注射單劑量 0.5 mL/100 g bw 後 4 至 8 天可測量到最大的腎毒性作用。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			造成刺激。 3. 人體暴露研究/對皮膚沒有致敏性 4. 症狀/乙烯和二乙二醇中毒導致中樞神經系統抑制、陰離子間隙的酸中毒、滲透壓差距和急性腎小管壞死；嚴重者可出現低血鈣症、腦水腫和心臟衰竭。 5. 人類單次口服致死劑量約為 1 mL/kg。	3. 急性暴露/會產生代謝性酸中毒，在給大鼠口服 1 和 5 mL/kg 後會達到平衡，但超過 10 mL/kg 會產生非代償性代謝性酸中毒、腎小管水腫、少尿、無尿、尿素累積，尿毒症昏迷死亡。
59	正壬烷	-	1. 人體暴露研究/觀察 1 mg 普萘洛爾在有和沒有 4% 壬烷存在的情況下，以局部封閉條件對受試者的滲透增加情形。在壬烷存在下，普萘洛爾的滲透率從施用劑量的 0.705% 增加到 1.402%，接受增強劑的所有 7 名受試者均在使用部位出現中至重度紅斑並伴有輕微水腫，在暴露後 24 小時觀察到 2 名受試者有輕微焦痂形成。在體外研究中，普萘洛爾的生物利用度從施用劑量的 1.03% 增加到 2.28%。 2. 體外測試/使用體外模型研究單一揮發性有機化合物和混合物的發炎潛力，未觀察到細胞毒性作用。	1. 急性暴露研究/研究無毛大鼠皮膚暴露特定脂肪烴對於皮膚刺激性、經皮失水及 IL-1、TNF-α 和 MCP-1 表達的影響，本研究表明，生物物理參數（經皮失水和紅斑分數）與皮膚暴露於壬烷後的生物標誌物表達有關。 2. 急性暴露/在對雌性白化大鼠施用正辛烷和正壬烷（腹膜內）2 天和 7 天後，觀察到肝臟外源性代謝酶活性和硫巴比妥酸(TBA)反應物濃度有變化。 3. 大鼠在吸入濃度 8.1 mg/L (1500 ppm) 的蒸氣 6 小時/天的 7 天期間內，產生輕微發抖、輕微協調性喪失以及眼睛和四肢的輕微刺激。 4. 小鼠靜脈注射 LD50：218 mg/kg 5. 大鼠吸入 LC50：3200 ppm/4hr
60	二乙二醇單丁醚	-	(1) 對皮膚、眼睛或呼吸道無腐蝕性。 (2) 測量了地板漆匠 (n = 22) 吸入與暴露 2-(2-烷氧基) 乙氧基乙醇的總量，發現尿中 2-(2-烷氧基乙氧基)乙酸濃度與前 8 小時職業暴露於 2-(2-烷氧基乙氧基)乙醇之間存在線性關係。 (3) 使用防護手套對乙酸二醇(單)丁醚暴露具保護作用，觀察結果顯示乙酸二醇(單)丁醚的皮膚滲透在暴露監測中可能很重要。 (4) 相關症狀：1. 中樞神經抑制 2. 無低血鈣性手足抽搐或代謝性酸中毒 3. 噁心、嘔吐，有時腹瀉 4. 頭痛。後來出現腹腰痛和肋椎角壓痛。 5. 短暫性多尿症，然後少尿症，進展為無尿症 6. 急性腎功能衰竭 7. 病理性病變可能出現於腦、肺、肝、腦膜和心臟。	(1) 急性暴露/ 暴露於最大可達的蒸氣濃度（約為 18 ppm（120 mg/cu m））7 小時，沒有大鼠死亡。 (2) 急性暴露/ 口服治療的小鼠和大鼠死亡前的毒性跡象包括不活動、呼吸困難、呼吸急促、厭食、虛弱、震顫和虛脫。 (3) 急性暴露 / 兔眼刺激研究顯示其應歸類為對眼睛有刺激性。 (4) 急性暴露 / 在為期 5 週的大鼠研究中，吸入暴露 13、39 和 117 mg/cu m 的乙酸二醇(單)丁醚，在高劑量組的母鼠中觀察到肝細胞空泡化增加，與脂肪變化一致，在對照組和其他濃度組的母鼠中也觀察到這種效果，但強度較小。
61	三乙胺	-	1. 人體暴露研究/四人暴露於濃度為 40.6、6.5 和 3.0 mg/m^3 的三乙胺 4 小時，在暴露 40.6 mg/m^3 三乙胺 後，角膜上皮細胞和黏膜下小囊出現明顯水腫，所有受試者的視力都模糊不清，暴露於 3.0 mg/m^3 4 小時似乎沒有任何影響，而暴露於 6.5 mg/m^3 的濃度會導致視力模糊和對比敏感度下降。 2. 人體暴露研究/兩名受試者暴露於空氣中不同濃度的三乙胺。 8 小時 18 mg/m^3 會導致視覺障礙和角膜水腫，暴露結束後數小時內影響會消失。	1. 急性暴露/大鼠暴露於 500 ppm 下 4 小時存活，1000 ppm 造成六隻老鼠中其中一隻死亡， 2000 ppm 會使六隻老鼠全部死亡；豚鼠在高達 2000 ppm 的濃度下暴露 30 分鐘未死亡。在 2000 ppm 下暴露 2 小時後，六隻實驗動物中有四隻死亡；在 1000 ppm 暴露 4 小時後六隻中有 2 兩隻死亡，六隻暴露動物在 250 ppm 暴露 4 小時後存活。 2. 急性暴露/三乙胺是強鹼性，當滴到兔子的眼睛上時，會造成嚴重傷害，其傷害主要與鹼度有關。 3. 急性暴露/將 70% 溶液塗抹在豚鼠皮膚上會導致皮膚迅速灼傷，導致壞死；當與豚鼠皮膚接觸 2 小時時，會出現嚴重的皮膚刺激，伴有廣泛壞死和疤痕。
62	丙醛	-	1. 人體暴露研究/眼睛和上呼吸道的刺激始於 14 至 16 mg/m^3。 2. 人體暴露研究/12 名受試者在前臂上使用丙醛進行了 5 分鐘皮膚斑貼測試。觀察皮膚反應 60 分鐘，所有受試者均出現紅斑。 3. 人體暴露研究/蒸氣可能會引起呼吸道刺激。	1. 急性暴露/對兔子進行急性經皮毒性試驗，將 2 mg/kg 未稀釋的試驗材料，在封閉敷料下 24 小時內施用於皮膚， 24 小時內所有兔子均出現廣泛壞死和嚴重水腫。 2. 急性暴露/未稀釋的丙醛與豚鼠的脫毛皮膚接觸 24 小時會導致嚴重的皮膚刺激。 3. 急性暴露/三隻大鼠在約 60,000 ppm 丙醛中暴露 20 分鐘後死亡，並出現喘氣、抽搐和流鼻涕；三隻大鼠在大約 303,000 ppm 下暴露 8 分鐘（直到死亡）也顯示出中樞神經抑制的跡象。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
63	N-甲基甲醯胺	-	1. 引起肝損傷，具有致畸和胚胎毒性。 2. 研究性抗癌藥物，患者口服 0.1-4 g/天，持續 2-36 天可能造成厭食、噁心和嘔吐；在總劑量在 80-870 mg/kg 之間的所有患者中均觀察到透過肝功能測試的肝損傷。 3. 是一種眼睛刺激物	1. 在動物中已被實驗證明是致畸劑(口服或經皮給藥)。 2. 靜脈注射 1.8 g/kg 會增加麻醉犬的呼吸輸出、呼吸節律和動脈壓差。 3. 在兔子授精後的第 6-18 天，通過胃管對其進行 N-甲基甲醯胺給藥顯示出胚胎毒性和輕微的致畸作用。
64	乙酸丁酯	-	（1）中樞神經系統：頭痛、肌肉無力、眩暈、運動失調、心律不整、精神混亂、妄想、昏睡。 （2）胃腸道：噁心、嘔吐、腹瀉。 （3）蒸氣或液體會對皮膚、眼睛及喉嚨產生刺激，也會導致咳嗽及呼吸困難、可能因呼吸衰竭而致死。 （4）併發症有：胃腸道出血、腎臟損壞、伴隨有糖尿病、肝損壞、心臟衰竭、肺水腫。 （5）勞工暴露在乙酸丁酯中，通常會有肝毒症。 （6）皮膚：其液體可能引起皮膚刺激。 （7）吸入與食入：其蒸氣刺激鼻及咽。濃度較高時刺激增加。暴露於 15-295 ppm 下 2 分鐘~4 小時，輕微刺激鼻及咽。濃度超過 300 ppm，會極刺激而無法忍受。高濃度暴露會造成中樞神經系統抑制，包括頭痛、頭暈、嘔吐及無知覺。 （8）眼睛：暴露蒸氣或液體會造成刺激，暴露於 200-300 ppm 會有輕微刺激，暴露於 3,300 ppm 下明顯刺激，更高濃度會造成眼睛充血及流淚。 （9）慢毒性或長期毒性：可造成皮膚乾裂及刺激。	（1）對天竺鼠的眼睛產生刺激的劑量為 3,300 ppm/13 hr。 （2）500 mg/24hr (兔子，皮膚)：造成中度刺激。 （3）100 ppm (兔子，眼睛)：造成中度刺激。 （4）1,500 ppm/7hr (懷孕 7-16 天雌鼠，吸入) 造成胚胎中毒及發育不正常。 （5）LD50 (測試動物、吸收途徑)：13,100 mg/kg (大鼠、吞食)。 （6）LC50 (測試動物、吸收途徑)：2,000 ppm/4hr (大鼠、吸入)。
65	乙醇胺	-	1. 人體暴露研究/乙醇胺的鹼度和其他輔助因子對皮膚屏障造成的慢性損傷可能會導致顯著的致敏風險。 2. 症狀/當用紗布將未稀釋的乙醇胺塗在人體皮膚上 1.5 小時，只會導致皮膚明顯發紅和浸潤。 3. 症狀/濃度為 5.9% 的乙醇胺會刺激人體皮膚。 4. 症狀/與人類中樞神經系統抑制相關的症狀包括血壓升高、利尿、流口水和瞳孔擴張。高劑量會在血壓下降和心臟衰竭後產生鎮靜、昏迷和死亡。	1. 急性暴露/未稀釋塗抹在兔子的皮膚上會導致發紅和腫脹。 2. 急性暴露/通過靜脈途徑給予狗乙醇胺會血壓提升、利尿、流口水和瞳孔擴張。 3. 急性暴露/每天向雄性白化小鼠腹腔注射約 168 mg/kg，持續 4 天。在 6、12、24、48 和 96 小時犧牲小鼠，在 12 到 96 小時的所有時間裡，暴露組小鼠的肝臟乙醇激酶濃度顯著高於對照組小鼠。
66	乙酸乙酯	-	（1）噴漆用溶劑主要為乙酸乙酯及乙酸丁酯，其為中樞神經系統抑制劑。 （2）研究 30 個慢性暴露於 15-50 mg/l 乙酸乙酯加上 20-80 mg/l 乙酸戊酯的工人，顯示眼角膜並無異常，只有眼球結合膜充血，長期吸入可能對肺臟、肝臟、腎臟及心臟造成傷害，但對眼睛沒影響。 （3）對從未暴露過乙酸乙酯者，在 200 ppm 即可聞到很濃的氣味，在 400ppm 時，則會有輕微的眼、鼻及喉嚨的刺激。 （4）刺激人類眼睛的劑量為 400 ppm。 （5）皮膚與吸入：蒸氣刺激鼻，齒齦及咽。 （6）食入會造成噁心、嘔吐、呼吸急促、頭痛、困倦及暈眩等抑制中央神經系統症狀，大量食入會造成休克及死亡。 （7）400 ppm/ (人類，眼睛)：造成刺激。	（1）動物實驗顯示在非常高的濃度時為中央神經系統抑制劑，可導致死亡。 （2）LD50 (測試動物、吸收途徑)：5,600 mg/kg (大鼠，吞食)。 （3）LC50 (測試動物、吸收途徑)：16,000 ppm /6hr (大鼠，吸入)。 （4）大白鼠的口服 LD50：11,300 mg/kg。 （5）大白鼠的吸入 LC50：1,600 ppm/8 小時。
67	正庚烷	-	（1）暴露於 1000ppm 下 6 分鐘或 2000ppm 下 4 分鐘，引起輕微暈眩，5000ppm 下 4 分鐘，導致明顯的暈眩，無法直線行走，步行蹣跚和肌肉不協調，但無眼部疼痛或鼻子、喉嚨刺激性。 （2）吞食的毒性低，除非液體吸入肺部。吸入為吞食或嘔吐時，該物質被吸入肺	LD50：>15 g/kg(大鼠，吞食)。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			部，會導致肺部刺激(化學性支氣管炎)、肺部組織受損(肺水腫)或死亡。 （3）高濃度會引起黏膜的刺激，暴露 5000ppm 下 15 分鐘，會使某些人昏睡持續 30 分鐘之久，持續暴露數個小時會產生噁心、食慾不振、汽油味等身體不適。 （4）皮膚長期接觸，會引起皮膚刺激和皮膚炎(發炎、紅、腫脹)。 （5）暴露於 0.75-1000ppm 達 1-5 年可能引起血液混亂。	
68	三甲苯	-	-	-
69	1,2,3-三甲基苯	-	症狀/ 刺激眼睛、皮膚和呼吸道。可能對中樞神經系統造成影響。如果吞嚥這種液體，吸入肺部可能會導致化學性肺炎，使用酒精飲料會增強有害影響。	(1) 急性暴露/研究三甲苯異構體 (TMB)對雄性 Balb/C 小鼠的感覺呼吸刺激作用，當 1,2,3-三甲基苯濃度為 541 ppm 時，小鼠呼吸速率降為 50% (RD50) (2) 亞慢性或慢性暴露/ 大鼠暴露於濃度為 123、492 和 1230 mg/cu m 的 1,2,3-三甲基苯，每天 6 小時，每週 5 天，持續 3 個月。亞慢性吸入導致低全身毒性。體重增加和食物消耗沒有變化。在 1230 mg/cu m 的濃度下，雄鼠中觀察到相對肝臟重量增加，伴隨著山梨糖醇脫氫酶活性的輕微增加。僅在雌鼠中發現鹼性磷酸酶活性增加。在 1230 mg/cu m 的高暴露濃度下，在大鼠中觀察到血液學參數的一些紊亂，其特徵是紅血球減少，白血球、分段嗜中性球和淋巴細胞略有增加。在最高暴露組的雄性和雌性大鼠中發現肺部病變以及杯狀細胞數量增加和間質肺實質浸潤。 (3) 神經毒性/重複 4 週（6 小時/天，5 天/週）吸入暴露濃度 0、25、100 或 250 ppm 對徑向迷宮性能、開放活動、被動和主動迴避學習以及對熱的舔爪反應潛伏期所引起的變化。在任何劑量組中都沒有發現對徑向迷宮性能和開放活動的顯著影響。在劑下的測試中，發現暴露的影響，但與濃度-作用關係不是線性的。在暴露於 25 或 100 ppm 的大鼠中，被動迴避的學習被顯著削弱，此外，暴露於 100 ppm 的大鼠，在穿梭箱中獲得雙向主動迴避的速度較慢，並且足震引起的舔爪反應潛伏期的時間長於未暴露組。
70	1,2-二氯乙烯	-	1. 症狀/急性暴露於 1,2-二氯乙烯引起的臨床影響包括中樞神經系統和呼吸抑制、眼睛和上呼吸道刺激、噁心、嘔吐、虛弱、顫抖和上腹部痙攣，在暴露停止後上述症狀可能迅速消失。 2. 人類生殖/研究結果表明，在暴露 24.8 mg/m^3 的齧齒動物中發現了性腺毒性和胚胎毒性； 可以通過胎盤到達胎兒。對暴露工人的調查表明，女性工人和男性工人的妻子早產率高於對照組。	1. 亞慢性或預慢性暴露/對雄性大鼠暴露每日劑量 5 mmol（485 mg/kg-天），研究結束時發現暴露組的平均相對肝臟重量比對照組高 19%，肺平均相對重量顯著降低 14%，血漿 AST 活性和肌酐濃度平均值相較對照組分別顯著降低 25% 和 17%，平均血漿鈣濃度提升約 14%，血漿氯化物升高約 3%，而血漿鉀和二氧化碳略有下降，紅血球計數、血紅蛋白和血比容的減少分別為減少 6%、5% 和 5%。2. 急性暴露/狗透過吸入蒸氣會發展出輕微的淺表角膜混濁。
71	甲酸	-	1. 人體暴露研究/酗酒者的血清中甲酸濃度（平均值 +/- SE：0.416 +/- 0.093 mmol/l，n = 23）顯著高於對照組（平均值 +/- SE：0.154 +/- 0.009 mmol/l，n = 82)，對照組的腦脊隨液中沒有檢測到甲酸，而四位酗酒者有三位的腦脊隨液之甲酸>0.15 mmol/l 。 2. 人類暴露研究/暴露於空氣中平均濃度為 15 ppm 甲酸的工人有噁心的情形。 3. 人體暴露研究/兒童攝入少於 10 g 會導致淺表口咽灼傷，成人攝入超過約 50 g 通常會致命，較小的劑量會導致表淺口咽灼傷、肝毒性、潰瘍和胃腸道穿孔。	1. 急性暴露/綿羊口服甲酸（150 mg/kg）沒有副作用，除了一些厭食的跡象。 2. 急性暴露/約 50 mg/kg 的 10% 水溶液給狗口服或 6 mg/kg 給兔子皮下給藥，會產生持續約 10 天的變性血紅素血症。給 6 六隻狗靜脈注射 4.6 mg/kg 沒有產生不良反應，而 13.8 mg/kg 則有輕微的高血壓。 3. 急性暴露/大鼠吸入 20 ppm 甲酸 3-8 天，每天 6 小時，沒有臨床症狀。 4. 狗口服 LD50：4000 mg/kg 5. 狗靜脈注射 LD50：3000 mg/kg 6. 小鼠吸入 LC50： 6200 mg/m^3 /15 min 7. 小鼠口服 LD50：700 mg/kg
72	醋酸	-	（1）曾發生過醋酸引起皮膚敏感的情形。 （2）醋酸及乙酐皆是強烈眼淚刺激劑。 （3）只要 1 mL 冰醋酸就會導致食道穿孔。 （4）食入：口腔、喉嚨及食道黏膜被腐蝕，並伴隨著立即性疼痛及吞嚥困難，壞	（1）以口服攝入或直腸給予大於 5% 醋酸會使兔子死亡。 （2）冰醋酸液體滴入在兔子眼睛上會造成傷害。 （3）525 mg/開放性試驗(兔子，皮膚)：造成嚴重刺激。 （4）50 mg/24 hr (兔子，皮膚)：造成輕微刺激。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			死區最先是灰白色，但很快被染成黑色。 （5）引起胃部上方疼痛，並伴隨著噁心及黏液和咖啡狀物質的嘔吐，有時會出現嚴重胃出血，而且嘔吐物會含新鮮血液。 （6）和醋酸接觸的所有膜層及組織呈現潰爛。 （7）造成循環衰竭，並伴隨濕冷皮膚，微弱及迅速的脈搏，淺呼吸及尿液缺乏，循環性休克通常是立即性死亡的原因。 （8）中毒晚期食道、胃部及胃幽門部會變得狹窄，此時可能需用外科手術來治療，管道阻塞的症狀通常在數週內出。但可能延遲到數月甚至數年之久才發生，永久性疤痕也可能出現在角膜、皮膚及口咽部。 （9）循環衰竭數小時內未治療則會導致腎臟衰竭及肝臟和心臟缺血性傷害。	（5）天竺鼠由空氣中吸入的半數致死濃度：5,000 ppm/hr。 （6）小鼠由空氣中吸入的半數致死濃度：5,000 ppm/hr。 （7）兔子的直腸低致死劑量：600 mg/kg。 （8）LD50：3,530 mg/kg (大鼠，吞食) 。 （9）LC50 ：16,000 ppm/4hrs (小鼠，吸入)。
73	甲醇	-	（1）長期慢性吸入甲醇會引起結膜炎、頭昏、遲緩、失眠、腸胃不適及瞎眼，且有人曾因工作中吸入太多甲醇而致死之病例。 （2）血酸毒症及中樞抑制完全是甲醇之代謝物如 formic acid 及 formaldehyde 所造成的。 （3）視覺模糊而後瞎眼，再進入昏迷最後死亡，死因是呼吸變慢、衰竭。 （4）15 ml 甲醇即可造成失明，70-100 ml 之甲醇通常可致死，而 formaldehyde 可能是造成失明之原因。 （5）甲醇中毒後可能造成永久性之運動神經傷害。	（1）甲醇引起視神經萎縮、永久性之失明及抑制心肌、橫紋肌，最後死亡。 （2）可造成不可逆轉之腦損傷。 （3）小鼠在 48,000 ppm 甲醇中每天暴露 3.5-4 小時（共計 24 小時）會造成麻醉現象，但不會死亡；若為 54,000 ppm，則 54 小時後死亡。 （4）大鼠在 49,700 ppm 下 1 小時亦只是欲睡而已。 （5）猴子(Macaca mulatta)在服用甲醇後產生酸血症、視神經水腫、血中 formic acid 濃度升高。
74	丙酮	-	（1）暴露在 1,660 ppm 的丙酮中 15 分鐘，會對眼睛及鼻子產生刺激。 （2）有一個 12 歲的小孩，因穿了含有丙酮浸濕的衣服而致死。 （3）短期暴露在高達 20,000 ppm 的丙酮中即可致死。	（1）有關姊妹染色體改變以體外試驗得知在非人類的動物實驗中呈負反應。 （2）曾有試藥級丙酮和 TA98、TA100、TA1535、TA1537 及 TA1538 等菌株之 Ames Test 的可逆性突變分析，結果均得負反應。
75	1-丁醇	-	（1）中樞神經系統：頭痛、肌肉無力、眼花、運動失調、心跳規律被干擾、意識不清、精神錯亂及昏迷。（2）胃腸系統：噁心、嘔吐、腹瀉。（3）1-丁醇蒸氣或液體會刺激皮膚、眼睛及喉嚨、咳嗽、呼吸困難，嚴重到呼吸衰竭而死亡。 （4）有時發生的後遺症：胃腸道出血、腎臟受損並有糖尿出現、肝臟、心跳衰竭、肺水腫。（5）曾有報告指出暴露到戊醇而造成甲基變性血色素的形成。	（1）兔子以口服方式給予 2.1-2.44 g/kg，中樞神經系統抑制作用。 （2）小白鼠以腹腔注射方式給予劑量：0.76 ml/kg。 （3）小白鼠由空氣中吸入 1-丁醇劑量：6,600 ppm。 （4）兔子口服給予 1-1.5 g/kg 劑量後造成敏感性降低及麻痺現象；當劑量為 1.6-2 g/kg 時產生興奮、鎮靜、角膜、瞳孔及眼睛毛狀體反射降低，體重及呼吸減少，更高劑量則出現眼震症，唾液分泌增加及中樞神經抑制作用。 （5）小白鼠暴露在 1,650 ppm 濃度下，42 分鐘後仍未受影響。
76	鋁	-	(1) 人類暴露研究/透析患者腦內鋁濃度較高，但只有最高濃度的腦內鋁與透析腦病變症候群相關。 (2) 症狀/有報告指出，在棉廠操作中與濕線軸纏繞中的鋁長時間接觸，有手指麻木情形 (3) 症狀/在工廠吸入鋁金屬粉塵的細顆粒導致進行性腦病變，然後癡呆和抽搐，大腦表現出獨特的細胞變化，神經原纖維變性。 (4) 長期接觸含鋁粉塵或煙霧的工人有時會出現嚴重的肺部反應，包括纖維化、肺氣腫和氣胸。	0
77	錳	-	(1) 症狀/在其急性形式中，錳中毒具有其他重金屬的特徵，如果吸入足夠量的灰塵或煙霧會產生"金屬燻煙熱"。 (2) 症狀/焊工帕金森病 (PD)臨床上僅通過發病年齡來區分，顯示焊接可能是 PD 的危險因子，但至這不能排除對這些暴露個體的遺傳相關易感性。 (3) 流行病學研究/ Mn 對腦下垂體的影響在停止暴露後是可逆的。患者體內較低的抑制素-B 可能表示睪丸支持細胞功能受損，這可能是由焊接煙霧成分或工作環	(1) 亞慢性或慢性暴露/與對照組相比，暴露於焊接煙霧中的大鼠在 30 天暴露期間體重顯著降低，細胞分類計數、白蛋白、LDH 和 β- NAG 升高，但非細胞支氣管肺泡灌洗液中的 TNF-α 和 IL-1β 沒有升高。此外，免疫組織化學證實了暴露於焊接煙霧 30 天導致 DNA 損傷。 (2) 亞慢性或慢性暴露/大鼠暴露於總懸浮微粒濃度為 63.6+/-4.1 mg/cu m（低劑量）和 107.1+/-6.3 mg/cu m（高劑量）的焊接煙霧中每天 2 hr，總共 2 小時或

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			境中的其他因素引起的。 (4) 流行病學研究/對一組 61 名鐵合金男性工人和 87 名對照組進行一系列神經心理學測試。 結果發現，總粉塵中的空氣中錳濃度和血錳之間呈正相關，而累積暴露指數與血錳和尿錳之間沒有關聯。在合金工人中觀察到有關易怒、失去平衡和僵硬的症狀報告的發生率較高。與對照組相比，暴露工人的震顫參數（包括中心頻率及其離散度）具統計差異。錳工人探索協調和交替運動的運動功能和記憶功能受損。在累積暴露指數和一些測試結果之間觀察到劑量效應關係，而與空氣中錳濃度和暴露的生物指標沒有關係。	15、30、60 或 90 天。此後，大鼠不再暴露並允許從焊接煙霧引起的肺纖維化中恢復 90 天。與未暴露的對照組相比，從第 15 天到第 90 天，低劑量和高劑量大鼠的肺重量均顯著增加。組織病理學檢查結合纖維化特異性染色顯示，低劑量大鼠的肺沒有表現出任何顯著的進行性纖維化變化。然而，高劑量大鼠的肺從第 15 天開始表現出早期的纖維化，到第 30 天進展到血管周圍和細支氣管周圍區域。 間質纖維化出現在第 60 天並在第 90 天變得明顯，同時出現胸膜纖維化。在暴露長達 30 天的高劑量和低劑量大鼠中均觀察到恢復情況，根據體重和肺重量以及組織病理學檢查進行評估。低劑量暴露 60-90 天的大鼠也從纖維化中恢復，而高劑量暴露 60-90 天的大鼠並未完全恢復。因此，當暴露程度為短期和中等時，觀察到焊接煙塵暴露引起的塵肺病可恢復。 (2) 亞慢性或慢性暴露/似乎需要大量的焊接煙塵暴露才能誘發肺纖維化。 (3) 遺傳毒性/與接觸其他有毒物質不同，長期接觸焊接煙塵會顯著調製降許多基因。
78	銀	-	(1) 在因將小型銀色器械留在手術部位的組織多年後，患者眼部出現局部發黑和組織腫塊結膜。 (2) 人體組織中的銀濃度隨著年齡的增長而明顯增加。在胎兒肝臟和胎盤中可檢測到。 (3) 銀金屬和可溶性銀化合物會導致眼睛、鼻子、喉嚨和皮膚變色或變藍灰色。 (4) 由於暴露銀金屬和溶膠可能導致的潛在症狀包含：藍灰色眼睛、鼻中隔、喉嚨、刺激皮膚、胃腸道潰瘍。	(1) 急性暴露/小鼠餵食 13 nm 銀奈米顆粒或 2-3.5 um 銀微粒。然後在 3 天后獲得肝臟並進行組織病理學分析。結果顯示，奈米顆粒更有效地誘導細胞凋亡。透過對來自奈米顆粒和微粒餵養小鼠肝臟的 RNA 進行微陣列分析，發現與細胞凋亡和發炎相關的基因表達發生了改變。奈米顆粒處理的肝臟中的這些基因表達變化導致表型變化，反映出細胞凋亡和發炎增加。 (2) 急性暴露/< 10 mg/kg 的 AgNP 對生物醫學應用是安全的，沒有副作用，但其高劑量 (> 20 mg/kg) 是有毒的。 (3) 亞慢性或慢性暴露/ 在大鼠口服試驗中，為期 28 天的實驗中，雄性和雌性大鼠的體重相對於銀奈米顆粒劑量沒有顯著變化。然而，在雄性或雌性大鼠的鹼性磷酸酶和膽固醇值中發現了一些顯著的劑量依賴性變化，顯示暴露於超過 300 毫克的銀納米粒子可能會導致輕微的肝損傷。腎臟中銀的累積存在性別相關差異，雌性腎臟累積較雄性增加了兩倍。 (4) 亞慢性或慢性暴露/與亞微米顆粒相比，奈米顆粒吸入暴露可以在低得多的質量劑量濃度下引起肺功能變化和發炎。
79	錫	-	(1) 金屬錫由於消化吸收不良，因此通常認為其口服毒性較低。 (2) 暴露於灰塵或煙霧中會導致良性塵肺病。	(1) 在皮下或肌肉內植入小錫盤的實驗動物中，金屬錫會導致非特異性光滑表面致癌。 (2) 攝入大量錫粉可能會導致嘔吐，但不會造成永久性傷害。 (3) 將錫作為金屬顆粒植入兔子的玻璃體內被很好地耐受至少一年。
80	鈦	-	(1) 調查/在工人暴露多種金屬後患慢性肺病的案例中，在肺穿刺中發現鈦。 (2) 在皮膚疾病治療和外科器械的使用證明接觸皮膚和組織無毒性。 (3) 食物是人類暴露鈦的主要來源，一般人暴露鈦的程度不會造成健康風險。	(1) 植入狗的肌肉和原位留置 7 個月的鈦金屬圓盤呈惰性，傷口癒合後金屬被纖維組織包裹。 (2) 吸入鈦粉僅對肺部造成輕微損傷 (3) 骨組織中呈惰性 (4) 對 50 隻大鼠進行致癌性研究，肌內注射含鈦金屬粉末懸浮液，在大鼠中觀察到纖維肉瘤和淋巴肉瘤的增加。
81	鋇	-	(1) 人體接觸研究/研究使用含鋇棒狀焊條和藥芯焊絲進行電弧焊期間，職業暴露鋇對健康的影響，未發現與暴露相關的主觀不良健康症狀或神經系統特徵。 (2) 症狀/ 在個人暴露於非常高濃度的空氣中鋇的情況下，會影響包括心電圖 (ECG) 異常、肌肉無力和麻痺、低鉀血症以及腹部絞痛、噁心和嘔吐。 (3) 症狀/成人急性口服鋇中毒的所有病例均以胃腸道紊亂為首發症狀。	-

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			(4) 案例報告/ 一名鍍鉻工人吸入鋇粉後反射性麻痺迅速發作，在暴露後的 5 天內完全恢復。	
82	銅	-	（1）口服攝入後 24-48 小時造成少尿症，緊接著無尿症，也可能出現血蛋白尿及血尿。 （2）有溶血症狀的報告，很少會出現變性血紅素血症 (methemoglobinemia)。 （3）暴露在細微銅微粒下的工人會造成金屬煙霧熱 (metal fume fever)。 （4）口服攝入後第二或第三天可能出現肝臟腫大、肝臟疼痛及黃疸。 （5）銅本身可能只有輕微毒性或根本無毒性，然而在文獻記載上銅毒性的報告卻有爭議。 （6）一般認為銅本身毒性比其鹽類低。	（1）投予銅避孕器 (IUDs) 的猴子及對照組猴子作比較，發現實驗組猴子肝臟及腎臟會存積高劑量銅；銅及惰性物質 IUDs 皆會增加血漿內銅濃度，此一現象可解釋為何壓力或發炎本身就會導致血清中銅濃度增加。 （2）河口蛤 (estuarine clam) 暴露在 300 ug/l 或 600 ug/l 銅及汞下 96 小時，並以胡蘿蔔素類 (carotenoids)，乳酸及肝醣含量來評估毒性作用。結果發現實驗組蛤胡蘿蔔素類增加，乳酸也增加，而肝醣濃度則減少，暴露初期 48 小時內，蛤的銅及汞代謝率皆減少，緊接著 48 小時蛤會出現部分適應現象。
83	鋅	-	（1）鋅錠不會刺激皮膚，鋅塵則會刺激皮膚使皮膚乾燥。 （2）吸入後可能發生的症狀包括出汗、發抖、頭痛、發燒、寒冷、口渴、肌肉痛、噁心、嘔吐、衰弱和疲倦、嘴部有金屬味、喉嚨刺激或乾燥和咳嗽。 （3）但有些人可能會產生短期免疫，故雖於氧化鋅燻煙，並不產生金屬燻煙熱。 （4）300 μg/3day（人類，皮膚）：造成輕微刺激。 （5）鋅是鎘中毒的解毒劑，也是某些鉛毒性反應的解毒劑。 （6）鋅毒性很低。但吞入大量鋅粉可能會造成胃炎及嘔吐，鋅基本上是一個礦物質的營養成份，它在體內的濃度保持平衡值，食入的鋅吸收量視胃部的酸度和食入量而異。 （7）慢毒性或長期毒性：長期接觸會造成皮膚乾燥，刺激感及龜裂。	（1）體外試驗/溶血反應，吸附試驗和微觀證據提供了有關鋅，氧化鋅或硫化鋅粉塵顆粒與人類紅細胞之間相互作用的信息。在體外，鋅粉會大量溶血紅細胞並吸收釋放的血紅蛋白。金屬鋅具有最大的溶血作用和最大的血紅蛋白結合能力。其次是氧化鋅和硫化鋅。 （2）氣管內滴注或胸膜內註射鋅粉，導致睾丸精原細胞瘤和局部肺網狀肉瘤的發生率增加。 （3）在實驗中使用的 25 隻雪貂（Mustela putorius furo）中，20 隻由於食用了被籠子裡的鋅意外污染的生肉而死於腎衰竭。屍檢和實驗室檢查後診斷出鋅中毒。
84	乙腈	-	（1）有二個自願者暴露於 80 ppm 和 160 ppm 之乙腈中 4 小時，結果暴露 80 ppm 之自願測試者沒有任何不良之症狀，且血中 Cyanide 及尿中 Thiocyanate 之量亦無不正常之升高；至於 160 ppm 之受試者則於 2 小時後臉部發紅，5 小時後感到氣管收縮變緊。 （2）有一個照相實驗室工人曾暴露在大量乙腈中，暴露 4 小時後感到胃部不適想吐，第二天一早他大量出汗，隨後即昏迷，其它症狀包括：大量流口水、角膜炎、沒有小便、尿中及脊髓液有白蛋白，並有心臟衰竭現象，於暴露第 6 天後死亡。	（1）大鼠暴露在乙腈 665 ppm，一天 7 小時，連續 90 天，發現有發炎現象，某些動物肝及腎有輕微變化。 （2）狗和猴子暴露在乙腈平均 350 ppm 之濃度下，一天暴露 7 小時，一星期 5 天，連續 91 天，結果發現體重、血紅素及血液沈澱速率有輕微改變。 （3）當比較同劑量不同途徑及不同實驗動物暴露後，發現不同之實驗動物對乙腈之敏感度差異很大。 （4）兔子每天由肌肉注射 0.05 ml 之乙腈後，其有甲狀腺腫大之現象，此現象可被餵食蔬菜所抑制。 （5）用懷孕之倉鼠做實驗，證實乙腈有致畸胎性，其機轉是代謝後釋出 Cyanide。
85	甲醯胺	-	1. 對皮膚、黏膜、眼睛有刺激性。	1. 在動物中，甲酰胺和單甲基甲酰胺已被實驗證明是致畸胎物(口服或經皮給藥)。 2. 在 6 隻大鼠的 2 週餵養試驗中，4 隻在第 10 次 1.5 g/kg 處理前死亡；其他 2 隻在治療第 10 天後的 2 天內死亡，表明有累加效果，所有大鼠在暴露期間均表現出明顯的體重減輕，並且有胃炎和營養不良。 3. 兔子皮膚 LD50：6 g/kg 4. 大鼠口服 LD50：6 g/kg 5. 小鼠口服 LD50：3.15 g/kg
86	二硫化碳	-	1. 症狀/空氣中二硫化碳的影響：輕微或無（160-230 ppm）；幾小時後出現輕微症狀（320-390 ppm）； 30 分鐘後出現症狀（420-510 ppm）； 30 分鐘後出現嚴重症狀（1150 ppm）； 30 分鐘後對生命有危險（3210-3850 ppm）； 30 分鐘內致命（4815 ppm）。	1. 急性暴露/大鼠以高達 632 mg/kg 的劑量通過管飼法給予單劑量二硫化碳不會導致死亡。 2. 急性暴露/暴露於高達 2470 mg/m^3 15 小時的大鼠未發生死亡，但有觀察到神經系統影響。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
			2. 症狀/攝入後表現出痙攣性顫抖、虛脫、呼吸困難、發紺、血管塌陷、體溫過低、瞳孔散大、抽搐、昏迷和呼吸麻痺後幾小時內死亡。 3. 空氣濃度超過 4800 ppm 在 30 分鐘內是致命的。	3. 急性暴露/暴露於 642 ppm 二硫化碳 4 小時的大鼠沒有表現出肝損傷的組織學證據。
87	碘	-	1. 人體暴露研究/研究增加碘攝入量對健康成人甲狀腺激素的急性影響，透過測量尿碘排泄量來估計，可導致亞臨床甲狀腺功能減退症的總碘攝入量（包括背景飲食攝入量）約為 1,700 ug/kg/day 或約 24ug/kg/day。 2. 人體暴露研究/當沒有甲狀腺相關疾病史的健康、甲狀腺功能正常的成年男性（n = 6 或 7）每天口服 300 或 1,000 ug I/kg/day 的碘或碘化鈉 14 天時，甲狀腺激素狀態未出現臨床異常。 3. 症狀/使用碘相關的問題包括難聞的氣味、皮膚刺激、過敏反應、衣服染色和穩定性差。 4. 可能平均致死劑量介於 2 至 4 g 游離碘或 1 至 2 oz 強酊劑之間。	1. 急性暴露/將碘酊注射到狗的玻璃體液中，對視網膜、脈絡膜、睫狀體和晶狀體產生了嚴重的損傷。 2. 急性暴露/暴露於大量但未指定濃度的蒸氣的狗中觀察到肺水腫。 3. 其他/長時間使用碘製劑可能導致碘中毒。 4. 其他/大鼠和豚鼠短期和長期暴露於碘蒸氣，發現甲狀腺活性被干擾，肺攝氧量減少。
88	磷酸	-	（1）皮膚：若沒有立即清洗，濃溶液會引起嚴重灼傷。 （2）吸入：蒸氣或霧滴會刺激鼻子和喉嚨。 （3）食入：灼傷嘴和喉嚨、胃痛、呼吸困難、噁心、嘔吐、腹痛和痙攣；嚴重狀況下會崩潰和死亡。 （4）眼睛：霧滴會刺激眼睛。濺到濃溶液引起嚴重灼傷和永久性眼睛受損。	LD50(測試動物、吸收途徑)：1530 mg/kg(大鼠，吞食) LC50(測試動物、吸收途徑)：- 595mg/24H(兔子，皮膚)：造成嚴重刺激
89	氫氟酸	-	（1）皮膚： a. 其氣體或無水液體會造成疼痛難忍的深度皮膚灼傷。 b. 過量氟化氫濺到皮膚會造成死亡。 （2）吸入： a. 刺激鼻、咽、眼睛及呼吸道。 b. 高濃度蒸氣會嚴重灼傷唇、口、咽及肺。 c. 可能造成液體蓄積於肺中及死亡。 d. 122 ppm 濃度下暴露 1 分鐘會嚴重刺激鼻、咽及呼吸道。 e. 50 ppm 濃度下暴露數分鐘可能致死。 （3）眼睛：其蒸氣會溶解於眼球表面的水份而造成刺激。 （4）氟化物為骨頭所需，但過量可能造成氟中毒(使骨質弱化及變性，即骨質硬化症)。 （5）氟中毒可能會有心臟、神經及腸的問題。 （6）尿中氟濃度應小於 4 mg/l。	（1）470 μg/m3/4H (懷孕 1-22 天雌鼠，吸入)造成胚胎死亡率提高。 （2）當吸入空氣中含 1,500 mg/m3，天竺鼠和兔子在 5 分鐘內死亡。所有動物暴露在濃度 500 mg/m3 下 15 分鐘會呈現衰弱；濃度低於 100 mg/m3，能忍受 5 小時而不至於引起死亡。 （3）當兔子和天竺鼠吸入濃度不超過 50 mg/m3 之氟化氫，會引起咳嗽，吸入更大濃度，則呼吸變慢且從鼻子和眼睛變白。 （4）天竺鼠和兔子慢性暴露下，引起角膜損傷和黏膜損傷。 （5）重覆暴露 17 ppm，引起動物肺、肝和腎的損傷，但是 8.6 ppm 之暴露後，則在病理改變上無顯著性改變，只有一隻狗例外有肺部傷害。 （6）組織學上檢查狗、兔子和大鼠次急性暴露結果顯示肺部出血和水腫在 25 mg/m3 時發生，在狗另有陰囊潰瘍。
90	氨	-	（1）慢毒性或長期毒性： a. 重覆暴露於其蒸氣可能刺激上呼吸道、眼睛及鼻。 b. 反覆暴露數週後可能對氨的刺激產生耐受性。 c. 連續暴露於 70 ppm 可能產生耐受性但無不良副作用。 d. 每天暴露於 97～122 ppm 會刺激眼睛及上呼吸道。 （2）即使暴露於極低濃度之蒸氣，對皮膚、眼睛和呼吸道而言，亦有很強的刺激性。 （3）液體：將會灼傷皮膚和眼睛。 （4）在生理酸鹼度，非離子性氨濃度很低，但為引起毒性之主要原因。	（1）由窒息引起之死亡較少，且少許由電解質和對氨的細胞代謝作用引起。最後症狀包括蒼白，可能有激烈呼吸困難和喘氣及間斷性痙攣。 （2）臨床症狀包括黏膜變紅、流淚、咳嗽、噴涕，在鳥類會減少產卵量、鼻部受損且因肺水腫引起呼吸困難，肺部有液體聲。 （3）連續暴露在 470 mg/m3 中數週，對兔子眼睛產生角膜超過 1/4 至 1/2 的不透明。 （4）氨透過羊的胎盤，胎兒能聚集氨(且顯然解毒)超過母羊所能，因此當母親因尿中毒時，胎兒組織內比母親有更大的濃度。 （5）貓和兔子靜止狀態暴露一小時，7,000 mg/ m3 結果造成約百分之五十的死亡。驗屍檢查顯示上呼吸道嚴重影響，對下呼吸道影響較不嚴重，對支氣管受損增加，肺泡充血、水腫、肺膨脹不全、出血、肺氣腫且含液體。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
91	硫酸	-	（1）慢毒性或長期毒性： a. 長期接觸霧滴會引起皮膚紅、癢、乾燥、刺激性和灼傷。 b. 長期暴露於蒸氣及霧滴會造成牙齒糜爛及變色。	（1）20 mg/m3/7H(懷孕 6-18 天的雌鼠，吸入)造成胚胎發育不正常。 （2）LD50(測試動物、吸收途徑)：2,140 mg/kg(大鼠、吞食) （3）LC50(測試動物、吸收途徑)：510 mg/m3/2H(大鼠、吸入)
92	硝酸	-	（1）皮膚：稀溶液可能輕微的刺激感並將皮膚染成黃綠色，沾染處可能變硬，但無損傷；濃硝酸可造成嚴重的疼痛及灼傷，沾染處可能結痂，造成永久損壞，若沾染範圍過大且未立即沖洗，可能致死。 （2）吸入：蒸氣或霧滴可能引起窒息感、喉嚨灼熱或造成咳嗽、胸痛及呼吸困難，上述症狀可能輕微或數小時後才出現；某些嚴重的症狀可能無徵兆而在 24 小時內出現呼吸困難及皮膚（發紺），進展迅速且可因支氣管肺炎或肺水腫而致死。 （3）食入：會造成嚴重的疼痛並腐蝕口、喉及胃，引起腹痛、噁心、嘔吐或休息；嚴重者數小時或數日、數週內可致死；吸入肺中可能造成致命的肺損壞，其呼吸困難的症狀，可能遲發數小時。 （4）眼睛：蒸氣會使眼睛刺激流淚；霧滴若暴露過久，會嚴重刺激及損傷眼睛；濃硝酸會立即嚴重損傷眼睛致瞎，且可能無法復原。	21150 mg/Kg (懷孕 1-21 天雌鼠，吞食)造成胚胎中毒。
93	氨氣	-	長期或頻繁暴露於 5 ppm 濃度下可能影響呼吸，造成鼻子發炎、呼吸困難、不正常心跳、胸部疼痛，並腐蝕牙齒琺瑯質。	(1) 貓暴露到 300 ppm，1 小時立即死亡；而狗暴露到 650 ppm，30 分仍未死亡，物種之間有極大差異。 (2) 天竺鼠吸入少量氨氣可加速肺結核之生成。 (3) 氨氣溶於水再注入兔子之眼睛，眼球前端部分會引起發炎及角膜變得不透明。 (4) 氨可殺細菌、濾過性病毒與原蟲。
94	磷化氫	-	（1）吸入會造成咳嗽、呼吸急速，在暴露後數小時後，可能會造成呼吸困難現象。 （2）暴露後，嚴重的狀況會因肺水腫而導致死亡，可能在四天內發生，亦有可能延遲 1～2 週。 （3）可能有致畸胎的危害。 （4）可能經由皮膚吸收過量而致死。 （5）有慢性呼吸器官疾病之患者，易受危害。	（1）大鼠暴露實驗中，典型的呼吸道刺激，包括耳部充血，流涎，流淚，面部痙攣和呼吸困難。（2）在 12 天中的 9 天，每天 4ppm 重複暴露於磷化氫 4 小時的大鼠表現出輕微減輕的體重增加，其在 14 天的恢復期內恢復正常。在這些動物中觀察到輕微呼吸刺激的跡象。（3）大鼠妊娠第 6 至 15 天暴露高達 4.9ppm 的動物致畸性，研究顯示既沒有母體毒性也沒有發育毒性。 （4）雄性小鼠中亞慢性暴露於磷酸鹽（5.0ppm）、2.5 及 5.0ppm 雌性小鼠後，觀察到骨髓多色紅細胞（PCE）中微核（MN）的誘導增加。
95	異戊烷	-	(1) 人類暴露研究/吸入 ≦500 ppm 異戊烷似乎對人體沒有影響。 (2) 症狀/吸入引起：頭暈、想睡、頭痛、乾性皮膚、噁心、嘔吐 (3) 症狀/若吞嚥，該物質很容易進入呼吸道，並可能導致吸入性肺炎。吸入高濃度蒸氣可能導致中樞神經系統抑制。 (4) 症狀/在 270 到 400 mg/L 之間會導致中樞神經系統抑制，是一種弱心臟敏感劑。高濃度蒸氣會刺激皮膚和眼睛。	(1) 急性暴露/ 120,000 ppm 可使狗輕度麻醉， 150,000-170,000 ppm 的濃度可致命。 (2) 急性暴露/暴露於 90,000 ppm 11 分鐘的小鼠顯示輕度麻醉。 (3) 發育或生殖毒性/未發現異戊烷對親代動物的生殖能力或第一子代產前和產後發育產生影響。
96	異丁醇	-	(1) 人類暴露研究/在 100 ppm 異丁醇蒸氣中重複暴露 8 小時，沒有眼睛刺激。 (2)人類暴露研究/ 12 名受試者在休息和運動期間使用自行車測力計吸入暴露空氣中 300 或 600 mg/cu m 的丁醇，暴露持續 2 小時。動脈血濃度低。呼出氣末段(肺泡濃度)濃度較低。 (3) 症狀/ 1.中樞神經系統：頭痛、肌無力、頭暈、運動失調、神誌不清、譫妄、昏迷 2、胃腸道：噁心、嘔吐、腹瀉 3. 蒸氣或液體會刺激皮膚、眼睛和喉嚨。咳嗽和呼吸困難 4. 因呼吸衰竭而死亡 5. 心律紊亂 6. 偶發併發症： a.胃腸道出血 B.糖尿引起的腎損傷 C．肝臟損害 D．心臟衰竭 E．肺水腫 (4) 症狀/100 ppm TWA 時造成中樞神經系統抑制	(1)大鼠通過單一口服劑量增加致死率之順序如下：乙基、異丙基和仲丁基、正丁基、叔丁基、異丁基和戊醇。(2)大鼠、小鼠、豚鼠和兔子進行測試。其 LD50 為 3,100-3,500 mg/kg，LC50 為 15,500-26,250 mg/cu m，機率單位分析之急性毒性閾值為 670 mg/cu m。(3)大鼠進行急性測試，丁醇的毒性是乙醇的 2 到 5 倍。(4) 亞慢性或慢性暴露/對異丁醇進行 13 週的口服研究，劑量為 0、100、316 和 1,000 mg/kg bw/day。在 1,000 mg/kg bw/day 組發現活動不足、運動失調和流涎。活動不足和運動失調在研究的第 4 週獲得解決。此外，在 1,000 mg/kg bw/day 組的 13 週研究的前兩週，體重增加和飼料消耗量略有下降，NOAEL 為 316 mg/kg bw/day。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
97	丁酮	-	（1）皮膚：引起輕度刺激。（2）吸入與食入：100-200 ppm 會刺激鼻、喉；更高濃度可能抑制中樞神經、引起頭痛、噁心、頭昏眼花、困倦；極高濃度則可能導致意識喪失、甚至死亡。（3）眼睛：蒸氣會引起刺激。（4）在 200 ppm 的濃度下 15 分鐘，其蒸氣會對黏膜和結膜造成刺激。（5）大氣中含有高濃度會造成眼睛、鼻子和喉嚨不適，若持續的暴露會造成中樞神經系統的抑制現象，對低濃度的慢性暴露尚未有病例報告。（6）長期與皮膚接觸可使皮膚脫脂及造成皮膚炎，如不小心進入眼內可引起疼痛甚至造成角膜受損。（7）在高濃度下會造成中樞神經系統抑制現象。	（1）500 mg/24hr (兔子，皮膚)：造成中度刺激。 （2）會經由皮膚吸收而進入體內，但事實顯示由這種途徑的中毒現象是較低的中毒。 （3）對大腸桿菌 WP2 和 Salmonella typhimurium 種的 TA1535、TA1537、TA1536、TA1538 等菌的突變性為負反應。 （4）對 Pseudomonas putida 最低中毒劑量為 1,150 mg/l，毒性效應是細胞增殖。
98	丙酸	-	1. 症狀/工人急性暴露丙酸的醫學報告顯示有輕度至中度皮膚灼傷、輕度眼睛發紅輕度咳嗽和哮喘反應等。 2. 其他/在人類中，丙酸是一種正常的中間代謝物，佔正常總血漿脂肪酸的 4%，並且被大多數器官和組織利用，濃度高達 15% 的丙酸鈉水溶液對人體沒有刺激作用，被用於治療眼睛的外部感染。 3. 其他/連續幾天口服 6 g 丙酸鈉，尿液呈微鹼性，沒有任何進一步的影響。	1. 急性暴露/急性致死性試驗的結果，顯示丙酸的急性毒性很低。與濃丙酸溶液接觸時，皮膚、眼睛或黏膜表面可能會發生局部損傷。 2. 急性暴露/在兔子眼睛上進行測試，會造成嚴重傷害。 3. 急性暴露/在兔皮膚刺激試驗中， 10 mg 未稀釋的丙酸暴露 24 小時後觀察到組織壞死。
99	乙酸甲酯	-	（1）與甲醇暴露症狀相似，包括神經損害，但會恢復。 （2）可能會造成皮膚刺激及乾燥。	（1）貓暴露於 10,560ppm 乙酸甲酯的蒸氣吸入下，眼睛受刺激。中樞神經系統抑制。 （2）將大鼠（在環境空氣中 10,000ppm）暴露於含有乙酸甲酯（12.6%）的稀釋劑中。與對照相比，體重增加受到抑制。大腦皮層切片電子顯微鏡檢查顯示，神經元和軸突中線粒體的異常增加，且神經元中內質網和核醣體以及擴張之高爾基體數量增加。於神經元中觀察到增加的溶酶體和脂質物質，代表其退化之過程。
100	鄰苯二甲酐	-	1. 症狀/可能造成不同的致敏反應（哮喘、鼻炎、皮膚病） 2. 症狀/會嚴重刺激眼睛、皮膚和呼吸道，反覆或長時間接觸可能導致皮膚過敏。 3. 急性症狀/吸入：咳嗽、喉嚨痛、喘。皮膚：發紅、疼痛。眼睛：發紅，疼痛。食入：腹痛。 4. 建議最大暴露限值：4 mg/m^3 (8h TWA)、12mg/m^3 (15 min reference period)	1. 急性暴露/兔子暴露 24 小時後，觀察到嚴重的皮膚刺激。皮膚變化包含淡紅色紅斑和燒傷。 2. 急性暴露/對兔眼造成輕微刺激。 3. 大鼠口服 LD50：1530 mg/kg 4. 大鼠吸入 LC50：>210 mg/L/1 hr
101	N-甲基吡咯烷酮	-	(1) 人類暴露研究/六名男性受試者在四個不同的日子裡暴露 0、10、25 和 50 毫克/立方米 8 小時，結果顯示暴露 10、25 和 50 毫克/立方米並未引起眼睛或上呼吸道不適，沒有發現鼻體積的急性變化，也沒有記錄到肺活量數據的變化。 (2) 症狀/ 長期或反復接觸可引起皮炎、水皰、水腫和紅斑。 (3) 症狀/ 在半導體行業，一些工人暴露於低至 0.7 ppm 下會出現頭痛和慢性眼睛刺激症狀，而 49 至 83 ppm 則令人無法忍受。 (4) 監測/挪威 12 名小型電工公司的工人在使用 2 天後，有 10 名工人出現手部急性刺激性接觸性皮膚炎。	(1) 急性暴露/向小鼠腹腔注射 410 mg（約 3.5 倍 LD50）透過抑制視網膜光感受器的複極化引起視網膜電圖的變化。(2) 200 mg/kg 靜脈注射到大鼠體內，誘發高血糖症； 500 mg/kg 誘發低血壓和心律不整。100 mg/kg 直接進入腎上腺引起高血壓。(3) 亞慢性或慢性前期暴露/大鼠吸入暴露 0 至 1.0 mg/L，6 小時/天，持續 4 週。在 1.0 mg/L 時，大鼠表現出嗜睡、呼吸困難和死亡率過高，本組大鼠出現肺炎、骨髓發育不全、淋巴組織萎縮。存活的大鼠在恢復兩週後能夠逆轉損傷。在 0.1 mg/L 和 0.5 mg/L 的劑量下，動物沒有表現出任何異常。在 0.04 mg/L 和 0.4 mg/L 的劑量下，兩年期間未觀察到壽命縮短或致癌性。(4)在一項飲食管理研究中，雄性和雌性比格犬暴露於 25、79 和 250 mg/kg/天的 N-甲基吡咯烷酮，均未觀察到明顯的毒性作用，但觀察到體重呈劑量依賴性降低，以及血小板數增加。
102	1,2,4-三甲基苯	-	(1) 油漆稀釋劑含有 80%的 1,2,4-三甲基苯可能出現出現凝血障礙、形成血腫、血小板和紅血球濃度降低、支氣管炎 、頭痛、疲勞和嗜睡等症狀 (2) 抑製中樞神經系統、刺激呼吸道 (3) 刺激眼睛、呼吸系統和皮膚。	(1) 天竺鼠試驗中，無發現致敏作用 (2) 對於兔子皮膚具有中度刺激 (3) 以濃度為 578, 519, 541 ppm 的 1,2,4-trimethylbenzene (pseudocumene), mesitylene 和 hemimellitene 會使雄性小鼠呼吸速率下降 50% (RD50)
103	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	-	-	靜脈 LD50（大鼠）= 130 mg/kg

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
104	間-薄荷烷，(1S,3R)-(+)-	-	-	-
105	間-薄荷烷，(1S,3S)-(+)-	-	-	-
106	2,4,4-三甲基-1-戊烯	-	(1) 石油餾分是中樞神經系統抑制劑，會導致肺部損傷。 (2) 石油餾出物有誤吸危險，可能導致肺部損傷、中樞神經系統抑制、心律不整等心臟影響。也可能影響血液、免疫系統、肝臟和腎臟。 (3) 一般毒性低；在高蒸氣濃度下可能充當簡單的窒息劑。	-
107	2-甲基-1-丙烯	-	(1) 異丁烯濃度較高時會導致中樞神經抑制。中樞神經系統抑製程度與腦濃度之間存在線性關係。 (2) 使用人類淋巴球進行體外微核試驗時，異丁烯不具有致突變性。	(1) 30% 的異丁烯不會對小鼠產生中樞神經系統抑製作用，40%異丁烯會在 7~8 分鐘內產生興奮和中樞神經系統抑製作用，但 50% 異丁烯會在 2~2.25 分鐘內部產生立即的中樞神經系統抑製作用，或在 50%異丁烯濃度下，50~60 秒內產生立即的中樞神經系統抑製作用。 (2) 吸入異丁烯兩年會導致鼻部病變的發生率和/或嚴重程度增加，包括小鼠嗅上皮透明變性和雄性和雌性小鼠呼吸道上皮透明變性。 (3) 沒有證據顯示雄性或雌性小鼠每天 6 小時、每週 5 天接觸 500、2,000 或 8,000 ppm 異丁烯，持續 105 週。基於甲狀腺濾泡細胞癌發生率的增加，有一些證據顯示異丁烯對雄性大鼠具有致癌活性。
108	2,3,4-三甲基-2-戊烯	-	可能引起眼睛、皮膚刺激	-
109	亞硝酸甲酯	-	高鐵血紅蛋白血症 - 血液中高鐵血紅蛋白增加；該化合物被歸類為主要毒性作用。	亞硝酸甲酯對於動物和人類來說都是一種相對有毒的吸入化合物。大鼠在 100 ppm 濃度的 6 小時暴露中存活 13 次，高鐵血紅蛋白值為 30-40%。然而，貓接觸 35 ppm 6 小時後會產生 6% 的高鐵血紅蛋白。
110	環戊酮	-	(1) 高濃度時產生中樞神經抑制。 (2) 該物質可藉由吸入其蒸氣、經由皮膚和食入而吸收到體內。 (3) 25 mmol 環戊酮與人體肺纖維細胞於 37 °C 下孵育 30 分鐘，沒有顯示活性膜損傷的跡象。	(1) 暴露於 44 種不同氣味環境（包括環戊酮）1~12 週的大鼠，顯示嗅球二尖瓣細胞退化的特定模式。 (2) 雄性大鼠間歇性暴露於 50、100 或 300 ppm 環戊酮蒸氣，每天 6 小時，每週 5 天，持續 1-15 週，顯示與暴露相關的腦和腎週脂肪溶劑濃度。環戊酮對肝臟藥物代謝酶或乙醛脫氫酶活性幾乎沒有影響，而 1 週後發現腎臟 7-乙氧基香豆素 O-脫乙基酶早期增加，但細胞色素 p450 含量沒有伴隨增加。這種效應後來被廢除，因僅在 15 週後最高暴露濃度下才發現增強。15 週後，從實驗動物組之肝臟中分離出的粒線體比對照組更活躍地代謝環戊酮。
111	丙烯腈	2B	(1) 皮膚接觸丙烯腈會引起刺激、灼傷和水泡。此外，皮膚接觸丙烯腈會導致全身毒性和致死率。暴露於丙烯腈蒸氣或液體後也會發生慢性影響。 (2) 丙烯腈透過抑制細胞呼吸酶的毒性作用與氫氰酸非常相似，會使組織細胞不能吸收氧氣。中毒是急性的，幾乎沒有證據顯示反復暴露會產生累積作用。暴露低濃度後會出現面部潮紅和流涎增加，進一步暴露會刺激眼睛和鼻子、畏光、呼吸加深。如果繼續暴露會出現其他症狀包括淺呼吸、噁心、嘔吐、虛弱、胸部壓迫感，偶爾還會出現頭痛和腹瀉。(3) 576 名日本工人接觸 5-20 ppm 丙烯腈並達 10 年以上，出現頭痛、疲勞、噁心和虛弱症狀，包括貧血、黃疸、結膜炎、全血和血清比重異常、膽鹼酯酶、尿膽素原、膽紅素、尿蛋白和糖值，顯示肝損傷和一般毒性作用。(4) 平均暴露丙烯腈 15.3 年的 18 名工人和未接觸丙烯腈的 18 名工人的檢查顯示，染色體畸變的發生率沒有差異。	(1) 急性暴露：在單次口服 46.5 mg/kg bw 丙烯腈後，雄性 Sprague Dawley 大鼠中觀察到細支氣管內壁 Clara 細胞中度至顯著增生。 (2) 急性暴露：用苯巴比妥或 Aroclor 預處理的大鼠口服丙烯腈 (50、75、100 或 150 mg/kg) 1、2 或 3 天。在給予 150 mg/kg 後 24 小時剖檢的大鼠中發現與擴張的前胃出血性胃炎相關的肝臟局灶性淺表壞死。 (3) 急性暴露：兔子的眼睛注射 10% 的水溶液會在接觸後立即引起輕微的疼痛和輕微的結膜刺激，其餘時間都沒有角膜損傷，24 小時內結膜完全正常。 (4) 丙烯腈引起的腎上腺壞死與腎上腺穀胱甘肽的早期消耗和腎上腺多巴胺的升高有關。研究結果顯示，雖然脂質過氧化可能與丙烯腈腎上腺損傷的發病機制無關，但在丙烯腈給藥後，它可能發生在其他組織中。

序號	中文名稱	致癌分類	人體健康危害毒性摘要	動物毒性研究摘要
112	反式-1,2-二氯乙烯	-	(1) 長期接觸皮膚可能引起皮膚炎。 (2) 長期接觸眼睛可能引起結膜炎。 (3) 此物可作為熱敏感物質的低溫萃取劑，如咖啡中之咖啡因、香水及魚或肉中之油脂。 (4) 暴露於中等濃度的反式 1,2-二氯乙烯的人的眼睛刺激最小。神經系統的影響（噁心、頭痛、嗜睡）是呼吸中大量反式 1,2-二氯乙烯呼吸後產生的主要影響。 (5) 一項研究飲用水報導男性患乳腺癌的風險和低濃度暴露於反式-1,2-二氯乙烯（和其他化學品）之間潛在的關聯。	(1) 大鼠實驗結果，暴露於 200 ppm 反式異構物 8 小時會降低白血球數；1000 ppm 會降低血漿白血球、尿素氮、鹼性磷酸酶及紅血球數，在此濃度下未產生麻醉作用；3000 ppm 會造成心肌纖維水腫及充血，暴露後其症狀可持續 14 小時。 (2) 在某些被麻醉的狗身上可發現可逆性的角膜表面混濁。 (3) 大鼠長期吸入於 200 ppm 反式異構物每天 8 小時，每週 5 天達 16 週，可出現輕微至嚴重的肝小葉及庫弗氏細胞脂肪病變、顯著的肺充血、肺泡間隔腫脹及心肌纖維水腫。 (4) 狗與兔子反覆暴露於 0.16-0.19%之蒸氣濃度，會造成厭食及呼吸刺激，但器官不會有組織病理變化。 (5) 連續灌食小鼠 22 mg/kg 或 220 mg/kg 的反式二氯乙烯 14 天，顯示有體液免疫反應抑制趨勢，但對細胞調控之免疫反應無影響。
113	四氟化碳	-	(1) 症狀/接觸氣體會凍傷。 (2) 症狀/吸入造成意識模糊、頭痛。 (3) 症狀/吸入具毒性。	(1) 在高壓室測試一些全身麻醉劑對豚鼠迴腸乙酰膽鹼釋放速率的作用，一氧化二氮、氪氣、氬氣、六氟化硫和四氟化碳的麻醉壓力導致乙酰膽鹼輸出增加。 (2) 其他毒性資訊/根據實驗及其相關數值，CF4 被認為是無毒的，CF3Cl 被認為是模棱兩可的，CF3Br 被認為是有毒的，而 CF3I 被認為是致癌的。在許多情況下，鹵烴的毒性隨著它們作為燃燒抑製劑的功效而增加。
114	乙烯	3	(1) 乙烯會刺激老鼠引起新陳代謝並且導致肝臟的壞疽。(2) 將乙烯暴露於大鼠數個星期，發現會引起肝臟與大腦的脂質過氧化傷害（MDA）與穀胱甘肽（GSH）的新陳代謝，然而測試肝臟與大腦的變化，結果顯示大腦不會有任何異常，但發現會改變肝臟微粒體。(3) 慢性暴露吸入乙烯會改變肝臟ㄚ啉血紅素新陳代謝而引起貧血。 (4) 動物實驗中暴露於乙二醇和其他代謝產物，包含乙醇醛、乙醇酸、乙醛酸、乙二醛和草酸，研究其對大鼠胚胎的發育與影響，結果發現胚胎毒性並不是代謝物乙二醇所造成的。(5) 苯乙烯氧化物、乙烯氧化物與迦瑪射線會引起 DNA 傷害，造成新陳代謝與誘導基因遺傳之影響。(6) IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。	(1) 雄鼠暴露濃度 10,000、25,000、57,000 ppm 乙烯 4 個小時後，會增加肝臟重量。(2) 注射 95%乙烯和 5%氧氣於動物實驗，動物血壓會逐漸下降與喪失意識。 (3) 動物實驗暴露 600,000 ppm 乙烯連續 90 天，會降低食慾、白血球與血小板及紅血球會下降、減低骨髓的細胞結構。(4) LD50 (測試動物、吸收途徑)：950,000 ppm (大鼠，吞食)。在實驗動物中未觀察到任何毒性作用或癌症的證據。在懷孕前和懷孕期間透過吸入暴露於乙烯的實驗動物中，沒有觀察到不育，流產或先天缺陷的證據。(5) IARC 列為 Group 3 物質，尚無法歸類為可引起人類癌症者。
115	過氧化氫	3	(1) 症狀/過度暴露可能導致眼睛、鼻子和喉嚨刺激、角膜潰瘍、紅斑、皮膚水泡、漂白頭髮。 (2) 症狀/純過氧化氫溶液、蒸氣和霧氣對身體組織有很大的刺激性。 (3) 症狀/大劑量可能會產生胃炎和食管炎。 (4) 症狀/暴露 90% 過氧化氫蒸氣的工人有呼吸道刺激，高濃度的飛濺可能導致嚴重的角膜損傷。	(1) 急性暴露/與現有的膀胱炎模式相比，膀胱內注射 H2O2 會誘導相對持久的發炎症狀和膀胱過度活動症。 (2) 急性暴露/使用長尾毛絲鼠測試 H2O2 是否會損害耳蝸毛細胞，使用標準臨床程序進行鼓膜造口術管，暴露於 H2O2 的龍貓耳朵似乎不會引起耳毒性。 (3) 急性暴露/H2O2 誘導的慢性膀胱炎模型顯示出延遲和持久的疼痛病理狀態。 (4) 急性暴露/小鼠腹腔注射 0.5 mL 5% 過氧化氫後，觀察到類似輻射的效果。
116	鈰	-	-	-
117	氫氧化四甲基銨	-	(1) 症狀/對粘膜和上呼吸道、眼睛和皮膚等組織具有極大的破壞性，會造成喉部和支氣管的痙攣、發炎和水腫、化學性肺炎和肺水腫，吸入可能導致死亡。(2) 個案報告/除了與鹼度相關的化學灼傷外，皮膚暴露也可能導致呼吸衰竭或猝死。徹底清除皮膚的暴露和及時的呼吸支持應是管理皮膚暴露的主要方法。(3) 個案報告/通過皮膚吸收發生神經節阻滯，引起神經毒性，導致呼吸衰竭，目前尚未開發出解毒劑。最好穿戴適當的個人防護設備來防止暴露。	(1) 急性暴露/大鼠的初步結果顯示，其致死性不能完全用化學燒傷的嚴重程度來解釋，可能與呼吸和腎功能的生理影響有關。(2) 其他毒性資料/大鼠研究中，單獨暴露氫氧化四甲基銨的皮膚毒性是有限的，但透過用氫氧根離子進行預處理會產生致命的影響。因此，氫氧根離子引起的化學灼傷在毒性中扮演重要的作用，顯示有效的中和可能有助於降低致死率。

表 4 排放來源及排放量資料表

序號	中文名稱	可能暴露途徑	排放量鑑定結果 (ton/year)
1	六價鉻	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	空氣：1.18E-05 放流水：0.009 mg/L
2	甲醛	一般人可能透過吸入環境空氣（室內和室外）、吸入香煙煙霧、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸化妝品、氣霧劑產品和其他含有甲醛的消費產品而暴露甲醛，室外和室內空氣中的甲醛濃度分別約為 1 至 20 ug/cu m 和 25 至 100 ug/cu m。	1.12E-03
3	苯	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸和吸入含此化合物的消費產品而接觸苯。苯是香煙煙霧的一種成分，由於存在於汽油中，因此在大氣樣品中被廣泛檢測到。	5.83E-03
4	砷	1. 地下水經皮膚接觸與飲水攝入進入人體。 2. 土壤中的鎳可能部份會被沖刷或過濾而流入地下水。鎳在地下水中的流佈則視其產生的物理或化學反應（例如複合、溶解、吸附、氧化、還原）而定。	空氣：2.79E-04 放流水：0.005 mg/L
5	苯乙烯	職業暴露族群以吸入及皮膚接觸為主要暴露途徑。[WHO; Environ Health Criteria 26 (Styrene). Geneva, Switzerland: WHO (1983)]	1.04E-01
6	氯甲苯	有限的監測數據顯示，一般人可能會藉由吸入含有苄基氯的受污染室內空氣而暴露苄基氯。	1.31E-02
7	四氯乙烯	在生產或使用四氯乙烯的工作場所，透過吸入和與該化合物的皮膚接觸，可發生四氯乙烯的職業接觸。一般人可經由環境空氣的吸入、攝取食物和飲用水暴露於四氯乙烯，及與含有四氯乙烯的消耗品的皮膚接觸。	4.82E-02
8	二甲基甲醯胺	在生產或使用二甲基甲醯胺的工作場所，可能透過吸入和皮膚接觸而發生職業暴露。一般人可能透過吸入環境空氣和皮膚接觸含有二甲基甲酰胺的產品而暴露。	4.84E-03
9	二氯甲烷	一般人可暴露於二氯甲烷是經由環境空氣，食品和飲水的攝入，及與消耗品之皮膚接觸，如脫漆劑，它含有吸入二氯甲烷之暴露途徑。	8.00E-01
10	乙苯	一般人可暴露於乙苯是透過環境空氣，食物和飲水的攝取，特別是在許多工廠和高速公路附近的城市，及燃燒天然氣、石油和煤炭的空氣中；及與含有乙苯消耗品之皮膚接觸。	3.67E-03
11	1,2-二氯乙烷	吸入為主要暴露途徑，也有可能由食物與由水中攝取，或經由消耗品由皮膚吸收。	1.06E-03
12	醋酸乙烯酯	一般人可能透過吸入和皮膚接觸含有乙烯醋酸酯的產品而暴露，可能透過攝入口香糖和錠劑著衣而發生有限的暴露。	3.98E-03
13	甲基異丁酮	職業暴露到甲基異丁基酮是於製造或使用時經由吸入或皮膚接觸而暴露。一般人則可能經由周遭空氣吸入、食物或飲水之攝入，及甲基異丁酮混合物之皮膚接觸而暴露到甲基異丁酮。	9.72E-03
14	四氫呋喃	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸含有四氫呋喃的產品而暴露。	5.08E-01
15	二乙醇胺	在生產或使用二乙醇胺的工作場所，吸入粉塵和皮膚接觸二乙醇胺可能導致職業暴露。監測數據顯示，一般人可能透過皮膚接觸含有二乙醇胺的洗髮水等產品而暴露。	6.51E-03
16	鄰苯二酚	一般人可能透過攝入食物、吸入木材、燃料和香煙煙霧，以及皮膚接觸含有鄰苯二酚的產品而暴露。	1.00E-03
17	1,4-二氧陸圜	在生產或使用 1,4-二氧陸圜的工作場所，可能透過吸入和皮膚接觸而發生職業暴露。一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸相關產品而暴露。	3.61E-02
18	二甲基乙醯胺	在生產或使用 N,N-二甲基乙酰胺的工作場所，可能通過吸入和皮膚接觸而發生職業暴露。	1.69E-02
19	二氧化鈦	可透過吸入粉塵而吸收	1.28E-02
20	丙烯酸乙酯	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入某些食物以及皮膚接觸該化合物或其他含有丙烯酸乙酯的產品而暴露。	1.00E-03
21	三氯甲烷	一般人暴露於氯仿可能經由環境空氣、食品和飲水攝入，且與氯化池水和含有該物質之消耗品皮膚接觸或吸入氯仿。	1.40E-01
22	鉛	鉛少以元素態存在，在放射線元素之衰變時會釋出，鉛蓄電池甚至牛奶中亦會含有鉛。	空氣：4.36E-03 放流水：0.046 mg/L
23	鎳	鎳及其化合物的職業暴露發生在（1）含鎳礦石的開采和粉碎中；（2）鎳精煉和冶煉；（3）鎳電鍍；（4）生產和使用鎳催化劑；（5）通過焊接，火焰噴塗，切割，研磨和拋光含鎳合金製造零件和結構；（6）製造鎳鎘電池；（7）在玻璃瓶廠建造鎳模；（8）噴塗含鎳塗料（如黃色鎳鈦酸鹽顏料）；（9）回收或處置鎳含有產品。	空氣：0.0104 放流水：0.02 mg/L
24	鈷	吸入為主要暴露途徑，主要是吸入金屬煙煙、含鈷的粉塵亦會透過皮膚接觸、食入及眼睛接觸受到暴露。	空氣：4.03E-05 放流水：0.001 mg/L
25	萘	一般人可能透過攝入食物和飲用水接觸萘，儘管與吸入相比，這些途徑被認為是微小的。	1.37E-02
26	丙烯酸甲酯	一般人不太可能暴露到丙烯酸甲酯。	1.19E-02
27	異丙苯	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸含有異丙苯的消費產品而暴露。	2.90E-03
28	乙醇	職業暴露可能發生於工作場所之乙醇製造，作為溶劑使用或其它合成作用使用時之發酵作用、分解作用或燃燒作用 (包含香煙煙霧)，放出產物過程中經由吸入或皮膚接觸途徑而暴露。一般人乙醇暴露大多為飲酒，亦可能經由周遭空氣之吸入、皮膚接觸或食入。	5.10E-01
29	三乙醇胺	一般人可能會透過皮膚接觸含有三乙醇胺的消費品而暴露到三乙醇胺。	4.78E-01
30	甲苯	吸入為主要暴露途徑，也有可能由食物與由水中攝取，或經由使用汽油或以甲苯作為溶劑而暴露到甲苯。	1.26E+00
31	環己酮	一般人可能透過食用受污染的飲用水或吸入受污染的空氣而暴露到環己酮。	3.43E-01
32	酚	在生產或使用酚的工作場所，透過吸入和皮膚接觸苯酚，或透過吸入和皮膚吸收含酚的廢水、排放物和消毒劑或溶劑，可能會發生職業暴露。一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸含有酚的產品或藥品而暴露，酚的皮膚吸收也可能透過與可能含有苯酚的分解有機物接觸而發生。	6.87E-01
33	乙二醇丁醚	一般人可能透過吸入環境空氣暴露於乙二醇單正丁基醚，並與該化合物或含有該化合物的消耗品皮膚接觸，特別是在使用油漆/清漆，清潔溶液或化妝品時。	2.85E-01
34	丙烯	在生產或使用丙烯的工作場所，吸入和皮膚接觸丙烯可能導致職業暴露。一般人可能透過吸入環境空氣暴露丙烯，因為丙烯廣泛存在於道路、城市街道和餐館的空氣樣本中。	5.27E-02
35	二甲苯	吸入為主要暴露途徑，也可能經由食物或飲水攝入，或由皮膚接觸吸收而暴露到二甲苯。	5.92E-01
36	丙烯酸丁酯	一般人可能透過吸入環境空氣和皮膚接觸釋放丙烯酸丁酯的產品而暴露。	4.39E-02
37	甲基第三丁基醚	一般人可能透過吸入環境空氣暴露甲基第三丁基醚，尤其是在加油、攝入受污染的地下水以及皮膚接觸含有甲基第三丁基醚產品的時候。	2.37E-02

序號	中文名稱	可能暴露途徑	排放量鑑定結果 (ton/year)
38	異丙醇	吸入為主要暴露途徑，也可能由食物攝入，或經由皮膚接觸吸收而暴露到異丙醇。	空氣：5.35 放流水：0.939mg/L
39	鉻	食入為鉻主要之暴露途徑。	空氣：1.64E-03 放流水：0.023mg/L
40	溴甲烷	農場工人可能在溴甲烷過去用作土壤消毒劑期間暴露過。 一般人可能透過吸入環境空氣而暴露。	1.00E-03
41	氯甲烷	一般人可能透過吸入環境空氣和煙草煙霧、攝入受污染的飲用水以及皮膚接觸含有氯甲烷的海水而暴露。	1.21E-01
42	一氯二氟甲烷	一般人可透過環境空氣吸入暴露於一氯二氟甲烷，及從含有一氯二氟甲烷之冷機組洩漏而吸入暴露。	4.62E-03
43	鹽酸	職業暴露到鹽酸可能經由吸入或皮膚接觸途徑，一般人亦可能經由吸入或皮膚接觸暴露到鹽酸或其產品。	2.02E+00
44	丙烯酸	一般人可能透過吸煙、皮膚與樹脂接觸、可能含有少量丙烯酸的牙科產品以及使用地板拋光劑等產品而暴露。	5.78E-02
45	硼酸	硼化合物（包括硼酸）的職業暴露是透過吸入粉塵和皮膚吸收而發生。一般人在各種化妝品中暴露硼酸，包含化妝品、皮膚和頭髮護理製劑、除臭劑、保濕霜、口氣清新劑和刮鬍泡。	空氣：1.00E-03 放流水：硼 0.173 mg/L
46	苯甲醛	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸含有苯甲醛的產品而暴露。	4.56E-02
47	乙二醇	職業暴露族群以吸入與皮膚接觸吸收為乙二醇主要暴露途徑。	5.87E-02
48	2-甲基戊烷	一般人可能透過吸入環境空氣和皮膚接觸含有 2-甲基戊烷的消費產品而暴露到 2-甲基戊烷	6.45E-03
49	丙二醇甲醚	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入受污染飲用水，及與含有 1-甲氧基-2-羥基丙烷的消耗品皮膚接觸而暴露於 1-甲氧基-2-羥基丙烷。	1.19E-01
50	2,4-二甲基戊烷	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	3.12E-03
51	丙二醇甲醚醋酸酯	一般人可能透過吸入及含有 1-甲氧基-2-丙基乙酸酯之消耗品皮膚接觸，而暴露於乙酸 1-甲氧基-2-丙酯。	5.71E-02
52	甲基環己烷	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	7.36E-02
53	正戊烷	一般人可能透過吸入環境空氣而暴露到正戊烷，尤其是在車輛交通繁忙或加油站的城市地區。	8.99E-03
54	2-庚酮	一般人可能透過攝入天然食物、使用以 2-庚酮作為溶劑的商業產品期間吸入、使用香料產品或攝入受污染的飲用水而暴露。	1.00E-03
55	正己烷	一般人吸入為主要暴露途徑。	6.86E-01
56	環己烷	吸入為主要暴露途徑，也有可能由水中攝取，或經由接觸消耗品如汽油而由皮膚吸收。	6.25E-02
57	乙二醇乙醚醋酸酯	在生產或使用乙二醇單乙醚乙酸酯的工作場所，透過吸入和與該化合物皮膚接觸可導致職業暴露。一般人可能會透過吸入環境空氣。	1.00E-03
58	二乙二醇	一般人可能透過吸入和皮膚接觸含有二乙二醇的產品而暴露。	5.98E-01
59	正壬烷	民眾暴露正壬烷的最可能途徑是吸入，因為正壬烷會從汽油和其他石油產品中釋放出來，此外，一般人可能透過攝入食物和飲用水暴露正壬烷，但與吸入相比，這些途徑被認為是次要的。	1.00E-03
60	二乙二醇單丁醚	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入受污染的飲用水以及皮膚接觸相關產品而暴露。	9.05E-03
61	三乙胺	一般人可能透過吸入煙草煙霧和環境空氣、攝入食物以及皮膚接觸含有三乙胺的產品而暴露。	1.20E-02

序號	中文名稱	可能暴露途徑	排放量鑑定結果 (ton/year)
62	丙醛	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸含有丙醛的產品而暴露。	1.69E-01
63	N-甲基甲醯胺	一般人可能透過吸入香煙煙霧而暴露。	空氣：0.549 放流水：0.5 mg/L
64	乙酸丁酯	食入為主要暴露途徑，也可能經由吸入或水中攝取而暴露到乙酸正丁酯。	4.63E-01
65	乙醇胺	一般人可能透過攝入食物、使用煙草製品和皮膚接觸含有乙醇胺的產品而暴露。	5.85E-01
66	乙酸乙酯	吸入為主要暴露途徑，也有可能由食物與由水中攝取，或經由皮膚接觸而暴露到乙酸乙酯。	9.31E-01
67	正庚烷	吸入為主要暴露途徑，也有可能由食物與由水中攝取。	2.93E-01
68	三甲苯	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	1.00E-03
69	1,2,3-三甲基苯	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸該化合物和其他含有 1,2,3-三甲苯的產品而暴露，操作汽油泵站和膠印機的人暴露風險特別高。	1.00E-03
70	1,2-二氯乙烯	一般人可能透過吸入環境空氣或攝入受污染的飲用水而暴露。	1.57E-03
71	甲酸	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物、皮膚接觸含有甲酸的產品以及被某些昆蟲和海洋刺胞動物叮咬而暴露。	6.79E-01
72	醋酸	乙酸普遍存在，是動物的正常代謝產物，因此，一般人會不斷地接觸該物質。一般人可能透過吸入環境空氣，攝入食物，及與含有乙酸的消耗品皮膚接觸而暴露於乙酸。	4.55E-01
73	甲醇	吸入為主要暴露途徑，也有可能由食物與由水中攝取。	2.71E+00
74	丙酮	一般人以使用化妝品塗料和橡膠產物為主要暴露途徑，也有可能由吸入、由食物與由水中攝取。	1.60E+01
75	1-丁醇	吸入為主要暴露途徑，也有可能由食物攝取。	3.02E-01
76	鋁	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	空氣：0.409 放流水：0.145 mg/L
77	錳	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	空氣：0.0131 放流水：5.0 mg/L
78	銀	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及皮膚接觸含有銀化合物的消費產品而暴露。	空氣：9.03E-04 放流水：5.90E-04 mg/L
79	錫	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	空氣：4.11E-03 放流水：0.027 mg/L
80	鈦	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	1.50E-03
81	鋇	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	3.78E-03
82	銅	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	空氣：0.0795 放流水：0.085 mg/L
83	鋅	NIOSH（NOES 調查 1981-1983）的統計估計，在美國有 412,702 名工人（其中 48,684 是女性）可能暴露於鋅。	空氣：0.225 放流水：0.031 mg/L
84	乙腈	一般人可能透過吸入環境空氣和攝入食物而暴露於乙腈。	9.48E-02
85	甲醯胺	在生產或使用甲醯胺的工作場所，透過吸入和皮膚接觸甲醯胺可能會導致職業暴露。	1.72E-03
86	二硫化碳	二硫化碳在環境中無處不在，因此一般人都會暴露，要途徑是吸入環境空氣和攝入含有這種化合物的食物。	8.73E-03
87	碘	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	2.83E-03
88	磷酸	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	5.20E-01
89	氫氟酸	可能經由吸入之暴露途徑	1.11E+00
90	氨	職業暴露到氨氣可能經由吸入或皮膚接觸途徑，一般人則可能經由吸入、飲水攝入及皮膚接觸而暴露到氨氣。	8.14E+00

序號	中文名稱	可能暴露途徑	排放量鑑定結果 (ton/year)
91	硫酸	可能經由皮膚接觸、空氣吸入、食物或飲水之攝入、眼睛接觸而暴露到硫酸。	3.64E+00
92	硝酸	吸入為主要暴露途徑，也有可能由食物與由水中攝取或皮膚接觸。	2.84E+00
93	氯氣	家中或工廠中因不小心而引起之皮膚接觸；空氣吸入、食物或飲水之攝入中含有氯而暴露到氯氣；游泳池中含氯化學物質之濫用。	8.66E+00
94	磷化氫	預期一般人並不會接觸磷化氫。	3.33E-03
95	異戊烷	在生產或使用異戊烷的工作場所，尤其是石油行業的工人，吸入和皮膚接觸可能導致職業暴露。 一般人可能透過吸入環境空氣、吸入煙草煙霧以及皮膚接觸含有異戊烷的消費產品，特別是在使用含有異戊烷的汽油產品期間暴露。	1.43E-02
96	異丁醇	在生產或使用異丁醇的工作場所，吸入和皮膚接觸可能會發生職業暴露。 一般人透過攝入含有異丁醇的食物和飲用水、吸入環境空氣以及接觸含有異丁醇的消費產品（例如外用酒精）而暴露。	1.32E-01
97	丁酮	吸入為主要暴露途徑，也有可能由食物與由水中攝取。	1.02E+00
98	丙酸	一般人可能透過吸入環境空氣、攝入食物和飲用水以及與該化合物和其他含有丙酸的產品進行皮膚接觸而暴露，在垃圾掩埋場滲濾液和工業區廢水中檢測到丙酸。	1.49E-03
99	乙酸甲酯	透過吸入環境空氣，攝取食物和皮膚接觸該化合物或含有乙酸甲酯的其他消耗品。	1.96E-02
100	鄰苯二甲酐	一般人可能透過吸入環境空氣和香煙煙霧以及攝入食物而暴露。	9.02E-02
101	N-甲基吡咯烷酮	在生產或使用 N-甲基吡咯烷酮的工作場所，可能通過吸入和皮膚接觸而發生職業暴露。一般人可能通過吸入和皮膚接觸水而暴露，少部分可能透過攝入某些食物而暴露。	空氣：0.157 放流水：0.0176 mg/L
102	1,2,4-三甲基苯	一般人群可通過環境空氣吸入暴露於 1,2,4-三甲基苯，特別是重型車輛通過時。食物及飲用水攝入或皮膚接觸含有 1,2,4-三甲基苯之產品，如汽由，亦可能為暴露途徑。	5.16E-03
103	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	-	8.63E-01
104	間-薄荷烷，(1S,3R)-(+)-	-	1.52E-01
105	間-薄荷烷，(1S,3S)-(+)-	-	1.34E-01
106	2,4,4-三甲基-1-戊烯	透過汽油和柴油引擎的車輛廢氣排放，可藉由吸入被吸收到體內。	5.28E-01
107	2-甲基-1-丙烯	從汽車和其他汽油動力引擎的廢氣中釋放到環境中，一般人可能透過吸入環境空氣而接觸異丁烯。	1.95E-01
108	2,3,4-三甲基-2-戊烯	-	1.73E-01
109	亞硝酸甲酯	在生產或使用亞硝酸甲酯的工作場所吸入該化合物可能會導致亞硝酸甲酯的職業暴露。	1.71E+00
110	環戊酮	可能發生在飲用受污染的水或食物攝入	6.48E-01
111	丙烯腈	丙烯腈在生產腈綸、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 樹脂、己二腈、丁腈橡膠、彈性體、苯乙烯-丙烯腈樹脂 (SAN)、丙烯酰胺和聚丙烯腈時作為單體或中間體的生產和使用可能會導致其透過各種廢物流排放到環境中，已在香煙煙霧和汽車尾氣中檢測到丙烯腈。一般人可能透過吸入環境空氣和皮膚接觸含有丙烯腈的產品而暴露到丙烯腈。	3.08E-02
112	反式-1,2-二氯乙烯	生產或使用反式 1,2-二氯乙烯的工人可能呼吸蒸氣或直接與皮膚接觸。一般人可能會因呼吸空氣或飲用受污染的飲用水而暴露在空氣中。	2.20E-02
113	四氯化碳	一般人可能透過吸入環境空氣而暴露。	1.64E+01
114	乙烯	使用乙烯的勞工可能會經由呼吸吸入，皮膚接觸，尤其是在搬運儲存容器時。一般人可能會透過呼吸空氣和抽煙而暴露於乙烯。	7.90E-01
115	過氧化氫	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	9.25E-01
116	鈰	由空氣中吸入、口服攝入、皮膚及眼睛接觸。	空氣：0.0144 放流水：0.0075 mg/L
117	氫氧化四甲基銨	在生產或使用的工作場所，可能透過吸入和皮膚接觸而發生職業暴露。由於最終消費產品中不存在氫氧化四甲基銨，因此一般人的暴露量應該很低或不存在。	放流水：0.887 mg/L

附錄八

專案小組初審會議(113.06.21)
結論及綜合討論意見處理說明

南部科學園區嘉義園區開發計畫

環境影響差異分析報告

專案小組初審會議(113.06.21)

結論及綜合討論意見處理說明

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

中華民國 113 年 7 月

目　錄

頁次

壹、審查結論及答覆說明 ..... 1～14

貳、綜合討論意見及答覆說明

一、江委員康鈺 15

二、吳委員義林 23

三、侯委員嘉洪（書面意見） 26

四、張委員瓊芬（書面意見） 29

五、陳委員美蓮 34

六、馮委員正民 35

七、黃委員志彬 36

八、劉委員小蘭 37

九、邱委員祈榮（書面意見） 42

十、陳委員裕文（書面意見） 48

十一、國家科學及技術委員會（發言摘要） 51

十二、內政部國土管理署（書面意見） 51

十三、農業部林業及自然保育署（書面意見） 51

十四、經濟部水利署 52

十五、交通部運輸研究所（書面意見） 52

十六、台灣自來水股份有限公司（發言摘要） 52

十七、台灣電力股份有限公司 52

十八、嘉義縣政府（發言摘要） 53

十九、嘉義縣環境保護局（書面意見） 53

二十、嘉義縣新港鄉公所（書面意見） 54

二十一、環境部環境保護司 54

二十二、環境部大氣環境司（書面意見） 54

二十三、環境部水質保護司（書面意見） 62

二十四、環境部氣候變遷署 66

二十五、環境部資源循環署（書面意見） 67

二十六、環境部化學物質管理署 67

二十七、環境部環境管理署（書面意見） 67

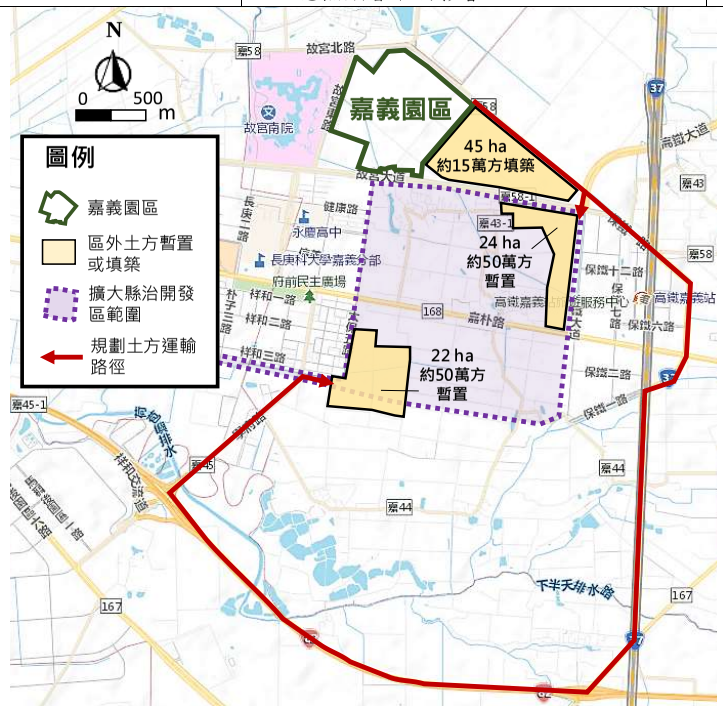
南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告

專案小組初審會議（113.06.21）結論及綜合討論意見處理說明

審查結論	答覆說明	修正章節
一、本環境影響差異分析報告建議審核修正通過。 二、開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請於 113 年 9 月 30 日前依下列事項補充、修正，並提送環境影響差異分析報告修訂本至本部，經有關委員及相關機關確認後，提本部環境影響評估審查委員會討論：		
(一)就本次變更大幅增加用水、用電、各項污染物排放量及土石方數量，應加強各項污染防制(治)措施及管理計畫，並強化對鄰近環境不加重影響之虞相關論述。	針對本次變更調整水電資源使用量及各項污染總量，已規劃各項配套措施或污染抵減、環境保護減輕措施，且園區將履行辦理各項環境保護承諾工作，並適時採取相對措施改善以維護附近環境品質，評估本次變更對環境應無加重影響或無不利影響之虞，茲分項說明如下： 1.用水 變更後計畫用水量雖增至 29,000 CMD，惟其中再生水使用量也將由 4,400 CMD 提升至 14,500 CMD，以園區再生水、區外再生水等多元水源(含換水、海淡水)供應，並將配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝) 廠商工業用水朝 100% 使用再生水為目標，以降低整體水源負荷。自來水供應則將依113/5/6園區用水計畫(第一次修正)審查暨供水協調會議決議，水源以海淡水或擴大區域調度等多元水源因應，而於再生水廠未完工供應前，初期自來水供應原則以透過地區水源聯合調配，評估不致加重影響鄰近民生及農業灌溉用水。 2.用電 變更後計畫用電量增至 260,000 kW，增加用電量主要為特高壓用電(161kV)部分，依台電公司業務處 113/4/17 業字第 1138047987 號函，已擬定相關供電規劃可滿足用電；民生用電主要使用高壓電(22.8kV)，本次變更並未增加，對鄰近民生用電應無加重影響之虞。未來營運期間也將依廠商實際用電情形，管考廠商落實再生能源設置或使用，其再生能源設置量，廠商得依「再生能源發展	P.5-1 ~3

審查結論	答覆說明	修正章節
	條例」規定之履行義務方式辦理，本局每 5 年將滾動檢核廠商再生能源取得量及分階段目標達成情形，另責成半導體(封裝)廠商於製程開始量產後(取得空污操作許可證後 1 年內)，每年取得實際用電量 25%再生能源(以營運後之用電度數(kWh)為基底)，中長期目標為 2030 年取得 60%、2040 年取得實際用電量 100%之再生能源。 3.污水 變更後平均日污水量增為約 20,000 CMD，將於園區內規劃污水處理廠處理，同時規劃設置再生水廠，將大部分放流水回收再利用，產製再生水供園區內工業用水使用，以減少自來水用量；初期於再生水廠完成運轉前，預估放流水量最多約 20,000CMD，而於再生水廠完成運轉後，其濃排導回污水處理廠，預估終期放流水量最低將降至 10,900 CMD。放流水質除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」外，並已承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目，經評估下游承受水體水質可符合所屬之丁類河川水體水質標準及保護人體健康相關環境基準，對環境無顯著不利影響。 4.空氣污染物 變更後空氣污染物排放量雖有增加，惟本計畫仍維持以 1.2 倍進行抵換，並與嘉義縣政府進行合作減量，抵換方案包括嘉義縣境內固定污染源減量、環境部老舊車輛汰舊換新及其他配合地方縣市政府(南科所轄園區範圍空品區縣市)或環境部推動等方案執行，評估不致加重區域之空氣污染影響。另溫室氣體增量抵換亦將依「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，抵換比率每年至少 10%，連續執行 10 年。 5.健康風險 針對影響範圍之健康風險，也已依變更後之危害物質清單重新進行健康風險評估，評估結果，即使是位於管道排放與放流水重疊區	

審查結論	答覆說明	修正章節
	域之增量總致癌風險 (3.36×10^{-7})仍小於百萬分之一($<10^{-6}$)、增量總非致癌風險 HI (0.094)小於 1(<1)、所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於 1，顯示對居民健康並無顯著不利影響。 6.廢棄物 變更後園區廢棄物量增為 32.81 公噸/日，未來將加強輔導廠商推動源頭減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物則清運至南科所轄處理設施處理，目前處理設施足以因應接納本園區新增量；此外，並於園區環保設施用地內預留約 1.0 公頃做為廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用)，後續將依實際需求或操作考量彈性調整，不致加重當地廢棄物處理體系負荷。 7.土石方 (1)變更後園區產生餘土約 122.7 萬 m^3(自然方)，考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地，參見圖一)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來可配合其開發近運利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響。 (2)本案初步規劃將於園區內適當地點或園區外台糖土地設置土方暫置區，暫置期間已規劃將採行各種環境保護措施，包括分階段堆疊及設置臨時導排水設施、	

審查結論	答覆說明	修正章節
	土方面採防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種以抑制揚塵、運土車輛採密閉車斗或覆蓋防塵布等、工地車行出入口設置洗車台及防溢座或集水坑等，對鄰近環境應無顯著不利影響。	
	 圖一　區外土石方填築及暫置初步規劃示意圖	
(二)檢核本次變更後園區開發內容是否符合特殊性工業區，如是，應依「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」規定設置緩衝地帶及空氣品質監測設施，補充相關規劃內容。	本次變更後園區維持引進半導體(排除晶圓製造)及光電等六大產業，經檢核目前招商及進駐產業狀況，目前引進特殊性工業合計面積未超過總基地面積四分之一。	—
(三)檢核朴子測站之空氣品質	1.本計畫之酸性氣體排放中有 HCl 成份，由其	—

<table>
<tr><th>審查結論</th><th>答覆說明</th><th>修正章節</th></tr>
<tr><td>（細懸浮微粒）模擬結果之合理性。</td><td>化學反應式($NaNO_3$+HCl->HNO_3+NaCl)得知，當大氣中含有較高的鹽酸(HCl)氣體時，可能造成硝酸鹽的逸散作用，為確認該反應的可能性，將粗微粒的 Na 與 Cl 成份取出分析(詳表一)，可發現氣態的 HCl 確實可能會轉成固態的 NaCl，並造成粗微粒內 NO_3^-的逸散。
2.除了衍生性反應行為之外，粗微粒(PMC)的減量亦可能來自於大氣中衍生性反應的平衡機制，推測由於該日較多的 HCl 傳輸進入到朴子測站，造成粗微粒內的硝酸鹽成份逸散，而由於 HNO_3 的分子量要比 HCl 高，因此越多的 NO_3^-遭 Cl^-替換，將導致粗微粒的濃度降低。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">表一 朴子測站 2019/01/31 粗微粒成份以及硝酸氣體在兩個模擬情境下的濃度值
<table>
<tr><th>成份</th><th>情境案例(μg/m³)</th><th>基準案例(μg/m³)</th><th>增量(情境-基準) (μg/m³)</th><th>增量比例</th></tr>
<tr><td>$PM_{2.5}$_TOT</td><td>47.2725</td><td>47.1473</td><td>0.1252</td><td></td></tr>
<tr><td>PM_{10}</td><td>71.8821</td><td>71.7979</td><td>0.0842</td><td></td></tr>
<tr><td>PMC_SO_4</td><td>2.3072</td><td>2.3089</td><td>-0.0017</td><td>-4.1%</td></tr>
<tr><td>PMC_NO_3</td><td>8.2702</td><td>8.2862</td><td>-0.0159</td><td>-38.9%</td></tr>
<tr><td>PMC_NH_4</td><td>2.2709</td><td>2.2747</td><td>-0.0038</td><td>-9.4%</td></tr>
<tr><td>PMC_Na</td><td>2.0390</td><td>2.0391</td><td>-0.0001</td><td>-0.3%</td></tr>
<tr><td>PMC_Cl</td><td>2.4339</td><td>2.4289</td><td>0.0051</td><td>12.4%</td></tr>
<tr><td>PMC_其他成份</td><td>7.2883</td><td>7.3128</td><td>-0.0245</td><td>-59.8%</td></tr>
<tr><td>PMC_TOT</td><td>24.6096</td><td>24.6506</td><td>-0.0410</td><td>-100.0%</td></tr>
<tr><td>HCl(ppbV)</td><td>0.1592</td><td>0.1588</td><td>0.0004</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(四)依據開發期程具體說明施工期間園區周邊道路執行洗掃街長度、位置規劃，及營運期間老舊車輛汰舊換新之執行地區。本次會議承諾施工期間柴油運土車輛 90%取得自主管理標章。</td><td>1.施工期間已規劃將於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，並將依據開發期程分階段辦理。初步估算如下：
• 公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工時，洗掃長度約為 22.7 公里/日(公共工程 10 公頃*0.85 公里/公頃/日+建廠工程 12 公頃*1.18 公里/公頃/日=22.7 公里/日)。
• 產(一)-1 廠商建廠完工後，於公共工程與其他廠商建廠工程同步施工時，洗掃長度以最大施工面積 10 公頃計，約為 8.5 公里/日(10*0.85=8.5)。
• 於公共工程完工僅剩其他廠商建廠工程時，以廠商建廠工程每公頃施工面積須</td><td>P.7-2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>審查結論</th><th>答覆說明</th><th>修正章節</th></tr>
<tr><td></td><td>洗掃約 1.18 公里/日估算。
2.洗掃作業規劃以高鐵大道、高鐵西路(台 37 線)、縣道 168 及太保五路等道路為主要洗掃範圍，未來將視實際需求調整，洗掃作業參照環境部「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，以維持環境及空氣品質。
3.本計畫將依據 112 年 12 月 12 日修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」辦理空污增量抵換，針對老舊車輛汰舊換新之適用對象為車籍登記於南科所轄園區範圍空品區縣市之車輛，其包括雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市及屏東縣等縣市，為營運期間老舊車輛汰舊換新之執行地區。
4.本計畫承諾施工期間 90%柴油運土車輛須取得自主管理標章。</td><td></td></tr>
<tr><td>(五)就本次變更大幅增加土石方數量，應加強土石方管理計畫，強化說明於區內暫置「彈性調整」規劃或原則，及於區外暫置及未來填土對於鄰近環境（含高程變化之淹水潛勢改變）、未來土地利用規劃等之影響減輕措施。</td><td>1.本次變更園區產生餘土約 122.7 萬 m³ (自然方)，考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地，參見圖一)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來可配合其開發近運利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響。
2.為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，本次變更初步規劃於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，相關規劃及管理計畫說明如下：</td><td>P.4-10、P.6-8、P.6-23、P.6-42、P.6-57、P.7-3、P.7-1</td></tr>
</table>

審查結論	答覆說明	修正章節
	(1)區內暫置：除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，利用公園、綠地或尚未施工之公共設施用地或尚無廠商申租或進駐施工之產業用地，彈性調整進行暫置。 (2)區外暫置：以嘉義縣境內台糖公司土地為主。初步規劃於園區南側「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍2處各約22、24公頃土地 (參見圖一) 設置區外暫置區，後續可配合市地重劃案開發進度進行土石方交換媒合。 (3)土方暫置環境管理：土方暫置採階段式堆疊，堆置坡度規劃以1:2、每階段高度小於3m為原則；坡底設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，導排至臨時滯洪沉砂池，再排入既有聯外水路。另考量堆置時間之長短，土方面採用防塵布或防塵網覆蓋或舖植草種，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)，並避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。 3.本次變更後，餘土於區外暫置主要利用園區南側「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍2處各約22、24公頃土地，暫置期間對鄰近環境之影響及減輕措施說明如下： (1)排水： 經查此2土石方暫置區非位屬淹水潛勢範圍(定量降雨24小時500mm)。於本計畫土石方暫置期間，將遵循出流管制相關規定，施作臨時導排水及臨時沉砂滯洪池等設施，以確保不造成周邊排水之影響。 (2)交通： 變更後園區餘土於區外暫置主要利用台18、故宮大道西南側之24公頃與22公	

審查結論	答覆說明	修正章節
	頃用地，預估最大暫置量約100萬m^3，換算鬆方約為130萬m^3，以每日運送7小時估算，平均每小時約27車次(單向)；主要利用故宮大道、台37線與台82線進出，以儘量避免行經集居社區；評估暫置期間園區周邊主要道路平假日服務水準將由現況之A級略為下降至A～B級，仍可維持良好服務水準。另本計畫施工期間運土車輛出入已規劃避開道路交通尖峰及學校上下學之時段（上午 7:00～9:00，下午4:00～7:00）。 (3)空氣品質： 目前初步規劃之2處土方暫置區中以「22公頃用地」較鄰近社區聚落，為減輕該暫置區對社區環境之影響，於暫置期間除需於暫置區周圍設置圍籬外，並考量土方堆置時間之長短，於土方面採用防塵布或防塵網覆蓋或舖植草種，以使裸露面積不超過4公頃；經以模式模擬評估對鄰近永慶高中及社區聚落之影響，結果如表二所示，除$PM_{2.5}$因背景值已有超過「空氣品質標準」情形，其餘空氣污染物均符合「空氣品質標準」。此一施工期間之影響屬暫時性，將於施工完成後終止。 (4)噪音振動： 園區餘土於區外暫置之噪音振動影響主要來源包括土方運輸作業及土方堆置之施工機具操作。土方運輸之影響範圍主要為運輸道路兩旁，依本次變更後施工期間交通流量預估，交通噪音與環境背景合成音量約54.6 dB(A)，增量為3.9dB，屬「無或可忽略」影響等級；交通振動與環境背景合成振動量約35.8 dB，符合日本振動規制法及環境振動管理指引建議值。土方堆置之施工機具操作影響，以一個工作面1台挖土機、推土機同時運轉及設置2.4m高施工圍籬進行評估，暫置區內施工噪音傳遞至周邊30m民宅約降	

審查結論	答覆說明	修正章節
	至 45.3 dB(A)，可符合第二類營建工程噪音管制標準(日間 67 dB(A))。 (5)視覺景觀： 目前初步規劃之 2 處土方暫置區中以「22 公頃用地」較鄰近社區聚落，隔以太保五路及排水路，相距約 20 公尺。考量暫置區現地地表較鄰近道路面略低，加上暫置期間將設置 2.4 公尺高圍籬，土石方堆置須儘速覆蓋或植草，社區側已密植行道樹，應不致對道路邊社區造成視覺景觀衝擊。	

表二　土石方區外暫置之空氣污染物增量模擬結果

敏感受體點名稱及座標(m)	污染物	PM_{10} (μg/m³)	$PM_{2.5}$ (μg/m³)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)	CO (ppm)	
		24 小時值	24 小時值	小時平均值	小時平均值	小時平均值	8 小時平均值
	背景濃度	88.1	58.4	43.2	28.6	1.3	0.6
永慶高中 (223602，2597691)	園區施工增量	3.9	1.0	0.4	40.1	0.03	0.004
	施工車輛增量	1.1	1.0	0.003	0.2	0.03	-
	運土車輛增量	0.1	0.1	0.0003	0.1	0.001	-
	土方暫置增量	2.7	0.5	0.009	0.8	0.0005	0.0001
	合成量	96.0	61.0	43.6	69.7	1.3	0.6
聚落 (223766，2596981)	園區施工增量	2.6	0.6	0.3	26.5	0.02	0.002
	施工車輛增量	0.7	0.7	0.002	0.1	0.02	-
	運土車輛增量	0.3	0.2	0.0007	0.3	0.002	-
	土方暫置增量	5.7	1.1	0.02	1.5	0.001	0.0002
	合成量	97.4	61.1	43.5	56.9	1.3	0.6
空氣品質標準		100	35	75	100	35	9

審查結論	答覆說明	修正章節
(六)補充說明若發生缺水、缺電時園區之備援因應措施。	1.平時本園區終期即規劃使用 14,500 CMD 再生水，來源包含園區再生水、區外再生水(含換水、海淡水等多元水源)，並將配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝) 廠商工業用水朝 100% 使用再生水為目標，降低自來水使用量，若遇缺水風險時，園區會成立抗旱應變小組，進行抗旱事宜之聯繫、研商及因應等機制，並依經濟部規定進行園區用水控管及廠商節水回報，積極配合旱災中央災害應變中心等決議辦理各項因應措施。 2.本園區用電計畫書業經台電公司同意供電。	P.4-12 ~13

審查結論	答覆說明	修正章節
	依台電公司業務處業字第 1138047987 號函，園區擬採環路供電，以確保供電穩定；另請廠商視需要自備適當之發電機或裝設不停電電源裝置等，以因應萬一發生緊急事故時，作為備用電源。	
(七)就本次變更後大幅增加用水量及污水量，確認再生水廠營運後之放流水質濃度，強化放流水質、水量對承受水體之影響減輕措施（含水資源、再生水之操作調度規劃等）；瞭解放流點下游可能引水之農業、漁業養殖等用水情形，強化影響減輕措施，本次會議承諾放流水砷濃度為 0.175mg/L。	1.放流水量及水質減輕措施：本次變更後平均日污水量增加為約 20,000 CMD，於園區內規劃污水處理廠處理，同時規劃設置再生水廠，將大部分放流水回收再利用，產製再生水供園區內工業用水使用，以減少自來水用量；再生水廠濃排將導回污水處理廠，預估終期放流水量最低將降至 10,900 CMD。放流水質除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」外，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目 (詳表三，包括砷濃度由原加嚴至 0.28mg/L 再進一步加嚴至 0.175mg/L)，已刪除依排水量分級管理之放流水質規劃。 2.不影響承受水體利用：經評估園區放流水排放至承受水體(朴子溪)，對下游六家佃長壽橋測站之影響結果詳如下表四所示，BOD_5、SS 及氨氮濃度均符合所屬之丁類河川水體水質標準，重金屬濃度則均符合「保護人體健康相關環境基準」(全部公共水域一律適用，包括一級、二級水產用水)，顯示本計畫放流水排放後對承受水體之影響應屬輕微，不影響承受水體之利用。 3.農業、漁業使用情形：本園區污水處理廠放流水承受水體為朴子溪，計畫排放口下游有「朴子支線補助水源抽水站」及「蒜頭支線補助水源抽水站」二座抽水站，前於環說書作業階段經與農田水利署嘉南管理處會勘確認該 2 處抽水站現況已無需(法)抽灌，即未做灌溉使用。另查計畫排放口下游魚塭主要位於朴子溪出海口，屬感潮河段，距離計畫排放口約 15～20 公里以上，雖有部分養殖戶會抽取溪水混合使用，惟依園區放流水影響評估結果(詳表四)，園區下游承受水體水質可符合所屬之丁類河川水體水質標準，	P.4-14、P.6-15

審查結論	答覆說明	修正章節
	各項重金屬濃度亦可符合「保護人體健康相關環境基準」(全部公共水域一律適用，包括一級、二級水產用水)，因可維持河川水體水質利用，故預期不致對現況魚塭調節用水有明顯影響。 4.增量總致癌風險小於百萬分之一：本計畫變更後之放流水健康風險評估已納入包含農作物、魚類等暴露途徑，估算增量總致癌風險小於百萬分之一，且本計畫已再承諾放流水砷濃度加嚴為 0.175 mg/L。	

表三　放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7 日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7 日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.175
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

表四 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

項目	開發前環境背景水質(mg/L)	營運階段水質評估結果(mg/L)	營運階段水質濃度增量(mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準(mg/L)	模式設計流量(cms)
生化需氧量	5.20	5.38	0.18	丁類水體	8	6.72
化學需氧量	28.00	28.59	0.59		—	
懸浮固體	35.00	34.54	-0.46		100	
氨氮	6.97	7.03	0.06		—	
鉻	0.020	0.047	0.027	保護人體健康相關環境基準	--	
鋅	0.020	0.085	0.065		0.5	
鉛	0.0067	0.0084	0.0017		0.01	
鎘	0.0042	0.0045	0.0003		0.005	
鎳	0.020	0.030	0.010		0.1	
銅	0.0068	0.0197	0.0129		0.03	
砷	0.020	0.023	0.003		0.05	
汞	0.000071	0.000162	0.000091		0.001	

(八)補充說明園區內廢棄物無法再利用時之因應措施。	1.本園區將積極輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物再清運至南科所轄處理設施處理；目前南科所轄處理設施包括 1 座焚化爐(80 公噸/日)，刻正興建第二套焚化處理設施(80 公噸/日之焚化爐)，預計 115 年非資源化處理量能達 215 公噸/日（包括焚化、固化、物化處理	P.4-13

審查結論	答覆說明	修正章節
	及最終處置)，評估處理量能足以因應接納本園區新增廢棄物處理需求。 2.本園區於環保設施用地內仍有預留約 1.0 公頃用地，可供本局於需要時做為增設廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用)，預留用地後續可依實際需求或操作考量彈性運用調整。	
(九)確認本次變更後各項危害性化學物質之種類、使用量、排放濃度及排放量等正確性，並以保守情境納入健康風險評估，應強化危害性化學物質之運作管理，放流水監測項目評估新增鈰、氫氧化四甲基銨。	1.遵照辦理，環境監測計畫營運期間放流水監測新增鈰、氫氧化四甲基銨等項目(非國家環境研究院水質水量檢測認證項目，將參考 NEIA 方法進行檢測)。 2.本次變更經參考相似園區環評或製程產業資料後，重新彙整推估本園區各項危害性化學物質之種類、排放濃度及排放量(詳本環差報告之表 6.6.1-1)，前述經確認後無誤；另情境設定中人體呼吸量、吸收率、暴露時間、暴露頻率...等暴露相關參數，均已採用保守方式進行設定 (請詳本環差報告之表 6.6.2-1)，如假設所有民眾終其一生皆居住於該地，暴露時間為嘉義縣平均餘命，並納入健康風險評估。 3.本園區將依循南科既有園區管理模式，透過源頭管理、申報檢核、查核輔導及風險控管等面向，落實化學品運作管理，確保營運中產業排放之危害性化學物質影響屬可接受範圍，簡述如下： (1)源頭管理： A.入區申請 a.投資廠商需於申請進駐階段，將預計製程特性、產能、原物料使用、化學品及污染流向等資料，填具本園區「污染防治計畫書」供管理局審查，符合園區管制規定，才予核准該廠商進駐。 b.如有使用或運作危害性化學物質之廠商，將要求進行原物料確認。 c.針對目前推估健康風險主要貢獻物質(例如砷、六價鉻等)，對於未來可能使用該物質之廠商，納入追蹤對	P.7-9、P.6-64

審查結論	答覆說明	修正章節
	象。 B.許可申請 a.如有製造、輸出、輸入、使用、貯存使用列管化學物質之廠商，須依相關法規取得許可、登記或核可文件。 b.依法須申請環保許可(含毒性及關注化學物質)之進駐廠商，應於申請時提供污染流向。 c.屬空污法列管應申請許可之廠商，須依規定取得固定源許可，並規劃設計空氣污染防制設備，採用最佳可行控制技術(BACT)。 (2)申報檢核 A.如有製造、輸出、輸入、使用、貯存列管化學物質廠商應依相關法規進行申報。 B.依據職業安全衛生相關法規，要求廠商針對具健康危害之化學品，評估其危害及暴露程度，並採取對應之分級管理措施，落實化學品分級管理。 C.園區廠商使用之化學品原物料管制，廠商於使用清單內的化學品時須依規定將使用資訊填入本局地震預警暨智慧防救災系統。 D.定期勾稽廠商申報與檢測資料，掌握廠商化學品運作及釋放量情形。 (3)查核輔導 A.查核輔導廠商化學物質運作及污染防制設備使用操作情形，必要時要求廠商提出排放檢測資料，確保廠商落實操作，控制污染排放。 B.配合地方政府執行達管制量 30 倍以上公共危險物品製造、儲存及處理場所聯合檢查，杜絕火災爆炸之風險外，會同查核化學品建置情況。 C.後續建置專家查廠稽核機制：配合南科既有園區年度臨場輔導計畫，執行製造業化學品臨場輔導。 (4)風險控管	

審查結論	答覆說明	修正章節
	A.執行環境品質監測工作，監控周圍環境品質。 B.當園區廠商進駐且營運達 80%時，執行健康風險評估，作為風險評估合理性與廠商進駐營運管理的回饋基礎，確保園區致癌風險小於 10^{-6}。	
(十)委員及相關機關所提其他意見。	詳後綜合討論意見之答覆說明。	
(十一)本環境影響差異分析報告定稿備查後，變更內容始得實施。	遵照辦理。	—
三、依環境影響評估法第 13 條之 1 第 1 項規定：「環境影響說明書或評估書初稿經主管機關受理後，於審查時認有應補正情形者，主管機關應詳列補正所需資料，通知開發單位限期補正。開發單位未於期限內補正或補正未符主管機關規定者，主管機關應函請目的事業主管機關駁回開發行為許可之申請，並副知開發單位。」		

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
一、江委員康鈺		
(一)書面意見提及污水量排放達原規劃之4倍以上，應有明確訂定再生水及其可行用途之目標及達成之具體措施。此外，對於承受水體之影響，是否有加重影響？應強化不加重影響之虞論述，而非僅以輕微影響略以帶過。	針對本次變更調整水資源使用量及各項污染總量，已規劃各項配套措施或污染抵減、環境保護減輕措施，且園區將履行辦理各項環境保護承諾工作，並適時採取相對措施改善以維護附近環境品質，評估本次變更對環境應無加重影響或無不利影響之虞，茲分項說明如下： 1.用水規劃產製再生水 (1)本次變更後園區平均日污水量雖由4,600 CMD增為約20,000 CMD，惟為提高園區污水處理廠之放流水回收再利用，同時亦規劃於園區內設置再生水廠，將大部分放流水回收再利用，產製再生水供園區內工業用水使用，以減少自來水用量；再生水廠濃排則導回污水處理廠，預估終期污水處理廠放流水量最低將降至10,900 CMD。 (2)變更後計畫用水量雖由 5,900 CMD增至29,000 CMD，惟其中再生水使用量亦由4,400 CMD提升至14,500 CMD，將由園區內再生水、區外再生水等多元水源 (含換水、海淡水)供應，並將配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝)廠商工業用水朝 100% 使用再生水為目標，以降低整體水源負荷。園區用水計畫 (第一次修正) 業經水利署113/5/6審查會議原則同意。 2.污水排放不影響承受水體水質利用 變更後園區終期放流水量預估為10,900 CMD，放流水質除須符合108年4月29日公告之「放流水標準」外，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目(詳表1-1)，經評估變更前、後之下游承受水體水質(詳表 1-2) 均符合所屬之丁	P.5-1 ~3

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	類河川水體水質標準及保護人體健康相關環境基準，對環境無顯著不利影響。 3.健康風險 針對影響範圍之健康風險，也已依變更後之危害物質清單重新進行健康風險評估，評估結果，即使是位於管道排放與放流水重疊區域，變更後之增量總致癌風險 (3.36×10^{-7}) 仍小於百萬分之一 ($<10^{-6}$)、增量總非致癌風險 HI (0.094)小於1(<1)、所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於1，顯示對居民健康並無顯著不利影響。	

表 1-1　放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.175
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

表 1-2 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

項目	開發前環境背景水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準 (mg/L)	模式設計流量 (cms)
生化需氧量	5.20	5.38	0.18	丁類水體	8	6.72
化學需氧量	28.00	28.59	0.59		—	
懸浮固體	35.00	34.54	-0.46		100	
氨氮	6.97	7.03	0.06		—	
鉻	0.020	0.047	0.027	保護人體健康相關環境基準	--	
鋅	0.020	0.085	0.065		0.5	
鉛	0.0067	0.0084	0.0017		0.01	
鎘	0.0042	0.0045	0.0003		0.005	
鎳	0.020	0.030	0.010		0.1	
銅	0.0068	0.0197	0.0129		0.03	
砷	0.020	0.023	0.003		0.05	
汞	0.000071	0.000162	0.000091		0.001	

(二)有關放流水重金屬加嚴限值之規劃，是否依原環境影響說明書承諾執行方式，而非依排水量之分級管理規劃，請具體承諾及落實執	敬謝委員指教，園區放流水質之重金屬加嚴限值規劃如表1-1，已刪除依排水量分級管理之放流水質規劃。	P.4-12

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
行。		
(三)本案變更衍生之事業廢棄物數量達每日 20 餘公噸，經說明未來將以園區內預留1公頃作為廢棄物處理使用，此規劃方案是否為符合實際狀況之對策？建議宜重新予以檢討評析。	1.針對本園區產生之事廢棄物，未來將加強輔導廠商推動源頭減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物則主要清運至南科所轄處理設施處理。且南科所轄處理設施包括 1 座焚化爐(80 公噸/日)，刻正興建第二套焚化處理設施(80 公噸/日之焚化爐)，預計 115 年非資源化之處理量能可達 215 公噸/日（包括焚化、固化、物化處理及最終處置)，足以因應接納本園區之事業廢棄物處理需求。 2.本園區於環保設施用地內仍有預留約 1.0 公頃用地，可供本局於需要時做為增設廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用)，預留用地後續可依實際需求或操作考量彈性運用調整。	P.4-13
(四)本案變更增加之160萬立方公尺土石方，且約有70%數量之土石方採廠區外堆置，此對鄰近區域之環境影響是否應有加重之虞，請再予以加強論述影響減輕對策。	1.本次變更園區產生餘土約 122.7 萬 m^3 (自然方)，考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地，參見圖一)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來可配合其開發近運利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響。 2.為利園區公共工程及廠商建廠工程之	P.4-10 P.6-8、 P.6-23、 P.6-42、 P.6-57； P.7-3、 P.7-1

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	挖填土石方調配，減少二次搬運，本次變更初步規劃於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，相關規劃及管理計畫說明如下： (1)區內暫置：除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，利用公園、綠地或尚未施工之公共設施用地或尚無廠商申租或進駐施工之產業用地，彈性調整進行暫置。 (2)區外暫置：以嘉義縣境內台糖公司土地為主。初步規劃於園區南側「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍 2 處各約 22、24 公頃土地 (參見圖一) 設置區外暫置區，後續可配合市地重劃案開發進度進行土石方交換媒合。 (3)土方暫置環境管理：土方暫置採階段式堆疊，堆置坡度規劃以 1:2、每階段高度小於 3m 為原則；坡底設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，導排至臨時滯洪沉砂池，再排入既有聯外水路。另考量堆置時間之長短，土方面採用防塵布或防塵網覆蓋或舖植草種，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)，並避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。 3.本次變更後，餘土於區外暫置主要利用園區南側「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍 2 處各約 22、24 公頃土地，暫置期間對鄰近環境之影響及減輕措施說明如下： (1)排水： 經查此 2 土石方暫置區非位屬淹水潛勢範圍(定量降雨 24 小時	

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	500mm)，於本計畫土石方暫置期間，將遵循出流管制相關規定，施作臨時導排水及臨時沉砂滯洪池等設施，以確保不造成周邊排水之影響。 (2)交通： 變更後園區餘土於區外暫置主要利用台 18、故宮大道西南側之 24 公頃與 22 公頃用地，預估最大暫置量約 100 萬 m^3，換算鬆方約為 130 萬 m^3，以每日運送 7 小時估算，平均每小時約 27 車次(單向)；主要利用故宮大道、台 37 線與台 82 線進出，以儘量避免行經集居社區；評估暫置期間園區周邊主要道路平假日服務水準將由現況之 A 級略為下降至 A～B 級，仍可維持良好服務水準。另本計畫施工期間運土車輛出入已規劃避開道路交通尖峰及學校上下學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00）。 (3)空氣品質： 目前初步規劃之 2 處土方暫置區中以「22 公頃用地」較鄰近社區聚落，為減輕該暫置區對社區環境之影響，於暫置期間除需於暫置區周圍設置圍籬外，並考量土方堆置時間之長短，於土方面採用防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種，以使裸露面積不超過 4 公頃；經以模式模擬評估對鄰近永慶高中及社區聚落之影響，結果如表 1-1 所示，除 $PM_{2.5}$ 因背景值已有超過「空氣品質標準」情形，其餘空氣污染物均符合「空氣品質標準」。此一施工期間之影響屬暫時性，將於施工完成後終止。 (4)噪音振動： 園區餘土於區外暫置之噪音振動影響主要來源包括土方運輸作業及土	

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	方堆置之施工機具操作。土方運輸之影響範圍主要為運輸道路兩旁，依本次變更後施工期間交通流量預估，交通噪音與環境背景合成音量約 54.6 dB(A)，增量為 3.9dB，屬「無或可忽略」影響等級；交通振動與環境背景合成振動量約 35.8 dB，符合日本振動規制法及環境振動管理指引建議值。土方堆置之施工機具操作影響，以一個工作面 1 台挖土機、推土機同時運轉及設置 2.4m 高施工圍籬進行評估，暫置區內施工噪音傳遞至周邊 30m 民宅約降至 45.3 dB(A)，可符合第二類營建工程噪音管制標準(日間 67 dB(A))。 (5)視覺景觀： 目前初步規劃之 2 處土方暫置區中以「22 公頃用地」較鄰近社區聚落，隔以太保五路及排水路，相距約 20 公尺。考量暫置區現地地表較鄰近道路面略低，加上暫置期間將設置 2.4 公尺高圍籬，土石方堆置須儘速覆蓋或植草，社區側已密植行道樹，應不致對道路邊社區造成視覺景觀衝擊。	

綜合討論意見	答覆說明	修正章節

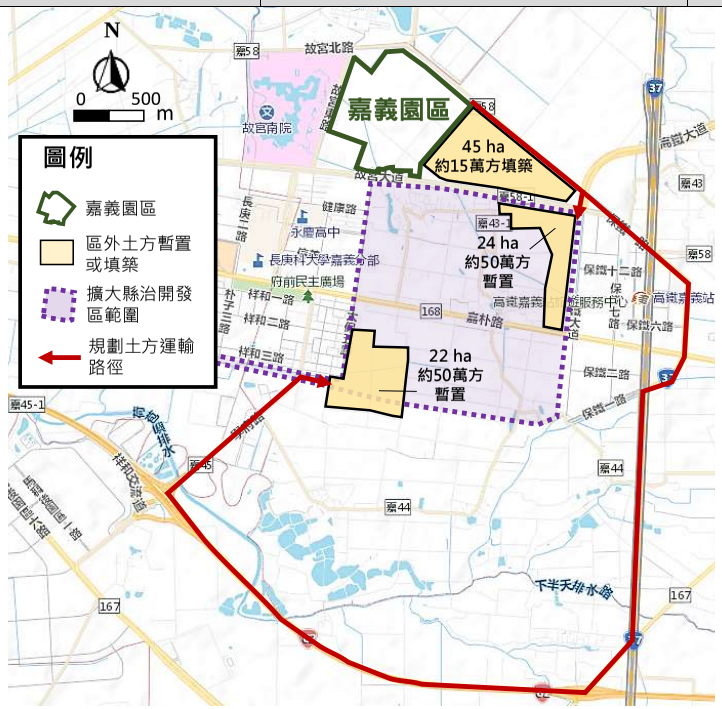


圖 1-1 區外土石方填築及暫置初步規劃示意圖

表 1-1 土石方區外暫置之空氣污染物增量模擬結果

敏感受體點名稱及座標(m)	污染物	PM_{10} (μg/m³)	$PM_{2.5}$ (μg/m³)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)	CO (ppm)	
		24 小時值	24 小時值	小時平均值	小時平均值	小時平均值	8 小時平均值
	背景濃度	88.1	58.4	43.2	28.6	1.3	0.6
永慶高中 (223602，2597691)	園區施工增量	3.9	1.0	0.4	40.1	0.03	0.004
	施工車輛增量	1.1	1.0	0.003	0.2	0.03	-
	運土車輛增量	0.1	0.1	0.0003	0.1	0.001	-
	土方暫置增量	2.7	0.5	0.009	0.8	0.0005	0.0001
	合成量	96.0	61.0	43.6	69.7	1.3	0.6
聚落 (223766，2596981)	園區施工增量	2.6	0.6	0.3	26.5	0.02	0.002
	施工車輛增量	0.7	0.7	0.002	0.1	0.02	-
	運土車輛增量	0.3	0.2	0.0007	0.3	0.002	-
	土方暫置增量	5.7	1.1	0.02	1.5	0.001	0.0002
	合成量	97.4	61.1	43.5	56.9	1.3	0.6

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
空氣品質標準	100 35 75 100 35	9
(五)目前報載本案園區施工期間，遇文化古蹟保存之問題，本案變更雖與報載內容無關，然就開挖土方之區域及範圍，建議檢討相關文化古蹟之應變措施與作為。	1.本案園區於規劃設計期間，已依照文資法相關規定，辦理文資調查，提送「南部科學園區嘉義園區基地考古試掘與文化資產價值評估計畫」(嘉義縣文化觀光局於 113 年 1 月 23 日以嘉縣文資字第 1130000867 號同意備查)，以及「南部科學園區嘉義園區開發工程文化資產監看計畫」(嘉義縣文化觀光局於 112 年 11 月 1 日以嘉縣文資字第 1120011393 號函核定)，並經文化主管機關審查同意。 2.本園區施工期間皆依照園區文化資產監看計畫規定辦理，於施工圍籬施作、工程整地、地表清除及開挖期間進行全程施工監看，如遇有疑似文化層出土的區域，則暫停施工，先改移至其他區域進行開挖整地工程，直至進一步確認現地屬原堆積史前文化層後，才統一通報地方主管機關嘉義縣政府文化觀光局，辦理後續文化資產處置事宜。 3.有關進駐廠商廠房工程挖掘地基與整地作業中，陸續發現有疑似史前文化層的跡象，相關發現業經現場考古監看單位劃設 3 處敏感區，暫停工程施作，並於 113 年 5 月 13 日通報嘉義縣文化觀光局，文觀局續於 5 月 27 日辦理委員現勘，6 月 7 日召開審議會。嘉義縣文化觀光局已於 6 月 14 日以府授文資字第 1130151064 號函送審議會議紀錄，摘要如下： (1)第 1 敏感區應做挖掘紀錄。 (2)第 2 敏感區(原第 2 敏感區及第 4 敏感區)及第 3 敏感區應進行全面搶救發掘。 (3)若新發現重要考古現象，可在會勘後併入搶救發掘範圍。 4.綜上所述，本園區已依照文資法相關規定，於計畫各階段辦理文資調查、考古	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	試掘及施工中監看工作。施工期間將持續辦理全程施工監看，如遇有疑似文化層出土的區域，續依監看計畫規定進行相關文化古蹟之應變措施與作為。	
二、吳委員義林		
(一)在115年污水廠完成前之承受水體為荷苞嶼大排，而其為灌溉用水，故自主加嚴後之承受水體水質是否可符合灌溉用水水質？	於園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」(預估為115年)，若有進駐廠商已完工營運，其所產生污水將協調納入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區氨氮、重金屬納管標準外，考量縣治污水處理廠之最終承受水體為荷苞嶼大排，其下游有荷苞嶼排水制水閘為灌溉水路取水口，將要求於過渡時期排水之廠商於此過渡時期自主加嚴納管水質導電度至 3,200 μmho/cm；經縣治污水廠處理後排放對承受水體水質影響之模擬評估結果詳表 2-1，承受水體(荷苞嶼排水佳禾橋上游測站)水質可符合灌溉水值基準。縣治污水廠目前正在進行功能提升，預計完成改善後，本計畫放流水排放後對承受水體之影響應更輕微。	P.6-13

表 2-1 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(過渡時期)

項目	開發前環境現況水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體水質標準 (mg/L)		模式設計流量 (cms)
懸浮固體	26.94	27.03	0.09	參考丁類(灌溉水質基準)	100(100)	5.59
化學需氧量	31.69	33.75	2.06		—	
生化需氧量	8.43	9.07	0.65		8	
氨氮	2.94	2.97	0.03		(3.0)	
鉻	0.0030	0.0481	0.0451		(0.1)	
鋅	0.0026	0.1079	0.1053		0.5(2.0)	
鉛	0.0040	0.0069	0.0029		0.01(0.1)	
鎘	0.0020	0.0025	0.0005		0.005(0.01)	
鎳	0.0070	0.0237	0.0167		0.1(0.2)	
銅	0.0050	0.0259	0.0209		0.03(0.2)	
砷	0.0190	0.0269	0.0079		0.05(0.05)	
汞	0.0005	0.0006	0.0001		0.001(0.002)	

綜合討論意見			答覆說明			修正章節
導電度 (μmho/cm)	675.38	748.4	73.03		(750)	
(二)由於廢污水放流口下游尚有農業活動引用溪水，故應將其可能影響亦納入，尤其是魚塭用水。			1.本園區污水處理廠放流水承受水體為朴子溪，計畫排放口下游有「朴子支線補助水源抽水站」及「蒜頭支線補助水源抽水站」二座抽水站，前於環說書作業階段經與農田水利署嘉南管理處會勘確認該2處抽水站現況已無需(法)抽灌，即未做灌溉使用。另查計畫排放口下游,魚塭主要位於朴子溪出海口，屬感潮河段，距離計畫排放口約 15～20 公里以上，有部分養殖戶會抽取溪水混合使用，經評估園區放流水排放至承受水體(朴子溪)，對下游六家佃長壽橋測站之影響結果詳如下表 2-2 所示，園區下游承受水體水質可符合所屬之丁類河川水體水質標準，各項重金屬濃度亦可符合「保護人體健康相關環境基準」(全部公共水域一律適用，包括一級、二級水產用水)，因可維持河川水體水質利用，故預期不致對現況魚塭調節用水有明顯影響。 2.此外，針對影響範圍之健康風險，也已依變更後之危害物質清單重新進行健康風險評估，包含由多介質之吸入、皮膚吸收、土壤、飲水、葉菜類、根莖類、穀類、豬肉、牛肉、家禽類、牛乳、蛋類、魚類等 13 種不同暴露途徑所評估之總致癌及總非致癌風險。評估結果即使是位於管道排放與放流水重疊區域，變更後之增量總致癌風險 (3.36×10^{-7})仍小於百萬分之一($<10^{-6}$)、增量總非致癌風險 HI (0.094)小於 1(<1)、所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於1，顯示對居民健康並無顯著不利影響。			P.6-15

表 2-2 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

項目	開發前環境背景水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準 (mg/L)	模式設計流量 (cms)
生化需氧量	5.20	5.38	0.18	丁類	8	6.72

綜合討論意見	答覆說明	修正章節

化學需氧量	28.00	28.59	0.59	水體	—	
懸浮固體	35.00	34.54	-0.46		100	
氨氮	6.97	7.03	0.06		—	
鉻	0.020	0.047	0.027	保護人體健康相關環境基準	--	
鋅	0.020	0.085	0.065		0.5	
鉛	0.0067	0.0084	0.0017		0.01	
鎘	0.0042	0.0045	0.0003		0.005	
鎳	0.020	0.030	0.010		0.1	
銅	0.0068	0.0197	0.0129		0.03	
砷	0.020	0.023	0.003		0.05	
汞	0.000071	0.000162	0.000091		0.001	

(三)空氣污染物排放量增量抵換措施請研擬管理計畫，以確認減量之執行，並且將執行成果每年納入環境監測計畫報告中。	遵照辦理。本計畫空氣污染物增量抵換將依 112/12/12 修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」辦理。未來空氣污染排放增量抵換之實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，並已獲嘉義縣政府 113/5/6 回函(府授環空字第 1130109998 號)同意。各類抵換措施執行及相關污染源改善成果均將由南科管理局保留資料備查，並納入環境監測報告中。	P.7-4
(四)衍生性空氣污染物影響之結果有甚多日期為負增量，部分為細懸浮微粒($PM_{2.5}$)負值之絕對值大於懸浮微粒(PM_{10})，應確認其原因。	感謝委員指教，大氣中光化學反應之衍生性成份，其反應行為大多為非線性反應，而 $PM_{2.5}$ 與 PM_{10} 為各成份之總質量濃度，並非單一成份而已，而由於其成份來源的不同，將造成 $PM_{2.5}$ 與 PM_{10} 總質量濃度之變化差異，例如本計畫朴子測站之分析情況(詳表 2-3)，發現粗微粒(PMC)可能由於 $NaNO_3+HCl \rightarrow NaCl+HNO_3$ 的反應行為，此反應主要發生於粗微粒(PMC)上，使粗微粒上硝酸鹽成份的逸散，最終導致粗微粒濃度的降低，使得 PM_{10} 的增量並非總是大於 $PM_{2.5}$。	—

表 2-3 朴子測站 2019/01/31 粗微粒成份以及硝酸氣體在兩個模擬情境下的濃度值

成份	情境案例(μg/m³)	基準案例(μg/m³)	增量(情境-基準) (μg/m³)	增量比例
$PM_{2.5}$_TOT	47.2725	47.1473	0.1252	
PM_{10}	71.8821	71.7979	0.0842	
PMC_SO_4	2.3072	2.3089	-0.0017	-4.1%
PMC_NO_3	8.2702	8.2862	-0.0159	-38.9%

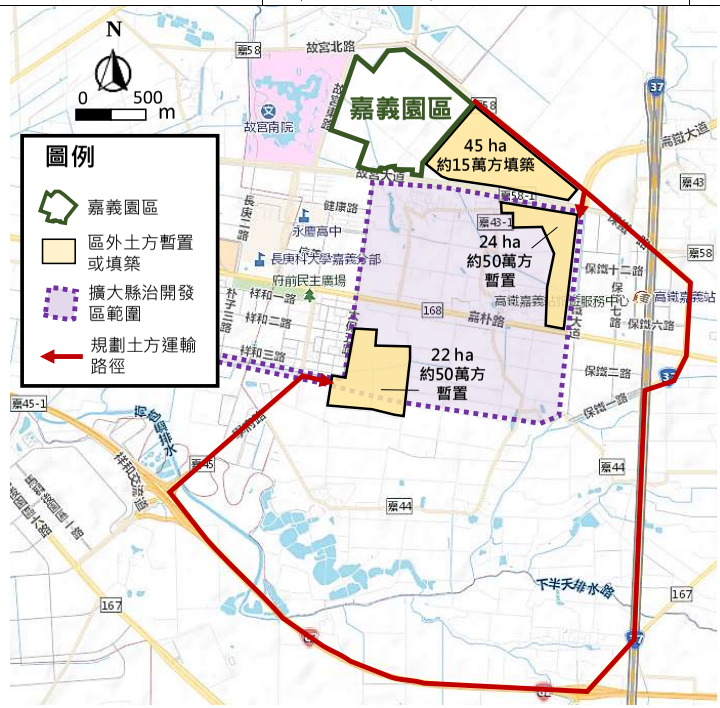
綜合討論意見	答覆說明	修正章節

PMC_NH_4	2.2709	2.2747	-0.0038	-9.4%
PMC_Na	2.0390	2.0391	-0.0001	-0.3%
PMC_Cl	2.4339	2.4289	0.0051	12.4%
PMC_其他成份	7.2883	7.3128	-0.0245	-59.8%
PMC_TOT	24.6096	24.6506	-0.0410	-100.0%
HCl(ppbV)	0.1592	0.1588	0.0004	

三、侯委員嘉洪（書面意見）

(一)在產業發展定位調整，請釐清說明是否仍以科學園區之六大產業為基礎？此外，請於變更的「園區規劃引進產業綜整表」之新興科技產業發展定位的說明，加強其論述，現階段變更後文字僅有「含括高速寬頻網路(B5G、6G)、人工智慧、資安科技、異質封裝、淨零及量子等新興科技」。	1.本園區運用南部科學園區及嘉義縣之既有產業，並考量園區基地規模及周邊產業群聚特性，在科學園區「積體電路」、「光電」、「電腦及周邊」、「通訊」、「精密機械」及「生物技術」等六大產業基礎之下，推動「精準健康」、「智慧載具」、「智慧農業」及「新興科技」等主軸產業，深化跨領域整合之研發與應用，並透過產業軟硬整合之布局，以建構完整之科技產業聚落。 2.本園區調整「新興科技」產業發展定位，係配合我國「六大核心戰略產業」、「行政院 5+2 產業創新計畫」及發展 8 大前瞻科技產業政策方針，布局國家核心關鍵技術，藉已逐步成形之南臺灣科技產業聚落量能，發展含括高速寬頻網路(B5G、6G)、人工智慧、資安科技、異質封裝、淨零、量子，以及其他與園區六大產業相關之新興科技，以因應全球科技產業發展趨勢。	—
(二)此次變更之挖方總量大幅增加為 244.2 萬 m^3，產生剩餘土石方 159.6 萬 m^3（鬆方），請強化說明土石方的暫置規劃（包括暫存土方量、位置、面積與高度）、剩餘土石方運輸的交通運輸規劃、以及因應的具體減輕措施。同時，建議加強的土石方資源再利用的規劃。	1.本次變更園區產生餘土(自然方)約 122.7 萬 m^3 (換算為鬆方約 159.6 萬 m^3)，考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地，參見圖 3-1)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，	P.4-10、P.7-2~3、P.6-57

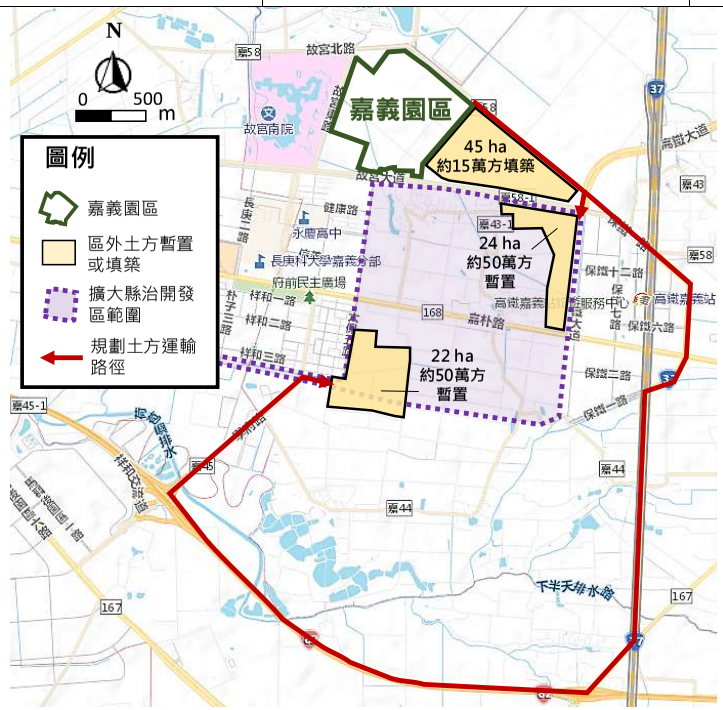
綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來可配合其開發近運利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響。 2.為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，本次變更初步規劃於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，相關規劃及管理計畫說明如下： (1)區內暫置：除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，利用公園、綠地或尚未施工之公共設施用地或尚無廠商申租或進駐施工之產業用地，彈性調整進行暫置。 (2)區外暫置：以嘉義縣境內台糖公司土地為主。初步規劃於園區南側「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍 2 處各約 22、24 公頃土地 (參見圖 3-1) 設置區外暫置區，後續可配合市地重劃案開發進度進行土石方交換媒合。 (3)土方暫置環境管理：土方暫置採階段式堆疊，堆置坡度規劃以 1:2、每階段高度小於 3m 為原則；坡底設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，導排至臨時滯洪沉砂池，再排入既有聯外水路。另考量堆置時間之長短，土方面採用防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)，並避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。	

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	3.區外暫置之土石方運輸主要利用故宮大道、台 37 線與台 82 線進出，以儘量避免行經集居社區；暫置期間園區周邊主要道路平假日服務水準將由現況之 A 級略為下降至 A~B 級，仍可維持良好服務水準。另本計畫施工期間運土車輛出入已規劃避開道路交通尖峰及學校上下學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00）。	
	 圖 3-1 區外土石方填築及暫置初步規劃示意圖	
(三)針對變更後的水源規劃仍有疑慮，平均日需水量增加至 29,000CMD，應加強相關的工期與時程規劃。請詳實說明台灣自來水股份有限	1.台水公司 113 年 6 月 19 日原則同意供水，輸水幹管部分，台水公司評估短期需由馬稠後產業園區既有幹管延管供應，中長期需由新港淨水場延管供應。 2.再生水部分，規劃使用 50%工業再生水	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
公司的供應規劃（嘉義地區的水源），以及如何透過輸水幹管延伸調度供應鄰近周遭區域的多元水源。此外，4,500CMD 區外再生水的來源為何？當園區污水量達到 20,000CMD，且使用再生水量為 14,500CMD(包括海水淡化水和其他多元水源）時，存在不確定性，請補充說明。	(約 14,500CMD，含換水、海淡水等多元水源)以上，其中園區再生水約為 9,100CMD，其餘由嘉義縣政府再生水廠供應，並將配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝) 廠商工業用水朝 100% 使用再生水為目標。	
(四)在污水處理系統中，當處理量達到 9,000CMD 以上時，自主加嚴重金屬放流水質，建議納入總量管制的概念。此外，將放流水中銅的濃度限值設定為 0.7mg/L，請補充說明此限值的訂定依據。此外，同時應加強監測放流水水質之導電度值。	1.本計畫營運期間園區放流水對承受水體水質之影響，為採用質量平衡公式進行開發前、後水質模擬評估。重金屬銅之放流水標準加嚴至 0.7 mg/L，為依據本次變更於再生水廠營運前，污水經園區污水處理廠處理後放流至承受水體，其承受水體需符合保護人體健康相關環境基準(≦0.03mg/L)回推計算。 2.污水廠放流單元已設有水質連續監測設施，並將同時監測放流水導電度值，以確保水質符合放流水標準及環評承諾水質。	P.6-15
(五)在施工人員生活污水的處理，建議除生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)、懸浮固體量(SS)及大腸桿菌群之外，同時考量氨氮排放對於地面水體的衝擊，加強套裝污水處理設備對於氨氮污染物的削減能力。	遵照辦理，工區施工所臨時建物若設置套裝式污水處理設備，將配合選用具氨氮污染物削減能力之套裝污水處理設備，避免對地面水體的衝擊。	—
四、張委員瓊芬（書面意見）		
(一)請補充說明本園區目前開發進度。	嘉義園區於 112 年 3 月 15 日經環境部公告環說書審查結論，另於 112 年 5 月 19 日經內政部核定「南部科學園區嘉義園區開發計畫暨細部計畫」並取得開發許可，遂依據審查結論於 112 年 7 月 1 日(南環字第 1120018055B 號)向環境部提	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	報開工，進行嘉義園區公共工程設計、施工等作業；廠商工程部分，產(一)-1 廠商建廠整地工程於 113 年第 2 季啟動，其餘用地積極辦理招商中。	
(二)本園區工程預估挖方總量約 244 萬 1,580 立方公尺，填方總量約 121 萬 3,838 立方公尺，挖填平衡後之剩餘土石方量約 122 萬 7,742 立方公尺，計自然方 122.77 萬立方公尺，而鬆方比以 1.3 估算，故鬆方約 159.6 萬立方公尺，與原環境影響說明相較，原先的需土約 22.55 萬立方公尺轉為剩餘土石 159.6 萬立方公尺，變化量相大，應補充說明主因並說明高程之調整是否造成高淹水潛勢。此外，強化說明土石暫置、污染防制計畫與運輸規劃。	1.土石方變化量大主因廠商進駐興建廠房之建築量體及土方挖填需求均較「原計畫」預估為大，且為因應廠商進駐，污水處理廠處理量及配水池容量亦增加，致設施興建餘土土方量亦增加，故重新估算園區之挖填土方量。其中產(一)-1 用地廠房初步規劃將開挖地下室深度約 5 至 9 公尺，平均開挖深度約為 7 公尺，為餘土主要增加來源，增加餘土約 103.5 萬 m^3。 2.有關地區淹水潛勢因應，園區考量防洪排水規劃、土方去化需求及配合銜接區界之現地道路高程等因素，已配合辦理出流管制計畫書變更，於 113 年 5 月 24 日取得經濟部核定函在案，經計算本次變更之出流量仍小於出流管制量(Qa)，不影響下游水路通洪能力，不致造成區外排水負擔。 3.本次變更園區產生餘土約 122.7 萬 m^3(自然方)，考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地，參見圖 4-1)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評	P.4-10、P.7-2~3、P.6-57

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	估屬需土工程，未來可配合其開發近運利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響。 4.為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，本次變更初步規劃於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，相關規劃及管理計畫說明如下： (1)區內暫置：除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，利用公園、綠地或尚未施工之公共設施用地或尚無廠商申租或進駐施工之產業用地，彈性調整進行暫置。 (2)區外暫置：以嘉義縣境內台糖公司土地為主。初步規劃於園區南側「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍 2 處各約 22、24 公頃土地 (參見圖 4-1) 設置區外暫置區，後續可配合市地重劃案開發進度進行土石方交換媒合。 (3)土方暫置環境管理：土方暫置採階段式堆疊，堆置坡度規劃以 1:2、每階段高度小於 3m 為原則；坡底設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，導排至臨時滯洪沉砂池，再排入既有聯外水路。另考量堆置時間之長短，土方面採用防塵布或防塵網覆蓋或舖植草種，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)，並避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。 5.區外暫置之土石方運輸主要利用故宮大道、台 37 線與台 82 線進出，以儘量避免行經集居社區；暫置期間園區周邊	

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	主要道路平假日服務水準將由現況之 A 級略為下降至 A~B 級，仍可維持良好服務水準。另本計畫施工期間運土車輛出入已規劃避開道路交通尖峰及學校上下學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00）。	
	 圖 4-1 區外土石方填築及暫暫初步規劃示意圖	
(三)因調整新興科技平均日需水量由 5,900CMD 增加至 29,000CMD，本區用水平衡圖為達 119 年之後的規劃，請以時間序列列表說明各種水源的規劃。此外，用電量與空氣污染物的排放量亦增加，請補充說明新興科	1.園區用水初期由自來水供應，配合再生水供水期程，規劃使用 50% 工業再生水(約 14,500CMD，含換水、海淡水等多元水源)以上，其中園區再生水約為 9,100CMD，其餘由嘉義縣政府再生水廠供應，並配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝) 廠商工業用水朝 100% 使用再生水為目標，其	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
技的產業興辦與其他產業發展定位的興辦占比，與大幅增量的原因。	各水源用水時程如表 4-1 所示。 2.本次變更調整新興科技引進產業內涵，變更後新興科技定位之產業興辦佔比約 55%，其餘精準健康、智慧載具、智慧農業等定位之產業興辦佔比合計約 45%。因新興科技定位之佔比提高，且預計進駐產業以半導體(封裝)為主，其用電量及空氣污染排放量經參考相似園區環評或製程產業資料重新推估，較原計畫有較高之增加量。	

表 4-1 園區用水時程預估表

民國(年)	113~118	119	120	121~125	126
自來水(CMD)	130~26,000	23,500	19,160	14,710~15,280	14,500
再生水(CMD)	0	4,500	9,000	13,600	14,500
合計	130~26,000	28,000	28,160	28,310~28,880	29,000

註：本表為預估值，未來依廠商實際進駐情形及工業用水量與再生水實際供水為準。

(四)園區污水處理廠完工前，納入擴大縣治污水下水道及鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，請補說明污水下水道納管標準。此外，再生水廠營運前後水質評估不同之原因，請補充說明。	1.擴大縣治污水下水道納管標準，依「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定，摘述如下表 4-2。 2.本園區之水質模擬評估係採用質量平衡公式計算，因本次變更於園區內規劃設置再生水廠，利用部分園區污水處理廠處理後放流水產製再生水供用，以減少自來水使用。預計區內再生水廠完成前，污水處理廠放流水量約 20,000 CMD；再生水廠完成逐步產水後，其放流水量預估最低降至約 10,900 CMD，故依不同放流水量評估再生水廠營運前、後之水質變化。	—

表 4-2 擴大縣治污水廠納管標準

項目	水質(mg/L)	項目	水質(mg/L)	項目	水質(mg/L)
BOD	450	氟鹽	150	鎳	1
COD	600	總汞	0.005	六價鉻	0.5
SS	450	鎘	0.03	砷	0.5
硫化物	1	鉛	1	銅	3
氨氮	50	總鉻	2	鋅	5

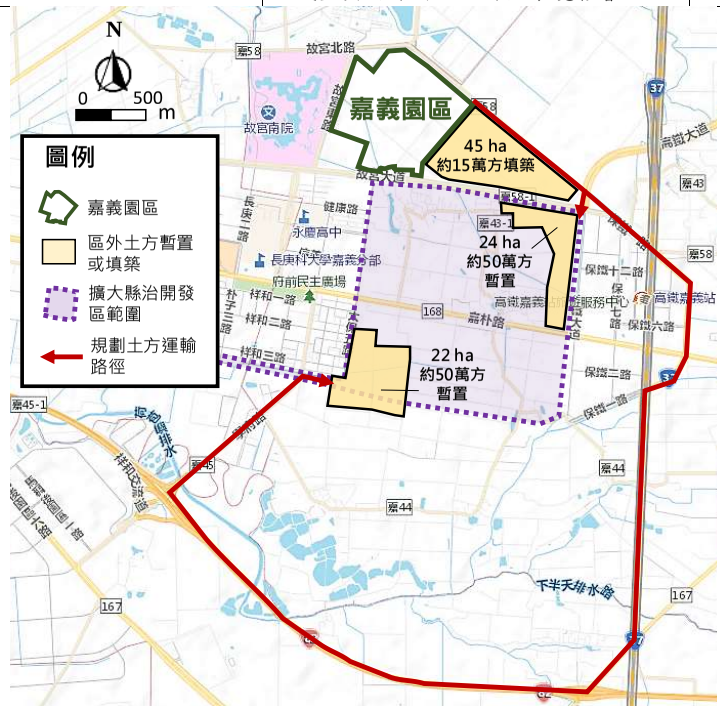
(五)本案園區廢棄物處理量約 32.81（公噸/日），請補充說明廢棄物由南部科學園區所轄處理設施處理之容量與技術是否符合需求。	1.有關南科所轄處理設施處理容量現況及規劃說明如下： (1)事業廢棄物需處理量：南科所轄園區(包括臺南、高雄、橋頭、嘉義、屏東、臺南園區三期等)陸續開發後，預估未來 10 年，扣除可資源化再利用之事業廢棄物後，剩餘需處理量總計約 170 公噸/日(已包含嘉義園區 32.81 公噸/日)。 (2)事業廢棄物處理量能：南科臺南園區目前設置有 1 座焚化爐(80 公噸/日)，處理量漸趨飽和，刻正興建第二套焚化處理設施(80 公噸/日之焚化爐)；預計 115 年非資源化處理量能達 215 公噸/日（包括焚化、固化、物化處理及最終處置)。 (3)綜上，南科所轄處理設施之處理容量 及技術足以因應接納本園區新增之廢棄物處理需求。 2.本園區於環保設施用地內仍有預留約 1.0 公頃用地，可供本局於需要時做為增設廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用)，預留用地後續可依實際需求或操作考量彈性運用調整。	P.4-13

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
五、陳委員美蓮		
(一)根據本次書面意見回覆說明資料之附表 1，新增至少 15 種空氣污染物排放，合理推論應至少新增 10 種以上化學物質，是否均納入健康風險評估？	敬謝委員指教，本次變更後彙整危害物質清單新增 15 種物質 (參見書面意見回覆說明資料之附表 1 序號 103～117)，均已納入本次變更健康風險評估辦理。	—
(二)環境監測項目，尤其是放流水（本次放流水量增加非常多），是否新增項目納入監測？例如：鈰。	敬謝委員指教，環境監測計畫將新增鈰、氫氧化四甲基銨，納入營運期間放流水監測項目。因非國家環境研究院水質水量檢測認證項目，將參考 NEIA 方法進行檢測。	P.7-9
(三)縣治污水處理廠承受水體為灌溉水路取水口，對於農作所須灌溉水質之影響，特	1.於園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」(預估為 115 年)，若有進駐廠商已完工營運，其所產生污水將協調納	P.6-13

<table>
<tr><th>綜合討論意見</th><th>答覆說明</th><th>修正章節</th></tr>
<tr><td>別是重金屬之影響？請補充。</td><td>入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區氨氮、重金屬納管標準外，考量縣治污水處理廠之最終承受水體為荷苞嶼大排，其下游有荷苞嶼排水制水閘為灌溉水路取水口，將要求於過渡時期排水之廠商於此過渡時期自主加嚴納管水質導電度至3,200 μmho/cm；經縣治污水廠處理後排放對承受水體水質影響之模擬評估結果詳表 5-1，承受水體(荷苞嶼排水佳禾橋上游測站)水質可符合灌溉水值基準。縣治污水廠目前正在進行功能提升，預計完成改善後，本計畫放流水排放後對承受水體之影響應更輕微。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">表 5-1 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(過渡時期)
<table>
<tr><th>項目</th><th>開發前環境現況水質 (mg/L)</th><th>營運階段水質評估結果 (mg/L)</th><th>營運階段水質濃度增量 (mg/L)</th><th colspan="2">承受水體水質標準 (mg/L)</th><th>模式設計流量(cms)</th></tr>
<tr><td>懸浮固體</td><td>26.94</td><td>27.03</td><td>0.09</td><td rowspan="13">參考丁類 (灌溉水質基準)</td><td>100(100)</td><td rowspan="13">5.59</td></tr>
<tr><td>化學需氧量</td><td>31.69</td><td>33.75</td><td>2.06</td><td>—</td></tr>
<tr><td>生化需氧量</td><td>8.43</td><td>9.07</td><td>0.65</td><td>8</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td>2.94</td><td>2.97</td><td>0.03</td><td>(3.0)</td></tr>
<tr><td>鉻</td><td>0.0030</td><td>0.0481</td><td>0.0451</td><td>(0.1)</td></tr>
<tr><td>鋅</td><td>0.0026</td><td>0.1079</td><td>0.1053</td><td>0.5(2.0)</td></tr>
<tr><td>鉛</td><td>0.0040</td><td>0.0069</td><td>0.0029</td><td>0.01(0.1)</td></tr>
<tr><td>鎘</td><td>0.0020</td><td>0.0025</td><td>0.0005</td><td>0.005(0.01)</td></tr>
<tr><td>鎳</td><td>0.0070</td><td>0.0237</td><td>0.0167</td><td>0.1(0.2)</td></tr>
<tr><td>銅</td><td>0.0050</td><td>0.0259</td><td>0.0209</td><td>0.03(0.2)</td></tr>
<tr><td>砷</td><td>0.0190</td><td>0.0269</td><td>0.0079</td><td>0.05(0.05)</td></tr>
<tr><td>汞</td><td>0.0005</td><td>0.0006</td><td>0.0001</td><td>0.001(0.002)</td></tr>
<tr><td>導電度 (μmho/㎝)</td><td>675.38</td><td>748.4</td><td>73.03</td><td>(750)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(四)使用化學品 134 種，附表 1 只有 117 種，請說明其餘 17 種是未排放或非危害性化學物質，或其他原因？</td><td>本次變更後重新彙整危害物質清單 (參見本環差報告表 6.6.1-1)包含空氣排放 116 項及放流水 18 項物質，其中有 17 項為空氣與放流水共同物質，故總計為 117 項物質，均已納入健康風險評估。</td><td>P.6-59</td></tr>
<tr><td colspan="3">六、馮委員正民</td></tr>
</table>

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
在旱季時，是否有缺水之風險管理措施，譬如備援作法。	平時本園區終期即規劃使用 14,500 CMD 再生水，來源包含園區再生水、區外再生水(含換水、海淡水等多元水源)，並將配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝) 廠商工業用水朝 100%使用再生水為目標，降低自來水使用量，若遇缺水風險時，園區會成立抗旱應變小組，進行抗旱事宜之聯繫、研商及因應等機制，並依經濟部規定進行園區用水控管及廠商節水回報，積極配合旱災中央災害應變中心等決議辦理各項因應措施。	P.4-12
七、黃委員志彬		
(一)全區用水量 29,000CMD，其中 50%14,500CMD 為台灣自來水股份有限公司供水，另外 14,500CMD 則來自區內再生水及區外其他水源供足，現在問題是全區用水有 50%為再生水，而區內應未將工業及民生用水分管供應，因此民生用水會使用到再生水，用水安全堪憂。	本園區已規劃將自來水及再生水分成兩套系統，自來水供水系統為自來水配水池、加壓站及自來水管線，再生水系統為高階處理設施、加壓站及再生水管線，為分別獨立系統供應不互相混合，故不會造成用水安全問題。	—
(二)有關自主加嚴放流水水質限值，由於污水排放量為 20,000CMD，而其中統計有 10,000CMD 回收進入再生水設施，產生 9,100CMD 再生水，另產出 9,100CMD 濃排水，此濃排水納回污水廠即提高污水處理廠的負擔，因此在放流水量減少，之後放流水水質加嚴，是否可達到？請說明。	1. 本園區變更後之終期平均日污水量約 20,000 CMD，經污水處理廠處理後，預估回收約 18,200 CMD 進入園區再生水廠設施，產製約 9,100 CMD 再生水，同時產出約 9,100 CMD 濃排水 (實際濃排水量可依再生水廠操作情況調整)，將導回污水處理廠。 2. 濃排水導回污水處理廠，其水質須符合園區訂定之納管水質標準 (部分重金屬項目已配合放流水質目標加嚴)，故評估放流水水質仍可以滿足加嚴之放流水標準。	—
(三)再生水廠全量運作之後，污水排放量預期可降至	遵照辦理，已於本環差報告 4.3.4 節增補說明。	P.4-12

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
10,000CMD，建議在本環境影響差異分析報告中說明之。		
(四)未來規範納管水質導電度為8,000μmho/cm，以減少對承受水體影響，建議提出8,000μmho/cm規範之依據，是否過高？	本計畫規劃有再生水設施，濃排水需導回污水處理廠。納管水質導電度為8,000μmho/cm，係遵循原環評承諾，本次變更並無調整。	—
八、劉委員小蘭		
前次意見尚須補正，補正意見如下：		
(一)書面意見回覆說明中區外土方暫置區分為區內及區外，請說明區內土方暫置區之面積規劃。區外規劃3處土方暫置區，請說明此3處目前之土地使用現況以及周邊之土地使用。	1.本次變更園區產生餘土約122.7萬 m^3(自然方)，考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近3處合計約90公頃土地，參見圖8-1)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有2處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來可配合其開發近運利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響。 2.區內暫置區：為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，區內暫置除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，利用公園、綠地或尚未施工之公共設施用地或尚無廠商申租或進駐施工之產業用地，彈性調整進行暫置。	P.4-10

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	3.區外暫置區：目前初步規劃使用的台糖土地有3處，其中位於園區東側約45公頃用地，需配合台糖公司甘蔗種植及採收期程進行填築，預估填築量約15萬 m^3；另2處位於「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，故本計畫初步規劃作為暫置區，未來可配合其開發進度進行土石方交換媒合近運利用土方，以減少其向外借土及衍生環境影響。	
	 圖 8-1 區外土石方填築及暫置初步規劃示意圖	
(二)3處區外土方暫置區，已超過規劃範圍，是否應納入環境影響評估？	本次變更後，餘土於區外暫置主要利用園區南側「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍2處各約22、24公頃土地，暫置期間對鄰近環境之影響及	P.6-8、P.6-23、P.6-42、P.6-57；

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	減輕措施說明如下： 1.排水：經查此 2 土石方暫置區非位屬淹水潛勢範圍(定量降雨 24 小時 500mm)，於本計畫土石方暫置期間，將遵循出流管制相關規定，施作臨時導排水及臨時沉砂滯洪池等設施，以確保不造成周邊排水之影響。 2.交通：變更後園區餘土於區外暫置主要利用台 18/故宮大道西南側之 24 公頃與 22 公頃用地，預估最大暫置量約 100 萬 m^3，換算鬆方約為 130 萬 m^3，以每日運送 7 小時估算，平均每小時約 27 車次(單向)；主要利用故宮大道、台 37 線與台 82 線進出，以儘量避免行經集居社區；評估暫置期間園區周邊主要道路平假日服務水準將由現況之 A 級略為下降至 A～B 級，仍可維持良好服務水準。另本計畫施工期間運土車輛出入已規劃避開道路交通尖峰及學校上下學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00）。 3.空氣品質：目前初步規劃之 2 處土方暫置區中以「22 公頃用地」較鄰近社區聚落，為減輕該暫置區對社區環境之影響，於暫置期間除需於暫置區周圍設置圍籬外，並考量土方堆置時間之長短，於土方面採用防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種，以使裸露面積不超過 4 公頃；經以模式模擬評估對鄰近永慶高中及社區聚落之影響，結果如表 8-1 所示，除 $PM_{2.5}$ 因背景值已有超過「空氣品質標準」情形，其餘空氣污染物均符合「空氣品質標準」。此一施工期間之影響屬暫時性，將於施工完成後終止。 4.噪音振動：園區餘土於區外暫置之噪音振動影響主要來源包括土方運輸作業及土方堆置之施工機具操作。土方運輸之影響範圍主要為運輸道路兩旁，依	P.7-3、P.7-1

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	本次變更後施工期間交通流量預估，交通噪音與環境背景合成音量約 54.6 dB(A)，增量為 3.9dB，屬「無或可忽略」影響等級；交通振動與環境背景合成振動量約 35.8 dB，符合日本振動規制法及環境振動管理指引建議值。土方堆置之施工機具操作影響，以一個工作面 1 台挖土機、推土機同時運轉及設置 2.4m 高施工圍籬進行評估，暫置區內施工噪音傳遞至周邊 30m 民宅約降至 45.3 dB(A)，可符合第二類營建工程噪音管制標準(日間 67 dB(A))。 5.視覺景觀：目前初步規劃之 2 處土方暫置區中以「22 公頃用地」較鄰近社區聚落，隔以太保五路及排水路，相距約 20 公尺。考量暫置區現地地表較鄰近道路面略低，加上暫置期間將設置 2.4 公尺高圍籬，土石方堆置須儘速覆蓋或植草，社區側已密植行道樹，應不致對道路邊社區造成視覺景觀衝擊。	

表 8-1　土石方區外暫置之空氣污染物增量模擬結果

敏感受體點名稱及座標(m)	污染物	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)	CO (ppm)	
		24 小時值	24 小時值	小時平均值	小時平均值	小時平均值	8 小時平均值
	背景濃度	88.1	58.4	43.2	28.6	1.3	0.6
永慶高中 (223602，2597691)	園區施工增量	3.9	1.0	0.4	40.1	0.03	0.004
	施工車輛增量	1.1	1.0	0.003	0.2	0.03	-
	運土車輛增量	0.1	0.1	0.0003	0.1	0.001	-
	土方暫置增量	2.7	0.5	0.009	0.8	0.0005	0.0001
	合成量	96.0	61.0	43.6	69.7	1.3	0.6
聚落 (223766，2596981)	園區施工增量	2.6	0.6	0.3	26.5	0.02	0.002
	施工車輛增量	0.7	0.7	0.002	0.1	0.02	-
	運土車輛增量	0.3	0.2	0.0007	0.3	0.002	-
	土方暫置增量	5.7	1.1	0.02	1.5	0.001	0.0002
	合成量	97.4	61.1	43.5	56.9	1.3	0.6
空氣品質標準		100	35	75	100	35	9

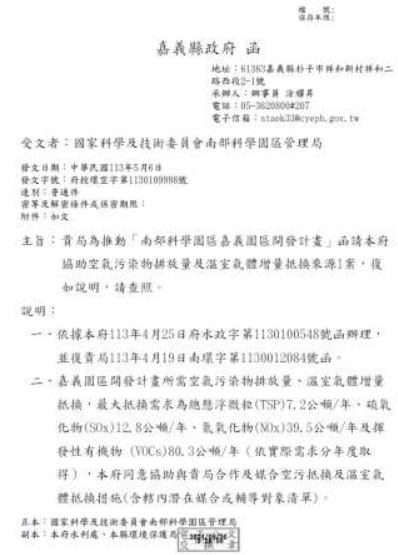
(三)空氣污染物排放量增量抵換措施中，包含嘉義縣境內固定污染源減量，以及其他	1.本計畫空氣污染物增量抵換將依 112/12/12 修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處	P.7-4

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
配合地方縣市政府或環境部推動方案執行，請說明其執行內容，此外，老舊車輛汰舊換新（機車換電動車）3,000 輛，請說明執行之區位。	理原則」辦理。未來空氣污染排放增量抵換之實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定。各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，包括： A. 嘉義縣境內固定污染源減量：如鹿草焚化爐空污減量或嘉義縣境內其他固定源減量改善等。 B. 老舊機車汰舊換新：依環境部「汰換老舊車輛空氣污染物減量效益取得計畫申請審查及媒合服務作業程序」辦理。 C. 其他配合地方縣市政府(南科所轄園區範圍空品區縣市)或環境部推動等方案執行：如改善逸散污染源(如稻草集中妥善燃燒)或改善移動污染源(如協助嘉義縣境內各車種之汰舊換新)。 2.依據上述抵換處理原則規劃，針對老舊車輛汰舊換新之適用對象為車籍登記於南科所轄園區範圍空品區縣市之車輛，其包括雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市及屏東縣等縣市。	
(四)未來每日洗掃長度約為 8.5 公里/日~22.7 公里/日，請說明其差異之原因，未來要如何執行。	1.原每日洗掃長度，係以施工面積進行估算，公共工程每日洗掃長度約為 8.5 公里/日，廠商建廠工程每日洗掃長度約為 22.7 公里/日，故未來每日洗掃長度約為 8.5 公里/日~22.7 公里/日。 2.施工期間已規劃將於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，並將依據開發期程分階段辦理。初步估算如下： •公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工時，洗掃長度約為 22.7 公里/日(12*1.18+0.85*10=22.7)。 •產(一)-1 廠商建廠完工後，於公共工程與其他廠商建廠工程同步施工時，洗掃長度以最大施工面積 10 公頃計約為 8.5 公里/日(10*0.85=8.5)。 •於公共工程完工僅剩其他廠商建廠	P.7-2

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	工程時，以廠商建廠工程每公頃施工面積須洗掃約 1.18 公里/日估算。 2.洗掃作業規劃以高鐵大道、高鐵西路(台 37 線)、縣道 168 及太保五路等道路為主要洗掃範圍，未來將視實際需求調整，洗掃作業參照環境部「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，以維持環境及空氣品質。	
九、邱委員祈榮（書面意見）		
(一)請補充說明目前園區廠商進駐情形，以及過去 3 年園區用水、空氣污染物排放及溫室氣體排放情形。	開發現況目前進入公共工程設計、施工，同步進行產(一)-1 廠商建廠工程，另積極辦理其餘用地招商，截至 113/6/14，預定建廠家數計有 6 家，目前輔導 4 家潛在廠商準備投資申請作業，尚未有廠商營運排放污染物之情形。	—
(二)請補充說明土方暫時堆置區於工程用地範圍內或周邊綠地用地範圍之規劃。	為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，初步規劃於園區內指定地點設置土方暫置區，除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，利用公園、綠地或尚未施工之公共設施用地或尚無廠商申租或進駐施工之產業用地，彈性調整進行暫置(詳圖 9-1)。	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	 圖 9-1 區內土方暫時堆置示意圖	
(三)請補充說明園區未來計畫產能、規模擴增情形，是否超過百分之十以上？	根據「 開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 4 條規定，本園區開發面積超過 10 公頃，認定應實施環評，另以署綜字第 1070039064C 號令，核釋環境影響評估法施行細則第 38 條第 1 項第 1 款及第 2 項規定，有關計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上之認定，其中園區開發行為係以開發面積認定，而本次變更仍維持於原環說書核定面積範圍約 88 公頃，用地面積並未增加，因此無規模擴增超過百分之十以上之情形。	—
(四)土石挖方總量增加達 2.62 倍，請補充說明增加挖方計算基準，包括位置與深度。	土石方變化量大，主因為廠商進駐興建廠房建築量體及土方挖填需求均較「原計畫」估算為大，而因應廠商進駐，污水處理廠處理量增加、暨配水池容量增加，致設施興建餘土土方量亦增加，故重新估算園區之挖填土方量。主要產(一)-1 用地廠房初步規劃將須開挖地下室深度約	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	介於 5 至 9 公尺，平均開挖深度約為 7 公尺，為主要增加來源，增加餘土約 103.5 萬 m^3。	
(五)平均每日需水量增至 4.9 倍，請補充說明其計算基準及必要性。並請提出水源供應來源及缺水風險與對策。	1.本次用水量增加主要配合新興科技的半導體(封裝)大廠用水量需求，其製程用水量需求為 1,327 CMD/公頃，對照其他科學園區(如：竹科、中科、南科、楠梓產業園區)1,425~2,013 CMD/ha，已低於上述園區用水量，尚屬合理。 2.本園區用水計畫於 113/5/6 園區用水計畫(第一次修正)審查暨供水協調會議決議原則同意，並取得台水公司供水同意函(113/6/19 台水五工字第 1130009747 號)，水源供應以海淡水或擴大區域調度等多元水源因應。 3.若遇缺水風險時，園區成立抗旱應變小組，進行抗旱事宜之聯繫、研商及因應等機制並依經濟部規定進行園區用水控管及廠商節水回報，積極配合旱災中央災害應變中心等決議辦理各項因應措施。	P.4-12
(六)請補充說明污水處理系統整體規劃及擴充期程。	為配合園區產(一)-1 進駐廠商污水排放需求，於園區污水處理廠完工前，委由鄰近嘉義縣擴大縣治污水處理廠協助處理，園區污水納排將符合縣治污水處理廠納管標準及本園區重金屬納管標準後申請納入鄰近污水下水道；待園區污水處理廠完工後，則由園區污水下水道系統收集排水，經處理廠處理至符合園區放流水標準後排放，擴充期程後續將視實際園區污水排放需求規劃。	P.4-12
(七)請補充說明各項空氣排放物承諾及處理，或增量抵換方案的可行性。	園區營運增加空氣污染物排放將以 1.2 倍抵換，不增加區域空氣污染物總量；溫室氣體排放透過管理局之管理與追蹤輔導以及進駐廠商採行 BAT 與執行溫室氣體增量抵換，並持續滾動檢討，以落實溫室氣體增量抵換目標；前述嘉義縣政府 113/5/6 回函(府授環空字第 1130109998	P.7-4

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	號)同意協助與管理局合作及媒合空污及溫室氣體抵換措施(詳圖 9-2)。	
	 嘉義縣政府 函 地址：61363嘉義縣竹子市祥和新村祥和二路西段3-1號 承辦人：辦事員 洪耀昇 電話：05-3620800#207 電子信箱：staek338@cyeph.gov.tw 受文者：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局 發文日期：中華民國113年5月6日 發文字號：府授環管字第1130109988號 速別：普通件 密等及解密條件或保密期限： 附件：如文 主旨：貴局為推動「南部科學園區嘉義園區開發計畫」函請本府協助空氣污染物排放量及溫室氣體增量抵換來源1案，復如說明，請查照。 說明： 一、依據本府113年4月25日府水政字第1130100548號函辦理，並復貴局113年4月19日南環字第1130012084號函。 二、嘉義園區開發計畫所需空氣污染物排放量、溫室氣體增量抵換，最大抵換需求為總懸浮微粒(TSP)7.2公噸/年、硫氧化物(SOx)12.8公噸/年、氮氧化物(NOx)39.5公噸/年及揮發性有機物（VOCs)80.3公噸/年（依實際需求分年度取得），本府同意協助與貴局合作及媒合空污抵換及溫室氣體抵換措施(含鄰內潛在媒合成輔導對象清單)。 正本：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局 副本：本府水利處、本縣環境保護局	
	圖 9-2 嘉義縣政府同意協助合作及媒合抵換量函	
(八)請補充說明施工期間於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量與原環境影響說明書之差異。	原環說書及本次變更之洗掃長度計算方式說明如下： 1.原環說書洗掃長度計算： (1)施工作業面逸散揚塵：參考行政院環保署(環境部前身)「臺灣空氣污染排放量(TEDS11)面源-排放量推估手冊」所建立之營建施工排放係數，參考其中「區域開發工程-工業區」項目所產生之排放係數，粒狀污染物之排放係數採 0.944 噸/公頃/月，並假設施工期間同一時間整地開挖施工最大面積不超過 10 公頃，公共工程每月施工約 25 天，以粒狀污染物削減率約為 70%進行估算，故公共工程之粒狀污染物排放量約為 113.28 公斤/日。 (2)施工機具廢氣排放量：參考加州南	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	岸空氣品質區(South Coast Air Basin, SCAB) 排放係數，並依據各工程項目所需施工機具類型及數量，以每日工作 9 小時估算，如下表 9-1，故公共工程之施工機具廢氣產生之粒狀污染物排放量約為 1.50 公斤/日。 (3)故施工期間粒狀污染物排放量約=113.28+1.50=114.78 公斤/日，估約洗掃 8.3 公里/日，詳下表 9-2。 2.本次變更洗掃長度計算： (1)施工作業面逸散揚塵：參考環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」所建立之營建施工排放係數，本計畫開發類別經評估屬區域開發工程-工業區」、「建築工程-RC 結構」及「建築工程-鋼骨結構」，粒狀污染物之排放係數分別採 0.944 噸/公頃/月、0.200 kg/m^2/月及 0.191 kg/m^2/月，並預估同一時間整地開挖施工最大面積除公共工程 10 公頃外，再增加廠商建廠工程 12 公頃，公共工程每月施工約 25 天，建廠工程每月施工約 28 天，以粒狀污染物削減率約為 70%進行估算，故公共工程及建廠工程之粒狀污染物排放量分別為約 113.28 公斤/日及 186.36 公斤/日。 (2)施工機具廢氣排放量：參考美國環保署 AP-42 柴油施工機具空氣污染排放係數及環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」110 年四期車種排放係數，並依據各工程項目所需施工機具類型及數量，以公共工程每日工作 9 小時估算，建廠工程每日工作 12 小時估算，如下表 9-3，故公共工程及建廠工程之施工機具廢氣產生之粒狀污染物排放量分別約 4.47 公斤/日及 9.21 公斤/日。	

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	(3)故本次變更推算公共工程每公頃施工面積須每日洗掃約 0.85 公里，廠商建廠工程每公頃施工面積須每日洗掃約 1.18 公里。施工期間於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，並將依據開發期程分階段辦理。初步估算如下(詳下表 9-4)： ・公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工時，洗掃長度約為 22.7 公里/日。 ・產(一)-1 廠商建廠完工後，於公共工程與其他廠商建廠工程同步施工時,洗掃長度以最大施工面積 10 公頃計約為 8.5 公里/日。 ・於公共工程完工僅剩其他廠商建廠工程時，以廠商建廠工程每公頃施工面積須洗掃約 1.18 公里/日估算。。	

表 9-1 原環說書施工期間施工機具空氣污染物排放強度推估

施工階段	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(g/hr/輛)
			粒狀污染物
公共工程	挖土機	6 台	7.6
	震動壓路機	2 台	5.2
	傾卸卡車	5 台	10.9
	履帶式吊車	2 台	9.5
	發電機	1 台	9.7
	柴油壓送車	1 台	6.9
	混凝土拌合車	3 台	6.9

資料來源：加州南岸空氣品質區，South Coast Air Basin，2021。

表 9-2 原環說書計畫洗掃規劃

項目	粒狀污染物
總排放量(公斤/日)	114.78
減量係數(公斤/公里)[註]	13.8
洗掃長度(公里/日)	8.3

註：減量係數係參考 98.7.8「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」。

表 9-3 本次變更施工期間施工機具空氣污染物排放強度推估

施工階段	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(g/hr/輛)
			粒狀污染物
公共工程	挖土機	16 台	63.2

綜合討論意見	答覆說明	修正章節

及建廠工程	推土機	4 台	63.2
	壓路機	4 台	22.7
	發電機	1 台	75.0
	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(克/VKT.輛) 粒狀污染物
	傾卸卡車	30 台	0.3868
	混凝土預拌車	9 台	0.3868
	灑水車	12 台	0.3868
	混凝土泵車	2 台	0.3868
	吊卡車	10 台	0.3868
	吊車	2 台	0.3868
	柴油壓送車	1 台	0.3868

資料來源：U.S. EPA,「Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42，Vol II」，1992 及環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」110 年四期車種排放係數。

表 9-4 本次變更計畫洗掃規劃

項目	粒狀污染物	
	公共工程	建廠工程
總排放量(公斤/日)	117.75	195.58
減量係數(公斤/公里)[註]	13.8	13.8
每公頃洗掃長度(公里/日/公頃)	0.85	1.18
每日洗掃長度(公里/日)	8.5	14.2

註：減量係數係參考 98.7.8「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」。

十、陳委員裕文（書面意見）

(一)本案餘土高達 123 萬立方公尺，擬以鄰近台灣糖業股份有限公司土地填築，其預估填築量如何？是否為合法填築行為？由於棄土量龐大，應儘量用以公共工程土方交換為宜。	1. 本次變更園區產生餘土(自然方)約 122.7 萬 m^3 (換算為鬆方約 159.6 萬 m^3)，考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地，參見圖 10-1)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來可配合其開發近運利用	P.4-10

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	土方，減少其向外借土及衍生環境影響。 2.為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，本次變更初步規劃於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，相關規劃及管理計畫說明如下： (1)區內暫置：除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，利用公園、綠地或尚未施工之公共設施用地或尚無廠商申租或進駐施工之產業用地，彈性調整進行暫置。 (2)區外暫置：以嘉義縣境內台糖公司土地為主。初步規劃於園區南側「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍 2 處各約 22、24 公頃土地 (參見圖 10-1) 設置區外暫置區，後續可配合市地重劃案開發進度進行土石方交換媒合。 (3)土方暫置環境管理：土方暫置採階段式堆疊，堆置坡度規劃以 1:2、每階段高度小於 3m 為原則；坡底設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，導排至臨時滯洪沉砂池，再排入既有聯外水路。另考量堆置時間之長短，土方面採用防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)，並避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。 3.區外暫置之土石方運輸主要利用故宮大道、台 37 線與台 82 線進出，以儘量避免行經集居社區；暫置期間園區周邊主要道路平假日服務水準將由現況之 A 級略為下降至 A~B 級，仍可維持良	

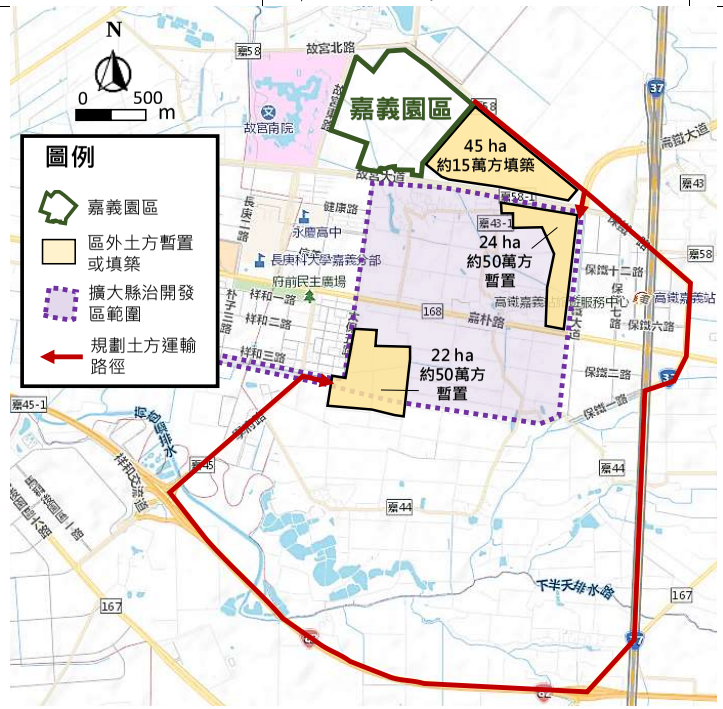
綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	好服務水準。另本計畫施工期間運土車輛出入已規劃避開道路交通尖峰及學校上下學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00）。	
	 圖 10-1 區外土石方填築及暫置初步規劃示意圖	
(二)初期營運時，營運廠商的污水擬由鄰近污水廠處理之，請說明其允收標準與處理效能。	擴大縣治污水下水道納管標準，依「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定，摘述如下表 10-1，其為具有二級生物處理系統效能之污水廠。	—

表 10-1 擴大縣治污水廠納管標準

項目	水質(mg/L)	項目	水質(mg/L)	項目	水質(mg/L)
BOD	450	氰鹽	150	鎳	1
COD	600	總汞	0.005	六價鉻	0.5
SS	450	鎘	0.03	砷	0.5
硫化物	1	鉛	1	銅	3

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
氨氮 50 總鉻 2 鋅 5		
十一、國家科學及技術委員會（發言摘要）		
南部科學園區嘉義園區為配合國家關鍵技術發展，在既有科技產業基礎下強化園區新興科技產業發展定位，本次變更無擴大園區面積規模，並在既有園區範圍內減少產業用地，以擴大供水、環保設施用地面積，此外，園區增加使用再生水、綠電使用比率、自主加嚴放流水標準、空氣污染物排放量以1：1.2比例抵換等，努力將影響園區環境之因素降至最低，有關初審會議前書面審查委員、各單位機關所關心議題包括土石方去化、園區水電量、污染量評估、健康風險等課題，南部科學園區管理局均已充分檢討評估，並提出說明及因應措施，就本會立場為加速推動國家重要科技產業發展，維持產業布局需要，請委員、各機關代表對本案予以支持及指導。	敬悉。	—
十二、內政部國土管理署（書面意見）		
查「南部科學園區嘉義園區開發計畫暨細部計畫」前經內政部112年5月19日核發許可，復經嘉義縣政府112年8月9日同意備查變更內容對照表及113年1月18日許可變更開發計畫在案。本案計畫涉及修正土地使用配置及引進產業構想，經查開發單位已依非都市土地使用管制規則第22條規定辦理計畫變更並由嘉義縣政府審查中，本署無意見。	敬悉。	—
十三、農業部林業及自然保育署（書面意見）		

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
本案本署無意見。	敬悉。	—
十四、經濟部水利署		
本次南部科學園區管理局依最新引進產業內容，並據以調整水資源用量，嘉義園區修正用水由每日0.59萬噸增加至每日2.9萬噸，所需用水本署業於113年5月6日邀集嘉義縣政府、南部科學園區管理局、台灣自來水股份有限公司等相關單位研商用水規劃，並已取得共識，除部分使用區域水源外，主要將由嘉義縣擴大縣治污水處理廠再生水、南部科學園區管理局承諾園區自建再生水以及目前規劃推動之嘉義海淡水等多元水源供應，本署將全力協助滿足園區用水。	敬悉。	—
十五、交通部運輸研究所（書面意見）		
無意見。	敬悉。	—
十六、台灣自來水股份有限公司（發言摘要）		
本案用水來源本公司與南部科學園區管理局、經濟部水利署已有初步的共識，另外本公司已於113年6月19日核發同意供水文件予南部科學園區管理局，以上補充。	敬悉。	—
十七、台灣電力股份有限公司		
(一)本案預計由本公司供電，園區用電量由原規劃67,000kW增加至260,000kW，開發單位所提出新增設用電計畫書本公司已核供。	敬悉。	—
(二)有關變電所用地面積調整，本公司無意見，惟請至少維持95（公尺）mx55（公尺）	目前規劃變電所用地為一梯形，上底約59m、下底約67m、高約95m，符合貴公司用地需求。	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
m 空間，以利未來視園區負載情形，適時興建變電所。		
(三)本案原環境影響說明書已敘明「規劃於園區北側預留一處供電用地，供台電公司興建變電所」，考量涉及本公司後續執行事宜，建請參照原環境影響說明書於本次環境影響差異分析報告補充上述文字，並加註「及相關輸電線路設施」。	依據嘉義園區土地使用分區管制要點第六條，該供電用地現已提供電力事業有關之供電、輸電、配電、變電等相關設施使用。	—
(四)請開發單位於園區內管路規劃時，預留輸配電地下電纜管路空間，供引入新建之變電所。	園區管路皆已預留地下電纜管路空間，相關管位亦已進行管線協調會確認。	—
十八、嘉義縣政府（發言摘要）		
南部科學園區嘉義園區開發對嘉義而言是很重要之發展，尤其旗艦品封裝廠導入，對當地有很大影響，至於涉及地方政府所負責環境影響部分，嘉義縣都會充分把關，本案計畫開發事先都有充分討論，請各委員支持本案。	敬悉。	—
十九、嘉義縣環境保護局（書面意見）		
(一)本開發案之工程屬應實施環境影響評估案件，請於開發（施工）前依規定提送逕流廢水削減計畫。	遵照辦理，各標工程施工廠商依規定於施工前提送「逕流廢水削減計畫」予主管單位審查及取得核可。	—
(二)本科學園區為水污染防治法所管制之對象，請依水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法第 5 條規定於營運前提送許可證(文件)申請。	遵照辦理，後續將依水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法第 5 條規定於營運前提送許可證(文件)申請。	—
(三)有關廢棄物去化，屆時依環境部核定環境影響評估書件辦理。	遵照辦理。	—

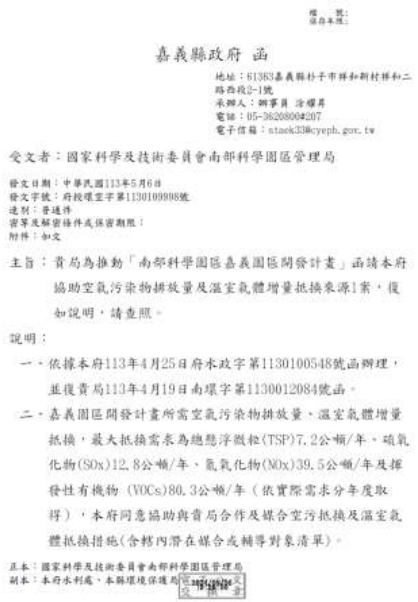
綜合討論意見	答覆說明	修正章節
二十、嘉義縣新港鄉公所（書面意見）		
無意見。	敬悉。	—
二十一、環境部環境保護司		
(一)本案簡報資料內容、書面意見回覆說明資料（掃描檔請至本部環評書件查詢系統點擊本案「會議資料」下載）及本次會議口頭回覆意見說明請納入報告書內容。	遵照辦理。	—
(二)請於下次檢送補充、修正資料 15 份至本部時，並附電子檔光碟（補正資料本文及附錄如有個人資料，請塗銷）1 份。	遵照辦理。	—
二十二、環境部大氣環境司（書面意見）		
(一)空氣污染抵換部分，請表列各抵換來源預估抵換量納入抵換管理計畫，並附抵換合作協議。	1.遵照辦理，本園區變更後之空污抵換量來源規劃詳如表 22-1，惟未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定。 2.本計畫空氣污染物增量抵換將依 112/12/12 修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」辦理，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，嘉義縣政府 113/5/6 回函(府授環空字第 1130109998 號)同意協助與管理局合作及媒合空污及溫室氣體抵換措施(如圖 22-1)。	P.7-4

表 22-1 本計畫園區空污抵換量

嘉義園區		預計抵換量	TSP (噸/年)	SOx (噸/年)	NOx (噸/年)	VOCs (噸/年)
排放量			6	8.5	23.8	59.6
抵換需求量(公噸/年)			**7.2**	**10.2**	**28.6**	**71.52**
抵換量及抵換措施	嘉義縣境內固定污染源減量		6.4	7.2	19.1	68.22
	老舊車輛汰舊換新(機車換電動車)	3,000 輛	-	-	-	3.3
	其他配合地方縣市政府或環境部推動方案執行		0.8	3.0	9.5	-
	合計		**7.2**	**10.2**	**28.6**	**71.52**

註：本表為初步估算，未來抵換方案及抵換量，以實際執行情形及環保局協助檢核計算減量成果為準。

綜合討論意見	答覆說明	修正章節



嘉義縣政府 函

地址：61363嘉義縣竹子市祥和新村祥和二路西段3-1號
承辦人：辦事員 洪耀昇
電話：05-3620800#207
電子信箱：stack33@cyeph.gov.tw

受文者：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

發文日期：中華民國113年5月6日
發文字號：府授環空字第1130109998號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：貴局為推動「南部科學園區嘉義園區開發計畫」函請本府協助空氣污染物排放量及溫室氣體增量抵換來源1案，復如說明，請查照。

說明：

一、依據本府113年4月25日府水政字第1130100548號函辦理，並復貴局113年4月19日南環字第1130012084號函。

二、嘉義園區開發計畫所需空氣污染物排放量、溫室氣體增量抵換，最大抵換需求為總懸浮微粒(TSP)7.2公噸/年、硫氧化物(SOx)12.8公噸/年、氮氧化物(NOx)39.5公噸/年及揮發性有機物（VOCs)80.3公噸/年（依實際需求分年度取得），本府同意協助與貴局合作及媒合空污抵換及溫室氣體抵換措施(含移內潛在媒合或輔導對象清單)。

正本：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
副本：本府水利處、本縣環境保護局

圖 22-1 嘉義縣政府同意協助合作及媒合抵換量函

(二)請於環境影響差異分析報告第六章內容補附本次變更施工期間及營運期間 AERMOD 模式模擬原生污染物增量濃度等值線圖。	遵照辦理，本次變更施工期間及營運期間 AERMOD 模式模擬原生污染物之增量濃度等值線圖請參閱本環差報告「附錄五」。	附錄五
(三)請補充說明使用 AERMOD 模式模擬時之各項資料使用及參數設定值，包括模式模擬範圍、網格間距、氣象資料來源、測站名稱或區域編號及年份、地形資料來源...等項目。	遵照辦理，AERMOD 模式參數設定表請參閱表 22-2。	附錄五

表 22-2 AERMOD 模式參數設定表

參數資料	內　容
控制參數	1.模式預設(DFAULT)之作業控制。 2.平均時間設定為 1 小時、8 小時、24 小時、年。 3.都市型擴散係數。
污染源資料	1.施工期間採用面源型式。 2.營運期間採用面源及點源型式。 3.配合施工機具數量及施工作業面面積估算空污排放強度。
地形修正	1.考慮地形變化影響。 2.地形檔案名稱：036-1702590.TER、037-1702600.TER、056-1802590.TER、057-1802600.TER。
模擬受體位置	1.模擬範圍西南角座標(UTM)：(219483，2593440)。 2.模擬區域範圍：10 公里(E) ×10 公里(N)，網格間距為 100 公尺。 3.敏感受體點(UTM)：永慶高中(223602，2597691)、嘉義品格英語學院(224074，2599295)、安東國小(225052，2596863)、新埤國小(227793，2599741)。
氣象資料	1.資料來源：空氣品質模式支援中心。 2.採用氣象資料之測站：區域編號 036。 3.資料年份：2020~2022 年。
輸出資料	1.最大小時濃度值。 2.最大 8 小時濃度值。 3.最大日平均濃度值。 4.年平均濃度值。

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
(四)請補充說明使用 CALINE4 模式模擬時之相關參數設定，包括模擬情境、風向、風速、周邊溫度、混合層高度及大氣穩定度...等項目。	遵照辦理，CALINE4 模式參數設定表請參閱表 22-3。	附錄五

表 22-3 CALINE4 模式參數設定表

參數資料	內　容
污染源資料	配合交通預估之衍生車輛數量，並以 TEDS12 版估算空污排放強度。
模擬受體位置	1.模擬範圍西南角座標(UTM)：(222826，2505931)。 2.敏感受體點(UTM)：永慶高中(223602，2597691)、嘉義品格英語學院(224074，2599295)、安東國小(225052，2596863)、新埤國小(227793，2599741)。
氣象資料	1.風向：Worst Case。 2.風速：1 m/s(模式下限風速)。 3.穩定度：7(Turner 最穩定等級)。 4.混合層高度：300 公尺(低層大氣呈穩定狀態時之假設性高度)。 5.氣溫：25°C。
輸出資料	1.最大小時濃度值。

(五)p.4-8 及 6.6.1 危害物質清單一節載，未來引進產業基於「半導體」、「光電」、「電腦及外設」、「通訊」、「精密機械」、「生物技術」六大產業，且排放之危害物質有 116 項物質，請落實空氣污染防	敬謝指教，本計畫排放之危害物質有 117 項物質係為估算，未來營運期間所排放之空氣污染物需符合「固定污染源空氣污染物排放標準」及各行業別之排放標準。	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
制，且應符合固定污染源空氣污染物排放標準（含行業標準）。		
(六)依表 4.3.2-1 園區土地使用計畫變更前、後面積對照表，生產企業用地共 39.44 公頃（36.45+0.99），估總面積 88 公頃約 42.55%，且園區容納包括半導體製造工業及光電業，請依「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」第 2 條所列特殊性工業，計算其合計基地面積是否超過總基地面積四分之一，倘超過者，應依規定設置緩衝地帶及空氣品質監測設施。	本計畫生產事業用地已縮減為 37.44 公頃，本次變更後園區維持引進半導體(排除晶圓製造)及光電等六大產業，所引進之半導體係排除晶圓製造，非屬「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」第 2 條所列之特殊性工業，本計畫目前引進特殊性工業合計面積未超過總基地面積四分之一。	—
(七)p.4-12 載，園區產生一般廢棄物、一般事業廢棄物、有害事業廢棄物、輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物由南部科學園區所轄處理設施處理。考慮本園區產業定位將包括新興科技，建請確認其處理胃納量與技術，以避免造成污染。	1.有關南科所轄處理設施處理容量現況及規劃說明如下： (1)事業廢棄物需處理量：南科所轄園區(包括臺南、高雄、橋頭、嘉義、屏東、臺南園區三期等)陸續開發後，預估未來 10 年，扣除可資源化再利用之事業廢棄物後，剩餘需處理量總計約 170 公噸/日(已包含嘉義園區 32.81 公噸/日)。 (2)事業廢棄物處理量能：有關後續規劃，南科臺南園區已設置 1 座焚化爐(80 公噸/日)，處理量漸趨飽和，刻正興建第二套焚化處理設施(80 公噸/日之焚化爐)，預計 115 年非資源化處理量能達 215 公噸/日（包括焚化、固化、物化處理及最終處置)。 2.本園區區內配置 3.5 公頃環保設施用地，目前規劃約 2.5 公頃設置污水處理廠，並預留約 1.0 公頃做為廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或	P.4-13

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	資源循環再利用之有效使用，後續依實際需求或操作考量彈性調整使用)。	
(八)p.4-12、p.7-4 載，變更後污染物排放量本次變更調整以粒狀污染物管制總量，惟依「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」第 8 點規定，其抵換污染物種為原生性細懸浮微粒($PM_{2.5}$)，請確認法規符合性。又 p.4-8 載明本計畫各項污染物以 1:12 比例進行抵換，建議載明於表 4.3.5-1;另揮發性有機物排放量 59.6 公噸/年，依前揭抵換比例計算，抵換量應為 71.52 公噸/年，請確認。	1.本計畫之空氣污染排放增量抵換措施主要來源為嘉義縣境內固定污染源減量，惟廠商之固定污染源許可申報之排放量僅有粒狀污染物，無細懸浮微粒($PM_{2.5}$)，故考量未來實際抵換量之查核，本次變更調整以粒狀污染物管制總量。 2.遵照辦理，本計畫各項污染物以 1:1.2 比例進行抵換，將載明於表 4.3.5-1。 3.遵照辦理，將揮發性有機物抵換量修正為 71.52 公噸/年。	P.4-14、P.7-4
(九)p.4-15、p.7-4 載，前已初步掌握固定源具削減潛量之廠商名單，建請持續掌握具削減潛量之廠商名單，並辦理減量協談，以減少空氣污染物排放量。	敬謝指教，未來將持續掌握具削減潛量之廠商名單，並辦理減量協談。	—
(十)本案辦理排放量增量抵換，採南部科學園區管理局與嘉義縣環境保護局合作，依「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」第 3 第 2 項規定，應於環境影響評估審查階段提送合作協議文件，並載明雙方合意辦理內容，請補充該合作協議檔，餘抵換作業請依前揭抵換處理原則規定辦理。	本計畫空氣污染物增量抵換將依 112/12/12 修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」辦理，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，嘉義縣政府 113/5/6 回函(府授環空字第 1130109998 號)同意協助與管理局合作及媒合空污及溫室氣體抵換措施(如圖 22-1)。	—
(十一)表 7.2-1 施工期間及營運期間環境監測空氣品質監測地點變更前、後一覽表，	本次變更經檢討，考量實務上與學校商借場所偶有困難，為利長期場地借用之彈性，文字調整為學校「附近」，以利後	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
監測地點為學校或學院附近，「附近」為概念性語意，建請量化說明。	續長期監測作業。	
(十二)施工期間，為維護空氣品質，應有一定比率運輸車輛為最新 2 期別（五、六期）排放準之車輛，至少使用 40%以上之車輛。	本計畫公共工程施工期間所使用之運輸車輛，符合五期以上排放標準之運輸車輛(運土、運料)至少達 40%，其餘使用之運輸及施工柴油車輛須符合四期以上或三期加裝濾煙器之車輛，並做好保養維護工作，以減少廢氣排放。	—
(十三)施工期間所有車輛均須取得自主管理標章。	本計畫施工期間承諾 30%公共工程柴油施工機具及 90%柴油運土車輛須取得自主管理標章；營建工程使用之柴油引擎施工機具與施工車輛將選用符合環境部「移動污染源燃料成分管制標準」之合格油品，以減低污染物排放。	P.7-4
(十四)p.4-14、p.4-15，請說明公共工程與廠商建廠工程洗掃 1.2 公里及 0.9 公里計算之依據及計算過程，另洗掃長度依實際施工面積推算，不易核實，建議仍應以實際需洗長度累加計算後，推估每日或每月洗掃長度；另本案屬營建工程空氣污染防制設施管理辦法第 10 條所指應洗掃鄰接道路對象，故依法本就應洗掃故宮大道等園區週邊道路，該洗掃僅符合法規並未增強減輕空氣污染防制作用，請再參酌是否擴大洗掃範圍。	1.施工期間已規劃將於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，並將依據開發期程分階段辦理，初步估算如下： •公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工時，洗掃長度約為 22.7 公里/日(12*1.18+0.85*10=22.7)。 •產(一)-1 廠商建廠完工後，於公共工程與其他廠商建廠工程同步施工時，洗掃長度以最大施工面積 10 公頃計約為 8.5 公里/日(10*0.85=8.5)。 •於公共工程完工僅剩其他廠商建廠工程時，以廠商建廠工程每公頃施工面積須洗掃約 1.18 公里/日估算。 2.洗掃作業規劃以高鐵大道、高鐵西路(台 37 線)、縣道 168 及太保五路等道路為主要洗掃範圍，未來將視實際需求調整，洗掃作業參照環境部「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，以維持環境及空氣品質。	P.7-2
(十五)依本案 6.1.2 影響差異分析說明，同一時間施工最大面積由原計劃 10 公頃增加	1.敬謝指教，本計畫公共工程之施工最大面積維持與「原計畫」相同，故針對施工作業面逸散揚塵之最大排放量維持	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
為 22 公頃，施工之車次及人員皆增加 30 倍左右，而 6.2.2 所稱施工作業面逸散揚塵之最大排放量維持與原計畫相同，顯不合理，若施作範圍與原計畫相同，應僅整體施工期間排放量相近，但實際同時作業面積增加，最大排放量應有所差異，請再確認所述資料合理性；且本次挖方量與填方量皆有增加，且挖方量甚至由約 93 萬方增加為約 244 萬方，其挖填作業面積與挖填作業時間增加至排放量增加部分，亦應納入本次變更排放量計算中；另應詳列所參考的 TEDS12 排放係數，並詳列各項工程所計算之排放量及計算過程，且應包含公共工程及廠商建廠工程。	與「原計畫」相同；而本次變更增加廠商建廠工程 12 公頃，故建廠工程產生之懸浮微粒 (PM_{10}) 及細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$)之最大排放量分別約 2.9 公噸/月及 0.6 公噸/月。 2.本計畫施工期間之公共工程及建廠工程施工作業面逸散揚塵排放量係依據環境部之「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」(112 年 9 月 12 日發布)排放係數表，參考其中「區域開發工程-工業區」、「建築工程-RC 結構」及「建築工程-鋼骨結構」項目所產生之排放係數推算，而「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」之排放係數應已考量土方開挖作業；且本計畫施工機具亦包含公共工程及建廠工程之土方開挖所需機具數量；此外，針對本次變更後之運土車輛亦已納入評估，並使用「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)線源-排放量推估手冊」，採用嘉義縣各污染物排放係數作為估算依據。	
(十六)請詳述本案削減率依據 TEDS 表 B2-31 之計算過程，並確認本案所提之防制措施所屬等級，應依工程特性及實際可採行防制措施可達之效率予以計算本案削減率及排放量，以削減率 70%計算似有低估排放量之虞；各項承諾有削減率之防制措施應納入第七章空氣污染防制對策中，以確保排放量削減率之可達成。	1.本計畫施工期間將依據「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」第一級營建工程規定採取必要之空氣污染防制措施，並依據「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」之表 B2-31 作業類別法之營建工程空氣污染防制措施及其效率計算，各項防制措施之效率如下表 22-4。 2.土方工程各階段之操作強度為(1)土方開挖量約為 244.2 萬 m^3；(2)公共工程整地開挖施工最大面積約 10 公頃；廠商建廠工程約 12 公頃，採行上述空氣污染防制措施後，計算本計畫營建工地整體有防制措施之粒狀物排放量/無防制措施之粒狀物排放量= 0.28，即本計畫施工營建工地整體之粒狀污染物防制效率約 72%，惟本計畫保守使用 70%	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	作為削減效率。	

表 22-4　本計畫施工期間粒狀污染物各項防制措施之效率

工程項目	防制措施	權重 Wi	防制措施效率 Ci	小計(%)Wi×Ci
土方開挖作業	圍籬	1	0.4	40%
	灑水	0.95	0.55	52%
	臨時鋪面	0.05	0.15	1%
項目小計=1-{[1-(0.95*0.55+0.05*0.15)]*(1-0.4)}=72%				
工地內裸露地面	灑水	0.8	0.52	52%
	鋪面或壓實	0.2	0.3	6%
	圍籬	1	0.4	40%
項目小計=1-{[1-(0.52*0.8+0.3*0.2)]*(1-0.4)}=69%				
土方及建材堆置	灑水	0.8	0.5	40%
	清除	0.2	0.2	4%
	覆蓋	1	0.5	50%
項目小計=1-{[1-(0.5*0.8+0.2*0.2)]*(1-0.5)}=72%				
結構體施工（含裝修、塗裝粉刷及內部水電工程）	灑水	1	0.4	40%
	覆蓋	1	0.55	55%
項目小計=1-{[1-(0.4*1)]*(1-0.55)}=73%				

註:防制效率係依據「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」之表 B2-31 作業類別法之營建工程空氣污染防制措施及其效率。

※施工營建工地整體之粒狀污染物防制效率計算方式:

$$\frac{[(2{,}441{,}580m^3\div 24\ 月\times 0.053\ Kg/m^3/月)\times 0.72+(220{,}000m^2\times 0.99\ Kg/m^2/月)\times 0.72+(220{,}000m^2\times 0.0446\ Kg/m^2/月)\times 0.69+(120{,}000m^2\times 0.0082\ Kg/m^2/月)\times 0.73]}{[(2{,}441{,}580m^3\div 24\ 月\times 0.053\ Kg/m^3/月)+(220{,}000m^2\times 0.99\ Kg/m^2/月)+(220{,}000m^2\times 0.0446\ Kg/m^2/月)+(120{,}000m^2\times 0.0082\ Kg/m^2/月)]}$$

=72%

(十七)p.71、p.72，施工期間空氣污染防制措施，應依營建工程空氣污染防制設施管理辦法及上述承諾有削減率之防制措施，逐條說明各項防制措施，以確保本計畫內容之完整性。	敬謝指教，本計畫施工期間均將依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定辦理，針對具有防制措施效率之防制措施具體做法如下： 1.配合現地環境於工區周界適當地點設置圍籬。 2.裸露區域除施工作業面外，採取覆蓋防塵布或防塵網、鋪設鋼板、混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料、植生綠化或配合定期灑水等措施，減少行車揚塵。區內車輛通行路徑及區域至少 90%進行鋪面，鋪設混凝土、瀝青混凝土、鋼板或粗級配或粒料等防制措施；骨材堆置面、傾卸作業區及裸露地面定時以灑水車灑水，防止粉塵飛揚。	P.7-1
(十八)請評估本案規劃園區開發施工期間及進駐廠商施	1.為減輕施工期間空氣品質影響，本計畫已承諾切實遵守「營建工程空氣污染防	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
工期間設置科技化污染防制設施可行性，如以空體傳感器搭配聯動自動灑水設施或採用射霧機進行工區裸露地表抑塵等，以達到污染防制效益最大化。	制設施管理辦法」規定，落實空氣污染防制措施。 2.園區將鼓勵廠商設置科技化污染防制設施，以達到污染防制效益最大化。	
二十三、環境部水質保護司（書面意見）		
(一)本案變更後，污水排放量自 4,600 CMD 提高為 20,000 CMD，再經回收再生使用等，預計放流水量約 10,900 CMD，為原環境影響說明書規劃之 2.4 倍，請提供水質評估模式模擬資料以供檢核。	本次變更後放流水量於再生水廠營運前為 20,000 CMD (約 0.232 cms)，於再生水廠營運後為 10,900 CMD (約 0.127 cms)，放流承受水體仍為朴子溪。經計算計畫放流水量於再生水廠營運前、後均小於鄰近測站朴子溪(六家佃長壽橋)枯水期流量（112 年 11 月枯水期實測流量約 6.72cms）之 10%，故採用質量平衡公式進行開發前、後之水質模擬評估，符合「環境影響評估河川水質評估模式技術規範」第五點之適用條件。使用水質及水量參數如表 23-1 所示。	—

表 23-1　營運期間水質影響評估輸入參數

評估地點、承受水體、水質項目 ＼ 項目		開發前環境現況水質 (mg/L) C_1	承受水體流量 (m^3/sec) Q_1	營運期間放流水質 (mg/L) C_2	營運期間放流量 (m^3/sec) Q_2
六家佃長壽橋測站(朴子溪)	生化需氧量	5.2	6.72	15	0.232 (再生水廠營運前)
	化學需氧量	28.0		60	
	懸浮固體	35.0		10	
	氨氮	6.97		10	
六家佃長壽橋測站(朴子溪)	生化需氧量	5.2	6.72	15	0.127 (再生水廠營運後)
	化學需氧量	28.0		60	
	懸浮固體	35.0		10	
	氨氮	6.97		10	

註[1]：開發前環境現況水質(C_1)及承受水體流量(Q_1)採用六家佃長壽橋測站 112 年 11 月枯水期現況調查成果。

[2]：營運期間本園區放流水質處理目標除需符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)，當污水處理廠平均日污水量大於 1,000 CMD 時，承諾加嚴放流水質為 BOD_5≦15mg/L、COD≦60mg/L、SS≦10 mg/L、氨氮≦10 mg/L (以上標準限值皆為七日平均值)。

[3]：營運期間，園區再生水廠營運前平均日污水量約 20,000 CMD(約 0.232 CMS)，再生水廠營運後平均日污水量 10,900 CMD(約 0.127 CMS)。

(二)本案承受水體為朴子溪，查本部朴子溪介壽橋測站至下游測站均為中度污染測站，園區開發應不增加水體環境負荷為目標，加強製程	1.本次變更後平均日污水量增加為 20,000 CMD，於園區內規劃污水處理廠處理；同時規劃設置再生水廠，將大部分放流水回收再利用，產製再生水供園區內工業用水使用，以減少自來水用	P.4-12、P.6-15

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
源頭減量，提高污染削減，減輕對承受水體影響，並兼顧廢水處理能資源化、低碳、綠能及循環化方向發展，減少廢水排放對環境品質影響。 (三)請說明變更前後差異之污染削減與廢水能資源化處理技術考量，以及對於廢水排放於承受水體後，其有機污染物、氨氮及重金屬負荷增量情形，以及對於水質惡化程度影響之因應作為。另考量污染物累加性質，為避免增加朴子溪之污染負荷，請評估氨氮排放承諾值是否可再降低。	量。再生水廠濃排將導回污水處理廠，終期放流水量將降至 10,900 CMD，放流水質除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」外，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目(詳表 23-2，包括砷濃度由原加嚴至 0.28mg/L 再進一步加嚴至 0.175mg/L)。 2.本次變更後平均日污水量雖由 4,600 CMD 增加為 20,000 CMD，本局除自主加嚴園區污水處理廠之放流水標準外，同時規劃設置再生水廠，增加放流水回收再利用量，亦可減少自來水使用；後續於再生水廠完工後，平均日污水量可再降至 10,900CMD，朝向廢水處理資源化、循環化發展；經評估園區放流水排放至承受水體(朴子溪)，對下游六家佃長壽橋測站之影響結果詳如下表 23-3 所示，BOD_5、SS 及氨氮濃度均仍符合所屬之丁類河川水體水質標準，重金屬濃度均可符合「保護人體健康相關環境基準」，顯示本計畫放流水排放後對承受水體之影響應屬輕微，不影響承受水體之利用。 3.本園區為加強製程源減量，設有廠商污水納管之水質標準，針對有機污染物、氨氮及重金屬限值進行規範；進入污水處理廠處理後，除自主加嚴放流水質外，並設置再生水廠產製再生水回收使用，將廢水資源化處理，減少自來水用量，已儘可能避免增加承受水體之污染負荷；依表 23-3 評估結果，於再生水廠營運後對承受水體之氨氮增量影響僅 0.8%，尚屬輕微影響，建議維持原規劃承諾值。	

表 23-2　放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7 日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7 日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10

綜合討論意見	答覆說明	修正章節

NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.28
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

表 23-3 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

項目	開發前環境背景水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準 (mg/L)	模式設計流量 (cms)
生化需氧量	5.20	5.38	0.18	丁類水體	8	6.72
化學需氧量	28.00	28.59	0.59		—	
懸浮固體	35.00	34.54	-0.46		100	
氨氮	6.97	7.03	0.06		—	
鉻	0.020	0.047	0.027	保護人體健康相關環境基準	--	
鋅	0.020	0.085	0.065		0.5	
鉛	0.0067	0.0084	0.0017		0.01	
鎘	0.0042	0.0045	0.0003		0.005	
鎳	0.020	0.030	0.010		0.1	
銅	0.0068	0.0197	0.0129		0.03	
砷	0.020	0.023	0.003		0.05	
汞	0.000071	0.000162	0.000091		0.001	

(四)本次變更新興科技產業類別，請評估除現階段廢水特性外，是否會增加非傳統污染物之排放？並請說明其對環境衝擊之影響如何。	經比對本次變更前、後之危害物質清單，本次變更放流水新增鈰、異丙醇及氫氧化四甲基銨等物質，目前並無放流水水質標準或水體水質標準，其對環境衝擊之影響，經健康風險評估其非致癌風險值，增量 HI 小於 1 (<1)，結果詳如表 23-4。	—

表 23-4 本次變更園區放流水新增污染物質之非致癌風險一覽表

編號	物質	致癌分類	非致癌風險			
			50%	95%	貢獻比	原環評
1	鈰	-	7.29E-06	3.15E-05	2.18%	-
2	異丙醇	3	1.08E-07	7.78E-07	0.05%	-
3	氫氧化四甲基銨	-	2.03E-05	8.77E-05	6.05%	-

(五)p.3-5、p.3-9，本次變更內文「於污水處理廠平均日處理量達 1,000 以上時」，請補充數據單位。	園區放流水質之重金屬加嚴限值，已刪除依排水量分級管理之放流水質規劃，將補充修訂於 p.3-5、p.3-10。	P.3-5、P.3-10
(六)p.6-13，二「營運期間園區平均日污水量由 4,600 人增為約 20,000 CMD」，應為 4,600 CMD。	遵照辦理，已修訂為「…污水量由 4,600 CMD 增為約 20,000 CMD…」。	P.6-13
(七)本案採六家佃長壽橋測站	1. 依據環境部 110 年 11 月 29 日(環署綜	—

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
112 年 11 月枯水期單次調查流量 6.72cms 作為設計流量，上游約 2.3 公里有經濟部水利署朴子溪灣內橋流量站，建議可參考較具代表性資料採用作為模式設計流量，或分析灣內橋 Q75 低流量作為設計流量。	字第 1000104517B 號令)訂定發布之「環境影響評估河川水質評估模式技術規範」第五點：「承受水體設計流量，承受水體有流量紀錄者，設計流量應採用等於或小於日流量延時曲線中超越機率百分之七十五所對應之流量（Q_{75}），無流量紀錄者採枯水期實測值。放流水水量採擬申請排放許可證之設計最大排放水量。」 2. 經查朴子溪「六家佃長壽橋」測站距「灣內橋」流量站約 1.45 公里，依據本計畫說明書階段於 110 年 11 月枯水期流量實測值顯示，「灣內橋」測站實測流量(288CMM)約為「六家佃長壽橋」測站實測流量((419CMD))之 70%，顯示二測站之間尚有其他排放口匯入；經查水利署水文年報近 10 年(102 年~111 年)「灣內橋」測站日平均流量 Q_{75} 約為 4.65CMS，經以 110 年枯水期實測值推算「六家佃長壽橋」測站日平均流量 Q_{75} 約為 6.64CMS，與本次變更評估營運期間水質影響之使用 112 年 11 月枯水期實測流量約 6.72CMS 相當，評估結果應具有代表性，並已符合「環境影響評估河川水質評估模式技術規範」之規定。	
(八)營運階段評估水質影響： 1.六價鉻(Cr6+)屬保護人體健康相關環境基準之一，本報告書已評估總鉻，另重金屬錳之歷次調查結果皆高於保護人體健康相關環境基準，請補充六價鉻(Cr6+)及錳水體影響評估。	由於本計畫於承受水體朴子溪流域「六家佃長壽橋」測站監測河川水質監測項目無測定六價鉻及重金屬錳，故開發前環境現況水質引用鄰近之環境部所設朴子溪流域「介壽橋」112 年 1 月～112 年 12 月之河川水質監測資料評估計算。模擬結果顯示(表 23-5)，本園區污水經處理至所屬標準後，六價鉻可符合保護人體健康相關環境基準，錳因背景值已有超過「保護人體健康相關環境基準」情形，致變更前、後之錳有超標情形。	—
表 23-5 營運期間園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(六價鉻、錳)(變更		

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
案)		

階段	項目	開發前環境現況水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體水質標準 (mg/L)		模式設計流量 (cms)
再生水廠營運前	六價鉻	<0.002	0.014	0.0116	保護人體健康相關環境基準	0.05	6.72
	錳	0.305	0.629	0.324		0.05	
再生水廠營運後	六價鉻	<0.002	0.008	0.0065	保護人體健康相關環境基準	0.05	6.72
	錳	0.305	0.485	0.180		0.05	

2. 本案放流量增加至 20,000CMD，對於重金屬銅影響較顯著，若發生嚴重枯水期可能會導致銅超過標準(0.03mg/L)，建議考量排入承受水體銅之總量管制情形下，評估排放水量與其水質銅濃度之關係，訂定不同排放量之銅的排放濃度標準，例如當排放量 >7,000CMD 時，銅為 0.7mg/L；當排放量 >15,000CMD 時，銅為 0.5mg/L。	變更後園區放流水質處理目標進一步承諾加嚴重金屬銅由原 1.5 mg/L 降至 0.7 mg/L，經評估已符合「保護人體健康相關環境基準」，以減少對承受水體影響。	P.4-12
二十四、環境部氣候變遷署		
(一)本次變更，溫室氣體淨排放量由 14.7 萬公噸 CO_2e/年增加至 105.4 萬公噸 CO_2e/年，請開發單位比照原環境影響說明書所提本園區溫室氣體分年預估抵換量補充說明。	本計畫依預估廠商進駐率分年預估溫室氣體抵換量詳如表 24-1，惟實際營運後仍須依廠商固定污染源操作許可證記載之原(物)料燃料用量或產品及操作條件、操作期程等內容，檢核其溫室氣體排放量正確性，以符實際。	—

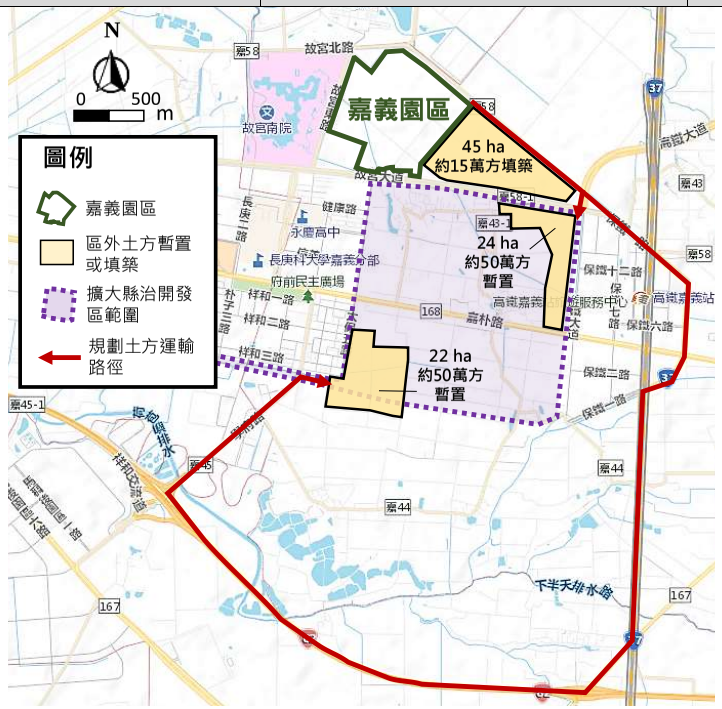
表 24-1　本園區溫室氣體分年預估抵換量

目標年	廠商進駐比例	溫室氣體抵換量預估(公噸 CO_2e/年)
114 年	19%	20,016
115 年	26%	27,390
116 年	33%	34,765
117 年	40%	42,139
118 年	47%	49,513
119 年	54%	56,888
120 年	60%	63,208
121 年	66%	69,529

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
122 年	72%	75,850
123 年	78%	82,171
124 年	84%	88,492
125 年	90%	94,813
126 年	100%	105,347
註：分年預估溫室氣體抵換量仍須滾動式檢討，未來將依照廠商實際進駐率及溫室氣體排放量酌予調整。		
(二)本案第四章(p.4-16)及第七章(p.7-6)提及「其他如使用綠電等措施，亦可透過『溫室氣體自願減量暨抵換資訊平臺』進行申請」，前揭平臺並無提供開發單位申請溫室氣體減量額度之功能，請修正。	敬謝指教，本段文字將予刪除。	P.4-17、P.7-6
(三)會議簡報 p.11，本案環境影響差異分析建請依溫室氣體減量及管理法時發布增量抵換處理原則，辦理溫室氣體增量抵換事宜。	依「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」第 2 條第 2 項，針對事業變更排放源之適用條件為「通過環境影響評估審查後，變更原申請內容或審查結論應重新辦理環境影響評估審查」，且其溫室氣體排放量增量達百分之十以上者，本案為辦理環境影響差異分析，尚非屬適用對象，故本計畫之溫室氣體增量抵換仍依「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，敬請鑑察。	—
二十五、環境部資源循環署（書面意見）		
無意見。	敬悉。	—
二十六、環境部化學物質管理署		
本署無意見。	敬悉。	—
二十七、環境部環境管理署（書面意見）		
(一)由 p.3-6 顯示，變更後用水、用電、剩餘土石方及各項空氣污染物排放量等環境負荷，皆增加超過原環境影響說明書承諾約 4 至 7 倍，因此計畫變更對影響範圍內之生活、自然、社會環境或保護對象，似有加重影響之虞，應審慎評估本變更案對環境品質之影響。	針對本次變更調整水電資源使用量及各項污染總量，已規劃各項配套措施或污染抵減、環境保護減輕措施，且園區將履行辦理各項環境保護承諾工作，並適時採取相對措施改善以維護附近環境品質，評估本次變更對環境應無加重影響或無不利影響之虞，茲分項說明如下： 1.用水 變更後計畫用水量雖增至 29,000 CMD，惟其中再生水使用量也將由 4,400 CMD 提升至 14,500 CMD，以園區再生水、區外再生水等多元水源(含換水、海淡水)供應，並配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝) 廠商工業用水朝 100% 使用再生水為目標，以降低整體水源負荷。自來水供應，則將依 113/5/6 園區用水計畫(第一次修正)審查暨供水協調會議決議，水源將以海淡水或擴大區域調度等多元水源因應，於再生水廠未完工供應前，原則以透過地區水源聯合調配，評估不致加重影響鄰近民生及農業灌溉用水。 2.用電 變更後計畫用電量增至 260,000 kW，增加用電量主要為特高壓用電(161kV)部分，依台電公司業務處 113/4/17 業字第 1138047987 號函，已擬定相關供電規劃可滿足用電；民生用電主要使用高壓電(22.8kV)，本次變更並未增加，對鄰近民生用電應無加重影響之虞。未來營運期間也將依廠商實際用電情形，管考廠商落實再生能源設置或使用，其再生能源設置量，廠商得依「再生能源發展條例」規定之履行義務方式辦理，本局每 5 年將滾動檢核廠商再生能源取得量及分階段目標達成情形，另責成半導體(封裝)廠商於製程開始量產後(取得空污操作許可證後 1 年內)，每年取得實際用電量 25%再生能源(以營運後之用電度數(kWh)為基底)，中長期目標為 2030 年取得 60%、2040 年取得實際用電量 100%之再生能源。 3.污水 變更後平均日污水量增為 20,000 CMD，將於園區內規劃污水處理廠處理；同時規劃設置再生水廠，將大部分	P.5-1~3

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	放流水回收再利用，產製再生水供園區內工業用水使用，以減少自來水用量。再生水廠濃排也將導回污水處理廠，終期放流水量預估將降至 10,900 CMD。放流水質除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」外，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目，經評估下游承受水體水質仍可符合所屬之丁類河川水體水質標準及保護人體健康相關環境基準，對環境無顯著不利影響。 4.空氣污染物 變更後空氣污染物排放量雖有增加，惟本計畫仍維持以 1.2 倍進行抵換，將與嘉義縣政府進行合作減量，包括嘉義縣境內固定污染源減量、環境部老舊車輛汰舊換新及其他配合地方縣市政府(南科所轄園區範圍空品區縣市)或環境部推動方案等執行，評估不致加重區域之空氣污染影響。另溫室氣體增量抵換亦將依「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，抵換比率每年至少 10%，連續執行 10 年。 5.健康風險 針對變更後之危害物質清單重新進行健康風險評估，管道排放與放流水重疊區域之增量總致癌風險 (3.36×10^{-7})仍小於百萬分之一($<10^{-6}$)、增量總非致癌風險 HI (0.094)小於 1(<1)、所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於 1，並無顯著不利影響。 6.廢棄物 變更後園區廢棄物量增為 32.81 公噸/日，未來將加強輔導廠商推動源頭減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物則清運至南科所轄處理設施處理，目前處理設施足以因應接納本園區新增量；此外，並於園區環保設	

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	施用地內預留約 4 公頃做為廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用)，後續將依實際需求或操作考量彈性調整，不致加重當地廢棄物處理體系負荷。 7.土石方 (1)變更後園區產生餘土約 122.7 萬 m^3 (自然方)，考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近3處合計約90公頃土地，參見圖 27-1)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來可配合其開發近運利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響。 (2)未來不論於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，暫置期間均將採行各種環境保護措施，包括分階段堆疊及設置臨時導排水設施、土方面採防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種以抑制揚塵、運土車輛採密閉車斗或覆蓋防塵布等、工地車行出入口設置洗車台及防溢座或集水坑等，對鄰近環境應無顯著不利影響。	

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
		
	圖 27-1 區外土石方填築及暫置初步規劃示意圖	
(二)p.3-7 及 p.4-14，施工期間空氣品質環境保護對策中洗掃街長度，由原承諾洗掃 8.3 公里/日修正為洗掃 1.06 公里/公頃/日，差異甚大，請說明本次變更開發單位採「公共工程每公頃施工面積須每日洗掃約 0.9 公里」以及「廠商建廠工程每公頃施工面積須每日洗掃約 1.2 公里」之估算依據來源及檢討其合理性，另請補充說明日後可供查核之具體管理規劃。	1.施工作業面逸散揚塵：參考環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)面源-排放量推估手冊」所建立之營建施工排放係數，本計畫開發類別經評估屬區域開發工程-工業區」、「建築工程-RC 結構」及「建築工程-鋼骨結構」，粒狀污染物之排放係數分別採 0.944 噸/公頃/月、0.200 kg/m^2/月及 0.191 kg/m^2/月，並預估同一時間整地開挖施工最大面積除公共工程 10 公頃外，再增加廠商建廠工程 12 公頃，公共工程每月施工約 25 天，建廠工程每月施工約 28 天，以粒狀污染物削減率約為 70%進行估算，故公共工程及建廠工程之粒狀污染物排	P.7-2

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
	放量分別為約 113.28 公斤/日及 186.36 公斤/日。 2.施工機具廢氣排放量：參考美國環保署 AP-42 柴油施工機具空氣污染排放係數及環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」110 年四期車種排放係數，並依據各工程項目所需施工機具類型及數量，以公共工程每日工作 9 小時估算，建廠工程每日工作 12 小時估算，如下表 27-1，故公共工程及建廠工程之施工機具廢氣產生之粒狀污染物排放量分別約 4.47 公斤/日及 9.21 公斤/日。 3.施工期間已規劃將於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，依據開發期程，初步估算公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工時，洗掃長度約為 22.7 公里/日(12*1.18+0.85*10=22.7)；俟產(一)-1 廠商建廠完工後，於公共工程與其他廠商建廠工程同步施工時，洗掃長度以最大施工面積 10 公頃計約為 8.5 公里/日(10*0.85=8.5)；於公共工程完工僅剩其他廠商建廠工程，以廠商建廠工程每公頃施工面積須洗掃約 1.18 公里/日估算，詳下表 27-2。 4.洗掃作業規劃以高鐵大道、高鐵西路(台 37 線)、縣道 168 及太保五路等道路為主要洗掃範圍，未來將視實際需求調整，洗掃作業參照環境部「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，以維持環境及空氣品質，並提供洗掃作業之工作報表、執行紀錄表等資料供查核單位監督查核。	

表 27-1 本次變更施工期間施工機具空氣污染物排放強度推估

施工階段	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(g/hr/輛) 粒狀污染物
公共工程及建廠工程	挖土機	16 台	63.2
	推土機	4 台	63.2
	壓路機	4 台	22.7

綜合討論意見	答覆說明	修正章節

	發電機	1 台	75.0
	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(克/VKT.輛)
			粒狀污染物
	傾卸卡車	30 台	0.3868
	混凝土預拌車	9 台	0.3868
	灑水車	12 台	0.3868
	混凝土泵車	2 台	0.3868
	吊卡車	10 台	0.3868
	吊車	2 台	0.3868
	柴油壓送車	1 台	0.3868

資料來源：U.S. EPA,「Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42，Vol II」，1992 及環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」110 年四期車種排放係數。

表 27-2 本次變更計畫洗掃規劃

項目	粒狀污染物	
	公共工程	建廠工程
總排放量(公斤/日)	117.75	195.58
減量係數(公斤/公里)[註]	13.8	13.8
每公頃洗掃長度(公里/日/公頃)	0.85	1.12
每日洗掃長度(公里/日)	8.5	14.2

註：減量係數係參考 98.7.8「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」。

(三)p.3-8，有關空氣污染物抵換，請補充說明施工期間及營運期間之空氣污染物抵換量取得計畫將分別於何時提出（含取得抵換量之時程及總量規劃）。	1.本計畫空氣污染物增量抵換將依112/12/12 修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」辦理，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，嘉義縣政府 113/5/6 回函(府授環空字第1130109998 號)同意協助與管理局合作及媒合空污及溫室氣體抵換措施。 2.空污抵換措施中之老舊車輛汰舊換新，將依環境部「汰換老舊車輛空氣污染物減量效益取得計畫申請審查及媒合服務作業程序」辦理，由南科管理局或進駐廠商提出空氣污染物抵換量取得計畫，經環境部審查核定後，檢具取得計畫書及審查核定函，與環境部簽訂汰換老舊車輛空氣污染減量效益購買委託契約書，並依委託契約書收購價金結算方式，以排放總量完成減量效益收購價金及相關費用。	—
(四)p.4-8，本次變更所引進產業規劃所謂「新興科技」，請確	本次變更後空氣污染物排放總量為粒狀	P.6-23 ~32

綜合討論意見	答覆說明	修正章節
認營運階段各項排放物中是否包含酸鹼氣體、揮發性有機污染物(VOC)或其他有害空氣污染物，應加以評估並承諾污染物排放總量（表 4.3.5-1）。	物(TSP)6 公噸/年、硫氧化物(SOx)8.5 公噸/年、氮氧化物(NOx)23.8 公噸/年、揮發性有機物(VOCs)59.6 公噸/年，均已納入環差報告第六章評估其影響。	
(五)p.6-20，施工期間空氣污染增量模擬，請統一 AERMOD 模式進行工區逸散、施工機具及施工運輸車輛之加成模擬評估。	本計畫施工期間之施工作業面逸散揚塵及施工機具排放廢氣之空污模擬評估皆係採用 AERMOD 模式，而施工運輸則係採用環保署(環境部前身)公告「空氣品質模式評估技術規範」之 CALINE4 模式進行模擬評估，此模式適用於交通運輸之 1 小時至 24 小時之污染物濃度預測，故建議施工運輸維持原 CALINE4 模式，尚請諒察。	—
(六)p.6-22、p.6-24 及 p.6-25，施工及營運期間之敏感點評估，應增加模擬評估距離園區最近 2 處敏感點「東勢寮聚落」與「北側零星民宅」之空氣污染濃度增量影響。	經評估「東勢寮聚落」與「北側零星民宅」之空污濃度增量影響詳表 27-3 及表 27-4，各項空氣污染物除 $PM_{2.5}$ 因背景值已有超過「空氣品質標準」情形，致變更前、後之 $PM_{2.5}$ 有超標情形外，其餘均符合「空氣品質標準」。	—

表 27-3 施工期間空氣污染物增量模擬結果

敏感受體點名稱	污染物	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)	CO (ppm)	
		日平均值	24 小時值	小時平均值	小時平均值	小時平均值	8 小時平均值
	背景濃度	88.1	58.4	43.2	28.6	1.3	0.6
北側零星民宅	施工增量	2.7	0.8	0.3	24.6	0.02	0.004
	交通增量	1.0	0.9	0.003	0.3	0.02	–
	合成量	91.8	60.1	43.5	53.5	1.3	0.6
東勢寮聚落	施工增量	7.0	1.8	0.6	51.2	0.03	0.006
	交通增量	1.6	1.4	0.004	0.5	0.03	–
	合成量	96.7	61.6	43.8	80.3	1.4	0.6
空氣品質標準		100	35	75	100	35	9

註[1]：污染物之背景濃度係採 111 年環境部朴子測站及新港測站全年最大值之二站平均值。
[2]："-"表無法規標準或無該項測值。

表 27-4 營運期間固定污染源空氣污染物小時平均濃度增量模擬結果

敏感受體點名稱	污染物背景濃度	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)
		日平均值	24 小時值	小時平均值	小時平均值
		88.1	58.4	43.2	28.6
北側零星民宅	增量	0.2	0.2	0.3	4.0

綜合討論意見	答覆說明	修正章節

	合成量	88.3	58.6	43.5	32.6
東勢寮聚落	增量	0.4	0.3	0.3	3.8
	合成量	88.5	58.7	43.5	32.4
空氣品質標準		100	35	75	100

註[1]：污染物之背景濃度係採 111 年環境部朴子測站及新港測站全年最大值之二站平均值。
[2]："-"表無法規標準或無該項測值。
[3]：PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 之排放量係由粒狀污染物排放量以 TEDS12 民國 110 年行業別版排放量分類統計表之半導體封裝及測試業(2613)之 $PM_{10}/TSP \fallingdotseq 0.75$ 及 $PM_{2.5}/TSP \fallingdotseq 0.6$ 進行推估。

(七)p.6-38，表 6.22-17，「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」已於 112 年 10 月 12 日發布，並於 112 年 10 月 14 日生效，依該管理辦法之規定，本案已不適用於「環境部審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」，請開發單位修正表格註 2 相關說明，並請依「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」重新進行本案之溫室氣體排放量增量抵換。	依「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」第 2 條第 2 項，針對事業變更排放源之適用條件為「通過環境影響評估審查後，變更原申請內容或審查結論應重新辦理環境影響評估審查」，且其溫室氣體排放量增量達百分之十以上者，本案為辦理環境影響差異分析，尚非屬適用對象，故本計畫之溫室氣體增量抵換仍依「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，敬請鑑察。	—
(八)p.6-38，本案擬新植喬木約 547 株喬木之規劃，請將此承諾納入第七章環境保護對策或環境管理計畫之修正。	遵照辦理。	P.7-5

檔號：
保存年限：

環境部 書函 (環評相關會議)

地　　址：100006 臺北市中正區中華路1段83號
聯 絡 人：黃益鋐
電　　話：02-23117722#2748
電子郵件：chengyu.huang@moenv.gov.tw

受文者：如行文單位
發文日期：中華民國 113年7月5日
發文字號：環部保 字第 1131045384 號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：會議紀錄1份

主旨：檢送「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告」專案小組初審會議紀錄1份，請查照。

說明：旨述會議紀錄請至本部環評書件查詢系統(https://eiadoc.moenv.gov.tw/eiaweb/)下載參閱。

正本：葉副主任委員俊宏、江委員康鈺、吳委員義林、侯委員嘉洪、張委員瓊芬、陳委員美蓮、馮委員正民、黃委員志彬、劉委員小蘭、李教授俊璋、國家科學及技術委員會、內政部國土管理署、農業部林業及自然保育署、農業部農村發展及水土保持署、經濟部水利署、交通部運輸研究所、台灣自來水股份有限公司、台灣電力股份有限公司、嘉義縣政府、嘉義縣環境保護局、嘉義縣太保市公所、嘉義縣朴子市公所、嘉義縣六腳鄉公所、嘉義縣新港鄉公所、嘉義縣民雄鄉公所、嘉義縣水上鄉公所、嘉義縣鹿草鄉公所、嘉義市西區區公所、本部環境保護司、大氣環境司、水質保護司、氣候變遷署、資源循環署、化學物質管理署、環境管理署、國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

副本：官委員文惠、邱委員祈榮、陳委員義雄、陳委員裕文、劉委員雅瑄、闕委員蓓德

環境部

裝 訂 線

「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告」專案小組初審會議記錄

一、時間：113年6月21日（星期五）下午2時00分

二、地點：本部後棟101會議室

三、主席：葉副主任委員俊宏　　紀錄：黃益鋐

四、出（列）席單位及人員：（詳如會議簽名單）

五、主席致詞：略。

六、本部環境保護司背景說明：略。

七、目的事業主管機關說明：略。

八、開發單位簡報：略。

九、綜合討論：詳附件。

十、結論：

（一）本環境影響差異分析報告建議審核修正通過。

（二）開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請於113年9月30日前依下列事項補充、修正，並提送環境影響差異分析報告修訂本至本部，經有關委員及相關機關確認後，提本部環境影響評估審查委員會討論：

1. 就本次變更大幅增加用水、用電、各項污染物排放量及土石方數量，應加強各項污染防制（治）措施及管理計畫，並強化對鄰近環境不加重影響之虞相關論述。

2. 檢核本次變更後園區開發內容是否符合特殊性工業區，如是，應依「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」規定設置緩衝地帶及空氣品質監測設施，補充相關規劃內容。

3. 檢核朴子測站之空氣品質（細懸浮微粒）模擬結果之合理性。

4. 依據開發期程具體說明施工期間園區周邊道路執行洗掃街長度、位置規劃，及營運期間老舊車輛汰舊換新之執行地區。本次會議承諾施工期間柴油運土車輛90%取得自主管理標章。

5. 就本次變更大幅增加土石方數量，應加強土石方管理計畫，強化說明於區內暫置「彈性調整」規劃或原則，及於區外暫置及未來填土對於鄰近環境（含高程變化之淹水潛勢改變）、未來土地利用規劃等之影響減輕措施。

6. 補充說明若發生缺水、缺電時園區之備援因應措施。

7. 就本次變更後大幅增加用水量及污水量，確認再生水廠營運後之放流水質濃度，強化放流水質、水量對承受水體之影響減輕措施（含水資源、再生水之操作調度規劃等）；瞭解放流點下游可能引水之農業、漁業養殖等用水情形，強化影響減輕措施，本次會議承諾放流水砷濃度為0.175mg/L。

8. 補充說明園區內廢棄物無法再利用時之因應措施。

9. 確認本次變更後各項危害性化學物質之種類、使用量、排放濃度及排放量等正確性，並以保守情境納入健康風險評估，應強化危害性化學物質之運作管理，放流水監測項目評估新增鈰、氫氧化四甲基銨。

10. 委員及相關機關所提其他意見。

11. 本環境影響差異分析報告定稿備查後，變更內容始得實施。

（三）依環境影響評估法第13條之1第1項規定：「環境影響說明書或評估書初稿經主管機關受理後，於審查時認有應補正情形者，主管機關應詳列補正所需資料，通知開發單位限期補正。開發單位未於期限內補正或補正未符主管機關規定者，主管機關應函請目的事業主管機關駁回開發行為許可之申請，並副知開發單位。」

十一、散會（下午4時40分）

附件　綜合討論（請開發單位於後續資料列表說明）

一、江委員康鈺

（一）書面意見提及污水量排放達原規劃之4倍以上，應有明確訂定再生水及其可行用途之目標及達成之具體措施。此外，對於承受水體之影響，是否有加重影響？應強化不加重影響之虞論述，而非僅以輕微影響略以帶過。

（二）有關放流水重金屬加嚴限值之規劃，是否依原環境影響環境影響說明書承諾執行方式，而非依排水量之分級管理規劃，請具體承諾及落實執行。

（三）本案變更衍生之事業廢棄物數量達每日20餘公噸，經說明未來將以園區內預留1公頃作為廢棄物處理使用，此規劃方案是否為符合實際狀況之對策？建議宜重新予以檢討評析。

（四）本案變更增加之160萬立方公尺土石方，且約有70%數量之土石方採廠區外堆置，此對鄰近區域之環境影響是否應有加重之虞，請再予以加強論述影響減輕對策。

（五）目前報載本案園區施工期間，遇文化古蹟保存之問題，本案變更雖與報載內容無關，然就開挖土方之區域及範圍，建議檢討相關文化古蹟之應變措施與作為。

二、吳委員義林

（一）在115年污水廠完成前之承受水體為荷苞嶼大排，而其為灌溉用水，故自主加嚴後之承受水體水質是否可符合灌溉用水水質？

（二）由於廢污水放流口下游尚有農業活動引用溪水，故應將其可能影響亦納入，尤其是魚塭用水。

（三）空氣污染物排放量增量抵換措施請研擬管理計畫，以確認減量之執行，並且將執行成果每年納入環境監測計畫報告中。

（四）衍生性空氣污染物影響之結果有甚多日期為負增量，部分

為細懸浮微粒($PM_{2.5}$)負值之絕對值大於懸浮微粒(PM_{10})，應確認其原因。

三、侯委員嘉洪（書面意見）

（一）在產業發展定位調整，請釐清說明是否仍以科學園區之六大產業為基礎？此外，請於變更的「園區規劃引進產業綜整表」之新興科技產業發展定位的說明，加強其論述，現階段變更後文字僅有「含括高速寬頻網路(B5G、6G)、人工智慧、資安科技、異質封裝、淨零及量子等新興科技」。

（二）此次變更之挖方總量大幅增加為244.2萬m^3，產生剩餘土石方159.6萬m^3(鬆方)，請強化說明土石方的暫置規劃(包括暫存土方量、位置、面積與高度）、剩餘土石方運輸的交通運輸規劃、以及因應的具體減輕措施。同時，建議加強的土石方資源再利用的規劃。

（三）針對變更後的水源規劃仍有疑慮，平均日需水量增加至29,000CMD，應加強相關的工期與時程規劃。請詳實說明台灣自來水股份有限公司的供應規劃(嘉義地區的水源)，以及如何透過輸水幹管延伸調度供應鄰近周遭區域的多元水源。此外，4,500CMD區外再生水的來源為何？當園區污水量達到20,000CMD，且使用再生水量為14,500CMD（包括海水淡化水和其他多元水源）時，存在不確定性，請補充說明。

（四）在污水處理系統中，當處理量達到9,000CMD以上時，自主加嚴重金屬放流水質，建議納入總量管制的概念。此外，將放流水中銅的濃度限值設定為0.7mg/L，請補充說明此限值的訂定依據。此外，同時應加強監測放流水水質之導電度值。

（五）在施工人員生活污水的處理，建議除生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)、懸浮固體量(SS)及大腸桿菌群之外，同時考量氨氮排放對於地面水體的衝擊，加強套裝污水處理設備對於氨氮污染物的削減能力。

四、張委員瓊芬（書面意見）

（一）請補充說明本園區目前開發進度。

（二）本園區工程預估挖方總量約244萬1,580立方公尺，填方總量約121萬3,838立方公尺，挖填平衡後之剩餘土石方量約122萬7,742立方公尺，計自然方122.77萬立方公尺，而鬆方比以1.3估算，故鬆方約159.6萬立方公尺，與原環境影響說明相較，原先的需土約22.55萬立方公尺轉為剩餘土石159.6萬立方公尺，變化量相當大，應補充說明主因並說明高程之調整是否造成高淹水潛勢。此外，強化說明土石暫置、污染防制計畫與運輸規劃。

（三）因調整新興科技平均日需水量由5,900CMD增加至29,000CMD，本區用水平衡圖為達119年之後的規劃，請以時間序列列表說明各種水源的規劃。此外，用電量與空氣污染物的排放量亦增加，請補充說明新興科技的產業興辦與其他產業發展定位的興辦占比，與大幅增量的原因。

（四）園區污水處理廠完工前，納入擴大縣治污水下水道及鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，請補說明污水下水道納管標準。此外，再生水廠營運前後水質評估不同之原因，請補充說明。

（五）本案園區廢棄物處理量約32.81(公噸/日)，請補充說明廢棄物由南部科學園區所轄處理設施處理之容量與技術是否符合需求。

五、陳委員美蓮

（一）根據本次書面意見回覆說明資料之附表1，新增至少15種空氣污染物排放，合理推論應至少新增10種以上化學物質，是否均納入健康風險評估？

（二）環境監測項目，尤其是放流水（本次放流水量增加非常多），是否新增項目納入監測？例如：鈰。

（三）縣治污水處理廠承受水體為灌溉水路取水口，對於農作所須灌溉水質之影響，特別是重金屬之影響？請補充。

（四）使用化學品134種，附表1只有117種，請說明其餘17種是未排放或非危害性化學物質，或其他原因？

六、馮委員正民

在旱季時，是否有缺水之風險管理措施，譬如備援作法。

七、黃委員志彬

（一）全區用水量29,000CMD，其中50%(14,500CMD)為台灣自來水股份有限公司供水，另外14,500CMD則來自區內再生水及區外其他水源供足，現在問題是全區用水有50%為再生水，而區內應未將工業及民生用水分管供應，固此民生用水會使用到再生水，用水安全堪憂。

（二）有關自主加嚴放流水水質限值，由於污水排放量為20,000CMD，而其中統計有10,000CMD回收進入再生水設施，產生9,100CMD再生水，另產出900CMD濃排水，此濃排水納回污水廠即提高污水處理廠的負擔，因此在放流水量減少，之後放流水水質加嚴，是否可達到？請說明。

（三）再生水廠全量運作之後，污水排放量預期可降至10,000CMD，建議在本環境影響差異分析報告中說明之。

（四）未來規範納管水質導電度為8,000μmho/cm，以減少對承受水體影響，建議提出8,000μmho/cm規範之依據，是否過高？

八、劉委員小蘭

前次意見尚須補正，補正意見如下：

（一）書面意見回覆說明中區外土方暫置區分為區內及區外，請說明區內土方暫置區之面積規劃。區外規劃3處土方暫置區，請說明此3處目前之土地使用現況以及周邊之土地使用。

（二）3處區外土方暫置區，已超過規劃範圍，是否應納入環境影響評估？

（三）空氣污染物排放量增量抵換措施中，包含嘉義縣境內固定污染源減量，以及其他配合地方縣市政府或環境部推動方案執行，請說明其執行內容，此外，老舊車輛汰舊換新（機車換電動車）3,000輛，請說明執行之區位。

（四）未來每日洗掃長度約為8.5公里/日~22.7公里/日，請說明其差異之原因，未來要如何執行。

九、邱委員祈榮（書面意見）

（一）請補充說明目前園區廠商進駐情形，以及過去3年園區用水、空氣污染物排放及溫室氣體排放情形。

（二）請補充說明土方暫時堆置區於工程用地範圍內或周邊綠地用地範圍之規劃。

（三）請補充說明園區未來計畫產能、規模擴增情形，是否超過百分之十以上？

（四）土石挖方總量增加達2.62倍，請補充說明增加挖方計算基準，包括位置與深度。

（五）平均每日需水量增至4.9倍，請補充說明其計算基準及必要性。並請提出水源供應來源及缺水風險與對策。

（六）請補充說明污水處理系統整體規劃及擴充期程。

（七）請補充說明各項空氣排放物承諾及處理，或增量抵換方案的可行性。

（八）請補充說明施工期間於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量與原環境影響說明書之差異。

十、陳委員裕文（書面意見）

（一）本案餘土高達123萬立方公尺，擬以鄰近台灣糖業股份有限公司土地填築，其預估填築量如何？是否為合法填築行為？由於棄土量龐大，應儘量用以公共工程土方交換為宜。

（二）初期營運時，營運廠商的污水擬由鄰近污水廠處理之，請說明其允收標準與處理效能。

十一、國家科學及技術委員會（發言摘要）

南部科學園區嘉義園區為配合國家關鍵技術發展，在既有科技產業基礎下強化園區新興科技產業發展定位，本次變更無擴大園區面積規模，並在既有園區範圍內減少產業用地，以擴大供水、環保設施用地面積，此外，園區增加使用再生水、綠電使用比率、自主加嚴放流水標準、空氣污染物排放量以1：1.2比例抵換等，努力將影響園區環境之因素降至最低，有關初審會議前書面審查委員、各單位機關所關心議題包括土石方去化、園區水電量、污染量評估、健康風險等課題，南部科學園區管理局均已充分檢討評估，並提出說明及因應措施，就本會立場為加速推動國家重要科技產業發展，維持產業布局需要，請委員、各機關代表對本案予以支持及指導。

十二、內政部國土管理署（書面意見）

查「南部科學園區嘉義園區開發計畫暨細部計畫」前經內政部112年5月19日核發許可，復經嘉義縣政府112年8月9日同意備查變更內容對照表及113年1月18日許可變更開發計畫在案。本案計畫涉及修正土地使用配置及引進產業構想，經查開發單位已依非都市土地使用管制規則第22條規定辦理計畫變更並由嘉義縣政府審查中，本署無意見。

十三、農業部林業及自然保育署（書面意見）

本案本署無意見。

十四、經濟部水利署

本次南部科學園區管理局依最新引進產業內容，並據以調整水資源用量，嘉義園區修正用水由每日0.59萬噸增加至每日2.9萬噸，所需用水本署業於113年5月6日邀集嘉義縣政府、南部科學園區管理局、台灣自來水股份有限公司等相關單位研商用水規劃，並已取得共識，除部分使用區域水源

外，主要將由嘉義縣擴大縣治污水處理廠再生水、南部科學園區管理局承諾園區自建再生水以及目前規劃推動之嘉義海淡水等多元水源供應，本署將全力協助滿足園區用水。

十五、交通部運輸研究所（書面意見）

無意見。

十六、台灣自來水股份有限公司（發言摘要）

本案用水來源本公司與南部科學園區管理局、經濟部水利署已有初步的共識，另外本公司已於113年6月19日核發同意供水文件予南部科學園區管理局，以上補充。

十七、台灣電力股份有限公司

（一）本案預計由本公司供電，園區用電量由原規劃67,000kW增加至260,000kW，開發單位所提出新增設用電計畫書本公司已核供。

（二）有關變電所用地面積調整，本公司無意見，惟請至少維持95公尺(m)x55公尺(m)空間，以利未來視園區負載情形，適時興建變電所。

（三）本案原環境影響說明書已敘明「規劃於園區北側預留一處供電用地，供台電公司興建變電所」，考量涉及本公司後續執行事宜，建請參照原環境影響說明書於本次環境影響差異分析報告補充上述文字，並加註「及相關輸電線路設施」。

（四）請開發單位於園區內管路規劃時，預留輸配電地下電纜管路空間，供引入新建之變電所。

十八、嘉義縣政府（發言摘要）

南部科學園區嘉義園區開發對嘉義而言是很重要之發展，尤其旗艦晶片封裝廠導入，對當地有很大影響，至於涉及地方政府所負責環境影響部分，嘉義縣都會充分把關，本案計畫開發事先都有充分討論，請各委員支持本案。

十九、嘉義縣環境保護局（書面意見）

（一）本開發案之工程屬應實施環境影響評估案件，請於開發（施工）前依規定提送逕流廢水削減計畫。

（二）本科學園區為水污染防治法所管制之對象，請依水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法第5條規定於營運前提送許可證（文件）申請。

（三）有關廢棄物去化，屆時依環境部核定環境影響評估書件辦理。

二十、嘉義縣新港鄉公所（書面意見）

無意見。

二十一、本部環境保護司

（一）本案簡報資料內容、書面意見回覆說明資料（掃描檔請至本部環評書件查詢系統點擊本案「會議資料」下載）及本次會議口頭回覆意見說明請納入報告書內容。

（二）請於下次檢送補充、修正資料15份至本部時，並附電子檔光碟（補正資料本文及附錄如有個人資料，請塗銷）1份。

二十二、本部大氣環境司

（一）空氣污染抵換部分，請表列各抵換來源預估抵換量納入抵換管理計畫，並附抵換合作協議。

（二）請於環境影響差異分析報告第六章內容補附本次變更施工期間及營運期間AERMOD模式模擬原生污染物增量濃度等值線圖。

（三）請補充說明使用AERMOD模式模擬時之各項資料使用及參數設定值，包括模式模擬範圍、網格間距、氣象資料來源、測站名稱或區域編號及年份、地形資料來源...等項目。

（四）請補充說明使用CALINE4模式模擬時之相關參數設定，包括模擬情境、風向、風速、周邊溫度、混合層高度及大氣

穩定度...等項目。

（五）p.4-8及6.6.1危害物質清單一節載，未來引進產業基於「半導體」、「光電」、「電腦及外設」、「通訊」、「精密機械」、「生物技術」六大產業，且排放之危害物質有116項物質，請落實空氣污染防制，且應符合固定污染源空氣污染物排放標準（含行業標準）。

（六）依表4.3.2-1園區土地使用計畫變更前、後面積對照表，生產企業用地共39.44公頃（36.45+0.99），估總面積88公頃約42.55%，且園區容納包括半導體製造工業及光電業，請依「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」第2條所列特殊性工業，計算其合計基地面積是否超過總基地面積四分之一，倘超過者，應依規定設置緩衝地帶及空氣品質監測設施。

（七）p.4-12載，園區產生一般廢棄物、一般事業廢棄物、有害事業廢棄物、輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物由南部科學園區所轄處理設施處理。考慮本園區產業定位將包括新興科技，建請確認其處理胃納量與技術，以避免造成污染。

（八）p.4-12、p.7-4載，變更後污染物排放量本次變更調整以粒狀污染物管制總量，惟依「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」第8點規定，其抵換污染物種為原生性細懸浮微粒($PM_{2.5}$)，請確認法規符合性。又p.4-8載明本計畫各項污染物以1:12比例進行抵換，建議載明於表4.3.5-1;另揮發性有機物排放量59.6公噸/年，依前揭抵換比例計算，抵換量應為71.52公噸/年，請確認。

（九）p.4-15、p.7-4載，前已初步掌握固定源具削減潛量之廠商名單，建請持續掌握具削減潛量之廠商名單，並辦理減量協談，以減少空氣污染物排放量。

（十）本案辦理排放量增量抵換，採南部科學園區管理局與嘉義縣環境保護局合作，依「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」第3第2項規定，應於環境影響

評估審查階段提送合作協議文件，並載明雙方合意辦理內容，請補充該合作協議檔，餘抵換作業請依前揭抵換處理原則規定辦理。

（十一）表7.2-1施工期間及營運期間環境監測空氣品質監測地點變更前、後一覽表，監測地點為學校或學院附近，「附近」為概念性語意，建請量化說明。

（十二）施工期間，為維護空氣品質，應有一定比率運輸車輛為最新2期別（五、六期）排放準之車輛，至少使用40%以上之車輛。

（十三）施工期間所有車輛均須取得自主管理標章。

（十四）p.4-14、p.4-15，請說明公共工程與廠商建廠工程洗掃1.2公里及0.9公里計算之依據及計算過程，另洗掃長度依實際施工面積推算，不易核實，建議仍應以實際需洗長度累加計算後，推估每日或每月洗掃長度；另本案屬營建工程空氣污染防制設施管理辦法第10條所指應洗掃鄰接道路對象，故依法本就應洗掃故宮大道等園區週邊道路，該洗掃僅符合法規並未增強減輕空氣污染防制作用，請再參酌是否擴大洗掃範圍。

（十五）依本案6.1.2影響差異分析說明，同一時間施工最大面積由原計劃10公頃增加為22公頃，施工之車次及人員皆增加30倍左右，而6.2.2所稱施工作業面逸散揚塵之最大排放量維持與原計畫相同，顯不合理，若施作範圍與原計畫相同，應僅整體施工期間排放量相近，但實際同時作業面積增加，最大排放量應有所差異，請再確認所述資料合理性；且本次挖方量與填方量皆有增加，且挖方量甚至由約93萬方增加為約244萬方，其挖填作業面積與挖填作業時間增加至排放量增加部分，亦應納入本次變更排放量計算中：另應詳列所參考的TEDS12排放係數，並詳列各項工程所計算之排放量及計算過程，且應包含公共工程及廠商建廠工程。

（十六）請詳述本案削減率依據TEDS表B2-31之計算過程，並確

認本案所提之防制措施所屬等級，應依工程特性及實際可採行防制措施可達之效率予以計算本案削減率及排放量，以削減率70%計算似有低估排放量之虞；各項承諾有削減率之防制措施應納入第七章空氣污染防制對策中，以確保排放量削減率之可達成。

（十七）p.71、p.72，施工期間空氣污染防制措施，應依營建工程空氣污染防制設施管理辦法及上述承諾有削減率之防制措施，逐條說明各項防制措施，以確保本計畫內容之完整性。

（十八）請評估本案規劃園區開發施工期間及進駐廠商施工期間設置科技化污染防制設施可行性，如以空體傳感器搭配聯動自動灑水設施或採用射霧機進行工區裸露地表抑塵等，以達到污染防制效益最大化。

二十三、本部水質保護司（書面意見）

（一）本案變更後，污水排放量自4,600 CMD提高為20,000 CMD，再經回收再生使用等，預計放流水量約10,900 CMD，為原環境影響說明書規劃之2.4倍，請提供水質評估模式模擬資料以供檢核。

（二）本案承受水體為朴子溪，查本部朴子溪介壽橋測站至下游測站均為中度污染測站，園區開發應不增加水體環境負荷為目標，加強製程源頭減量，提高污染削減，減輕對承受水體影響，並兼顧廢水處理能資源化、低碳、綠能及循環化方向發展，減少廢水排放對環境品質影響。

（三）請說明變更前後差異之污染削減與廢水能資源化處理技術考量，以及對於廢水排放於承受水體後，其有機污染物、氨氮及重金屬負荷增量情形，以及對於水質惡化程度影響之因應作為。另考量污染物累加性質，為避免增加朴子溪之污染負荷，請評估氨氮排放承諾值是否可再降低。

（四）本次變更新興科技產業類別，請評估除現階段廢水特性外，是否會增加非傳統污染物之排放？並請說明其對環境衝擊之影響如何。

（五）p.3-5、p.3-9，本次變更內文「於污水處理廠平均日處理量達1,000以上時」，請補充數據單位。

（六）p.6-13，二「營運期間園區平均日污水量由4,600人增為約20,000 CMD」，應為4,600 CMD。

（七）本案採六家佃長壽橋測站112年11月枯水期單次調查流量6.72cms作為設計流量，上游約2.3公里有經濟部水利署朴子溪灣內橋流量站，建議可參考較具代表性資料採用作為模式設計流量，或分析灣內橋Q75低流量作為設計流量。

（八）營運階段評估水質影響：

1. 六價鉻(Cr^{6+})屬保護人體健康相關環境基準之一，本報告書已評估總鉻，另重金屬錳之歷次調查結果皆高於保護人體健康相關環境基準，請補充六價鉻(Cr^{6+})及錳水體影響評估。

2. 本案放流量增加至20,000CMD，對於重金屬銅影響較顯著，若發生嚴重枯水期可能會導致銅超過標準(0.03mg/L)，建議考量排入承受水體銅之總量管制情形下，評估排放水量與其水質銅濃度之關係，訂定不同排放量之銅的排放濃度標準，例如當排放量>7,000CMD時，銅為0.7mg/L；當排放量>15,000CMD時，銅為0.5mg/L。

二十四、本部氣候變遷署

（一）本次變更，溫室氣體淨排放量由14.7萬公噸CO_{2e}/年增加至105.4萬公噸CO_{2e}/年，請開發單位比照原環境影響說明書所提本園區溫室氣體分年預估抵換量補充說明。

（二）本案第四章(p.4-16)及第七章(p.7-6)提及「其他如使用綠電等措施，亦可透過『溫室氣體自願減量暨抵換資訊平臺』進行申請」，前揭平臺並無提供開發單位申請溫室氣體減量額度之功能，請修正。

（三）會議簡報p.11，本案環境影響差異分析建請依溫室氣體減量及管理法時發布增量抵換處理原則，辦理溫室氣體增量抵換事宜。

二十五、本部資源循環署（書面意見）

無意見。

二十六、本部化學物質管理署

本署無意見。

二十七、本部環境管理署（書面意見）

（一）由p.3-6顯示，變更後用水、用電、剩餘土石方及各項空氣污染物排放量等環境負荷，皆增加超過原環境影響說明書承諾約4至7倍，因此計畫變更對影響範圍內之生活、自然、社會環境或保護對象，似有加重影響之虞，應審慎評估本變更案對環境品質之影響。

（二）p.3-7及p.4-14，施工期間空氣品質環境保護對策中洗掃街長度，由原承諾洗掃8.3公里/日修正為洗掃1.06公里/公頃/日，差異甚大，請說明本次變更開發單位採「公共工程每公頃施工面積須每日洗掃約0.9公里」以及「廠商建廠工程每公頃施工面積須每日洗掃約1.2公里」之估算依據來源及檢討其合理性，另請補充說明日後可供查核之具體管理規劃。

（三）p.3-8，有關空氣污染物抵換，請補充說明施工期間及營運期間之空氣污染物抵換量取得計畫將分別於何時提出（含取得抵換量之時程及總量規劃）。

（四）p.4-8，本次變更所引進產業規劃所謂「新興科技」，請確認營運階段各項排放物中是否包含酸鹼氣體、揮發性有機污染物(VOC)或其他有害空氣污染物，應加以評估並承諾污染物排放總量（表4.3.5-1）。

（五）p.6-20，施工期間空氣污染增量模擬，請統一AERMOD模式進行工區逸散、施工機具及施工運輸車輛之加成模擬評估。

（六）p.6-22、p.6-24及p.6-25，施工及營運期間之敏感點評估，應增加模擬評估距離園區最近2處敏感點「東勢寮聚落」與

「北側零星民宅」之空氣污染濃度增量影響。

（七）p.6-38，表6.22-17，「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」已於112年10月12日發布，並於112年10月14日生效，依該管理辦法之規定，本案已不適用於「環境部審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」，請開發單位修正表格註2相關說明，並請依「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」重新進行本案之溫室氣體排放量增量抵換。

（八）p.6-38，本案擬新植喬木約547株喬木之規劃，請將此承諾納入第七章環境保護對策或環境管理計畫之修正。

環境部　會議簽名單

會議名稱：「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告」專案小組初審會議

時　　間：113 年 6 月 21 日（星期五）下午 2 時 00 分

地　　點：本部後棟 101 會議室

主　　席：葉副主任委員俊宏　　紀錄：黃益鋐

出（列）席單位及人員：

機關或單位名稱及姓名
出席者：
江委員康鈺
吳委員義林
侯委員嘉洪　書面意見
張委員瓊芬　書面意見
陳委員美蓮

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
馮委員正民
黃委員志彬
劉委員小蘭
李教授俊璋
列席者：
國家科學及技術委員會
內政部國土管理署　書面意見
農業部林業及自然保育署　書面意見
農業部農村發展及水土保持署

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
經濟部水利署
交通部運輸研究所　書面意見
台灣自來水股份有限公司
台灣電力股份有限公司
嘉義縣政府
嘉義縣環境保護局　書面意見
嘉義縣太保市公所
嘉義縣朴子市公所
嘉義縣六腳鄉公所

機關或單位名稱及姓名
嘉義縣新港鄉公所　書面意見
嘉義縣民雄鄉公所
嘉義縣水上鄉公所
嘉義縣鹿草鄉公所
嘉義市西區區公所
本部　大氣環境司
水質保護司　書面意見
氣候變遷署
資源循環署　書面意見

機關或單位名稱及姓名
化學物質管理署
環境管理署　書面意見
環境保護司
國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

南部科學園區嘉義園區開發計畫

環境影響差異分析

專案小組初審會議

中華民國113年06月21日

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司

簡報大綱 Contents

壹｜計畫簡介

貳｜環境影響差異分析重點摘要及書面意見重點回復

參｜環評法施行細則第38條第1項之檢核

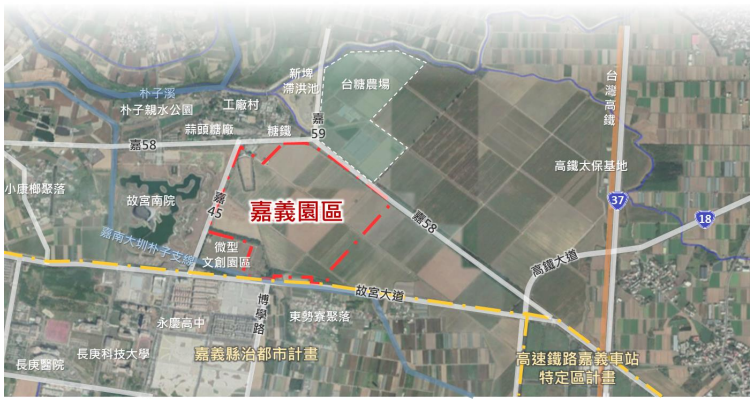
肆｜結語

壹

計畫簡介

開發現況及變更緣由

- 嘉義園區位於嘉義縣太保市，面積約88公頃。
- 產業定位：引進精準健康、智慧載具、智慧農業及新興科技。預計創造就業機會約 4,900~5,700人



「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」112年4月環境部備查

112年7月開工，嘉義園區進入工程設計、施工階段。113年第2季廠商開始整地工程，管理局並積極辦理招商

為配合國家核心關鍵技術之發展及產業規劃需求，在既有產業基礎下，調整強化新興科技之引進產業內容，並重新檢討土地使用計畫及水電資源用量、各項污染物排放量

貳

環境影響差異分析重點摘要及書面意見重點回復

開發行為變更內容

項目	變更前	本次變更	變更說明
產業發展定位	四大產業發展定位	維持四大產業發展定位	➢ 強化其中「新興科技」，引進產業類別與說明
土地使用計畫調整	生產事業用地：41.53公頃 公共設施用地：46.47公頃	生產事業用地：37.44公頃 公共設施用地：50.56公頃	➢ **生產事業用地：- 4.09公頃** ➢ 公共設施用地：+ 4.09公頃 其中**環保設施+1.01公頃**，供水用地+2.91公頃
用電量(kW)	67,000kW	280,000kW	➢ **已取得台電公司同意供電**(台灣電力股份有限公司業務處110年9月27日業字第1108111676號函)
計畫用水量/使用再生水量(CMD)	5,900/4,400	29,000/14,500(工業用水50%)	➢ **用水計畫核定**(113/5/6園區用水計畫(第一次修正)審查暨供水協調會議決議原則同意) ➢ 水源：嘉義地區水源聯合調配 ➢ 再生水來源：區內自建再生水廠(0.91萬CMD)、嘉義縣政府再生水廠供應。配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝) 廠商製程使用100%為目標
污水放流量(CMD)	4,600	20,000	➢ 園區污水處理廠：自主加嚴放流水BOD、COD、重金屬(鎳、銅、六價鉻)等限值 ➢ 園區污水廠完工前，污水協調縣治污水處理廠處理

開發行為變更內容

項目	變更前	本次變更	變更說明
剩餘土石方處理計畫	需土17.35萬立方(自然方)。	需外運之剩餘土石方約122.77萬立方(自然方)	➢ 因應區內大街廓建廠規劃需求，變更後需外運之剩餘土石方約122.77萬立方(自然方)。 ➢ 剩餘土石方處理將以嘉義縣境內台糖公司土地為主，或公共工程土方交換系統媒合。
空氣污染物排放總量	1.粒狀污染物：1.2+0.9公噸年 2.硫氧化物1.6公噸/年 3.氮氧化物17.6公噸/年 4.揮發性有機物37.7公噸/年	1.粒狀污染物：6公噸年 2.硫氧化物：8.5公噸/年 3.氮氧化物：23.8公噸/年 4.揮發性有機物：59.6公噸/年	➢ 本計畫空氣污染物依實際增量以1:1.2進行抵換即抵換量亦增加，不致加重區域之空氣污染影響。
廢棄物處理方案	1.一般廢棄物：4公噸/日 2.事業廢棄物：14.3公噸/日	1.一般廢棄物：4公噸/日 2.事業廢棄物：28.81公噸/日	➢ 園區預留1ha環用地做廢棄物處理使用。 ➢ 優先輔導廠商推動事業廢棄物之減量及資源化無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物由南科所轄處理設施處理。

貳
環境影響差異分析重點摘要及書面意見重點回復

開發行為變更內容-1.產業發展定位調整

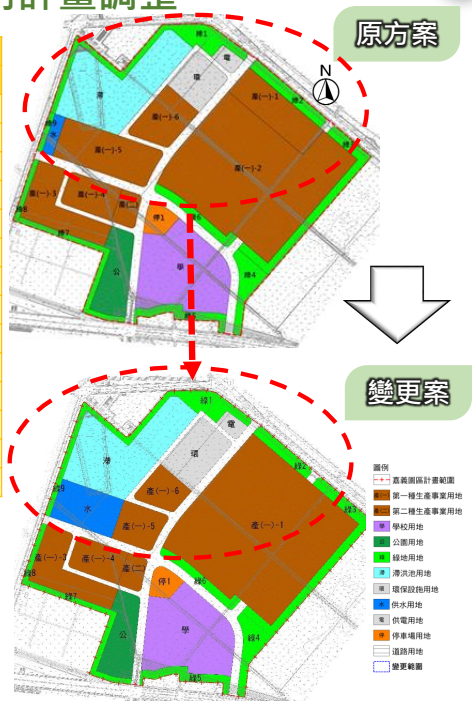
侯委員嘉洪

- 維持引進半導體(排除晶圓製造)、光電、電腦及周邊、通訊、精密機械及生物技術等六大產業
- **「其他新興科技」修正為「新興科技」**，並**強化其引進產業類別與說明**

原方案		變更案	
產業發展定位	說明	產業發展定位	說明
精準健康	含括健康相關產業鏈之上下游，欲發展穿戴式健康監測裝置、醫藥及醫療器材設備、醫用影像及生物辨識、遠距醫療及照護系統等。	精準健康	含括健康相關產業鏈之上下游，欲發展穿戴式健康監測裝置、醫藥及醫療器材設備、醫用影像及生物辨識、遠距醫療及照護系統等。
智慧載具	含括研發與製造電動車、自駕車、無人機、車用電子及其系統為主等。	智慧載具	含括研發與製造電動車、自駕車、無人機、車用電子及其系統為主等。
智慧農業	含括精進農業產銷技術，發展農業機械及生產履歷、智能監控及通訊、農業生技及智慧農場等。	智慧農業	含括精進農業產銷技術，發展農業機械及生產履歷、智能監控及通訊、農業生技及智慧農場等。
其他新興科技	**以既有科學園區之六大產業為基礎，規劃引進淨零科技及智慧機械等新型態科技產業，以保留園區發展其他對社會經濟發展與重大影響之科技產業的可能性。**	**新興科技**	**含括高速寬頻網路(B5G、6G)、人工智慧、資安科技、異質封裝、淨零及量子等新興科技。**

開發行為變更內容-2.土地使用計畫調整

土地使用計畫		原方案 面積(公頃)	本次變更 面積(公頃)	差異(變-原) 面積(公頃)
生產事業用地	第一種生產事業用地	40.54	36.45	-4.09
	第二種生產事業用地	0.99	0.99	0.00
	小計	41.53	37.44	-4.09
公共設施用地	學校用地	8.51	8.49	-0.02
	公園用地	3.18	3.18	0.00
	綠地用地	13.08	13.08	0.00
	滯洪池用地	8.62	8.62	0.00
	環保設施用地	2.49	3.50	1.01
	供水用地	0.59	3.50	2.91
	供電用地	0.60	0.59	-0.01
	停車場用地	1.01	1.01	0.00
	道路用地	8.39	8.59	0.20
	小計	46.47	50.56	4.09
總計		88.00	88.00	0.00



- 生產事業用地：- 4.09公頃
- 公共設施用地：+ 4.09公頃
  - ✓ 環保設施+1.01公頃，供水用地+2.91公頃
  - ✓ 配合嘉義縣水上地政事務所預為合併及分割地籍成果，用地增減0～0.2公頃

開發行為變更內容-3.基本設施配置計畫調整

陳委員美蓮、劉委員小蘭、邱委員祈榮、黃委員志彬、張委員瓊芬

電力/供水/污水處理

用電量 (kW)	280,000	廠商使用綠電或依「再生能源發展條例」規定之履行義務方式辦理
用水量/使用再生水量 (噸/日)	29,000/14,500 (工業用水50%)	**水源來源：** 嘉義地區水源聯合調配 **再生水來源：** (1)區內自建再生水廠：0.91萬CMD (2)其餘由嘉義縣政府再生水廠供應 (3)配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝)廠商製程使用100%為目標
污水量 (噸/日)	20,000	園區污水處理廠自主加嚴限值，園區污水廠完工前，若有廠商營運，污水協調縣治污水處理廠處理

自主加嚴放流水水質

項目	放流水標準(mg/L) (7日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.28
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

評估結果符合相關標準

		開發前環境現況水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體水質標準 (mg/L)		模式設計流量 (cms)
變更案再生水廠營運後	BOD	5.2	5.38	0.18	丁類水體	8	6.72
	COD	28.0	28.59	0.59		-	
	SS	35.0	34.54	-0.46		100	
	NH_3-N	6.97	7.03	0.06		-	
	Cr	0.02	0.047	0.027	-	-	
	Zn	0.020	0.085	0.065	保護人體健康相關環境基準	0.5	
	Pb	0.0067	0.0084	0.0017		0.01	
	Cd	0.0042	0.0045	0.0003		0.005	
	Ni	0.020	0.030	0.010		0.1	
	Cu	0.0068	0.0197	0.0129		0.03	
	As	0.020	0.026	0.006		0.05	
	Hg	0.0007	0.00016	0.0009		0.001	

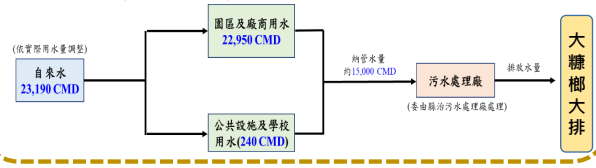
貳

開發行為變更內容—4.污染物排放總量調整

過渡時期水質影響分析

- 污水處理方式
  - ➢ 協調納入嘉義縣擴大縣治污水下水道及鄰近既有**嘉義縣擴大縣治污水處理廠**處理
  - ➢ **納管污水重金屬自主加嚴至符合園區納管標準**
- 承受水體
  - ➢ 排至大糠榔大排，再匯至**荷苞嶼大排**

用水平衡圖(過渡時期)



承受水體水質

以放流水標準(公共污水下水道系統)評估

項目	開發前環境現況水質(mg/L)	營運階段水質評估結果(mg/L)	營運階段水質濃度增量(mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準(mg/L)	模式設計流量(cms)
懸浮固體	26.9	27.0	0.09	參考丁類(灌溉水質基準)	100(100)	5.59
化學需氧量	31.7	33.7	2.06		-	
生化需氧量	8.4	9.1	0.65		8	
氨氮	2.9	3.2	0.21		(3.0)	

以加嚴重金屬濃度限值、導電度3,200μmho/㎝評估

項目	開發前環境現況水質(mg/L)	營運階段水質評估結果(mg/L)	營運階段水質濃度增量(mg/L)	承受水體水質標準 (mg/L)		模式設計流量(cms)
導電度(μmho/㎝)	675.4	748.4	73.03	保護人體健康相關環境基準(灌溉水質基準)	(750)	5.59
鉻	0.003	0.048	0.045		(0.1)	
鋅	0.0026	0.1079	0.1053		0.5(2.0)	
鉛	0.004	0.007	0.003		0.01(0.1)	
鎘	0.002	0.0025	0.0005		0.005(0.01)	
鎳	0.007	0.024	0.017		0.1(0.2)	
銅	0.005	0.026	0.021		0.03(0.2)	
砷	0.019	0.027	0.008		0.05(0.05)	
汞	0.0005	0.0006	0.0001		0.001(0.002)	

貳

開發行為變更內容—4.污染物排放總量調整

環境影響差異分析重點摘要及書面意見重點回復

污染物排放總量

空氣	項目/單位
(1)污染物排放(依實際增量抵換)	排放總量/抵換量(公噸/年)
粒狀污染物	6 / 7.2
硫氧化物	8.5 / 10.2
氮氧化物	23.8 / 28.26
揮發性有機物	59.6 / 71.52
(2)溫室氣體(以二氧化碳當量計，將依進駐廠商實際排放量抵換)	排放量(萬公噸/年)
	107.4

註：配合空污增量抵換作業，本次變更調整以粒狀污染物管制總量。

溫室氣體減排規劃

- 溫室氣體增量抵換規劃**依112.1.19「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理**。原以「溫室氣體減量及管理法」；變更後改以「氣候變遷因應法」辦理

空污增量抵換措施

- 依「審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」**以1:1.2比例進行抵換**
- 其中老舊車輛汰舊換新，改依環境部「汰換老舊車輛空氣污染物減量效益取得計畫申請審查及媒合服務作業程序」辦理

嘉義園區		預計抵換量	TSP (噸/年)	SOx (噸/年)	NOx (噸/年)	VOCs (噸/年)
抵換措施及抵換量	嘉義縣境內固定污染源減量		6.4	7.2	19.1	68.22
	老舊車輛汰舊換新(機車換電動車)	3,000輛	-	-	-	3.3
	其他配合地方縣市政府或環境部推動方案執行		0.8	3.0	9.5	-
	合計		7.2	10.2	28.6	71.52

註：本表為初步估算，未來仍應以實際執行情形及環保局協助檢核計算減量成果為準。

開發行為變更內容—4.污染物排放總量調整

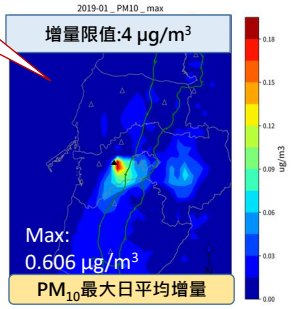
吳委員義林

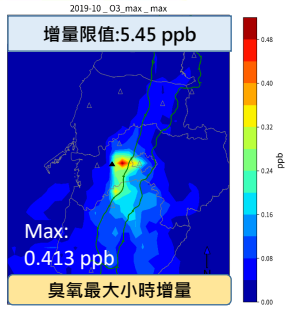
空氣品質(含衍生)環境影響分析

酸性、鹼性氣體排放納入評估

- 空污排放量推估

項目	施工期間	營運期間
採用模式版本	AERMOD/CALINE4	原生性：AERMOD；衍生性：CMAQ
污染源設定	面源	1.半導體（封裝）廠：點源；其餘廠：面源 2.空氣污染物排放量皆納入評估 (包括酸性、鹼性氣體)
施工作業面	公共工程不超過10公頃、建廠工程不超過12公頃	—
施工機具排放	公共工程及建廠工程同步施作	—





- 空污增量影響
  - 原生性：除$PM_{2.5}$背景超標，其餘增量疊加背景符合空氣品質標準
  - 衍生性：PM_{10}及O_3增量均符合嘉義縣容許增量限值
- 空氣污染防制
  - **未來每日洗掃長度約為8.5公里/日~22.7公里/日，洗掃範圍故宮大道、故宮東路、嘉58、嘉59等園區周邊道路**

開發行為變更內容—4.污染物排放總量調整

陳委員美蓮

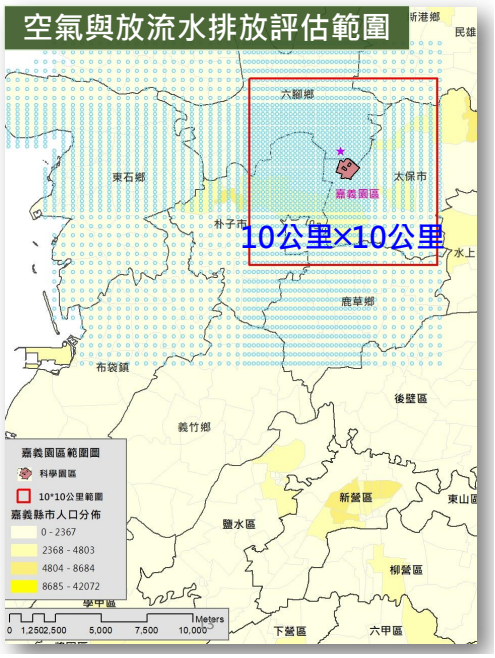
健康風險評估

依「健康風險評估技術規範」規定辦理

危害確認	空氣：共計116項物質 放流水：共計18項物質
劑量效應評估	資料庫蒐集：92項 BMD模擬：10項 換算RfD：2項 相似結構物取代：13項
暴露量評估	多介質評估：42項物質 重金屬大多以農作物食入吸收為主，VOC則多以吸入吸收途徑為主
風險特徵描述	空氣及放流水增量總致癌風險：3.36×10^{-7} 空氣及放流水增量總非致癌風險HI：0.094

評估結果：致癌風險<10^{-6}；非致癌風險低於1

空氣與放流水排放評估範圍



開發行為變更內容—4.污染物排放總量調整

廢棄物		處理量(公噸/日)
一般廢棄物		4
一般事業廢棄物	生產事業廢棄物	16.49
	污水處理廠廢棄物	4
有害事業廢棄物		8.32

廢棄物處理

- 本園區**輔導廠商推動減量及資源化**，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物再清運至南科所轄處理設施處理
- 於園區內配置3.5公頃環保設施用地，目前規劃約2.5公頃設置污水處理廠，並**預留約1.0公頃做為廢棄物處理使用**(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用，後續依實際需求或操作考量彈性調整使用)

貳
環境影響差異分析重點摘要及書面意見重點回復

開發行為變更內容—5.土石方數量調整

江委員康鈺、張委員瓊芬
邱委員祈榮、陳委員裕文

- 產(一)-1，預估廠房建築量體及土方挖填需求均較大(地下室約5-9公尺)

由原需土 → 變更為餘土約122.77萬m^3(自然方)

土方暫置區規劃

- 除**周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池**外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，彈性調整於區內暫置

土方暫置區管理

- 採階段式堆疊，堆置坡度規劃以1:2坡度、每階段高度以小於3m為原則。
- 搭配防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種，以抑制晴天之塵土飛揚。



土方暫置區示意圖

開發行為變更內容—5.土石方數量調整

剩餘土石方去處

- 規劃運至嘉義縣境內台糖公司土地為主(初步規劃至鄰近約90公頃土地)，或公共工程土方交換系統媒合，如有剩餘則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。



交通環境影響分析

- 運土車次：66車次/小時(雙向)。
- 運土路線：主要為故宮大道、台37線與168線。
- 運土時間：車輛出入避開道路交通尖峰及中小學上放學之時段（上午7:00～9:00，下午4:00～7:00）。
- 交通影響：服務水準由現況之A級略為下降至A~B級。

噪音振動環境影響分析

- 經採行相關防制措施後，可符合評估基準。

參 環評法施行細則第38條第1項之檢核

參

適用環評法施行細則第37條之說明

- 檢核開發行為變更內容-**無「環境影響評估法施行細則」第38條第1項所列各款情形，毋須重新辦理環境影響評估**

款次	條文	開發行為變更內容-檢核
一	計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上者。	• 本園區開發面積超過10公頃，認定應實施環評，以署綜字第1070039064C號令，核釋有關計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上之認定，**園區開發行為係以開發面積認定**。 • 本次變更用地面積並未增加仍為88公頃，因此無規模擴增超過百分之十以上之情形。
二	土地使用之變更涉及原規劃之保護區、綠帶緩衝區或其他因人為開發易使環境嚴重變化或破壞之區域者。	• 變更後公園、綠地、滯洪池等用地面積合計均與原計畫相同。
三	降低環保設施之處理等級或效率者。	• 本次變更增加用水及廢水量之後，廢水仍須經過園區內污水處理廠處理，並無降低環保設施之處理等級或效率情事。

全文內容：核釋環境影響評估法施行細則第三十八條第一項第一款及第二項規定，自即日起生效，並同時廢止本署中華民國一百零一年十二月四日環署綜字第一〇一〇一〇九〇五四號令：

一、環境影響評估法施行細則第三十八條第一項第一款規定之「計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上者」，其認定依下列原則辦理：

（一）產能擴增適用之開發行為類別為工廠。

（二）路線延伸適用之開發行為類別為道路、鐵路、大眾捷運系統等線形開發行為。

（三）規模擴增適用於所有開發行為類別，所稱「規模」依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」（以下簡稱認定標準）規定該開發行為類別應否實施環境影響評估之規模予以認定（認定標準規範該開發行為類別應否實施環境影響評估之規模如有二種以上，其中一種規模擴增百分之十以上，即符合該款規定）。例如旅館開發行為以開發面積認定；廢棄物處理場開發行為以開發面積及處理量認定；風力發電開發行為以設置之機組數目認定；遊樂區開發行為以開發面積認定。

二、環境影響評估法施行細則第三十八條第二項規定之「前項第一款經主管機關及目的事業主管機關同意」，其同意之認定原則為計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上，但申請變更部分其所衍生之各種污染總量均未擴增百分之十以上。

參

適用環評法施行細則第37條之說明

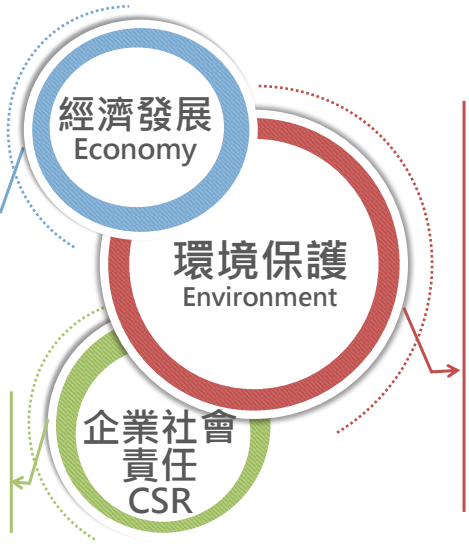
- 檢核開發行為變更內容-**無「環境影響評估法施行細則」第38條第1項所列各款情形，毋須重新辦理環境影響評估**

款次	條文	開發行為變更內容-檢核
四	計畫變更對影響範圍內之生活、自然、社會環境或保護對象，有加重影響之虞者。	• 增加空氣污染物排放將以1.2倍抵換，不增加區域空氣污染物總量。 • 規劃設置再生水廠，減少自來水使用，廢水會經過妥善處理且已自主加嚴放流水標準，經評估無加重影響之虞。 • 廢棄物將加強輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物則清運至南科所轄處理設施處理，不增加當地處理負荷。 • 健康風險評估，增量總致癌風險仍小於百萬分之一(<10-6)、增量非致癌風險HI小於1(<1)。 • 後續也將**持續辦理環境保護相關工作，並將適時採取相對措施改善對附近環境品質之維護，評估無不利影響之虞**。
五	對環境品質之維護，有不利影響者。	
六	其他經主管機關認定者。	• 無。

肆 結語

結語

- 配合國家核心關鍵技術發展，發揮台灣在全球產業鏈扮演的關鍵角色
- 創造就業機會預估達5,700人



- 新植喬木547株
- 強化水資源再利用
  (再生水量達14,500CMD)
- 自主加嚴放流水標準
- 健康風險整體評估
  - ✓ 總致癌風險<10^{-6}
  - ✓ 非致癌風險<1

- 強化環境保護對策，持續推動園區發展

感謝聆聽
懇請委員支持

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

南部科學園區嘉義園區開發計畫

環境影響差異分析報告

專案小組初審書面意見回覆說明

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

中華民國 113 年 6 月

-附48-63-

目　錄

頁次

一、　江委員康鈺.....1
二、　吳委員義林.....5
三、　侯委員嘉洪.....10
四、　張委員瓊芬.....13
五、　陳委員美蓮.....17
六、　馮委員正民.....20
七、　黃委員志彬.....20
八、　劉委員小蘭.....21
九、　邱委員祈榮.....23
十、　陳委員裕文.....28
十一、　國家科會及技術委員會.....29
十二、　內政部國土管理署.....29
十三、　農業部林業及自然保育署.....29
十四、　經濟部水利署.....29
十五、　交通部運輸研究所.....30
十六、　台灣電力股份有限公司.....30
十七、　嘉義縣政府建設處.....30
十八、　嘉義縣政府水利處.....31
十九、　嘉義縣境保護局.....31
二十、　嘉義縣新港鄉公所.....31
二十一、環境部水質保護司.....31
二十二、環境部大氣環境司.....34
二十三、環境部氣候變遷署.....41
二十四、環境部資源循環署.....42
二十五、環境部化學物質管理署.....42
二十六、環境部環境管理署.....42

南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告
專案小組初審書面意見回覆說明

書面意見	回覆說明
一、江委員康鈺	
1. 請補充說明本案增加用水量達5倍以上，即使強調回收水之要求，然其廢(污)水排放量亦增加原規劃之4倍，相關計畫變更對環境品質無加重或不利影響之合理預測與說明。	1.本次變更後，園區平均日污水量增加為20,000 CMD，經園區污水處理廠處理後，主要提供區內再生水廠產製再生水供用，以減少自來水使用。預計區內再生水廠完成前，污水處理廠放流水量約20,000 CMD；再生水廠完成逐步產水後，其放流水量約10,900 CMD。 2.變更後園區放流水質處理目標除須符合108年4月29日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)外，並進一步承諾加嚴放流水質及重金屬(詳表1-1)，以減少對承受水體影響。 3.經模擬評估園區放流水排放至承受水體朴子溪對六家佃長壽橋測站之水質影響，詳如表1-2，BOD_5、SS及氨氮濃度均仍符合所屬之丁類河川水體水質標準，重金屬濃度均可符合保護人體健康相關環境基準，顯示本計畫變更後放流水排放後對承受水體之影響應仍屬輕微，對環境品質無不利影響。

表1-1 放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.28
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

表1-2 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

項目	開發前環境現況水質(mg/L)	營運階段水質評估結果(mg/L)	營運階段水質濃度增量(mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準(mg/L)	模式設計流量(cms)
生化需氧量	5.2	5.38	0.18	丁類水體	8	6.72
化學需氧量	28.0	28.59	0.59		—	
懸浮固體	35.0	34.54	-0.46		100	
氨氮	6.97	7.03	0.06		—	
鉻	0.02	0.047	0.027	保護人體健康相關環境基準	--	
鋅	0.020	0.085	0.065		0.5	
鉛	0.0067	0.0084	0.0017		0.01	

書面意見	回覆說明				
鎘	0.0042	0.0045	0.0003	0.005	
鎳	0.020	0.030	0.010	0.1	
銅	0.0068	0.0197	0.0129	0.03	
砷	0.020	0.026	0.006	0.05	
汞	0.00007	0.00016	0.00009	0.001	
2.請強化說明新興科技所可能引進產業之具體製程及其可能衍生之污染物排放種類、性質及總量；並據以說明各項污染物排放對環境品質無加重或不利影響之合理預測與評估。	1.本次變更後，新興科技規劃引進類別含括高速寬頻網路(B5G、6G)、人工智慧、資安科技、異質封裝、淨零及量子等，其衍生之污染物排放種類包括空污、廢水、廢棄物等，加計其他產業定位之污染物排放，彙整園區營運階段各項排放物承諾值如表1-3。 2.針對本次變更總量調整，為減輕環境影響，已配套規劃各項污染抵減及環境保護減輕措施，說明如下： (1)空氣污染物 因應本次變更，空氣污染物排放量雖有增加，惟本計畫將維持以1.2倍進行抵換，即抵換量亦增加，不致加重區域之空氣污染影響。 (2)污水量 變更後平均日污水量為20,000 CMD，已承諾自主加嚴園區污水處理廠放流水標準，同時規劃設置再生水廠，增加放流水回收再利用量，亦可減少自來水使用；後續於再生水廠完工後，平均日污水量可再降至10,900CMD，經評估下游承受水體水質仍可符合所屬之丁類河川水體水質標準及保護人體健康相關環境基準，無顯著不利影響。 (3)廢棄物 未來將加強輔導廠商推動源頭減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物則清運至南科所轄處理設施處理，目前處理設施足以因應接納本園區新增量，並於園區環保設施用地內預留約1.0公頃做為廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用，後續依實際需求或操作考量彈性調整使用)，不致增加當地廢棄物處理體系之負荷。 (4)健康風險 針對變更後之危害物質清單重新進行健康風險評估，管道排放與放流水重疊區域之增量總致				

書面意見	回覆說明
	癌風險 (5.35×10^{-7})仍小於百萬分之一($<10^{-6}$)、增量非致癌風險 HI (0.094)小於 1(<1)、所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於 1，並無顯著不利影響。 3.本園區未來仍將依環評承諾持續辦理各項環境保護相關工作及環境監測，適時採取相對應措施，以維護周遭地區之環境品質。

表 1-3　營運階段各項排放物承諾值一覽表(變更後)

各項排放物承諾值		
空氣污染物(公噸/年) 排放總量/抵換量	粒狀污染物	6.0 / 7.2
	硫氧化物	8.5 / 10.2
	氮氧化物	23.8 / 28.6
	揮發性有機物	59.6 / 71.5
溫室氣體(萬公噸/年)	淨排放量(排放量-抵減量)	約 105.4
污水量(CMD)	20,000	
廢棄物(公噸/日)	一般	4.0
	一般事業	20.49
	有害事業	8.32

3.本案變更衍生之土方量增至約 160 萬立方公尺，請重新檢討土方管理計畫之合理性，尤其是規劃為產業用地或園區內堆置，未來當產業用地開發時，相關增加之土方量及堆置土方量，將增加後續之環境衝擊與影響。	1.本次變更因配合公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工，致衍生之土石方數量由原計畫之需借土約 17.35 萬 m^3 (約鬆方 22.55 萬 m^3) 轉為產生餘土約 122.77 萬 m^3 (約鬆方 160 萬 m^3)，目前規劃運至嘉義縣境內台糖公司指定土地填築或以公共工程土方交換系統進行媒合，同時規劃於園區內指定地點設置土方暫置區，以利土石方就近調配運輸。相關土石方管理規劃說明如下： (1)區內暫置：除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，彈性調整於區內暫置。 (2)區外填築：本園區土地約有 99.95%屬台糖公司所有，由本局向台糖公司承租，依本局與台糖公司簽訂之代為維護管理及租賃契約書規定，園區土方屬台糖公司財產，除徵得台糖公司同意外，本局或本局指定之第三人不得運出園區範圍外或出售，爰本園區餘土目前規劃運至嘉義縣境內台糖公司土地為主(初步規劃至鄰近約 90 公頃土地，參見圖 1-1)，或公共工程土方交換系統媒合，如有剩餘則運至合格之土石方資

書面意見	回覆說明
	源堆置處理場處理。 (3)土方暫存環境管理：為利園區挖填土石方調配，規劃於園區內指定地點設置土方暫置區，將採階段式堆疊，堆置坡度規劃以 1:2 坡度、每階段高度以小於 3m 為原則。坡底設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，導排至臨時滯洪砂池，再排入既有聯外水路。考量堆置時間之長短，採用防塵布或防塵網覆蓋或鋪植草種方式，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)，並避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。 2.施工期間土石方運輸主要利用故宮大道、台 37 線與 168 線進出，經模擬評估其平假日之服務水準將由現況之 A 級略為下降至 A~B 級，仍可維持良好服務水準。

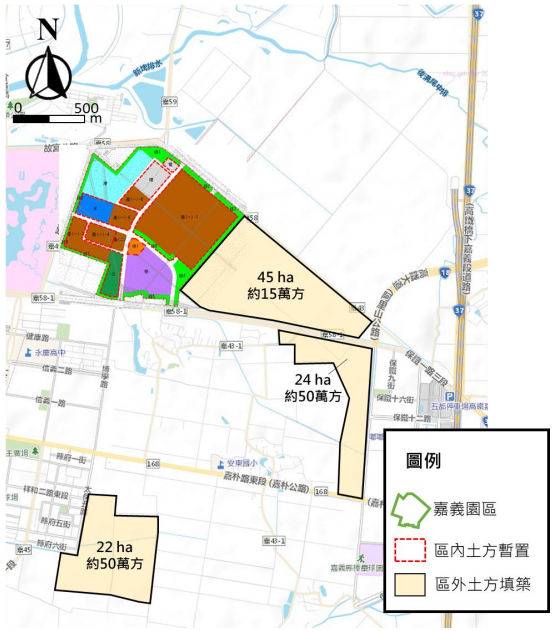


圖 1-1　土石方管理規劃示意圖

書面意見	回覆說明
4.本案變更之放流水重金屬加嚴限值，係以排水量為分級管理之參考依據，若依原環說承諾值而言，並未設限排水量之條件，請開發單位加嚴管制重金屬之排放，並增列銅之管制項目及限值。	謝謝委員指教，已針對放流水重金屬致癌風險貢獻較大之鉛、鎳、砷、六價鉻及排放對承受水體水質有不符水體標準之虞之銅進一步承諾加嚴，修正後加嚴限值詳表 1-4。

表 1-4　放流水重金屬加嚴限值(變更後)

項目	重金屬加嚴限值(mg/L) (7 日平均值)
鉛	0.1
銅	0.7
鎳	0.56
砷	0.28
六價鉻	0.28

二、吳委員義林

1.由於變更新增產業類別，故新增產業類別之有害空氣污染物之各項排放量分別為何？另外酸性與鹼性氣體、氯氣等之排放量分別為何？	本次變更經參考相似園區環評或製程產業資料後，重新彙整推估本園區各項空氣污染物排放量，並依此進行健康風險評估，其中屬有害空氣污染物、酸性與鹼性氣體、氯氣之推估排放量如下表 2-1 所示。合計列屬有害空氣污染物之排放總量約 3.87 噸/年，酸性氣體之排放總量約 18.78 噸/年(含氯氣約 8.66 噸/年)，鹼性氣體之排放總量約 8.14 噸/年。

表 2-1 健康風險評估有害空氣污染物、酸性與鹼性氣體、氯氣之推估排放量

序號	物質名稱	CAS NO.	致癌分類	排放量 (Ton/yr)	類別
1	六價鉻	18540-29-9	1	1.18E-05	重金屬；HAPs
2	甲醛	50-00-0	1	1.12E-03	VOCs；HAPs
3	苯	71-43-2	1	5.83E-03	VOCs；HAPs
4	砷	7440-38-2	1	2.79E-04	重金屬；HAPs
5	苯乙烯	100-42-5	2A	1.04E-01	VOCs；HAPs
6	氯甲苯	100-44-7	2A	1.31E-02	VOCs；HAPs
7	四氯乙烯	127-18-4	2A	4.82E-02	VOCs；HAPs
8	二甲基甲醯胺	68-12-2	2A	4.84E-03	VOCs；HAPs
9	二氯甲烷	75-09-2	2A	8.00E-01	VOCs；HAPs
10	乙苯	100-41-4	2B	3.67E-03	VOCs；HAPs
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	2B	1.06E-03	VOCs；HAPs
12	醋酸乙烯酯	108-05-4	2B	3.98E-03	VOCs；HAPs
13	鄰苯二酚	120-80-9	2B	1.00E-03	VOCs；HAPs
14	1,4-二氧陸圜	123-91-1	2B	3.61E-02	VOCs；HAPs
15	丙烯酸乙酯	140-88-5	2B	1.00E-03	VOCs；HAPs
16	三氯甲烷	67-66-3	2B	1.40E-01	VOCs；HAPs
17	鉛	7439-92-1	2B	4.36E-03	重金屬；HAPs
18	鎳	7440-02-0	2B	1.04E-02	重金屬；HAPs
19	鈷	7440-48-4	2B	4.03E-05	重金屬；HAPs
20	甲苯	108-88-3	3	1.26E+00	VOCs；HAPs
21	酚	108-95-2	3	6.87E-01	VOCs；HAPs

書面意見	回覆說明

22	二甲苯	1330-20-7	3	5.92E-01	VOCs；HAPs
23	溴甲烷	74-83-9	3	1.00E-03	VOCs；HAPs
24	氯甲烷	74-87-3	3	1.21E-01	VOCs；HAPs
25	氯化氫	7647-01-0	3	2.02E+00	酸類
26	硼酸	10043-35-3	—	1.00E-03	酸類
27	磷酸	7664-38-2	—	5.20E-01	酸類
28	氟化氫	7664-39-3	—	1.11E+00	酸類
29	氨	7664-41-7	—	8.14E+00	鹼類
30	硫酸	7664-93-9	—	3.64E+00	酸類
31	硝酸	7697-37-2	—	2.84E+00	酸類
32	氯氣	7782-50-5	—	8.66E+00	酸類
33	丙烯腈	107-13-1	2B	3.08E-02	VOCs；HAPs

註：本表為預估引進產業之推估值，未來將依實際進駐情形酌予調整。

2.營運時污水量增加到最大量與平均日需水量分別是34,800CMD與29,000CMD，可是廢水廠與用水平衡圖僅說明最終狀態，在過渡時期之用水平衡與廢污水處理方式，放流水水質與承受水體之影響等應有量化分析評估。	本案變更後之終期平均日污水量約 20,000 CMD，於園區設置污水處理廠處理。於園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」(預估為至 115 年)，若有進駐廠商已完工營運，其所產生污水將協調納入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，其用水平衡圖詳如下圖 2-1，納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區重金屬納管標準外，考量縣治污水處理廠之最終承受水體為荷苞嶼大排，其下游有荷苞嶼排水制水閘為灌溉水路取水口，將要求於過渡時期排水之廠商於此過渡時期自主加嚴納管水質導電度至 3,200 μmho/cm；經縣治污水廠處理後排放對承受水體水質影響之模擬評估結果詳表 2-2，承受水體(荷苞嶼排水佳禾橋上游測站)之生化需氧量略超出參考丁類水體水質標準，氨氮略超出灌溉水值基準，重金屬與導電度則均可符合灌溉水值基準及保護人體健康相關環境基準。縣治污水廠目前正在進行功能提升，預計完成改善後，本計畫放流水排放後對承受水體之影響應更輕微。

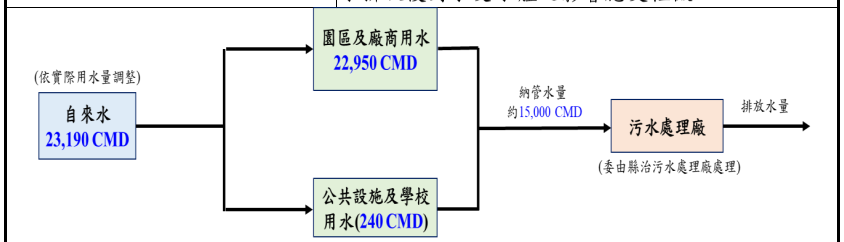


圖 2-1　本園區用水平衡圖(過渡時期)

書面意見	回覆說明

表 2-2 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(過渡時期)

項目	開發前環境現況水質[1] (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體水質標準 (mg/L)		模式設計流量[2] (cms)
懸浮固體	26.94	27.03	0.09		100(100)	
化學需氧量	31.69	33.75	2.06		—	
生化需氧量	8.43	9.07	0.65		8	
氨氮	2.94	3.16	0.21		(3.0)	
鉻	0.0030	0.0481	0.0451		(0.1)	
鋅	0.0026	0.1079	0.1053		0.5(2.0)	
鉛	0.0040	0.0069	0.0029	參考丁類(灌溉水質基準)	0.01(0.1)	5.59
鎘	0.0020	0.0025	0.0005		0.005(0.01)	
鎳	0.0070	0.0237	0.0167		0.1(0.2)	
銅	0.0050	0.0259	0.0209		0.03(0.2)	
砷	0.0190	0.0269	0.0079		0.05(0.05)	
汞	0.0005	0.0006	0.0001		0.001(0.002)	
導電度 (μmho/㎝)	675.38	748.4	73.03		(750)	

3.請補充說明本園區於過渡時間與最終時放流口下游是否有農業引用水源，若有時應量化評估其可能影響。	1.本園區污水處理廠放流水承受水體為朴子溪，計畫排放口下游有「朴子支線補助水源抽水站」及「蒜頭支線補助水源抽水站」二座抽水站，前於環說書作業階段經與農田水利署嘉南管理處會勘確認該2處抽水站現況已無需(法)抽灌，即未作灌溉使用。經以園區自主加嚴之放流水質進行評估(詳表 1-2)，園區下游承受水體(朴子溪) 可符合所屬之丁類河川水體水質標準。 2.於園區污水處理廠未完工運轉前之「過渡時期」(預估為至 115 年)，若有進駐廠商已完工營運，其所產生污水將協調納入鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，其用水平衡圖詳如圖 2-1，納管水質除須符合「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定及本園區重金屬納管標準外，考量縣治污水處理廠之最終承受水體為荷苞嶼大排，其下游有荷苞嶼排水制水閘為灌溉水路取水口，將要求於過渡時期排水之廠商於此過渡時期自主加嚴納管水質導電度至 3,200 μmho/cm；經縣治污水廠處理後排放對承受水體水質影響之模擬評估結果詳表 2-2，承受水體(荷苞嶼排水佳禾橋上游測站)之生化需氧量略超出參考丁類水體水質標準，氨氮略超出灌溉水值基準，重金屬與導電度則均可符合灌溉水值

書面意見	回覆說明
	基準及保護人體健康相關環境基準。縣治污水廠目前正在進行功能提升，預計完成改善後，本計畫放流水排放後對承受水體之影響應更輕微。
4.重金屬排放除了原環評內容之鉛、銅、鎳、砷與六價鉻以外，應增加新增製程之新興污染物等。	經比對本次變更前、後之危害物質清單，本次變更放流水新增鈰、異丙醇及氫氧化四甲基銨等物質，目前並無放流水水質標準或水體水質標準，其對環境衝擊之影響，經健康風險評估其非致癌風險值，增量 HI 小於 1 (<1)，結果詳如表 2-3。

表 2-3 本次變更園區放流水新增污染物質之非致癌風險一覽表

編號	物質	致癌分類	非致癌風險			
			50%	95%	貢獻比	原環評
1	鈰	-	7.29E-06	3.15E-05	2.18%	-
2	異丙醇	3	1.08E-07	7.78E-07	0.05%	-
3	氫氧化四甲基銨	-	2.03E-05	8.77E-05	6.05%	-

5. P.6-28 中朴子測站之 $PM_{2.5}$ 增量 0.125μg/m^3 為何大於 PM_{10} 增量之 0.084μg/m^3。	1.依本計畫懸浮微粒案例月(2019 年 1 月)之每日模擬結果，最大增量發生於 2019 年 1 月 31 日，詳表 2-4 所示，基準案例及情境案例之 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 比值分別為 65.67%及 65.76%，顯示該高增量發生日之模擬情境中，$PM_{2.5}$ 之佔比提升。同時分析氣膠微粒在大氣中三個波峰組成(如表 2-5 所示)，統計細微粒波峰(RAT、RAC)與粗微粒波峰(RCO)之比例，可發現 RAT 與 RAC 在情境案例之比例有升高之趨勢，RCO 則有下降趨勢，顯示衍生性反應在細微粒有較高之比例產生，而粗微粒在情境案例下增量為負值。 2.進一步將當日朴子測站之 $PM_{2.5}$、PM_{10} 衍生性成份列表(如表 2-5 所示)，可發現 $PM_{2.5}$_NO_3(硝酸鹽)成份佔比最低，僅約為 4.8%；PMC($PM_{2.5-10}$)增量之下降主因係 PMC_NO_3 (硝酸鹽)，其單一成份即佔有 38.9%之減量比例，且在當日朴子測站之氣態污染物增量(如表 2-6 所示)中，可發現 NO_x、NO_y 等濃度均為上升， HNO_3 濃度則下降，推測可能由於當時朴子測站之大氣環境與污染物濃度間之關係，讓 NO_x 最終產物可能生成較多非 HNO_3 成份，導致 HNO_3 較少與粗微粒之鹼性成份結合，進而造成情境案例中 PMC 內硝酸鹽成份濃度降低較多，導致 PM_{10} 之增量低於 $PM_{2.5}$ 之增量。

書面意見	回覆說明

表 2-4 朴子測站案例月之 $PM_{2.5}$ 及 PM_{10} 於 2019/1/31 日平均值

朴子測站	$PM_{2.5}$($\mu g/m^3$)			PM_{10}($\mu g/m^3$)		
	基準案例	情境案例(本計畫)	增量(情境-基準)	基準案例	情境案例(本計畫)	增量(情境-基準)
2019/01/31	47.147	47.273	**0.125**	71.798	71.882	**0.084**

表 2-5 朴子測站 2019/1/31 基準與情境案例之懸浮微粒成份濃度

成份	基準案例($\mu g/m^3$)	情境案例($\mu g/m^3$)	增量(情境-基準)($\mu g/m^3$)	增量比例
$PM_{2.5}$_SO_4(硫酸鹽)	7.3279	7.3578	0.03	23.9%
$PM_{2.5}$_NO_3(硝酸鹽)	11.2372	11.2432	0.006	4.8%
$PM_{2.5}$_NH_4(銨鹽)	6.0018	6.0241	0.022	17.8%
$PM_{2.5}$_其他成份	22.5803	22.6474	0.067	53.5%
$PM_{2.5}$ 總量	47.1473	47.2725	**0.125**	100.0%
PM_{10}	71.7979	71.8821	**0.084**	—
PMC_SO_4(硫酸鹽)	2.3089	2.3072	-0.0017	4.1%
PMC_NO_3(硝酸鹽)	8.2862	8.2702	-0.016	38.9%
PMC_NH_4(銨鹽)	2.2747	2.2709	-0.0038	9.4%
PMC_其他成份	11.7808	11.7613	-0.020	47.6%
PMC 總量	24.6506	24.6096	-0.041	100.0%
成份	基準案例(%)	情境案例(%)	增量(情境-基準)(%)	
RAT (Aitken)	95.73	95.76	0.0297	
RAC (Accumulation)	80.19	80.28	0.0865	
RCO (Coarse)	3.95	3.95	-0.0000902	

註：RAT 為粒狀物分佈於 Aitken mode 波峰於 $PM_{2.5}$ 中之比例。
RAC 為粒狀物分佈於 Accumulation mode 波峰於 $PM_{2.5}$ 中之比例。
RCO 為粒狀物分佈於 Coarse mode 波峰於 $PM_{2.5}$ 中之比例。

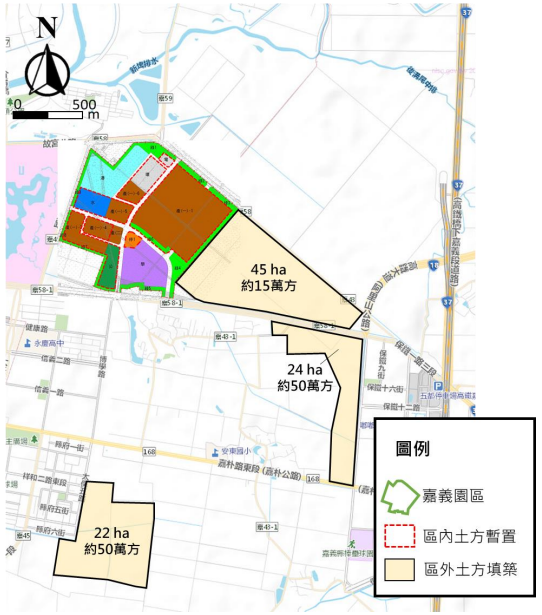
表 2-6 朴子測站 2019/1/31 基準與情境案例之氣態污染物的成份濃度(ppb)

成份	基準案例	情境案例	增量(情境-基準)
NO_2	14.96	15.04	0.0787
NO	1.11	1.14	0.0265
NO_y	28.48	28.59	0.1083
VOC	151.04	152.19	1.1464
SO_2	3.24	3.25	0.0174
CO	208.79	208.79	0.0006
HNO_3	0.5225	0.5224	-0.0002
H_2O_2	0.7911	0.7912	0.0001
OH	0.0001	0.0001	0.0000
FORM	2.3441	2.3454	0.0013
HONO	1.0383	1.0414	0.0031
NO_3	0.0020	0.0020	0.0000
max_O_3	61.3282	61.3295	0.0012

6.溫室氣體減量除使用綠電以外，應說明如何達淨零。	整體園區淨零永續推動乃依循國發會公布之「2050淨零排放路徑及策略總說明」，製造部門將以「先減少排放，再淨零排放」為推動策略，針對「製程改善」、「能源轉換」及「循環經濟」等三大面向進行推動，長期輔以「負碳」、「加入國際倡議」等方式持續朝向淨零努力，茲說明如下： 1.半導體(封裝)廠商為達淨零碳排目標，規劃之執行

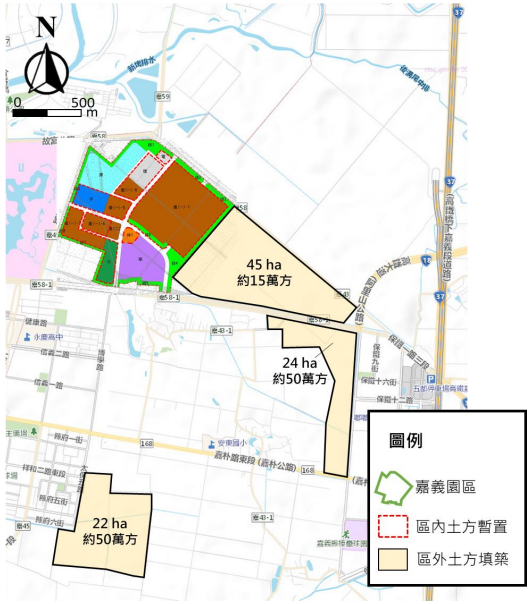
書面意見	回覆說明
	方式如下： (1)範疇一(製程直接排放)：，透過減少製程氣體使用量、使用 FCs 及 N_2O 削減設備(削減率達 90%)等減少溫室氣體排放量。 (2)範疇二(能源間接排放) A.導入新世代機台及提高能源使用效率：如使用高能效設備(如機台、燈具、空調等)、採用雙溫度冰水系統、設置冰機熱回收系統及 VOCs 廢氣處理系統廢熱回收等，並定期確認各設備的節能績效。 B.於製程開始量產後(取得空污操作許可證後 1 年內)，隨量產用電時程，每年取得實際用電量 25%再生能源(以營運後之用電度數(kWh)為基底)，中長期目標為 2030 年取得 60%、2040 年取得實際用電量 100%之再生能源。 2.能源轉換： 節能方面鼓勵廠商建立廠區智慧電力系統，監控及分析用電優化運轉，依 ISO 50001 標準建立「智慧化能源管理系統」。創能方面鼓勵園區廠商規劃建置再生能源發電設備，新入區廠商及新建廠者，於用電計畫書及建築許可審查時，要求其評估建置太陽光電。 3.持續推動資源循環： 加強能資源與廢棄物循環再利用，建構產業鏈結與合作共生機制，降低廢棄物清運碳排量，規劃妥善事業廢棄物管理方式，強化資源循環韌性。
7. p.6-59 之排放量應區別為空氣、廢水放流與廢棄物。	p.6-59 表 6.6.1-1 中各物質之排放來源補充如附件之附表 1 所示。
8.由表 6.6.1-1 之酸性、鹼性氣體排放應評估其對衍生性 $PM_{2.5}$ 之影響。	敬謝委員指教，本計畫已將酸鹼氣體排放量納入衍生性空污模擬評估，因此整體排放量除了 TEDS 資料庫既有之 NOx/SOx/PM_{10}/$PM_{2.5}$/VOC 等物種外，根據 CMAQ 當中 CCTM 模組可輸入之排放量資料，已增加 PSO_4/PNO_3/HCL/CL_2/NH_3 等物種排放量，報告中之衍生性 $PM_{2.5}$ 增量資料，均為加入上述酸鹼氣體後之模擬結果。依本計畫懸浮微粒案例月(2019 年 1 月)之每日模擬結果，最大增量發生於 2019 年 1 月 31 日，當日之懸浮微粒成份濃度詳如上表 2-5 所示。
三、侯委員嘉洪	

書面意見	回覆說明
1.在產業發展定位調整，請釐清說明是否仍以科學園區之六大產業為基礎?此外，請於變更的“園區規劃引進產業綜整表”之新興科技產業發展定位的說明，加強其論述，現階段變更後文字僅有“含括高速寬頻網路(B5G、6G)、人工智慧、資安科技、異質封裝、淨零及量子等新興科技。”	1.運用南部科學園區及嘉義縣之既有產業，並考量園區基地規模及周邊產業群聚特性，園區推動「精準健康」、「智慧載具」、「智慧農業」及「新興科技」發展，未來引進產業係奠基於「半導體」、「光電」、「電腦及周邊」、「通訊」、「精密機械」及「生物技術」等六大產業資源及發展經驗，深化跨領域整合之研發與應用，變革在地產業智慧轉型，以建構完整之產業聚落，並透過產業軟硬整合之布局，將既有南部產業發展地區，躍進為跨域創新升級廊帶。 2.本園區係依循我國「六大核心戰略產業」、「行政院5+2 產業創新計畫」及發展 8 大前瞻科技產業政策方針，因應近年全球產業鏈變化，在既有六大產業基礎下，配合國科會產業布局擴充新興科技產業相關技術衍生之產業。
2.此次變更之總挖方總量大幅增加為 244.2 萬 m^3，產生剩餘土石方 159.6 萬 m^3(鬆方)，請強化說明土石方的暫置規劃(包括暫存土方量、位置、面積與高度)、剩餘土石方運輸的交通運輸規劃、以及因應的具體減輕措施。同時，建議加強的土石方資源再利用的規劃。	1.本次變更因配合公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工，致衍生之土石方數量由原計畫之需借土約 17.35 萬 m^3 (約鬆方 22.55 萬 m^3) 轉為產生餘土約 122.77 萬 m^3 (約鬆方 160 萬 m^3)，目前規劃運至嘉義縣境內台糖公司指定土地填築或以公共工程土方交換系統進行媒合，同時規劃於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，以利土石方就近調配運輸。相關土石方管理規劃說明如下： (1)區內暫置：除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，彈性調整於區內暫置。 (2)區外填築：本園區土地約有 99.95%屬台糖公司所有，由本局向台糖公司承租，依本局與台糖公司簽訂之代為維護管理及租賃契約書規定，園區土方屬台糖公司財產，除徵得台糖公司同意外，本局或本局指定之第三人不得運出園區範圍外或出售，爰本園區餘土目前規劃運至嘉義縣境內台糖公司土地為主(初步規劃至鄰近約 90 公頃土地，參見圖 3-1)，或公共工程土方交換系統媒合，如有剩餘則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。 (3)土方暫存環境管理：為利園區挖填土石方調配，規劃於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，採階段式堆疊，堆置坡度規劃以1:2 坡度、每階段高度以小於 3m 為原則。坡底

書面意見	回覆說明
	設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，導排至臨時滯洪砂池，再排入既有聯外水路。考量堆置時間之長短，採用防塵布或防塵網覆蓋或舖植草種方式，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)，並避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失。 2.施工期間土石方運輸主要利用故宮大道、台 37 線與 168 線進出，經模擬評估其平假日之服務水準將由現況之 A 級略為下降至 A~B 級，仍可維持良好服務水準。
 圖 3-1 土石方管理規劃示意圖	
3.針對變更後的水源規劃仍有疑慮，平均日需水量增加至 29,000CMD，應加強相關的工期與時程規劃。請詳實說明台灣自來水公司的供應規劃(嘉義地區	1.台水公司 113 年 6 月 19 日原則同意供水，輸水幹管部分，台水公司評估短期需由馬稠後產業園區既有幹管延管供應，中長期需由新港淨水場延管供應。 2.再生水部分，規劃使用 50%工業再生水(約

書面意見	回覆說明
的水源)，以及如何透過輸水幹管延伸調度供應鄰近周遭區域的多元水源。此外，4,500CMD 區外再生水的來源為何？當園區污水量達到 20,000CMD，且使用再生水量為 14,500CMD(包括海水淡化水和其他多元水源）時，存在不確定性，請補充說。	14,500CMD，含換水、海淡水等多元水源)以上，其中園區再生水約為 9,100CMD，其餘由嘉義縣政府再生水廠供應，並配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝)廠商製程使用 100%為目標。
4.在污水處理系統中，當處理量達到 9,000CMD 以上時，自主加嚴重金屬放流水質，建議納入總量管制的概念。此外，將放流水中銅的濃度限值設定為 0.7mg/L，請補充說明此限值的訂定依據。此外，同時應加強監測放流水的水質導電度值。	1.本計畫營運期間園區放流水對承受水體水質之影響，為採用質量平衡公式進行開發前、後水質模擬評估。重金屬銅之放流水標準加嚴至 0.7 mg/L，為依據本次變更於再生水廠營運前，污水經園區污水處理廠處理後放流至承受水體，其承受水體需符合保護人體健康相關環境基準(≦0.03mg/L)回推計算 2.污水廠放流單元已設有水質連續監測設施，並將同時監測放流水導電度值，已確保水質符合放流水標準及環評承諾水質。
5.在施工人員生活污水的處理，建議除生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體量及大腸桿菌群之外，同時考量氨氮排放對於地面水體的衝擊，加強套裝污水處理設備對於氨氮污染物的削減能力。	遵照辦理，將配合選用具氨氮污染物削減能力之套裝污水處理設備，避免對地面水體的衝擊。
四、張委員瓊芬	
1.請補充說明本園區目前開發進度。	嘉義園區於 112 年 3 月 15 日經環境部公告環說書審查結論，另於 112 年 5 月 19 日經內政部核定「南部科學園區嘉義園區開發計畫暨細部計畫」並取得開發許可，遂依據審查結論於 112 年 7 月 1 日(南環字第 1120018055B 號)向環境部提報開工，進行嘉義園區公共工程設計、施工等作業；廠商工程部分，產(一)-1 廠商建廠整地工程於 113 年第 2 季啟動，其餘用地積極辦理招商中。
2.本園區工程預估總挖方總量約 2,441,580m^3，填方總量約 1,213,838m^3，挖填平衡後之剩餘土石方量約 1,227,742m^3，計自然方 122.77 萬 m^3，而鬆方比以 1.3 估算，故鬆方約 159.6 萬 m^3。與定稿本相較，由原先的需土約	1.土石方變化量大主因為廠商進駐興建廠房建築量體及土方挖填需求均較「原計畫」預估為大，而因應廠商進駐，污水處理廠處理量增加、暨配水池容量增加，致設施興建餘土土方量亦增加，故重新估算園區之挖填土方量，其中產(一)-1 用地廠房初步規劃將須開挖地下室深度約介於 5 至 9 公尺，平均開挖深度約為 7 公尺，為主要增加來源，增加餘

書面意見	回覆說明
22.55 萬 m^3 轉為剩餘土石 159.6 萬 m^3，變化量相當大，應補充說明主因並說明高程之調整是否造成高淹水潛勢。此外，強化說明土石暫置與污染防制計畫、與運輸規劃。	土約 103.5 萬 m^3。 2.有關地區淹水潛勢因應，園區考量防洪排水規畫、土方去化需求及配合銜接區界現地道路高程等因素，已配合辦理出流管制計畫書變更，於 113 年 5 月 24 日取得經濟部核定函在案，經計算本次變更之出流量仍小於出流管制量(Qa)，不影響下游水路通洪能力，不致造成區外排水負擔。 3.本次變更因配合公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工，致衍生之土石方數量由原計畫之需借土約 17.35 萬 m^3 (約鬆方 22.55 萬 m^3) 轉為產生餘土約 122.77 萬 m^3 (約鬆方 160 萬 m^3)，目前規劃運至嘉義縣境內台糖公司指定土地填築或以公共工程土方交換系統進行媒合，同時規劃於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，以利土石方就近調配運輸。相關土石方管理規劃說明如下： (1)區內暫置：除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，彈性調整於區內暫置。 (2)區外填築：本園區土地約有 99.95%屬台糖公司所有，由本局向台糖公司承租，依本局與台糖公司簽訂之代為維護管理及租賃契約書規定，園區土方屬台糖公司財產，除徵得台糖公司同意外，本局或本局指定之第三人不得運出園區範圍外或出售，爰本園區餘土目前規劃運至嘉義縣境內台糖公司土地為主(初步規劃至鄰近約 90 公頃土地，參見圖 4-1)，或公共工程土方交換系統媒合，如有剩餘則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。 (3)土方暫存環境管理：為利園區挖填土石方調配，規劃於園區內指定地點或園區外鄰近地區設置土方暫置區，採階段式堆疊，堆置坡度規劃以 1:2 坡度、每階段高度以小於 3m 為原則。坡底設截流溝，坡腳設臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後排至周圍配置之臨時排水路，導排至臨時滯洪砂池，再排入既有聯外水路。考量堆置時間之長短，採用防塵布或防塵網覆蓋或舖植草種方式，以抑制晴天之塵土飛揚(土石方覆蓋空窗期，加強灑水頻率以減少揚塵)，並避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流

書面意見	回覆說明
	失。 4.施工期間土石方運輸主要利用故宮大道、台 37 線與 168 線進出，經模擬評估其平假日之服務水準將由現況之 A 級略為下降至 A~B 級，仍可維持良好服務水準。
 圖 4-1 土石方管理規劃示意圖	
3.因調整新興科技平均日需水量由 5,900CMD 增加至 29,000CMD，本區用水平衡圖為達 119 年之後的規劃，請時間序列列表說明各種水源的規劃。此外，用電量與空氣污染物的排放量亦增加，請補充說明新興科技的產業興辦與其他產業發展定位的興辦占比與增加量高的原因。	1.初期由自來水供應，配合再生水供水期程，規劃使用 50% 工業再生水(約 14,500CMD，含換水、海淡水等多元水源)以上，其中園區再生水約為 9,100CMD，其餘由嘉義縣政府再生水廠供應，並配合嘉義縣政府區外再生水產量，媒合園區半導體(封裝)廠商製程使用 100%為目標，其各水源用水時程如表 4-1 所示。 2.本次變更調整新興科技引進產業內涵，變更後新興科技定位之產業興辦佔比約 55%，其餘精準健康、智慧載具、智慧農業等定位之產業興辦佔比合計約 45%。因新興科技定位之佔比提高，且預計進駐產業以半導體(封裝)為主，其用電量及空氣污染排

書面意見	回覆說明
	放量經參考相似園區環評或製程產業資料重新推估，較原計畫有較高之增加量。

表 4-1 園區用水時程預估表

民國(年)	113~118	119	120	121~125	126
自來水(CMD)	130~26,000	23,500	19,160	14,710~15,280	14,500
再生水(CMD)	0	4,500	9,000	13,600	14,500
合計	130~26,000	28,000	28,160	28,310~28,880	29,000

註：本表為預估值，未來依廠商實際進駐情形及工業用水量與再生水實際供水為準。

4.園區污水處理廠完工前，納入擴大縣治污水下水道及鄰近既有擴大縣治污水處理廠處理，請補說明污水下水道納管標準。此外，再生水廠營運前後水質評估不同之原因，請補充說明。	1.擴大縣治污水下水道納管標準，依「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定，參見下表 4-2。 2.本園區之水質模擬評估係採用質量平衡公式計算，因本次變更於園區內規劃設置再生水廠，利用部分園區污水處理廠處理後放流水產製再生水供用，以減少自來水使用。預計區內再生水廠完成前，污水處理廠放流水量約 20,000 CMD；再生水廠完成逐步產水後，其放流水量約 10,900 CMD，故依不同放流水量評估再生水廠營運前、後之水質變化。

表 4-2 擴大縣治污水廠納管標準

項目	水質(mg/L)	項目	水質(mg/L)	項目	水質(mg/L)
BOD	450	氟鹽	150	鎳	1
COD	600	總汞	0.005	六價鉻	0.5
SS	450	鎘	0.03	砷	0.5
硫化物	1	鉛	1	銅	3
氨氮	50	總鉻	2	鋅	5

5. 本案園區廢棄物處理量約 32.81(公噸/日)，請補充說明廢棄物由南科所轄處理設施處理之容量與技術是否符合需求。	1.有關南科所轄處理設施處理容量現況及規劃說明如下： (1)事業廢棄物需處理量：南科所轄園區(包括臺南、高雄、橋頭、嘉義、屏東、臺南園區三期等)陸續開發後，預估未來 10 年，扣除可資源化再利用之事業廢棄物後，剩餘需處理量總計約 170 公噸/日(已包含嘉義園區 32.81 公噸/日)。 (2)事業廢棄物處理量能：有關後續規劃，南科臺南園區已設置 1 座焚化爐(80 公噸/日)，處理量漸趨飽和，刻正興建第二套焚化處理設施(80 公噸/日之焚化爐)，預計 115 年非資源化處理量能達 215 公噸/日（包括焚化、固化、物化處理及最終處置)。

書面意見	回覆說明
	2.本園區區內配置 3.5 公頃環保設施用地，目前規劃約 2.5 公頃設置污水處理廠，並預留約 1.0 公頃做為廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用，後續依實際需求或操作考量彈性調整使用)。
五、陳委員美蓮	
1.本次環差變更太大，例如：用電從 67,000KW 增加到 260,000KW、用水量從 5900CMD 增加到 29000CMD、污水量從 4600CMD 增加到 20000CMD、化學品使用總類與用量顯著增加，空污排放量大大增加等等，應補充說明以環差辦理的合理性。	1.依「環境影響評估法施行細則」第 38 條之規定經各項檢討如表 5-1 所示，本次變更應不涉及須重新辦理環評相關事項： (1) 根據「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 4 條規定，本園區開發面積超過 10 公頃，認定應實施環評，另以署綜字第 1070039064C 號令，核釋環境影響評估法施行細則第 38 條第 1 項第 1 款及第 2 項規定，有關計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上之認定，其中園區開發行為係以開發面積認定，而本次變更仍維持於原環說書核定面積範圍約 88 公頃，用地面積並未增加，因此無規模擴增超過百分之十以上之情形。 (2) 本次變更減少產(一)用地以擴大供水及環保設施用地面積，園區營運期間持續實施各項污染管制措施及廠商落實維運，不會增加環境負荷。此外，本次變更雖增加空氣污染物排放，惟已承諾增量將以 1.2 倍抵換量抵換，不增加區域空氣污染物總量；廢水會經過妥善處理且已自主再加嚴放流水標準，經評估無加重環境影響之虞；後續也將持續辦理環境保護相關工作，並將適時採取相對措施改善對附近環境品質之維護，評估無不利影響之虞。 2.綜上，依據「環境影響評估法」第 16 條及「環境影響評估法施行細則」第 37 條規定，提出本環境影響差異分析報告申請變更程序。

表 5-1「環境影響評估法施行細則」第 38 條第 1 項各款檢核表

款次	條文	申請變更內容檢核
一	計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上者。	• 本次變更仍維持於原環說書核定面積範圍約 88 公頃，用地面積並未增加，因此無規模擴增超過百分之十以上之情形。

書面意見		回覆說明
二	土地使用之變更涉及原規劃之保護區、綠帶緩衝區或其他因人為開發易使環境嚴重變化或破壞之區域者。	• 原計畫之公園、綠地、滯洪池等用地合計面積約 24.88 公頃，約佔全區 28.27%，變更後其面積合計約 24.88 公頃，約佔全區 28.27 %；變更後公園、綠地、滯洪池等用地面積合計均與原計畫相同，不致造成環境嚴重變化或破壞。
三	降低環保設施之處理等級或效率者。	• 本次變更增加用水及廢水量之後，廢水仍須經過園區內污水處理廠處理，並無降低環保設施之處理等級或效率情事。
四	計畫變更對影響範圍內之生活、自然、社會環境或保護對象，有加重影響之虞者。	• 本次變更減少產(一)用地以擴大供水及環保設施用地面積，園區營運期間持續實施各項污染管制措施及廠商落實維運，不會增加環境負荷。 • 本次變更增加空氣污染物排放將以 1.2 倍抵換，不增加區域空氣污染物總量；廢水會經過妥善處理且已自主加嚴放流水標準，經評估無加重影響之虞；後續持續辦理環境保護相關工作，均能適時採取相對措施改善對附近環境品質之維護，無不利影響。
五	對環境品質之維護，有不利影響者。	
六	其他經主管機關認定者。	• 無。
2.本園區用水量大增，在完成再生水建置上場之前，將大大排擠區域農業灌溉、民生用水，造成超抽地下水情形尤其是乾旱缺水時期。請說明如何因應。		1.本園區用水計畫於 113/5/6 園區用水計畫(第一次修正)審查暨供水協調會議決議原則同意，並於 113/6/19 取得台水公司供水同意函(台水五工字第 1130009747 號)，水源供應以海淡水或擴大區域調度等多元水源因應，於再生水廠未上場前，原則透過地區水源聯合調配，尚不致影響民生及農業灌溉及超抽地下水之情形。 2.枯旱時期用水，園區成立抗旱應變小組，進行抗旱事宜之聯繫、研商及因應等機制，並依經濟部規定進行園區用水控管及廠商節水回報，積極配合旱災中央災害應變中心等決議辦理各項因應措施。
3.園區污水處理廠完工前，將以縣治污水納管因應，其可行性？即使竣工後，大量放流水排放至承受水體匯入朴子溪，對於朴子溪水質造成的衝擊？		1.經查嘉義縣擴大縣治污水處理廠於 112 年 6 月核定之排放地面水體許可證，設計每日最大廢(污)水處理量為 21,600CMD，並查該廠定檢申報於 112 年每月廢(污)水處理量資料計算，每日處理量約 3,604~4,795CMD，再加上本園區過渡時期(園區污水處理廠完工前)預計納管最大量約 15,000CMD，未超過擴大縣治污水處理廠核准可處理最大量。 2.園區污水處理廠竣工後，污水經處理至所屬標準後，採用質量平衡公式進行水質模擬評估，評估結果詳下表 5-2，朴子溪(六家佃長壽橋)測站之各項目濃度，於再生水廠營運後，可符合所屬之丁類河川水體水質標準(生化需氧量≦8 mg/L、懸浮固體≦100 mg/L)及保護人體健康相關環境基準，本計畫放流水排放後對承受水體之影響應屬輕微。

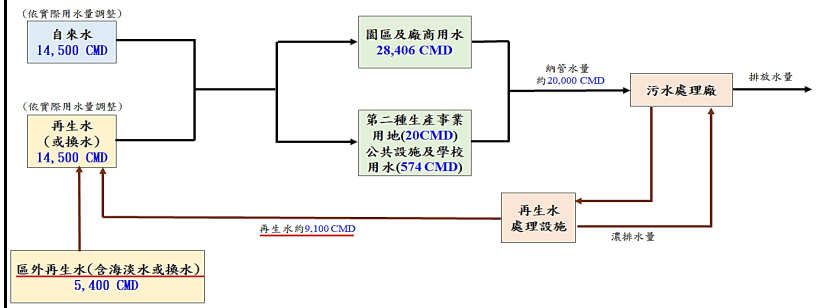
書面意見	回覆說明

表 5-2 營運期間園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

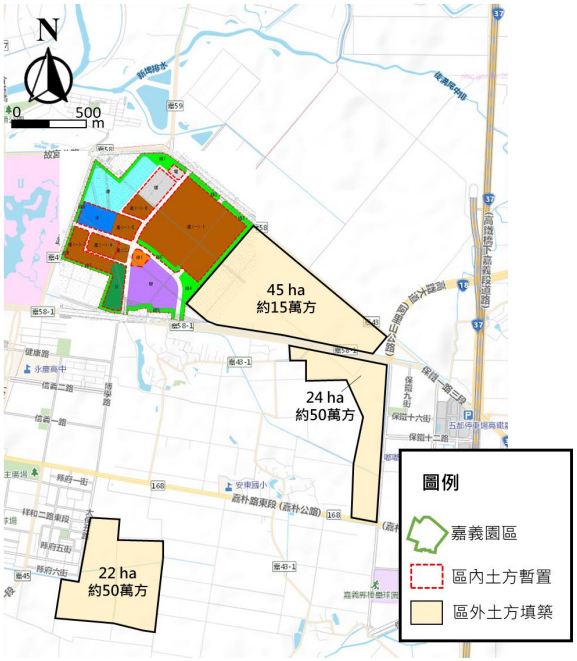
項目	開發前環境現況水質(mg/L)	營運階段水質評估結果(mg/L)	營運階段水質濃度增量(mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準(mg/L)	模式設計流量(cms)
生化需氧量	5.2	5.38	0.18	丁類水體	8	6.72
化學需氧量	28.0	28.59	0.59		—	
懸浮固體	35.0	34.54	-0.46		100	
氨氮	6.97	7.03	0.06		—	
鉻	0.02	0.047	0.027	保護人體健康相關環境基準	--	
鋅	0.020	0.085	0.065		0.5	
鉛	0.0067	0.0084	0.0017		0.01	
鎘	0.0042	0.0045	0.0003		0.005	
鎳	0.020	0.030	0.010		0.1	
銅	0.0068	0.0197	0.0129		0.03	
砷	0.020	0.026	0.006		0.05	
汞	0.00007	0.00016	0.00009		0.001	

4.環差造成一般事廢及有害廢棄物大增，其去處及妥善處理之具體規劃？	敬謝委員指教，針對本園區廢棄物去處及妥善處理已有具體規劃，說明如下 1.有關南科所轄處理設施處理容量現況及規劃說明如下： (1)事業廢棄物需處理量：南科所轄園區(包括臺南、高雄、橋頭、嘉義、屏東、臺南園區三期等)陸續開發後，預估未來 10 年，扣除可資源化再利用之事業廢棄物後，剩餘需處理量總計約 170 公噸/日(已包含嘉義園區 32.81 公噸/日)。 (2)事業廢棄物處理量能：有關後續規劃，南科臺南園區已設置 1 座焚化爐(80 公噸/日)，處理量漸趨飽和，刻正興建第二套焚化處理設施(80 公噸/日之焚化爐)，預計 115 年非資源化處理量能達 215 公噸/日（包括焚化、固化、物化處理及最終處置)。 2.本園區區內配置 3.5 公頃環保設施用地，目前規劃約 2.5 公頃設置污水處理廠，並預留約 1.0 公頃做為廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用，後續依實際需求或操作考量彈性調整使用)。
5.對於本次增加的化學品，有列出推估危害性化學物質清單及排放量，但僅表示健康風險增量，其致癌風險小於百萬分之一，非	敬謝委員指教，補充健康風險評估結果說明如下: 1.本次變更致癌風險： 空氣排放 10 公里×10 公里評估範圍內所有鄉鎮 95% UL 加總增量致癌風險值為 5.29×10^{-7}；放流水健康風險評估結果 95% UL 總致癌風險為 9.22×10^{-8}；管道排放與放流水重疊區域之增量致癌風險加總為 5.35×10^{-7}，增量總致癌風險小於百萬分之一($<10^{-6}$)。 2.本次變更非致癌風險 HI： 空氣排放 10 公里×10 公里評估範圍內所有鄉鎮 95% UL 加總增量非致癌風險值 HI 為 0.094；放流水非致癌風險結果 95% UL HI=1.45×10^{-3}。管道排放與放流水重疊區域之增量非致癌風險加總 HI=0.094，增量 HI 小於 1 (<1)。 3.本次變更急性非致癌風險 AHQ： 本次變更之鎳，於所有網格點五年內之最大小時之 95%上限 AHQ 為 0.045，其急性健康效應為免疫系統影響；其次為氫氟酸及氟氣，95%上限 AHQ 分別為 0.028 及 0.022，急性健康效應分別為呼吸系統，及眼睛、呼吸系統影響。所有評估物質之急毒性危害指標 AHQ 均小於 1。

書面意見	回覆說明
致癌風險 HI<1，AHQ<1，未有科學數據支持。	同上
六、馮委員正民	
施工期間運土量增加平均每小時增加 33 車次，其交通影響由現況之道路交通服務水準 A 級略下降至 A～B 級服務水準，還在可接受範圍。請補充說明每日運送 7 小時之時段？是否為避開道路交通尖峰及中小學上放學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00）？	本計畫施工期間運土車輛出入以規劃避開道路交通尖峰及中小學上放學之時段（上午 7:00～9:00，下午 4:00～7:00）。
七、黃委員志彬	
1.圖 4.3.4-1 本園區用水平衡圖(變更後)，其用水量 29,000CMD 供給園區及廠商用水 28,406CMD、第二種生產事業用地 20CMD 及公共設施及學校用水 574CMD，其納管水量 20,300CMD 應僅餘 8,700CMD 水量可回至再生水處理設施，其圖中卻顯示至再生水處理設施之再生水約 9,100CMD？另經再生處理系統處理之再生水 9,100CMD 及區外再生水 4,500CMD 其總再生	1.區內再生水處理設施為取自污水處理廠處理後的污水量來產製再生水，依納管水量 20,000CMD 處理後，尚有足夠之污水量來產製再生水。 2.配合修正用水平衡圖，區外再生水(含海淡水或換水)調整為 5,400 CMD，加上區內再生水 9,100 CMD，即滿足 14,500CMD 再生水量，修正詳下圖 7-1。

書面意見	回覆說明
水量應為 13,600CMD 而非 14,500CMD，請釐清或說明用水平衡圖。	
 圖 7-1 園區用水平衡圖	
2.本案提到「預計 119 年起使用 4,500CMD 園區再生水，120 年起使用 4,500CMD 區外再生水，當園區污水量達 20,000CMD，使用再生水量 14,500CMD(含海淡水、換水等多元水源)，並協調園區廠商達一定規模（用水量>5,000CMD）半導體（封裝）廠商工業用水 100%使用再生水。若再生水未如期上場或歲修等其他因素無法供水時，另由自來水進行備援，以維持園區供水穩定。」請詳細說明如再生水如無法供水時由自來水進行備援是否有足夠自來水可提供穩定備援？是否有其他因應方式或替代方案？	本園區用水計畫於 113/5/6 園區用水計畫(第一次修正)審查暨供水協調會議決議原則同意，並取得台水公司供水同意函(113/6/19 台水五工字第 1130009747 號)，水源供應以海淡水或擴大區域調度等多元水源因應，尚符園區需求。
八、劉委員小蘭	
1.本次變更用水及用電量大增，請說明未來再生水未如期上場時，自來水是否足以供應園區所需。	本園區用水計畫於 113/5/6 園區用水計畫(第一次修正)審查暨供水協調會議決議原則同意，並取得台水公司供水同意函(113/6/19 台水五工字第 1130009747 號)，水源供應以海淡水或擴大區域調度等多元水源因應，尚符園區需求。

書面意見	回覆說明
2.土石方管理計畫，請說明土方暫置區之規劃面及管理計畫若暫置區設於區外，請說明計畫之區位以及其對周邊交通之影響。	1.由於公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工，其土石方暫置規劃說明如下： (1)區內暫置：除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，彈性調整於區內暫置。 (2)區外填築：本園區土地約有 99.95%屬台糖公司所有，由本局向台糖公司承租，依本局與台糖公司簽訂之代為維護管理及租賃契約書規定，園區土方屬台糖公司財產，除徵得台糖公司同意外，本局或本局指定之第三人不得運出園區範圍外或出售，爰本園區餘土目前規劃運至嘉義縣境內台糖公司土地為主(初步規劃至鄰近約 90 公頃土地，參見圖 8-1)，或公共工程土方交換系統媒合，如有剩餘則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。 2.土方暫置期間園區周邊主要道路平假日服務水準，經模擬評估，將由現況之 A 級略為下降至 A~B 級，仍可維持良好服務水準。

書面意見	回覆說明
 圖 8-1 土石方管理規劃示意圖	
3.此次變更土石方大量增加，請說明運土車次對交通之影響。	土石方暫置填築以台糖及縣府周邊土地就近規劃暫置區為規劃原則，以減輕運輸影響，變更後土石方餘土約 159.6 萬方(鬆方)，以每日運送 7 小時估算，平均每小時約 33 車次(99PCU)，主要利用故宮大道、台 37 線與 168 線進出，施工期間園區周邊主要道路平假日之服務水準，經模擬評估，將由現況之 A 級略為下降至 A~B 級，仍可維持良好服務水準。
九、邱委員祈榮	
1.請補充說明目前園區廠商進駐情形，以及過去 3 年園區用水、污染物排放及溫室氣體排放情形。	開發現況目前進入公共工程設計、施工，同步進行產(一)-1 廠商建廠工程，另積極辦理其餘用地招商，截至 113/6/14，預定建廠家數計有 6 家，目前輔導 4 家潛在廠商準備投資申請作業，尚未有廠商營運排放污染物之情形。

書面意見	回覆說明
2.請補充說明土方暫時堆置區於工程用地範圍內或周邊綠地用地範圍之規劃。	由於公共工程與產(一)-1 廠商建廠同步施工，其土石方暫置規劃除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，視園區公共工程進度及廠商租賃情形(產業用地)，彈性調整於區內暫置(詳圖 9-1)。
 圖 9-1 區內土方暫時堆置示意圖	
3.請補充說明園區未來計畫產能、規模擴增情形，是否超過百分之十以上？	根據「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 4 條規定，本園區開發面積超過 10 公頃，認定應實施環評，另以署綜字第 1070039064C 號令，核釋環境影響評估法施行細則第 38 條第 1 項第 1 款及第 2 項規定，有關計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上之認定，其中園區開發行為係以開發面積認定，而本次變更仍維持於原環說書核定面積範圍約 88 公頃，用地面積並未增加，因此無規模擴增超過百分之十以上之情形。
4.土石總挖方總量增加達 2.62 倍，請補充說明增加挖方計算基準，包括位置與深度。	土石方變化量大，主因為廠商進駐興建廠房建築量體及土方挖填需求均較「原計畫」估算為大，而因應廠商進駐，污水處理廠處理量增加、暨配水池容量增加，致設施興建餘土土方量亦增加，故重新估算園區

書面意見	回覆說明
	之挖填土方量。主要產(一)-1 用地廠房初步規劃將須開挖地下室深度約介於 5 至 9 公尺，平均開挖深度約為 7 公尺，為主要增加來源，增加餘土約 103.5 萬 m^3。
5.平均每日需水量激增 4.9 倍，請補充說明其計算基準及必要性。並請提出水源供應來源及缺水風險與對策。	1.本次用水量增加主要配合新興科技的半導體(封裝)大廠用水量需求，其製程用水量需求為 1,327 CMD/公頃，對照其他科學園區(如：竹科、中科、南科、楠梓產業園區)1,425~2,013 CMD/ha，已低於上述園區用水量，尚屬合理。 2.本園區用水計畫於 113/5/6 園區用水計畫(第一次修正)審查暨供水協調會議決議原則同意，並取得台水公司供水同意函(113/6/19 台水五工字第 1130009747 號)，水源供應以海淡水或擴大區域調度等多元水源因應。 3.若遇缺水風險時，園區成立抗旱應變小組，進行抗旱事宜之聯繫、研商及因應等機制並依經濟部規定進行園區用水控管及廠商節水回報，積極配合旱災中央災害應變中心等決議辦理各項因應措施。
6.請補充說明污水處理系統整體規劃及擴充期程。	為配合園區產(一)-1 進駐廠商污水排放需求，於園區污水處理廠完工前，委由鄰近嘉義縣擴大縣治污水處理廠協助處理，園區排水將符合縣治污水處理廠納管標準及本園區重金屬納管標準後申請納入鄰近污水下水道；待園區污水處理廠完工後，則由園區污水下水道系統收集排水，經處理廠處理至符合園區放流水標準後排放，擴充期程後續將視實際園區污水排放需求規劃。
7.請補充說明各項排放物承諾的處理或增量抵換方案的可行性。	1.變更後園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)外，並進一步承諾加嚴放流水質及重金屬，以減少對承受水體影響。 2.園區營運增加空氣污染物排放將以 1.2 倍抵換，不增加區域空氣污染物總量；溫室氣體排放透過管理局之管理與追蹤輔導以及進駐廠商採行 BAT 與執行溫室氣體增量抵換，並持續滾動檢討，以落實溫室氣體增量抵換目標；前述嘉義縣政府 113/5/6 回函(府授環空字第 1130109998 號)同意協助與管理局合作及媒合空污及溫室氣體抵換措施。 3.園區廢棄物輔導廠商推動減量及資源化，無法減

書面意見	回覆說明
	量、資源化及再利用之事業廢棄物由南科所轄處理設施處理，南科所轄處理設施量能餘裕量足夠處理。
8.請補充說明施工期間於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量與原環說書之差異。	原環說書及本次變更之洗掃長度計算方式說明如下： 1.原環說書洗掃長度計算： (1)施工作業面逸散揚塵：參考行政院環保署(環境部前身)「臺灣空氣污染排放量(TEDS11)面源-排放量推估手冊」所建立之營建施工排放係數，參考其中「區域開發工程-工業區」項目所產生之排放係數，粒狀污染物之排放係數採 0.944 噸/公頃/月，並假設施工期間同一時間整地開挖施工最大面積不超過 10 公頃，公共工程每月施工約 25 天，以粒狀污染物削減率約為 70%進行估算，故公共工程之粒狀污染物排放量約為 113.28 公斤/日。 (2)施工機具廢氣排放量：參考加州南岸空氣品質區(South Coast Air Basin, SCAB) 排放係數，並依據各工程項目所需施工機具類型及數量，以每日工作 9 小時估算，如下表 9-1，故公共工程之施工機具廢氣產生之粒狀污染物排放量約為 1.50 公斤/日。 (3) 故施工期間粒狀污染物排放量約 =113.28+1.50=114.78 公斤/日，估約洗掃 8.3 公里/日，詳下表 9-2。 2.本次變更洗掃長度計算： (1)施工作業面逸散揚塵：參考環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」所建立之營建施工排放係數，本計畫開發類別經評估屬區域開發工程-工業區」、「建築工程-RC 結構」及「建築工程-鋼骨結構」，粒狀污染物之排放係數分別採 0.944 噸/公頃/月、0.200 kg/m^2/月及 0.191 kg/m^2/月，並預估同一時間整地開挖施工最大面積除公共工程 10 公頃外，再增加廠商建廠工程 12 公頃，公共工程每月施工約 25 天，建廠工程每月施工約 28 天，以粒狀污染物削減率約為 70%進行估算，故公共工程及建廠工程之粒狀污染物排放量分別為約 113.28 公斤/日及 186.36 公斤/日。

書面意見	回覆說明
	(2)施工機具廢氣排放量：參考美國環保署 AP-42 柴油施工機具空氣污染排放係數及環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」110 年四期車種排放係數，並依據各工程項目所需施工機具類型及數量，以公共工程每日工作 9 小時估算，建廠工程每日工作 12 小時估算，如下表 9-3，故公共工程及建廠工程之施工機具廢氣產生之粒狀污染物排放量分別約 4.47 公斤/日及 9.21 公斤/日。 (3)故本次變更推算公共工程每公頃施工面積須每日洗掃約 0.9 公里，廠商建廠工程每公頃施工面積須每日洗掃約 1.2 公里，未來每日洗掃長度約為 8.5 公里/日~22.7 公里/日，詳下表 9-4。 3.本次變更後施工期間排放量由原方案之公共工程排放量約 114.78 公斤/日變更為公共工程排放量約 117.75 公斤/日及建廠工程排放量約 195.58 公斤/日；每日洗掃長度由原方案之 8.3 公里/日變更為洗掃約 8.5~22.7 公里/日。洗掃作業參照環境部「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，提供洗掃作業之工作報表、執行紀錄表等資料供查核單位監督查核。

表 9-1 原環說書施工期間施工機具空氣污染物排放強度推估

施工階段	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(g/hr/輛)
			粒狀污染物
公共工程	挖土機	6 台	7.6
	震動壓路機	2 台	5.2
	傾卸卡車	5 台	10.9
	履帶式吊車	2 台	9.5
	發電機	1 台	9.7
	柴油壓送車	1 台	6.9
	混凝土拌合車	3 台	6.9

資料來源：加州南岸空氣品質區，South Coast Air Basin，2021。

表 9-2 原環說書計畫洗掃規劃

項目	粒狀污染物
總排放量(公斤/日)	114.78
減量係數(公斤/公里)[註]	13.8
洗掃長度(公里/日)	8.3

註：減量係數係參考 98.7.8「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」。

表 9-3 本次變更施工期間施工機具空氣污染物排放強度推估

施工階段	機具/車輛類型	空氣污染物排放係數(g/hr/輛)

書面意見	回覆說明

			粒狀污染物
公共工程及建廠工程	挖土機	16 台	63.2
	推土機	4 台	63.2
	壓路機	4 台	22.7
	發電機	1 台	75.0
	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(克/VKT.輛)
			粒狀污染物
	傾卸卡車	30 台	0.3868
	混凝土預拌車	9 台	0.3868
	灑水車	12 台	0.3868
	混凝土泵車	2 台	0.3868
	吊卡車	10 台	0.3868
	吊車	2 台	0.3868
	柴油壓送車	1 台	0.3868

資料來源：U.S. EPA,「Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42，Vol II」，1992 及環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」110 年四期車種排放係數。

表 9-4 本次變更計畫洗掃規劃

項目	粒狀污染物	
	公共工程	建廠工程
總排放量(公斤/日)	117.75	195.58
減量係數(公斤/公里)[註]	13.8	13.8
每公頃洗掃長度(公里/日/公頃)	0.9	1.2
每日洗掃長度(公里/日)	8.5~22.7	

註：減量係數係參考 98.7.8「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」。

十、陳委員裕文

1.本案餘土高達 123 萬方，擬以鄰近台糖土地填築，其預估填築量如何?是否為合法填築行為?由於棄土量龐大，應儘量用以公共工程土方交換為宜。	本園區土地約有 99.95%屬台糖公司所有，由本局向台糖公司承租，依本局與台糖公司簽訂之代為維護管理及租賃契約書規定，園區土方屬台糖公司財產，除徵得台糖公司同意外，本局或本局指定之第三人不得運出園區範圍外或出售，爰本園區餘土目前規劃運至嘉義縣境內台糖公司土地為主，或公共工程土方交換系統媒合，如有剩餘則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。
2.初期營運時，營運廠商的污水擬由鄰近污水廠處理之，請說明其允收標準與處理效能。	擴大縣治污水下水道納管標準，依「嘉義縣污水下水道管理自治條例」規定，參見下表 10-1，其具有二級生物處理系統效能之污水廠。

表 10-1 擴大縣治污水廠納管標準

項目	水質(mg/L)	項目	水質(mg/L)	項目	水質(mg/L)
BOD	450	氟鹽	150	鎳	1
COD	600	總汞	0.005	六價鉻	0.5
SS	450	鎘	0.03	砷	0.5
硫化物	1	鉛	1	銅	3

書面意見		回覆說明			
氨氮	50	總鉻	2	鋅	5
十一、國家科會及技術委員會					
本會無意見。		敬悉。			
十二、內政部國土管理署					
查「南部科學園區嘉義園區開發計畫暨細部計畫」前經本部 112 年 5 月 19 日核發許可，復經嘉義縣政府 112 年 8 月 9 日同意備查變更內容對照表及 113 年 1 月 18 日許可變更開發計畫在案。旨揭計畫涉及修正土地使用配置及引進產業構想，經查申請人已依非都市土地使用管制規則第 22 條規定辦理計畫變更並由嘉義縣政府審查中，本署無意見。		敬悉。			
十三、農業部林業及自然保育署					
本案本署無意見。		敬悉。			
十四、經濟部水利署					
1.查本署於 113 年 5 月 6 日召開會議邀集嘉義縣政府、南科管理局、台水公司等相關單位研商南科嘉義園區用水規劃（會議紀錄如附件），並已取得共識，惟依環境影響差異分析報告 P.3-4，水源規劃內容尚未依該次會議決議修正，建請開發單位依該次會議決議辦理。		配合辦理，後續環差報告修正定稿將依會議紀錄修正報告內容。			
2.本案計畫園區位於嘉義縣太保市，經查嘉義縣太保市全區屬地下水第二級管制區，於該區域之開發行為須符合地下水管制辦法規定，而因地下水二級管制區之鑿井引水申請准駁屬地方主管機關權責，後續倘涉鑿井引水請依規定向地方主管機關提出。		謝謝指教，本園區之開發工程無規劃鑿井引水相關工程。			
3.本案環差報告係申請變更產業發展定位、土地使用、土石方數量、基本設施配置及污染物排放總量等開發行為內容，倘有涉及中央管河川或區域排水使用，請依規定逕向本署第五河川分署辦理申請使用。		已配合辦理出流管制計畫書變更，並於 113 年 5 月 24 日取得經濟部核定函；其餘若有涉及中央管河川或區域排水使用，將依規定辦理相關申請。			
4.有關園區內用水設備部分，建請優先採用具金級省水標章之用水器材，並於營運期間落實節約用水宣導工作；另本開發案雖已採用再生水或回收水，惟建請考量設置雨水儲留利用設施，必要時以替代非接觸人體之自來水使用。		1.謝謝指教，已於原環說書中承諾園區內落實節約用水宣導工作、鼓勵進駐廠商全面採用具省水標章之生活用水設備器材；建廠廠商須依「建築物雨水貯留利用設計技術規範」及「綠建築評估手冊」等相關規定建置建築物雨水貯留設施，得作為建築物內沖廁或景觀澆灌等用水。 2.建廠廠商提送用水計畫書審查時，將優先要求民生用水採用具金級省水標章之用水器材。			
十五、交通部運輸研究所					
無意見。		敬悉。			
十六、台灣電力股份有限公司					
1.本案預計由本公司供電，園區用電量由原規劃 67,000kW 增加至 260,000kW，開發單位所提出新增設用電計畫書本公司已核供。		敬悉。			
2.有關變電所用地面積調整，本公司無意見，惟請至少維持 95m*55m 空間，以利未來視園區負載情形，適時興建變電所。		目前規劃用地面積約為 0.59 公頃，尚符貴公司 95m*55m(0.5225 公頃)用地需求。			
3.本案原環境影響說明書已敘明「規劃於園區北側預留一處供電用地，供台電公司興建變電所」，考量涉及本公司後續執行事宜，建請參照原環境影響說明書於本次環差報告補充上述文字，並加註「及相關輸電線路設施」。		遵照辦理，將於環差報告修正定稿時納入補充。			
4.請開發單位於園區內管路規劃時，預留輸配電地下電纜管路空間，供引入新建之變電所。		園區管路皆已預留地下電纜管路空間，相關管位亦已進行管線協調會確認。			
十七、嘉義縣政府建設處					
有關報告書 6.5 交通部份，本處無意見。		敬悉。			

書面意見	回覆說明
十八、嘉義縣政府水利處	
本處無意見。	敬悉。
十九、嘉義縣環保局	
1.該開發案之工程屬應實施環境影響評估案件，請於開發(施工)前依規定提送逕流廢水削減計畫。	遵照辦理，後續依規定將由施工廠商於施工前提送主管單位審查及取得核可。
2.該科學園區為水污染防治法所管制之對象，請依水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法第5條規定於營運前提送許可證(文件)申請。	遵照辦理，後續將依水污染防治措施計畫及許可申請管理辦法第5條規定於營運前提送許可證(文件)申請。
3.有關廢棄物去化屆時依環境部核定環評報告書辦理。	遵照辦理。
二十、嘉義縣新港鄉公所	
無意見。	敬悉。
二十一、環境部水質保護司	
1.本案變更後，污水排放量自4,600CMD提高為20,000CMD，再經回收再生使用等，預計放流水量約10,900CMD，為原環說書規劃之2.4倍，請提供水質評估模式模擬資料以供檢核。	本次變更後放流水量於再生水廠營運前為20,000 CMD (約0.232 cms)，於再生水廠營運後為10,900 CMD (約0.127 cms)，放流承受水體仍為朴子溪。經計算計畫放流水量於再生水廠營運前、後均小於鄰近測站朴子溪(六家佃長壽橋)枯水期流量（112年11月枯水期實測流量約6.72cms）之10%，故採用質量平衡公式進行開發前、後之水質模擬評估，符合「環境影響評估河川水質評估模式技術規範」第五點之適用條件。使用水質及水量參數如表21-1所示。

表21-1　營運期間水質影響評估輸入參數

評估地點、承受水體、水質項目		開發前環境現況水質 (mg/L) C_1	承受水體流量 (m^3/sec) Q_1	營運期間放流水質 (mg/L) C_2	營運期間放流量 (m^3/sec) Q_2
六家佃長壽橋測站(朴子溪)	生化需氧量	5.2	6.72	15	0.232 (再生水廠營運前)
	化學需氧量	28.0		60	
	懸浮固體	35.0		10	
	氨氮	6.97		10	
六家佃長壽橋測站(朴子溪)	生化需氧量	5.2	6.72	15	0.127 (再生水廠營運後)
	化學需氧量	28.0		60	
	懸浮固體	35.0		10	
	氨氮	6.97		10	

書面意見	回覆說明
2.本案承受水體為朴子溪，查本部朴子溪介壽橋測站至下游測站均為中度污染測站，園區開發應不增加水體環境負荷為目標，加強製程源頭減量，提高污染削減，減輕對承受水體影響，並兼顧廢水處理能資源化、低碳、綠能及循環化方向發展，減少廢水排放對環境品質影響。 3.請說明變更前後差異之污染削減與廢水能資源化處理技術考量，以及對於廢水排放於承受水體後，其有機污染物、氨氮及重金屬負荷增量情形，以及對於水質惡化程度影響之因應作為。另考量污染物累加性質，為避免增加朴子溪之污染負荷，請評估氨氮排放承諾值是否可再降低。	1.本次變更後，園區平均日污水量增加為20,000 CMD，經園區污水處理廠處理後，主要提供區內再生水廠產製再生水供用，以減少自來水使用。預計區內再生水廠完成前，污水處理廠放流水量約20,000 CMD；再生水廠完成逐步產水後，其放流水量約10,900 CMD。 2.變更後園區放流水質處理目標除須符合108年4月29日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)外，並進一步承諾加嚴放流水質及重金屬（詳表21-1)，以減少對承受水體影響。 3.經模擬評估園區放流水排放至承受水體朴子溪對六家佃長壽橋測站之水質影響，詳如表21-2，BOD_5、SS及氨氮濃度均仍符合所屬之丁類河川水體水質標準，重金屬濃度均可符合保護人體健康相關環境基準，顯示本計畫變更後放流水排放後對承受水體之影響應仍屬輕微，對環境品質無不利影響。

表21-1　放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.28
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

表21-2 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

項目	開發前環境現況水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準 (mg/L)	模式設計流量 (cms)
生化需氧量	5.2	5.38	0.18	丁類水體	8	6.72
化學需氧量	28.0	28.59	0.59		—	
懸浮固體	35.0	34.54	-0.46		100	
氨氮	6.97	7.03	0.06		—	
鉻	0.02	0.047	0.027	保護人體健康相關環境基準	--	
鋅	0.020	0.085	0.065		0.5	
鉛	0.0067	0.0084	0.0017		0.01	
鎘	0.0042	0.0045	0.0003		0.005	
鎳	0.020	0.030	0.010		0.1	
銅	0.0068	0.0197	0.0129		0.03	

書面意見	回覆說明

砷	0.020	0.026	0.006		0.05	
汞	0.00007	0.00016	0.00009		0.001	

4.本次變更新興科技產業類別，請評估除現階段廢水特性外，是否會增加非傳統污染物之排放？並請說明其對環境衝擊之影響如何。	經比對本次變更前、後之危害物質清單，本次變更放流水新增鈰、異丙醇及氫氧化四甲基銨等物質，目前並無放流水水質標準或水體水質標準，其對環境衝擊之影響，經健康風險評估其非致癌風險值，增量 HI 小於 1 (<1)，結果詳如表 21-3。

表 21-3 本次變更園區放流水新增污染物質之非致癌風險一覽表

編號	物質	致癌分類	非致癌風險			
			50%	95%	貢獻比	原環評
1	鈰	-	7.29E-06	3.15E-05	2.18%	-
2	異丙醇	3	1.08E-07	7.78E-07	0.05%	-
3	氫氧化四甲基銨	-	2.03E-05	8.77E-05	6.05%	-

5.第 3-5 頁、第 3-9 頁本次變更內文「於污水處理廠平均日處理量達 1,000 以上時」，請補充數據單位。	遵照辦理，後續將補充修訂為「…處理量達 1,000 CMD 以上時…」。
6.第 6-13 頁，二「營運期間園區平均日污水量由 4,600 人增為約 20,000CMD」，應為 4,600CMD。	遵照辦理，後續將修訂為「…污水量由 4,600 CMD 增為約 20,000 CMD…」。
7.本案採六家佃長壽橋測站 112 年 11 月枯水期單次調查流量 6.72 cms 作為設計流量，上游約 2.3 公里有水利署朴子溪灣內橋流量站，建議可參考較具代表性資料採用作為模式設計流量，或分析灣內橋 Q75 低流量作為設計流量。	1. 依據環境部 110 年 11 月 29 日(環署綜字第 1000104 517B 號令)訂定發布之「環境影響評估河川水質評估模式技術規範」第五點：「承受水體設計流量，承受水體有流量紀錄者，設計流量應採用等於或小於日流量延時曲線中超越機率百分之七十五所對應之流量(Q75)，無流量紀錄者採枯水期實測值。放流水水量採擬申請排放許可證之設計最大排放水量。」 2. 經查朴子溪「六家佃長壽橋」測站距「灣內橋」流量站約 1.45 公里，依據本計畫說明書階段於 110 年 11 月枯水期流量實測值顯示，「灣內橋」測站實測流量(288CMM)約為「六家佃長壽橋」測站實測流量((419CMD))之 70%，顯示二測站之間尚有其他排放口匯入；經查水利署水文年報近 10 年(102 年~111 年)「灣內橋」測站日平均流量 Q75 約為 4.65CMS，經以 110 年枯水期實測值推算「六家佃長壽橋」測站日平均流量 Q75 約為 6.64CMS，與本次變更評估營運期間水質影響之使用 112 年 11 月枯水期實測流量約 6.72CMS 相當，評估結果應具有代表性，並已符合「環境影響評估河川水質評

書面意見	回覆說明
	估模式技術規範」之規定。
8.營運階段評估水質影響： (1)六價鉻屬保護人體健康相關環境基準之一，本報告書已評估總鉻，另重金屬錳之歷次調查結果皆高於保護人體健康相關環境基準，請補充六價鉻及錳水體影響評估。	由於本計畫於承受水體朴子溪流域「六家佃長壽橋」測站監測河川水質監測項目無測定六價鉻及重金屬錳，故開發前環境現況水質引用鄰近之環境部所設朴子溪流域「介壽橋」112 年 1 月～112 年 12 月之河川水質監測資料評估計算。模擬結果顯示(表 21-4)，本園區污水經處理至所屬標準後，六價鉻可符合保護人體健康相關環境基準，錳因背景值已有超過「保護人體健康相關環境基準」情形，致變更前、後之錳有超標情形。

表 21-4 營運期間園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(六價鉻、錳)(變更案)

階段	項目	開發前環境現況水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	營運階段水質濃度增量 (mg/L)	承受水體水質標準 (mg/L)		模式設計流量 (cms)
再生水廠營運前	六價鉻	<0.002	0.014	0.0116	保護人體健康相關環境基準	0.05	6.72
	錳	0.305	0.629	0.324		0.05	
再生水廠營運後	六價鉻	<0.002	0.008	0.0065	保護人體健康相關環境基準	0.05	6.72
	錳	0.305	0.485	0.180		0.05	

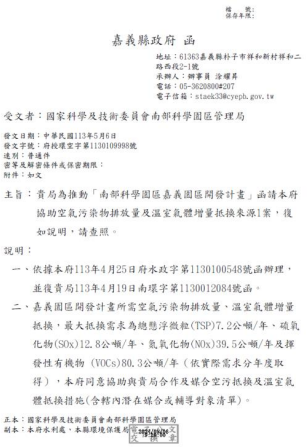
(2) 本案放流量增加至 20,000 CMD，對於重金屬銅影響較顯著，若發生嚴重枯水期可能會導致銅超過標準(0.03 mg/L)，建議考量排入承受水體銅之總量管制情形下，評估排放水量與其水質銅濃度之關係，訂定不同排放量之銅的排放濃度標準，例如當排放量>7000CMD 時，銅為 0.7mg/L；當排放量>15000CMD 時，銅為 0.5mg/L。	變更後園區放流水質處理目標進一步承諾加嚴重金屬銅由原 1.5 mg/L 降至 0.7 mg/L，以減少對承受水體影響。
二十二、環境部大氣環境司	
1.空污抵換部分，請表列各抵換來源預估抵換量納入抵換管理計畫，並附抵換合作協議。	1.遵照辦理，本園區變更後之空污抵換量來源規劃詳如表 22-1，惟未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定。 2.本計畫空氣污染物增量抵換將依 112/12/12 修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」辦理，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，嘉義縣政府 113/5/6 回函(府授環空

書面意見	回覆說明
	字第1130109998號)同意協助與管理局合作及媒合空污及溫室氣體抵換措施(如圖 22-1)。

表 22-1 本計畫園區空污抵換量

嘉義園區		預計抵換量	TSP (噸/年)	SOx (噸/年)	NOx (噸/年)	VOCs (噸/年)
排放量			6	8.5	23.8	59.6
抵換需求量(公噸/年)			**7.2**	**10.2**	**28.6**	**71.52**
抵換措施及抵換量	嘉義縣境內固定污染源減量		6.4	7.2	19.1	68.22
	老舊車輛汰舊換新(機車換電動車)	3,000 輛	-	-	-	3.3
	其他配合地方縣市政府或環境部推動方案執行		0.8	3.0	9.5	-
	合計		**7.2**	**10.2**	**28.6**	**71.52**

註：本表為初步估算，未來仍應以實際執行情形及環保局協助檢核計算減量成果為準。



嘉義縣政府 函

地址：61363嘉義縣杉子市拜和新村拜和二路西段2-1號
承辦人：辦事員 洽曜昂
電話：05-3620800#207
電子信箱：stack53@cyepb.gov.tw

受文者：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

發文日期：中華民國113年5月6日
發文字號：府技環空字第1130109998號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：貴局為推動「南部科學園區嘉義園區開發計畫」函請本府協助空氣污染物排放量及溫室氣體增量抵換來源1案，復如說明，請查照。

說明：

一、依據本府113年4月25日府水政字第1130100548號函辦理，並復貴局113年4月19日南環字第1130012084號函。

二、嘉義園區開發計畫所需空氣污染物排放量、溫室氣體增量抵換，最大抵換需求為總懸浮微粒(TSP)7.2公噸/年、硫氧化物(SOx)12.8公噸/年、氮氧化物(NOx)39.5公噸/年及揮發性有機物（VOCs)80.3公噸/年（依實際需求分年度取得），本府同意協助與貴局合作及媒合空污抵換及溫室氣體抵換措施(含鄰內潛在媒合或輔導對象清單)。

正本：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
副本：本府水利處、本縣環境保護局

圖 22-1 嘉義縣政府同意協助合作及媒合抵換量公文

2.請於環境影響差異分析報告第六章內容補附本次變更施工期間及營運期間 AERMOD 模式模擬原生污染物之增量濃度等值線圖。	遵照辦理，本次變更施工期間及營運期間 AERMOD 模式模擬原生污染物之增量濃度等值線圖請參閱附件二。
3.請補充說明使用 AERMOD 模式模擬時之各項資料使用及參數設定值，包括模式模擬範圍、網格間距、氣象資料來源、測站名稱或區域編號及年份、地形資料來源…等項目。	遵照辦理，AERMOD 模式參數設定表請參閱表 22-2。

書面意見	回覆說明

表 22-2 AERMOD 模式參數設定表

參數資料	內　容
控制參數	1.模式預設(DFAULT)之作業控制。 2.平均時間設定為 1 小時、8 小時、24 小時、年。 3.都市型擴散係數。
污染源資料	1.施工期間採用面源型式。 2.營運期間採用面源及點源型式。 3.配合施工機具數量及施工作業面面積估算空污排放強度。
地形修正	1.考慮地形變化影響。 2.地形檔案名稱：036-1702590.TER、037-1702600.TER、056-1802590.TER、057-1802600.TER。
模擬受體位置	1.模擬範圍西南角座標(UTM)：(219483，2593440)。 2.模擬區域範圍：10 公里(E) ×10 公里(N)，網格間距為 100 公尺。 3.敏感受體點(UTM)：永慶高中(223602，2597691)、嘉義品格英語學院(224074，2599295)、安東國小(225052，2596863)、新埤國小(227793，2599741)。
氣象資料	1.資料來源：空氣品質模式支援中心。 2.採用氣象資料之測站：區域編號 036。 3.資料年份：2020~2022 年。
輸出資料	1.最大小時濃度值。 2.最大 8 小時濃度值。 3.最大日平均濃度值。 4.年平均濃度值。

4.請補充說明使用 CALINE4 模式模擬時之相關參數設定，包括模擬情境、風向、風速、周邊溫度、混合層高度及大氣穩定度…等項目。	遵照辦理，CALINE4 模式參數設定表請參閱表 22-3。

表 22-3 CALINE4 模式參數設定表

參數資料	內　容
污染源資料	配合交通預估之衍生車輛數量，並以 TEDS12 版估算空污排放強度。
模擬受體位置	1.模擬範圍西南角座標(UTM)：(222826，2505931)。 2.敏感受體點(UTM)：永慶高中(223602，2597691)、嘉義品格英語學院(224074，2599295)、安東國小(225052，2596863)、新埤國小(227793，2599741)。
氣象資料	1.風向：Worst Case。 2.風速：1 m/s(模式下限風速)。 3.穩定度：7(Turner 最穩定等級)。 4.混合層高度：300 公尺(低層大氣呈穩定狀態時之假設性高度)。 5.氣溫：25°C。
輸出資料	1.最大小時濃度值。

書面意見	回覆說明
5. p.4-8 及 6.6.1 危害物質清單一節載，未來引進產業係奠基於「半導體」、「光電」、「電腦及外設」、「通訊」、「精密機械」、「生物技術」六大產業，且排放之危害物質有 116 項物質，請落實空氣污染防制，且應符合固定污染源空氣污染物排放標準(含行業標準)。	敬謝指教，本計畫未來營運期間所排放之空氣污染物需符合「固定污染源空氣污染物排放標準」及各行業別之排放標準。
6.依表 4.3.2-1 園區土地使用計畫變更前、後面積對照表，生產企業用地共 39.44 公頃(36.45+0.99)，佔總面積 88 公頃約 42.55%，且園區容納包括半導體製造工業及光電業，請依「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」第 2 條所列特殊性工業，計算其合計基地面積是否超過總基地面積四分之一，倘超過者，應依規定設置緩衝地帶及空氣品質監測設施。	遵照辦理。
7. p.4-12 載，園區產生一般廢棄物、一般事業廢棄物、有害事業廢棄物、輔導廠商推動減量及資源化，無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物由南科所轄處理設施處理。考慮本園區產業定位將包括新興科技，建請確認其處理胃納量與技術，以避免造成環境污染。	1.本園區區內配置 3.5 公頃環保設施用地，目前規劃約 2.5 公頃設置污水處理廠，並預留約 1.0 公頃做為廢棄物處理使用(如作為廢棄物貯存、轉運、分類或資源循環再利用之有效使用，後續依實際需求或操作考量彈性調整使用)。 2.有關南科所轄處理設施處理容量現況及規劃說明如下： (1)事業廢棄物需處理量：南科所轄園區(包括臺南、高雄、橋頭、嘉義、屏東、臺南園區三期等)陸續開發後，預估未來 10 年，扣除可資源化再利用之事業廢棄物後，剩餘需處理量總計約 170 公噸/日(已包含嘉義園區 32.81 公噸/日)。 (2)事業廢棄物處理量能：有關後續規劃，南科臺南園區已設置 1 座焚化爐(80 公噸/日)，處理量漸趨飽和，刻正興建第二套焚化處理設施(80 公噸/日之焚化爐)，預計 115 年非資源化處理量能達 215 公噸/日（包括焚化、固化、物化處理及最終處置)。

書面意見	回覆說明
8. p.4-12、p.7-4 載，變更後污染物排放量本次變更調整以粒狀污染物管制總量，惟依「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」第 8 點規定，其抵換污染物種為原生性細懸浮微粒($PM_{2.5}$)，請確認法規符合性。又 p.4-8 載明本計畫各項污染物以 1:1.2 比例進行抵換，建議載明於表 4.3.5-1；另揮發性有機物排放量 59.6 公噸/年，依前揭抵換比例計算，抵換量應為 71.52 公噸/年，請確認。	1.本計畫之空氣污染排放增量抵換措施主要來源為嘉義縣境內固定污染源減量，惟廠商之固定污染源許可申報之排放量僅有粒狀污染物，無細懸浮微粒($PM_{2.5}$)，故為方便未來實際抵換量之查核，故本次變更調整以粒狀污染物管制總量。 2.遵照辦理，本計畫各項污染物以 1:1.2 比例進行抵換，將載明於表 4.3.5-1。 3.遵照辦理，將揮發性有機物抵換量修正為 71.52 公噸/年。
9. p.4-15、p.7-4 載，目前已初步掌握固定源具削減潛量之廠商名單，建請持續掌握具削減潛量之廠商名單，並辦理減量協談，以減少空氣污染物排放量。	敬謝指教，未來將持續掌握具削減潛量之廠商名單，並辦理減量協談。
10. 本案辦理排放量增量抵換，係採南科管理局與嘉義縣環境保護局合作，依「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」第 3 點第 2 項規定，應於環境影響評估審查階段提送合作協議文件，並載明雙方合意辦理內容，請補充該合作協議檔。餘抵換作業請依前揭抵換處理原則規定辦理。	本計畫空氣污染物增量抵換將依 112/12/12 修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」辦理，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定，嘉義縣政府 113/5/6 回函(府授環空字第 1130109998 號)同意協助與管理局合作及媒合空污及溫室氣體抵換措施(如圖 21-1)。
11. 表 7.2-1 施工期間及營運期間環境監測空氣品質監測地點變更前、後一覽表，監測地點為學校或學院附近，「附近」為概念性語意，建請量化說明。	本次變更經檢討，因考量後續商借場所監測之彈性，文字調整為學校「附近」，敬請 諒察。
12. 施工期間，為維護空氣品質，應有一定比例運輸車輛為最新 2 期別（五、六期）排放標準之車輛，至少使用 40%以上之車輛。	本計畫施工期間承諾符合五期以上排放標準之運輸車輛(運土、運料)至少達 40%，其餘使用之運輸及施工柴油車輛須符合四期以上排放標準，或三期加裝濾煙器之車輛，並做好保養維護工作，以減少廢氣排放；施工機具停止操作及運輸車輛於長時等待裝卸物料時，將要求關閉引擎，以避免機具怠轉產生不必

書面意見	回覆說明
	要之廢氣。
13.施工期間所有車輛均須取得自主管理標章。	本計畫施工期間承諾公共工程 30%柴油施工機具及90%柴油運土車輛須取得自主管理標章;營建工程使用之柴油引擎施工機具與施工車輛將選用符合環境部「移動污染源燃料成分管制標準」之合格油品，以減低污染物排放。
14.p.4-14、p.4-15，請說明公共工程與廠商建廠工程洗掃 1.2 公里及 0.9 公里計算之依據及計算過程，另洗槽長度依實際施工面積推算，不易核實，建議仍應以實際需洗掃長度累加計算後，推估每日或每月洗掃長度;另本案屬營建工程空氣污染防制設施管理辦法第 10 條所指應洗掃鄰接道路對象，故依法本就應洗掃故宮大道等園區週邊道路，該洗掃僅符合法規並未增強減輕空氣污染防制作用，請再參酌是否擴大洗掃範圍。	遵照辦理，本計畫施工期間除依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」第 10 條洗掃鄰接道路，未來亦以每日最大洗掃長度約為 22.7 公里/日，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，目前僅係初步規劃洗掃道路主要以故宮大道、故宮東路、嘉 58、嘉 59 等園區周邊道路為洗掃範圍。
15.依本案 6.1.2 影響差異分析說明，同一時間施工最大面積由原計劃 10 公頃增加為 22 公頃，施工之車次及人員皆增加 30 倍左右，而 6.2.2 所稱施工作業面逸散揚塵之最大排放量維持與原計劃相同，顯不合理，若施作範圍與原計劃相同，應僅整體施工期間排放量相近，但實際同時作業面積增加，最大排放量應有所差異，請再確認所述資料合理性；且本次挖方量與填方量皆有增加，且挖方量甚至由約 93 萬方增加為約 244 萬方，其挖填作業面積與挖填作業時間增加至排放量增加部分，亦應納入本次變更排放量計算中：另應詳列所參考的 TEDS12 排放係數，並詳列各項	1.敬謝指教，本計畫公共工程之施工最大面積維持與「原計畫」相同，故針對施工作業面逸散揚塵之最大排放量維持與「原計畫」相同；而本次變更增加廠商建廠工程 12 公頃，故建廠工程產生之懸浮微粒(PM_{10})及細懸浮微粒($PM_{2.5}$)之最大排放量分別約 2.9 公噸/月及 0.6 公噸/月，故資料應無誤。 2.本計畫施工期間之公共工程及建廠工程施工作業面逸散揚塵排放量係依據環境部之「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」(112 年 9 月 12 日發布)排放係數表，參考其中「區域開發工程-工業區」、「建築工程-RC 結構」及「建築工程-鋼骨結構」項目所產生之排放係數推算，而「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」之排放係數應已考量土方開挖作業;且本計畫施工機具亦包含公共工程及建廠工程之土方開挖所需機具數量；此外，針對本次變更後之運土車輛亦已納入評估，並使用「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)線源-排放量推估手冊」，採用嘉義縣各污染物排放係數作為估算依據。

書面意見	回覆說明
工程所計算之排放量及計算過程，且應包含公共工程及廠商建廠工程。	
16.請詳述本案削減率依據 TEDS 表 B2-31 之計算過程，並確認本案所提之防制措施所屬等級，應依工程特性及實際可採行防制措施可達之效率予以計算本案削減率及排放量，以削減率 70%計算低估排放量之虞;各項承諾有削減率之防制措施應納入第 7 章空氣污染防制對策中，以確保排放量削減率之可達成。	1.本計畫施工期間將依據「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」第一級營建工程規定採取必要之空氣污染防制措施，並依據「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」之表 B2-31 作業類別法之營建工程空氣污染防制措施及其效率計算，各項防制措施之效率如下表 22-4。 2.土方工程各階段之操作強度為(1)土方開挖量約為 244.2 萬 m^3;(2)公共工程整地開挖施工最大面積約 10 公頃；廠商建廠工程約 12 公頃，採行上述空氣污染防制措施後，計算本計畫營建工地整體有防制措施之粒狀物排放量/無防制措施之粒狀物排放量 = 0.28，即本計畫施工營建工地整體之粒狀污染物防制效率約 72%，惟本計畫保守使用 70%作為削減效率。

表 22-4　本計畫施工期間粒狀污染物各項防制措施之效率

工程項目	防制措施	權重 Wi	防制措施效率 Ci	小計(%)Wi×Ci
土方開挖作業	圍籬	1	0.4	40%
	灑水	0.95	0.55	52%
	臨時鋪面	0.05	0.15	1%
項目小計=1-{[1-(0.95*0.55+0.05*0.15)]*(1-0.4)}=72%				
工地內裸露地面	灑水	0.8	0.52	52%
	鋪面或壓實	0.2	0.3	6%
	圍籬	1	0.4	40%
項目小計=1-{[1-(0.52*0.8+0.3*0.2)]*(1-0.4)}=69%				
土方及建材堆置	灑水	0.8	0.5	40%
	清除	0.2	0.2	4%
	覆蓋	1	0.5	50%
項目小計=1-{[1-(0.5*0.8+0.2*0.2)]*(1-0.5)}=72%				
結構體施工（含裝修、塗裝粉刷及內部水電工程）	灑水	1	0.4	40%
	覆蓋	1	0.55	55%
項目小計=1-{[1-(0.4*1)]*(1-0.55)}=73%				

註:防制效率係依據「臺灣空氣污染排放量(TEDS12)面源-排放量推估手冊」之表 B2-31 作業類別法之營建工程空氣污染防制措施及其效率。

※施工營建工地整體之粒狀污染物防制效率計算方式:

$$\frac{[(2{,}441{,}580m^3 \div 24\ 月 \times 0.053\ Kg/m^3/月) \times 0.72 + (220{,}000m^2 \times 0.99\ Kg/m^2/月) \times 0.72 + (220{,}000m^2 \times 0.0446\ Kg/m^2/月) \times 0.69 + (120{,}000m^2 \times 0.0082\ Kg/m^2/月) \times 0.73]}{[(2{,}441{,}580m^3 \div 24\ 月 \times 0.053\ Kg/m^3/月) + (220{,}000m^2 \times 0.99\ Kg/m^2/月) + (220{,}000m^2 \times 0.0446\ Kg/m^2/月) + (120{,}000m^2 \times 0.0082\ Kg/m^2/月)]} = 72\%$$

17.p.7-1、p.7-2，施工期間空氣污染防制措施，應依營建工程空氣污	敬謝指教，本計畫施工期間均將依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定辦理，針對具有防制措施

書面意見	回覆說明
染防制設施管理辦法及上述承諾有削減率之防制措施，逐條說明各項防制措施，以確保本計劃內容之完整性。	效率之防制措施具體做法如下： 1.配合現地環境於工區周界適當地點設置圍籬。 2.裸露區域除施工作業面外，採取覆蓋防塵布或防塵網、鋪設鋼板、混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料、植生綠化或配合定期灑水等措施，減少行車揚塵。區內車輛通行路徑及區域至少 90%進行鋪面，鋪設混凝土、瀝青混凝土、鋼板或粗級配或粒料等防制措施；骨材堆置面、傾卸作業區及裸露地面定時以灑水車灑水，防止粉塵飛揚。
18.請評估本案規劃園區開發施工期間及進駐廠商施工期間設置科技化污染防制設施可行性，如以空體傳感器搭配聯動自動灑水設施或採用射霧機進行工區裸露地表抑塵等，以達到污染防制效益最大化。	1.為減輕施工期間空氣品質影響，本計畫已承諾切實遵守「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定，落實空氣污染防制措施。 2.本計畫將審慎評估施工期間設置科技化污染防制設施，以達到污染防制效益最大化。
二十三、環境部氣候變遷署	
1.本次變更，溫室氣體淨排放量由 14.7 萬公噸 CO2e/年增加至 105.4 萬公噸 CO2e/年，請開發單位比照原環說書所提本園區溫室氣體分年預估抵換量補充說明。	本計畫依預估廠商進駐率分年預估溫室氣體抵換量詳如表 23-1，惟實際營運後仍須依廠商固定污染源操作許可證記載之原(物)料燃料用量或產品及操作條件、操作期程等內容，檢核其溫室氣體排放量正確性，以符實際。

表 23-1　本園區溫室氣體分年預估抵換量

目標年	廠商進駐比例	溫室氣體抵換量預估(公噸 CO_2e/年)
114 年	19%	20,016
115 年	26%	27,390
116 年	33%	34,765
117 年	40%	42,139
118 年	47%	49,513
119 年	54%	56,888
120 年	60%	63,208
121 年	66%	69,529
122 年	72%	75,850
123 年	78%	82,171
124 年	84%	88,492
125 年	90%	94,813
126 年	100%	105,347

註：分年預估溫室氣體抵換量仍須滾動式檢討，未來將依照廠商實際進駐率及溫室氣體排放量酌予調整。

2.本案第四章(p.4-16)及第七章(p.7-6)提及「其他如使用綠電等措施，亦可透過《溫室氣體自願減量暨抵換資訊平臺》進行申請」，前揭平臺並無提供開發單位申請溫室氣體減量額度之功能，請修正。	敬謝指教，本段文字將予刪除。
二十四、環境部資源循環署	
無意見。	敬悉。
二十五、環境部化學物質管理署	
本署無意見。	敬悉。
二十六、環境部環境管理署	
1.由第 3-6 頁顯示，變更後用水、用電、剩餘土石方及各項空氣污染物排放量等環境負荷，皆增加超過原環評承諾約 4 至 7 倍，因此計畫變更對影響範圍內之生活、自然、社會環境或保護對象，有加重影響之虞，應審慎評估本變更案對環境品質之影響。	1.園區實際用水量達 28,300 CMD 時(推估約 2032 年，依實際用水時程調整)，提昇全區用水回收率達 82%；污水量達 20,000 CMD，使用再生水量 14,500 CMD(含海淡水、換水等多元水源)，並配合嘉義縣再生水推動情形於再生水水質、水量符合園區廠商需求時，協調一定規模(用水量>5,000 CMD)半導體(封裝)廠商工業用水 100%使用再生水，以減少自來水使用。 2.園區放流水質處理目標除須符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」(附表九、科學工業園區專用污水下水道系統放流水水質項目及限值)，依承諾加嚴重金屬鎳、砷、六價鉻、鉛、銅等項目濃度限值及污水處理廠平均日處理量達 1,000 以上時，加嚴放流水質 BOD_5≦15 mg/L、COD≦60 mg/L、SS≦10 mg/L、NH_3-N≦10 mg/L (以上標準限值皆為七日平均值)，並規範納管水質導電度為 8,000 μmho/cm，以減少對承受水體影響。 3.依廠商實際用電情形，管考廠商落實再生能源設置或使用，再生能源設置量，廠商得依「再生能源發展條例」規定之履行義務方式辦理，管理局每 5 年滾動檢核廠商再生能源取得量及分階段目標達成情形，另責成半導體(封裝)廠商於製程開始量產後(取得空污操作許可證後 1 年內)，隨量產用電時程，每年取得實際用電量 25%再生能源(以營運後之用電度數(kWh)為基底)，中長期目標為 2030 年取得 60%、2040 年取得實際用電量 100%之再生能源。 4.經檢討園區為餘土，為利園區公共工程及廠商建廠工程之挖填土石方調配，減少二次搬運，規劃於產業用地或園區內指定地點或園區外鄰近地區設置

書面意見	回覆說明
	土方暫置區，採階段式堆疊，堆置坡度規劃以 1:2 坡度、每階段高度以小於 3m 為原則，考量堆置時間之長短，採用防塵布或防塵網覆蓋或舖植草種方式，以抑制晴天之塵土飛揚；運土車輛應就密閉車斗、覆蓋防塵布或其他不透氣覆蓋物等擇一使用，工地車行出入口，設置洗車台，並於洗車台四周設置防溢座或集水坑或其他防制設施，防止洗車廢水溢出工地。 5.增加空氣污染物排放將以 1.2 倍抵換，不增加區域空氣污染物總量；溫室氣體排放透過管理局之管理與追蹤輔導以及進駐廠商採行 BAT 與執行溫室氣體增量抵換，並持續滾動檢討，以落實溫室氣體增量抵換目標。 6.綜上，本次變更減少產(一)用地以擴大供水及環保設施用地面積，園區營運期間持續實施各項污染管制措施及廠商落實維運，不會增加環境負荷；增加空氣污染物排放將以 1.2 倍抵換，不增加區域空氣污染物總量；廢水會經過妥善處理且已自主加嚴放流水標準，經評估無加重影響之虞；後續持續辦理環境保護相關工作，均能適時採取相對措施改善對附近環境品質之維護，無不利影響。
2.第 3-7 頁及第 4-14 頁，施工期間空氣品質環境保護對策中洗掃街長度，由原承諾洗掃 8.3 公里/日修正為洗掃 1.06 公里/公頃/日，差異甚大，請說明本次變更開發單位採「公共工程每公頃施工面積須每日洗掃約 0.9 公里」以及「廠商建廠工程每公頃施工面積須每日洗掃約 1.2 公里」之估算依據來源及檢討其合理性，另請補充說明日後可供查核之具體管理規劃。	1.施工作業面逸散揚塵：參考環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)面源-排放量推估手冊」所建立之營建施工排放係數，本計畫開發類別經評估屬區域開發工程-工業區」、「建築工程-RC 結構」及「建築工程-鋼骨結構」，粒狀污染物之排放係數分別採 0.944 噸/公頃/月、0.200 kg/m^2/月及 0.191 kg/m^2/月，並預估同一時間整地開挖施工最大面積除公共工程 10 公頃外，再增加廠商建廠工程 12 公頃，公共工程每月施工約 25 天，建廠工程每月施工約 28 天，以粒狀污染物削減率約為 70%進行估算，故公共工程及建廠工程之粒狀污染物排放量分別為約 113.28 公斤/日及 186.36 公斤/日。 2.施工機具廢氣排放量：參考美國環保署 AP-42 柴油施工機具空氣污染排放係數及環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」110 年四期車種排放係數，並依據各工程項目所需施工機具類型及數量，以公共工程每日工作 9 小時估算，建廠工程每日工作 12 小時估算，如下表 26-1，故

書面意見	回覆說明
	公共工程及建廠工程之施工機具廢氣產生之粒狀污染物排放量分別約 4.47 公斤/日及 9.21 公斤/日。 3.故本次變更推算公共工程每公頃施工面積須每日洗掃約 0.9 公里，廠商建廠工程每公頃施工面積須每日洗掃約 1.2 公里，未來每日洗掃長度約為 8.5 公里/日~22.7 公里/日，詳下表 26-2。 4.施工期間於園區周邊道路執行洗掃作業，以抵換施工期間粒狀污染物排放量，初步規劃主要以故宮大道、故宮東路、嘉 58、嘉 59 等園區周邊道路為洗掃範圍，洗掃作業參照環境部「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，以維持環境及空氣品質，並提供洗掃作業之工作報表、執行紀錄表等資料供查核單位監督查核。

表 26-1 本次變更施工期間施工機具空氣污染物排放強度推估

施工階段	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(g/hr/輛) 粒狀污染物
公共工程及建廠工程	挖土機	16 台	63.2
	推土機	4 台	63.2
	壓路機	4 台	22.7
	發電機	1 台	75.0
	機具/車輛類型		空氣污染物排放係數(克/VKT.輛) 粒狀污染物
	傾卸卡車	30 台	0.3868
	混凝土預拌車	9 台	0.3868
	灑水車	12 台	0.3868
	混凝土泵車	2 台	0.3868
	吊卡車	10 台	0.3868
	吊車	2 台	0.3868
	柴油壓送車	1 台	0.3868

資料來源：U.S. EPA,「Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42，Vol II」，1992 及環境部「臺灣空氣污染排放量(TEDS12.0)線源-排放量推估手冊」110 年四期車種排放係數。

表 26-2 本次變更計畫洗掃規劃

項目	粒狀污染物	
	公共工程	建廠工程
總排放量(公斤/日)	117.75	195.58
減量係數(公斤/公里)[註]	13.8	13.8
每公頃洗掃長度(公里/日/公頃)	0.9	1.2
每日洗掃長度(公里/日)	8.5~22.7	

註：減量係數係參考 98.7.8「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」。

3.第 3-8 頁，有關空氣污染物抵換，請補充說明施工期間及營運期間之空氣污染物抵換量取得計	1.本計畫空氣污染物增量抵換將依 112/12/12 修正發布之「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」辦理，各類抵換措施將與嘉義縣政府進行合作減量，未來實際抵換量取得將配合廠商

書面意見	回覆說明
畫將分別於何時提出（含取得抵換量之時程及總量規劃）。	進駐情形而定，嘉義縣政府 113/5/6 回函(府授環空字第 1130109998 號)同意協助與管理局合作及媒合空污及溫室氣體抵換措施。 2.空污抵換措施中之老舊車輛汰舊換新，將依環境部「汰換老舊車輛空氣污染物減量效益取得計畫申請審查及媒合服務作業程序」辦理，由南科管理局或進駐廠商提出空氣污染物抵換量取得計畫，經環境部審查核定後，檢具取得計畫書及審查核定函，與環境部簽訂汰換老舊車輛空氣污染減量效益購買委託契約書，並依委託契約書收購價金結算方式，以排放總量完成減量效益收購價金及相關費用。
4.第 4-8 頁，本次變更所引進產業規劃所謂「新興科技」，請確認營運階段各項排放物中是否包含酸鹼氣體、揮發性有機污染物或其他有害空氣污染物，應加以評估並承諾污染物排放總量（表 4.3.5-1）。	遵照辦理，本次變更後空氣污染物排放總量為粒狀物(TSP)6 公噸/年、硫氧化物(SOx)8.5 公噸/年、氮氧化物(NOx)23.8 公噸/年、揮發性有機物(VOCs)59.6 公噸/年、硫酸 3.64 公噸/年、硝酸 2.84 公噸/年、鹽酸 2.02 公噸/年、氫氟酸 1.11 公噸/年、磷酸 0.52 公噸/年、氯氣 8.66 公噸/年、氨氣 8.14 公噸/年，後續納入表 4.3.5-1 增補。
5.第 6-20 頁，施工期間空氣污染增量模擬，請統一以 AERMOD 模式進行工區逸散、施工機具及施工運輸車輛之加成模擬評估。	本計畫施工期間之施工作業面逸散揚塵及施工機具排放廢氣之空污模擬評估皆係採用 AERMOD 模式，而施工運輸則係採用環保署(環境部前身)公告「空氣品質模式評估技術規範」之 CALINE4 模式進行模擬評估，此模式適用於交通運輸之 1 小時至 24 小時之污染物濃度預測，故建議施工運輸維持原 CALINE4 模式，尚請諒察。
6.第 6-22 頁、第 6-24 頁及第 6-25 頁，施工及營運期間之敏感點評估，應增加模擬評估距離園區最近兩處敏感點「東勢寮聚落」與「北側零星民宅」之空污濃度增量影響。	遵照辦理，施工期間承諾符合五期以上排放標準之運輸車輛(運土、運料)至少達 40%，經評估「東勢寮聚落」與「北側零星民宅」之空污濃度增量影響詳表 26-3 及表 26-4，各項空氣污染物除 $PM_{2.5}$ 因背景值已有超過「空氣品質標準」情形，致變更前、後之 $PM_{2.5}$ 有超標情形外，其餘均符合「空氣品質標準」。

表 26-3 施工期間空氣污染物增量模擬結果

敏感受體點名稱	污染物	PM_{10} (μg/m³)	$PM_{2.5}$ (μg/m³)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)	CO (ppm)	
		日平均值	24 小時值	小時平均值	小時平均值	小時平均值	8 小時平均值
北側零星民宅	背景濃度	88.1	58.4	43.2	28.6	1.3	0.6
	施工增量	2.7	0.8	0.3	24.6	0.02	0.004
	交通增量	1.0	0.9	0.003	0.3	0.02	–
	合成量	91.8	60.1	43.5	53.5	1.3	0.6

書面意見	回覆說明

東勢寮聚落	施工增量	7.0	1.8	0.6	51.2	0.03	0.006
	交通增量	1.6	1.4	0.004	0.5	0.03	–
	合成量	96.7	61.6	43.8	80.3	1.4	0.6
空氣品質標準		100	35	75	100	35	9

註[1]：污染物之背景濃度係採 111 年環境部朴子測站及新港測站全年最大值之二站平均值。
[2]："-"表無法規標準或無該項測值，灰底表超過法規標準。

表 26-4 營運期間固定污染源空氣污染物小時平均濃度增量模擬結果

敏感受體點名稱	污染物背景濃度	PM_{10} (μg/m³)	$PM_{2.5}$ (μg/m³)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)
		日平均值	24 小時值	小時平均值	小時平均值
北側零星民宅		88.1	58.4	43.2	28.6
	增量	0.2	0.2	0.3	4.0
	合成量	88.3	58.6	43.5	32.6
東勢寮聚落	增量	0.4	0.3	0.3	3.8
	合成量	88.5	58.7	43.5	32.4
空氣品質標準		100	35	75	100

註[1]：污染物之背景濃度係採 111 年環境部朴子測站及新港測站全年最大值之二站平均值。
[2]："-"表無法規標準或無該項測值，灰底表超過法規標準。
[3]：PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 之排放量係由粒狀污染物排放量以 TEDS12 民國 110 年行業別版排放量分類統計表之半導體封裝及測試業(2613)之 $PM_{10}/TSP \fallingdotseq 0.75$ 及 $PM_{2.5}/TSP \fallingdotseq 0.6$ 進行推估。

7.第 6-38 頁，表 6.2.2-17，「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」已於 112 年 10 月 12 日發布，並於 112 年 10 月 14 日生效，依該管理辦法之規定，本案已不適用於「環境部審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」，請開發單位修正表格註 2 相關說明，並請依「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」重新進行本案之溫室氣體排放量增量抵換。	依「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」第 2 條第 2 項，針對事業變更排放源之適用條件為「通過環境影響評估審查後，變更原申請內容或審查結論應重新辦理環境影響評估審查」，且其溫室氣體排放量增量達百分之十以上者，本案為辦理環境影響差異分析，尚非屬適用對象，故本計畫之溫室氣體增量抵換仍依「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理，敬請鑑察。
7.第 6-38 頁，本案擬新植喬木約 547 株喬木之規劃，請將此承諾納入第七章環境保護對策或環境管理計畫之修正。	遵照辦理。

附件一

附表1 變更前、後危害物質清單及其排放量差異與來源表

序號	物質名稱	CAS NO.	致癌分類	空污排放量 (Ton/yr)		來源	類別
				原環評	本次變更		
1	六價鉻	18540-29-9	1	2.82E-05	1.18E-05	空氣、放流水(0.009 mg/L)	重金屬；HAPs
2	甲醛	50-00-0	1	1.76E-03	1.12E-03	空氣	VOCs；HAPs
3	苯	71-43-2	1	7.43E-03	5.83E-03	空氣	VOCs；HAPs
4	砷	7440-38-2	1	7.71E-04	2.79E-04	空氣、放流水(0.005 mg/L)	重金屬；HAPs
5	苯乙烯	100-42-5	2A	6.56E-02	1.04E-01	空氣	VOCs；HAPs
6	氯甲苯	100-44-7	2A	3.64E-02	1.31E-02	空氣	VOCs；HAPs
7	四氯乙烯	127-18-4	2A	2.70E-02	4.82E-02	空氣	VOCs；HAPs
8	二甲基甲醯胺	68-12-2	2A	1.38E-02	4.84E-03	空氣	VOCs；HAPs
9	二氯甲烷	75-09-2	2A	9.11E-01	8.00E-01	空氣	VOCs；HAPs
10	乙苯	100-41-4	2B	1.28E-02	3.67E-03	空氣	VOCs；HAPs
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	2B	2.16E-03	1.06E-03	空氣	VOCs；HAPs
12	醋酸乙烯酯	108-05-4	2B	2.27E-03	3.98E-03	空氣	VOCs；HAPs
13	甲基異丁酮	108-10-1	2B	3.60E-02	9.72E-03	空氣	VOCs
14	四氫呋喃	109-99-9	2B	7.11E-01	5.08E-01	空氣	VOCs
15	二乙醇胺	111-42-2	2B	3.64E-03	6.51E-03	空氣	VOCs
16	鄰苯二酚	120-80-9	2B	1.96E-03	1.00E-03	空氣	VOCs；HAPs
17	1,4-二氧陸圜	123-91-1	2B	5.79E-03	3.61E-02	空氣	VOCs；HAPs
18	二甲基乙醯胺	127-19-5	2B	4.57E-02	1.69E-02	空氣	VOCs
19	二氧化鈦	13463-67-7	2B	3.95E-02	1.28E-02	空氣	重金屬
20	丙烯酸乙酯	140-88-5	2B	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs；HAPs
21	三氯甲烷	67-66-3	2B	4.62E-03	1.40E-01	空氣	VOCs；HAPs
22	鉛	7439-92-1	2B	4.80E-03	4.36E-03	空氣、放流水(0.046 mg/L)	重金屬；HAPs
23	鎳	7440-02-0	2B	4.04E-04	1.04E-02	空氣、放流水(0.02 mg/L)	重金屬；HAPs
24	鈷	7440-48-4	2B	5.32E-05	4.03E-05	空氣、放流水(0.001 mg/L)	重金屬；HAPs
25	萘	91-20-3	2B	4.62E-02	1.37E-02	空氣	VOCs
26	丙烯酸甲酯	96-33-3	2B	1.75E-02	1.19E-02	空氣	VOCs
27	異丙苯	98-82-8	2B	8.76E-03	2.90E-03	空氣	VOCs
28	乙醇	64-17-5	1/-	1.17E+00	5.10E-01	空氣	VOCs
29	三乙醇胺	102-71-6	3	2.68E-01	4.78E-01	空氣	VOCs
30	甲苯	108-88-3	3	2.74E+00	1.26E+00	空氣	VOCs；HAPs
31	環己酮	108-94-1	3	2.62E-01	3.43E-01	空氣	VOCs
32	酚	108-95-2	3	1.80E+00	6.87E-01	空氣	VOCs；HAPs
33	乙二醇丁醚	111-76-2	3	9.48E-01	2.85E-01	空氣	VOCs
34	丙烯	115-07-1	3	4.13E-02	5.27E-02	空氣	VOCs

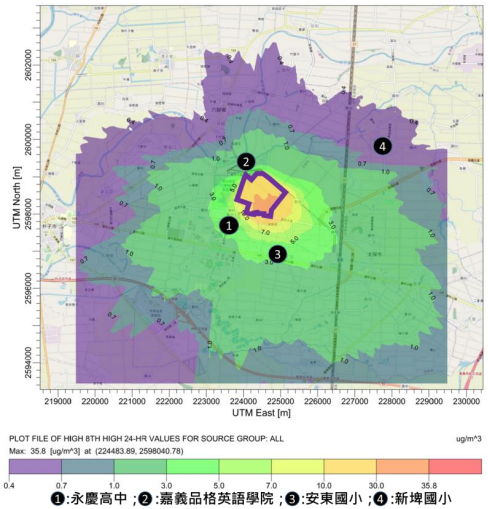
序號	物質名稱	CAS NO.	致癌分類	空污排放量 (Ton/yr)		來源	類別
				原環評	本次變更		
35	二甲苯	1330-20-7	3	9.49E-01	5.92E-01	空氣	VOCs；HAPs
36	丙烯酸丁酯	141-32-2	3	1.47E-01	4.39E-02	空氣	VOCs
37	甲基第三丁基醚	1634-04-4	3	6.18E-02	2.37E-02	空氣	VOCs
38	異丙醇	67-63-0	3	3.10E+00	5.35E+00	空氣、放流水(0.939mg/L)	VOCs
39	鉻	7440-47-3	3	5.17E-03	1.64E-03	空氣、放流水(0.023mg/L)	重金屬
40	溴甲烷	74-83-9	3	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs；HAPs
41	氯甲烷	74-87-3	3	2.91E-03	1.21E-01	空氣	VOCs；HAPs
42	一氯二氟甲烷	75-45-6	3	1.36E-02	4.62E-03	空氣	VOCs
43	氟化氫	7647-01-0	3	1.80E+00	2.02E+00	空氣	酸類
44	丙烯酸	79-10-7	3	3.35E-02	5.78E-02	空氣	VOCs
45	硼酸	10043-35-3	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣、放流水(硼 0.173 mg/L)	酸類
46	苯甲醛	100-52-7	—	6.97E-02	4.56E-02	空氣	VOCs
47	乙二醇	107-21-1	—	5.69E-02	5.87E-02	空氣	VOCs
48	2-甲基戊烷	107-83-5	—	1.72E-02	6.45E-03	空氣	VOCs
49	丙二醇甲醚	107-98-2	—	8.50E-01	1.19E-01	空氣	VOCs
50	2,4-二甲基戊烷	108-08-7	—	9.24E-03	3.12E-03	空氣	VOCs
51	丙二醇甲醚醋酸酯	108-65-6	—	1.80E-01	5.71E-02	空氣	VOCs
52	甲基環己烷	108-87-2	—	1.27E-03	7.36E-02	空氣	VOCs
53	戊烷	109-66-0	—	5.48E-03	8.99E-03	空氣	VOCs
54	2-庚酮	110-43-0	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
55	正己烷	110-54-3	—	2.19E+00	6.86E-01	空氣	VOCs
56	環己烷	110-82-7	—	1.62E-01	6.25E-02	空氣	VOCs
57	乙二醇乙醚醋酸酯	111-15-9	—	3.12E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
58	二乙二醇	111-46-6	—	1.34E+00	5.98E-01	空氣	VOCs
59	正壬烷	111-84-2	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
60	二乙二醇單丁醚	112-34-5	—	5.07E-03	9.05E-03	空氣	VOCs
61	三乙胺	121-44-8	—	3.14E-02	1.20E-02	空氣	VOCs
62	丙醛	123-38-6	—	4.39E-01	1.69E-01	空氣	VOCs
63	N-甲基甲醯胺	123-39-7	—	1.34E+00	5.49E-01	空氣、放流水(0.5 mg/L)	VOCs
64	乙酸丁酯	123-86-4	—	5.08E-01	4.63E-01	空氣	VOCs
65	乙醇胺	141-43-5	—	2.17E+00	5.85E-01	空氣	VOCs
66	乙酸乙酯	141-78-6	—	1.66E+00	9.31E-01	空氣	VOCs
67	庚烷	142-82-5	—	4.58E-01	2.93E-01	空氣	VOCs
68	三甲苯	25551-13-7	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
69	1,2,3-三甲基苯	526-73-8	—	1.00E-03	1.00E-03	空氣	VOCs
70	1,2-二氯乙烯	540-59-0	—	5.27E-03	1.57E-03	空氣	VOCs
71	甲酸	64-18-6	—	1.00E-03	6.79E-01	空氣	VOCs
72	醋酸	64-19-7	—	4.42E-01	4.55E-01	空氣	VOCs
73	甲醇	67-56-1	—	1.74E+00	2.71E+00	空氣	VOCs
74	丙酮	67-64-1	—	1.97E+00	1.60E+01	空氣	VOCs
75	1-丁醇	71-36-3	—	7.87E-01	3.02E-01	空氣	VOCs
76	鋁	7429-90-5	—	2.32E-01	4.09E-01	空氣、放流水(0.145 mg/L)	重金屬
77	錳	7439-96-5	—	1.35E-02	1.31E-02	空氣、放流水(5.0 mg/L)	重金屬
78	銀	7440-22-4	—	1.05E-03	9.03E-04	空氣、放流水(5.90E-04 mg/L)	重金屬
79	錫	7440-31-5	—	3.46E-04	4.11E-03	空氣、放流水(0.027 mg/L)	重金屬

-P948-87-

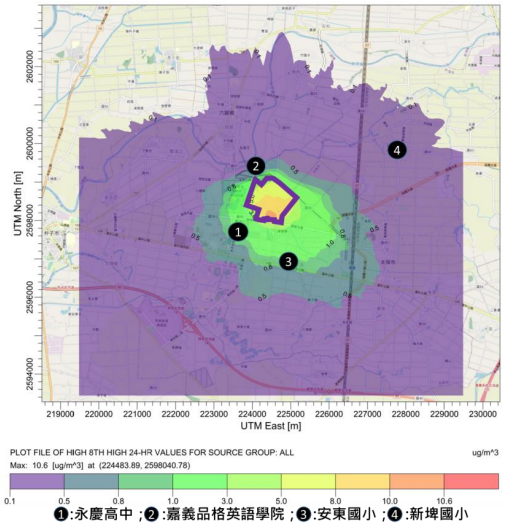
序號	物質名稱	CAS NO.	致癌分類	空污排放量 (Ton/yr)		來源	類別
				原環評	本次變更		
80	鈦	7440-32-6	—	8.50E-04	1.50E-03	空氣	重金屬
81	鋇	7440-39-3	—	2.31E-03	3.78E-03	空氣	重金屬
82	銅	7440-50-8	—	3.86E-03	7.95E-02	空氣、放流水(0.085 mg/L)	重金屬
83	鋅	7440-66-6	—	3.42E-03	2.25E-01	空氣、放流水(0.031 mg/L)	重金屬
84	乙腈	75-05-8	—	1.09E-01	9.48E-02	空氣	VOCs
85	甲醯胺	75-12-7	—	4.47E-03	1.72E-03	空氣	VOCs
86	二硫化碳	75-15-0	—	2.27E-02	8.73E-03	空氣	無機化合物
87	碘	7553-56-2	—	5.18E-03	2.83E-03	空氣	重金屬
88	磷酸	7664-38-2	—	6.86E-01	5.20E-01	空氣	酸類
89	氟化氫	7664-39-3	—	2.17E-01	1.11E+00	空氣	酸類
90	氨	7664-41-7	—	2.35E+00	8.14E+00	空氣	鹼類
91	硫酸	7664-93-9	—	1.01E+00	3.64E+00	空氣	酸類
92	硝酸	7697-37-2	—	1.31E+00	2.84E+00	空氣	酸類
93	氯氣	7782-50-5	—	1.52E+00	8.66E+00	空氣	酸類
94	磷化氫	7803-51-2	—	1.09E-02	3.33E-03	空氣	無機化合物
95	異戊烷	78-78-4	—	9.60E-03	1.43E-02	空氣	VOCs
96	異丁醇	78-83-1	—	4.09E-01	1.32E-01	空氣	VOCs
97	丁酮	78-93-3	—	2.58E+00	1.02E+00	空氣	VOCs
98	丙酸	79-09-4	—	3.88E-03	1.49E-03	空氣	VOCs
99	乙酸甲酯	79-20-9	—	5.14E-02	1.96E-02	空氣	VOCs
100	鄰苯二甲酐	85-44-9	—	5.05E-02	9.02E-02	空氣	VOCs
101	N-甲基吡咯烷酮	872-50-4	—	5.03E-01	1.57E-01	空氣、放流水(0.0176 mg/L)	VOCs
102	1,2,4-三甲基苯	95-63-6	—	3.55E-03	5.16E-03	空氣	VOCs
103	N-甲氧基-N-甲基亞硝酸酰胺	16339-12-1	—	—	8.63E-01	空氣	VOCs
104	間-薄荷烷, (1S,3R)-(+)-	13837-66-6	—	—	1.52E-01	空氣	VOCs
105	間-薄荷烷, (1S,3S)-(+)-	13837-67-7	—	—	1.34E-01	空氣	VOCs
106	2,4,4-三甲基-1-戊烯	107-39-1	—	—	5.28E-01	空氣	VOCs
107	2-甲基-1-丙烯	115-11-7	—	—	1.95E-01	空氣	VOCs
108	2,3,4-三甲基-2-戊烯	565-77-5	—	—	1.73E-01	空氣	VOCs
109	亞硝酸甲酯	624-91-9	—	—	1.71E+00	空氣	VOCs
110	環戊酮	120-92-3	—	—	6.48E-01	空氣	VOCs
111	丙烯腈	107-13-1	2B	—	3.08E-02	空氣	VOCs；HAPs
112	反式-1,2-二氯乙烯	156-60-5	—	—	2.20E-02	空氣	VOCs
113	四氟化碳	75-73-0	—	—	1.64E+01	空氣	VOCs
114	乙烯	74-85-1	3	—	7.90E-01	空氣	VOCs
115	過氧化氫	7722-84-1	3	—	9.25E-01	空氣	無機化合物
116	鈰	7440-45-1	—	—	1.44E-02	空氣、放流水(0.0075 mg/L)	重金屬
117	氫氧化四甲基銨(TMAH)	75-59-2	—	—	—	放流水(0.887 mg/L)	VOCs

註：本表為預估引進產業之推估值，未來將依實際進駐情形酌予調整

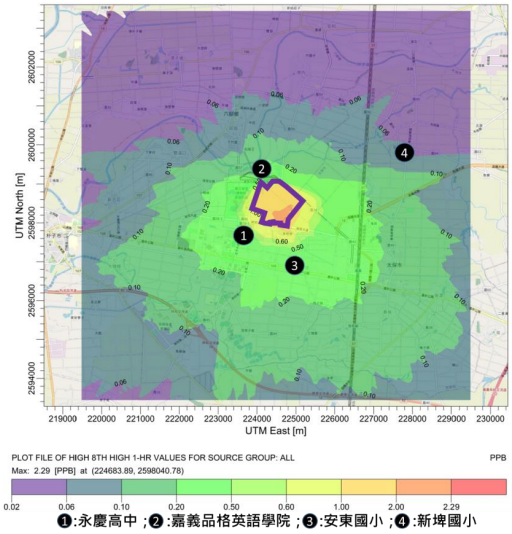
附件二、模擬結果濃度增量分布圖



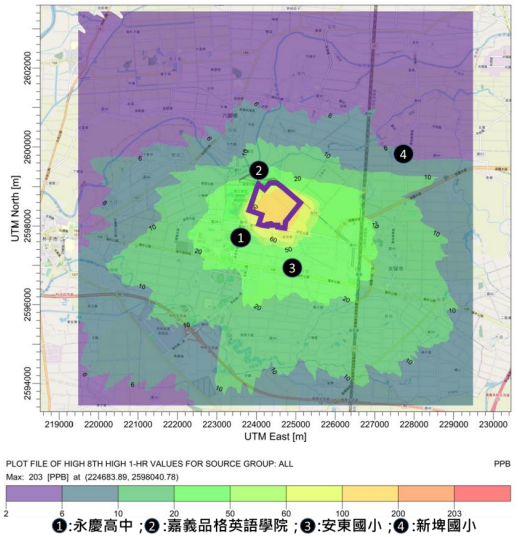
附圖 2-1　施工期間 PM_{10} 增量日平均模擬結果等濃度圖



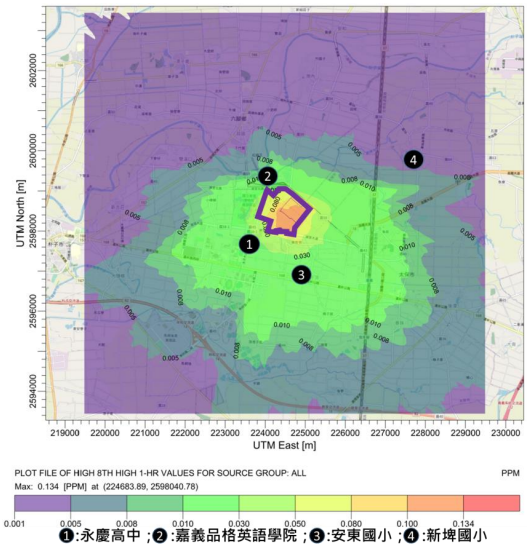
附圖 17.1-2　施工期間 $PM_{2.5}$ 增量 24 小時平均模擬結果等濃度圖



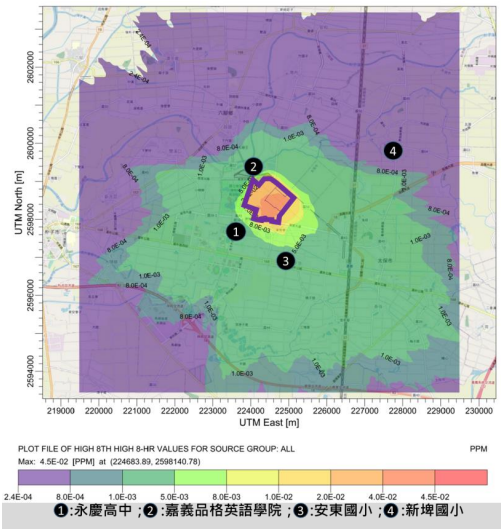
附圖 2-3　施工期間 SO_2 增量最大小時模擬結果等濃度圖



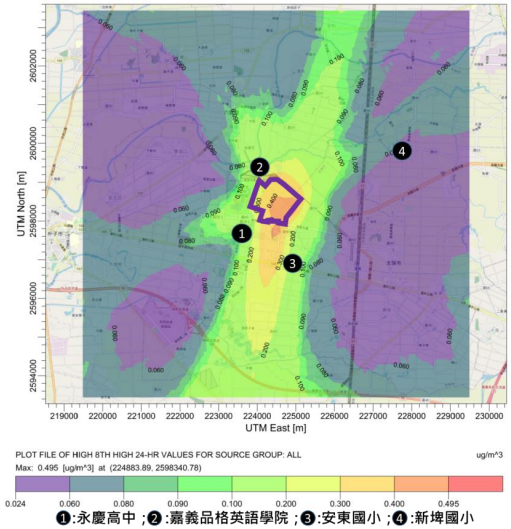
附圖 2-4　施工期間 NO_2 增量最大小時模擬結果等濃度圖



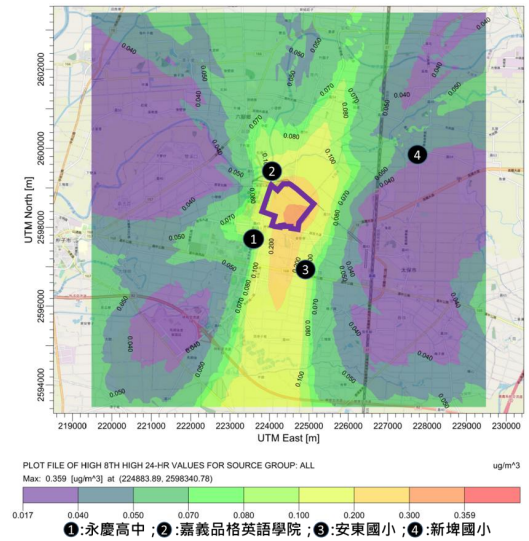
附圖 2-5　施工期間 CO 增量最大小時模擬結果等濃度圖



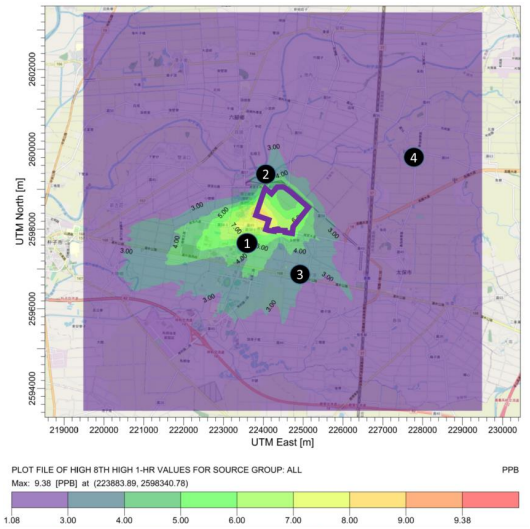
附圖 2-6　施工期間 CO 增量最大 8 小時平均模擬結果等濃度圖



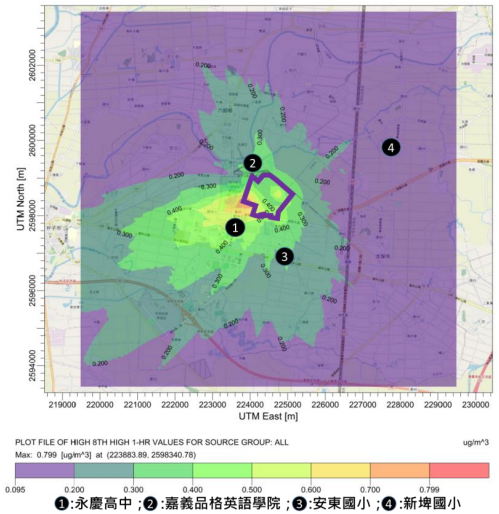
附圖 2-7　營運期間 PM_{10} 二十四小時增量模擬結果等濃度圖



附圖 2-8　營運期間 $PM_{2.5}$ 二十四小時增量模擬結果等濃度圖



附圖 2-9　營運期間 NO_2 最大小時增量模擬結果等濃度圖



附圖 2-10　營運期間 SO_2 最大小時增量模擬結果等濃度圖

附錄九

環境影響評估審查委員會第 18 次會議(113.08.14)決議及確認修正意見回覆說明

南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告

環境部環境影響評估審查委員會第 18 次會議決議及確認修正意見回覆說明

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

中華民國 113 年 9 月

目　錄

頁次

決　　議 1

確認修正意見 1

一、江委員康鈺 1

二、台灣電力股份有限公司 5

三、環境部大氣環境司 5

四、環境部氣候變遷署 7

南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告
決議及確認修正意見回覆說明

決議	辦理情形	修正章節
(一)本環境影響差異分析報告審核修正通過。	敬悉。	—
(二)江委員康鈺、台灣電力股份有限公司、本部大氣環境司及氣候變遷署等意見，經開發單位於會中說明，業經本會確認，請開發單位將補充說明資料及「區外土方暫置、再利用期程規劃內容及管理單位」納入定稿。	遵照辦理，本計畫已將江委員康鈺、台灣電力股份有限公司、環境部大氣環境司及氣候變遷署等意見之補充說明資料及「區外土方暫置、再利用期程規劃內容及管理單位」納入定稿。	P.4-10、P.4-12、P.6-14~15、P.6-26、P.7-1~2、P.7-4、P.7-9、

確認修正意見	回覆說明	修正章節
一、江委員康鈺		
1.前次會議曾提及污水排水量由原有之 4,600CMD，增加至終期之10,900CMD(若以初期而言，增加至20,000CMD)，可見本案變更後，在不同營運階段有不同程度之環境增量影響，然開發單位仍未針對污水排放量增量對承受水體之影響，以及合理可行之減輕對策進行檢討與評析，請加強補充說明。	1.放流水量、水質及減輕措施：本次變更後終期平均日污水量增加為約 20,000 CMD，於園區再生水廠完成營運前，初期放流水量最大為 20,000 CMD，於再生水廠逐步產水後，預估終期放流水量最低將降至 10,900 CMD。放流水質除符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」外，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目 (詳表 1-1，包括銅濃度加嚴至 0.7mg/L，砷濃度由原加嚴至 0.28mg/L 再進一步加嚴至 0.175mg/L)。 2.不影響承受水體利用：因應再生水廠興建營運期程，有關放流水排放對承受水體水質之影響評估，於環差報告表 6.1.2-7 已分就再生水廠營運前、營運後進行 (如下表 1-2)，營運前之放流水量以 20,000 CMD 計，營運後之放流水量以 10,900 CMD 計。評估結果顯示，再生水廠營運前、後園區放流水排	P.4-12、P.6-15、P.7-9

確認修正意見	回覆說明	修正章節
	放至承受水體(朴子溪)，下游六家佃長壽橋測站之各項水質參數均符合所屬之河川水體水質標準及保護人體健康相關環境基準，不影響承受水體之既有利用。 3.配合本次變更健康風險評估重新彙整危害性物質清單，就營運期間放流水監測，新增鈰、氫氧化四甲基銨監測項目。	

表 1-1 放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7 日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7 日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.175
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

表 1-2 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

階段	項目	開發前環境現況水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準 (mg/L)	模式設計流量 (cms)
再生水廠營運前 (放流水量20,000CMD)	生化需氧量	5.20	5.53	丁類水體	8	6.72
	化學需氧量	28.00	29.07		—	
	懸浮固體	35.00	34.17		100	
	氨氮	6.97	7.07		—	
	鉻	0.020	0.069	—	—	
	鋅	0.020	0.136	保護人體健康相關環境基準	0.5	
	鉛	0.0067	0.0098		0.01	
	鎘	0.0042	0.0047		0.005	
	鎳	0.020	0.038		0.1	
	銅	0.0068	0.0299		0.03	
	砷	0.020	0.025		0.05	
	汞	0.000071	0.000236		0.001	
再生水廠營運後 (放流水量10,900CMD)	生化需氧量	5.20	5.38	丁類水體	8	6.72
	化學需氧量	28.00	28.59		—	
	懸浮固體	35.00	34.54		100	
	氨氮	6.97	7.03		—	
	鉻	0.020	0.047	—	—	
	鋅	0.020	0.085	保護人體健康相關環境基準	0.5	
	鉛	0.0067	0.0084		0.01	
	鎘	0.0042	0.0045		0.005	
	鎳	0.020	0.030		0.1	
	銅	0.0068	0.0197		0.03	
	砷	0.020	0.023		0.05	
	汞	0.000071	0.000162		0.001	

確認修正意見	回覆說明	修正章節
2.根據前述意見，若開發單位檢視水體水質影響之預測分析結果顯示，營運階段之導電度預測達748.4μmho/cm，已接近水質標準，應有具體減輕對策研擬之必要。	本案考量園區污水處理廠完成運轉前，若有廠商已營運並產出污水，將協調納入縣治污水處理廠處理，因該污水處理廠之最終承受水體為荷苞嶼大排，其下游有荷苞嶼排水制水閘為灌溉水路取水口，環境現況水質導電度為675.4μmho/cm，爰要求有納排需求之廠商精進純水流程，於此過渡時期自主加嚴納管水質導電度可降至 3,200 μmho/cm，使評估下游之導電度評估結果可符合灌溉水質基準 750μmho/cm，以降低對下游灌溉用水水質之影響。未來將加速興建園區污水處理廠，以儘可能縮短過渡期間。	P.4-12、P.6-14
3.前次意見提及之區外暫置土方數量及面積甚大，對於暫存區域約達 46 公頃(另有 45 公頃填築)，相關土方暫置、管理與後續再利用等規劃方案與期程，均應引入本案變更內容中，以利後續追蹤查核與管理。	1.園區產生餘土約 122.7 萬 m^3 (自然方)，嘉義縣政府回函原則同意與園區進行土方媒合交換，詳下圖 1-1。 2.考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有 99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。 3.前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，未來本計畫可配合該市地重劃開發進度進行土石方交換(預計自 115 年起)，並透過土石方運送聯單、定期申報等掌握園區剩餘土石方流向，且嘉義縣政府可配合其開發利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響；園區餘土於區外暫置期間，先由開發	P.4-10

確認修正意見	回覆說明	修正章節
	單位負管理之責，後續俟嘉義縣政府啟動擴大縣治市地重劃工程辦理土方交換程序後承接管理。	

檔　　號:
保存年限:

嘉義縣政府 函

地址：61249嘉義縣太保市祥和一路東段1號
承辦人：技士 馮士哲
電話：05-3620123轉8443
電子信箱：feng0123@mail.cyhg.gov.tw

受文者：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

發文日期：中華民國113年8月12日
發文字號：府地劃字第1130206410號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：有關貴局函詢協助土方交換媒合一案，本府原則同意，詳如說明，請查照。

說明：

一、復貴局113年8月6日南建字第1130024748號函。

二、本府刻正辦理「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」開發，預估需土量約為127萬方，爰原則同意未來將與貴局進行土方媒合交換，以利市地重劃工程推動。

正本：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
副本：地政處重劃科 電子公文交換章 2024/08/12 10:01:08

圖 1-1 嘉義縣政府同意協助土方媒合交換函

確認修正意見	回覆說明	修正章節
二、台灣電力股份有限公司		
經查開發單位未將前次會議紀錄之本公司提供書面意見「規劃於園區北側預留一處供電用地，供台電公司興建變電所及相關輸電線路設施」納入定稿本(詳附件)，請將上述意見納入定稿本。 **十六、台灣電力股份有限公司** 1.本案預計由本公司供電，園區用電量由原規劃 67,000kW 增加至 260,000kW，開發單位所提出新增設用電計畫書本公司已核供。 敬悉。 2.有關變電所用地面積調整，本公司無意見，惟請至少維持 95m*55m 空間，以利未來視園區負載情形，適時興建變電所。 目前規劃用地面積約為 0.59 公頃，尚符貴公司 95m*55m(0.5225 公頃)用地需求。 3.本案原環境影響說明書已敘明「規劃於園區北側預留一處供電用地，供台電公司興建變電所」，考量涉及本公司後續執行事宜，建請參照原環境影響說明書於本次環差報告補充上述文字，並加註「及相關輸電線路設施」。 遵照辦理，將於環差報告修正定稿時納入補充。 4.請開發單位於園區內管路規劃時，預留輸配電地下電纜管路空間，供引入新建之變電所。 園區管路皆已預留地下電纜管路空間，相關管位亦已進行管線協調會確認。	本次變更並未涉及供電用地變更。依據嘉義園區土地使用分區管制要點第六條，該供電用地現已提供電力事業有關之供電、輸電、配電、變電等相關設施使用。	—
三、環境部大氣環境司		
本案應注意事項及補充說明： 1.P.7-4 老舊車輛汰舊換新減量效益取得計畫依規定由環評開發單位提出申請，而非進駐廠商。	遵照辦理，由本案開發單位提出取得計畫。	P.7-4
2.P.7-4 老舊車輛汰舊換新，其他推動方案請以開發行為所在空品區抵換為原則。	遵照辦理，配合將「老舊車輛汰舊換新」及「其他配合地方縣市政府或環境部推動方案」，以開發行為所在同一空品區進行抵換。	P.7-4
3.其他配合地方或本部推動方案，其抵換措施量化內容請敘明。	1.原書面意見(一)答覆內容採用南科管理局與嘉義縣環境保護局合作，嘉義縣環境保護局協助改善鹿草焚化爐之空污削減量之 10%評估作為本案「其他配合地方縣市政府或環境部推動方案」之抵換量。 2.經重新檢討後，「其他配合地方縣市政府或環境部推動方案」包括如改善逸散污染源(如稻草集中妥善燃燒)或使用岸電等，現階段抵換量初步規劃以「環境部審查開發行為空氣污染物排	P.7-4

<table>
<tr><th>確認修正意見</th><th>回覆說明</th><th>修正章節</th></tr>
<tr><td></td><td>放量增量抵換處理原則」之稻草集中妥善燃燒空氣污染物減量計算基準進行估算，採 TEDS12 之農業燃燒排放–水田排放係數、稻草集中妥善燃燒量 50 噸計算，檢討後之空污抵換量來源規劃詳如表 3-1，惟未來抵換方案及抵換量，以實際執行情形及環保局協助檢核計算減量成果為準。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">表 3-1 本計畫園區空污抵換量
<table>
<tr><th colspan="2">嘉義園區</th><th>預計抵換量</th><th>TSP (噸/年)</th><th>SOx (噸/年)</th><th>NOx (噸/年)</th><th>VOCs (噸/年)</th></tr>
<tr><td colspan="3">排放量</td><td>6</td><td>8.5</td><td>23.8</td><td>59.6</td></tr>
<tr><td colspan="3">抵換需求量(公噸/年)</td><td>7.2</td><td>10.2</td><td>28.6</td><td>71.52</td></tr>
<tr><td rowspan="4">抵換措施及抵換量</td><td colspan="2">嘉義縣境內固定污染源減量</td><td>6.1</td><td>10.1</td><td>28.6</td><td>67.98</td></tr>
<tr><td>老舊車輛汰舊換新(機車換電動車)</td><td>3,000 輛</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.30</td></tr>
<tr><td colspan="2">其他配合地方縣市政府或環境部推動方案執行</td><td>1.1</td><td>0.1</td><td>0.01</td><td>0.24</td></tr>
<tr><td colspan="2">合計</td><td>7.2</td><td>10.2</td><td>28.6</td><td>71.52</td></tr>
</table>
註：本表為初步估算，未來抵換方案及抵換量，以實際執行情形及環保局協助檢核計算減量成果為準。</td><td></td></tr>
<tr><td>4.開發行為應敘明抵換額度分配期程，否則應於營運前取得開發行為總抵換額度完成抵換。</td><td>有關本計畫分年分期取得抵換量初步規劃請詳下 3-2，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定。</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">表 3-2 本計畫園區分年分期取得抵換量規劃一覽表
<table>
<tr><th>分年</th><th>TSP (噸/年)</th><th>SOx (噸/年)</th><th>NOx (噸/年)</th><th>VOCs (噸/年)</th></tr>
<tr><td>114~117 年以前累積 40%</td><td>2.9</td><td>4.1</td><td>11.4</td><td>28.61</td></tr>
<tr><td>114~120 年以前累積 60%</td><td>4.3</td><td>6.1</td><td>17.2</td><td>42.91</td></tr>
<tr><td>114~126 年以前累積 100%</td><td>7.2</td><td>10.2</td><td>28.6</td><td>71.52</td></tr>
</table>
註：本表為初步估算，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定。</td><td>P.6-26</td></tr>
<tr><td>5.施工期間施工及營運期間取得自主管理標章比例應由 30%提升至 50%。</td><td>本案施工期間公共工程施工機具取得自主管理標章之比例已自最初之 20% 提高至 30%，考量南部地區施工機具供給量能有限且有多項重大工程同時進行開發，為確保本園區之營建工程量能，仍請同意公共工程施工機具取得自主管理標章之比例維持 30%。</td><td>P.7-2</td></tr>
<tr><td>6.前次書面意見(十六)及(十七)，請補充說明灑水頻率及範圍，土方開挖及裸露地面之鋪面材質，物料堆置及結構體施工之防制方式是否為覆</td><td>1.本案施工期間將於工區範圍內進行土方開挖或有裸露地面時，每日安排灑水 2~3 次；另土方開挖及裸露地面之鋪面材質、物料堆置或結構體施工將</td><td>P.7-1</td></tr>
</table>

確認修正意見	回覆說明	修正章節
蓋外並疊加其他防制方式；另依營建工程空氣污染防制設施管理辦法應於工地周界設置全阻隔式圍籬，回覆說明為「適當地點」設置，請說明若無適當地點之設置方式;區域開發工程應依規定設置自動洗車設備、設置空氣污染防制設施之監測儀錶及攝錄影監視系統並記錄，且記錄之影像及資料應保存一個月備查，以上防制措施請納入第七章空氣污染防制對策中。	採取覆蓋防塵布或防塵網、鋪設鋼板、混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料等，亦除覆蓋外再搭配灑水作業。 2.敬謝指教，有關施工期間圍籬設置、設置空氣污染防制設施之監測儀表及攝錄影監視系統，後續將依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」之規定辦理。	
四、環境部氣候變遷署		
針對本署意見(一)答覆說明表 24-1 為分年預估抵換量或累計分年預估抵換量，請確認，並請納入本文說明。	經查表 24-1 應為預估累計抵換量，惟實際營運後仍須依廠商固定污染源操作許可證記載之原(物)料燃料用量或產品及操作條件、操作期程等內容，檢核其溫室氣體排放量正確性，以符實際。	一

檔號：
保存年限：

環境部 書函 (環評相關會議)

地　　址：100006 臺北市中正區中華路1段83號
聯 絡 人：陳冠宇
電　　話：02-23117722#2742
電子郵件：guanyu.chen@moenv.gov.tw

受文者：如行文單位
發文日期： 中華民國 113年8月26日
發文字號： 環部保 字第 1131055938 號
速別： 普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件： 會議紀錄1份

主旨：檢送本部環境影響評估審查委員會第18次會議紀錄1份，請查照。

說明：旨述會議紀錄請至本部環評書件查詢系統（https://eiadoc.moenv.gov.tw/EIAWEB/）下載參閱。

正本：彭主任委員啓明、葉副主任委員俊宏、劉委員玉娟、林委員麗貞、莊委員老達、許委員增如、徐委員燕興、江委員康鈺、吳委員義林、官委員文惠、邱委員祈榮、侯委員嘉洪、張委員瓊芬、陳委員美蓮、陳委員義雄、陳委員裕文、馮委員正民、黃委員志彬、劉委員小蘭、劉委員雅瑄、闕委員蓓德、國家科學及技術委員會、國家科學及技術委員會南部科學園區管理局、臺南市政府、嘉義縣政府、蔡執行秘書孟裕、本部環境保護司、大氣環境司、水質保護司、法制處、氣候變遷署、資源循環署、化學物質管理署、環境管理署、國家環境研究院

副本：

環境部

環境部環境影響評估審查委員會第 18 次會議紀錄

壹、時間：113 年 8 月 14 日（星期三）下午 2 時 0 分

貳、地點：本部後棟 101 會議室

參、主席：彭主任委員啓明　　紀錄：陳冠宇

肆、出（列）席單位及人員：如後附會議簽名單。

伍、確認出席委員已達法定人數後，主席致詞：略。

陸、討論事項

第一案　臺南科學園區二期基地開發暨原一期基地變更計畫（第十二次變更）環境影響差異分析報告

一、國家科學及技術委員會委員代表依「環境部環境影響評估審查委員會組織規程」第 9 條規定進行迴避。

二、本部環境保護司說明

（一）113 年 5 月 20 日專案小組第 2 次初審會議結論如下：

1. 本環境影響差異分析報告建議審核修正通過。
2. 開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請於113年7月31日前依下列事項補充、修正，並提送環境影響差異分析報告修訂本至本部，經有關委員及相關機關確認後，提本部環境影響評估審查委員會討論：

（1）補充說明共用設施之熱處理技術及型式，並說明處理混合有機溶劑之熱源來源及處理後產生之重金屬及戴奧辛排放濃度之合理性。會中承諾共用設施處理種類排除固體廢棄物。

（2）依資源循環事業專用區之規劃製程，強化各製程之質量平衡，評估其衍生之廢棄物（如餾餘物），並提出去化管道及說明緊急備援機制。

（3）補充園區產出酸鹼氣體對細懸浮微粒($PM_{2.5}$)之增量評估；強化空氣污染物排放量增量抵換措施，評估降低園區揮發性有機物(VOCs)排放量之可行性。

-R49-10-

（4）檢核園區用水量及污水放流量估算之正確性及合理性。

（5）補充說明本案植栽移植計畫，應就喬木及灌木分別計算植栽面積；新增植栽應以原生樹種為限。

（6）委員、專家學者及相關機關所提其他意見。

（7）本環境影響差異分析報告定稿備查後，變更內容始得實施。

3. 依環境影響評估法第13條之1第1項規定：「環境影響說明書或評估書初稿經主管機關受理後，於審查時認有應補正情形者，主管機關應詳列補正所需資料，通知開發單位限期補正。開發單位未於期限內補正或補正未符主管機關規定者，主管機關應函請目的事業主管機關駁回開發行為許可之申請，並副知開發單位。」

（二）開發單位於 113 年 7 月 22 日函送補正資料至本部，業經本部轉送有關委員及相關機關確認；其中，江委員康鈺有修正意見如後附。

（三）113 年 5 月 20 日專案小組第 2 次初審會議結論及前述修正意見提委員會討論。

三、開發單位簡報。

四、討論情形

（一）江委員康鈺代專案小組召集人說明略以：「本案經 2 次專案小組初審會議，會議討論內容包含『廢棄物處理後產生之重金屬及戴奧辛排放濃度之合理性』、『評估衍生之廢棄物去化管道及說明緊急備援機制』、『降低園區揮發性有機物排放量之可行性』及『園區用水量及污水放流量估算之正確性及合理性』等議題。經開發單位說明共用設施製程之污染防制將採用最佳可行控制技術；若科學園區間的資源化設施發生緊急狀況時彼此互相支援；當南科廠商於其他園區的資源化製程無法運轉時，優先以同屬性或同法人產業進行相互備援；對揮發性有機物之管控已要求進駐廠商採用最佳可行控制技術，以降低排放量等，專案小組建議審核修正通過。另本次提送之確認

本，開發單位考量污水處理廠新建及功能提升，原針對污水處理廠放流口進行 2 處監測，修正為放流口 1 處監測，另 1 處為備援，後續將配合實際排水情形進行採樣檢測，一併提委員會討論。」

（二）江委員康鈺發言略以：「簡報中共用設施的熱處理設施，目前名稱為液體噴注式熱氧化設備，對於後續設施的管理、營運及監督而言，覺得有些模糊，其實它應即是焚化處理設施，氧化系統下的焚化設施，且該系統包含熱能回收，請考慮以括弧備註含蒸氣回收系統或熱能回收系統，這樣名稱敘述可能會更清楚明瞭；另外在蒸氣供應方面，如果在沒有計算熱能平衡的情況下，蒸氣是否可供應資專一、資專二之製程需求，請承諾設置餘裕蒸氣發電系統。」

（三）蔡執行秘書孟裕發言略以：「請教開發單位變更相關製程後續會如何申請空氣污染物固定污染源設置許可？製程名稱為何？名稱應具有一致性，否則後續容易混淆，請開發單位參考。」

（四）侯委員嘉洪發言略以：「關於放流口監測數量的調整，開發單位好像還沒有說明。」

（五）開發單位回覆說明如附件 1。

（六）主席確認與會委員及機關無其他意見，宣布進行委員審議，決議如後述。

五、決議

（一）本環境影響差異分析報告審核修正通過。

（二）江委員康鈺意見經開發單位於會中說明，業經本會確認，請開發單位將補充說明資料、「修正液體噴注式熱氧化設備名稱與空氣污染物固定污染源設置許可證內容一致」及「會中承諾設置餘裕蒸氣發電系統」納入定稿。

第二案　南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告

一、國家科學及技術委員會委員代表、官委員文惠、劉委員雅瑄

及闕委員蓓德依「環境部環境影響評估審查委員會組織規程」第 9 條規定進行迴避。

二、本部環境保護司說明

（一）113 年 6 月 21 日專案小組初審會議結論如下：

1. 本環境影響差異分析報告建議審核修正通過。

2. 開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請於113年9月30日前依下列事項補充、修正，並提送環境影響差異分析報告修訂本至本部，經有關委員及相關機關確認後，提本部環境影響評估審查委員會討論：

（1）就本次變更大幅增加用水、用電、各項污染物排放量及土石方數量，應加強各項污染防制（治）措施及管理計畫，並強化對鄰近環境不加重影響之虞相關論述。

（2）檢核本次變更後園區開發內容是否符合特殊性工業區，如是，應依「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」規定設置緩衝地帶及空氣品質監測設施，補充相關規劃內容。

（3）檢核朴子測站之空氣品質（細懸浮微粒）模擬結果之合理性。

（4）依據開發期程具體說明施工期間園區周邊道路執行洗掃街長度、位置規劃，及營運期間老舊車輛汰舊換新之執行地區。本次會議承諾施工期間柴油運土車輛 90%取得自主管理標章。

（5）就本次變更大幅增加土石方數量，應加強土石方管理計畫，強化說明於區內暫置「彈性調整」規劃或原則，及於區外暫置及未來填土對於鄰近環境（含高程變化之淹水潛勢改變）、未來土地利用規劃等之影響減輕措施。

（6）補充說明若發生缺水、缺電時園區之備援因應措施。

（7）就本次變更後大幅增加用水量及污水量，確認再生水廠營運後之放流水質濃度，強化放流水質、水量對承受水體之影響減輕措施（含水資源、再生水之操作調度規劃等）；瞭解放流點下游可能引水之農業、漁業養殖等用水情形，強化影響減輕措施，本次會議承諾放流水砷濃度為 0.175mg/L。

（8）補充說明園區內廢棄物無法再利用時之因應措施。

（9）確認本次變更後各項危害性化學物質之種類、使用量、排放濃度及排放量等正確性，並以保守情境納入健康風險評估，應強化危害性化學物質之運作管理，放流水監測項目評估新增鈰、氫氧化四甲基銨。

（10）委員及相關機關所提其他意見。

（11）本環境影響差異分析報告定稿備查後，變更內容始得實施。

3. 依環境影響評估法第13條之1第1項規定：「環境影響說明書或評估書初稿經主管機關受理後，於審查時認有應補正情形者，主管機關應詳列補正所需資料，通知開發單位限期補正。開發單位未於期限內補正或補正未符主管機關規定者，主管機關應函請目的事業主管機關駁回開發行為許可之申請，並副知開發單位。」

（二）開發單位於 113 年 7 月 31 日函送補正資料至本部，業經本部轉送有關委員及相關機關確認；其中，江委員康鈺、台灣電力股份有限公司、本部大氣環境司及氣候變遷署有修正意見如後附。

（三）113 年 6 月 21 日專案小組初審會議結論及前述修正意見提委員會討論。

三、開發單位簡報。

四、討論情形

（一）本部環境保護司代召集人說明略以：「本案因應新興科技之產業發展定位調整，本次申請變更內容包括產業發展定位、土地使用計畫、土石方數量、基本設施配置計畫、污染物排放總量等。本案經專案小組初審會議討論，會議討論內容包含『各項污染物防制措施及管理計畫』、『是

否符合特殊性工業區』、『朴子測站之空氣品質模擬結果』、『承諾施工期間柴油運土車輛 90%取得自主管理標章』、『土石方管理計畫』、『缺水、缺電時園區之備援因應措施』、『強化放流水質、水量對承受水體之影響減輕措施』、『園區內廢棄物無法再利用時之因應措施』、『危害性化學物質之運作管理』等。經開發單位說明針對本次變更調整水電資源使用量及各項污染總量，已規劃各項配套措施或污染抵減、環境保護減輕措施，且園區將履行辦理各項環境保護承諾工作；目前引進特殊性工業合計面積未超過總基地面積 1/4；本計畫之酸性氣體排放中有 HCl 成份，當大氣中含有較高的鹽酸氣體時，可能造成硝酸鹽的逸散作用；本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置等，專案小組建議審核修正通過，並提請委員會討論。」

（二）本部大氣環境司代表發言略以：「本司針對開發單位的回應說明大部分都已確認，不過針對施工機具自主管理標章的部分，請開發單位再補充說明，會前拿到的回應說明資料表示，因為工程已發包，如果自主管理標章比率要再提高，執行上有困難，但今天現場拿到的資料卻說明，因為南部地區同時很多工程進行開發，前後回應說明大不相同，請確認是以哪一個說明為主？另外，其實施工機具自主管理標章有分為普級、銀級及金級，普級在一般的妥善保養維護下，大概都是可以通過，這部分是由縣市環境保護局來執行檢測，也可以到場來做檢測，如果在環境保護局的協助下，應該還是有可能再提高比率，不過本司還是尊重開發單位實際的情況。」

（三）江委員康鈺發言略以：「本案污水排放量原先為 4,600CMD，變更後污水排放量為 10,900CMD，且於初期時將有 20,000CMD 的排放量，污水排放對於承受水體之影響確實是增加的，開發單位分析預測水質導電度已接近水質標準，因此如何減輕環境之負荷，請開發單位再說明清楚；另外，土石方變更後大約增加 122 萬立方公尺，將暫置於區外 45 公頃之土地，請問後續管理及再利用的

期程為何？如果嘉義縣政府是同意後續土石方交換、利用，相關期程為何？管理單位是開發單位還是嘉義縣政府？另因將來土石方運送保守估計會有幾萬車次，因此相關期程應納入本案說明。」

（四）黃委員志彬發言略以：「本次變更土石方將大幅增加，需於區內暫置，開發單位表示暫置的土石方將採覆蓋或鋪植草種，請問後續將採用覆蓋及鋪植草種，還是僅採用防塵網。」

（五）開發單位回覆說明如附件 2。

（六）嘉義縣政府代表發言略以：「高鐵站周遭區域本府有規劃重劃區，約 367 公頃，所需的土石方約 1 百多萬立方公尺，未來暫置的土石方即可以用於重劃區的土石方使用。」

（七）主席確認與會委員及機關無其他意見，宣布進行委員審議，決議如後述。

五、決議

（一）本環境影響差異分析報告審核修正通過。

（二）江委員康鈺、台灣電力股份有限公司、本部大氣環境司及氣候變遷署等意見，經開發單位於會中說明，業經本會確認，請開發單位將補充說明資料及「區外土方暫置、再利用期程規劃內容及管理單位」納入定稿。

柒、散會（下午 3 時 15 分）

「臺南科學園區二期基地開發暨原一期基地變更計畫（第十二次變更）環境影響差異分析報告」確認修正意見

江委員康鈺

一、本案對於共用設施規劃使用之熱處理設施，應於環境影響差異分析報告內容中予以敘明，並依據處理之有機溶劑、稀釋劑等廢液之性質、數量及種類，評估說明質能平衡，以利瞭解可能衍生之污染物排放總量，以及是否有足夠廢熱可供廠區之蒸氣供應等問題。

二、本案開發單位承諾於共用設施（熱處理系統）運轉後，僅進行1次排放管道（戴奧辛及重金屬）檢測，相關承諾是否符合環境監測之目的？請再予以修正與檢討。

「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告」確認修正意見

一、江委員康鈺

（一）前次會議曾提及污水排放量由原有之4,600CMD，增加至終期之10,900CMD(若以初期而言,增加至20,000CMD)，可見本案變更後，在不同營運階段有不同程序之環境增量影響，然開發單位仍未針對污水排放量增量對承受水體之影響，以及合理可行之減輕對策進行檢討與評析，請加強補充說明。

（二）根據前述意見，若開發單位檢視水體水質影響之預測分析結果顯示，營運階段之導電度預測達748.4μmho/cm，已接近水質標準，應研擬具體減輕對策之必要。

（三）前次意見提及之區外暫置土石方數量及面積甚大，對於暫存區域約達46公頃（另有45公頃填築），相關土石方暫存、管理與後續再利用等規劃方案與期程，均應列入本案變更內容中，以利後續追蹤查核與管理。

二、台灣電力股份有限公司

經查開發單位未將前次會議紀錄之本公司提供書面意見「規劃於園區北側預留一處供電用地,供台電公司興建變電所及相關輸電線路設施」，請將上述意見納入定稿本。

三、本部大氣環境司

（一）p.7-4 老舊車輛汰舊換新減量效益取得計畫，依規定由環評開發單位提出申請，而非進駐廠商。

（二）p.7-4 老舊車輛汰舊換新，其他推動方案請以開發行為所在空品區抵換為原則。

（三）其他配合地方或本部推動方案，請敘明其抵換措施量化內容。

（四）開發行為應敘明抵換額度分配期程，否則應於營運前取得開發行為總抵換額度完成抵換。

（五）施工期間及營運期間取得自主管理標章比例應由30%提升至50%。

（六）前次書面意見（十六）及（十七），請補充說明灑水頻率及範圍，土方開挖及裸露地面之鋪面材質，物料堆置及結構體施工之防制方式，是否為覆蓋外並疊加其他防制方式；另依營建工程空氣污染防制設施管理辦法應於工地周界設置全阻隔式圍籬，回覆說明為「適當地點」設置，請說明若無適當地點之設置方式；區域開發工程應依規定設置自動洗車設備、設置空氣污染防制設施之監測儀錶及攝錄影監視系統並記錄，且記錄之影像及資料應保存1個月備查，以上防制措施請納入第七章空氣污染防制對策中。

四、**本部氣候變遷署**

針對本署意見（一）答覆說明，表 24-1 為分年預估抵換量或累計分年預估抵換量，請確認，並請納入本文說明。

環境部　會議簽名單

會議名稱：本部環境影響評估審查委員會第 18 次會議

時　　間：113 年 8 月 14 日（星期三）下午 2 時 00 分

地　　點：本部後棟 101 會議室

主　　席：彭主任委員啓明　彭啓明　　紀錄：陳冠宇

出（列）席單位及人員：

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
出席者：
葉副主任委員俊宏　葉俊宏
張委員雍敏　周建銘代
林委員麗貞　林麗貞
莊委員老達　[illegible]
許委員增如　[illegible]
徐委員燕興

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
江委員康鈺
吳委員義林
官委員文惠
邱委員祈榮
侯委員嘉洪
張委員瓊芬
陳委員美蓮
陳委員義雄
陳委員裕文

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
馮委員正民
黃委員志彬
劉委員小蘭
劉委員雅瑄
闕委員蓓德
列席者：
本部　大氣環境司
水質保護司
法制處

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

機　關　或　單　位　名　稱　及　姓　名
氣候變遷署
資源循環署
化學物質管理署
環境管理署
國家環境研究院
環境保護司

-R49-17-

環境部　會議簽名單

會議名稱：本部環境影響評估審查委員會第 18 次會議

時　　間：113 年 8 月 14 日（星期三）下午 2 時 00 分

討論事項　第一案　臺南科學園區二期基地開發暨原一期基地變更計畫（第十二次變更）環境影響差異分析報告

列席單位及人員：

機關或單位	職稱	姓名	已取得本會第 18 次會議資料
國家科學及技術委員會			✓
國家科學及技術委員會南部科學園區管理局	副局長		✓
	主秘		✓
	科長		✓
臺南市政府	科員		✓

環境部　會議簽名單

會議名稱：本部環境影響評估審查委員會第 18 次會議

時　　間：113 年 8 月 14 日（星期三）下午 2 時 00 分

討論事項 第二案 南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響差異分析報告

列席單位及人員：

機關或單位	職稱	姓名	已取得本會第18次會議資料
國家科學及技術委員會	副處長	洪啟松	
國家科學及技術委員會南部科學園區管理局			
	科長	唐士龍	✓
	科長	郭李正	✓
嘉義縣政府			
	局長	張瀞心	✓
	副局長	蔡榮泓	✓

環境部環境影響評估審查委員會第18次會議列席單位、旁聽民眾發言單

附件1

環境部環境影響評估相關會議發言單

會議名稱：本部環境影響評估審查委員會第18次會議
單位：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
一、共用設施未來規劃設置發電設備，將多餘之蒸汽轉換為電力使用。 二、共用設施處理設備預計採用液體噴注式熱氧化設備，未來該廠廠名將參考中科園區運作中之相似廠採用有機溶劑熱回收廠名義申請，且未來廠商將依據固定污染源許可製程程序之分類，提出固定污染源設置/操作許可，並依據製程程序進行管制。 三、園區放流口水質監測調整，考量既有2處排放口採互相備援，且既有2處放流口均排入同一承受水體(大洲排水路)，平常僅會有1處排放，另1處無排水，因此本次變更針對有排水之放流口進行監測。

註1：**未於期限內提供發言單者，本部將逕摘述發言內容納入會議紀錄。**
註2：發言單本部將納入會議紀錄附件，且公開於本部環評書件查訊系統供大眾下載、閱覽，請勿書寫個人資料，否則一律視為已同意本部公開個人資料於會議紀錄（依「個人資料保護法」第7 條第3 項規定）。

附件2

環境部環境影響評估相關會議發言單

會議名稱：本部環境影響評估審查委員會第18次會議
單位：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
一、 有關公共工程柴油施工機具取得自主管理標章的比例，原回覆僅考量園區已發包施工，有契約約束，實際尚需考量施工機具的供應量能，所以再補充說明經考量南部地區施工機具供給量能有限且有多項重大工程同時進行開發，為確保本園區之營建工程量能，仍請同意公共工程施工機具取得自主管理標章之比例維持30%。 二、 有關污水方面，本園區終期放流水量確實有較大幅度的增加，由原 4,600CMD 增加至 10,900CMD，但相對的也有衍生效益，如設置再生水廠產製再生水，可增加再生水源。江委員所提水質模擬評估係初期委託嘉義縣府縣治污水處理廠處理的評估結果，經縣治污水處理廠處理後的水質希望能不影響下游荷苞嶼大排的現有水體利用，所以針對此一過渡時期的導電度納管濃度也有再加嚴，經評估可符合灌溉水質基準，不影響其農業使用。待園區污水處理廠完成運轉後將改回園區自行處理，因園區污水處理廠承受水體朴子溪於放流口下游已確認無農業抽灌，將較無導電度相關疑慮。除不影響現有水體利用之考量外，本園區健康風險評估亦已將放流水影響之相關途徑納入，評估結果並無顯著不利影響。 三、 本園區餘土的處理已與台糖公司、嘉義縣政府協調，在本次環差報告通過審查後，預計今年第三或第四季即可出土至區外台糖土地進行填築或暫置。區外填築或暫置的台糖土地中有 2 處位於縣府「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案初步評估需土逾 100 萬方，預計 115 年底、116 年後開始進行開發，即可與本計畫進行土石方交換，近運利用，減少其向外借土及衍生環境影響。園區餘土於區外暫置期間將由開發單位負管理

註1：**未於期限內提供發言單者，本部將逕摘述發言內容納入會議紀錄。**
註2：發言單本部將納入會議紀錄附件，且公開於本部環評書件查訊系統供大眾下載、閱覽，請勿書寫個人資料，否則一律視為已同意本部公開個人資料於會議紀錄（依「個人資料保護法」第7 條第3 項規定）。

之責，初期堆置作業主要採防塵網或防塵布覆蓋以減少揚塵逸散，待完成土方堆置面後再視實際需求舖植草種。

註 1：**未於期限內提供發言單者，本部將逕摘述發言內容納入會議紀錄。**

註 2：發言單本部將納入會議紀錄附件，且公開於本部環評書件查訊系統供大眾下載、閱覽，請勿書寫個人資料，否則一律視為已同意本部公開個人資料於會議紀錄（依「個人資料保護法」第7 條第3 項規定）。

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

南部科學園區嘉義園區開發計畫

環境影響差異分析

環境影響評估審查委員會第18次會議

中華民國113年08月14日

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司

簡報大綱 Contents

壹｜計畫簡介

貳｜專案小組初審會議結論辦理情形及確認意見重點回覆說明

參｜結語

壹 計畫簡介

開發現況及變更緣由

- 嘉義園區位於嘉義縣太保市，面積約88公頃。
- 產業定位：包括引進精準健康、智慧載具、智慧農業及新興科技等產業聚落。預計創造就業機會約 4,900~5,700人。



「南部科學園區嘉義園區開發計畫環境影響說明書」112年4月環境部備查

↓

112年7月開工，進入工程設計、施工階段。113年第2季廠商開始整地工程，管理局並積極辦理招商

↓

為**配合國家核心關鍵技術之發展及產業規劃需求**，在原產業發展定位類別下，調整強化新興科技之引進產業內容，並重新檢討土地使用計畫及水電資源用量、各項污染物排放量

開發行為變更內容

項目		變更前	本次變更	變更說明
土地使用計畫調整	生產事業用地	41.53公頃	37.48公頃	➢ **生產事業用地：- 4.05公頃** ➢ 公共設施用地：+ 4.05公頃 其中環保設施+0.99公頃，供水用地+2.89公頃
	公共設施用地	46.47公頃	50.52公頃	
用電量(kW)		67,000	260,000	➢ **已取得台電公司同意供電**(113/4/17業字第1138047987號函)
用水量 (CMD)		5,900	29,000	➢ **已取得台水公司同意供水**(113/6/19 台水五工字第1130009747號) ➢ 水源：區域水源聯合調配(含海淡水) ➢ 再生水來源(14,500CMD) • 區外：嘉義縣政府再生水廠或海淡水等多元水源 • 區內：自建再生水廠
污水放流量 (CMD)		4,600	再生水廠 營運前20,000 營運後10,900	➢ 園區污水處理廠：自主加嚴放流水BOD、COD、SS、NH_3-N、重金屬(鎳、砷、六價鉻、鉛、銅)等限值 ➢ 園區污水廠完工前，污水協調縣治污水處理廠處理

貳
計畫簡介

開發行為變更內容

項目	變更前	本次變更	變更說明
剩餘土石方處理計畫	需土約17.35萬方(自然方)	餘土約122.77萬方(自然方)	➢ 因應區內大街廓建廠規劃需求，挖、填方量均變大。 ➢ 優先於區內暫置，**區外運至嘉義縣境內台糖公司土地進行填築及暫置+公共工程土方交換再利用+運至合格之土資場**處理。
空氣污染物排放總量(公噸/年)	PM_{10}：1.2、$PM_{2.5}$：0.9 SOx：1.6 NOx：17.6 VOCs：37.7	TSP：6 SOx：8.5 NOx：23.8 VOCs：59.6	➢ 空污總量增加，仍依實際增量以1:1.2進行抵換。
廢棄物處理方案(公噸/日)	一般廢棄物：4 事業廢棄物：14.3	一般廢棄物：4 事業廢棄物：28.81	➢ 優先輔導廠商推動減量及資源化，**無法減量、資源化及再利用之事業廢棄物則由南科所轄處理設施處理**。 ➢ 園區預留1ha「環」用地做廢棄物處理使用。

貳 專案小組初審會議結論辦理情形及確認意見重點回覆說明

貳 結論 1, 6, 7, 8, 9

應加強污染防制(治)措施及管理計畫，強化不加重影響之論述。補充缺水、缺電之備援因應。對下游農業、漁業養殖用水影響及承諾放流水砷濃度為0.175mg/L。廢棄物無法再利用之因應。以保守情境納入健康風險評估，放流水監測新增鈰、氫氧化四甲基銨。

水電資源因應

- 透過增加再生水及再生能源使用量，並納入海淡水擴大區域水源調度。

項目	缺水、缺電備源因應措施及管理計畫
用水	遇**缺水風險**時，**園區成立抗旱應變小組**，進行抗旱事宜之聯繫、研商及因應等機制 ➢ 協調評估提升再生水產製及使用量、降低不必要用水、要求廠商提高回收率、開放滯洪池及污水廠取水作為次級用水等措施。 ➢ **進行**園區用水及**廠商節水成效控管**。 ➢ 積極配合**旱災中央災害應變中心**等決議辦理**各項因應措施**。
用電	園區採環路供電，以確保供電穩定，**遇缺(斷)電**時 ➢ 廠商**啟動緊急發電機或不斷線系統**，維持消防及重要設備應變。 ➢ **協調**台電公司由**鄰近其他饋線轉供**。 ➢ 倘發生壓降情形，立即透過群組聯繫，請受影響廠商回報及彙整，並適時**召會瞭解**發生**原因，減少重複發生**。

江委員康鈺

貳 污水

- 設置再生水廠，放流水回收產製再生水供用，終期放流水量最低降至10,900 CMD。
- 放流水質進一步加嚴(銅：1.5→0.7mg/L；砷：0.28→0.175mg/L)及增加放流水回收再利用，評估**不致加重對鄰近地區之環境影響**。

污水放流點下游無明顯影響

- 放流水質**進一步加嚴**，且排放口下游二處抽水站**已無抽灌使用**，不影響農業用水。
- 下游魚塭位於朴子溪出海口，距計畫排放口約15～20公里以上，評估園區下游承受水體水質，**可維持河川水體水質利用**，預期**不致對現況魚塭調節用水有明顯影響**。

自主加嚴放流水水質

再進一步加嚴

項目	BOD_5	COD	SS	NH_3-N	鎘	砷	六價鉻	鉛	銅
放流水標準(mg/L)(7日平均值)	20	65	20	20	0.70	0.35	0.35	0.50	1.50
加嚴限值(mg/L)(7日平均值)	15	60	10	10	0.56	0.28→0.175	0.28	0.10	0.70

評估結果符合相關標準	營運階段水質評估結果 (mg/L)	承受水體水質標準 (mg/L)		模式設計流量 (cms)
變更案(再生水廠營運後)	BOD	5.38	丁類水體	8	6.72
	COD	28.59		-	
	SS	34.54		100	
	NH_3-N	7.03		-	
	Cr	0.047	-	-	
	Zn	0.085	保護人體健康相關環境基準	0.5	
	Pb	0.0084		0.01	
	Cd	0.0045		0.005	
	Ni	0.030		0.1	
	Cu	0.0197		0.03	
	As	0.026→0.023		0.05	
	Hg	0.00016		0.001	

貳 廢棄物

- 加強輔導廠商推動源頭減量。
- **無法減量、資源化**及再利用部分則**清運至南科所轄處理設施處理，不增加當地處理負荷**。
- 南科所轄處理設施量能（包括焚化、固化、物化處理及最終處置)預計至115年可達215公噸/日，**足以因應**。

預留處理用地

- 園區於**環保設施用地內預留約1.0公頃**做為廢棄物處理使用，未來可依實際需求或操作考量彈性運用。



貳

空污

- 空污1.2倍抵換，增加抵換量，**不會加重區域之空氣污染影響**。

健康風險

- 重新彙整推估本園區各項危害性化學物質之種類、排放濃度及排放量，共納入**117項物質**進行評估。
- **情境設定**中暴露相關參數，**均已採用保守方式進行設定**，假設所有民眾終其一生皆居住於該地，暴露時間為嘉義縣平均餘命，納入健康風險評估。
- 增量總致癌(3.37×10^{-7})小於百萬分之一；增量非致癌風險HI (0.094)小於1；急毒性危害指標AHQ均小於1，**對居民健康無顯著不利影響**。

環境監測計畫營運期間放流水監測項目新增鈰、氫氧化四甲基銨項目

專案小組初審會議結論辦理情形及確認意見重點回覆說明

貳

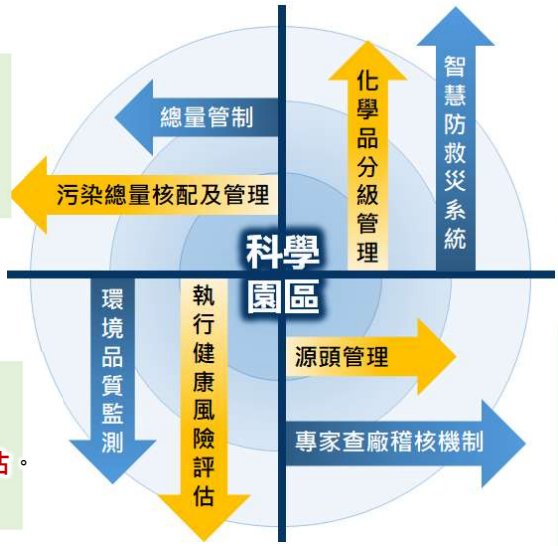
依南科既有園區管理機制及經驗，落實化學品登錄管理及風險管理

入區前管理

1.進駐前進行初步危害確認。
2.實施**污染總量管制**。
3.透過廠商環保許可審查核發，**進行污染總量核配及管理**。

風險管理

1.執行環境品質監測工作。
2.園區廠商進駐且營運達一定規模(80%)時，**執行健康風險評估**。
3.確保園區致癌風險小於10^{-6}。



申報資料管控

1.依法申請/申報化學物質登錄。
2.**落實化學品分級管理**、劃分風險等級。
3.地震預警暨智慧防救災系統管制化學品原物料。

園區管理措施

1.**源頭管理**
2.建置專家查廠稽核機制。
3.化學物質(品)監督輔導。
4.化學災害應變機制。
5.**進駐廠商定期追蹤監測**主要危害性化學物質。

土石方

- 產生餘土約122.77萬m^3(自然方)，已妥善規劃去化管道及暫置管理計畫。
- 包括**區內暫置**，以及**區外運至嘉義縣境內台糖公司土地進行填築及暫置+公共工程土方交換再利用+運至合格之土資場處理**。
- **土石方暫置採行環境保護措施**：分階段堆疊及設置臨時導排水設施；土方面覆蓋或鋪植草種；車行出入口設置洗車台等，**對鄰近環境應無顯著不利影響**。

結論2 檢核本次變更後園區開發內容是否符合特殊性工業區

- 本園區引進半導體(排除晶圓製造)及光電等六大產業，依目前招商及進駐產業狀況，**屬特殊性工業合計面積未超過總基地面積1/4**。

結論3 檢核朴子測站之空氣品質(細懸浮微粒)模擬結果之合理性

- 依環境部**空氣品質模式模擬規範**辦理。
- 使用CMAQ三維網格模式模擬開發後空品影響，$PM_{2.5}$/PM_{10}月平均增量與最大日平均增量：

單位：μg/m^3

項目	$PM_{2.5}$		PM_{10}	
	日max	月mean	日max	月mean
朴子	0.125	0.005	0.084	0.003
最大網格	0.574	0.149	0.606	0.155

  - PM_{10}最大日平均增量 0.606 μg/m^3，低於法規 4 μg/m^3 增量限值規定。
  - 朴子站偶有$PM_{2.5}$增量大於PM_{10}現象，因排放酸性氣體含有HCl，經$NaNO_3$+HCl->HNO_3+NaCl化學反應，粗微粒NO_3^-被Cl^-置換，導致粗微粒濃度降低。

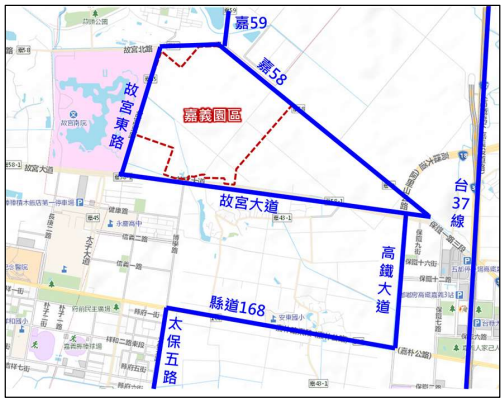
貳 結論4 說明施工期間園區周邊道路洗掃街長度、位置；營運期間老舊車輛汰舊換新之執行地區；承諾施工期間柴油運土車輛90%取得自主管理標章。

大氣環境司

洗掃規劃

- 以園區周邊道路及高鐵大道、高鐵西路(台37線)、縣道168及太保五路等道路為主要洗掃範圍，未來將視實際需求調整。

項目	洗掃長度
公共工程與產(一)-1廠商建廠同步施工	22.7公里/日
公共工程與其他廠商建廠同步施工 (產(一)-1廠商建廠完工後)	8.5公里/日
其他廠商建廠工程施工 (公共工程完工後)	每公頃施工面積 約1.18公里/日



老舊車輛汰舊換新之適用對象

- 車籍登記於**開發行為所在雲嘉南空品區縣市之車輛**為主，包括雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市等縣市地區。

自主管理標章

- 承諾施工期間**90%柴油運土車輛**取得自主管理標章。

專案小組初審會議結論辦理情形及確認意見重點回覆說明

貳 結論5 說明於區內暫置彈性調整規劃；區外暫置對於鄰近環境之影響減輕措施。

區內暫置規劃

- 除周界保育或樹木保留之綠地、學校及滯洪池外，**利用公園、綠地或尚未施工之公共設施用地或尚無廠商申租或進駐施工之產業用地**，彈性調整暫置。

土石方暫置管理

- 採**階段式堆疊**，暫置區之暫置土方邊坡斜率以不超過1:2(V:H)、**每階高度小於3m**為原則。
- **施作臨時導排水及臨時沉砂滯洪池等設施**
- **土方面覆蓋**或舖植草種；**填築作業面加強灑水**頻率。



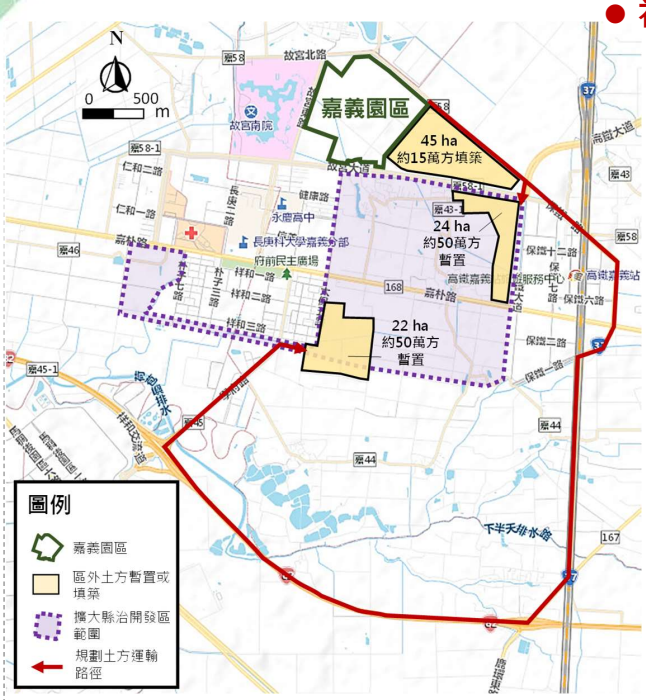
園區內土方暫置區示意圖

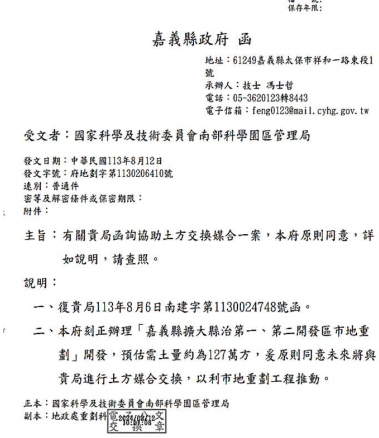
貳

江委員康鈺

區外填築及暫置規劃

- **初步規劃**台糖土地3處
  - 園區東側約45公頃用地，**配合**台糖公司**甘蔗種植及採收期程**進行**填築**，填築量約15萬m^3。
  - **另2處**位於嘉義縣擴大縣治區範圍，初步規劃**作為暫置區**，未來**配合開發進度**進行**土石方交換媒合**。





嘉義縣政府 函

地址：61249嘉義縣太保市祥和一路東段1號
承辦人：技士 馮士哲
電話：05-3620123轉8443
電子信箱：feng0123@mail.cyhg.gov.tw

受文者：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

發文日期：中華民國113年8月12日
發文字號：府地劃字第1130206410號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：有關貴局函詢協助土方交換媒合一案，本府原則同意，詳如說明，請查照。

說明：

一、復貴局113年8月6日南建字第1130024748號函。

二、本府刻正辦理「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」開發，預估需土量約為127萬方，爰原則同意未來將與貴局進行土方媒合交換，以利市地重劃工程推動。

正本：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
副本：地政處重劃科

專案小組初審會議結論辦理情形及確認意見重點回覆說明

貳

排水影響分析

- 22、24公頃之**2土石方暫置區現況為台糖農地，非位屬淹水潛勢範圍**，遵循相關規定，**施作臨時導排水及臨時沉砂滯洪池等設施**，確保不造成周邊排水之影響。

交通影響分析

- 運土車輛出入已規劃**避開道路交通尖峰及學校上下學之時段**（上午7:00～9:00，下午4:00～7:00）
- 周邊主要道路平假日服務水準，由現況之A級略為下降至A～B級，仍可維持良好服務水準。

噪音影響分析

- **交通噪音**屬「**無或可忽略**」影響等級；暫置區內**施工噪音，可符合評估基準**。

空品影響分析

- 鄰近永慶高中及社區聚落影響，**除$PM_{2.5}$**因背景值已有超過「空氣品質標準」情形，**其餘空氣污染物均符合「空氣品質標準」**。

視覺景觀影響分析

- 「22公頃用地」較鄰近社區聚落，相距約20公尺。**社區側已密植行道樹**，土方暫置期間將**設置2.4公尺高圍籬**，土方面須**儘速覆蓋或植草**，應不致造成視覺景觀衝擊。
- 「24公頃用地」無鄰近聚落，且與地面高差逾2公尺，較無視覺景觀衝擊。

參 結語

參



結語

1. 強化水資源再利用；再生水量達14,500CMD
   採環路供電，確保供電穩定；半導體(封裝)廠商2040年取得100%再生能源
2. 自主加嚴放流水標準
   放流水回收再利用
3. 增量以1.2倍進行抵換
4. 總致癌風險<10^{-6}
   非致癌風險<1
5. 廢棄物循環資源化
6. 公共工程土方交換利用+合格土資場
   填築暫置期間落實相關環境保護措施

19



南部科學園區嘉義園區開發計畫

環境影響差異分析報告（修訂本）

（113 年 7 月）

確認意見回覆說明

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

中華民國 113 年 8 月

南部科學園區嘉義園區開發計畫

環境影響差異分析報告（修訂本）

（113 年 7 月）

確認意見回覆說明

-附9-32-

國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

中華民國 113 年 8 月

目　錄

頁次
一、江委員康鈺 1
二、吳委員義林 4
三、邱委員祈榮 4
四、侯委員嘉洪 4
五、張委員瓊芬 4
六、陳委員美蓮 4
七、陳委員裕文 4
八、馮委員正民 4
九、黃委員志彬 4
十、劉委員小蘭 4
十一、台灣電力股份有限公司 4
十二、環境部水質保護司 5
十三、環境部環境管理署 5
十四、環境部大氣環境司 5
十五、環境部氣候變遷署 6

南部科學園區嘉義園區開發計畫
環境影響差異分析報告(修訂本)(113年7月)
確認意見回覆說明

確認意見	回覆說明
一、江委員康鈺	
1.前次會議曾提及污水排水量由原有之4,600CMD，增加至終期之10,900CMD(若以初期而言，增加至20,000CMD)，可見本案變更後，在不同營運階段有不同程度之環境增量影響，然開發單位仍未針對污水排放量增量對承受水體之影響，以及合理可行之減輕對策進行檢討與評析，請加強補之說明。	1.放流水量及水質減輕措施：本次變更後平均日污水量增加為約 20,000 CMD，於園區再生水廠完成營運前，初期放流水量最大為20,000 CMD，於再生水廠逐步產水後，預估終期放流水量最低將降至 10,900 CMD。放流水質除符合 108 年 4 月 29 日公告之「放流水標準」外，並承諾進一步加嚴部分重金屬及放流水質項目 (詳表 1-1，包括銅濃度加嚴至 0.7mg/L，砷濃度由原加嚴至 0.28mg/L再進一步加嚴至 0.175mg/L)。 2.不影響承受水體利用：因應再生水廠興建營運期程，有關放流水排放對承受水體水質之影響評估，於環差報告表 6.1.2-7 已分就再生水廠營運前、營運後進行 (如下表 1-2)，營運前之放流水量以 20,000 CMD 計，營運後之放流水量以 10,900 CMD 計。評估結果顯示，再生水廠營運前、後園區放流水排放至承受水體(朴子溪)，下游六家佃長壽橋測站之各項水質參數均符合所屬之河川水體水質標準及保護人體健康相關環境基準，不影響承受水體之既有利用。 3.新增營運期間放流水監測項目:新增鈰、氫氧化四甲基銨監測。

表 1-1 放流水自主加嚴限值(變更後)

項目	放流水標準(mg/L) (7 日平均值)	加嚴限值(mg/L) (7 日平均值)
BOD_5	20	15
COD	65	60
SS	20	10
NH_3-N	20	10
鎳	0.7	0.56
砷	0.35	0.175
六價鉻	0.35	0.28
鉛	0.5	0.1
銅	1.5	0.7

確認意見	回覆說明

表 1-2 園區放流水排放對承受水體水質影響評估結果(變更後)

階段	項目	開發前環境現況水質 (mg/L)	營運階段水質評估結果 (mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準 (mg/L)	模式設計流量 (cms)
再生水廠營運前 (放流水量20,000CMD)	生化需氧量	5.20	5.53	丁類水體	8	6.72
	化學需氧量	28.00	29.07		—	
	懸浮固體	35.00	34.17		100	
	氨氮	6.97	7.07		—	
	鉻	0.020	0.069	—	—	
	鋅	0.020	0.136	保護人體健康相關環境基準	0.5	
	鉛	0.0067	0.0098		0.01	
	鎘	0.0042	0.0047		0.005	
	鎳	0.020	0.038		0.1	
	銅	0.0068	0.0299		0.03	
	砷	0.020	0.025		0.05	
	汞	0.000071	0.000236		0.001	
再生水廠營運後 (放流水量10,900CMD)	生化需氧量	5.20	5.38	丁類水體	8	6.72
	化學需氧量	28.00	28.59		—	
	懸浮固體	35.00	34.54		100	
	氨氮	6.97	7.03		—	
	鉻	0.020	0.047	—	—	
	鋅	0.020	0.085	保護人體健康相關環境基準	0.5	
	鉛	0.0067	0.0084		0.01	
	鎘	0.0042	0.0045		0.005	
	鎳	0.020	0.030		0.1	
	銅	0.0068	0.0197		0.03	
	砷	0.020	0.023		0.05	
	汞	0.000071	0.000162		0.001	

2.根據前述意見，若開發單位檢視水體水質影響之預測分析結果顯示，營運階段之導電度預測達 748.4 μmho/cm，已接近水質標準，應有具體減輕對策研擬之必要。	本案考量園區污水處理廠完成運轉前，若有廠商已營運並產出污水，將協調納入縣治污水處理廠處理，因該污水處理廠之最終承受水體為荷苞嶼大排，其下游有荷苞嶼排水制水閘為灌溉水路取水口，環境現況水質導電度為675.4μmho/cm，爰要求有納排需求之廠商精進純水流程，於此過渡時期自主加嚴納管水質導電度可降至 3,200 μmho/cm，使評估下游之導電度評估結果可符合灌溉水質基準750μmho/cm，以降低對下游灌溉用水水質之影響，將加速興建園區污水處理廠，以儘可能縮短過渡期間。
3.前次意見提及之區外暫置土方數量及面積甚大，對於暫存區域約達 46 公頃(另有 45 公頃填築)，相關土方暫置、管理與後續再利用等規劃方案與期程，均應引入本案變更內容中，以利後續追蹤查核與管理。	1.園區產生餘土約 122.7 萬 m^3 (自然方)，嘉義縣政府回函原則同意與園區進行土方媒合交換，詳下圖 1-1。 2.考量本園區土地主要向台糖公司承租，約有99.95%屬台糖公司所有，且依據台糖公司與南科管理局簽訂之代管土地租賃契約規定，

確認意見	回覆說明
	土方亦屬台糖公司財產，爰本園區餘土依協商除優先於區內規劃彈性暫置區外，初步考量運至嘉義縣境內台糖公司土地進行區外填築或暫置(初步規劃為鄰近 3 處合計約 90 公頃土地)，未來也將透過公共工程土方交換系統媒合再利用，如仍有剩餘或因暫置配合不及則運至合格之土石方資源堆置處理場處理。 3.前述初步規劃使用的台糖土地有 2 處位於目前「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」範圍，因該案評估屬需土工程，預計 116 年可與本計畫進行土石方交換，可透過土石方運送聯單、定期申報等掌握園區剩餘土石方流向，且嘉義縣政府可配合其開發利用土方，減少其向外借土及衍生環境影響。

檔　號:
保存年限:

嘉義縣政府　函

地址：61249嘉義縣太保市祥和一路東段1號
承辦人：技士 馮士哲
電話：05-3620123轉8443
電子信箱：feng0123@mail.cyhg.gov.tw

受文者：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局

發文日期：中華民國113年8月12日
發文字號：府地劃字第1130206410號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：有關貴局函詢協助土方交換媒合一案，本府原則同意，詳如說明，請查照。

說明：

一、復貴局113年8月6日南建字第1130024748號函。

二、本府刻正辦理「嘉義縣擴大縣治第一、第二開發區市地重劃」開發，預估需土量約為127萬方，爰原則同意未來將與貴局進行土方媒合交換，以利市地重劃工程推動。

正本：國家科學及技術委員會南部科學園區管理局
副本：地政處重劃科 電子公文交換章 2024/08/12 18:39:08

圖 1-1 嘉義縣政府同意協助土方媒合交換函

確認意見	回覆說明
二、吳委員義林	
同意確認。	敬悉。
三、邱委員祈榮	
同意確認。	敬悉。
四、侯委員嘉洪	
同意確認。	敬悉。
五、張委員瓊芬	
無進一步意見。	敬悉。
六、陳委員美蓮	
同意確認。	敬悉。
七、陳委員裕文	
同意確認。	敬悉。
八、馮委員正民	
同意確認。	敬悉。
九、黃委員志彬	
同意確認。	敬悉。
十、劉委員小蘭	
同意確認。	敬悉。
十一、台灣電力股份有限公司	
經查開發單位未將前次會議紀錄之本公司提供書面意見「規劃於園區北側預留一處供電用地，供台電公司興建變電所及相關輸電線路設施」納入定稿本(詳附件)，請將上述意見納入定稿本。 十六、台灣電力股份有限公司 1.本案預計由本公司供電，園區用電量由原規劃 67,000kW 增加至 260,000kW，開發單位所提出新增設用電計畫書本公司已核供。 敬悉。 2.有關變電所用地面積調整，本公司無意見，惟請至少維持 95m*55m 空間，以利未來視園區負載情形，適時興建變電所。 目前規劃用地面積約為 0.59 公頃，尚符貴公司 95m*55m(0.5225 公頃)用地需求。 3.本案原環境影響說明書已敘明「規劃於園區北側預留一處供電用地，供台電公司興建變電所」，考量涉及本公司後續執行事宜，建請參照原環境影響說明書於本次環差報告補充上述文字，並加註「及相關輸電線路設施」。 遵照辦理，將於環差報告修正定稿時納入補充。 4.請開發單位於園區內管路規劃時，預留輸配電地下電纜管路空間，供引入新建之變電所。 園區管路皆已預留地下電纜管路空間，相關管位亦已進行管線協調會確認。	本次變更並未涉及供電用地變更。依據嘉義園區土地使用分區管制要點第六條，該供電用地現已提供電力事業有關之供電、輸電、配電、變電等相關設施使用 。

<table>
<tr><th>確 認 意 見</th><th>回 覆 說 明</th></tr>
<tr><td colspan="2">十二、環境部水質保護司</td></tr>
<tr><td>本司無新增意見。</td><td>敬悉。</td></tr>
<tr><td colspan="2">十三、環境部環境管理署</td></tr>
<tr><td>同意確認。</td><td>敬悉。</td></tr>
<tr><td colspan="2">十四、環境部大氣環境司</td></tr>
<tr><td>本案應注意事項及補充說明：
1.P.7-4 老舊車輛汰舊換新減量效益取得計畫依規定由環評開發單位提出申請，而非進駐廠商。</td><td>遵照辦理，由本案開發單位提出取得計畫。</td></tr>
<tr><td>2.P.7-4 老舊車輛汰舊換新，其他推動方案請以開發行為所在空品區抵換為原則。</td><td>遵照辦理，配合將「老舊車輛汰舊換新」及「其他配合地方縣市政府或環境部推動方案」，以開發行為所在同一空品區進行抵換。</td></tr>
<tr><td>3.其他配合地方或本部推動方案，其抵換措施量化內容請敘明。</td><td>1.原書面意見(一)答覆內容採用南科管理局與嘉義縣環境保護局合作，嘉義縣環境保護局協助改善鹿草焚化爐之空污削減量之 10%評估作為本案「其他配合地方縣市政府或環境部推動方案」之抵換量。
2.經重新檢討後，「其他配合地方縣市政府或環境部推動方案」包括如改善逸散污染源(如稻草集中妥善燃燒)或使用岸電等，現階段抵換量初步規劃以「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」之稻草集中妥善燃燒空氣污染物減量計算基準進行估算，採 TEDS12 之農業燃燒排放–水田排放係數、稻草集中妥善燃燒量 50 噸計算，檢討後之空污抵換量來源規劃詳如表 14-1，惟未來抵換方案及抵換量，以實際執行情形及環保局協助檢核計算減量成果為準。</td></tr>
<tr><td colspan="2">表 14-1 本計畫園區空污抵換量
<table>
<tr><th colspan="3">嘉義園區</th><th>預計
抵換量</th><th>TSP
(噸/年)</th><th>SOx
(噸/年)</th><th>NOx
(噸/年)</th><th>VOCs
(噸/年)</th></tr>
<tr><td colspan="4">排放量</td><td>6</td><td>8.5</td><td>23.8</td><td>59.6</td></tr>
<tr><td colspan="4">抵換需求量(公噸/年)</td><td>7.2</td><td>10.2</td><td>28.6</td><td>71.52</td></tr>
<tr><td rowspan="4">及抵換措施</td><td colspan="3">嘉義縣境內固定污染源減量</td><td>6.1</td><td>10.1</td><td>28.6</td><td>67.98</td></tr>
<tr><td>老舊車輛汰舊換新(機車換電動車)</td><td>3,000 輛</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.30</td></tr>
<tr><td colspan="3">其他配合地方縣市政府或環境部推動方案執行</td><td>1.1</td><td>0.1</td><td>0.01</td><td>0.24</td></tr>
<tr><td colspan="3">合計</td><td>7.2</td><td>10.2</td><td>28.6</td><td>71.52</td></tr>
</table>
註：本表為初步估算，未來抵換方案及抵換量，以實際執行情形及環保局協助檢核計算減量成果為準。</td></tr>
<tr><td>4.開發行為應敘明抵換額度分配期程，</td><td>有關本計畫分年分期取得抵換量初步規劃請</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>確 認 意 見</th><th>回 覆 說 明</th></tr>
<tr><td>否則應於營運前取得開發行為總抵換額度完成抵換。</td><td>詳下 14-2，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定。</td></tr>
<tr><td colspan="2">表 14-2 本計畫園區分年分期取得抵換量規劃一覽表
<table>
<tr><th>分年</th><th>TSP
(噸/年)</th><th>SOx
(噸/年)</th><th>NOx
(噸/年)</th><th>VOCs
(噸/年)</th></tr>
<tr><td>114~117 年以前累積 40%</td><td>2.9</td><td>4.1</td><td>11.4</td><td>28.61</td></tr>
<tr><td>114~120 年以前累積 60%</td><td>4.3</td><td>6.1</td><td>17.2</td><td>42.91</td></tr>
<tr><td>114~126 年以前累積 100%</td><td>7.2</td><td>10.2</td><td>28.6</td><td>71.52</td></tr>
</table>
註：本表為初步估算，未來實際抵換量取得將配合廠商進駐情形而定。</td></tr>
<tr><td>5.施工期間施工及營運期間取得自主管理標章比例應由 30%提升至 50%。</td><td>本案施工期間公共工程施工機具取得自主管理標章之比例已自最初之 20% 提高至 30%，考量南部地區施工機具供給量能有限且有多項重大工程同時進行開發，為確保本園區之營建工程量能，仍請同意公共工程施工機具取得自主管理標章之比例維持 30%。</td></tr>
<tr><td>6.前次書面意見(十六)及(十七)，請補充說明灑水頻率及範圍，土方開挖及裸露地面之鋪面材質，物料堆置及結構體施工之防制方式是否為覆蓋外並疊加其他防制方式；另依營建工程空氣污染防制設施管理辦法應於工地周界設置全阻隔式圍籬，回覆說明為「適當地點」設置，請說明若無適當地點之設置方式;區域開發工程應依規定設置自動洗車設備、設置空氣污染防制設施之監測儀錶及攝錄影監視系統並記錄，且記錄之影像及資料應保存一個月備查，以上防制措施請納入第七章空氣污染防制對策中。</td><td>1.本案施工期間將於工區範圍內進行土方開挖或有裸露地面時，每日安排灑水 2~3 次；另土方開挖及裸露地面之鋪面材質、物料堆置或結構體施工將採取覆蓋防塵布或防塵網、鋪設鋼板、混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料等，亦除覆蓋外再搭配灑水作業。
2.敬謝指教，有關施工期間圍籬設置、設置空氣污染防制設施之監測儀表及攝錄影監視系統，後續將依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」之規定辦理。</td></tr>
<tr><td colspan="2">十五、環境部氣候變遷署</td></tr>
<tr><td>針對本署意見(一)答覆說明表 24-1 為分年預估抵換量或累計分年預估抵換量，請確認，並請納入本文說明。</td><td>經查表 24-1 應為預估累計抵換量，惟實際營運後仍須依廠商固定污染源操作許可證記載之原(物)料燃料用量或產品及操作條件、操作期程等內容，檢核其溫室氣體排放量正確性，以符實際。</td></tr>
</table>