台灣中油股份有限公司煉製事業部

桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場

興建計畫環境影響說明書

(定稿本-本文)

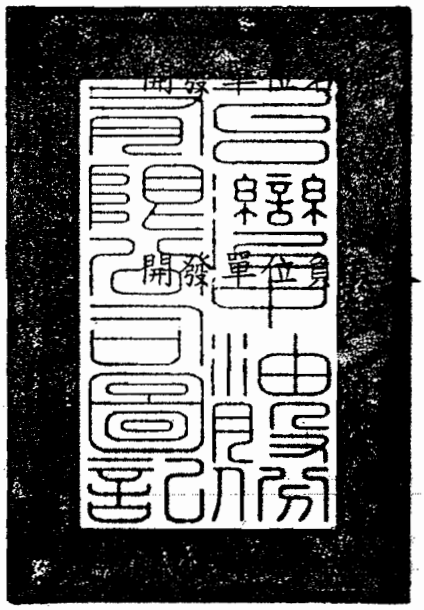
中華民國九十六年十一月

開發單位履行環境影響評估責任承諾書

一、台灣中油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫環境影響說明書業經行政院環境保護署於九十六年九月十七日審查通過。

二、依環境影響評估法第十七條規定：「開發單位應依環境影響說明書、評估書所載之內容及審查結論，切實執行」。違反者，將受到同法第二十三條規定處分。

三、本單位已確認前項之規定內容，並當遵照辦理。



台灣中油股份有限公司

開發單位負責人：潘　文　炎



中　華　民　國　九　十　六　年　十　月　　日

定稿本修正意見

環署綜字第 0960084689 號

檔　　號:
保存年限:

行政院環境保護署　函

機關地址：10042 台北市中華路1段83號
承辦單位：綜計處　　承辦人：張瑞芸
電話：　分機：

受文者：台灣中油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠

發文日期：中華民國96年11月9日
發文字號：環署綜字第0960084689號
速別：
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：貴廠所送「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫環境影響說明書」定稿本及附錄，請依說明二修正後，檢具定稿本5份，送本署核備，請查照。

說明：

一、依據貴廠96年11月6日桃廠環保發字第09610527000號函辦理。

二、本文所載審查結論意見說明對照表答覆說明，請將第1點「請補充完成設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測計畫，其中既有廠及新設廠各300件，且既有廠應於二年內完成，新設廠應於營運後二年內完成。」回覆中所述：「……桃廠規劃民國99年底前完成既有廠設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。……」修正為：「……桃廠規劃民國『98』年底前完成既有廠設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。」

三、請補附「開發單位履行環境影響評估責任承諾書」並簽章。

四、請依「環境影響評估書件電腦建檔作業規範」，製作電腦檔案光碟5份及已塗銷個人資料之檔案光碟1份，併同環境影響說明書定

稿本送至本署。

正本：台灣中油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠

副本：2007/11/12 08:27:32

裝

訂

線

「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫環境影響說明書」定稿本修正對照表

環署綜字第 0960084689 號

<table>
<tr><th rowspan="2">修正意見</th><th rowspan="2">答覆說明</th><th colspan="2">修訂處</th></tr>
<tr><th>章節</th><th>頁次</th></tr>
<tr><td>二、本文所載審查結論意見說明對照表，請將第 1 點「請補充完成設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測計畫，其中既有廠及新設廠各 300 件，且既有廠應於二年內完成，新設廠應於營運後二年內完成。」回覆中所述「……桃廠規劃民國 99 年底前完成既有廠設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。本計畫第三重油加氫脫硫工場將於營運後二年內完成設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。…..」修正為「……桃廠規劃民國 98 年底前完成既有廠設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。」</td><td>遵照辦理，修正設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測計畫如下：
一、時程
桃廠規劃民國 98 年底前完成既有廠設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。本計畫第三重油加氫脫硫工場將於營運後二年內完成設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。
二、圍封檢測對象
桃廠將依規定時程完成排放率圍封檢測計畫，其每次 300 點之排放率圍封檢測對象則將依據桃園廠設備元件數量及特徵進行檢測，規劃如表 8.1-1。
表 8.1-1 圍封檢測設備元件數量分配
<table>
<tr><th></th><th>閥</th><th>法蘭</th><th>開口管線</th><th>排放口</th><th>泵</th><th>總計</th></tr>
<tr><td>檢測數量</td><td>100</td><td>120</td><td>60</td><td>10</td><td>10</td><td>300</td></tr>
</table>
註:上述檢測對象及數量可能因實際條件調整，惟總檢測數不變。</td><td>8.1</td><td>8-2～8-3</td></tr>
</table>

審查結論

環署綜字第 0960075610 號

張貼本署公告欄

行政院環境保護署　公告

發文日期：中華民國 96 年 10 月 4 日
發文字號：環署綜字第 0960075610 號
附件：

主旨：公告「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫環境影響說明書」審查結論。

依據：環境影響評估法第七條。

公告事項：「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫環境影響說明書」審查結論

一、本案有條件通過環境影響評估審查，開發單位應依下列事項辦理：

(一)本案興建後，全廠空氣污染物總量應維持於原「桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響說明書」承諾值之內。

(二)第三重油加氫脫硫工場應採用清潔生產，使用燃料氣為燃料。

(三)建廠規劃時應納入綠建築設計理念。

(四)應加強環境資訊公開。

(五)應於施工前依環境影響說明書內容及審查結論，訂定施工環境保護執行計畫，並記載執行環境保護工作所需經費；如委託施工，應納入委託之工程契約書。該計畫或契約書，開發單位於施工前應送本署備查。

二、如有不服本處分，得於公告本處分之次日起 30 日內，備具訴願書並檢附本處分，經由本署向行政院提起訴願。

署長 陳重信

「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫環境影響說明書」審查結論辦理說明對照表

環署綜字第 0960075610 號

審查結論	辦理說明	修訂處	
		章節	頁次
一、本案有條件通過環境影響評估審查，開發單位應依下列事項辦理：			
1. 本案興建後，全廠空氣污染物總量應維持於原「桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響說明書」承諾值之內。	遵照辦理，本計畫排放量、廢氣燃燒塔排放量、四號鍋爐及桃廠既有排放量加成分析如表 5.5.1-9，由於 93～94 年桃廠實際排放量小於重油轉化工場(RFCC)興建計畫環評估算量，加上本計畫及四號鍋爐排放總量仍可符合重油轉化工場興建計畫環評承諾量之內，故全廠空氣污染物總量將維持於原「桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響說明書」承諾值之內。 另因本計畫原包括之汽電共生設備之發電機組因台電公司同意供電後而移除於本計畫，惟考量桃廠之蒸氣供需問題，四號鍋爐則仍需興建，惟單就四號鍋爐而言因其開發行為及面積等皆不在「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」內，故目前已著手進行整地及相關工程招標等工作。	5.5.1	5-81～5-82
2. 第三重油加氫脫硫工場應採用清潔生產，使用燃料氣為燃料。	遵照辦理，第三重油加氫脫硫工場將採用清潔生產，使用燃料氣為燃料。	5.3.4	5-47
3. 建廠規劃時應納入綠建築設計理念。	遵照辦理，因本計畫無設置封閉性建築物，無法滿足綠建築「日常節能」及「水資源指標」，無法申請綠建築標章，但仍將參考「綠建築解說與評估手冊」各種方式，以綠建築理念來規劃工場，具體作法如，具體作法如下： 一、基地綠化指標 (一)空地規畫美化、植樹 (二持續維護樹木、植栽	5.3.5	5-40～5-42

審查結論	辦理說明	修訂處	
		章節	頁次
	二、基地保水指標 (一)除製程區規定RC鋪面外，停車場、步道儘量透水化設計 (二)蓄水槽區沈砂滯洪池以生態工程方式設計 三、日常節能指標 (一)冷卻水塔風扇部分馬達裝置變頻或變速馬達。 (二)鍋爐脫氣槽使用低壓蒸汽節省蒸汽。 (三)尾氣回收再使用，節省燃料能源。 (四)管線保溫。 四、CO_2減量指標 (一)節約能源 (二)設備效率提昇 (三)減廢 (四)使用低碳清潔燃料 (五)蒸汽再利用 五、廢棄物減量指標 (一)廢觸媒再利用處理 (二)含有價金屬之廢觸媒回收處理 (三)油泥經三相分離機處理，廢油回收 (四)營建空氣污染防制 六、室內環境指標 (一)控制室正壓系統 (二)辦公室使用防火材料 (三)控制室室內空氣淨化 七、水資源指標 (一)冷凝水回收再利用 (二)油槽試壓水回收再利用 (三)控制室設置雨水儲留系統，作為栽種植物澆灌使用 八、污水及垃圾改善指標 (一)酸水回收再利用減少廢水量 (二)雨污水分流 九、生物多樣性 (一)植物選用原生種 (二)避免使用農藥、化肥及除草劑		

審查結論	辦理說明	修訂處	
		章節	頁次
4. 應加強環境資訊公開。	遵照辦理，桃廠已在西門大門口與春日路交叉路口設置電子看板，與桃廠既有之自動監測站有連線，可即時顯示空氣污染物濃度，包括：硫氧化物、氮氧化物、總碳氫化合物、硫化氫，同時也顯示國家標準提供民眾比較。除此之外在南上村村長辦公室外亦設置有環境品質資訊看板提供給居民監督。 同時本計畫內容及相關文件亦已刊登於桃廠網頁供民眾自由閱讀。未來本計畫各項環境監測資料，將公布於桃廠網頁供民眾自由閱讀，達到資訊公開的目標。而為再進一步提供民眾相關環境資訊，則將於96年4月起，每月提供前月份之空氣品質資訊於桃園廠網頁供民眾自由閱覽，同時並適度說明環境品質情形，除能表現桃園廠關心民眾之誠意外，亦能提高民眾對環境品質之瞭解程度。	8.1、8.1.2	8-2、8-14
5. 應於施工前依環境影響說明書內容及審查結論，訂定施工環境保護執行計畫，並記載執行環境保護工作所需經費、如委託施工，應納入委託之工程契約書。該計畫或契約書，開發單位於施工前應送本署備查。	遵照辦理。	-	-

檔　　號:
保存年限:

行政院環境保護署　函

機關地址：10042 台北市中華路1段83號
承辦單位：綜計處　　承辦人：張瑞芸
電話：　分機：

受文者：台灣中油股份有限公司

發文日期：中華民國96年10月4日
發文字號：環署綜字第0960075610C號
速別：
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨

主旨：檢送「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫環境影響說明書」審查結論公告影本乙份，請查照。

說明：

一、依據經濟部95年3月2日經授營字第09520352430號函及貴公司煉製事業部桃園煉油廠96年8月7日桃廠環保發字第09601335490號函辦理。

二、請依下列事項補充、修正，納入定稿，送本署核備：

(一)請補充完成設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測計畫，其中既有廠及新設廠各300件，且既有廠應於2年內完成，新設廠應於營運後2年內完成。

(二)應補充生態環境監測及保育計畫。

正本：台灣中油股份有限公司
副本：2007/10/4 16:49:29

「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫環境影響說明書」審查結論意見說明對照表

環署綜字第 0960075610C 號

<table>
<tr><th rowspan="2">審查意見</th><th rowspan="2">答覆說明</th><th colspan="2">修訂處</th></tr>
<tr><th>章節</th><th>頁次</th></tr>
<tr><td>二、請開發單位依下列事項補充、修正，納入定稿，送署核備:</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1. 請補充完成設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測計畫，其中既有廠及新設廠各300件，且既有廠應於二年內完成，新設廠應於營運後二年內完成</td><td>遵照辦理，補充設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測計畫如下：
一、時程
桃廠規劃民國98年底前完成既有廠設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。本計畫第三重油加氫脫硫工場將於營運後二年內完成設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。
二、圍封檢測對象
桃廠將依規定時程完成排放率圍封檢測計畫，其每次300點之排放率圍封檢測對象則將依據桃園廠設備元件數量及特徵進行檢測，規劃如表8.1-1。
表8.1-1 圍封檢測設備元件數量分配
<table>
<tr><th></th><th>閥</th><th>法蘭</th><th>開口管線</th><th>排放口</th><th>泵</th><th>總計</th></tr>
<tr><td>檢測數量</td><td>100</td><td>120</td><td>60</td><td>10</td><td>10</td><td>300</td></tr>
</table>
註:上述檢測對象及數量可能因實際條件調整，惟總檢測數不變。</td><td>8.1</td><td>8-2～8-3</td></tr>
<tr><td>2. 應補充生態環境監測及保育計畫。</td><td>遵照辦理，補充生態環境監測及保育計畫如下：
一、施工期間
(一)植物生態
1.嚴格限制施工範圍，避免工程影響到範圍外的植物生態。
2.應加強水土保持工作，以減少坡地開發，水土流失對附近的植被造成影響。
3.施工期間應加強空氣污染之防治工作，隨時加強裸土的灑水，防止塵土</td><td>8.1.1、8.1.2、8.3</td><td>8-6、8-7、8-13、8-32、8-33</td></tr>
</table>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	的飄散，對儲料、堆土區、砂石車應加以覆蓋，以減少揚塵對植物生長的影響。 4.除了必要的區域，本計劃評估區段內應減少以水泥覆蓋，以利植被的復原。 5.山坡開挖後應即進行穩定措施，並速進行植被栽植及復育。 6.施工所剷除之植被及施工期間所產生之廢土、廢棄物，應妥善處理，不能隨意丟棄或在露天燃燒。 (二)動物生態 1.施工期間應加強空氣污染防治工作，裸土應固定灑水、堆土區、砂石車應加以覆蓋，以減低揚塵對野生動物生長和活動的影響。 2.施工期間應儘可能減低對計畫區內水道等水域環境的污染和干擾。 3.應避免在動物繁殖季進行施工，本區主要物種繁殖季應在春夏兩季。 4.開挖整地若有發現重要蜜源植物如食茱萸、賊仔樹需移除，應先予以異地保留，於施工後再移植於適當位置。完工後以蝶類的蜜源植物或寄主植物進行綠化，減低對蝶類族群的影響。 5.施工前應對施工人員進行生態保育教育，除嚴禁施工人員騷擾捕捉野生動物外，若發現保育類野生動物受傷虛弱或是發現保育類的重要生育地（如黃裳鳳蝶的寄主植物台灣馬兜鈴棲地）應儘速通知專業人員或學術機構協助處理。 7.保育類動物保育對策 本區保育類野生動物的出現，係因為桃廠廠多年嚴格管制的成果，且保育		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	類野生動物主要分佈在 3RDS 工場南側之相思樹林，因本區域相思樹林歷經環評審查以予以保留，對於台灣藍鵲保育對策應該在避免干擾棲地環境。對於穿山甲、白鼻心等保育類哺乳動物，保育對策應該著重在減少開發範圍與禁止人員獵捕。本計畫擬定動物保育對策如下： (1)嚴格限制施工範圍，避免影響範圍外的生態。 (2)工場周界及道路沿途進行景觀植栽，植生應設計非食餌植物，減少被車輛撞擊的機率。 (3)驅捕野貓、野狗避免進入相思林內追捕鳥類及小型哺乳類。 (4)嚴格管制營運期間各類污染的排放。 (5)製作生態保育告示牌，禁止一切獵捕行為。 二、營運期間 (一)植物生態 1.本廠綠化植栽樹種將使用台灣本土樹種，並以開發地區之原生物種為主。 2.計畫場址附近蝶類資源豐富，綠化應優先考慮種植臺灣原生蜜源的樹種，如食茱萸、賊仔樹、大青、海州常山等，作為蜜源植被減少之補償。 3.栽種臺灣馬兜鈴作為第二級珍貴稀有保育類的黃裳鳳蝶及紅珠鳳蝶的食草。 (二)動物生態 1.嚴格管制營運期間各類污染的排放。 2.定期對相關工作人員進行生態保育教育。 三、環境監測計畫		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	(一)本計畫將於施工期進行植物生態調查，在開發範圍內進行一次台灣馬兜鈴剷除範圍清查。 (二)施工期間在計畫場址半徑 2 公里範圍內進行動物及植物生長情形與種類數量、保育類野生動物族群量估計之陸域生態調查，頻率為每季一次。 (三)營運期間在計畫場址半徑 2 公里範圍內進行動物及植物生長情形與種類數量、保育類野生動物族群量估計之陸域生態調查，頻率為每季一次，連續監測三年。 詳細監測計畫請參閱表 8.3-3 及表 8.3-4		

環境敏感區位及特定目的區位限制調查表

環境敏感區位及特定目的區位限制調查表

	開　發　區　位	是	未知	否	相關證明資料、文件	備　　註
1	是否位經「台灣沿海地區自然環境保護計畫」核定公告之「自然保護區」或「一般保護區」?	□	□	■	內政部營建署，營署綜字第0940034807號。	計畫場址位於桃園縣龜山鄉，請參閱附錄一
2	是否位經河口、海岸瀉湖、紅樹林沼澤、草澤、沙丘、沙洲、珊瑚礁或其他濕地?	□	□	■	現場踏勘、二萬五千分之一地形圖。	計畫場址位於桃園縣龜山鄉，請參閱附錄一
3	是否位經自來水水源水質水量保護區？	□	□	■	經濟部水利署，經水工字第09450231170號。臺灣省自來水股份有限公司第二區管理處，台水二操作字第09400074750號。	請參閱附錄一
4	是否位經飲用水源水質保護區或飲用水取水口一定距離？	□	□	■	桃園縣政府環境保護局，桃環綜字第0940030954號。	請參閱附錄一
5	是否經過重要水庫集水區?保護帶或水源保護區?	□	□	■	經濟部水利署，經水工字第09450231170號。	請參閱附錄一
6	是否位經特定水土保持區?	□	□	■	行政院農業委員會水土保持局，水保保字第0941814868號。桃園縣政府，府水保字第0940181563號。	請參閱附錄一
7	是否位經野生動物保護區或野生動物重要棲息環境?	□	□	■	行政院農業委員會林務局，林企字第0941614118號。	請參閱附錄一
8	是否位經獵捕區、垂釣區?	□	□	■	桃園縣政府，府農林字第0940177594號。	請參閱附錄一
9	是否有保育類野生動物或珍貴稀有之植物、動物?	■	□	□	現場調查。	現場調查到珍貴稀有保育類（Ⅱ）鳥類：松雀鷹、鳳頭蒼鷹、蜂鷹、大冠鷲和領角鴞等5種猛禽，特有種部份共1種：台灣藍鵲。珍貴稀有保育類(Ⅱ)動物：穿山甲及白鼻心等2種。珍貴稀有保育類(Ⅱ)動物：貢德氏赤蛙及臺灣特有種的褐樹蛙等2種。珍貴稀有保育類(Ⅱ)蝶類：黃裳鳳蝶。台灣特有種：台灣鳳蝶。珍貴稀有保育類(Ⅱ)蜻蜓：無霸勾蜓

環境敏感區位及特定目的區位限制調查表(續一)

	開發區位	是	未知	否	相關證明資料、文件	備註
10	是否位經歷史建築、古蹟所在地鄰近地區或古蹟保存區鄰接地、生態保育區或自然保留區?	□	□	■	桃園縣政府，府農林字第0940177594號。桃園縣政府文化局，桃縣文資字第0941003146號。	請參閱附錄一
11	是否位經國家公園或風景特定區?	□	□	■	內政部營建署，營署綜字第0940034807號。交通部觀光局，觀技字第0940017747號。	請參閱附錄一
12	是否有獨特珍貴之地理景觀?	□	□	■	現場踏勘。	
13	是否位經保安林地、國有林、國有林自然保護區或森林遊樂區?	□	□	■	行政院農業委員會林務局，林企字第0941614118號。	請參閱附錄一
14	是否位經礦區或國家保留礦區?	□	□	■	現場踏勘。	
15	是否位經水產動植物繁殖保育區、漁業權區、人工魚礁禁魚區或其他漁業重要使用區域?	□	□	■	行政院農業委員會漁業署，漁四字第0941218124號。	計畫場址位於陸域，請參閱附錄一
16	是否位經河川行水區、地盤下陷區、海水倒灌區、地下水管制區、洪水平原管制區或水道防護範圍?	□	□	■	經濟部水利署，經水工字第09450231170號。桃園縣政府，府工水字第0910020426號。	請參閱附錄一
17	是否位經地質構造不穩定區(斷層、地震、地質災害區)或海岸侵蝕區?	□	□	■	經濟部中央地質調查所，經地工字第09400025330號。	請參閱附錄一
18	是否位經空氣污染三級防制區?	□	□	■	行政院環保署，環署空字第0930090590A號。	請參閱附錄一
19	是否位經第一、二類噪音管制區?	□	□	■	桃園縣政府環境保護局，桃環綜字第0940030954號。	請參閱附錄一
20	是否位經水污染管制區?	■	□	□	桃園縣政府環境保護局，桃環綜字第0940030954號。	計畫場址為水污染管制區列管區域(管制編號為H4803507)，請參閱附錄一，，施工期間將嚴格禁止各種水污染管制區內之限制行為，以符合水污染管制區之規定。

環境敏感區位及特定目的區位限制調查表(續二)

	開發區位	是	未知	否	相關證明資料、文件	備註
21	是否位經軍事管制區(含軍事飛航管理區)或要塞地帶或影響四周之軍事雷達、通訊、通信、發射、電波等設施之運作?	□	□	■	國防部參謀本部作戰及計畫參謀次長室，猛獅字第0940001767號。	請參閱附錄一
22	是否位於已劃設限制發展地區(不可開發區及條件發展區)?	□	□	■	內政部營建署，營署綜字第0940034807號。	請參閱附錄一
23	是否位經飛航管制區?	□	□	■	交通部民用航空局，場建字第09400366280號。	請參閱附錄一
24	是否位於山坡地或原住民保留地？	■	□	□	行政院原住民族委員會，原民地字第0940007673號。	非位於原住民保留地，但位於山坡地
25	開發基地面積是否百分之五十以上位於百分之四十坡度以上？	□	□	■	現場測量。	
26	是否位經森林區或林業用地？	□	□	■	本計畫位於中油桃園煉油廠內。	非屬森林區或林業用地。
27	是否位經特定農業區或山坡地保育區（古蹟保存用地、生態保護用地、國土保安用地）？	□	□	■	桃園縣政府，府農林字第0940177594號。	請參閱附錄一
28	是否位於都市計畫之保護區?	□	□	■	本計畫位於中油桃園煉油廠內。	非屬都市計畫保護區。
29	是否位於核子設施周圍之禁建區及低密度人口區?	□	□	■	行政院原子能委員會，會核字第0940022459號。	請參閱附錄一
30	是否有其他環境敏感區或特定區?	□	□	■	現場勘查。	請參閱附錄一

註：1.可明顯判定不位於上述區位者，得免附證明文件，但應於備註欄說明理由。

2.位於上述環境敏感區位或特定目的區位，應敘明法規限制及訂定相關對策。

目　　録

目　　錄

環境敏感區位及特定目的區位限制調查表
第一章 開發單位名稱及其營業所或事務所.....1-1
第二章 負責人之姓名、住、居所及身份證統一編號.....2-1
第三章 環境影響說明書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名.....3-1
第四章 開發行為之名稱及開發場所.....4-1
4.1 開發行為之名稱.....4-1
4.2 開發場所.....4-1
第五章 開發行為之目的及其內容.....5-1
5.1 計畫緣起及目的.....5-3
5.2 桃園煉油廠簡介.....5-11
5.2.1 煉製現況及本計畫完成後煉製能力.....5-11
5.3 開發計畫內容.....5-21
5.3.1 第三重油加氫脫硫工場.....5-21
5.3.2 蓄水槽.....5-43
5.3.3 第二土石方方資源堆置處理場.....5-47
5.3.4 原料、物料及燃料之需求量、來源可靠性.....5-47
5.4 本計畫污染源概述.....5-54
5.4.1 第三重油加氫脫硫工場.....5-54
5.5 桃廠現有污染源概述.....5-63
5.5.1 廢氣.....5-63
5.5.2 廢水.....5-95
5.5.3 噪音.....5-117
5.5.4 廢棄物.....5-117
5.6 桃廠環境保護措施及檢討.....5-125
5.7 水土保持計畫.....5-132
5.7.1 設施區位規劃.....5-132
5.7.2 整地計畫.....5-134
5.7.3 邊坡穩定設施.....5-135
5.7.4 排水系統.....5-135
5.8 工業安全措施.....5-139
5.9 預定工程進度.....5-143

5.10 睦鄰計畫.....5-143
5.11 加強NGO團體交流方式.....5-149
第六章 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫及環境現況.....6-1
6.1 相關計畫.....6-1
6.2 物理及化學類.....6-9
6.2.1 氣象.....6-9
6.2.2 空氣品質.....6-17
6.2.3 惡臭.....6-36
6.2.4 噪音與振動.....6-38
6.2.5 地面水.....6-42
6.2.6 地下水.....6-46
6.2.7 地形地質地震.....6-56
6.2.8 土壤.....6-62
6.2.9 廢棄物.....6-65
6.3 生態類.....6-70
6.3.1 植物生態.....6-70
6.3.2 動物生態.....6-82
6.3.3 水域生態.....6-92
6.4 景觀及遊憩環境.....6-101
6.4.1 景觀.....6-101
6.4.2 遊憩.....6-101
6.5 社會經濟環境.....6-102
6.5.1 人口成長.....6-102
6.5.2 人口結構.....6-102
6.5.3 產業結構.....6-103
6.5.4 土地利用.....6-104
6.5.5 生活水準.....6-104
6.5.6 公共設施.....6-105
6.5.7 民情調查.....6-105
6.5.8 公開說明會辦理情形及居民意見處理回應.....6-121
6.6 交通運輸.....6-130
6.6.1 鐵路系統.....6-133
6.6.2 公路系統.....6-133
6.6.3 道路交通量調查.....6-134

6.7 文化類.....6-141
6.7.1 考古遺址.....6-141
6.7.2 歷史古蹟.....6-144
6.8 安全性.....6-145
6.8.1 物質安全資料.....6-146
6.8.2 安全防護.....6-147
6.8.3 儲槽型式.....6-150
6.8.4 消防.....6-151
6.8.5 工業安全衛生.....6-153
第七章 預測開發行為可能引起之環境影響.....7-1
7.1 物化環境.....7-1
7.1.1 地形、地質及土壤.....7-3
7.1.2 水文及水質.....7-4
7.1.3 溫室氣體及空氣品質.....7-11
7.1.4 噪音.....7-81
7.1.5 振動.....7-91
7.1.6 廢棄物.....7-96
7.2 生態環境.....7-99
7.2.1 陸域生態.....7-99
7.2.2 水域生態.....7-103
7.3 景觀遊憩.....7-104
7.3.1 景觀.....7-104
7.3.2 遊憩.....7-108
7.4 社會經濟.....7-109
7.4.1 土地使用.....7-109
7.4.2 社會環境.....7-112
7.4.3 交通.....7-113
7.4.4 經濟環境.....7-116
7.5 文化環境.....7-117
7.5.1 歷史性.....7-117
7.5.2 文化性.....7-117
7.6 工業安全.....7-117
第八章 環境保護對策及替代方案.....8-1
8.1 環境保護對策.....8-1

8.1.1 施工期間 8-1
8.1.2 營運期間 8-8
8.2 環境管理計畫 8-16
8.2.1 環境管理組織 8-19
8.3 環境監測計畫 8-24
8.4 緊急應變及防災計畫 8-36
8.4.1 施工階段 8-36
8.4.2 營運階段 8-38
8.5 替代方案 8-53
8.5.1 零方案 8-53
8.5.2 地點替代方案 8-57
8.5.3 技術替代方案 8-59
8.5.4 環保措施替代方案 8-65
第九章 執行環境保護工作所需經費 9-1
9.1 環境保護工程設備及費用 9-1
9.2 環境監測費用 9-2
第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表 10-1

附錄一 環境敏感區位及特定目的區位限制調查證明文件與資料
附錄二 綜合評估者及影響項目撰寫者學經歷資料
附錄三 氣象及空氣品質調查結果及代檢驗公司相關資料
附錄四 噪音振動、低頻噪音及交通運輸調查結果
附錄五 河川水質、地下水質、土壤重金屬
附錄六 陸域生態及水域生態環境調查
附錄七 社會經濟環境統計資料
附錄八 空氣品質擴散模擬資料
附錄九 民意調查報告
附錄十 環境監測項目管制標準
附錄十一 中國石油股份有限公司睦鄰工作要點
附錄十二 噪音模擬技術資料
附錄十三 相關證明文件
附錄十四 公開說明會辦理情形及居民意見處理回應
附錄十五 既有工場 VOC 排放量推估
附錄十六 水土保持規劃相關資料
附錄十七 地表水排放及管理程序
附錄十八 廢水處理工場異常狀況處理作業程序書
附錄十九 歷次審查意見回覆

圖 目 錄

圖 4-1 本計畫場址及四號鍋爐位置圖(正射圖 1/5000)..... 4-3
圖 5.1-1 台灣地區二氧化硫年平均濃度歷年趨勢 5-8
圖 5.2.1-1 桃園煉油廠位置圖 5-12
圖 5.2.1-2 桃園煉油廠廠區配置圖 5-13
圖 5.2.1-3 桃園煉油廠全廠煉製流程圖 5-15
圖 5.2.2-1 桃園煉油廠目前汽電共生蒸汽供需示意圖 5-18
圖 5.2.2-2 桃園煉油廠未來汽電共生蒸汽供需示意圖 5-20
圖 5.3.1-1 本計畫開發位置圖 5-22
圖 5.3.1-2 第三重油加氫脫硫工場配置圖 5-23
圖 5.3.1-3 重油加氫脫硫工場流程簡圖 5-26
圖 5.3.1-4 氫氣工場流程簡圖 5-30
圖 5.3.1-5 硫磺回收與尾氣處理流程簡圖 5-33
圖 5.3.1-6 硫化物質平衡圖 5-35
圖 5.3.2-1 蓄水槽型式示意圖 5-44
圖 5.3.2-2 供水系統流程圖 5-45
圖 5.3.2-3 蓄水槽替代方案預定配置圖 5-46
圖 5.3.4-1 本計畫完成後桃園煉油廠全廠用水平衡圖 5-51
圖 5.3.4-2 桃園煉油廠用水回收率 5-52
圖 5.4.1-1 本計畫廢水處理工場流程圖 5-60
圖 5.5.1-1 碳氫化合物收集處理系統流程圖 5-65
圖 5.5.1-2 胺液再生酸氣 (clean acid gas) 收集處理系統流程圖 5-66
圖 5.5.1-3 煙道氣脫硝(De-NOx)處理系統流程圖 5-67
圖 5.5.1-4 第三硫礦工場之 SOx 排放濃度比較圖 5-70
圖 5.5.1-5 油氣回收流程及連續監測設施設置圖 5-75
圖 5.5.1-6 設備元件、編碼、製像及建檔流程 5-78
圖 5.5.1-7 設備元件資料圖像製作及建檔區域圖像範例 5-80
圖 5.5.2-1 酸水收集處理系統流程圖 5-96
圖 5.5.2-2 廢鹼收集及處理系統流程圖 5-97
圖 5.5.2-3 含油廢水收集處理系統流程圖 5-98
圖 5.5.2-4 地表水收集處理系統流程圖 5-99
圖 5.5.2-5 廢水工場流程圖 5-100
圖 5.5.2-6 桃廠豪大雨發生時「明/暗溝切換處」位置 5-104

圖 5.5.2-7 污泥處理流程簡圖 5-116
圖 5.5.3-1 桃廠廠區等噪音線圖 5-118
圖 5.5.4-1 桃廠廢棄物清除處理流程圖 5-124
圖 5.7.1-1 第三重油加氫脫硫工場配置圖 5-133
圖 5.7.3-1 第三重油加氫脫硫工場邊坡擋土設施配置圖 5-136
圖 5.7.4-1 環境水系圖 5-137
圖 5.8-1 緊急應變處理程序運作流程 5-142
圖 6.2-1 環境品質調查測站位置圖 6-10
圖 6.2.1-1 侵襲台灣地區颱風路徑圖 6-13
圖 6.2.1-2 中正機場與桃廠西南站玫瑰圖比較 6-15
圖 6.2.1-3 中正機場與桃廠西南站混合層高度比較 6-16
圖 6.2.2-1 空氣品質測站位置圖 6-20
圖 6.2.2-2 西門站 O_3 及 NOx 月平均濃度變化圖(/1/2)..... 6-28
圖 6.2.2-2 西門站 SO_2 及 H_2S 月平均濃度變化圖(2/2)..... 6-29
圖 6.2.2-3 西南站 O_3 及 NOx 月平均濃度變化圖(1/2)..... 6-30
圖 6.2.2-3 西南站 SO_2 及 H_2S 月平均濃度變化圖(2/2)..... 6-31
圖 6.2.2-4 南門站 O_3 及 NOx 月平均濃度變化圖(1/2)..... 6-32
圖 6.2.2-4 南門站 SO_2 及 H_2S 月平均濃度變化圖(2/2)..... 6-33
圖 6.2.4-1 桃廠廠區等噪音線圖 6-39
圖 6.2.6-1 桃園煉油廠地下水流向圖 6-47
圖 6.2.6-2 桃園煉油廠地下水井位置示意圖 6-54
圖 6.2.7-1 計畫場址坡度分析圖 6-57
圖 6.2.7-2 計畫場址附近區域地質圖 6-58
圖 6.2.7-3 台灣地區及場址附近活斷層分布圖 6-60
圖 6.2.7-4 台灣地震震度分區圖 6-63
圖 6.3.1-1 中央氣象局淡水站生態氣候圖 6-70
圖 6.3.1-2 本計畫土地使用圖 6-71
圖 6.3.1-3 樣區設置位置圖 6-74
圖 6.3.1-4 計畫區自然度圖 6-77
圖 6.3.1-5 計畫區植被剖面圖 6-81
圖 6.3.2-1 動物調查穿越線置圖、鼠籠區域和鳥類調查定點位置 ... 6-83
圖 6.3.2-2 保育類動物出現位置圖 6-86
圖 6.3.3-1 水域生態調查位置圖 6-94
圖 6.5.7-1 受訪對象贊不贊成桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興

建計畫 6-108
圖 6.5.7-2 贊成的原因 6-108
圖 6.5.7-3 不贊成的原因 6-111
圖 6.5.7-4 有條件贊成的條件 6-111
圖 6.6-1 桃廠附近道路系統及油品運輸路線示意圖 6-131
圖 6.6-2 桃廠東門、西門、南門、北門配置圖 6-132
圖 6.8.5-1 桃廠勞工安全衛生組織系統圖 6-154
圖 6.8.5-2 桃廠勞工安全衛生委員會 6-154
圖 7.1.2-1 本計畫廢水處理工場流程圖 7-7
圖 7.1.3-1 我國 1990~2000 年各溫室氣體排放趨勢圖
（不含 LUCF 吸收 CO_2） 7-13
圖 7.1.3-2 我國 1990~2000 年各部門溫室氣體排放趨勢圖
不含 LUCF 吸收 CO_2） 7-14
圖 7.1.3-3 施工期間 TSP 最大 24 小時平均增量分布 7-24
圖 7.1.3-4 施工期間 TSP 年平均增量分布 7-25
圖 7.1.3-5 施工聯絡道路兩側空氣污染物分布 7-28
圖 7.1.3-6 模擬範圍地形高程 7-33
圖 7.1.3-7 中正機場與桃廠西南站風玫瑰圖比較 7-36
圖 7.1.3-8 中正機場與桃廠西南站混合層高度比較 7-37
圖 7.1.3-9 中尺度氣象模式 MM5 風速值(取近地面三層之數據)與
ISC 所採用之都市地區風速剖面係數之風剖面曲線比較 7-39
圖 7.1.3-10 既有工場運轉總懸浮微粒最大 24 小時平均著地濃度分布7-41
圖 7.1.3-11 既有工場運轉總懸浮微粒年平均著地濃度分布 7-42
圖 7.1.3-12 既有工場運轉二氧化硫最大小時著地濃度分布 7-43
圖 7.1.3-13 既有工場運轉二氧化硫最大日平均著地濃度分布 7-44
圖 7.1.3-14 既有工場運轉二氧化硫年平均著地濃度分布 7-45
圖 7.1.3-15 既有工場運轉二氧化氮最大小時著地濃度分布 7-46
圖 7.1.3-16 既有工場運轉二氧化氮年平均分布 7-47
圖 7.1.3-17 既有工場運轉 VOC 最大小時著地濃度分布 7-48
圖 7.1.3-18 既有工場運轉 VOC 最大日平均著地濃度分布 7-49
圖 7.1.3-19 既有工場運轉 VOC 年平均著地濃度分布 7-50
圖 7.1.3-20 本計畫加既有工場運轉總懸浮微粒最大 24 小時平均著地
濃度分布 7-51
圖 7.1.3-21 本計畫加既有工場運轉總懸浮微粒年平均著地濃度分布 7-53

圖 7.1.3-22 本計畫加既有工場運轉二氧化硫最大小時著地濃度分布 7-54
圖 7.1.3-23 本計畫加既有工場運轉二氧化硫最大日平均著地濃度分布 7-55
圖 7.1.3-24 本計畫加既有工場運轉二氧化硫年平均著地濃度分布 ... 7-56
圖 7.1.3-25 本計畫加既有工場運轉二氧化氮最大小時著地濃度分布 7-57
圖 7.1.3-26 本計畫加既有工場運轉二氧化氮年平均分布 7-58
圖 7.1.3-27 本計畫加既有工場運轉 VOC 最大小時著地濃度分布 7-59
圖 7.1.3-28 本計畫加既有工場運轉 VOC 最大日平均著地濃度分布 . 7-60
圖 7.1.3-29 本計畫加既有工場運轉 VOC 年平均著地濃度分布 7-61
圖 7.1.3-30 全國及北部空品區一般測站臭氧濃度值近十年變化 7-70
圖 7.1.3-31 北部空品區空氣品質不良日（PSI>100）及歷年臭氧惡化站日數變化圖 7-72
圖 7.1.3-32 北部地區 93 年 6 月 8 日 2:00 風向風速圖 7-78
圖 7.1.3-33 北部地區 93 年 6 月 8 日 8:00 風向風速圖 7-78
圖 7.1.3-34 北部地區 93 年 6 月 8 日 14:00 風向風速圖 7-79
圖 7.1.3-35 北部地區 93 年 6 月 8 日 20:00 風向風速圖 7-79
圖 7.1.4-1 噪音影響等級評估流程 7-82
圖 7.1.4-2 施工期間均能音量模擬圖 7-85
圖 7.1.4-3 本計畫營運期間均能音量模擬圖 7-87
圖 7.1.4-4 營運階段低頻噪音模擬結果 7-89
圖 7.3.1-1 觀景點位置及景點照片 7-105
圖 7.4.3-1 桃廠委託處理廢棄物運送路線 7-115
圖 8.2.1-1 施工階段環境保護組織及權責 8-21
圖 8.2.1-2 營運階段環境保護組織及權責 8-23
圖 8.3-1 煙道氣及空氣品質監測站位置圖 8-25
圖 8.3-2 施工期間物化環境監測站位置圖 8-34
圖 8.3-3 營運期間物化環境監測站位置圖 8-35
圖 8.4.2-1 工安事故通報及處理辦法作業流程 8-44
圖 8.4.2-2 緊急應變處理程序運作流程 8-46
圖 8.5.1-1 全世界高低硫原油產量分佈 8-55

表　目　錄

表 5.1-1　全國低硫燃油供需概況 5-5
表 5.1-2　各部門對於低硫燃油之需求量 5-5
表 5.1-3　台塑石化各類油品產銷統計 5-6
表 5.1-4　燃料油含硫份公告歷程 5-9
表 5.1-5　本案成本效益摘要 5-10
表 5.2.1-1　桃園煉油廠工場進料及產品一覽表 5-14
表 5.2.1-2　本計畫興建前後桃廠油品產能變化 5-16
表 5.2.2-1　桃園煉油廠現有汽電共生裝置容量及啓用年份 5-16
表 5.2.2-2　桃園煉油廠目前汽電供需平衡表 5-17
表 5.2.2-3　桃園煉油廠未來汽電供需平衡表 5-19
表 5.3.4-1　目前既有工場工業用水需求表 5-48
表 5.3.4-2　桃廠未來工業用水需求表 5-48
表 5.3.4-3　桃園煉油廠超純水供需平衡表 5-49
表 5.3.4-4　3RDS 工場、裂解汽油脫硫工場及四號鍋爐用水量及排放管道水量 5-50
表 5.4.1-1　3RDS 煙囪排放量 5-55
表 5.4.1-2　3RDS 廢氣燃燒塔排放量 5-55
表 5.4.1-3　典型煉油製程單元 5-56
表 5.4.1-4　中油桃廠 3RDS 製程設備元件排放量估算表 5-56
表 5.4.1-5　本計畫及四號鍋爐溫室氣體產量 5-58
表 5.4.1-6　桃廠廢水工場設計進流水及放流水水質標準 5-59
表 5.4.1-5　3RDS 工場廢觸媒用量及處理方式 5-62
表 5.5.1-1　桃廠 93～94 年固定污染源排放量彙整表 5-63
表 5.5.1-2　空氣污染防治設備彙總表 5-68
表 5.5.1-3　95 年 4 月 18 日眞空蒸餾工場之 NOx 排放檢測數據 5-69
表 5.5.1-4　桃廠 VOC 排放減量及各項污染排放量計算方式 5-71
表 5.5.1-5　桃廠 VOC 整廠排放量彙整表 5-72
表 5.5.1-6　桃廠廢氣燃燒塔設備彙總表 5-73
表 5.5.1-7　廢氣燃燒塔 SCCs 排放係數 5-73

表 5.5.1-8 桃廠廢氣燃燒塔 VOC 排放量.....5-73
表 5.5.1-9 空氣污染物總量分析.....5-82
表 5.5.1-10 桃園煉油廠 94 年溫室氣體排放量盤查結果.....5-83
表 5.5.1-11 桃廠近六年來減廢成效統計表.....5-86
表 5.5.1-12 桃廠溫室氣體 94 年減量成果.....5-87
表 5.5.1-13 桃廠 94 至 99 年溫室氣體減量預估統計.....5-87
表 5.5.1-14 桃廠 93 年以前溫室減量成果.....5-88
表 5.5.1-15 桃園廠 95 年溫室氣體減量計畫及減量估算.....5-89
表 5.5.1-16 桃廠 96 年溫室氣體減量計畫及減量估算.....5-90
表 5.5.1-17 桃廠 97 年溫室氣體減量計畫及減量估算.....5-91
表 5.5.1-18 桃廠 98 年溫室氣體減量計畫及減量估算.....5-92
表 5.5.1-19 桃廠 99 年溫室氣體減量計畫及減量估算.....5-93
表 5.5.1-20 計畫及四號鍋爐溫室氣體評估.....5-94
表 5.5.2-1 桃廠廢水工場設計進流水及放流水水質限值.....5-95
表 5.5.2-2 桃廠馬路兩側排水溝閘門編號、座落及轄區劃分.....5-101
表 5.5.2-3 明/暗溝切換成效表.....5-102
表 5.5.2-4 豪大雨發生時煉製操作區「明/暗溝切換處」位置及說明表.....5-103
表 5.5.2-5 桃園煉油廠 95 年 12 月及 96 年 1～4 月放流水質統計.5-107
表 5.5.2-5 桃園煉油廠 95 年 12 月及 96 年 1～4 月放流水質統計(續 1).....5-108
表 5.5.2-5 桃園煉油廠 95 年 12 月及 96 年 1～4 月放流水質統計(續 2).....5-109
表 5.5.2-5 桃園煉油廠 95 年 12 月及 96 年 1～4 月放流水質統計(續 3).....5-110
表 5.5.2-6 桃廠污水處理場改善措施及完成時程表.....5-110
表 5.5.2-7 桃廠廢水工場功能評鑑複評意見及建議.....5-113
表 5.5.4-1 93 年桃廠事業廢棄物產生量及處理量資料表.....5-120
表 5.5.4-2 桃廠事業廢棄物污染防治設備一覽表.....5-120
表 5.5.4-3 桃園煉油廠廢觸媒及廢吸附劑產生現況.....5-121
表 5.5.4-3 桃園煉油廠廢觸媒及廢吸附劑產生現況(續).....5-122

表 5.6-1　2004 年 2~6 月桃園竹圍外海發生漏油事件原因 5-128
表 5.7.2-1　3RDS 工場整地高程綜整表 5-134
表 5.8-1　投資計畫引用之國內外規範標準表(國外規範) 5-140
表 5.8-2　投資計畫引用之國內外規範標準表(國內規範) 5-140
表 5.10-1　95 年睦鄰回饋費用概要 5-144
表 5.10-2　桃廠與社區民眾溝通及協議事項辦理情形 5-145
表 5.10-3　桃廠 95 年 1 至 6 月睦鄰回饋工作一覽 5-148
表 5.11-1　近年台灣中油公司與相關 NGO 互動說明 5-150
表 5.11-2　台灣中油公司 95 年/94 年環保宣導教育活動 5-152
表 5.11-3　台灣中油公司參與之非政府組織 5-155
表 6.1-1　開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(包含規劃中、施工中及已完成之各計畫) 6-2
表 6.2.1-1　桃園地區—中正機場氣象測站氣候統計資料 6-11
表 6.2.1-2　桃園地區民國 93 年穩定度統計表 6-12
表 6.2.1-3　中正機場與桃廠西南站氣象資料比較 6-14
表 6.2.1-4　中正機場與桃廠西南站穩定度比較 6-14
表 6.2.2-1　桃園縣民國 89 年各污染源排放量總表(大類) 6-18
表 6.2.2-2　桃廠固定污染源實際排放量 6-19
表 6.2.2-3　環保署空氣品質測站桃園站資料統計 6-22
表 6.2.2-4　環保局人工測站監測資料 6-24
表 6.2.2-4　環保局人工測站監測資料(續 1) 6-25
表 6.2.2-4　環保局人工測站監測資料(續 2) 6-26
表 6.2.2-5　桃廠 93~94 年的周界空氣品質監測資料 6-27
表 6.2.2-6　計畫場址臨時測站環境空氣品質測定結果 6-35
表 6.2.3-1　計畫場址附近大氣環境惡臭現場測定 6-37
表 6.2.4-1　桃廠噪音監測站 93 年監測資料 6-41
表 6.2.4-2　計畫區附近噪音狀況現場調查 6-41
表 6.2.4-3　計畫區附近振動狀況現場調查 6-42
表 6.2.5-1　環保署南崁溪水質測站監測結果 6-44
表 6.2.5-2　本計畫河川水質測站監測結果 6-45
表 6.2.6-1　桃廠附近環保署測站地下水質監測結果 6-48

表 6.2.6-2 桃廠周界環保局測站地下水監測結果 6-49
表 6.2.6-3 「桃園煉油廠重油轉化及烷化工場興建計畫環境說明書」環境監測計畫地下水監測結果 6-52
表 6.2.6-4 桃廠 93 年地下水質及水位監測結果 6-53
表 6.2.4-5 本計畫地下水水質實測結果 6-55
表 6.2.7-1 基地坡度分析 6-56
表 6.2.7-2 基地附近之活動斷層特性綜整表 6-59
表 6.2.8-1 土壤污染監測基準及管制標準(mg/kg) 6-64
表 6.2.8-2 本計畫土壤重金屬調查結果 6-64
表 6.2.9-1 桃園縣垃圾清運狀況(1/2) 6-65
表 6.2.9-1 桃園縣垃圾清運狀況(2/2) 6-66
表 6.2.9-2 桃園縣垃圾物理性質(乾基) 6-66
表 6.2.9-3 桃園縣垃圾化學性質(溼基) 6-67
表 6.2.9-4 桃園縣南區垃圾焚化廠操作營運情形 6-67
表 6.2.9-5 桃園縣營運中之土資場 6-68
表 6.2.9-6 93 年桃廠事業廢棄物產生量及處理量資料表 6-69
表 6.3.1-1 植物種類屬性統計表 6-76
表 6.3.1-2 樣區之木本植物種類組成 6-78
表 6.3.1-3 樣區草本層植物種類組成表 6-79
表 6.3.1-4 計畫場址樣區木本植物之物種歧異度分析表 6-80
表 6.3.1-5 計畫場址樣區草本植物物種歧異度表 6-80
表 6.3.3-1 桃廠相關環評水域生態調查結果 6-92
表 6.3.3-2 桃園南崁溪大埔橋測站魚蝦蟹類調查結果表 6-96
表 6.3.3-3 南崁溪浮游藻類調查結果 6-97
表 6.3.3-4 南崁溪附著性矽藻族群調查及矽藻生物指標分析結果 ...6-98
表 6.3.3-5 南崁溪水棲昆蟲調查及對應水質相關參數表 6-100
表 6.4.2-1 龜山鄉觀光遊憩資源一覽表 6-101
表 6.5.7-1 贊不贊成第三重油加氫脫硫工場興建計畫 6-106
表 6.5.7-2 贊成的原因 6-107
表 6.5.7-3 不贊成的原因 6-109
表 6.5.7-4 贊成此計畫的條件 6-110
表 6.5.7-5 受訪對象贊不贊成本計畫 6-116

表 6.5.7-6 受訪對象贊成的原因 6-117
表 6.5.7-7 受訪對象不贊成的原因 6-118
表 6.5.7-8 受訪對象贊成此計畫的條件 6-119
表 6.5.8-1 居民意見辦理情形及處理回應 6-121
表 6.6-1 93 年桃廠油品產量及運輸現況表 6-130
表 6.6.2-1 桃廠附近地區道路系統現況表 6-133
表 6.6.3-1 多車道道路容量推估參數表 6-135
表 6.6.3-2 雙車道道路容量推估參數表 6-135
表 6.6.3-3 基地附近主要道路交通量及服務水準評估表 6-136
表 6.6.3-4 中山高速公路旅行時間與服務水準評估表 6-136
表 6.6.3-5 本計畫交通量調查資料 6-138
表 6.6.3-6 本計畫鄰近路口號誌時制表 6-139
表 6.6.3-7 本計畫主要進出路口延滯及服務水準評估表 6-140
表 6.7.2-1 桃園縣古蹟一覽表 6-144
表 6.8-1 國內、外消防相關法規 6-145
表 6.8.1-1 桃廠現有物質安全資料表一覽表 6-146
表 7.1-1 RDS 工場產能、用水量、污染量比較 7-2
表 7.1-2 單位產能 CO_2、耗水、污染物產生量 7-2
表 7.1.2-1 桃廠廢水處理工場設計進流水及放流水水質限值 7-6
表 7.1.2-2 第三重油加氫脫硫工場廢水經前處理後排入廢水處理工場之限值及放流水質 7-8
表 7.1.2-3 第三重油加氫脫硫工場放流水對南崁溪水質之影響 7-10
表 7.1.3-1 我國 1990~2000 年各種溫室氣體排放量（不含 LUCF 吸收 CO_2） 7-12
表 7.1.3-2 我國 1990~2000 年各部門溫室氣體排放量（不含 LUCF 吸收 CO_2） 7-14
表 7.1.3-3 本計畫溫室氣體產量 7-16
表 7.1.3-4 桃園煉油廠 94 年溫室氣體排放量盤查結果 7-16
表 7.1.3-5 桃廠近六年來減廢成效統計表 7-19
表 7.1.3-6 桃廠溫室氣體 94 年減量成果 7-19
表 7.1.3-7 桃廠 94 至 99 年溫室氣體減量預估統計 7-19

表 7.1.3-8　本計畫及四號鍋爐溫室氣體評估 7-21
表 7.1.3-9　各類柴油施工機具空氣污染物排放率 7-23
表 7.1.3-10 施工階段 TSP 之 ISC3 模擬結果 7-23
表 7.1.3-11 運輸卡車於不同速度下之空氣污染物排放係數 7-26
表 7.1.3-12 施工階段運輸車輛造成空氣污染物擴散濃度 7-27
表 7.1.3-13 空氣污染物容許增量限值 7-29
表 7.1.3-14 桃園縣空氣品質背景值及容許增量限值 7-29
表 7.1.3-15 桃廠原有固定污染源實際排放量 7-30
表 7.1.3-16 本計畫及四號鍋爐煙囪設計參數 7-31
表 7.1.3-17 本計畫空氣污染物產生量與全廠總量分析 7-32
表 7.1.3-18 中正機場與桃廠西南站氣象資料比較 7-34
表 7.1.3-19 中正機場與桃廠西南站穩定度比較 7-35
表 7.1.3-20 ISC 模式內定風剖面係數 7-35
表 7.1.3-21 本計畫完成前後最大著地濃度及承受點 7-40
表 7.1.3-22 本計畫新設煙囪廠區外最大著地濃度值及承受點 7-62
表 7.1.3-23 桃廠 VOC 排放減量及各項污染排放量計算方式 7-63
表 7.1.3-24 桃廠 VOC 排放量彙整表 7-64
表 7.1.3-25 本計畫煙囪 VOC 排放量 7-65
表 7.1.3-26 本計畫廢氣燃燒塔 VOC 排放量 7-65
表 7.1.3-27 典型煉油製程單元 7-66
表 7.1.3-28 中油桃廠 3RDS 製程設備元件排放量估算表 7-66
表 7.1.3-29 四號鍋爐 VOC 排放量 7-67
表 7.1.3-30 本計畫 VOC 排放量與全廠總量分析 7-68
表 7.1.3-31 VOC 擴散模擬結果 7-68
表 7.1.3-32 北部空品區及桃園縣民國 85~94 年環保署空氣品質一般測站 PSI>100 之總站日數 7-71
表 7.1.3-33 中油桃廠近三年 VOCs 排放量變化情形 7-73
表 7.1.3-34 硫磺煙囪 H2S 排放值(1/4) 7-74
表 7.1.3-34 硫磺煙囪 H2S 排放值(2/4) 7-74
表 7.1.3-34 硫磺煙囪 H2S 排放值(3/4) 7-75
表 7.1.3-34 硫磺煙囪 H2S 排放值(4/4) 7-75

表 7.1.3-35 中正機場與桃廠西南站氣象資料模擬結果比較 7-80
表 7.1.4-1 主要施工機具數量及種類 7-83
表 7.1.4-2 營建工程噪音評估模擬結果輸出摘要表（$L_{日}$） 7-84
表 7.1.4-3 施工車輛交通噪音模擬結果輸出摘要表（$L_{日}$） 7-84
表 7.1.4-4 本計畫主要噪音源資料 7-86
表 7.1.4-5 營運期間噪音評估模擬結果輸出摘要表（$L_{夜}$） 7-88
表 7.1.4-6 各項設備低頻噪音文獻實測資料 7-88
表 7.1.4-7 Soundplan 模式輸出低頻噪音結果 7-89
表 7.1.4-8 以低頻噪音實測值修正經驗公式結果 7-90
表 7.1.4-9 低頻噪音實測值與模擬推估值 7-91
表 7.1.5-1 振動對建築物及日常生活環境之影響分析表 7-92
表 7.1.5-2 日本振動規制法施行細則振動基準 7-92
表 7.1.5-3 施工機具實測振動位準 7-94
表 7.1.5-4 施工機具振動位準評估表 7-94
表 7.1.5-5 施工車輛振動模式輸入參數表 7-95
表 7.1.5-6 施工期間運輸車輛振動模擬結果輸出摘要表 7-95
表 7.1.6-1 本計畫廢觸媒產生量及處理方式 7-98
表 7.3.1-1 視覺敏感性綜合分析 7-106
表 7.4.1-1 本計畫及四號鍋爐土地使用及完成後比較 7-111
表 7.4.3-1 施工階段有無本計畫時鄰近道路服務水準分析 7-114
表 8.1.2-1 桃廠 94 年已執行溫室氣體減量成果 8-8
表 8.1.2-2 桃廠 95～98 年溫室氣體減量方案 8-9
表 8.1.2-3 空氣品質惡化製程減量及時間 8-10
表 8.1.2-4 油灌車運輸規劃 8-14
表 8.2-1 桃廠與本計畫環保相關措施關係 8-17
表 8.3-1 桃廠 VOC 逸散來源及改善執行情形 8-29
表 8.3-2 既有監測與本計畫施工營運環境監測計畫比較 8-31
表 8.3-3 施工前及施工期間環境監測計畫表 8-32
表 8.3-4 營運期間環境監測計畫表 8-33
表 8.4.2-1 桃園煉油廠緊急應變小組組織工作職責表 8-39
表 8.4.2-1 桃園煉油廠緊急應變小組組織工作職責表(續 1) 8-40

表 8.4.2-1 桃園煉油廠緊急應變小組組織工作職責表(續 2) 8-41
表 8.4.2-1 桃園煉油廠緊急應變小組組織工作職責表(續 3) 8-42
表 8.4.2-2 中國石油公司(煉製事業部桃廠)各類災害及緊急事件速報表.....8-47
表 8.5-1 替代方案.....8-54
表 8.5.1-1 低硫原油及高低硫原油之效益比較.....8-56
表 8.5.2-1 本計畫開發內容修正前後範圍比較.....8-58
表 8.5.3-1 3RDS 工場計畫修正比較.....8-60
表 8.5.3-2 汽電共生設備計畫修正比較.....8-62
表 8.5.3-3 本計畫修正前後空氣污染物總量分析.....8-63
表 8.5.3-4 桃廠外購電力 CO_2 產生量.....8-63
表 8.5.3-5 本計畫修正前後溫室氣體評估.....8-64
表 9.1-1 第三重油加氫脫硫工場污染防治設備費用明細表.....9-1
表 9.1-2 第三重油加氫脫硫工場營運期間每年污染防治操作成本.9-1
表 9.2-1 施工階段環境監測費用明細表.....9-2
表 9.2-1 營運階段環境監測費用明細表.....9-3

第　一　章

開發單位名稱及其營業所或事務所

第一章 開發單位名稱及其營業所或事務所

一、開發單位名稱

台灣中油股份有限公司

二、營業所

台北市信義區松仁路三號

第　二　章

負責人之姓名、住、居所及身份證統一編號

第二章 負責人之姓名、住、居所及身份證統一編號

一、負責人姓名

潘文炎

二、身份證統一編號

J100291171

三、住所及電話

台北市信義區松仁路三號
(02)8789-8989

四、居所及電話

台北市信義區松仁路三號
(02)8789-8989

附表一 開發單位之名稱及其營業所或事務所，負責人姓名、住、居所及身分證統一編號

單位名稱	台灣中油股份有限公司		
營業所或事務所地址	台北市信義區松仁路三號		
負責人姓名	潘文炎	身分證統一編號	J100291171
住所(戶籍所在)	台北市信義區松仁路三號		
居所	台北市信義區松仁路三號		
聯絡人電話	(02)8789-8989		

第　三　章

環境影響說明書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

第三章　環境影響說明書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

附表二 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(共五頁)

綜合評估者	姓　　名	羅光楣	簽　　名	羅光楣
	服　務　單　位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	F104254653
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2698-1277
	相　關　學　歷	美國麻省大學環境工程博士		
	相關實務經歷與證照	國內外大學教授、國內外顧問公司超過四十年經驗		
綜合評估者	姓　　名	李盛全	簽　　名	李盛全
	服　務　單　位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	A123271839
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2698-1277
	相　關　學　歷	淡江大學水資源暨環境工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司十一年經驗。		
空氣品質	姓　　名	李盛全	簽　　名	李盛全
	服　務　單　位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	A123271839
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2698-1277
	相　關　學　歷	淡江大學水資源暨環境工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司十一年經驗，現場調查係委託台旭環境科技中心股份有限公司，代表人：葉明美，環署環檢字第 027A 號，詳參閱附錄三。		

附表二　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 (續一)

地面水	姓　　名	邱景明	簽　　名	邱景明
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2698-1277
	相關學歷	海洋大學河海工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司八年經驗，現場調查係委託台旭環境科技中心股份有限公司，代表人：葉明美，環署環檢字第 027A 號，詳參閱附錄五。		
噪音及振動	姓　　名	杜明臨	簽　　名	杜明臨
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	A121134995
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2698-1277
	相關學歷	中央大學土木工程交通組碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司九年經驗，現場調查係委託台旭環境科技中心股份有限公司，代表人：葉明美，環署環檢字第 027A 號，詳參閱附錄四。		
植物及動物	姓　　名	黃于玻	簽　　名	黃于玻
	服務單位	觀察家生態顧問有限公司	身分證統一編號	A123571610
	居　　所	桃園縣桃園市中埔二街 82 號 12 樓	電　　話	(02)2 698-1277
	相關學歷	東海大學環境科學系研究所碩士		
	相關實務經歷與證照	十年生態評估經驗，現場調查結果請參閱附錄四。		

附表二　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 (續二)

地形、地質及土壤	姓　　名	曾信勝	簽　　名	曾信勝
	服　務　單　位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	V220130448
	居　　所	台北縣汐止鎮新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2698-1277
	相　關　學　歷	海洋大學應用地球物理碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司五年經驗，現場調查係委託台旭環境科技中心股份有限公司，代表人：葉明美，環署環檢字第 027A 號，詳參閱附錄五。		
廢棄物	姓　　名	杜冠儒	簽　　名	杜冠儒
	服　務　單　位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	B220321782
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2698-1277
	相　關　學　歷	環工技師、美國密西根大學環境工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司十四年經驗		
交通運輸	姓　　名	程宏仁	簽　　名	程宏仁
	服　務　單　位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	P120540553
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2 698-1277
	相　關　學　歷	淡江大學水資源暨環境工程學士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司七年經驗，現場調查係委託台旭環境科技中心股份有限公司，代表人：葉明美，環署環檢字第 027A 號，詳參閱附錄四。		

附表二　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 (續三)

景觀	姓　　名	黃翔	簽　　名	黃翔
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	A100282138
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2 698-1277
	相關學歷	美國 Pratt Institute 建築碩士		
	相關實務經歷與證照	建築師、顧問公司二十餘年經驗		
土地使用	姓　　名	王俊欽	簽　　名	王俊欽
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	P120337476
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2 698-1277
	相關學歷	淡江大學水資源暨環境工程碩士，環工技師		
	相關實務經歷與證照	顧問公司五年經驗		
民意調查	姓　　名	鄭宇庭	簽　　名	鄭宇庭
	服務單位	國立政治大學民意與市場調查中心	身分證統一編號	A121330148
	居　　所	台北市光復南路 13 巷 8-1 號 2 樓	電　　話	(02)2939-3091 轉 81255
	相關學歷	美國明尼蘇達大學統計博士		
	相關實務經歷與證照	政治大學統計系教授、民意調查公司顧問		

附表二　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 (續四)

地下水	姓　　名	李長祺	簽　　名	李長祺
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	V220130448
	居　　所	台北縣汐止鎮新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2698-1277
	相關學歷	中央大學土木工程研究所環工組碩士，環工技師		
	相關實務經歷與證照	顧問公司十六年經驗，現場調查係委託台旭環境科技中心股份有限公司，代表人：葉明美，環署環檢字第 027A 號，詳參閱附錄五。		
安全及化學災害	姓　　名	王肇炫	簽　　名	王肇炫
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	L120530929
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2698-1277
	相關學歷	東海大學環境科學學士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司十六年經驗、勞工安全管理人員、品管工程師		
植物及動物	姓　　名	陳亦君	簽　　名	陳亦君
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司	身分證統一編號	X220345332
	居　　所	台北縣汐止市新台五路一段七十七號十七樓之七	電　　話	(02)2 698-1277
	相關學歷	東華大學自然資源管理碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司二年經驗，現場調查係委託觀察家生態服務社結果請參閱附錄四。		

附表二　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 (續五)

古蹟遺址	姓　　名	郭素秋	簽　　名	郭素秋
	服　務　單　位	中央研究院歷史語言研究所	身分證統一編號	C220224029
	居　　所	台北市南港區 115 研究院路二段 128 號	電　　話	(02)2652-3146
	相　關　學　歷	台灣大學人類學研究所碩士		
	相關實務經歷與證照	考古遺址調查經驗十年		

註：1.撰寫者應符合環境影響評估法施行細則第九條之要件，並檢附相關證明文件影印本；如具專業技師資格或有相關證照，應於相關經歷欄中註明證照文號。

2.撰寫者應承擔環境影響評估法第二十條之法律責任。

3.撰寫者與外業實際調查者為非同一人者應分別簽名；外業實際調查者為環境代檢驗機構者，應加註團體名稱、代表人、機構許可文件、檢測類別許可文件；如外委學術機關、教授、研究員或非商業性團體者，應在現況調查一節中註明。

4.撰寫者為受委託承辦環境影響評估之技師、建築師事務所或諮詢服務研究團體之職責者，該受委託承辦機構應在附表二之一受委託機構欄內簽章，並承擔相關之法律責任。

5.開發單位主辦環境影響評估業務之部門或經辦人，請填附表二之一。

附表二之一 開發單位主辦環評業務部門及委辦環評作業機構資料

<table>
<tr><td rowspan="5">開發單位主辦環評業務部門</td><td colspan="2">業務部門名稱</td><td colspan="4">中國石油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠</td></tr>
<tr><td colspan="2">地址</td><td colspan="4">桃園縣龜山鄉南上村民生北路一段 50 號</td></tr>
<tr><td rowspan="2">作業單位主管</td><td>職稱</td><td>經理</td><td>電話</td><td colspan="2">03-3255111 轉 2801</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td>房開隆</td><td>傳眞</td><td colspan="2">03-3255111 轉 8214</td></tr>
<tr><td rowspan="2">主辦人</td><td>職稱</td><td>環保師</td><td>電話</td><td colspan="2">03-3255111 轉 2812</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td>翁曉芸</td><td>傳眞</td><td colspan="2">03-3255111 轉 8214</td></tr>
<tr><td rowspan="9">受委辦環評作業機構</td><td colspan="2">機構名稱</td><td colspan="2">光宇工程顧問股份有限公司</td><td>執照字號</td><td>北縣商聯乙字第 167507-4 號</td></tr>
<tr><td colspan="2">地址</td><td colspan="5">台北縣汐止市新台五路一段 77 號 17 樓之 7</td></tr>
<tr><td colspan="2">法定代表人</td><td>職稱</td><td>董事長</td><td>姓名</td><td>羅光楣</td><td>電話</td><td>(02)2698-1277</td></tr>
<tr><td colspan="2">委託任務</td><td colspan="5">環境影響評估技術顧問</td></tr>
<tr><td colspan="2">承辦部門名稱</td><td colspan="3">環境評估部</td><td colspan="2" rowspan="5">蓋機構印鑑</td></tr>
<tr><td colspan="2">承辦部門地址</td><td colspan="3">台北縣汐止市新台五路一段 77 號 17 樓之 7</td></tr>
<tr><td rowspan="2">負責人</td><td>職稱</td><td>董事長</td><td>電話</td><td>(02)2698-1277</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td>羅光楣</td><td>傳眞</td><td>(02)2698-1284</td></tr>
<tr><td rowspan="2">主辦人</td><td>職稱</td><td>副總經理</td><td>電話</td><td>(02)2698-1277</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td>李盛全</td><td>傳眞</td><td>(02)2698-1284</td></tr>
</table>

註：本表由開發單位主辦環評業務部門及受委辦環評作業機構分別填列，以利主管機關審查及追蹤查核監督聯絡。

第　四　章

開發行為之名稱及開發場所

第四章　開發行為之名稱及開發場所

4.1 開發行為之名稱

桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫

4.2 開發場所

台灣中油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠廠區位於台灣西北部，廠址為桃園縣龜山鄉南上村民生北路一段五十號，介於桃園市、龜山鄉及蘆竹鄉南崁之交界處。

第三重油加氫脫硫工場場址位於桃園煉油廠內重油轉化與烷化工場臨近油槽區後方之綜合運動場的用地(開發範圍約22公頃)。同時為解決桃園煉油廠用水安全存量不足，於苗圃區興建共10萬公噸蓄水槽以符合工場運轉需求(開發範圍約1.3公頃)。另因水土保持整地所產生之剩餘土石方，擬於桃廠內興建第二土石方資源堆置處理場來處理剩餘土石方(開發範圍約5公頃)，故「本計畫」包含第三重油加氫脫硫工場、10萬公噸蓄水槽及第二土石方資源堆置處理場。

附表三 開發行為之名稱及開發場所(本表係摘要說明，細節部份請於環境影響說明書或評估書中詳述)

名稱(中文)	桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫
製作環境影響說明書之主要依據	■法令規定，法令名稱：環境影響評估法、環境影響評估法施行細則、開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準、開發行為環境影響評估作業準則。 □其他（請註明）：
計畫規模	「本計畫」包含第三重油加氫脫硫工場、10萬公噸蓄水槽及第二土石方堆置處理場 一、第三重油加氫脫硫工場 設計產能日煉7萬桶之重油加氫脫硫工場一座（含重油加氫脫硫主體每日7萬桶、氫氣產生設備每日77百萬立方英呎及硫磺回收設備每日500公噸）及區外附屬設備(包含連接管架)，開發範圍約22公頃。 二、10萬公噸蓄水槽 既有苗圃區改建成10萬公噸蓄水槽，開發範圍約1.3公頃。 三、第二土石方堆置處理場 設置可容納土石方容量約52萬立方公尺之第二土石方資源堆置處理場，開發範圍約5公頃。
開發場所所在位置、所屬行政轄區及土地使用分區(附開發範圍圖)	所在位置：桃園縣龜山鄉油廠段31、32、33、34、35、38、39、40、57、60、61、62、63、64、65、66、67、68、76、78、119、130、135及136地號等24筆土地。 所屬行政轄區：桃園縣龜山鄉 土地使用分區：特種工業區(開發範圍如圖4-1)。

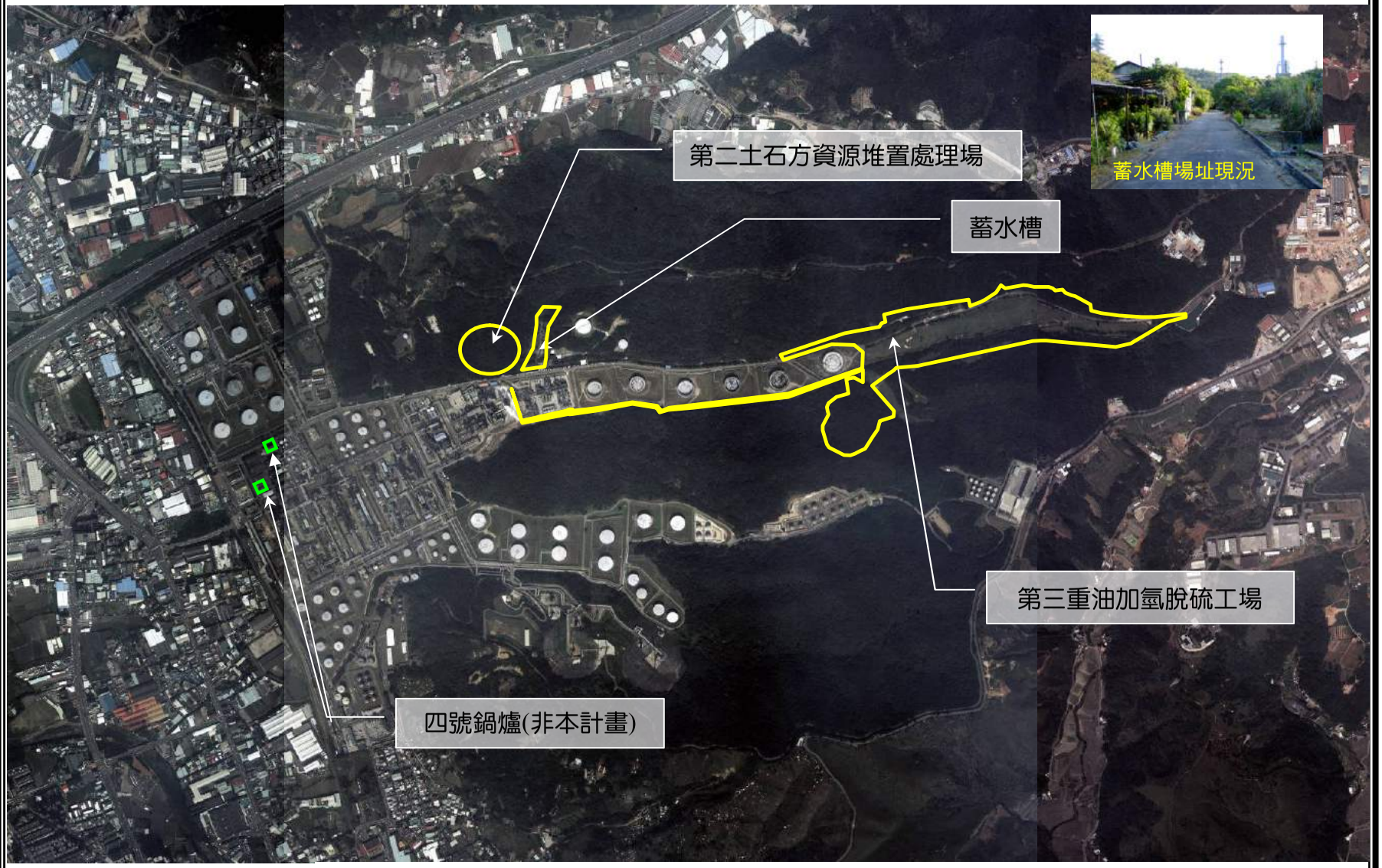


圖4-1 本計畫場址及四號鍋爐位置圖(正射圖1/5000)

第　五　章

開發行為之目的及其內容

第五章　開發行為之目的及其內容

附表四 開發行為之目的及其內容(1/2)

一、開發行為之目的：

桃園煉油廠肩負台灣中油公司供應國內中北部油品市場之重要任務，是北台灣唯一的煉油廠，又是中北部油品供銷輸儲樞紐，本計畫之目的之一，在增建第三重油加氫脫硫工場，增加高硫原油煉製比率，降低原油採購成本，以提昇市場上之競爭力之外，本計畫完成後，可生產高品質之低硫燃油，提昇環境品質，對於台灣地區生活環境品質之提高，提供相當大之助益。同時為解決桃園煉油廠用水安全存量不足，擬興建共10萬公噸蓄水槽以符合工場運轉需求。另因水土保持整地所產生之剩餘土石方，擬興建第二土石方資源堆置處理場來處理剩餘土石方，故「本計畫」包含第三重油加氫脫硫工場、10萬公噸蓄水槽及第二土石方資源堆置處理場。

考慮現有高壓發電鍋爐之蒸汽備用容量不足，新建260公噸/小時之四號高壓鍋爐，以作為現有鍋爐(1號、2號及3號)其中任何一座高壓發電鍋爐歲修或開放檢查或故障檢修時之蒸汽備載容量，確保煉製工場正常生產，減少煉製工場停爐損失，減少工安事故風險及煉製工場排放污染環境衝擊，依「開發行為環境影響評估認定標準」興建鍋爐並不需要進行環境影響評估，但全廠排放量及公用系統檢討仍會將四號鍋爐排放量計入在「全廠」之內。

二、內容：

(一)主要設施：

1.第三重油加氫脫硫工場

設計產能日煉7萬桶之重油加氫脫硫工場一座（含重油加氫脫硫主體每日7萬桶、氫氣產生設備每日77百萬立方英呎及硫磺回收設備每日500公噸）及區外附屬設備(包含連接管架)，開發範圍約22公頃。

2.10萬公噸蓄水槽

既有苗圃區改建成10萬公噸蓄水槽，開發範圍約1.3公頃。

3.第二土石方資源堆置處理場

設置可容納土石方容量約52萬立方公尺之第二土石方資源堆置處理場，開發範圍約5公頃。

(二)環保設施：

包括空氣污染防制設備、廢水處理設備(既有)、新建一座高空廢氣燃燒塔、一座地面廢氣燃燒塔、噪音控制及安全措施等。

附表四 開發行為之目的及其內容(2/2)

施工階段	1.工作內容	場址整地、設備基礎施工、機械安裝、管線施工、儀電施工。
	2.施工程序	整地、基礎施工、機械安裝、配管、儀電施工。
	3.施工期限	預定自民國 97 年至 102 年，預計 6 年。
	4.環保措施	各環境因子之減輕不利影響對策及監測計畫等。
營運階段	1.一般設施	第三重油加氫脫硫主體、氫氣產生設備、硫磺回收設備及區外附屬設備(包含連接管架)、高壓鍋爐機、附屬設備(電氣、儀器、自動控制及電器設備)、冷卻蓄水槽、10 萬公噸蓄水槽、第二土石方資源堆置處理場等。
	2.環保設施	空氣污染防治(制)設備、廢氣燃燒塔、廢水處理設備、噪音防制設備。
	3.其　　他	
備　註：		

5.1 計畫緣起及目的

一、計畫緣起

台灣中油股份有限公司(以下簡稱台灣中油公司或本公司)煉製之原油主要來自中東地區，硫份含量偏高，其所產燃料油必須經過重油加氫脫硫工場處理後，方能符合環保署對燃料油硫含量上限之規定。環保署自民國71年7月1起要求台北、台中、高雄三大都會區先供應硫含量2 wt%之低硫燃料油，後陸續擴大供應地區，至75年7月1日起全面供應。79年降至1.5 wt%，82年再降至1.0 wt%；自85年7月開始對台北、台中、高雄三大都會區供應含硫量0.5wt%以下低硫燃料油，後擴大供應桃園、屏東、南投、彰化及雲嘉南地區；自94年7月起更要求全國將燃料油硫含量降至0.5wt%以下。本公司為配合國家對空氣品質持續改善之政策，有必要進一步興建重油加氫脫硫工場提供高品質低硫燃料油，藉以符合日趨嚴格之燃料油硫份品質規範，同時為解決桃園煉油廠用水安全存量不足，擬興建10萬公噸儲水槽以符合工場運轉需求。另因水土保持整地所產生之剩餘土石方，擬興建第二土石方資源堆置處理場來處理剩餘土石方，故「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫」(以下簡稱本計畫或本興建計畫)包含第三重油加氫脫硫工場(簡稱3RDS工場)、10萬公噸蓄水槽及第二土石方資源堆置處理場(簡稱第二土石方堆置場)。

台灣中油公司為國內油品之主要生產者，在台灣地區設有煉油廠多座，位於桃園縣之桃園煉油廠為其中之一。油品之生產工場需有穩定的蒸汽供應才能有良好的經營效率。經過多年經驗，考慮現有高壓發電鍋爐之蒸汽備用容量不足，現有高壓發電鍋爐隨時有可能因破管意外故障之影響而使得工場需緊急停爐，蒙受嚴重損失，因此台灣中油公司興建260公噸/小時之四號高壓鍋爐及脫硫設備、脫硝設備等相關污染防治設施，以作為1號或2號或3號其中乙座高壓發電鍋爐歲修或開放檢查或故障檢修時之蒸汽備載容量，確保煉製工場正常生產，減少煉製工場停爐損失，減少工安事故風險及煉製工場排放污染環境衝擊，依「開發行為環境影響評估認定標準」興建鍋爐並不需要進行環境影響評估，但全廠排放量及公用系統檢討仍會將四號鍋爐排放量計入在「全廠」之內。

二、計畫目的

本計畫之第三重油加氫脫硫工場興建計畫目的，在桃園煉油廠(以下簡稱本廠或桃廠)內興建第三重油加氫脫硫工場，增加高硫原油煉製比率，降低原油採購成本，以提昇市場上之競爭力之外，本計畫完成後，可生產高品質之低硫燃油，提昇環境品質，對於台灣地區生活環境品質之提高，提供相當大之助益。

另外興建四號鍋爐目的為提升桃園煉油廠蒸汽容量，確保煉製工場正常生產，減少停爐損失，改善環境品質。其目的可歸納為：

(一)配合事業經營策略及經營環境

興建四號鍋爐主要目的係在提高桃廠蒸汽供應系統之可靠度，減少因公用物料短缺所造成之煉製工場停爐損失，提高蒸汽系統操作彈性，同時配合政府環保政策，增加環保相關設備，提升環境品質，在在皆與事業經營策略及經營環境相互配合。

(二)興建四號鍋爐與本計畫關連性

本開發計畫原擬定之內容其中之一為汽電共生設備，係因原台電公司無法提供桃廠因本計畫興建需要之增加電力，故桃廠第三重油加氫脫硫工場計畫包括興建汽電共生設備，惟之後經過多次與台電公司協商，於95年9月桃廠已取得台電公司供電承諾(附錄十三)，故本計畫桃廠將不興建汽電共生發電機組，惟考量桃廠之蒸氣供需問題，四號鍋爐則仍需興建，產生260T/H高壓蒸汽供應工場使用，惟單就四號鍋爐而言因其開發行為及面積等皆不在「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」內，故並不屬本開發計畫範圍項目，目前並已著手進行整地及相關工程招標等工作。

惟為確實降低桃廠全廠污染狀況，故本計畫在進行評估過程中，並將四號鍋爐加入於「全廠」狀況予以評估，且全廠空氣污染物總量亦將維持於原「桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響說明書」承諾值之內。

三、計畫必要性

(一)配合環保政策

1.第一階段

燃油硫份由民國72年2.0wt%降低至82年1.0wt%，因此台灣中油公司陸續興建5座RDS工場因應。

2.第二階段

燃油硫份由1.0wt%降低至0.5wt%。85年先於三大都會區實施，94年擴及全國。

3.第三階段

據悉環保署正研擬繼續調降至0.3wt%之可能性，如不增建本計畫，未來將無法提供市場低硫燃油需求。

(二)油源限制

台灣中油公司12年來未增建重油加氫脫硫工場，重油脫硫能力不足，

完全以增購高價且數量稀少之低硫原油因應。由於低硫份原油日益短缺，購買不易，價格節節攀高，預估未來情形更加惡化，可能導致國內低硫燃油供應缺口，對產業衝擊很大。

(三)市場需求

94年全國低硫燃料油需求量約1,074萬公秉，生產量約1,046萬公秉，供需大致平衡(表5.1-1)。桃廠94年產101.4萬公秉低硫燃油，台灣北部低硫燃油需求量達380萬公秉以上，有增產低硫燃油能力之需要。依據經濟部能源局95年9月「石油供需計畫」燃料油未來產銷預測，國內高硫燃油供過於求，低硫燃油仍處於供應不足情形，產業類別以工業部門及發電業需求比例最大(表5.1-2)，以台灣中油公司85年前興建5套RDS工場，合計產能13.5萬桶/天，迄今12年未再增建新型RDS工場，低硫燃油生產能力只佔原油18%，未來可能出現嚴重缺口。

表5.1-1 全國低硫燃油供需概況

年度	生產量	輸入量	輸出量	國內需求量	民間庫存
92 年	11,785,248	391,500	824,246	11,954,127	1,405,360
93 年	11,736,007	372,044	1,133,526	11,275,682	1,392,368
94 年	10,463,683	138,260	486,885	10,741,592	853,912

表5.1-2 各部門對於低硫燃油之需求量

年　　度		92 年	93 年	94 年	
總消耗量(千公秉)		11,822	11,183	10,990	百分比
能源轉變	石油煉製	1,079	992	1,145	10.40%
	發　　電	3,209	2,686	2,487	22.60%
	汽電共生	973	996	975	8.90%
最終消費	能源部門	850	870	970	8.80%
	運轉部門	229	204	216	2.00%
	工業部門	4,289	4,839	4,641	42.20%
	農業部門	27	29	25	0.20%
	商業部門	308	310	349	3.20%
	其他部門	858	257	182	1.70%

(四)煉製能力比較

台塑90年興建新型重油加氫脫硫工場兩套(產能14萬桶/天)，94年提升為18.2萬桶/天，低硫燃油處理能力約佔原油40%，低硫燃油產出主要供應裂解工場而非國內燃油市場，對空污環保改善無直接助益，且台塑94年度年報(表5.1-3)顯示燃料油產率僅8.21%，比較同一時期台灣中油公司燃料油產率達30.6%，以國內而言台灣中油公司為低硫燃料油。

(五)無法增加南油北送運量

目前北部燃料油缺口是由南部來供應，若要增加供應量，因基隆港碼頭船席限制，無法有多餘船席可擴大卸收大量燃油量供北部市場需求使用。另台北港燃料油槽僅二座六仟公秉，無法滿足4萬噸油輪大宗油品吞吐，且台北港港深僅11公尺，4萬噸油輪亦無法進港(至少需13公尺)，故無法增加南油北送運量。

表5.1-3 台塑石化各類油品產銷統計

原油進口量(千公秉)		25,242			
產品名稱	單位	內銷	外銷	合計	比率 vol%
輕油	千公噸	1,369	0	1,369	
汽油	千公秉	2,926	3,484	6,410	25.39%
柴油	千公秉	1,334	6,642	7,976	31.60%
航燃/煤油	千公秉	36	2,325	2,361	9.35%
燃料油	千公秉	1,775	298	2,073	8.21%
液化石油	千公噸	648	116	764	
石油化學品	千公噸	4,101	48	4,149	

(六)直接進口低硫燃油可行性

中油94年10月曾進口4萬公秉低硫燃油，虧損約7,000萬元，顯示進口越多虧損越大，進口市場不大且價昂。因低硫燃油供需有價格因素，若大量進口會造成供應商價格高漲，不符國內經濟效益成本。若本案不能興建，而以進口低硫原油方式替代，由於低硫原油之蘊藏量遠低於高硫原油，但成品油之硫含量規範卻日趨嚴格，致使低硫原油與高硫原油之價差日趨擴大，未來低硫原油貨源勢必越來越少。若有朝一日台灣中油公司無法在國際原油市場上購買足夠之低硫原油，將對國內之能源供應產生重大衝擊。

(七)增建硫磺工場必要性

第三重油加氫脫硫工場位於原綜合運動場，距離第三及第四硫磺工場約有二公里。硫磺工場進料為硫化氫氣體，毒性極高，最高允許濃度僅10 ppm，為避免長途管線洩漏造成人員傷亡，故在新建第三重油加氫脫硫工場時，均需配合新建硫磺工場。另目前桃廠第四硫磺工場已規劃遷移至大林廠處理潤滑基礎油工場所產之硫化氫；而第三硫磺工場94年間開工時數為3,201小時，設備並未閒置，至本計畫第三重油加氫脫硫工場完工時，操作已達25年，不僅設備老舊且產能偏低(200 ton/day)，故配合硫磺工場有其必要性。

四、計畫效益

本計畫效益可分為社會效益、煉製結構改善效益、環境效益及經濟效益：

(一)社會效益

本案投資報酬率僅1.45%，中油投資目的不在增加收入，而是為了配合環保署對國內燃料油低硫化要求及國營事業之社會責任，確保低硫原油短缺時，仍可穩定供應國內所需之低硫燃料油。

(二)煉製結構改善效益

1.提高桃廠高硫原油煉製比例，降低原油採購成本

由於高硫重質油脫硫能力不足，桃廠必須長期選煉低硫原油，避免產出過多在國內無法銷售之高硫燃料油，根據本公司煉製事業部四廠煉製產銷線性規劃模式模擬結果，在本計畫完工投產前，桃廠每天必須煉製9,197公秉低硫原油，佔全部原油煉製比率29%，平均原油價格為每公秉新台幣4,958元，在本計畫完工後，由於重油脫硫能力之提昇，桃廠可以全數煉製高硫原油，平均原油價格將降為每公秉新台幣4,738元，每公秉原油採購費用可降低新台幣220元。

2.穩定重油轉化工場進料品質，降低觸媒補充量

重油加氫脫硫工場除可降低硫含量外，亦可降低燃料油中之氮含量、金屬含量及康氏殘碳量，改善上述性質可均一重油轉化工場進料品質，避免因進料品質變化過大導致操作困難。另外較佳之進料品質也相對的可以提高重油轉化工場之產品轉化率，並降低新鮮觸媒補充量，減少觸媒事業廢棄物處理的頻率，具有環境正面效益。

3.增加煉製生產彈性

本計畫完工後桃廠重質油脫硫能力大增，若未來第一重油脫硫工場必須拆除時，桃廠仍保有足夠之重質油脫硫能力，不致影響整體煉

製結構。

(三)環境效益

1.提昇燃料油產品品質及改善空氣品質

依據環保署資料我國從60年代起採取生煤管制、80年代起推動低硫燃料油政策，逐期降低油中含硫份，並於1986年推動石油焦管制，逐步促使硫氧化物排放量降低。由圖5.1-1比較2004年空氣中二氧化硫濃度較1987年降低高達83%以上。

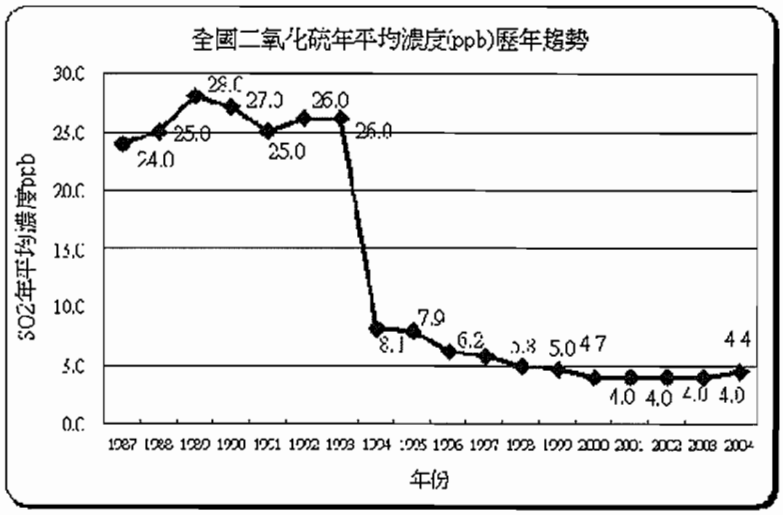


圖5.1-1 台灣地區二氧化硫年平均濃度歷年趨勢

自1968年台灣中油公司成立國內第一座輕油裂解工場，國內各工廠所使用之燃料油均由台灣中油公司提供，當時生產之燃料油含硫量達3.5%~4%，而於1973年訂定硫氧化物排放標準為2000ppm(相當於含硫份4%以下)。鑑於硫氧化物對人體健康危害、以及對器物易造成腐蝕，因此環保單位要求台灣中油公司加裝加氫脫硫設備(RDS)，提煉含硫份低之重油，而於1982年開始限制台北市及高雄市全區、台北縣及高雄縣部分地區不得使用含硫份超過2%之燃料油，並將上述地區燃燒源硫氧化物排放標準降為1000ppm，而自1986年7月公告其他地區亦全面改用含硫份2%以下之燃料油。

1990及1993年起更分別公告全國未經許可不得使用含硫份1.5％及1％以上之燃料油，使空氣中二氧化硫及其衍生之懸浮微粒濃度有效降低，自1996年7月起於台北、台中、高雄三大都會區規定使用含硫份0.5％以下燃料油，1999年擴及桃園、屏東、彰化、南投等縣，2002年12月擴及雲林縣、嘉義市、嘉義縣、台南市、台南縣等五縣市，2005年7月起全國各縣市均開始限用0.5％以下低硫燃油。此外，相

對的硫氧化物排放標準亦降為300ppm，估計較1991年二氧化硫排放量已有效降低27萬公噸。有關我國各階段燃料油含硫份規定及相對應二氧化硫排放標準如表5.1-4所示。

過去桃廠為符合環保署各階段燃料油硫含量的規範，已分別於民國73年興建眞空製氣油加氫脫硫工場、民國75年興建第一重油加氫脫硫工場及民國78年興建第二重油加氫脫硫工場。本計畫第三重油加氫脫硫工場完工後，除可符合環保署所訂的新規範外，同時可以改善燃料油之流動點，對於滿足北部燃料油冬季輸油限制亦有相當大之幫助。

表5.1-4 燃料油含硫份公告歷程

公告時間	公告區域範圍	含硫份限值
1982 年	台北縣(市)及高雄縣(市)	2%
1986 年	全國	2%
1990 年	全國	1.50%
1993 年	全國	1%
1996.7	台北縣(市)、高雄縣(市)、台中縣(市)、基隆市 0.5%1997.10 桃園縣	0.50%
1998.08	屏東縣	0.50%
1999.07	南投縣、彰化縣	0.50%
2002.07	雲林縣、嘉義縣(市)、台南縣(市)	0.50%
2005.07	新竹縣(市)、苗栗縣、宜蘭縣、花蓮縣、台東縣及離島地區	0.50%

資料來源：環保署

(四)經濟效益：每年8.25億元

1.以低硫原油取代高硫原油效益每年約有58.64億元。RDS工場操作成本：直接人工費用(薪資)、間接變動費用(水、電、蒸汽、觸媒、化學品等)、固定間接費用(維護、保養、修護、分擔研發及外部管理成本)、銷管費用(運輸、儲存)及折舊，合計每年約50.39億元，扣除操作成本後，每年經濟效益約8.25億元。

2.若扣除碳稅效益

95年9月間桃廠已取得台電公司供電承諾，保留四號鍋爐，不興建汽電共生設備，因此溫室氣體排放量仍為760,485公噸/年，若以環保署研究報告碳稅每公噸840元計算，本計畫需繳納約2.55億碳稅及四號鍋爐3.83億碳稅，共需繳納約6.38億碳稅，將直接經濟效益8.25億扣除假設碳稅6.38億，剩下1.86億元，詳細評估如表5.1-5。

表5.1-5 本案成本效益摘要

以低硫原油取代高硫原油效益(每年)	
高硫原油價格(NT$/KL)	10,238
低硫原油價格(NT$/KL)	11,809
價差(NT$/KL)	1,571
低硫原油煉量(KL/Year)	3,733,440
高低硫原油置換效益(1000 NT$/Year)	5,864,823
RDS 工場操作成本(每年)	
直接人工(1000 NT$/Year)	82,743
變動間接費用(1000 NT$/Year)	1,662,062
固定間接費用(1000 NT$/Year)	1,034,192
銷管費用(1000 NT$/Year)	666,103
折舊(1000 NT$/Year)	1,594,131
總成本(1000 NT$/Year)	5,039,232
碳稅(每年)	
溫室氣體排放量(Ton/Year)(不含四號鍋爐)	304,596
溫室氣體排放量(Ton/Year)(包含四號鍋爐)	760,485
碳稅(NT$/Ton)	840
碳稅(1000 NT$/Year) (不包含四號鍋爐)	255,861
碳稅(1000 NT$/Year) (包含四號鍋爐)	638,807
淨效益(1,000 NT$/Year)	
淨效益(1,000 NT$/Year) (不包含四號鍋爐)	*569,729*
淨效益(1,000 NT$/Year) 包含四號鍋爐)	*186,783*

5.2 桃園煉油廠簡介

5.2.1 煉製現況及本計畫完成後煉製能力

桃園煉油廠為配合政府環保政策，提高國民生活品質，於民國69年起即陸續投資興建製氣油脫硫工場及第一重油加氫脫硫工場，生產低硫燃料油，又分別於民國79年完成第二重油加氫脫硫工場及80年6月完成航空燃油加氫脫硫工場，另為因應國內油品需求日益增加及空氣品質之提升，於82年起陸續興建異構化、第二蒸餾、第二柴油加氫脫硫、第二媒組等工場，並於84年7月全部完成，且為因應新設工場所產生之廢水處理需要，並重新建造處理量達14,000公噸/日之廢水工場一座，並已於86年正式開始運轉，同時為能充份供應市場汽油需要及提高競爭力，並開始規劃設計重油裂解工場，並於民國91年完成，因此本廠各項油品品質除不斷提升外，更可有效減少環境污染。

桃廠為一座兼具石油煉製與油料儲運之石化煉油廠，煉製工場主要位於西門正前方，油槽區分佈於煉製工場之二側及後山山麓上。廠區內除建有大小數十座各種槽外，尚有汽車及火車灌裝設備，生產之油品利用油灌車、火車或各型管線輸送至林口火力發電廠、中正國際機場、新竹以北地區油庫、各地加油站等處，本廠地理位置如圖5.2.1-1，全廠廠區配置如圖5.2.1-2。

油品生產所需的原料為原油，由桃園外海的兩套海上卸油設備，將我國及外籍巨型油輪運來的原油經海底管線泵卸至沙崙岸上油槽，最大者每座可儲存十三萬公秉原油。原油經一系列煉製程序後，主要產品為液化石油氣、汽油、普通柴油、高級柴油、航空燃油、燃料油、柏油、硫磺及丙烯。桃廠現有工場進料及產品一覽表5.2.1-1，全廠製程流程如圖5.2.1-3所示。

本計畫主要目的是將高硫燃料油進料處理成低硫燃料油品，因原油煉量並未增加，故油品產能變化並不大，依據台灣中油公司產銷計劃使用之線性規劃軟體分析之結果，本計畫興建前後桃廠主要油品產量變化如表5.2.1-2，顯示本計畫完成後，高硫燃料油將停產，取而代之的是低硫燃料油及其他油品。

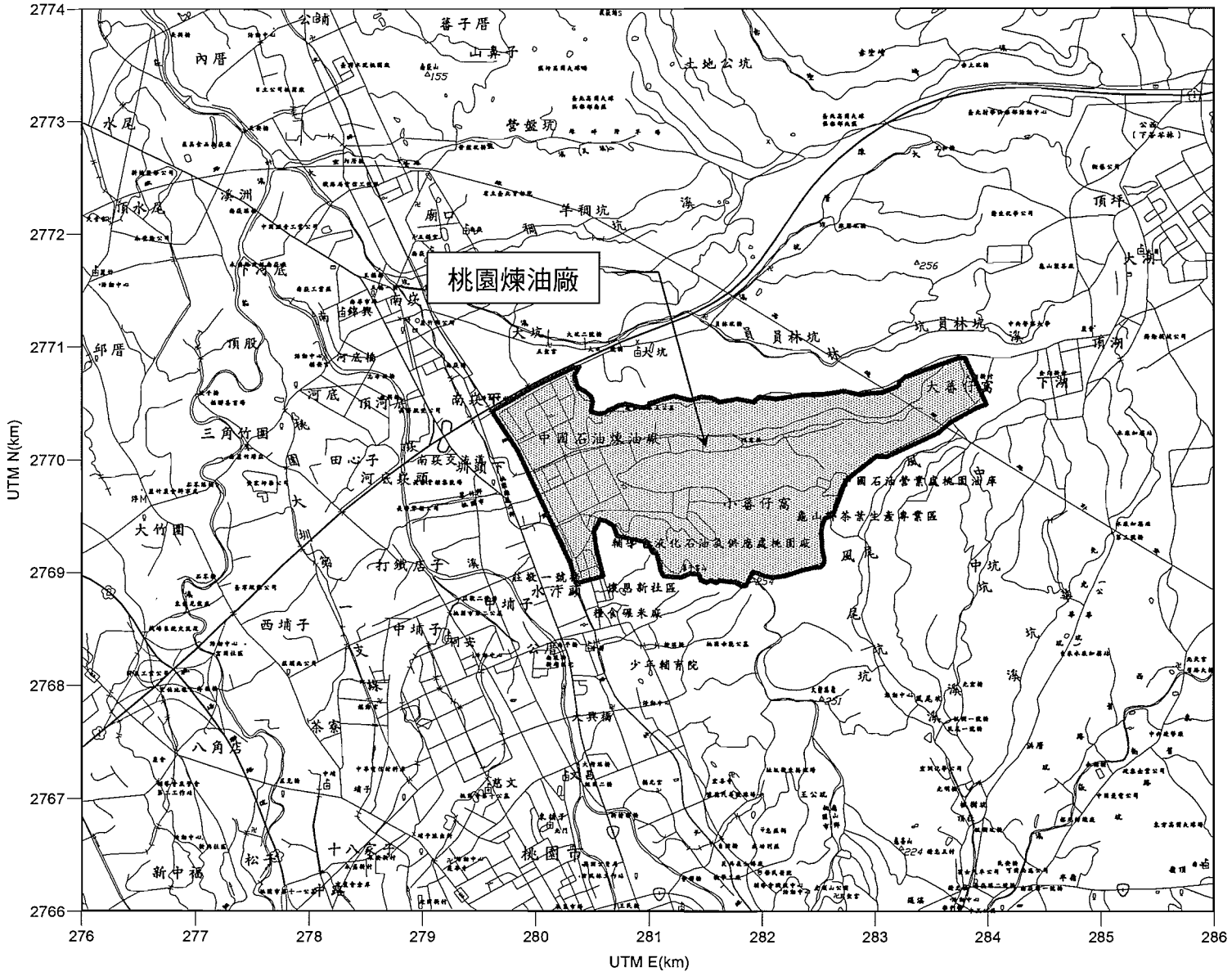


圖5.2.1-1 桃園煉油廠位置圖

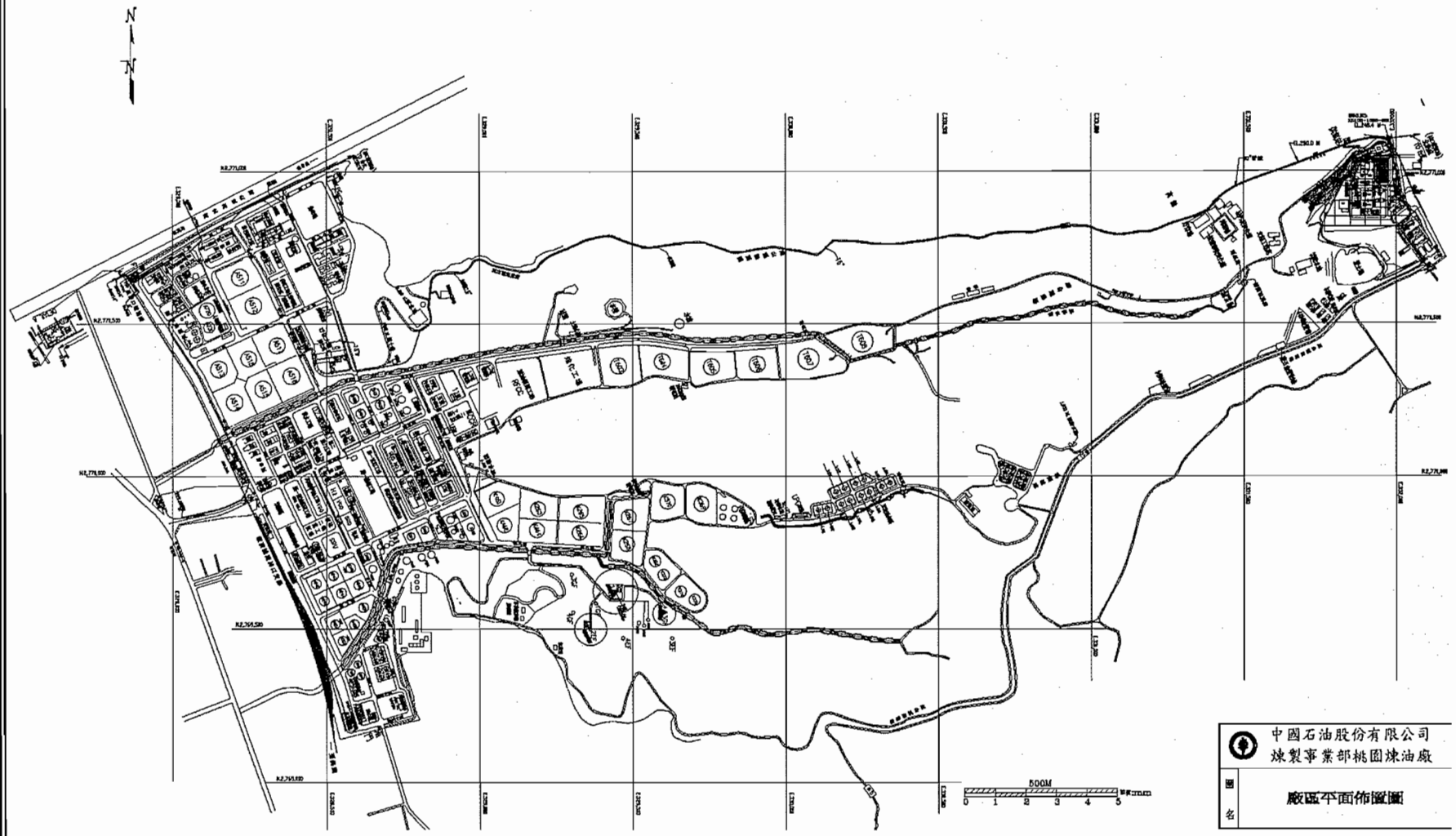


圖5.2.1-2 桃園煉油廠廠區配置圖

表5.2.1-1 桃園煉油廠工場進料及產品一覽表

工場名稱	製程單元	進料	中間產物	產品	產能	
					煉量	產量
第一蒸餾工場	原油蒸餾	原油	液化石油氣、輕質輕油、重質輕油、煤油、柴油、製氣油、重油		100000 B/D	
	液化氣 Merox 處理	液化石油氣、氫氧化鈉		液化石油氣	8000 B/D	
第一重組工場	重質輕油加氫脫硫	重質輕油(硫：300 PPM)、氫氣	重質輕油(硫<1 PPM)		22500 B/D	
	觸媒重組	重質輕油(硫<1 PPM)		重組油(辛烷值 93 左右)	22500 B/D	
	柴油加氫脫硫	柴油(硫：1.5 WT%)、氫氣		柴油(硫<0.15 WT%)	16000 B/D	
航空燃油加氫脫硫工場	航空燃油加氫脫硫	煤油(硫：0.2 WT%)、氫氣		航空燃料油(硫：30 PPM)	11000 B/D	
眞空製氣油工場	眞空蒸餾	重油	製氣油	柏油	36000 B/D	
	眞空製氣油加氫脫硫	製氣油(硫：3.1 WT%)、氫氣		製氣油(硫 0.14 WT%)	20000 B/D	
第一氫氣工場	氫氣生產單元	輕質輕油、燃料氣	氫氣			10 MMSCFD
第一重油脫硫工場	重油加氫脫硫	重油(硫：4.2 WT%)、氫氣		燃料油(硫：0.6 WT%)	30000 B/D	
第二氫氣硫磺工場	氫氣生產單元	輕質輕油、燃料氣	氫氣			35 MMSCFD
	硫磺回收、尾氣處理	硫化氫		硫磺		120 MTD
第二重油脫硫工場	重油加氫脫硫	重油(硫：4.2 WT%)、氫氣		燃料油(硫：0.6 WT%)	15000 B/D	
第三氫氣硫磺工場	氫氣生產單元	輕質輕油、燃料氣	氫氣			17 MMSCFD
	硫磺回收、尾氣處理	硫化氫		硫磺		200 MTD
異構化工場	輕直餾油異構化	輕質輕油		異構化油(辛烷值：88-92)	5000 B/D	
第二蒸餾工場	原油蒸餾	原油	液化石油氣、輕質輕油、重質輕油、煤油、柴油、製氣油、重油		100000 B/D	
	液化氣 Merichem 處理	液化石油氣、氫氣化鈉		液化石油氣	8000 B/D	
第二柴油工場	柴油加氫脫硫	直餾柴油、氫氣		超級柴油(硫：50 WTPPM)	30000 B/D	
第二重組工場	輕油加氫處理	直餾輕油(硫：0.1 WT%)、氫氣			31250 B/D	
	觸媒重組	輕質輕油		重組油(辛烷值：102)	25000 B/D	
第五硫磺工場	硫磺回收、尾氣處理	硫化氫		硫磺		150 MTD
重油轉化工場	觸媒裂解	低硫燃油		裂解汽油、LCO、HCO、SLURRY OIL、液化石油氣（LPG）、丙烯、燃料氣	50000B/D	
烷化工場	硫酸法	粗丁烯、LPG	異丁烷、LPG（C3）	烷化汽油	8600B/D	

註：單位 B/D=桶/日，MMSCFD=百萬立方英呎/日，MTD=公噸/日

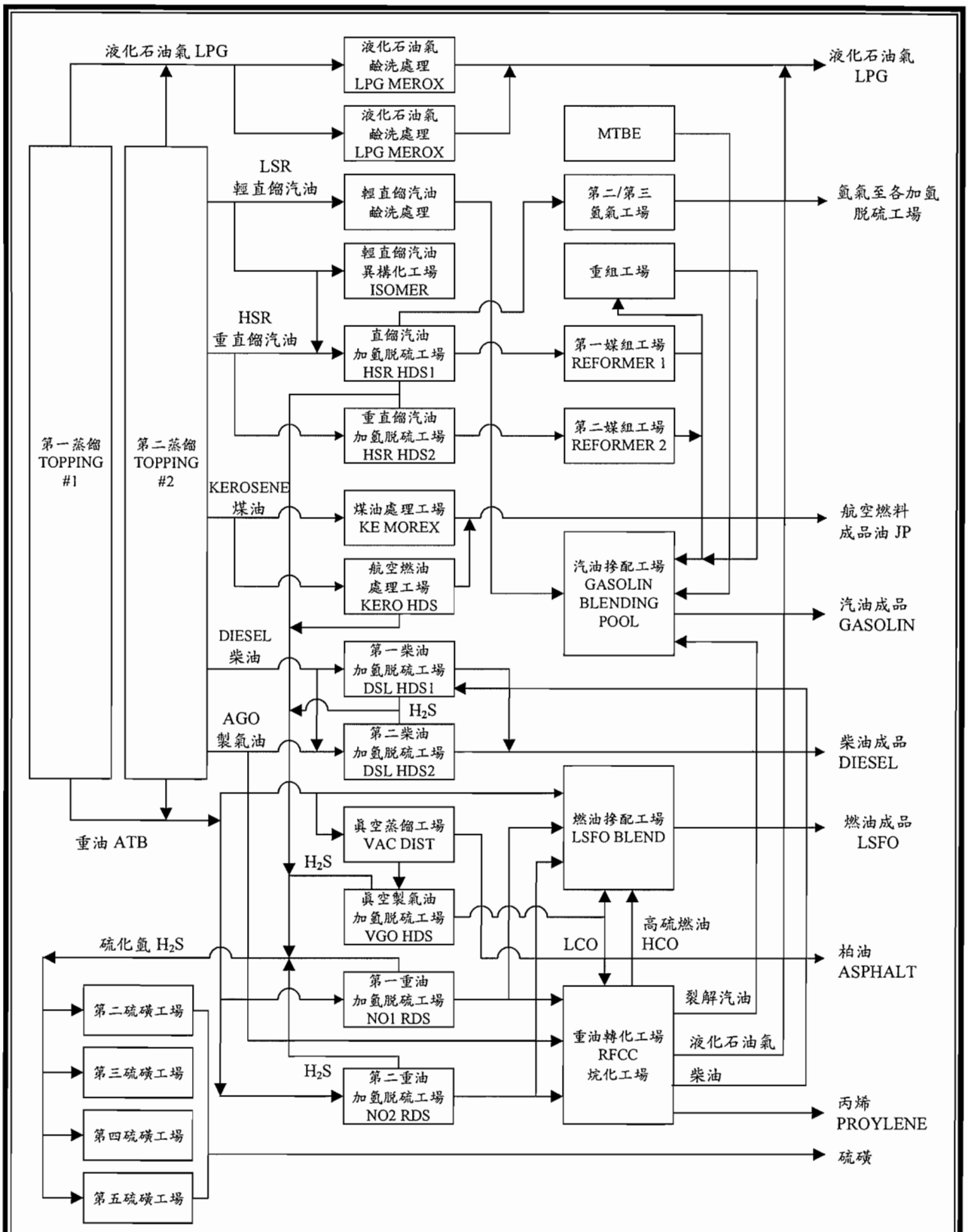


圖5.2.1-3 桃園煉油廠全廠煉製流程圖

表5.2.1-2 本計畫興建前後桃廠油品產能變化

產品	計畫執行前	計畫執行後
汽油	341,520	364,500
航空燃油	136,230	136,380
柴油	234,660	246,360
低硫燃油	134,640	149,760
高硫燃油	16,740	0

資料來源：台灣中油公司桃園煉油廠，95 年 5 月。

5.2.2 蒸汽系統供應能力檢討

一、現有蒸汽系統供應能力

桃園煉油廠目前汽電共生之裝置容量及啓用年份詳如表5.2.2-1。

表5.2.2-1 桃園煉油廠現有汽電共生裝置容量及啟用年份

容量型式 / 機組	蒸汽量 (T/H)	發電容量(MW)	汽輪機型式	啓用年份
#1B/#1TG	133	10	背壓式	73
#2B/#2TG	133	10	背壓式	81
#3B/#3TG	225	40	抽汽冷凝式	87

目前桃廠汽電供需平衡如表5.2.2-2，供需示意圖如圖5.2.2-1，NO.1/NO.2 BOILER為背壓式汽輪發電機組汽電共生系統，115Kg/cm^{2}A @500℃高壓蒸汽設計產量分別為133 T/H，經背壓式汽輪發電機組合計可產出31Kg/cm^{2}A @330℃蒸汽266T/H；NO.3 BOILER為抽汽冷凝式汽輪發電機組汽電共生系統，115Kg/cm^{2}A @500℃高壓蒸汽設計產量為225T/H，經抽汽冷凝式汽輪發電機組，最大設計可產出31Kg/cm^{2}A @330℃蒸汽98T/H，其餘則產低壓蒸汽，故三套汽電共生系統，合計可產出31Kg/cm^{2}A @330℃蒸汽364T/H。

惟考量NO.1/NO.2 BOILER已分別使用20年/12年，設備效率已降低，實際該二套鍋爐僅可產出31kg/cm^{2}A @330℃蒸汽約202 T/H，NO.3 BOILER設計又以發電為主，故三套汽電共生系統，實際總計可產出31kg/cm^{2}A @330℃蒸汽僅300 T/H。

表5.2.2-2 桃園煉油廠目前汽電供需平衡表

項目	高壓蒸汽(115kg/cm²A)		中壓蒸汽(31kg/cm² A)		發電量(KW)		用電量(KW)	設備利用率(%)
	設計產量(T/H)	實際最大產量(T/H)	實際最大產量(T/H)	實際消耗量(T/H)	設計發電量	實際發電量		
1 號鍋爐	133	101	-	-	-	-	-	75%
2 號鍋爐	133	101	-	-	-	-	-	75%
3 號鍋爐	225	181	-	-	-	-	-	80%
NO.1 TG	-133	-101	101	-	10,000	5,675	-	57%
NO.2 TG	-133	-101	101	-	10,000	5,675	-	57%
NO.3 TG	-225	-181	98	-	40,000	24,166	-	60%
煉製製程	-	-	-	226	-	-	47,643	-
公用系統	-	-	-	62	-	-	5,099	-
輸儲設備及其他	-	-	-	12	-	-	13,299	-
小計	-	-	300	300	60,000	35,516	66,041	-

註：1.上表數值，正值表產生，負值表消耗。蒸汽消耗量及用電量數據來源依 93 年 1~10 月煉製工場公用物料耗量彙計表平均值。

2.經常用電量約 66,041 KW，正常自發電量 35,516 KW，須向臺電購電約 30,525 KW。

二、未來蒸汽需求及因應

重油轉化工場/烷化工場興建完成前，桃廠31kg/cm² A @330℃蒸汽需求量僅為200 T/H，應付各工場，尚稱充裕，惟重油轉化工場及烷化工場興建完成運轉後，蒸汽需求量分別增加35~40 T/H及40~47 T/H蒸汽用量，因此桃廠31kg/cm² A @330℃蒸汽目前需求量達285~300 T/H，且當重油轉化工場CO燃燒爐F-7201若因故無法操作時，原設計蒸汽產量160 T/H之蒸汽亦仰賴現有動力工場補充提供，蒸汽用量將更形吃緊。

未來蒸汽供需平衡如表5.2.2-3，供需示意圖如圖5.2.2-2。未來尚有「裂解汽油脫硫工場投資計畫」(為原重油轉化工場興建計畫內容之一)及第三重油加氫脫硫工場擴建投資計畫，預估其蒸汽需求量增加100 T/H，桃廠31kg/cm²A @330℃蒸汽未來需求量為385~400 T/H，因此必需規劃興建四號高壓鍋爐，提供蒸汽容量260T/H，否則蒸汽供應量將明顯不足，惟單就四號鍋爐而言因其開發行為及面積等皆不在「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」內，故目前已著手進行整地及相關工程招標等工作。

況待四號鍋爐完成加入運轉後，桃廠蒸汽產量則有餘裕，原蒸汽產量較小且較老舊、污染較高之1號或2號鍋爐(已逾20年)則可作為備載使用，於實際之污染減量亦明顯會有所助益。

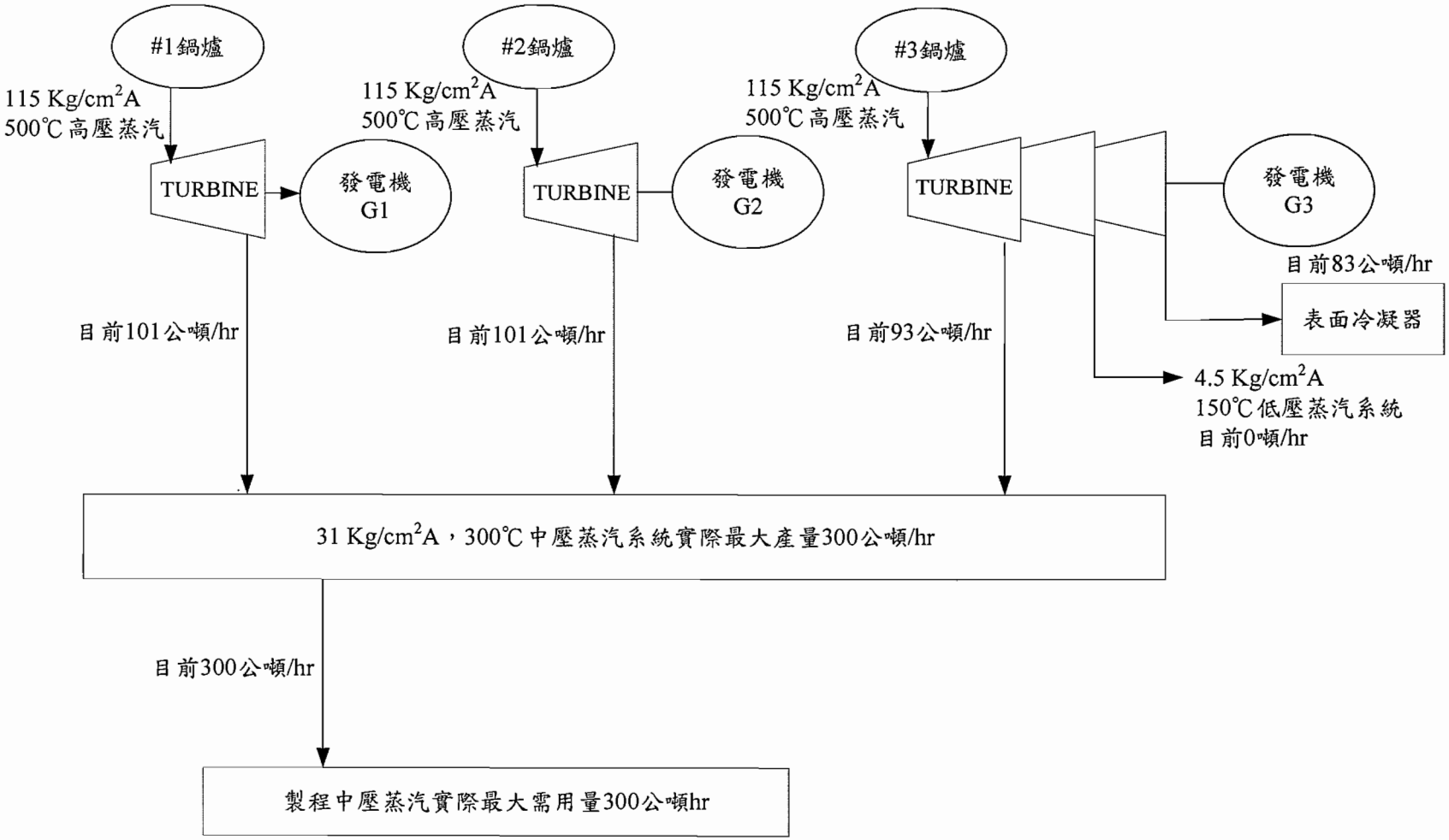


圖5.2.2-1 桃園煉油廠目前汽電共生蒸汽供需示意圖

表5.2.2-3 桃園煉油廠未來汽電供需平衡表

項目	高壓蒸汽 (115kg/cm² A)		中壓蒸汽 (31kg/cm² A)		發電量(KW)		預估用電量（KW）	設備利用率(%)
	設計產量 (T/H)	實際最大產量 (T/H)	實際最大產量 (T/H)	實際消耗量 (T/H)	設計發電量	實際發電量		
1 號鍋爐	133	101	-	-	-	-	-	75%
2 號鍋爐	133	101	-	-	-	-	-	75%
3 號鍋爐	225	181	-	-	-	-	-	80%
NO.1 TG	-133	-101	101		10,000	5,675	-	57%
NO.2 TG	-133	-101	101		10,000	5,675	-	57%
NO.3 TG	-225	-181	98		40,000	24,166	-	60%
全廠現有	-	-	-	300	-	-	66,041	-
未來擴建工場	-	-	-	100	-	-	25,850	-
小計	-	-	300	400	60,000	35,516	91,891	-

註：1.上表數值，正值表產生，負值表消耗。蒸汽消耗量及用電量數據來源依 93 年 1~10 月煉製工場公用物料耗量彙計表平均值。

2.本廠未來總電量約 91,891 KW，正常自發電量為 35,516 KW，須向臺電購電約 56,375 KW。

三、蒸汽供需規劃總結

目前桃廠蒸汽供應能力為300 T/H，不足以供應煉製工場未來正常操作所需之400 T/H蒸汽，若遇有鍋爐進行維修或臨時性故障時，必須降低或停止煉製工場之運轉，調配蒸汽需求；因此新建之260 T/H鍋爐，260 T/H備載足以彌補任何一座鍋爐停爐所產生之至少100 T/H之蒸汽差額，為了確保工場操作穩定性，蒸汽供應系統建立適度的備載實有其迫切之需要。

新增高壓蒸汽鍋爐可產出115kg/cm²A @500℃蒸汽260 T/H，與目前高壓蒸汽HEADER管線相連，可增加高壓蒸汽260 T/H，加上目前之中壓蒸汽產量300 T/H，則未來之總蒸汽產量560 T/H，足以應付現有及未來工場需求量，解決目前及未來鍋爐蒸汽備載容量不足現象。

桃廠已設置有三座汽電共生設備，其設計總發電量達60 MW，但因長期鍋爐蒸汽產生能力不足，實際發電量僅35.51 MW。

四號鍋爐所產高壓蒸汽為115 kg/cm²g、500℃，將併入1、2、3號鍋爐高壓蒸汽主管線，分配進入既有之三座汽電共生設備，以提高自發電量及設備使用率，並非屬無裝設汽電共生設備，故符合「能源管理法」規定。

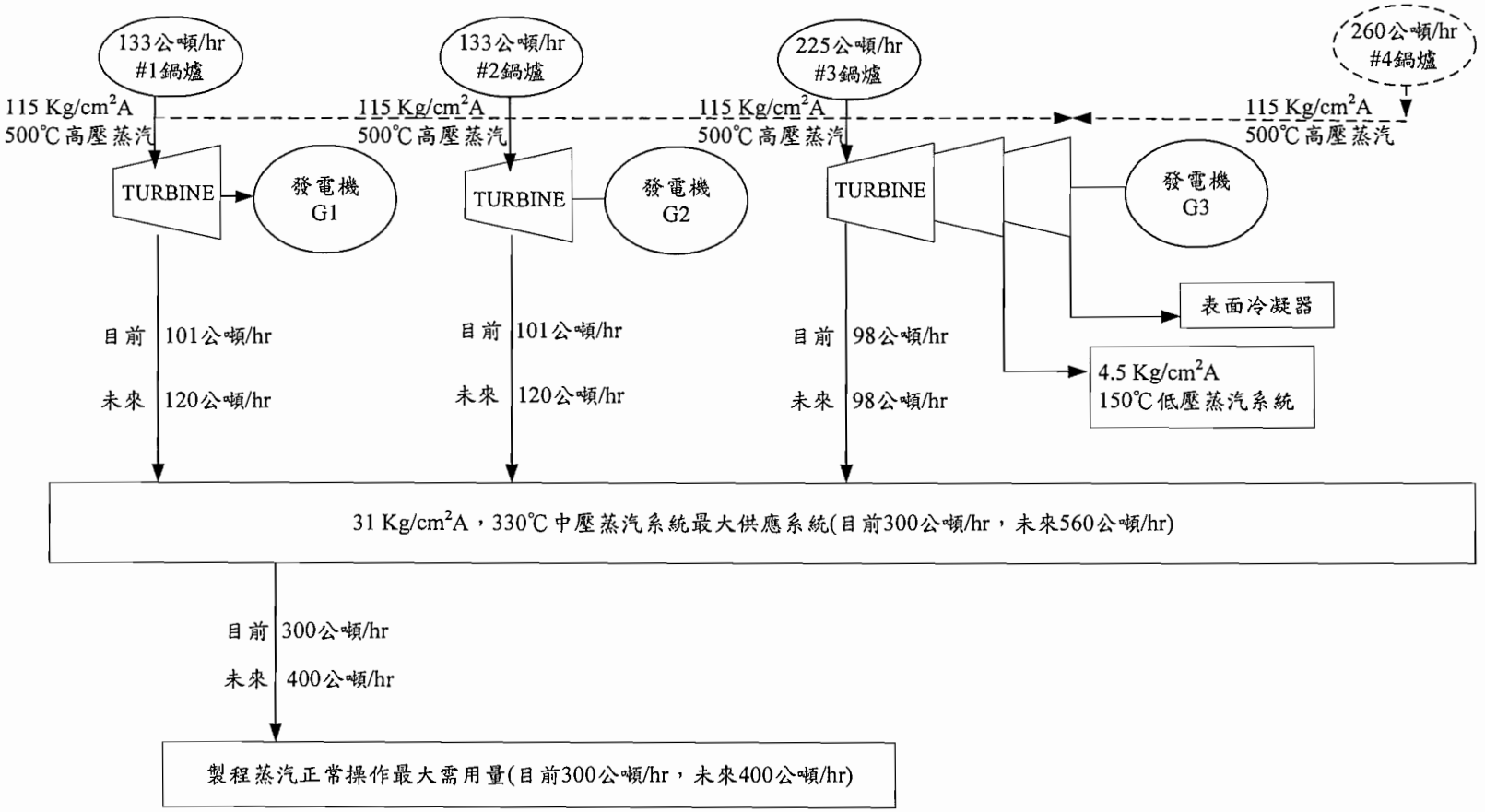


圖5.2.2-2 桃園煉油廠未來汽電共生蒸汽供需示意圖

5.3 開發計畫內容

本計畫包含第三重油加氫脫硫工場、10萬公噸蓄水槽及第二土石方資源堆置處理場等三部分，開發範圍合計約28.3公頃。

一、第三重油加氫脫硫工場

設計產能日煉7萬桶之重油加氫脫硫工場一座及區外附屬設備(包含連接管架)，開發範圍約22公頃。

二、10萬公噸蓄水槽

既有苗圃區(龜山鄉油廠段130及135地號部分土地)改建成10萬公噸蓄水槽，開發範圍約1.3公頃。

三、第二土石方資源堆置處理場

設置可容納土石方容量約52萬立方公尺之第二土石方資源堆置處理場，開發範圍約5公頃。

5.3.1 第三重油加氫脫硫工場

第三重油加氫脫硫工場興建設計產能為日煉7萬桶之重油加氫脫硫工場一座（含重油加氫脫硫主體每日7萬桶、氫氣產生設備每日77百萬立方英呎及硫磺回收設備每日500公噸）、區外附屬設備及10萬公噸蓄水槽，所有工場之技術均相當成熟，設計技術取得無虞。第三重油加氫脫硫工場開發範圍含區外設施預計約22公頃，設置地點初步擬定將原油槽預定地(目前作為綜合運動場)整平進行工場興建，工場預定位置如圖5.3.1-1，配置如圖5.3.1-2，以下說明本計畫相關開發內容：

一、第三重油加氫脫硫工場

重油加氫脫硫(Residue oil Hydrogen Desulfide以下簡稱RDS，本計畫為第三套設備簡稱3RDS)技術為煉油工業所熟知的技術，目前本公司亦有五座類似工場。重油加氫脫硫工場是以高硫重油為進料，於反應器中藉觸媒催化進行加氫的脫硫反應，產生低硫之燃料油。加氫脫硫反應可包括除去高硫重油裡之雜質如硫、氮、氧等，導致減輕分子重量、沸點和反應化合物之黏度。在重油加氫脫硫反應工場中會產生含硫化氫之有毒氣體，需經硫磺回收工場回收有價值之硫磺副產品，餘氣再經尾氣處理裝置工場先將硫化物含量降低至標準後再送至燃燒爐燃燒後予以排放。

(一)化學原理及反應化學式

重油加氫脫硫主要目標是除去重油中的硫份並消耗最少量的氫氣，以減低成本，這一點可以藉著選擇適當的操作條件和觸媒組合達到目的

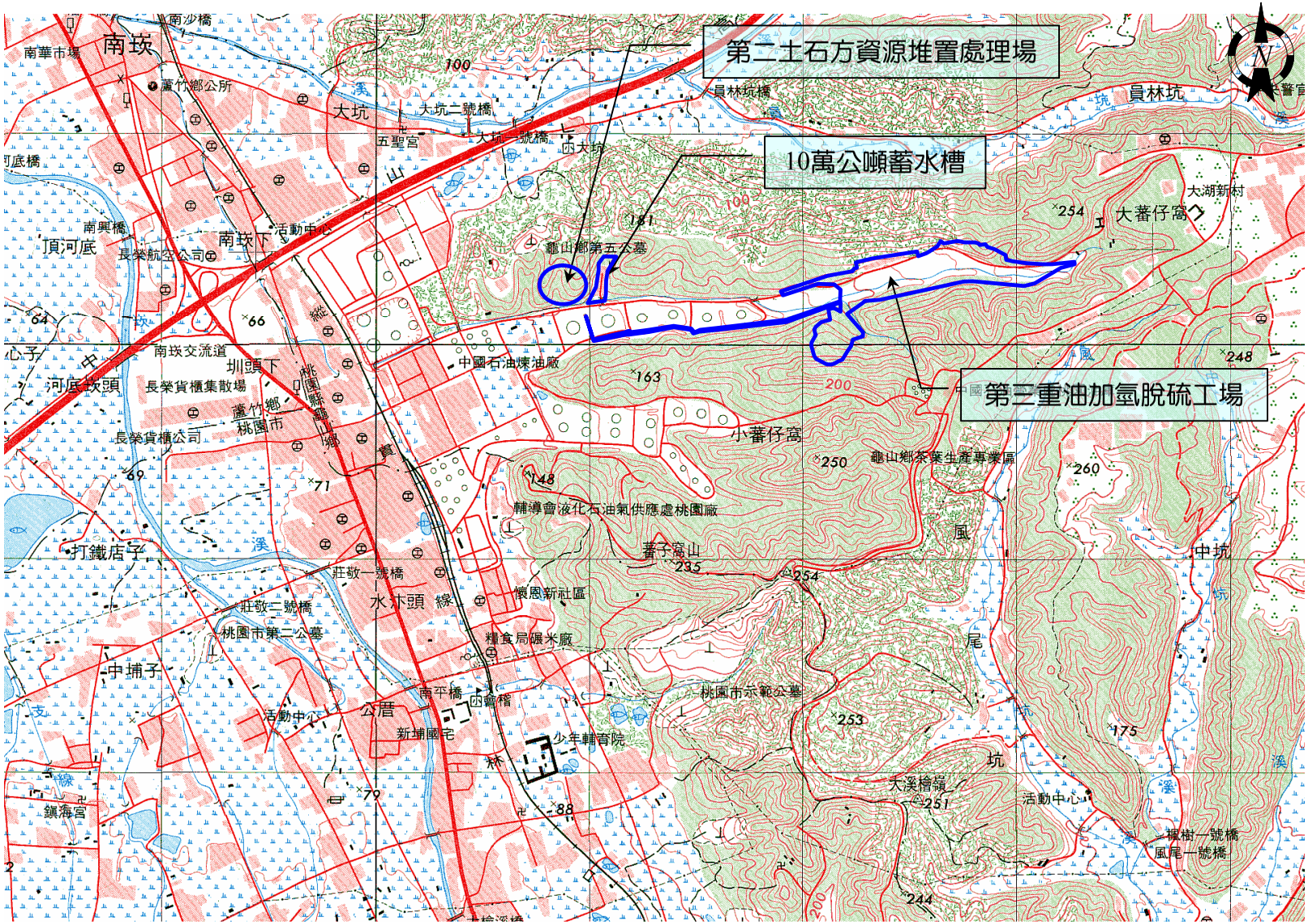


圖5.3.1-1 本計畫開發位置圖

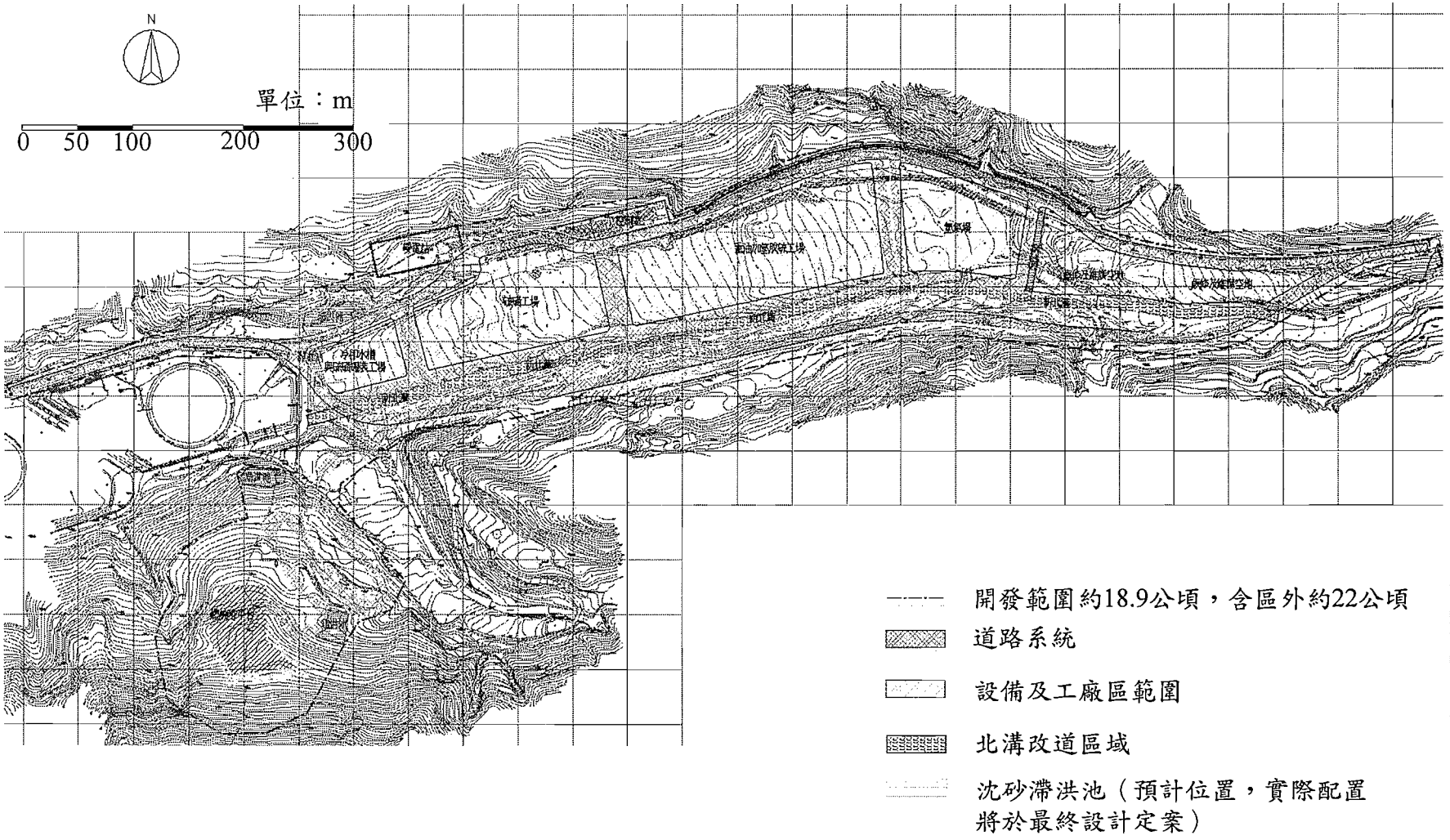


圖5.3.1-2 第三重油加氫脫硫工場配置圖

，然而完全消除不必要的副反應也是不可能，相當比例之氮、氧、金屬等雜質將從進料中移除，並且產生某種程度之加氫裂解、熱裂解和芳香烴飽和反應。

去除碳氫分子中的雜物諸如硫、氮和氧，是藉著打破控制分子鍵或分子環，接著引入氫氣，反應後產生硫化氫、氨或水，最後的碳氫產物為脂肪族（ALIPHATIC）碳氫化合物或為烷基族附在芳香烴上或環烷（NAPHTHENIC）核心上。當處理高硫重油進料，脫硫是主要的反應，而硫則包含於進料(THIOPHENIC)分子裡，當硫以H_2S形態移除，剩下的脂肪族有時會從主要分子斷裂出來，然而因為C－C鍵是比C－S鍵更難打破，這種情形並不常發生。

當(THEOPHENIC SULFUR)存在於有脂肪族附在上面的分子內，因為脂肪族會干擾硫化物吸附在觸媒活性基（SITE）上，故硫原子甚難去除，並且其體積大亦抑止其吸附在觸媒上，這就說明了為什麼重油的脫硫較其他輕質油料困難。

因為加氫脫硫反應包括除去雜質諸如硫、氮、氧，導致減輕分子量、沸點和反應化合物的粘度，這些改變，造成產生燃料氣，輕油和柴油，並且減低重油產品粘度。

而除去氮比除去硫要困難，因此除氮百分比永遠少於除硫百分比，舉例：當處理阿拉伯重油可除去90%硫，而除去氮將祇有40%，氨部分溶解水洗水中，其他則將留存在反應產品中，一部份與H_2S反應，形成硫氫化銨（AMMONIUM HYDROSULFIDE）NH_4HS，這種隨著反應器流出物在低溫帶（低於270°F）冷凝，造成堵塞，此化合物溶於水中，加水溶解以除去該化合物，可預防低溫部份之堵塞。

操作初期（SOR）觸媒活性高而所要求脫硫率能在稍微低溫下完成，此時祇會發生輕度熱裂解（THERMAL CRACKING）反應，然而，當觸媒老化和失去活性並且在反應溫度增加以維持所要求脫硫率時，這些反應變成很重要。

熱裂解反應導致增加輕油、柴油等產量而減低脫硫重油產量，除此，脫硫重油粘度顯著地減少，氫氣消耗大量地增加，最好在儘可能低溫度下操作而得到所要求的脫硫率。

通常常壓蒸餾之重油不含有直鏈和環狀烯烴，然而在高溫高壓加氫脫硫操作下，因熱裂解可能會有少量形成，任何此種化合於反應溫度和壓力下易於飽和，產生脂肪族和環烷族碳氫化合物。

但是因為氫氣消耗，將會相對高並且更會發生焦炭沈積觸媒上，故仍須設法減少這些化合物存在。芳香飽和作用消耗氫氣，不影響脫硫率

，並不期望其發生，在正常操作時，飽和作用的程度不大。重油加氫脫硫製程也除去一些金屬諸如鎳和釩，於進料中以有機金屬複合物形式存在，這些金屬主要以金屬硫化物沈積在觸媒上，但當其慢慢累積直到觸媒孔隙填滿，則其活性失去，沈積的金屬也會嚴重影響觸媒之再生。重油包含極大複合分子及較多污染物質，故其脫硫作用較柴油脫硫更為複雜，重油大致上分類成三個顯著成份即油、樹脂（RESIN）和柏油質（ASPHALTENE），這些成份分子量主要在800~2000範圍。柏油質的分子體積，分子量和碳氫比均最大，並且含有最多雜質，諸如硫、氮、氧、鎳和釩強烈結合傾向，形成微胞核群（NUCLEAR CLUSTER OF MICELLOS），分子量約100,000，易於生成焦炭，是加工處理上最困擾之成份，柏油質餾份之脫硫作用必須達到相當程度，才能減低整個進料中硫和金屬含量至所要求水準，阿拉伯重質原油之重油含有約13% wt柏油質，科威油則含約7%wt柏油質。從組成特性，區別柏油質如下：

1.高分子量

2.高芳香烴含量

3.所有分子含有硫

4.金屬可能以金屬紫菜鹼複合物（METALLO-PORPHYRIN COMPLEXES）存在

在處理含柏油質油料時，大而非揮發柏油質分子，應預防互相凝聚，形成焦碳而減低觸媒活性。因有高溫之脫氫反應，隨著溫度增加，焦炭形成趨勢亦增加，可藉增加氫氣分壓或於設計上，將氫氣與油分密切接觸來改善。

(二)流程說明

重油加氫脫硫裝置之原理及製程與傳統之加氫脫硫並無二致，所不同者乃重油加氫脫硫之反應較輕質油料困難甚多，反應器壓力高。重油加氫脫硫工場，其高硫份重油進料經過濾除去雜質後和補充、循環氫氣混合，經加熱爐加熱，然後送至固定觸媒床反應器，於高壓、高溫下除去其中所含之硫、氮、金屬等雜質，經脫硫後的流出物送到分離槽將氣態輕成分及循環氣從液體產品中分離。循環氣送回使用前，先經胺液洗滌除去H_2S，液體產品則送至分餾塔分出石油腦、煤油、柴油及低硫份燃料油等(流程如圖5.3.1-3)。進料之高硫重油由桃廠之蒸餾工場之塔底油供應，石油腦、煤油、柴油等中間產品將導入相關工場作進一步脫硫處理，而主要產品低硫燃料油將做為成品銷售或作為重油轉化工場進料之用。

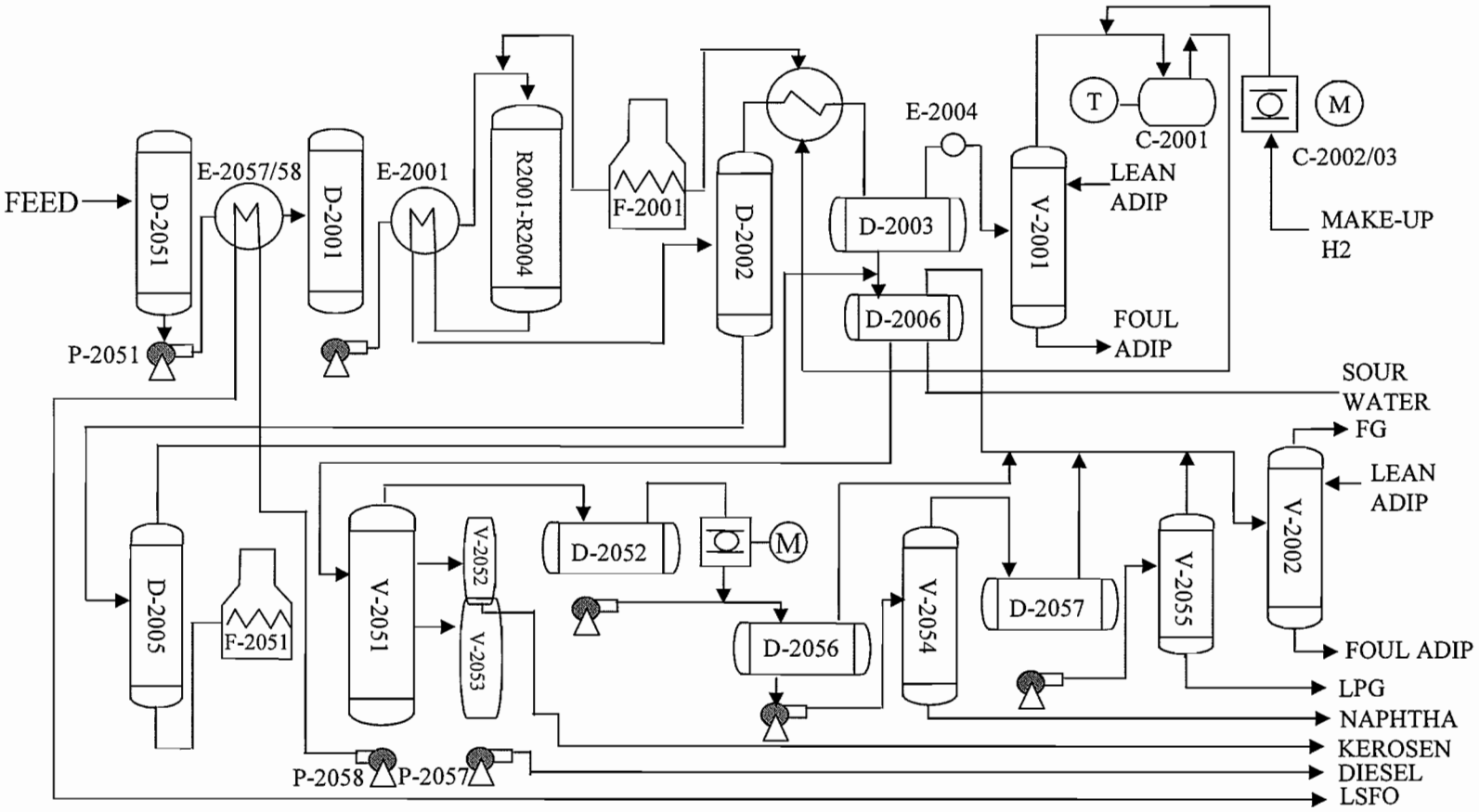


圖5.3.1-3 重油加氫脫硫工場流程簡圖

補充氫氣來源由本案之氫氣工場供應，酸水(Sour Water)、富胺(Foul ADIP)則送至本案之硫磺回收工場之胺液再生部份與酸水汽提部份等處理。

二、氫氣生產技術

氫氣生產技術為煉油工業所熟知的技術，目前本公司亦有多座類似工場。氫氣生產及處理裝置之基本設計，可委由國外專利廠家完成，細部設計則可由國內著名工程公司完成，故設計技術取得無虞。目前已商業化較著名的氫氣生產技術如下：

(一)化學原理及反應化學式

目前本廠現有氫氣工場均採用丹麥托普索公司(HALDOR TOPSOE INC.)的蒸汽重組反應法(STEAM REFORMING PROCESS)生產粗氫氣，後段氫氣純化裝置採用永備公司(UNION CARBIDE)專利之升降壓力吸附法(Pressure Swing Adsorption)簡稱PSA裝置。

氫氣工場中主要之反應為加氫脫硫反應與重組及CO轉化反應。

脫硫反應部份(Desulphurization Section)：進料中之硫化物在此部份加氫處理生成硫化氫再以氧化鋅觸媒吸收去除。

重組反應觸媒對硫份極為敏感，會導致觸媒活性之降低及中毒。而通常碳氫物進料中，多少含有微量之硫化物，因此必須在進入重組爐前脫除。進入重組爐最大許可含硫量為0.2 wt. ppm，為了得到最佳之操作效率，總含硫量（包括進料及蒸汽）最好小於0.05 wt.ppm。脫硫反應部份包括下列反應器：

加氫反應器-裝填鈷、鉬氧化物觸媒。

吸收反應器-裝填氧化鋅吸收觸媒。

1.加氫反應（HYDROGENATION）化學反應式如下：

$RSH + H_2 \rightarrow RH + H_2S$

$R_1SSR_2 + 3H_2 \rightarrow R_1H + R_2H + 2H_2S$

$R_1SR_2 + 2H_2 \rightarrow R_1H + R_2H + H_2S$

$(CH_4)S + 4H_2 \rightarrow C_4H_{10} + H_2S$

$COS + H_2 \rightarrow CO + H_2S$

R代表烷基

除了上述硫化物加氫反應以外，尚可進行烯烴飽和的加氫反應。

若氣體中含有CO及CO_2，則下列反應將同時發生：

$CO_2 + H_2 \fallingdotseq CO + H_2O$

$CO_2 + H_2S \fallingdotseq COS + H_2O$

如CO含量很高，會有分解反應產生

$2CO \rightarrow C + O_2$

此即表示碳附著於觸媒表面。CO及CO_2濃度高，將會暫時降低觸媒活性。觸媒即使在極低硫份狀態下，將不會發生甲烷反應，亦少有甲烷化反應之趨勢。進料氣中不純物之最大容許量如下：

H_2O-3~4%、CO- 5%、CO_2-5%，反應溫度控制在375℃至400℃間，並在高濃度的氫氣環境下，可得加氫觸媒最大的活性。操作初期之觸媒反應溫度可略降低，但是到了操作末期，觸媒反應溫度就必須要提高至上述溫度。反應溫度如超過425℃（LPG進料為400℃），則觸媒表面極易積碳而降低活性。

如果碳氫物未與氫氣混合而單獨與觸媒反應，在一段時間後進料中之有機硫化物無法轉化反應成硫化氫，導致重組系統之進料硫份增加，與重組觸媒產生聚合反應，使得生成之聚合物附著於觸媒表面，可能需要燒去聚合物來再生觸媒。

新觸媒呈氧化狀態，必須進行硫化而獲得觸媒最大活性。不過在以燃料氣為進料時，觸媒即可得到足夠程度的硫化。硫化狀態的觸媒容易自燃，在70℃以上不可暴露在空氣中。一般來說，要完成硫化步驟，需要觸媒重量5~7%之硫化物。

2.硫化氫吸收反應（H_2S Adsorption）-

在裝載氧化鋅（ZnO）觸媒反應器進行，氧化鋅與硫化氫進行下列反應：

$H_2S + ZnO \fallingdotseq ZnS + H_2O$

正常操作情況下，進料中之含硫量因與ZnO觸媒反應而減低，是依據下列平衡常數：

$\frac{H_2S}{H_2O} = 3.5 \times 10^{-6}$ （在400℃時）

重組及CO轉化反應部份(Reforming & Conversing Section)

脫硫後之進料氣與高壓飽和蒸汽以適當比例混合後進入預熱器，控制一定溫度後進入轉化器作重組反應，另外也設有溫度高低警報器，以便採取措施，保護轉化觸媒。

蒸汽重組反應下列方程式進行：

(1) $C_nH_m + nH_2O \rightarrow nCO + \left(n + \frac{m}{2}\right)H_2$ (重組反應)

(2) $CO + H_2O \Leftrightarrow CO_2 + H_2$ (轉化反應)

(3) $CO + 3H_2 \Leftrightarrow CH_4 + H_2O$ (甲烷化反應)

碳氫化合物在高溫下與蒸汽重組反應產生氫氣和一氧化碳混合物，此反應是強烈的吸熱反應，由重組加熱爐供應熱量。對於甲烷化反應來說，CH_4含量儘可能減少，我們可以藉增加蒸汽量及降低壓力來獲得較低之CH_4含量。操作時，在觸媒表面及內部均有可能結碳，如表面結碳將增加氣體流經媒床差壓，如內部結碳，將減低其結構強度及活性。從熱力學來看，在每一反應步驟達到平衡，結碳不可能發生，但是如觸媒中毒（如硫份），將失去活性，而產生結碳，或是觸媒還原不完全，或操作不正常導致觸媒被氧化而沒有再還原，都會產生碳。

再者蒸汽比很低時，從熱力學來說，也會產生碳，尤其是內部積碳。因此一般所訂蒸汽/碳之比值為2.5，是在平衡狀態下可能形成碳的兩倍比值以上。

(Pressure Swing Adsorption)簡稱PSA裝置

本設備是UNION CARBIDE 之專利，利用多床式壓力升降吸附法(Pressure Swing Adsorption簡稱PSA)使重組反應之粗氫氣純化為高純度(99.9 Mole%)之氫氣產品，設備流程之控制是由可程式邏輯控制器(Programmable Logic Controller)執行。

(二)流程說明

目前本廠氫氣工場採用丹麥托普索公司(HALDOR TOPSOE INC.)的蒸汽重組反應法(STEAM REFORMING PROCESS)生產粗氫氣，後段氫氣純化裝置採用永備公司(UNION CARBIDE)專利之升降壓力吸附法(Pressure Swing Adsorption)簡稱PSA裝置。

進料來自重油加氫脫硫工場之排放氣或本廠煉製工場之燃料或輕油(LSRG)或LPG，經加氫反應器、吸收反應器、轉化器等作加氫脫硫、吸收、重組、轉化、甲烷化等反應，主要產生70~80%純度之氫氣，作為另一套氫氣純化裝置PSA之進料，進一步純化為99.9%以上之氫氣以供重油加氫脫硫工場或其他加氫脫硫工場使用(流程如圖5.3.1-4)。

三、硫磺回收與尾氣處理技術

硫磺回收與尾氣處理技術為煉油工業所熟知的技術，目前本公司亦有多座類似工場。

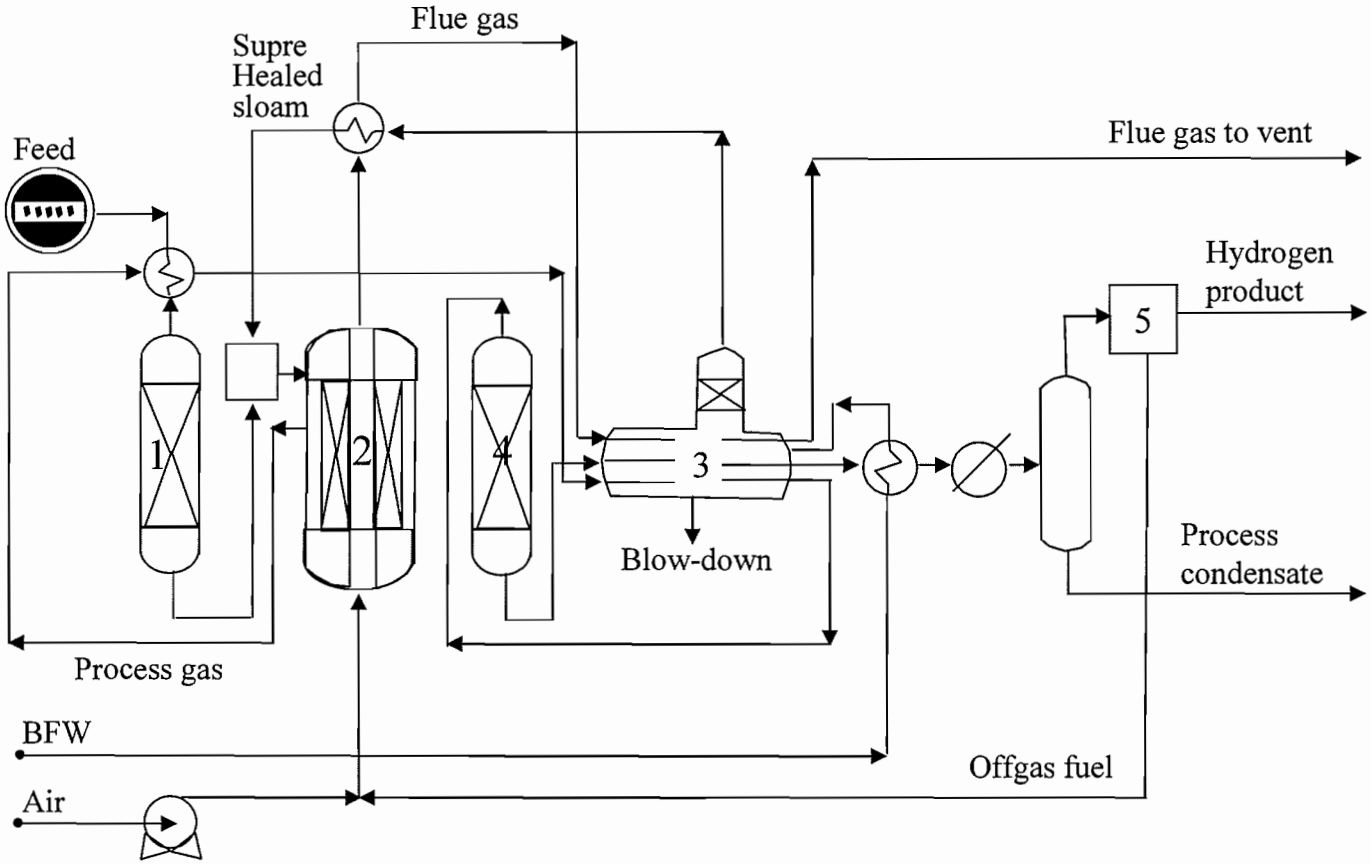


圖5.3.1-4 氫氣工場流程簡圖

(一)化學原理及反應化學式

1.硫磺回收工場

硫磺回收工場主要製程包括兩部份:硫磺回收系統與硫磺脫氣系統。

(1)硫磺回收系統

進料以硫化氫為主成份之酸性氣體，其來源為硫磺工場中的胺液再生塔頂氣體。其回收原理是先將酸性氣體一部份燃燒產生二氧化硫，再與其餘的硫化氫反應產生硫磺，此法稱為CLAUS法，一般分為下列二段反應:

$H_2S + 1.5O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$

$2H_2S + SO_2 \rightarrow 3/X\ SO_X + 2H_2O$

(2)硫磺脫氣系統

由硫磺回收系統所收集之熔融硫溶有少量硫化氫(H_2S)及Hydrogen Polysulfide(H_2S_x)，硫磺脫氣系統是利用觸媒或汽提法將H_2S_x分解為硫化氫及硫並將溶於熔融硫中之硫化氫與之分離。

2.尾氣處理工場(Tail Gas Treating Unit)

此工場主要目的在處理硫磺回收區所排出之尾氣，降低排氣對空氣之污染，並回收尾氣中殘餘之硫份。尾氣處理工場主要由下述三個單元所組成:

(1)還原部份

從硫磺工場送出之尾氣經加熱處理後，送入觸媒反應器進行還原反應，將尾氣中之硫化物還原成硫化氫(H_2S)。

$SO_2 + 3H_2 \rightarrow H_2S + 2H_2O$

$S_6 + 6H_2 \rightarrow 6H_2S$

$S_8 + 8H_2 \rightarrow 8H_2S$

$CS_2 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 2H_2S$

$COS + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2S$

反應後之尾氣經廢熱回收，送入驟冷塔(Quencher)，使尾氣中大部份水汽被冷凝分離。

(2)吸收部份

將除水後之尾氣再送入吸收塔，吸收塔通入胺液，利用胺液對硫化氫選擇性吸收之特性，將硫化氫從尾氣中分離出來。

$H_2S + 2R_2NH \fallingdotseq (R_2NH_2)_2.S$

$H_2S + (R_2NH_2)_2.S \rightarrow 2R_2NH_2 \cdot HS$

(3)氧化部份

經吸收處理後之氣體先送往焚化反應器預熱爐加熱，再送往觸媒焚化反應器，將氣體中仍殘餘微量之硫化氫(H_2S)、二氧化碳(CO_2)及COS等有害氣體在排氣前完全氧化成SO2。

$H_2S + 1.5O_2 \rightarrow H_2O + SO_2$

$S_6 + 6O_2 \rightarrow 6SO_2$

$S_8 + 8O_2 \rightarrow 8SO_2$

$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$

$COS + 1.5O_2 \rightarrow CO_2 + SO_2$

氧化後之氣體經由煙囪排放大氣。

(二)流程說明

目前本廠硫磺回收與尾氣處理工場採用CLAUS與SCOT製程，進料以硫化氫為主成份之酸性氣體，其主要酸氣來源為:

1.胺液再生部份

處理本案重油加氫脫硫反應工場送來之富胺液(RICH AMINE)和尾氣處理工場送來之半富胺液，加熱所趕出之含硫化氫之酸氣。

2.酸水汽提部份

處理本案重油加氫脫硫反應工場送來之酸水，以蒸汽加熱趕出含氨及硫化氫之酸氣。

3.區外之酸氣

VGO、1RDS、2RDS等其他工場送來之酸氣。硫磺工場主要流程為酸性氣體與氧化所需當量之空氣一起送入反應爐燃燒室進行前述反應，在此一階段約有60~69%程度之轉化率，其餘硫化物則在觸媒轉化器內進行反應，為提高氣體硫之分離效果及轉化器之轉化率，反應爐燃燒室後設硫冷凝器，氣狀硫之一部份冷凝取出，未冷凝之氣體反覆由觸媒轉化器及硫冷凝器作回收操作，其多採二段或三段式。熔融硫送往硫磺坑中收集，未冷凝之氣體則送往硫磺尾氣處理工場。

硫磺尾氣處理工場接收硫磺回收區所排出之尾氣，經其還原、吸收等部份之反應後，經吸收處理後之氣體先送往焚化反應器預熱爐加熱，再送往觸媒焚化反應器，將氣體中仍殘餘微量之硫化氫(H_2S)、二氧化碳(CO_2)及COS等有害氣體在排氣前完全氧化成SO_2，經由煙囪排放大氣，降低排氣對空氣之污染，並回收尾氣中殘餘之硫份(流程如圖5.3.1-5)。

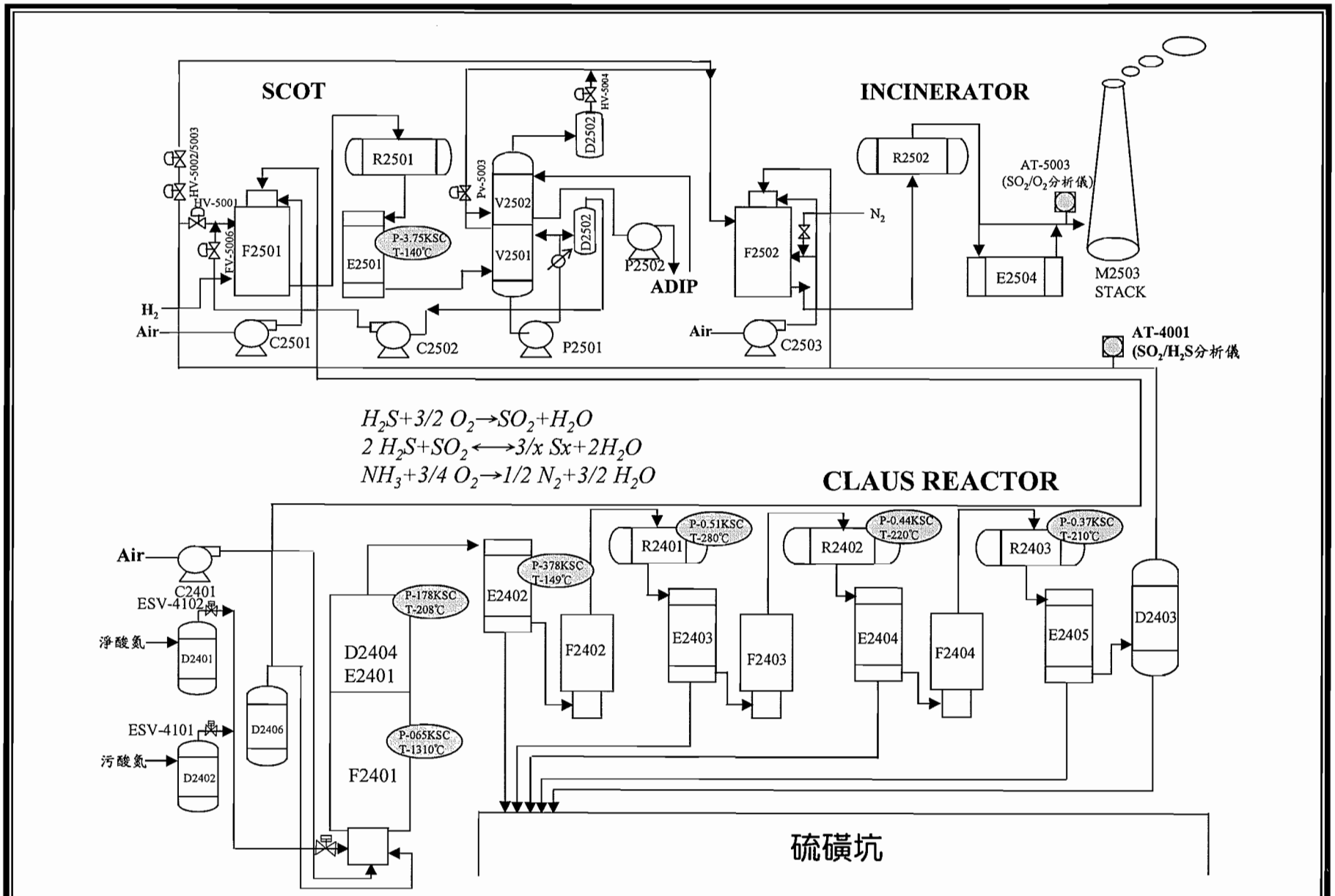


圖5.3.1-5 硫磺回收與尾氣處理流程簡圖

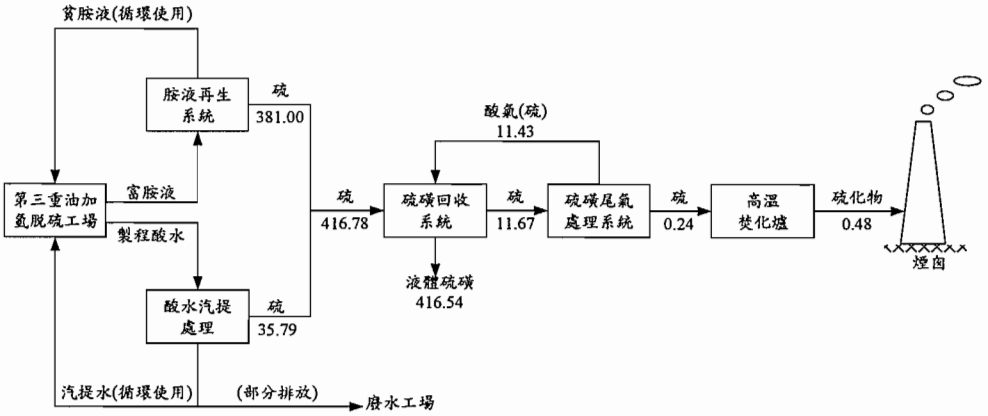
硫化物物質平衡主要發生在硫磺工場，硫磺回收工場主要製程包括硫磺回收系統與硫磺脫氣系統兩個部分，主要流程為酸性氣體與氧化所需當量之空氣一起送入反應爐燃燒室進行胺液再生及酸水汽提，在此一階段約有60~69%程度之轉化率，其餘硫化物則在觸媒轉化器內進行反應，為提高氣體硫之分離效果及轉化器之轉化率，反應爐燃燒室後設硫冷凝器，氣狀硫之一部份冷凝取出，未冷凝之氣體反覆由觸媒轉化器及硫冷凝器作回收操作，其多採二段或三段式。熔融硫送往硫磺坑中收集，未冷凝之氣體則送往硫磺尾氣處理工場。

硫磺尾氣處理工場接收硫磺回收區所排出之尾氣，經其還原、吸收等部份之反應後，經吸收處理後之氣體先送往焚化反應器預熱爐加熱，再送往觸媒焚化反應器，將氣體中仍殘餘微量之硫化氫(H_2S)、二氧化碳(CO_2)及COS等有害氣體在排氣前完全氧化成SO_2，經由煙囪排放大氣，降低排氣對空氣之污染，並回收尾氣中殘餘之硫份，除此之外，為保證尾氣排放不會影響環境品質，本案尾氣排放規劃增設一座尾氣焚化爐，將尾氣中殘存微量之H_2S利用高溫氧化成SO_2，以最近一次針對既有硫磺煙囪委託環保署認證合格之代檢驗業者所測得之H_2S排放值均低於1 ppm，遠低於國家標準之100 ppm上限規定。

相關硫化物硫化物質平衡如圖5.3.1-6所示，本計畫第三重油加氫脫硫工場硫份產出416.78公噸/年，硫磺回收及尾氣處理工場硫份產出416.54公噸/日，尾氣排放0.24公噸/日，經過高溫焚化爐焚化後硫氧化物排放僅剩0.48公噸/日，整個硫磺工場硫份回收率可達99.94%，故硫磺工場對於第三重油加氫脫硫工場而言是非常重要的「環保設備」。

四、必要性

第三重油加氫脫硫工場之場址位於原綜合運動場，距離第三及第四硫磺工場約有二公里。硫磺工場進料為硫化氫氣體，毒性極高，最高允許濃度僅10 ppm，為避免長途管線洩漏造成人員傷亡，故在新建重油脫硫工場時，均需配合新建硫磺工場。另目前桃廠第四硫磺工場已規劃遷移至大林廠處理潤滑基礎油工場所產之硫化氫；而第三硫磺工場94年間開工時數為3,201小時，設備並未閒置，至本案完工時，操作已達二十五年，不僅設備老舊且產能偏低(200 ton/day)，故配合硫磺工場有其必要性。



硫份平衡表(單位：公噸/天)						
產出工場	硫份產出	回收工場	硫份產出	硫份排放	硫化物排放	硫份回收率
第三重油加氫脫硫工場	416.78	硫磺回收及尾氣處理工場	416.54	0.24	0.48	99.94%

圖5.3.1-6 硫化物質平衡圖

五、工程設計

(一)重油加氫脫硫處理設計

1.重油加氫脫硫處理總體及分項設計

由蒸餾工場送出之重油，它通常含有高硫份及重金屬等雜質，將之當燃料油使用會產生空氣污染等問題，為此吾人利用加氫方式使重油進行觸媒脫硫反應，以降低其所含硫份及重金屬含量，此即為低硫燃料油，使用它當燃料油燃燒時能減輕其對空氣造成之污染的程度，以改善環境品質，若低硫燃料油不作燃料油使用時，其可繼續作二次加工產生高附加價值之汽油。本技術之重油加氫脫硫反應同時於脫硫過程中會伴有裂解反應產生一些輕質油料，也會增加提升原來重油之附加價值。

(1)重油加氫脫硫處理設計主要包括下列部份

反應器部份、循環氣部份、分餾部份、輕油穩定塔部份及胺液處理部份等

(2)各種主要設施

A.重油加氫脫硫反應器。

B.分餾塔及分離槽。

C.冷卻器、熱交換器及空氣冷卻器。

D.加熱爐。

E.循環及補充空氣壓縮機。

F.泵浦及膨脹機。

G.鍋爐與發電機。

H.電腦及控制儀器。

(3)污染防治與其他配合設施設計

A.現有氫氣純化工場Revamp擴建。

B.增建空氣(含氮氣N_2)中心。

C.增建Flare。

E.增建冷卻蓄水槽。

F.增建控制室、M.C.C。

G.擴建現有電力供應系統。

H.土地開發規劃。

I.工安與環保。

2.重油加氫脫硫處理機械設備之取得

本計畫之工場大部份碳鋼塔槽及容器碳鋼熱交換器、轉動機械及一般電器設備等，視情形可全部用國產材料或外購國外材料在國內製作。部份特殊設備如重油加氫脫硫反應器、壓縮機、儀器、高壓電器開關、高壓合金塔槽、高壓合金熱交換器、高壓泵浦等可能均需外購，照以往之經驗，透過國外工程公司外購之設備器材，因經一定之採購程序及審標作業，其價格皆合理，交貨期也都能配合工程之需要。

3.重油加氫脫硫處理產能設計

重油加氫脫硫處理產能設計硫含量(WT%)： 3.8~4.3，設計產能70,000 BPSD，產品低硫燃料油硫含量最高0.3 wt%

(二)氫氣生產技術及處理設計

1.氫氣生產技術及處理總體及分項設計

進料來自重油加氫脫硫工場之排放氣或本廠煉製工場之燃料或輕油(LSR)，經加氫反應器、吸收反應器、轉化器等作加氫脫硫、吸收、重組、轉化、甲烷化等反應而產生氫氣。

(1)氫氣生產技術及處理設計主要包括下列部份

脫硫反應部份、重組反應部份、一氧化碳轉化反應部份、氫氣純化裝置等。

(2)各種主要設施內容說明

A.加氫脫硫反應器、吸收器等。

B.重組反應器、一氧化碳轉化器等。

C.排放槽及分離槽等。

D.加熱爐。

E.冷卻器、熱交換器及空氣冷卻器等。

F.泵浦及膨脹機、壓縮機、鼓風機等。

G.鍋爐與發電機。

H.電腦及控制儀器。

2.氫氣生產技術及處理機械設備之取得

本計畫之工場大部份碳鋼塔槽及容器碳鋼熱交換器、轉動機械及一般電器設備等，視情形可全部用國產材料或外購國外材料在國內製作。部份特殊設備如反應器、壓縮機、儀器等可能均需外購，照以往之經驗，透過國外工程公司外購之設備器材，因經一定之採購程序及審標作業，其價格皆合理，交貨期也都能配合工程之需要。

3.氫氣生產技術及處理產能設計

進料氫氣設計處理量：77 MMSCFD(百萬立方英呎/日)

進料氫氣純度：68~100%

產品氫氣純度：99.9~100%

(三)硫磺與尾氣處理技術及設計

1.硫磺與尾氣處理技術及處理總體及分項設計

在重油加氫脫硫反應工場中會產生含硫化氫之有毒氣體，需經硫磺回收工場回收有價值之硫磺副產品，餘氣再經尾氣處理裝置工場先將硫化物含量降低至標準後再送至燃燒爐燃燒後予以排放。硫磺與尾氣處理工場是成熟製程，本公司已完成多座類似工場，而且運轉生產順利。

硫磺與尾氣處理技術設計主要包括下列部份:

(1)硫磺回收系統與硫磺脫氣系統、尾氣處理工場之還原、吸收與氧化部份。

(2)各種主要設施內容說明

A.塔槽及容器: 吸收塔、再生塔、氣液分離塔、反應器、儲槽等。

B.冷卻器、熱交換器、及再沸器等。

C.焚化爐。

D.廢熱鍋爐。

E.轉動機械:空氣鼓風機、泵浦及馬達等。

F.過濾器。

G.硫磺坑。

H.煙囪。

I.電腦及控制儀器。

2.硫磺生產技術及處理機械設備之取得

本計畫之工場大部份碳鋼塔槽及容器碳鋼熱交換器、轉動機械、耐火磚等，視情形可全部用國產材料或外購國外材料在國內製作。部份特殊設備如硫磺泵、空氣鼓風機等，需使用耐蝕之合金材料，可能需外購。照以往之經驗，透過國外工程公司外購之設備器材，因經一定之採購程序及審標作業，其價格皆合理，交貨期也都能配合工程之需要。

3.硫磺與尾氣處理技術及處理產能設計

本硫磺與尾氣處理工場的產能設計是日產500公噸硫磺與尾氣處理裝置，每日處理500公噸硫磺回收工場所排出之尾氣，降低殘餘濃度硫化氫至30 ppm以下。

酸氣來源:

胺液再生部份:處理本案重油加氫脫硫反應工場送來之富胺液(RICH AMINE)和尾氣處理工場送來之半富胺液，加熱所趕出之含硫化氫之酸氣。

酸水汽提部份:處理本案重油加氫脫硫反應工場送來之酸水，以蒸汽加熱趕出含氨及硫化氫之酸氣。區外之酸氣: VGO、1RDS、2RDS等其他工場送來之酸氣。

4.硫磺回收規劃

(1)硫磺及尾氣工場之適用性

由富胺液再生所產生之硫化氫必須送入硫磺工場處理，利用Clause反應將硫化氫部分氧化生成水及液態硫磺。由於Clause反應為一熱平衡反應，其轉化率約為96%，剩餘含高硫化氫及高二氧化硫之尾氣受限於環保法規不能直接由煙囪排放，必須送入尾氣工場再處理，以目前最新技術處理後之尾氣，其SOx含量可降至100 ppm以下。上述製程已在全世界硫磺回收工場中被普遍使用，適用性應無問題。

(2)硫磺回收再利用之規劃

本計畫每天約回收400公噸硫磺，其中200公噸將售予國內廠商作為生產硫酸之原料使用，其他200 公噸/日硫磺需出口，故本計畫中已規劃硫磺固化裝置以利出口調節。

(四)設備利用率

以投資計畫設備利用率均以100%估算，每年預計開工330天，將來可視實際產銷情況調整，極富彈性，可靈活運用。

(五)選擇最佳製程

本案選定之專利製程技術，經評估比較後，各廠商所提報的均為該公司最新發展之技術，設計上，例如:

1.CLG 採用較大的反應器，以增加操作週期，降低能源耗用量。

2.廠商均採用窄點網路整合系統 (Pinch Technology)進行流程換熱器最適化的設計，增加能源使用效率。

3.各場全部使用昂貴的燃料氣當作加熱爐燃料，不使用低價的燃料油，以期降低煙囪污染排放量

4.HALOR TOPSOE A/S 更將所有氫氣純化裝置之餘氣全部導入重組爐當做燃料，以減少碳氫化合物的大氣排放。

5.各加熱爐均使用 Low NOx 燃嘴，以減少氮氧化物之產生與煙囪排放。

6..HALDOR TOPSOE A/S 新增加一冷凝水汽提塔，回收冷凝水中溶解之甲烷、氨等成份，以改善傳統氫氣工場該氣流排放大氣的缺點。

7.JGC提供之設計，在硫磺尾氣吸收塔出口，可將硫化氫濃度由傳統硫磺工場的 350 ppmv 降低至 100 ppmv 以下，大幅減少硫化物排放大氣的問題。

以上種種，除說明本案所選定的製程技術，均為世界上最頂尖的專利製程廠商所提供最先進的技術，而其對台灣日益嚴苛的環境要求、能源效率的提升、減少溫室氣體排放及污染物排放等要求，在設計上均已為最佳製程。

本案計畫內容為興建日煉70,000桶之重油加氫脫硫工場、77百萬立方英尺氫氣工場及500噸硫磺回收工場各乙座之計畫案。 本案因係巨額之勞務採購，已依照政府採購法22條第1項第9款之規定，以限制性招標之公開評選方式辦理進行選擇專利製程技術。

本案所選定之專利技術與廠商，均為世界知名且其具商業實績之優良廠商，參與本案「重油加氫脫硫製程」專利技術投標之廠商計有AXENS、CHEVRON LUMMUS GLOBAL與 UOP等三家。 經評審後

，選定CHEVRON LUMMUS GLOBAL技術；台灣中油公司現有位於大林煉油廠的第三重油加氫脫硫工場即採用 Chevron Lummus Global 的設計，目前操作狀況穩定良好，今統計自西元兩千年以後，世界各國新建造、完成設計及去瓶頸等「重油加氫脫硫製程」之實績，發現如以總煉量計算，CHEVRON LUMMUS GLOBAL所提供之技術約具有近百分之九十以上的市場佔有率；而如以工場數計算 CHEVRON LUMMUS GLOBAL共有八座，幾乎囊括世界所有新建的重油加氫脫硫工場數，其中包含台塑石化公司的2座 (煉量：91,000 桶)及科威特石化公司1座 (世界最高煉量，煉量：300,000 桶/天)，由上可知，台灣中油公司對「重油加氫脫硫製程」技術的選擇與世界上其他各大煉油公司的選擇標準與趨勢相符。

參與本案「氫氣工場製程」專利技術投標之廠商計有 FOSTER WHEELER ITALIAN與 HALDOR TOPOSE A/S 等兩家。 經評審後，選定HALDOR TOPSOE A/S之技術；台灣中油公司所有之氫氣工場均採用HALDOR TOPSOE A/S 的設計，目前操作狀況穩定良好，今統計自西元兩千年以後，世界各國新建造、完成設計及去瓶頸等「氫氣工場製程」之實績中，發現HALDOR TOPSOE A/S至少有42座，其中包括如台塑石化公司的3座 (單座工場產量：90 MMSCFD)及科威特石化公司4座 (單座工場產量：145 MM SCFD)，其技術在市場佔有率上具有絕對的優勢，可見台灣中油公司對「氫氣工場製程」技術的選擇與世界上其他各大煉油公司的選擇標準與趨勢相符。

參予本案「硫磺回收製程」專利技術投標之廠商有 JGC一家。經評審後，選定採用JGC之技術；台灣中油公司現有之2座最新的硫磺回收工場均採用JGC的設計，目前操作狀況穩定良好，因JGC在燃氣與循環氣中硫化氫之吸收與硫磺尾氣處理製程使用 Shell 公司之 ADIP吸收/再生 與 SCOT 製程，而該等技術在「硫磺回收製程」市場佔有率上亦具有絕對的優勢，可見台灣中油公司對「硫磺回收製程」技術的選擇與世界上其他各大煉油公司的選擇標準與趨勢相符。

(六)綠建築規劃

本計畫設置之工場係為露天開放式石化工場，無法滿足綠建築「日常節能」及「水資源指標」，無法申請綠建築標章，仍將參考「綠建築解說與評估手冊」各種方式，以綠建築理念來規劃工場。

本計畫依綠建築標章九大指標檢討，具體作法如下：

1.基地綠化指標

(1)空地規畫美化、植樹

(2)持續維護樹木、植栽

2.基地保水指標

(1)除製程區規定RC鋪面外，停車場、步道儘量透水化設計

(2)蓄水槽區沈砂滯洪池以生態工程方式設計

3.日常節能指標

(1)冷卻水塔風扇部分馬達裝置變頻或變速馬達

(2)鍋爐脫氣槽使用低壓蒸汽節省蒸汽

(3)尾氣回收再使用，節省燃料能源

(4)管線保溫

4.CO_2減量指標

(1)節約能源

(2)設備效率提昇

(3)減廢

(4)使用低碳清潔燃料

(5)蒸汽回收再利用

5.廢棄物減量指標

(1)廢觸媒再利用處理

(2)含有價金屬之廢觸媒回收處理

(3)油泥經三相分離機處理，廢油回收

(4)營建空氣污染防制

6.室內環境指標

(1)控制室正壓系統

(2)辦公室使用防火材料

(3)控制室室內空氣淨化

7.水資源指標

(1)冷凝水回收再利用

(2)油槽試壓水回收再利用

(3)純水再生回收

(4)控制室設置雨水儲留系統，作為栽種植物澆灌使用

8.污水及垃圾改善指標

(1)酸水回收再利用減少廢水量

(2)雨污水分流

9.生物多樣性

(1)植物選用原生種

(2)避免使用農藥、化肥及除草劑

(七)耐震考量

以下分為地質條件、耐震設計及台灣中油公司現行規定說明如下：

1.地質條件

依經濟部中央地質調查所公佈資料「經濟部中央地質調查所施政計畫報告」-「活動斷層調查報告」-「南崁斷層」(資料截止日期 ：八十九年六月；地質調查：黃文正、林啓文、盧詩丁、石同生；撰稿：黃文正)，有關鄰近本案基地之「南崁斷層」總結與評估如下述。

(1)南崁斷層線形於地形上為直線崖，具地勢高差百餘米，但是可能造成此種地形特徵的營力作用有好幾種，也可能由不同的作用相配合而成，因此其成因仍待更多的證據支持才具意義。

(2)由比對林口台地與桃園台地的紅土層，並非原屬於同一個地形面，根據鑽探資料顯示大南灣層水平分布於斷層線形的兩側，因此認為線形崖應非斷層作用所造成，而崖坡上的幾個露頭所發現的小規模正斷層，應只是崖坡上局部的岩層擾動現象。

(3)重力測勘的評估結果配合直流電阻測勘的印證，再加上本研究的反射震測結果，認為桃園台地地下的岩層水平延伸至林口台地，兩台地間並無斷層存在。

(4)綜合以上的分析，桃園台地地下的岩層水平延伸至林口台地，地形上的特徵應非斷層作用所造成，因此建議由原列的「存疑性活動斷層」改為「南崁線形」。

依上述地調所最新公佈資料顯示，南崁存疑性活動斷層可能僅為一「線形」地質特徵。

2.耐震設計

因石化生產設備及相關建物係屬特殊設施，其相關耐震設計皆有妥善考量設計，如：

(1)須符合現行相關耐震設計法規設計。(如：「建築法」、「建築技術規則」、內政部「建築物耐震設計規範及解說」、美國「API」CODE等)

(2)相關安全係數採用規定最高值，視同消防隊、醫院等救災機構之等級。

(3)部分重要設施抗震強度，直接以耐震加速度係數達0.4g(400gal)設計。

3.台灣中油公司現行措施

因應台灣地區位處地震帶，台灣中油公司桃園煉油廠為防地震之損害，亦對內部設施進行相關耐震評估及監測措施。

(1)控制室等建築物耐震評估

因部分建物設計年代較久遠，已於93年起分批進行相關建物評估及補強工作，以現行最新技術及耐震設計規定重新評估，若有耐震能力不足則予以補強，可將地震所造成之災害降至最低。

(2)油槽及重要設施耐震評估

因部分設施設計年代較久遠，已於93年起分批進行相關設施評估及補強工作，以現行最新技術及耐震設計規定重新評估，截至目前評估設施共約109件，尚未有耐震能力不足之疑慮，後續仍會持續進行本工作。

(3)監測系統

於各油槽設置之時即設置沉陷監測系統，另為因應「南崁斷層」是否存在及影響，亦於93年起於各油槽及重要設施增加位移監測，每年定期檢測，確認是否有位移之現象。

5.3.2 蓄水槽

一、開發範圍

苗圃區已開發範圍(龜山鄉油廠段130及135地號部分土地)約1.3公頃，配合目前地形預計可興建5座蓄水槽，約略排為一直線，預定將基地整地為2~3階平台，供設置蓄水槽，整地土方以該基地平衡為設計原則。

二、蓄水量

興建之5座蓄水槽採用鋼製圓桶型水槽(型式如照片圖5.3.2-1)，每座水槽容量約由1.5萬公噸~3萬公噸不等(視整地後可設置水槽最大直徑而定)，總蓄水量估計約為10萬公噸。

三、管線配置

5座水槽槽區內互有管線聯通以利調度，槽區內之主要進水管由桃3路路肩沿線既有20”配水管接管進入，並以出水管線聯通至現有3.5萬噸配水槽(編號：FB-1703)，提供全廠用水調配，系統流程圖詳如圖5.3.2-2，蓄水槽替代方配置圖詳如圖5.3.2-3。

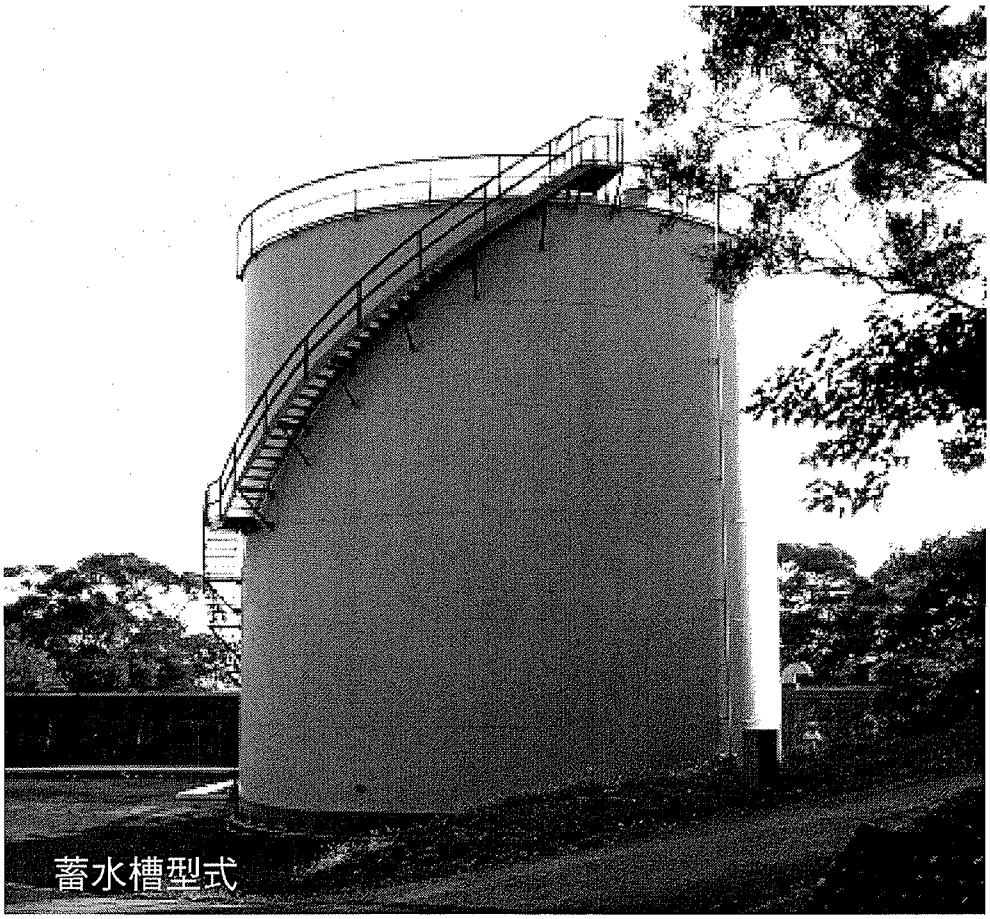


圖5.3.2-1 蓄水槽型式示意圖

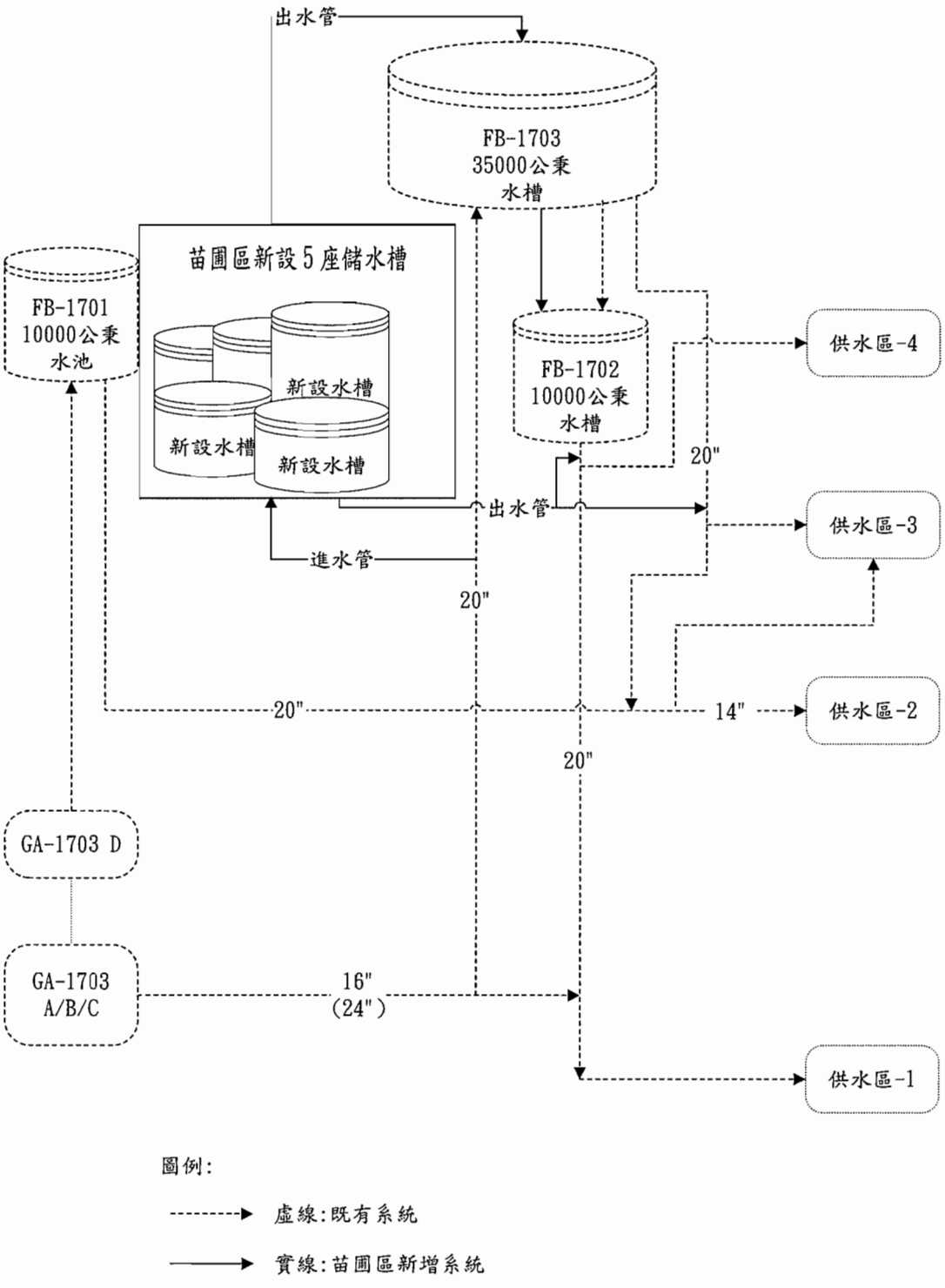


圖5.3.2-2 供水系統流程圖

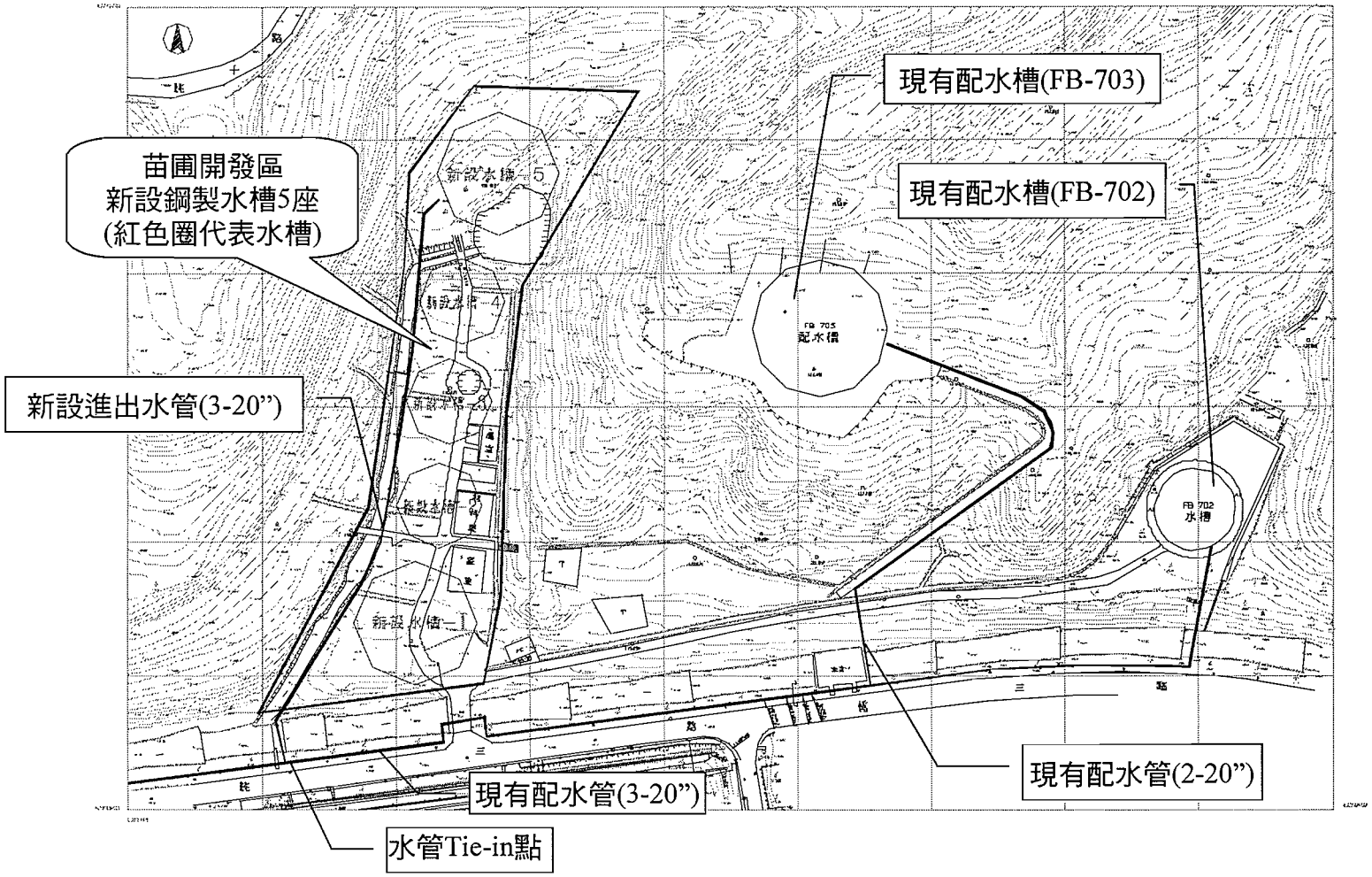


圖5.3.2-3 蓄水槽替代方案預定配置圖

5.3.3 第二土石方資源堆置處理場

本計畫第三重油加氫脫硫工場基地與蓄水槽基地整地開發產生約8.5萬立方公尺之剩餘土石方，擬設置第二土石方資源堆置處理場(舊靶場山坳)來處理這些剩餘土石方，第二土石方資源堆置處理場預計使用舊靶場山坳(現為倉庫)，預計容納土方量約52萬立方公尺係以空照圖作初步計算規劃，並為該區域最大之容納量，惟實際設置之容納量仍需以經實測及工程規劃後為準。舊靶場山坳(現為倉庫)土石方堆置場施工前將會依據水土保持計畫進行各項水土保持措施，土石方資源堆置處理場使用前先整地及做好地表之排水處理，並於場區邊緣依水土保持法施作擋土措施及排水設施，再配合工程施工進度次第堆置、滾壓，接近完成前構築平台與斜坡之截水溝，配合剩餘土石方進度，次第填至計畫容量，俟堆置完成後，地表則配合植被綠化，恢復原有自然景觀及兼顧水土保持。

5.3.4 原料、物料及燃料之需求量、來源可靠性

一、原料

第三重油加氫脫硫工場原料為中油桃廠第一、二蒸餾工場由原油煉製而得之高硫重油。本工場設計量70,000桶，若實際煉量為100%時，預計需進料高硫重油70,000桶。以上原料來源均由廠內直接供應，來源不虞匱乏。

二、燃料

目前整個桃廠有燃料氣過剩之趨勢，桃廠因應之策略為多燒燃氣，少用燃油。第三重油加氫脫硫工場將採用清潔生產，使用燃料氣為燃料，燃料來源將不虞匱乏。

三、工業用水

(一)目前工業用水供需狀況

桃廠目前工業用水量約需19,000(正常)~22,000 CMD(最大)，如表5.3.4-1，供應量20,000 ~22,000 CMD；目前本廠工業用水供應水源，為配合本廠原水供水穩定度及未來本廠擴建新工場工業用水增加需求，已於95年興建完成乙條桃園大圳至桃園煉油廠間之直徑800 mmΦ(32吋)新原水鑄鐵管線(約12.5公里長) 及增設泵站，最大輸水量可達40,000 CMD，可滿足桃廠未來工場擴建需求。增加用水量申請於民國89年2月初已徵得經濟部水資源局同意40,000 CMD調度最大需水量之合約(詳附錄十三)。

表5.3.4-1 目前既有工場工業用水需求表

項目	用水量估算	備註
冷卻用水補充量	4,500 CMD	循環量為888,000 CMD
製程用水	3,800 CMD	含消防水
鍋爐用水	11,000 CMD	
生活用水	700 CMD	
其他用水	0 CMD	不列入
合計	20,000 CMD	

未來配合擴建投資計畫工業用水需求增加如下：四號鍋爐機組裝置(預計民國97年底完工)工業用水量最大約需1600 CMD，裂解汽油脫硫工場(預計民國98年完工)工業用水量最大約需400 CMD ，第三重油加氫脫硫工場(預計民國99年完工) 工業用水量最大約需8,000 CMD，三項未來投資計畫擴建案，工業用水量最大約需共約需10,000 CMD，加上目前本廠工業用水量約20,000 CMD，故未來桃廠工業用水量共約需30,000 CMD(表5.3.4-2)。

表5.3.4-2 桃廠未來工業用水需求表

項目	完成年	用水量
目前工業用水量	94 統計	約 20,000 CMD
鍋爐機組裝置	97	1,600 CMD
裂解汽油脫硫工場	98	400 CMD
第三重油加氫脫硫工場	99	8,000 CMD
總用水量	99	約 30,000 CMD

(二)超純水供需及規劃

桃廠目前超純水平時需求量為420 T/H，目前實際超純水供應量可達580 T/H，未來四號鍋爐機組裝置超純水用量最大約需110 T/H/裂解汽油脫硫工場超純水用量最大約需10 T/H /第三重油加氫脫硫工場超純水用量最大約需262 T/H，三項未來投資計畫擴建案完工後超純水用量增加300~390 T/H，加上目前本廠超純水用量420 T/H，因此未來超純水需求量為720~810 T/H，屆時實際超純水供應量將不敷所需，民國97年中完成汰舊更新第二純水裝置將增加第六純水裝置容量400 T/H，屆時超純水供應量實際可達980 T/H，故桃廠超純水系統，短、中、長期均能滿足平衡及備載容量，整體供需平衡情形詳表5.3.4-3。

表5.3.4-3 桃園煉油廠超純水供需平衡表

項　目	編　號	設計產量 (公噸/小時)	實際產量 (公噸/小時)	啓用年度
現有	第二超純水裝置	280	0*	73
	第三超純水裝置	140	120	78
	第四超純水裝置	140	120	81
	第五超純水裝置	400	340	83
現有	小計	960	580	
未來 96 年底	第六超純水裝置*	400	400	97
未來 96 年底	合計	1080	980	
目前現有工場正常超純水累計總需求量(A)=420 公噸/小時				
鍋爐裝置/裂解汽油脫硫工場/第三重油加氫脫硫工場擴建新單元之超純水增加需求量(B)=345 公噸/小時				
民國 100 年後未來超純水累計總需求量(C)=(A)+B)= 765 公噸/小時				
目前超純水實際供應總產量(D)=580 公噸/小時				
96 年底完成第二超純水裝置計畫汰舊更新為第六超純水裝置實際供應總產量(E) 980 公噸/小時				
民國 100 年後預估超純水短缺量 (C)-(E)= 0 公噸/小時；故桃廠超純水系統短期均能滿足平衡,中長期第三/四超純水裝置將屆使用年限。				
*註：96 年底完成第二超純水裝置計畫汰舊更新為第六超純水裝置。(舊第二超純水裝置報廢拆除)。				

(三)冷卻水供需及規劃

桃廠目前共有八座冷卻水塔，其循環水量為38,500 m^3/hr冷卻水，未來四號鍋爐機組裝置冷卻水循環水量560 m^3/hr，裂解汽油脫硫工場冷卻水循環水量300 m^3/hr，第三重油加氫脫硫工場冷卻水循環水量4,212 m^3/hr，三項未來投資計畫擴建案完工後冷卻水循環水量5,072 m^3/hr，前兩項可由目前冷卻水塔調度就近供應，第三重油加氫脫硫工場，則擬增建乙座第九號冷卻水塔循環量7,200m^3/hr，上述之工業用水量補充量約3000 CMD供應來源已包含在上述工業用水供需及規劃已一併考量。

(四)用水計畫

依據本計畫、裂解汽油脫硫工場及四號鍋爐規劃用水需求包括冷卻水補充水、製程用水、鍋爐用水(濃縮排放)、鍋爐排煙脫硫用水、純水製造(逆洗排放)、酸氣燃燒排放、無煙燃燒塔蒸汽耗用及生活用水，其用水量分別為：

1.冷卻水補充量2,330 CMD (在此間接冷卻水需求量為180,000 CMD，

因係循環使用,故僅需補充2,330 CMD)

2.製程用水3718 CMD(製造氫氣2902CMD、酸水洗滌816CMD)

3.鍋爐用水(濃縮排放)268 CMD，鍋爐排煙脫硫用水2000CMD

4.純水製造(逆洗排放)1030CMD

5.酸氣燃燒排放57CMD

6.無煙燃燒塔蒸汽耗用578CMD

7.生活用水10 CMD

以上小計平均日需水量為10,000 CMD (表5.3.4-4)，其中冷卻水蒸發至空氣中1,980CMD，廢水排放至廢水工場2,400CMD，氫氣製程反應使用2,902CMD產生氫氣，隨煙道氣排放2,444CMD，鍋爐用水濃縮排放至明溝268CMD，生活用水使用耗損6CMD，需用時程為民國99年，本計畫完成後全廠用水平衡如圖5.3.4-1，用水回收率如圖5.3.4-2，全廠用水回收率可高達96.9%。

表5.3.4-4　3RDS工場、裂解汽油脫硫工場及四號鍋爐用水量及排放管道水量

項目	用水量(CMD)	排放管道(CMD)					
		蒸發至空氣中	排放至廢水工場	製程反應使用	隨煙道氣排放	排放至明溝	使用損耗
冷卻用水補充量	2,330	1,980	350				
製程用水(製造氫氣)	2,902			2,902			
製程用水(酸水洗滌)	816		816				
鍋爐用水(濃縮排放)	268					268	
純水製造(逆洗排放)	1,030		1,030				
酸氣燃燒排放	57				57		
無煙燃燒塔蒸汽耗用	587				587		
鍋爐排煙脫硫用水	2,000		200		1,800		
生活用水	10		4				6
合計	10,000	1,980	2,400	2,902	2,444	268	6

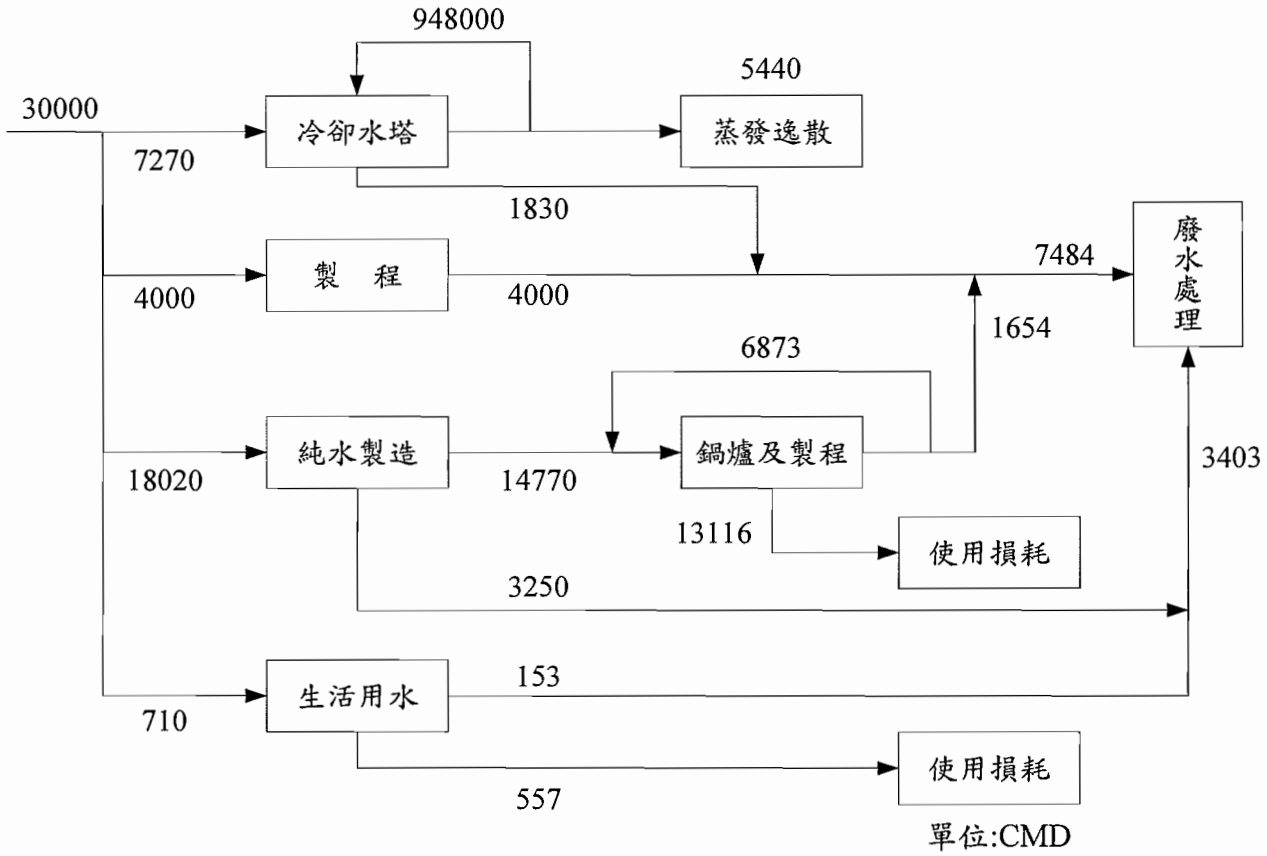


圖5.3.4-1 本計畫完成後桃園煉油廠全廠用水平衡圖

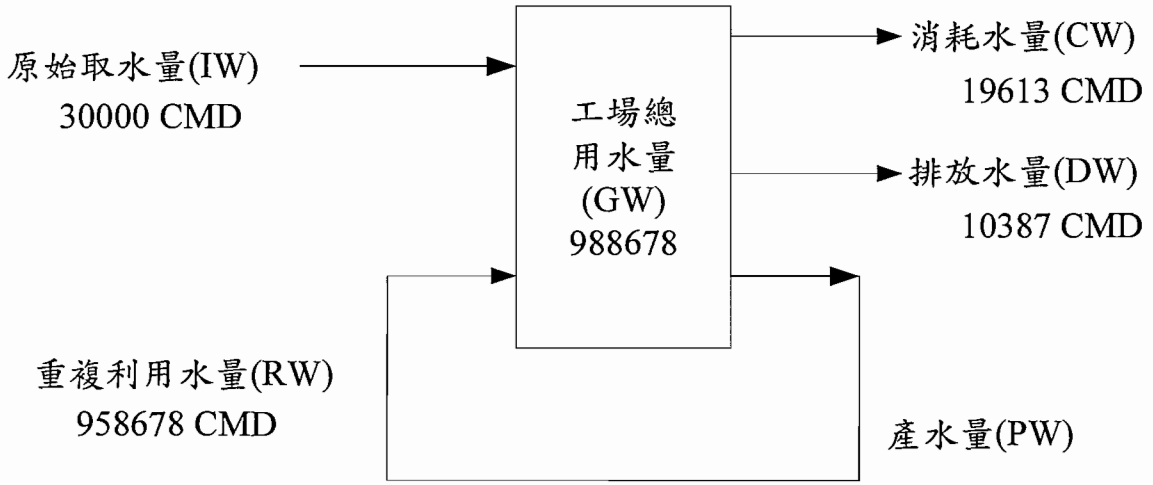


圖5.3.4-2 桃園煉油廠用水回收率

(五)工廠用水管理

1.管理機制

(1)針對工廠內部用水量大之單元皆裝設水錶，部分採平衡法或估算法得到各系統及次系統之用水資料並依據此資料每日進行用水量統計以便於管理及製作用水月報表。

(2)發現工廠總用水量或某單元用水量異常即進行追查。

(3)廠內設有工業減廢小組，每月檢討管制目標用水、追蹤成效，並定期提報總公司減廢會議。

(4)工廠設計之初即引用節水理念，例如冷卻蓄水槽之循環使用等。

2.目前進行中之節水計畫

(1)冷凝水回收改善，每天約回收3,050 CMD。

(2)第一蒸餾及第二蒸餾工場回收汽提水至脫鹽槽使用，每天約回收695 CMD。

(3)廢水工場回收放流水用以清洗壓濾機濾袋與油槽試水等，每天約回收232 CMD。

(4)行政大樓改用省水龍頭及馬桶，每天約省水5 CMD。

3.未來計畫

(1)評估廢水放流水回收再利用裝置可行性。

(2)廠內進水點新設置流量計以與廠外取水口流量計比對，降低輸水損失。

四、油槽

桃園煉油廠2套常壓蒸餾工場，設計煉量為每日20萬桶，目前最大煉產能為每日22萬桶，以產率53.56 vol%計算，高硫燃料油每日產能達117,832桶，足敷未來3套重油加氫脫硫（總設計煉量為11.5萬桶）之進料所需。

因應環保署預計在民國98年將柴油硫含量降低至10 ppm之新油品規範，眞空蒸餾工場後段之眞空製汽油工場將修改作為柴油超深度脫硫之用，未來眞空蒸餾工場僅作調節性生產之用。重油加氫脫硫工場每年需歲修乙次，將安排與常壓蒸餾工場同時進行，減少油品調度問題。其他短期停爐將以既有油槽儲存因應。

第三重油加氫脫硫工場完工後，桃廠總煉量並未提高，故並無增建油槽計畫，僅在四號鍋爐工場中因應進料穩定需求，新建一座500 KL小型燃料油槽、兩座3000 KL硫磺槽及區間連結管線，前述設備儲存物料特徵，所產生之VOC逸散量極微，應可忽略。

5.4 本計畫污染源概述

5.4.1 第三重油加氫脫硫工場

為提升環境品質，第三重油加氫脫硫工場興建計畫針對空氣品質、噪音、廢水處理及安全措施等環境影響因子予以規劃，務使本興建計畫對環境的影響能降至最低。茲就本計畫污染源及相關環境保護之設施敘述如下：

一、廢氣

(一)燃料燃燒煙囪排放

本案新設製程產生之廢氣主要為脫硫及硫磺回收設備排放之廢氣以及因使用燃料燃燒所產生之煙道氣。整體而言，本案興建之製程在運轉後，其空氣污染物增量與實際排放量加成後，仍可在「桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響差異分析報告(定稿本)」承諾全廠排放總量之內。

依據桃廠燃料使用(燃料氣)量，參考美國EPA之AP-42，SCC code排放係數，排放量由燃料量與排放係數相成而得，其燃料使用量分別為：

1.第三重油加氫脫硫本體燃料使用(燃料氣)量：5.7 kNm^3/hr

2.硫磺工場燃料使用(燃料氣)量：0.8 kNm^3/hr

3.氫氣工場燃料使用(燃料氣)量：9.9 kNm^3/hr

全部燃料氣使用量為16.4 kNm^3/hr

依據SCCs其排放係數(kg/kNm^3)推估排放量如表5.4.1-1，TSP排放量0.7872 kg/hr，SOx排放量2.4928 kg/hr，NOx排放量36.736 kg/hr，CO排放量1.4104 kg/hr，VOC排放量0.73472 kg/hr。

(二)廢氣燃燒塔

本計畫將新增一座廢氣燃燒塔，廢氣燃燒塔為工場緊急排放之安全設備，基於下列理由，在商業化製程中均未加設廢熱回收設備：

1.工場正常操作時，製程氣體不會排放，廢氣燃燒塔僅維持母火所需之少量燃料，其熱量不足以產生蒸汽回收。

2.在工場意外狀況(如停電等)時，為維護工場安全，必須緊急釋壓，大量之製程氣體排放至廢氣燃燒塔，若增設廢熱回收設備，將導致背壓上升，影響排放速度，將危及工場安全。

表5.4.1-1 3RDS煙囪排放量

污染物			TSP	SOx	NOx	CO	VOC	備註
排放係數 SCC Code(1)			0.048	15.2S (S=0.01)	2.24	0.086	0.0448	kg/kNm^3 燃料氣
項次	工場名稱	燃料氣 kNm^3/hr (2)	TSP	SO_x	NO_x	CO	VOC	kg/hr
1	加氫脫硫本體	5.7 kNm^3/hr	0.2736	0.8664	12.768	0.4902	0.25536	污染物排放量 =(1)×(2)
2	硫磺工場	0.8 kNm^3/hr	0.0384	0.1216	1.792	0.0688	0.03584	
3	氫氣工場	9.9 kNm^3/hr	0.4752	1.5048	22.176	0.8514	0.44352	
4	總計	16.4 kNm^3/hr	0.7872	2.4928	36.736	1.4104	0.73472	kg/hr

廢氣燃燒塔其排放量包括VOC及CO_2，其設計廢氣量0.5 kNm^3/hr，以SCCs係數0.0896 kg/kNm^3，計算VOC產生量為0.13 kg/hr，以台灣中油公司大林煉油廠溫室氣體盤查報告廢氣燃燒塔CO_2係數400.08 kg/kNm^3，計算CO_2產生量為200.04 kg/hr，計算如表5.4.1-2。廢氣燃燒塔為工場緊急排放之安全設備，基於下列理由，在商業化製程中均未加設廢熱回收設備：

1.工場正常操作時，製程氣體不會排放，廢氣燃燒塔僅維持母火所需之少量燃料，其熱量不足以產生蒸汽回收。

2.在工場意外狀況(如停電等)時，為維護工場安全，必須緊急釋壓，大量之製程氣體排放至廢氣燃燒塔，若增設廢熱回收設備，將導致背壓上升，影響排放速度，將危及工場安全。

表5.4.1-2 3RDS廢氣燃燒塔排放量

廢氣量 kNm^3/hr	VOC 排放係數 kg/km^3	CO_2 排放係數 kg/ km^3	VOC 產生量 kg/hr	CO_2 產生量 kg/hr
0.5	0.0896	400.08	0.13	200.04

註：1.廢氣燃燒塔 VOC 排放計量方法係以 SCCs 係數，並以預計處理之廢氣量計算。

2.廢氣燃燒塔 CO_2 排放計量方法係以台灣中油公司大林煉油廠溫室氣體盤查報告係數(第三重油加氫脫硫工場)並以本計畫處理之廢氣數量計算。

二、逸散性排放

(一)製程設備元件

本計畫第三重油加氫脫硫工場中產生洩漏處包括閥、開口管線、採樣連接裝置、泵浦軸封、壓縮機軸封及法蘭。各製程工場中閥、法蘭等個數相當多，無法一一細數，根據美國EPA-450/3-81-015a之背景文獻，將煉油業之製程分成三個典型規模度，如表5.4.1-3，而重油加氫脫硫製程歸類為中型工場，故由表5.4.1-4計算可得其設備元件逸散排放量，又因其為新建工場，元件洩漏排放加上VOC法規之檢測可使排放減輕，故其逸散排放量可乘以0.6(削減率40%)計算，故為：17.356×0.6＝10.41 kg/hr。

表5.4.1-3 典型煉油製程單元

設備元件	流體種類	小型製程	中型製程	大型製程
閥	氣體	130	260	780
	輕質液	250	500	1,500
	重質液	150	300	900
開口管線	全部	70	140	420
採樣連接裝置	全部	10	20	60
泵浦軸封	輕質液	7	14	40
	重質液	3	6	20
法蘭	全部	1,900	3,800	11,000
壓縮機軸封	氣體	1	3	8

表5.4.1-4 中油桃廠3RDS製程設備元件排放量估算表

設備元件	排放係數(kg/hr 一個)	中型製程	排放量(kg/hr)
閥（氣體）	0.0268	260	6.968
閥（輕質液）	0.0109	500	5.450
閥（重質液）	0.00023	300	0.069
開口管線	0.00023	140	0.032
採樣裝置	0.0150	20	0.300
泵浦（輕質液）	0.1134	14	1.588
泵浦（重質液）	0.0208	6	0.125
壓縮機（氣體）	0.625	3	1.875
法蘭	0.00025	3800	0.950
總計		5043	17.356
新建工場 VOC 檢測可得削減率 40%			故 17.356×(1-0.4)＝10.41

(二)冷卻蓄水槽

冷卻蓄水槽之排放係數參考美國環保署〝Source Classification Codes and Emission Factor Listing for Criteria Air Pollutans〞，為0.00072 kg/kl冷卻水，3RDS製程之冷卻蓄水槽之循環水量預計為10,000 m^3/hr，故VOC之逸散量=0.00072×10,000=7.2 kg/hr

(三)廢水場排放

廢水場之排放係數為0.005kg/kl廢水量。本計畫3RDS與汽電共生製程之廢水量為2,400 m^3/day，處理單元加蓋控制效率80%，故廢水VOC排放量=0.005×2,400/24×(1-0.8)=0.1 kg/hr

三、溫室氣體

桃廠94年溫室氣體總排放量為2,038,623公噸CO_2當量，及94年桃廠原油煉量為9,094,418公秉計算(設計最大年煉量13,816,455公秉)，94年平均煉製一公秉原油產生0.22公噸CO_2當量。本計畫使用低碳燃料氣為燃料，一般而言燃料所產生之二氧化碳以燃煤最高，其次是燃油，再其次是燃氣，其比例大約為燃煤：燃油：燃氣＝1：0.73：0.46，本計畫已屬於二氧化碳產生率最低之潔淨生產方式。

「本計畫」增加單元包括：第三重油加氫脫硫工場(並包括氫氣工場及硫磺工場)及廢氣燃燒塔，「全廠」配合蒸汽需要所興建四號鍋爐，其所增加溫室氣體本計畫(不含四號鍋爐)為304,596公噸/年，全廠(含四號鍋爐)為760,485公噸/年，詳細說明如下：

(一)燃料使用量

各工場CO_2產生來源除廢氣燃燒塔外，主要係由燃料(燃料油、氣)之燃燒產生，其燃料使用量(以每年操作330天計)：

1. RDS本體: 5.7 KNM_3/小時= 45,144 KS/年

2. H_2氫氣工場: 9.9 KNM_3/小時= 78,408 KS/年

3. SRU硫磺工場: 0.8KNM_3/小時= 6,336 KS/年

4.四號鍋爐:19.37 KL/小時(燃油) = 153,410 KL/年

5.廢氣燃燒塔: 1100 KG/小時= 8712 公噸/年

(二)溫室氣體推估

其推估方式以活動強度乘以排放係數，相關推估說明如表5.4.1-5。全廠(含四號鍋爐)溫室氣體主要貢獻來源為四號鍋爐(蒸氣產生量並為260噸/小時)，以既有桃廠三座鍋爐相對之CO_2產生量617,187 公噸/年，其蒸氣產生量為300噸/小時，其相差比例為0.27%：

(260/300)×0.85(以85%負載計)×617,187=454,661 公噸/年

(455,889-454,661)/454,661×100%=0.27%

因此溫室氣體經推估本計畫(不含四號鍋爐)為304,596公噸/年；全廠(含四號鍋爐)為760,485公噸/年，為桃廠94年全年排放量之37.3%，其與現有製程之比例應屬合理。

表5.4.1-5 本計畫及四號鍋爐溫室氣體產量

溫室氣體排放量(公噸/年)																
工場	活動強度(單位/年)	燃料	CO_2				CH_4				N_2O				各排放源年總排放量	以94年盤查量為基準增加比例
			排放係數	年排放量	GWP潛勢	年CO_2當量	排放係數	年排放量	GWP潛勢	年CO_2當量	排放係數	年排放量	GWP潛勢	年CO_2當量		
RDS	45,144	燃氣	2158	97421	1	97421	0	0	23	0	0	0	296	0	97,421	4.78%
氫氣	78,408	燃氣	2158	169204	1	169204	0	0	23	0	0	0	296	0	169,204	8.30%
硫磺	6,336	燃氣	2158	13673	1	13673	0	0	23	0	0	0	296	0	13,673	0.67%
廢氣燃燒塔	8,712	廢氣	2.789	24298	1	24298	0	0	23	0	0	0	296	0	24,298	1.19%
本計畫(不含四號鍋爐)															304,596	14.94%
四號鍋爐	153,410	燃油	2950	452560	1	452560	0.12	18	23	423	0.064	10	296	2906	455,889	22.36%
全廠(含四號鍋爐)															760,485	37.30%

四、廢水

(一)施工期間

施工期間尖峰施工人員不超過200人，以每人每天生活污水50公升計算，產生的生活污水不超過10 CMD，規劃送往既有廢水工場處理。且於施工期間所產生之廢水量及污染量若藉由良好的施工管理，妥善收集至工地之沈砂池處理；且施工人員生活污水收集至桃廠之廢水工場處理，對承受水體之影響應屬輕微。

(二)營運期間新增廢水量

本計畫增加廢水約2,000 CMD，四號鍋爐增加約400CMD廢水，依桃廠現有類似工場處理經驗，這些原廢水水質穩定易處理，經CPI油水分離前處理後即可併入現有廢水場處理，故本計畫將增設含油廢水收集處

理系統及酸水收集處理系統等前處理設施，處理原廢水至可納入廢水工場水質限值(如表5.4.1-6)後納入廢水工場處理，空氣預熱器等清洗排放廢水為不定期排放之廢水，僅於設備維修時產生，其量不多，將予以收集後由廢水工場處理，規劃處理流程如圖5.4.1-1。

本計畫增設之前處理系統如下：

1.含油廢水收集處理系統

工場產生之含油廢水先收集至區域性之CPI油水分離池，去除大部份油料以減輕下游廢水工場之負荷後排入既有廢水工場。

2.酸水收集處理系統

於製程過程中所產生之酸水先收集至酸水槽後送至酸水汽堤塔以去除廢水中之H_2S及NH_3，再送至廢水工場。

除於本計畫各工場增設前處理系統外，桃廠由於水資源短缺日益嚴重，水資源分配不均，已造成枯水期時間越來越難以掌握，廢水工場廢水回收有急迫性與必要性。因此擬規劃於上游工場及廢水工場各執行1,500 CMD之廢水回收使用，總計並達3,000 CMD之廢水回收使用，可替代工業用水量兼收廢水放流水排放減量效益及可增加目前廢水場之處理能力，提高廢水處理能力及操作穩定性，以確保接受本計畫2,000CMD及四號鍋爐400CMD廢水能納入廢水工場處理至符合放流水標準。

表5.4.1-6 桃廠廢水工場設計進流水及放流水水質標準

項目	pH	BOD_5	COD	SS	Oil	水溫	酚	氨氮	NO_3-N	Cd
進流水限值	5～10	450	900	250	350	40～50	5	-	-	-
放流水標準	6～9	-	≦100	≦30	≦10	<35	≦1	≦10	≦50	<0.03

單位：除 pH 無單位，水溫為℃外，其餘均為 mg/L
資料來源：中油桃園煉油廠，廢水工場操作維護手冊。

五、噪音

因本興建計畫場址距周界外居民住宅達2公里，故噪音影響應屬輕微，本興建計畫噪音控制措施如下：

(一)安裝隔音罩及隔音包覆：在大型機械設備的外圍加裝隔音罩或隔音包覆，以減少機械設備之音量。

(二)蒸氣排放口加裝靜音器：在較大型的蒸氣排放口加裝靜音器，以降低排放的音量

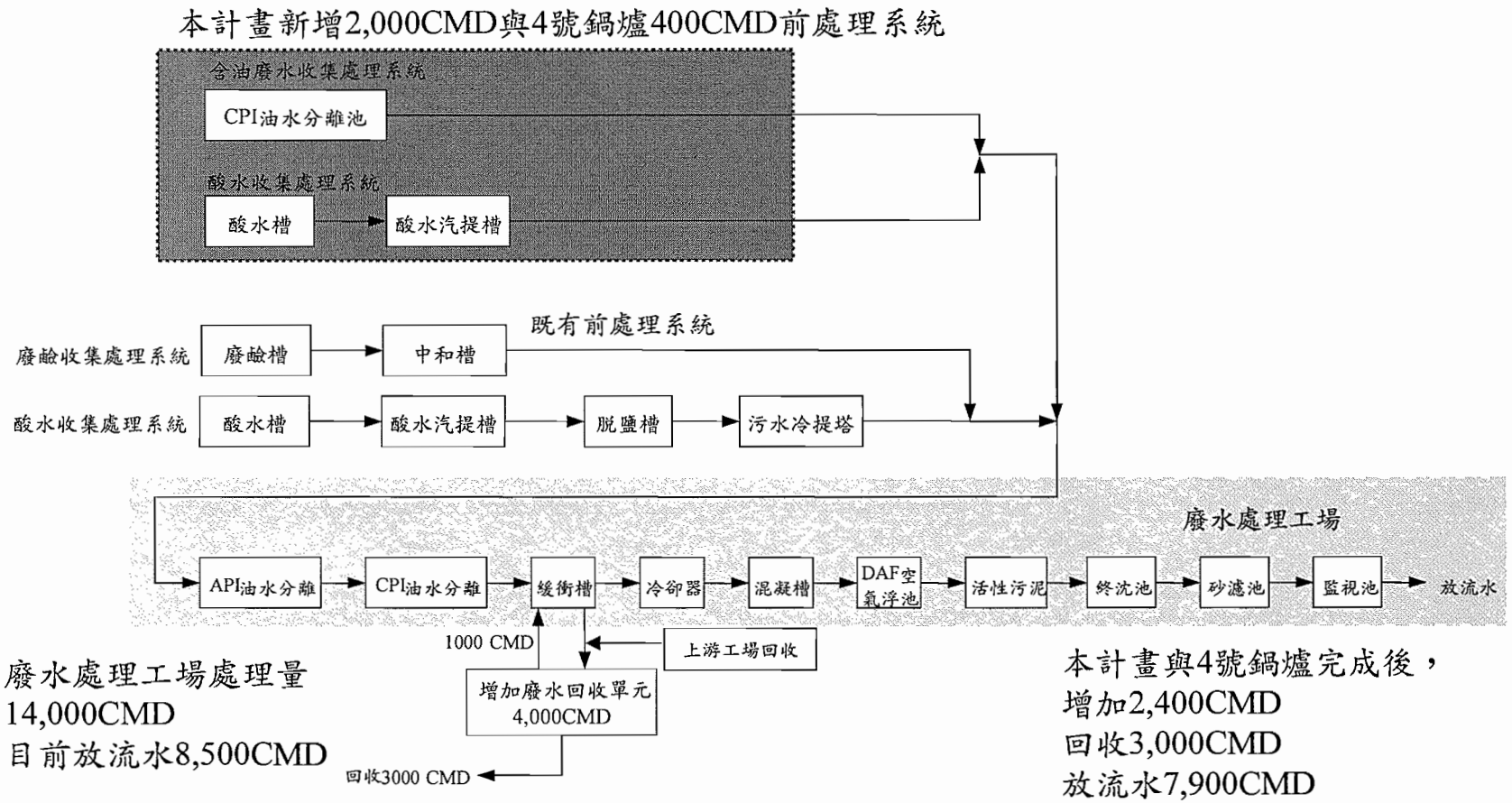


圖5.4.1-1 本計畫廢水工場流程圖

(三)採用低噪音設備：規定新設置設備正常運轉下，距離噪音設備1公尺處，其設計最大音量將不得超過85dB(A)。

(四)採低噪音施工法：在工程施工時採用低噪音施工法，例如採用反循環樁施工，以減少施工噪音。

(五)妥善規劃施工時間，避免夜間或清晨產生高噪音。

(六)施工期間避免在同一時段內使用高噪音機具，高噪音量之機具將儘量分散使用。

六、廢棄物

本計畫3RDS工場產生之廢棄物包括一般事業廢棄物及廢觸媒等，其廢棄物產生來源、產生量及處理方式如下：

(一)一般事業廢棄物

本計畫營運階段僅增加38位操作人員，人員產生之生活垃圾每日約38公斤一般事業廢棄物，另外維修或平時產生之廢保溫、泡棉等每日約100公斤，將依循現有處理體系，在加以分類之後，可燃的事業廢棄物，由桃廠自行焚化處理。不可燃事業廢棄物或焚化爐無法處理者，則送進衛生掩埋場或委外處理。

在重油加氫脫硫反應工場中會產生含硫化氫之有毒氣體，需經硫磺回收工場回收有價值之硫磺副產品，餘氣再經尾氣處理裝置工場先將硫化物含量降低至標準後再送至燃燒爐燃燒後予以排放。熔融硫送往硫磺坑中收集，未冷凝之氣體則送往硫磺尾氣處理工場處理。本計畫每天回收約400公噸硫磺，其中200公噸將售予國內廠商作為生產硫酸之原料使用，其他200 公噸/日硫磺則需出口，故本計畫中已規劃硫磺固化裝置以利出口調節。

至於工場產生之廢硫磺，因數量極少，原則上皆依照桃廠現有處理方式，送至已設置完成之衛生掩埋場以掩埋方式處理，並不委外處理。

(二)失效觸媒

3RDS工場每1～3年更換反應器會產生失效廢觸媒，失效觸媒產生量及處理方式如表5.4.1-7，操作現場歲修停爐所產生之廢觸媒因屬一般事業廢棄物，委託環保署認定合法廢棄物處理廠商代為處理。

表5.4.1-7 3RDS工場廢觸媒用量及處理方式

觸媒功能	觸媒種類	成分	有害/一般	處理方式	用量	更新期限(年)
重油 HDS	MZC-	Co Mo	一般	委託環保署認定合格廢棄物處理廠商代為處理	2,990 m^3	1
L.S.R/HDS	TK-250	-	一般		4.12 公噸	3
吸收 H_2S	HTZ-3	-	一般		219 公噸	1
預轉化(裂解)	RKNGR	-	一般		30 公噸	2
預轉化(重組)	RKNR	-	一般		12.2 公噸	2
重組反應	RKS-1	-	一般		34.13 公噸	3
CO 轉化	SK-201	-	一般		15.69 公噸	3
CO 轉化	SK-12	-	一般		47.06 公噸	3
Claus 觸媒	CR-4-8	-	一般		50.6 公噸	3
還原觸媒	C-534	-	一般		36.63 m^3	2

5.5 桃廠現有污染源概述

本節將針對桃廠現有工場的污染源，分為廢氣、廢水、噪音及廢棄物等四方面說明之。

5.5.1 廢氣

桃廠廢氣排放源可分為點源及逸散性排放源。點源包括鍋爐、加熱爐、製程尾氣焚化爐及緊急排放至廢氣燃燒塔處理後之廢氣，其有固定排放管道，主要污染物為懸浮微粒、硫氧化物及氮氧化物；逸散性排放源包括製程設備元件之洩漏、廢水工場、貯槽及注油裝載操作等非固定排放管道者，主要污染物為碳氫化合物。各污染物之排放量以美國環保署之排放係數手冊推估及煙道實測濃度計算排放量，推估結果摘要如表5.5.1-1，茲說明如下：

表5.5.1-1 桃廠93～94年固定污染源排放量彙整表

測定工場	設備編號	乾基排氣量校正值 (NM^3/min)	污染物校正後濃度值			污染物排放總量(kg/hr)		
			粒狀污染物 (mg/NM^3)	SO_X (ppm)	NO_X (ppm)	粒狀污染物.	SO_X	NO_X
第一動力工場	P003	2031.01	77.00	155.57	143.48	8.65	40.76	27.00
第二動力工場	P004	3056.89	31.00	145.49	100.47	6.56	71.23	37.46
第一蒸餾工場	P005	4156.88	<1	106.96	96.89	0.15	43.90	28.49
第二蒸餾工場	P006	2000.74	31.00	40.89	91.21	3	15.03	25.05
第二媒組工場	P011	2372.69	2.00	< 3	60.22	0.17	0.93	17.79
眞空蒸餾工場	P012	962.99	<1	154.00	204.00	0.03	12.05	11.44
第二柴油工場	P013	410.50	61.00	< 3	57.00	1.12	0.16	2.17
航空燃油工場	P014	541.33	3.00	10.00	70.00	0.05	0.54	2.73
第一重油工場	P015	504.70	46.00	< 3	115.00	0.82	0.16	4.28
第二重油工場	P016	694.83	9.00	5.00	168.00	0.23	0.36	8.61
第二硫磺工場	P017	356.42	114.00	270.00	46.00	0.31	1.88	0.23
第二硫磺工場	P018	270.68	13.00	34.00	3.00	0.16	1.32	0.09
第三硫磺工場	P019	314.96	48.00	396.00	10.00	0.95	22.54	0.42
第二氫氣工場	P022	1644.57	1.00	< 2	14.00	0.08	0.58	2.93
第三氫氣工場	P023	761.50	3.00	4.00	16.00	0.14	0.53	1.52
異構化	P024	533.37	42.00	8.00	160.00	1.05	0.55	8.2
第五硫磺	P025	272.33	45.00	< 2	15.00	0.65	0.08	0.44
重油轉化工場	P030	3572.51	26.00	< 2	92.00	6.81	1.5	49.32
一號鍋爐	P039	1919.88	26.00	48.33	219.34	2.88	11.06	35.79
烷化工場	P040	63.03	9.00	< 3	86.00	0.02	0.02	0.46
烷化工場	P041	-	-	-	-	-	-	-
合計						**33.83**	**225.18**	**264.42**
RFCC 環評承諾值						57.37	448.73	361.00

註：1.RFCC環評承諾值來源自「重油轉化工場興建計畫環境影響說明書差異分析報告」(定稿本)，民國89年8月。

2.實際排放量採用定期檢測或CEMS系統最新資料。

一、點排放源

(一)燃燒排放

包括鍋爐及加熱爐、裂解爐等之燃燒排放，各鍋爐及加熱爐使用燃料為低硫(S=0.4～0.5%)燃油及燃料氣。以桃廠最近之煙囪實測值求得各污染物排放量經整理如表5.5.1-1所示，TSP為32.41公斤/小時、SOx為199.44公斤/小時、NOx為263.68公斤/小時。

(二)製程尾氣排放－硫磺工場

硫磺回收工場之尾氣主要成份為硫化氫，經尾氣處理及焚化後，主要之污染物為二氧化硫。目前桃廠共有三座硫磺工場，硫磺產量合計共415公噸/天。其排放量經實測濃度換算TSP為1.42公斤/小時、SOx為25.74公斤/小時、NOx為0.74公斤/小時。

(三)緊急排放

包括高空及地面燃燒塔，其排放量依AP-42推估，VOC為0.14公斤/小時。

(四)空氣污染防制措施

為有效掌握污染源操作情形，本廠皆定期進行相關之污染檢測，以確保達成環境保護之目的，而本廠於減少污染物之排放工作亦早已採取多項污染防制措施，其污染防制措施並可分為一、製程改善及二、燃料改善二方面，空氣污染防制處理及設備如圖5.5.1-1～圖5.5.1-3，空氣污染防治設備彙整如表5.5.1-2。

1.製程改善

主要為設置脫硫製程、酸性氣體收集處理設備及硫磺回收製程。

(1)脫硫製程

脫硫製程主要是以加氫脫硫方式進行，並利用Co-Mo或Ni-Mo觸媒進行加氫脫硫反應、脫氨、芳香烴飽和、加氫製解等反應，反應產生的H_2S，NH_3均由胺液系統處理後送到硫磺工場轉化成硫磺或分離為N_2及H_2。

(2)酸性氣體收集處理設備

酸性氣體收集處理設備主要是將加氫脫硫製程所含之硫化物以吸收方式予以收集之後，再將硫化物取出並送到硫磺工場轉化成硫磺或送至廢氣燃燒塔處理。

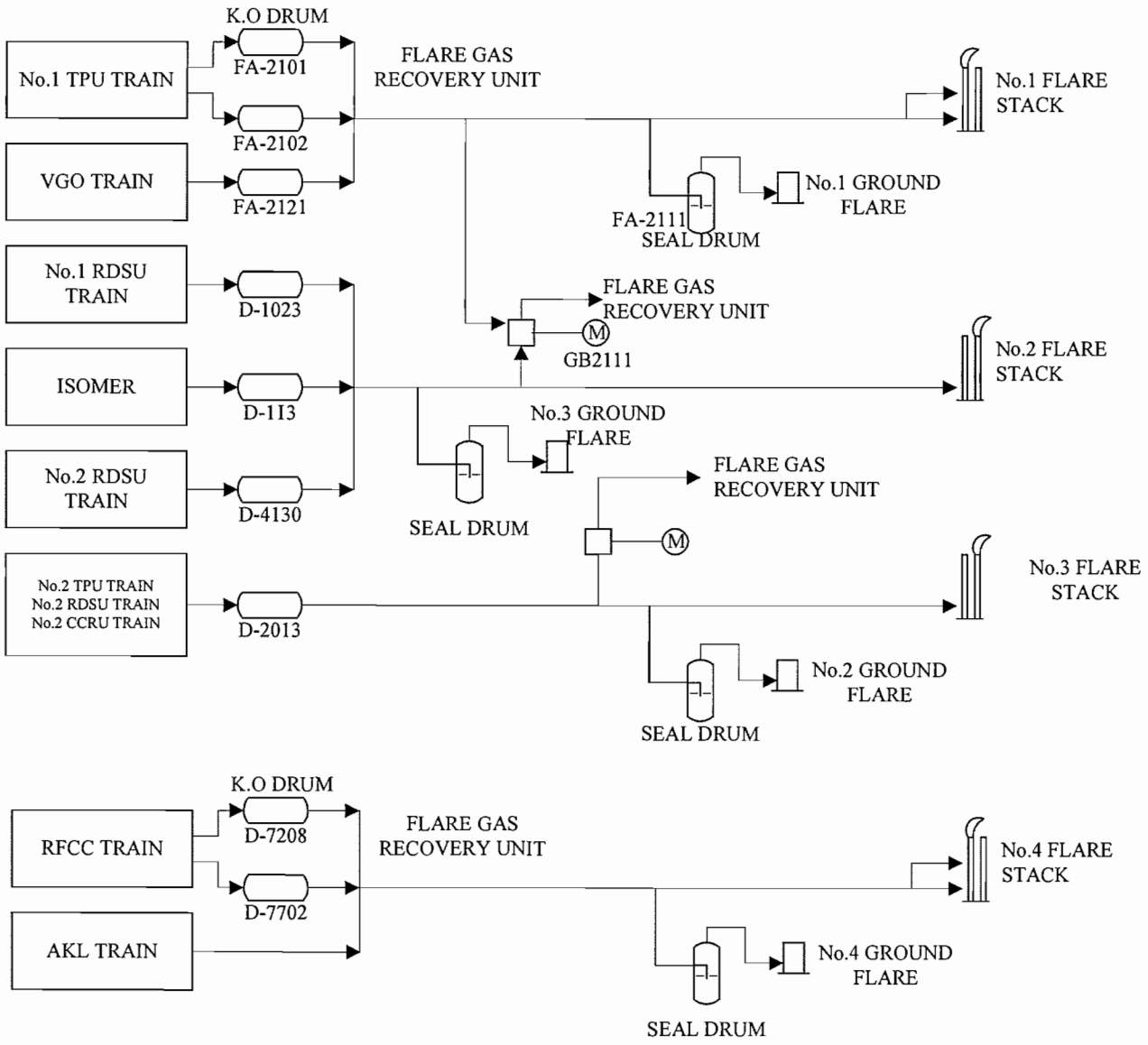


圖5.5.1-1 碳氫化合物收集處理系統流程圖

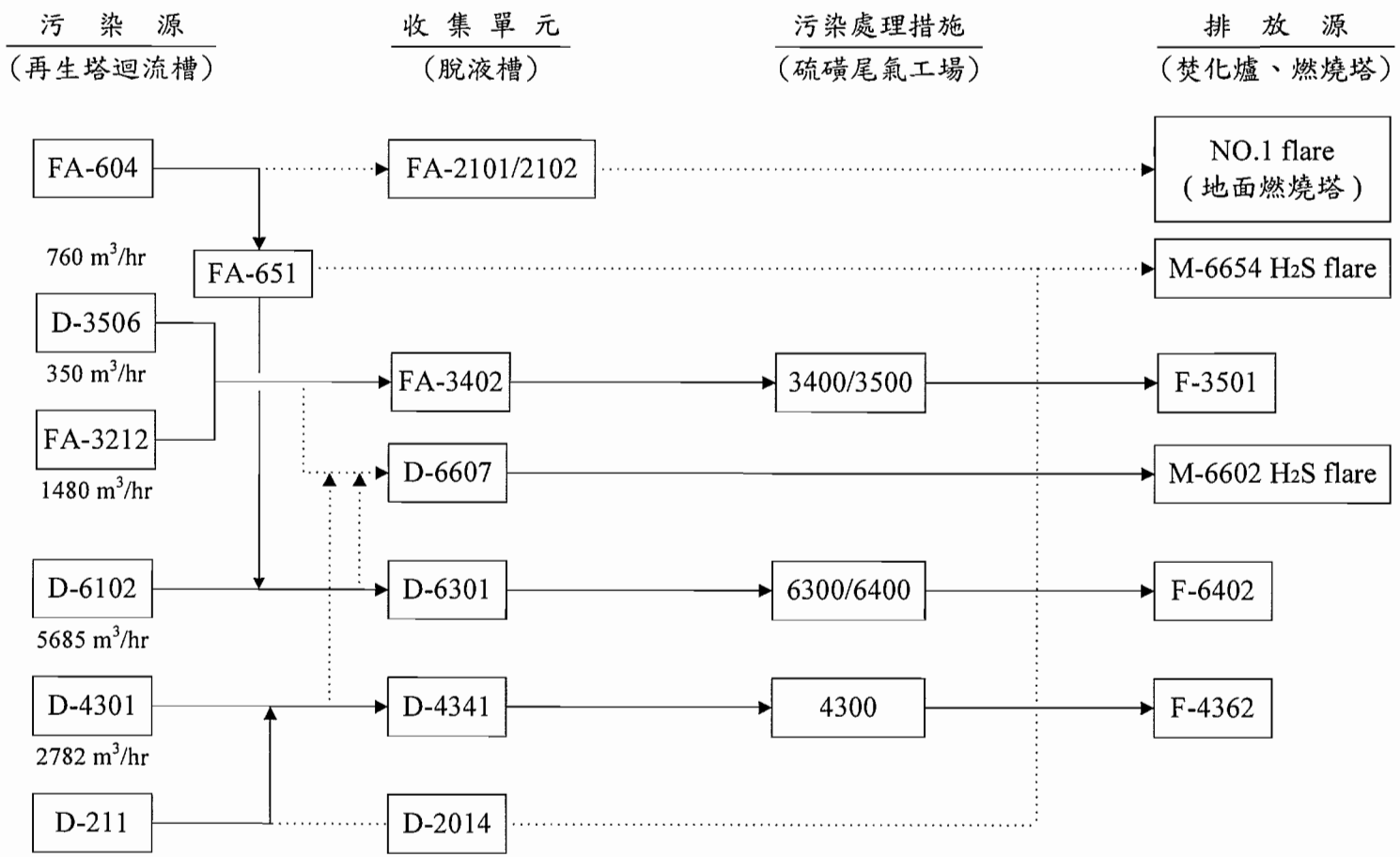


圖5.5.1-2 胺液再生酸氣 (clean acid gas) 收集處理系統流程圖

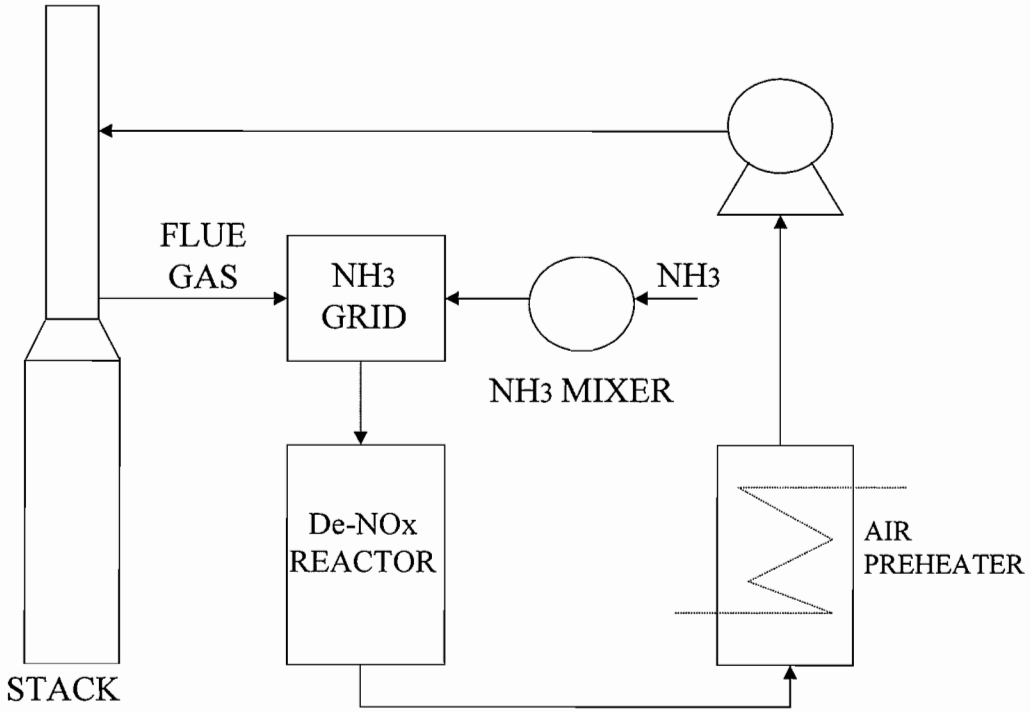


圖5.5.1-3 煙道氣脫硝(De-NOx)處理系統流程圖

(3)硫磺回收製程

硫磺回收反應是將三分之一的H_2S氧化作SO_2再與剩餘H_2S反應成硫磺，且由於反應為雙向可逆反應，所以一般而言，96%硫化氫轉化成硫磺，剩餘的SO_2不能排放大氣造成空氣污染，必須予以處理，則將尾氣予以氫化轉化成H_2S，再利用胺液吸收，吸收H_2S剩餘氣體則排往焚化反應器，轉化成SO_2再由高煙囪排出，吸收H_2S的胺液則送往再生塔，再生出高濃度之H_2S氣體再回送到硫磺工場轉化成硫磺。

表5.5.1-2 空氣污染防治設備彙總表

設備名稱/編號	設計規範	操作條件	處理效率	排放濃度			排流量
				SOx	NOx	H.C.	
3400 區 硫磺工場	4000 Nm^3/hr 硫磺 120 公噸/天	反應器 180～300℃	硫磺回收率 ＞96%	143 ppm	27 ppm		
3500 區 尾氣工場	20000 Nm^3/hr	反應器 240～300℃/320～360℃	提升硫磺回收率＞99.5%	34 ppm	20 ppm		
6300 區 硫磺工場	6980 Nm^3/hr 硫磺 200 公噸/天	反應器 180～300℃	硫磺回收率 ＞96%				
6400 區 尾氣工場	20000 Nm^3/hr	反應器 220～300℃	提升硫磺回收率＞99.5%	204 ppm			
4500 區 硫磺工場	5500 Nm^3/hr 硫磺 150 公噸/天	反應器 180～300℃	硫磺回收率 ＞96%				
4500 區 尾氣工場	15500 Nm^3/hr	反應器 220～300℃	提升硫磺回收率＞99.5%	138 ppm	4 ppm		
NO.1 廢氣燃燒塔	777.3 公噸/hr (地面 45 公噸/hr)	＜700℃					1.9 公噸/hr
NO.2 廢氣燃燒塔	309 公噸/hr (地面 45 公噸/hr)	＜700℃					3.3 公噸/hr
NO.3 廢氣燃燒塔	1395 公噸/hr (地面 45 公噸/hr)	＜700℃					1 公噸/hr
NO.4 廢氣燃燒塔	1030 公噸/hr (地面 45 公噸/hr)	<900℃					1 公噸/hr
M-6602 H2S 燃燒塔		＜700℃					
M-6654 H2S 燃燒塔		＜700℃					
R-2001 脫硝反應器	537 公噸/hr	350℃	NOx 去除率 ＞90%				
BA-3101/3201 BA-3202/201 Low/Nox 燃燒器			NOx 去除率 ＞20%				
灌裝工場 油氣回收系統	1800 GPM	＞32°F以上	H.C 回收率＞90%				30 mg/l

為改善眞空蒸餾工場之NOx排放，桃廠已積極改善燃料品質(以低氮含量之眞空製汽油取代低硫燃料油)，並將加熱爐原burner以low-NOx burner取代，最近一次95.4.18之檢測報告NOx排放數值已降至66 ppm，檢測數據如表5.5.1-3所示：

表5.5.1-3 95年4月18日真空蒸餾工場之NOx排放檢測數據

污染物	項目	排氣組成			O_2參考基準(%)	空氣污染物實測值	空氣污染物校正值	濃度單位	乾基排氣量實測值(Nm3/min)	空氣污染物排放量(kg/hr)	削減率(%)	排放標準
		CO_2	O_2	CO								
氮氧化物	1	6.2	11.5	ND(0.2)	6	41.1	66	ppm	1321.24	6.69	—	372
	2	6.2	11.6	ND(0.2)		41.1	66		1306.22	6.65	—	
	3	6.2	11.6	ND(0.2)		41.1	66		1291.20	6.57	—	
	平均值	6.2	11.5	ND(0.2)		41.1	66		1306.22	6.65	—	

第三硫磺工場之SOx排放偏高源自於污酸氣中水氣含量含量偏高，桃園煉油廠已於95.4.17至95.4.30日間進行工程改善，平均SOx排放已由原391 ppm降至224 ppm，檢測數據如圖5.5.1-4。

2.燃料改善

由於硫氧化物是造成酸性沉降之主要造成原因，而其來源主要係因使用燃料燃燒所致，因此燃料中之含硫量即嚴重影響製程燃燒排煙中之硫氧化物濃度，有鑑於此，本廠除產製符合政府規範含硫量(0.5%)之油品外，廠內自行使用之燃料亦大量使用自產含硫量極低之氣體燃料，且於自用之燃料油部份，其油品含硫量甚至更低於政府規範之含硫量，因此能有效減少硫化物及粒狀物之排放並直接減少酸性物質之沉降，相關污染物改善情形並如下述：

(1)污染物：TSP、SO_x

採用低硫份燃油含硫份將由0.5%降至0.4%。

由VGO工場出來的低硫燃油將優先給第二、第三高壓鍋爐使用。

硫磺工場設有尾氣處理設備可降低SO_x之排放。

(2)污染物：NO_x

加裝低氮氧化物燃燒器(LNB)之工場將加強操作人員之管理及設備之最適化調整如燃燒器風門等以減少NO_x排放。

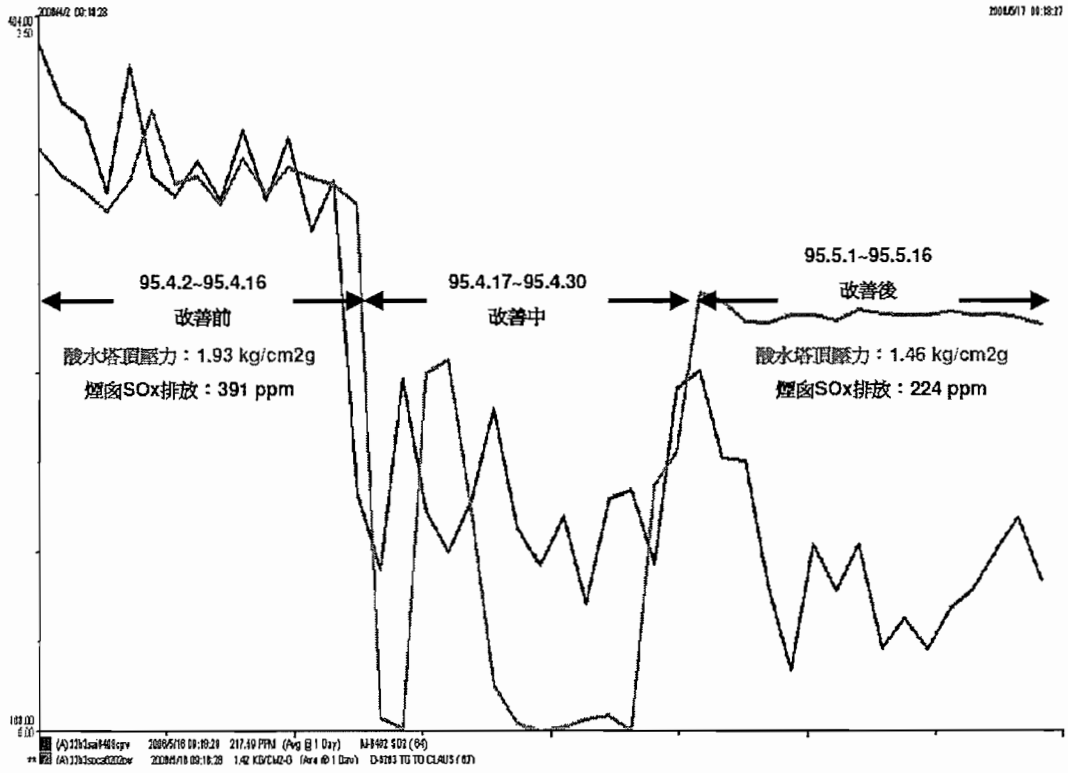


圖5.5.1-4 第三硫磺工場之SO_x排放濃度比較圖

(3)污染物：CO

針對既有工場之鍋爐及加熱爐，將加強人員操作及設備最適化調整，提高燃燒效率以降低 CO之排放。

二、揮發性有機物(VOC)及逸散源排放

(一)逸散性揮發性有機物排放量

桃廠既有工場VOC排放量推估方法如表5.5.1-4，93年VOC排放總量為269.65公斤/小時(表5.5.1-4)，包括煙囪排放、廢氣燃燒塔、製程設備元件(如：閥、法蘭、泵浦、壓縮機等)、裝載、油品儲槽、廢水工場、油水分離池、冷卻蓄水槽等，其中煙囪排放VOC排放量4.01公斤/小時、廢氣燃燒塔VOC排放量0.14公斤/小時、設備元件VOC排放量以平均排放因子計算為190.84公斤/小時(若以相關方程式計算為88.14公斤/小時)，裝載VOC排放量8.2公斤/小時、油品儲槽VOC排放量24.49公斤/小時、廢水工場VOC排放量為0.26公斤/小時，油水分離池VOC排放量31.2公斤/小時，冷卻蓄水槽VOC排放量為10.51公斤/小時。

由表5.5.1-5結果比較以平均排放因子計算之設備元件VOC排放量最大，佔VOC排放總量70.77%。與過去環評承諾量比較，VOC排放總量設備元件不論是以平均排放因子計算或以相關方程式計算均可符合「重油轉化工場興建計畫環境影響差異分析報告」393.47公斤/小時承諾值，此部分已獲得環保署認可(詳附錄十三)。

表5.5.1-4 桃廠VOC排放減量及各項污染排放量計算方式

項次	污染源類型	改善方式	計算方式(現況)
1	煙囪排放	節約能源-能源效率提昇	SCCs
		使用較乾淨之燃料-低碳燃料	
2	廢氣燃燒塔	廢氣回收入燃料氣系統	SCCs
3	製程設備/元件	每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理	平均排放因子法(原環評承諾值為以相關方程式計算故排放量較低，後表內91～93年排放量亦以平均排放因子法計算表示)
		開口管線加蓋	
		設置尾氣高溫焚化爐	
4	裝載	增設油氣回收設備	SCCs
5	油品儲槽	錐頂槽改浮頂	AP-42(浮頂自行計算)
			網路申報工具(固定頂)
6	廢水工場	廢水處理單元加蓋	SCCs
		設置廢氣觸媒焚化爐	
7	油水分離池	油水分離池單元加蓋	SCCs
8	冷卻蓄水槽	-	SCCs

表5.5.1-5 桃廠VOC整廠排放量彙整表

	項次	污染源類型	環評VOC排放量(註)kg/hr	91年VOC排放量kg/hr	92年VOC排放量kg/hr	93年VOC排放量kg/hr	改善方式
點排放源	1	煙囪排放	-	3.47	3.78	4.01	節約能源--能源效率提昇 使用較乾淨之燃料—低碳燃料
	2	廢氣燃燒塔	0.36	0.13	0.12	0.14	廢氣回收入燃料氣系統
逸散源	3	製程設備/元件	63.01 (原環評承諾值為以相關方程式計算故排放量較低)	190.84 (平均排放因子)	190.84 (平均排放因子)	190.84 (平均排放因子)	每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理 開口管線加蓋
				8.91 (相關方程式)	10.79 (相關方程式)	9.33 (相關方程式)	設置尾氣高溫焚化爐
	4	裝載	166.41	6.9	7.3	8.2	增設油氣回收設備(90年) 回收率90%
	5	油品儲槽	93.46	-	25.79	24.49	錐頂槽改浮頂
	6	廢水處理工場	57.8 (原環評承諾值為廢水工場排放量)	0.23	0.24	0.26	廢水處理單元加蓋 設置廢氣觸媒焚化爐
	7	油水分離池	NA	27.6	28.56	31.2	油水分離池單元加蓋
	8	冷卻蓄水槽	12.43	9.94	8.78	10.51	-
總計			393.47	239.11	265.41	269.65	製程設備/元件以平均排放因子計算
				57.18	85.36	88.14	製程設備/元件以相關方程式計算

註：環評VOC排放量為重油轉化工場興建計畫差異分析(含烷化製程)(89年11月): 393.47 kg/hr。
桃園煉油廠廢棄物處理系統環評無VOC排放量限值。

(二)廢氣燃燒塔VOC排放計量說明

桃廠既有廢氣燃燒塔共有4座，其設備彙總如表5.5.1-6，廢氣燃燒塔VOC排放計量方法係以SCCs係數，並以處理之廢氣數量計算，其係數如表5.5.1-7，以93年廢氣處理量乘以SCCs係數即可得本廠93年廢氣燃燒塔VOC排放量為0.14kg/hr(表5.5.1-8)。

表5.5.1-6 桃廠廢氣燃燒塔設備彙總表

設備名稱	設計規範	操作條件	總淨熱值	處理效率	廢氣流量
NO.1 高空廢氣燃燒塔	5,743 Nm^3/min	>700℃	36.74MJ/Nm^3	HC 削減率 ≧99%	10.68 Nm^3/min
No.1 地面廢氣燃燒塔	333 Nm^3/min	>700℃	36.74MJ/Nm^3	HC 削減率 ≧99%	
NO.2 高空廢氣燃燒塔	2,401 Nm^3/min	>700℃	25.69MJ/Nm^3	HC 削減率 ≧99%	6.089 Nm^3/min
No.2 地面廢氣燃燒塔	350 Nm^3/min	>700℃	25.69MJ/Nm^3	HC 削減率 ≧99%	
NO.3 高空廢氣燃燒塔	10,307 Nm^3/min	>700℃	36.64MJ/Nm^3	HC 削減率 ≧99%	53.77 Nm^3/min
No.3 地面廢氣燃燒塔	333 Nm^3/min	>700℃	36.64MJ/Nm^3	HC 削減率 ≧99%	
NO.4 高空廢氣燃燒塔	5,826 Nm^3/min	>700℃	31.41MJ/Nm^3	HC 削減率 ≧99%	0.016 Nm^3/min
NO.4 地面廢氣燃燒塔	255 Nm^3/min	>700℃	31.41MJ/Nm^3	HC 削減率 ≧99%	

註:廢氣流量為 94 年平均值。設計規範則以異常操作時之最大排放量計算。

表5.5.1-7 廢氣燃燒塔SCCs排放係數

類別	設備	產生方式	排放係數	單位
石油工業	廢氣燃燒塔	焚化	0.0896	kg/km^3

表5.5.1-8 桃廠廢氣燃燒塔VOC排放量

年度	廢氣數量 km^3/hr	排放係數 kg/km^3	VOC 產生量 kg/hr
91	1.45	0.0896	0.13
92	1.32	0.0896	0.12
93	1.58	0.0896	0.14

(三)揮發性有機物及逸散源排放改善

1.揮發性有機液體儲槽

本廠目前揮發性有機液體儲槽數量約90座，但為法規列為管制對象的計約24座，其儲存物質主要為油料，由於本廠油槽於規劃設置之初即將輕質油料(原油、汽油、重組油及直煉油等)存放於浮頂槽內，且本廠於民國80年間又陸續完成數座舊有錐頂槽改為浮頂槽工作，故目前本廠所有輕質油料皆存放於浮頂槽，並能符合規定。

針對浮頂儲槽檢查及修護作業相關之各項管制要求規定，本廠亦訂定浮頂儲槽檢查及修護作業程序書，以使人員執行現場浮頂儲槽檢查及修護作業以及相關設備維護改善時，有所依循，並能達到法規之浮頂儲槽檢查及修護作業要求。

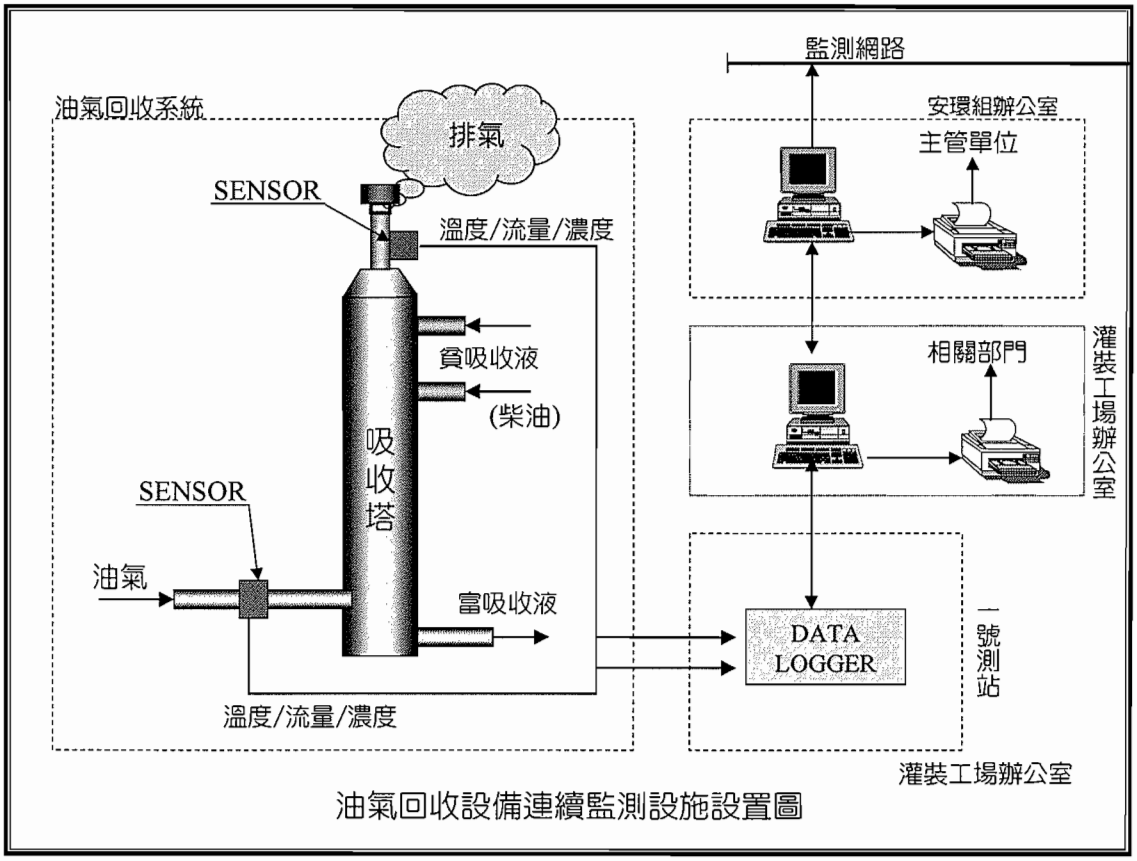
2.揮發性有機液體裝載操作設施

本廠於灌裝工場針對汽油灌裝設備設置污染防制設施，並持續操作使用中，每日可回收汽油約2000公升。本套設備係採吸收法原理，收集之油氣進入油氣回收設備後以煉製工場送來之新鮮粗柴油噴灑並進行吸收，而吸收液則再送回煉製工場提煉並分離所吸收之輕質油料，其回收率應可達到98%以上，油氣回收系統流程如圖5.5.1-5。

同時亦設置本系統之流量監測設備及連續自動監測設施，其施工方式為將偵測儀器元件安裝於現場吸收塔油氣進氣及排氣管線中，控制器則安裝於周界空氣品質測站內，其控制器並具備流速／流量計算功能，其資料經處理後，再由空氣品質監測站以數據機分送監測資料至本廠灌裝工場辦公室及環保組辦公室之資料處理軟體進行顯示及記錄等工作，連續自動監測設施流程如圖5.5.1-5。

3.設備元件

設備元件之管制雖不是法規中投資最大部份，但卻是最讓人頭痛的難題，經本廠相關人員至國外及國內各石化業廠觀摩結果，發現目前設備元件管制與檢測工作不外乎為隨機檢測方式、製程流程圖(P&ID)方式及條碼吊牌(BAR CODE TAG)方式，但經詢問業界執行經驗後，所有執行方式皆有資料混亂、元件定義不清、檢測記錄費時、甚或有因管理條碼而手忙腳亂者，於是本廠幾經評估及分析，使用了元件管理系統(Components Management System)方法，使用至今8年，本方法除無上述困擾之外，使工作易於執行、效率高及完整之元件資料及管理記錄則為本系統之最大特色。



油氣回收設備連續監測設施設置圖

圖5.5.1-5 油氣回收流程及連續監測設施設置圖

元件管理系統(CMS)，即以系統功能發揮達成元件管理之目的，系統藉由影像管理理念結合分析儀器及電腦資料管理而組成一完整之元件管理系統，使得工作執行效率大幅提升，並由於借助影像管理及電腦功能之便利，人員於執行現場元件測漏、資料登錄及記錄製作時亦能更快速、安全的完成工作，一旦欲進行元件或資料變更時，也能容易的藉由電腦操作而更改，最重要的是人員不需再頭痛於元件定義、記錄製作及吊牌管理或補充的環節上，且因工作流程簡單，也減少人員現場檢測可能發生之危險。

其元件檢測執行程序，即依據環保署建議方法(US EPA Method 21)執行，檢測人員使用攜帶式碳氫化合物分析儀作為篩選量測儀器，本廠目前使用之分析儀器為美國Thermo Electronic 公司生產之MODEL 680 FID分析儀器，其為利用火焰離子偵測原理來分析碳氫化合物，本分析儀並具SCANNER之檢測器，人員進行檢測時先以SCANNER讀取元件管理系統製作區域圖像欲檢測元件之條碼，先行定義出設備元件後，再將現場所測得之讀值存入檢測器之DATA LOGGER內，檢測完成之後並可再將所有DATA LOGGER內資料DOWN LOAD至電腦軟體中進行資料處理，記錄表格則將由元件管理系統製作『設備元件揮發性有機物檢測記錄表』，紀錄及資料並交至現場操作部門進行洩漏改善。

為確保檢測之資料品質，分析儀於每批次檢測前皆以標準氣體(甲烷及空氣為平衡的標準氣體)校正，並執行10,000、1,000ppm及Zero Air多點之校正。儀器反應的偏移不能超過10%的校正值偏移，如超過10%的偏移，則儀器在使用前必需再校正，至符合規定為止，若無法回復時則不得進行檢測，其校正頻率及偏移資料都必須詳細的記錄在規定之『設備元件洩漏檢測儀器檢校表』內。

桃廠所執行之元件管理系統(CMS)，即以系統功能發揮達成元件管理之目的，系統藉由影像管理理念結合分析儀器及電腦資料管理而組成一完整之元件管理系統，使得工作執行效率大幅提升，並由於借助影像管理及電腦功能之便利，人員於執行現場元件測漏、資料登錄及記錄製作時亦能更快速、安全的完成工作，一旦欲進行元件或資料變更時，也能容易的藉由電腦操作而更改，最重要的是人員不需再頭痛於元件定義、記錄製作及吊牌管理或補充的環節上，且因工作流程簡單，也減少人員現場檢測可能發生之危險。

其系統建立方式如下

(1)設備元件資料編號及編碼

依據工場及不同設備元件特性，分別進行設備元件分類、編號、編碼及建檔，其流程並如圖5.5.1-6所示。

A.設備元件資料編號

設備元件經分類後，需進行編號，其編號方式需依元件特性以工場清楚分類製定每一法規列管元件之『元件編號』，其『元件編號』需以五段共 13 位字母及數字編列，並如下述:

B.設備元件編號範例:

001-00010-F-010-S

其中各字母及數字代表意義為：

001：製程代號

00010：區域編號

F：設備型式

010：流水號

S：元件內物質型態

C.各段字母及數字編號原則

a.製程代號---三碼

即元件所在位置之油槽或製程代號。

b.設備型式---一碼

設備元件型式代號為:

元件型式	型式代號
Valve:	V
Flange:	F
Compressor:	C
Pump:	P
Open End Line:	O
Vent:	E

c.元件內物質型態---一碼

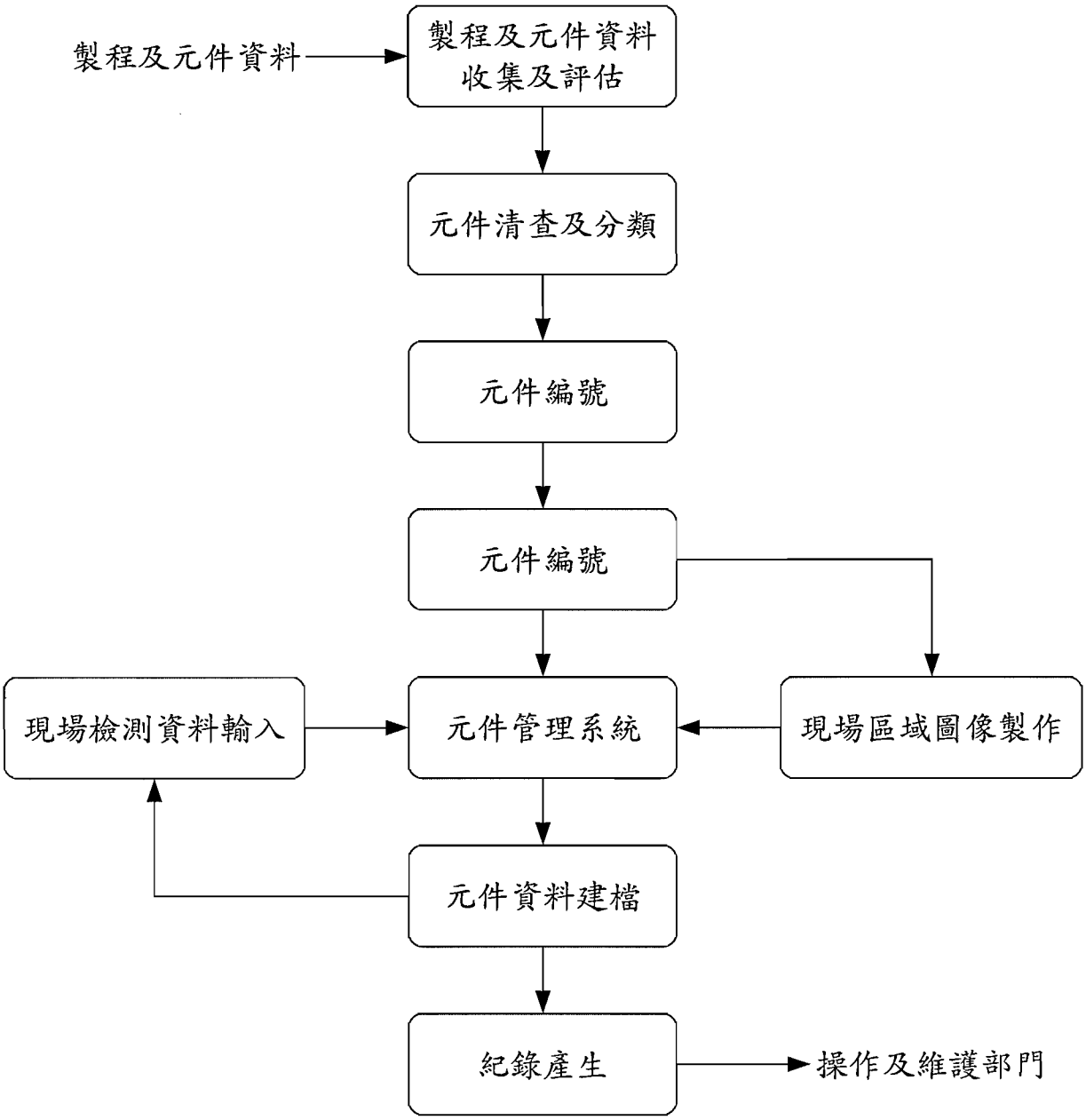
元件內物質型態代號分為:

氣體：代號為”G”

輕質液：代號為”S”

重質液：代號為”H”

目視檢測：代號為”M”



設備元件編號、編碼、製像及建檔流程

圖5.5.1-6 設備元件、編碼、製像及建檔流程

輕質液：係指在製程操作條件下製程流體為液態，且該製程流體於20℃時含蒸氣壓大於或等於2.25mmHg 之揮發性有機物成分佔其重量百分比20以上者。

重質液：係指輕質液以外之揮發性有機液體。

d.區域編號---五碼

區域編號即元件所在位置之區域之代號，需依據現場平面設置之特徵，依順時針方向於每一平面編列不同區域及其編號。五碼中之第一碼則代表不同樓層或平面(如"1"即為一樓)，第二、第三及第四碼代表區域號碼，第五碼則為準備號。

e.元件流水號---三碼

流水號即元件所在各區域位置之之代號，需依據各特定區域，依據元件型式及所在樓層或平面，依順時針方向於每一元件編列不同之流水號。三碼中之第一及第二碼代表元件號碼，第三碼則為準備號。

(2)設備元件條碼製作

設備元件條碼製作即針對每一個設備元件依據其編號進行條碼編製，並需能為使用具SCANNER之檢測器能以SCANNER讀取圖像上表示之條碼，並可將現場所測得之讀值存入檢測器之DATA LOGGER內，並可再將所有DATA LOGGER內資料DOWN LOAD至電腦中之元件管理系統進行資料處理。

(3)設備元件資料圖像製作及建檔

A.區域圖像製作

於完成設備元件分類、編號、編碼後，需就各區域設備之元件『元件編號』中所定義之區域編號分別製作其區域圖像照片，且所有設備元件皆需能於其中之一區域圖像照片中清楚顯示，且需視現場實際狀況(如管線、元件複雜度等)定義圖像範圍並製作區域圖像，每頁元件數量不得大於20個，範例如圖5.5.1-7。

a.區域編號編排範例

區域編號編排方式需為以二段八碼編號，如：001-00010，其中第一段字碼為製程代號，第二段字碼為區域號碼，惟各單獨元件所在區域之區域號碼需與本節規定之區域號碼相同。

b.區域號碼噴漆

需於實際現場圖像包含範圍附近(如管架、支柱等，既有已噴漆者以原位置噴漆)以適當大小之油漆或掛牌顯示其區域號碼。

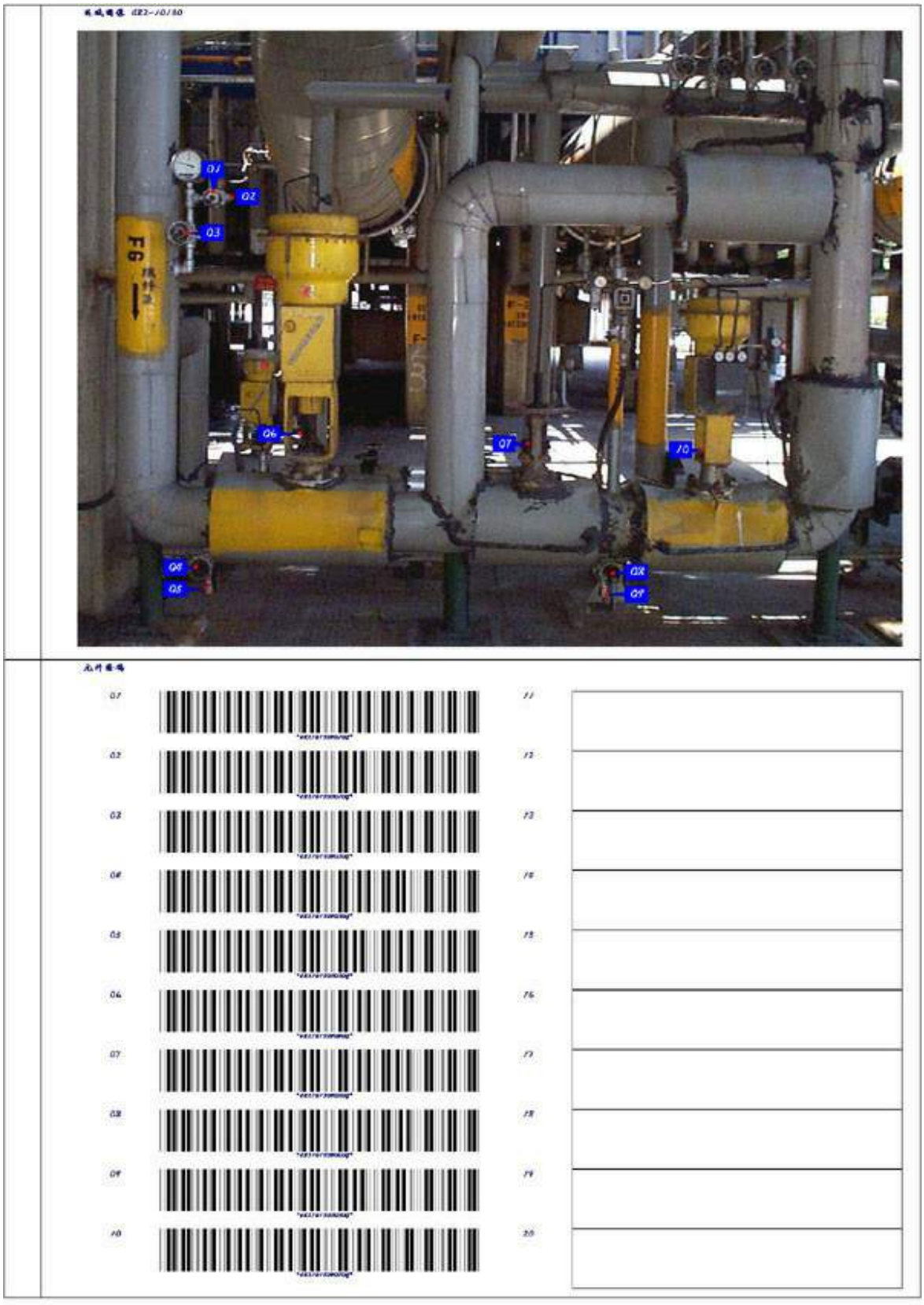


圖5.5.1-7 設備元件資料圖像製作及建檔區域圖像範例

B.區域元件圖像

其圖像照片需以數位相機拍攝，區域編號需列印於每張圖像範圍內之上方，且需於圖像範圍內之各設備元件附近加入編好之條碼，並需存入電腦之設備元件管理系統中及製作以防水材質製成之『區域元件圖像集』。

人員於檢測時則需使具 SCANNER 之檢測器(如 Thermo Electronic Model:680 或 OVA 1000)，並需確認能以其 SCANNER 讀取『區域元件圖像集』上表示之條碼，並可定義出設備元件，其讀值並可同時存入檢測器之 DATA LOGGER 內，之後並可再將所有 DATA LOGGER 內資料 DOWN LOAD 至電腦中進行資料處理。

C.設備元件資料建檔

設備元件建檔資料則以元件管理系統之軟體存取，其資料內容並包括:

a.元件編號

b.元件條碼

c.元件型式

d.流體組成

e.區域元件圖像

目前執行較困難之部份則是洩漏元件修復時間之修護規定，依法規規定「86 年 2 月 7 日以後設立之洩漏源壓縮機大於或等於 50,000 ppm 或其他洩漏源大於或等於 10,000 ppm，應自發現起 48 小時內完成修護」、「86 年 2 月 7 日以後設立之洩漏源壓縮機大於或等於 10,000 ppm、氣壓釋壓裝置大於或等於 100 ppm 或其他洩漏源大於或等於 2,000 ppm，應自發現起 7 日內完成修護」等，具實際執行經驗，除立即加鎖有效之洩漏元件外，其他洩漏元件皆很困難於規定時間內完成，針對此部份元件則列入維護計劃內，並於下次停車期間內完成修護。

三、全廠排放總量檢討

原開發計畫汽電共生設備之發電機組因台電公司同意供電後而移除於本計畫，惟考量桃廠之蒸氣供需問題，四號鍋爐則仍需興建，惟單就四號鍋爐而言因其開發行為及面積等皆不在「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」內，故目前已著手進行整地及相關工程招標等工作，由於依法並不需執行環境影響評估，其污染排放量可不列入於本計畫中，惟就全廠之污染物排放量而言，則仍需加上四號鍋爐之排放量，故桃廠將於四號鍋爐採用加裝De-NOx(SCR)，降低NOx排放濃度為110ppm，使全

廠NOx排放總量將維持於原「桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響說明書」承諾量內(表5.5.1-9)，未來全廠空污排放總量仍以桃廠先前通過審查之RFCC環評估算量為基準，故並未增加承諾之污染總量。

桃廠94年燃料器使用量為412393.91KS，燃油262707.15KL，初輕柴1554.90KL，LPG2611.17KL，承上SCC code排放係數，可推估94年桃廠全年CO排放量約為38.56kg/hr。

本計畫排放量、廢氣燃燒塔排放量、四號鍋爐及桃廠既有排放量加成分析如表5.5.1-9，由於93～94年桃廠實際排放量小於重油轉化工場(RFCC)興建計畫環評估算量，加上本計畫及四號鍋爐排放總量仍可符合重油轉化工場興建計畫環評承諾量之內，以近年來所執行空氣污染減量計畫之成果來提供本計畫排放。

表5.5.1-9 空氣污染物總量分析

項目		TSP	SO_x	NO_x	CO	VOC (註 3)
單位		kg/hr	kg/hr	kg/hr	kg/hr	kg/hr
RFCC 環評估算量 (註 1)		57.37	448.73	361	259.59	393.47
實際排放量(93～94 年) (註 2)		33.83	225.18	264.42	38.56	269.65
第三重油加氫脫硫	燃燒排放量	0.787	2.49	36.74	1.41	0.735
	製程設備元件	-	-	-	-	10.14
	廢水工場	-	-	-	-	0.1
	冷水蓄水槽	-	-	-	-	7.5
新增廢氣燃燒塔		-	-	-	-	0.13
四號鍋爐(註 4)		17.71	72.28	57.15	11.62	0.697
本計畫排放總量(不含四號鍋爐)		34.62	247.35	301.16	1.41	288.255
全廠排放量(含四號鍋爐)		52.33	299.96	358.31	51.59	288.952

註:1.原環評估算量資料來源「中國石油股份有限公司桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響差異分析報告(定稿本)」(89 年 11 月)。

2.實際排放量採用定期檢測或 CEMS 系統最新資料，CO 依燃料使用量採 SCC code 推估。

3.VOC 全廠實際排放量資料來源「環保署 93 年石化業揮發性有機物環境影響評估專案監督」期末報告(94 年)。

4.四號鍋爐 TSP、SO_2、NO_2 產生量=年總排放量÷年操作時(8520hr)數轉換成 kg/hr

四、溫室氣體

(一)94年盤查結果

依據桃廠94年度溫室氣體盤查報告內容，參考ISO14064與溫室氣體盤查協議書之要求，盤查94年排放量總計2,038,623公噸/年(表5.5.1-10)，以公用組617,187公噸/年為最高(30.3%)，其次為煉一組609,842公噸/年為次高(29.9%)。

表5.5.1-10 桃園煉油廠94年溫室氣體排放量盤查結果

部門	個別溫室氣體年排放 CO_2 當量(噸/年)						各排放源年總排放 CO_2 當量 公噸/年	百分比 %
	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6		
煉一組	608,783	132	927	0	0	0	609,842	29.9%
煉二組	483,939	20	149	0	0	0	484,108	23.7%
煉三組	115,116	33	266	0	0	0	115,415	5.7%
公用組	612,904	544	3,739	0	0	0	617,187	30.3%
儲運組	4,474	22	196	0	0	0	4,692	0.2%
維修組	0	0	0	2,161	0	0	2,161	0.1%
技術組	5	0	0	0	0	0	5	0.0%
行政組	5,280	38	220	0	0	0	5,538	0.3%
環保組	2	88	0	24,383	0	0	24,473	1.2%
外購電力	168,529	64	6,609	0	0	0	175,202	8.6%
合計	1,999,032	941	12,106	26,544	0	0	2,038,623	100%

資料來源：台灣中油公司桃園煉油廠，「中油公司煉製事業部桃園煉油廠溫室氣體盤查報告書」基準年：94 年，95 年 7 月

(二)溫室氣體減量

隨著「京都議定書」於2005年2月正式生效，溫室氣體減量已成為全球關注焦點，台灣中油公司身為國內首大油品供應商、天然氣唯一的供應者，對環保工作一向列為優先考量，為因應溫室氣體減量，將會朝提昇能源效率與減廢兩方面著手；由於這是長期的工作，必須以溫室氣體排放量盤查工作為基礎，來累積整體減量的績效。至於新建工場則以採用最佳能源效率的製程設備來規劃，資源做最有效之運用，創造國家的最大效益。

進行溫室氣體減量工作須建立各部門溫室氣體排放清冊，按溫室氣體種類與排放源，分析各項可行措施之減量空間及潛力，設定各部門減量目標與時程，依計畫執行減量措施並於每季環保業務委員會議中追蹤執行情形。台灣中油公司面對全球溫室氣體減量之環保議題，早已積極投入下列工作：

1.進行溫室氣體盤查並完成報告書

91年即委請工研院環安中心辦理「溫室氣體減量技術推廣與輔導」計畫，由石化事業部林園廠參與試辦產業溫室氣體盤查輔導，為公司在這個領域上率先建立典範。之後再委請「財團法人中技社綠色技術發展中心」進行的產業輔導計劃，經由各單位同仁共同努力，於94年5月底如期完成各單位及全公司之93年全年之溫室氣體盤查報告書。依據聯合國IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)之規範，溫室氣體盤查報告書係建立一個公開、透明、客觀、每年統計一次之產業溫室氣體盤查清冊，紀錄本公司之溫室氣體基線排放量，並建立積極可行之溫室氣體減量計畫，展現台灣中油公司基於企業的社會責任，將維護地球生態、保護本土環境列為努力的目標。

2.台灣中油公司溫室氣體減量的成效

(1)本公司溫室氣體排放量盤查93年為11,466,824噸，94年為11,498,271噸。

(2)本公司84至93年節能減廢執行成效，合計約為4,105,553噸CO_2當量，分述如後：

A.高雄廠累計減少CO_2排放量2,538,062噸。

B.大林廠累計減少CO_2排放量539,618噸。

C.桃廠累計減少CO_2排放量763,579噸。

D.林園廠累計減少CO_2排放量264,294噸。

3.94年減量計畫共計20項，原訂減量目標為150,495噸，實際完成估計可減量165,718噸，達成率110%。

4.持續積極推動95年30項CO_2減量計畫，預計可減量418,649噸，於每季環保業務委員會議追蹤檢討，並請本公司煉研所協助各廠設計相關耗能設備Energy Efficiency追蹤表格，進行各項設備能源使用效率分析與改善；加強推動主要生產工場單位能耗指標管控，以有效掌控並維持節能之成效。

5.台灣中油公司未來溫室氣體減量計畫：持續進行溫室氣體減量工作：透過使用低碳燃料、節約能源、設備效率提昇、減廢等方法，至98年時二氧化碳排放減量計畫目標達1,000,000噸。相關具體作法包括：

A.提昇設備效能：去除瓶頸提高煉製效率，採用高效率或省電機械設備。

B.節約能源：積極規劃製程上中下游整合，能源有效使用，以及廢熱之回收再利用

C.減廢：工廠排放之廢氣回收使用，及廢水、廢棄物回收再利用。例如：加油站的油氣回收槍及油庫灌裝區的油氣回收設備每年可回收汽油達3,200公秉以上，等於減少同樣數量的揮發性有機物逸散，不但提昇空氣品質，亦可降低成本。

D.使用低碳燃料，擴大天然氣使用：台灣中油公司長期以來即為國內天然氣的唯一供應廠商，未來面對CO_2排放減量的壓力，低碳之潔淨能源—天然氣將有進一步推廣使用的必要，本公司除了工場已率先使用，另配合能源政策，有必要確保穩定供應，並加強宣導使用。

桃廠溫室氣體減量計畫策略擬定如下：以桃園煉油廠製程而言，使用燃料燃燒(鍋爐及加熱爐等)為主要之二氧化碳產生來源，然依據相關文獻記載，目前世界先進國家其工業部份之CO_2減量策略主要包括節約能源、能源使用效率提昇、新能源開發、製程改變、產業轉型及二氧化碳管末處理技術(直接處理、分離收集)。其中由於新能源開發、製程改變及產業轉型等方式，皆非本廠能力所及，而就二氧化碳管末處理技術而言，主要為以化學或物理反應改變二氧化碳之結構或經收集後直接埋入海洋或地下等方式處理，然以目前技術成熟度以及需投入之巨額費用考量，其於執行面實存在極大之困難，因此世界先進國家目前亦大多傾向於提昇能源使用效率、節約能源、及改善發電結構，並利用較有效率的方法如汽電共生，或使用較乾淨(含碳數較少)的能源如天然氣等方式減少二氧化碳之產生。

因此本廠未來二氧化碳減量主要策略主要為：節約能源、使用低碳燃料、設備效率提昇、工業減廢

1.節約能源(能源效率提昇)

鍋爐、加熱爐使用燃料燃燒等為最主要之二氧化碳產生來源，而其燃料之使用目的即主要為達成物料加熱之目的，故若以加強人員操作及硬體設備之操作調整、製程改善、效率管理及完整之維護等方式，使得設備熱效率提高時，則可以較少之熱量達成相同之目的，因此燃料之使用即可有效減少，亦即達成能源效率提昇而使得二氧化碳之產生量隨之減少。

2.使用低碳燃料

依相關文件顯示，相同熱值之氣體燃料(低碳燃料)其二氧化碳排放比

率較液體燃料低約30%，而鍋爐及加熱爐若能提高燃料氣之使用比例，則其二氧化碳之排放量則可有效減少。

3.設備效率提昇

桃廠93年以前就設備效率提昇而減少之溫室氣體減量成果包括: (1)節約能源計劃成果 + (2)APH回收煙道氣廢熱 + (3)回收Flare可燃廢氣共計減少CO_2排放量共計為: 763,579噸(占94年CO_2排放量之37.5%)。

4.工業減廢

本廠為了減少工廠廢棄物與污染物質之排放，於78年至今持續執行環保改善，並長期執行減廢節能措施，近六年來減廢成效如表5.5.1-11所示。

表5.5.1-11 桃廠近六年來減廢成效統計表

項目	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	小計
節水量（Ton/yr）	120,450	35,136	-18,250*	-993,895*	1,686,300	987,102	1,816,843
廢水回收量(Ton/yr)	102,200	38,430	35,040	83,950	106,580	105,042	471,242
廢氣回收量(Ton/yr)	-	2,980	2,331	2,960	2,099	599	9,969

註:*90 年、91 年原水目標量為 16,000 噸/天,92 年修正目標值為 22,487 噸/天。

5.桃廠溫室氣體減量計畫

桃廠依主要CO_2產生部門擬定初步減量計畫(短期減量方案:94年)及中長期減量計畫(95-98年)，並持續進行，以達有效減少CO_2排放目的，相關減量計畫及推估方式如表5.5.1-12～表5.5.1-19示。

桃廠自87年起就積極地進行節約能源與減廢工作，至93年止共減量約763,579公噸CO_2排放量，94年度CO_2排放量減量為76,402公噸，且桃廠對現有工廠訂有降低CO_2排放挑戰性目標，透過使用低碳燃料、節約能源、設備效率提昇、減廢等方法，預計95～99年中長期溫室氣體減量共為281,120公噸，加上短期94年減量成果，94～99年共可減少CO_2排放量達357,522公噸/年。

桃廠相關CO_2排放量計算係以94年為基準年計算，並以99年為本計畫完成時間為依據，而桃廠94-99年間若未推行相關CO_2減量計畫時，其99年全廠CO_2排放總為94年盤查量(5)+本計畫增加(1+2+3+4)+ 四號鍋爐量，其排放CO_2總量預估為2,799,108公噸/年，但桃廠自94年至99年確實推動CO_2排放量減量計畫，透過使用低碳燃料、節約能源、設備效率提昇、減廢等方法，預計94～99年共預估可減少CO_2排放

量達357,522公噸/年，故以本計畫CO_2排放量304,596公噸/年，及四號鍋爐CO_2排放量455,889公噸/年，增量與減量抵減後，預計99年全廠CO_2總量比94年增加402,963公噸/年，並為2,441,586公噸/年，但若以87～99年減量計畫減少CO_2約1,121,101公噸/年估計，預估99年比94年每年減少360,616公噸/年，詳細說明如表5.5.1-20。

為減少環境污染及開發新能源，台灣中油公司配合政府政策並已投入大量之人力及物力於如生質柴油及酒精汽油等研究，目前並已於使用於機動車輛上進行測試，惟礙於相關技術及燃料來源等條件尚未充足之前題下，目前尚無法進行商業應用，惟待相關問題克服後，台灣中油公司則將逐步推廣至各煉油及石化廠使用。

未來能源與氣候變遷既是一個世界觀點的議題，也是一個全球化過程中愈趨重要的議題。台灣中油公司將會配合政府政策，推動各種生質能源以及替代能源之發展，齊心協力為我們居住的世界貢獻一份心力。

表5.5.1-12 桃廠溫室氣體94年減量成果

工作內容	減量目標	CO_2減量累計公噸	累計%	CO_2減量目標(公噸/年)
1.第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善減少燃料使用量	燃油: 880KL/年	3,113	119.04%	2,615
2.氫氣工場 E-2215 更新計劃	燃油: 85KL/年	266	105.14%	253
3.RFCC 工場蒸汽減量計劃	蒸汽用量:56,850 噸 10,874KL 燃油當量	28,939	89.56%	32,312
4.加強改善新工場 RFCC、烷化工場操作控制	12,000KL/年燃料油用量	40,379	113.23%	35,660
總計		72,697	102.62%	70,840

表5.5.1-13 桃廠94至99年溫室氣體減量預估統計

	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	合計公噸
占 93 年 CO_2 排放量之百分比	3.6%	1.9%	2.6%	2.6%	3.1%	3.1%	16.9%
減少燃油使用當量 KL	25,725	13,763	18,615	18,615	21,812	21,812	120,342
溫室氣體減量	76,402	40,896	55,306	55,306	64,806	64806	357,522

表5.5.1-14 桃廠93年以前溫室減量成果

減量項目	施行年度	歷年節能計畫題目	節能 duty (Kkcal/年)	CO_2 減量 (公噸/年)
2	87	TP2 改善 LPG 乾燥塔再生頻率，節省動力蒸汽。	16,769,128	5,218
2	87	TP2 修改管線，提升下迴流換熱，節省動力蒸汽。	7,891,354	2,456
2	87	ISO 改善製程冷卻效果，節省動力蒸汽。	4,274,484	1,330
4	88	TP2 工場回收上游工場油液。	398,779,350	124,089
3	88	#2H2 工場用 Sweep gas 替代燃料氣。	8,633,200	2,686
1	89	#3 氫氣縮短開爐時間，節省燃料。	5,796,850	1,804
1	89	TP1 引用過剩 LS，節省 HS 用量。	13,444,529	4,184
1	89	第二柴油用過剩 LS，節省 HS 用量。	126,521,060	39,370
1	89	燃燒空氣預熱器回收煙道氣廢熱	252,864,900	78,685
4	89	TP2 與 JP 回收 Flare 可燃廢氣	32,393,600	10,080
2	90	改善第一蒸餾加熱爐空氣預熱器，回收廢熱。	24,686,750	7,682
1	90	燃燒空氣預熱器回收煙道氣廢熱	199,308,500	62,019
4	90	TP2 與 JP 回收 Flare 可燃廢氣	20,456,100	6,365
2	91	改善第一蒸餾加熱爐，蒸氣過熱節能器。	1,719,000	535
1	91	燃燒空氣預熱器回收煙道氣廢熱	414,594,150	129,011
4	91	TP2 與 JP 回收 Flare 可燃廢氣	26,329,350	8,193
2	92	CCR 板式換熱器 E-207 換新，降低 LPG 損失。	137,711,000	42,852
1	92	燃燒空氣預熱器回收煙道氣廢熱	373,271,300	116,152
1	93	燃燒空氣預熱器回收煙道氣廢熱	388,427,150	120,868
合計			2,453,871,755	763,579

表5.5.1-15 桃廠95年溫室氣體減量計畫及減量估算

計畫項目 （工作內容）	減量目標 公噸/年	預定起迄 時間	執行情形說明（減量目標估算）
1.第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	2,615	94.01~ 98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量 燃油:880KL/年)。880KL/年 x2.95+880KL/年 x0.00012x23+880KL/年 x0.000064x296=2,615 噸/年
2.氫氣工場 E-2215 更新計劃	253	94.01~ 98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量燃油:85KL/年)。85KL/年 x2.95+85KL/年 x0.00012x23+85KL/年 x0.000064x296=253 噸/年
3.RFCC 工場蒸汽減量計劃	8,469	94.01~ 98.12	持續執行 94 年計畫(減少蒸汽用量: 14,906 噸，2,850KL 燃油當量)，主要為 CO 爐之燃燒熱回收並自產蒸氣。2,850KL/年 x2.95+2,850KL/年 x0.00012x23+2,850KL/年 x0.000064x296=8,469 噸/年
4. 加強改善新工場RFCC、烷化工場操作控制	5,943	94.01~ 98.12	持續執行 94 年計畫(減少 2,000KL/年燃料油用量)。2,000KL/年 x2.95+2,000KL/年 x0.00012x23+2,000KL/年 x0.000064x296=5,943 噸/年
5.低壓蒸汽充分利用	2,520	95.01~ 98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:848KL/年)。848KL/年 x2.95+848KL/年 x0.00012x23+848KL/年 x0.000064x296=2,520 噸/年
6.過剩自產中壓蒸汽充分利用	3,680	95.01~ 98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:1,238KL/年)。1,238KL/年 x2.95+1,238KL/年 x0.00012x23+1,238KL/年 x0.000064x296=3,680 噸/年
7.加熱爐燃燒控制	6,718	95.01~ 98.12	(減少燃油使用量:2,262KL/年)。2,262KL/年 x2.95+2,262KL/年 x0.00012x23+2,262KL/年 x0.000064x296=6,718 噸/年
8.管線及其他設備保溫	3,566	95.01~ 98.12	(減少燃油使用量:1,200KL/年)。1,200KL/年 x2.95+1,200KL/年 x0.00012x23+1,200KL/年 x0.000064x296=3,566 噸/年
9.減少蒸汽損失	7,132	95.01~ 98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:2,400KL/年)。2,400KL/年 x2.95+2,400KL/年 x0.00012x23+2,400KL/年 x0.000064x296=7,132 噸/年
總　　計	40,896		

表5.5.1-16 桃廠96年溫室氣體減量計畫及減量估算

計畫項目（工作內容）	減量目標公噸/年	預定起迄時間	執行情形說明（減量目標估算）
1.第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	2,615	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量 燃油:880KL/年)。880KL/年 x2.95+880KL/年 x0.00012x23+880KL/年 x0.000064x296=2,615 噸/年
2.氫氣工場 E-2215 更新計劃	253	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量燃油:85KL/年)。85KL/年 x2.95+85KL/年 x0.00012x23+85KL/年 x0.000064x296=253 噸/年
3.RFCC 工場蒸汽減量計劃	8,469	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少蒸汽用量: 14,906 噸，2,850KL 燃油當量)，主要為 CO 爐之燃燒熱回收並自產蒸氣。2,850KL/年 x2.95+2,850KL/年 x0.00012x23+2,850KL/年 x0.000064x296=8,469 噸/年
4. 加強改善新工場 RFCC、烷化工場操作控制	5,943	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少 2,000KL/年燃料油用量)。2,000KL/年 x2.95+2,000KL/年 x0.00012x23+2,000KL/年 x0.000064x296=5,943 噸/年
5.低壓蒸汽充分利用	2,520	95.01~98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:848KL/年)。848KL/年 x2.95+848KL/年 x0.00012x23+848KL/年 x0.000064x296=2,520 噸/年
6.過剩自產中壓蒸汽充分利用	3,680	95.01~98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:1,238KL/年)。1,238KL/年 x2.95+1,238KL/年 x0.00012x23+1,238KL/年 x0.000064x296=3,680 噸/年
7.加熱爐燃燒控制	6,718	95.01~98.12	(減少燃油使用量:2,262KL/年)。2,262KL/年 x2.95+2,262KL/年 x0.00012x23+2,262KL/年 x0.000064x296=6,718 噸/年
8.管線及其他設備保溫	3,566	95.01~98.12	(減少燃油使用量:1,200KL/年)。1,200KL/年 x2.95+1,200KL/年 x0.00012x23+1,200KL/年 x0.000064x296=3,566 噸/年
9.減少蒸汽損失	7,132	95.01~98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:2,400KL/年)。2,400KL/年 x2.95+2,400KL/年 x0.00012x23+2,400KL/年 x0.000064x296=7,132 噸/年
10.加強空氣預熱器回收效率	7,698	96.01~98.12	(減少 2,592KL/年燃料油用量)。2,592KL/年 x2.95+2,592KL/年 x0.00012x23+2,592KL/年 x0.000064x296=7,698 噸/年
11.製程加熱爐增加燃氣使用	6,712	96.01~98.12	(減少燃油使用量 相當燃油當量:2,260KL/年)。2,260KL/年 x2.95+2,260KL/年 x0.00012x23+2,260KL/年 x0.000064x296=6,712 噸/年
總　　計	55,306		

表5.5.1-17 桃廠97年溫室氣體減量計畫及減量估算

計畫項目（工作內容）	減量目標公噸/年	預定起迄時間	執行情形說明（減量目標估算）
1.第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	2,615	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量 燃油:880KL/年)。880KL/年 x2.95+880KL/年 x0.00012x23+880KL/年 x0.000064x296=2,615 噸/年
2.氫氣工場 E-2215 更新計劃	253	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量燃油:85KL/年)。85KL/年 x2.95+85KL/年 x0.00012x23+85KL/年 x0.000064x296=253 噸/年
3.RFCC 工場蒸汽減量計劃	8,469	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少蒸汽用量: 14,906 噸，2,850KL 燃油當量)，主要為 CO 爐之燃燒熱回收並自產蒸氣。2,850KL/年 x2.95+2,850KL/年 x0.00012x23+2,850KL/年 x0.000064x296=8,469 噸/年
4.加強改善新工場RFCC、烷化工場操作控制	5,943	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少 2,000KL/年燃料油用量)。2,000KL/年 x2.95+2,000KL/年 x0.00012x23+2,000KL/年 x0.000064x296=5,943 噸/年
5.低壓蒸汽充分利用	2,520	95.01~98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:848KL/年)。848KL/年 x2.95+848KL/年 x0.00012x23+848KL/年 x0.000064x296=2,520 噸/年
6.過剩自產中壓蒸汽充分利用	3,680	95.01~98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:1,238KL/年)。1,238KL/年 x2.95+1,238KL/年 x0.00012x23+1,238KL/年 x0.000064x296=3,680 噸/年
7.加熱爐燃燒控制	6,718	95.01~98.12	(減少燃油使用量:2,262KL/年)。2,262KL/年 x2.95+2,262KL/年 x0.00012x23+2,262KL/年 x0.000064x296=6,718 噸/年
8.管線及其他設備保溫	3,566	95.01~98.12	(減少燃油使用量:1,200KL/年)。1,200KL/年 x2.95+1,200KL/年 x0.00012x23+1,200KL/年 x0.000064x296=3,566 噸/年
9.減少蒸汽損失	7,132	95.01~98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:2,400KL/年)。2,400KL/年 x2.95+2,400KL/年 x0.00012x23+2,400KL/年 x0.000064x296=7,132 噸/年
10.加強空氣預熱器回收效率	7,698	96.01~98.12	(減少 2,592KL/年燃料油用量)。2,592KL/年 x2.95+2,592KL/年 x0.00012x23+2,592KL/年 x0.000064x296=7,698 噸/年
11.製程加熱爐增加燃氣使用	6,712	96.01~98.12	(減少燃油使用量 相當燃油當量:2,260KL/年)。2,260KL/年 x2.95+2,260KL/年 x0.00012x23+2,260KL/年 x0.000064x296=6,712 噸/年
總　　計	55,306		

表5.5.1-18桃廠98年溫室氣體減量計畫及減量估算

計畫項目 （工作內容）	減量目標 公噸/年	預定起迄 時間	執行情形說明（減量目標估算）
1.第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	2,615	94.01~ 98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量 燃油:880KL/年)。880KL/年 x2.95+880KL/年 x0.00012x23+880KL/年 x0.000064x296=2,615 噸/年
2.氫氣工場 E-2215 更新計劃	253	94.01~ 98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量燃油:85KL/年)。85KL/年 x2.95+85KL/年 x0.00012x23+85KL/年 x0.000064x296=253 噸/年
3.RFCC 工場蒸汽減量計劃	8,469	94.01~ 98.12	持續執行 94 年計畫(減少蒸汽用量: 14,906 噸，2,850KL 燃油當量)，主要為 CO 爐之燃燒熱回收並自產蒸氣。2,850KL/年 x2.95+2,850KL/年 x0.00012x23+2,850KL/年 x0.000064x296=8,469 噸/年
4.加強改善新工場RFCC、烷化工場操作控制	5,943	94.01~ 98.12	持續執行 94 年計畫(減少 2,000KL/年燃料油用量)。2,000KL/年 x2.95+2,000KL/年 x0.00012x23+2,000KL/年 x0.000064x296=5,943 噸/年
5.低壓蒸汽充分利用	2,520	95.01~ 98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:848KL/年)。848KL/年 x2.95+848KL/年 x0.00012x23+848KL/年 x0.000064x296=2,520 噸/年
6.過剩自產中壓蒸汽充分利用	3,680	95.01~ 98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:1,238KL/年)。1,238KL/年 x2.95+1,238KL/年 x0.00012x23+1,238KL/年 x0.000064x296=3,680 噸/年
7.加熱爐燃燒控制	6,718	95.01~ 98.12	(減少燃油使用量:2,262KL/年)。2,262KL/年 x2.95+2,262KL/年 x0.00012x23+2,262KL/年 x0.000064x296=6,718 噸/年
8.管線及其他設備保溫	3,566	95.01~ 98.12	(減少燃油使用量:1,200KL/年)。1,200KL/年 x2.95+1,200KL/年 x0.00012x23+1,200KL/年 x0.000064x296=3,566 噸/年
9.減少蒸汽損失	7,132	95.01~ 98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:2,400KL/年)。2,400KL/年 x2.95+2,400KL/年 x0.00012x23+2,400KL/年 x0.000064x296=7,132 噸/年
10.加強空氣預熱器回收效率	7,698	96.01~ 98.12	(減少 2,592KL/年燃料油用量)。2,592KL/年 x2.95+2,592KL/年 x0.00012x23+2,592KL/年 x0.000064x296=7,698 噸/年
11.製程加熱爐增加燃氣使用	6,712	96.01~ 98.12	(減少燃油使用量 相當燃油當量:2,260KL/年)。2,260KL/年 x2.95+2,260KL/年 x0.00012x23+2,260KL/年 x0.000064x296=6,712 噸/年
12.鍋爐混燒燃氣替代部分燃油	9,500	98.01~ 98.12	(減少燃油使用量 相當燃油當量:3,197KL/年)。3,197KL/年 x2.95+3,197KL/年 x0.00012x23+3,197KL/年 x0.000064x296=9,500 噸/年
總　　計	64,806		

表5.5.1-19 桃廠99年溫室氣體減量計畫及減量估算

計畫項目（工作內容）	減量目標公噸/年	預定起迄時間	執行情形說明（減量目標估算）
1.第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	2,615	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量 燃油:880KL/年)。880KL/年 x2.95+880KL/年 x0.00012x23+880KL/年 x0.000064x296=2,615 噸/年
2.氫氣工場 E-2215 更新計劃	253	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少燃料使用量燃油:85KL/年)。85KL/年 x2.95+85KL/年 x0.00012x23+85KL/年 x0.000064x296=253 噸/年
3.RFCC 工場蒸汽減量計劃	8,469	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少蒸汽用量: 14,906 噸，2,850KL 燃油當量)，主要為 CO 爐之燃燒熱回收並自產蒸氣。2,850KL/年 x2.95+2,850KL/年 x0.00012x23+2,850KL/年 x0.000064x296=8,469 噸/年
4.加強改善新工場RFCC、烷化工場操作控制	5,943	94.01~98.12	持續執行 94 年計畫(減少 2,000KL/年燃料油用量)。2,000KL/年 x2.95+2,000KL/年 x0.00012x23+2,000KL/年 x0.000064x296=5,943 噸/年
5.低壓蒸汽充分利用	2,520	95.01~98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:848KL/年)。848KL/年 x2.95+848KL/年 x0.00012x23+848KL/年 x0.000064x296=2,520 噸/年
6.過剩自產中壓蒸汽充分利用	3,680	95.01~98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:1,238KL/年)。1,238KL/年 x2.95+1,238KL/年 x0.00012x23+1,238KL/年 x0.000064x296=3,680 噸/年
7.加熱爐燃燒控制	6,718	95.01~98.12	(減少燃油使用量:2,262KL/年)。2,262KL/年 x2.95+2,262KL/年 x0.00012x23+2,262KL/年 x0.000064x296=6,718 噸/年
8.管線及其他設備保溫	3,566	95.01~98.12	(減少燃油使用量:1,200KL/年)。1,200KL/年 x2.95+1,200KL/年 x0.00012x23+1,200KL/年 x0.000064x296=3,566 噸/年
9.減少蒸汽損失	7,132	95.01~98.12	(減少蒸汽使用量 相當燃油當量:2,400KL/年)。2,400KL/年 x2.95+2,400KL/年 x0.00012x23+2,400KL/年 x0.000064x296=7,132 噸/年
10.加強空氣預熱器回收效率	7,698	96.01~98.12	(減少 2,592KL/年燃料油用量)。2,592KL/年 x2.95+2,592KL/年 x0.00012x23+2,592KL/年 x0.000064x296=7,698 噸/年
11.製程加熱爐增加燃氣使用	6,712	96.01~98.12	(減少燃油使用量 相當燃油當量:2,260KL/年)。2,260KL/年 x2.95+2,260KL/年 x0.00012x23+2,260KL/年 x0.000064x296=6,712 噸/年
12.鍋爐混燒燃氣替代部分燃油	9,500	98.01~98.12	(減少燃油使用量 相當燃油當量:3,197KL/年)。3,197KL/年 x2.95+3,197KL/年 x0.00012x23+3,197KL/年 x0.000064x296=9,500 噸/年
總　　計	64,806		

表5.5.1-20 計畫及四號鍋爐溫室氣體評估

項目	CO_2 量 (kg/hr)	CO_2 量 (公噸/年)
第三重油加氫脫硫工場產生(1)	12,301	97,421
氫氣單元(2)	21,364	169,204
硫磺單元(3)	1,726	13,673
廢氣燃燒塔產生(4)	3,068	24,298
四號鍋爐(*)	57,562	455,889
合計(1+2+3+4)(本計畫不含四號鍋爐)	38,459	304,596
合計(1+2+3+4+*)全廠總量(原計畫)	96,021	760,485
94 年桃廠盤查量(5)	257,402	2,038,623
87-93 年溫室氣體減量成果(6)	96,411	763,579
桃廠 94 年溫室氣體減量成果(7)	9,647	76,402
桃廠 95-99 年溫室氣體減量方案(8)	35,495	281,120
合計(9)=(6+7+8)	141,553	1,121,101
99 年桃廠減量後淨增量(10)=本計畫增加(1+2+3+4)-減量方案(9)	-103,094	-816,505
99 年全廠總量(11)=94 年盤查量(5)+本計畫增加(1+2+3+4)+ 四號鍋爐(*)	319,533	2,799,108
99 年全廠總量(11)=94 年盤查量(5)+本計畫增加(1+2+3+4)+ 四號鍋爐(*)-94 減量(7)-95 至 99 年減量(8)	308,281	2,441,586

5.5.2 廢水

一、廢水工場現況

桃廠係以原油蒸餾及油料脫硫工場為主，廠內產生之廢水主要可分為作業廢水、洩放廢水、未接觸冷卻水、油槽切水、逕流廢水及生活廢水等，依其性質大致可分為酸水、廢鹼液、含油廢水及無機鹽類廢水等。

生活廢水來自員工宿舍、餐廳及浴廁等人員活動所產生。逕流廢水來自降雨、清洗及灑水作業，主要污染物為各工場區溢洩之油料等。油槽切水來自各油品儲槽，屬含油廢水。未接觸冷卻水來自冷卻蓄水槽之冷卻水循環濃縮排放，屬無機鹽類廢水。洩放廢水來自鍋爐用水循環濃縮排放，亦屬無機鹽類廢水，以上均為間歇性排放之廢水。各類廢水依其性質分別進行汽提、中和及油水分離等前處理後送廢水工場處理，其收集處理流程如圖5.5.2-1～圖5.5.2-4。

廢水工場水處理設備分為兩套，每套設計處理量各為7,000 CMD，總廢水設計處理容量為14,000 CMD，以兩套處理單元並聯操作，除傳統之油水分離、溶解空氣浮除外，並以活性污泥法進行生物處理，最後以砂濾過濾，目前處理量約8,500 CMD，設計進流水水質及處理後放流水質限值如表5.5.2-1，廢水工場處理流程如圖5.5.2-5。

表5.5.2-1 桃廠廢水工場設計進流水及放流水水質限值

項目	pH	BOD_5	COD	SS	Oil	水溫	酚	氨氮	NO_3-N	Cd
進流水	5～10	450	900	250	350	40～50	5	-	-	-
放流水限值	6～9	-	≦100	≦30	≦10	<35	≦1	≦10	≦50	<0.03

單位：除 pH 無單位，水溫為℃外，其餘均為 mg/L
資料來源：中油桃園煉油廠，廢水工場操作維護手冊。

二、廢水管理與緊急應變

桃廠針對地表水及廢水工場於惡劣氣候下緊急應變計畫有「地表水排放及管理程序」、「廢水理工場異常狀況處理作業程序書」，桃廠針對廢水處理以雨污水分流，採用「明/暗溝切換處」，將乾淨雨水儘量進入明溝，避免進入暴雨緩衝槽減少廢水工場負荷為規劃方式，詳細內容如附錄十七及附錄十八，其明溝排水設備管理、暴雨期間地表水排放及廢水工場緊急應變措施如下：

(一)明溝排水設備管理及操作

1.明溝排水設備(閘門及簡易API等)轄區人員應每日巡視，除檢視是否有油污發現外，並應檢視是否有雜物堆積影響設備操作，並應隨時

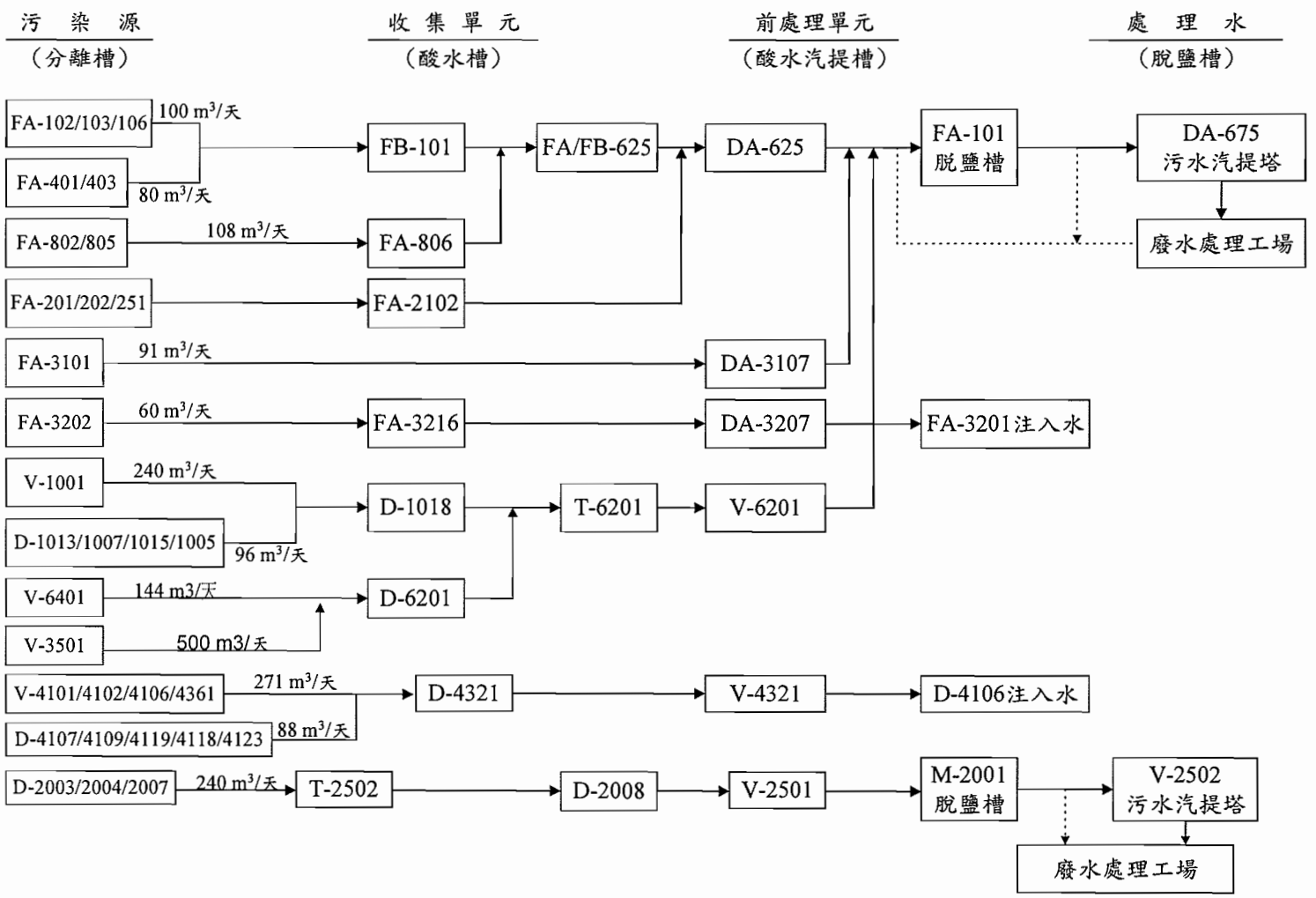


圖5.5.2-1 酸水收集處理系統流程圖

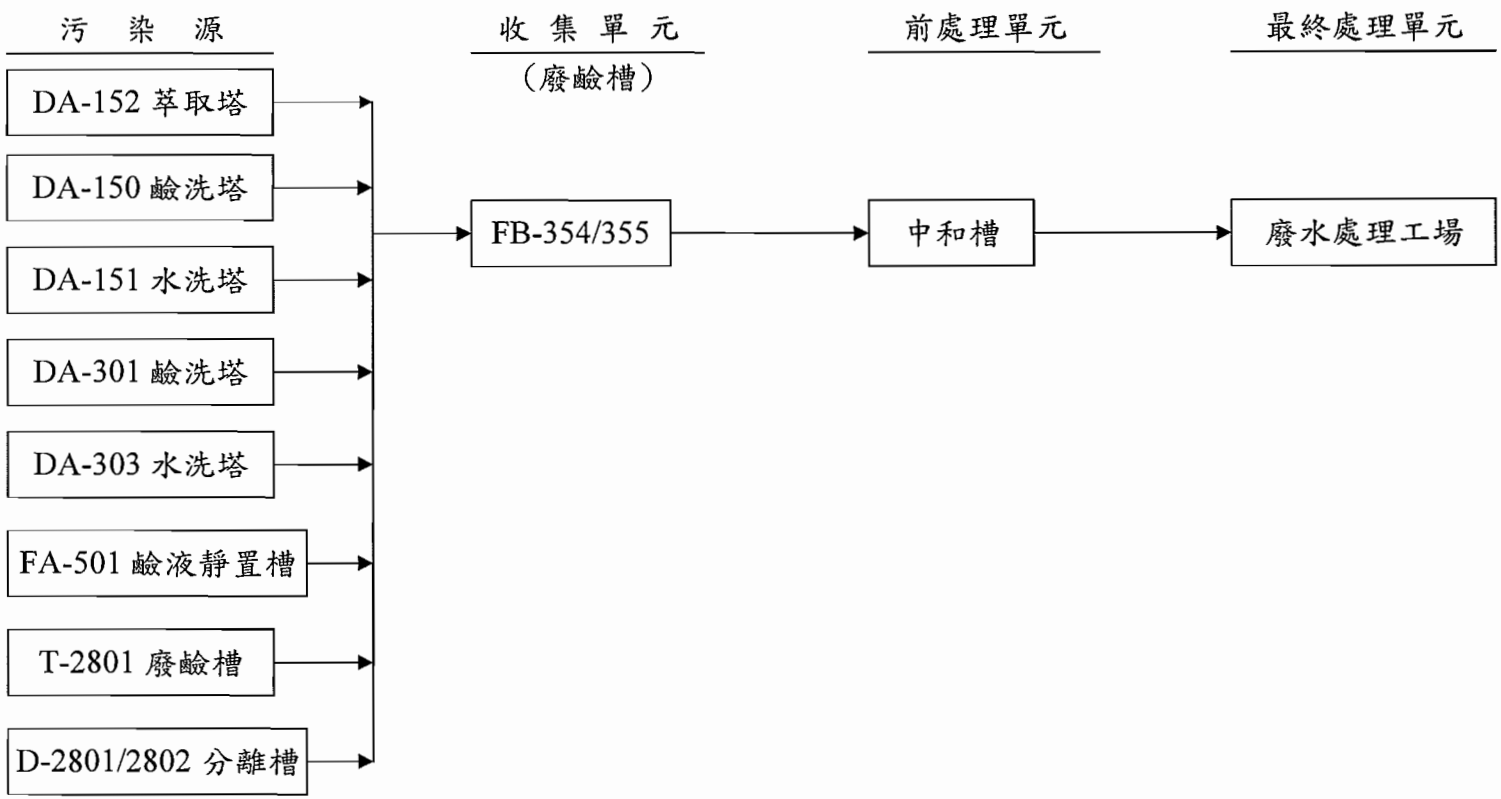


圖5.5.2-2 廢鹼收集及處理系統流程圖

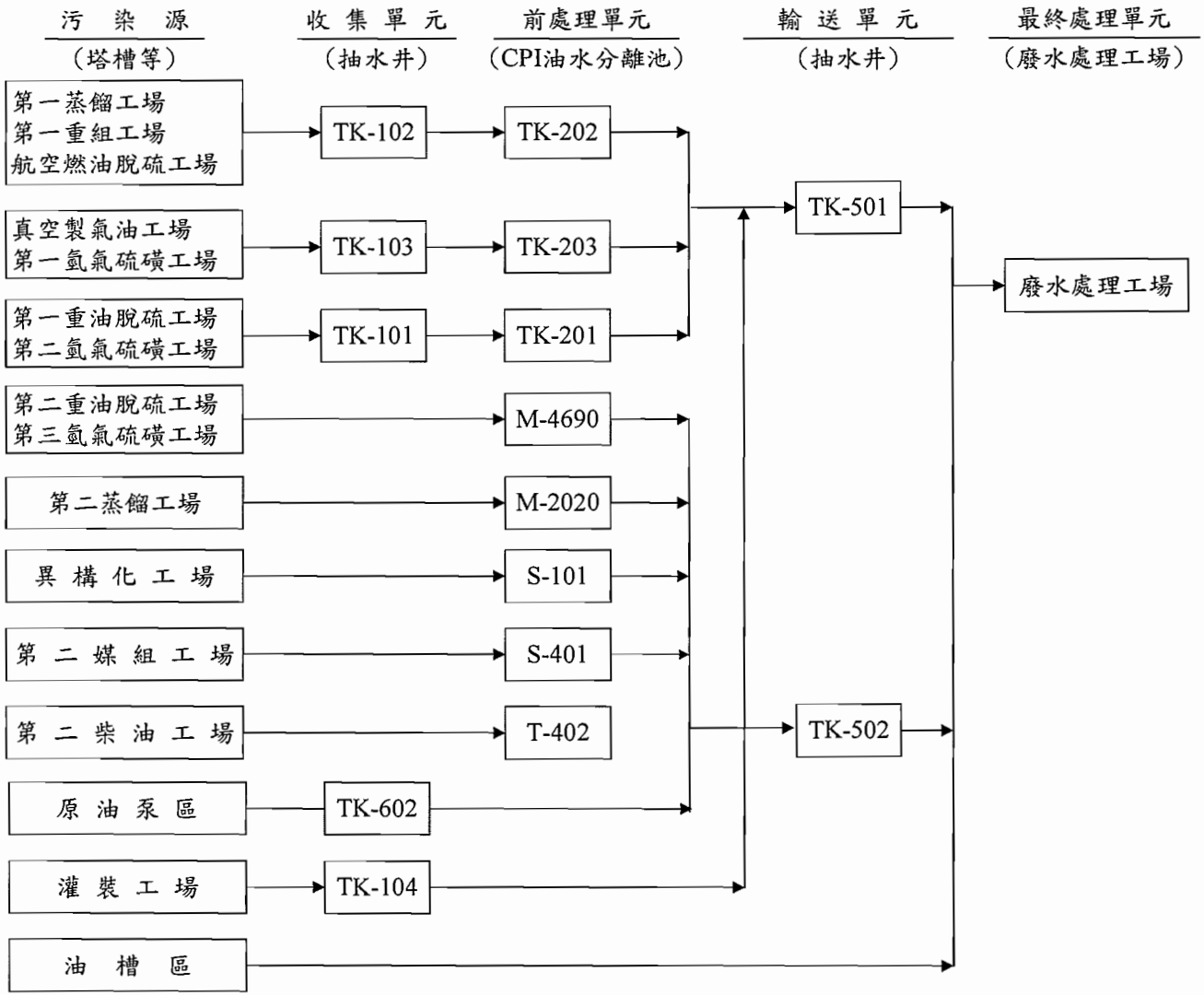


圖5.5.2-3 含油廢水收集處理系統流程圖

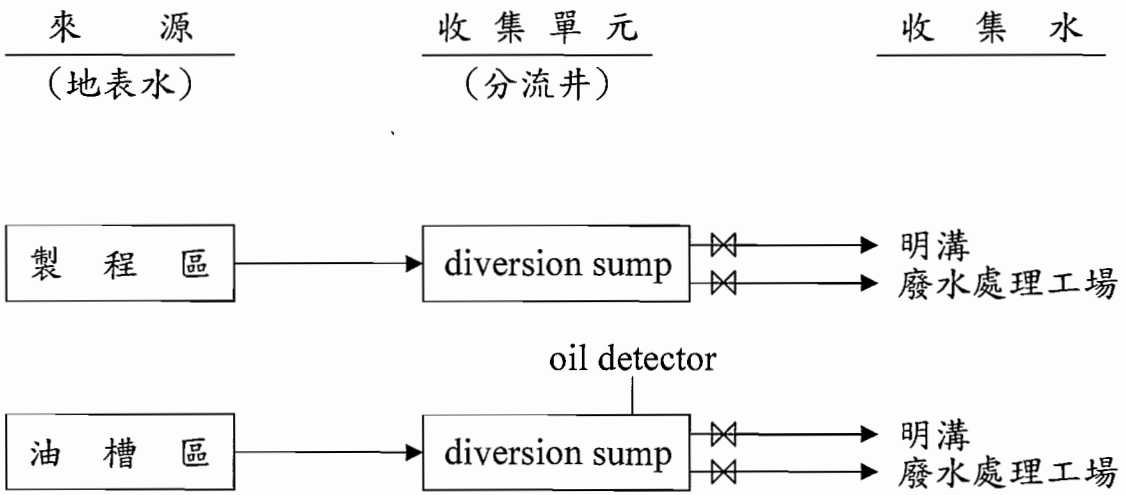
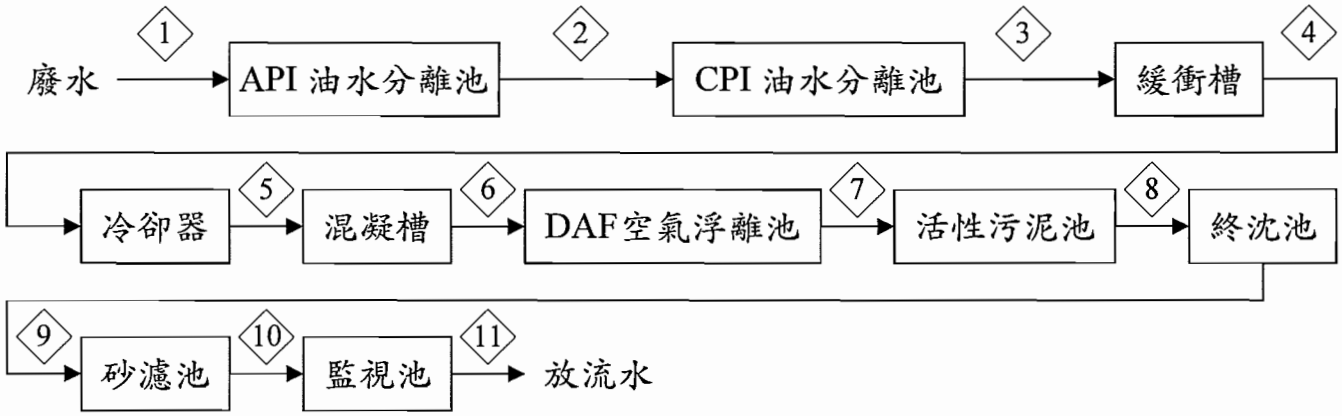


圖5.5.2-4 地表水收集處理系統流程圖



符號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
流量(CMD)	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
COD (ppm)	900	575	506	455	455	455	384	100	75	65	65
OIL (ppm)	250	77	38	34	34	34	10	7	2	2	2
酚 (ppm)	5	5	5	5	5	5	5	3	1	1	1

圖5.5.2-5 廢水工場流程圖

清理發現雜物，排水設備亦需定期保養維護以確保其功能能正常發揮。

2.為確保各閘門之操作、管理及維護，廠區各閘門編號、座落及轄區劃分並如表5.5.2-2。

表5.5.2-2 桃廠馬路兩側排水溝閘門編號、座落及轄區劃分

項次	閘門編號	設置地點	轄區部門
1	DG-01A/B	桃一路、西側圍牆(小北溝)	環保組
2	DG-02	中一路西側、桃一路	廢水工場
3	DG-03A/B/C/D	桃三路、西側圍牆(北溝)	消防隊
4	DG-04	桃四路南側、中一路	環保組
5	DG-05	中一路東側、桃四路	環保組
6	DG-06A/B/C/D	中一路西側、桃九路(南溝)	消防隊
7	DG-07	六號水塔西側、桃三路	第一媒組工場
8	DG-08	三號變電站西側、桃四路	第一媒組工場
9	DG-09	中四路東側、桃四路	第二重油工場
10	DG-10	中四路、桃四路南側	第二重油工場
11	DG-11A/B/C	五號水塔西側、中六路	第二媒組工場
12	DG-12	南炭儲運課辦公室東北側	南炭儲運課

(二)暴雨期間地表水排放

1.暴雨期間各部門應注意地表污染物因雨水沖刷而進入明溝系統，於暴雨初期(約30分鐘)各部門應特別小心巡視所轄區域地面污染物沖刷情形，遇有污染物進入明溝時即應立即圍堵並排至暗溝系統，同時各閘門所屬轄區人員亦應每小時巡視閘門及附近明溝排水情形，正常時為避免溢流情形應開啓閘門，惟當發現有油污等污染時則需隨時調整閘門開啓程度，保持一定水位以攔阻水面油污，並進行油污清除作業。

以95年3月23日豪雨期間桃廠依「地表水管理及豪大雨發生時緊急應變處理措施」之明/暗溝切換情形效果如表5.5.2-3，檢討如下：

(1)未實施時豪大雨緊急應變處理措施前：23日09時廢水緩衝槽A-720液位為11.14 m(每米約為2,000公噸廢水)，至該日20時為13.5m，液位上升2.36 m（平均上升速度0.214m/小時，428公噸/小時）。

(2)實施緊急變處理措施後：23日20時實施時緩衝槽A-720液位為13.5m，至24日15時為14.07 m（最高液位），液位上升0.57m（平均上升速度0.038m/小時，76公噸/小時）。

(3)由實施前/後數據資料顯示：液位平均上升速度由0.214 m/小時降

為0.038 m/小時（上升速度約為原來的17.8%）；況且23日夜間及24日上午之雨勢比23日白天大很多，但實施後緩衝槽A-720液位上升緩慢很多，可見本項措施有發揮實質效果。

表5.5.2-3 明/暗溝切換成效表

項 目	未實施明/暗溝切換前	實施明/暗溝切換後	減少幅度
平均上升速度	0.214 公尺/小時	0.038 公尺/小時	0.176 公尺/小時 (82%)
平均進水數量	428 公噸/小時	76 公噸/小時	352公噸/小時 (82%)

2.暴雨期間之非正常上班時間環保組所轄之閘門由消防隊人員巡視及操作。

3.暴雨期間因廢水工場負荷將瞬間增加許多，故油槽區若發現油污時不得立即排放至廢水工場，以免造成廢水工場無法負荷，而需先將含有油污雨水先行暫存於油槽區內，待暴雨過後再視廢水工場負荷情形慢慢排放。

(三)廢水工場緊急應變

1.豪大雨發生時，廢水工場依情況通報執行本緊急應變措施，上班時間通知環保組，下班時間通知安管中心。

2.豪大雨發生時，密切注意截流池液位LI-2158A/B變化，必要時前往截流池現場打開門板，監視液位變化及P-2199五台泵浦啓動狀況。

3.若豪大雨連續不止超過30分鐘，立即通報環保組(上班時間)或安管中心(下班時間)，連絡管轄單位將13個「明/暗溝切換處」（如表5.5.2-4及圖5.5.2-6）將雨水切換至明溝，以降低截流池負荷，豪大雨停止雨水緩衝槽液位下降後再通知環保組(上班時間)或安管中心(下班時間)，連絡管轄單位將13個「明/暗溝切換處」將雨水切換至暗溝並作成紀錄。

4.豪大雨停止後，統一由廢水工場依情況通報，上班時間通知環保組，下班時間通知安管中心，上述部門接獲廢水工場通知再連絡「明/暗溝切換處」之管轄單位，恢復原來正常狀態，但在實施中若有實施單位因情況特殊，發現直接排明溝之水質不佳有造成污染之虞時，可向廢水工場連絡後先行關閉。

表5.5.2-4 豪大雨發生時煉製操作區「明/暗溝切換處」位置及說明表

項次	切換處編號	管轄單位	連絡電話	設置地點	備註
1	明/暗溝切換處NO.1	南崁儲運課	2620、2613	暗溝緊急排放系統(TK-801)南側	
2	明/暗溝切換處NO.2	南崁儲運課	2613、2621	中一路、桃九路轉角(N區LocalCPI)	切換方式為「GA-2570/S」皆停泵
3	明/暗溝切換處NO.3	第一灌裝工場	2668、2682	中一路、柏油槽(F-802)西北側K-104)	切換方式為「GA-104A/B」皆停泵
4	明/暗溝切換處NO.4	第一重油脫硫工場	2225、2226	進料過濾器(M-1001)北側	
5	明/暗溝切換處NO.5	第一灌裝工場	2668、2682	硫磺槽(E-902)西南側	
6	明/暗溝切換處NO.6	第一媒組工場	2143、2145	加熱爐(BA-401)北側	該「明/暗溝切換」後，並開啓三號變電站西側「DG-08」閘門，及通知供水工場(TEL:2743)將六號水塔西側「DG-07」閘門開啓
7	明/暗溝切換處NO.7	第二重油脫硫工場	2215、2216	廢氣分液槽(D-4130)西側	
8	明/暗溝切換處NO.8	東區硫磺工場	2275、2276	污油槽(T-4691)西側	
9	明/暗溝切換處NO.9	異構化工場	2125、2126	廢氣分液槽(D-113)南側	
10	明/暗溝切換處NO.10	異構化工場	2125、2126	廢氣分液槽(D-113)南側	
11	明/暗溝切換處NO.11	第二媒組工場	2175、2176	油水分離槽(S-401)南側	
12	明/暗溝切換處NO.12	重油轉化工場	2335、2336	油鹼洗分離槽(D-7452)北側	
13	明/暗溝切換處NO.13	烷化工場	2345、2346	油水分離池(M-504)北側	切換方式為「P-601出口閥(排北溝)開啓」，「P-602出口閥(排暗溝)關閉」

說明：1.豪大雨發生時，廢水工場依情況通報執行本緊急應變措施，上班時間通知環保組，下班時間通知安管中心。

2.上述部門接獲廢水工場通知，立即連絡表格中「明/暗溝切換處」之管轄單位，檢查是否已切換改排明溝(或停泵)， 若仍未切換(或停泵)，請立即切換改排明溝(或停泵)，並追蹤執行情形。

3.豪大雨停止後欲恢復正常狀態，統一由廢水工場依情況通報，上班時間通知環保組，下班時間通知安管中心。

4.上述部門接獲廢水工場恢復正常通知，即連絡「明/暗溝切換處」之管轄單位，恢復原來正常狀態。

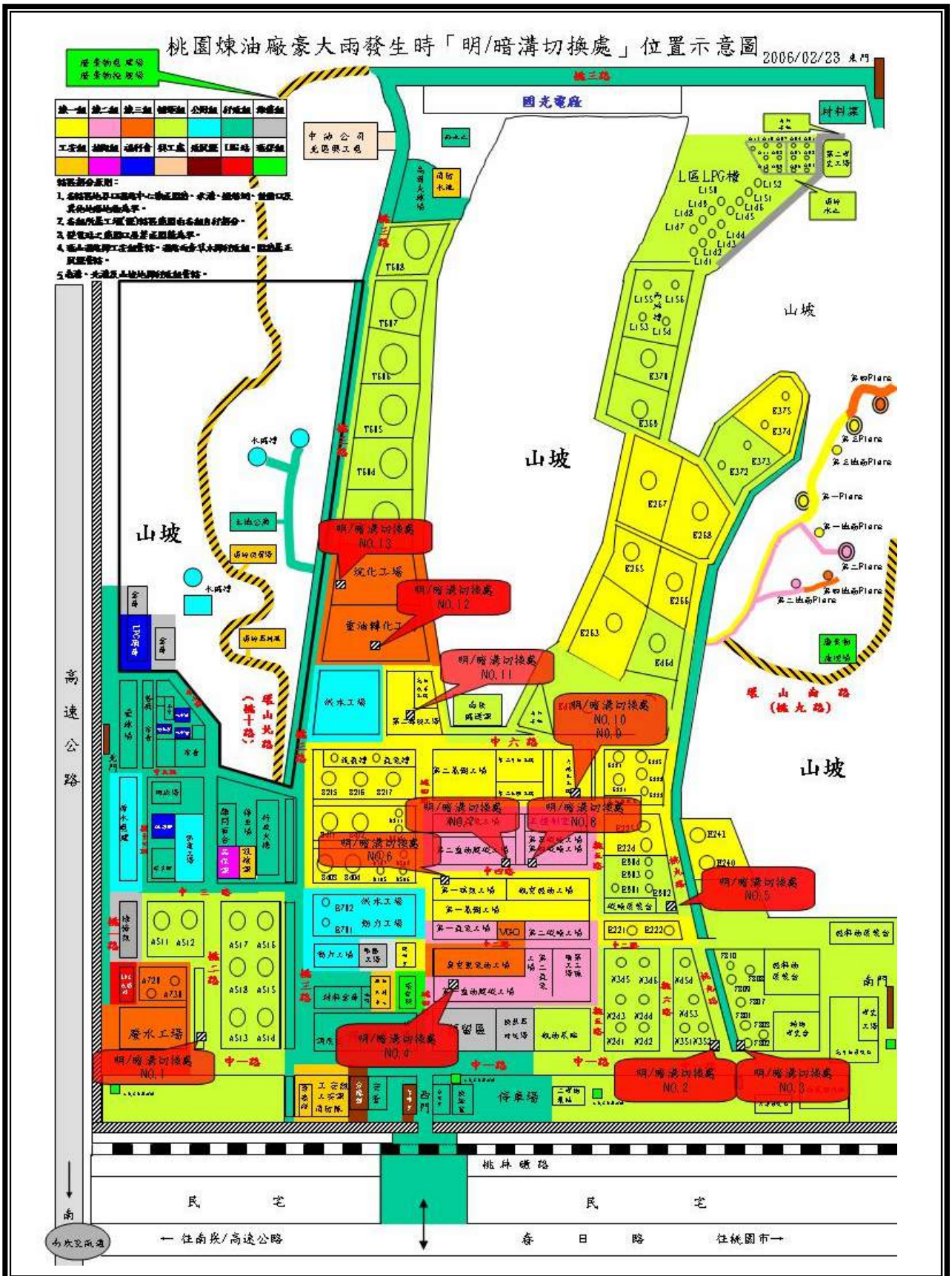


圖5.5.2-6 桃廠豪大雨發生時「明/暗溝切換處」位置

三、廢水改善

針對95年8月7日曾發生排放含油污水發生原因、改善措施補充說明如下：

(一)發生原因

廢水工場於95年8月7日晚間發現空氣浮除設施(DAF B座)異常，經維修組於現場緊急維修後發現其內之轉動圓盤銹蝕作動不良，無法即時修復，經重新焊接後於8月8日凌晨00:15修復完成，惟於此空氣浮除設施異常期間又遇截流池廢水抽水Pump P-2199 E故障，經緊急啓動備用之大型抽水Pump後因應，但因該備用Pump水量過大致緩衝槽內之污泥遭攪動而揚起排出至廢水處理單元，故於此二種不利因素影響下，造成廢水處理設施處理效率降低而無法有效處理廢水至放流水標準，並排放至南崁溪；前述抽水Pump P-2199 E並於8月8日上午11:20修復完成恢復操作。

(二)改善措施

1.因應本事故期間原廢水處理系統因仍殘留髒污廢水未處理完畢及緩衝槽尚未穩定等因素，各上游工場產生廢水務必需先小心處理後排放，尤其不符合原廢水規範之廢水絕不得排至廢水工場。

2.廢水工場除應儘速恢復廢水處理單元處理功能外，於操作時亦應嚴密監視緩衝槽排出廢水水質，遇有不良情形時應減少其排出水量，相關廢水處理措施之操作參數亦應隨之調整。

3.於廢水工場恢復其廢水處理能力前，除增加泵回方式重複再處理方式外，並可再輔以化學氧化方式處理，以避免造成污染。

4.廢水改善小組建議之各相關改善工作應速推動執行，尤其電聚浮除設備，應儘速執行（先行以租用方式辦理），以確實提高廢水處理能力。

5.於南崁溪旁本廠放流水插入口附近環境應速派人員予以整理，以避免因髒亂而造成附近民眾反感。

6.廢水工場浮渣處理槽(T-21502) 加熱能力不足，造成油、水及污泥等三成份分離效果不佳，請增配蒸汽管線，以使浮渣處理槽能縮短加熱時間達正常操作溫度及提高分離效果。

7.於颱風期間，各部門務必需依據廠內之『豪大雨發生時處理及應變處理措施』相關規定，落實該措施之13處閘門切換(或停泵)，以減少廢水工場負荷。

桃廠廢水場目前有55,000KL緩衝水槽容量，大約為7天緩衝能力，若

於緊急狀況時亦可就近臨時調度A區35,000KL燃料油槽當作緩衝水槽，然就95年曾發生所謂「廢水緩衝能力不足」原因，其並非設備設計容量不足，而係因為原桃廠二座廢水緩衝槽久未清淤，故致使暴雨發生時緩衝能力不足而使廢水工場負荷過大，針對此點桃廠已將其中一座A-720槽在95年9月30日完成將廢水及污泥暫送至A-514槽內，A-720槽目前已恢復其功能並可正常使用，另一A-730槽已洽台灣中油公司探採事業部，已於95年10月下旬到廠進行三相分離工作(亦包括A-514槽內廢水)。另爾後廢水工場操作時需將緩衝槽內累積之廢液及污泥列入管制，達一定高度後即需進行清理，以避免95年8月7日事件再發生。況原造成緩衝能力不足原因之槽內累積過多高濃度廢水，目前已陸續開放處理，廢水緩衝能力將明顯提升。

桃廠檢討95年間廢水水質不符合放流水標準之記錄中，因大雨或豪雨造成瞬間之龐大水量進入廢水工場致無法有效處理之因素所佔比例相當高，此點的確是造成放流水不合格之基本原因，而於大雨或豪雨期間增加之水量則係因地表水經暗溝方進入廢水工場，故於大雨或豪雨期間執行切換明/暗溝閥門方能確實阻絕雨水並進而改善進入廢水工場之水量；因此桃廠目前除透過良好之上游廢水工場管制及廢水單元操作管理外，桃廠亦已針對地表水及廢水工場於惡劣氣候下緊急應變計畫訂定有「地表水排放及管理程序」、「廢水工場異常狀況處理作業程序書」，處理原則以雨污水分流，乾淨雨水儘量進入明溝，採用「明/暗溝切換處」將雨水切換至明溝，以降低截流池負荷，避免進入暴雨緩衝槽，事實證明於執行上述相關計畫後，於多次之大雨或豪雨期間，桃廠廢水水量則無明顯劇增情形，可見在大雨或豪雨切換明/暗溝閥門確實能處理並避免廢水外洩現象，況再經過緩衝槽清淤後，目前已無廢水工場負荷過大的情形，亦如目前透過良好之上游廢水工場管制及廢水單元之操作及管理，桃廠放流水質COD平均濃度甚至已能達成50 mg/L以下，顯示廢水處理能力良好。

針對桃廠95年間廢水水質不符合放流水標準之情形，桃廠立即成立專責改善小組並自本廢水工場啓用自今所有因設備或人為操作不良等問題逐一徹底檢討及擬定相關改善計畫並確實執行後，目前水質已符合放流水標準，其COD濃度已能到達50 mg/l甚至更低(法規: 100 mg/l)，其廢水水質亦超越原先正常期間之品質，可見桃廠之廢水處理問題確已發現其缺失並改善完成，95年12月及96年1～4月放流水質統計如表5.5.2-5；然為確保廢水處理能力持續並能再改善，其後續相關廢水改善之各相關改善工作並皆已訂定改善完成時程並持續推動執行並已陸續完成，如增加浮除設備、斜板式沉降器、加熱設施及進行設備清理等，並如表5.5.2-6。

表5.5.2-5 桃園煉油廠95年12月及96年1～4月放流水質統計

年.月.日		項目	排放濃度(mg/l)		
			COD	SS	OIL
95	12	1	52	11	9
95	12	2	14	13	5
95	12	3	18	6	9
95	12	4	45	11	5
95	12	5	50	14	10
95	12	6	54	7	6
95	12	7	54	9	8
95	12	8	48	11	8
95	12	9	11	11	10
95	12	10	21	10	5
95	12	11	53	15	6
95	12	12	50	8	5
95	12	13	51	3	5
95	12	14	52	5	5
95	12	15	55	15	5
95	12	16	31	9	5
95	12	17	22	3	5
95	12	18	38	3	5
95	12	19	35	12	5
95	12	20	49	9	5
95	12	21	44	10	5
95	12	22	39	7	5
95	12	23	30	7	5
95	12	24	22	10	5
95	12	25	45	17	5
95	12	26	43	16	5
95	12	27	38	10	5
95	12	28	43	10	9
95	12	29	41	15	8
95	12	30	30	20	8
95	12	31	41	22	6
96	1	1	48	24	ND
96	1	2	62	10	ND
96	1	3	43	14	ND
96	1	4	40	10	10
96	1	5	38	8	10
96	1	6	32	5	ND
96	1	7	35	12	ND
96	1	8	43	25	ND
96	1	9	51	25	ND
96	1	10	55	16	ND
96	1	11	56	19	10
96	1	12	46	15	6
96	1	13	29	19	ND
96	1	14	35	7	ND
96	1	15	54	13	ND
96	1	16	45	11	7
96	1	17	45	13	ND
96	1	18	49	16	ND

表5.5.2-5 桃園煉油廠95年12月及96年1～4月放流水質統計(續一)

年.月.日		項目	排放濃度(mg/l)		
			COD	SS	OIL
96	1	19	44	7	ND
96	1	20	32	30	ND
96	1	21	51	13	ND
96	1	22	50	11	ND
96	1	23	43	15	ND
96	1	24	52	13	8
96	1	25	45	11	ND
96	1	26	49	15	6
96	1	27	26	15	ND
96	1	28	22	18	10
96	1	29	36	14	ND
96	1	30	41	7	ND
96	1	31	35	17	ND
96	2	1	39	25	5
96	2	2	43	12	5
96	2	3	23	17	5
96	2	4	28	18	5
96	2	5	40	19	5
96	2	6	36	8	5
96	2	7	39	9	5
96	2	8	43	10	5
96	2	9	37	5	5
96	2	10	31	6	9
96	2	11	36	11	10
96	2	12	44	7	9
96	2	13	50	10	5
96	2	14	36	6	5
96	2	15	46	16	5
96	2	16	29	10	5
96	2	17	78	12	5
96	2	18	35	10	5
96	2	19	37	9	5
96	2	20	10	23	6
96	2	21	95	20	8
96	2	22	87	13	5
96	2	23	92	14	5
96	2	24	75	9	5
96	2	25	11	13	6
96	2	26	58	7	5
96	2	27	39	14	5
96	2	28	55	15	5
放流水標準(mg/l)			100	30	10

表5.5.2-5 桃園煉油廠95年12月及96年1～4月放流水質統計(續二)

年.月.日		項目	排放濃度(mg/l)		
			COD	SS	OIL
96	3	1	34	9.0	6
96	3	2	25	8.0	5
96	3	3	33	8.0	7
96	3	4	10	10.0	5
96	3	5	46	15.0	5
96	3	6	26	20.0	5
96	3	7	30	11.0	5
96	3	8	29	7.0	5
96	3	9	89	25	10
96	3	10	24	12.0	5
96	3	11	22	5.0	8
96	3	12	36	9.0	5
96	3	13	31	6.0	5
96	3	14	32	9.0	5
96	3	15	34	12.0	5
96	3	16	32	5.0	5
96	3	17	13	19.0	5
96	3	18	20	12.0	5
96	3	19	36	11.0	5
96	3	20	20	10.0	5
96	3	21	48	13.0	5
96	3	22	34	11.0	5
96	3	23	39	8.0	5
96	3	24	22	26.0	7
96	3	25	18	17.0	9
96	3	26	44	14.0	5
96	3	27	35	7.0	5
96	3	28	42	9.0	5
96	3	29	49	28.0	5
96	3	30	43	18.0	6
96	3	31	26	10.0	5
96	4	1	14	8.0	5
96	4	2	41	8.0	5
96	4	3	41	11.0	7
96	4	4	29	11.0	5
96	4	5	21	14.0	5
96	4	6	31	26.0	5
96	4	7	26	25.0	5
96	4	8	33	11.0	5
96	4	9	26	10	5
96	4	10	38	5.0	6
96	4	11	34	14.0	5
96	4	12	37	16.0	5
96	4	13	38	7.0	5
96	4	14	45	12.0	5
96	4	15	21	8.0	5
放流水標準(mg/l)			100	30	10

表5.5.2-5 桃園煉油廠95年12月及96年1～4月放流水質統計(續三)

年.月.日		項目	排放濃度(mg/l)		
			COD	SS	OIL
96	4	16	50	9.0	5
96	4	17	41	20.0	5
96	4	18	45	21.0	5
96	4	19	48	10.0	5
96	4	20	49	13.0	6
96	4	21	20	21.0	5
96	4	22	15	20.0	5
96	4	23	38	14.0	5
96	4	24	27	8.0	5
96	4	25	26	2.0	6
96	4	26	14	15.0	5
96	4	27	50	7.0	5
96	4	28	18	9.0	5
96	4	29	20	12.0	5
96	4	30	58	12.0	5
放流水標準(mg/l)			100	30	10

表5.5.2-6 桃廠污水處理場改善措施及完成時程表

項次	改善措施	預計完成時間	實際完成時間
1.	放流水南崁溪插入口附近環境整理	95年8月11日	95年8月14日
2.	混凝槽調整加藥量	95年8月15日	95年8月15日
3.	截流池加配管線至油水分離設施	95年8月17日	95年8月17日
4.	電聚浮除設備，先行以租用方式辦理	95年10月31日	95年10月31日
5.	浮渣處理槽增加加熱設施	95年9月30日	95年9月30日
6.	浮渣處理設施延長操作時間	95年8月21日	95年8月21日
7.	油水分離設施清理	95年9月14日	95年9月14日
8.	增設斜板式沉降器	95年12月31日	95年12月15日
9.	廢水緩衝槽開放清理	96年3月31日	96年3月31日

另各項改善措施並如下說明:

(一)廢水工場浮渣處理槽(T-21502)加熱能力不足，造成油、水及污泥等三成份分離效果不佳，已增配蒸汽管線，以使浮渣處理槽能縮短加熱時間達正常操作溫度及提高分離效果。

(二)就桃廠二座廢水緩衝槽，其中一座A-720槽已於95年9月30日已將廢水及污泥完全清空並暫送至A-514槽內，A-720槽目前已恢復其功能並可正常使用，另一A-730槽已洽台灣中油公司探採事業部，並已於95年10月下旬到廠進行三相分離工作中(亦包括原A-720槽暫送至A-514槽內廢水)，另爾後廢水工場操作時需將緩衝槽內累積之廢液及污泥列入管制，達一定高度後即需進行清理，以避免如95年8月7日事件再發生。

(三)緊急請購一斜板式沉降器以去除粒狀物已安裝完成。

(四)評估於上游工場增加設置回收設備回收廢水，以提高煉製工場產生廢水品質，減少廢水工場負擔。

(五)另於值颱風期間，各部門依據廠內之「平常地表水管理原則」、「暴雨來臨前之措施」及「豪大雨發生時處理及應變處理措施」相關規定，落實各項管制措施，以減少廢水工場負荷。

未來第三重油加氫脫硫等工場於99年正式運轉後每日僅增加2,000 CMD廢水量(若加上四號鍋爐則為2400CMD)，依桃廠現有類似工場處理經驗該原廢水性質穩定易處理，經API/CPI前處理後併入現有廢水場處理即可，現有廢水工場目前每日廢水處理量約7,000~8,000 CMD，設計處理量為14,000 CMD，足以收納本開發案後廢水排放量。

由於水資源短缺日益嚴重，水資源分配不均，已造成枯水期時間越來越難以掌握，廢水工場廢水回收有急迫性與必要性。因此擬規劃3,000 CMD之廢水回收使用，可替代工業用水量兼收廢水放流水排放減量效益及可增加目前廢水場之處理能力。

執行進度則為於97年完成1,500 CMD 廢水回收使用，98年再完成1,500 CMD 廢水回收使用，並達3,000 CMD之廢水回收使用量，故進入廢水工場處理之廢水及放流水之水量亦可減少3,000CMD，其放流水氨氮排放量則可大幅降低約37.5%(以目前廢水處理量 8,000 CMD計)。

另亦因進入廢水工場水量減少37.5%，故其廢水生物單元之廢水處理能力亦因負荷減少而能更穩定及提升，而於含碳之有機污染物減少之條件下，其水質環境將利於硝化菌種穩定成長亦有助其硝化作用發生，對放流水氨氮之削減能力亦有幫助。

四、檢討與結論

桃園縣環保局已於95年10月12日聘請學者專家至桃廠進行廢水工場進行功能評鑑，其複評意見及建議如表5.5.2-7，其結論如下：

表5.5.2-7 桃廠廢水工場功能評鑑複評意見及建議

意見及建議	回覆說明
1.本污水處理廠由其處理流程及設計負荷看來，應為適當的設計，最大之問題為操作及設備故障無法發揮處理功能，造成放流水水質不能符合放流水標準。尤其廢水油脂在前處理(包括 CPI 及化學混凝單元)無法達到預定處理目標，使進入生物單元之油脂濃度過高，污泥吸附過量之油脂，因而降低污泥活性，嚴重時污泥完全死亡，污泥上浮流失，放流水水質變差。	感謝指導；本廠於 95 年 08 月 7 日廢水處理系統受緩衝槽浮渣物污染後，生物處理系統受到及極大損傷，目前雨污水緩衝槽編號A-720 已完成抽取泵送至另外一座油槽編號 A-514，前處理單元 API/CPI 皆已完全清理妥，生物污泥系統油脂已改善相當多，放流水油脂含量已符合法規標準（＜10mg/l）
2.建議建立化學混凝單元之最佳操作方式，包括最佳加藥量及油脂、COD、SS、BOD 之去除功能之數據。建議化學混凝及浮除單元之油脂濃度能降低到 30mg/L，最高不得超過 50 mg/L。	本廠每個處理單元之出流狀態皆有檢驗 COD，並算出其功能之去除率，以追蹤及掌握各處理單元狀態，目前化學混凝單元去除功能已完全恢復，浮除單元之油脂含量已每天化驗，已降低到 30mg/L 以下，浮除單元出流水尚佳。
3.生物處理單元之操作，建議建立適當之操作參數、如 F/M、MLSS、MLVSS，污泥之比攝氧率，污泥之顯微鏡觀察(原生動物數量及種類，污泥外觀是否有油污)、DO、pH 污泥齡等。目前污泥 MLSS 濃度高 5000~6000mg/l，先分析其比攝氧率量，若太低，宜增加廢棄污泥量，降低污泥濃度，提高污泥活性，此項操作條件，尚需考慮污泥沈降性之改善績效(包括沈澱池之污泥上浮問題)。	本廠目前生物處理單元建議建立適當之操作參數，污泥 MLSS 濃度控制在 2000~3000mg/l 之間，食微比（F/M）0.1-0.3， pH 7.2-8.2，依 COD:N:P＝150:5:1，污泥之顯微鏡觀察已不見油污，也皆有作原生動物數量及種類紀錄，目前尚多鞭毛蟲及膜帶蟲，尚為高負荷指標，不過已改善甚多，本廠已再投入菌種及老化的微生物去除，俟微生物成長到適當濃度及成熟度後將更為理想，目前本廠生物處理出流水，COD 已降至 109-130 mg/l，已漸入發揮正常去除功能之目標。
4.以目前未達到最佳操作清況下，放流水質濃度不能達到放流水標準，若要短時間降低放流水 COD 濃度，建議可以先以杯瓶試驗測試化學混凝方法，是否可以降低水質 COD 濃度，若可以降低到放流水標準,應可增設化學混凝單元，作為應變處理之設施,平時還是以原有處理程序加以處理便可。	本廠目前化學混凝單元去除功能已正常，惟放流水要短時間降低放流水 COD 濃度，已緊急採購一套斜板式快速沉澱系統，並於 95 年 10 月 5 日決標，本廠已積極進行，現場土木、管線、電力並亦同步施工中，故已於 95 年 12 月下旬完成測試、調整並列入使用。

意見及建議	回覆說明
5.建議建立操作之緊急應變手冊。	目前本廠廢水工場已建立「異常狀況處理作業程序書」，內含意外事故通報程序、緊急事故處理步驟、放流水品質異常處理步驟、豪大雨緊急處理步驟、停電緊急處理步驟、火災緊急處理步驟、颱風來襲緊急處理步驟等皆有詳述緊急應變措施之資料手冊。
6.應將廢水與地表逕流分開，並設置簡易的逕流水處理設施,避免流入廢水處理系統。或在一般廠區設置雨水截留與儲留設施(可考慮雨水利用) 。	煉製區地表雨污水分流，以避免雨水進入廢水系統之改善已進行執行改善中，並成立廢水改善小組會議執行改善追蹤，現場 Local CPI 水質情形每二星期取樣化驗一次，並納入廢水改善小組會議中追蹤；並已訂出豪大雨發生時「地表水管理及豪大雨發生時緊急應變處理措施」，一有豪大雨發生時立即落實執行本措施。
7.廢水處理效率穩定性不佳，應考慮執行系統成效評估(CPE)計劃，找出主要的成效限制因子，並優先順序逐步改善。	本廠已成立廢水改善小組，每二星期由廠長主持開會一次，因此無論上游工場源頭改善，廢水處理效率評估，皆有列出順序逐步改善及追蹤。
8.現有處理水量應可利用二列之其中一列處理即可，由二列處理反而無法完全符合原有設計考量，另外，部份處理程序應考慮繞流管線之設置與使用。	本廠廢水處理為二列方式並聯操作方式，主要目前本廠廢水處理量約 7000-8000 公噸/日，如一列操作無法負擔（一列最大處理量約 7000 公噸/日），況且生物處理單元尚為高負荷指標，即有機物尚未完全被微生物所分解，因此以二列操作操作，以較多微生物來處理更為恰當，如果放流水 COD 降低後，微生物負荷減輕後，將會降低污泥 MLSS 濃度，使水質控制在最佳及調整微生物負荷最佳之模式狀態。
9.應實際瞭解控制理論(cybernetics)之迴饋控制及系統操控所須之觀念與原則，再重新檢討現有的操作觀念與策略。	目前本廠已依廢水工場控制理論，即曝氣槽管控污泥濃度（MLSS）控制在 2000-3000ppm,食微比（F/M）0.1-0.3，pH 7.2-8.2，依 COD:N:P = 150:5:1 添加足量（磷肥）P 源(直接加入曝氣槽)。
10.應瞭解各處理程序前後之配合條件與	感謝指導，本廠於每個處理單元之出流

意見及建議	回覆說明
操作範圍，並以整廠之最終處理放流水質與成本來調控各個處理程序/單元之操作值。	狀態皆有檢驗 COD，並算出其功能之去除率，以追蹤及掌握各處理單元狀態，如發現處理不佳立即檢討及改善。
11.於初評現場查核結果，第四廢水經由一連串快混、慢混至 DAF 槽處理後，其水質 BOD 項目濃度僅 187mg/L，因此進入後續曝氣槽 BOD 濃度不高，使得微生物的馴養不易，造成曝氣槽 MLVSS 偏低狀況，因此建議以整體處理流程角度評估處理單元相互之間關係以尋找最佳處理效能。另曝氣槽深度較深，由於無法均勻曝氣，使得槽體角落有淤積污泥的狀況，且曝氣槽溶氧量不足（DO＝0.9 mg/L），建議定期監控曝氣槽溶氧量並加強曝氣。	目前本廠生物處理單元尚為高負荷指標，即有機物尚未完全被微生物所分解，MLSS 濃度控制在 2000~3000mg/l 之間，微生物的馴養已改善甚多，至於建議以整體處理流程角度評估處理單元相互之間關係以尋找最佳處理效能本廠列入考慮，至於曝氣槽溶氧量不足本廠每日皆有定期量測，目前氧量（DO），皆已足夠。
12.至其他正常操作之污水處理廠載運廢棄污泥回來投入曝氣池，以利植種微生物增加微生物總量，請用迴流污泥抽水機定時將沈澱池底部污泥反送回曝氣池。	本廠廢水工場生物系統（活性污泥曝氣槽）已洽本公司嘉義煉研所培養菌種投入，效果尚佳，至於迴流污泥大部份皆泵回曝氣池，但為控制 MLSS 濃度在 2000~3000mg/l 之間及適當污泥齡，因此也會妥善控制廢棄量。
13.於初評與複評現場查核結果，第四廢水在沉澱槽體部份浮泥上浮嚴重，非屬正常狀態，應加強改善。	沉澱槽體部份浮泥上浮，已抽至污泥濃縮池廢棄脫水，並妥善控制污泥齡及作 SVI 30 分鐘觀察紀錄，目前浮泥上浮已改善甚多。
14.建議定期妥善掌握各處理單元處理情形，定期做全廠的功能體檢，以適時掌握處理缺失，並提升處理能力、降低操作成本與風險。	本廠於每個處理單元之出流狀態皆有檢驗，並算出其功能之去除率，以追蹤及掌握各處理單元狀態，如發現處理不佳立即檢討及改善。

(一)桃廠廢水處理設施從設計上及以往操作水質等情況研判，現有廢水處理設施其功能確有足夠處理桃廠廢水之能力。

(二)桃廠放流水近期有部分超過放流水標準現象，乃因95年8月7日廢水處理系統受緩衝槽浮渣物污染後，生物處理系統受到油脂包覆以致微生物功能受到損傷及影響，桃廠已再投入菌種及去除老化的微生物，俟微生物成長到適當濃度及成熟度後，廢水處理設施即可恢復至原來功能，放流水水質亦可隨著大幅提高。(目前生物處理系統已恢復正常功能)

桃廠95年間廢水水質不符合放流水標準之情形確實造成環境及附近居民生活之影響，桃廠亦痛定思痛，就廢水處理單元逐一徹底進行檢討，亦因此作為方發現許多原即潛在之問題，並逐一改善，目前已能完全符合放流水標準。

而依據水污染防制法第四十條規定『事業或污水下水道系統排放廢（污）水，違反第七條第一項或第八條規定者，處新臺幣六萬元以上六十萬元以下罰鍰，並通知限期改善，屆期仍未完成改善者，按日連續處罰；情節重大者，得命其停工或停業，必要時，並得廢止其排放許可證、簡易排放許可文件或勒令歇業』。

即因桃廠屬大型工廠，於95年間亦確實有違反水污染防治法規定，已經桃園縣環保局列為重點管制工廠，故若再違反相同廢水排放規定時自將遭桃園縣環保局認定為情節重大者，即將遭受停工或停業之處罰，況桃園縣環保局亦已以依法嚴正告知桃廠，至96年6月間若再有任何發生不合格廢水進入河川現象時即將要求桃廠立即停工，故桃廠確於已有停工之約束及壓力之下，自當全力處理廢水並符合排放標準。

三、污泥處理

桃園煉油廠所生之生物及含油污泥經濃縮、暫存、調理、脫水後送至廠內流體化床焚化爐焚化處理，其灰渣則由廠內自行清運至桃廠衛生掩埋場進行掩埋處理，處理流程如圖5.5.2-7。

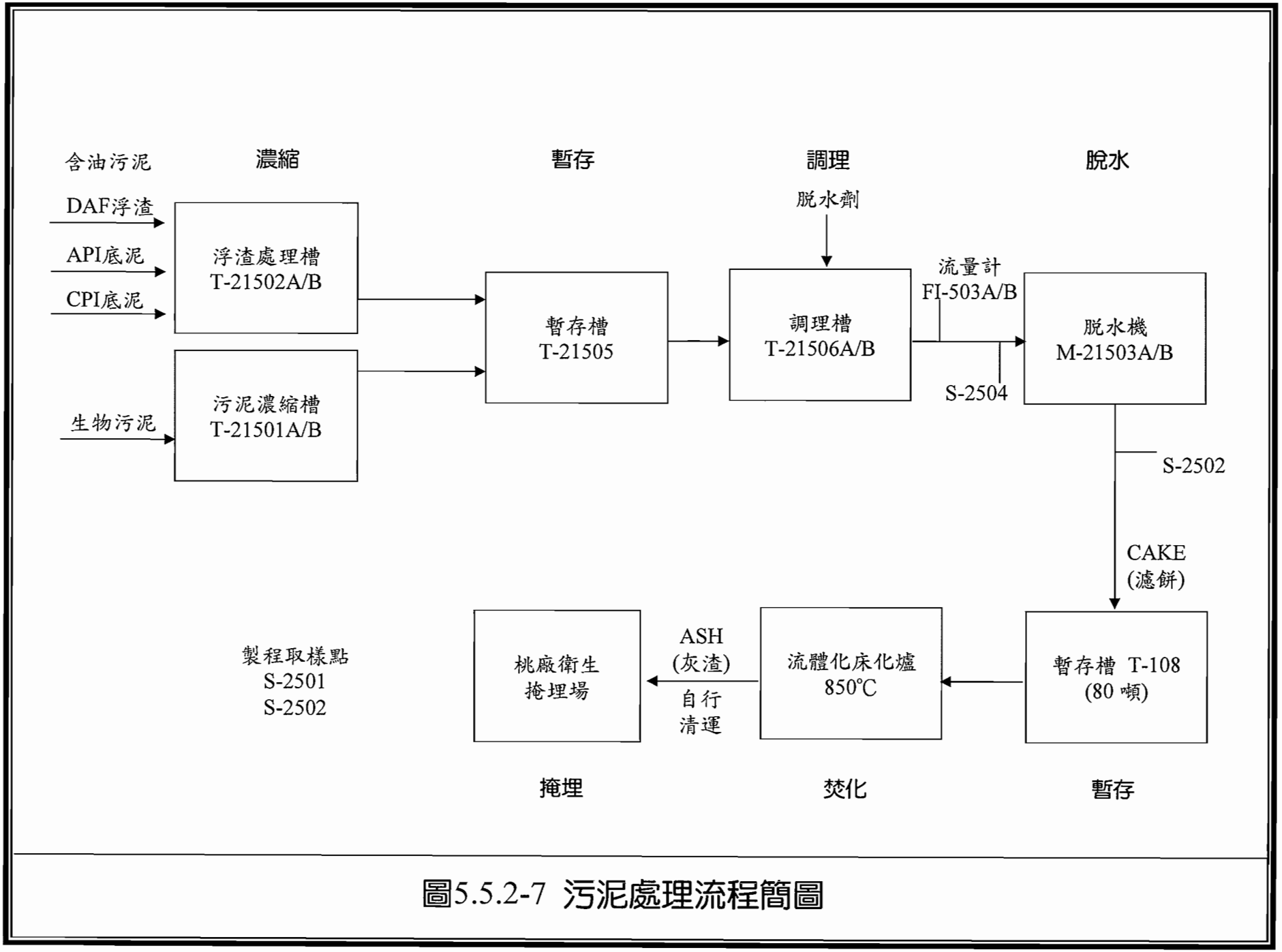


圖5.5.2-7 污泥處理流程簡圖

5.5.3 噪音

一、噪音源分佈狀況

桃廠主要可分為製程工場區、灌裝工場區、油槽區、廢水工場區、後山油槽區與行政區等部份。其主要的噪音產生源為製程工場的運轉設備，包括有：1RDS工場的噪音，產生源為加熱爐、渦輪機、風扇、馬達、泵浦壓縮機等，噪音量在67～100dB(A)之間。V.G.O.工場有泵浦、馬達、壓縮機、文氏管等噪音產生源，噪音量在74～97 dB(A)之間。第一蒸餾工場的噪音產生源則包括蒸汽排放、加熱爐、風扇及壓縮機，其噪音量在70～100 dB(A)。2RDS工場的噪音產生源為風扇、渦輪機、泵浦、蒸汽排放、鼓風機噪音量在68～95 dB(A)之間。另外動力工場、供水工場及廢水工場也有泵浦、壓縮機、馬達等噪音產生源。

除了上述煉製區各種噪音源分析外，為瞭解主要噪音源強度及範圍，參考「中油桃煉廠RFCC工場興建之氣象及污染調查報告」中之廠區等噪音線圖如圖5.5.3-1。由圖中顯示主要高噪音區為1RDS工場、2RDS工場及其附屬工場，其噪音量約為80～90分貝以上，尤以接近渦輪機、鼓風機等設備區域均屬高噪音區。此外，2RDS工場西北側之燃料油、氫氣等儲槽區，由於有管線蒸汽排放點產生80～90分貝之高噪音，也屬較高噪音源之區域。

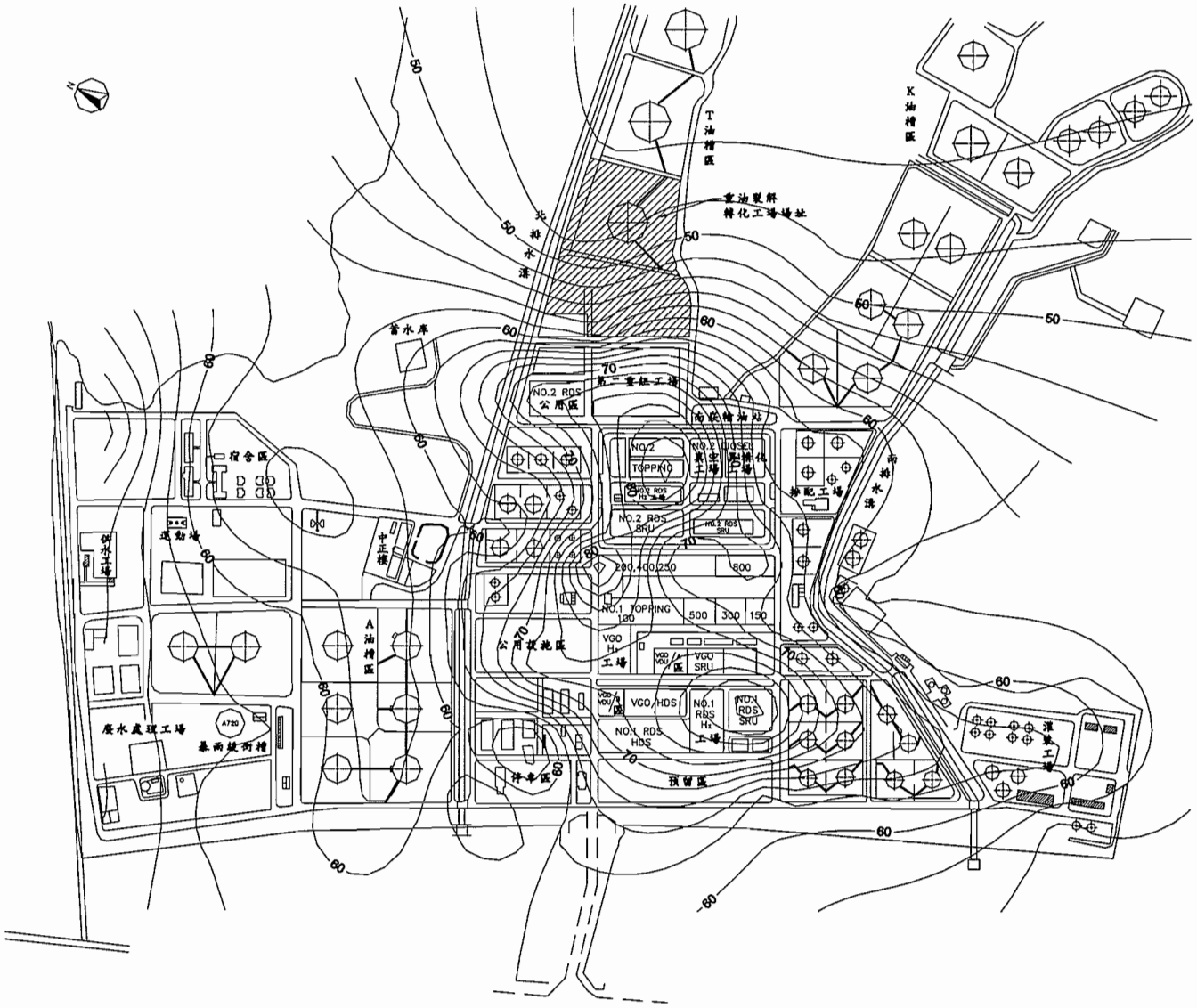
5.5.4 廢棄物

一、廢棄物來源及數量

桃廠廢棄物的來源包括油槽、煉製設備之維修保養、廢水處理、廢油回收、物料汰換及員工日常活動等，而產生之廢棄物種類則有油泥（油槽清洗、廢水處理）、爐渣（廢油回收）、浮渣、生物污泥（廢水處理）、廢蛇管、廢觸媒（物料汰換）、生活廢棄物（員工日常活動）及其他一般事業廢棄物（維修保養）等，93年廢棄物產生量如表5.5.4-1，93年共產生8,949.135公噸重廢棄物。

二、一般事業廢棄物處理現況

桃廠所產生之生活垃圾廢棄物，送至本廠焚化爐焚化。本廠亦積極參與桃園縣「垃圾減量資源回收」運動，因工作績效優異，獲得桃園縣環保局獎勵。目前本廠進行廢紙回收，同時從事廢電池回收工作，廠內各建物均設有廢電池回收桶，每月定期由環保組收集，送合格公司處理。



資料來源：台灣中油公司「重油轉化工場興建計畫環境影響說明書(定稿本)」，民國86年1月。

圖5.5.3-1 桃廠廠區等噪音線圖

三、事業廢棄物處理現況

桃廠為妥善貯存、清除、處理及處置各項廢棄物，於廠內設置有PCB貯存倉庫、廢觸媒堆置場、油泥回收設施、濾餅(脫水浮渣及生物污泥)減量處理設施、封閉掩埋場、二座衛生掩埋場、一般及有害事業廢棄物焚化爐各一座，其中封閉掩埋場目前尚未使用，由於桃廠暫無PCB廢棄物產生，故PCB貯存倉庫暫未使用，故桃廠各項廢棄物貯存、處理及處置設施均能符合相關法令規定，其污染防治設備彙整如表5.5.4-2。本廠所產生之廢觸媒及廢吸附劑產生現況如表5.5.4-3，說明如下：

(一)廢觸媒

桃廠對於廢觸媒之處理方式將朝向以原觸媒供應商回收、國內合法處理機構代處理、專案申請再利用及申請境外處理為原則。目前國內的合法廢觸媒處理機構包括福誼企業股份有限公司（乙級廢棄物處理機構，資源回收處理、台灣美加金屬股份有限公司（甲級廢棄物處理機構，資源回收處理）、凡實科技股份有限公司（甲級廢棄物處理機構，固定式熱裂解）、綠大實業股份有限公司(甲級廢棄物處理機構，焚化法及熔融法)及南亞塑膠工業股份有限公司麥寮總廠(甲級廢棄物處理機構，焚化處理)等甲類有五家，其他如轅碩環保股份有限公司（乙級廢棄物處理機構，掩埋處理）、旭遠科技企業股份有限公司（乙級廢棄物處理機構，掩埋處理）、倫鼎股份有限公司（乙級廢棄物處理機構，焚化處理）、雄衛股份有限公司（乙級廢棄物處理機構，掩埋處理）、瑞億環保工程有限公司（乙級廢棄物處理機構，掩埋處理）等乙類有五家。除福誼公司外，未來亦可能有其他新設合格之廢棄物代清除及代處理廠商可供選擇，且於委託處理時，將要求處理業者使用遞送單聯制度，以確實追蹤廢觸媒之最終處置。

94年桃廠委託福誼企業股份有限公司以資源回收方式回收廢觸媒所含之貴重金屬，屬於境內處理。其他如廢沸石觸媒交由瑞斯科實業股份有限公司以資源化再利用處理。故廢觸媒之處理與處置以原廠回收再生為優先考量，且因貴重金屬價格暴漲，原本不具回收價值之觸媒，也可以出售給資源化再利用之合法廠商處理，以94年度卸出廢觸媒5,017公噸，其中資源回收金屬1,492公噸(佔29.74%)，公告再利用3,354公噸(佔66.85%)，掩埋處理171公噸(佔3.41%)，顯示桃廠廢觸媒已經以資源回收及再利用為主要處理方式(佔96.59%)。

表5.5.4-1 93年桃廠事業廢棄物產生量及處理量資料表

項目編號	廢棄物代碼	廢棄物名稱	產生量(公噸重)	處理量(公噸重)	累計貯存量(公噸重)	最終處置機構
01	A-6401	石油煉製業之原油貯槽底泥	350.230	350.230	0.000	高廠焚化爐
02	C-0170	鉛蓄電池	1.700	1.700	0.000	鴻旭及泰維回收
03	C-0171	含鎘電池	0.000	0.000	0.000	
04	C-0599	可燃感染性事業廢棄物混合物	0.088	0.088	0.000	嘉德公司處理
05	C-0699	不可燃感染性事業廢棄物混合物	0.000	0.000	0.000	
06	C-0901	廢鉛	2.525	2.525	0.000	泰銘公司處理
07	D-0201	廢離子交換樹脂	0.000	0.000	0.000	
08	D-0299	廢塑膠混合物	0.000	0.000	0.000	
09	D-0399	廢橡膠混合物	0.000	0.000	0.000	
10	D-0403	廢保溫材料	198.065	198.065	0.000	輳碩公司處理
11	D-0501	廢耐火材	111.460	111.460	0.000	綠潔/輳碩處理
12	D-0502	廢砂石	0.000	0.000	0.000	
13	D-0503	廢土	96.750	96.750	0.000	自行掩埋
14	D-0599	土木或建築廢棄物混合物	0.000	0.000	0.000	
15	D-0901	有機性污泥	946.400	946.400	67.270	廢水工場焚化
16	D-0902	無機性污泥	348.280	348.280	0.000	自行掩埋
17	D-0903	非有害油泥	2.200	2.200	0.000	自行掩埋
18	D-0999	污泥混合物	95.240	95.240	0.000	自行掩埋
19	D-1199	一般性飛灰或底渣混合物	125.520	125.520	0.000	自行掩埋
20	D-1202	非有害礦砂	365.720	365.720	0.000	自行掩埋
21	D-1399	其他單一非有害廢金屬或金屬廢料混合物	0.000	0.000	0.000	
22	D-1499	其他單一非有害觸煤或其混合物	1632.660	1632.660	10.500	福誼/輳碩處理
23	D-1801	生活垃圾、市場垃圾	727.770	727.770	0.000	自行焚化及輳碩公司處理
24	D-2299	廢攝影膠片(卷)(含X光膠光)混合物	0.000	0.000	0.000	
25	R-1402	廢沸石觸煤	3944.527	3944.527	0.000	台泥蘇澳廠利用
總計			8949.135	9009.436	77.770	

註：1.一般垃圾，指一般事業廢棄物(辦公室垃圾、廚餘)併入一般廢棄物處理者。
2.廢鉛包括廢鉛封。　3.廢白土，分子篩納入非有害廢觸煤。

表5.5.4-2 桃廠事業廢棄物污染防治設備一覽表

設備名稱	設計規範/容量	處理效率
生物污泥脫水機	帶濾式，7.5 噸/小時	脫水效率 >80%
DAF 脫水機	帶濾式，7.5 噸/小時	脫水效率 >90%
堆置場	7390 m^3	暫存
NO.1 衛生掩埋場	4500 m^3	最終處置
NO.2 衛生掩埋場	第一階段，高程 130 m^3，5420 m^3 第二階段，高程 140 m^3，15290 m^3	最終處置
封閉掩埋場	3100 m^3	最終處置
廢油處理工場(沙崙)	32 kl/天	HC 回收率 70~90%，24kl/天
一般事業廢棄物焚化爐	390 公斤/小時	減量
有害事業廢棄物焚化爐	1 公噸/小時	苯破壞率>99.9%
廢水污泥焚化爐	390 公斤/小時	減量 90%

表5.5.4-3 桃園煉油廠廢觸媒及廢吸附劑產生現況

工場	設備名稱	設備編號	產生原因	主要成份	填充量(頻率)	處理方式
第一蒸餾	乾燥器	FF-150A/B	吸附劑飽和	Al_2O_3	5.50 公噸/3 年	委託合格代處理業
第一媒組	反應器	DC-201	觸媒老化	Co-Mo	22.68 公噸/10 年	委託合格代處理業
第一媒組	反應器	DC-250	觸媒老化	ZmO	5.4 公噸/10 年	委託合格代處理業
第一媒組	反應器	DC-251	觸媒老化	Pt, Re	4.1 公噸/10 年	廠商回收貴金屬
第一媒組	反應器	DC-252	觸媒老化	Pt, Re	6.70 公噸/10 年	廠商回收貴金屬
第一媒組	反應器	DC-253	觸媒老化	Pt, Re	11.30 公噸/10 年	廠商回收貴金屬
第一媒組	反應器	DC-254	觸媒老化	Pt, Re	29.6 公噸/10 年	廠商回收貴金屬
第一柴油加氫脫硫	反應器	DA401	觸媒老化	Co-Mo	24.90 公噸/10 年	委託合格代處理業
眞空製氣油	反應器	DC3201	觸媒老化	Co-Mo	62.3 公噸/3~10 年	委託合格代處理業
眞空製氣油	胺液過濾器	FD3202	吸附劑飽和	活性碳	2.5 公噸/2~3 年	委託合格代處理業
第一氫氣硫磺	反應器	DC3401	觸媒老化	Al_2O_3, SiO_2	15.2 公噸/4~5 年	委託合格代處理業
第一氫氣硫磺	反應器	DC3402	觸媒老化	Al_2O_3, SiO_2	15.2 公噸/4~5 年	委託合格代處理業
第一氫氣硫磺	反應器	DC3403	觸媒老化	Al_2O_3, SiO_2	15.2 公噸/4~5 年	委託合格代處理業
第一氫氣硫磺	反應器	R3501	觸媒老化	Co-Mo	14.10 公噸/4~5 年	委託合格代處理業
第一氫氣硫磺	反應器	R3002	觸媒老化	Cus	7.98 公噸/4~5 年	委託合格代處理業
第一重油脫硫	反應器	R-1001	觸媒老化	CoO,MoO_3, Al_2O_3, SiO_2	25 公噸/2 年	委託合格代處理業
第一重油脫硫	反應器	R-1002	觸媒老化	CoO,MoO_3, Al_2O_3, SiO_2	135 公噸/2 年	委託合格代處理業
第一重油脫硫	反應器	R-1003	觸媒老化	CoO,MoO_3, Al_2O_3, SiO_2	140 公噸/2 年	委託合格代處理業
第一重油脫硫	反應器	R-1004	觸媒老化	CoO,MoO_3, Al_2O_3, SiO_2	150 公噸/2 年	委託合格代處理業
第二氫氣	反應器	R-2201	觸媒老化	Co, Mo	2.2 公噸/7~10 年	委託合格代處理業
第二氫氣	反應器	R-2202	觸媒老化	ZnO	17.4 公噸/3~4 年	委託合格代處理業
第二氫氣	反應器	R-2203	觸媒老化	ZnO	17.4 公噸/年	委託合格代處理業
第二氫氣	反應器	R-2204	觸媒老化	Cr_3O_3,Fe_2O_3	26.4 公噸/7~10 年	委託合格代處理業
第二氫氣	重組爐	F-2201	觸媒老化	MgO, NiO_2	16 公噸/5~7 年	委託合格代處理業
第二硫磺	反應器	R6301	觸媒老化	Al_2O_3,SiO_2, Na_2O, Fe_2O_3	27.9 公噸/5~7 年	委託合格代處理業
第二硫磺	反應器	R6302	觸媒老化	Al_2O_3,SiO_2, Na_2O, Fe_2O_3	27.9 公噸/7~10 年	委託合格代處理業

表5.5.4-3 桃園煉油廠廢觸媒及廢吸附劑產生現況(續)

工場	設備名稱	設備編號	產生原因	主要成份	填充量(頻率)	處理方式
第二硫磺	反應器	R6303	觸媒老化	Al_2O_3,SiO_2, Na_2O, Fe_2O_3	27.9 公噸/7~10 年	委託合格代處理業
第二硫磺	反應器	R6401	觸媒老化	CoO,MoO_3	33.0 公噸/5~7 年	委託合格代處理業
第二硫磺	反應器	R6402	觸媒老化	CuO, Bi_2O_3	13.0 公噸/5~7 年	委託合格代處理業
第二重油脫硫	反應器	R4101	觸媒老化	Al_2O_3, Ni, Mo, V, Fe	20.5 公噸/1~1.5 年	委託合格代處理業
第二重油脫硫	反應器	R4102	觸媒老化	Al_2O_3, Ni, Mo, V, Fe	74.5 公噸/1~1.5 年	委託合格代處理業
第二重油脫硫	反應器	R4103	觸媒老化	Al_2O_3, Ni, Mo, V, Fe	74.5 公噸/1~1.5 年	委託合格代處理業
第二重油脫硫	反應器	R4104	觸媒老化	Al_2O_3, Ni, Mo, V, Fe	74.5 公噸/1~1.5 年	委託合格代處理業
航空燃油加氫脫硫	反應器	DC-801	觸媒老化	Co, Mo	17.6 公噸/5~7 年	委託合格代處理業
航空燃油加氫脫硫	純化裝置	A5501~A5506	觸媒老化	SiO_2,Al_2O_3, 活性碳	141.9 公噸/7~10 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	反應器	R4201	觸媒老化	Co, Mo	0.9 公噸/8 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	吸收器	R4202	吸附劑飽和	ZnO	24.1 公噸/年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	吸收器	R4203	吸附劑飽和	ZnO	24.1 公噸/6 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	轉化器	R4204	觸媒老化	Ni, Mg	6.5 公噸/6~8 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	轉化器	R4205	觸媒老化	Ni, Mg	2.5 公噸/8~10 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	轉化器	R4206	觸媒老化	Fe_2O_3, Cu, $Cr0_3$	13.9 公噸/10 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	純化器	M4201	吸附劑飽和	沸石，活性碳	104.3 公噸/10 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	反應爐	F4201	觸媒老化	R67(Ni)	7.5 公噸/7 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	反應爐	R4341	觸媒老化	Al_2O_3，促進劑	7.5 公噸/4 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	反應爐	R4342	觸媒老化	Al_2O_3，促進劑	7.5 公噸/6 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	反應爐	R4343	觸媒老化	Al_2O_3，促進劑	7.5 公噸/6 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	反應爐	R4344	觸媒老化	Co, Mo	9.7 公噸/6~8 年	委託合格代處理業
第三氫氣硫磺	反應爐	R4362	觸媒老化	CuO,Bi_2O_3	5.4 公噸/10 年	委託合格代處理業
異構化	反應器	R101	觸媒老化	Co, Mo	6.0 公噸/5 年	委託合格代處理業
異構化	反應器	R102/R103	吸附劑飽和	Co, Mo	13.0 公噸/5~7 年	委託合格代處理業
異構化	吸附槽	A101/A102	吸附劑飽和	分子篩吸附劑	23.0 公噸/7~7 年	委託合格代處理業
異構化	吸附槽	A103	吸附劑飽和	ZnO 吸附劑	14.0 公噸/2~4 年	委託合格代處理業
異構化	吸附槽	A101~A107	吸附劑飽和	分子篩吸附劑	72.0 公噸/5~7 年	委託合格代處理業
異構化	乾燥器	X101	吸附劑飽和	分子篩吸附劑	2.5 公噸/5~7 年	委託合格代處理業
第二柴油	反應器	R-101	觸媒老化	Co, Mo	120 公噸/2~4 年	委託合格代處理業
NO.2 CCR	反應器	R-201~R-204	再生磨耗	Al_2O_3，Pt，促進劑	3.8 公噸 n/年	連續再生時收集
NO.2 CCR	反應器	R-101	觸媒老化	Co, Mo	35 公噸/5~10 年	委託合格代處理業
NO.2 CCR	乾燥器	M-301	乾燥劑	Al_2O_3	800 kg/1~3 年	委託合格代處理業
NO.2 TOPPING	乾燥塔	M-2814 A/B	性能衰退或開放檢查	Al_2O_3	14000 kg/5 年	委託合格代處理業

備註：1. 廢觸媒產生量因各工場操作時間及吸附飽和程度之不同而有異，本表以填充量表示。
2. 每年較大之廢觸媒產生源為重油脫硫工場。

(二)油泥：油槽因應法規要求須定期開於檢查時，油槽清洗所產生可泵動之油泥經三相分離機處理後，油入廢油工場回收油料，廢水入廢水工場處理，油泥濾餅入本廠之旋轉窯有害事業焚化爐焚化處理。

(三)CPI油泥：脫水後送至焚化爐焚化。

(四)DAF浮渣：脫水後送至焚化爐焚化。

(五)生物污泥：脫水後送至焚化爐焚化。

(六)廢硫磺、廢白土、廢保溫材料進衛生掩埋場或由合格代清理業處理。

(七)其它無害廢棄物進衛生掩埋場。

四、廢棄物處理流程

目前桃廠廢棄物之清除、處理方式包括自行清除、處理、處置及委託合格代清除、處理機構代為清理，流程如圖5.5.4-1，經常性產出或產生量多或本廠無法自行清理的事業廢棄物，先行貯存桃廠堆置場(如油泥殘渣、廢觸媒、感染性醫療廢棄物、混合五金等)，俟累積一定量後，再由委託合格清理機構，依合約規定的時間頻率至桃廠清理，清運前、後並依規定向環保主管機關申報。

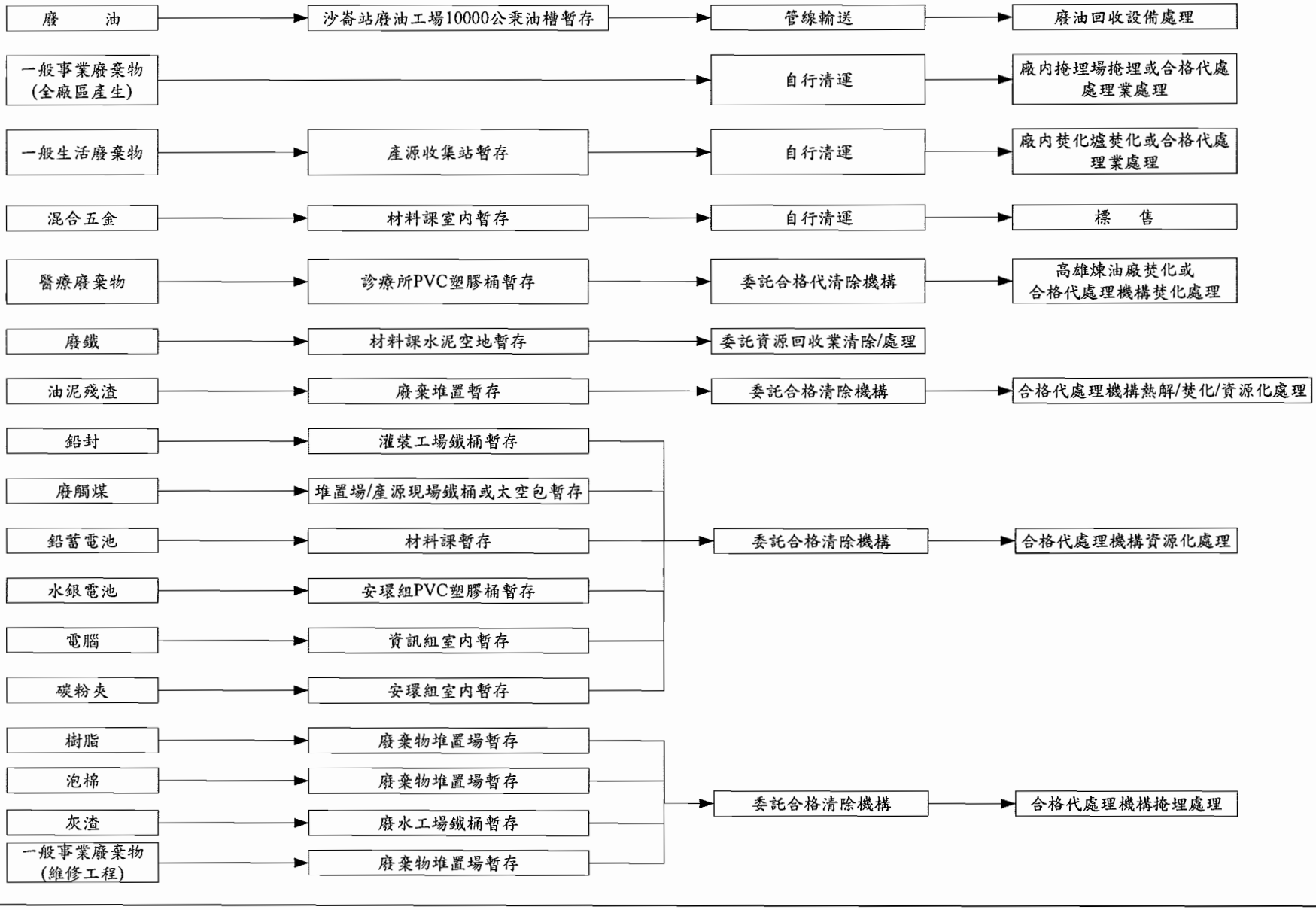


圖5.5.4-1 桃廠廢棄物清除處理流程圖

5.6 桃廠環境保護措施及檢討

桃園煉油廠對於污染防治及環境保護工作極為重視，無論對廢水、廢氣、噪音、土壤及地下水與廢棄物等都嚴格控制，期使污染減至最低；並由於全體同仁的共識與努力，不斷地研究發展，更新設備、改進操作、美化環境，使得本廠環境保護工作獲得各界及主管機關之肯定。

且為落實本廠環境保護政策，本廠早於八十五年起即積極進行ISO14001之認證工作，經全廠員工之努力，迄今每年皆能通過主管機關之追查，使本廠環境保護工作成效獲得更具體之肯定，並進而使本廠之環境保護工作邁入另一新的里程碑。

一、環境政策

本廠環境政策由工安環保組依據總公司之環境政策，衡量本廠實際狀況，召集會議研擬細節確定。茲就上述環境政策說明如下：

(一)符合法規—符合相關的環保法令規章以及其他要求事項

(二)污染預防—採用低污染性用料並維護及改善環境

(三)減廢節能—減少廢棄物產生，並推動能源及資源之合理化利用

(四)全員參與—舉手之勞做環保，公害污染必可少

(五)持續改善—環保經濟兼籌並顧，持續改善永續經營

二、空氣污染防制

空氣污染為各石化煉油廠最主要之污染之一，就此，本廠即針對各項空氣污染改善，減少揮發性有機氣體及臭味排放並完成排煙脫硝、排煙脫硫及油氣回收設備等之改善，油槽區並亦完成浮頂增修工作以防止揮發性有機氣體逸散，另就廢水處理製程所產生之廢氣除予以加蓋外並設置觸媒焚化爐予以焚化，其防制工作則包括：

(一)增加燃料氣使用量。

(二)使用更低硫份燃料油。

(三)使用低污染燃燒器(LOW NOx BURNER)

(四)加裝排煙脫硝污染防制設備(De-NOx)。

(五)加裝排煙脫硫污染防制設備(De-SOx)。

(六)油槽完成浮頂增修工作。

(七)廢水處理製程所產生之廢氣除予以加蓋外並設置觸媒焚化爐予以焚化。

(八)加強VOC管制之元件洩漏管理、儲槽檢查及新設油氣回收設備。

(九)執行汽油含苯量減少計畫。

三、臭味部分

桃廠對各臭味污染源改善情形如下：

(一)製程操作區

1.每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理

2.開口管線加蓋

3.設置尾氣高溫焚化爐

4.增加燃料氣使用量

(二)儲槽區

1.錐頂槽改浮頂

2.每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理

(三)灌裝區

1.灌裝區增設回收率>85%之油氣回收設備

2.每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理

(四)廢水處理區

1.廢水處理單元加蓋

2.設置廢氣觸媒焚化爐

四、廢水部份

為因應工場所產生之廢水處理需要及更有效降低廢水污染，本廠亦重新建造處理量達14,000公噸/日之廢水工場一座，並已於八十六年正式開始運轉，其廢水污染物除已明顯降低外，亦遠低於國家排放標準。

另就製程管理部份，本廠製程廢水、酸水、廢鹼、含油廢水、油槽排水及地表水等皆分別有其前處理系統以減少廢水工場負荷，另並針對現場排水改善，減少地表水進入廢水工場，水資源回收再利用，減少放流水排放及加強人員操作等皆能確保廢水污染控制及處理成效，且為改善本廠沙崙儲運站航燃區之廢水問題，亦配置專管將廢水送至沙崙儲運站內廢水工場處理，各改善項目並包括：

(一)興建完成處理量達14,000公噸/日廢水工場。

(二)加強現場操作管理，定期執行現場水質檢測及控制。

(三)落實污雨水分流。

(四)進行水資源回收再利用工作。

(五)油槽切水前處理。

(六)上游工場廢水前處理。

五、海域水質

桃廠於95年8月7日排放含油污水發生原因、改善措施補充說明如下:

(一)發生原因

廢水工場於95年8月7日晚間發現空氣浮除設施(DAF B座)異常，經維修組於現場緊急維修後發現其內之轉動圓盤銹蝕作動不良，無法即時修復，經重新焊接後於8月8日凌晨00:15修復完成，惟於此空氣浮除設施異常期間又遇截流池廢水抽水Pump P-2199 E故障，經緊急啓動備用之大型抽水Pump後因應，但因該備用Pump水量過大致緩衝槽內之污泥遭攪動而揚起排出至廢水處理單元，故於此二種不利因素影響下，造成廢水處理設施處理效率降低而無法有效處理廢水至放流水標準，並排放至南崁溪；前述抽水Pump P-2199 E並於8月8日上午11:20修復完成恢復操作。

(二)改善措施

1.因應本事故期間原廢水處理系統因仍殘留髒污廢水未處理完畢及緩衝槽尚未穩定等因素，各上游工場產生廢水務必需先小心處理後排放，尤其不符合原廢水規範之廢水絕不得排至廢水工場。

2.廢水工場除應儘速恢復廢水處理單元處理功能外，於操作時亦應嚴密監視緩衝槽排出廢水水質，遇有不良情形時應減少其排出水量，相關廢水處理措施之操作參數亦應隨之調整。

3.於廢水工場恢復其廢水處理能力前，除增加泵回方式重複再處理方式外，並可再輔以化學氧化方式處理，以避免造成污染。

4.廢水改善小組建議之各相關改善工作應速推動執行，尤其電聚浮除設備，應儘速執行（先行以租用方式辦理），以確實提高廢水處理能力。

5.於南崁溪旁本廠放流水插入口附近環境應速派人員予以整理，以避免因髒亂而造成附近民眾反感。

6.廢水工場浮渣處理槽(T-21502) 加熱能力不足，造成油、水及污泥等三成份分離效果不佳，請增配蒸汽管線，以使浮渣處理槽能縮短加熱時間達正常操作溫度及提高分離效果。

7.另正值颱風期間，各部門務必需依據廠內之『豪大雨發生時處理及應變處理措施』相關規定，落實該措施之13處閘門切換(或停泵)，以減少廢水工場負荷。

另就2004年2~6月桃園竹圍外海發生漏油事件原因說明如表5.6-1所述。

表5.6-1 2004年2~6月桃園竹圍外海發生漏油事件原因

日期	發生原因	檢討與改進	辦理情形
93.2.28.	油輪 MILLENNUIM 於 93 年 28 日 2 時 08 分發現漏油，油輪值班人員隨即通知卸油工程師及領港。經潛水員同二名承攬商工作人員在 MILLENNUIM 配合頂水 3000KLs 之同時下水查看，發現係水下蛇管 B 串第四節滲漏。 1.直接原因：第一浮筒 B 串水下蛇管第四節處裂開滲漏。 2.間接原因：水下蛇管管內 2 公尺處內層洩漏，確實原因尚在鑑定中。 3.基本原因：水下蛇管依 SOP 檢查，卸油步驟依 SOP 操作，未發現此項原因引起。	採購內層為無縫之水下蛇管	已完成採購於 94 年 5 月交貨，現已安裝於兩座浮筒水下蛇管。
		桃油二號拖船汰舊換新，建造新式拖船並配備除污設備，以增加油污處理能量及機動性。	目前已計劃淘汰桃油貳號，另建一艘具除污功能之拖船，預計於 96 年底完成時間。
		檢討本次事件現有人力及設備之漏油處理能力，是否已符合海洋油污染緊急應變計畫。	已建請增雇 6 名潛水員，人力評估報告已陳核。
		篩選蛇管製造廠商	93 年 8 月 12 日已完成規範修訂並發函採購處等相關單位更新網頁電子採購規範，預期至少應可維持兩家合格製造廠商並排除不良廠商。
		加強外海漏油之危機處理能力	已於 93 年 9 月 10 日及 9 月 17 日，94 年 5 月 18 日，8 月 24 辦理海洋油污染緊急應變演練。
		在未全數更換 MANULI（義大利製造）之水下蛇管前，夜間輸油必須降壓操作。	1.若浮筒設備僅為堪用狀態（如單管卸油），夜間輸油操作壓力不得＞6Kg/cm^2 2.已增列於本廠「海洋油污染緊急應變計畫」第五章第一節第四條
		卸油作業中若發生洩漏，須審慎評估漏油量，必要時油輪離泊，除污作業列為優先考量	1.已增列於本廠「海洋油污染緊急應變計畫」第六章第一節第八條 2.若發生漏油事件，應將所有人員、機具及船舶置於統一指揮系統下投入油污清除作業，在其尚未確定完成清理前不得進行卸油作業
93.3.23.	油輪"AL SHUHADAA" 93 年 3 月 23 日於本廠沙崙外海 2 號浮筒進行卸油作業，於 93 年 3 月 23 日 18 時 05 分值班人員及工作船（桃油參號）發現浮蛇管異常，隨即即有原油滲出，經確認為 A 串浮蛇管第二十三節破裂，油輪立刻於 18 時 06 分緊急停泵，預估漏油面積為	全面檢討蛇管使用年限，超限則予汰換	1.已於外海卸油設備檢查、維修、保養及操作工作指導書（8A0-TPM-01-05）5.10 節各款中增列 2.5.10.1 浮蛇管之使用年限為八年。 3.5.10.2 水下蛇管之使用年限為六年，

日期	發生原因	檢討與改進	辦理情形
	150M×30M，洩漏量預估約 0.45 公秉。 1.直接原因：第 23 節浮蛇管一端法蘭面橡膠與鋼質管接合處滲漏。 2.間接原因：漏油阻斷器前後 2 節浮蛇管受其重量影響，在湧浪同時作用下之劇烈搖擺造成第 23 節浮蛇管一端法蘭面橡膠與鋼質管接合處彎折受損滲漏。 3.基本原因：浮蛇管依 SOP 定期檢查，卸油步驟依 SOP 操作，未發現此項原因。		4.5.10.3 加裝漏油阻斷器之前後兩節浮蛇管（1/2 或 1/3 加強型）即使未達使用年限且目視檢查正常，但於每年年度設備檢修時仍應分解試壓並檢討汰換。 5.5.10.4 未使用之新管超過 3 年亦應進行試壓，使用中之浮蛇管應每年試壓，另浮蛇管安裝時整串需作記號，每年檢修時需翻轉 45 度。
		漏油阻斷器前後兩節浮蛇管即使未達使用年限且目視檢查正常，於每年年度設備檢修時仍應分解試壓並檢討汰換	1.配合年度設備檢修時程辦理 2.於外海卸油設備檢查、維修、保養及操作工作指導書（8A0-TPM-01-05）5.10.3 節中增列 3.於漏油阻斷器加裝浮體以減少受力，預期應可有效降低浮蛇管損壞之機率
93.4.10.	93 年 4 月 10 日海上作業課監工、潛水員及承攬商昭伸公司人員於 6：15 出海至第二浮筒安裝二串浮蛇管，其中一串（A 串）由港內拖出，另一串（B 串）擬由第一浮筒拆卸後轉至第二浮筒安裝。08：30 當 A 串浮蛇管已拖至浮筒定位，承攬商昭伸公司人員拆開 A 串盲板時即有少量之油料漏出，桃油二號立即處理洩漏之油污。 1.直接原因：A 串浮蛇管在港內更換組裝時管內殘油未完全清除。 2.間接原因：承攬商經驗不足，在拆開浮蛇管端盲板油污洩漏時未立即採取必要之措施。 3.基本原因： （1）拆卸蛇管時監工不在場（在第一浮筒監看 B 串蛇管拆卸作業情形）。 （2）兩個浮筒同時作業，致使工作船警戒艘次不足。	浮筒設備維修前須先研判可能發生之漏油情況，並於作業前完成妥善部署，以防止污染事件發生	1.所有設備維修工作於事前與承包商研訂計畫，現場施工時佈署攔油索及吸油棉等除污器材，同時派遣工作船警戒，以防止污染事件發生 2.已於外海卸油設備檢查、維修、保養及操作工作指導書（8A0-TPM-01-05）5.9 節各款中增列
		配置完善海域污染預防及處理設備，並教育作業同仁瞭解正確使用方式。	已於 94 年 1 月 25 日，4 月 12，5 月 3 日，7 月 18 日辦理員工相關教育訓練。
		加強維修承攬商之勤前教育及安環自主管理，提昇其防污之警覺性及能力。	已要求承攬商於開工前接受工安衛生講習，並定期盤點追蹤。 於年度緊急應變演練時亦加入承攬商支援並將相關協力廠商列入通報連繫名單。
		執行浮筒維修作業，有洩漏之虞者，現場應佈放攔油索，並派工作船警戒及備妥除污設備，以利緊急應變。	已列於維修作業前檢點事項，要求監工人員確實遵守相關作業規定。

日期	發生原因	檢討與改進	辦理情形
93.7.15.	軒轅 II 輪於 7 月 15 日 6 時報關出港，06:30 登船，靠卸接管作業正常，於 08:45 開泵，預計卸收 Arabian Heavy Crude Oil 約 48,000KL。 16:06 停止卸油，16:15 至 16:23 頂水作業，結束後 16:25 值班工作船桃油五號報告於大船左舷船舯後方之船邊有一片油污冒出，面積長度約 10 公尺，寬約 5 公尺，估計約 1 公秉。 1.直接原因：研判係油輪於頂水作業停泵減速時，海底門（sea chest）過慢關閉造成管內油污水倒流出海面。 2.間接原因：頂水作業停泵減速時，海底門（sea chest）關閉未重覆確認。 3.基本原因： （1）油輪於頂水作業停泵減速及關閉海底門（sea chest）之作業未確實完成確認動作。	應按程序書規定，船上貨油裝卸作業前確認液壓遙控閥之作動與指示燈正常。	已於卸油作業前安全事項查核表中查項目查核確認。
		加強貨油裝卸作業船員之訓練。	已向船方建議。
		貨油裝卸作業前之檢點必須落實，並由各輪工程師加強查核。	已訂定「油輪卸貨及頂水作業安全同意書」於卸油作業及頂水作業前與船岸雙方確認。
		輸油關鍵性作業事前必須完成計畫，管理級船員務必在場督導。	已向船方建議。
		使用油分散劑應確實遵守「海域環境清除處理辦法」之規定。	已於 94 年 8 月 19 日訂定「沙崙外海油分散劑管制要點」。

六、土壤及地下水部份

為落實預防及整治土壤及地下水污染工作，確保土地及地下水資源永續利用，改善生活環境，增進居民健康，及為配合相關污染調查整治業務需要，本廠並成立土壤及地下水污染整治小組，以落實工作執行。且為瞭解本廠地下污染情形，本廠亦委託國外專業公司及本公司台探總處就地下污染部份進行土壤及地下水之污染調查，另為持續進行地下污染監測工作進行，相關土壤、地下水採樣、分析設備亦依需要增設，污染改善工作項目包括：

(一)委託探研所就地下污染部份進行土壤及地下水之污染調查。

(二)定期執行土壤及地下水監測。

(三)加強地下管線之設備檢查。

(四)查漏及整治技術提升。

七、廢棄物部份

本廠廢棄物除依法委由合格代處理業處理外，廠內亦設有焚化爐及掩埋場已減少廢棄物出廠數量，另全廠亦落實廢棄物產生、暫存及減量管理以減少廢棄物產生。

而一般性產出之廢棄物並進行廢棄物分類，減少廢棄物污染可能。另針對油槽清洗部份並已採機械式清洗，油泥產生量則明顯降低，至於如可回收之活性碳及部份觸媒則以再利用方式處理以減少廢棄物產生，各項污染改善內容包括：

(一)加強承包商廢棄物管理。

(二)廢棄物分類。

(三)設置掩埋場及儲存倉庫，提桃廠內自行處理及暫存能力。

(四)油槽採機械式清洗。

(五)推行減廢工作，並執行再利用計畫。

八、環境調查部份

本廠所屬之開發行為皆依環境影響評估法規定辦理並持續進行相關工作，而為保障附近居民之身家安全，本廠除自行委由學術機構進行相關之環境調查外，亦提供經費予縣環保局委由相關專業機構進行健康風險評估，以落實本廠污染防治及保護附近局居民身家安全之決心。

九、環境監測部份

本廠為確實執行環境保護政策，改善生活環境品質，除積極進行各項污染防治及減少外，於環境空氣品質監測方面亦不遺餘力的進行各項空氣品質監測及管制，以建立長期空氣品質資料，並做為製程操作及改善之依據，另於本廠污染較大之製程並已陸續設置完成其煙道氣連續監測系統，製程之線上監測系統，漏油監測系統，除此，並結合環境監測及氣象監測資料設置緊急應變及預警系統(如圖5.8-1所示)，以使本廠之環境監測及應用發揮最大之效益。

5.7 水土保持計畫

5.7.1 設施區位規劃

本計畫第三重油加氫脫硫工場配置如圖5.7.1-1，相關設施區位規劃說明如下：

一、第三重油加氫脫硫工場

桃廠第三重油加氫脫硫工場及燃燒塔興建計畫需開發土地以供工場及設備、道路系統、排水系統及水土保持設施配置使用，開發範圍需符合山坡地開發及相關水保法規。設施區位規劃方案內容包含設施及工場設備區範圍、道路系統、沉砂滯洪設施區位及北溝改道範圍，3RDS工場配置規劃方案如圖5.7.1-1所示，內容簡述如下：

(一)設施及工場設備區範圍

設施及工場設備區包含重油加氫脫硫工場、氫氣場、硫磺工場、冷卻水槽與硫磺罐裝工場、控制室、歲修與維護空地及燃燒塔之開發範圍規劃。設施及工場設備區主要座落於開發範圍內三級坡以下之區域。

(二)道路系統

道路系統規劃包含3RDS工場區段之現有桃三路改道、工場區環場道路配置及至燃燒塔區連絡道路規劃。現有桃三路原規劃改道經過基地北側山脊，以提供足夠開發範圍供3RDS工場使用。惟後續考量此改道方案工程經費偏高，故桃廠及興工處研擬調整桃三路改道由北溝南側通過，改道之桃三路寬度主要為9.5公尺，部份路段寬度為8公尺。為提供各工場維修及連絡通行需求，配置工場區環場道路系統，環場道路主要為8公尺寬，部份路段為6公尺寬。另外亦規劃連絡道路連結桃三路及燃燒塔區，以供維護及通行使用，連絡道路寬度為6公尺。

(三)沉砂滯洪設施

沉砂滯洪設施區位規劃考量維持工場區之整體性，故以分區集中配置為原則。本配置方案於3RDS工場區規劃配置3座沉砂滯洪池，另於燃燒塔區規劃配置2座沉砂滯洪池。圖5.7.1-1所示之滯洪池沉砂位置為規劃預定區位，僅供參考，實際大小與範圍俟細部設計階段才能定案。

(四)北溝改道

為提供足夠之3RDS工場區之開發範圍面積及方整之基地空間，故現有北溝部份區段進行改道規劃。

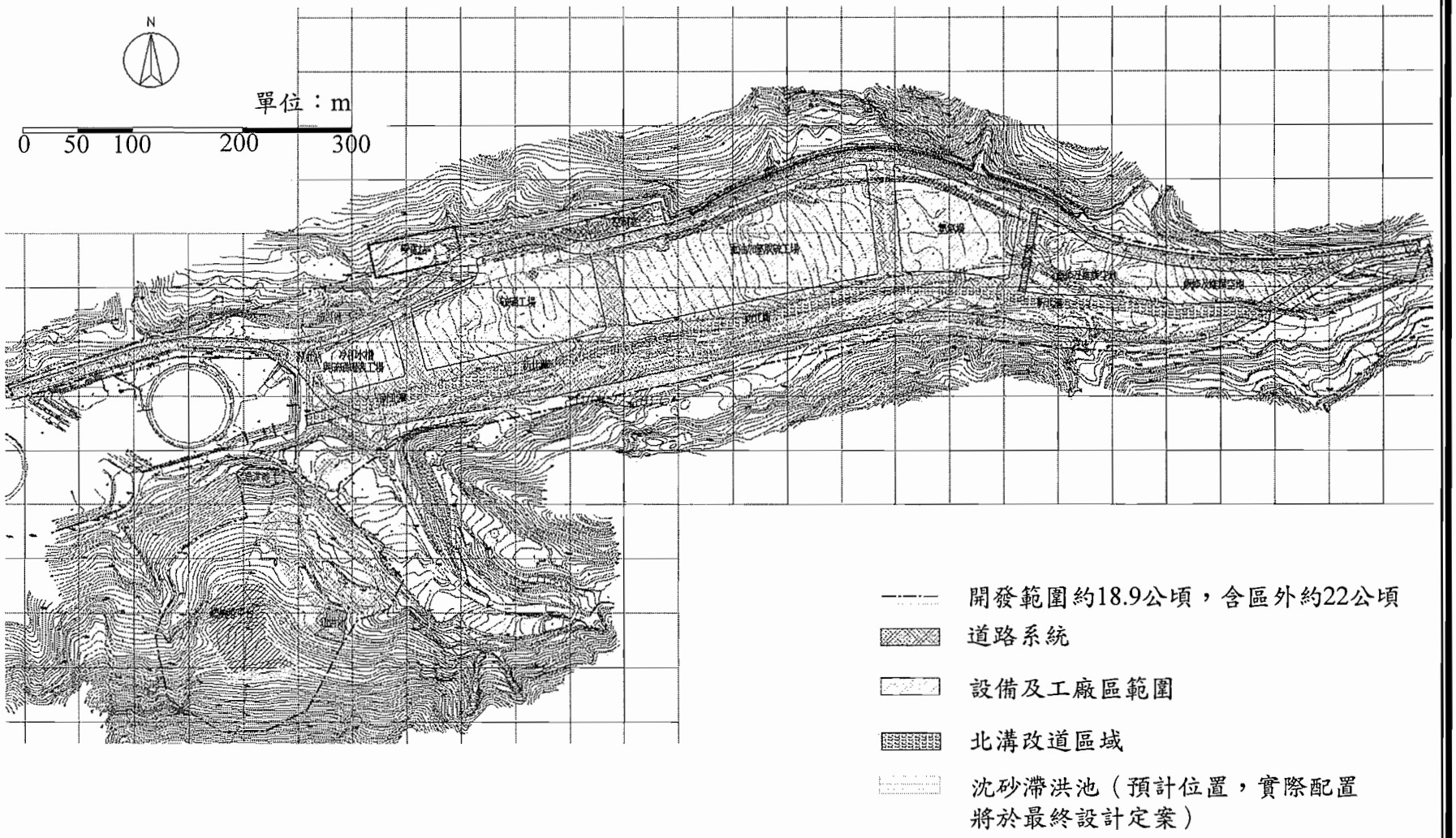


圖5.7.1-1 第三重油加氫脫硫工場配置圖

5.7.2 整地計畫

一、整地高程規劃

第三重油加氫脫硫工場之整地考量各設備及工場需建置於同一高程，故開發基地以整出階梯平台空地為原則，整地高程綜整如表5.7.2-1所示。

表5.7.2-1 3RDS工場整地高程綜整表

項目	設施區位	整地高程(m)
一	第三重油加氫脫硫工場區	
1	氫氣場(H_2 Plant)	171
2	重油加氫脫硫工場(RDS Unit)	163
3	硫磺工場(SRU)	153
4	冷卻水槽與硫磺罐裝工場	146
5	控制室	163
二	歲修及維護空地	
1	第一階平台	177
2	第二階平台	185
三	廢棄燃燒塔平台	182

二、挖填方數量

第三重油加氫脫硫工場之土方計算依據矩形柱體法以1平方公尺方格為單位計算挖方量約216,133 m^3，填方量約148,045 m^3，棄方約為68,087 m^3。

三、剩餘土石方處理

第三重油加氫脫硫工場整地開發產生約8.5萬m^3之剩餘土石方由本計畫所設置之第二土石方資源堆置處理場處理。另整地前需先進行表土處理，清除地表雜物並將適合植物生長之土壤予以保留，於工區內將尋找適當地點堆置並做好水土保持，以為日後客土植生之用。

5.7.3 邊坡穩定設施

一、第三重油加氫脫硫工場

由於整地開挖工程造成許多填方與挖方邊坡，須妥善加以保護，以避免填方擋土或開挖邊坡破壞造成災害。依據本基地之工程地質特性及工程經濟性，建議於填方區採用懸臂式或扶壁式擋土牆設計；於開挖邊坡區則視開挖邊坡高度而定，開挖邊坡高差小於5公尺者，主要採用懸臂式擋土牆，而開挖邊坡高差大於5公尺者，除使用擋土牆外亦考量以階梯式邊坡或擋土排樁處理，階梯式邊坡每階高度以不超過5公尺為原則，每階平台寬1.5公尺，坡面進行表面處理並輔以土釘或地錨以確保穩定性，第三重油加氫脫硫工場邊坡擋土設施配置如圖5.7.3-1所示。

5.7.4 排水系統

一、排水系統方案

(一)第三重油加氫脫硫工場

由於第三重油加氫脫硫工場之環境水系皆獨立匯流排放入南崁溪，而基地內之雨水排放亦藉由基地內兩條人工溝渠(南溝、北溝)予以分別匯流後再排放入南崁溪。因計畫區內主要有北溝通過，故排水系統之排放設計仍皆導流入北溝，環境水系如圖5.7.4-1。

由於計畫區開發需求及配置規劃，部份北溝段須進行改道，新建改道溝渠依原規格設計。其次，計畫區內之排水系統設計容量檢討將以總體考量，檢核各排水系統之設計容量，避免北溝總排放容量超過原設計容許排洪量。排水系統計分為道路排水系統、場房對外排水系統及燃燒塔區排水系統等三部份，而各場房區及公共設施開發範圍之雨水系統規劃則視將來場區開發規劃作業，配合配置次排水系統。本計畫區內之排水設施包括道路側溝、排水主支幹管(圓型管涵或矩型箱涵)、連接管、人孔、側溝雨水井、滯洪沉砂池等。

二、滯洪沉砂池及抽水站

因本計畫開發包含道路系統遷建及場區開發，開發後配置措施包含道路、場房及植生綠地，為避免山坡地因雨水夾帶泥砂而淤積北溝，規劃設置沉砂滯洪池，先經沉砂及水量調節後，其消減後之洪水量，再排至北溝。

(一)永久滯洪量與設計蓄洪量

依據水土保持技術規範(2003)第96條規定，設計蓄洪量為永久滯洪量之1.1倍，而永久滯洪量以三角歷線法估算，其公式如下：

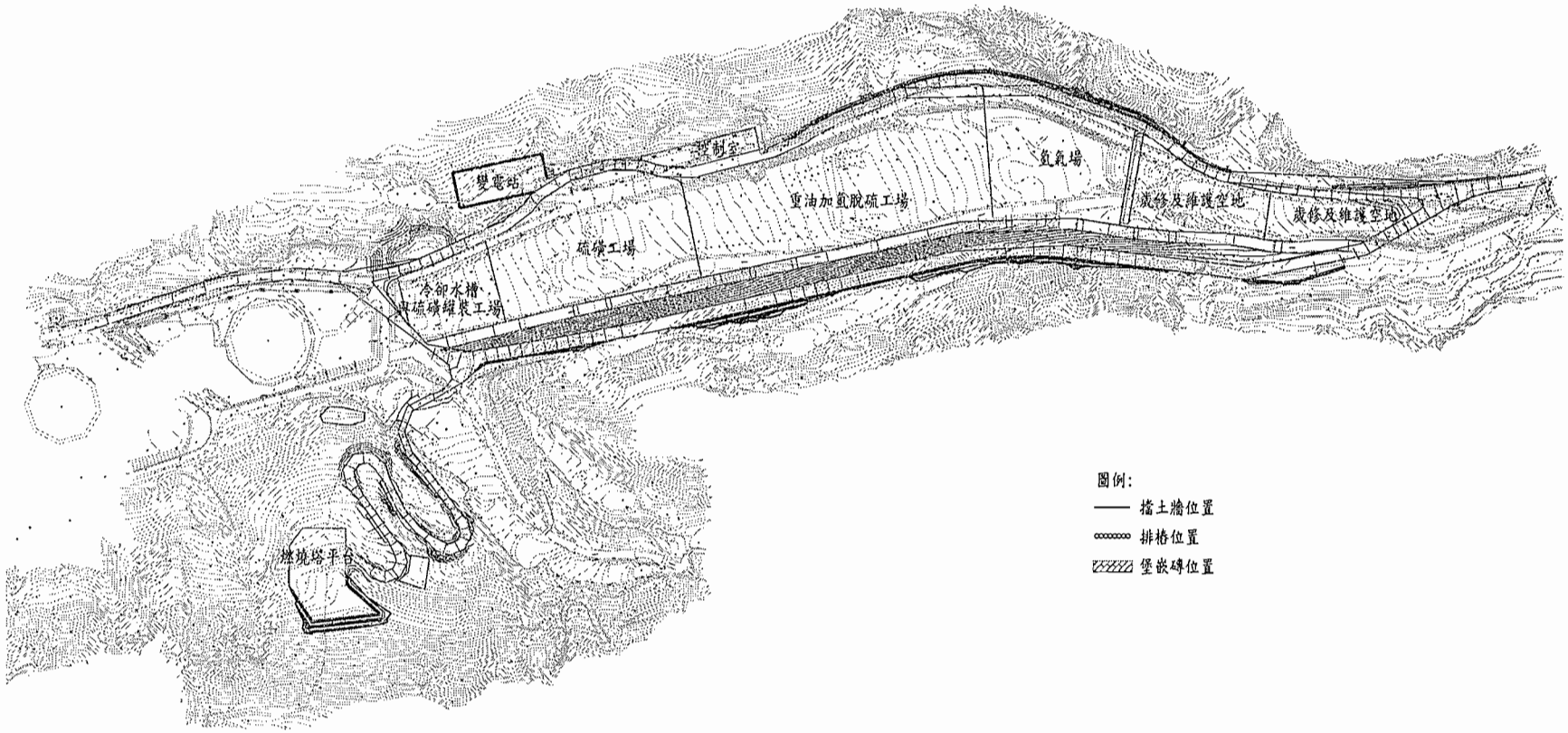


圖5.7.3-1 第三重油加氫脫硫工場邊坡擋土設施配置圖



0 150 300 450M
1:15000
N
南崁
第三版
大番仔窩
第三版
下湖
第三版
中華民國
台灣地區像片基本圖
圖例：
基地範圍線
天然水系流況
註：資料來源－林務局農林航空測量所
五千分之一地形圖

圖5.7.4-1 環境水系圖

$V_{s2}=(Q_1-Q_3)\times t_b'\times 3600/2$

式中V_{s2}：永久滯洪量(立方公尺)

Q_1：開發前之洪峰流量(立方公尺/秒)

Q_3：開發後之洪峰流量(立方公尺/秒)

t_b'：基期(小時)，至少採用1小時。

(二)沉砂池容量

依據水土保持技術規範(2003)第92條規定，永久性沉砂量估算，每公頃不得小於30立方公尺；而下水道工程設施標準(2005)第12條規定，永久性沉砂量以計畫開發範圍每公頃30立方公尺估算。水土保持技術規範(2003)第93條規定，沉砂池容量為估算沉砂量之1.5倍。

(三)沉砂滯洪池容量

本計畫區內規劃設置五座滯洪沉砂池(第三重油加氫脫硫工場三座、燃燒塔區二座)，沉砂滯洪池容量檢核將依據規範要求計算，並據以進行相關設計。

(四)設計出流量

依據水土保持技術規範(2003)第95條規定，出流洪峰流量應小於入流洪峰流量之80%，並不得大於開發前之洪峰流量，且不應超過下游排水系統之容許排洪量。將依據規範計算最大容許出流抽水量，但其值應小於北溝之容許排洪量。

5.8 工業安全措施

桃廠之安全防護措施，除遵照相關安全法規，對各工場之設計加強其安全設施之規劃外，並著重於現有及新建之工場安全維護，以保護廠區之安全。以下將就製造設備之安全措施、設計建造規範及相關工安管理計畫、消防系統、監測警報系統等措施，依據實際經驗使各項措施更趨於完善。

一、施工期間

本計畫的設計規範與標準，如土木、設備、儀電、材料等將完全依照最新美、日等先進國家及我國相關規範及標準，如下表5.8-1及5.8-2所示。這些法規標準為石油化學工業、煉油工業界數十年累積的研究及經驗，而本計畫將以安全標準列為最優先的設計考量，願以現今最佳的工程技術，嚴格遵照各種安全規定完成施工建造，以期提供一個安全的環境，即使遇有突發狀況時，也能使災害的發生減至最低程度。

二、營運期間工安管理計畫

為了防止意外天然災害(如雷擊、颱風、水災等)，人為操作因素及控制系統故障造成事故，須先行設想可能發生之各種事故而釐訂因應對策，以防事故之發生，故制定了工安管理計畫，期使全廠員工遵照執行。

三、監測/警報系統

為了確實掌握各種污染源之排放狀況與偵測意外事故發生，本廠設有周界環境品質監測網，並於工廠周界設立空氣、廢水及噪音監測站以提供詳實廠周界品質資料。

四、緊急處理系統

為使得災害發生的頻率降至最低，桃廠訂有各種緊急應變措施，期使迅速有效的處理任何時間、地點所發生的火警、漏油、氣體洩漏、公害污染與重大工安、群眾等事件，藉以維護桃廠及附近居民安全，防範災害事件擴大。為使意外事件對環境之衝擊降至最低並使人員的傷害減至最小，桃廠定有緊急應變計畫，其內容包括：

(一)緊急應變運作組織與流程。

(二)緊急應變設置之置備與外援單位。

(三)緊急應變演練計畫與演練紀錄。

(四)緊急應變之修正。

有關緊急應變計畫運作流程，於廠內發生意外事故時，各應變組織立即組成，同時透過通報系統進行廠內通報及廠外支援單位連繫。

表5.8-1 投資計畫引用之國內外規範標準表(國外規範)

規　範　名　稱	製　定　者
ISA 儀器標準	美國儀器協會（ISA）
NEMA 國家電器標準	美國電器製造協會(NEMA)
NEC 國家電工規範	美國電工協會(NEC)
IEC 國際電器標準	國際電器協會
NFPA-58 液化石油氣之儲及操作標準	美國消防協會(NFPA.1986)
NFPA-59 公用瓦斯工廠中液化石油氣之儲存及操作標準	美國消防協會(NFPA.1984)
API2510 2508 美國石油學會	美國石油協會(API.1985)
ANSI 美國國家標準學會	美國國家標準學會
NFPA-70 國家電氣規範	美國消防協會(NFPA.1987)
ANSI/ASTM/BPV 鍋爐、壓力容器規範	美國機械工程師協會(ASME.1986)
API-650 儲油槽規範	美國石油協會(API.1985)

表5.8-2 投資計畫引用之國內外規範標準表(國內規範)

(1) 中國國家標準
(2) 勞工安全衛生設施規則
(3) 高壓氣體安全衛生設施標準
(4) 高壓氣體勞工安全規則
(5) 鍋爐及壓力容器安全規則
(6) 建築技術規則
(7) 台灣省工廠、礦場放流水標準
(8) 中國石油股份有限公司工程規範
(9) 環境保護相關法規

(一)緊急應變通報程序

1.廠內通報主要是由事故發生工場通知桃廠安管中心或總機，再由安管中心經由電話、無線電，或全廠廣播通知各單位人員迅速進入緊急狀況。

2.廠外通報主要是請求廠外支援單位，例如消防單位、警察單位、軍方、鄰近工廠、醫院等；此外亦應將意外事故狀況向當地政府或有關單位通報。如果廠內意外事故影有擴大至廠外社區之趨勢，則亦應通知廠外社區民眾採取應變施，其連絡方式可藉下列設備進行：電話、擴音器(固定式、活動式)、密報器、廣播電台(電視台)、有線電視等。

(二)緊急處理程序

桃廠意外事故之緊急處理程序依災害種類可分為以下幾類：

1.火警、漏油、氣體洩漏處理

2.爆炸物理

3.工傷事件處理

緊急應變組織運作流程如圖5.8-1，包括：

1.事故察覺。

2.事故確認。

3.撥119/110報警及啓動全廠廣播系統。

4.向安管中心請求第二梯次支援(第二階段應變)。

5.第三階段應變

6.判斷廠內其他單位是否需緊急停爐及隔離災區。

7.動員應變人員、設備及器材。

8.確認應變單位通知完成

9.判斷是否執行社區疏散、擴大警戒範圍及撤離不必要人員。

(三)緊急應變之教育訓練及演習

1.救災及安全防護具之位置、用途及使用方法

2.救災時所扮演之角色

3.疏散程序之訓練

4.傷患之處理

各工場亦依照工場之特性，訂定各種災害事故緊急應變措施，定期演練，並檢討改進，以期於意外事故發生時，能有效減少事故所帶來之環境衝擊與人員傷害。

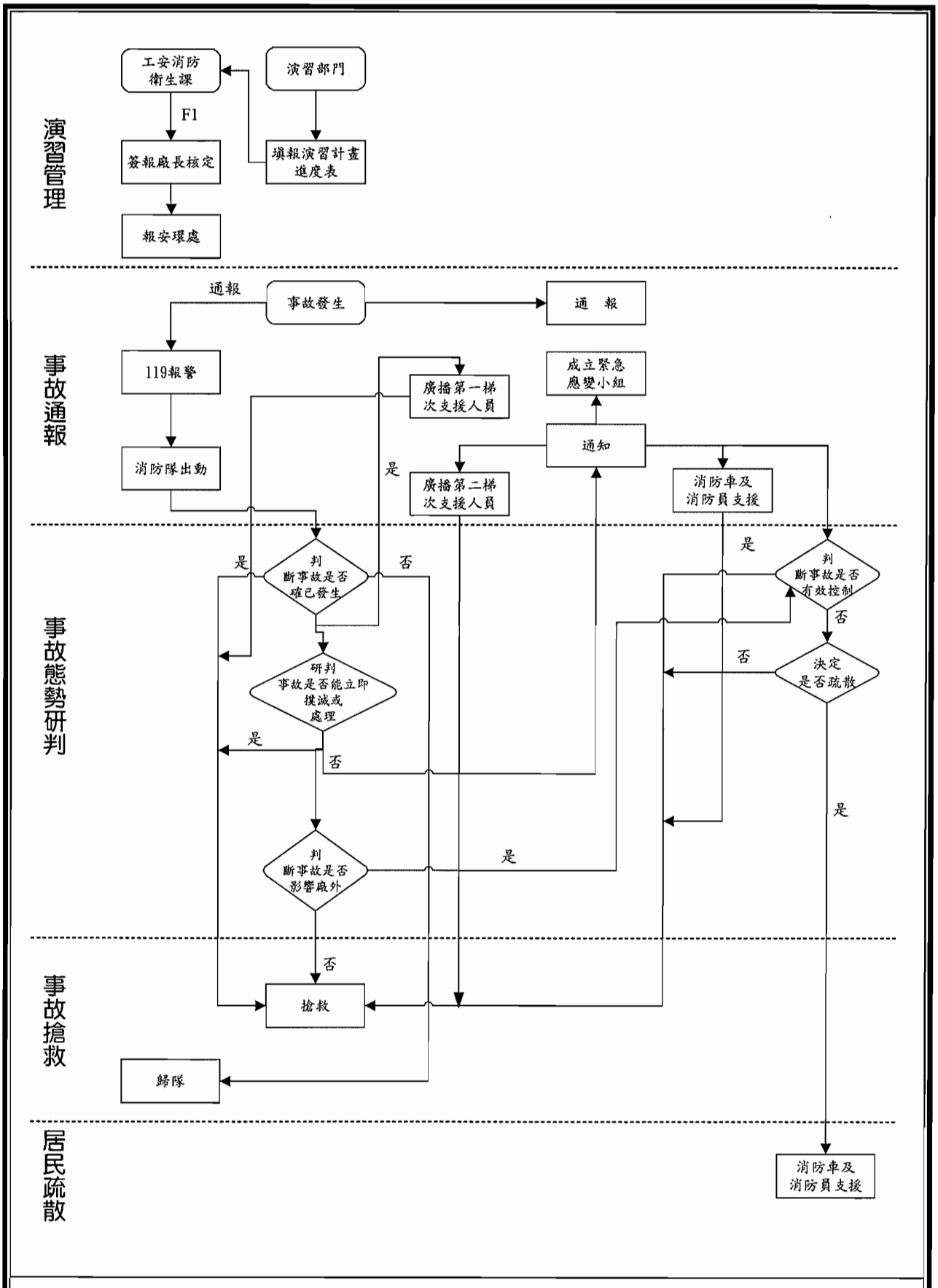


圖5.8-1 緊急應變處理程序運作流程

5.9 預定工程進度

一、本計畫第三重油加氫脫硫工場投資總額約新台幣266億元，預定自民國97年起至102年止預計約6年。

二、第二土石方堆置處理場及蓄水槽工程預計97年起至100年止預計約4年。

二、四號鍋爐(非本計畫)興建工程前置規劃作業及招標工作約一年，設計、購料及裝建工期約3年，預定於98年底完成全部裝建工作及性能測試計畫。

5.10 睦鄰計畫

台灣中油公司為加強與附近社區關係，增進周圍居民福祉，促進地方和諧，共同繁榮地方，訂定有「中國石油股份有限公司睦鄰工作要點」(詳附錄十二)，桃園煉油廠針對其可能影響之桃園市、龜山鄉、蘆竹鄉，自從桃廠營運開始，即持續進行睦鄰回饋工作，具體措施包括：

一、補助地方公益建設：約5仟萬元

二、補助地方公益活動：約2仟萬元

三、補助學校環境及設備改善：約1仟萬元

95年度回饋金實際支付費用如表5.10-1，主要支應教育文化活動、獎學金、急難救助慰問金、三節低收入戶慰問、老人福利及其他公益活動或建設等全年簽約金額為49,341,000元，累計實際支付數51,600,311元，未來將持續進行務實的睦鄰工作、補助地方建設，協助推動地方的繁榮與發展。台灣中油公司將循現有溝通管道加強溝通，於環境影響評估期間，將舉辦公開說明會告知附近民眾。

其他睦鄰措施如下：

一、不定期邀請地區居民參觀桃廠，使民眾瞭解桃廠在安全及環保等各方面所採取之各種措施，並聽取民眾之意見做為改進之參考。

二、工作人員儘可能優先採用當地之人才。

三、不定期舉行睦鄰懇談會，聽取鄉民意見及心聲，促進彼此意見之交流。

四、積極參與及贊助地方公益及民俗等活動。

五、配合地方社團，辦理文化活動。

桃廠與社區居民溝通、協議之辦理情形彙整如表5.10-2：

表5.10-1 95年睦鄰回饋費用概要

計畫名稱	全年簽約金額	累計預算分配數(1)	累計實際支付數			對象名稱	累計實支數占累計分配數%(5)=(4)/(1)
			實付數(2)	暫付數(3)	合計(4)=(2)+(3)		
教育文化活動	8,549,000	8,549,000	9,380,419		9,380,419	三鄉一市轄區內教育文化機構	109.73
獎學金	2,849,000	2,849,000	1,462,500		1,462,500	三鄉一市轄區內中小學校	51.33
急難救助慰問金	285,000	285,000	220,000		220,000	三鄉一市轄區內居民	77.19
三節低收入户慰問	285,000	285,000	-		-	三鄉一市轄區內居民	-
老人福利	570,000	570,000	990,000		990,000	三鄉一市轄區內居民	173.68
其他公益活動或建設	36,803,000	36,803,000	39,547,392		39,547,392	三鄉一市轄區內公共建設	107.46
合計	49,341,000	49,341,000	51,600,311	-	51,600,311		104.58

表5.10-2 桃廠與社區民眾溝通及協議事項辦理情形

項次	溝通	協議
一	92年2月經濟部與居民陳情代表協商後，作成兩項決議： (一)經濟部原則同意桃園煉油廠遷廠，並依行政程序報院核定後辦理。 (二)經濟部三個月內提出遷廠初步計畫書，其後九個月內提出完整計畫書。	(一)台灣中油公司已如期於三個月內，在92年5月10日提出遷廠初步計畫書，規劃遷廠之基本構想包括：以新竹以北之沿海地區為考量、採先建後拆方式、符合工安環保規範、保障員工權益及充分供應北部未來油品市場等。 (二)遷廠之首要為能覓得適當廠址，為了順利取得遷廠開發範圍，台灣中油公司組成覓地小組，自九十二年五月起透過尋地支援群，先後拜會經濟部工業局、桃園縣政府、新竹縣政府及台北縣政府請求協助提供適合遷廠開發範圍，並且現地踏勘了新竹以北至淡水河間西部海岸線數處地點，最後選擇林口、觀音鄉白玉及大觀三處較為適宜之土地作為未來遷廠之候選地點。 (三)為了使未來遷廠廠址能具有客觀公信力及妥適周延性，桃廠特別委託顧問公司作進一步之專業評估，並由顧問公司聘請學者專家評選，最後選出大觀沿海區域為三處基地中可行性最高之遷廠地點。遷廠土地若可順利取得，土地開發時程至少須九年，加計先建後拆三期建廠時程十六年，總共遷廠時程合計至少二十五年。 (四)遷廠問題，除浪費國家資源外，土地取得、工業區設置、漁業補償、基礎建設、民情反應等，更是大問題，非短期內可以解決，若於前述困難得以解決時，桃廠並不排除遷廠可能。於完成遷廠完整計畫書 (93年2月1日) 後，經與當地民意代表及自救會溝通，其雖未放棄要求桃園煉油廠遷移之訴求，但亦了解前述之困境，同意暫時不遷廠，故於遷廠完整計畫書中，亦初擬替代方案與其溝通，建請桃廠內縮局部鄰近居民廠區改為綠地、加強回饋，並由桃園煉油廠投資改善設備，以呼應鄉親的要求，汰舊換新設備，加強檢查及管理，做好工安、環保工作，減少意外事件發生，做個好鄰居，與附近居民共同成長。 (五)在遷廠尚未定案前，台灣中油公司為表示誠意，與遷廠自救會及鄰近居民、代表達成具體協議。1.於西門口建造開放活動中心供民眾使用。2.鄰近居民社區8座LPG球槽儘速拆除。3.鄰近居民社區部份油品灌裝工場遷移內縮，土地

項次	溝通	協議
		改建綠地。4.成立桃園煉油廠公益基金，提供5億元孳息，以供緊鄰村里從事公益活動。 執行狀況： 1.活動中心設計已完成，並獲居民代表認同，目前向縣政府申請建築執照中，待取得後即可發包施工。 2. 8座LPG球槽已拆除完成。 3.灌裝工場局部遷移相關所有細部設計已近完成，部分遷移工作已發包進行中。 4.桃園煉油廠公益基金管理要點於95年10月13日經中油董事會審查通過，預計11月中召開桃園煉油廠公益基金保管委員會正式成立，提撥基金孳息，同時希望11月底完成公益基金孳息委員會之設立，12月能將首次孳息撥入，供緊鄰汴洲里、南上村、大坑村使用。
二	桃園市里長聯誼會要求本廠對其他里增加補助，其次希望補助其他里巡守隊之巡邏車	在中油總公司的協助下已獲得部份解決，其次已向新任里長聯誼會幹部說明本廠對桃園市之睦鄰狀況，依遠、近、親、疏有所差別，經過幾次的溝通後，已取得共識。至於巡守隊之巡邏車則需透過市公所之預、決算編列方能執行。
三	汴洲里請廠方多關注環境衛生清潔，及里內空地之綠美化工程，支援老人照顧，協助推動南崁溪左岸咖啡、休閒步道之規畫，公益基金管理要點適用對象之限定	「桃園煉油廠公益基金保管委員會」及「桃園市公益基金孳息管理委員會」主要對象為緊鄰汴洲里，應可於95年底前成立，孳息所得，可讓本廠緊鄰村里運用，舉辦公益活動、里內空地之綠美化工程。至於南崁溪綠美化工程，桃園縣政府已編列預算，本廠亦提供1000萬元經費，從事先期設計規畫工程。
四	龜山鄉要求全鄉各村均要有補助，定訂補助標準，以維公平。認為本廠對龜山鄉補助經費應超過50%，鄉內案件均需經鄉公所轉文處理。	龜山鄉公所之訴求已得到本廠之回應，在不影響其他鄉市費用下，已開始逐次執行。

本廠於平時即設有專線電話接受居民反映問題。附近居民有意見時隨時會以電話反映，其電話白天：環保組03-3255111-2801，工安組03-3255111-2901，工關課03-3255111-3661，夜間：安管中心03-3255119、03-3255111-3437/3438/3439。

本計畫後續民意溝通及回饋機制規劃如下：

一、待台灣中油公司董事會核定後，95年底前應可成立「桃園煉油廠公益基金保管委員會」之組織，由台灣中油公司撥入5億元以供孳息，並將孳息所得分配給「桃園市公益基金孳息管理委員會」主要對象為緊鄰汴洲里；「龜山鄉公益基金孳息管理委員會」主要對象為緊鄰南上村、大坑村。讓本廠緊鄰村里可以運用，舉辦公益活動。

二、對於其他村里之睦鄰方式，除依台灣中油公司睦鄰工作要點規定辦理外，另依龜山鄉、桃園市鄉市長之意見，加強對全鄉市之村、里，每年給予一定金額之活動補助。

三、桃廠新進操作技術員甄選進用員額時，以桃園縣居民為主要甄選對象，凡居住桃園市、龜山鄉、蘆竹鄉、大園鄉等超過十年以上者，筆試成績更給予總成績之加分優待，以增加鄰近村里子弟之就業機會。

四、加強與記者交流，除記者節之固定贊助外，不定時再與記者餐敘，舉辦健行等活動，以維持較好之資訊傳遞關係。

五、桃園市蘇家明市長及代表會游財登主席對桃廠睦鄰方式並未有作重大改變。桃廠將持續進行務實的睦鄰工作、補助地方建設，協助推動地方的繁榮與發展，95年1至6月已完成多項睦鄰回饋節錄重要成果如表5.10-3。

表5.10-3 桃廠95年1至6月睦鄰回饋工作一覽

年度	月份	鄉市別	對象	內容
95	1	桃園市	新埔里守望相助巡守隊	1/22 春安工作執勤訓練暨聯誼活動
95	1	桃園市	汴洲社區發展協會	2/10 元宵節猜燈謎暨卡啦 ok 聯誼摸彩晚會活動
95	1	桃園市	桃園縣社區聯防協會	1/21 高風險家庭動態資料庫宣導推展活動
95	1	桃園市	桃園縣體育會慢速壘球委員會	2/19 新任主任委員就職典禮暨春安工作預防犯罪宣導活動
95	1	桃園市	桃園縣政府警察局桃園分局義警中隊	2/9 春安工作治安勤務教育暨反毒反詐騙宣導活動
95	2	大園鄉	沙崙村辦公處	2/18 新春團拜表揚摸彩活動
95	2	桃園市	桃園縣文教基層建設促進會	2/22 高風險家庭動態資料庫宣導推廣研習活動
95	2	桃園市	南通社區發展協會	2/20 姊妹社區文化交流聯誼活動
95	2	大園鄉	沙崙保安宮管理委員會	2/17 迎媽祖繞境祈安活動
95	2	桃園市	新埔里辦公處	4/20 環保日義相義診活動
95	2	桃園市	桃園縣體育會慢速壘球委員會	3/19 慢速壘球春季聯賽活動
95	3	桃園市	汴洲社區發展協會	3/19 社區再造全民動員整體活動會員大結合活動
95	3	桃園市	汴洲社區發展協會	4/21-22 社區會員參訪台中南投縣社區整體營造觀摩建設自強活動
95	3	桃園市	南通社區發展協會	3/18 加強防災安全暨防範犯罪宣導活動
95	3	大園鄉	桃園縣桃園區漁會	95/5/1-10/31 家政、漁事、四健推廣活動
95	3	大園鄉	沙崙村辦公處	4/24-26 老人會研習觀摩活動
95	3	龜山鄉	大坑國小	94 年度學生專車補助款
95	3	桃園市	新埔里辦公處	5/19 加強巡守防身演練暨社區家暴性侵害防治宣導活動
95	3	蘆竹鄉	南興社區發展協會	3/11 會員環保考察活動
95	3	龜山鄉	龜山鄉公所	3/27 龜山鄉體育會高爾夫球委員會辦理鄉長盃高爾夫球賽活動
95	3	大園鄉	桃園區漁會	6/24-7/10 漁民節慶祝活動
95	3	桃園市	新埔里環保志工隊	4/8 環保志工縣外觀摩活動
95	4	大園鄉	沙崙保安宮管理委員會	5/5-6 廣澤尊王民俗文化交流活動
95	4	龜山鄉	南上村辦公處	5/13 慶祝母親節聯歡活動
95	4	桃園市	新埔里辦公處	5/13 母親節表揚婦女楷模暨社區親子趣味活動
95	4	大園鄉	沙崙村辦公處	6-7 月村鄰長義工觀摩研習活動
95	4	蘆竹鄉	南崁村辦公處	南崁村鄰參訪自強活動
95	4	大園鄉	沙崙保安宮	沙崙保安宮參訪自強活動
95	4	龜山鄉	南上村辦公處	南上村辦公處參訪活動
95	5	桃園市	桃園縣柔情萬水婦女會	6/17-19 縣外文化交流暨大自然生態環保教育研習活動
95	5	龜山鄉	龜山鄉公所	5/27 主任交接典禮暨幹部聯誼活動
95	5	大園鄉	沙崙村辦公處	7/15 節約能源、用電安全宣導活動
95	6	桃園市	汴洲社區發展協會	7/16 全民小型運動比賽活動

5.11 加強 NGO 團體交流方式

現階段國內環境保護之非政府組織NGO，除由促進立法和督促地方政府執行法律，正由禁制型態更逐漸走向與企業合作，台灣中油公司也認同綠色理念，建立夥伴關係，一起探討可以怎麼做及接受NGO的監督，董事長也宣示與NGO有所對話、溝通，並對台灣地區整體溫室氣體減量作宣導。台灣中油公司積極參與國際組織及全國性人民團體非政府組織合作，說明如下：

一、台灣中油公司參加國際組織

(一)世界能源會中華民國總會。

(二)國際進口液化天燃氣業者組織。

(三)美國防火協會。(吸收最新防火新知)

(四)美國安全協會。(吸收最新工安環保新知)

(五)國際化學能源礦業勞工組織。

(六)世界永續發展協會。

(七)中華民國阿拉伯文化經濟協會。

(八)中印尼文化經濟協會。

二、台灣中油公司參加學術團體或協會

(一)台灣區石油化學工業同業公會。

(二)中華民國化學工業責任照顧協會。

(三)中國石油學會。

(四)中國化學會。

(五)台灣化學工程學會。

(六)中國工程師學會。

(七)台灣汽電共生學會。

(八)中華民國工業安全衛生學會。

(九)台灣土壤及地下水環境保護協會。

(十)中華民國環境工程學會。

(十一)中華民國企業永續發展協會。

(十二)中華民國企業環境保護協會。

(十三)中華民國海洋污染防治協會。

(十四)台灣化學災害預防及應變協會。

(十五)台灣安全研究與教育學會。

(十六)台灣環保管理會計協會。

三、台灣中油公司參加產業界技術交流

(一)台灣新能源產業促進協會。

(二)台灣燃料電池夥伴聯盟。

(三)中華民國品質學會。

(四)中華民國產業科技發展協進會。

(五)世界永續發展協會。

(六)台灣化學科技產業協進會。

台灣中油公司積極參與上述各類型組織，除能溝通交流中獲得各界發展趨勢與共同成長。在與NGO或他團體在環境保護溝通交流上，台灣中油公司並與責任照顧協會合辦多次環保技術交流與研討，在網路上教導民眾節省用油技巧之綠色理念。

此外92年台灣中油公司開始參加台灣經濟研究院主持台灣燃料電池夥伴聯盟，台灣中油公司於燃料小組為召集人，有下列夥伴，亞太燃料電池公司、三福氣體公司、聯華氣體公司、大同等多家公司，其工作目標:燃料電池之燃料(氫氣)供應、物流系統與基礎設施規劃。

社團法人中華民國企業永續發展協會亦為台灣中油公司夥伴，94年底對於台灣中油公司各廠進行溫室氣體盤查與並提出建議。並且台灣中油公司與學校學術團體之互動及綠色產品研發，亦均持續進行中。

現階段國內環境保護之非政府組織NGO，除由促進立法和督促地方政府執行法律，正由禁制型態更逐漸走向與企業合作，台灣中油公司也認同綠色理念，建立夥伴關係，一起探討可以怎麼做及接受NGO的監督，董事長也宣示與NGO有所對話、溝通，並對台灣地區整體溫室氣體減量作宣導(表5.11-1)。詳細說明如下：

表5.11-1 近年台灣中油公司與相關NGO互動說明

期間	中油總公司	中油桃廠	活動內容
94-95 年	100 次	23 次	環保文宣、生態研習、節能、污染防治、資源回收、淨灘

一、持續與學術團體互動及綠色產品研發

二、與國內NGO組織在環保議題上溝通交流

三、與責任照顧協會合辦多次環保技術交流與研討，教導民眾節省油技巧之綠色理念

四、與台灣重大工業意外防治協會成員協談海洋污染防治互助

五、與國際NGO組織研究學會協談

六、與區域NGO在交流環境保護工作

桃廠擬定與NGO參與環評追蹤考核計畫如下：

一、預算：每年編列5萬元。

二、邀請對象：每年邀請1～2個NGO組織2~4員來廠一次。可能之邀請對象如下：

(一)台灣環保聯盟

(二)荒野生態協會

三、計畫期程：每年5月至11月期間。

四、執行方式

(一)施工期間：簡報(包括監測資料報告、施工期間預防及減輕對策、環說審查結論完成事項報告)、至現場勘查、現勘委員建議之意見改善及答覆。

(二)營運期間：簡報(包括監測資料報告、營運期間預防及減輕對策、環說審查結論完成事項報告)、至現場勘查、現勘委員建議之意見改善及答覆。

另桃廠與總公司除延續原有的責任與態度，在未來桃廠與總公司及有關單位將加強擴大與環境保護NGO的活動、理念交流與合作，表5.11-2為台灣中油公司94～95年環保宣導教育活動，表5.11-3為台灣中油公司參與之非政府組織。

表5.11-2 台灣中油公司95年/94年環保宣導教育活動

	95年環保宣導教育活動案	說明
1	屏東縣台灣心屏東情關懷協會	屏東環保月宣導－舉手之勞作環保、生活環境會更好暨宣導活動
2	台南縣佳里鎮長青協會	老人健康常識與環保教育宣導活動
3	台南縣信望愛社區關懷協會	95年度新春環保系列活動
4	高雄市前鎮區內鮫仔寮社區發展協會	自然生態與環保觀摩活動
5	台南縣台灣心身心障礙勵進會	會員紙雕聯展暨環保宣導敦親睦鄰活動
6	中華大同行善會	關懷社區環保暨節約用水、能源開發宣導活動
7	台南縣職業總工會	九十五年新春聯誼暨宣導環保活動
8	台中縣大肚鄉新興社區發展協會	生態環境保護暨節約能源用電宣導及研習活動
9	台南縣後壁鄉頂安社區發展協會	全縣槌球邀請賽暨環保宣導敦親睦鄰活動
10	台南縣佳里鎮婦女會	九十五年婦幼節表揚大會暨環保宣導敦親睦鄰活動
11	台南縣慈善愛心服務社	第七屆親子聯誼寫生比賽及蘭花義賣暨環保宣導敦親睦鄰活動
12	台北縣三芝鄉殘障自強協會	95年度環境保護研習營活動
13	台灣政治人權協會	花東森林之旅暨宣導民眾愛用中國石油公司油品改善環境污染提昇國人生活品質活動
14	高雄縣梓官鄉智蚵社區發展協會	九十五年度社區營建與環保觀摩活動
15	中華民國人文交流推廣協會	相約飛鳳山，舉手做環保－親子登高淨山活動
16	台灣產業技術發展協會	瀛州歡樂社區鄰里合作環保生態公益活動
17	中華民國台灣傳統產業協進會	北台灣環保研習活動
18	桃園縣平鎮市青年志工服務協會	桃園縣親子創意沙畫DIY暨環境保育節約能源活動
19	桃園縣愛心義剪協會	九十五年度環保衛生研習營活動
20	台南縣工商婦女協會	九十五年會員成長研習營暨環保宣導敦親睦鄰活動
21	台南縣學甲鎮百福社區發展協會	百福社區聯歡暨環保宣導敦親睦鄰活動
22	台南縣信望愛社區關懷協會	節約能源與環境保護教育之旅活動
23	台南縣西港鄉婦女會	慶祝婦幼節暨環保宣導敦親睦鄰活動
24	台南縣新營市王公社區發展協會	社區聯誼暨環保宣導敦親睦鄰活動
25	社團法人桃園縣保安聯防協進會	95年度防搶、節約能源、環保宣導暨親子園遊會活動
26	台南縣六甲鄉婦女會	表揚志工媽媽暨環保宣導敦親睦鄰活動
27	桃園縣微笑協會	全民愛山護水環保宣導靜山活動
28	高雄市前鎮區好鄰居社區發展協會	社區會員户外文教與環保觀摩活動
29	台中縣臨江身心健康推展協會	環保淨灘活動
30	高雄市前鎮區振興里辦公處	幹部自然生態與環保觀摩活動
31	台南縣歸仁鄉南保社區發展協會	環保義工杯卡拉OK比賽活動
32	台南縣後壁鄉仕安社區發展協會	95年度環保研習暨資源回收、垃圾分類宣導活動
33	高雄市前鎮區明禮社區發展協會	會員及眷屬户外文教與環保觀摩活動
34	高雄市前鎮區振興里里辦公處	基層幹部文教與環保觀摩活動
	94年環保宣導教育活動案	說明
1	桃園縣平鎮市守望相助推廣協會	關心社區環保宣導暨新勢里巡守隊成立大會活動
2	高雄縣梓官鄉禮蚵社區發展協會	94年度環保義工觀摩資源回收暨支持能源開發宣導活動
3	中華民國公益活動推展協會	資源新概念兒童環保系列活動
4	台南縣歸仁鄉南保社區發展協會	美化家園、推動環保新春聯誼會活動
5	台南市安南區溪仔墘社區發展協會	環保義工成果發表會活動
6	台南市安南區安順社區發展協會	安順社區94年度長壽會週年慶聯歡晚會暨宣導環保用

		油、瓦斯安全、節約使用能源活動
7	台南市洗染業職業工會	認識環保乾洗油及職場安全防範暨節約能源宣導活動
8	社團法人中華大同行善會	九十四年度關懷社區環保暨節約用水電源開發宣導活動
9	台南市北區華興社區發展協會	華興社區、模範母親表揚大會暨宣導環保用油、瓦斯安全、節約使用能源活動
10	台南市北區實踐社區發展協會	九十四年度母親節聯誼晚會暨中醫義診暨宣導環保用油、瓦斯安全、節約使用能源活動
11	社團法人台南縣東山鄉高原社區發展協會	環保義工週年聯歡活動
12	台灣環保協會	廚餘、廢乾電池回收、環境保護暨珍惜能源宣導活動
13	社團法人台北縣退伍軍人協會	模範母親孝悌楷模表揚暨殘障失智家庭聯誼宣導愛惜地球、環保用油、瓦斯安全、節約能源活動
14	台灣環保志工協會	珍愛地球輕鬆做環保活動
15	桃園縣平鎮市獅子林社區發展協會	環保資源回收推展活動
16	台南縣佳里鎮忠仁社區發展協會	粽香送暖暨環保宣導活動
17	嘉義縣義竹鄉婦女會	社區環保觀摩活動
18	屏東縣南州鄉公所	清淨家園環保鄉親聯誼活動
19	屏東縣崁頂鄉四季紅生活文化促進會	淨灘環保活動
20	社團法人台北縣退伍軍人協會	孝悌楷模表揚暨殘障失智家庭聯誼宣導愛惜地球、環保用油、瓦斯安全、節約能源大會活動
21	台南市北區華興社區發展協會	華興社區、老中輕三代騎單車親子健康行暨宣到環保用油、瓦斯安全活動
22	台南市南區金華社區發展協會	金華社區94年度慶祝中秋節聯歡晚會暨宣導環保用油、瓦斯安全、節約使用能源活動
23	台北縣新莊市體育會	全國環保盃木球錦標賽活動
24	台南縣仁愛服務協會	環保志工關懷弱勢暨垃圾分類、廚餘暨資源回收活動
25	台南縣後壁鄉仕安社區發展協會	94年度環保義工研習暨宣導資源回收、垃圾分類宣導活動
26	桃園縣愛心義剪協會	九十四年度愛心義剪衛生環保研習系列活動
27	高雄縣鳳山市鎮南社區發展協會	九十四年度社區資源環保回收日活動
28	台南市安南區海南社區發展協會	環保義工隊週年慶暨能源節約政令宣導
29	台灣產業技術發展協會	永續地球環保暨慈善園遊系列活動
30	社團法人台北縣共同學習推廣協會	守護大漢溪－文化、生態與環境保護計畫活動
31	高雄縣梓官鄉老人福利協進會	慶祝重陽節暨生態環境保護宣導活動
32	台南市南區金華社區發展協會	金華社區94年度慶祝重陽節聯歡晚會暨宣導環保用油、瓦斯安全、節約使用能源活動
33	桃園縣微笑協會	九十四年會員淨山環保宣導活動
34	南投縣生態保護協會	食、衣、住、行做環保－鐵馬輕騎田園樂節約能源宣導活動
35	社團法人台北縣三芝鄉殘障自強協會	94年度環境保護研習營活動
36	彰化縣彰化市南瑤社區發展協會	社區里民與環保志工參訪觀摩活動
37	財團法人啄木鳥文教基金會	人間月圓-身心障礙弱勢團體中秋園爐節電環保DIY晚會
38	財團法人歡喜希望社會福利基金會	親親寶貝趣味競賽暨環保宣導系列活動
39	財團法人美麗台灣永續發展基金會	打造一個水水社區－社區環保宣導活動
40	財團法人美麗台灣永續發展基金會	環保心、再生情－社區環保之夜活動
41	嘉義縣番路鄉婦女會	水資源保護、環保觀摩研習活動
42	嘉義縣大林鎮婦女會	社區環保觀摩活動

43	桃園縣中壢老人會	中壢市老人會環保資源回收推展活動
44	台南縣佳里鎮忠仁社區發展協會	情懷中元、營造忠仁暨環保宣導活動
45	苗栗縣竹南鎮崎頂社區發展協會	古隧道環保健行之旅活動
46	桃園縣桃園市婦女會	2005健康常青、勞工法令、資源回收做環保嘉年華會活動
47	新竹縣新埔鎮身心障礙協進會	垃圾分類宣導暨中秋環保嘉年華親子聯歡活動
48	台南縣下營鄉下營社區發展協會	民俗育樂藝文暨環保宣導敦親睦鄰活動
49	台南縣下營鄉紅厝社區發展協會	九十四年九九重陽敬老活動暨環保宣導敦親睦鄰活動
50	台南縣六甲鄉六甲社區發展協會	重陽敬老聯誼晚會暨環保宣導敦親睦鄰活動
51	台南縣新化鎮嘮口社區發展協會	慶祝重陽節長青歌謠比賽暨環保宣導敦親睦鄰活動
52	台南縣學甲婦女會	九十四年環保宣導暨健康講座活動
53	台南縣新化鎮豐榮社區發展協會	94年度重陽暨環保宣導敦親睦鄰活動
54	台南縣新營市婦女會	婦女醫藥新知講座暨環保宣導敦親睦鄰活動
55	台南縣白河鎮婦女會	婦女風華再現走秀暨環保宣導敦親睦鄰活動
56	台南縣將軍鄉苓保社區發展協會	媽媽教室15週年慶土風舞聯誼晚會暨環保宣導敦親睦鄰活動
57	台南縣心智障礙者關顧協進會	台南縣2005跨越障礙－平等自在園遊會暨環保宣導敦親睦鄰活動
58	台南縣佳里鎮六安社區發展協會	慶祝光輝十月、社區環保義工隊聯歡活動
59	台南縣東山鄉婦女會	社區清潔暨環保宣導敦親睦鄰活動
60	桃園縣觀音鄉松柏會	九十四年度關懷環保生活與健康教育宣導活動
61	台南縣下營鄉老人福利協進會	94年理事長盃木球邀請賽暨環保宣導敦親睦鄰活動
62	台南縣工商婦女協會	94年會員理財講座暨環保宣導敦親睦鄰活動
63	高雄市前鎮區振興里辦公處	守望相助巡守隊產業、文教與環保觀摩活動
64	中華餐旅發展學會	2005世界中華美食餐飲與環保暨藥膳養生活動
65	台南縣後壁鄉長安社區發展協會	手工編織研習暨能源使用環保常識宣導活動
66	台南縣下營鄉大屯社區發展協會	社區親子教育活動暨環保宣導敦親睦鄰活動

資料來源：台灣中油股份有限公司，民國 95 年 12 月

表5.11-3 台灣中油公司參與之非政府組織

類別	組織名稱
國際組織	1.世界能源會中華民國總會。
	2.國際進口液化天燃氣業者組織。
	3.美國防火協會。(吸收最新防火新知)
	4.美國安全協會。(吸收最新工安環保新知)
	5.國際化學能源礦業勞工組織。
	6.世界永續發展協會。
	7.中華民國阿拉伯文化經濟協會。
	8.中印尼文化經濟協會。
學術團體或協會	1.台灣區石油化學工業同業公會。
	2.中華民國化學工業責任照顧協會。
	3.中國石油學會。
	4.中國化學會。
	5.台灣化學工程學會。
	6.中國工程師學會。
	7.台灣汽電共生學會。
	8.中華民國工業安全衛生學會。
	9.台灣土壤及地下水環境保護協會。
	10.中華民國環境工程學會。
	11.中華民國企業永續發展協會。
	12.中華民國企業環境保護協會。
	13.中華民國海洋污染防治協會。
	14.台灣化學災害預防及應變協會。
	15.台灣安全研究與教育學會。
	16.台灣環保管理會計協會。
產業界技術交流	1.台灣新能源產業促進協會。
	2.台灣燃料電池夥伴聯盟。
	3.中華民國品質學會。
	4.中華民國產業科技發展協進會。
	5.世界永續發展協會。
	6.台灣化學科技產業協進會。

資料來源：台灣中油股份有限公司，民國 95 年 12 月

第　六　章

開發行為可能影響範圍之各種相關計畫及環境現況

第六章　開發行為可能影響範圍之各種相關計畫及環境現況

為深入瞭解「第三重油加氫脫硫工場興建計畫」對該計畫區可能產生之影響，首先就計畫區之可能影響範圍之各種相關計畫及環境現況加以說明，並據以做為影響評估之基準。之後再就可能影響範圍及環境現況之物化環境、生態環境、景觀遊憩、社會經濟、交通運輸、文化環境及工業安全等七大類分別說明。

6.1 相關計畫

第三重油加氫脫硫工場場址位於桃廠內部，亦即在南崁交流道附近，其半徑十公里涵蓋地區包括桃園市、蘆竹鄉及龜山鄉，開發行為相關計畫可概分為對當地區域發展之上位計畫、都市計畫及交通建設計畫等，其相關計畫摘錄如表6.1-1所示，說明如下。

一、台灣北部區域計畫

(一)主管機關

內政部於民國72年5月9日以台內營字第143394號公告實施，至84年11月公告第一次通盤檢討內容，以民國94年為計畫目標年。

(二)計畫範圍

包括台北市、基隆市、新竹市、台北縣、桃園縣、新竹縣、宜蘭縣七個縣市之全部行政區域。

(三)計畫內容

桃園生活圈為區域門户、空運中心，北部區域工業中心。未來將依交通動線呈帶狀發展，主要發展軸線，係沿台1省道、縱貫鐵路及第二高速公路發展，南北向支軸則沿台4省道發展，桃園市、中壢市、蘆竹、南崁等地區，交通便捷、工業發展潛力雄厚、都市發展迅速等區位條件，可強化科技產業環境，發展附加價值高之產業為主。另於觀音、大園沿海地區規劃為特定工業區，集中管理石化業、石油製造業等產業。

(四)與本計畫關連性

觀音擴大工業區緊鄰本廠沙崙油庫、外海卸油浮筒，與桃廠亦相距不遠，兩相配合實有助完成北部區域計畫中於觀音、大園沿海地區規畫

表6.1-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(包含規劃中、施工中及已完成之各計畫)

範圍	計畫名稱	主管單位	完成時間	相互關係或影響
開發場所內	南崁新市鎮都市計畫	桃園縣政府	民國 85 年	桃廠位處南崁新市鎮之工業區內，第三重油加氫脫硫工場係於廠內興建，無礙其土地使用分區限制。
	林口特定區計畫	台灣省政府	民國 85 年	第三重油加氫脫硫工場位處林口特定區之工業區內，故不受其土地使用分區限制。
開發行為沿線兩側各百公尺範圍內 開發行為半徑十公里範圍內或線型式	台灣北部區域計畫	內政部	民國 94 年	觀音擴大工業區緊鄰沙崙油庫、外海卸油浮筒，與桃廠亦相距不遠，兩相配合實有助完成北部區域計畫中於觀音、大園沿海地區規畫為特定工業區之發展構想。
	桃園縣綜合發展計畫	省政府住宅及都市發展處	民國 85 年	桃廠地處工業區內，在桃園縣綜合發展計畫中並無特別強調變更桃廠土地使用方式，本計畫完成後可增加高硫原油煉製比率，降低原油採購成本，以提昇中油公司在市場上之競爭力。
	觀音擴大(外海)工業	經濟部工業局	規劃中	觀音擴大工業區有意規劃石油專業區，可提供開發範圍給中油與建油料轉運站，二者相互搭配亦能完成北部區域計畫中之特定工業區發展構想。
	桃園都市計畫	桃園縣政府	民國 79 年	桃廠雖不在桃園都市計畫區內，然與其南崁溪東側北端之工業區彼鄰，就區位而言，並無不適宜處。
	新街溪、老街溪、南崁溪、社子溪等污染整治規劃	行政院環境保護署	民國 100 年	整治規劃中之南崁溪，位處桃煉廠西側，為桃廠放流水之承受水體，第三重油加氫脫硫工場在施工、營運時的放流水應符合該整治規劃之排放標準。
	桃園地區污水下水道系統計畫	行政院內政部營建署	民國 110 年	本廠廢水亦匯入南崁溪，惟因桃園縣區域家庭污水經污水處理廠處理後才排入南崁溪，預期會減輕南崁溪之污染負荷，改善南崁溪之河川水質。
	桃園都會區大眾捷運系統計畫	行政院交通部高速鐵路工程局	民國 102 年	本捷運系統綠線經過春日路，可提供本廠員工便捷交通，有抒解台四省道交通車流之功能。
	桃林鐵路再生計畫	行政院交通部	規劃中	桃廠 93 年所生產的油品運輸車次為火車 570 車次，若再生計畫實施，桃廠應預先研擬油品替代運輸方案，由於本計畫為 3RDS 工場，並不直接生產成品油，再生計畫與本計畫相關性不大，但再生計畫將可加強鐵路沿線土地利用與綠化，改善桃廠鐵路沿線噪音振動干擾現況。

為特定工業區之發展構想。

二、桃園縣綜合發展計畫

(一)主管機關

台灣省政府住宅及都市發展局主辦，於民國76年4月奉核後由桃園縣政府執行。

(二)計畫範圍

包括桃園、中壢、楊梅、八德、龜山、平鎮、蘆竹、大園、觀音、新屋、大溪、龍潭與復興等13個市鄉鎮。

(三)計畫內容

民國76年完成之桃園縣發展計畫中，將桃園縣規劃為以桃園市和中壢市雙核心發展的型態，並劃分為四個次生活圈，其中心都市分別為桃園、中壢、楊梅、大溪。

同時其依據「實質發展」、「可及性」、「投資成本」、「經濟效益」等四項指標，評估衡量桃園縣境內各地區之發展優先順序，指出優先發展地區約可分為三個帶狀區，沿台一號及中山高速公路之桃園市、中壢市、平鎮市及楊梅鎮帶狀區為最大，其次為沿大園、觀音一帶，另外大溪、龍潭亦呈零星發展。與本計畫較有關之部門發展構想有：

1.人口部門提昇桃園、中壢為北部區域之「次區域中心」。

2.經濟部門加速三級產業成長，保持二級產業成長及初級產業緩慢成長。

3.工業部門朝精密工業發展，並使工業區位配置適當化。

4.交通建設部門加強與台北都會區之聯外交通連繫、拓寬路面、加大運輸容量、北二高增設大溪與龍潭交流道，並改善公車服務系統。

5.空間規劃上分為八個發展區，分別為空運中心發展區、地方生活圈中心發展區、高科技園區及住宅發展區、精緻農業研究發展區、重大科技發展區及河口生態保育區、水土保持及生態保育保護旅遊發展區、林口台地特殊發展區、一般發展區。

(三)與本計畫關連性

本計畫場址位在桃廠內，桃廠地處工業區內，在桃園縣綜合發展計畫中並無特別強調變更桃廠土地使用方式，本計畫完成後可增加高硫原油煉製比率，降低原油採購成本，以提昇中油公司在市場上之競爭力。

三、桃園都市計畫

(一)主管機關

桃園縣政府擬訂，民國44年5月30日發佈實施，73年1月11日第一次通盤檢討公佈施行。

(二)計畫範圍

桃園都市計畫北至慈文路，南至辨天池，東以虎頭山頂為界，西至桃園大圳第一支線。

(三)計畫內容

桃園都市計畫屬市鎮計畫，以民國79年為計畫目標年，區內有六條聯外道路，分別通往中壢、龜山、台北、林口、竹圍、大園、大溪、鶯歌等地，區內道路設於主要商業中心外緣之半圓形環狀道路，其餘以連絡各使用區間之交通為主。

(四)與本計畫關連性

本計畫場址位在桃廠內，桃廠雖不在桃園都市計畫區內，然與其南崁溪東側北端之工業區彼鄰，就區位而言，並無不適宜處。

四、南崁新市鎮都市計畫

(一)主管機關

桃園縣政府擬訂，第一次通盤檢討於民國73年2月10日發佈實施。

(二)計畫範圍

位於桃園台地東陲，東與林口台地相接，南連桃園都市計畫區，西、北以溪流灌溉溝渠為界，以南崁交流道為中心。包括桃園市之中埔、西埔、會稽、忠義、汴洲五個里；蘆竹鄉之蘆竹、南崁、錦興、內厝、五福、山鼻六個村；龜山鄉之南上、大坑二個村。

(三)計畫內容

南崁新市鎮都市計畫屬市鎮計畫，以民國85年為計畫目標年，區內以中山高速公路為南北主軸，設交流道一處，另劃設四條地區性聯外道路，分別通往竹圍、桃園、中壢及龜山等地。

(四)與本計畫相關性

桃廠位處南崁新市鎮之工業區內，第三重油加氫脫硫工場係於廠內興建，無礙其土地使用分區限制。

五、林口特定區計畫

(一)主管機關

台灣省政府住宅及都市發展局擬訂，民國59年11月30日計畫發佈，第一次通盤檢討於民國75年10月27日公佈施行。

(二)計畫範圍

林口特定區涵蓋台北縣及桃園縣部份，其範圍北臨台灣海峽，西接桃園台地，南至台一號省道北側，東與台北盆地相鄰。

(三)計畫內容

林口特定區屬新市鎮開發計畫，以民國85年為計畫目標年，計畫人口二十萬，計畫居住密度為400人/公頃，聯外道路可通往台北縣八里、泰山及桃園縣龜山等地。其第三、四期開發計畫，將朝向工業區及住宅社區之開發為主，以減緩台北都會區的人口壓力，解決中低收入戶之居住問題，同時亦可加強其新市鎮機能。

(四)與本計畫相關性

第三重油加氫脫硫工場位處林口特定區之工業區內，故不受其土地使用分區限制。

六、新街溪、老街溪、南崁溪、社子溪等污染整治規劃

行政院環保署統籌規劃，以民國一百年為目標年。整治方案包括設置雨污水截流系統、污水截流系統、海洋放流系統，管制事業廢水、市鎮廢水，並引用桃園及石門兩圳大之水稀釋，以改善河川水質。

七、觀音擴大(外海)工業區

經濟部工業局計畫於觀音、大園兩地外海，以填海造陸方式建造一綜合工業區。

(一)計畫範圍

於桃園縣觀音鄉北部及大園鄉雙溪口溪附近之臨海區域，即觀音工業區北方及東北方沿海，北起大園鄉新街溪口，南至觀音鄉行政院國軍退除役官兵輔導委員會所屬榮民礦業開發處之觀音重砂礦場，與現有之觀音工業區及大園擴大工業區為鄰。

(二)計畫內容

觀音擴大(外海)工業區將以填海造陸方式興建，開發範圍造地面積共1046公頃，內有工業專用港，另設七條聯外道路，計畫引進油料輸儲設備、游艇工業、化學工業等產業。

八、桃園地區污水下水道系統計畫

(一)擬定及執行機關

行政院內政部營建署。

(二)計畫目標年

民國110年。

(三)計畫期程：

1.第一期：民國85年度~88年度，實範圍以南崁、三民(部分)、會稽(部分)污水分區等人口密集地區。

2.第二期：民國89年度~92年度，實施範圍以南崁、三民(部分)、會稽(部分)茄苳及縱貫公路以南之大樹林污水分區。

3.第三期：民國93年度~96年度，實施範圍以大湳、更寮腳、八德、龜山等污水分區。

(四)計畫範圍

包括桃園、南崁新市鎮(桃園市部分)、龜山、桃園(大樹林地區)、八德(大湳地區)、八德(八德地區)、縱貫公路桃園內閒等七個都市計畫區，並包括八德鄉瑞德、瑞祥、瑞發及大信等四村，服務範圍約4,780公頃。

(五)計畫內容

本污水下水道系統擬將服務範圍內之家庭污水、工業廢水、醫院廢水經污水幹管收集後，送至計畫區北方之桃園污水處理廠。並經二級處理後直接排入南崁溪。其主要設施包括主幹管、次幹管、截流站及污水處理廠。

(六)與本計畫之關連性

本廠廢水亦匯入南崁溪，惟因桃園縣區域家庭污水經污水處理廠處理後才排入南崁溪，預期會減輕南崁溪之污染負荷，改善南崁溪之河川水質。

九、桃園都會區大眾捷運系統計畫

(一)主管機關

行政院交通部高速鐵路工程局。

(二)計畫期程

1.目前本案尚未正式核定。

2.依「桃園都會區大眾捷運系統規劃」之建設時研議：

(1)藍線：第一期(民國91~96年)、第二期(民國72~102年)

(2)紅線：第一期(民國91~96年)、第二期(民國72~102年)

(3)綠線：第二期(民國97~102年)

(三)計畫內容

1.為H型路網，由藍線、紅線、綠線三條路線組成。

2.藍線：由中正國際機場繞經大園交流道旁，沿縣道113與縣道110甲經高鐵青埔站，至中壢市區之中豐路—中央西路—中央東路—元化路，穿過新街溪，而沿健行路、縣112號至龍岡圓環，全長22,300公尺。

3.紅線：起於中壢市南路口，沿延平路—中原路—中豐路—環北路—中華路至台1線，經內壢中山路至桃園縣政府後轉復興路至桃園火車站，再接萬壽路，全長為17,620公尺。

4.綠線：由桃園莊敬路口沿經國路—春日路—復興路至桃園火車站，經介壽路至大湳，全長8,740公尺。

(四)與本計畫之關連性

本捷運系統綠線經過春日路，可提供本廠員工便捷交通，有抒解台四省道交通車流之功能。

十、桃林鐵路再生計畫

(一)主管機關

行政院交通部

(二)計畫內容

由台鐵桃園車站銜接至林口電廠之林口支線，目前每年運費收入高達2.2億餘元，對於國家整體發展尚有相當貢獻，但地方民眾對於林口支線鐵路造成市區之交通阻隔仍時有怨言，因此包括政府與民間均認為有必要研擬林口支線改善方案，以有效解決桃園都會區大眾交通運輸系統需求，促進桃園地區都市發展。

由於台北至中正機場系統BOT案辦理多年仍無結果，交通部擬整合台鐵、高鐵、捷運系統及都會快速道路等交通建設規劃，並研擬提供桃園中正機場聯外軌道大眾運輸服務，乃於民國92年初，進行台鐵「台

北—桃園—中正機場線」工程初步規劃研究，以提供台北都會區至桃園中正國際機場間之軌道運輸系統，同時將行經桃園都會區內路段建構為桃園都會區大眾捷運系統之一環。

規劃路線由台北起沿台鐵縱貫鐵路至桃園站，再沿台鐵林口支線至中正機場東側後轉入中正機場。台北至桃園站即利用既有台鐵縱貫鐵路納入運行，實際工程範圍係由桃園站經林口支線興建高架橋至中正機場站，長度約18.2公里，沿線設置三元、健行及五福等三站。

林口支線改善路段由桃園站至林口支線分歧點，路線長度約12.45公里。配合台鐵捷運化於鶯歌至桃園間增建第三軌正線後，受限於路權及避免拆除桃園站北端密集之民房，經初步評估三軌正線之海側僅能佈設一股道，長度約650公尺之單線高架區間，其餘11.80公里路段將施築雙線高架橋，並改善路面平面線形，以符合營運需求。

由於後來政策決定台北至中正機場捷運系統將由政府出資興建，並已列為國家新十大建設內容，因此有關台鐵「台北—桃園—中正機場線」工程目前僅止於初步規劃案階段。

(三)與本計畫之關連性

桃廠93年所生產的油品運輸車次為火車570車次，若再生計畫實施，桃廠應預先研擬油品替代運輸方案，由於本計畫為重油加氫脫硫工場，並不直接生產成品油，再生計畫與本計畫相關性不大，但再生計畫將可加強鐵路沿線土地利用與綠化，改善桃廠鐵路沿線噪音振動干擾現況。

6.2 物理及化學類

本節物化環境將針對氣象、空氣品質、噪音振動、水文水質、土壤、地形地質及廢棄物等七項環境影響因子做一概述，其中依據環保署「開發行為環境影響評估作業準則」所補充之現場測站如圖6.2-1所示。

6.2.1 氣象

氣象條件是影響空氣污染物擴散狀況的主要因素。依據作業準則規定可參考距桃廠西北方約9公里的民航局中正機場長期氣象觀測站民國84年至93年共10年之氣象資料，整理分析如表6.2.1-1，各種氣象要素簡述如下：

一、雨量與雲量

桃園地區平均年雨量為1562.0mm，降雨量集中在2～9月，而7～9月之降雨主要與颱風之侵襲有關，平均年降雨日數為171天。雲量統計資料以10分法表示，夏秋之雲量較少，春冬之雲量則較多，其中以3月平均雲量最大。

二、溫度與濕度

桃園地區年平均溫度為22.5℃，以7月最高為29.0℃，而1月份最低為15.5℃。相對濕度年平均為81.4%，以夏秋較低（78.6～79.9%），冬春較高（79.3～85.9%），顯示相對濕度與氣溫及雨季有關。

三、風向與風速

桃園地區由於受到地形的影響，全年盛行東北風及東北東風，全年靜風所佔比率低。以各季風向顯示，秋、冬、春季因受東北風、寒潮及鋒面之影響，盛行東北及東北東風；夏季則受西南季風及颱風之影響，西南及西南西風出現頻率較多。全年平均風速為4.9公尺/秒，春夏季平均風速較低，秋冬季平均風速較高。

四、氣壓

桃園地區近10年之年平均氣壓為1,014.2毫巴，歷年各月之平均氣壓介於1,006.7毫巴(7月)至1,021.7毫巴(12月)之間；就季節來看，以冬季(12月～2月)的各月平均氣壓較高，約介於1,020.5毫巴至1,021.7毫巴之間，而以夏季(6月～8月)之月平均氣壓1,006.7毫巴至1,008.0毫巴之間為最低。

五、颱風

統計自民國前14年至民國93年共385次侵襲台灣地區之颱風，其路徑可概

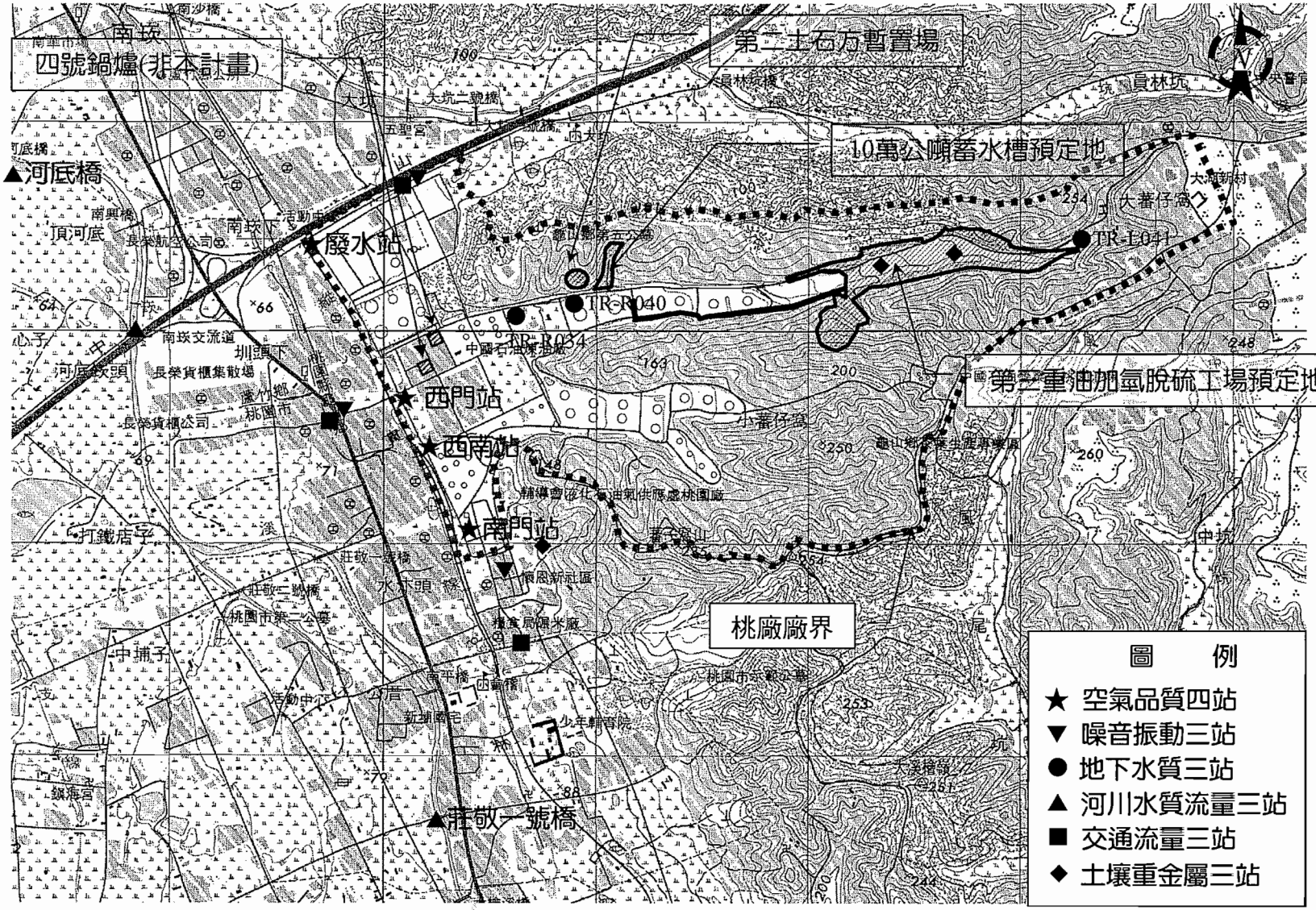


圖6.2-1 環境品質調查測站位置圖

表 6.2.1-1 桃園地區—中正機機場氣象測站氣候統計資料(民國 84~93 年)

	降水			溫度			相對濕度	風速風向				最多風向	氣壓 Mb
項目	降水量	日最大降水量	降水日數	平均	平均最高	平均最低	平均	平均風速		最大風速			
月份	mm	mm	Days	℃	℃	℃	%	浬/時	m/s	浬/時	m/s		
一	77.0	27.5	16	15.5	18.6	13.0	81.7	11.2	5.6	36.9	18.5	ENE	1021.1
二	146.3	39.5	15	15.6	18.7	13.1	83.9	11.0	5.5	37.1	18.6	NE	1020.5
三	176.5	50.0	20	17.7	20.9	15.1	85.9	9.3	4.7	37.1	18.6	NE	1017.2
四	151.9	53.3	16	21.6	25.0	18.7	83.5	8.6	4.3	37.8	18.9	NE	1014.3
五	176.2	56.8	15	24.6	28.1	21.6	83.2	7.7	3.8	38.2	19.1	NE	1010.5
六	189.3	74.4	13	27.3	30.8	24.3	82.4	8.7	4.3	72.4	36.2	WSW	1008.0
七	125.3	60.3	12	29.0	33.1	25.8	78.6	8.6	4.3	48.1	24.1	WSW	1006.7
八	122.6	56.6	12	28.9	32.9	25.7	79.0	7.4	3.7	49.4	24.7	WSW	1006.9
九	177.8	74.0	13	26.8	30.2	24.0	79.9	8.9	4.4	40.4	20.2	NE	1010.0
十	101.3	53.2	13	24.2	27.4	21.6	79.5	11.5	5.8	46.3	23.2	ENE	1015.2
十一	56.3	34.7	13	21.0	24.1	18.5	79.3	12.5	6.3	41.6	20.8	NE	1018.5
十二	81.5	28.7	14	17.7	20.5	15.3	80.2	12.8	6.4	39.4	19.7	NE	1021.7
平均(極值)		141.9		22.5	33.1	13.0	81.4	9.8	4.9	56.4	28.2	NE	1014.2
總量	1562.0		171										

資料來源：民航局，航空氣候資料，民國 84 年~民國 93 年。

略分為六大類(如圖6.2.1-1)，其中對本計畫場址所在之桃園地區影響較大者為路徑1，發生機率為24.9%，平均每年會有約0.87次之侵台颱風影響到桃園地區。

六、大氣穩定度

穩定度為描述污染物排放後在大氣中混合程度之指標。在不穩定狀態時，紊流動能大，大氣混合程度良好，污染物因擴散、混合而濃度降低，但因不穩定狀態可使煙囪之煙流提早著地而造成局部較高的地面濃度。

一般大氣擴散模式中之穩定度，係依照Pasquill法，分成A～F六個等級（A級為極不穩定，F級為最穩定）。經依照Pasquill法分析得93年桃園地區各季大氣穩定度級數所佔比率如表一所示，93年以D級(中性)出現之頻率較多為43.1%，其次為C級；A級出現機率最低，僅1.9%。四季中以DEF等級佔比率最高(57.9%～82.2%)，全年則佔68.1%以上，由此桃園地區大氣屬較穩定狀況。

表6.2.1-2 中正機場民國93年穩定度統計表

等級 季節	A	B	C	D	E	F	ABC	DEF
春	2.6%	13.5%	19.2%	40.0%	6.9%	17.8%	35.2%	64.8%
夏	2.1%	15.0%	25.0%	29.4%	10.4%	18.1%	42.1%	57.9%
秋	1.8%	11.3%	12.2%	48.7%	11.8%	14.3%	25.2%	74.8%
冬	0.9%	8.2%	8.7%	63.4%	5.7%	27.3%	17.8%	82.2%
年	1.9%	12.5%	17.5%	43.1%	8.7%	16.3%	31.9%	68.1%

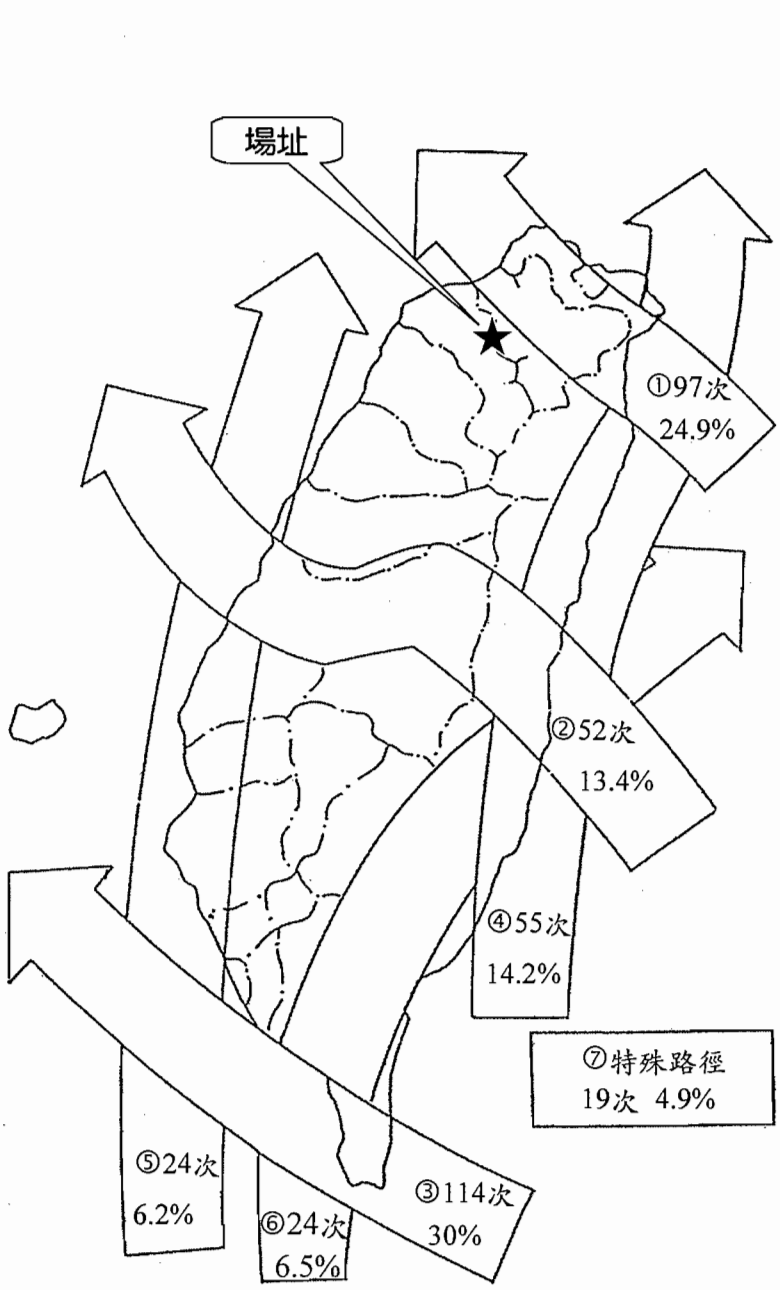
資料來源:中正機場民國 93 年氣象資料。

七、混合層高度

混合層高度是指具有顯著紊流混合現象的大氣邊界層厚度，混合層高度往往影響空氣污染物之擴散，通常混合層高度愈低愈不易擴散。本計畫之高空氣象資料採用最接近桃園之板橋探空資料，每日定時觀測高空之氣象狀況，由93年氣象統計資料結果顯示，混合層高度皆以中午（約12時）高度最高，淩晨（4時至6時）最低，夏季混合層在中午時最高，但夜間則最低，顯現出明顯之日夜變化。

八、桃廠自行觀測資料

依據環保署規定係使用中正機場氣象資料，但因桃廠空氣品質測站中之西南站已設置有風向、風速、溫度、濕度等要素連續自動監測，本計畫以桃廠93年實測風速、風向、溫度、濕度計算穩定度及混合層高度使用於ISCST3空氣品質模擬。比較93年中正機場與桃廠西南站氣象資料實測資料如表



資料來源:中央氣象局（1897～2004）。

圖6.2.1-1 侵襲台灣地區颱風路徑圖

6.2.1-3，穩定度比較表6.2.1-4，各季風玫瑰圖比較如圖6.2.1-2，全年混合層高度比較如圖6.2.1-3，比較結果中正機場由於地形平坦較空曠月平均平均風速比桃廠大，溫度類似互有高低，穩定度分配以西南站產生不穩定A～C發生比例較高，混合層高度以中正機場計算較高，綜合各項氣象要素顯示，以桃廠西南站氣象資料模擬結果會更保守(較高)，符合環評委員要求應以當地氣象模擬。

表6.2.1-3 中正機場與桃廠西南站氣象資料比較

月份	風速(m/s)		溫度(℃)		混合層高度(m)	
	中正機場	桃廠西南站	中正機場	桃廠西南站	中正機場	桃廠西南站
1	5.9	2.2	14.5	14.5	287.1	257.8
2	5.3	2.1	16.4	16.5	306.4	265.5
3	6.0	2.2	16.7	16.6	265.2	230.4
4	4.3	1.7	21.3	20.8	334.2	256.1
5	3.9	1.4	25.6	25.1	419.8	309.2
6	5.1	1.4	27.5	26.6	525.1	343.6
7	4.4	1.3	28.6	28.1	459.7	331.1
8	4.4	1.6	28.5	28.1	484.1	376.0
9	3.7	1.5	26.2	26.0	362.3	303.2
10	6.5	1.6	22.2	22.0	474.0	399.0
11	6.8	1.8	21.4	21.6	363.1	325.3
12	6.5	1.9	18.2	18.7	316.9	341.4

表6.2.1-4 中正機場與桃廠西南站穩定度比較

位置	季節	A	B	C	D	E	F	A～C	D～F
中正機場	春	2.6%	13.5%	19.2%	40.0%	6.9%	17.8%	35.2%	64.8%
	夏	2.1%	15.0%	25.0%	29.4%	10.4%	18.1%	42.1%	57.9%
	秋	1.4%	9.7%	9.4%	57.5%	10.0%	12.0%	20.5%	79.5%
	冬	0.8%	6.2%	8.0%	67.4%	7.3%	18.0%	15.0%	85.0%
	93 年	1.7%	11.1%	15.4%	48.5%	8.7%	14.6%	28.3%	71.7%
桃廠西南站	春	10.0%	26.1%	16.2%	11.4%	7.3%	29.1%	52.3%	47.7%
	夏	18.0%	27.4%	8.3%	9.9%	2.1%	34.2%	53.7%	46.3%
	秋	6.6%	26.7%	14.1%	10.1%	4.5%	38.1%	47.3%	52.7%
	冬	2.6%	20.3%	22.9%	13.1%	9.8%	29.4%	45.7%	54.3%
	93 年	9.3%	25.2%	15.3%	11.1%	5.9%	33.2%	49.8%	50.2%

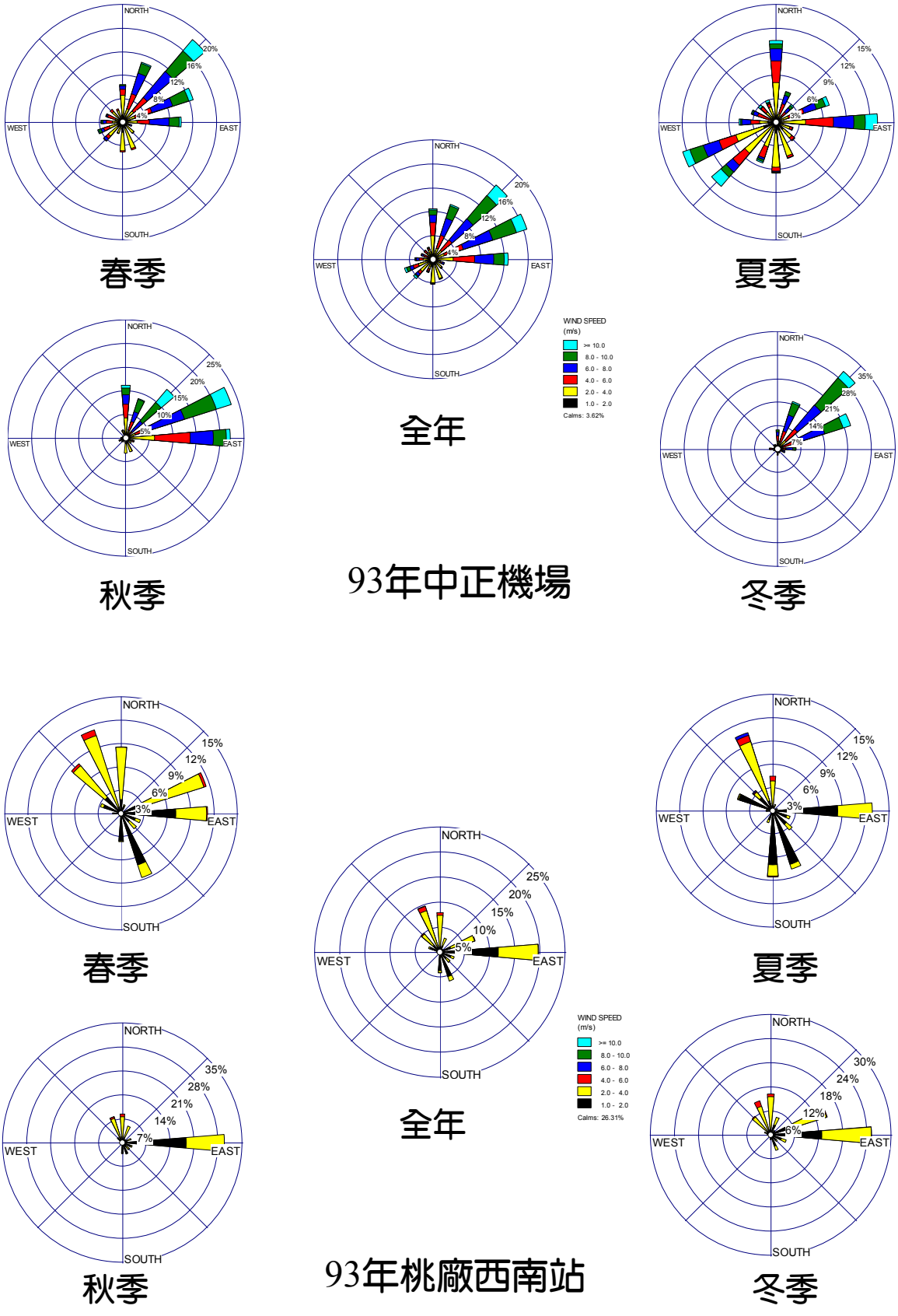
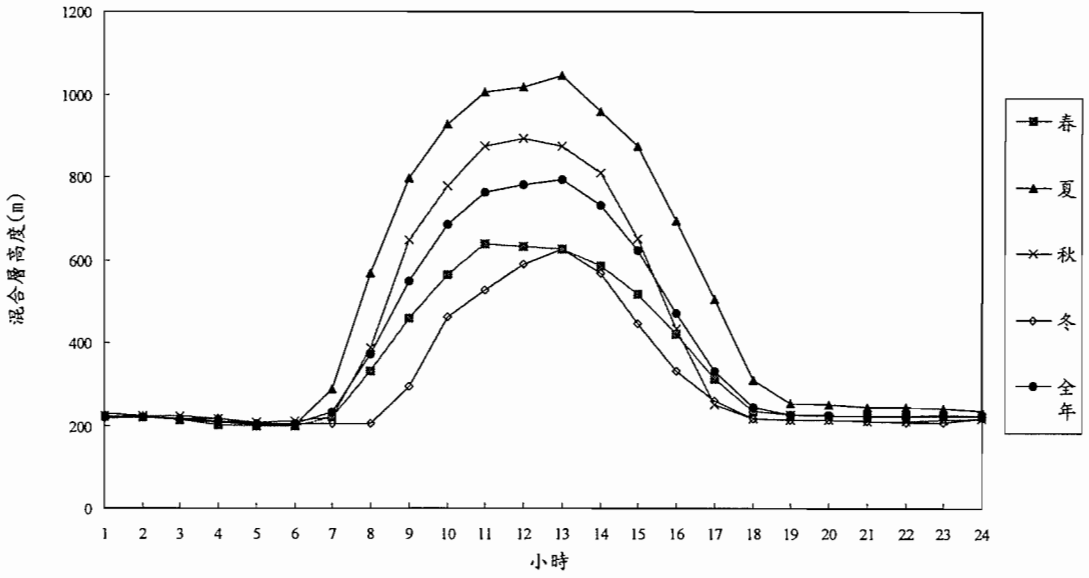
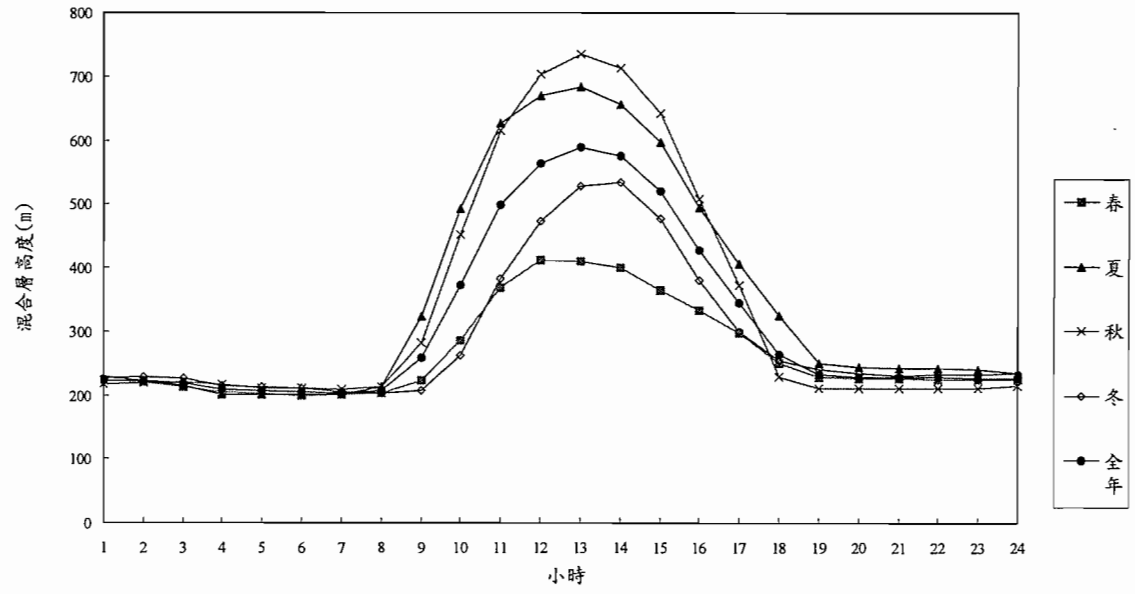


圖6.2.1-2 中正機場與桃廠西南站風玫瑰圖比較



中正機場93年混合層高度



桃廠西南站93年混合層高度

圖6.2.1-3 中正機場與桃廠西南站混合層高度比較

6.2.2 空氣品質

一、空氣污染防制區劃分

根據環保署95年公告桃園縣之空氣污染防制區劃分，96年～97年桃園縣所有污染物均為二級防制區(詳附錄一)。

二、空氣污染源分析

(一)背景污染源

計畫場址所在地桃園縣污染源排放量資料以環保署TEDS資料庫，經整理分析如表6.2.2-1所示，其中石油煉製業所佔污染源比例分別TSP為0.36%、PM10為0.65%、SOx為11.27%、NOx為3.51%、THC為0.06%、NMHC為0.05%、CO為0.01%，SOx僅次於電力業及工業排放，場址附近除桃廠本身為石化煉油業外，大部份為食品業、電子加工業、紡織印染業、磚窯業及鋼鐵鑄造業等。移動源（線源）方面，計畫場址附近主要有中山高速公路、台4省道及市區主要道路等，車輛之污染排放以氮氧化物、一氧化碳、及非甲烷碳氫化合物為主。

(二)桃廠污染源資料

桃廠既有工場目前的空氣污染防制措施說明如下：各工場加熱爐、鍋爐等大都採用低硫燃油(含硫份約0.5%)及燃料氣(製程氣)。部份工場如動力工場、媒組工場、蒸餾工場及眞空製氣油工場等鍋爐及加熱爐均有Low-NOx燃燒器，而三號鍋爐則有加裝De-NOx防制設備，另外各硫磺工場均設有尾理處理設備(含觸媒焚化爐)，同時並有七座工場煙道排放裝有連續自動監測設施，排放量以實測值(代檢業)換算排放量如表6.2.2-2。

三、空氣品質現況

本開發計畫場址位在桃園煉油廠內，附近相關機構空氣品質監測站有距廠址東南方4公里之環保署桃園站屬連續自動測站，另外桃園縣環保局於桃園農工、龜山工業區及蘆竹衛生所等三處設置有非自動測站，以及桃廠本身設立的廢水站、西門站、西南站、南門站等四個周界空氣品質監測站，相關位置如圖6.2.2-1所示。由於桃園煉油廠本身持續有進行連續空氣品質監測，故本計畫針對不足部分在廢水站、西門站、西南站、南門站，進行TSP、鉛、落塵量等項目補充調查，各項資料整理分析如下：

表6.2.2-1 桃園縣民國89年各污染源排放量總表(大類)

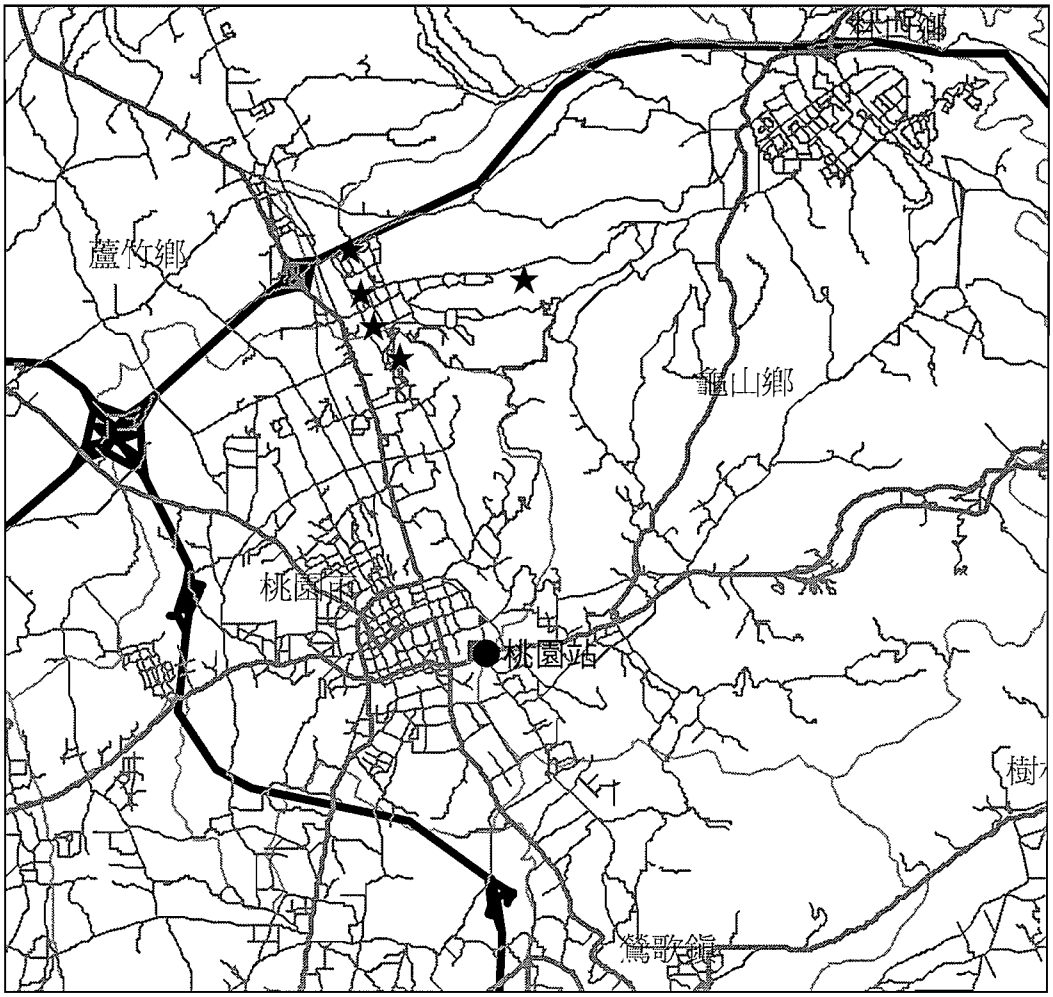
污染源種類		TSP		PM10		SOx		NOx		THC		NMHC		CO		Pb	
		公噸／年	百分比	公噸／年	百分比	公噸／年	百分比	公噸／年	百分比	公噸／年	百分比	公噸／年	百分比	公噸／年	百分比	公噸／年	百分比
固定污染源	I.燃燒排放	4227	8.20%	3657	17.90%	15252	70.29%	12730	28.91%	2830	2.84%	2195	2.31%	15623	15.81%	4.63	53.80%
	1.燃料燃燒	1451	2.82%	948	4.64%	15251	70.28%	12717	28.88%	505	0.51%	296	0.31%	1130	1.14%	4.63	53.80%
	電力業	204	0.40%	133	0.65%	179	0.83%	1418	3.22%	0	0.00%	0	0.00%	103	0.10%	0.2	2.32%
	石油煉製業	185	0.36%	132	0.65%	2445	11.27%	1545	3.51%	58	0.06%	43	0.05%	12	0.01%	0	0.00%
	鋼鐵基本工業	16	0.03%	11	0.05%	117	0.54%	92	0.21%	1	0.00%	1	0.00%	1	0.00%	0	0.00%
	工業	994	1.93%	631	3.09%	11647	53.68%	8972	20.38%	409	0.41%	233	0.25%	869	0.88%	4.43	51.48%
	商業	25	0.05%	15	0.07%	790	3.64%	223	0.51%	7	0.01%	6	0.01%	38	0.04%	0	0.00%
	住宅	28	0.05%	27	0.13%	72	0.33%	466	1.06%	30	0.03%	13	0.01%	108	0.11%	0	0.00%
	2.非燃料燃燒	2776	5.39%	2709	13.26%	1	0.01%	13	0.03%	2325	2.33%	1899	2.00%	14493	14.67%	0	0.00%
	廢棄物焚化爐	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	農業露天燃燒	1378	2.67%	1364	6.68%	0	0.00%	0	0.00%	1792	1.80%	1616	1.70%	14126	14.29%	0	0.00%
	垃圾露天燃燒	17	0.03%	16	0.08%	1	0.01%	6	0.01%	44	0.05%	44	0.05%	87	0.09%	0	0.00%
	建物火災	69	0.13%	68	0.33%	0	0.00%	6	0.02%	51	0.05%	46	0.05%	279	0.28%	0	0.00%
	森林火災	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.00%	0	0.00%
	餐飲業油煙排放	1312	2.55%	1260	6.17%	0	0.00%	0	0.00%	437	0.44%	192	0.20%	0	0.00%	0	0.00%
	II.非燃燒排放	42772	82.98%	13136	64.31%	5797	26.72%	4041	9.18%	78007	78.15%	75663	79.54%	4029	4.08%	0.78	9.04%
	1.逸散性粒狀物	37095	71.96%	9782	47.89%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	土木施工	3515	6.82%	1949	9.54%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	車輛行駛揚塵	31124	60.38%	6519	31.92%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	礦場操作	253	0.49%	118	0.58%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	農業操作	722	1.40%	372	1.82%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	裸露地表	1481	2.87%	824	4.04%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	2.逸散性碳氫化合物	65	0.13%	39	0.19%	0	0.00%	0	0.00%	68355	68.48%	67780	71.25%	0	0.00%	0	0.00%
	煉油/石化	65	0.13%	39	0.19%	0	0.00%	0	0.00%	5022	5.03%	4651	4.89%	0	0.00%	0	0.00%
	油庫/加油站	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2035	2.04%	1943	2.04%	0	0.00%	0	0.00%
	工業表面塗裝	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	14051	14.08%	14051	14.77%	0	0.00%	0	0.00%
	工業溶劑使用	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	29059	29.11%	29052	30.54%	0	0.00%	0	0.00%
	建築/施工	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	7224	7.24%	7209	7.58%	0	0.00%	0	0.00%
	商業/消費	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	10119	10.14%	10119	10.64%	0	0.00%	0	0.00%
	農業溶劑使用	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	754	0.76%	754	0.79%	0	0.00%	0	0.00%
	垃圾場逸散	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	92	0.09%	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	3.工業製程	5612	10.89%	3315	16.23%	5797	26.72%	4041	9.18%	9652	9.67%	7882	8.29%	4029	4.08%	0.78	9.04%
小計	固定污染源	46999	91.18%	16793	82.22%	21049	97.00%	16771	38.09%	80837	80.99%	77858	81.85%	19653	19.89%	5.41	62.84%
移動污染源	I.公路運輸	4522	8.77%	3607	17.66%	487	2.24%	26471	60.11%	18825	18.86%	17124	18.00%	78475	79.41%	3.2	37.16%
	1.汽油車	1429	2.77%	841	4.12%	84	0.39%	10760	24.44%	11313	11.33%	10170	10.69%	64361	65.12%	2.82	32.79%
	2.柴油車	2726	5.29%	2508	12.28%	394	1.82%	15064	34.21%	1198	1.20%	1198	1.26%	4219	4.27%	0	0.00%
	3.機車	367	0.71%	258	1.26%	9	0.04%	647	1.47%	6314	6.33%	5757	6.05%	9896	10.01%	0.38	4.37%
	II.非公路運輸	25	0.05%	25	0.12%	163	0.75%	792	1.80%	155	0.16%	144	0.15%	701	0.71%	0	0.00%
	1.農業機械	0	0.00%	0	0.00%	1	0.00%	2	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.00%	0	0.00%
	2.施工機具	11	0.02%	11	0.05%	51	0.24%	134	0.30%	12	0.01%	12	0.01%	56	0.06%	0	0.00%
	3.鐵路機關車	5	0.01%	5	0.03%	28	0.13%	77	0.18%	19	0.02%	19	0.02%	28	0.03%	0	0.00%
	4.航空器	0	0.00%	0	0.00%	1	0.01%	567	1.29%	121	0.12%	110	0.12%	613	0.62%	0	0.00%
	5.船舶	9	0.02%	9	0.04%	81	0.37%	13	0.03%	2	0.00%	2	0.00%	2	0.00%	0	0.00%
小計	移動污染源	4547	8.82%	3633	17.78%	650	3.00%	27263	61.91%	18980	19.02%	17268	18.15%	79176	80.11%	3.2	37.16%
總排放量		51546	100.00%	20425	100.00%	21699	100.00%	44034	100.00%	99817	100.00%	95126	100.00%	98829	100.00%	8.61	100.00%

資料來源：環保署，TEDS4.1，民國 92 年。

表6.2.2-2 桃廠原有固定污染源實際排放量

製程編號	製程名稱	排放口編號	UTM-E	UTM-N	Q(g/s)			煙囪高度 m	煙囪溫度 °k	出口速度 m/s	煙囪直徑 m
					TSP	SOx	NOx				
M-21	動力工場	P003	280173	2769833	2.40278	13.83333	11.08889	60	419.15	10.8	2
M-24	動力工場	P004	280180	2769819	1.82222	18.49444	18.11111	60	424.15	6.5	3.15
M-01	第一蒸餾	P005	280372	2769830	0.04167	3.64722	9.58333	76	414.15	2.8	5.62
M-02	第二蒸餾	P006	280529	2769978	0.83333	2.43333	7.18889	61	471.15	3.1	3.7
M-04	第二媒組	P011	280681	2770012	0.04722	0.25833	4.37500	61	481.15	2.8	4.205
M-05	眞空蒸餾	P012	280228	2769771	0.00833	3.34722	3.17778	49	451.15	2.5	2.84
M-09	第二柴油	P013	280718	2769777	0.31111	0.04444	0.60278	61	417.15	5.0	1.32
M-10	航空燃油	P014	280538	2769652	0.01389	0.15000	0.75833	65	433.15	3.1	1.93
M-11	第一重油	P015	280189	2769760	0.22778	0.04444	1.18889	78	447.15	2.6	2.02
M-12	第二重油	P016	280466	2769860	0.06389	0.10000	2.39167	61	428.15	1.8	2.85
M-13	第二硫磺	P017	280349	2769615	0.08611	0.52222	0.06389	46	541.15	1.3	2.44
M-13	第二硫磺	P018	280366	2769592	0.04444	0.36667	0.02500	61	427.15	1.7	1.84
M-14	第三硫磺	P019	280392	2769532	0.26389	6.26111	0.11667	61	713.15	3.0	1.5
M-17	第二氫氣	P022	280314	2769618	0.02222	0.16111	0.81389	30	502.15	6.9	2.25
M-18	第三氫氣	P023	280594	2769798	0.03889	0.14722	0.42222	30	430.15	7.5	1.47
M-23	異構化	P024	280722	2769754	0.29167	0.15278	2.27778	61	480.15	5.2	1.48
M-25	第五硫磺	P025	280626	2769643	0.18056	0.02222	0.12222	61	752.15	4.0	1.2
M-27	重油轉化	P030	280978	2770088	1.89167	0.41667	13.70000	73.6	340.95	5.7	3.658
M-20	動力工場	P039	280208	2769783	0.80000	2.18056	12.88056	45	325.15	4.0	3.2
M-32	烷化工場	P040	281155	2770109	0.00556	0.00556	0.12778	13	403.15	13.5	0.315

資料來源：桃園煉油廠，民國 94 年 11 月。



● 環保署測站　　★ 本計畫補充測站

圖6.2.2-1 空氣品質測站位置圖

(一)環保署桃園站

環保署於桃園市桃園農工內設有連續自動測站，其民國92年～94年所實測的空氣品質資料統計分析表6.2.2-3。

1.懸浮微粒(PM_{10})

桃園站懸浮微粒民國92～94年之日平均最大值介於131.7～213.5$\mu g/m^3$均超過法規之標準值，超出標準次數比率介於0.86%～7.95%。年平均值介於49.0～66.9$\mu g/m^3$，有逐年升高的趨勢，並且在94年惡化超過空氣品質標準值，環保署95年12月公告桃園縣96～97年為懸浮微粒二級空氣污染防制區。

2.二氧化硫(SO_2)

桃園站二氧化硫在民國92～94年之年平均值緩步上升之趨勢，介於6.3～10.1ppb之間，遠低於空氣品質法規標準之30ppb。最大日平均值及小時平均值亦均遠低於空氣品質標準，顯示二氧化硫背景空氣品質良好，環保署95年12月公告桃園縣96～97年為二級空氣污染防制區。

3.二氧化氮(NO_2)

桃園站民國92～94年之年平均呈現平緩狀態，介於20.7～24.8ppb之間，遠低於空氣品質標準。民國94年小時最大值99.1ppb，亦低於法規標準，顯示二氮化氮背景空氣品質良好，環保署95年12月公告桃園縣96～97年為二級空氣污染防制區。

4.一氧化碳(CO)

一氧化碳為一種窒息性氣體，無色且無臭，主要污染源為燃料燃燒、製程排放及機動車輛廢氣排放所致。桃園站歷年來一氧化碳濃度均遠低於法規標準，最大八小時平均介於2.4～7.0ppm之間，小時最大值介於3.1～9.9ppm之間均遠低於法規標準，顯示一氧化碳背景空氣品質良好，環保署95年12月公告桃園縣96～97年為一氧化碳二級空氣污染防制區。

5.臭氧(O_3)

自然界中原本就存有臭氧，具有防止過多紫外線照射進入大氣層之保護作用，但固定污染源及移動污染源生產及使用過程中，排放之氮氧化物(NOx)及揮發性有機化合物(VOC)等前驅物，經日光照射產生光化反應後亦會形成臭氧。此種人為臭氧具有強氧化力，對眼、

表6.2.2-3 環保署空氣品質測站桃園站資料統計

測站 / 量測項目			桃園站(017)			環境空氣品質標準
			92年	93年	94年	
懸浮微粒	資料筆數		8239	8622	8732	
	有效測定日數		347	357	365	
	有效測定時數		8239	8622	8732	
	年平均值($\mu g/m^3$)		49.0	60.3	66.9	65
	日平均	最大值($\mu g/m^3$)	131.7	181.5	213.5	
		第八大值($\mu g/m^3$)	125.2	129.5	174.7	125
		超出標準比率(%)	0.86	1.68	7.95	
二氧化硫	資料筆數		8204	7876	8648	
	有效測定日數		350	335	365	
	有效測定時數		8204	7876	8648	
	年平均值(ppb)		6.3	8.7	10.1	30
	日平均	最大值(ppb)	28.0	31.7	30.4	
		第八大值(ppb)	19.1	27.0	28.5	100
		超出標準比率(%)	0	0	0	
	小時平均	最大值(ppb)	73.8	131.7	116.1	
		第八大值(ppb)	55	100.9	85	250
		超出標準比率(%)	0	0	0	
二氧化氮	資料筆數		8110	8289	8640	
	有效測定日數		356	358	365	
	有效測定時數		8110	8289	8640	
	年平均值(ppb)		20.7	24.0	24.8	50
	小時平均	最大值(ppb)	96.6	83.6	99.1	
		第八大值(ppb)	72	80.2	88.5	250
		超出標準比率(%)	0	0	0	
一氧化碳	資料筆數		8017	8367	8652	
	有效測定日數		335	357	363	
	有效測定時數		8017	8367	8652	
	八小時平均	最大值(ppm)	2.7	7.0	3.2	
		第八大值(ppm)	2.1	6.2	2.5	9
		超出標準比率(%)	0	0	0	
	小時平均	最大值(ppm)	3.5	9.9	4.5	
		第八大值(ppm)	2.8	7	3.5	35
		超出標準比率(%)	0	0	0	
臭氧	資料筆數		7641	7955	8582	
	有效測定日數		343	343	365	
	有效測定時數		7641	7955	8582	
	八小時平均	最大值(ppb)	88.9	90.0	101.4	
		第八大值(ppb)	84.5	78.0	91.2	60
		超出標準比率(%)	1.97	0.93	2.52	
	小時平均	最大值(ppb)	117.0	137.9	155.4	
		第八大值(ppb)	111.0	102.2	121.2	120
		超出標準比率(%)	0.00	0.03	0.10	
非甲烷碳氫化合物	資料筆數		8223	8263	5207	
	有效測定日數		344	345	224	
	有效測定時數		8223	8263	5207	
	年平均值(ppm)		0.45	0.58	0.42	
	日平均	最大值(ppm)	2.99	1.57	0.95	
		第八大值(ppm)	1.30	1.43	0.90	
	小時平均	最大值(ppm)	3.5	5.6	4.4	
		第八大值(ppm)	3.2	3.2	2.2	

註：
1." "表示此測站無此監測項目
2."*"表示此測站為無效測站
3.有效測定時數大於6000小時之測站為有效測站
4.有效測定日數每日之有效測定時數大於16小時
5.資料來源：行政院環保署

鼻、喉之粘膜具刺激及乾燥作用，同時對植物亦有不良影響。夏季及秋初(六月至九月)，台灣地區主要受到太平洋副熱帶高壓、西南氣流及颱風影響，後兩者經常伴隨較大之風速及對流旺盛之大氣情況，有利於污染物之擴散及沖刷，前者因下沈氣流伴隨之空氣較穩定且風速較小，易產生光化學反應造成臭氧空氣品質惡化情形。最大八小時平均值有逐年升高之趨勢，桃園站由88.9ppb上升至101.4ppb，超過法規標準。小時平均最大值介於117.0～155.4ppb，超過法規標準。環保署95年12月公告桃園縣96～97年為臭氧二級防制區。

6.非甲烷碳氫化合物(NMHC)

由於91年桃園站NMHC有效數據僅6026小時資料，有效測定日數僅216天，有將近149天無資料，故NMHC所監測數據可能無法包括濃度較高之時間，故計算之濃度值較低僅0.39ppm。92年及93年NMHC有效數據達8223小時及8263小時，故其年平均濃度值分別為0.45ppm及0.58ppm，比91年0.39ppm高，且有逐年增加的趨勢。

另根據環保署環境品質資料庫查詢結果桃園縣所有空氣品質測站NMHC 之91～93年逐年平均值分別為0.28ppm、0.37ppm及0.41ppm，亦呈現逐年增加的趨勢，比對桃園縣污染源排放資料(TEDS)，可能與逸散性碳氫化合物工業使用量增加(煉油/石化、工業溶劑使用、工業表面塗裝)有關。

(二)桃園縣環保局測站

桃園縣環保局地方非自動測站93年TSP監測結果統計資料如表6.2.2-4所示為，由監測結果顯示僅龜山工業區站之TSP在93年3月日平均值超過空氣品質標準，其餘設站年平均值及最大日平均值均符合空氣品質標準。鉛逐月平均值介於0.02～0.31 $\mu g/m^3$均可符合空氣品質標準。落塵量蘆竹鄉公所介於0.51～6.21公噸/平方公里/月(年平均3.76公噸/平方公里/月)，屬於無污染至輕度污染；龜山工業區介於0.66～9.12公噸/平方公里/月(年平均4.62公噸/平方公里/月)，屬於無污染至輕度污染；蘆竹鄉公所介於1.25～8.67公噸/平方公里/月(年平均3.34公噸/平方公里/月)，屬於無污染至輕度污染。

表6.2.2-4 環保局人工測站監測資料

測站名稱	懸浮微粒(μg/m³)				落塵量(公噸/平方公里/月)		
	起訖時間		TSP	鉛	起訖日期		數據
蘆竹衛生所	930108	930109	82	0.17	921224	930128	3.21
	930127	930128	41	0.14	-	-	-
	930210	930211	110	-	930128	930226	3.19
	930225	930226	79	-	-	-	-
	930310	930311	106	0.06	930226	930326	5.51
	930325	930326	22	0.03	-	-	-
	930406	930407	195	-	930326	930428	1.94
	930428	930429	158	-	-	-	-
	930511	930512	80	0.05	930428	930531	4.33
	930518	930519	92	0.10	-	-	-
	930602	930603	134	-	930531	930629	6.21
	930629	30630	57	0.02	-	-	-
	930706	930707	86	0.03	930702	930727	0.51
	930721	930722	46	0.06	-	-	-
	930804	930805	131	0.12	930804	930826	2.56
	930818	930819	138	0.16	-	-	-
	930907	930908	79	0.07	930830	930924	2.72
	930921	930922	90	0.07	-	-	-
	931007	931008	66	0.04	931001	931022	4.14
	931021	931022	71	0.04	-	-	-
	931104	931105	70	0.11	931029	931119	3.47
	931118	931119	66	0.04	-	-	-
	931202	931203	86	0.06	931202	931224	7.29
	931223	931224	94	0.04	-	-	-
	年平均(年幾何平均)		82.73	-	-	-	3.76

表6.2.2-4 環保局人工測站監測資料(續1)

測站名稱	懸浮微粒(μg/m³)				落塵量(公噸/平方公里/月)		
	起訖時間		TSP	鉛	起訖日期		數據
龜山工業區	930108	930109	101	0.20	921225	930130	2.33
	930129	930130	53	0.23	-	-	-
	930216	930217	172	-	930130	930225	6.12
	930224	930225	102	-	-	-	-
	930310	930311	256	0.31	930225	930326	4.66
	930325	930326	48	0.04	-	-	-
	930408	930409	117	-	930326	930428	4.71
	930428	930429	183	-	-	-	-
	930510	930511	142	0.16	930428	930531	4.00
	930518	930519	118	0.10	-	-	-
	930602	930603	132	-	930531	930629	9.12
	930629	930630	92	0.04	-	-	-
	930706	930707	91	0.07	930702	930727	0.66
	930721	930722	75	0.1	-	-	-
	930804	930805	186	0.1	930804	930826	3.51
	930818	930819	193	0.23	-	-	-
	930907	930908	137	0.07	930830	930924	2.45
	930921	930922	141	0.08	-	-	-
	931007	931008	128	0.07	931001	931022	6.43
	931021	931022	134	0.06	-	-	-
	931104	931105	200	0.09	931029	931119	3.71
	931118	931119	136	0.08	-	-	-
	931202	931203	95	0.03	931202	931224	7.75
	931223	931224	125	0.03	-	-	-
	年平均(年幾何平均)		122.57	-	-	-	4.62
桃園農工	930108	930109	88	0.18	921225	930130	1.96
	930129	930130	48	0.16	-	-	-
	930216	930217	125	-	930130	930225	2.56
	930224	930225	85	-	-	-	-
	930310	930311	217	0.24	930225	930326	3.58
	930325	930326	25	0.06	-	-	-
	930408	930409	92	-	930326	930428	2.53
	930428	930429	130	-	-	-	-

表6.2.2-4 環保局人工測站監測資料(續2)

測站名稱	懸浮微粒(μg/m³)				落塵量(公噸/平方公里/月)		
	起訖時間		TSP	鉛	起訖日期		數據
桃園農工	930510	930511	108	0.08	930428	930531	3.14
	930518	930519	72	0.08	-	-	-
	930602	930603	118	-	930531	930629	8.67
	930629	930630	83	0.02	-	-	-
	930706	930707	60	0.04	930702	930727	1.25
	930721	930722	44	0.02	-	-	-
	930804	930805	140	0.08	930804	930826	2.88
	930818	930819	138	0.18	-	-	-
	930907	930908	79	0.05	930830	930924	2.05
	930921	930922	92	0.06	-	-	-
	931007	931008	82	0.04	931001	931022	2.06
	931021	931022	85	0.06	-	-	-
	931104	931105	82	0.06	931029	931119	3.31
	931118	931119	91	0.06	-	-	-
	931202	931203	103	0.03	931202	931224	6.13
	931223	931224	105	0.07	-	-	-
	年平均(年幾何平均)		87.98	-	-	-	3.34
空氣品質標準		日平均	250	1 (月平均)	-	-	-
		年幾何平均	130	-	-	-	-

(三)桃廠周界空氣品質監測站

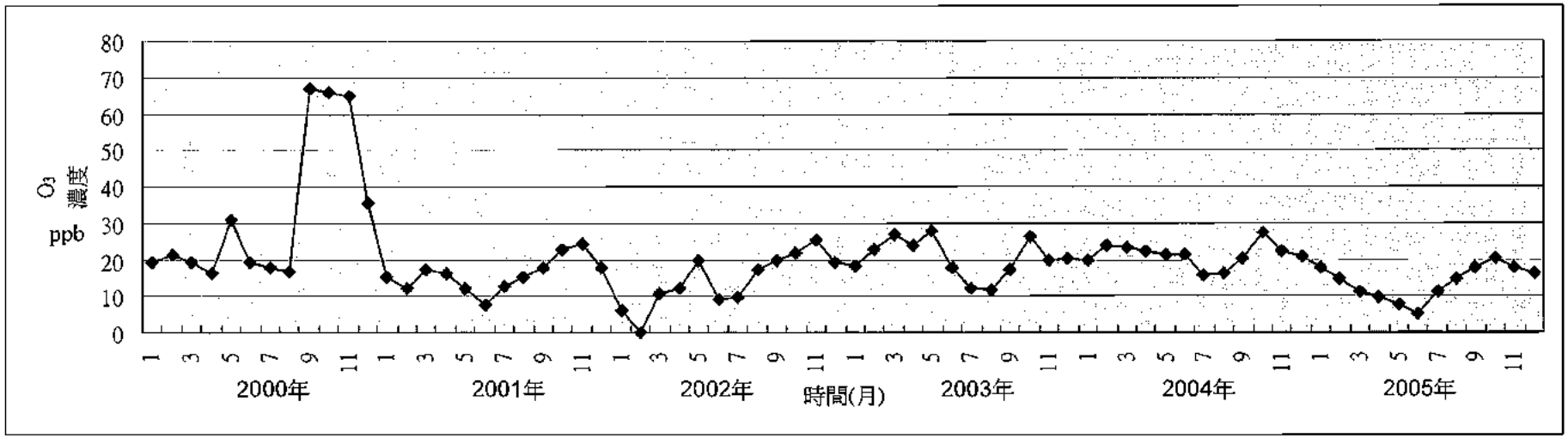
桃廠為確實掌握廠周界環境品質狀況及現場操作改善依據，在桃廠周界進行空氣品質監測，其西門站、西南站及南門站等3站之89年至94年逐月平均濃度繪製變化如圖6.6.2-2～圖6.2.2-4，93年及94年的周界監測資料彙整如表6.2.2-5，因為廠內測站均位在周界附近，故以「固定污染源空氣污染物排放標準」中之周界排放標準為參考標準。

表6.2.2-5 桃廠93～94年的周界空氣品質監測資料

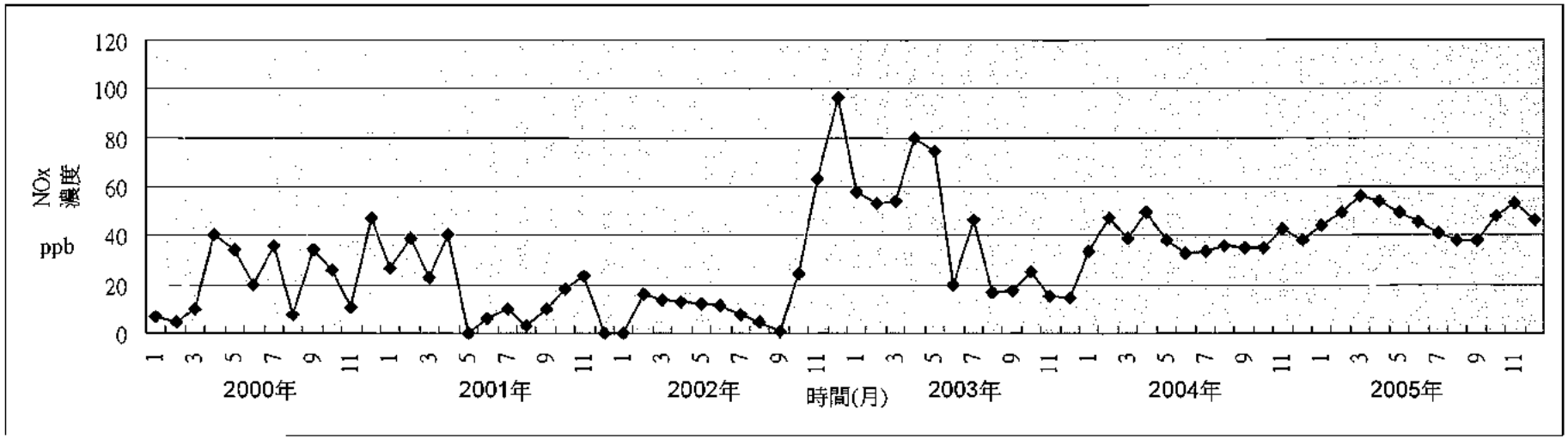
量測項目＼測站			西門站		西南站		南門站		周界標準
年度			93	94	93	94	93	94	-
懸浮微粒 μg/m³	年平均值		54.2	58.6	108.9	74.6	20.3	14.4	-
	日平均最大值		197	216.3	598.9	182.4	79.8	59.7	500
二氧化硫 ppb	年平均值		35.1	33.7	31.2	28.8	30.9	27.3	-
	日平均最大值		147.1	181.3	165.6	117.7	137.1	91.8	-
	小時平均	最大值	439.5	439.5	431.5	307.4	171.4	288.5	300
		超出標準次數	44	29	11	1	0	0	
氮氧化物 ppb	年平均值		38.3	46.9	13.1	24.9	33.7	25.2	-
	日平均最大值		93.9	113.9	33.8	102.5	80.9	43.3	-
	小時平均	最大值	278.1	259.2	111	221	193.4	80.9	250
		超出標準次數	4	1	0	0	0	0	
臭氧 ppb	小時最大		100.5	103.2	198.3	175.5	119.8	59.4	-
總碳氫化合物 ppm	日平均值最大		8.3	31	8.2	30	36.1	31	-
甲烷 ppm	日平均值最大		4.7	31	3.7	30	3.3	31	-
硫化氫 ppb	年平均值		8.3	9.7	13.6	14.4	9.2	7.2	-
	小時平均	最大值	198.6	198.6	144	200.8	132	110.9	100
		超出標準次數	23	12	24	59	2	3	

1.在懸浮微粒(PM_{10})方面，94年西門站、西南門及南門站之日平均最大值分別為216.3μg/m³、182.4μg/m³及59.7μg/m³，均比93年測值為低，且未超過固定污染源周界標準(500μg/m³)，尤其是西南門站在93年4月曾經有5天超過周界標準，最高達到589.9μg/m³，94年日平均最大值已降到182.4μg/m³，改善相當顯著。而年平均值方面，94年三測站介於14.4～74.6μg/m³之間；以西南站較高，因煉製過程產生懸浮微粒極少，故可能由於該測站附近火車及車輛揚塵，以及附近短期施工行為所造成，大體上來說懸浮微粒的污染情形有獲得改善。

2.在二氧化硫(SO_2)方面，西門站測值偏高，但小時平均超出固定污染源周界標準(300ppb)之次數由93年的44次降為94年的29次，超出標準的原因可能是廠內尾氣工場操作異常排放SO_2，而被周界測站所

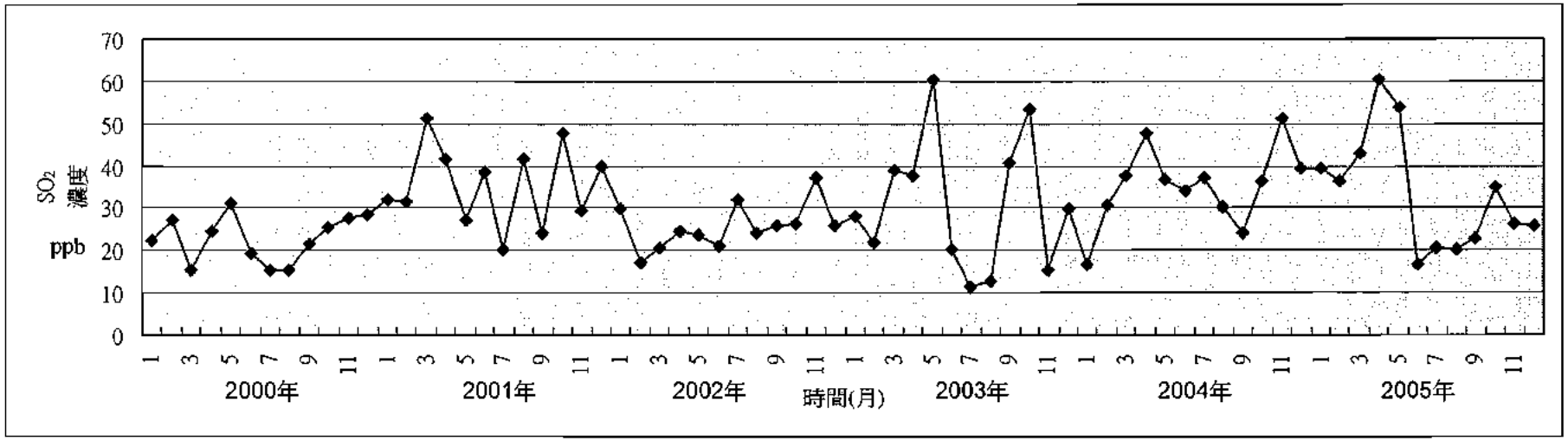


西門站O_3月平均濃度

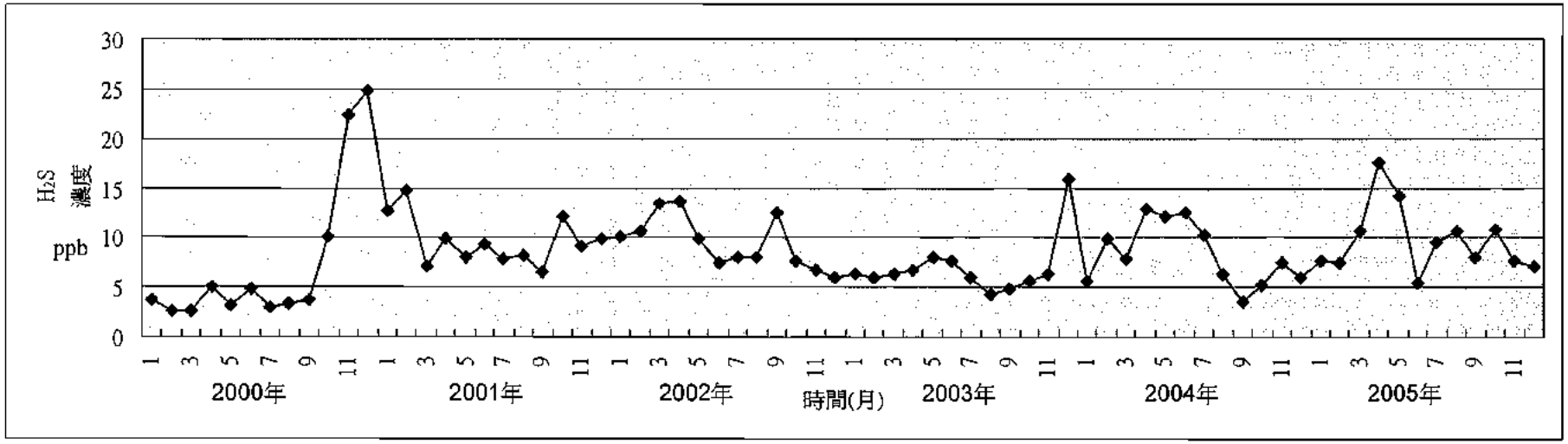


西門站NOx月平均濃度

圖6.2.2-2 西門站O_3及NOx月平均濃度變化圖(/1/2)

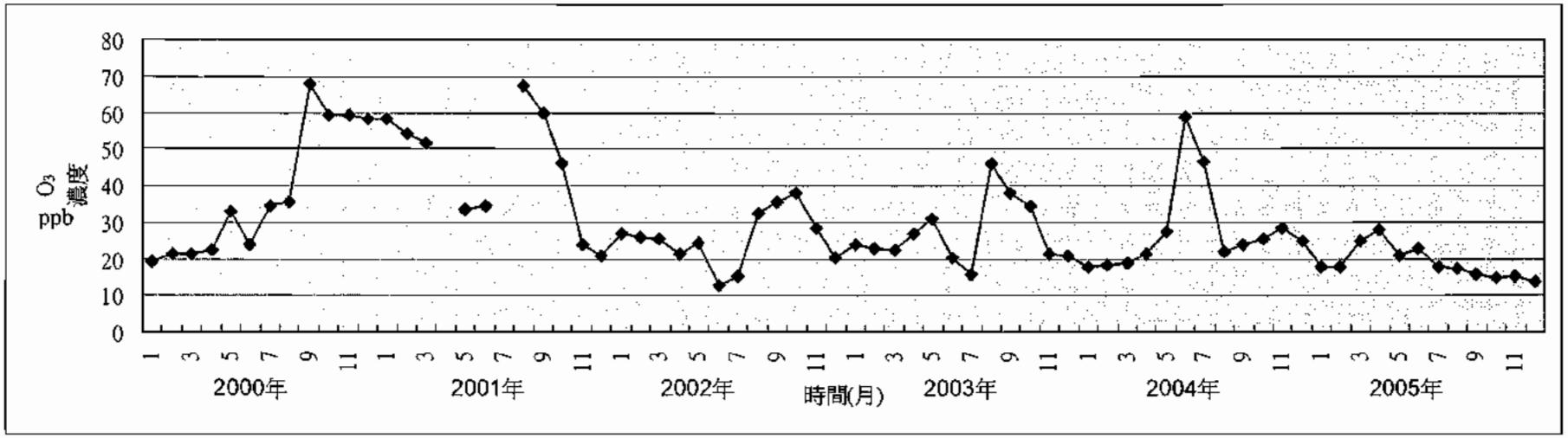


西門站SO_2月平均濃度

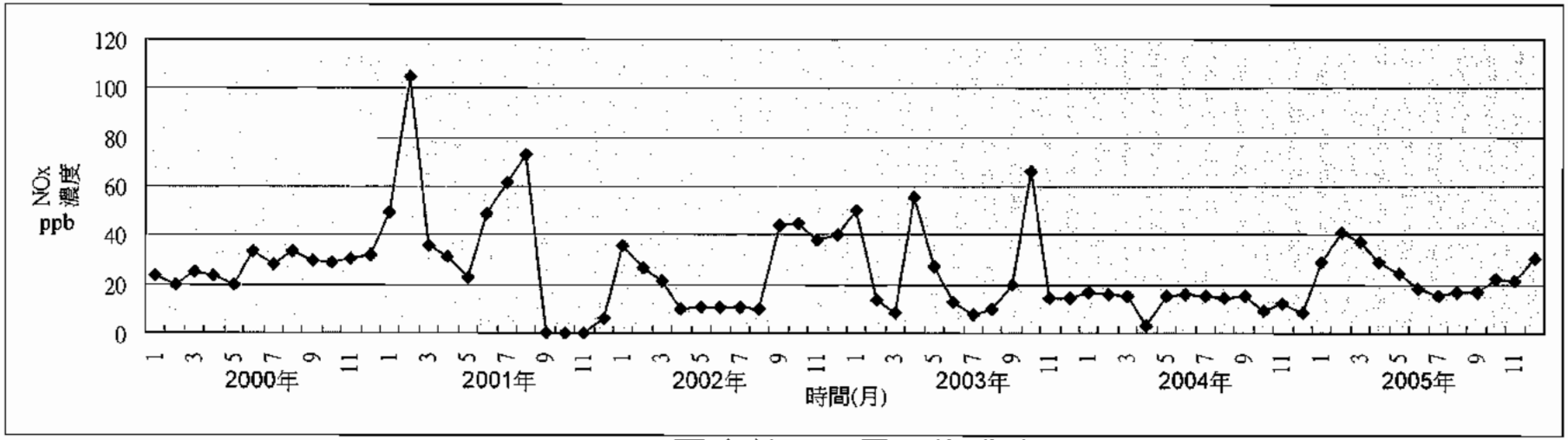


西門站H_2S月平均濃度

圖6.2.2-2 西門站SO_2及H_2S月平均濃度變化圖(2/2)

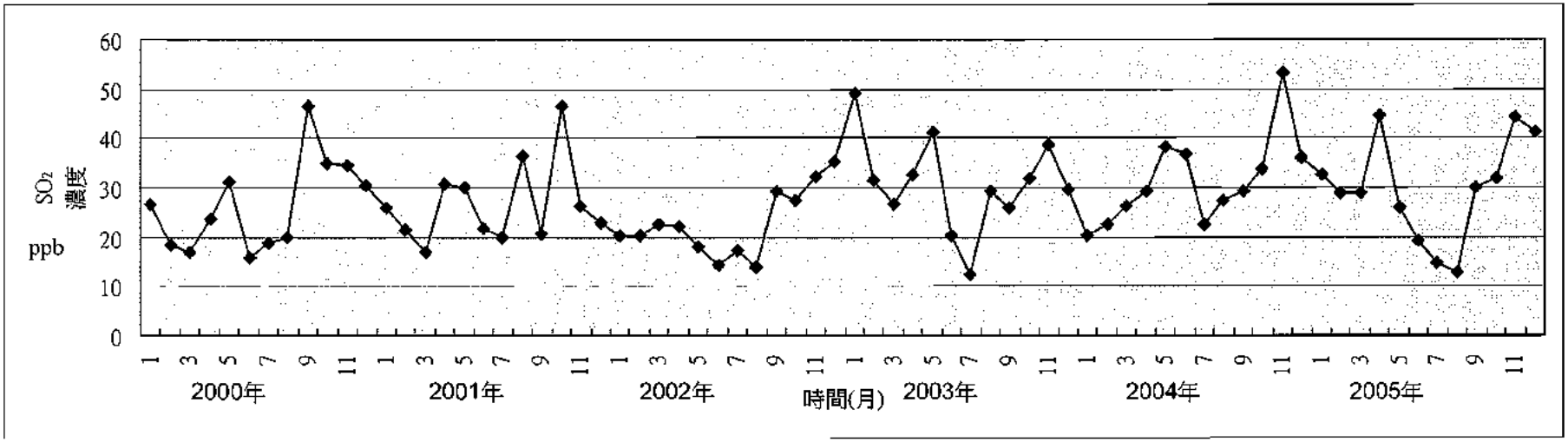


西南站O_3月平均濃度

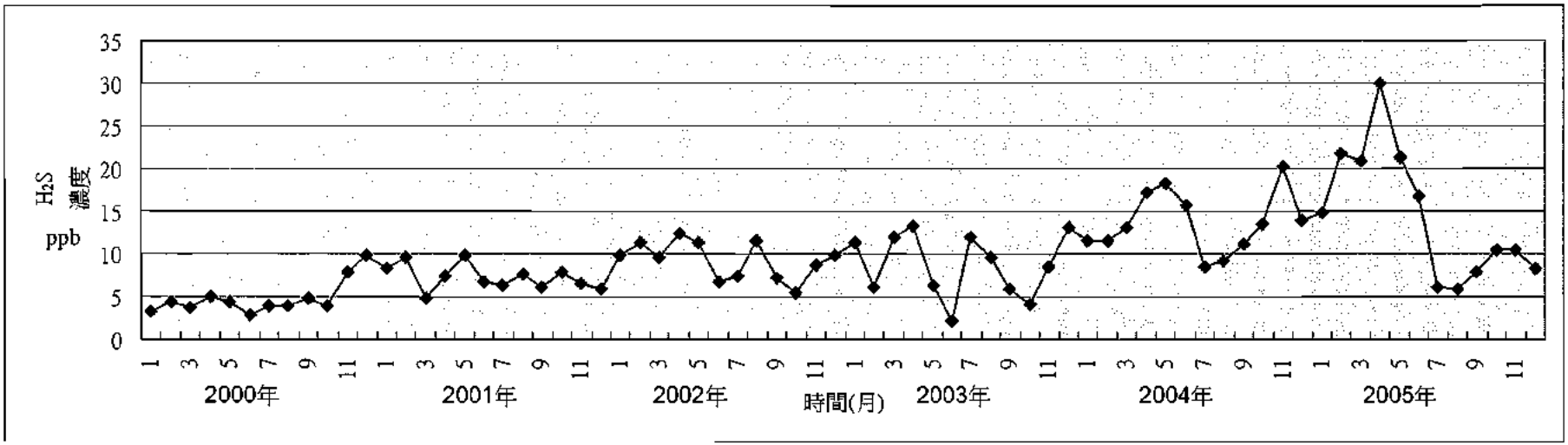


西南站NOx月平均濃度

圖6.2.2-3 西南站O_3及NOx月平均濃度變化圖(1/2)

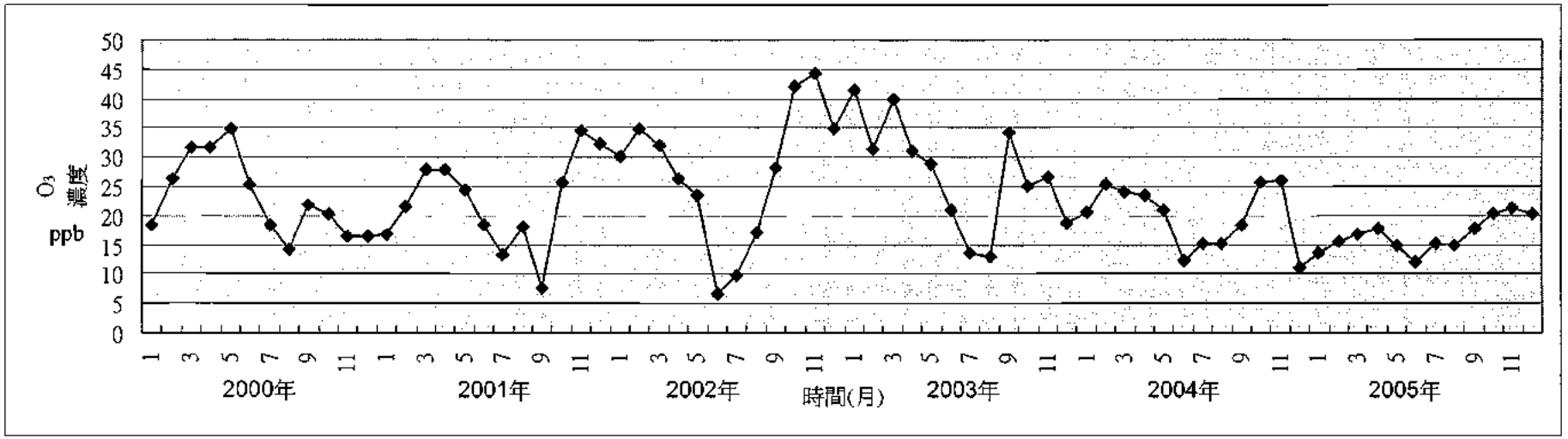


西南站SO_2月平均濃度

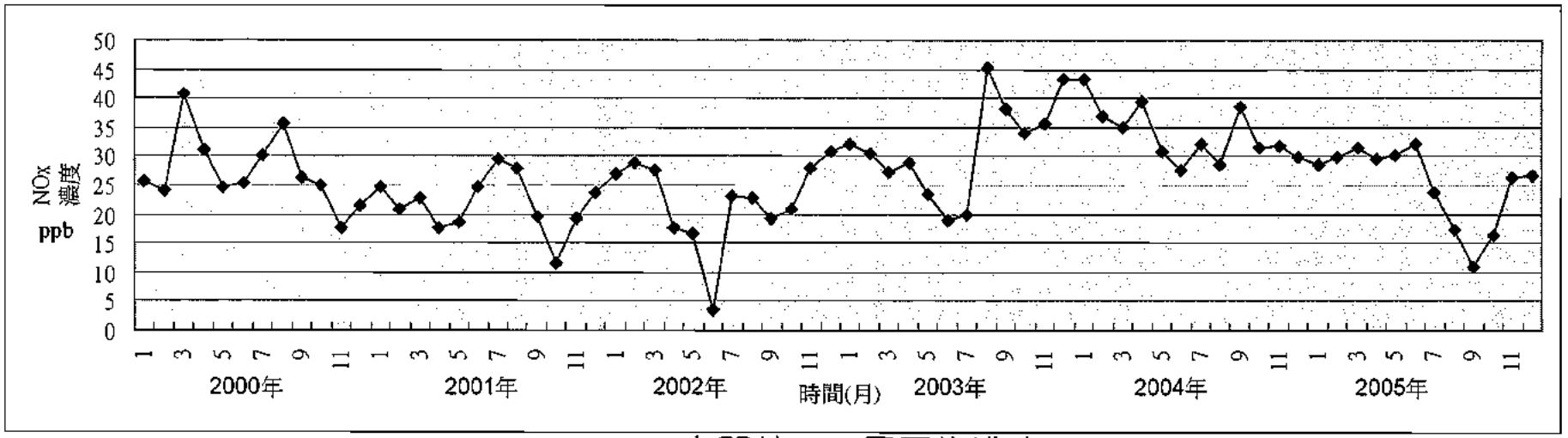


西南站H_2S月平均濃度

圖6.2.2-3 西南站SO_2及H_2S月平均濃度變化圖(2/2)

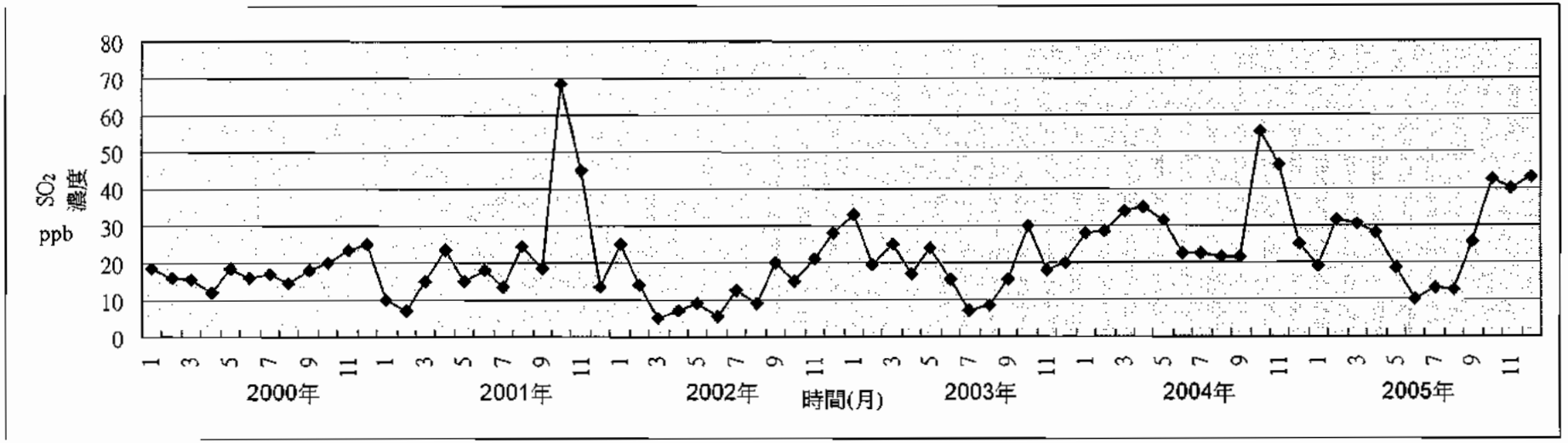


南門站O_3月平均濃度

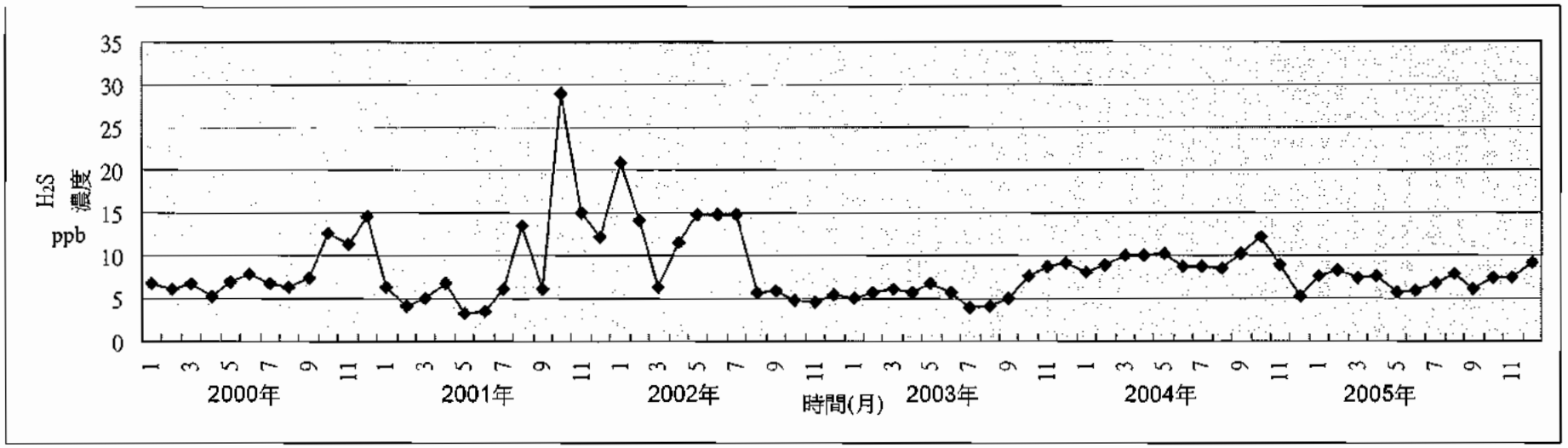


南門站NOx月平均濃度

圖6.2.2-4 南門站O_3及NOx月平均濃度變化圖(1/2)



南門站SO_2月平均濃度



南門站H_2S月平均濃度

圖6.2.2-4 南門站SO_2及 H_2S月平均濃度變化圖(2/2)

測得，故數據值偏高。其餘西南站小時平均超出標準(300ppb)之次數也由93年的11次降為94年的1次，亦有顯著的改善。南門站94年小時平均最大值288.5ppb，未超過固定污染源周界標準。而在日平均最大值方面，94年西門站測值較高為181.3ppb，其餘兩站均在91.8～117.7ppb之間；94年年平均值西門站為33.7ppb，其餘兩站均為介於27.3～28.8ppb，均比93年來的低。

以89年至94年各測站月平均濃度變化圖顯示，各月平均濃度尚呈穩定區間變動，僅少數幾個月因為廠內尾氣工場操作異常排放SO_2造成濃度值較高外，大部分時間濃度值小於40ppb，桃廠也藉由周界空氣品質的監測結果定期檢討廠內各項污染防治設備的操作狀況，隨時進行檢討改進。

3.在氮氧化物方面，94年三測站小時平均最大值在80.9～259.2ppb之間，僅西門站超過固定污染源周界標準(250ppb)1次，均比93年測值降低且超標次數降低，顯示桃廠各項脫氮設備有發揮其作用。其餘西南站及南門站均未超過周界之標準(250ppb)，而年平均值則在24.9～46.9ppb之間，氮氧化物濃度發生濃度較高的時間其發生原因除煉製過程產生外，亦可能為外界交通線源的貢獻。

空氣模擬部分本開發計畫位於桃園縣，依「空氣污染防制法」第二章第六條規定：固定污染源需「其污染物排放量經模式模擬證明不超過污染源所在地之防制區及空氣品質同受影響之鄰近防制區污染物容許增量限值」。本計畫所在地桃園縣依據環保署中華民國95年12月25日環署空字第0950101537D號公告其總懸浮微粒、硫氧化物、氮氧化物及臭氧均為二級防制區。

(四)本計畫補充調查

本計畫於民國94年6月～8月在桃廠周界西門、西南門、南門及廢水站進行三次空氣品質調查，調查項目包括TSP、鉛及落塵量，調查結果如表6.2.2-6。

監測結果在總懸浮微粒(TSP)方面，各測站測值介於43~111 $\mu g/m^3$之間，符合環境空氣品質標準；Pb測值在0.024~0.082 $\mu g/m^3$之間。各測站落塵量介於4.6～9.1公噸/平方公里/月之間，一般落塵量之判定基準(單位:公噸/平方公里/月)如下：0～5為無污染，5～10為輕度污染，10～15為中等污染，15～20為嚴重污染，20以上為極嚴重污染，本計畫調查結果為輕度污染程度。

表6.2.2-6 計畫場址臨時測站環境空氣品質測定結果

污染物		TSP($\mu g/m^3$)	Pb($\mu g/m^3$)	落塵量
項目		24 小時	日平均	(公噸/平方公里/月)
第一次 (94 年 6 月)	西門站	54	ND(<0.2)	6.4
	西南站	43	ND(<0.2)	8.1
	南門站	60	ND(<0.2)	5.7
	廢水站	76	ND(<0.2)	4.6
第二次 (94 年 7 月)	西門站	107	0.057	6.7
	西南站	111	0.082	8.5
	南門站	100	0.054	5.2
	廢水站	108	0.046	4.6
第三次 (94 年 8 月)	西門站	76	0.033	8.4
	西南站	74	0.058	9.4
	南門站	71	0.040	8.1
	廢水站	75	0.024	8.0
空氣品質標準		250	—	—

註：1.測定日期：第一次為 94 年 6 月 20～21 日，第二次為 94 年 7 月 25～26 日，第三次為 94 年 8 月 23～24 日。

2.檢測單位：TSP、Pb 及落塵量委託台旭環境科技公司(環署檢字第 027A 號)，本計畫調查整理。

註：空氣品質標準依據中華民國九十三年十月十三日行政院環境保護署環署空字第 0930072220 號令修正發布第二條條文。

由以上各測站綜合而言，桃園地區空氣品質仍以懸浮微粒較為嚴重，次為臭氧，其餘各污染物污染程度輕微。於桃廠雖有幾次因工場操作異常而造成SO_2及H_2S有較高測值出現，但整體而言，桃廠周界附近之空氣品質尚屬普通。

6.2.3 惡臭

對於可能造成計畫場址附近惡臭的來源，包括桃廠的油水分離池(CPI/API)、廢水工場、廢棄物掩埋場，油品灌裝工場以及硫磺回收工場等，或是外來因素如垃圾場或其他工廠之影響，以致使附近環境之空氣品質惡化。本次環境背景現場調查以計畫場址現場量測以及廠內外3個周界空氣品質監測站測值為主要背景依據。其監測位置如圖6.2.2-1所示。現場調查測定之項目包括：氨(NH_3)、硫化氫(H_2S)、硫醇(RHS)、苯、甲苯、二甲苯等，空氣品質監測站則主要以監測硫化氫為主。

一、現場補充調查

本計畫補充調查結果如表6.2.3-1，除乙苯為0.334ppm，氨氣為0.078ppm之外，硫化氫、甲硫醇、苯、甲苯、二甲苯類等之實測濃度均低於各污染物的方法偵測極限。大氣中測得乙苯及氨氣其原因可能為夏季吹西南季風，本測點位置是在第三重油加氫脫硫工場場址處，位於桃廠RFCC工場及製程區之下風位置，故偵測到乙苯及氨氣，但其濃度值均可符合固定污染源周界標準，此外硫化氫的實測濃度很低(<0.00020ppm)，顯示場址尚無臭味問題。

二、周界空氣品質測站

桃廠周界西門站、西南站及南門站等3站之93年硫化氫監測值如表6.2.2-4所示，三測站小時平均最大值在132～198.6ppb之間，均超過周界標準值(100ppb)，超出標準次數2～24次之間，其中以西南站及西門站測值較高；在年平均值方面，三站測值在8.3～13.6ppm之間。對於測值偏高之可能原因，除尾氣工場偶有發生異常狀況外，監測儀器之故障也是造成測值偏高之原因。

三、計畫場址附近居民之反應

根據進行民意調查過程中與民意代表、附近里長訪談結果顯示，居住位在桃廠西南側及南側，即廢水工場及灌裝工場周界附近的居民偶而會在下雨天前後聞到異味，但隨著距離愈遠，臭味的感覺則愈輕微。

表6.2.3-1 計畫場址附近大氣環境惡臭現場測定

監測日期及地點	監測項目		監測濃度	周界標準
85.11.28 (重油轉化工場場址)	臭味 (ppm)	苯	ND(MDL=0.0086)	0.5
		甲苯	ND(MDL=0.0054)	2
		乙苯	ND(MDL=0.0036)	-
		鄰二甲苯	ND(MDL=0.0027)	2
		間二甲苯	ND(MDL=0.0041)	2
		對二甲苯	ND(MDL=0.0037)	2
		氨氣	ND(MDL=0.0047)	1
		硫化氫	ND(MDL=0.0014)	0.1
		硫醇	ND(MDL=0.0057)	0.01
88.12.15 (烷化製程場址)	臭味 (ppm)	苯	ND(MDL=0.006)	0.5
		甲苯	< 0.064	2
		乙苯	ND(MDL=0.002)	-
		鄰二甲苯	ND(MDL=0.002)	2
		間二甲苯	<0.054	2
		對二甲苯	ND(MDL=0.002)	2
		氨氣	ND(MDL=0.005)	1
		硫化氫	ND(MDL=0.00083)	0.1
		硫醇	ND(MDL=0.00049)	0.01
94.7.25 (第三重油加氫脫硫工場場址)	臭味 (ppm)	苯	ND(<0.0104)	0.5
		甲苯	ND(<0.0084)	2
		乙苯	0.334	-
		二甲苯	ND(<0.0073)	2
		氨氣	0.078	1
		硫化氫	ND(<0.00020)	0.1
		甲硫醇	ND(<0.00015)	0.01

資料來源：中國石油公司，「重油轉化工場興建計畫環境影響差異分析報告(定稿本)」，民國 89 年 8 月。

檢測單位：本計畫第三加氫脫硫計畫係委託台旭環境科技公司(環署檢字第 027A 號)，本計畫調查整理。

6.2.4 噪音與振動

本計畫場址為在桃園煉油廠內，一般廠區出入車輛均經由西門往春日路行駛，少數油罐車則在南門經鹽務路往春日路行駛。依據上述初步現況分析，並參照「噪音管制標準」與「環境音量標準」之相關規定，於鄰近桃廠之民宅聚落敏感點與通往桃廠主要運輸道路之密集住宅區共選取三個環境監測點(圖6.2-1)，以瞭解目前之噪音振動現況。有關振動方面標準，由於國內目前並無此項標準，將參考日本環境廳振動規則基準及ANSI S3.29-1983振動影響評估標準限值，來作為振動量評析之依據。

一、噪音

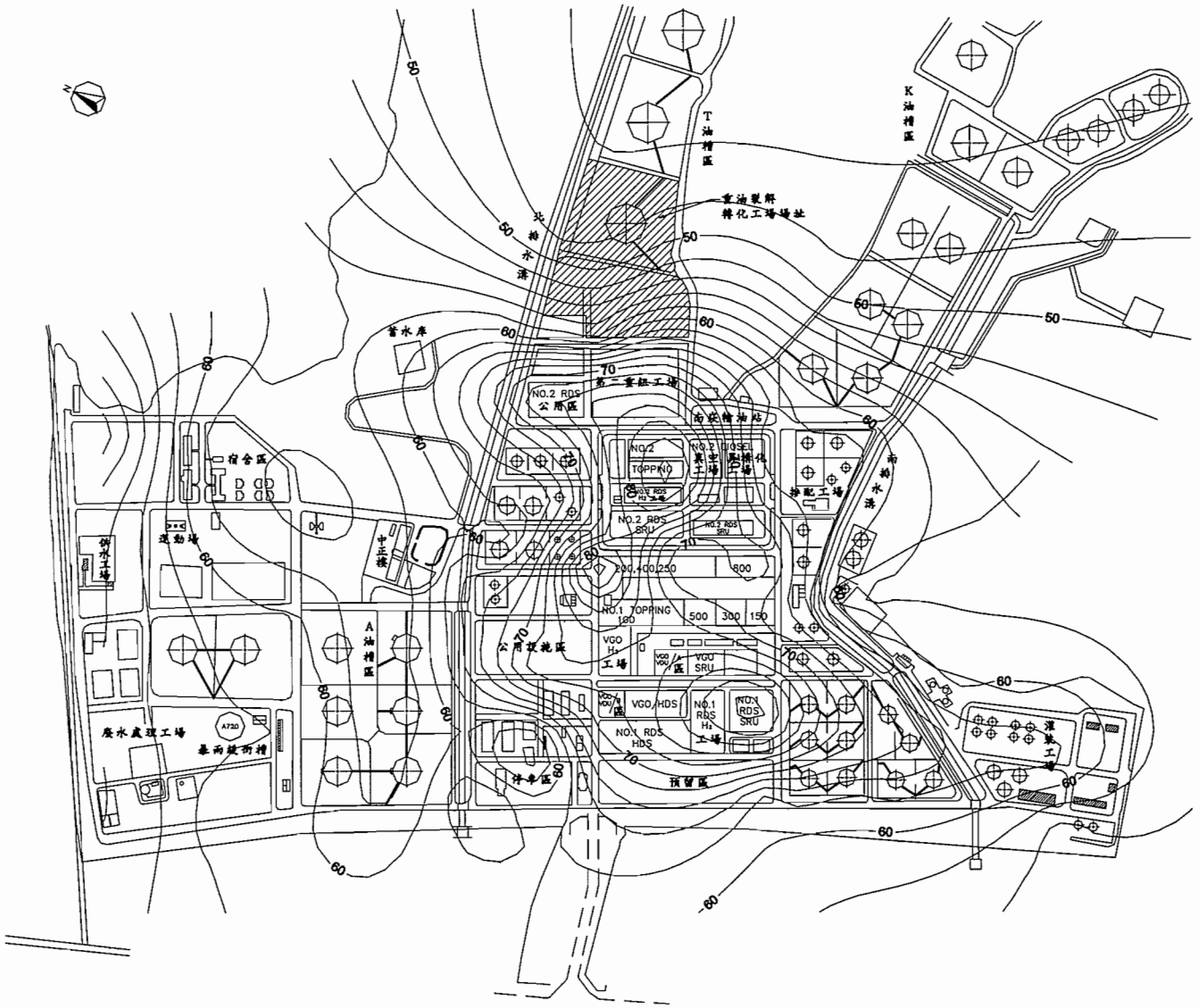
(一)噪音源及噪音管制分區

本計畫場址位於桃廠後山區域，屬第四類工廠噪音管制區，其東、南、北面為桃廠後山並無敏感區域，北面過山坡背面與高速公路相鄰，受高速公路噪音影響甚大；計畫場址附近主要人口較密集聚落為桃廠西門外側與南門外圍部份地區。其中西門外側為噪音管制區第三類路邊地區，南門外側則為第二類一般噪音管制區。

桃廠廠區可分為製程工場區、灌裝工場區、油槽區、廢水工場區與行政區等部份。其主要的噪音產生源為製程工場的運轉設備，包括有：第一RDS工場的噪音，產生源為加熱爐、渦輪機、風扇、馬達、泵浦壓縮機等，噪音量在67～100dB(A)之間。V.G.O.工場有泵浦、馬達、壓縮機、文氏管等噪音產生源，噪音量在74～97 dB(A)之間。第一蒸餾工場的噪音產生源則包括蒸汽排放、加熱爐、風扇及壓縮機，其噪音量在70～100 dB(A)。第二RDS工場的噪音產生源為風扇、渦輪機、泵浦、蒸汽排放、鼓風機噪音量在68～95 dB(A)之間。另外動力工場、供水工場及廢水工場也有泵浦、壓縮機、馬達等噪音產生源。

桃廠全廠噪音分佈情況詳圖6.2.4-1，由圖中顯示主要高噪音區為第一RDS工場、第二RDS工場及其附屬工場，其噪音量約為80～90dB(A)以上，尤以接近渦輪機、鼓風機等設備區域均屬高噪音區。此外，第二RDS工場西北側之燃料油、氫氣等儲槽區，由於有管線蒸汽排放點產生80～90dB(A)之高噪音，也屬較高噪音源之區域。

由上述煉油製程區所產生的噪音經距離衰減與遮蔽作用後逐漸衰減，在灌裝工廠區為55～65dB(A)；後山儲槽區則受山林地形影響約在50dB(A)以下；廠區西北側周界則受高速公路影響達75dB(A)；西門噪音值則在60~70dB(A)左右。此外桃廠於廠周界亦設有4個長期噪音監



資料來源：中油公司「重油轉化工場興建計畫環境影響說明書(定稿本)」，民國86年1月。

圖6.2.4-1 桃廠廠區等噪音線圖

測站，其位置如圖6.2-1所示，民國93年各月份噪音監測結果如表6.2.4-1，各測站各月份均可符合第四類工廠噪音管制標準。

(二)補充監測結果

距離本計畫場址最近之社區為2公里遠之懷恩社區，為瞭解附近之噪音品質現況，本計畫於民國94年7月及8月，分別台四省道(春日路)、峨眉一街及北門等三處(參見圖6.2-1)，進行連續24小時逐時背景音量偵測，結果(參見表6.2.4-2)顯示所有測點皆可符合所屬環境音量標準，顯示附近社區受桃園煉油廠運轉噪音干擾輕微。

1.台四省道路測點

台四省道(春日路)為桃廠一般車輛人員出入必經之路，春日路(台4)往北接高架道上高速公路南崁交流道，往南則進入桃園市區，平日車流量極大，往來大型車輛甚多。本測點位於春日路與西門交叉口，春日路路寬約40 m，其$L_{早}$、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$測值分別介於70.6～72.0dB(A)、72.1～72.2dB(A)、69.3～69.9dB(A)、66.5～67.2dB(A)，均符合第三類管制區內緊臨八公尺(含)以上之道路標準。

2.北門測點

本測點位於桃廠北門警衛室旁，測點旁緊臨約8公尺寬之桃6道路，該道路平日車流量不大，惟高速公路則緊臨在桃6旁，因此受到高速公路交通噪音影響甚巨，其$L_{早}$、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$測值分別介於73.2～74.3dB(A)、74.1～74.4dB(A)、70.7～71.4dB(A)、69.1～69.2dB(A)，均符合第三類管制區內緊臨八公尺(含)以上之道路標準。

3.峨眉一街測站

本測站位於桃廠南門外鄰近之懷恩社區內巷道旁，平日人車來往極少，測點西側為社區活動中心，東側則為民宅，其$L_{早}$、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$測值分別介於51.4～56.7dB(A)、52.2～61.3dB(A)、54.4～59.4dB(A)、47.8～49.6dB(A)，除94年6月受到社區居民活動$L_{早}$、$L_{日}$、$L_{晚}$略超過第二類噪音管制區標準外，94年7月測值均符合第二類噪音管制區標準，整體而言該社區平日極為寧靜，並未受桃廠工廠噪音影響。

表6.2.4-1 桃廠噪音監測站93年監測資料

監測地點	南門站				西南站				西門站				廢水站			
時 間 (年/月)	L_{eq}	$L_{早}$ $L_{晚}$	$L_{日}$	$L_{夜}$	L_{eq}	$L_{早}$ $L_{晚}$	$L_{日}$	$L_{夜}$	L_{eq}	$L_{早}$ $L_{晚}$	$L_{日}$	$L_{夜}$	L_{eq}	$L_{早}$ $L_{晚}$	$L_{日}$	$L_{夜}$
93/1	60.8	59.7	62.6	57.9	66.4	66.2	66.4	66.6	65.9	65	66.8	64.5	63.3	63.5	63.5	62.7
93/2	61.3	60.1	63	58.6	61.2	61.1	61.2	61.3	66	65.2	66.8	64.9	59.9	59.9	59.9	60
93/3	61.5	60.5	63.2	58.6	59.2	59.3	59.2	59.2	65.4	64.6	66.4	63.9	62.8	62.8	63.1	62.1
93/4	61.1	60.2	63	57.8	62.5	62.5	62.4	62.8	65.3	64.6	66.3	63.9	65.2	65.4	65.7	63.8
93/5	60.8	59.7	62.8	57.3	69.1	68.9	69.2	69.1	66.4	65.7	67.2	65.3	64.1	64.2	64.6	63
93/6	61.4	59.8	64	57.2	69.1	68.9	69.3	68.9	66.2	66.7	65.8	66.6	64.1	64.2	65	62.2
93/7	61.9	59.6	65	57.1	60	59.3	60.6	59.3	65.6	64.5	66.8	64	63.8	62.9	65.3	61.6
93/8	61.4	60.1	63.3	58.3	62.5	62.4	62.6	62.3	63.2	62.2	64.3	61.8	63.3	63.3	63.9	62.1
93/9	52.6	52.6	53.1	51.6	63.3	63.4	63.2	63.3	64.6	64.1	65.5	63.2	64.4	64.6	64.9	63
93/10	63.9	63.9	63.9	63.9	-	-	-	-	66.4	65.8	67	65.5	65.2	65.1	66	63.7
93/11	63.8	63.5	64.3	63.1	-	-	-	-	67.8	67.3	68.5	66.8	65.2	65.2	65.9	63.6
93/12	62.6	62.1	63.2	61.7	68.7	68.9	68.4	69.1	68.3	67.7	69.1	67.2	65.7	65.8	66.4	64.2
第四類工廠噪音管制標準	-	75	80	70	-	75	80	70	-	75	80	70	-	75	80	70

本廠屬第四類噪音管制區，93 年 10～11 月西南站儀器故障。

表6.2.4-2 計畫區附近噪音狀況現場調查

性質	測站	調查別	監測時間	項目(dB(A))			
				$L_{早}$	$L_{晚}$	$L_{日}$	$L_{夜}$
道路邊地區	台四省道路(春日路)	非假日	94/6/21	70.6	69.9	72.2	66.5
		非假日	94/7/25	72.0	69.3	72.1	67.2
	北門	非假日	94/6/21	73.2	71.4	74.4	69.2
		非假日	94/7/25	74.3	70.7	74.1	69.1
第三類或第四類管制區緊臨八公尺以上之道路				75	75	76	73
一般地區	峨眉一街	非假日	94/6/21	56.7	59.4	61.3	49.6
		非假日	94/7/25	51.4	54.4	52.2	47.8
第二類管制區環境音量標準				55	55	60	50

註：檢測單位：台旭環境科技公司(環署檢字第027A號)，本計畫調查整理。

二、振動

目前我國振動管制法規尚屬草案階段，故有關環境振動管制法規乃參酌日本振動規制法之規定，作為本計畫背景振動評估基準。本計畫於民國93年6月～8月，分別於台四省道(春日路)、峨眉一街及北門等三處，進行連續24小時逐時背景振動偵測，監測結果如表6.2.4-3，結果顯示春日路測站振動值受台四省道往來高速公路上下之大型車輛影響振動量較高，日間介於44.8～45.9dB、夜間介於43.9～45.0dB，惟仍符合日本振動規制法施行細則之管制基準。北門測站受高速公路與桃6往來車輛影響，振動量亦較高，日間振動位準介於40.7～44.3dB，夜間介於39.9～42.6dB，但仍符合日本振動基準。峨眉一街測站日間與夜間振動位準均為30dB，顯示該地區平日極少車輛經過。

表6.2.4-3 計畫區附近振動狀況現場調查

測站	調查別	監測時間	項目(dB)	
			$L_{10(日)}$	$L_{10(夜)}$
台四省道路(春日路)	非假日	94/6/21	45.9	45.0
	非假日	94/7/25	44.8	43.9
北門	非假日	94/6/21	40.7	39.9
	非假日	94/7/25	44.3	42.6
峨眉一街	非假日	94/6/21	30.0	30.0
	非假日	94/7/25	30.0	30.0
日本東京都振動管制基準第二種區域			70	65

註：$L_{10(日)}$：上午七時至下午八時、$L_{10(夜)}$：上午八時至下午七時
檢測單位：台旭環境科技公司(環署檢字第 027 號)，本計畫調查整理。

6.2.5 地面水

一、水文

桃廠位於桃園市、龜山鄉及蘆竹鄉之交界處，南崁溪沿桃廠西側附近流過，為其放流水之承受水體。南崁溪為本島次要河川，發源於桃園縣境坪頂台地菜公堂附近之牛角坡，流經桃園縣龜山鄉、桃園市、蘆竹鄉、大園鄉，於竹圍海口村附近流入台灣海峽；主要支流有茄冬溪、大坑溪、坑子溪、大檜溪和楓樹坑溪。流域面積214.67平方公里，幹流長30.73公里，計畫洪水量1450秒立方公尺，平均坡降為1比186，流域高度均在標高225公尺以下，屬台地地形。

依據台灣水文年報之資料，在桃廠西側約兩公里的南崁溪橋測站顯示，南崁溪之豐水期集中於八、九兩月，枯水期為十一月至翌年四月，歷年統計之平均流量為7.14 CMS最大年平均流量為9.09 CMS，最小年平均流量為5.40 CMS，最大瞬時流量為690.00 CMS。

二、水質

依據桃園縣政府公告，桃廠位於桃園縣水污染管制區內。在水區、水體分類方面，南崁溪流域除了支流茄苳溪自八德鄉茄苳橋至茄苳溪、南崁溪交匯口間屬丁類水體外，其餘河段均為丙類。以污染源之分類言，南崁溪流域之污染主要來自三方面：工業廢水、家庭污水及畜牧廢水等三類，另外尚有垃圾滲出水，農業排水等唯影響較小。本流域內之工業區計有林口工三、龜山、北部特定、龜山茶葉及蘆竹溪湖坑口小型工業區等五處，編定面積約917公頃，工廠家數約二百家，是南崁流域之主要污染源。其餘工廠則零星散佈在流域內之工業區外，多為小型工廠，但因數量多，污染總量亦不容忽視，尤其是幾家染整、食品工廠，污染程度相當可觀。依桃園縣環保局資料，每天流入南崁溪流域之工業廢水總量為6,5000CMD，有機污染負荷高達24,000公斤。

南崁溪上游有林口工業區、砂石場，屬於嚴重污染區，大檜溪橋處有東門排水溝排入龜山工業區與桃園市區之家庭污水，河水污染程度又較前段為嚴重。南崁溪中下游承受中油煉油廠、南崁地區之工業廢水及家庭污水，河川水質益加惡化，在南崁溪橋上游納入茄苳溪支流之廢水。過南崁大橋之下游河段仍有許多工廠，亦是主要污染源。出海口附近有竹圍漁港，由於長年水質污染，近幾年來，漁民之漁獲量已逐漸減少。

根據環保署環境資料庫顯示（表6.2.5-1），南崁溪位於桃廠上游之大檜溪橋及下游之南崁溪橋在溶氧、懸浮固體、氨氮、生化需氧量、大腸桿菌群及導電度等項目均超出丙類水體水質標準甚多，依據於河川污染程度分類表已達中度至嚴重污染程度。此外，本計畫亦於桃廠放流水排入南崁溪之高速公路橋附近及其上游之莊敬一號橋、下游之河底橋(圖6.2.2-1)進行三次之水質調查，結果如表6.2.5-2，調查顯示水質呈嚴重污染，其中導電度、溶氧、生化需氧量、氨氮、大腸桿菌群、總汞及銅等不符合丙類水體水質標準，水質污染程度亦屬中度至嚴重污染。

表6.2.5-1 環保署南崁溪水質測站監測結果

檢測日期	南崁溪橋			大檜溪橋			丙類水體標準
	93.12.07	93.11.02	93.10.05	93.12.07	93.11.02	93.10.05	
溶氧(mg/L)	6.3	7.2	4.4	6.1	5.2	3.9	≧2.0
生化需氧量(mg/L)	7.7	8.4	10.6	21.8	29.7	18.6	4.0
懸浮固體(mg/L)	14.8	14.8	38.3	50.5	25.6	30.2	≦40
氨氮(mg/L)	8.77	5.45	4.94	9.14	8.8	16.5	0.3
水溫(℃)	19.2	24.6	25.6	20.6	24.8	25.9	-
酸鹼值	7.7	7.6	7.6	7.6	7.4	7.5	6.0～9.0
總氮(mg/L)	15.05	-	-	12.4	-	-	-
總磷(mg/L)	1.62	-	-	3	-	-	-
化學需氧量(mg/L)	33.6	38.8	35.4	81.3	95.2	85.4	-
鎘(mg/L)	<0.001	-	-	<0.001	-	-	0.01
鉛(mg/L)	<0.03	-	-	<0.03	-	-	0.1
銅(mg/L)	0.509	-	-	0.491	-	-	0.03
汞(μg/L)	<0.6	-	-	<0.6	-	-	0.002
鋅(mg/L)	0.045	-	-	0.077	-		0.5
大腸桿菌群(CFU/100ml)	240000	26000	30000	260000	61000	51000	≦10000
導電度(μS/cm)	864	796	781	978	1080	954	≦750
RPI	5	4.5	6.25	7.25	6.5	7.25	-
污染程度	中度污染	中度污染	嚴重污染	嚴重污染	嚴重污染	嚴重污染	-

資料來源：環保署環境資料庫，http://edb.epa.gov.tw/Index_water.htm，民國 94 年 7 月。

表6.2.5-2 本計畫河川水質測站監測結果

檢測日期	莊敬一號橋			高速公路陸橋			河底橋			丙類水體標準
	94/6/20	94/7/25	94/8/24	94/6/20	94/7/25	94/8/24	94/6/20	94/7/25	94/8/24	
水溫(℃)	29.5	32.0	31.6	28.7	31.8	31.3	29.9	31.7	32.7	-
pH	6.5	7.1	6.6	6.7	6.8	6.7	6.1	7.4	6.7	6.0～9.0
導電度(μmho/cm)	832	105	1010	773	675	978	635	794	1110	≦750
溶氧(mg/L)	2.1	1.1	2.8	1.5	0.7	2.2	3.5	4.1	3.4	≧2.0
生化需氧量(mg/L)	2.8	4.9	16.7	1.9	4.0	18.0	2.7	4.2	18.1	4.0
總油脂(mg/L)	2.1	15.7	23.4	0.9	6.2	4.3	2.9	10.1	15.3	-
硝酸鹽氮(mg/L)	1.31	3.02	1.75	1.32	2.56	0.11	1.49	2.50	0.13	-
總酚(mg/L)	0.181	<0.010	0.0160	0.0110	<0.010	0.0291	<0.010	<0.010	0.0134	-
硫化物(mg/L)	0.04	0.07	0.06	ND	0.07	0.09	<0.05	<0.05	0.05	-
總磷(mg/L)	1.69	6.69	4.80	2.11	2.20	4.02	1.42	1.13	4.34	-
大腸桿菌群(CFU/100ml)	2.4×10^5	2.6×10^3	2.2×10^4	2.5×10^5	2.5×10^3	4.2×10^4	2.5×10^5	3.0×10^3	2.4×10^5	≦10000
鎘(mg/L)	ND	ND	0.006	<0.002	ND	0.002	<0.002	ND	<0.002	
懸浮固體(mg/L)	34.0	22.0	36.0	24.3	32.4	31.0	31.4	25.1	34.5	≦40
化學需氧量(mg/L)	63.2	32.4	90.2	43.6	30.2	94.8	46.6	31.7	91.8	-
鉛(mg/L)	ND	ND	0.50	ND	ND	0.55	ND	ND	<0.2	0.1
銅(mg/L)	0.47	0.49	2.17	0.27	0.42	0.89	0.33	0.32	0.98	0.03
鋅(mg/L)	0.05	<0.05	0.15	<0.05	0.07	0.10	<0.05	0.18	0.07	0.5
鎳(mg/L)	ND	<0.3	0.55	ND	<0.3	<0.3	ND	<0.3	<0.3	-
砷(mg/L)	0.0058	0.0061	0.0055	0.0049	0.0071	0.0052	0.0048	0.0066	0.0050	-
總鉻(mg/L)	ND	<0.1	<0.1	ND	<0.1	<0.1	ND	<0.1	<0.1	-
總汞(μg/L)	ND	<0.0020	ND	0.0023	<0.0020	ND	ND	ND	ND	0.002
氨氮(mg/L)	7.49	8.10	12.6	0.12	7.80	8.00	8.06	9.18	9.21	0.3
RPI	5	5.2	8	3.75	4.25	7.25	5	5.5	5.8	-
污染程度	中度	中度	嚴重	中度	中度	嚴重	中度	中度	中度	-

採樣及檢測單位：台旭環境科技股份有限公司(環署環檢字第 027A 號)。

註：硫化物偵測極限 0.013mg/L、鎘偵測極限 0.0004mg/L、鉛偵測極限 0.07mg/L、鎳偵測極限 0.08mg/L、總鉻偵測極限 0.02mg/L、總汞偵測極限 0.0007mg/L

6.2.6 地下水

一、水文

由過去調查結果顯示，於桃廠各監測井內量測到的地下水位，其分佈深度之差異極大，顯示其地表下存在著棲止水層或不連續之蓄水層。由既有之監測井地下水水位資料顯示(圖6.2.6-1)，在桃廠西側周界地區，由監測井設置深度之不同發現，地下水補注區有很大的垂直坡降，TR-A005、TR-A006、TR-A007、TR-N018等井之井深均在20～30公尺左右，所測得的地下水水位為較深層之含水層，而非主要之淺層含水層，其地下水水位分佈在地表下10～20公尺左右。而其他監測井所測得的地下水位約在地表下2～10公尺左右，為廠址地表下之主要含水層，由圖6.2.6-1顯示其地下水水流方向是由東向西流動。

一般而言，桃廠廠區於地表下30公尺內之地下水主要在礫石夾砂層及坋質砂土層中流動，流向為東往西，整體之水平坡降約為0.02 m/m。其水力傳導係數於砂層及礫石層平均僅為2.1×10^{-4}cm/sec，對砂及礫石層而言雖屬偏低，卻可反應出砂、礫石及坋土混合層的緊密度及含有坋土之特性。而坋土及坋質砂土堆積層的平均水力傳導係數為5.6×10^{-5}cm/sec，此數值對坋質土而言亦屬偏低，此乃因坋土夾砂的緊密特性所致。本區地下水流速範圍估計在2.4×10^{-5}～5.4×10^{-4}m/day之間。

二、水質

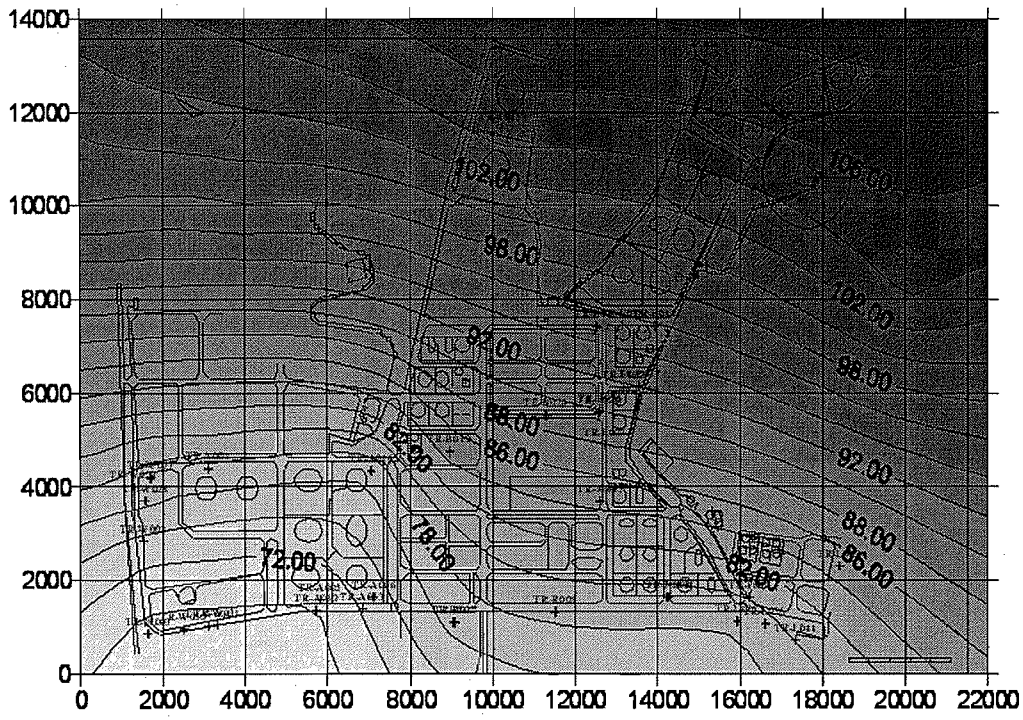
(一)區域地下水質

環保署於桃廠附近桃園市設有3處地下水質測站，分別為中埔國小、青溪國中及龍山國小進行地下水質採樣分析，其93年調查結果如表6.2.6-1，各測站與地下水監測基準值比較僅氨氮超過地下水監測基準，其餘均可符合地下水監測基準與管制標準，顯示桃廠附近地下水水質尚佳。

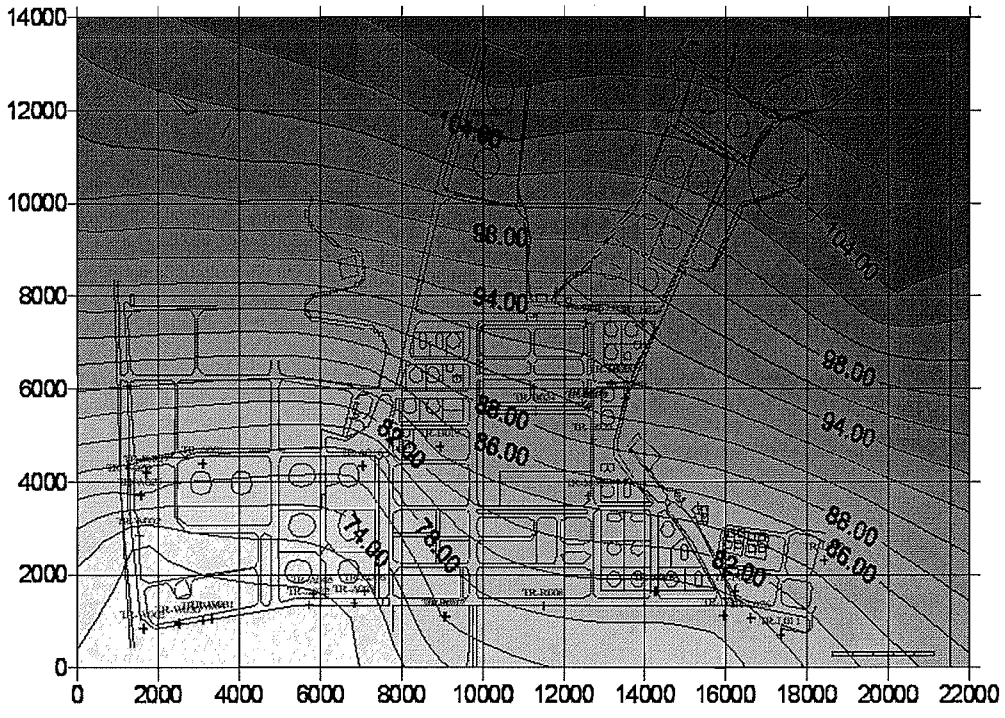
桃園縣環保局於桃廠周界設有3處地下水質測站，分別為CP-1、CP-2及CP-3進行地下水質採樣分析，其92～93年調查結果如表6.2.6-2，各測站與地下水監測基準值比較僅錳超過地下水監測基準外，其餘均可符合地下水監測基準與管制標準，顯示桃廠周界並無受到污染。

(二)桃園煉油廠內

桃廠曾於92年9月至93年6月年執行「桃園煉油廠重油轉化及烷化工場興建計畫環境說明書」環境監測計畫在廠內針對監測井TR-034、



夏季地下水流向圖



冬季地下水流向圖

資料來源：桃園煉油廠

圖6.2.6-1 桃園煉油廠地下水流向圖

表 6.2.6-1 桃廠附近環保署測站地下水質監測結果

採樣日期		中埔國小				青溪國中				龍山國小				監測基準	管制標準
		93/11/4	93/9/7	93/6/3	93/3/16	93/11/4	93/9/7	93/6/3	93/3/16	93/11/4	93/9/7	93/6/3	93/3/16		
水溫	(℃)	24.7	25.5	24.1	24.4	25.1	26.1	22.9	20.6	26.7	27.6	24.1	24.6	-	-
酸鹼值		5.6	5.4	5.4	5.4	6.3	6.2	6.3	6.4	6.6	6.5	6.3	6.5	-	-
總硬度	(mg/L)	169	96.6	114	117	63.1	88.1	57.8	116	162	192	211	245	-	-
導電度	(μmho/cm25℃)	359	408	372	359	197	270	240	258	441	536	552	478	-	-
總溶解固體	(mg/L)	265	281	246	226	152	196	138	146	276	371	366	282	-	-
總有機碳	(mg/L)	1.27	1.5	1.63	1.15	1.02	1.88	1.5	1.23	2.46	3.25	3.02	2.52	-	-
氨氮	(mg/L)	0.67	<0.03	0.14	0.03	0.64	0.06	0.11	<0.03	1.65	0.87	0.96	0.77	0.25	-
硝酸鹽氮	(mg/L)	3.6	2.37	3.2	2.64	1.55	0.63	1.87	1.41	0.77	5.25	5.8	4.64	25	100
氯鹽	(mg/L)	39.9	41.7	42.7	37.5	12.1	21.3	13	14	21.9	<3	16.6	18.3	625	-
硫酸鹽	(mg/L)	55	73.3	61.1	57.6	33.2	31.7	30.6	34.8	48.6	71.8	44.1	45.8	625	-
鐵	(mg/L)	0.062	0.036	0.026	0.125	0.082	0.052	0.064	0.077	0.3	0.01	0.021	0.056	1.50	-
錳	(mg/L)	0.008	0.012	0.008	0.012	<0.007	0.028	<0.007	<0.007	0.102	0.07	0.079	0.106	0.250	--
砷	(mg/L)	<0.0005	<0.0005	0.0006	0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0015	<0.0005	<0.0005	0.0005	0.0014	<0.0005	0.250	-
鎘	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.0250	-
鉻	(mg/L)	0.008	<0.005	0.006	<0.005	0.006	<0.005	0.005	<0.005	0.005	<0.005	0.007	0.005	0.250	-
銅	(mg/L)	<0.005	0.006	0.008	<0.005	<0.005	0.006	0.01	<0.005	0.038	0.006	<0.005	<0.005	5.0	-
鋅	(mg/L)	0.062	0.028	0.044	0.027	0.028	0.041	0.136	0.033	0.094	0.012	0.009	0.017	25	-
鉛	(mg/L)	<0.01	<0.01	0.011	0.014	<0.01	<0.01	0.042	0.018	<0.01	0.013	0.021	0.015	0.250	-

資料來源：環保署環境資料庫，http://edb.epa.gov.tw/Index_water.htm，民國 94 年 7 月。

TR-035及之TR-040進行定期水質採樣分析結果如表6.2.6-3所示，其中僅TR-034氨氮於92年9月、93年3月及6月之測值不符地下水監測基準，其餘均可符合地下水監測基準及管制標準。

桃廠於廠周界下游設有TR-W002、TR-W004、TR-L012及TR-R046等地下水監測井，位置如圖6.2.6-2，93年監測結果如表6.2.6-4，除鐵、錳超過監測基準外，其餘項目均可符合地下水監測基準及管制標準。

本計畫另於場址上游TR-L041及下游TR-R040及TR-R034等三口監測井進行地下水質現況調查，井位如圖6.2-1，分析結果如表6.2.6-5，除鐵、錳超過監測基準外，其餘項目均可符合地下水監測基準及管制標準。

表6.2.6-2 桃廠周界環保局測站地下水監測結果

檢驗項目	單位	92 年			93 年			監測基準	管制標準
		CP-1	CP-2	CP-3	CP-1	CP-2	CP-3		
水位	m	9.173	12.448	17.986	7.671	9.148	16.281	-	-
水溫	℃	28.3	26.6	25.3	27	25.9	24.1	-	-
氫離子濃度指數	-	6.2	5.4	4.4	6	5.4	4.5	-	-
導電度	μmho/cm	327	314	81.6	358	338	79.2	-	-
溶氧量	mg/L	0.6	3.4	4.1	0.3	2.1	4.1	-	-
氧化還原電位	mv	55.7	148	250	6.6	270	291	-	-
油脂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	7.5	-	-
總有機碳	mg/L	0.57	0.62	0.1	1.93	1.98	1.16	10	-
大腸桿菌群	CFU/100mL	2.5×10^2	2.1×10^2	1.0×10^3	10	2.0×10^3	1.0×10^2	-	-
氨氮	mg/L	0.05	0.08	0.04	0.14	0.08	0.25	-	-
亞硝酸鹽氮	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	10
硝酸鹽氮	mg/L	-	-	-	-	-	-	25	100
氯鹽	mg/L	-	-	-	-	-	-	625	-
硫酸鹽	mg/L	-	-	-	-	-	-	625	-
生化需氧量	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
鐵	mg/L	2.62	14.9	0.83	3.46	2.99	0.42	-	-
錳	mg/L	0.351	0.461	0.032	0.699	0.953	0.03	0.250	-
砷	mg/L	0.002	0.0014	ND	0.0009	0.0066	ND	0.250	0.5
鎘	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0250	0.05
銅	mg/L	ND	ND	0.02	ND	ND	ND	5.0	10
鉛	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.250	0.5

表6.2.6-2 桃廠周界環保局測站地下水監測結果(續1)

檢驗項目	單位	92 年			93 年			監測基準	管制標準
		CP-1	CP-2	CP-3	CP-1	CP-2	CP-3		
鋅	mg/L	0.01	0.04	0.03	0.08	0.05	0.05	25.0	50
鉻	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.250	0.5
六價鉻	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
總酚	mg/L	ND	0.0109	0.0109	0.0679	0.0477	0.0525	-	0.14
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,1-二氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.07
1,1-二氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		8.5
1,1-二氯丙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,2,3-三氯苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,2,3-三氯丙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,2,4-三氯苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,2,4-三甲基苯	mg/L	ND	0.00048	0.00239	ND	ND	ND	-	-
1,2-二溴-3-氯丙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,2-二溴乙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,2-二氯苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,2-二氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.05
1,2-二氯丙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,3,5-三甲基苯	mg/L	ND	ND	0.00111	ND	ND	ND	-	-
1,3-二氯苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,3-二氯丙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
1,4-二氯苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.75
2,2-二氯丙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
2-氯甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
4-氯甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.05
溴苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
氯溴甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
一溴二氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
溴仿	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
溴甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	0.05
氯苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	1

表6.2.6-2 桃廠周界環保局測站地下水監測結果(續2)

檢驗項目	單位	92 年			93 年			監測基準	管制標準
		CP-1	CP-2	CP-3	CP-1	CP-2	CP-3		
氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
氯仿	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	1.0
氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	0.3
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	0.7
順-1,3-二氯丙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
一氯二溴甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
二溴甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
二氯二氟甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
乙苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
六氯丁二烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
異丙基苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
間,對-二甲苯	mg/L	ND	ND	0.00118	ND	ND	ND	-	-
二氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
奈	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	0.4
正丁基苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
正丙基苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
鄰-二甲苯	mg/L	ND	ND	0.00052	ND	ND	ND	-	-
對-異丙基苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
2-甲基丙基苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
苯乙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
2,2-二甲基乙基苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
四氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.05
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	10
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		1
反-1,3-二氯丙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
三氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	0.05
三氯一氟甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	0.02
丙酮	mg/L	<0.00800	<0.00800	<0.00800	<0.0100	<0.0100	<0.0100	-	-

資料來源：桃園縣環保局網站，http://labweb.tyepb.gov.tw/，民國 94 年 8 月。

表 6.2.6-3 「桃園煉油廠重油轉化及烷化工場興建計畫環境說明書」環境監測計畫地下水監測結果

項目(單位 \ 監測時間		TR-034				TR-035				TR-040				監測基準	管制標準
		92/09	92/12	93/03	93/06	92/09	92/12	93/03	93/06	92/09	92/12	93/03	93/06		
水位	m	16.33	17.45	16.4	16.56	6.93	7.675	6.985	7.11	3.87	4.723	3.604	3.746	-	-
水溫	℃	24.7	22	26.3	26.9	25.0	22.4	26.1	25.5	26.1	22.4	24	24.7	-	-
pH 值	—	5.6	5.5	5.1	5.2	5.6	5.5	5.1	5.3	5.8	5.7	5.3	5.5	-	-
導電度	μmho/cm	193	225	242	235	277	269	243	285	434	187	248	365	-	-
氯鹽	mg/L	16.2	16.8	19.8	20.1	15.4	15.7	14	14.8	10.5	17.9	16.4	18.4	625	-
硝酸鹽氮	mg/L	0.08	0.11	0.16	<0.03	0.06	<0.046	0.17	<0.03	0.08	0.08	<0.03	<0.03	25	100
化學需氧量	mg/L	<6.8	13	10.9	48.8	14.6	9.9	18.2	17.3	20.7	<6.8	6.8	37	-	-
氨氮	mg/L	0.26	0.18	0.43	0.49	0.16	0.16	0.14	0.25	0.20	0.21	0.15	0.22	0.25	-
油脂	mg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	-	-
酚類	mg/L	<0.0018	<0.0018	<0.0020	0.424	<0.0018	<0.0018	<0.0020	<0.0020	<0.0018	<0.0018	<0.0020	0.308	-	-
氰化物	mg/L	-	<0.002	0.021	<0.003	-	<0.002	0.005	<0.003	-	<0.002	0.098	0.005	-	-
苯	mg/L	<0.000081	<0.000081	<0.000081	<0.00081	<0.000081	<0.000081	<0.000081	<0.000081	<0.000081	<0.000081	<0.000081	<0.00081	-	0.050
甲苯	mg/L	<0.000062	<0.000062	2.5E-05	0.00019	<0.000062	0.00021	<0.000062	<0.000062	<0.000062	0.00014	0.00027	0.0002	-	10
二甲苯	mg/L	<0.000100	<0.000100	<0.000099	0.00027	<0.000100	<0.000100	<0.000099	<0.000099	<0.000100	<0.000100	<0.000099	0.00033	-	-
乙基苯	mg/L	<0.000100	<0.000100	<0.000088	<0.000088	<0.000100	<0.000100	<0.000088	<0.000088	<0.000100	<0.000100	<0.000088	<0.000088	-	-
TPH-g	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	-	-
TPH-d	mg/L	<0.219	<0.219	<0.219	<0.219	<0.219	<0.219	<0.219	<0.219	<0.219	<0.219	<0.219	<0.219	-	-

資料來源：桃園煉油廠，「桃園煉油廠重油轉化及烷化工場興建計畫環境說明書」期末報告，民國 94 年 1 月。

表 6.2.6-4 桃廠 93 年地下水質及水位監測結果

測井編號	採樣時間	井深 m	開始水位 m	溶氧 mg/l	還原氧化電位 mV	溫度 ℃	pH	導電度 mhos/cm	酚 mg/l	鐵 mg/l	錳 mg/l	苯 vol ppm	甲苯 vol ppm	乙基苯 vol ppm	二甲苯 vol ppm	TPH/D vol ppm	TPH/G vol ppm
TR-W002	93.6.23	7.8	4.20	2.3	38.4	26.60	6.36	82.0	<0.1	0.1	0.1	0.000	0.00	0.00	0.00	<0.25	<0.25
TR-W002	94.01.25	7.8	5.36	1.5	44.4	23.20	6.17	84	<0.1	0.1	0.1	0.000	0.00	0.00	0.00	<0.25	<0.25
TR-W004	93.6.7	10.0	4.80	0.8	53.8	25.00	6.75	137.0	<0.1	0.3	0.3	0.000	0.00	0.00	0.00	<0.25	<0.25
TR-W004	94.01.06	10.0	5.50	4.6	16.6	25.10	6.71	88	<0.1	2.6	8.0	0.000	0.00	0.00	0.00	<0.25	<0.25
TR-L012	93.6.9	9.3	3.72	0.6	68.2	25.3	5.86	79.0	<0.1	2.5	0.6	0.000	0.00	0.00	0.00	<0.25	<0.25
TR-L012	94.01.18	9.3	3.15	2.8	48.0	24.8	6.19	69	<0.1	6.8	0.3	0.000	0.00	0.00	0.00	<0.25	<0.25
TR-R046	93.6.9	10.0	1.83	0.7	29.7	26.0	6.49	106.3	<0.1	5.3	0.4	0.000	0.00	0.00	0.00	<0.25	<0.25
TR-R046	94.01.17	10.0	1.74	0.5	27.8	24.7	6.52	121	<0.1	4.1	0.4	0.000	0.00	0.00	0.00	<0.25	<0.25
監測基準	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	0.250	-	-	-	-	-	-
管制標準	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.050	10	-	-	-	-

資料來源：桃園煉油廠，民國 94 年 9 月，本計畫整理。

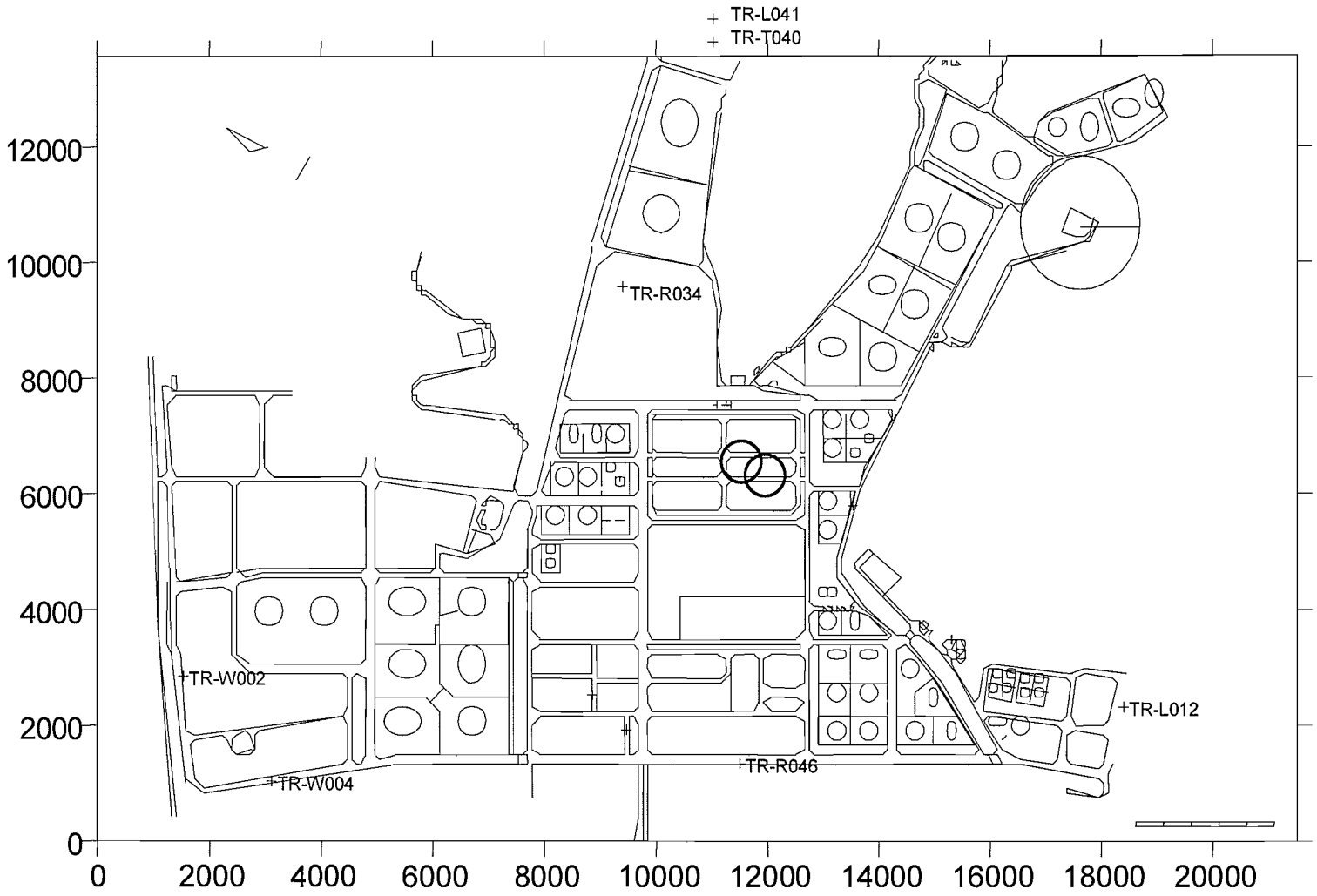


圖6.2.6-2 桃園煉油廠地下水井位置示意圖

表6.2.6-5 本計畫地下水水質實測結果

測站	桃廠內 TR-L041		桃廠內 TR-T040		桃廠內 TR-R034		監測基準	管制標準
日期(年/月/日)	94/7/25	94/8/23	94/7/25	94/8/23	94/7/25	94/8/23	-	-
溫度℃	26.0	24.5	28.3	25.5	28.9	25.3	-	-
pH	5.5	5.5	5.7	5.3	5.8	5.4	-	-
導電度 (μ mho/cm25℃)	265	292	180	201	201	230	-	-
懸浮固體(mg/L)	8.2	100	112	220	30.1	18.6	-	-
生化需氧量(mg/L)	<1	<1	1.8	<1	<1	<1.2	-	-
大腸桿菌群 (CFU/100mL)	2.3×10^2	<10	<10	1.2×10^2	<10	<10	-	-
總油脂(mg/L)	3.7	0.9	8.2	1.3	10.2	2.1	-	-
苯(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	0.05
甲苯(mg/L)	0.0381	ND	0.0238	ND	0.0272	ND	-	10
二甲苯(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
乙基苯(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
氯鹽(mg/L)	24.3	52.6	13.1	13.8	19.2	20.6	625	-
總菌落數 (CFU/mL)	1.3×10^3	4.6×10^4	4.5×10^3	5.1×10^3	1.4×10^3	2.8×10^3	-	-
總酚(mg/L)	0.0797	ND	0.0901	ND	0.0132	ND	-	0.14
硫酸鹽(mg/L)	84.3	67.4	48.4	39.0	16.1	18.8	625	-
硝酸鹽氮(mg/L)	6.22	0.97	<0.05	0.15	ND	ND	25	100
氨氮(mg/L)	<0.05	ND	0.16	<0.05	0.15	ND	0.25	-
鐵(mg/L)	0.37	3.27	33.7	35.7	4.28	12.7	1.50	-
錳(mg/L)	0.116	0.329	0.176	0.229	0.0324	0.261	0.250	-
鋅(mg/L)	<0.05	0.12	0.09	0.06	<0.05	0.07	25.0	50
鎘(mg/L)	ND	0.006	ND	<0.002	ND	0.006	0.0250	0.050
鉛(mg/L)	<0.04	0.154	<0.04	0.045	<0.04	<0.04	0.250	0.50
銅(mg/L)	ND	ND	<0.04	ND	<0.04	ND	5.0	10
鉻(mg/L)	ND	ND	ND	<0.02	ND	ND	0.250	0.50
鎳(mg/L)	ND	ND	ND	ND	<0.06	ND	-	1.0
砷(mg/L)	0.0031	0.0020	0.0088	0.0023	0.0063	0.0023	0.250	0.5
汞(mg/L)	ND	0.0066	0.0022	0.0039	ND	ND	-	0.020

檢測單位：台旭環境科技股份有限公司(環署環檢字第 027A 號)。

偵測極限：苯 0.00016mg/L、甲苯 0.00013mg/L、硝酸鹽氮 0.03mg/L、鎘 0.0004 mg/L、銅 0.01mg/L、鉻 0.01mg/L、鎳 0.03mg/L、汞 0.0007 mg/L、總酚 0.0030mg/L、氨氮 0.02mg/L、二甲苯 0.00009mg/L、乙基苯 0.00008mg/L。

6.2.7 地形地質地震

一、地形區分、分類

桃廠地形上位於林口台地西側邊緣帶，故廠區內可見許多之台地邊緣沖蝕溝谷，台地由於受地形高差影響，台地邊緣易受到侵蝕，若加上地層岩性膠結不佳情形，則於台地邊緣易沖蝕成鋸齒狀之溝谷分佈，計畫場址所在之地理位置即位於T油槽區後方之目前作為綜合運動場，基地地勢呈東高西低，山脊最高處之高程約225公尺，其高程自東側緩降至西側之135公尺。本計畫基地之坡度分析圖如6.2.7-1，經坡度分析結果，本計畫開發基地的平均坡度分析如表6.2.7-1所示，三級坡以下佔開發範圍47.4%，3RDS工場主要生產製程單元區均在3級坡以下。

依據水保局全台1420土石流溪流潛勢調查結果，桃園煉油廠內並無劃定土石流潛勢溪流。另本基地上游及兩側陡坡，現況植生良好，只有短淺侵蝕溝，並無不利之崩塌地或溪床堆積物等土石流發生主要條件，可推定開發區內土石流潛勢低。區內坡地之土石問題主要為表面落石及坍滑，並無發生土石流紀錄。

表6.2.7-1 基地坡度分析

坡　級	坡　度	面　積(m^2)	百 分 比
一級坡	S_1＜5%	29,766	6.48%
二級坡	5%＜S_2＜15%	66,998	14.57%
三級坡	15%＜S_3＜30%	121,148	26.35%
四級坡	30%＜S_4＜40%	100,849	21.94%
五級坡	40%＜S_5＜55%	89,259	19.42%
六級坡	55%＜S_6＜100%	50,457	10.98%
七級坡	S_7＞100%	1,223	0.27%
平　均　坡　度			33.22%
總　面　積　(m^2)			459,701

資料來源：中油公司北部興工處，第三重油加氫脫水土保持計畫，亞新工程顧問股份有限公司，民國 94 年 12 月。

二、地質

本計畫場址附近區域地質如圖6.2.7-2，本區屬於西部麓山帶地質區(何春蓀，1986)，地表出露之地層包括更新世大南灣層、林口層、桃園層及全新世沖積層，其中基地出露為大南灣層、林口層及沖積層。茲將本區地層自老而新分述如下：

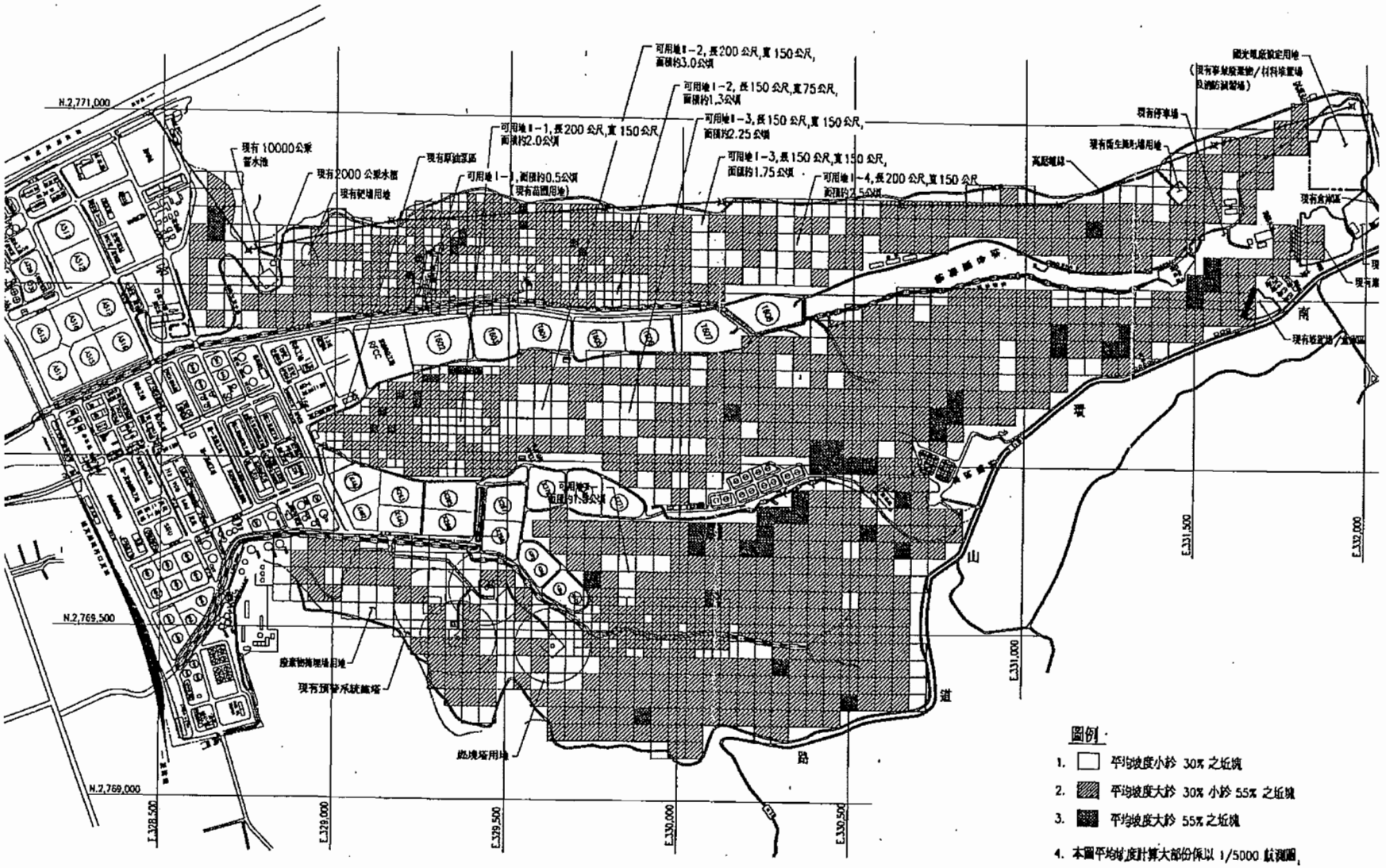


圖6.2.7-1 桃廠坡度分析圖

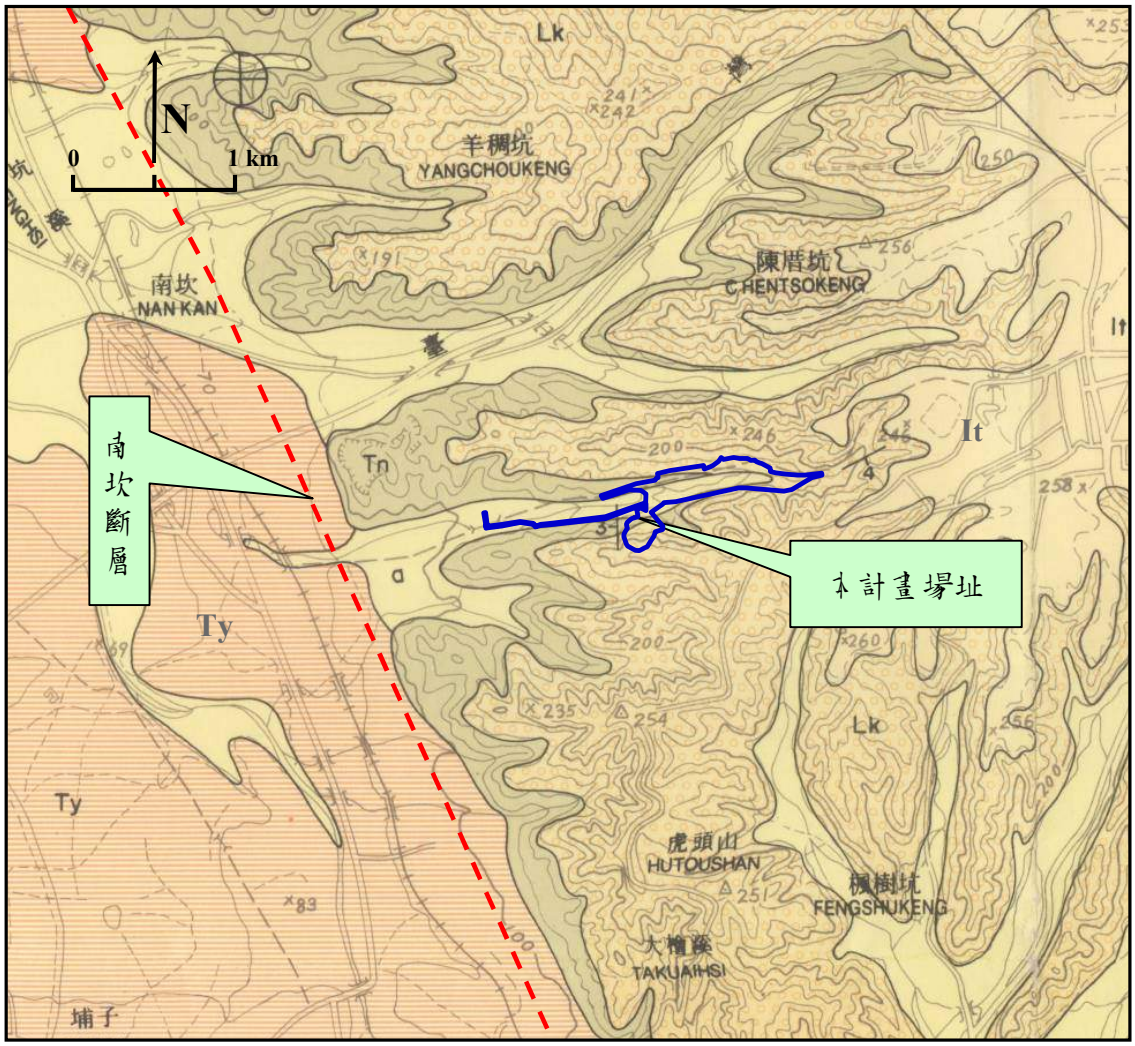


圖　例

現代	a	沖積層	地層界線
更新世	Ty	桃園層	地層走向及傾斜 24
	It / Lk	林口層	掩覆斷層
	Tn	大南灣層	

圖6.2.7-2 計畫場址附近區域地質圖

(一)大南灣層

大南灣層以黃棕色厚層砂岩夾灰黑色或青灰色泥岩為主，主要分佈在林口台地的北側及西側。本層在嘉溪子坑有厚約40公尺的剖面出露，為四層厚約8至9公尺的砂岩夾三層厚約2至3公尺的泥岩。其砂岩的粒徑向上變細漸變為泥岩，原生構造也由交錯層理漸變為水平層理，泥岩出露部份則剝裂呈圓球狀。本層中夾有礫石，由於大南灣層係屬年輕地層，僅受輕微成岩作用，其岩層膠結疏鬆，在本報告中依工程特性分類為礫石層。

(二)林口層

林口層由礫石層和上覆之紅土層所組成，在野外所見礫石層皆出露在相對於大南灣層露頭點較高處的位置。本層中礫石層部份和大南灣層的海相沉積物呈犬牙交錯，另一部份則覆蓋在大南灣層之上，為與大南灣層屬同時異相之地層(何春蓀，1969)。

(三)桃園層

桃園層亦由紅土與礫石所組成，其中紅土呈紅色或黃棕色，分佈於地表，而礫石則主要為矽質砂岩礫，其間混有矽質黑色頁岩礫，礫石間之膠結物為泥沙，有時為鐵質溶液所浸染。

(四)沖積層

衝積層主要為未膠結之砂、礫石及泥所組成，分布在主要溪流河床及溝谷中。

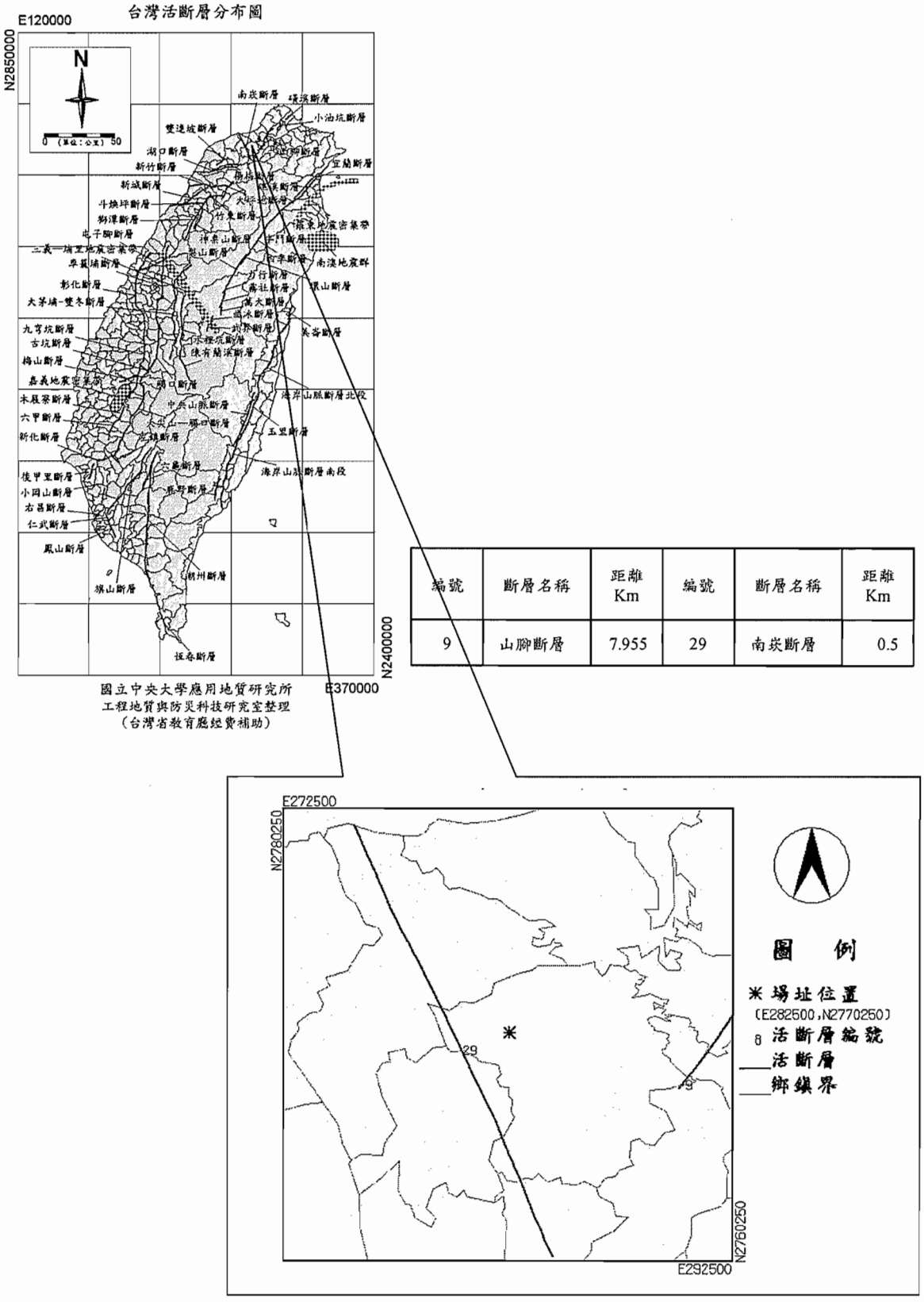
三、地震及斷層

(一)斷層

計畫場址附近之斷層有二(圖6.2.7-3及表6.2.7-2)，分別為南坎斷層及山腳斷層，其中南崁斷層為最接近本基地之活動斷層，距離本計畫場址約500公尺，而山腳斷層為最近之第二類活動斷層，茲將其斷層特性分述如下。

表6.2.7-2 基地附近之活動斷層特性綜整表

斷層名稱	走向	距基地最近距離	斷層性質
山腳斷層	北北東	東南東方約10公里	第二類活動斷層，正移斷層，全長約11公里。
南崁斷層	西北	西方約500公尺	存疑性活動斷層，可能為正移斷層，全長約14公里。



編號	斷層名稱	距離 Km	編號	斷層名稱	距離 Km
9	山腳斷層	7.955	29	南崁斷層	0.5

國立中央大學應用地質研究所
工程地質與防災科技研究室整理
（台灣省教育廳經費補助）

圖6.2.7-3 台灣地區及場址附近活斷層分布圖

1.山腳斷層

山腳斷層為第二類活動斷層，斷層自關渡附近向南南西方向延伸至新莊，長約11公里。山腳斷層為一呈北北東走向之正斷層，位於台北盆地西側並沿林口台地邊緣延伸。由於山腳斷層覆蓋於盆地厚層沖積下並未出露於地表，因此斷層的性質主要係依據鑽井及地球物理探測資料的研判結果。

依台北盆地震測地層解釋(王乾盈等，1999)，新莊—山腳斷層的活動控制台北盆地之發育，此斷層不斷的陷落，造成盆地西北部有很深的岩盤面，使得盆地形貌如同一半盆地(half-basin)。五股地區的鑽井(WK-1E)顯示基盤深度達679公尺，研判此為山腳正斷層陷落所致。由於缺乏鑽井資料的佐証，新莊斷層與山腳斷層的關係尚不明確。依最新資料的解釋(林朝宗，2001)，山腳斷層位於金山斷層與新莊斷層之間，是新莊斷層形成後發生的正斷層活動。中央地質調查所曾針對山腳斷層進行12口鑽井調查，由其資料推斷山腳斷層劇烈活動的時期可能距今1萬年以前。如果山腳斷層形成於50萬年前，而最大的陷落量達700公尺，則山腳斷層的平均滑移速率約每千年1.7公尺，就斷層活動度的分類而言，應屬於高活動度的斷層(林朝宗，2001)。而最近1萬年內山腳斷層的活動似乎已漸趨和緩，由成子寮及五股鑽井的資料研究，斷層兩側的沉積物松山層不但可以對比，且地層相當連續，並未有受到斷層的明顯擾動證據，地表亦無斷層崖地形遺跡。

2.南崁斷層

南崁斷層為存疑性活動斷層，可能為一正移斷層，呈西北走向(花井重次，1930)。南崁斷層位於林口台地和桃園台地的交界，由北部竹圍附近海岸向東南延伸至龜山，全長約14公里。

南崁斷層在林口台地及桃園台地之間呈一高差達100至150公尺之直線崖，由地形上研究，一般被認為與斷層活動有關(花井重次，1930；Ho，1969；楊貴三，1986)，且可能為第四紀活動正斷層(花井重次，1930)，即林口台地為下盤，桃園台地為上盤。南崁斷層由於未有明顯斷層出露，由地球物理調查結果，亦未能確認斷層存在及其特性(葉義雄等，1985；梁敬豪等，1986；陳平護，1987；謝昭輝，1988；孫明光，1995；謝昭輝等，1997)

依據中央地質調查所(2000)之活動斷層調查報告－南崁斷層，由機場捷運工程在南崁斷層兩側之13孔鑽孔調查結果顯示，岩層的岩性

組合極為相似，在各鑽孔深度60至70公尺間均可見厚約數米的灰色泥岩，整體而言岩層近乎水平或略向西傾，鑽孔剖面比對未見層位錯動及南崁斷層作用現象。另由三條橫切過南崁斷層之反射震測線探查結果亦顯示，南崁斷層兩側地下岩層近乎水平，無明顯錯動痕跡(王乾盈，1999)。

南崁斷層為最接近本基地之活動斷層，通過本基地西方約500公尺處，南崁斷層原列為存疑性活動斷層，但依據中央地質調查所最新調查結果(活動斷層調查報告－南崁斷層，2000)，綜合地形、地質調查、地球物理調查資料，研判南崁斷層應不存在，而建議將南崁斷層由原列之「存疑性活動斷層」改為「南崁線形」，預估南崁斷層對本基地應無影響。

(二)地震

台灣地區位處於世界地震活躍之環太平洋地震帶，就地殼構造而言，係位於太平洋板塊、歐亞大陸板塊以及菲律賓海板塊潛陷擠壓之多震帶上，由世界地震活動統計上，顯示每十次破壞性大地震中，即有一次發生於台灣或其鄰近區域。

台灣地區地震活動可分成下列三個地震帶：

1.西部地震帶－在西海岸，自新竹經台中、嘉義至台南。

2.琉台地震帶－由嘉義經花蓮而與琉球群島相接。

3.東部地震帶－靠東海岸，自宜蘭、蘇澳、花蓮至台東大武。

本計畫場址位於西部地震帶邊緣，根據內政部營建署所頒佈之「建築物耐震設計規範及解說」之規定(圖6.2.7-4)，本基地所屬地震震區為地震乙區，其所對應之地表加速度為0.23g，地震活動並不嚴重；參考中央氣象局西元1900年至1989年間之資料，桃園地區為台灣地震最少區域之一。在台灣地區之有災害地震計有76次，桃園地區並無任何記錄，距離本場址較近之有震災記錄者為1909年4月15日發生之台北強震，其震央位於台北西南方板橋附近，該地震規模為7.3震源深度為80公里，損害較重之區域包括台北縣、桃園縣及基隆市。

6.2.8 土壤

由地質鑽探調查資料顯示，桃廠地表下30公尺內之地下水層包含數個坋土層、黏土層及緊密坋土質礫石層等不連續土層，土層作用如同不透水層限制了地下水水流垂直方向的流動。在桃廠西側邊界上，地表下15公尺以內，土壤主

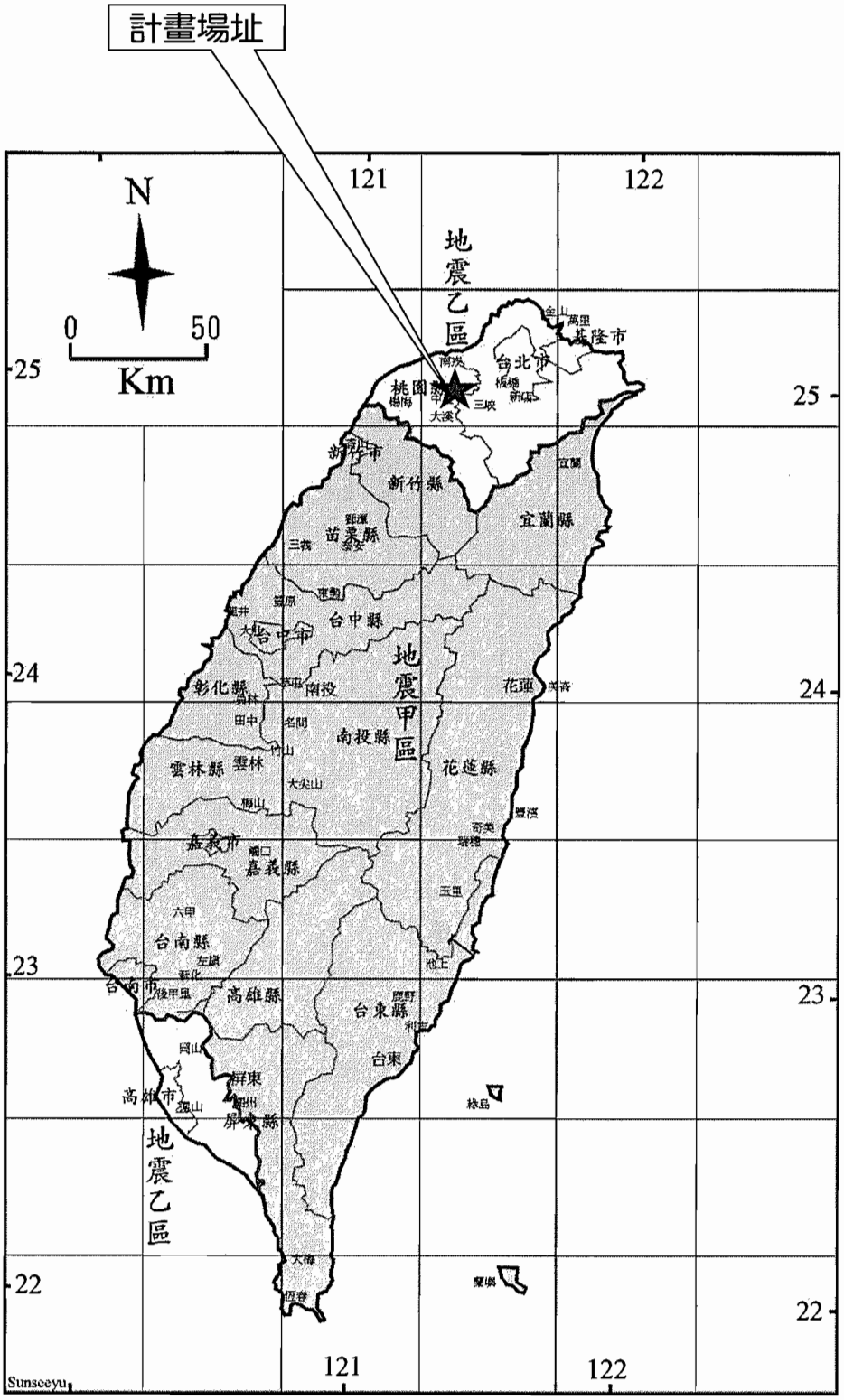


圖6.2.7-4 台灣地震震度分區圖

要成份為細顆粒坋土及黏土，其含量由西北角向南端漸增，而南端灌裝工場地區，土層主要為坋土及黏土，分佈達地層15公尺深，至於沿廠址西側周界沿線上，分佈著一層厚約2公尺至4公尺之坋質砂土，其下則呈黃棕色之緊密礫石、卵石、砂及坋土，直到地表下30公尺。

本計畫於計畫場址內內取二點、場址外一點檢測重金屬，依環保署公告「土壤污染監測基準」及「土壤污染管制標準」(如表6.2.8-1)，以一般地區監測基準及管制標準而言，本調查結果(表6.2.8-2)均低於監測標準，符合工業使用目的土壤重金屬基準。

表6.2.8-1 土壤污染監測基準及管制標準(mg/kg)

土地用途	濃度基準	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
一般土地	監測基準	30	10	175	220	10	130	1000	1000
	管制標準	60	20	250	400	20	200	2000	2000
食用作物農地	監測基準	30	2.5	175	120	2	130	300	260
	管制標準	60	5	250	200	5	200	500	600

資料來源：1.環保署，「土壤污染監測基準」，民國 90 年 11 月 21 日。
2.環保署，「土壤污染管制標準」，民國 90 年 11 月 21 日。

表6.2.8-2 本計畫土壤重金屬調查結果

檢測項目(單位) ＼ 位置		場址內A表土	場址內A裡土	場址內B表土	場址內B裡土	場址外表土	場址外裡土	監測基準	管制標準
鋅	mg/kg	69.4	79.4	169	76.0	109	66.2	1000	2000
鎘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	20
鉛	mg/kg	12.8	14.7	14.6	15.1	22.2	17.5	1000	2000
銅	mg/kg	12.2	13.1	15.5	13.1	22.2	15.6	220	400
鉻	mg/kg	12.8	13.8	19.8	15.8	23.0	19.1	175	250
鎳	mg/kg	21.5	21.7	27.0	18.0	36.0	28.2	130	200
砷	mg/kg	7.40	7.59	6.31	9.65	7.67	13.3	30	50
汞	mg/kg	0.364	0.118	0.265	0.270	0.302	0.197	10	10
pH	-	5.2	5.1	6.3	6.6	5.4	5.8	-	-
苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	5
甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	500
乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	250
二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
總石油碳氫化合物	mg/kg	27.1	21.6	34.1	26.9	31.8	23.3	-	1000

註：本計畫調查整理。
檢測單位：1.委託台旭環境科技股份有限公司(環署環檢字第 027 號)。
資料來源：1.環保署，「土壤污染監測基準」，民國 90 年 11 月 21 日。
2.環保署，「土壤污染管制標準」，民國 90 年 11 月 21 日。
偵測極限：鎘 0018mg/kg，苯 0.0042mk/kg，甲苯 0.011mk/kg，乙苯 0.0062mk/kg，二甲苯 0.0062mk/kg

6.2.9 廢棄物

一、桃園縣

桃園縣由於居民生活水準提升、人口逐年成長，每人每日垃圾量自民國79年時1.01公斤成長至85年1.18公斤之後逐漸降低至93年0.965公斤，總量由79年462,455公噸提高至88年778,478公噸在逐漸降低至93年648,877公噸，妥善處理率也提升至93年至96.93%，垃圾清運狀況如表6.2.9-1。至於桃園縣垃圾性質的如表6.2.9-2～表6.2.9-3所示，桃園縣垃圾性質物理組成中的可燃分比例約為85.48%，其中可回收物質比例約67.644%；而不可燃部份，其可回收之金屬、玻璃類佔約11.64%。由此可見桃園縣垃圾中約有79.28%為可回收或可資源化處理，如能有效加以分類，將可提升資源回收作業之效益，並可減輕焚化爐之負荷。

表6.2.9-1 桃園縣垃圾清運狀況(1/2)

年(度)月別	年(度)月底總人口數(千人)	年(度)月底指定清除地區(戶籍)人口數(千人)	垃圾產生量 按清運單位或回收管道分(公噸)				平均每人每日垃圾產生量(公斤)	平均每人每日垃圾清運量(公斤)	增減率(%)
			總計	垃圾清運量(含溝泥)	執行機關資源回收量	廚餘回收量			
78 年度	1,293	1,203	-	-	-	-	-	-	-
79 年度	1,325	1,254	462,455	462,455	-	-	1.01	1.01	-
80 年度	1,369	1,306	497,678	497,678	-	-	1.044	1.044	3.37
81 年度	1,391	1,337	510,204	510,204	-	-	1.043	1.043	-0.1
82 年度	1,414	1,352	574,145	574,145	-	-	1.163	1.163	11.51
83 年度	1,451	1,404	609,550	609,550	-	-	1.189	1.189	2.24
84 年度	1,486	1,444	615,755	615,755	-	-	1.168	1.168	-1.77
85 年度	1,530	1,483	644,709	644,709	-	-	1.188	1.188	1.71
86 年度	1,591	1,514	595,425	586,810	-	-	1.077	1.062	-10.61
87 年度	1,632	1,577	735,538	623,785	111,753	-	1.278	1.084	2.07
88 年度	1,671	1,620	778,478	628,602	149,876	-	1.317	1.063	-1.94
89 年	1,733	1,687	660,097	622,294	37,803	-	1.072	1.011	-4.89
90 年	1,763	1,741	655,223	616,658	38,565	-	1.031	0.97	-4.06
91 年	1,793	1,777	612,320	559,639	52,681	-	0.944	0.863	-11.03
92 年	1,822	1,806	621,495	509,470	74,452	37,573	0.943	0.773	-10.43
93 年	1,853	1,837	648,877	492,683	109,900	46,294	0.965	0.733	-5.17

表6.2.9-1 桃園縣垃圾清運狀況(2/2)

年(度) 月別	垃圾產生量按處理方式分(公噸)						垃圾妥善處理率(%)	執行機關資源回收率(%)	廚餘回收再利用率(%)
	總計	焚化	衛生掩埋	一般掩埋	堆置	其他(含打包、出售、曠野燃燒等)			
79 年度	-	-	-	-	-	46,355	-	-	-
80 年度	-	-	-	-	-	49,275	-	-	-
81 年度	-	-	-	-	-	43,554	-	-	-
82 年度	-	-	-	-	-	221,920	-	-	-
83 年度	-	-	-	-	-	248,698	-	-	-
84 年度	-	-	-	-	-	372,019	-	-	-
85 年度	-	916	-	-	-	391,699	0.23	-	-
86 年度	-	-	-	-	-	433,041	1.95	-	-
87 年度	735,538	-	268,640	129,575	225,570	-	51.72	15.19	-
88 年度	778,478	-	406,019	108,160	114,423	-	71.4	19.23	-
89 年	660,097	9,682	389,777	192,879	29,905	50	66.24	5.73	-
90 年	655,223	148,576	246,821	184,916	36,344	-	66.23	5.89	-
91 年	612,320	319,757	150,782	64,128	24,973	-	85.45	8.6	-
92 年	583,922	421,464	52,716	27,318	7,913	58	93.96	12.75	-
93 年	602,583	432,264	41,906	13,190	5,322	-	96.93	18.24	-

表6.2.9-2 桃園縣垃圾物理性質(乾基)

項目 \ 年度			91
可燃份	可回收	紙類 （%）	42.86
		纖維布類（%）	0.78
		塑膠類 （%）	22.57
		皮革橡膠類 (%)	1.43
	不可回收	木竹稻草落葉類(%)	2.13
		廚餘類 （%）	7.51
	其它 （%）		8.20
	合計 （%）		85.48
不可燃份	可回收	金屬類 （%）	4.27
		玻璃類 （%）	7.37
	不可回收	陶瓷類 （%）	-
		石頭類及5mm以上之砂石(%)	2.36
	其他 (%)		0.52
	合計 （%）		14.52

資料來源：行政院環境保護署，92 年版環境保護統計年報(92 年 12 月)。

表6.2.9-3 桃園縣垃圾化學性質(溼基)

項目 \ 年度		91
水分 (%)		50.76
灰分 (%)		10.23
可燃分	碳 (%)	21.73
	氫 (%)	3.28
	氧 (%)	12.97
	氮 (%)	0.47
	硫 (%)	0.08
	有機氯 (%)	0.48
	合　計	39.01
碳氮比(C/N)		58.56
高位發熱量 kcal		2167.18
低位發熱量 kcal		1685.66

資料來源：行政院環境保護署，92 年版環境保護統計年報(92 年 12 月)。

目前桃園縣龜山鄉之一般廢棄物係送至楓樹村垃圾掩埋場處理，該掩埋場第一期已飽和現正延長使用中(期限二年)，而第二期擴建工程亦正進行中，中長期計畫預計於牛角坡設置衛生掩埋場。目前桃園縣已完成南區BOO垃圾焚化廠，該廠設計量1350公噸/日(註:其中150公噸為地方政府核可量)，已於90年9月26日取得操作許可，環保署於90年10月9日同意備查為正式啓算營運日，該廠歷年操作營運情形如表6.2.9-4，民國93年共處理438,348公噸，依桃園縣未來垃圾處理計畫，大型垃圾焚化廠設置將取代傳統之衛生掩埋場。

表6.2.9-4 桃園縣南區垃圾焚化廠操作營運情形

年月別	進廠量(公噸)	焚化處理量(公噸)	灰渣(灰燼)量(公噸)	平均每日焚化處理量/(設計焚化處理量×0.85)×100	發電量(千度)	售電率(%)	設計焚化處理量(公噸/日)
90 年	83,689	78,250	21,604	18.68%	5,108	88.66	1,350
91 年	430,989	426,222	120,258	101.76%	239,067	86.95	1,350
92 年	418,591	436,564	97,811	104.23%	252,001	86.76	1,350
93 年	439,902	438,348	85,397	104.37%	262,507	86.82	1,350

就廢棄物代清除、代處理機構而言，台灣地區合格之代清除機構截至94年8月止計有2,119家，合格之代處理機構計有76家，而設於桃園縣境內者則分別為264家代清除機構及11家代處理機構；然就台灣地區而言，合法之廢觸媒代清除機構約有4家，代處理機構則有2家，且分別以固化中間處

理及資源回收等處理方式處理廢觸媒。目前桃園縣境內供處置營建廢棄土之棄土場約有5處(表6.2.9-5)，共計可容納剩餘土石方約210萬立方公尺。

表6.2.9-5 桃園縣營運中之土資場

土資場名稱	剩餘容量(萬方)	面積(公頃)	特別規定
大溪鎮湧源淤泥資源再生利用處理場	32	1.3	限無毒害之污泥 沉泥等再生利用(水庫水場河川、B4 黏土、B6 淤泥、B7 連續壁產生之皂土及潛盾等淤泥再生利用)
泰暘砂石有限公司	36	1.37	可收受 B1、B2-1、B2-2、B2-3、B5，不得場外轉運。
華棋剩餘土石方資源堆置轉運處理場	61.1096	1.58	不收受外縣市土方
騰昌企業股份有限公司	36	1.19	專收營建混合廢棄物 B8(每日最大處理量一千立方公尺，每月處理量三萬立方公尺，最大年運轉量三十六萬立方公尺)，為興建工程施工、建築物拆除工程、裝修工程及整地刨除所產生之營建混合廢棄物(磚、混凝土塊、沙、木材、金屬、玻璃、塑膠等混合物)，星期一至星期六每天上午 8:00 至下午 5:00, 例假日請先電話通知 03-2173028 以方便進場作業安排。

資料來源：營建棄填土資訊系統，http://140.96.175.34/spoil/dumpsoil/dumpqry.asp，94 年 8 月

二、桃園煉油廠

就桃廠內廢棄物產生現況而言，由於物料(觸媒、白土及吸附劑等)之使用年限不同，因此每年產生之廢棄物種類、數量亦不固定；依民國93年廢棄物產生狀況之記錄（詳表6.2.9-6所示），廢棄物年產生量約8,949.135公噸，處理量約9,009.436公噸。

為妥善貯存、清除、處理及處置桃廠各項廢棄物，於廠內設置有PCB貯存倉庫、廢觸媒堆置場、油泥回收設施、濾餅（脫水浮渣及生物污泥）減量處理設施、封閉掩埋場及二座衛生掩埋場，其中封閉掩埋場目前尚未使用，由於目前桃廠暫無含PCB廢棄物產生，故PCB貯存倉庫暫未使用。桃廠各項廢棄物貯存、處理與處置設施均能符合相關法令之規定。

目前桃廠廢棄物之清除、處理方式包括自行清除、處理、處置及委託合格代清除、處理機構代為清理，而在自行清運時均填寫"桃園煉油廠事業廢棄物自行清運聯單"，而委託清除時亦按規定辦理委託合約簽定與遞送聯單之填具。

表6.2.9-6 93年桃廠事業廢棄物產生量及處理量資料表

項目編號	廢棄物代碼	廢棄物名稱	產生量(公噸重)	處理量(公噸重)	累計貯存量(公噸重)	最終處置機構
01	A-5901	石油煉製業之浮除物	0.000	0.000	0.000	
02	A-6001	石油煉製業之廢油乳化物	0.000	0.000	0.000	
03	A-6101	石油煉製業之熱交換器清洗污泥	0.000	0.000	0.000	
04	A-6201	石油煉製業油水分離設備產生之污泥	0.000	0.000	0.000	
05	A-6301	石油煉製業加鉛之成品油貯存槽之槽底殘留物(成份：鉛、苯)	0.000	0.000	0.000	
06	A-6401	石油煉製業之原油貯槽底泥	350.230	350.230	0.000	桃廠焚化爐
07	A-6501	石油煉製業之油污槽底泥、過濾或分離之廢棄物	0.000	0.000	0.000	
08	C-0170	鉛蓄電池	1.700	1.700	0.000	鴻旭及泰維回收
09	C-0171	含鎘電池	0.000	0.000	0.000	
10	C-0599	可燃感染性事業廢棄物混合物	0.088	0.088	0.000	嘉德公司處理
11	C-0699	不可燃感染性事業廢棄物混合物	0.000	0.000	0.000	
12	C-0901	廢鉛	2.525	2.525	0.000	泰銘公司處理
13	D-0201	廢離子交換樹脂	0.000	0.000	0.000	
14	D-0299	廢塑膠混合物	0.000	0.000	0.000	
15	D-0399	廢橡膠混合物	0.000	0.000	0.000	
16	D-0403	廢保溫材料	198.065	198.065	0.000	轅碩公司處理
17	D-0501	廢耐火材	111.460	111.460	0.000	綠潔/轅碩處理
18	D-0502	廢砂石	0.000	0.000	0.000	
19	D-0503	廢土	96.750	96.750	0.000	自行掩埋
20	D-0599	土木或建築廢棄物混合物	0.000	0.000	0.000	
21	D-0901	有機性污泥	946.400	946.400	67.270	廢水工場焚化
22	D-0902	無機性污泥	348.280	348.280	0.000	自行掩埋
23	D-0903	非有害油泥	2.200	2.200	0.000	自行掩埋
24	D-0999	污泥混合物	95.240	95.240	0.000	自行掩埋
25	D-1199	一般性飛灰或底渣混合物	125.520	125.520	0.000	自行掩埋
26	D-1202	非有害礦砂	365.720	365.720	0.000	自行掩埋
27	D-1399	其他單一非有害廢金屬或金屬廢料混合物	0.000	0.000	0.000	
28	D-1499	其他單一非有害觸煤或其混合物	1,632.660	1,632.660	10.500	福誼/轅碩處理
29	D-1801	生活垃圾、市場垃圾	727.770	727.770	0.000	轅碩公司處理
30	D-2299	廢攝影膠片(卷)(含 X 光膠光)混合物	0.000	0.000	0.000	
31	D-2402	不含汞或螢光粉之廢照明光源(燈管、燈泡)	0.000	0.000	0.000	
32	D-2408	廢石綿墊圈	0.000	0.000	0.000	
33	D-2499	其他未歸類之一般事業廢棄物	0.000	0.000	0.000	
34	E-0201	廢電線電纜	0.000	0.000	0.000	
35	E-0222	附零組件廢印刷電路板	0.000	0.000	0.000	
36	E-0224	含貴金屬(金、銀、鈀、鉑、鉉、鍺、鐵、釘)廢觸煤	0.000	32.311	0.000	
37	R-1402	廢沸石觸煤	3,944.527	3,944.527	0.000	台泥蘇澳廠利用
38	R-1301	廢鐵	0.000	0.000	0.000	
39	R-1701	廢潤滑油(含廢機油)	0.000	0.000	0.000	
40	R-2404	廢乾電池	0.000	0.000	0.000	
41	R-2405	廢日光燈管(直管部分)	0.000	0.000	0.000	
42	D-2408	廢活性碳	0.000	0.000	0.000	
總計			8,949.135	9,009.436	77.770	

註：1.一般垃圾，指一般事業廢棄物(辦公室垃圾、廚餘)併入一般廢棄物處理者。
2.廢鉛包括廢鉛封。
3.廢白土，分子篩納入非有害廢觸煤。

6.3 生態類

6.3.1 植物生態

一、環境概述

(一)氣候資料

選擇與本計畫場址域接近的中央氣象局淡水測候站1971年至2004年氣象資料，繪製生態氣候圖(圖6.3.1-1)。此地區年平均氣溫為攝氏22.1度，氣溫暖和，平均月均溫攝氏15度到29度之間；平均年雨量2080公釐。各月雨量均勻，大約100公釐到300公釐之間。顯示本計畫場址段氣候沒有明顯的乾、溼季區別。月均溫起伏緩和，終年均十分溫暖。由圖可知，本計畫場址段氣候暖和潮溼，預估計畫場址出現物種不至於太少。

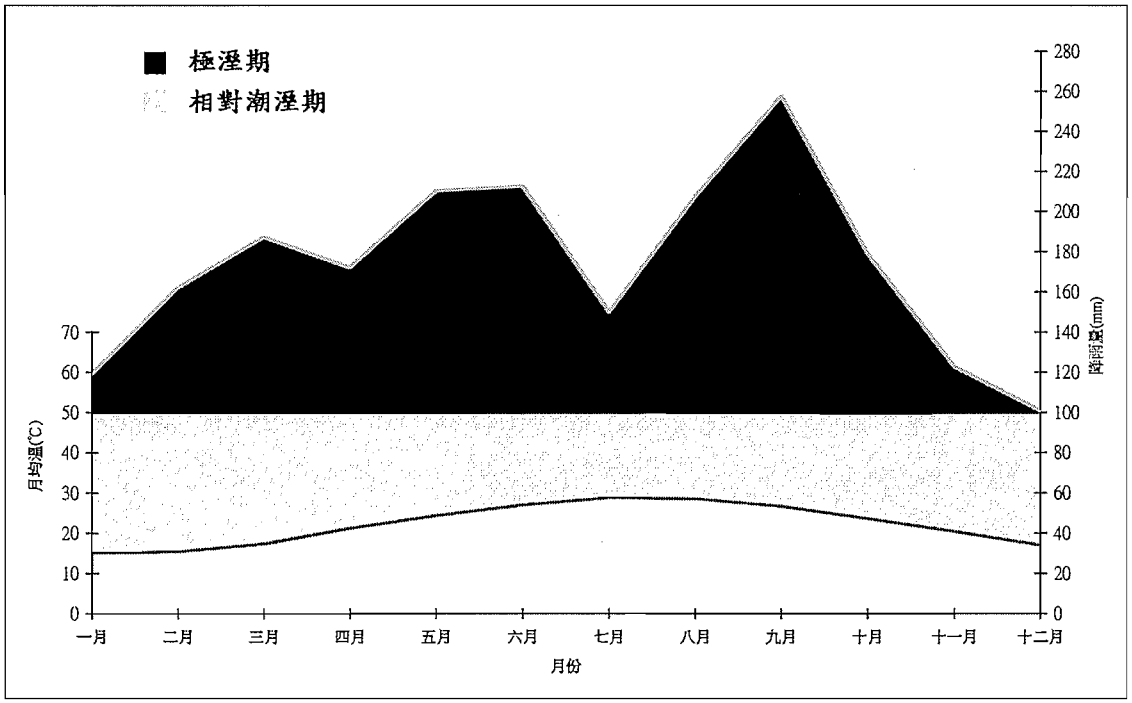


圖 6.3.1-1 中央氣象局淡水站生態氣候圖(1971 至 2004 年)

(二)土地利用方式

本計畫場址位於桃園煉油廠內，較平坦的區域已開發為廠區房舍、綜合運動場，蓄水槽預定地山坡地則為以開發苗圃區。3RDS工場場址大部分區域已遭人為開發，原始植被不復存在，3RDS工場開發不影響物種的出現，土地使用現況如圖6.3.1-2。

二、調查方法及項目

本計畫陸域植物生態係委託觀察家生態顧問有限公司進行野外實地調查

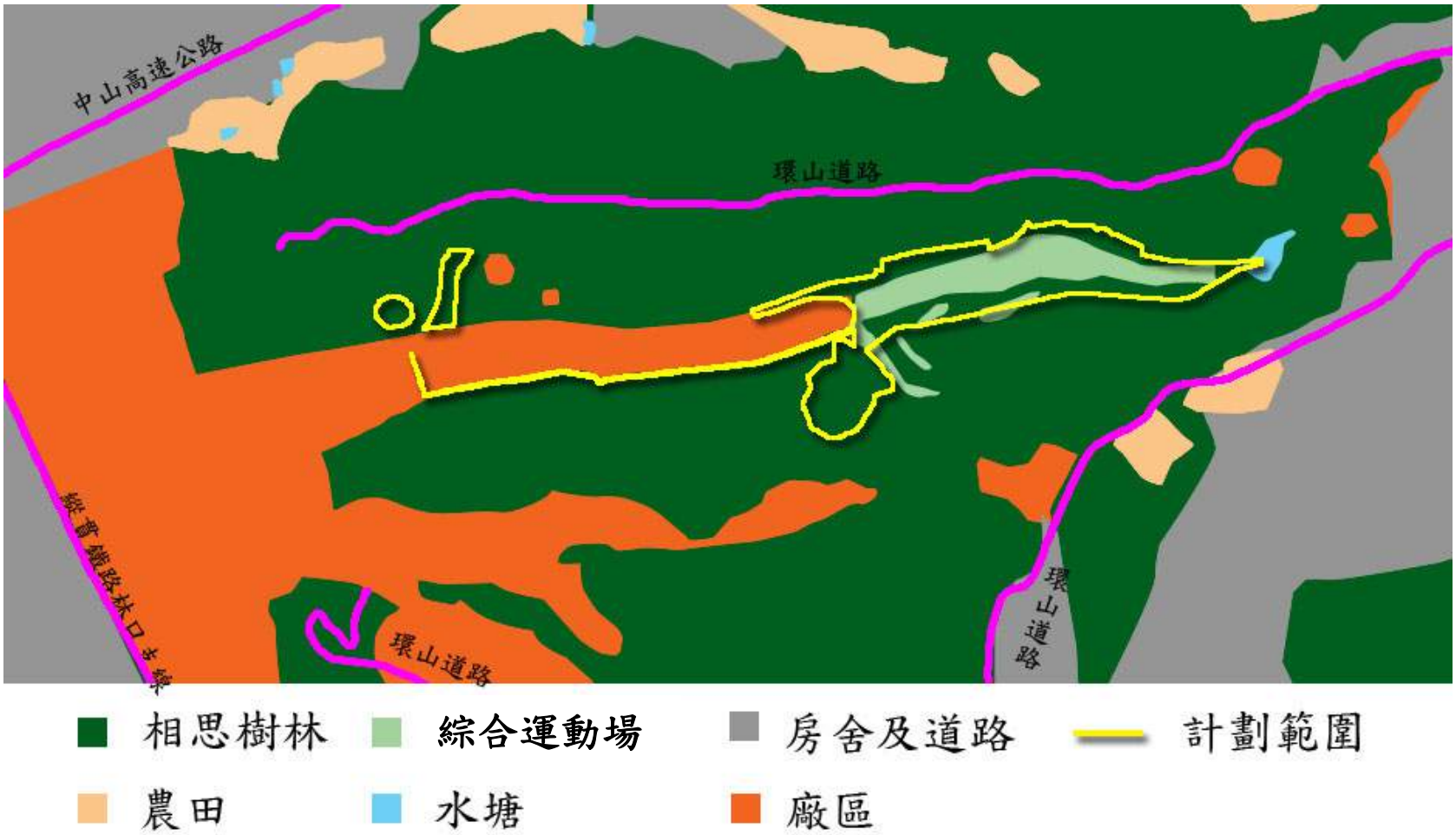


圖6.3.1-2 本計畫土地使用圖

，分三季進行，頻度為每季1次。調查方法係依據環保署植物生態評估技術規範辦理。

(一)文獻收集

收集調查範圍和附近區域的相關文獻、地理位置圖及動植物調查資料。

(二)植物種類、特稀有植物及自然度調查

1.植物種類：

本計畫場址段植物調查計畫場址內為植物生態調查範圍，佔地約31公頃，進行全區植物之採集及記錄工作，並參照Flora of Taiwan (1978, 1993, 1994, 1996 & 1998、2000)、圖鑑及標本館資料，逐一鑑定核對，以確定種類無誤。

2.特稀有植物：以調查所得之資料，詳細核對環境影響評估作業準則附件---臺灣地區植物稀特有植物名錄，檢查有無特稀有植物種類。

3.自然度調查：繪製自然度圖，因土地利用現況及植物社會組成分布，區分為5級。

自然度5—天然林地區：

包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演替成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成，結構頗穩定，如不受干擾其組成及結構在未來改變不大。

自然度4—草生地：

在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。

自然度3—造林地：

包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地。其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恆定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類。

自然度2—農耕地：

植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。

自然度1—裸露地：

由於天然因素造成之無植被區，如河川流域、礁岩、天然崩塌所造

成之裸露地等。

自然度0—人為無植被地：

由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

(三)植物樣區之設置

植物調查及樣區設置，共設置6個10*10m^2的樣區進行植物調查，記錄胸高直徑超過1公分之木本植物名稱、胸高直徑及株數；草本植物則記錄其覆蓋度並記錄其名稱。樣區設置位置如圖6.3.1-3。

(四)資料分析

1.利用Excel統計樣區內，木本植物各徑級之密度及其IVI值；草本植物則計算各物種之相對覆蓋度。

木本植物之重要值指數（IVI）

IVI= （相對密度+相對面積+相對頻度）×100/3

相對密度= （某一物種的株數/所有樣區內全部物種之株數）×100

相對面積= （某一物種的面積/所有樣區內全部物種之面積）×100

面積以胸高斷面積表示

相對頻度=（某一物種出現的樣區數/所有物種出現的樣區數）×100

草本植物之相對覆蓋度

相對覆蓋度= （某一物種的覆蓋度/所有物種之覆蓋度）×100

2.歧異度分析：歧異度指數是以生物社會的豐富度及均勻程度的組合所表示。此處以S、Simpson、Shannon、N_1、N_2及E5六種指數表示之。木本植物以株數計算，草本植物則以覆蓋度計算。

S代表研究區域內的所有種數。

$\lambda=\Sigma(ni/N)^2$

ni：某種個體數　N：所有種個體數

λ為Simpson指數，ni/N為機率，表示在一樣區內同時選出兩棵，其同屬於同一種的機率是多少。其最大值是1；如果優勢度集中於少數種時，λ值愈高。

$H'= -\Sigma((ni/N)\ln(ni/N))$

H'為Shannon指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分布愈平均，則值愈高。但相對的，較無法表現出稀有種。



圖6.3.1-3 樣區設置位置圖

$N_1=e^{H'}$　　H’為Shannon指數

此指數指示植物社會中具優勢的種數。

$N_2=1/\lambda$　　λ為Simpson指數

此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

$Es=(N_2-1)/(N_1-1)$

此指數可以明顯的指示出植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則組成愈均勻：反之，如果此社會只有一種時，指數為0。

(五)植被剖面圖

植被類型中如有森林類型者，製作植被剖面圖，以表示植物社會之形相及社會結構。取調查樣區內一具代表性寬2~5公尺之穿越線，記錄沿線之植株種類、高度、位置等介量，並依此繪製植被剖面圖。

三、現場調查時間

第一季　民國94年6月20日

第二季　民國94年8月16日

第三季　民國94年12月19日

補充調查　民國95年7月7日

四、調查結果

(一)物種組成及自然度調查

1.植物種類

本計畫區域的植被主要以蓄水槽預定地及綜合運動場草坪(地毯草、兩耳草、狗牙根等)為主，調查計劃區植物種類，計有維管束植物76科155屬252種，其中有32種蕨類植物，4種裸子植物，168種雙子葉植物，及48種單子葉植物。依其屬性區分，其中4種特有種，非特有之原生種182種，歸化種26種，栽培種40種；若以形態區分，喬木67種，灌木32種，藤本33種，草本120種，原生種(特有種+非特有之原生種)比例約佔計劃區植被的73.8%。（請參照表6.3.1-1）。植物種類名錄如附錄六（每種後面括號內列明生長習性、屬性及稀有程）。

2.特稀有植物

本調查區共發現252種植物，並沒有發現臺灣地區植物稀特有植物名錄所列的植物物種。

表6.3.1-1 植物種類屬性統計表

		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
科屬統計	科數	15	3	45	13	76
	屬數	19	3	93	40	155
	種數	32	4	168	48	252
生長習性	草本	29	0	55	36	120
	喬木	3	4	57	3	67
	灌木	0	0	30	2	32
	藤本	0	0	26	7	33
屬性	原生	31	2	117	32	182
	特有	1	0	1	2	4
	歸化	0	0	20	6	26
	栽培	0	2	30	8	40

3.自然度調查

本計畫區自然度介於0～3之間，相思林自然度3，綜合運動場自然度2，房舍及道路自然度0，自然度圖詳如圖6.3.1-4。

(二)資料分析

1.組成及優勢度分析

由植被組成分析（表6.3.1-2）得知，計劃區的木本植物以相思樹、紅楠、鵝掌柴最為優勢，灌木層以九節木最為優勢，另外從相思樹和紅楠的胸高直徑及數量顯示，胸徑大於10公分的相思樹20株，3到10公分有8株，沒有3公分以下植株，顯示相思樹均為較大徑木，天然更新情形不佳。紅楠胸徑大於10公分有4株，3到10公分有24株，3公分以下有1株，顯示顯示其樹齡分布以中級徑木為主。綜合分析，計劃區的樹林，仍以相思樹最為優勢，但由於相思樹的天然更新情形不佳，在沒有人為經營或干擾的狀態下，計劃區植被將有往紅楠、鵝掌柴、白匏子等為主的次生林演替的趨勢。

由表6.3.1-3是草本植物覆蓋度分析結果得知，計劃區的林下草本植物以九節木小苗最為優勢(20.6%)，其次是臺北鱗蓋蕨(13.1%)、芒萁(10.9%)、鱗刺雙蓋蕨(9.8%)。由草本植物覆蓋度得知，計劃區樣區林下九節木小苗的發育良好，其他林下草本植物大部分以蕨類植物為主，顯示計劃區的氣候，屬於較為潮溼的氣候。

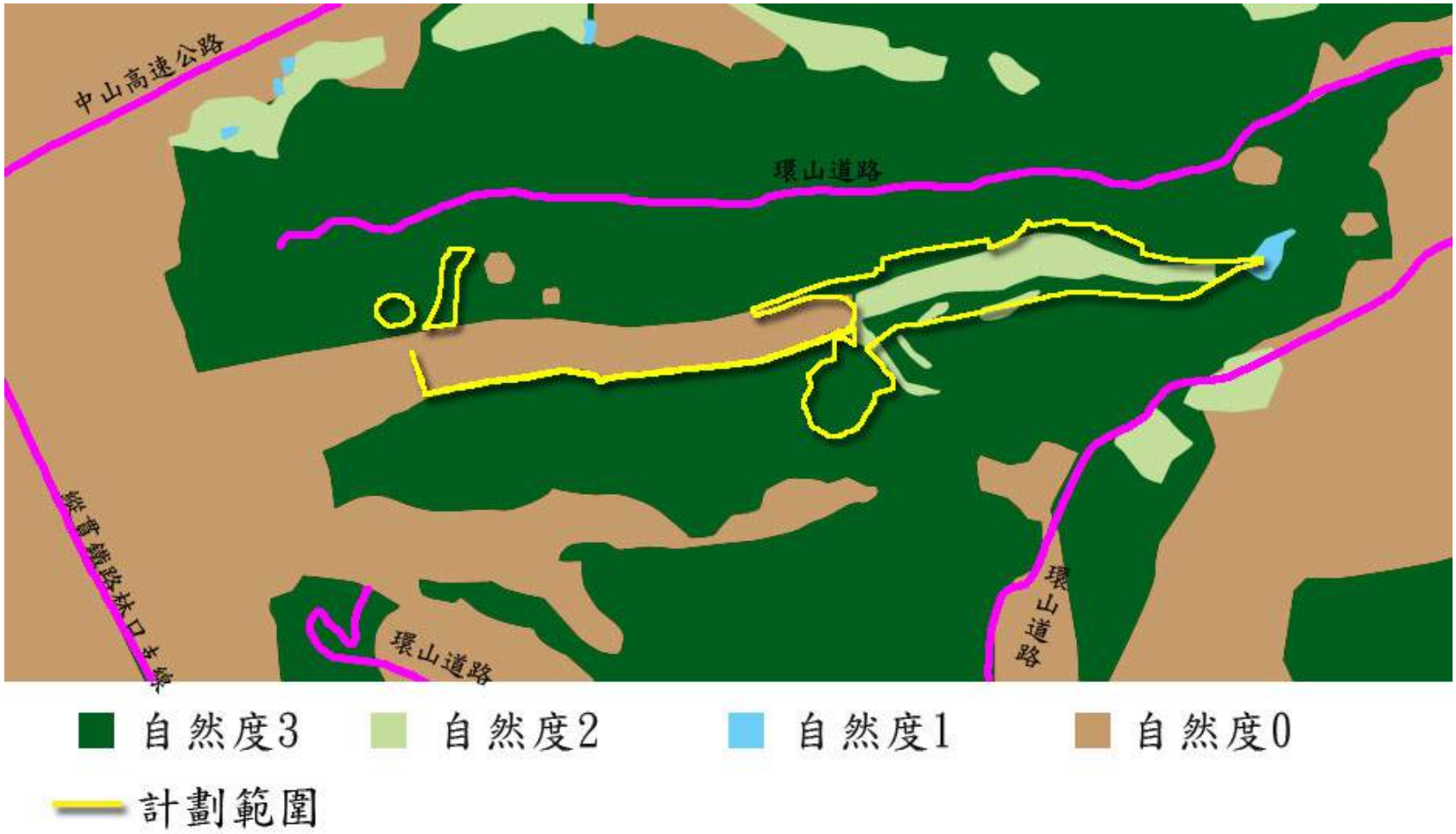


圖6.3.1-4 計畫區自然度圖

表6.3.1-2 樣區之木本植物種類組成

物種	1~3 cm	3~10	>10	ALL	斷面積	頻度	相對密度 (%)	相對優勢度(%)	相對頻度 (%)	IVI (%)
相思樹	0	8	20	28	25287.94	5	18.18	62.87	12.50	31.18
紅楠	1	24	4	29	6368.02	6	18.83	15.83	15.00	16.55
九節木	18	32	0	50	679.97	6	32.47	1.69	15.00	16.39
鵝掌柴	6	10	1	17	2334.81	3	11.04	5.80	7.50	8.11
山紅柿	2	3	1	6	1207.69	3	3.90	3.00	7.50	4.80
樟	0	0	3	3	2031.87	2	1.95	5.05	5.00	4.00
白匏子	0	3	0	3	428.05	2	1.95	1.06	5.00	2.67
刺杜密	0	2	0	2	37.48	2	1.30	0.09	5.00	2.13
大葉桉	0	0	1	1	841	1	0.65	2.09	2.50	1.75
樹杞	2	2	0	4	33.73	1	2.60	0.08	2.50	1.73
杜英	0	0	1	1	640.01	1	0.65	1.59	2.50	1.58
燈稱花	2	0	0	2	4.61	1	1.30	0.01	2.50	1.27
臺灣山桂花	2	0	0	2	2.21	1	1.30	0.01	2.50	1.27
賊仔樹	0	1	0	1	169	1	0.65	0.42	2.50	1.19
米碎柃木	0	1	0	1	67.46	1	0.65	0.17	2.50	1.11
朴樹	0	1	0	1	44.89	1	0.65	0.11	2.50	1.09
野桐	0	1	0	1	38.44	1	0.65	0.10	2.50	1.08
三腳鱉	1	0	0	1	2.56	1	0.65	0.01	2.50	1.05
山桂花	1	0	0	1	3.13	1	0.65	0.01	2.50	1.05
合計	35	88	31	154	40222.9	40.0	100.0	100.0	100.0	100.00

表6.3.1-3 樣區草本層植物種類組成表

中名	相對覆蓋度
九節木	20.6%
臺北鱗蓋蕨	13.1%
芒萁	10.9%
刺鱗雙蓋蕨	9.8%
淡竹葉	9.7%
腎蕨	5.0%
熱帶鱗蓋蕨	3.7%
珠砂根	3.4%
克氏鱗蓋蕨	3.3%
天仙果	3.2%
半邊羽裂鳳尾蕨	2.5%
琉球雙蓋蕨	2.0%
五節芒	1.8%
獨黃	1.8%
鵝掌柴	1.7%
海金沙	1.3%
奧氏虎皮楠	1.1%
月桃	1.1%
紅果金粟蘭	1.1%
三腳鱉	0.6%
書帶蕨	0.5%
金腰箭	0.5%
烏毛蕨	0.4%
煙火薹	0.3%
臭茉莉	0.3%
拎壁龍	0.2%
燈稱花	0.1%
酸藤	0.1%
合計	100.0%

2.調查樣區物種歧異度分析

由表6.3.1-4得知，計劃區樣區之木本植物數量介於6~8種之間，λ值介於0.20～0.34之間、H’值介於1.29～1.80之間、N_1值介於3.63～6.08之間、N_2值介於2.92～5.04之間、Es’值介於0.73～0.87之間。綜合木本樣區分析，計劃區樣區之木本植物19種，λ值0.19，H’值2.04，具優勢的木本植物種類8種，最具優勢的木本植物種類5種，Es’值0.64，顯示木本植物社會尚均勻。

由表6.3.1-5得知，計劃區樣區之草本植物數量介於7~10種之間，λ值介於0.13～0.38之間、H’值介於1.22～2.15之間、N_1值介於3.37～8.56之間、N_2值介於2.62～7.61之間、Es’值介於0.55～0.87之間。綜合木本樣區分析，計劃區樣區之草本植物28種，λ值介於0.10，H’值2.65，具優勢的草本植物種類14種，最具優勢的木本植物種類10種，Es’值0.68，顯示草本植物社會尚均勻。

(三)植被剖面圖

計畫場址之森林植被剖面如圖6.3.1-5。

表6.3.1-4 計畫場址樣區木本植物物種歧異度分析表

樣區	種數(S)	λ	H'	N_1	N_2	Es
#1	7	0.23	1.64	5.14	4.37	0.81
#2	8	0.20	1.80	6.08	4.97	0.78
#3	7	0.20	1.73	5.63	5.04	0.87
#4	8	0.22	1.76	5.78	4.56	0.74
#5	6	0.23	1.62	5.03	4.35	0.83
#6	6	0.34	1.29	3.63	2.92	0.73
合計	19	0.19	2.04	7.68	5.27	0.64

表6.3.1-5 計畫場址樣區草本植物物種歧異度分析表

樣區	種數(S)	λ	H'	N1	N2	Es
#1	10	0.13	2.15	8.56	7.61	0.87
#2	8	0.20	1.80	6.03	4.88	0.77
#3	8	0.37	1.22	3.37	2.69	0.71
#4	8	0.38	1.38	3.96	2.62	0.55
#5	7	0.25	1.60	4.96	3.95	0.74
#6	7	0.34	1.40	4.04	2.94	0.64
合計	28	0.10	2.65	14.12	9.96	0.68

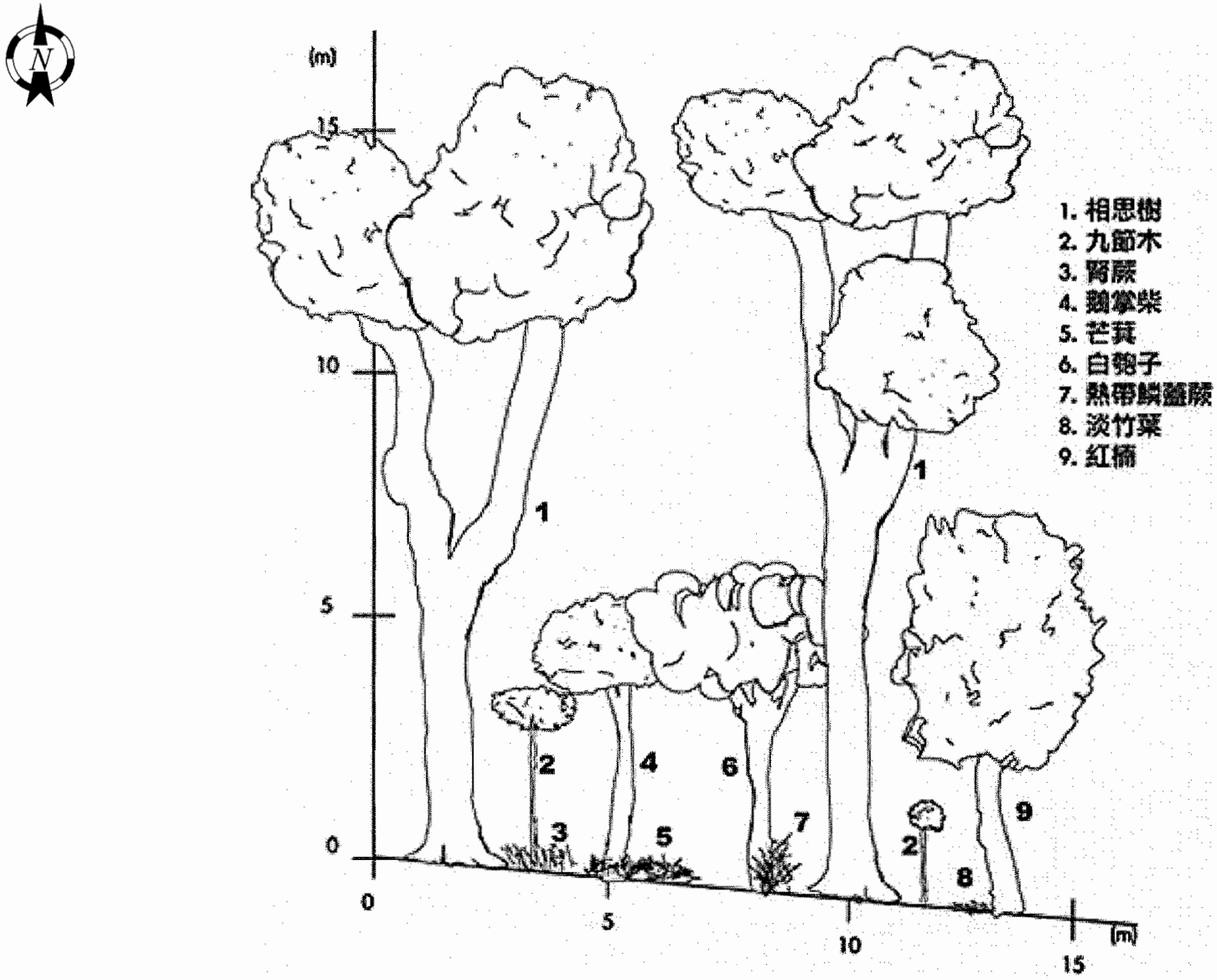


圖6.3.1-5 計畫區植被剖面圖

6.3.2 動物生態

因預定計畫場址依現有使用型態可分為：北側已開發的綜合運動場、宿舍區與排水道，南側場址預定地以相思林為主的山坡地及現有苗圃，為方便調查及報告說明，以下將綜合運動場及宿舍區統稱為綜合運動場區，保有林相的場址預定地稱為相思林區，現有苗圃為蓄水槽預定區稱為蓄水槽區。各類動物的調查主要均採穿越線法進行(Line Transect)，綜合運動場區穿越線依照現有道路路線設置，場址預定地相思林區、蓄水槽區以步行進入坡地林內進行調查(請參閱圖6.3.2-1)，調查方式概述如下。

一、調查時間

第一季調查時間為2005年6月8～11日，第二季調查時間為2005年8月16～19日，第三季調查時間為2005年12月19～22日，另於2006年7月10～13日進行蓄水槽區的補充調查。依據環保署「開發行為環境影響評估作業準則」規定生態調查為半年內進行2次，因本計畫執行期間發現計畫場址內有許多保育類動物分佈，故增加一次補充調查，以獲得更充分之資料；另依據「動物評估技術規範之規定」，二～四月為春季，五～七月為夏季，八～十月為秋季，而十一月～隔年一月則是冬季，兩季的調查間隔最好有二個月以上，調查天數至少要四天三夜的調查要求，本計畫陸域生態三季調查時間分別為94/6/8～11、94/8/16～19、94/12/19～22屬於夏季、秋季、冬季可符合技術規範，而水域調查時間亦可符合技術規範兩季之規定(夏季與秋季)。

二、調查方法

(一)相關文獻收集

經收集歷年來在桃園地區計畫範圍附近進行之各類動物之調查研究文獻，以瞭解計畫範圍內可能出現之動物種類和族群量，以及特有種和保育類的分布情形；另外亦收集國內外相關相關的調查報告，以瞭解本計畫設置對野生動物可能造成的影響和減輕對策。預定開發區依現有使用型態可分為已開發的目前作為綜合運動場與排水道，場址預定地及蓄水槽區未開發仍保有林相的山坡地，在兩類環境中各自找尋代表性的樣區，

(二)鳥類調查

鳥類的調查以定點和穿越線調查兩種方式進行，調查時間選定於晨、昏時分的鳥類活動高峰時間，開車或緩步行走於穿越線，利用10×25倍的雙筒望遠鏡觀察，並輔以聲音辨別，記錄所有看到和聽到的鳥類

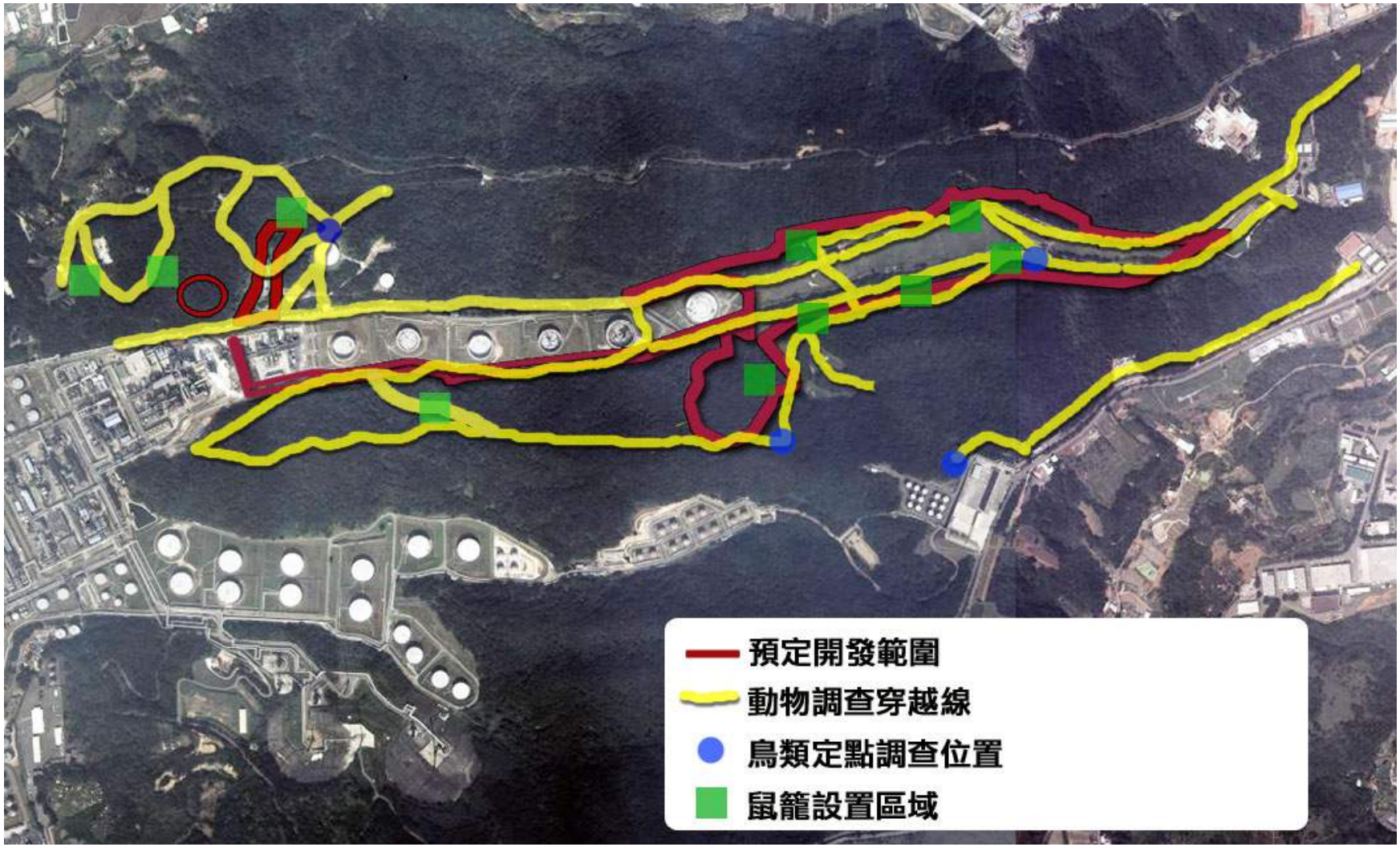


圖6.3.2-1 動物調查穿越線、鼠籠區域和鳥類調查定點位置

種類、數量，對於夜行性的鴟鴞科等鳥類則於夜間8:00～11:00間進行調查，主要以聲音判別鳴叫中的鳥種，並利用聚光燈探照尋找附近的鳥類。

(三)哺乳類調查

哺乳動物調查方法主要參考農委會之自然保護區域哺乳動物資源調查監測手冊進行，方法包括穿越線調查、設置鼠籠捕捉和夜間以聚光燈探照。穿越線調查主要沿計畫道路觀察記錄看到聽到的所有哺乳類種類、數量、棲地，同時也記錄發現的哺乳動物的足跡、糞堆、洞穴等痕跡或遭車撞的屍體；設籠捕捉的部份則在目前作為綜合運動場區和相思林區兩類環境中挑選哺乳類可能出現的區域設置40個薛式金屬籠(圖6.3.2-1)，其中佈設於綜合運動廠周遭的林地（35籠）與宿舍區西南側堆放修剪枝條的草生地（5籠），75%的鼠籠位於依自然度區分的自然度3區域。利開發範圍瓜沾花生醬為餌，進行3個捕捉夜的捕捉，捕捉到的個體則鑑定記錄和拍照後當場釋放；聚光燈探照主要是針對夜行性、不易捕捉的哺乳動物於夜間8:00～11:00進行調查。

(四)兩棲爬蟲類調查

兩棲爬蟲類的調查方法主要參考參考農委會之台灣野生動物資源調查-兩棲類動物資源調查手冊進行，方法包括目視遇測法和鳴叫計數法。穿越線主要沿排水道及現有道路進行調查，記錄所能看到和聽到的兩棲爬蟲類動物的種類、數量和棲地，途中有經過兩棲爬蟲類偏好的水域環境時則進行定點的調查，兩棲類配合聲音辨別，爬蟲類則輔以徒手或樹枝翻動地表。夜間8:00～11:00利用手電筒和頭燈在水域環境進行調查，記錄看到和聽到的種類和數量。

(五)蝴蝶和蜻蛉目昆蟲調查

蝶類和蜻蛉目昆蟲的調查方法為穿越線調查法，調查時沿現有道路及計畫區內的穿越線，進行目視和利用10×25倍的雙筒望遠鏡觀察、記錄所有看到的蝴蝶、蜻蜓種類和數量，無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。穿越線經過排水道及消防池等水域環境時會定點進行蜻蛉目昆蟲的調查和計數。

三、調查結果

(一)鳥類

1.組成與數量

綜合各季調查，共調查到鳥類19科32種577隻次（結果和名錄見附

錄六）。發現鳥種中除了蜂鷹、虎鶇、黃尾鴝和臺灣藍鵲為不普遍物種之外，其餘均為普遍常見物種。發現的種類除了小白鷺、黃頭鷺、黃鸝鴝、灰鸝鴝和白鸝鴝常在水邊活動外，均為陸生性鳥種。

2.保育類與特有種

保育類出現位置請見圖6.3.2-2。計畫區調查到6種保育類鳥類的記錄，分別為第二級保育類的松雀鷹、鳳頭蒼鷹、蜂鷹、大冠鷲和領角鴞等5種猛禽及臺灣藍鵲。除領角鴞的發現地位於綜合運動場區北側山坡樹林外，其餘5種種保育鳥類均停棲於場址預定地相思林區周遭樹林中，亦會於全區上方空中盤旋。台灣特有種僅有台灣藍鵲1種，特有亞種則有大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、竹雞、五色鳥、白頭翁、紅嘴黑鵯、黑枕藍鶲、小彎嘴、山紅頭、繡眼畫眉、粉紅鸚嘴、大卷尾和樹鵲等14種。

3.優勢種與棲地分析

調查結果以黃頭鷺、綠繡眼、白頭翁、山紅頭、繡眼畫眉、台灣藍鵲和樹鵲為優勢鳥種，黃頭鷺主要分佈於綜合運動場範圍，白頭翁、綠繡眼和樹鵲在各區樹林都有記錄，山紅頭、繡眼畫眉和台灣藍鵲多出現在場址預定地相思林區。主要出現於預定地和周邊的相思次生林內的鳥種包括松雀鷹、大冠鷲、竹雞、五色鳥、樹鵲、小彎嘴、山紅頭、繡眼畫眉、紅嘴黑鵯、白頭翁、黑枕藍鶲和綠繡眼；出現於排水道內的有小白鷺、白鸝鴝、灰鸝鴝和黃鸝鴝；綜合運動場內草地環境發現的鳥種較少，僅有黃頭鷺、白鸝鴝、灰鸝鴝、黃鸝鴝和麻雀的記錄。

4.遷徙屬性

由於前兩季調查的時間主要為夏、秋季，因此，記錄的鳥類主要為當地的留鳥，除此之外尚有少數遷徙性夏候鳥及過境的候鳥，第三季則有較多種類的冬候鳥記錄，包括灰鸝鴝、黃鸝鴝、樹鶯、虎鶇、赤腹鶇、黃尾鴝等種類，另外中杜鵑和家燕為夏侯鳥，黃頭鷺在台灣同時有夏候鳥和留鳥的族群，兩者不易區分，而保育類鳥種的蜂鷹在台灣有少數個體為留鳥，但也有可能為遷徙南下的過境候鳥。

5.整體分析

預定開發區和周邊區域除了綜合運動場屬於經常性人為干擾區域外，其餘油槽區為管制嚴格但為人工修剪的低矮草生地環境，或干擾小的場址預定地相思次生林，調查結果顯示綜合運動場及油槽區

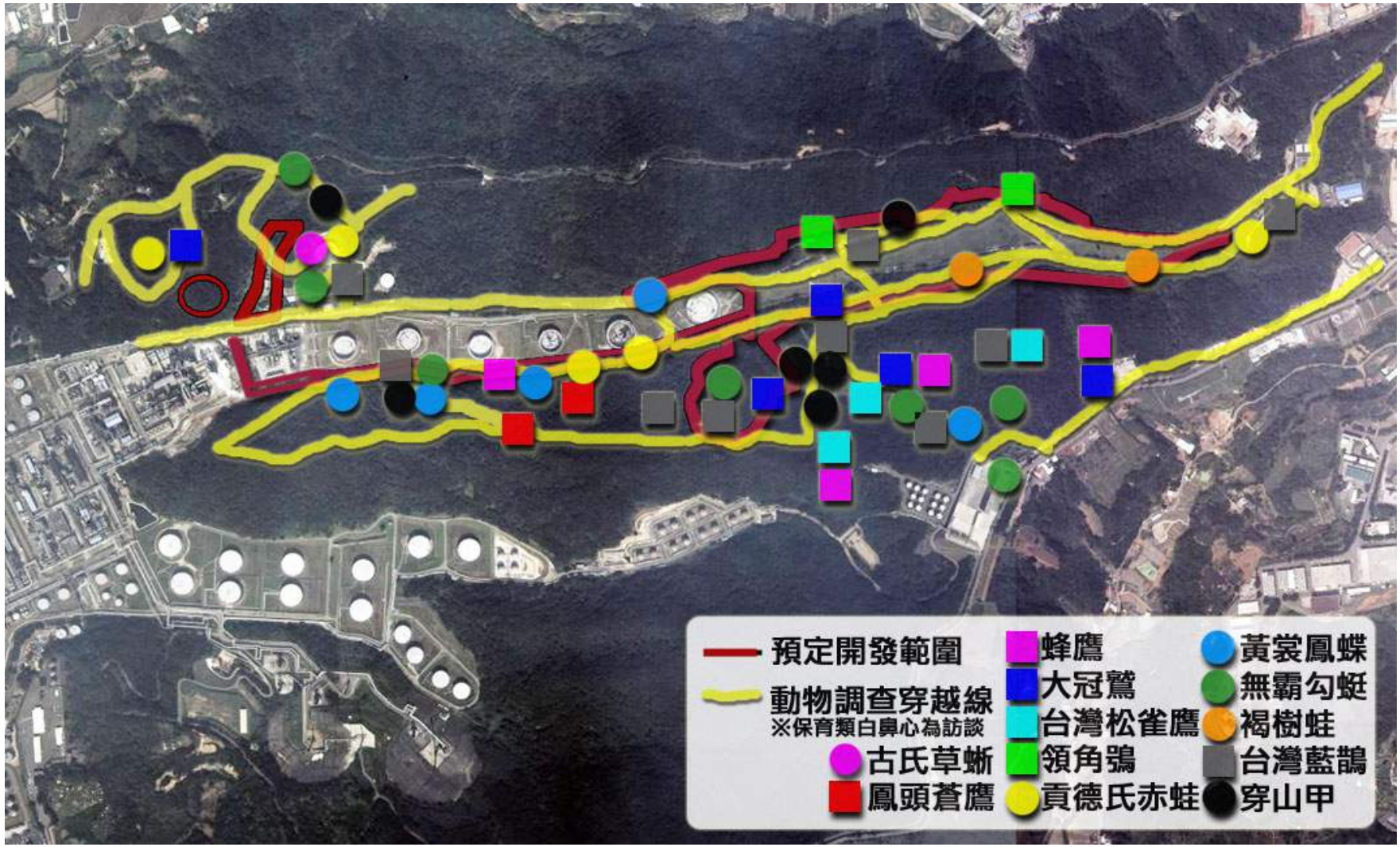


圖6.3.2-2 保育類動物出現位置圖

內僅見白頭翁、麻雀、綠繡眼、白鶺鴒、小白鷺、黃頭鷺等優勢留鳥；但由於周邊的場址預定地相思次生林林相完整、干擾小，鳥類相尚稱豐富。

調查期間記錄到多次保育類鳥種松雀鷹、大冠鷲、蜂鷹、領角鴞及臺灣藍鵲，在預定地內停棲或在預定地上空盤旋，其中松雀鷹有3隻的紀錄、大冠鷲甚至記錄到4隻個體的調查結果，以這樣的調查結果來分析開發區環境：此類生態棲位（niche）為金字塔頂端的猛禽之發現，顯示開發區內的生態環境，應為鳥類的良好棲息環境，才能擁有多種及數量不少猛禽類物種。

但將計畫區的調查結果相較於臺灣北部低山丘陵地的鳥類相，鳥種和數量紀錄均明顯較少，特別在於畫眉科與鶯亞科的鳥類。因為計畫區各季鳥類調查受限於入廠的時間限制，調查時間已超出一般建議的日間鳥類活動高峰期（日出後三小時），可能是鳥種數量記錄較少的主因。

(二)哺乳動物

1.組成與數量

綜合各季調查與訪談結果，共有哺乳動物5目7科8種的記錄，其中包含翼手目中兩種無法判定的物種，捕捉部份僅捕獲食蟲目尖鼠科的錢鼠2隻次（結果和名錄見附錄六）。

2.保育類與特有種

計畫區內有穿山甲及白鼻心兩種保育類哺乳動物的記錄，其中白鼻心僅有訪談記錄，穿山甲除訪談記錄外，尚在宿舍區和場址預定地相思林區發現多處洞穴痕跡。

3.優勢種與棲地分析

哺乳動物調查僅於第二季捕獲2隻次的錢鼠，調查資料無法確認開發區內的優勢哺乳動物物種。

4.整體分析

調查顯示開發區內的哺乳動物物種數雖不多，但卻包含了穿山甲與白鼻心兩種保育類哺乳動物。預定開發區包括綜合運動場區和場址預定地相思林區，兩區哺乳動物組成也不太相同。以調查記錄與訪查結果分析，錢鼠分佈於綜合運動場區內的人工建物周遭，穿山甲、白鼻心、赤腹松鼠分佈於全區周遭的相思次生林中，鼴鼠痕跡於兩區皆有記錄。此外，綜合運動場區還記錄了兩種體型大小差異明

顯的蝙蝠，因為其於夜間活動且飛行快速而無法判斷種類。

(三)爬行類動物

1.組成與數量

綜合各季調查共調查到4科6種40隻次的爬行類動物(結果和名錄見附錄六)，第三季完全無爬行動物的記錄。

2.保育類與特有種

計畫區內記錄到名列珍貴稀有保育類的古氏草蜥2隻，台灣特有種僅記錄斯文豪氏攀蜥2隻次。

3.優勢種與棲地分析

開發區內以印度蜓蜥為較優勢種，出現於林下植被與枯枝落葉層。

4.整體分析

以調查記錄分析，鋁山壁虎分佈於綜合運動場區的人工建物周遭，包括房舍和溝渠、橋樑。印度蜓蜥和斯文豪氏攀蜥分佈於周遭的相思次生林中，而古氏草蜥僅於補充調查時在蓄水槽區的樹林及草叢發現。訪談資料顯示開發區內應有不少蛇類物種棲息，但本次三季的調查工作均未發現。

(四)兩棲類動物

1.組成與數量

綜合三季調查共調查到4科8種265隻次的兩棲類動物（結果和名錄見附錄六）。

2.保育類與特有種

計畫區內記錄到2種第二級珍貴稀有保育類兩棲動物，分別為貢德氏赤蛙及臺灣特有種的褐樹蛙。

3.優勢種與棲地分析

澤蛙及小雨蛙為開發區內優勢的兩棲類，主要分佈於綜合運動場區內的排水道及貯油槽旁積水的草地。第三季的調查僅在溝渠石塊下方發現拉都希氏赤蛙和長腳赤蛙。

4.整體分析

以調查記錄分析，開發區內的兩棲類多棲息於現有綜合運動開發範圍及貯油槽兩側的排水道，僅有長腳赤蛙在第一季與補充調查於相思次生林下發現，及黑眶蟾蜍於道路上的調查記錄。此外，第二季

調查時貯油槽旁的短草地仍有積水，該區澤蛙、小雨蛙的數量比開發區其他地區總數為多。兩種保育類主要棲息於區內的排水道：貢德氏赤蛙發現於綜合運動場區東側接近蓄水池附近的排水道，及西側貯油槽與相思林區之間的積水山溝；褐樹蛙則記錄於綜合運動場區排水道。

(五)蝶類

1.組成與數量

綜合各季共調查到蝶類5科76種836隻次的蝶類（結果和名錄見附錄六），以蛺蝶科種類最多。

2.保育類與特有種

計畫區內記錄了屬於第二級珍貴稀有保育類的黃裳鳳蝶和台灣特有種的臺灣鳳蝶。

3.優勢種與棲地分析

四次調查發現的優勢蝶種、數量與活動棲地並不相同，第一季調查的優勢蝶種（調查數量超過20隻次）為青鳳蝶、翠鳳蝶、琉璃翠鳳蝶、燕灰蝶、虎斑蝶及異紋紫斑蝶及密紋波眼蝶，第二季的優勢種（調查數量超過10隻次）僅剩青鳳蝶與大鳳蝶，第三季的優勢種（調查數量超過10隻次）則為切翅眉眼蝶、黃蝶、雅波灰蝶和虎斑蝶，補充調查則為黑星灰蝶、大鳳蝶、翠鳳蝶與藍灰蝶（調查數量超過10隻次）。

另第一季調查發現蝶類活動棲地主要分佈於高爾夫球場區內以大花咸豐草為主的草生地；第二季調查蝶類主要分佈於相思林區周遭的食茱萸和賊仔樹等蜜源和寄主植物周遭，第三季調查則僅剩宿舍區附近大花咸豐草棲地有較多的蝶種，其他區域草生地植被多已割除，溝渠內的植物亦多清理乾淨，補充調查時蝶類主要活動於林間有陽光照射的開闊地。三季結果加總，記錄數量最多的蝶種依序為青鳳蝶、密紋波眼蝶、虎斑蝶、翠鳳蝶、琉璃翠鳳蝶、異紋紫斑蝶、燕灰蝶、黑星灰蝶、切翅眉眼蝶、黃蝶、黃鉤蛺蝶、藍灰蝶和大鳳蝶。若將補充調查併入計算，數量優勢的蝶種分別為青鳳蝶、黑星灰蝶、翠鳳蝶、密紋波眼蝶、虎斑蝶、大鳳蝶、琉璃翠鳳蝶、藍灰蝶、異紋紫斑蝶和燕灰蝶。比較三季調查與合併隔年補充調查，兩者優勢蝶種組成並無太大差異，推測此些蝶種應為計畫區內的優勢蝶類。

4.整體分析

調查期間共記錄到76種種蝶類，顯示本區有極豐富的蝶類資源。比較前三季結果，種類和數量均呈現遞減的情形，且蝶類選擇的蜜源植物也呈現明顯的轉變，第一季以綜合運動場區內的大花咸豐草為主要的蜜源植物，此類環境出現的蝶種與數量皆佔當季調查的多數；第二季調查時相同環境卻僅見零星的蝴蝶個體，而以相思林區開花的食茱萸及賊仔樹上調查到較多的物種與數量，但仍明顯少於第一季；第三季時綜合運動場周邊植被多經過人工除草處理，少數僅存的大花咸豐草環境為主要的蝶類聚集區。蜜源植物的不同會影響各季蝶類相的組成。此外，因為前兩季調查間有颱風侵台亦可能影響調查結果。

第二季調查在相思林區記錄到保育類的黃裳鳳蝶，雖然早期認為黃裳鳳蝶的分布限定在台灣南部地區，但近幾年的調查發現在全臺灣各地和綠島地區都有記錄，包括：台北縣三峽、新莊、觀音山、北宜公路、北市南港、木柵、桃園巴陵、新竹五峰、寶山水庫、彰化田中、南投埔里、關刀山、南山溪、高雄六龜、美濃、屏東恆春、墾丁、台東知本、花蓮紅葉溫泉皆有分佈（濱野榮次 臺灣蝶類生態大圖鑑 1987；李惠永、楊平世 國有林蝶類重要棲地及資源-中部地區 2002；李俊延、王效岳 台灣蝴蝶圖鑑 2002；林春吉 彩蝶生態全記錄 2004），台灣北部雖然有多個地點有黃裳鳳蝶的記錄，但是仍屬少見，族群量很少，相關生態多不清楚。這些北部的個體早期被認為是南部飛來的，算是區域性迷蝶，並未眞正繁殖（陳維壽 台灣賞蝶情報 1997），但近期調查推測由於近年全球暖化現象顯著，已使本種的分布範圍向北擴大，從九十年帶起似已在基隆、台北一帶及宜蘭大溪海岸均有定居族群存在（徐堉峰 臺灣蝶圖鑑第一卷 1999；林春吉 彩蝶生態全記錄 2004）。本次調查黃裳鳳蝶記錄了4隻次之多（三雄一雌），均為剛羽化不久的新鮮個體，由於4處發現地分散於相思林區，推測應為不同個體。雖然本次三季的植物調查並未發現黃裳鳳蝶的寄主植物（食草）臺灣馬兜鈴，在同一區也有發現同樣以臺灣馬兜鈴為食草的紅珠鳳蝶7隻次，顯示場址預定開發區內應有黃裳鳳蝶幼蟲的寄主植物-臺灣馬兜鈴，應有相當數量的黃裳鳳蝶在本區繁殖。

(六)蜻蜓

1.組成與數量

綜合各季共調查到蜻蛉目9科32種777隻次（結果和名錄見附錄六），主要為蜻蜓科的種類。

2.保育類與特有種

預定開發區內記錄了無霸勾蜓1種第二級珍貴稀有保育類，和白痣珈蟌與短腹幽蟌2種台灣特有蜻蛉目昆蟲。

3.優勢種與棲地分析

綜合各季的調查結果，預定開發區內以薄翅蜻蜓、脛蹼琵蟌、紅腹細蟌、鼎脈蜻蜓和白痣珈蟌為優勢種。薄翅蜻蜓主要分佈於綜合運動場區，場址預定地相思林區也有發現但數量零星，出現棲地類型主要為空曠的開闊地。鼎脈蜻蜓與紅腹細聰主要分佈於綜合運動場區的排水道，但紅腹細蟌棲息於長有茂密禾本科植物的水道，而鼎脈蜻蜓出現於較寬闊水面的水道。脛蹼琵聰主要分佈於相思林邊的山溝，相思林下偶可見。另外屬於較少見不普遍種類的倭鋏晏蜓、長鋏晏蜓是在宿舍區北側山溝發現的，保育類的無霸勾蜓則是在場址預定地相思林區上空及蓄水槽區山澗發現的。

4.整體分析。

以調查記錄分析，綜合運動場區和場址預定地相思林區的蜻蛉目組成有明顯的差異。綜合運動場區部在草地上空薄翅蜻蜓為唯一優勢種，在排水道附近則以鼎脈蜻蜓、霜白蜻蜓及紅腹細蟌為優勢種，場址預定地相思林下則以白痣珈蟌與中華珈蟌為優勢種，蓄水槽及其附近林下山澗則多為短腹幽蟌、倭鋏晏蜓及長鋏晏蜓。場址預定地相思林區樹冠層上空優勢種為無霸勾蜓、麻班晏蜓、細鉤春蜓及慧眼弓蜓等大型的蜻蜓，林緣環境則以杜松蜻蜓及呂宋蜻蜓為優勢種。另脛蹼琵聰在兩區林緣的山溝中皆為優勢種。

第三季蜻蛉目昆蟲記錄的種類和數量極少，遠低於前兩季的記錄，主要原因除了時序入冬，低溫造成昆蟲減少且活動不頻繁外，第三季調查時發現樣區內部份溝渠內的植物已被全部清除，綜合運動場周邊的植被亦經過人工除草整理，這類環境在前兩季均有不少蜻蛉目昆蟲的記錄，植被的移除和整理對蜻蛉目昆蟲有一定的影響。

6.3.3 水域生態

本計畫承受水體僅為南崁溪一處，南崁溪係屬丙類水體，河川水質污染嚴重，南崁溪水域生態資料參考「桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響說明書」及「桃園煉油廠滑油工場興建工程環境影響說明書」等文獻水域生態調查資料，其調查項目包括浮游植物、浮游動物、附著性藻類、水生昆蟲、魚類與無脊椎動物，調查結果(表6.3.3-1)浮游植物共計發現有矽藻15種及綠藻3種，浮游動物共發現原生動物4種、輪形動物4種及節肢動物1種，底棲動物則僅於南崁溪橋發現強腐水性指標生物顫蚓1種。由調查結果可發現，各測站調查到種類及數量皆不高，歧異度小於0.7，各測站優勢種多為α-中腐水性至強腐水性指標生物為主，且底質為污泥不適附著性藻類及水生昆蟲棲息，同時亦未採獲任何耐嚴重污染之魚類，可見南平橋至南崁溪橋之河段水質已遭嚴重污染，故只適合耐嚴重污染之水生生物生存。

由於南平橋至南崁溪橋河段已呈嚴重污染，為蒐集南崁溪更完整之水域生態資料，本計畫於南崁溪上游大埔橋設置1處水域生態測站與文獻調查之下游測站進行比較，以說明南崁溪上、下游完整之水域生態資料，故僅採上游一點作為水域生態環境背景參考。

表6.3.3-1 桃廠相關環評水域生態調查結果

測站	環境現況	種類	歧異度	優勢種
南崁溪橋	河道寬約 80 公尺，河水呈鐵灰色，底質為爛泥且稍帶黑色，有惡臭味。	浮游植物：計有矽藻 10 種及綠藻 2 種。 浮游動物：計有原生動物 3 種、輪形動物 3 種及節肢動物 1 種 底棲動物：僅發現顫蚓 1 種	浮游植物：0.70 浮游動物：0.27~0.28 底棲動物：—	浮游植物：谷皮菱形藻 浮游動物：輪蟲 底棲動物：顫蚓
高速公路橋	河道寬約 40 公尺，河面帶有許多白色泡沫，河水呈鐵灰色，底質為爛泥且稍帶黑色，有惡臭味。	浮游植物：計有矽藻 8 種及綠藻 1 種。 浮游動物：計有原生動物 3 種、輪形動物 1 種 底棲動物：未發現	浮游植物：0.66~0.67 浮游動物：0.16 底棲動物：—	浮游植物：谷皮菱形藻 浮游動物：輪蟲 底棲動物：—
南平橋	河道寬約 30 公尺，河水呈鐵灰色，底質為爛泥且稍帶黑色，有惡臭味。	浮游植物：計有矽藻 7 種及綠藻 1 種。 浮游動物：計有原生動物 3 種、輪形動物 2 種 底棲動物：未發現	浮游植物：0.36~0.38 浮游動物：0.35~0.36 底棲動物：—	浮游植物：谷皮菱形藻 浮游動物：輪蟲 底棲動物：—

本計畫於94年6月30日及8月20~21日完成兩次水域生態調查。調查測站為大埔橋上游（圖6.3.3-1，N25°01’35.4” E121°22’09.3”）。茲將各項調查結果說明如后。

一、棲地概述

本採樣站位於桃園縣龜山鄉南崁溪。根據此次現勘之環境，外環區主要的土地利用為住宅，有明顯污染源，流域中度侵蝕，遮蔽度開闊，河道人工化，無水壩。底質為沙質，具化學氣味。水色無色透明，水體具化學氣味，水面上有閃亮油漬。

二、調查分析方法

(一)魚類

本次調查魚類採集方法是以佈置蝦籠為主，共放置2大4小蝦籠，陷阱相距至少十公尺以上，以秋刀魚為誘餌，放置隔夜後再將陷阱收回，以了解魚種組成與數量分布情形。所採集到的魚類，均進行種類鑑定及個體體長、體重等基本生物資料的測量。記錄完畢即將魚隻放回溪中，如有無法確認之魚種，則以75%酒精浸泡帶回研究室做進一步的鑑定。

(二)藻類

本計畫之藻類相調查將參照「植物生態評估技術規範」(環保署，2003)及「淡水河生物相調查及生物指標手冊建立」中藻類指標部份(吳俊宗、周晉文，1999)所實施之方法與步驟進行。

在浮游藻之採樣方面，則於採樣點附近三處撈取原水各一公升，經混合後自其中採集一公升作為樣品，並於採樣後馬上添加固定液或福馬林固定，回實驗室經離心濃縮成新鮮樣品，進行種類鑑定及數量計數工作，計數方式採以血球計數器(Haemacytometer)計數。新鮮樣品(一個星期內)於干擾相位差顯微鏡(Zeiss, Axioskop) 400倍或1000倍下觀察拍照記錄。

附著性藻類樣品係取水深10cm處之石頭，以細銅刷或毛刷刮取10 cm ×10 cm定面積上之藻類，之後打散、溶解、過濾。採集到的樣品都以3-5%之中性福馬林固定保存，再帶回實驗室進行鑑種。

(三)水棲昆蟲

水生水棲昆蟲生物之採集將參照「動物生態評估技術規範」（環保署，2003）所實施之方法與步驟進行。

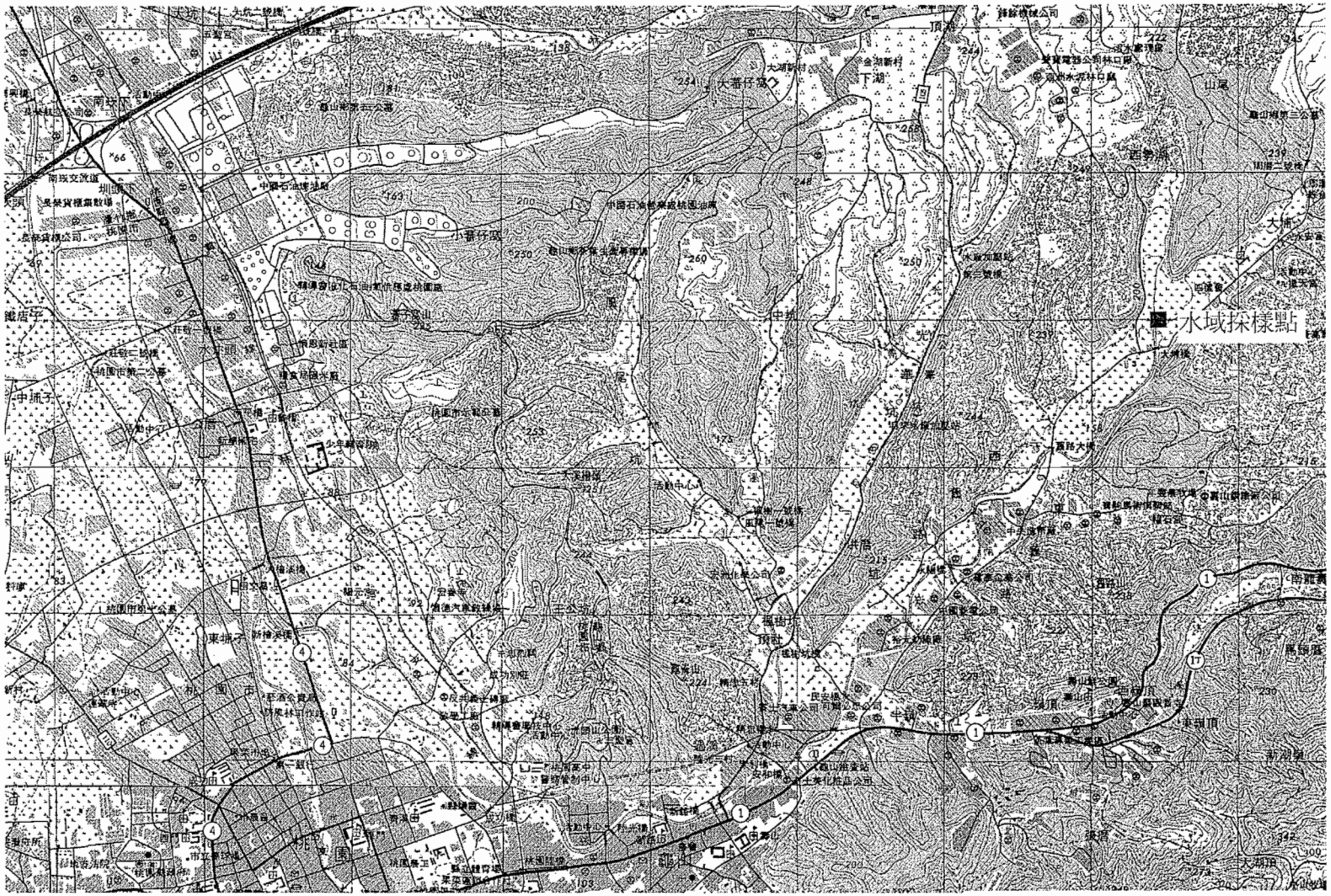


圖6.3.3-1 水域生態調查位置圖

在水棲昆蟲採集調查方面，其採集方法為細目手撈網，在水棲昆蟲之計數鑑定方面，計數標準以能完成鑑定之個體數為準，如有蟲體殘缺不全或其重要分類特徵不明顯而影響鑑定工作時，則不能列入計數。在鑑定方面，如水棲昆蟲之分數無法至種級(Species)時，則屬級(Genus)之鑑定為最基本之要求。在完成鑑定後，應將各分類群分別保存，並附上標籤加以說明。在評估各採樣點之污染等級方面，將各採樣點之水棲昆蟲種類名稱及數量列表整理，先初步分析不同族群與群聚結構之相關參數，包括物種分類群豐度(Richness)、優勢種(Dominant species)比例、歧異度(Diversity)、均勻度(Evenness)等，進而評估水棲昆蟲群落特徵。以下茲就水棲昆蟲群聚分析各相關參數加以說明：

1.分類群豐度（種類數）(Taxa richness)：即各採樣站所採獲水棲昆蟲之種類數，種類數愈多，表示群落健康情形越好。

2.優勢種(Dominant species)比例：在各採樣中，所採獲個體數最高的種類。以優勢種之個體數除以水棲昆蟲之個體數，計算所得之百分比例。

3.歧異度(Diversity)：歧異度之大小受到採樣站中種類數與各種之個體數的分佈情形所決定。常用的歧異度運算方式為Shannon's diversity index(H')，其計算方式為

$H' = -\Sigma (p_i \times \log Pi)$　　$P_i = n_i / N$

n_i代表採樣站中第i種所採獲的個體數

N代表該樣站所採樣之水棲昆蟲總個體數

P_i物種各數佔全部各數的比例

在上述算式中之對數(log)可採用$\log_{10}$或自然對數(ln)，如果物種間之族群數量差異大，則歧異度低，反之，如果所有物種之族群數量相當，則歧異度高。

4.均勻度(Evenness)：為了比較不同樣區或同一樣區不同時間之水棲昆蟲數量在各個分類群中分佈的均勻程度，其最常應用之計算方式為Pielou evenness index(J')：

$J' = H' / \ln (S)$

H' = Shannon's diversity index

其中S表示採樣站所採獲之水棲昆蟲的種類數。

(四)蝦蟹類

蝦蟹類之採集為每一樣區至少設置口徑約12cm之小型蝦籠2個，放置於溪岸石縫中，陷阱相距至少十公尺以上，以秋刀魚為誘餌，放置隔夜後再將陷阱收回，特殊棲地(如淺灘、礫石地)則應用徒手採集之方法。採樣完畢後當場鑑定，並紀錄所捕獲之蝦蟹類種類、數量與甲殼寬，如有無法明確辨識者，則浸泡於75%酒精中帶回研究室做鑑定(施志昀、游祥平，1998)。

三、調查結果

(一)魚類

本計劃在第一次採樣時發現2~3cm大肚魚魚苗和吳郭魚魚苗，第二次採樣時並無捕獲任何魚種(表6.3.3-2)。

(二)藻類

南崁溪在第一次浮游藻採樣所出現的結果顯示，以綠藻類最多，同時也有調查到藍綠藻類及裸藻類，顯示南崁溪應有相當程度的優養化。若以所採集之附著藻類作為評估水質之生物指標，以評估水質污染程度之藻屬指數值(GI)分析評估結果，南崁溪為嚴重污染。若以優養矽藻指數(TDI)來評估河川受營養鹽污染之優養化情形，則發現同樣南崁溪狀況差，優養化較嚴重(表6.3.3-3)。

表6.3.3-2 桃園南崁溪大埔橋測站魚蝦蟹類調查結果表

溪流河系	南崁溪	
測站位置	大埔橋上游 100 公尺處	
調查種類	魚蝦蟹類	
調查方式	佈置蝦籠	
調查年月日	2005.06.29~30	2005.08.20~21
種類	大肚魚 吳郭魚魚苗	無捕獲任何種類
種類合計	2	0

第二次採樣時，在浮游藻方面，共觀察紀錄到綠藻類3屬、藍綠藻類1屬、矽藻類6屬及裸藻類2屬，其中以屬矽藻類的菱形藻為最常見的優勢種，其次為羽紋藻，綠藻類也是此水域中常見的浮游藻類。在附著性矽藻部分共出現5屬12種，其中以菱形藻(*Nitzschia palea*)及小型的舟形藻(*Navicula seminulum*)為數量最多的優勢物種，兩種矽藻就佔族

群的93%，歧異度也偏低，顯示出這裡的群聚出現種類少為這兩種藻成主要的優勢物種。若以矽藻類群聚來進行生物指數的評估，在優養矽藻指數方面，評估結果顯示此處水質為中度偏嚴重優養化水質(TDI = 77.1)，配合出現的浮游藻種類也可發現有裸藻類及少量的藍綠藻出現，顯示此處水質應有受相當的有機污染。以評估水質污染的藻屬指數發現，由於此處的種類組成為菱形藻及舟形藻為主，屬於潔淨水域代表屬的分子部分僅有出現0.2%，因此相除後所得的結果為0.004，應屬嚴重污染之水質，綜合觀察此處附著性矽藻出現的藻類少，且集中出現在菱形藻及小型的舟形藻顯示群聚結構並不穩定，因此以群聚結構為基礎的生物指數計算出來的結果也是較偏優養化、遭受污染的水質(請參閱表6.3.3-4)。

表6.3.3-3 南崁溪浮游藻類調查結果

		大埔橋上游	
	採樣日期	6/30	8/20
綠藻	柵藻	+	++
	單縫藻	+	
	集星藻	+	
	空星藻	+	++
	空球藻	+	
	多芒藻		++
藍綠藻	顫藻	+	+
	微囊藻		
矽藻	曲殼藻		
	卵形藻		
	橋彎藻		
	小環藻	+	+
	雙壁藻		
	布紋藻	+	
	針桿藻		
	菱形藻	+	+++
	舟行藻		+
	薊形藻		
	羽紋藻	+	++
	異極藻	+	+
	內絲藻		
	直鏈藻		
	溝鏈藻	+	
	脆桿藻		+
裸藻	裸藻	+	++
	扁裸藻	+	
	囊裸藻		+

表6.3.3-4 南崁溪附著性矽藻族群調查及矽藻生物指標分析結果

採樣站別			大埔橋上游	
矽藻種類	Si	Vi	940630	940820
Achnanthes exigua	3	1		0.2%
Achnanthes lanceolata	5	2		
Achnanthes spp.	2	2	2.90%	
Aulacoseira sp.	2	1	1.00%	
Gomphonema parvulum	5	3	12.40%	1.4%
Navicula confervacea	5	2		0.6%
Navicula elginensis var *neglecta*	5	1		0.2%
Navicula radiosa var. *tellen*	4	1	1.00%	0.2%
Navicula rhynchocephala	5	2		
Navicula seminulum	5	1	1.90%	39.1%
Navicula subminuscula	5	1	2.90%	
Nitzschia amphibia	4	3		0.2%
Nitzschia clausii	4	1	1.90%	0.4%
Nitzschia dissipata	4	1		
Nitzschia palea	4	1	66.70%	54%
Nitzschia sinuata var. *tabellaria*	4	1		
Pinnularia braunii var. *amphicephala*	1	3	9.50%	3.4%
Pinnularia microstauron				0.2%
Pinnularia sp.				0.2%
WMS			3.6	4.08
TDI			65.3	77.1
Ach+Cym+CoC			2.90%	0.2%
Cyc+Mel+Nit			68.60%	54.6%
GI			0.04	0.00
Diversity			1.20	1.00

(三)水棲昆蟲

本次採樣站位於桃園縣龜山鄉南崁溪為大埔橋上游。此測點在第一次採樣時，正在進行施工工程，附近有住宅。河堤兩旁皆為水泥堤，河岸邊植被極為稀疏。向上游望去，則可清楚見到一座工業區的工廠。水質輕微混濁，約20公尺深仍可清楚見底，但水面上漂浮著許多氣泡，且水味與底質皆有污水味。底質主要以圓石、卵石為主。第二次調查時的環境與上一次相比，原本的淺瀨區已不存在，棲地型態以淺流區或深流。底質以圓石、小漂石為主，水質仍清澈可見底，但水體與底質依舊帶著化學氣味。

第一次採樣共採得水棲昆蟲2目2科2屬2種，共217隻，僅有蜉蝣目四節蜉蝣科1種、雙翅目搖蚊科1種。以搖蚊科數量最多，有216隻。以Hilsenhoff Biotic index科級指標來評估，評估本採樣點之水質為差（Fairly Poor），指標值為5.99。計算Shannon-Weaver與Margalef兩項歧異度指數分別為0.03與0.43。

第二次採樣共採集水棲昆蟲3目3科3屬3種，共124隻(表6.3.3-5)，包括蜉蝣目四節蜉蝣科1種、蜻蛉目蜻蜓科1種及雙翅目搖蚊科1種。以搖蚊科最多，120隻。以Hilsenhoff Biotic index科級指標來評估，本採樣點之水質為差（Fairly Poor），指標值為6.02。計算Shannon-Weaver與Margalef兩項歧異度指數分別為0.17與0.96。

由兩次採樣結果得知，此測站從水質、物理性棲地與水棲昆蟲群聚結構來看，第一次時除了雙翅目搖蚊科的耐污種以外，其他種類均難以生存，造成搖蚊數量偏高的現象，是否與上游的污水處理處、台電林口服務所及林口工業區有關，才造成水棲昆蟲生存環境受到影響仍有待觀察。第二次採樣依舊是搖蚊居多，不同的是加入了蜻蜓科這新成員。而原本以礫、卵石為主的淺瀨區可見部份積水，水域型態已轉變成淺流及深流，然上面漂浮著閃亮油漬，附近野狗成群，水體臭味、空氣臭味相互參雜，棲地環境不良。

(四)蝦蟹類

本計畫未發現蝦蟹類動物。

表 6.3.3-5 南崁溪水棲昆蟲調查及對應水質相關參數表

採樣站別			大埔橋上游	
水棲昆蟲	TV	FFG	940630	940820
Ephemeroptera 蜉蝣目				
Baetidaes 四節蜉蝣科	4	Cg		
Baetis sp.A	4		2	
Pseudocloeon sp.D	4			1
Odonata 蜻蛉目				
Libelluidae 蜻蜓科	9	Pr		
Pantala flavescens 薄翅蜻蜓	9*		2	
Diptera 雙翅目				
Chironomidae 搖蚊科	6			
Other Chinonomidae	6	Cg	120	216
總個體數			124	**217**
Density			165.3	289.33
目			3	**2**
科			3	2
屬			3	2
Taxa richness			3	**2**
Hilsenhoff Biotic Index (Family)			6.02	5.99
Water Quality			Fairly Poor	Fairly Poor
Margalef diversity index			0.96	0.43
Shannon-Weaver diversity index			0.17	0.03

6.4 景觀及遊憩環境

6.4.1 景觀

桃廠位處在中山高速公路南崁交流道及台4號省道交叉口鄰近，地理上處於林口台地，廠區基地呈東、東南向西漸平緩之趨勢；坡地上尚未開發之植被以相思林帶為主，因位屬廠區內未遭人為之濫墾破壞，其林相之保存及生長狀態均良好，為一特色植被景觀。廠區入口及房舍外圍畸零綠地，偶可見四季草花點綴，或配以地被、灌木、石景，亦可看出園區植栽景觀維護之心血。部份廠區外環及聯絡道兩側，可見行道樹綠意盎然之景緻，如：白千層、濕地松、樟樹、夾竹桃等；高速公路路堤邊坡及環山道路旁皆可見遍佈栽植之蟛蜞菊，工廠房舍區與後山林地，景緻上雖分野鮮明，然整體而言，廠區內景觀尚稱舒坦怡人。

本計畫場址所在位置，位於桃廠東北角兩坡地之間；北側臨桃三路及北排水溝與林木茂盛之坡地相區隔；以南則倚另一高起坡地，坡地邊緣有部份停車位設施；現場址內除西北角落之13號變電站及東側之油槽外皆為雜草蔓生之地，無特殊須加以保留之景觀資源。

6.4.2 遊憩

桃廠位處於中山高南崁交流道、台4號省道及專用鐵路交口，交通上位於數條重要幹道交會處，來往進出之聯繫皆相當便捷；以桃廠為中心，附近1公里範圍地區皆無重要遊憩點；鄰近鄉鎮市地區之遊憩點分佈，處於桃園市及龜山鄉之古蹟廟宇有觀音寺、全眞道院、覺海寺、樂善寺、迴龍寺、振天宮、石雲寺、名崙三聖宮、顯安巖等，另有虎頭山公園、文昌公園、壽山巖公園等皆位於桃廠2公里以外地區；龜山鄉有長庚目前作為綜合運動場、東方目前作為綜合運動場等目前作為綜合運動場，往蘆竹鄉一帶則有不少目前作為綜合運動場設施，如：統帥、台北、林口、永漢目前作為綜合運動場等；另外尚有綠峰滑草場、蘆竹溪休閒小鎮及濱海休閒遊樂區等據點。

表6.4.2-1 龜山鄉觀光遊憩資源一覽表

觀光遊憩資源類別	主要內容
人文資源	壽山巖、觀音寺、全眞道院、覺海寺、樂善寺、迴龍寺、振天宮、石雲寺、名崙三聖宮、顯安巖、國立體育學院
生態資源	公華坑鷺鷥
人工主題樂園資源	長庚目前作為綜合運動場、東方目前作為綜合運動場
休閒農業資源	觀光茶園、花卉、竹筍、網室蔬菜、市民農園

6.5 社會經濟環境

6.5.1 人口成長

一、桃園縣

桃園縣民國92年底之居住人口為1,822,075人，較上年增加29,472人，總增加率1.02%。設籍於桃園縣之總户數至民國92年底為116，040户，每户平均人口數為3.1人，人口密度為每平方公里10,276人，與上年相比較，人口密度稍微增加。

二、桃園市、龜山鄉、蘆竹鄉

計畫場址涵蓋範圍包含桃園縣境內之桃園市、龜山鄉、蘆竹鄉三個鄉鎮市，至民國92年底桃園市、龜山鄉、蘆竹鄉之居住人口分別為357,647、119,843、113,535人，均較上年成長；人口密度以桃園市最高為10,276人/平方公里，所以桃園市為全市人口較多的行政區之一(詳請參閱附表7-1及7-2)。

6.5.2 人口結構

一、年齡分配

桃園縣居住人口至民國92年底時，其年齡分配情形為：15歲至未滿64歲人口所占比例為22.8%，未滿15歲人口所占比例為69.6%，65歲以上人口比例為7.6%。若以計畫場址涵蓋三鄉鎮範圍來比較，人口結構分布未滿15歲人口比率介於20.8%~26.0%之間，15歲至64歲人口比率介於68.3%~72.0%之間，65歲以上人口所佔比率則介於5.6%~7.2%之間，扶養比介於38.9~46.5之間以蘆竹鄉為最高，老化指數則介於22.3~34.6之間以龜山鄉為最高。(詳請參閱附表7-3)。

二、教育結構

就居住人口之教育結構而言，桃園縣年滿十五歲以上之人口，具有大專以上學歷者佔29.2%，高中、高職者50.4%；初中(職)教育程度者為15.4%；國小學歷者16.48%，未受過正式教育者為3.89%。

計畫場址涵蓋三鄉鎮範圍之教育結構狀況，大專程度者之比率以桃園市為最高有36.46%；高中(職)程度者之比率以蘆竹鄉為最高為53.32%；初中(職)程度者之比率以龜山鄉為最高有18.54為%；國小程度者之比率以龜山鄉為最高有19.15%；而未受教育者比率以蘆竹鄉為最高有4.39%。場址涵蓋範圍三鄉鎮人口之教育程度皆以高中(職)程度為主(詳請參閱附表7-4)。

6.5.3 產業結構

一、勞動力人口

勞動力人口係指年滿15歲以上，有工作能力及工作意願，而希望獲得有酬工作之民間人口。桃園縣至民國92年底總人口數約為1,808,000人，其中年滿十五歲以上人口數1,358,000人，符合前述條件之勞動力人口約789,000人，屬非勞動力人口(如學生、料理家務者、老弱殘病者、被收容者)約有569,000人。勞動參與率由過去十年的統計結果(如附表7-5)得知，桃園縣的勞動參與率均維持在56.87%以上。

二、就業人口

就業人口係指在調查標準週內從事有酬工作或工作達15小時以上之有酬工作者之勞動人口。至民國92年底，桃園縣就業人口為752,000人，就業率95.31%。失業率近三年來皆在4%以上，較以往之失業問題嚴重(如附表7-5)。

三、就業類別

桃園縣為台灣地區北部重鎮，加上地理環境優越，使得工商活動繁忙，交通運輸事業發達，金融調節頻繁，因此大部分市民多以從事商業、運輸、金融、保險及服務業等第三級產業居多，至民國91年底已有約736,000人，佔就業人口比率達49.18%，較民國90年時的344,000人增加1.73%。至於從事製造業、營造業、礦業、土石採取業、水電燃氣業的第二級產業人口則由民國90年的357,000人降至91年的355，000人，占就業人口比率48.23%。而從事農、林、漁、牧及狩獵業之第一級產業人比例更低至2.58%，人數僅約有19,000人。桃園縣近十年之各級行業就業人口數統計結果如附表7-6，服務於第三級產業的人口有逐年增加的趨勢(詳請參閱附表7-6)。

四、工商行業現況

依據92年版「桃園縣統計要覽」得知，桃園縣現有各行業登記家數為35,693家，較上年底增加293家。在所有現存登記行業別中，以製造業15,740家為最多，其次依序為商業、營造業、金融保險不動產及工商服務業、社會及個人服務業及運輸倉儲業；較少者為水電燃氣116家、礦石及土石採取業190家、、農林漁牧業226家(如附表7-7)。93年全桃園縣各業別工廠登記家數為8,367家，其中以機械設備製造修配業2,059家佔24.6%為最多；次之以金屬製品製造業1,047家，佔12.5%；再次之為紡織業佔11.1%。若以計劃場址涵蓋範圍而言，以蘆竹鄉工廠總數為最多有1,389家，其中以機械設備製造修配業為此區工廠登記最多的產業(詳請參閱附表7-8)。

6.5.4 土地利用

一、都市計畫區面積、人口、人口密度

桃園縣都市計畫區面積及人口數逐年增加，至九十二年底止共有三十四個都市計畫區，總面積322.56平方公里，都市計畫區現況人口數為1,298,260人，與九十一年相同，較八十四年底1,528,370人增加1.16%。九十二年底現況人口數為計畫人口數1,786,370人之72.68%。現況人口密度為每公頃4,025人，較八十四年底3,670人增加0.91%。此外，桃園縣都市計畫區域面積自八十四年起呈逐漸成長之趨勢。(詳請參閱附表7-9)。

6.5.5 生活水準

一、經常性收入

經常性收入通常由薪資、財產、捐贈、雜項等收入所構成，為家庭收入之主要部份，依據92年版「桃園縣統計要覽」資料顯示(如附表7-10)，桃園縣93年平均每户每年經常性收入為1,187,838元，較上年底1,215,252元減少27,414元，增加率-2.26%。

二、經常性支出

經常性支出可分為消費支出及非消費支出兩種。消費支出係指購買生活有關之物品與勞務支出，非消費性支出則為賦稅、利息、捐贈及其他移轉支出。桃園縣民國93年平均每户經常性支出為910,690元，較上年減少30,146元，增加率為-3.20%，其中消費性支出佔707,342元，為經常性支出的77.67%。十二類消費性支出中，居住費用(包含房租水費、燃料及燈光、家具、家庭設備及家事管理費)占21.5%為最大，其次依序為飲食費(含食品及飲料)占22.07%(請參閱附表7-10)。

6.5.6 公共設施

一、教育設施

依據92年版「桃園縣統計要覽」資料顯示，目前桃園縣內共有高等學校(大學、專科)9所，中等學校(高中職、初中)77所，小學174所，合計共有270所各級學校，另有310所幼稚園。桃園市境內設有4所高級中學、2所高職、7所國民中學、20所國民小學；桃園縣及計畫區所在行政區之各級學校分佈整理示如附表7-11。

二、醫療設施

截至民國93年5月底桃園縣公私立醫院診所合計共有1,276家，職業醫事人員15,625人，一般病床6,725床。以單位人口效益分析來看，每名醫事人員服務172名縣民。計畫涵蓋範圍三鄉鎮以龜山鄉的醫療資源為最佳，醫療機構為64家，執行醫師為1,579人，執業醫事人員分別為4,033人，一般病床數為3,059床。以單位人口效益分析來看，龜山鄉之每名醫事人員服務30名縣民，每名醫師服務76名縣民。桃園縣及計畫區所在行政區之醫療分佈整理示如附表7-12。

三、自來水供應

桃園縣至民國92年底行政區域總人口數達1,795,698人，用水人口數為1,688,838人，自來水普及率達92.69％，較上年減少0.32%(桃園地區自來水供應狀況如附表7-13)。。

6.5.7 民情調查

本計畫為初步瞭解計畫區附近之一般民眾及民意代表對本案開發的態度和意見，特委託政治大學民意與市場調查調查統計研究中心進行民意調查(調查結果請參閱附錄九)。

一、第一次調查

以鄰近行政區與鄉鎮（含蘆竹鄉、龜山鄉及桃園市）的當地居民與這幾個行政區與鄉鎮的意見領袖代表（含地方民意代表、議員及里長等民意代表）為母體。從當地民眾中抽取部分民眾進行電話訪問，於民國94年7月27至29日進行電話調查，共訪得當地民眾403份。再從民意代表中抽取部分民代進行面對面訪問，於民國94年7月21至25日進行實地面對面訪問調查，共訪得民意代表15份，調查結果簡述如下：

(一)贊不贊成本計畫

對本計畫開發贊成度調查結果如表6.5.7-1及圖6.5.7-1，龜山鄉和蘆竹鄉大部分民眾都「贊成」此計畫（分別佔44.58%、50%），其次是「有條件贊成」此計畫（分別佔28.92%、21.25%），第三是「不贊成」此計畫（分別佔14.46%、15%）；桃園市大部分民眾都「贊成」此計畫(49.58%)，其次是「不贊成」和「有條件贊成」此計畫(皆佔16.67%)。整體而言，當地民眾與意見領袖在贊不贊成此計畫的意見上有差異：當地民眾有將近一半「贊成」此計畫（48.64%），其次是「有條件贊成」此計畫（20.1%），第三是「不贊成」此計畫（15.88%）；而意見領袖也有將近一半「不贊成」此計畫（46.67%），其次是「贊成」此計畫（33.33%），第三是「有條件贊成」此計畫（20%）。結果顯示，意見領袖「不贊成」此計畫的比例高於當地民眾，因此未來此計畫的推動，必須特別加強與意見領袖的溝通。

表6.5.7-1 贊不贊成第三重油加氫脫硫工場興建計畫

受訪對象		贊成	不贊成	有條件贊成	無意見
龜山鄉	%	44.58	14.46	28.92	12.05
	個數	37	12	24	10
桃園市	%	49.58	16.67	16.67	17.08
	個數	119	40	40	41
蘆竹鄉	%	50.00	15.00	21.25	13.75
	個數	40	12	17	11
當地居民	%	48.64	15.88	20.10	15.38
	個數	196	64	81	62
意見領袖	%	33.33	46.67	20.00	0.00
	個數	5	7	3	0

(二)贊成的原因

對本計畫開發贊成的原因調查結果如表6.5.7-2及圖6.5.7-2，龜山鄉和桃園市民眾贊成此計畫的主要原因是「改善環境品質」(分別佔55.93%、63.64%)，其次是「增加就業機會」（分別佔16.95%、11.04%），第三是「促進地方繁榮」（分別佔15.25%、9.74%）；蘆竹鄉民眾贊成此計畫的主要原因是「改善環境品質」（57.89%），其次是「促進地方繁榮」（17.54%），第三是「增加就業機會」（8.77%）。整體而言，當地民眾與意見領袖在贊成此計畫的原因上是有差異的：當地民眾贊成此計畫的主要原因是「改善環境品質」（60.74%），其次是「促進地方繁榮」（12.59%），第三是「增加就業機會」（11.85%）

；意見領袖贊成此計畫的主要原因是「改善環境品質」（44.44%），其次是「促進公共建設」（33.33%），第三是「促進地方繁榮」和「增加就業機會」（皆佔11.11%）。結果顯示，當地民眾及意見領袖對於此計畫，抱有改善環境品質、促進地方發展繁榮、增加就業機會及促進公共建設的期待。

表6.5.7-2 贊成的原因

受訪對象		改善環境品質	促進地方繁榮	增加就業機會	增加地方財政稅收	促進公共建設	沒有原因
龜山鄉	%	55.93	15.25	16.95	5.08	5.08	1.69
	個數	33	9	10	3	3	1
桃園市	%	63.64	9.74	11.04	4.55	7.14	3.90
	個數	98	15	17	7	11	6
蘆竹鄉	%	57.89	17.54	8.77	5.26	7.02	3.51
	個數	33	10	5	3	4	2
當地居民	%	60.74	12.59	11.85	4.81	6.67	3.33
	個數	164	34	32	13	18	9
意見領袖	%	44.44	11.11	11.11	0.00	33.33	0.00
	個數	4	1	1	0	3	0

(三)不贊成的原因

對本計畫開發不贊成的原因調查結果如表6.5.7-3及圖6.5.7-3，不論受訪者居住地區為何，大部分的民眾不贊成此計畫的主要原因是「影響環境品質」（分別佔62.5%、57.89%、57.14%），其次是「影響居家安全」（分別佔31.25%、31.58%、33.33%），第三是「影響農業，商業等經濟活動」（分別佔6.25%、8.77%、9.52%）。整體而言，當地民眾與意見領袖在不贊成此計畫的原因上是一致的：不贊成此計畫的主要原因皆是「影響環境品質」（分別佔58.51%、46.15%），其次是「影響居家安全」（分別佔31.91%、38.46%），第三是「影響農業，商業等經濟活動」（分別佔8.51%、15.38%）。結果顯示，當地民眾及意見領袖對於此計畫的疑慮皆在於是否能做好環境污染的防治、居住安全以及農業、商業等經濟活動的維護。所以未來此計畫的推動，必須特別注意與當地民眾及意見領袖在這些項目上的溝通。

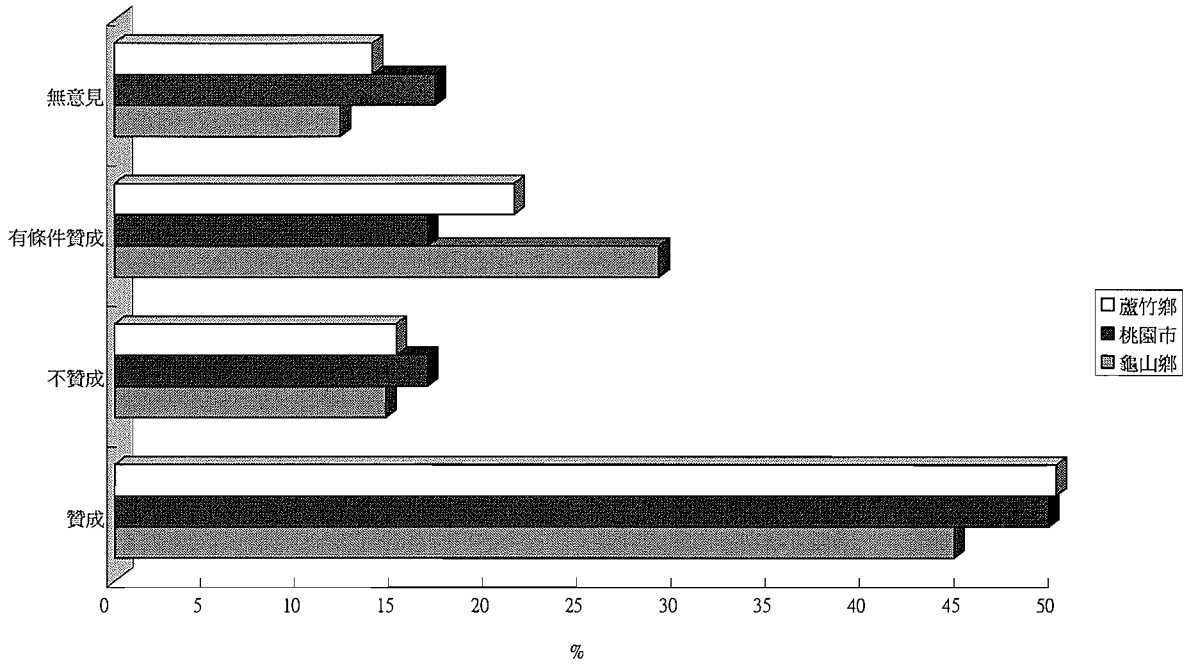


圖6.5.7-1 受訪對象贊不贊成桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫

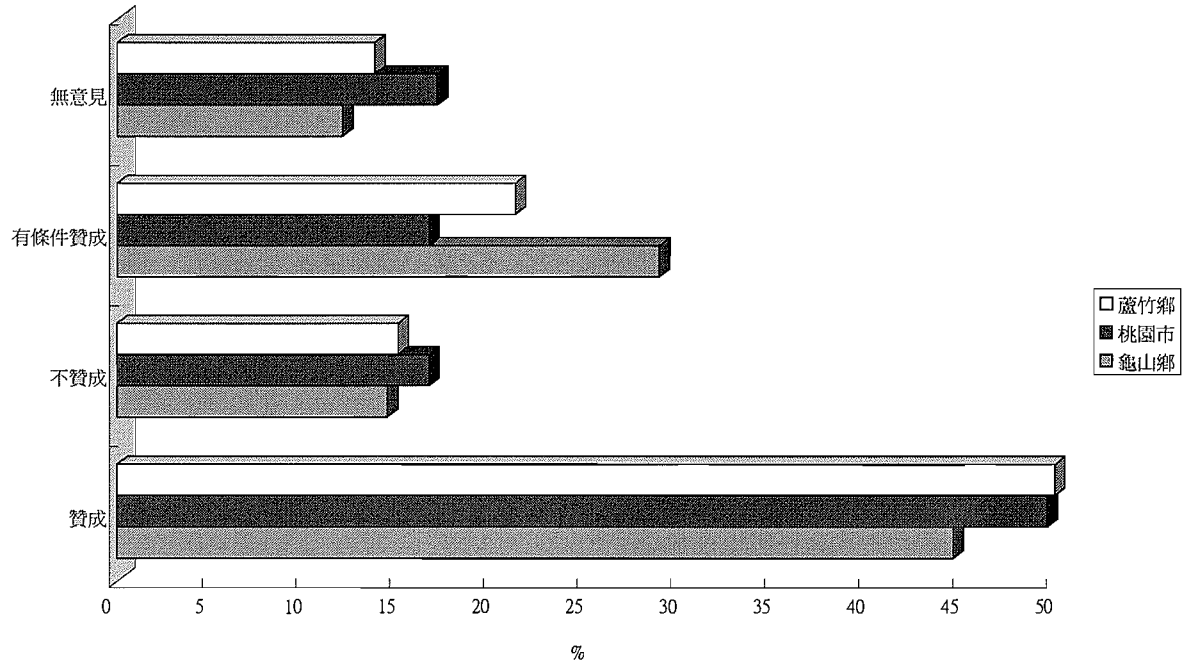


圖6.5.7-2 贊成的原因

表6.5.7-3 不贊成的原因

受訪對象		影響環境品質	影響居家安全	影響農業，商業等經濟活動	沒有原因
龜山鄉	%	62.50	31.25	6.25	0.00
	個數	10	5	1	0
桃園市	%	57.89	31.58	8.77	1.75
	個數	33	18	5	1
蘆竹鄉	%	57.14	33.33	9.52	0.00
	個數	12	7	2	0
當地居民	%	58.51	31.91	8.51	1.06
	個數	55	30	8	1
意見領袖	%	46.15	38.46	15.38	0.00
	個數	6	5	2	0

(四)有條件贊成的條件

對本計畫開發有條件贊成的原因調查結果如表6.5.7-4及圖6.5.7-4，龜山鄉和桃園市民眾贊成此計畫的主要條件是「做好污染防治工作」（分別佔45%、47.37%），其次是「做好安全防護工作」（分別佔37.5%、31.58%），第三是「與附近居民充分溝通」（分別佔12.5%、10.53%）；蘆竹鄉民眾贊成此計畫的主要條件是「做好污染防治工作」(53.57%)，其次是「做好安全防護工作」（39.29%），第三是「提供就業機會」（7.14%）。整體而言，當地民眾與意見領袖在贊成此計畫的條件上是有差異的：當地民眾贊成此計畫的主要條件是「做好污染防治工作」（47.92%），其次是「做好安全防護工作」（34.72%），第三是「與附近居民充分溝通」（9.03%）；意見領袖贊成此計畫的主要條件是「做好安全防護工作」（50%），其次是「做好污染防治工作」（33.33%），第三是「做好敦親睦鄰工作」（16.67%）。結果顯示，當地民眾與意見領袖對此計畫的態度，主要仍視是否能作好污染防治和安全防護工作、與附近民眾充分溝通以及做好敦親睦鄰工作而定。

表6.5.7-4 贊成此計畫的條件

受訪對象		做好敦親睦鄰工作	做好污染防治工作	與附近居民充分溝通	提供就業機會	做好安全防護工作
龜山鄉	%	0.00	45.00	12.50	5.00	37.50
	個數	0	18	5	2	15
桃園市	%	5.26	47.37	10.53	5.26	31.58
	個數	4	36	8	4	24
蘆竹鄉	%	0.00	53.57	0.00	7.14	39.29
	個數	0	15	0	2	11
當地居民	%	2.78	47.92	9.03	5.56	34.72
	個數	4	69	13	8	50
意見領袖	%	16.67	33.33	0.00	0.00	50.00
	個數	1	2	0	0	3

(五)綜合分析與建議

1.對「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫案」的態度

桃園縣龜山鄉、桃園市和蘆竹鄉當地民眾及意見領袖對於桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫案的態度，調查結果顯示，約有五成左右的當地民眾贊成此計劃，意見領袖方面贊成比例只有三成多，但有一成六左右的當地民眾及四成七左右的意見領袖反對此計劃。當地民眾及意見領袖贊成此計畫的主要原因是：「改善環境品質」、「促進地方繁榮」、「促進公共建設」及「增加就業機會」。調查結果顯示，不論是桃園縣龜山鄉、桃園市和蘆竹鄉的當地民眾或意見領袖，大部分都對於未來此計畫能夠改善環境品質、促進地方發展繁榮、增加就業機會及促進公共建設的期待，是此興建計畫案可以吸引當地民眾贊成的主要原因，也是未來推動興建案時可以加以運用的策略。

不贊成此開發計畫的原因：主要三個不贊成的理由依序是：「影響環境品質」、「影響居家安全」以及「影響農業，商業等經濟活動」。

有條件贊成此開發計畫的條件：主要是「做好污染防治工作」以及「做好安全防護工作」。對於有條件贊成或不贊成的當地民眾及意見領袖，開發單位若能先就這些因素加以溝通說明，消除當地民眾及意見領袖的疑慮，提出一套環境污染防治及安全防護工作的完善施工計畫，相信一定可以得到當地民眾及意見領袖的支持。

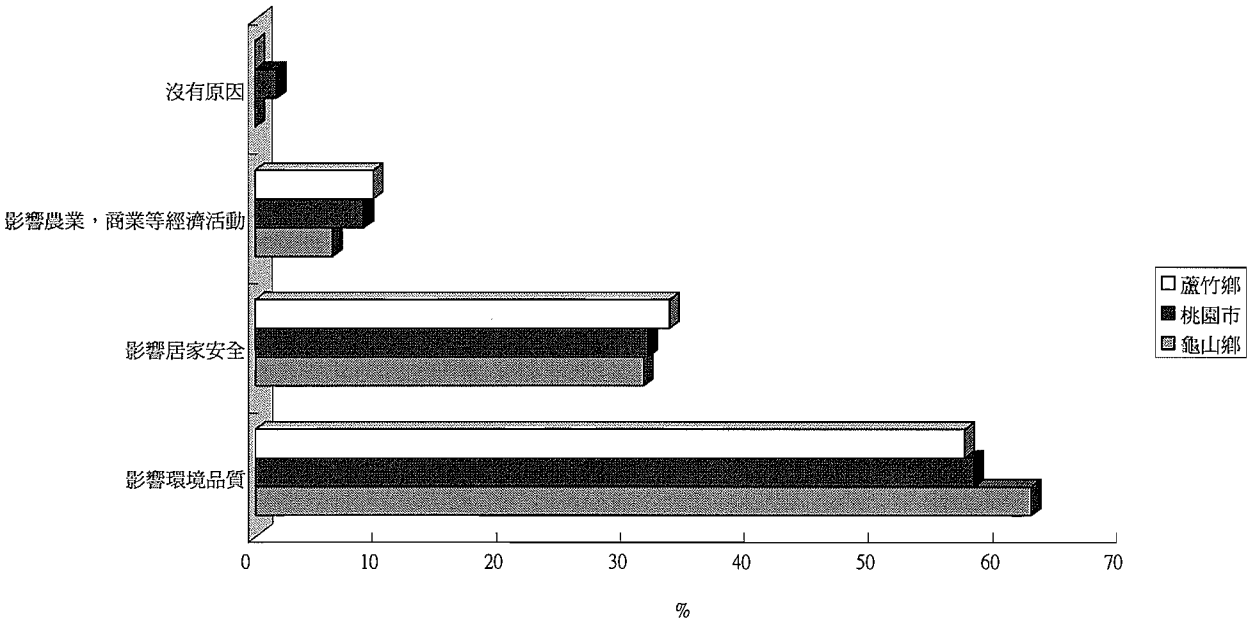


圖6.5.7-3 不贊成的原因

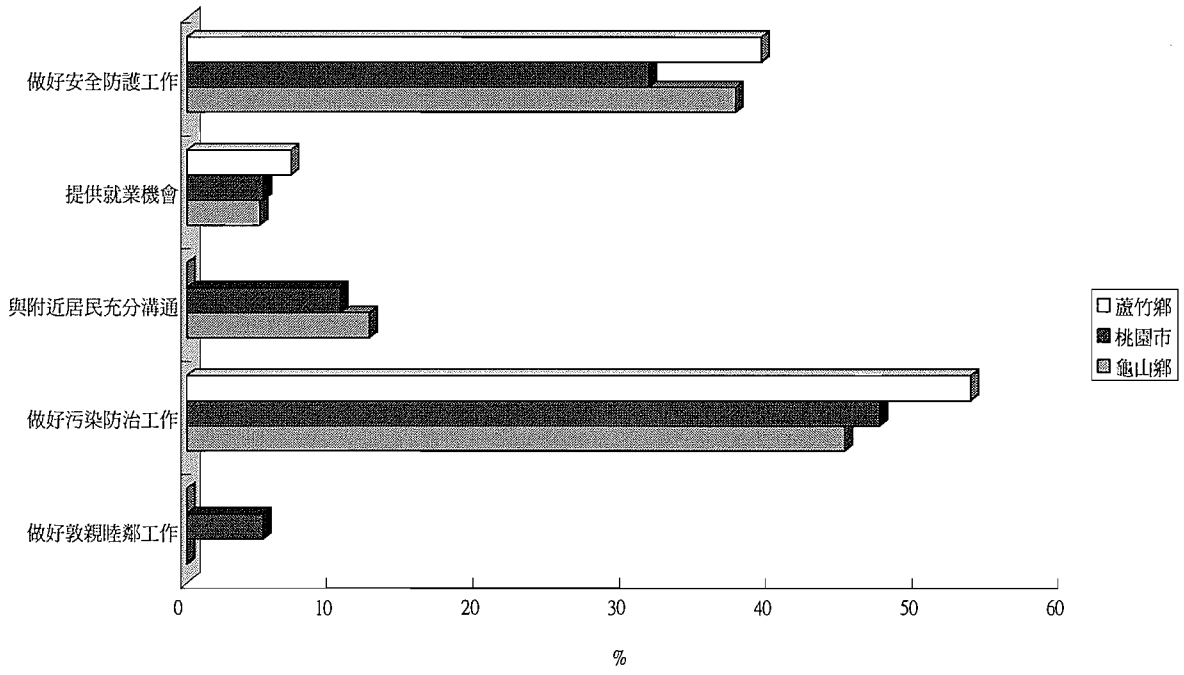


圖6.5.7-4 有條件贊成的條件

2.對「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫案」的環境品質管理的期待

當地民眾及意見領袖認為園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫案在施工期間最重要的環境保護措施是「空氣品質維護」及「廢水排放管制」。此外，也有當地民眾及意見領袖認為「交通維持計畫」及「工業安全維護」環境保護措施，也是不容忽視的。興建計畫案的環境污染防治管理的責任，調查結果顯示，當地民眾及意見領袖對於興建計畫案中環境污染防治的管理工作應該由誰來做，主要的期待依序是：「桃園煉油廠本身應確實做好環境品質維護工作」、「桃園煉油廠本身應確實加強設備維護、操作管理，減少工場故障停工及排放污染物」、「由地方政府加強環境品質管理措施」。整體而言，當地民眾及意見領袖都傾向於桃園煉油廠本身必須負起環境污染防治的管理工作。

3.對「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫案」的意見表達方式

對於此計畫開發單位和民眾的溝通方式，當地民眾及意見領袖認為最好的溝通方式為「舉辦說明會」，是開發單位和民眾溝通的最好方式，其次認為「透過地方集會(區，里民大會)」也是一個不錯的方式。因此開發單位未來與當地民眾的溝通，舉辦說明會或透過地方集會(區，里民大會)和民眾溝通，將不失為良好的途徑。

4.對「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫案」睦鄰工作的意見

調查結果顯示，當地民眾及意見領袖對於桃園煉油廠所提供回饋措施的意見上是相似的：主要是「補助地方建設」、「景觀綠美化」和「設立學業獎助學金」。結果顯示，當地民眾及意見領袖希望提供的回饋措施不外是補助地方建設、景觀綠美化以及設立學業獎助學金。

整體而言，約有五成的受訪當地民眾贊成此計劃，尤其第三重油加氫脫硫工場興建計畫，是處理目前桃園煉油廠煉製之原油硫份含量偏高之問題，降低燃料油含硫量，同時提高工業安全，減少環境污染，配合國家對空氣品質持續改善之政策，既可改善當地環境衛生品質，又提升民眾居住生活品質。對於「不贊成」和「有條件贊成」的當地民眾，調查結果發現其主要考量是在：其一是會不會影響當地民眾居住附近之環境品質；其二是會不會有污染；其三是否能做好安全防護工

作。對此，開發單位必須針對第三重油加氫脫硫工場計畫所可能造成的環境品質、環境污染及居家安全，作進一步的宣導工作，讓當地民眾對第三重油加氫脫硫工場計畫能有進一步的認知，必可減輕當地民眾認為此計畫會造成環境品質、環境污染及居家安全的疑慮，消弭當地民眾的阻力，提高支持興建的意願，所以開發單位可考慮在污染及安全影響方面再多加宣傳，以利當地民眾支持此計畫。另外，在與意見領袖訪談中，發現幾個值得提供給桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫案作為參考之意見：一、中油所提供之回饋金，回饋辦法應依各鄉鎮距離遠近辦理，依適當比例分配回饋金，二、希望中油提供附近當地民眾工作機會，三、注意工安方面之管理，要加強避免發生工安事件，工安管理要嚴謹，四、施工期間，要注意交通運輸的問題，交通應維持暢通，油罐車的進出所造成交通上的危險，也要特別注意，五、目前興建工程計畫，應採用最新的設備及防制措施，對環保品質應有正面的改善，環境方面希望能注重空氣品質的維護，六、希望中油桃園煉油廠廠方能有事先工場興建計畫的聯絡與告知，且建議辦較多場次的說明會。

二、第二次調查

本計畫已在居民公開說明會上，已對民眾說明本計畫可能產生的影響，桃廠將持續進行務實的睦鄰工作、補助地方建設，協助推動地方的繁榮與發展。第一次民意調查是在公開說明會之前調查，所以當地居民尚不十分瞭解，本廠經多次溝通宣導取得認同後，在95年1月26日順利於舉行環境影響說明書撰寫期間之居民公開說明會，建廠期間本廠將持續進行溝通協調，並於施工前依法舉辦公開說明會加強宣導本計畫之環保措施。

桃廠亦遵照委員建議修正問卷內容後委託政治大學民意與市場調查中心於於民國95年7月12至15日進行進行第二次民意調查，共訪得當地民眾410份。再從民意代表中抽取部分民代進行電話訪問，於民國95年7月12至17日進行實地電話訪問調查，共訪得民意代表18份，調查結果如附錄九，第二次問卷內容及調查區域皆與第一次調查之問卷及區域相同，唯一有差別的是在調查問卷中的計畫說明及問卷設計中第7題內容敘述之不同。第一次調查的結果發現，大部份的當地民眾及意見領袖都「不知道」桃園煉油廠興建第三重油加氫脫硫工場計畫（分別佔92%及80%），所以在第二次調查時，將桃園煉油廠興建計畫中之目的、興建設施、環境污染影響及污染防治措施，都再做更詳細的說明(詳見附錄九：正式問卷內容)。問卷設計中第7題之內容敘述也做了修正，第一次及第二次調查之第7題問卷設計分別為：

第一次：第7題：「請問您贊不贊成在桃園煉油廠進行第三重油加氫脫硫工場興建計畫，同時降低燃料油含硫量，提高工業安全，減少環境污染？」

第二次：第7題：「請問您贊不贊成在桃園煉油廠進行第三重油加氫脫硫工場增建、16萬公噸蓄水槽興建及汽電共生設備新建計畫？」

以下將針對第二次調查中計畫說明及問卷設計中第7題內容敘述之不同，做一整體性之探討，再與第一次調查結果做一比較分析。

(一)對於當地民眾對桃園縣最關心問題，第一次調查結果顯示，龜山鄉和桃園市民眾最關心桃園縣的是「治安狀況」問題，其次是「環境品質」問題，第三是「交通狀況」問題；蘆竹鄉民眾最關心桃園縣的「環境品質」問題，其次是「交通狀況」問題，第三是「治安狀況」問題。第二次調查結果顯示，龜山鄉和桃園市民眾最關心桃園縣的是「環境品質」問題，其次是「治安狀況」問題，第三是「交通狀況」問題；蘆竹鄉民眾最關心桃園縣的「治安狀況」問題，其次是「交通狀況」問題，第三是「環境品質」問題。兩次調查結果顯示，龜山鄉、桃園市和蘆竹鄉對於桃園縣最關心問題，順序上略有不同，但整體而言，不論是第一次或第二次調查，當地民眾最關心桃園縣的都還是「環境品質」問題、其次是「治安狀況」問題。

(二)受訪民眾對於桃園縣的環境污染狀況評估，不論是第一次或第二次調查，在空氣品質及噪音狀況等兩個項目上，整體而言，大致上都不認為有嚴重的情況，顯示桃園縣的民眾對此兩項環境污染的情況，給予比較正面的評估。

(三)與空氣品質及噪音狀況相比，受訪民眾在第一次或第二次調查時對於河川水質及交通狀況則有不同的認知。調查結果顯示，龜山鄉及桃園市的民眾認為居住地區河川水質「差」的比例均高於第一次調查結果，而蘆竹鄉在此方面則稍為有下降的趨勢。整體而言，不論是第一次或第二次調查，當地民眾大部分都認為現在居住地區河川水質「差」，且比例有上升的趨勢。第一次調查中，當地民眾大部分認為現在居住地區交通狀況「差」，其次是認為現在交通狀況「尚可」；在第二次調查中，當地民眾大部分認為現在居住地區交通狀況「尚可」，其次是認為現在交通狀況「差」，顯見龜山鄉、桃園市與蘆竹鄉民眾認為居住地區的交通狀況是有改善的趨勢。

(四)整體而言，當地民眾與意見領袖對於桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫的認知度上並不一致：當地居民不論是第一次或第二次調查，都有九成以上「不知道」桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫，而意見領袖在第二次調查時大部分都「知道」桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫(77.78%)，與第一次調查結果相比(20%)，意見領袖的認知度大幅上升。

(五)第二次調查結果顯示(表6.5.7-5)，龜山鄉和桃園市有比較多的民眾「贊成」此計畫（分別佔37.65%、33.2%），其次是「不贊成」此計畫（分別佔27.06%、29.51%），第三是「有條件贊成」此計畫（分別佔24.71%、29.10%），其「贊成」高於「不贊成」的比例趨勢與第一次調查結果相同；蘆竹鄉有比較多的民眾「不贊成」此計畫（30.86%），其次是「贊成」此計畫（29.63%），第三是「有條件贊成」此計畫（分別佔25.93%），其「不贊成」高於「贊成」的比例趨勢與第一次調查結果有所不同。整體而言，當地民眾「贊成」高於「不贊成」的比例趨勢與第一次調查結果相同，但比例上「贊成」的比例下降，從第一次調查的48.64%下降至第二次調查的33.41%，「不贊成」的比例上升，從第一次調查的15.88%上升至第二次調查的29.27%，「有條件贊成」的比例上升，從第一次調查的20.10%上升至第二次調查的27.56%。

意見領袖與當地民眾在贊不贊成此計畫的意見上有差異：第二次調查結果顯示意見領袖則有超過七成「不贊成」此計畫（77.78%），其次是「有條件贊成」此計畫（22.22%）；而當地民眾有比較多的民眾「贊成」此計畫（33.41%），其次是「不贊成」此計畫（29.27%），第三是「有條件贊成」此計畫（分別佔27.56%）。第二次調查結果顯示，意見領袖「不贊成」此計畫的比例高於當地民眾，且「不贊成」的比例與第一次調查結果相比，有上升的趨勢，從第一次調查的46.67%上升至第二次調查的77.78%。值得注意的是，第一次調查時尚有三分之一的意見領袖「贊成」此計畫，但在第二次調查時，並無任何意見領袖「贊成」此計畫。

表6.5.7-5 受訪對象贊不贊成本計畫

受訪對象			贊成	不贊成	有條件贊成	無意見
龜山鄉	第一次	%	44.58	14.46	28.92	12.05
		個數	37	12	24	10
	第二次	%	37.65	27.06	24.71	10.59
		個數	32	23	21	9
桃園市	第一次	%	49.58	16.67	16.67	17.08
		個數	119	40	40	41
	第二次	%	33.20	29.51	29.10	8.20
		個數	81	72	71	20
蘆竹鄉	第一次	%	50	15	21.25	13.75
		個數	40	12	17	11
	第二次	%	29.63	30.86	25.93	13.58
		個數	24	25	21	11
當地居民	第一次	%	48.64	15.88	20.1	15.38
		個數	196	64	81	62
	第二次	%	33.41	29.27	27.56	9.76
		個數	137	120	113	40
意見領袖	第一次	%	33.33	46.67	20	0
		個數	5	7	3	0
	第二次	%	0	77.78	22.22	0
		個數	0	14	4	0

綜合以上所述，我們發現問卷中計畫的詳細說明及問卷設計中內容敘述之不同，當地民眾及意見領袖，對於桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫的態度，會呈現不同的結果。當地民眾「贊成」的比例約下降15%，「不贊成」的比例約上升13%，「有條件贊成」的比例上升7%；而意見領袖「贊成」的比例約下降33%(並無任何意見領袖持「贊成」意見)，「不贊成」的比例約上升31%，「有條件贊成」的比例兩次調查的結果差異不大。雖然在比例上略有不同，但就整體而言，當地民眾「贊成」的比例還是略高於「不贊成」的比例，趨勢與第一次調查結果相同，意見領袖「不贊成」的比例還是遠高於「贊成」的比例，趨勢也是與第一次調查結果相同。

(六)當地民眾贊成在桃園煉油廠興建第三重油加氫脫硫工場計畫案的原因，兩次調查結果(表6.5.7-6)顯示，龜山鄉、桃園市和蘆竹鄉贊成的原因，雖然順序上略有不同，但整體而言，主要是「改善環境品質」，其次是「促進地方繁榮」，第三是「增加就業機會」。調查結果顯示，當地民眾對於此計畫，抱有改善環境品質、促進地方發展繁榮及增加就業機會的期待，是此興建計畫案可以吸引當地民眾贊成的主要原因，也是未來推動興建案時可以加以運用的策略。

表6.5.7-6 受訪對象贊成的原因

受訪對象			改善環境品質	促進地方繁榮	增加就業機會	增加地方財政稅收	促進公共建設	沒有原因
龜山鄉	第一次	%	55.93	15.25	16.95	5.08	5.08	1.69
		個數	33	9	10	3	3	1
	第二次	%	56.3	15.6	21.9	9.4	15.6	21.9
		個數	18	5	7	3	5	7
桃園市	第一次	%	63.64	9.74	11.04	4.55	7.14	3.9
		個數	98	15	17	7	11	6
	第二次	%	70.4	46.9	43.2	18.5	27.2	7.4
		個數	57	38	35	15	22	6
蘆竹鄉	第一次	%	57.89	17.54	8.77	5.26	7.02	3.51
		個數	33	10	5	3	4	2
	第二次	%	79.2	54.2	33.3	12.5	16.7	0
		個數	19	13	8	3	4	0
當地居民	第一次	%	60.74	12.59	11.85	4.81	6.67	3.33
		個數	164	34	32	13	18	9
	第二次	%	68.6	40.9	36.5	15.3	22.6	9.5
		個數	94	56	50	21	31	13
意見領袖	第一次	%	44.44	11.11	11.11	0	33.33	0
		個數	4	1	1	0	3	0
	第二次	%	0	0	0	0	0	0
		個數	0	0	0	0	0	0

(七)不贊成在桃園煉油廠興建第三重油加氫脫硫工場計畫案的原因，兩次調查結果(表6.5.7-7)顯示，當地民眾與意見領袖在不贊成此計畫的原因上是一致的，不贊成此計畫的主要原因皆是「影響環境品質」，其次是「影響居家安全」。結果顯示，當地民眾及意見領袖對於此計畫的疑慮皆在於是否能做好環境污染的防治以及居住安全的維護。所以未來此計畫的推動，必須特別注意與當地民眾及意見領袖在這些項目上的溝通，方能增取更多支持。

表6.5.7-7 受訪對象不贊成的原因

受訪對象			影響環境品質	影響居家安全	影響農業，商業等經濟活動	沒有原因
龜山鄉	第一次	%	62.5	31.25	6.25	0
		個數	10	5	1	0
	第二次	%	87	73.9	26.1	4.3
		個數	20	17	6	1
桃園市	第一次	%	57.89	31.58	8.77	1.75
		個數	33	18	5	1
	第二次	%	90.3	47.2	12.5	5.6
		個數	65	34	9	4
蘆竹鄉	第一次	%	57.14	33.33	9.52	0
		個數	12	7	2	0
	第二次	%	80	44	4	0
		個數	20	11	1	0
當地居民	第一次	%	58.51	31.91	8.51	1.06
		個數	55	30	8	1
	第二次	%	87.5	51.7	13.3	4.2
		個數	105	62	16	5
意見領袖	第一次	%	46.15	38.46	15.38	0
		個數	6	5	2	0
	第二次	%	64.3	71.4	7.1	0
		個數	9	10	1	0

(八)有條件贊成在桃園煉油廠興建第三重油加氫脫硫工場計畫案的條件，兩次調查結果(表6.5.7-8)顯示，當地民眾與意見領袖在有條件贊成此計畫的原因上是一致的，贊成此計畫的主要條件是「做好污染防治工作」，其次是「做好安全防護工作」。結果顯示，當地民眾與意見領袖對此計畫的態度，主要仍視是否能作好污染防治和安全防護方面做好保障而定。另外在第二次調查時，當地民眾在「與附近居民充分溝通」及「提供就業機會」的這兩項原因上，也有相當高的比例，約在三成左右。

表6.5.7-8 受訪對象贊成此計畫的條件

受訪對象			做好敦親睦鄰工作	做好污染防治工作	與附近居民充分溝通	提供就業機會	做好安全防護工作
龜山鄉	第一次	%	0	45	12.5	5	37.5
		個數	0	18	5	2	15
	第二次	%	14.3	81	19	19	66.7
		個數	3	17	4	4	14
桃園市	第一次	%	5.26	47.37	10.53	5.26	31.58
		個數	4	36	8	4	24
	第二次	%	23.9	88.7	29.6	31	63.4
		個數	17	63	21	22	45
蘆竹鄉	第一次	%	0	53.57	0	7.14	39.29
		個數	0	15	0	2	11
	第二次	%	23.8	90.5	42.9	19	47.6
		個數	5	19	9	4	10
當地居民	第一次	%	2.78	47.92	9.03	5.56	34.72
		個數	4	69	13	8	50
	第二次	%	22.1	87.6	30.1	26.5	61.1
		個數	25	99	34	30	69
意見領袖	第一次	%	16.67	33.33	0	0	50
		個數	1	2	0	0	3
	第二次	%	0	75	0	0	25
		個數	0	3	0	0	1

(九)民眾基本變項與「桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫案的態度」交叉分析的結果則顯示，不贊成在桃園煉油廠興建第三重油加氫脫硫工場計畫案的受訪民眾主要是：年齡為「30歲至59歲」者、家管、軍公教人員、居家離桃園煉油廠愈近者。對於興建計畫案可能產生環境及居家安全的疑慮，可能必須透過理性宣傳，策略上要加強宣導興建計畫案的目的，消弭可能產生的疑慮，相信可以爭取到他們的反持。至於煉油廠附近民眾的「鄰避現象」，可能也只有透過加強溝通，對環境污染的防治及居住安全的維護，提出有力的保障，方能得到他們的支持。

當地民眾及意見領袖對於桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫施工期間，兩次調查結果顯示，最重要的環境保護措施的意見上是非常類似的，當地民眾認為最重要的環境保護措施依序是：「空氣品質維護」、「廢水排放管制」；意見領袖認為最重要的環境保護措施依序是：「空氣品質維護」、「工業安全」。結果顯示，當地民眾及意見領袖認為此計畫施工期間要先作的環境保護措施不外是空氣品質維護、廢水排放管制和工業安全。

桃園煉油廠興建第三重油加氫脫硫工場計畫的環境污染防治管理的責任，兩次調查結果顯示，當地民眾及意見領袖對於桃園煉油廠環境品質管理期待的意見上是一致的：主要是「桃園煉油廠本身應確實做好環境品質維護工作」，其次是「桃園煉油廠本身應確實加強設備維護、操作管理，減少工場故障停工及排放污染物」，第三是「由地方政府加強環境品質管理措施」。結果顯示，當地民眾及意見領袖都傾向於桃園煉油廠本身必須負起環境污染防治的管理工作。

整體而言，兩次調查結果顯示，當地民眾及意見領袖對於桃園煉油廠所提供睦鄰工作最重要的項目上的意見是相似的：當地民眾認為最重要的睦鄰工作依序是：「補助地方建設」、「景觀綠美化」。意見領袖認為最重要的睦鄰工作依序是：「急難救助」、「補助地方建設」、「設立學業獎助學金」。結果顯示，當地民眾及意見領袖希望提供的睦鄰工作不外是補助地方建設、急難救助、景觀綠美化以及設立學業獎助學金。

在了解當地民眾及意見領袖認為開發單位應該用何種方式跟民眾溝通才是合適的，結果顯示，當地民眾及意見領袖認為「舉辦說明會」是開發單位和民眾溝通的最好方式，其次認為「透過地方集會(區，里民大會)」也是一個不錯的方式。因此如果考慮用舉辦說明會或透過地方集會(區，里民大會)和民眾溝通，將不失為良好的途徑。另外在第二次調查時，當地民眾認為「分送宣傳資料」，也是一個可供開發單位利用的溝通方式。

綜合以上所述，無論是第一次或第二次調查，我們不難發現當地民眾及意見領袖對於桃園煉油廠第三重油加氫脫硫工場興建計畫的態度，主要關鍵是在「環境品質」：當地民眾及意見領袖對於桃園縣最關心的問題是「環境品質」；當地民眾贊成此計畫的主要原因是「改善環境品質」；不贊成的主要理由也是「影響環境品質」；有條件贊成此計畫的主要條件還是「做好污染防治工作」；在計畫施工期間最重要的環境保護措施是「空氣品質維護」。不同的議題的焦點都放在環境品質的關注上，如果開發單位能在環境污染的維護上加以溝通說明，且提出強而有力的保障，消除民眾的疑慮，相信可以得到當地民眾及意見領袖的支持。

6.5.8 公開說明會辦理情形及居民意見處理回應

本計畫依據環保署93年12月25日新修訂「開發行為環境影響評估作業準則」規定「開發單位於作成說明書前，應公開邀請當地居民或有關團體舉行會議，並將其辦理情形及居民意見處理回應，編製於說明書」，故中油公司桃園煉油廠於95年1月26日於桃廠舉行居民說明會，辦理情形及居民意見處理回應請參閱附錄十四，處理情形如表6.5.8-1所示，開發單位將於施工前依據環境影響評估法規定舉辦公開說明會持續與居民溝通。

表6.5.8-1 居民意見辦理情形及處理回應

鄉親意見	答覆說明
自強里 邱清元里長	
一、環境影響說明書中推估模擬的項目如空氣、臭味、噪音只針對 2 公里內的範圍做評估，對其他範圍的居民並不公平，例如以臭味的項目為例，風向因素是不能夠控制的，本次的說明會簡報內容是有欠公正的。	謝謝邱里長的指教，本計畫所產生可能造成臭味產生之 H_2S 經現有胺液系統予以吸收後再送現有硫磺工場進行回收處理，其後殘留之尾氣並送尾氣處理單元之高溫焚化爐焚化後排放，故無直接排大氣行為，故正常操作下其排放濃度極低，況計畫位置離周界距離達 2 公里，經由大氣擴散後，於廠區周界之臭味濃度已低於嗅覺以下，故臭味問題將降至最低。另製程所產生之有機硫如 mercaptan，亦無直接排大氣行為，而為經胺液系統予以吸收後，其後殘留之尾氣並送尾氣處理單元之高溫焚化爐焚化破壞後排放，故正常操作下其排放濃度極低，並不致造成環境之衝擊。 環境影響說明書評估範圍不止 2 公里，你指教有關臭味的問題的確我麼

鄉親意見	答覆說明
	有些地方做的不夠好，我們會繼續努力，做好操作維護工作來減少臭味發生的機會。
二、莊敬路未來要設一個空氣監測站。	本廠廠區靠居民之西側周界設有四站空氣品質監測站，其監測項目除包括本廠可能產生之氣體外，更包含可能因不同氣體間反應生成之二次污染物，桃園煉油廠對於空氣品質監測已不遺餘力的進行各項空氣品質監測及管制，於本廠污染可能性較大之製程並已陸續設置完成其煙道氣連續監測系統，製程之線上監測系統，漏油監測系統，工安儀器及警報系統，除此，並結合環境監測及氣象監測資料設置緊急應變及預警系統，以使本廠之環境監測及應用發揮最大之效益，而本廠亦有一可移動之空氣測站，若於廠外地點及電力供應無虞時，則可機動至指定地點進行監測。
桃園縣 陳志謀議員	
一、這次公開說明會簡報中所說的、承諾會做到的及實際會做到的是三回事，講的一百分，做的可能八十分，今天報告有說到空氣、噪音、廢水難免會有一些瑕疵，這個計畫是國家重大建設，是給全國民眾使用，對整個國家是有利的，但對附近居民不利，不能犧牲龜山鄉少數人的環境，來滿足多數人的需求，希望中油公司可以思考這個道理，這樣公正嗎?	今天這個說明會是因應環境影響評估的要求，對各位報告的事情就是我們的承諾，新工場興建的目的，主要為生產高品質之低硫燃油，減少油品中之硫份含量，並能明顯減少空氣中硫氧化物之濃度，進而也能大幅度降低環境中酸雨產生之情形，故環境品質可有效提昇，尤其對於空氣品質之提高，提供相當大之助益，因此對人體健康、動植物甚至建築物腐蝕等等都有相當正面及快速之功效，況本計畫已採用最新製程及污染防制設備，其對地方的影響相當小，故整體而言，地方應仍受利才是。
二、由於要配合政府的政策方向，興建本計畫加氫脫硫工廠是必然的，這個計畫應該要做到零缺點，未來污染量應該減至最低。	為達成減少環境污染目的，桃園煉油廠除持續致力於環境污染改善工作外，並早於民國 86 年即已通過環境品質標準 ISO 14001 之環保認證，且每年亦通過國家之追查認證，即表示桃園煉油廠已符合國際間有關環境保護工作執行之水準，也證明桃園煉油廠之環境保護工作

鄉親意見	答覆說明
	確實能改善環境品質，因此本計畫除繼續依據 ISO 14001 之精神持續進行環境保護工作外，就本計畫可能產生之空氣、廢水、廢棄物等亦有詳盡之污染防制規劃，且不以能符合國家規定為目標，而是大量引進並使用先進國家之污染防制設備，以使可能造成之污染降至最低。
三、我不認同過去對龜山鄉的回饋方式，不能只有招待鄉民吃飯、旅遊的愚民方式，鄉民願意給你們請，我沒意見，現在回饋方式應該要提昇，要眞正思考對地方有幫助的方式，要有常常久久的，常與地方多溝通。	本廠敦親睦鄰工作是依實際情況及中油公司睦鄰工作要點之內容來執行，這個計畫的設備一定會比舊設備更好，做好工安環保比提供回饋對居民的生活品質更有保障，議員的指教我們會虛心接受，本公司會透過各種管道與地方領袖調整回饋的方式。
四、不要以回迴避的方式來應付煉油廠周遭環境的居民，應該要以主動的態度來與附近的居民溝通說明。	事實上我們一直和附近村里長持續溝通回饋的方式，我們歡迎新選出來的鄉、市長或村、里長和我們溝通回饋的方式。現在鄉親可能覺得以前回饋比較多，現在比較少，這是因為以前回饋金比較多，我們也希望桃園縣的立法委員可以多爭取一些回饋金，這些回饋金我們一定會全部用在地方回饋上面，不會繳回去。回饋金的分配還是依照距離來分配，比較近的還是會比較多，我們一定會做到公平公正的回饋。
龜山鄉鄉長(新任) 呂學記鄉長	
一、這個計畫對於土地使用會有影響，桃廠百分之 98 土地在龜山鄉，過去龜山鄉親比較保守，對中油比較體貼，所以過去回饋都與其他鄉鎮來平均分配，中油公司應該比照台電公司回饋方式，當地所在鄉鎮要佔有一半，其他再由其他鄉鎮分配，回饋的方式應該以桃園煉油廠所佔的鄉鎮市範圍大小原則方式，來公平合理分配使用回饋金，並且要公開、透明的方式進行。	桃園煉油廠年度睦鄰經費分配比例，大致上桃園市 30%，龜山鄉 30%，蘆竹鄉 15%，大園鄉 20%，其它 5%，其已考量廠區所處位置回饋地方，且其皆為以公開公平透明的方式辦理，但是要大家都滿意可能是需要再協商。
二、地方回饋應該要以能夠改善地	桃園煉油廠針對其可能影響之桃園

鄉親意見	答覆說明
方生活環境，提昇鄉親認同這塊土地，認同敦親睦鄰的過程，過去回饋大家用的很爽快，現在不舒服就要推給地方行政首長，這樣是不公平的，我希望中油公司一定要公平、透明的來進行回饋，實質的給地方建設，給所有鄉親最好的生活環境，這是我最希望的，過去曾發生回饋金挪用到選舉上面，這是非常不對的，希望未來回饋金要完全公開、完全透明，給龜山鄉親一個交代，未來應該要以高品質的工安環保、高品質的製程、高品質的環境維護、高品質的回饋金利用，這四個高品質你們能夠做到的話，我相信地方行政首長不會不幫國家建設來背書，若四個高品質作不到的話，對不起，地方行政首長基於保護鄉民的責任，我也會執行必要之措施。	市、龜山鄉、蘆竹鄉，大園鄉，自從桃廠營運開始，即持續進行睦鄰回饋工作，93 年度具體措施包括： (一).補助地方公益建設：約 5 仟萬元 (二)補助地方公益活動：約 2 仟萬元 (三)補助學校環境及設備改善：約 1 仟萬元 未來將持續進行務實的睦鄰工作、補助地方建設，協助推動地方的繁榮與發展。 而至於工安環保、製程、環境維護等，由於這個計畫的製程及設備皆為以最新科技進行設計，一定會比舊設備更好，無論工安、環保皆能使其影響降至最低。
南上村村長 陳黃淑霞村長	
一、南上村一直受到煉油廠臭味的影響到窗户都不能開，這個計畫空氣污染防制、工安及臭味的問題要確實的做好，如果能做好就不用談回饋了！如果臭味不能改善，沒有了健康在談什麼回饋都沒有用。	本計畫所產生可能造成臭味產生之 H_2S 經現有胺液系統予以吸收後再送現有硫磺工場進行回收處理，其後殘留之尾氣並送尾氣處理單元之高溫焚化爐焚化後排放，故無直接排大氣行為，故正常操作下其排放濃度極低，況計畫位置離周界距離達 2 公里，經由大氣擴散後，於廠區周界之臭味濃度已低於嗅覺以下，故臭味問題將降至最低。另製程所產生之有機硫如 mercaptan，亦無直接排大氣行為，而為經胺液系統予以吸收後，其後殘留之尾氣並送尾氣處理單元之高溫焚化爐焚化破壞後排放，故正常操作下其排放濃度極低，並不致造成環境之衝擊。除此之外，桃園煉油廠亦持續針對現有工場之臭味污染源進行改善並包括：

鄉親意見	答覆說明
	(一)製程操作區 1.每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理 2.開口管線加蓋 3.設置尾氣高溫焚化爐 4.增加燃料氣使用量 (二)儲槽區 1.錐頂槽改浮頂 2.每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理 (三)灌裝區 1.灌裝區增設回收率>85%之油氣回收設備 2.每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理 (四)廢水處理區 1.廢水處理單元加蓋 2.設置廢氣觸媒焚化爐 故整體而言，在加強上述之控制措施完成後，現存之臭味問題即可明顯改善，而本計畫興建工場因已採最佳可行之污染控制技術，且場址距周界相當遠，故其臭味問題影響應屬相當輕微。
大坑村長 游輝鐘村長	
一、以前我們曾跟經濟部長協商有關遷廠事情，當時協商有說要計畫性的遷廠，現在變成要有新的工廠，是不是要永續的經營，不然為什麼當初有遷廠計畫？	桃園煉油廠於民國 58 年起規劃興建，65 年開始正式生產，為國家十大建設之一，迄今已投入上千億之資金，充份供應北部地區油料需求，穩定經濟成長，促進地方之建設與繁榮，貢獻卓著。 桃園煉油廠絕對有誠意要投資改善設備，以呼應鄉親的要求，汰舊換新設備，加強檢查及管理，做好工安、環保工作，減少意外事件發生，做個好鄰居，與附近居民共同成長。因此必需投資第三重油加氫脫硫工場，以新的製程取代舊的製程，並非擴建而是取代，除了可以改善設備外，更能符合未來環保署對汽油、柴油、燃料油等油品品質的管制要求。 而有關遷廠問題，桃園煉油廠為國

鄉親意見	答覆說明
	營事業，屬國家及全體國民所有，而所有遷廠工作將耗費數千億元，於目前國家經濟之條件而言此舉是否會造成國家資源更大之負擔仍尚需待上級評核，況土地取得，更是一大問題，故遷廠實非短期內可以解決。但若於前述各項遷廠困難能有效解決時，本廠仍不排除遷廠之可能。
二、另外環境評估講得很好，但是你們講的是一套，事實是不是這樣我們很難去預估，工安一定是最重要。	我們會繼續努力，做好操作維護工作。
台灣蠻野心足生態協會	
一、今天的簡報內容就是根據環境影響說明書的嗎？本案環說書是去年 5 月上網採購發包，今年 1 月又進行第一次採購變更，有何不同，請說明。	本案因為原始規劃沒有蒸汽鍋爐，而因第三重油加氫脫硫工場之需要蒸汽與用電，目前廠內設施已無法充分供應，本廠並與台電及國光電廠洽談供電事宜，但無法取得供電，所以必需增加增設四號鍋爐及汽電共生設備，以確保製程順利運轉並減少工安、環保風險。
二、今天簡報無法得知這個工場是否眞正有這麼多油需要裂解，我們有查閱 92 年前 10 年，桃廠全廠硫磺工場之使用率僅 63%，當時還有閒置產能的狀況下還要來進行新工場的增建，另根據中油公司 93、94 所提供投資報告書指出，93、94 年度原油煉製的產能因台塑的加入，而導致產能不斷下降，目前又要興建第三加氫脫硫工廠，是否有需要興建的必要性，請說明?為什麼不去考慮利用閒置產能調整，而要來新建第三重油加氫脫硫工場，必須要證明你們有這麼多油需要裂解，不希望到時候又發生閒置的狀況，93 年有發生幫別人代煉的工作，是不是有代煉的情形?	第一是桃廠完全沒有代煉這種事情，只有高廠可能有代煉的條件，桃廠沒有固定碼頭，不可能幫別人代煉，天然條件就不可能。 第二點是燃料油問題，去年台電就開始訂購大量的燃料油，台塑雖然比較便宜，但是他根本就不賣，所以中油還是需要煉製高品質燃料油供應給客戶，另外漁船用油含硫標準也漸漸嚴格，增加煉製高品質低污染燃料油的設備是必須的。 另外是第五硫磺工場產能閒置問題，因為硫磺工場是屬於環保回收設備，我們寧願設計較大的硫磺工場來脫硫，避免操作在臨界值，萬一多出一點點就會產生很大的臭味排出去，硫磺工場操作 50%～60%是很正常的，讓民眾進到工場就感覺到光鮮亮麗，這種環保回收設備投資與從寬操作，確保工場順利操作，保障附近居民生活品質，造成

鄉親意見	答覆說明
	硫磺工場閒置的現象是正常的，不能與其他工場等量齊觀。
三、這個工場眞正的需求在什麼地方，未來環評審查委員一定會問到，91、93 年度有政策性的停爐，是不是因為沒有原油可以煉了，請說明?	桃廠有四十幾座工場，配合市場景氣需求及工場歲修可能會有政策性停爐，最近所有工場都接近滿載，與您所述有所不同。
四、未來第三加氫脫硫工場興建完成後，第一及第二重油加氫脫硫工廠是不是會停止運轉。	本計畫興建設計產能為日煉 7 萬桶之重油加氫脫硫工場一座，全廠煉製量加上第一、第二重油加氫脫硫工場最多 10.5 萬桶，燃料油總煉量不增加。
五、廠區位置及旁邊有蓄水池範圍面積，對目前山坡地破壞的程度有多少，請說明?	山坡地開發依據水土保持規定，僅在可開發坡度範圍內開發成為蓄水池，故其眞正開發面積僅佔其廠區範圍僅有百分之 10 左右，並無大規模山坡地開發。
春日里里長 游永成里長	
一、遷廠是不是有排時程表?	桃園煉油廠於民國 58 年起規劃興建，65 年開始正式生產，為國家十大建設之一，迄今已投入上千億之資金，充份供應北部地區油料需求，穩定經濟成長，促進地方之建設與繁榮，貢獻卓著。 而有關遷廠問題，桃園煉油廠為國營事業，屬國家及全體國民所有，而所有遷廠工作將耗費數千億元，於目前國家經濟之條件而言此舉是否會造成國家資源更大之負擔仍尚需待上級評核，況土地取得，更是一大問題，故遷廠實非短期內可以解決。但若於前述各項遷廠困難能有效解決時，本廠仍不排除遷廠之可能。
二、監測站要設立移動性的，煉油廠可以做到嗎?	本廠有一可移動之空氣測站，若於廠外地點及電力供應無虞時，則可機動至指定地點進行監測。
三、專線電話應該要有人接電話，不要早上和晚上不同一個號碼?	謝謝指教，本廠將於相關部門及地點設置相同號碼之電話。
四、廠內的工安及環保做好。	謝謝指教，我們會繼續努力，做好工安環保工作。

鄉親意見	答覆說明
高崑楓(李鎮楠立委服務團隊)	
一、鄉親若有好的場址可以提供給中油來遷廠，可以報給中油知道。	謝謝指教。
二、希望中油公司好好做好回饋、好好做好環評，我們一定會支持。	謝謝指教。
三、考慮增設空氣品質監測站，這樣下次若有臭味，才能告訴鄉親不是中油來的，不然都沒辦法證明。	謝謝指教，將以擬定之環境監測計畫中空氣品質監測來因應。另本廠有一可移動之空氣測站，若於廠外地點及電力供應無虞時，則可機動至指定地點進行監測。
市民代表 呂秀紋代表	
一、說明會要眞正做事，今天來參加這個會不是來背書。	今天這個說明會是因應環境影響評估的要求，聽取各位鄉親的意見，並不是請鄉親來背書，本案將會繼續經過環保機關審查環境影響說明書，完成法定的程序。
二、桃廠常常會有小爆炸，應該要改進，這裡三鄉一市人口密度很高，居住安全要仰賴中油做好工安保護，長期要以遷廠為目標做下去。	桃園煉油廠於民國 58 年起規劃興建，65 年開始正式生產，為國家十大建設之一，迄今已投入上千億之資金，充份供應北部地區油料需求，穩定經濟成長，促進地方之建設與繁榮，貢獻卓著。 而有關遷廠問題，桃園煉油廠為國營事業，屬國家及全體國民所有，而所有遷廠工作將耗費數千億元，於目前國家經濟之條件而言此舉是否會造成國家資源更大之負擔仍尚需待上級評核，況土地取得，更是一大問題，故遷廠實非短期內可以解決。但若於前述各項遷廠困難能有效解決時，本廠仍不排除遷廠之可能。 而於遷廠問題解決前，桃園煉油廠絕對有誠意要投資改善設備，以呼應鄉親的要求，汰舊換新設備，加強檢查及管理，做好工安、環保工作，減少意外事件發生，做個好鄰居，與附近居民共同成長。
三、回饋金應該由附近受到污染的人坐下來好好協商，使用方式應該有所調整，這是我坊間走	事實上我們一直和附近村里長持續溝通回饋的方式，我們歡迎新選出來的鄉長或里長和我們溝通回饋的

鄉親意見	答覆說明
動時大家的聲音，中油可以多改進一點。	方式。
立法委員 李鎮楠立委	
一、煉油廠附近許多人皆因得到癌症生病甚至死亡，國營事業本來就應該保護國民，各項減輕對策及保護措施要確實做好，不要只是呼口號而已。	謝謝指教，我們會繼續努力，做好工安環保工作。
二、回饋金的使用方式應該有所調整，以公平、公開的方式進行，更不能落入選舉使用。	桃園煉油廠年度睦鄰經費分配比例，大致上桃園市 30%，龜山鄉 30%，蘆竹鄉 15%，大園鄉 20%，其它 5%，回饋方式一直是做到公開公平透明的方式，但是要大家都滿意可能是需要再協商。
三、反對蓋新工場。	今天這個說明會是因應環境影響評估的要求，聽取各位鄉親的意見，本廠並將就鄉親提供之寶貴意見做為本廠日後改善之方向，本案將會繼續經過環保機關審查環境影響說明書，完成法定的程序。

6.6 交通運輸

桃廠對外的聯絡道路主要為省道台4線(春日路)，北可接中山高速公路進行南北的長途運輸或往南崁、中正國際機場、台15線，南可至桃園市接台1(海線)或台3(山線)向中南部運輸，油罐車多使用本路線；次為鹽務路轉健行路最後仍至春日路，液化石油氣槽車或已分裝成瓦斯鋼瓶的運輸卡車則多利用此路徑，附近道路系統如圖6.6-1。統計93年1～12月桃廠所生產的油品運輸車次為火車570車次、灌裝車189,491車次，運輸灌裝量火車為17,651.57 KL，灌裝車灌裝量為2,666,369.584 KL，以灌裝車運輸為主(見表6.6-1)。

表6.6-1 93年桃廠油品產量及運輸現況表

品名	火車灌裝量（KL）	灌裝車灌裝量（KL）	火車（車次）	灌裝車（車次）
輕油（無鉛汽油、柴油）	17,651.57	1,645,202.62	570	117,511
燃料油	0	515,319.464	0	51,747
柏油	0	447,541.56	0	17,901
硫磺	0	58,305.94	0	2,332
合計	17,651.57	2,666,369.584	570	189,491

桃廠西側、北側、南側、東門各大門路口之配置如圖6.6-2，目前使用之20.5公秉油罐車尺寸為長10.5公尺×寬2.5公尺×高3.26公尺，拖車30公秉尺寸為長12公尺×寬2.5公尺×高3.4公尺，以各大門寬度而言，皆可讓油罐車會車且安全距離非常足夠。

桃廠訂有「灌裝發貨程序書」，油罐車至本場灌裝油料依本廠8A1-12-002「灌裝工場油罐車灌裝作業須知」進行灌裝作業，並依現場標示進行灌油，以確保作業正確安全。桃廠輕油服務時間為星期一至星期日上午06：00至下午22：00時。燃料油服務時間為星期一至星期五上午06：30至下午16：00時。星期六服務之時間為上午06：30至下午14：00時，星期日休息。本公司營業處油灌汽車持「油灌汽車裝油通知單」至櫃台登錄，其他公司油罐車需持「現銷提/交貨單」(A01)及填寫「提油登記單」，並於「提油登記單」簽字由櫃台人員登錄。

現就影響範圍內鐵路及公路等運輸系統分別敘述如下：

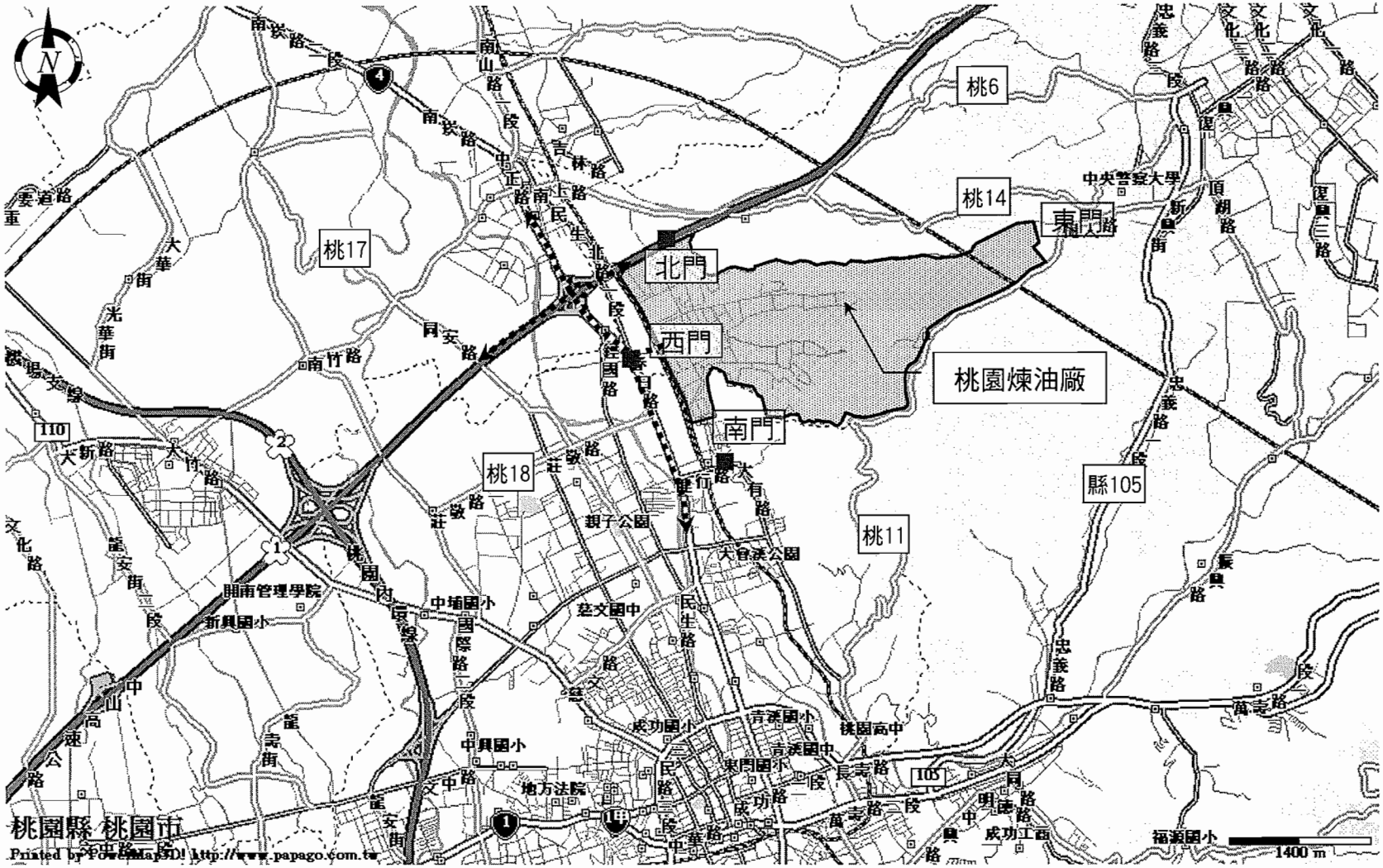
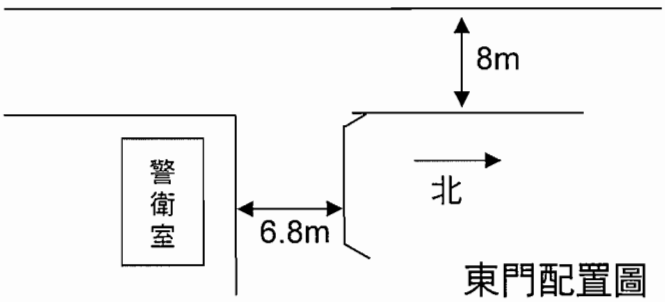
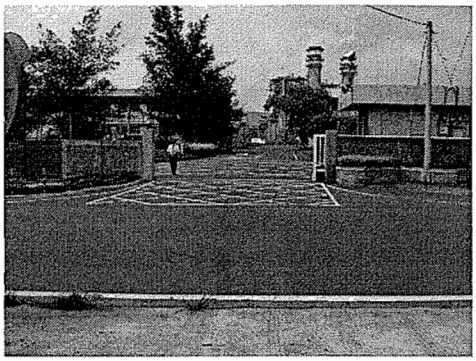
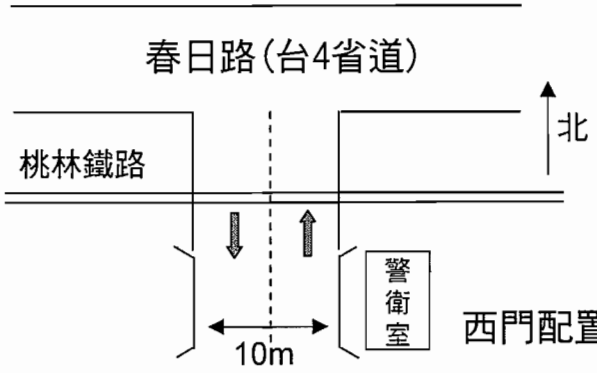


圖6.6-1 桃廠附近道路系統及油品運輸路線示意圖

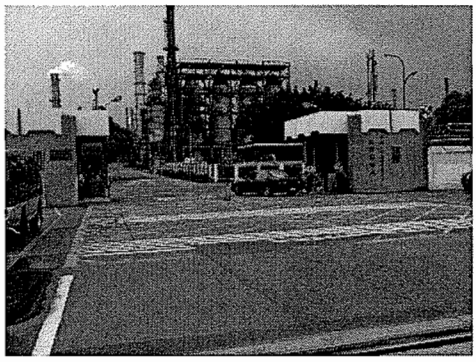


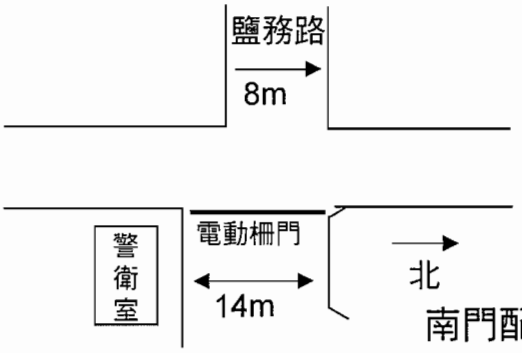
東門配置圖





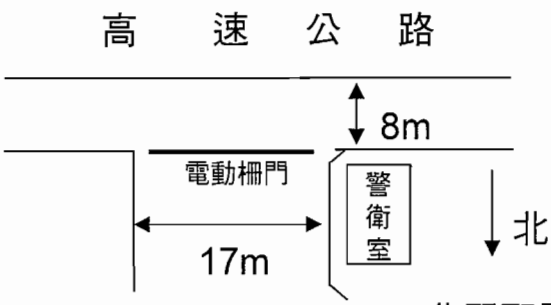
西門配置圖





南門配置圖





北門配置圖



圖6.6-2 桃廠東門、西門、南門、北門配置圖

6.6.1 鐵路系統

台鐵縱貫線自台北南行至鶯歌北轉桃園市後再轉向西南繼續南下；在進入桃園車站前有林口支線岔出向北經桃廠廠區、南崁，最後止於林口鄉頂寮林口火力發電廠。目前該路段主要為桃廠燃料油運至林口火力發電廠之用。

6.6.2 公路系統

本計畫範圍附近區域的公路運輸系統如表6.6.2-1，所列交通系統資料係屬大範圍交通系統概況說明，主要引用交通部公路總局所做一日交通量調查資料，該資料調查僅涵蓋省道及縣道，故無交通量資料，本計畫使用道路以台四省道為主，並與距離較遠的各鄉道，因施工車輛使用可能性極低，故關連性低，因此補充調查均以台四省道為重點，分別敘述說明如下：

一、高速公路

中山高速公路(國1)在桃園路段，雙向各設四車道，全日交通量約為117992輛，並設有「機場」及「桃園」二處交流道，桃園交流道的連絡道為台4省道，向南進入桃園市區，向北可往南崁或中正機場。附近有長榮公司的貨櫃集散場及眾多工廠的設置，重型車輛行駛佔了相當的比重。

表6.6.2-1 桃廠附近地區道路系統現況表

道路系統	道路名稱	路寬(m)	分隔型式	方向	快車道數	慢車道數	交通量(PCU)
高速公路	中山高速公路(國 1)	40	中央分隔	雙向	8	—	117992輛/日
省道	台 1 省道(復興路)	20	中央標線	東	2	1	2,126
				西	2	1	1,807
省道	台 3 省道(經國路)	24	中央分隔	東	2	1	2,045
				西	2	1	2,146
省道	台 4 省道(南崁-經國路)	40	中央標線	東	4	—	2,198
				西	4	—	2,162
省道	台 4 省道(經國路-桃園)	24	中央標線	東	2	—	2,045
				西	2	—	2,146
鄉道	桃 11 鄉道	10	中央分隔	雙向	2	—	—
鄉道	桃 14 鄉道	10	中央標線	雙向	2	—	—
鄉道	桃 17 鄉道	6	中央標線	雙向	2	—	—
鄉道	桃 18 鄉道	16	中央標線	雙向	4	—	—
街道	鹽務路	10	中央標線	雙向	2	—	—

資料來源：交通部國道高速公路局網站資料 http://www.freeway.gov.tw/content/02_05_05_9407.HTM
交通部公路總局網站資料 http://www.thb.gov.tw/

二、省道

(一)台1省道俗稱縱貫線，為台灣南北重要的運輸通路之一，其通過桃園市中心是為復興路，路寬20公尺，中央分隔，雙向四線快車道、二線慢車道，每日交通量47,252PCU。

(二)台4省道北起於大園鄉竹圍附近與台15省道相交處，南止於龍潭鄉石門水庫管理局附近與台3丁省道交會處，為桃園縣境內南北向的連絡及遊憩道路。其亦為中山高速公路桃園交流道的連絡道，在桃園市內稱為春日路，桃廠的油品全利用本路向外運輸。台4省道路寬40公尺，中央分隔，雙向六線快車道、二線慢車道，每日交通量62,458PCU。

三、縣道

105縣道位於桃廠東側山區後方道路，其連接台1省道於龜山，止於106縣道於林口鄉林口國中，路寬20公尺，中央標線分隔，雙向二線快車道、二線慢車道。

四、鄉道

(一)桃6鄉道位於中山高速公路北側，向東經南崁，穿越高速公路下方後接桃14；出桃廠北門有道路與之相接。

(二)桃11鄉道位於桃廠東側山區後方道路，可與105縣道連接於龜山農會，為桃廠油庫汽柴油對外運輸的通路。

(三)桃14鄉道位亦為桃廠北側山區道路，與桃6鄉道相接於員林坑橋，向東經警察大學而止於公西。

(四)桃17鄉道位於南崁溪西側，在桃園市內稱為同安街，為地區性連絡道路。

(五)桃18鄉道是為莊敬路與台 4 相交於水汴頭附近，其位於桃廠南方，向西至富國社區，北可往蘆竹，南可進入桃園市區。

6.6.3 道路交通量調查

道路容量及服務水準計算過程為各道路服務水準係以路口轉向交通量統計各方向路段之各車種車輛數，換算為小客車當量後除以該道路容量為其V/C值，再比對2001年公路容量手冊建議之服務水準分級表評估道路服務水準，各道路容量推估方式同樣依據2001年公路容量手冊建議之參數值與計算方法推估，分為多車道與雙車道兩種，多車道分向計算，雙車道則雙向合併計算，個別道路容量推估使用參數詳表6.6.3-1及表6.6.3-2。

表6.6.3-1 多車道道路容量推估參數表

道路名稱	台四省道	
路段	桃 18 線~西側門聯絡道	西側門聯絡道~經國路
路寬(m)	20	40
快車道數	2	4
分隔型式	中央標線	中央標線
快車道寬(m)	3.75	3.75
慢車道寬(m)	—	—
f_{w1}	0.97	0.97
f_{w2}	—	—
f_{HV}(快)	0.926	0.926
f_E	0.969	0.969
快車道基本容量(PCU)	2,100	2,100
機慢車道基本容量(PCU)	2,100	2,100
快車道容量(PCU)	3,656	7,311
小計(PCU)	3,656	7,311
道路容量(PCU)	3,700	7,300

表6.6.3-2 雙車道道路容量推估參數表

路段	健行路(雙向)	鹽務路(雙向)	桃六線	西門
路寬(m)	12	9	8	12
快車道數	2（雙向）	2（雙向）	2（雙向）	2（雙向）
分隔型式	中央標線	中央標線	中央標線	中央標線
快車道寬(m)	3.4	3.2	3.5	3.7
慢車道寬(m)	0	0	0	0
f_{w1}	0.93	0.77	0.75	1
f_d	0.94	0.94	1	1
f_{HV}(快)	1.049	0.794	0.648	0.757
快車道基本容量(PCU)	2,900	2,900	2,900	2,900
機慢車道基本容量(PCU)	2,100	2,100	2,100	2,100
快車道容量(PCU)	2,659	1,667	1,409	2,195
小計(PCU)	2,659	1,667	1,409	2,195
道路容量(PCU)	2,700	1,700	1,500	2,200

春日路(台4省道)及台1省道等道路服務水準如表6.6.3-3及表6.6.3-4，根據調查資料顯示，本計畫附近主要道路及高速公路均維持B到C級的良好服務水準，中山高速公路主要產生瓶頸路段是從機場系統交流道到內壢出口附近路段。

表6.6.3-3 基地附近主要道路交通量及服務水準評估表

道路系統	道路名稱	路寬(m)	分隔型式	方向	容量	交通量(PCU)	V/C	服務水準
高速公路	中山高速公路(國 1)	40	中央分隔	雙向	—	117992輛/日	—	—
省道	台 1 省道(復興路)	20	中央標線	東	3000	2,126	0.71	C
				西	3000	1,807	0.60	C
省道	台 4 省道(春日路)	24	中央標線	東	3700	2,045	0.55	C
				西	3700	2,146	0.58	C

資料來源：交通部公路總局「公路平均每日交通量調查統計表」94 年度調查資料，高速公路流量資料摘自交通部台灣區國道高速公路局出版 94 年年報資料。

表6.6.3-4 中山高速公路旅行時間與服務水準評估表

路段					旅行時間（秒）	旅行速率(km/hr)	服務水準
起點（交會路線編號與地點）		迄點（交會路線編號與地點）		長度（m）			
連 62	林口 IC 集散道路入口	縣道 105	林口 IC 文化四路入口	782	34	82.8	C
縣 105	林口 IC 文化四路入口	臺 4	桃園 IC 出口	6071	253	86.4	B
臺 4	桃園 IC 出口	臺 4	桃園 IC 桃園入口	361	15	86.7	B
臺 4	桃園 IC 桃園入口	臺 4	桃園 IC 南崁入口	267	11	87.5	B
臺 4	桃園 IC 南崁入口	國 2	機場系統 IC 出口	2499	108	83.3	C
國 2	機場系統 IC 出口	國 2	機場系統 IC 入口	1255	52	86.9	B
國 2	機場系統 IC 入口	—	中壢服務區出口	1784	86	74.7	D
—	中壢服務區出口	—	中壢服務區入口	555	33	60.5	E
—	中壢服務區入口	縣道 110 甲	內壢 IC 出口	1072	87	44.4	F

資料來源：交通部運輸研究所，「公路車輛行駛時間調查(九十三年)」。

為瞭解桃廠周遭的交通狀況，本計畫選定北門與桃6線路口、南門－鹽務路與健行路交叉口、西門－台4省道路口三站進行道路交通量調查，調查結果見表6.6.3-5，茲就調查結果說明如下：

一、北門與桃6線路口

由交通量調查資料顯示，桃6線屬雙車道道路，全日交通量介於997~1,062PCU之間，道路服務水準屬B級服務水準(請參表6.6.3-5)。

二、鹽務路與健行路口

由交通量調查資料顯示，健行路及鹽務路均屬雙車道道路，健行路全日交通量介於797~2,271PCU之間，道路服務水準屬B級服務水準，鹽務路全日交通量介於1713~1,822PCU之間，道路服務水準則屬C級服務水準(請參表6.6.3-5)。

三、西門與台4省道路口

由交通量調查資料顯示，台4省道屬多車道道路，全日交通量介於24,621~27,940PCU之間，道路服務水準為B級服務水準。西側門聯絡道路屬雙車道道路，全日交通量介於3,531~3,995PCU之間，道路服務水準介於B~C級服務水準(請參表6.6.3-5)。

四、路口延滯

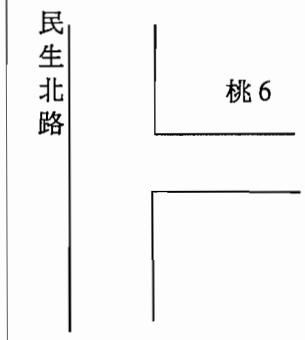
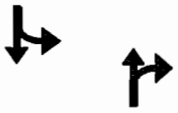
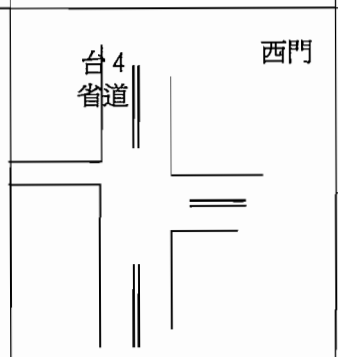
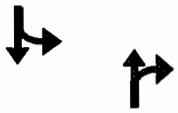
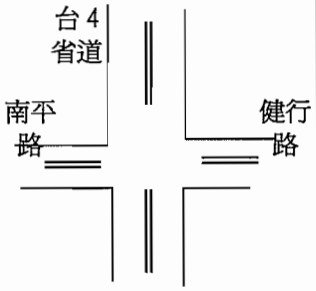
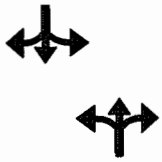
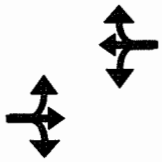
鄰近本計畫之路口包括，各路口號誌時制如表6.6.3-6示，根據本計畫轉向交通量調查結果，將台4省道路型及幾何資料參數輸入Highway Capacity Software 3模擬軟體模擬路口延滯時間與服務水準，路口服務水準計算結果如表6.6.3-7。

表6.6.3-5 本計畫交通量調查資料

路名	路段	路幅(m)	方向	調查日期	全日交通量						道路容量(C)	尖峰小時CU(V)		V/C		服務水準	
					機車	小客車	大客車	特種車	小計	PCU		晨峰	昏峰	晨峰	昏峰	晨峰	昏峰
北門與桃6線路口	桃6線	8	往東	94.06.21(非假日)	321	733	47	3	1,104	997	1,500	228	195	0.15	0.13	B	B
			往西		319	742	48	9	1,118	1,025							
			往東	94.07.25(非假日)	327	752	48	4	1,131	1,024	1,500	228	199	0.15	0.13	B	B
			往西		338	766	50	9	1,163	1,062							
西門-台4省道路口	台4省道(桃18線~西側門聯絡道)	24	往南	94.06.21(非假日)	5,505	9,336	4,433	2,410	21,684	26,519	3,700	1,870	1,619	0.51	0.44	B	B
			往北		5,376	8,916	3,983	2,267	20,542	24,917	3,700	1,823	1,577	0.49	0.46	B	B
			往南	94.07.25(非假日)	6,698	10,109	4,416	2,396	23,619	27,940	3,700	1,948	1,710	0.53	0.46	B	B
			往北		6,848	10,403	4,065	2,251	23,567	27,362	3,700	1,926	1,763	0.52	0.47	B	B
	台4省道(西側門聯絡道~經國路)	40	往南	94.06.21(非假日)	5,405	8,754	3,873	2,360	20,392	24,887	7,300	1,725	1,529	0.24	0.21	A	A
			往北		5,407	8,615	4,050	2,229	20,301	24,621	7,300	1,746	1,606	0.24	0.22	A	A
			往南	94.07.25(非假日)	6,590	9,524	3,854	2,345	22,313	26,294	7,300	1,804	1,624	0.25	0.22	A	A
			往北		6,872	10,120	4,046	2,209	23,247	26,939	7,300	1,842	1,793	0.25	0.25	A	A
	西側門聯絡道	12	往東	94.06.21(非假日)	260	1,289	1,057	72	2,678	3,749	2,200	730	452	0.33	0.21	C	B
			往西		240	1,039	1,090	64	2,433	3531							
			往東	94.07.25(非假日)	273	1,291	1,165	79	2,808	3,995	2,200	728	621	0.33	0.28	C	C
			往西		249	1,053	1,105	66	2,473	3,586							
南門-鹽務路與健行路交叉口	健行路(大有路~鹽務路)	12	往東	94.06.21(非假日)	281	808	14	53	1,156	1,136	2,700	169	181	0.06	0.07	A	A
			往西		366	980	52	50	1,448	1,417							
			往東	94.07.26(非假日)	287	816	17	53	1,173	1,153	2,700	180	202	0.07	0.07	A	A
			往西		372	966	52	45	1,435	1,391							
	健行路(鹽務路~大業路)	12	往東	94.06.21(非假日)	509	1,354	95	155	2,113	2,264	2,700	203	228	0.08	0.08	A	A
			往西		233	530	23	42	828	819							
			往東	94.07.26(非假日)	536	1,357	101	148	2,142	2,271	2,700	236	231	0.09	0.09	A	A
			往西		235	526	24	35	820	797							
	鹽務路	9	往南	94.06.21(非假日)	361	996	110	110	1,577	1,727	1,700	274	314	0.16	0.18	B	B
			往北		305	976	109	154	1,544	1,809							
			往南	94.07.26(非假日)	386	981	112	105	1,584	1,713	1,700	270	276	0.16	0.16	B	B
			往北		320	962	119	154	1,555	1,822							

資料來源：本計畫補充調查結果彙整分析。註：道路容量及服務水準採用交通部運研所出版「2001年台灣地區公路容量手冊」中之規定計算求得。

表6.6.3-6 本計畫鄰近路口號誌時制表

路口名稱	路口型態	時相	綠燈	黃燈	紅燈	週期
民生北路/桃6路口			86	2	32	120
			32	2	86	
台4省道/西門			32	1	107	140
			107	1	32	
台4省道/健行路口			72	3	65	140
			65	3	72	

單位:秒

資料來源:本計畫現場踏勘整理。

表6.6.3-7 本計畫主要進出路口延滯及服務水準評估表

台四省道與西門聯絡道路口	時段	尖峰時間(08:00~09:00)											
	流向	往東			西門聯絡道往西			台4省道往北			台4省道往南		
		左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉
	本研究調查（輛）	—	—	—	109	—	73	—	1075	134	112	1112	—
	路口各方向平均延滯（秒）	—			57.9			64.0			54.6		
	路口服務水準	—			D			E			D		
	總延滯（秒）	59.5											
	服務水準	D											

6.7 文化類

6.7.1 考古遺址

調查區域位桃園市、龜山鄉及蘆竹鄉南崁之交界處，根據考古資料及志書文獻和實地田野調查所得開發史過程，可以區分為史前時代、原住民時代、歷史時代三個階段。

一、史前時代

史前時代為歷史文獻記載以前的時代。本地區有以下數個不同時代或內涵的文化：

(一)先陶文化

台灣地區目前發現最古老的史前文化是舊石器時代晚期文化，在台北地區可能早到距今一萬多年以前。在林口鄉粉寮水尾的紅土台地的斷面上，曾採到先陶時代的石器；另外，在台北市的圓山遺址的大坌坑文化層下層和芝山岩遺址的松山層中亦曾出土打剝石片和尖狀礫石器。這個時候的人類還不會畜牧與農業，大多以採集和漁獵為生，遺址在盆地周緣的坡地或鄰近較高的台地。

(二)新石器時代早期－大坌坑文化

為台灣地區新石器時代最早的史前文化，年代距今約6,000-4,500年之間。主要分布於北海岸地區和台北盆地中北側地區，台北縣八里鄉的大坌坑遺址、台北市士林區的芝山岩遺址和北海岸地區的數個遺址等為其重要遺址。這個時代文化的人以粗繩紋陶及簡單的磨製石斧、石鋤、石鏃等器物為主，其生活方式為漁獵和簡單的根莖類作物栽培。

(三)新石器時代中期－細繩紋陶文化訊塘埔類型

繼大坌坑文化之後出現的新石器時代中期的史前文化，年代在距今約4,500-3,500年之間，分布範圍較大坌坑文化為廣，廣見於台北盆地地區、北海岸和北東海岸，宜蘭亦見有其蹤跡，重要遺址有台北縣的訊塘埔遺址、宜蘭的大竹圍遺址和新近由郭素秋等在台北市植物園遺址所新發現的本文化之厚層堆積。陶器器表部分素面，部分拍印有繩紋；石器較多樣化，以斧鋤、鋤鑿形器為主。

(四)新石器時代中期末－芝山岩文化

此層文化目前主要成層出現於台北市芝山岩遺址，為新石器時代晚期文化，年代約距今3,500-3,300年前後。出現貝塚。陶器以夾砂素面陶

為主，見有相當數量的泥質素面陶，並見有一些繪有黑色彩紋的泥質陶，和帶有繩印紋、條印紋、方格印紋的陶片；石器以安山岩製的斧鋤為大宗，並見有鏃鑿、石鏃、網墜等生活漁獵工具；此外並出土一些骨角器、木器等。

(五)新石器時代晚期－圓山文化

此文化分布範圍相當廣，且文化層堆積較厚，除了台北盆地外，北海岸、北東海岸、北西海岸均可見到其蹤跡，亦為新石器時代晚期文化，年代約在距今3,300~2,200年前後。重要的遺址有台北市圓山遺址、芝山岩遺址、台北縣土地公山、大園鄉的大園尖山、龜山鄉的龜山過溪遺址等。此文化層常出現貝塚、墓葬等，陶器主要為夾砂素面陶，雙把罐、多口罐均為其特色；石器組成多樣，以斧鋤、鏃鑿為最大宗，並見有矛鏃、網墜等，其中有肩石斧、有段石鏃為其重要特徵；此外，亦出土骨角器、木器、稻殼、植物種子等。近年在羅東丸山遺址發掘亦有相當多量的圓山文化要素出現，可知此時的文化接觸和交流有其頻繁性。而近年在桃園縣蘆竹鄉山鼻村6鄰的山鼻子，發現打製石斧、有頸石斧、石鏃及多量打剝石片，並出土少量淺褐色夾砂陶及泥質紅色灰黑胎素面陶等遺物（劉益昌1997a；郭素秋、戴瑞春2002），可能亦屬於這個時期。

(六)新石器時代末期－植物園文化

一般出現於圓山文化層之上，被認為是台灣北部地區新石器時代最後的階段，年代約在距今2,200~1,800年前後。分布範圍亦廣，雖然較圓山文化的分布範圍略小，且文化層堆積亦較圓山文化薄。分布地區主要為台北盆地、北海岸、北西海岸地區，重要遺址有樹林的狗蹄山、潭底遺址，五股的石土地公、西雲岩遺址，台北市的植物園遺址，和大園鄉的大園尖山、龜山鄉的龜山過溪遺址等。陶器主要為泥質陶或泥質夾砂陶，器表常帶有幾何形印紋陶；石器則以斧鋤為大宗，並見有鏃鑿、矛鏃、網墜等。

(七)金屬器時代－十三行文化

十三行文化已進入鐵器時代，分布範圍主要在北海岸、台北盆地中北側地區，重要遺址為八里的十三行遺址等。出現貝塚、柱洞群、火塘、側身屈肢葬，並發現有煉鐵作坊。陶器主要為硬質的幾何形印紋陶，以中小型圓腹圜底罐為主；石器已少，多為石錘、凹石、砥石等無刃道具；並見有多量的青銅器、鐵器、玻璃器等，伴出多量中國近代陶瓷器。

二、原住民時代

根據荷據時期的户口資料、清代文獻及民族學資料，十七世紀初年以來台北盆地南側、桃園台地群居住的原住民族是南島語族(Austronesian)的凱達格蘭族(Ketagalan)、龜崙族(Kulon)，這些族群的聚落在西元1654年荷蘭人記錄中有八里坌人3個社、龜崙社系統(Coullonders)11個社、及南崁等社(中村孝志 1991)。康熙51年（西元1712年）的《重修臺灣府志》將本地區的南崁社、坑仔社、龜崙社、霄裡社通稱為「南崁四社」。其中以龜崙社、南崁社、坑仔社距離調查區域最近或包含在其中（A區屬南崁社，B區屬坑仔社，C區為龜崙社東側部分）。這些原住民族除了少許遷移之外，同時期的漢人人口增加較快，其原因為平埔族與漢人通婚頻繁，另一方面在日治時代，日方極力消除番漢之別，使社民色彩逐漸消失之故（張素玢 1998）。

三、歷史時代

南崁地區的開發以南崁一帶最早，其次為坑仔社，龜崙社居於龜山丘陵，由於位置較封閉，漢人入墾年代較晚。連橫(台灣通史)的記載，西班牙人在西元1626年佔領基隆之後，曾經「南訖竹塹，謀殖民，而神甫輒遭番害乃止」(卷一開闢志)，西元1642年荷蘭人據台之後雖曾開闢貫通海岸的道路，但似無拓墾的行為。

就漢人進入開發的角度而言南崁是調查區域中最早的區域，林口、桃園台地群開發較鄰近的竹塹地區、以及台北盆地均晚。明代末年就有漁民、農民、商賈在此區域活動，這些漢人為移動性人口，往來於大陸與臺灣，此外海盜亦不時出沒。明崇禎元年（1628）西班牙佔領淡水，招來平埔族，漢人傳教撫化，曾南下竹塹，當時西班牙人或許已和南崁地區的平埔族有所接觸，但不曾留下記錄。明永曆15年（1661），鄭成功驅逐荷蘭人，在台灣建立政權，設承天府及天興、萬年二縣，南崁地區屬天興縣。明永曆36年（1682），鄭克塽遣將陳絳手雞籠鎮撫番人，並在南崁地區設柵防守闢有營盤田，為南崁「營盤」地名之由來，由於屯田兵及前來開墾漢人日多，南崁一帶社民逐漸從漢俗改漢姓，與屯田兵通婚，並攜手開墾田園，是為點狀的開墾。但是清政府的政策仍然抵不過漢人移民不斷湧入北台灣的需求，首先入墾台北盆地南側地區的漢人移民是閩籍住民，時在康熙末葉，至今大約有三百多年左右的歷史，到了乾隆年間(西元十八世紀末)大抵開墾完成。桃園及林口台地區則稍晚，始於乾隆年間，至今大約有二百多年左右的歷史。

在南崁地區有被定為三級古蹟的五福宮，即為在康熙末年來自廣東嘉應州的粵人，向社民借地搭草為寮，渡海往來載裝貨物和社民進行交易之地。

四、調查結果

調查區位於桃園煉油廠廠區之內，包括呈東西向的狹長丘稜之瘦稜及其北側的溪谷地形，其中溪谷地形較為平緩且已開發為綜合運動場開發範圍，其餘地區則為坡度較為陡峭的丘陵地形。對本區進行現場的地表調查之結果，發現本區幾乎全為雜林或草皮等植被所覆蓋，透過觀察極少數的暴露地表土層和斜坡的土層斷面，發現本區的地表土質為黃紅褐色砂土，其下則轉為夾雜有大小礫石的厚層黃褐色砂土層。其中除了在地表的土層中可見有零星的現代磚片外，並未發現更早的文化遺留。

6.7.2 歷史古蹟

截至94年內政部網站(http://www.moi.gov.tw/dca/renovation01_05.asp)公告桃園縣歷史古蹟共計10處；桃廠位於桃園縣龜山鄉西北隅，鄰近鄉鎮市之古蹟有壽山巖觀音寺、蘆竹五福宮及桃園市之景福宮及忠烈祠，均列為第三級古蹟，然距離桃廠皆在4公里以外之距離。

表6.7.2-1 桃園縣古蹟一覽表

	古蹟名稱	指定別	公告類別	位置	公告日期
1	李騰芳古宅(李舉人古厝)	二級	宅第	大溪鎮月眉里月眉路 15 號	74.8.19.
2	壽山巖觀音寺	三級	寺廟	龜山鄉嶺頂村西嶺頂 18 號	74.8.19.
3	蓮座山觀音寺	三級	寺廟	大溪鎮康安里下崁 49 號	74.8.19.
4	大溪齋明寺	三級	寺廟	大溪鎮員林里齋明街 153 號	74.8.19.
5	新屋范姜祖堂	三級	祠廟	新屋鄉新生村中正路 110 巷 9 號	74.8.19.
6	桃園景福宮	三級	祠廟	桃園市中和里中正路 208 號	74.8.19.
7	蘆竹五福宮	三級	祠廟	蘆竹鄉五福村 60 號	74.8.19.
8	龍潭聖蹟亭	三級	其他	龍潭鄉凌雲村竹窩子段 20 地號	74.8.19.
9	桃園縣忠烈祠	三級	祠廟	桃園市成功路 200 號	83.2.15.
10	觀音白沙岬燈塔	縣定	燈塔	觀音鄉新坡下 16 號	91.09.02

資料來源：內政部民政司網站 http://www.moi.gov.tw/dca/renovation01_02.asp，94 年 8 月。

6.8 安全性

桃廠為各類油品煉製及儲運廠，此次擬定第三重油加氫脫硫工場及其他相關之設備，為配合國家對空氣品質持續改善之政策，來符合自94年7月起要求全國將燃料油硫含量降至0.5wt%以下，藉以符合日趨嚴格之燃料油硫份品質規範。煉製及儲運設施一旦有災害發生，受害者並不侷限於本身，對附近居民之生命、財產及環境等亦將造成影響，本節將針對計畫中第三重油加氫脫硫新建工場及既有儲運設施，就其安全性加以探討，概分為物質安全資料、安全防護、儲槽型式、消防、工業安全衛生各小節作一說明，作為其環境背景。前述之設計除了依循國內法規外，同時參考美國、日本相關法規，其主要相關法規見表6.8-1。

表6.8-1國內、外消防相關法規

國名	法規
中華民國	勞工安全衛生法 勞工安全衛生法施工細則 勞工安全衛生設施規則 消防法 各類場所消防安全設備設置標準 建築技術規則 其它內政部公佈施行之勞工安全衛生法規
美國	美國國家消防協會(NFPA)所出版之國家消防法規(National Fire Code)共 16 冊 美國石油協會(API)所出版之各種標準 美國聯邦法規 美國工業災害保險公司所出版之有關消防規定
日本	消防法 勞動安全衛生法 石油關係組織等之災害防治法

6.8.1 物質安全資料

桃廠現有之有關物質安全資料如表6.8.1-1所示。

表6.8.1-1桃廠現有物質安全資料表一覽表

1.氫氣	2.天燃氣
3.燃料氣	4.丙烯
5.丙烷	6.液化石油氣
7.異丁烷	8.混合四碳烴
9.2-丁烯	10.92 無鉛汽油
11.95 無鉛汽油	12.98 無鉛汽油
13.SHR 重直餾輕油	14.LSR 輕直餾輕油
15.裂解汽油	16.烷化油
17.重組油	18.異構化油
19.正已烷	20.石油腦
21.煤油	22.航空燃油 Jet A-1
23.航空燃油 JP-8	24.超級柴油
25.普通柴油	26.眞空製氣油
27.LCO 英文版	28.裂解輕循環油
29.燃料油	30.裂解重循環油
31.原油	32.柏油
33.氨	34.硫磺
35.硫化氫	36.二氧化硫
37.一氧化碳	38.二氧化碳
39.氮氣及液氮	40.乙硫醇
41.二異內醇胺	42.1,2-二氯乙烷
43.甲苯	44.甲基第三丁基醚
45.甲醇	46.苯
47.異丙醇	48.脫鹽劑(DS-1)
49.過氧化氫溶液	50.氫氧化鈉溶液
51.硫酸	52.鹽酸
53.四氯乙烯	54.六氟化硫
55.油溶性汽油液體染料	56.中和胺 NA-1
57.脫鹽後中和胺 CN-1	58.腐蝕抑制劑 CI-1
59.造膜劑 CTCC-150	60.腐蝕抑制劑 CTCC-170
61.分散劑 CTCC-180	62.分散劑 CTSC-220
63.漂白水助劑 CTBI-301	64.微生物控制劑 CTBC-401
65.腐蝕抑制劑-CTCC190	66.銅腐蝕抑制劑 CTCC-101
67.銅腐蝕抑制劑 CTCC-100	68.消泡劑-CTBD503
69.去污劑-CTBD502	70.生物分散劑-CTBD501
71.殺菌劑 CTBC404	72.殺菌滅藻劑-CTBC403
73.腐蝕抑制劑-CTCC174	74.腐蝕抑制劑 CTCC-120
75.輕質重組油	76.二甲苯
77.通用溶劑	78.五氧化二釩

資料來源：中油桃園煉油廠

6.8.2 安全防護

桃廠為油品煉製廠，有其危險性，本節將就安全距離的設定、電氣系統之設計、安全預警系統之設計等方面，說明既有廠區設備及未來增建第三重油加氫脫硫工場時於安全防護上之考量，以作為爾後增建工程設計上之依歸。

一、安全距離之設定

依廠區平面配置圖顯示，桃廠工場配置上具有相當高之安全性，重要項目如下：

(一)油槽區與製程區保持相當的安全距離。

(二)廠區內設施與廠界保持相當安全距離。

(三)各重要區域間道路保持規定以上寬度。

表6.8-1為本廠所依據之美國工業災害保險公司(Industrial Risk Insurers)對煉油廠於製程區安全距離之規定。

二、電氣設計之安全防護

根據國際電子技術協會（International Electrotechnical Commission, IEC）之"危害性區域分類(Classication of Hazardous Area)"中，有關工廠電氣區域分類(Electrical Area Classification)的標準為：

Zone 0：連續形成危險狀況或有形成之慮的場所；而其爆炸性氣體之濃度則連續或長時間維持在爆炸下限以上。

Zone 1：在通常狀態下有形成危險狀況之慮的場所，例如在正常操作或由於修理、保養或洩漏而使爆炸性氣體得以逐漸聚積成危濃度之慮的場所。

Zone 2：僅在異常狀態下才會有形成危險狀況之慮的場所；例如平時所處理之危險性物品均封在密閉容器或設備中，但由於容器設備因事故而破損或錯誤操作所發生漏洩形成危險濃度之區域。

依上述區域分類條件下，對增建第三重油加氫脫硫工場可能發生的任何危害狀況，所採取的防護措施可如下說明：

(一)火焰：

任何介於Zone 0及大氣中之開口，須設置滅焰器以達到任何外界火災無法波及Zone 0的目的。

(二)靜電累積：

任何介於Zone 0區域內不能累積靜電，其最大之允許電阻不可超過10^6ohms；因而塑膠置浮器(Displacer or Float)就不能使用。

(三)火花：

所有槽內之固定式金屬物須為防火花(Sparking)型。

(四)電氣安全：

除非特殊情況，沒有任何電氣設備可用於Zone 0，即使為耐壓防火爆(Flameproofing)之電氣設備，也不能於Zone 0使用。

(五)閃電：

所有於Zone 0之金屬部分應接地，且互相連結，以免一旦閃電落雷於間隙產生火花放電，而有誘發氣體爆炸之危險。

除了依前述電氣區域分類而採取相關的防護措施外，各種電氣設備之設計均參考各工業先進國家設計要求及符合各專家團體之規範如下：

中國國家標準(CNS)

NEC of U.S.A. (National Electrial Code of U.S.A.)

NSCP of U.S.A.(National Safety Coucil Publication of U.S.A.)

IEC(International Electrotechnical Commission)

API(American Petroleum Institute)中電器設備區域劃分準則與靜電、閃電、亂電流引起火災之防範和儀器及控制系統裝置手冊等規範。

ASME Sec I & Ⅴ II (American Society of Mechanical Engineers)

ISA(Instrument Society of America)中有關儀錶之法規

SAME(Scientific Apparatus Maker Association)

NFPA中電器規章、電子計算機系統、靜電等法規

IEEE(Institute of Electtrical & Electronic Engineers)

三、安全預警系統

桃廠主要製造程序有蒸餾、媒組、異構化、加氫脫硫、氫氣產生、硫磺回收、裂解烷化，摻配等多方面，其操作方式皆為連續式。桃廠為避免前述幾種程序因意外所造成之損失及減輕其危害性，分別於廠區內各部份（包括製程區、公用區、儲槽區及廠界等）規劃設有三種安全預警系統，茲分述如下：

(一)煉製工場預警系統

本廠各油氣煉製工場遇溫度、液面、壓力發生異常狀況時，除控制室將發出警報聲響外，儀器亦會自動調整，使之恢復正常。若遇油氣、硫化氫、二氧化硫洩漏或發生火警等意外狀況時，自動偵測系統即可發生警報，此時操作人員可在控制室內，按下緊急開關，即能立刻切斷相關設備的運轉，並作進一步處理，如緊急釋放系統壓力，自動消防噴水等以確保設備安全。

(二)廢氣燃燒塔(Flare)作為緊急排放系統

此可供製程異常溫度、壓力下或儲槽儲存條件異常時，為保護設備及廠區安全採取之緊急釋壓(或釋放)，所產生之有害或可燃性氣體經過高溫燃燒後排放於大氣中，以避免直接排放時形成危險場所之虞。

(三)可燃性及有害氣體洩漏偵測警報系統

此包括H_2S、SO_2、NH_3及HC之固定點偵測及手提式不定點偵測。

(四)設置可燃性及有害性物質處理設施

1.急救箱、氧氣救生器...等。

2.通風

3.除毒：備有硫化氫、二氧化硫、汽油精等中毒之急救程序。

4.個人防護用具：安全帽、安全鞋、防毒面罩。

5.於工場內適當地點裝置有緊急淋浴及洗眼設備。

警報系統(Alarm System)預知製造程序異常情況；並使用於供電、供水、蒸氣及空氣等公用設施之警報。

例如火警自動警報設備有：

1.火警探測器包括定溫型、差動型、偵煙型就其使用場所之差異而有所區別：

2.手動報警設備－火警受信機

3.緊急廣播設備

4.緊急電源

以供應停電時緊急處理所需之電源

其它安全保護系統，包括安全閥、釋壓閥、破裂盤（Rupture Disk）。

5.煉油廠維護附近居民安全預警系統

煉油廠遇有緊急突發事件發生時，為能迅速通知附近居民疏散，桃廠即設有居民疏散預警系統，由安全管制中心擬定通報內容，經專線電話直通預警系統前端設備、啓動蜂鳴器，將訊號送至各警報點。

6.整廠安全預警及指揮系統

為使工廠人員及設備在最安全的狀況下操作，並讓鄰近居民生活在一個遇有狀況隨時可得知的環境裡，桃廠設有一套完整的整廠安全預警及指揮系統，在工廠各重要據點裝設偵測器、監視器及氣象塔，以蒐集火災、噪音及有害氣體外洩等異常資訊，並連線至安全管制中心，再經由電腦快速處理，將災變範圍、化學雲流向等訊息以動態顯示在電腦螢幕上，並發出警報信號。如此值勤主管即能掌握先機，一方面連絡控制室值班人員採取必要的安全措施，另一方面將事故告知附近居民，以釋眾疑。

6.8.3 儲槽型式

一般油槽依其儲存條件共可分為五種型式，即：

一、常溫常壓下之液體儲槽（常壓儲槽）

二、常溫高壓下液化氣體（壓力儲槽）

三、低溫高壓下液化氣體（冷凍壓力儲槽或半冷凍儲槽）

四、低溫高壓下液化氣體（全冷凍儲槽）

五、高壓下氣體

桃廠目前儲槽型式可分為常壓儲槽及壓力儲槽二部份。常壓儲槽一般設計為槽內壓力小於1psig，最常見者有錐頂式儲槽（Cylindrical Fixed Tanks with Coned Roof）及浮頂式儲槽（Floating Roof Tanks）兩種。浮頂式儲槽除防止蒸發之液體損失，且可減少在液面上空間形成爆炸性混合氣體之慮，故對於易蒸發成氣體之液體儲存方面，其火災預防上較錐頂式儲槽為佳。錐頂式儲槽均設置通氣孔（Vent pipe），以供於裝卸過程中所生成空氣之通路，以及因氣溫變化致使槽內空氣膨脹、收縮時可以用於解除槽內壓力之異常，以外亦可使用PV閥(Pressure/Vacuum Valve)或防護通氣孔(Conservation Vent)以減少排氣損失，使用泵浦裝卸可燃性及液化易燃性氣體（Liquefied Flammable Gases）時，可自通氣孔排出含有可燃性蒸氣之空氣，以預防儲槽內之可燃性蒸氣濃度達爆炸範圍內。

通常用於儲存液化石油氣的儲槽為壓力儲槽，壓力儲槽又可分為球形儲槽

(Horton Sphere)及水平式圓錐形儲槽(Horizontal Cylindrical Pressure Vessel)，前者的儲存量比後者大，且其熱逸散較少及基礎構造也較單純，為防止槽內壓力過高包括不正常操作狀況及火災爆炸時需設置釋壓閥(Pressure Relief Valve)，釋壓閥使用操作情形簡述如下：

一、操作性釋壓

不正常操作狀況用的釋壓閥，其設計乃針對可處理之可能發生的最嚴重事件，此狀況最常見者為超注(Over Filling)，此外亦包括儲存物因太陽輻射熱所致溫度過高等情形。

二、火災性釋壓

火災爆炸狀況用之釋壓閥，其設計乃針對可處理狀況所產生之蒸氣；此裝置之功能類似常壓儲槽之緊急通氣孔。

三、組合性釋壓

此乃單一釋壓閥可用以處理火災性釋壓及操作性釋壓兩種情形。

另外儲槽於電氣區域危險性分類及其防護方式均引用6.8.2安全防護一節中之電氣設計安全防護。

桃廠現有儲槽由桃園煉油廠廠區平面佈置圖可發現油槽區分佈於製程區邊緣而圍繞在製程區四周，主要可分為A油槽區－中間產物，B油槽區，F油槽區－LPG槽區，N油槽區，K油槽區、L-LPG槽區及T油槽區等，表6.8.1-1為桃廠內現有儲槽基本資料。

6.8.4 消防

桃園煉油廠之消防設計主要依據美國國家消防協會之消防法典、日本消防法規及我國相關消防法令辦理。以下就主要設備項目簡述如下：

一、消防水系統

消防蓄水量共計49,000公噸，可供廠區最大單一火警六小時以上之供水量。

消防水管線採環狀配置方式(LOOP SYSTEM)，管徑從10吋至20吋，系統壓力7kg/cm^{2}及12 kg/cm^2。

目前廠區計有消防栓445支。消防栓之連接法蘭為6吋管線，本體附有4吋採水口一個，2 1/2吋出水口二個專供消防車及工場區員工滅火用。每隔40～50公尺裝設一支消防栓，並在五公尺以內裝置消防器材箱一個。

目前廠區計有消防水砲(高壓噴槍)109台。水砲進水管徑為4吋，出水量每分種500～700加侖，操作壓力5～7kg/cm^2，每隔30公尺裝置一台環繞工場區。

工場區之氣體壓縮機房、反應器、熱油泵及其他有洩漏油氣即自燃之設備均裝設自動水霧或自動撒水系統作為撲滅初期火災。

廠區設有三座消防泵房共計主泵9台，持壓泵4台。主泵每分種額定出水量為2,500加侖，持壓泵每分鐘出水量70加侖。

二、固定式泡沫滅火系統

使用對象為油槽區。

系統內所用之泡沫藥劑為水層膜泡沫及氟蛋白泡沫，部份系統為酒精型泡沫。

系統內之泡沫混合液，水層膜泡沫液及氟蛋白泡沫液均為水97%，泡沫原液為3%，酒精型泡沫混合液為泡沫原液6%，水為94%。

操作方式分為機械壓力平衡式及水平薄膜壓力平衡式兩種。

目前廠區計有泡沫站六座，貯存泡沫原液共16,000加侖。

三、自動海龍(1310)滅火系統

使用對象為控制室、電腦室、電氣設備場所等。

系統噴射藥劑方式分為全區域噴射及局部區域噴射兩種。

為配合環保政策，桃廠自民國83年1月以後即不再設計海龍滅火系統，改為其他系統替代之。

四、消防車

桃廠目前計有消防車九輛分別為：1.水箱車一輛，2.水箱照明車一輛，3.泡沫泵浦車一輛，4.乾粉、泡沫兩用車二輛，5.多功能化學車一輛，6.曲折式雲梯車二輛泡沫原液車一輛。

五、滅火器(車)

目前廠區配置有輪架式乾粉車110台手提式乾粉滅火器1,050具懸吊式及手提式海龍(1211)滅火器115具。

6.8.5 工業安全衛生

除前述各部節有關油槽等的設備設計、消防系統等之安全措施外，桃廠及未來增建之第三重油加氫脫硫工場將同時為促進勞工健康及防止職業災害發生，建立良好作業環境及安全衛生條件，本節就工作場所衛生設施，作業環境測定，個人防護具作一說明，並於施工及營運階段，確實依勞動安全衛生法之規定辦理勞工安全組織人員管理和設立工業安全衛生規章等事項。各項要點簡述如下：

一、工作場所安全衛生設施

桃廠現有及本計畫採用全自動監控系統，工作人員除須定期現場查勘外，可在控制室內，進行監視及操作。控制室內保持適當之溫度、濕度，並備有不斷電系統，一但外供電源中斷，該電源會自動接上，以維持正常運轉。室內設有煙、火偵測系統及消防系統，可防患異常火災。為提早並迅速偵知現場油氣、有害氣體洩漏及火警，本廠設有有害氣體、可燃性氣體、漏油及火警偵測系統。

二、作業環境測定

為防止設備故障造成油氣、有害物漏洩，影響勞工健康，依法規規定本廠訂有勞工作業環境測定及監督計畫，並備有工業安全衛生檢測儀器定期派員測定，如有異常立刻處理改善，以提供良好工作環境。

三、個人防護具

為保護在各種作業環境中的工作人員，減輕受害程度，除每位工作人員分發工作服、安全帽、安全鞋外，在各單位依工作性質配置有氧氣呼吸器、空氣面罩、防毒口罩、防火衣等，以供隨時使用。

四、勞工安全衛生組織、人員設置及運作

勞工安全衛生組織系統圖及勞工安全衛生委員會如圖6.8.5-1及6.8.5-2所示，其運作亦按法規規定辦理。

五、勞工安全衛生管理規章

桃廠勞工安全衛生工作守則暨規章均分發人手一冊，並經報省勞工處北區勞工檢查所核備（八十四年二月十一日、八四北檢一字第1039號）。

其他諸如自動檢查計畫，承攬管理制度，均訂於廠內工業安全衛生規章中，以符合國內相關法規之規定。另如於建廠完成前需完成之危險性工作場所審查、檢查及製程危害評估工作，均將於爾後工程期間陸續完成。

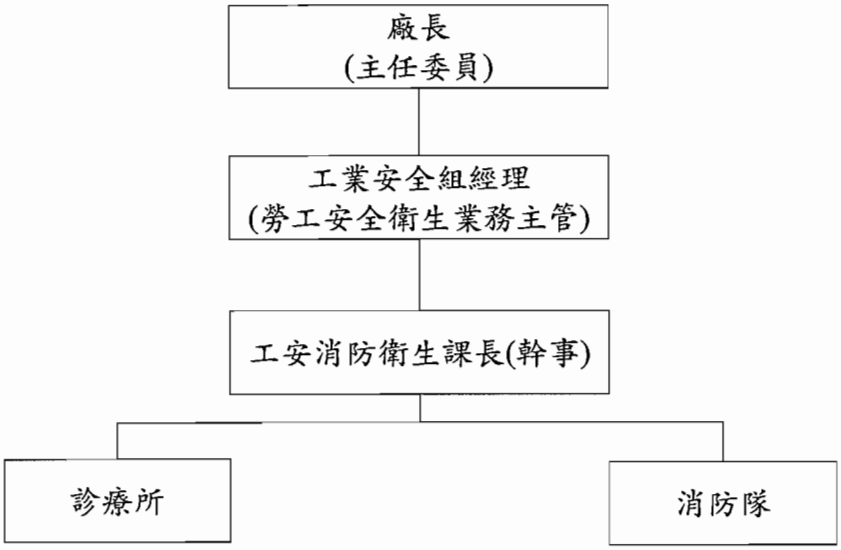
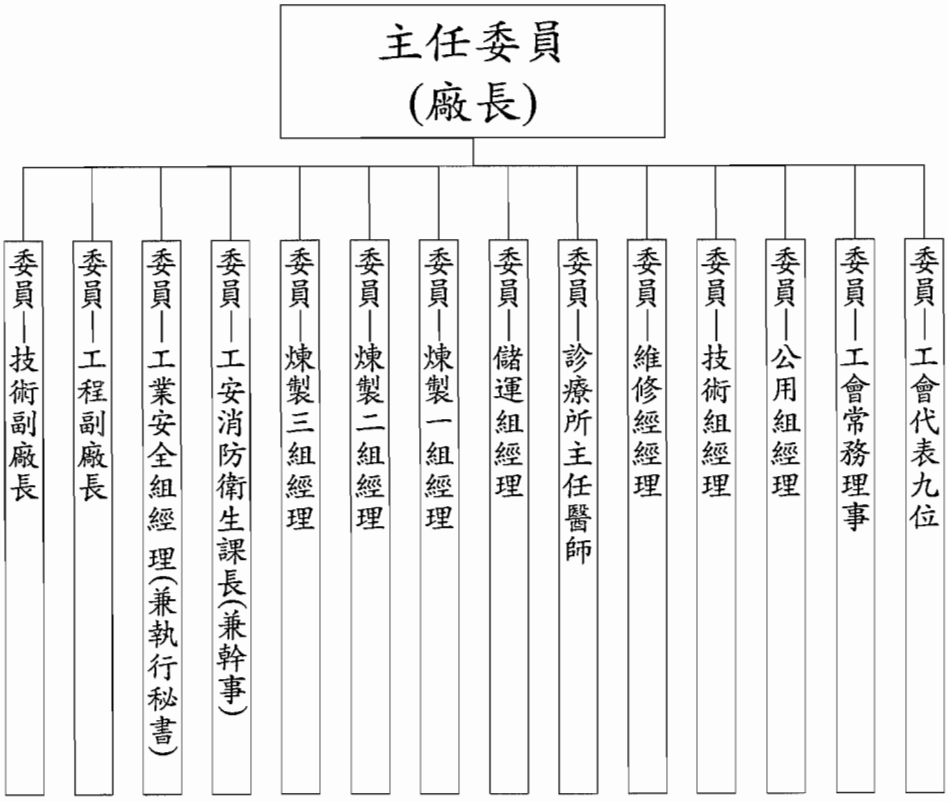


圖6.8.5-1 桃廠勞工安全衛生組織系統圖



資料來源：中油桃園煉油廠

圖6.8.5-2 桃廠勞工安全衛生委員會

第　七　章

預測開發行為可能引起之環境影響

第七章 預測開發行為可能引起之環境影響

本章將針對本開發計畫開發行為可能引起之環境影響進行預測，包括物化環境、生態環境、景觀遊憩、社會經濟、文化環境及工業安全等六大項，並分為施工階段及營運階段加以預測，分述如下：

7.1 物化環境

為充分提供臺灣北部油料，桃園煉油廠於65年設立，另為配合政府環保政策，提高國民生活品質，於民國69年起即陸續投資興建製氣油脫硫工場及第一重油脫硫工場，生產低硫燃料油，又分別於民國79年完成第二重油脫硫工場及80年6月完成航空燃油3RDS工場，另為因應國內油品需求日益增加及空氣品質之提升，於82年起陸續興建異構化、第二蒸餾、第二柴油加氫脫硫、第二媒組等工場，並於84年7月全部完成，且為因應新設工場所產生之廢水處理需要，並重新建造處理量達14,000公噸/日之廢水工場一座，並已於86年正式開始運轉，同時為能充份供應市場汽油需要及提高競爭力，並開始規劃設計重油裂解工場，並於民國91年完成，因此本廠各項油品品質除不斷提升外，更可有效減少環境污染。

針對既有舊設備運轉部分，桃園煉油廠均持續對轄下各工場針對能源、設備使用效能及污染排放進行監控，若效能下降即檢討原因並加以改善或汰舊換新，如第一蒸餾工場加熱爐更新及第一鍋爐煙囪增設排煙脫硫設備等工程，藉以改善既有設備之運轉效能。若舊設備之運轉效能難以改善，桃園煉油廠將遵照委員指示加以汰舊換新，如舊有之第一氫氣及第一硫磺工場均已停工或甚拆除。

既有1RDS、2RDS與本計畫3RDS工場產能、二氧化碳、用水、廢棄物、空氣排放量比較如表7.1-1，換算單位產能各用量負荷如表7.1-2，由單位產能而言本計畫3RDS工場較為省水，CO_2部分則與既有1RDS與2RDS無氫氣工場類似，其他項目則互有高低。

本計畫開發時可能影響的物化環境包括下列七項：

- 地形、地質及土壤
- 水文及水質
- 空氣品質
- 噪音
- 振動
- 廢棄物
- 工業安全

此七種之影響預測將於下列章節中以定性或定量方式加以評估。

表 7.1-1 RDS 工場產能、用水量、污染量比較

		1RDS(既有)	2RDS(既有)	3RDS(本計畫)		
產能(桶/年)		3 萬	1.5 萬	7 萬		
CO_2 排放量(公噸/年)		41,167	10,547	304,596		
用水量(公噸/日)		250	80	8,000		
廢棄物產生量		1100 公噸/年	400 公噸/年	觸媒功能	觸媒種類	用量(1～3 年)
				重油 HDS	MZC-	2,990 m^3
				L.S.R/ HDS	TK-250	4.12 公噸
				吸收 H2S	HTZ-3	219 公噸
				預轉化(裂解)	RKNGR	30 公噸
				預轉化(重組)	RKNR	12.2 公噸
				重組反應	RKS-1	34.13 公噸
				CO 轉化	SK-201	15.69 公噸
				CO 轉化	SK-12	47.06 公噸
				Claus 觸媒	CR-4-8	50.6 公噸
				還原觸媒	C-534	36.63 m^3
空氣污染物排放量(kg/hr)	TSP	0.06	0.32	0.787		
	SOx	4.57	0.46	22.17		
	NOx	2.86	9.05	36.74		
	CO	23.31	15.73	1.41		

表 7.1-2 單位產能 CO_2、耗水、污染物產生量

單位產生量	1RDS	2RDS	3RDS
公噸 CO_2/萬桶	13,722.33	7,031.33	43,513.71
公噸用水/萬桶	83.33	53.33	1,142.85
公噸廢棄物/萬桶	366.67	266.67	-
公噸 TSP/萬桶	0.02	0.21	0.11
公噸 SO_x/萬桶	1.52	0.31	3.17
公噸 NO_x/萬桶	0.95	6.03	5.25
公噸 CO/萬桶	7.77	10.49	0.20

7.1.1 地形、地質及土壤

一、施工階段

(一)地形地貌

本計畫位於桃園縣龜山鄉桃園煉油廠內，第三重油加氫脫硫工場為原油槽預定地(目前作為綜合運動場)故基地地表大致平坦，四號鍋爐為舊維修大樓拆除之空地與#2超純水處理裝置現址，地質為卵礫石層，施工期間邊坡穩定、沖蝕及沉陷等問題對本基地將無明顯影響，僅地表整地基礎開挖、機具運作及材料堆放等措施，將造成原有地形地貌受到變化，然僅限於場址及鄰近區域影響亦不大。

(二)地質

本基地無斷層或褶皺、剪裂破碎帶等地質問題存在，基地節理面不發達，主要不連續面以層面為主。本基地岩層為卵礫石層、砂岩及泥岩，以泥岩抗侵蝕力較差，而局部砂岩及泥岩N值較低，其承載力較差。本基地位在較平坦之坡頂，惟仍需挖填整坡以供儲水槽使用，需注意開挖填土區之上下邊坡保護，選擇適當基礎型式及使基礎座落於合適承載層，並加強坡頂排水及保護，避免侵蝕崩塌向基地擴展。另基地聯絡儲水槽間之道路開發範圍，亦需注意道路開挖邊坡保護，避免侵蝕及礫石層、砂岩及泥岩界面出露所造成滑動問題。以基地地質狀況而言，本基地開發無明顯嚴重地質問題。

(三)土壤

施工期間會對土壤造成影響之主要來源為整地工程與基樁工程兩項。整地工程會將地表約15公分之土壤移除進行夯實，以達到設計所需之地表坡降，如此將會改變現地原有土壤之物理特性。另於基樁工程施工時，將選擇污染性較少工法，不使用基樁鑽掘液及固定液等施工藥液，因此對土壤化性之影響應屬輕微。

(四)取棄土

因本開發場址現為原油槽預定地(目前作為綜合運動場)，地形起伏不大，將來各工場配置將配合地形採階梯式，以產生最少剩餘土石方為規劃原則，經過計算後大約會產生8.5萬立方公尺剩餘土石方，將由桃廠第二土石方資源堆置處理場(舊靶場山坳)自行處置。土石方處理完成可作為3RDS承商施工期間，材料堆置及設備預製暫時開發範圍，以及將來工場營運時換熱器清洗場或維修場等用途。

(四)沖蝕

整地工程中因開挖作業，於暴雨時將造成土壤沖蝕，增加地表逕流水中固體物的含量。由於計畫場址將規劃妥善施工階段臨時水土保持設施，且本基地坡度緩地勢平坦，應無山坡地沖刷問題，暴雨時之沖蝕程度應屬輕微。施工階段工地設置之水土保持設施如沈砂池去除其懸浮固體物後，對承受水體之影響應不大。

(五)地震及斷層

本計畫位於地震乙區，基地附近依地質鑽探報告，本基地並無破碎帶或斷層通過。南崁斷層為最接近本基地之活動斷層，由中央地質調查所最新調查結果研判南崁斷層應不存在，其對基地影響應甚微，但由於台灣為地震活躍地區，台灣其它地區發生地震仍可能對基地造成影響。而基地中的岩層由膠結疏鬆之卵礫石層、砂岩及泥岩所組成，岩層裸露時易受侵蝕作用，開發時加強坡面的保護，以植生護坡、地表截水及擋土工等構築方式進行，避免侵蝕加劇、崩塌及崩塌範圍擴大。未來本開發計畫細部設計將依「建築物耐震設計規範及解說(1999)」規定，本基地屬地震乙區，將採用最大地表加速度0.23 g之設計地震參數加以分析，以做好防震設計。另相關基礎及結構設計將委託結構及基礎工程專家技師審訂。

二、營運階段

本開發計畫開始營運後，將增加三座工場(第三重加氫脫硫工場、氫氣工場及硫磺工場)，第三重油加氫脫硫工場由於基地位在山凹地形，兩側有山坡地勢阻擋，如由西門方向往基地方向鳥瞰，由於原廠區眾多類似高度之煙囪阻擋，且距離超過1公里以上，並無法察覺景觀變化；若由高速公路往東南方向鳥瞰，由於受到基地西側山坡地阻隔，應無法察覺景觀變化，因此第三重油加氫脫硫工場開發計畫營運對桃園煉油廠及四周地形影響輕微。

7.1.2 水文及水質

一、施工階段

(一)地表水

本期間廢水之主要來源有：

1.工作人員生活廢水

施工期間尖峰施工人員不超過360人(本計畫第三重油加氫脫硫工場

200人及四號鍋爐160人)，以每人每天生活污水50公升計算，產生的生活污水不超過18 m^3/day。主要的污染成份為有機物及懸浮固體物。由於水量不大且其中廁所廢水可經既有之化糞池處理後併同其餘廢水收集至桃廠之廢水工場處理，故對承受水體之影響輕微。

2.整地工程之土壤沖蝕

整地工程中因開挖作業，於暴雨時將造成土壤沖蝕，增加地表逕流水中固體物的含量。由於本計畫開發預計採用分期分區方式開發，每次開發範圍將以不超過4公頃為原則，配合妥善之水土保持設施，雖為山坡地開發，但因坡度地勢起伏不大，故無山坡地沖刷問題，暴雨時之沖蝕程度應屬輕微。於工地設置截水溝及沈砂池等水土保持設施去除其懸浮固體物後，再排入桃廠北溝(北溝已設有多處消能池，兼有沈砂作用)，最後匯入至南崁溪，預期對承受水體之影響不大。

3.施工機具及運輸車輛之清洗廢水

由於大部份的施工機具可長駐工地無需經常清洗，僅運輸車輛於進出工地時需清洗輪胎以免將砂土等污物帶出工地污染路面，故清洗廢水量不多，其主要污染成份為懸浮固體物，將經過沈砂池處理後再流入承受水體，預期對其影響輕微。

4.廢棄之油料

施工機具或運輸車輛於維修、保養時，所產生之柴油、機油、潤滑油等油料將以專用容器收集後送至廢油工場處理，避免影響承受水體。

5.混凝土工程之廢泥水

結構體進行混凝土工程時，可能於攪拌、澆灌時因溢漏或廢棄而產生廢泥水，其水質特性為含有高濃度之固體物及較高的pH值，將引入沈砂池後送入廢水工場處理。

綜合上述，於施工期間所產生之廢水量及污染量並不大，可藉由良好的施工管理、工地沈砂池的設置及妥善的收集送至桃廠之廢水工場處理至符合放流標準後排放，對承受水體之影響應屬輕微。

桃廠目前南溝、北溝皆只作為本廠及附近區域山系雨水收集排水之用。為符合工場開發開發範圍之需，番子窩排水幹線(北溝)於3RDS工場區段需截彎取直，改道後之北溝仍將維持其原功能排放雨、洪水，將不會搭排污水。

(二)地下水

施工期間的用水由桃廠之供水工場提供（水源由石門水庫直接引用），並不抽開發範圍下水，且無大規模之地下工程，故對地下水位之影響輕微，而整地工程及基樁施設之地層壓密將使地層之空隙及孔隙率變小，造成滲透係數及流速變小，惟係局部小範圍的改變，影響應屬輕微。

水質方面可能的影響主要為整地開挖時，污染物如施工機具洩漏或廢棄之油料等隨地表逕流滲入地下水中。由於並無深開挖，故可藉由良好之施工管理及妥善之廢水收集其影響應屬輕微。

二、營運階段

(一)地面水

第三重油加氫脫硫設備排放廢水約為2,000 m^3/day(pH值為5.8~8.6)，四號鍋爐排放廢水約400 m^3/day，桃廠廢水處理能力為每天14,000 m^3/day，目前處理量約8,500 m^3/day，其處理能力足以處理本計畫所排放之廢水水量。目前廢水工場水處理設備分為兩套，每套設計處理量各為7,000 m^3/day，總廢水設計處理容量為14,000 m^3/day，以兩套處理單元並聯操作，除傳統之油水分離、溶解空氣浮除外，並以活性污泥法進行生物處理，最後以砂濾過濾，目前處理量約8,500m^3/day，設計進流水水質及處理後放流水質限值如表7.1.2-1，處理流程如圖7.1.2-1。

表 7.1.2-1 桃廠廢水工場設計進流水及放流水水質限值

項目	pH	BOD_5	COD	SS	Oil	水溫	酚	氨氮	NO_3-N	Cd
進流水	5～10	450	900	250	350	40～50	5	-	-	-
放流水限值	6～9	-	≦100	≦30	≦10	<35	≦1	≦10	≦50	<0.03

單位：除 pH 無單位，水溫為℃外，其餘均為 mg/L

資料來源：中油桃園煉油廠，廢水工場操作維護手冊。

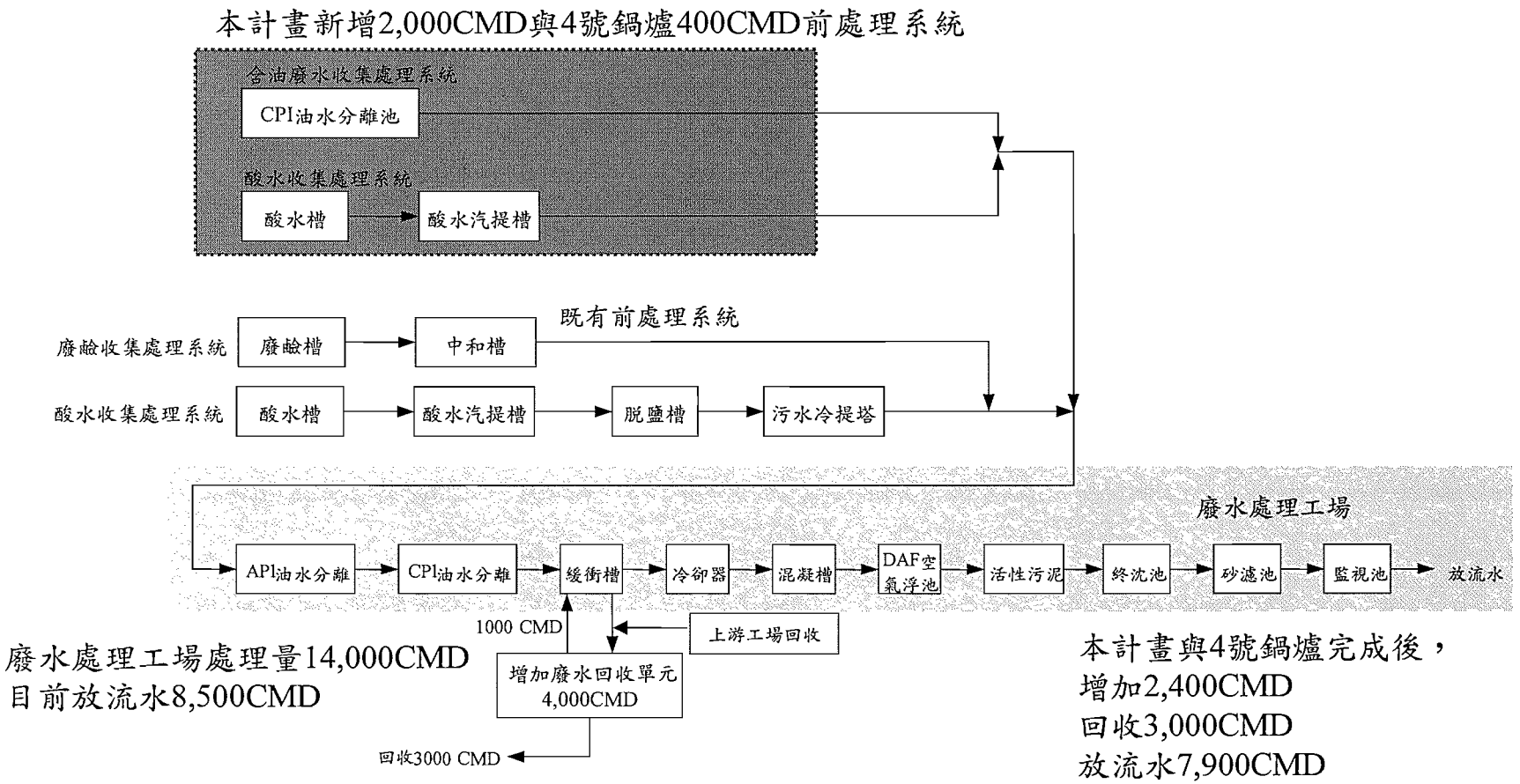


圖7.1.2-1 本計畫廢水工場流程圖

本計畫工場之廢水先經前處理後再排入廢水工場處理。將設置之前處理設施包括有：

1.含油廢水收集處理系統

計畫工場產生之含油廢水先收集至區域性之油水分離池，去除大部份油料以減輕下游廢水工場之負荷。

2.酸水收集處理系統

於作業過程中所產生之酸水先收集至酸水槽後送至酸水汽堤塔以去除廢水中之H_2S及NH_3，再以化學氧化法處理去除HSCN及酚使其污染量分別降至250 ppm（以BOD_5表示）及5 ppm以下，再送至廢水工場。其處理水流程如下：

酸水→酸水槽→酸水汽提塔→化學氧化→廢水工場。

處理後進入廢水工場之限值如表7.1.2-2，將比廢水工場之設計進流水質為低。本計畫工場產生之廢水，經由上述之前處理系統及廢水工場處理後，其放流水水質將能符合放流水標準(表7.1.2-2)。

表 7.1.2-2 第三重油加氫脫硫工場廢水經前處理後排入廢水工場之限值及放流水質

項目	pH	BOD_5	COD	SS	酚	Oil
排入廢水工場限值	6～9	250	500	200	5	100
放流水標準	6～9	-	100	30	1	10

單位：除 pH 無單位外，其餘均為 mg/l
資料來源：中油桃園煉油廠

當不考慮放流水中之污染物質在進入南崁溪前流經排水溝渠之衰減作用，並將其他相關條件假定為常數時簡化地以稀釋混合公式：

$$C=\frac{C_1Q_1+C_2Q_2}{Q_1+Q_2}$$

其中　C　：污染物排入承受水體後的濃度

C_1　：放流水中之污染物濃度

Q_1　：放流水水量

C_2　：承受水體之水質濃度

C_2 ：承受水體之水質濃度

Q_2 ：承受水體之水量

計算本計畫完成後新增放流水2,400 m^3/day中主要污染物質(COD，Oil，SS及酚)排入南崁溪後對南崁溪水質之影響如表7.1.2-3所示。結果顯示排放水量對南崁溪流量之增量為0.51%，影響應屬輕微；COD、Oil及SS對南崁溪之增量影響在0.008～0.196 mg/l間，增加之百分比均在1%以下，影響應屬輕微。而酚之增量為0.0042 mg/l，增量之百分比約為48.23%，對南崁溪水質之影響仍屬可接受範圍。

本廠廢水處理流程包括油水分離、溶解空氣浮除、活性污泥法進行生物處理，最後以砂濾過濾後放流，93～94年放流水質檢測結果氨氮排放濃度大部分都在40mg/l以下，而承受水體南崁溪屬於丙類河川水體，非灌溉使用，本計畫調查河川水質氨氮濃度介於0.12～9.21mg/l，大部分都在8mg/l以上，以稀釋公式計算，本計畫所增加之廢水量排入南崁溪氨氮濃度會由8mg/l增加為8.16mg/l，以河川水體使用目的考慮，桃廠放流水應不至於改變承受水體，對生物生存之安全性相關性低。

未來第三重油加氫脫硫等工場於99年正式運轉後每日僅增加2,000 CMD廢水量(若加上四號鍋爐則為2400CMD)，依桃廠現有類似工場處理經驗該原廢水性質穩定易處理，經API/CPI前處理後併入現有廢水處理場處理即可，現有廢水工場目前每日廢水處理量約8500CMD，設計處理量為14,000 CMD，足以收納本開發案後廢水排放量。

由於水資源短缺日益嚴重，水資源分配不均，已造成枯水期時間越來越難以掌握，廢水工場廢水回收有急迫性與必要性。因此擬規劃於上游工場及廢水工場各執行1,500 CMD之廢水回收使用，總計並達3,000 CMD之廢水回收使用，可替代工業用水量兼收廢水放流水排放減量效益及可增加目前廢水處理場之處理能力。

執行進度則為於97年完成1,500 CMD 廢水回收使用，98年再完成1,500 CMD 廢水回收使用，並達3,000 CMD之廢水回收使用量，故進入廢水工場處理之廢水及放流水之水量亦可減少3,000CMD，其放流水氨氮排放量則可大幅降低約35.3%(以目前廢水處理量 8,500 CMD計)。

空氣預熱器等清洗排放廢水，本項為不定期排放之廢水，僅於設備維修時產生，其量不多，將予以收集後由廢水工場處理。

表 7.1.2-3 第三重油加氫脫硫工場放流水對南崁溪水質之影響

項目	南崁溪水質水量[2]	3RDS 工場+NO4 汽電共生放流水水質水量[3]	排放後南崁溪水質水量	對南崁溪水質水量	
				增量	增量百分比
流量[1](m^3/day)	466,560	2,400	468,960	2,400	0.51%
COD (mg/l)	61.617	100	61.813	0.196	0.32%
Oil (mg/l)	3.550	10	3.583	0.033	0.93%
SS (mg/l)	28.350	30	28.358	0.008	0.03%
酚 (mg/l)	0.0105	1	0.0156	0.0051	48.23%

註：1.南崁溪流量採最小年平均流量 5.40 m^3/sec。
2.南崁溪水質採高速公路橋之調查平均值。
3.放流水水質採用廢水工場設計之放流水水質限質。

(二)用水

桃廠目前工業用水量約需19,000(正常)~22,000 CMD(最大)，如表5.3.4-1，供應量20,000 ~22,000 CMD；目前本廠工業用水供應水源，為配合本廠原水供水穩定度及未來本廠擴建新工場工業用水增加需求，已於95年興建完成乙條桃園大圳至桃園煉油廠間之直徑800 mmΦ(32吋)新原水鑄鐵管線(約12.5公里長) 及增設泵站，最大輸水量可達40,000 CMD，可滿足桃廠未來工場擴建需求。增加用水量申請於民國89年2月初已徵得經濟部水資源局同意40,000 CMD調度最大需水量之合約(詳附錄十三)。未來配合擴建投資計畫工業用水需求增加如下：四號鍋爐機組裝置(預計民國97年底完工)工業用水量最大約需1600 CMD，裂解汽油脫硫工場(預計民國98年完工)工業用水量最大約需400 CMD ，第三重油加氫脫硫工場(預計民國99年完工) 工業用水量最大約需8,000 CMD，三項未來投資計畫擴建案，工業用水量最大約需共約需10,000 CMD，加上目前本廠工業用水量約20,000 CMD，故未來桃廠工業用水量共約需30,000 CMD(表5.3.4-2)。惟若逢枯旱石門水庫水位達下限，北水局依原核定水權量(20,000 CMD)打折供應，則無法滿足桃廠用水未來工場擴建最大需求量，屆時桃廠相關應變措施如下：

1.上游工場及廢水工場各執行1,500 CMD之廢水回收使用，總計並達3,000 CMD之廢水回收使用。

2.煉製工場配合非灌期停爐歲修節省用水量及各工場最大用量需錯開。

3.煉製工場提高用水回用率及相關節水措施。

4.逐年編列預算增建蓄水槽。

5.評估研究於沙崙地區設置海水淡化設備作為桃廠第二原水水源之可行性，以供應桃廠原水及沙崙地區原油槽試水用。

執行上述配合措施以應付枯水期及或石門水庫水位達下限，水權量打折供應之非常時期。

(三)地下水

1.水文

營運時之用水來自桃廠之供水工場，不抽開發範圍下水，故對地下水位無影響。

2.水質

對地下水質影響方面，因本計畫無地下油品貯槽設置，且工場內各油品輸送管線皆為明管設計，不埋入地下，加以計畫場址之地表皆將以混凝土鋪面及新設二口地下水監測井，故當油品意外滲漏或洩漏發生時，可及早發現立即處理，污染地下水之可能性不大，其影響應屬輕微。

7.1.3 溫室氣體及空氣品質

本計畫對於環境空氣品質之影響主要為施工階段之逸散性揚塵及營運階段第三重油加氫脫硫工場、硫磺工場及氫氣工場排放之廢氣，製程中所排放之二氧化碳對於溫室氣體效應影響。以下分別就溫室氣體、施工階段、營運階段與逸散性氣體、惡臭推估其污染物排放量及預測對環境之影響。

一、溫室氣體

(一)我國排放總量

二氧化碳(CO_2)為無色、無味、無臭、活性極低且對人體、生物並無直接明顯危害的氣體，在自然界中只要是含碳化合物經氧化作用(如生物呼吸、燃燒等)皆會產生，亦是植物進行光合作用的重要原料之一。因此，過去從未認為CO_2是空氣污染物，而在環境影響評估的範圍中，亦甚少納入評估。但是隨著全球氣候暖化情況日益嚴重，科學界在致力尋找氣候變遷的影響因子中發現，造成溫室效應現象的主因是導源於全球溫室氣體大幅增加之故，而CO_2為主要元凶之一，其貢獻度據部份研究顯示可能超過50%。大氣中CO_2的增量主要是來自於全球工業化，帶動各項文明快速發展所伴隨的能源耗用增加之故，尤其是含碳化石燃料，如原油、煤、天然氣等。

由於溫室效應、臭氧層破壞及酸雨問題，世界上153國國家代表於1992年6月在巴西里約熱內盧舉行的地球高峰會議中為了地球永續發展、限制溫室氣體成長、減緩氣候變化速度等，共同簽署「氣候變化綱要公約」，對溫室氣體減量策略進行管制與規範，此公約於1994年正式生效，1995年3月於柏林舉行第一次締約國會議，1996年7月於日內瓦舉行第二次締約國會議，在1997年於日本京都召開的聯合國氣候化綱要公約第三次締約國大會中所通過的「京都議定書」，明訂針對六種溫室氣體進行削減，包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亞氮(N_2O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)及六氟化硫(SF_6)；2003年俄羅斯國會下議院22日投票通過認可「京都議定書」，使得這項攸關減緩全球溫室效應的國際協定得以在2004年2月生效。

依據我國「聯合國氣候變化綱要公約-國家通訊」第二章說明我國各種溫室氣體排放量轉換成二氧化碳當量千公噸(CO_2 equivalent Gg)，各種溫室氣體歷年的排放量如表7.1.3-1所示，排放趨勢則如圖7.1.3-1所示。

表 7.1.3-1 我國 1990~2000 年各種溫室氣體排放量（不含 LUCF 吸收 CO_2）

單位：CO_2 equivalent Gg

	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	總計
1990	132516.25	13928.67	13999.60				160444.52
1991	140968.32	15116.43	14886.20				170970.95
1992	151272.04	17575.32	14827.30	702.00			184376.66
1993	164235.44	18821.88	15190.00	1638.00			199885.32
1994	173336.51	20043.87	15543.40	1521.00			210444.78
1995	179410.03	17995.95	15500.00	1755.00			214660.98
1996	189556.52	18292.68	15927.80	2808.00			226585.00
1997	203435.67	19193.58	14064.70	3276.00			239969.95
1998	216086.44	19312.44	13649.30	17442.00	536.00	61.38	267087.56
1999	218131.70	20160.21	13528.40	16726.00	1310.00	98.91	269955.22
2000	238935.97	12499.20	11739.70	5612.00	2721.00	114.37	271622.24

資料來源：全球環境變遷工作小組，「聯合國氣候變化綱要公約-國家通訊」，民國 91 年 7 月。

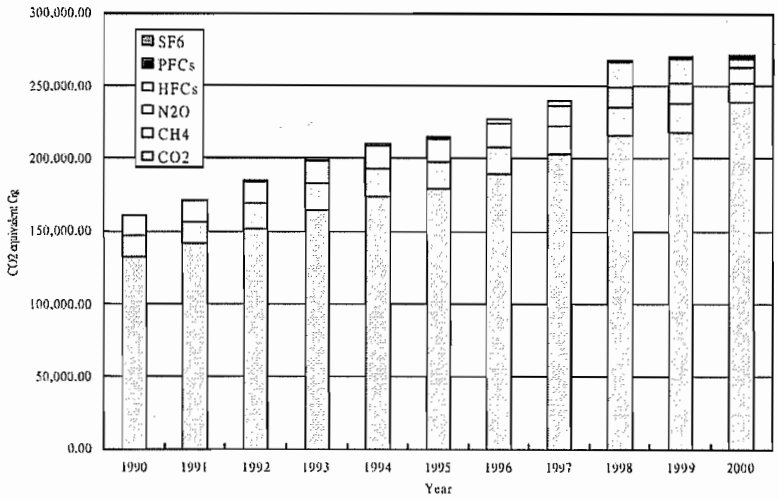


圖 7.1.3-1 我國 1990~2000 年各溫室氣體排放趨勢圖（不含 LUCF 吸收 CO_2）

我國自1992年起統計HFCs排放量，至1998 年起加入PFCs及SF_6。若不計LUCF(Land Use and Change and Forestry，土地使用變化及林業)吸收CO_2 量，我國總溫室氣體排放量，自1990年起呈現上升的趨勢，至2000年達271.6百萬公噸，其中CO_2 佔大部分達238.9百萬公噸，約所有排放量的88.0%，其次是CH_4，佔4.6%，再其次是N_2O，佔4.3%。

若依部門分類，各部門總溫室氣體排放量如表7.1.3-2所示，歷年排放趨勢如圖7.1.3-2所示。不計LUCF 吸收CO_2 量，我國2000 年各部門總溫室氣體排放量能源部門佔大部分，約所有排放量的85.8%，其次是工業製程部門，佔6.5%，再其次是農業部門，佔4.5%。我國之溫室氣體排放以二氧化碳為最大宗，二氧化碳之排放源又以能源部門燃料燃燒為最主要來源，顯示我國未來溫室氣體減量工作仍應以節約能源及推展再生能源為首要工作。

森林及土地使用部門為吸收CO_2 之部門，由於我國森林面積並無明顯變動趨勢，森林部門之CO_2 吸收量亦呈現穩定趨勢。我國甲烷排放以廢棄物掩埋場為最大來源，隨著我國廢棄物逐漸改以焚化為主要處理方式，甲烷排放量未來將逐漸降低。氧化亞氮之排放主要來自農業部門，隨著我國農業生產持續萎縮，氧化亞氮之排放量預期亦將逐漸降低。由於我國半導體工業近年來快速成長，氫氟碳化物(HFCs)、全氟化物(PFCs)及六氟化硫(SF_6)之排放量也隨之快速成長，此類物質溫暖化潛勢甚高(約為CO_2 之數百倍至數萬倍)，半導體工業之溫室氣體排放問題應值得重視。

表 7.1.3-2 我國 1990~2000 年各部門溫室氣體排放量（不含 LUCF 吸收 CO_2）

單位：CO_2 equivalent Gg

	能源	工業製程	農業	廢棄物	Total
1990	123108.11	11734.92	15398.25	10203.03	160444.52
1991	132724.91	10666.01	16387.37	11191.61	170970.95
1992	140630.58	13921.11	16189.27	13635.49	184376.66
1993	151683.07	16924.09	16497.38	14779.52	199885.32
1994	161577.35	16186.72	16783.23	15897.27	210444.78
1995	168244.34	16088.52	16728.98	13598.93	214660.98
1996	178506.50	17148.69	17124.71	13801.95	226585.00
1997	191938.99	18438.68	14865.80	14726.48	239969.95
1998	206911.60	31201.40	14194.21	14780.14	267087.56
1999	210318.40	30051.61	14107.50	15477.50	269955.22
2000	232947.26	17741.88	12196.02	8737.08	271622.24

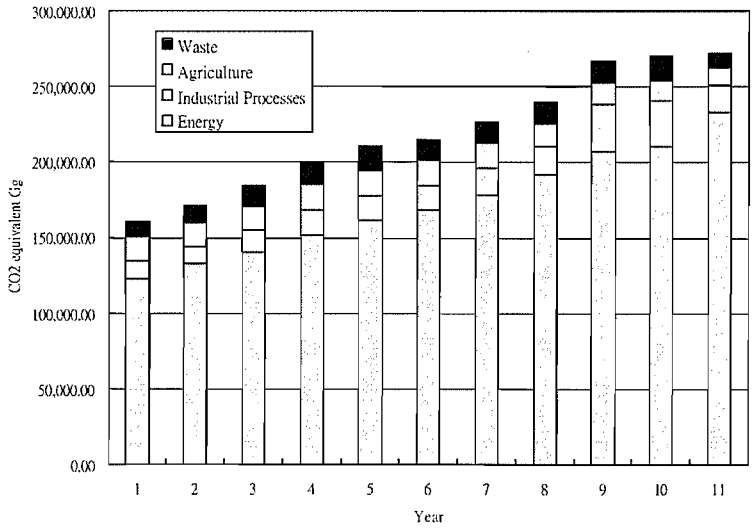


圖 7.1.3-2 我國 1990~2000 年各部門溫室氣體排放趨勢圖（不含 LUCF 吸收 CO_2）

(二)本計畫

本計畫將使用低碳燃料氣及液化石油氣為燃料，一般而言燃料所產生之二氧化碳以燃煤最高，其次是燃油，再其次是燃氣，其比例大約為燃煤：燃油：燃氣＝1：0.73：0.46，3RDS計畫已屬於二氧化碳產生率最低之潔淨生產方式。以桃廠溫室氣體盤查結果推估本計畫CO_2排放量彙整如表7.1.3-3，其中第三重油加氫脫硫工場產生97,421公噸/年，氫氣工場產生169,204公噸/年，硫磺工場產生13,673公噸/年，廢氣燃燒塔產生24,298公噸/年，本計畫合計CO_2產生304,596公噸/年。

桃園煉油廠94年度溫室氣體排放量總計2,038,623公噸/年(表7.1.3-4)，占2000年全國總量0.75%，以公用組617,187公噸/年為最高(30.3%)，其次為煉一組609,842噸/年為次高(29.9%)。

(三)溫室氣體減量

隨著「京都議定書」於2005年2月正式生效，溫室氣體減量已成為全球關注焦點，中油公司身為國內首大油品供應商、天然氣唯一的供應者，對環保工作一向列為優先考量，為因應溫室氣體減量，將會朝提昇能源效率與減廢兩方面著手；由於這是長期的工作，必須以溫室氣體排放量盤查工作為基礎，來累積整體減量的績效。至於新建工場則以採用最佳能源效率的製程設備來規劃，資源做最有效之運用，創造國家的最大效益。

進行溫室氣體減量工作須建立各部門溫室氣體排放清冊，按溫室氣體種類與排放源，分析各項可行措施之減量空間及潛力，設定各部門減量目標與時程，依計畫執行減量措施並於每季環保業務委員會議中追蹤執行情形。中油公司面對全球溫室氣體減量之環保議題，早已積極投入下列工作：

1.進行溫室氣體盤查並完成報告書

91年委請工研院環安中心辦理「溫室氣體減量技術推廣與輔導」計畫，由石化事業部林園廠參與試辦產業溫室氣體盤查輔導，為公司在這個領域上率先建立典範。之後再委請「財團法人中技社綠色技術發展中心」進行的產業輔導計劃，經由各單位同仁共同努力，於94年5月底如期完成各單位及全公司之93年全年之溫室氣體盤查報告書。依據聯合國IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)之規範，溫室氣體盤查報告書係建立一個公開、透明、客觀、每年統計一次之產業溫室氣體盤查清冊，紀錄本公司之溫室氣體基線排放量，並建立積極可行之溫室氣體減量計畫，展現中油公司基於企業的社會責任，將維護地球生態、保護本土環境列為努力的目標。

表 7.1.3-3 本計畫溫室氣體產量

項目	CO_2 量 (kg/hr)	CO_2 量 (公噸/年)	以 94 年盤查量為基準增加比例
第三重油加氫脫硫工場單元(1)	12,301	97,421	4.78%
氫氣單元(2)	21,364	169,204	8.30%
硫磺單元(3)	1,726	13,673	0.67%
廢氣燃燒塔(4)	3,068	24,298	1.19%
四號鍋爐(*)	57,562	455,889	22.36%
合計(1+2+3+4)(本計畫不含四號鍋爐)	38,459	304,596	14.94%
合計(1+2+3+4+*)全廠總量(原計畫)	96,021	760,485	37.30%
94 年桃廠盤查量(5)	257,402	2,038,623	-

表 7.1.3-4 桃園煉油廠 94 年溫室氣體排放量盤查結果

部門	個別溫室氣體年排放 CO_2 當量(噸/年)						各排放源年總排放 CO_2 當量 公噸/年	百分比 %
	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6		
煉一組	608,783	132	927	0	0	0	609,842	29.9%
煉二組	483,939	20	149	0	0	0	484,108	23.7%
煉三組	115,116	33	266	0	0	0	115,415	5.7%
公用組	612,904	544	3,739	0	0	0	617,187	30.3%
儲運組	4,474	22	196	0	0	0	4,692	0.2%
維修組	0	0	0	2,161	0	0	2,161	0.1%
技術組	5	0	0	0	0	0	5	0.0%
行政組	5,280	38	220	0	0	0	5,538	0.3%
安環組	2	88	0	24,383	0	0	24,473	1.2%
外購電力	168,529	64	6,609	0	0	0	175,202	8.6%
合計	1,999,032	941	12,106	26,544	0	0	2,038,623	100%

資料來源：中油公司桃園煉油廠，「中油公司煉製事業部桃園煉油廠溫室氣體盤查報告書」基準年：94 年，95 年 7 月

2.中油公司溫室氣體減量的成效

(1)本公司溫室氣體排放量盤查93年為11,466,824噸，94年為11,498,271噸。

(2)本公司84至93年節能減廢執行成效，合計約為4,105,553噸CO_2當量，分述如後：

A.高雄廠累計減少CO_2排放量2,538,062噸。

B.大林廠累計減少CO_2排放量539,618噸。

C.桃園廠累計減少CO_2排放量763,579噸。

D.林園廠累計減少CO_2排放量264,294噸。

3.94年減量計畫共計20項，原訂減量目標為150,495噸，實際完成估計可減量165,718噸，達成率110%。

4.持續積極推動95年30項CO_2減量計畫，預計可減量418,649噸，於每季環保業務委員會議追蹤檢討，並請本公司煉研所協助各廠設計相關耗能設備Energy Efficiency追蹤表格，進行各項設備能源使用效率分析與改善；加強推動主要生產工場單位能耗指標管控，以有效掌控並維持節能之成效。

5.中油公司未來溫室氣體減量計畫：持續進行溫室氣體減量工作：透過使用低碳燃料、節約能源、設備效率提昇、減廢等方法，至98年時二氧化碳排放減量計畫目標達1,000,000噸。相關具體作法包括：

(1)提昇設備效能：去除瓶頸提高煉製效率，採用高效率或省電機械設備。

(2)節約能源：積極規劃製程上中下游整合，能源有效使用，以及廢熱之回收再利用

(3)減廢：工廠排放之廢氣回收使用，及廢水、廢棄物回收再利用。例如：加油站的油氣回收槍及油庫灌裝區的油氣回收設備每年可回收汽油達3,200公秉以上，等於減少同樣數量的揮發性有機物逸散，不但提昇空氣品質，亦可降低成本。

(4)使用低碳燃料，擴大天然氣使用：中油公司長期以來即為國內天然氣的唯一供應廠商，未來面對CO_2排放減量的壓力，低碳之潔淨能源—天然氣將有進一步推廣使用的必要，本公司除了工場已率先使用，另配合能源政策，有必要確保穩定供應，並加強宣導使用。

桃廠溫室氣體減量計畫策略擬定如下：以桃園煉油廠製程而言，使用燃料燃燒(鍋爐及加熱爐等)為主要之二氧化碳產生來源，然依據相關文獻記載，目前世界先進國家其工業部份之CO_2減量策略主要包括節約能源、能源使用效率提昇、新能源開發、製程改變、產業轉型及二氧化碳管末處理技術(直接處理、分離收集)。其中由於新能源開發、製程改變及產業轉型等方式，皆非本廠能力所及，而就二氧化碳管末處理技術而言，主要為以化學或物理反應改變二氧化碳之結構或經收集後直接埋入海洋或地下等方式處理，然以目前技術成熟度以及需投入之巨額費用考量，其於執行面實存在極大之困難，因此世界先進國家目前亦大多傾向於提昇能源使用效率、節約能源、及改善發電結構，並利用較有效率的方法如汽電共生，或使用較乾淨(含碳數較少)的能源如天然氣等方式減少二氧化碳之產生。

因此本廠未來二氧化碳減量主要策略主要為：節約能源、使用低碳燃料、設備效率提昇、工業減廢

1.節約能源(能源效率提昇)

鍋爐、加熱爐使用燃料燃燒等為最主要之二氧化碳產生來源，而其燃料之使用目的即主要為達成物料加熱之目的，故若以加強人員操作及硬體設備之操作調整、製程改善、效率管理及完整之維護等方式，使得設備熱效率提高時，則可以較少之熱量達成相同之目的，因此燃料之使用即可有效減少，亦即達成能源效率提昇而使得二氧化碳之產生量隨之減少。

2.使用低碳燃料

依相關文件顯示，相同熱值之氣體燃料(低碳燃料)其二氧化碳排放比率較液體燃料低約30%，而鍋爐及加熱爐若能提高燃料氣之使用比例，則其二氧化碳之排放量則可有效減少。

3.設備效率提昇

桃廠93年以前就設備效率提昇而減少之溫室氣體減量成果包括: (1)節約能源計劃成果 + (2)APH回收煙道氣廢熱 + (3)回收Flare可燃廢氣共計減少CO_2排放量共計為: 763,579噸(占94年CO_2排放量之37.5%)。

4.工業減廢

本廠為了減少工廠廢棄物與污染物質之排放，於78年至今持續執行環保改善，並長期執行減廢節能措施，近六年來減廢成效如表7.1.3-5所示。

表 7.1.3-5 桃廠近六年來減廢成效統計表

項目	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	小計
節水量（Ton/yr）	120,450	35,136	-18,250*	-993,895*	1,686,300	987,102	1,816,843
廢水回收量(Ton/yr)	102,200	38,430	35,040	83,950	106,580	105,042	471,242
廢氣回收量(Ton/yr)	-	2,980	2,331	2,960	2,099	599	9,969

註:*90 年、91 年原水目標量為 16,000 噸/天,92 年修正目標值為 22,487 噸/天。

5.桃廠溫室氣體減量計畫

桃廠依主要CO_2產生部門擬定初步減量計畫(短期減量方案:94年)及中長期減量計畫(95-98年)，並持續進行，以達有效減少CO_2排放目的，相關減量計畫如表7.1.3-6～表7.1.3-7所示。

表 7.1.3-6 桃廠溫室氣體 94 年減量成果

工作內容	減量目標	CO_2 減量累計公噸	累計%	CO_2 減量目標(公噸/年)
1.第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善減少燃料使用量	燃油: 880KL/年	3,113	119.04%	2,615
2.氫氣工場 E-2215 更新計劃	燃油: 85KL/年	266	105.14%	253
3.RFCC 工場蒸汽減量計劃	蒸汽用量:56,850 噸 10,874KL 燃油當量	28,939	89.56%	32,312
4.加強改善新工場 RFCC、烷化工場操作控制	12,000KL/年燃料油用量	40,379	113.23%	35,660
總計		72,697	102.62%	70,840

表 7.1.3-7 桃廠 94 至 99 年溫室氣體減量預估統計

	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	合計
溫室氣體減量(公噸)	76,402	40,896	55,306	55,306	64,806	64806	357,522
占 93 年 CO_2 排放量之百分比	3.6%	1.9%	2.6%	2.6%	3.1%	3.1%	16.9%

桃廠自87年起就積極地進行節約能源與減廢工作，至93年止共減量約763,579公噸CO_2排放量，94年度CO_2排放量減量為76,402公噸，且桃廠對現有工廠訂有降低CO_2排放挑戰性目標，透過使用低碳燃料、節約能源、設備效率提昇、減廢等方法，預計95～99年中長期溫室氣體減量共為281,120公噸，加上短期94年減量成果，94～99年共可減少CO_2排放量達357,522公噸/年。

桃園廠相關CO_2排放量計算係以94年為基準年計算，並以99年為本計畫完成時間為依據，而桃園廠94-99年間若未推行相關CO_2減量計畫時，其99年全廠CO_2排放總為94年盤查量(5)+本計畫增加(1+2+3+4)+ 四號鍋爐量，其排放CO_2總量預估為2,799,108公噸/年，但桃園廠自94年至99年確實推動CO_2排放量減量計畫，透過使用低碳燃料、節約能源、設備效率提昇、減廢等方法，預計94～99年共預估可減少CO_2排放量達357,522公噸/年，故以本計畫CO_2排放量304,596公噸/年，及四號鍋爐CO_2排放量455,889公噸/年，增量與減量抵減後，預計99年全廠CO_2總量比94年增加402,963公噸/年，並為2,441,586公噸/年，但若以87～99年減量計畫減少CO_2約1,121,101公噸/年估計，預估99年比94年每年減少360,616公噸/年，詳細說明如表7.1.3-8。

為減少環境污染及開發新能源，中油公司配合政府政策並已投入大量之人力及物力於如生質柴油及酒精汽油等研究，目前並已於使用於機動車輛上進行測試，惟礙於相關技術及燃料來源等條件尚未充足之前題下，目前尚無法進行商業應用，惟待相關問題克服後，中油公司則將逐步推廣至各煉油及石化廠使用。

未來能源與氣候變遷既是一個世界觀點的議題，也是一個全球化過程中愈趨重要的議題。中油公司將會配合政府政策，推動各種生質能源以及替代能源之發展，齊心協力為我們居住的世界貢獻一份心力。

表 7.1.3-8 本計畫及四號鍋爐溫室氣體評估

項目	CO_2 量 (kg/hr)	CO_2 量 (公噸/年)
第三重油加氫脫硫工場產生(1)	12,301	97,421
氫氣單元(2)	21,364	169,204
硫磺單元(3)	1,726	13,673
廢氣燃燒塔產生(4)	3,068	24,298
四號鍋爐(*)	57,562	455,889
合計(1+2+3+4)(本計畫不含四號鍋爐)	38,459	304,596
合計(1+2+3+4+*)全廠總量(原計畫)	96,021	760,485
94 年桃廠盤查量(5)	257,402	2,038,623
87-93 年溫室氣體減量成果(6)	96,411	763,579
桃廠 94 年溫室氣體減量成果(7)	9,647	76,402
桃廠 95-99 年溫室氣體減量方案(8)	35,495	281,120
合計(9)=(6+7+8)	141,553	1,121,101
99 年桃廠減量後淨增量(10)=本計畫增加(1+2+3+4)-減量方案(9)	-103,094	-816,505
99 年全廠總量(11)=94 年盤查量(5)+本計畫增加(1+2+3+4)+ 四號鍋爐(*)	319,533	2,799,108
99 年全廠總量(11)=94 年盤查量(5)+本計畫增加(1+2+3+4)+ 四號鍋爐(*)-94 減量(7)-95 至 99 年減量(8)	308,281	2,441,586

二、施工階段

(一)施工工程逸散粉塵

根據環保署委託章裕民教授執行之「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防治措施評估」之土木施工揚塵推估，即排放量=排放係數×活動強度×控制因子，其中整地工程之粒狀污染物排放係數(以粒徑小於30μm之微粒為主)約0.355公斤/平方公尺/月。活動強度以第三重油加氫脫硫工場開發範圍約為22公頃，採分期整地方式，假設每次整地面積不超過4公頃，以每月施工25日，每日工作8小時，推估其粒狀污染物之排放量為1.5217 g/s。另外考慮四號鍋爐開發範圍約0.24公頃，假設全部一起整地，以每月施工25日，每日工作8小時，推估其粒狀污染物之排放量為0.02456 g/s。

依據台北科技大學章裕民教授接受環保署委託專案研究計畫「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防治措施評估」(民國85年6月)第六章之「污染防治措施效能評估」(P6-18頁)中針對灑水措施所得到粉塵逸散防治減量為50%，一般有效灑水每日至少兩次完全灑水。故本計畫採用灑水之防制措施情況下可減量50%成為0.7608 g/s及0.0123 g/s，此粒狀染物之排放量將與下列施工機具排放量合併予以評估。

(二)施工機具排放廢氣

假設基地整地期間之施工機具組合為挖土機4部、推土機4部、卡車4部、混凝土拌合機2部，參考美國環保署AP-42資料對施工機具排放廢氣之推估值(如表7.1.3-9)，估算施工機具操作所排放之廢氣量約為懸浮微粒0.5729 g/s、硫氧化物0.3637 g/s、氮氧化物1.023 g/s、一氧化碳2.3404 g/s。

結合施工面與機具排放量推估，以粒狀污染物之排放量為最大，故選擇環保署認可模式ISCST3，評估本工程整地施工階段在採用灑水之防制措施情況下，對附近環境總懸浮微粒增量進行模擬。採用桃園農工TSP24小時平均140 $\mu g/m^3$及年幾何平均87.98 $\mu g/m^3$為背景值，施工階段TSP模擬加成濃度如表7.1.3-10、圖7.1.3-3及圖7.1.3-4，結果顯示最大影響範圍侷限在基地附近，與背景濃度加成後最大24小時平均值為156.525 $\mu g/m^3$，最大年平均值為93.226 $\mu g/m^3$，施工階段將採用灑水降低粒狀污染物減輕其影響，對於附近敏感點懷恩(汴洲里)社區及會稽國小因與基地距離較遠，增量皆非常輕微。

表 7.1.3-9 各類柴油施工機具空氣污染物排放率

施工機具	空氣污染物排放量(公克/小時)			
	一氧化碳	氮氧化物	硫氧化物	粒狀污染物
挖土機	568.19	174.07	124.96	184.00
推土機	816.81	188.92	34.76	75.00
平路機	68.46	32.44	8.58	27.70
剷裝機	259.58	171.64	18.15	77.90
傾卸卡車	816.81	188.92	45.32	116.00
灑水車	816.81	188.92	45.32	116.00
空氣壓縮機	306.37	76.73	14.23	63.20
雜項	306.37	767.30	64.70	63.20

註：1.依環保署 86 年 6 月 2 日公告，「自民國 87 年 7 月 1 日起含硫量 0.05%以上之柴油為易致空氣污染之物質，應予管制使用販賣。」由於 U.S.EPA,AP-42 排放係數彙編(1985)係以含硫量 2.2%為推估基準，本計畫於模擬中予以適當修正。

註:2.依 U.S.EPA 之量測報告，柴油排氣中 NO/NOX 之比率約為 0.73～0.93(是引擎營運程度而定)，本計畫保守假設施工機具引擎均處於營運狀態。

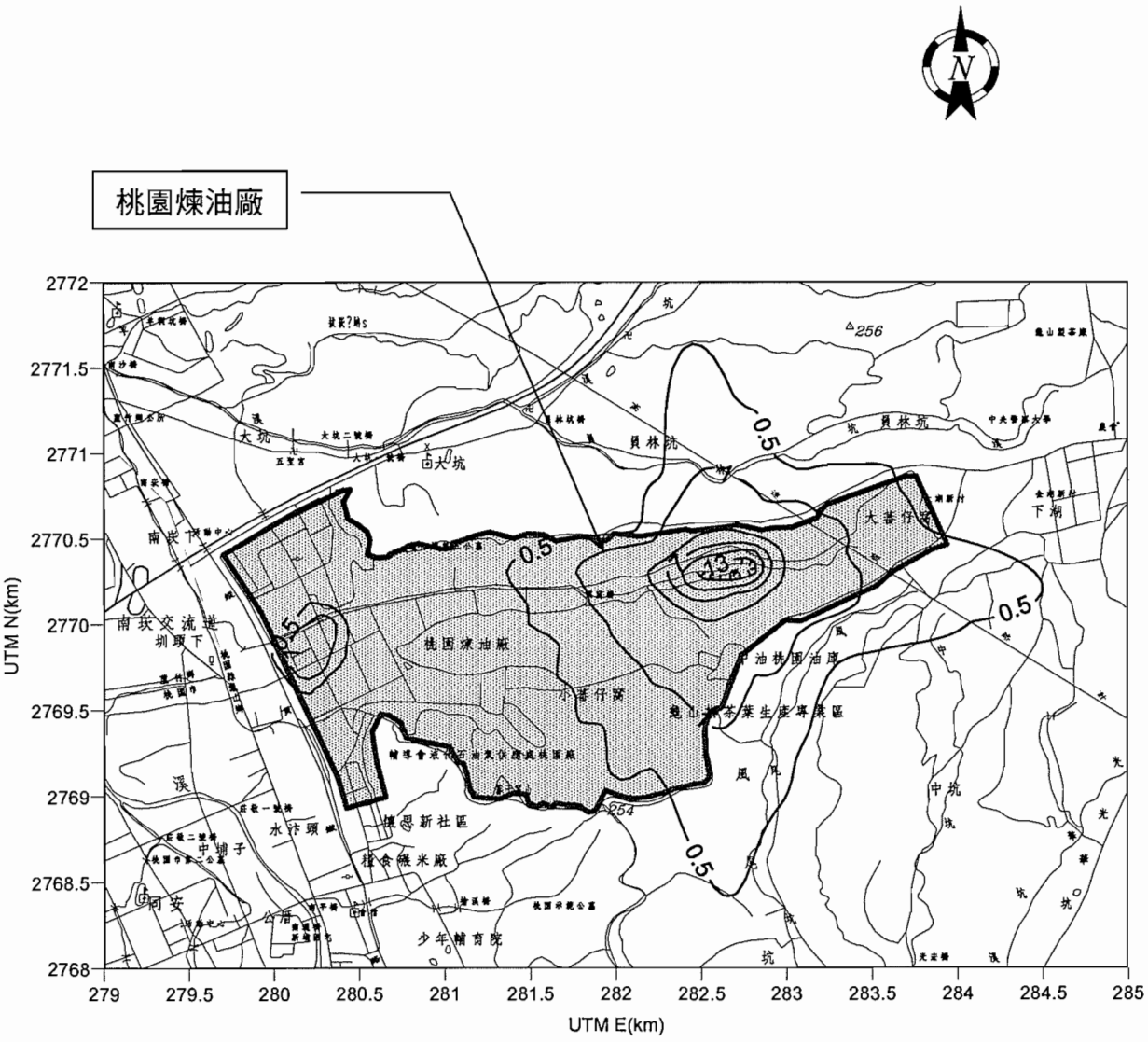
表 7.1.3-10 施工階段 TSP 之 ISC3 模擬結果

	模擬時段	模擬最大值(位置)	背景濃度	加成濃度	法規標準
最大值 ($\mu g/m^3$)	24 小時平均	16.525 (282700,2770300)	140	156.525	250
	年平均	5.246 (282600,2770300)	87.98	93.226	130 (年幾何平均)
懷恩(汴洲里)社區 ($\mu g/m^3$)	24 小時平均	0.215	140	140.215	250
	年平均	0.027	87.98	88.007	130 (年幾何平均)
會稽國小 ($\mu g/m^3$)	24 小時平均	0.191	140	140.191	250
	年平均	0.026	87.98	88.006	130 (年幾何平均)

註：背景值為環保局桃園農工測站 93 監測值。

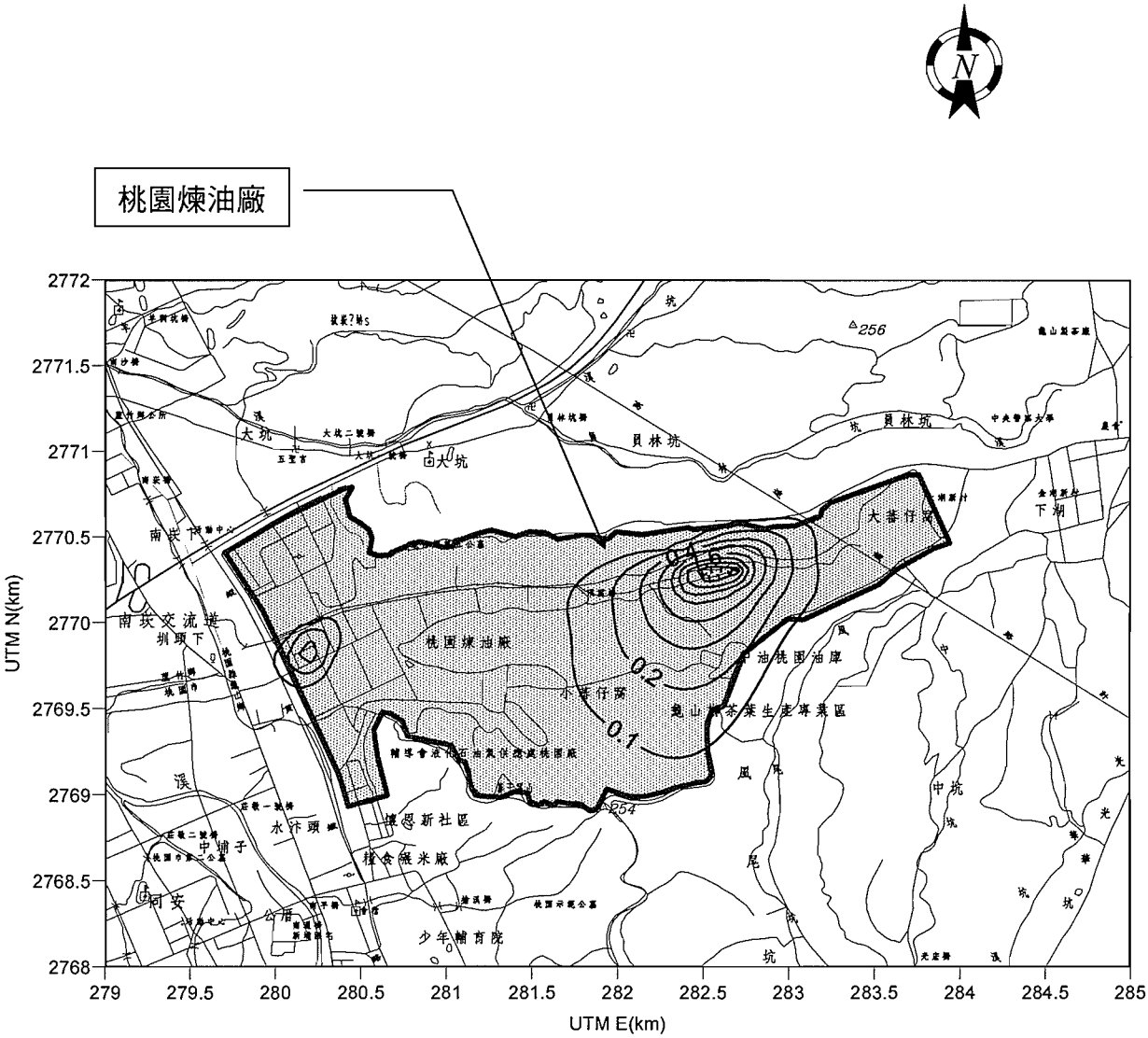
(三)運輸車輛排放廢氣及車行揚塵

本計畫由於採用土方平衡方式整地，並無廢棄土車輛運出桃廠，假設本計畫施工尖峰期間材料及重件運輸車輛每日不超過20車次，估計尖峰時每小時最多4車次往返。因車輛大多為重型柴油車，若假設所有運輸車輛皆經過西門均匯集於台四省道(春日路)之最嚴重情況來模擬，依據表7.1.3-11之運輸卡車排放係數推估排放量，其總懸浮微粒排放量及廢氣污染物排放量如下：



單位：μ g/m^3

圖7.1.3-3 施工期間TSP最大24小時平均增量分布



單位：μ g/m^3

圖7.1.3-4 施工期間TSP年平均增量分布

表 7.1.3-11 運輸卡車於不同速度下之空氣污染物排放係數

單位：g/km

車速(公里/小時)	粒狀污染物	硫氧化物	氮氧化物	一氧化碳
40	0.151	0.085	0.370	2.520
50	0.150	0.085	0.380	1.830
60	0.148	0.085	0.390	1.370

資料來源：摘自行政院環境保護署，TEDS 4.2 版。

1.總懸浮微粒排放量(Q)

Q=(Q1+Q2)×V

Q1:為車輛排氣之懸浮微粒，以每車3.00g/km計算。

Q_2為其他來源，包括車輛表面含塵量及路面含塵經車輛經過之揚塵量。依據環保署「都會區逸散性粒狀污染物量測及管制措施研究-都會區路面揚塵之量測研究」中實際量測之都會區道路逸散性揚塵量及排放係數平均介於0.48～1.526g/VKT(4.21×10^{-7}～24.85×10^{-7}公噸/m^2．天)。本評估取最大值1.526g/VKT。

V:每日車次(每日8小時需20車次進出)，得Q＝0.0006g/km/s

2.廢氣排放量(Q')

Q'＝排放係數×每日車次

假設時速40km/hr，其排放係數硫氧化物為0.085 g/km/輛、氮氧化物為0.37 g/km/輛、一氧化碳為2.52 g/km/輛。排放係數乘上每日進出車次可求得各項氣態空氣污染物排放量:硫氧化物為0.000059g/s/km、氮氧化物為0.0003g/s/km、一氧化碳為0.0018g/s/km。

使用CALINE-4線源空氣污染物擴散模式進行模擬，氣象資料採用風速1m/s，平均溫度22.4℃，穩定度7，混和層高度300公尺之最保守條件下，模擬台四省道空氣污染物之增量如表7.1.3-12及圖7.1.3-5，在距離200公尺之範圍內，其小時最大增量TSP增加0.16 μ g/m^3，SO_2增加0.03ppb，NO_2增加0.4ppb，CO增加2.2ppb，影響非常輕微。

表 7.1.3-12 施工階段運輸車輛造成空氣污染物擴散濃度

污染物種類 / 距離(m)	TSP(μg/m^3)	SO_2(ppb)	NO_2(ppb)	CO(ppb)
10	0.16	0.03	0.4	2.2
20	0.14	0.03	0.35	1.95
30	0.1	0.02	0.27	1.46
40	0.08	0.02	0.21	1.14
50	0.07	0.01	0.17	0.91
70	0.06	0.01	0.15	0.8
90	0.05	0.01	0.13	0.72
110	0.05	0.01	0.12	0.67
200	0.03	0.01	0.07	0.39
空氣品質標準	250	250	250	35000

三、營運階段

本開發計畫位於桃園縣，依「空氣污染防制法」第二章第六條規定：固定污染源需「其污染物排放量經模式模擬證明不超過污染源所在地之防制區及空氣品質同受影響之鄰近防制區污染物容許增量限值」。本計畫所在地桃園縣依據環保署中華民國93年12月9日環署空字第0930090590A號公告其總懸浮微粒、硫氧化物、氮氧化物及臭氧均為二級防制區。依環保署「空氣污染物容許增量限值」(表7.1.3-13及表7.1.3-14)，本計畫將依其規定排放所容許之濃度，並配合採用最佳可行控制技術(BACT)之規定。

(一)污染源資料

桃廠既有工場目前的空氣污染防制措施說明如下：各工場加熱爐、鍋爐等大都採用低硫燃油(含硫份約0.5%)及燃料氣(製程氣)。部份工場如動力工場、重組工場、蒸餾工場及眞空製氣油工場等鍋爐及加熱爐均有Low-NOx燃燒器，而第二蒸餾工場、第二媒組工場三號鍋爐、重油裂解工場則有加裝De-NOx防制設備，另外各硫磺工場均設有尾理處理設備(含觸媒焚化爐)，同時所有煙道排放均裝有連續自動監測設施，排放量以實測值換算排放量如表7.1.3-15。

本計畫第三重油加氫脫硫工場加熱爐使用燃料氣為燃料，第三重油加氫脫硫工場、硫磺工場及氫氣工場煙囪設計參考既有工場資料規劃，為評估「全廠」污染總量狀況，必需將四號鍋爐一併考慮，故本計畫及四號鍋爐煙囪設計資料如表7.1.3-16。

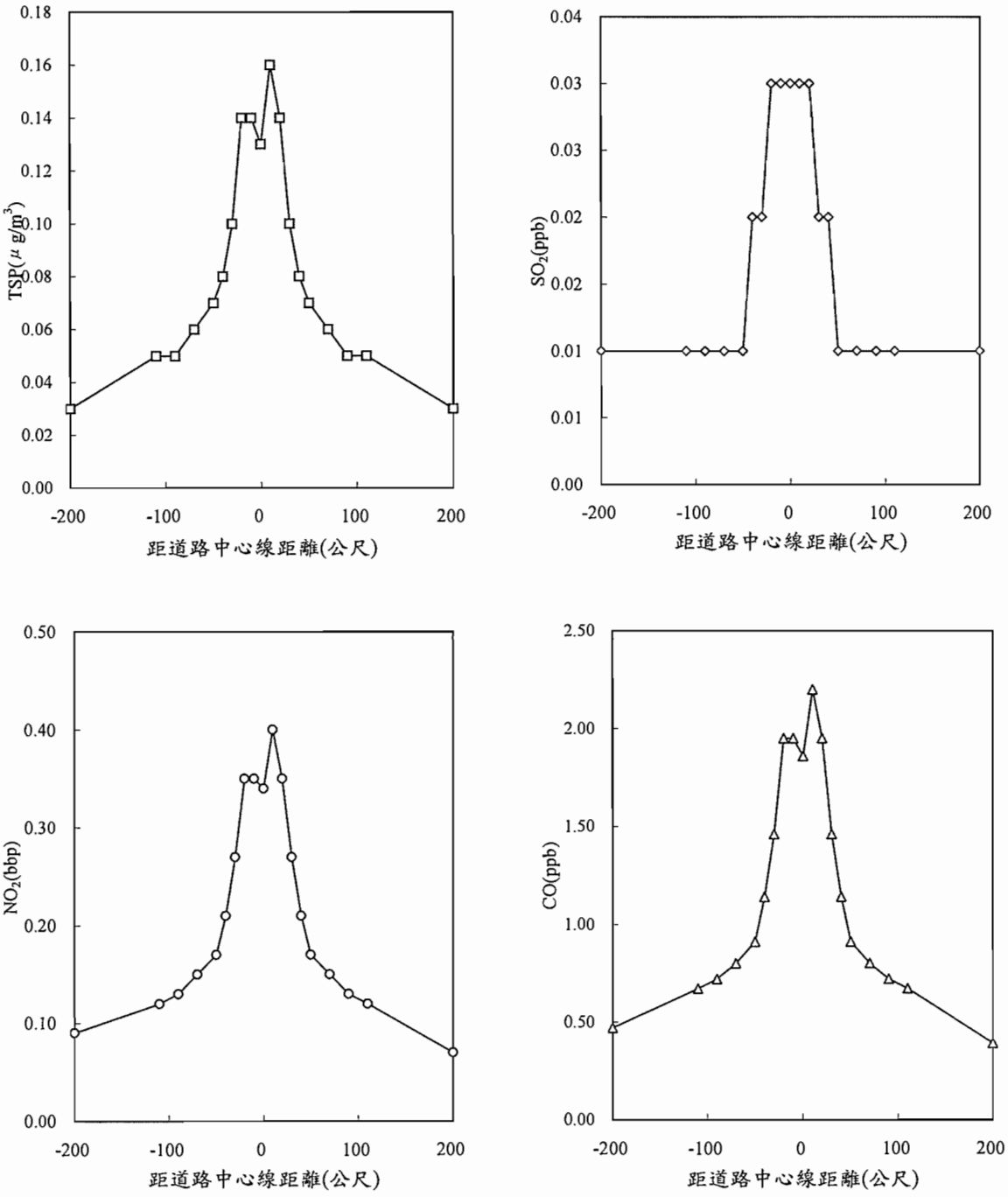


圖7.1.3-5 施工聯絡道路兩側空氣污染物分布

表 7.1.3-13 空氣污染物容許增量限值

項目		一級防制區	二級防制區／符合標準之總量管制區	三級防制區
總懸浮微粒 ($\mu g/m^3$)	二十四小時值	63		
懸浮微粒 ($\mu g/m^3$)	年平均	1.3	0.25(Cs-Cb)	2
	日平均值	3	0.5(Cs-Cb)	4
二氧化硫 (ppb)	年平均	0.6	0.03(Cs-Cb)	1
	日平均值	2	0.01(Cs-Cb)	3
	小時平均值	5	0.25(Cs-Cb)	8
二氧化氮 (ppb)	年平均	1	0.05(Cs-Cb)	2
	小時平均值	5	0.25(Cs-Cb)	8
臭氧 (ppb)	八小時平均值	1.2	0.25(Cs-Cb)	2
	小時平均值	3	0.50(Cs-Cb)	4

本限值各項符號定義如下：

Cs：指空氣品質標準，其中懸浮微粒為日平均值，其餘污染物為小時平均值。

Cb：指空氣品質背景值。

表 7.1.3-14 桃園縣空氣品質背景值及容許增量限值

縣市別	空氣品質背景值(Cb)				容許增量限值（已依法規計算結果）								
	PM_{10} 日平均第八大值	SO_2 小時第八大值	NO_2 小時第八大值	O_3 小時第八大值	PM_{10} 年平均	PM_{10} 日平均	SO_2 年平均	SO_2 日平均	SO_2 小時平均	NO_2 年平均	NO_2 小時平均	O_3 八小時平均	O_3 小時平均
	($\mu g/m^3$)	(ppb)	(ppb)	(ppb)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	(ppb)	(ppb)	(ppb)	(ppb)	(ppb)	(ppb)	(ppb)
桃園縣	113	43	72	112	3.0	6.0	6.2	20.7	51.8	8.9	44.5	2.0	4.0

資料來源：環保署空保處。

表 7.1.3-15 桃廠原有固定污染源實際排放量

製程編號	製程名稱	排放口編號	UTM-E	UTM-N	Q(g/s)			煙囪高度 m	煙囪溫度 °k	出口速度 m/s	煙囪直徑 m
					TSP	SOx	NOx				
M-21	動力工場	P003	280173	2769833	2.40278	13.83333	11.08889	60	419.15	10.8	2
M-24	動力工場	P004	280180	2769819	1.82222	18.49444	18.11111	60	424.15	6.5	3.15
M-01	第一蒸餾	P005	280372	2769830	0.04167	3.64722	9.58333	76	414.15	2.8	5.62
M-02	第二蒸餾	P006	280529	2769978	0.83333	2.43333	7.18889	61	471.15	3.1	3.7
M-04	第二媒組	P011	280681	2770012	0.04722	0.25833	4.37500	61	481.15	2.8	4.205
M-05	眞空蒸餾	P012	280228	2769771	0.00833	3.34722	3.17778	49	451.15	2.5	2.84
M-09	第二柴油	P013	280718	2769777	0.31111	0.04444	0.60278	61	417.15	5.0	1.32
M-10	航空燃油	P014	280538	2769652	0.01389	0.15000	0.75833	65	433.15	3.1	1.93
M-11	第一重油	P015	280189	2769760	0.22778	0.04444	1.18889	78	447.15	2.6	2.02
M-12	第二重油	P016	280466	2769860	0.06389	0.10000	2.39167	61	428.15	1.8	2.85
M-13	第二硫磺	P017	280349	2769615	0.08611	0.52222	0.06389	46	541.15	1.3	2.44
M-13	第二硫磺	P018	280366	2769592	0.04444	0.36667	0.02500	61	427.15	1.7	1.84
M-14	第三硫磺	P019	280392	2769532	0.26389	6.26111	0.11667	61	713.15	3.0	1.5
M-17	第二氫氣	P022	280314	2769618	0.02222	0.16111	0.81389	30	502.15	6.9	2.25
M-18	第三氫氣	P023	280594	2769798	0.03889	0.14722	0.42222	30	430.15	7.5	1.47
M-23	異構化	P024	280722	2769754	0.29167	0.15278	2.27778	61	480.15	5.2	1.48
M-25	第五硫磺	P025	280626	2769643	0.18056	0.02222	0.12222	61	752.15	4.0	1.2
M-27	重油轉化	P030	280978	2770088	1.89167	0.41667	13.70000	73.6	340.95	5.7	3.658
M-20	動力工場	P039	280208	2769783	0.80000	2.18056	12.88056	45	325.15	4.0	3.2
M-32	烷化工場	P040	281155	2770109	0.00556	0.00556	0.12778	13	403.15	13.5	0.315

資料來源：桃園煉油廠，民國 94 年 11 月。

表 7.1.3-16 本計畫及四號鍋爐煙囪設計參數

項目		3RDS 本體	硫磺工場	氫氣工場	四號鍋爐 (不包括在本計畫)		
煙囪高度(公尺)		61	61	61	70		
煙囪出口速度(公尺/秒)		2.6	1.7	6.9	3.63		
煙囪出口溫度(^{o}K)		447.15	427.15	502.15	423.15		
煙囪數(支)		1	1	1	1		
煙囪有效內徑(公尺)		2.02	1.84	2.25	7		
操作時數(hr/年)		7920 小時 (330 天)	7920 小時 (330 天)	7920 小時 (330 天)	尖峰 564 小時		
					半尖峰 3411 小時		
					離峰 4545 小時		
污染物排放率(g/s)	粒狀污染物	0.0760	0.0107	0.1320	尖峰	半尖峰	離峰
					6.160	5.113	4.620
	SO_x	0.2407	0.0338	0.4180	25.143	20.868	18.857
	NO_x	3.5467	0.4978	6.1600	19.879	16.500	14.909
	CO	0.1362	0.0191	0.2365	-	-	-
	VOC	0.0709	0.0100	0.1232	-	-	-
污染物排放率(kg/hr)	粒狀污染物	0.2736	0.0384	0.4752	22.18	18.41	16.63
	SO_x	0.8664	0.1216	1.5048	90.51	75.13	68.89
	NO_x	12.768	1.792	22.176	71.57	59.40	53.67
	CO	0.4902	0.0688	0.8514	-	-	-
	VOC	0.25536	0.03584	0.44352	-	-	-
年排放量(公噸/年)	粒狀污染物	2.17	0.30	3.76	150.892		
	SO_x	6.86	0.96	11.92	615.845		
	NO_x	101.12	14.19	175.63	486.923		
	CO	3.88	0.54	6.74	-		
	VOC	2.02	0.28	3.51	-		

(二)排放總量

本計畫、廢氣燃燒塔排、四號鍋爐及桃廠既有排放量加成總量如表7.1.3-17，由於93～94年桃廠實際排放量小於重油轉化工場(RFCC)興建計畫環評估算量，加上本計畫及四號鍋爐排放總量仍可符合重油轉化工場興建計畫環評承諾量之內，故全廠空氣污染物總量將維持於原「桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響說明書」承諾值之內。

(三)預測模式

本計畫所使用之空氣品質預測模式，依環保署「空氣品質模式評估技術規範」選擇ISCST3高斯模式，模式參數設定依據「空氣品質模式評估技術規範」設定，並考慮地形效應，將模擬範圍內地依模式需求網格輸入，模擬地形如圖7.1.3-6，詳細參數請參閱原環境影響說明書附錄八。

表 7.1.3-17 本計畫空氣污染物產生量與全廠總量分析

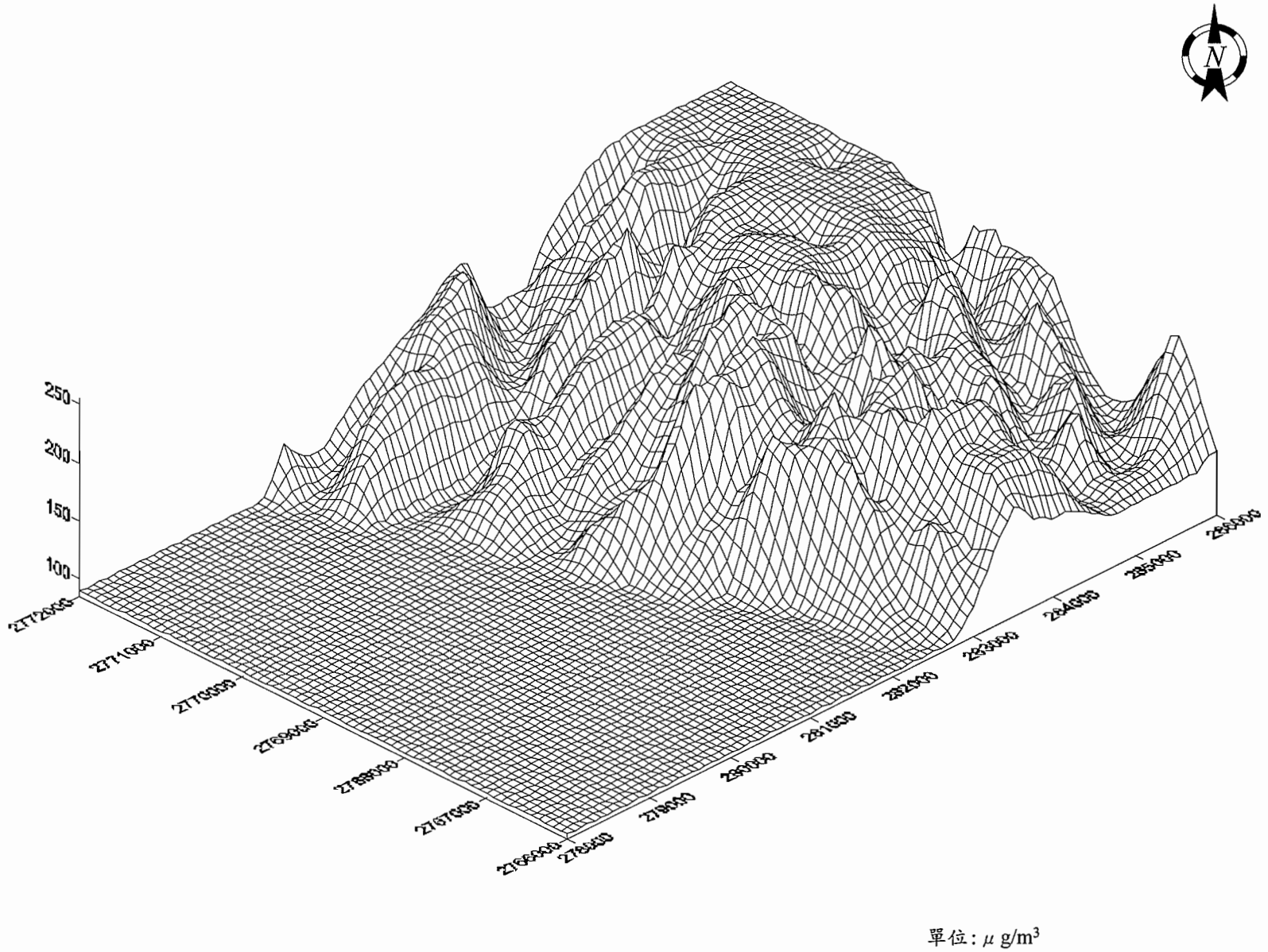
項目 / 單位	TSP (kg/hr)	SO_x (kg/hr)	NO_x (kg/hr)	CO (kg/hr)
實際排放量 (93～94 年)(2)	33.83	225.18	264.42	-
第三重油加氫脫硫排放量	0.787	22.17	36.74	1.41
四號鍋爐	17.71 ($70mg/Nm^3$)	72.28 (100ppm)	57.15 (110ppm)	11.62
本計畫排放總量(不含四號鍋爐)	34.62	247.35	301.16	1.41
全廠排放總量(含四號鍋爐)	52.33	319.63	358.31	-
原 RFCC 環評估算量(1)	57.37	448.73	361	259.59

註:1.原環評估算量資料來源「中國石油股份有限公司桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響差異分析報告(定稿本)」(89 年 11 月)
2.實際排放量採用定期檢測或 CEMS 系統最新資料
3.四號鍋爐產生量=年總排放量÷年操作時(8520hr)數轉換成 kg/hr

(四)氣象資料

氣象條件為影響煙囪排氣擴散及污染物濃度分佈之重要因素，其中風速及風向更為決定污染物著地位置及著地濃度之關鍵條件，因此為評估本計畫空氣污染物排放對環境空氣品質之影響，須瞭解與大氣擴散有關的氣象狀況，以獲得較精確的結果。

大氣擴散模式所需氣象資料包括氣溫、風速、風向、大氣穩定度及混合層高度，其中混合層高度必須由高空氣象及地面氣象推估而得。氣



單位：$\mu g/m^3$

圖7.1.3-6 模擬範圍地形高程

象資料處理之首要步驟為檢視資料之品質，若有異常值出現，則予以適當之處理，以避免錯誤或不良之氣象資料輸入影響模擬結果。接下來以探空資料中溫度隨氣壓之分佈及地面氣溫推估混合層高度，並根據地面風速及雲量決定大氣穩定度。最後將地面氣溫、風速、風向、大氣穩定度及混合層高度等氣象參數整理成模式輸入所需之特定格式，完成本模之氣象資料之處理及分析，詳細氣象前處理請參閱附錄八。

依據環保署規定係使用中正機場氣象資料，但因桃廠空氣品質測站中之西南站已設置有風向、風速、溫度、濕度等要素連續自動監測，本計畫以桃廠93年實測風速、風向、溫度、濕度計算穩定度及混合層高度使用於ISCST3空氣品質模擬。比較93年中正機場與桃廠西南站氣象資料實測資料如表7.1.3-18，穩定度比較表7.1.3-19，各季風玫瑰圖比較如圖7.1.3-7，全年混合層高度比較如圖7.1.3-8，比較結果中正機場由於地形平坦較空曠月平均平均風速比桃廠大，溫度類似互有高低，穩定度分配以西南站產生不穩定A～C發生比例較高，混合層高度以中正機場計算較高，綜合各項氣象要素顯示，以桃廠西南站氣象資料模擬結果會更保守(較高)，符合環評委員要求應以當地氣象模擬。

表 7.1.3-18 中正機場與桃廠西南站氣象資料比較

月份	風速(m/s)		溫度(℃)		混合層高度(m)	
	中正機場	桃廠西南站	中正機場	桃廠西南站	中正機場	桃廠西南站
1	5.9	2.2	14.5	14.5	287.1	257.8
2	5.3	2.1	16.4	16.5	306.4	265.5
3	6.0	2.2	16.7	16.6	265.2	230.4
4	4.3	1.7	21.3	20.8	334.2	256.1
5	3.9	1.4	25.6	25.1	419.8	309.2
6	5.1	1.4	27.5	26.6	525.1	343.6
7	4.4	1.3	28.6	28.1	459.7	331.1
8	4.4	1.6	28.5	28.1	484.1	376.0
9	3.7	1.5	26.2	26.0	362.3	303.2
10	6.5	1.6	22.2	22.0	474.0	399.0
11	6.8	1.8	21.4	21.6	363.1	325.3
12	6.5	1.9	18.2	18.7	316.9	341.4

表 7.1.3-19 中正機場與桃廠西南站穩定度比較

位置	季節	A	B	C	D	E	F	A～C	D～F
中正機場	春	2.6%	13.5%	19.2%	40.0%	6.9%	17.8%	35.2%	64.8%
	夏	2.1%	15.0%	25.0%	29.4%	10.4%	18.1%	42.1%	57.9%
	秋	1.4%	9.7%	9.4%	57.5%	10.0%	12.0%	20.5%	79.5%
	冬	0.8%	6.2%	8.0%	67.4%	7.3%	18.0%	15.0%	85.0%
	93 年	1.7%	11.1%	15.4%	48.5%	8.7%	14.6%	28.3%	71.7%
桃廠西南站	春	10.0%	26.1%	16.2%	11.4%	7.3%	29.1%	52.3%	47.7%
	夏	18.0%	27.4%	8.3%	9.9%	2.1%	34.2%	53.7%	46.3%
	秋	6.6%	26.7%	14.1%	10.1%	4.5%	38.1%	47.3%	52.7%
	冬	2.6%	20.3%	22.9%	13.1%	9.8%	29.4%	45.7%	54.3%
	93 年	9.3%	25.2%	15.3%	11.1%	5.9%	33.2%	49.8%	50.2%

(五)參數設定

ISC高斯模式中風剖面係數選擇設定有內定為都市或鄉村地區之風剖面係數值或自行設定其他數值二種方式。其中內定之風剖面係數值為Irwin（1978）所建議數值。本計畫採用模式內定之風速剖面係數（都市地區），對不同穩定度(A～F)而言，各級穩定度(A～F)風剖面指數如表7.1.3-20。

表 7.1.3-20 ISC 模式內定風剖面係數

穩定度	A	B	C	D	E	F
鄉村	0.07	0.07	0.10	0.15.	0.35	0.55
都市	0.15	0.15	0.20	0.25	0.30	0.30

另ISC模式中風速之計算公式如下：

$$u_s = u_{ref}\left(\frac{h_s}{z_{ref}}\right)^p$$

其中us:煙囪高度或污染源排放高度之風速。

uref: 氣象站實際量測高度之風速

hs: 煙囪高度或污染源排放高度

Zref: 氣象站實際量測風速之高度

P: 風速剖面係數

模式在進行計算時會隨著逐時大氣穩定度不同而選用不同之風速剖

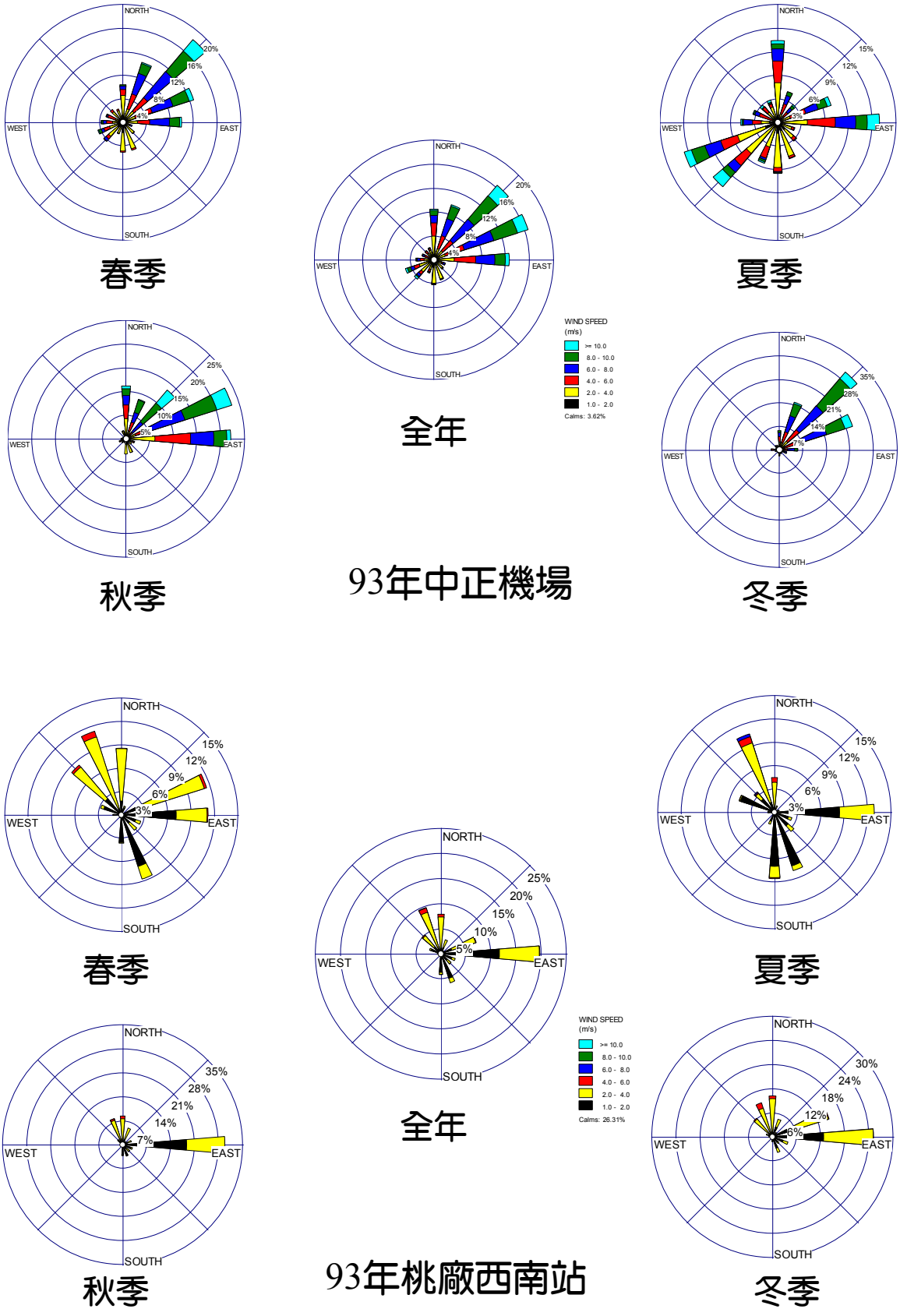
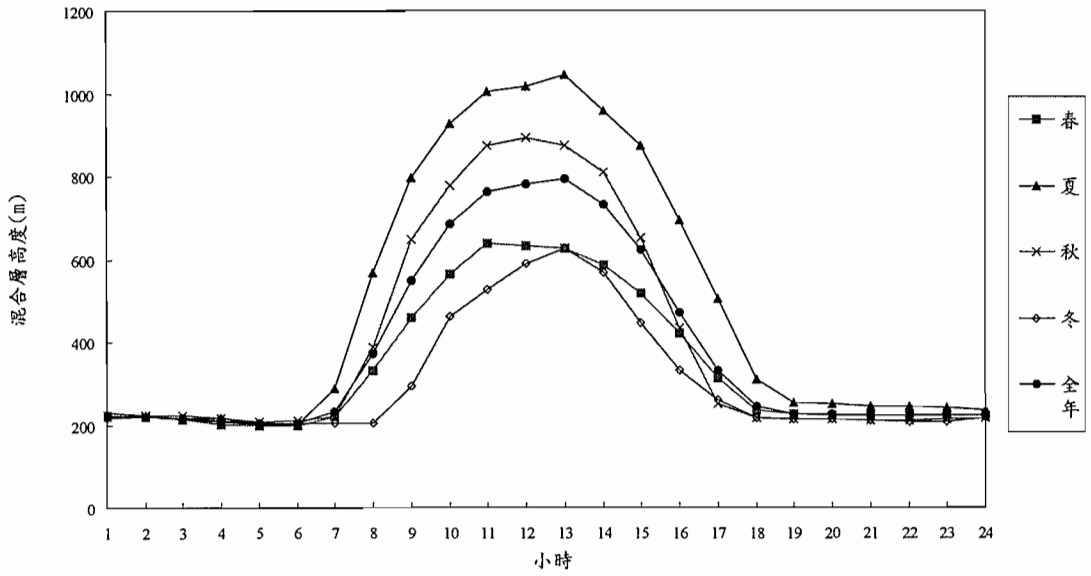
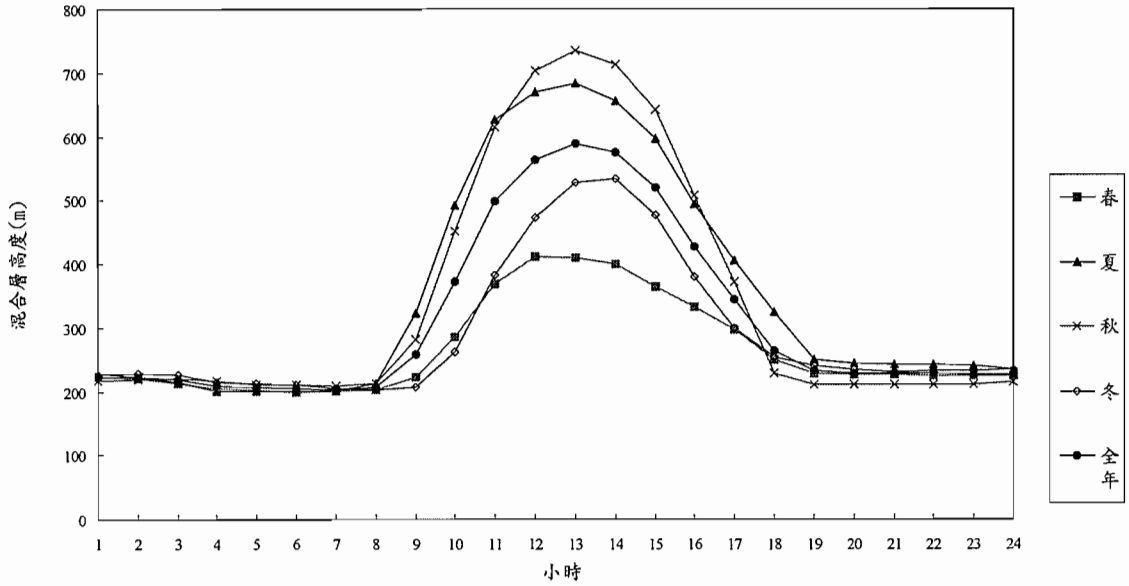


圖7.1.3-7 中正機場與桃廠西南站風玫瑰圖比較



中正機場93年混合層高度



桃廠西南站93年混合層高度

圖7.1.3-8 中正機場與桃廠西南站混合層高度比較

面係數進行計算。

為比較ISC高斯模式內定風剖面係數之合理性，另採用中尺度氣象模式MM5模擬本計畫廠址位置桃園地區之風速值(取近地面三層之數據)與ISC所採用之都市地區風速剖面係數所計算出之風剖面曲線比較如圖7.1.3-9，由圖可看出在不同風速與穩定度下，ISC高斯模式所計算出之風速與MM5模式所計算出之數據具有一致性，顯示ISC高斯模式採用模式內定風剖面係數尚稱合理。

(五)預測結果

使用桃廠西南站氣象資料，以ISCST3擴散模式模擬本計畫完成前後空氣污染物之最大著地濃度如表7.1.3-21，說明如下：

1.本計畫完成前(桃廠既有污染源背景)

(1)總懸浮微粒(TSP)

本計畫完成前桃廠既有污染源背景總懸浮微粒24小時值為6.77 $\mu g/m^3$，出現在桃廠西南方西門廠周界附近區域(如圖7.1.3-10)；年平均最大著地濃度為1.68 $\mu g/m^3$，出現在桃廠廠區西南側西門廠周界附近區域(如圖7.1.3-11)，結果顯示桃廠既有污染源排放總懸浮微粒之擴散濃度遠低於空氣品質標準。

(2)二氧化硫(SO_2)

本計畫完成前桃廠既有污染源背景二氧化硫最大小時值為154.75ppb，發生氣候條件為夏季夜間吹西風，且低風速(0.5m/s)、非常穩定之穩定度F及低混合層高度(200m)不利擴散的氣候條件下，受到地形侷限的影響出現在桃廠內東北側山麓高度約175公尺的山坡上(圖7.1.3-12)；日平均值為14.57ppb，出現在桃廠西南方向西門廠周界附近(圖7.1.3-13)；年平均值為3.69ppb，出現在廠區西南側西門廠周界附近區域(圖7.1.3-14)，結果顯示桃廠既有污染源排放硫氧化物之擴散濃度均可符合空氣品質標準。

(3)二氧化氮(NO_2)

本計畫完成前桃廠既有污染源背景二氧化氮最大小時值為214.55ppb，發生氣候條件亦為夏季夜間吹西風，且低風速(0.5m/s)、非常穩定之穩定度F及低混合層高度(200m)不利擴散的氣候條件下，受到地形侷限的影響出現在桃廠內東北側山麓高度約175公尺的山坡上(圖7.1.3-15)；年平均值為5.56ppb，出現在廠區西南側西門廠周界附近區域(圖7.1.3-16)，結果顯示桃廠既有污染源排放氮氧化物之擴散濃度均可符合空氣品質標準。

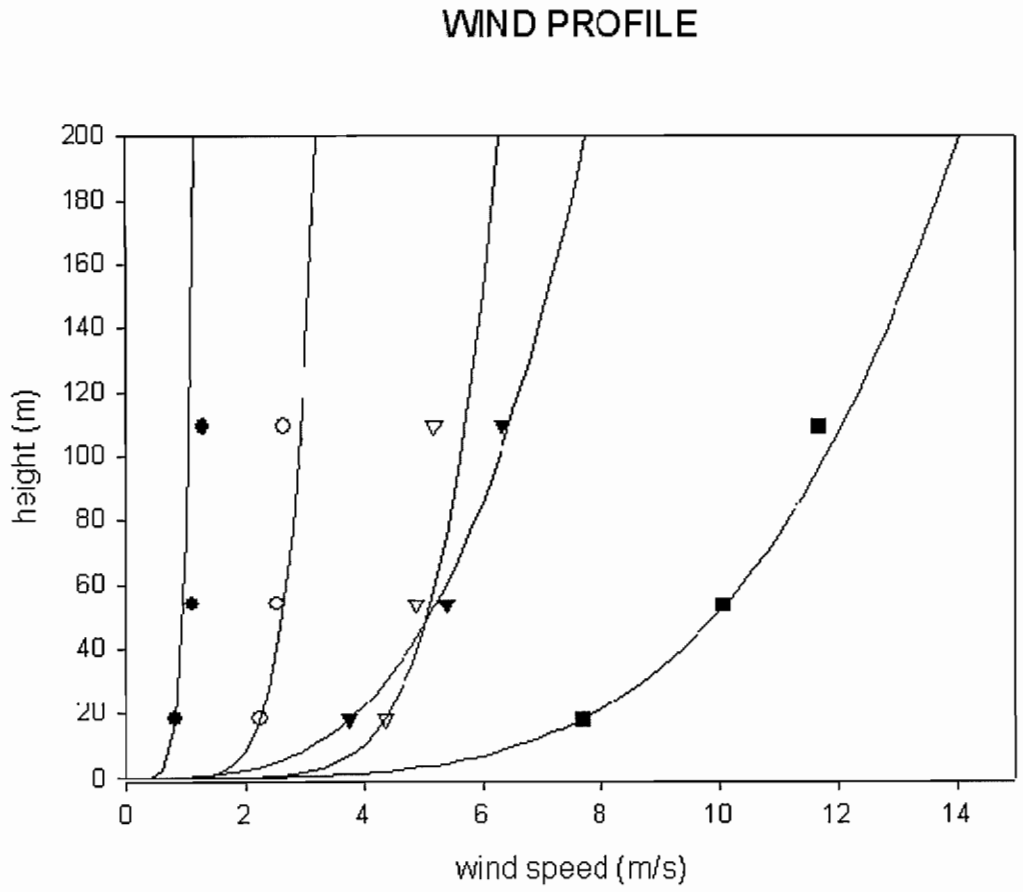


圖7.1.3-9 中尺度氣象模式MM5風速值(取近地面三層之數據)與ISC所採用之都市地區風速剖面係數之風剖面曲線比較

表 7.1.3-21 本計畫完成前後最大著地濃度及承受點

污染物		項目	最大著地濃度位置		最大著地濃度模擬值		空氣品質標準
			UTM-E	UTM-N	濃度	百分比	
總懸浮微粒 μg/m³	桃廠既有污染源背景	24小時值	282750	2769250	6.77	2.71%	250
		年平均值	279500	2769750	1.68	1.30%	130
	本計畫與桃廠既有污染源合成	24小時值	282750	2769250	8.66	3.47%	250
		年平均值	279500	2769750	1.79	1.37%	130
二氧化硫 ppb	桃廠既有污染源背景	小時值	281750	2770250	154.75	61.90%	250
		日平均值	279500	2769750	14.57	3.69%	100
		年平均值	279500	2769750	3.69	12.29%	30
	本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	282500	2770250	215.56	86.22%	250
		日平均值	282500	2770250	17.37	17.37%	100
		年平均值	279500	2769750	4.05	13.51%	30
二氧化氮 ppb	桃廠既有污染源背景	小時值	282500	2770250	214.55	85.82%	250
		年平均值	279500	2769750	5.56	11.12%	50
	本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	283250	2770250	247.83	99.13%	250
		年平均值	279500	2769750	6.00	12.00%	50
VOC ppm	桃廠既有污染源背景	小時值	281250	2770250	23.55	-	-
		日平均值	281250	2770250	8.49	-	-
		年平均值	281250	2770000	0.61	-	-
	本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	281250	2770250	23.55	-	-
		日平均值	281250	2770250	8.49	-	-
		年平均值	281250	2770000	0.62	-	-

註：氣象資料採用桃廠西南站當地氣象資料，並考慮地形效應之最保守評估結果。

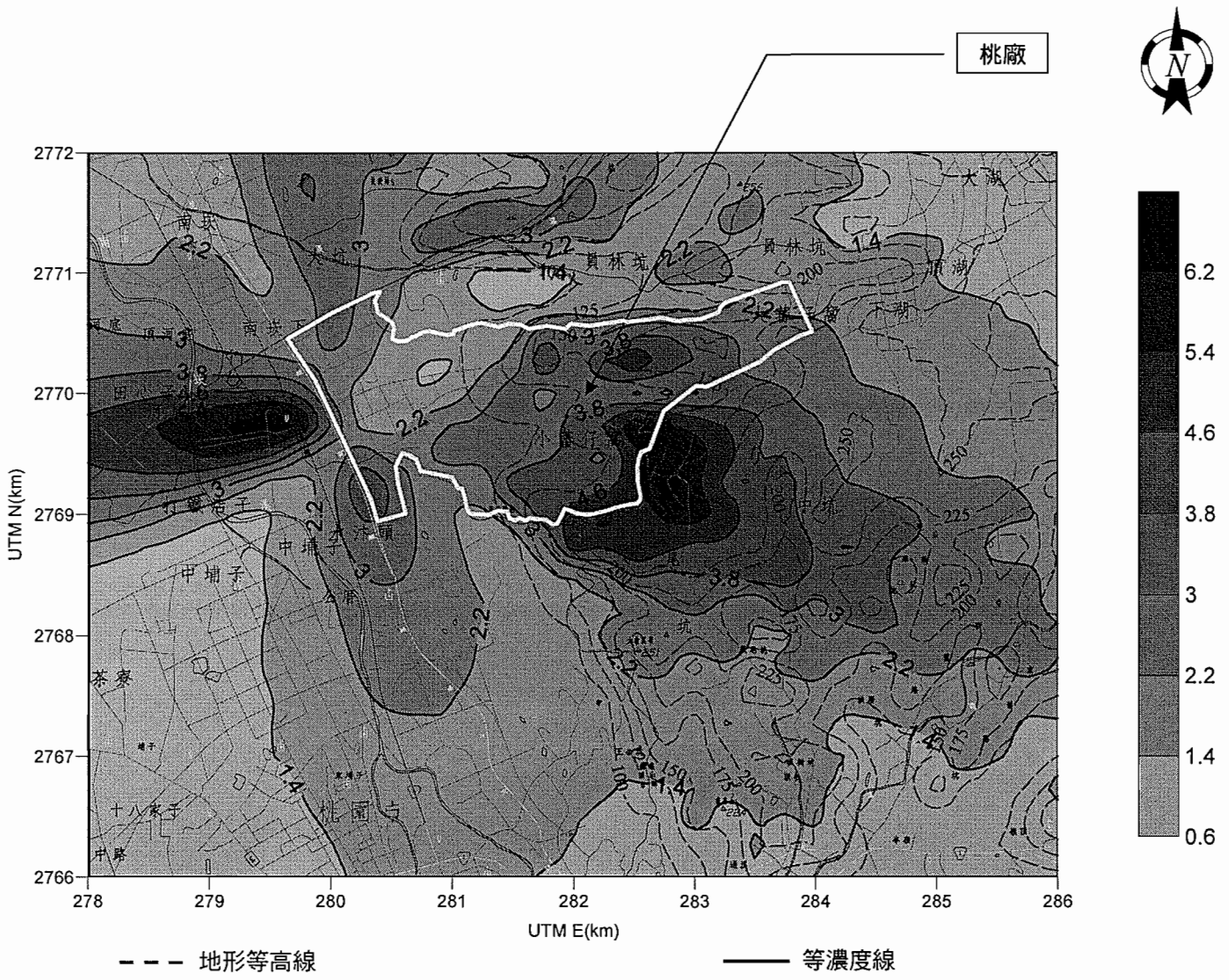
(4)揮發性有機化合物(VOC)

本計畫完成前桃廠既有污染源背景VOC小時平均最大值為23.55ppm，日平均最大值為8.49ppm，年平均最大值為0.61ppm，受到地形侷限的影響出現在桃廠中央山麓高度約120公尺的山坡上。廠外地區VOC濃度值均非常低，最大小時值小於3ppm，日平均最大值小於0.4ppm，擴散等濃度圖如圖7.1.3-17～圖7.1.3-19。

2.本計畫完成後(本計畫與桃廠既有污染源加成)

(1)總懸浮微粒(TSP)

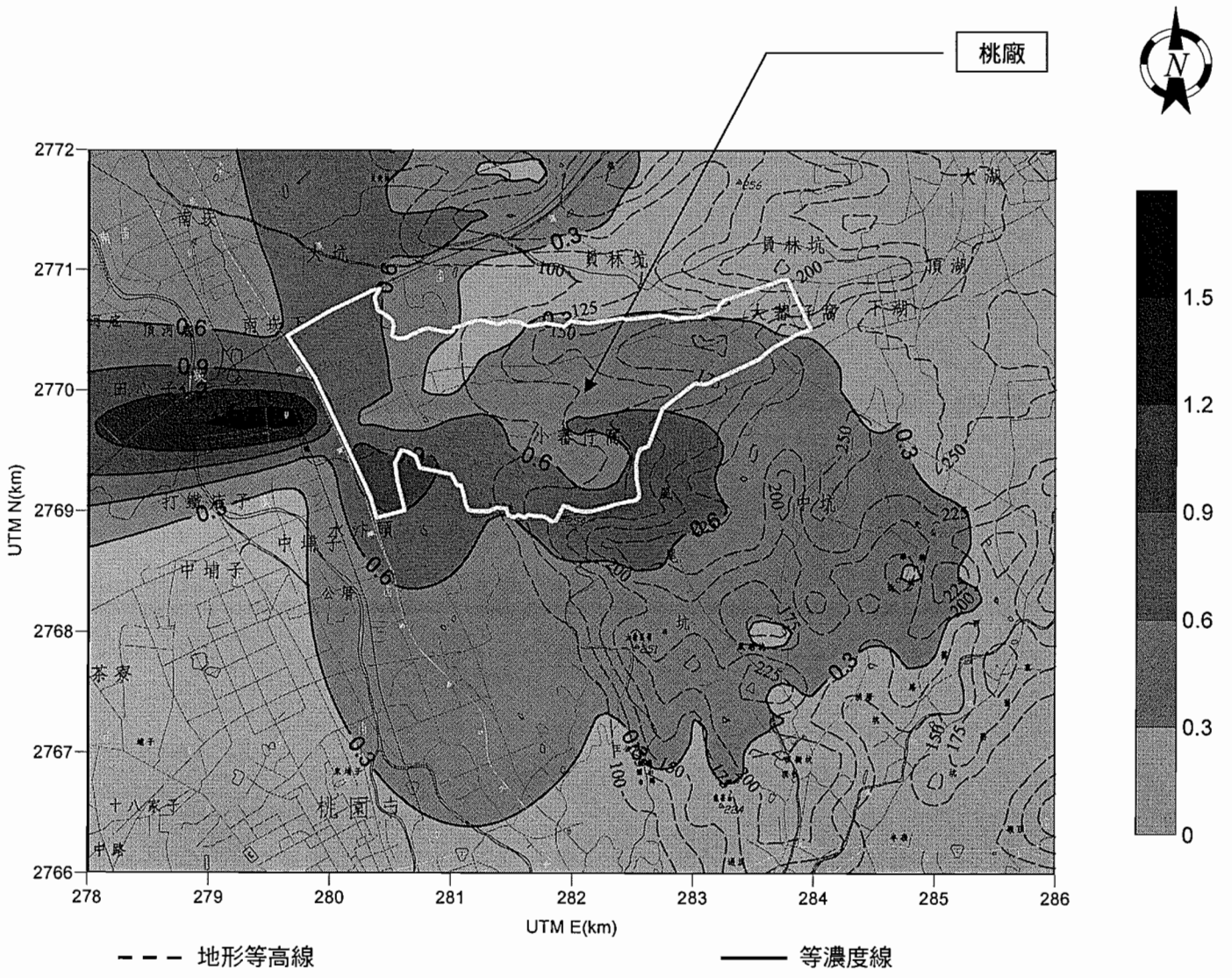
本計畫完成後與桃廠既有污染源合成排放量模擬之總懸浮微粒24小時值為8.66 $\mu g/m^3$，出現在桃廠西南方下風地區(如圖7.1.3-20)；年平均最大著地濃度為1.79 $\mu g/m^3$，出現在桃廠廠區西南側西



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:$\mu g/m^3$

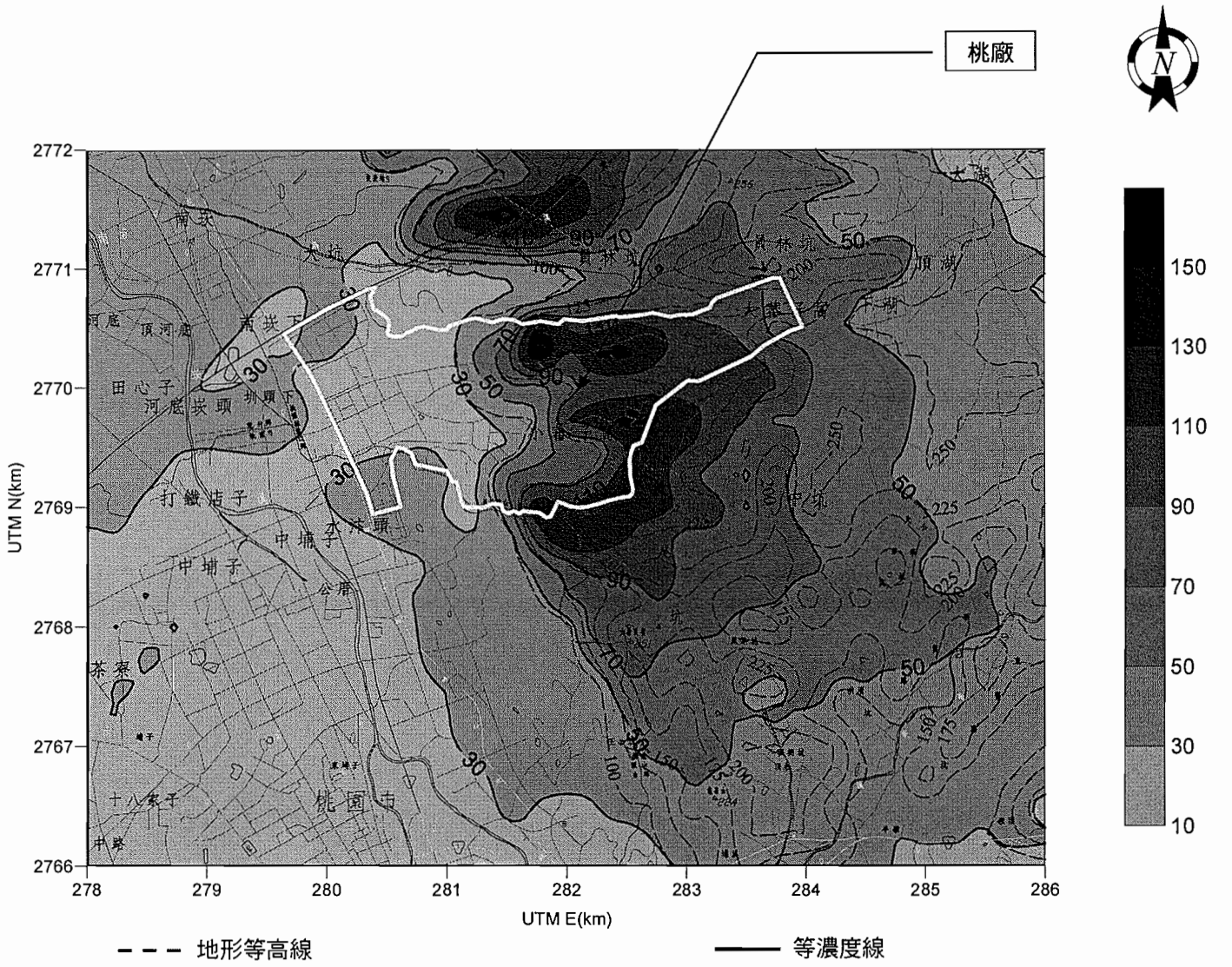
圖7.1.3-10 既有工場運轉總懸浮微粒最大24小時平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:$\mu g/m^3$

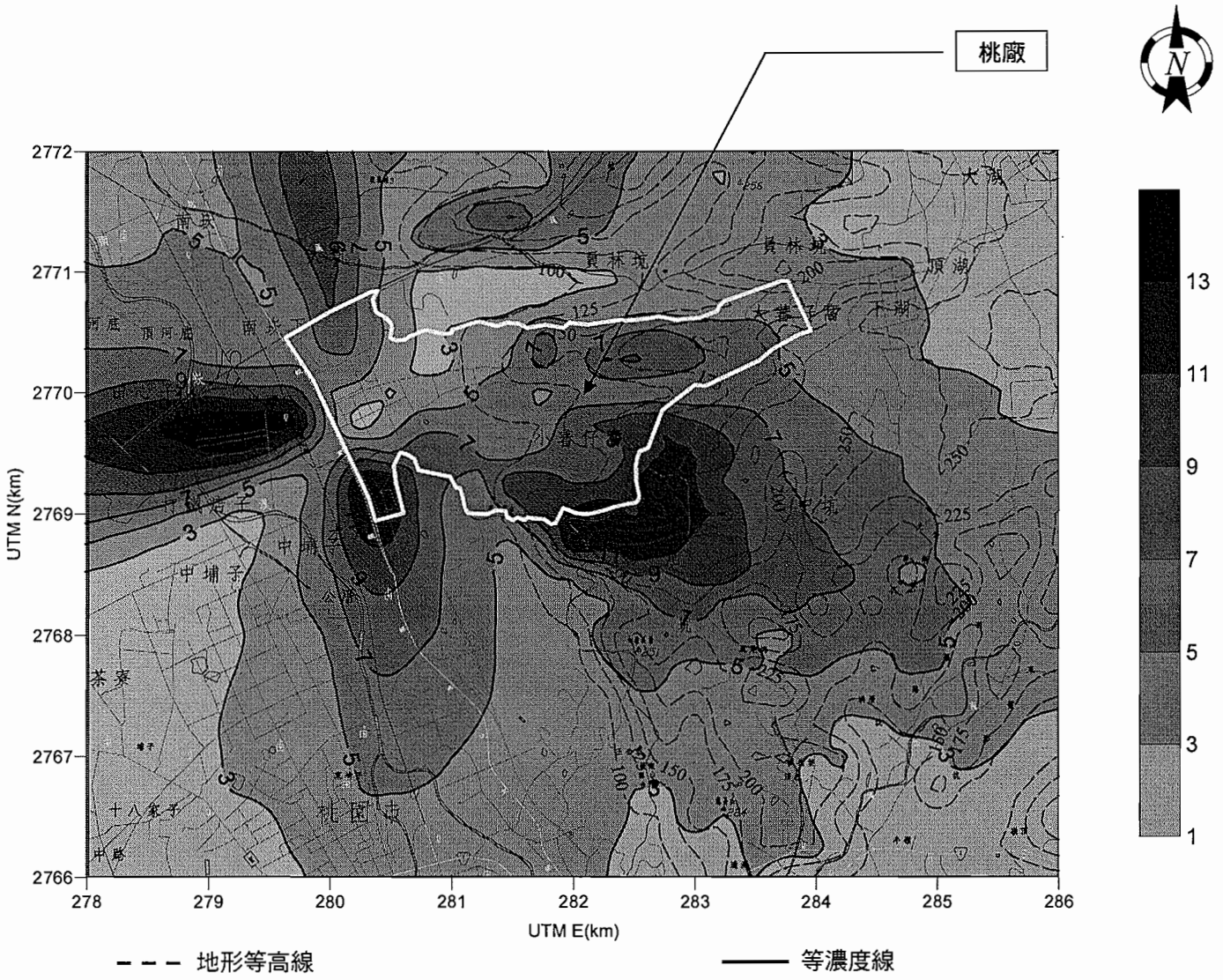
圖7.1.3-11 既有工場運轉總懸浮微粒年平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

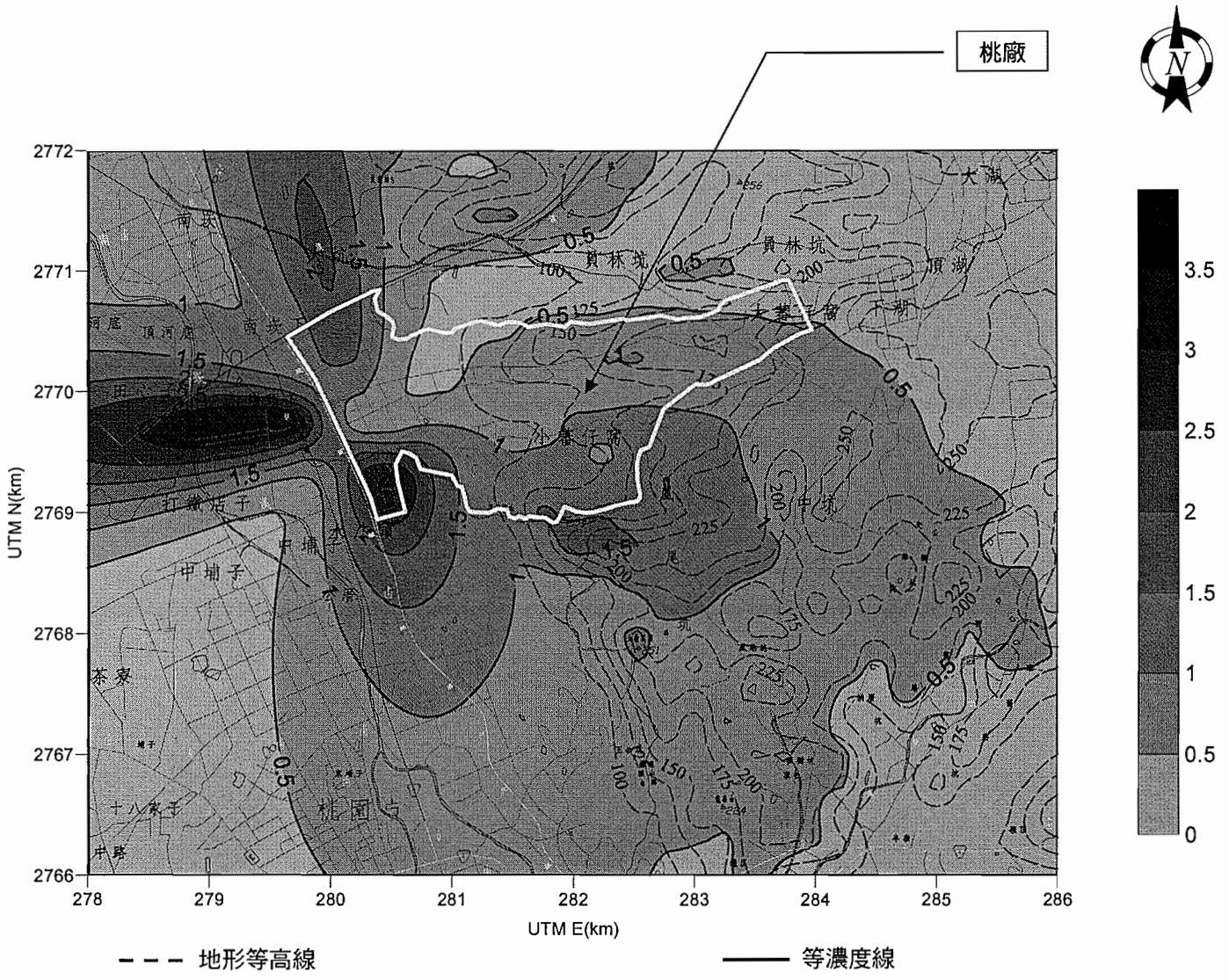
圖7.1.3-12 既有工場運轉二氧化硫最大小時著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

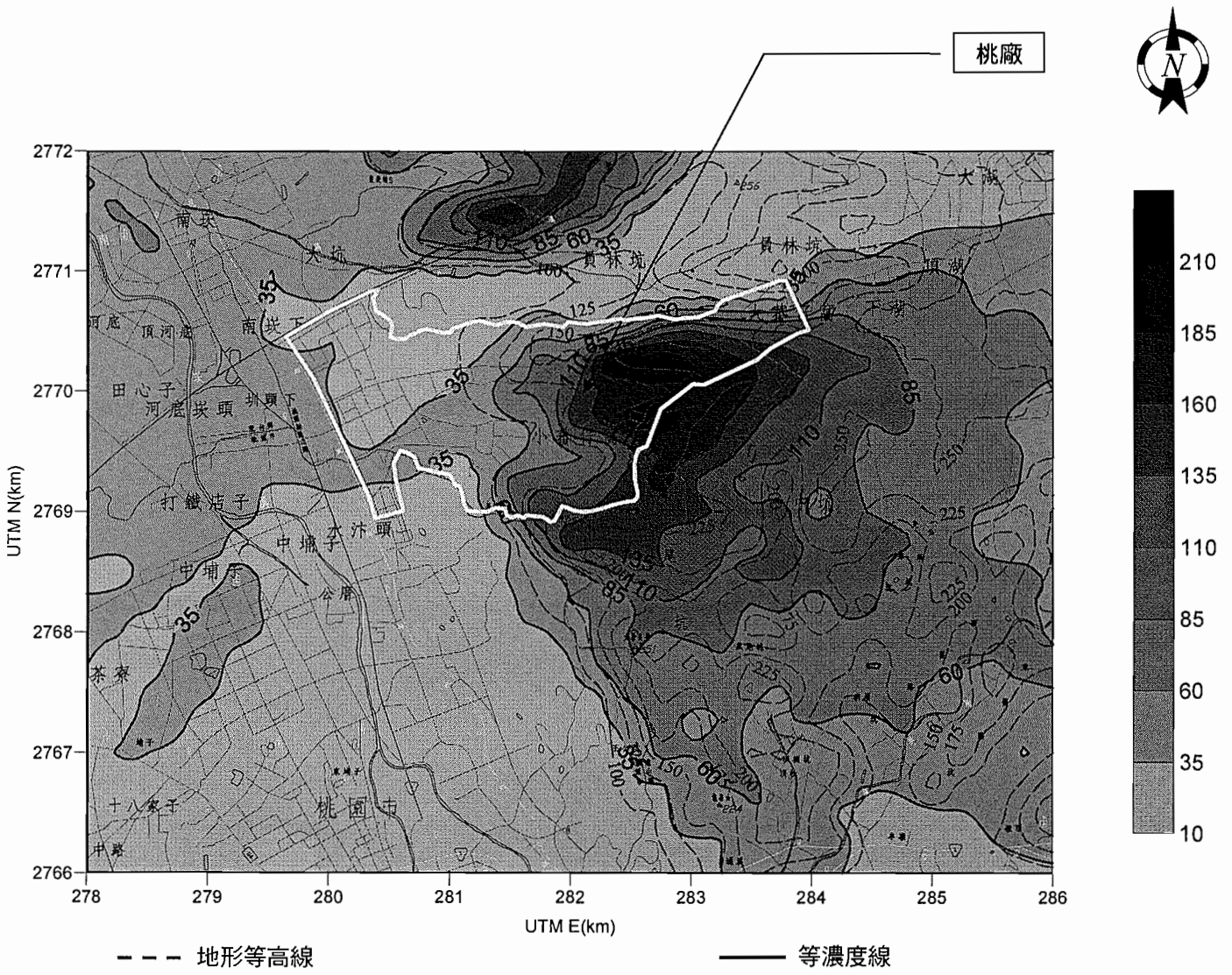
圖7.1.3-13 既有工場運轉二氧化硫最大日平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

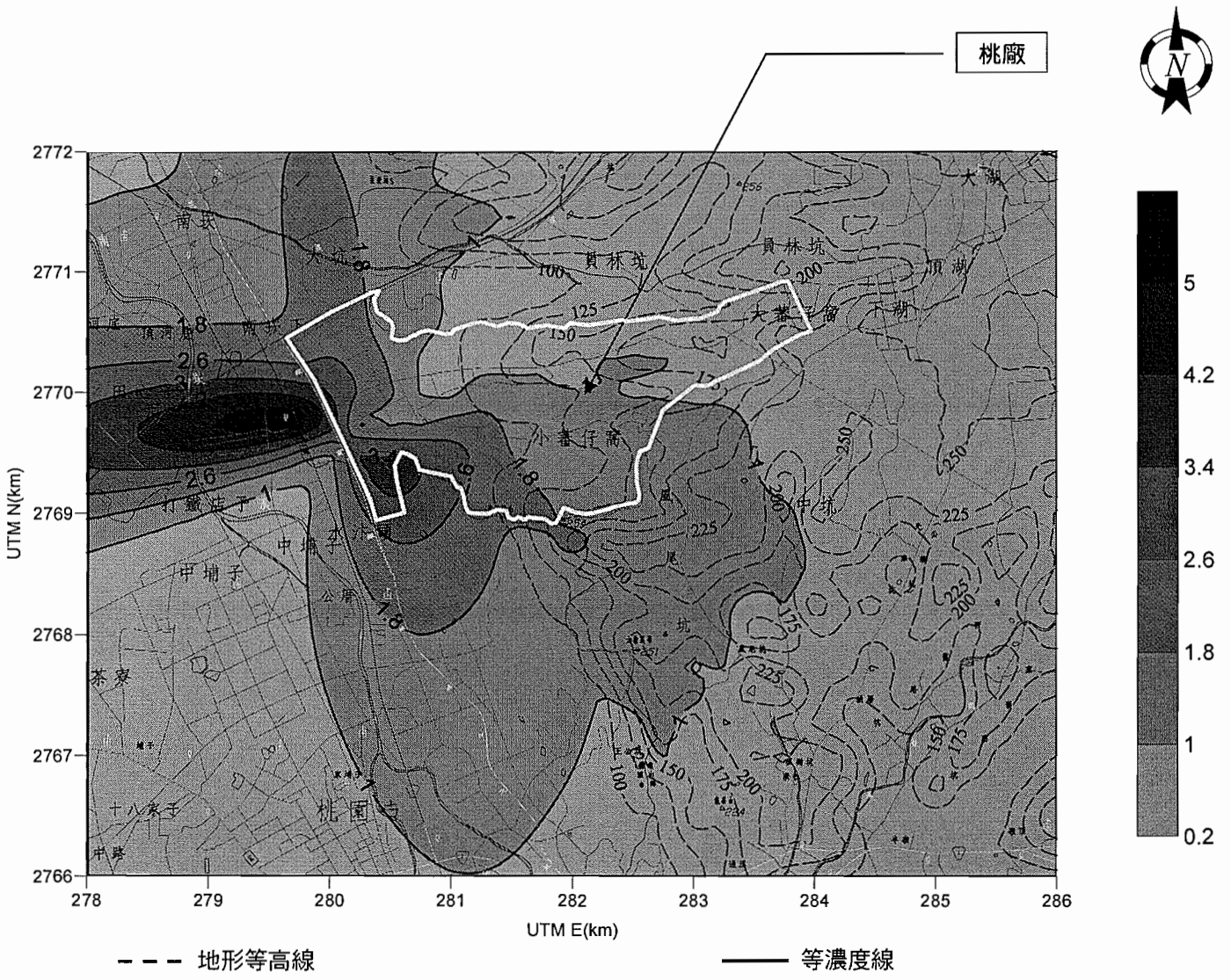
圖7.1.3-14 既有工場運轉二氧化硫年平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

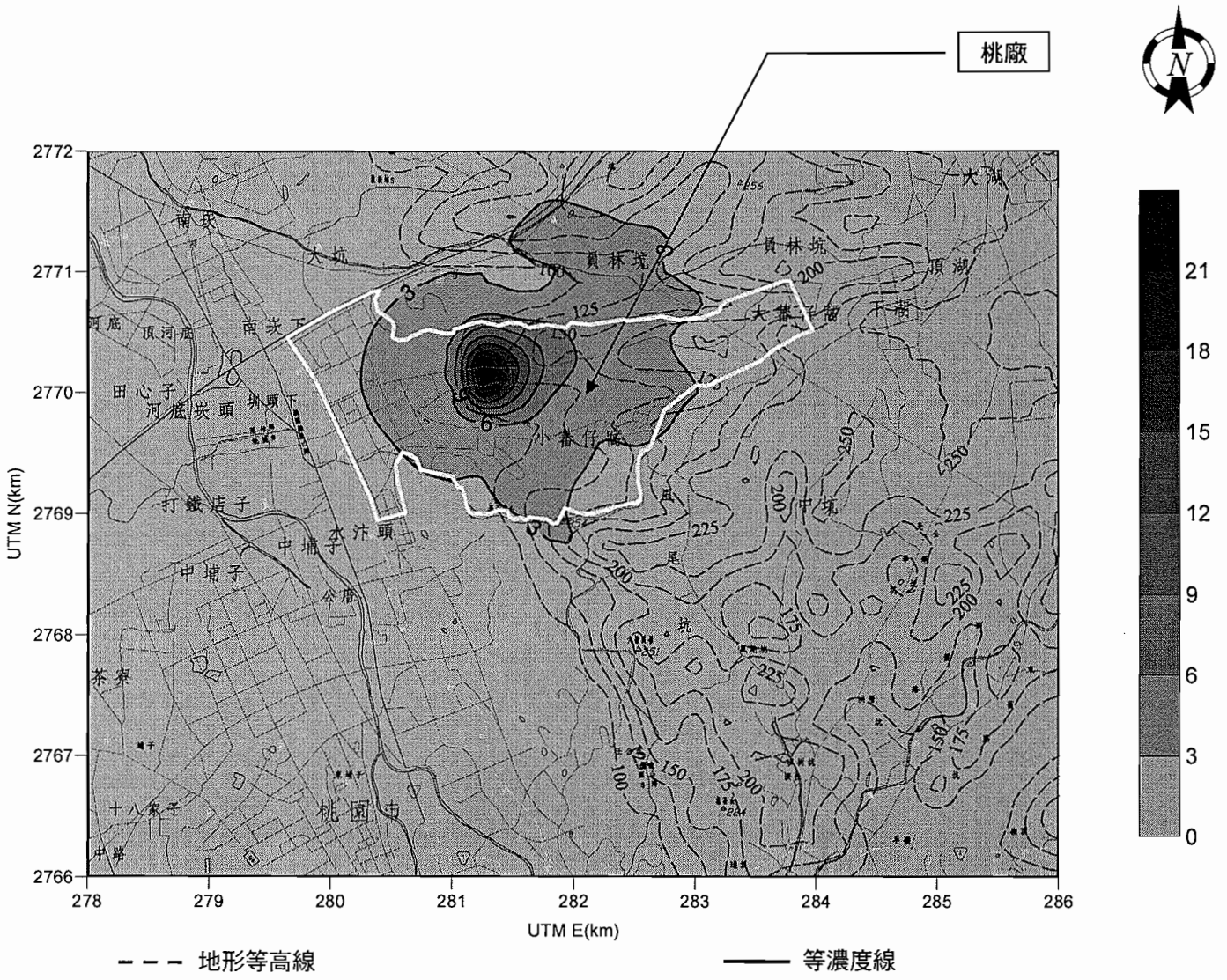
圖7.1.3-15 既有工場運轉二氧化氮最大小時著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

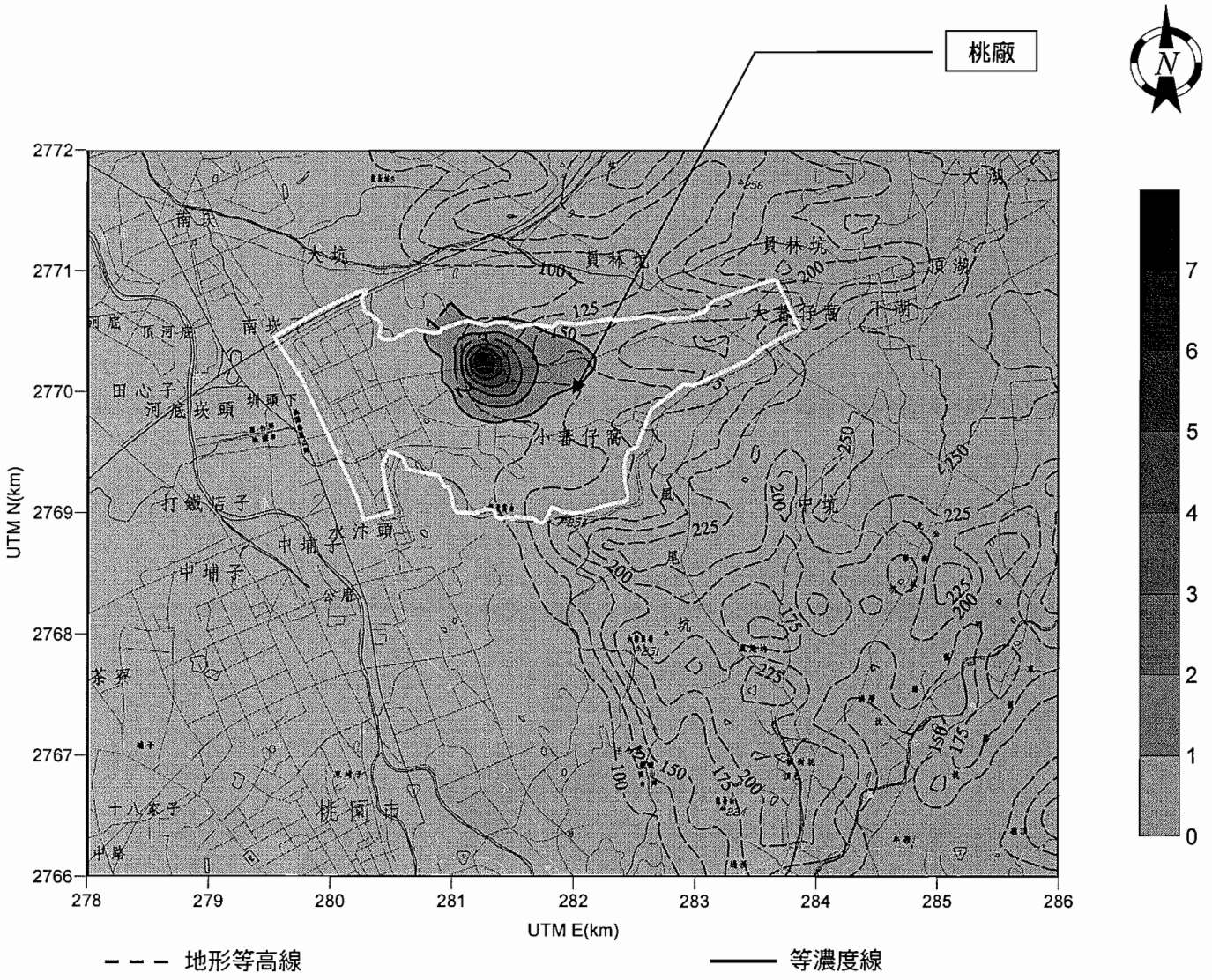
圖7.1.3-16 既有工場運轉二氧化氮年平均分布



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

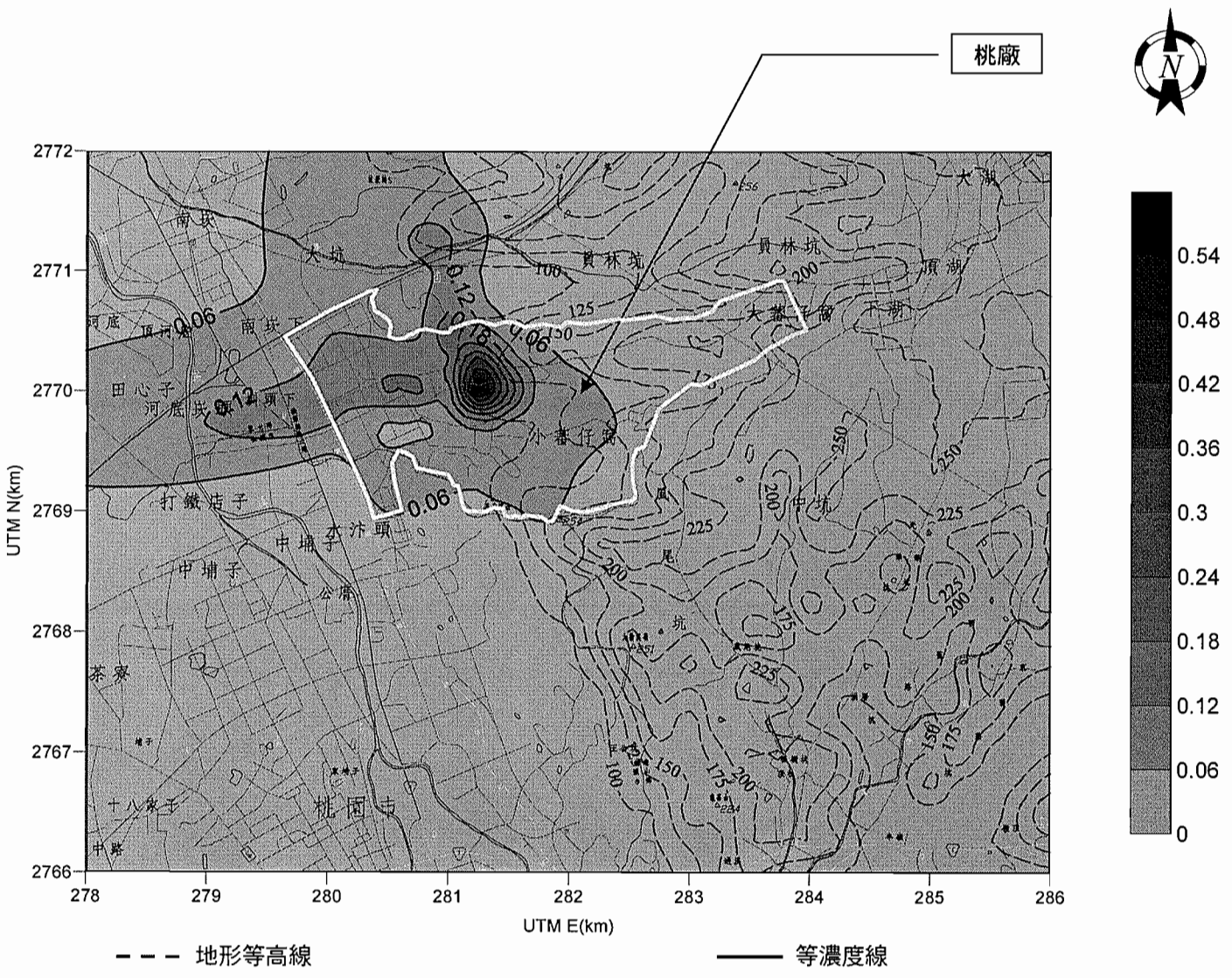
圖7.1.3-17 既有工場運轉VOC最大小時著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

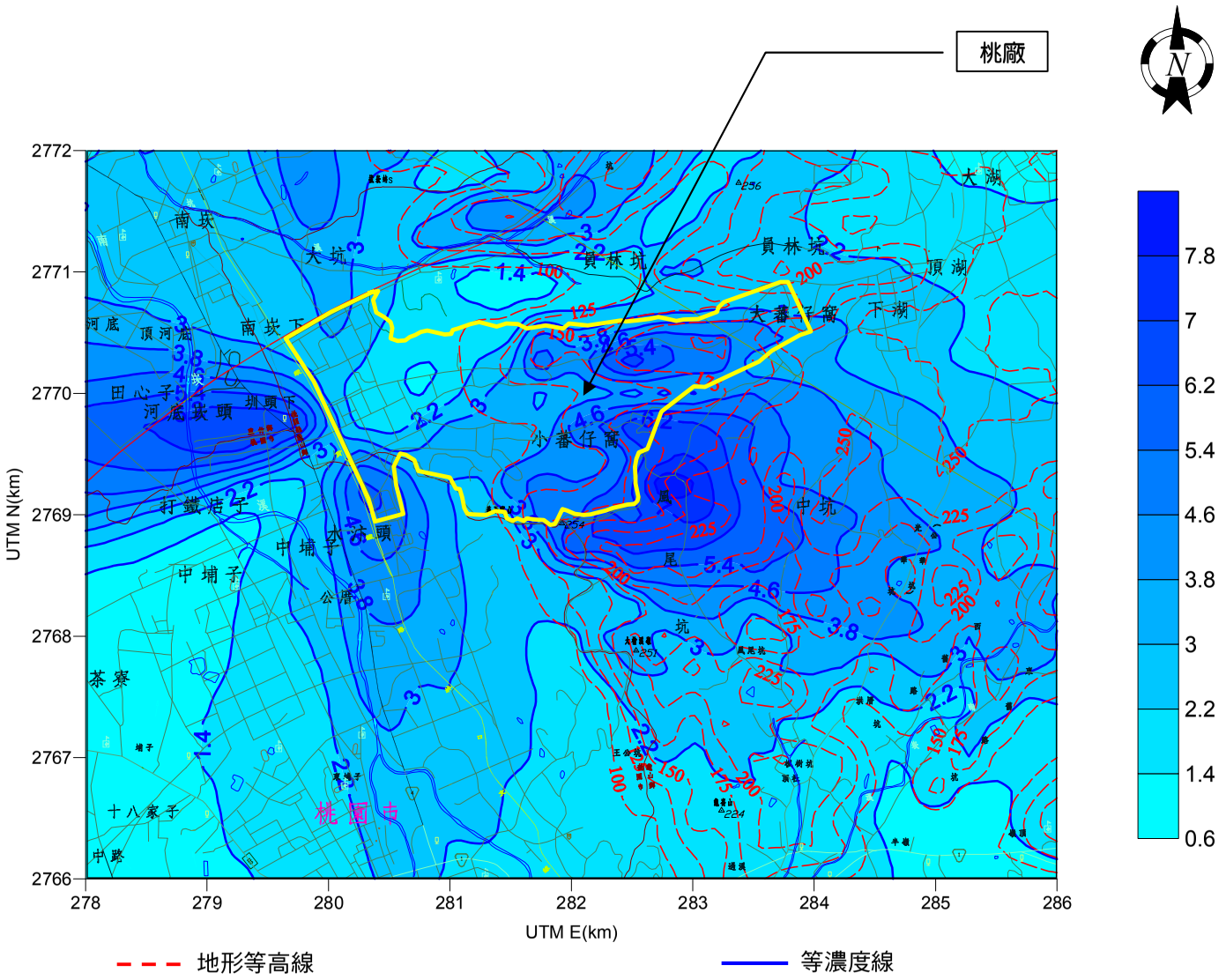
圖7.1.3-18 既有工場運轉VOC最大日平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠西南站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

圖7.1.3-19 既有工場運轉VOC年平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠annual站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:$\mu g/m^3$

圖7.1.3-20 本計畫加既有工場運轉總懸浮微粒最大24小時平均著地濃度分布

門廠周界附近區域(如圖7.1.3-21)，與既有污染源模擬結果比較，增加幅度輕微，所不同的是相對較高濃度範圍略微增加，但本計畫與桃廠既有污染源排放總懸浮微粒擴散濃度仍遠低於空氣品質標準。

(2)二氧化硫(SO_2)

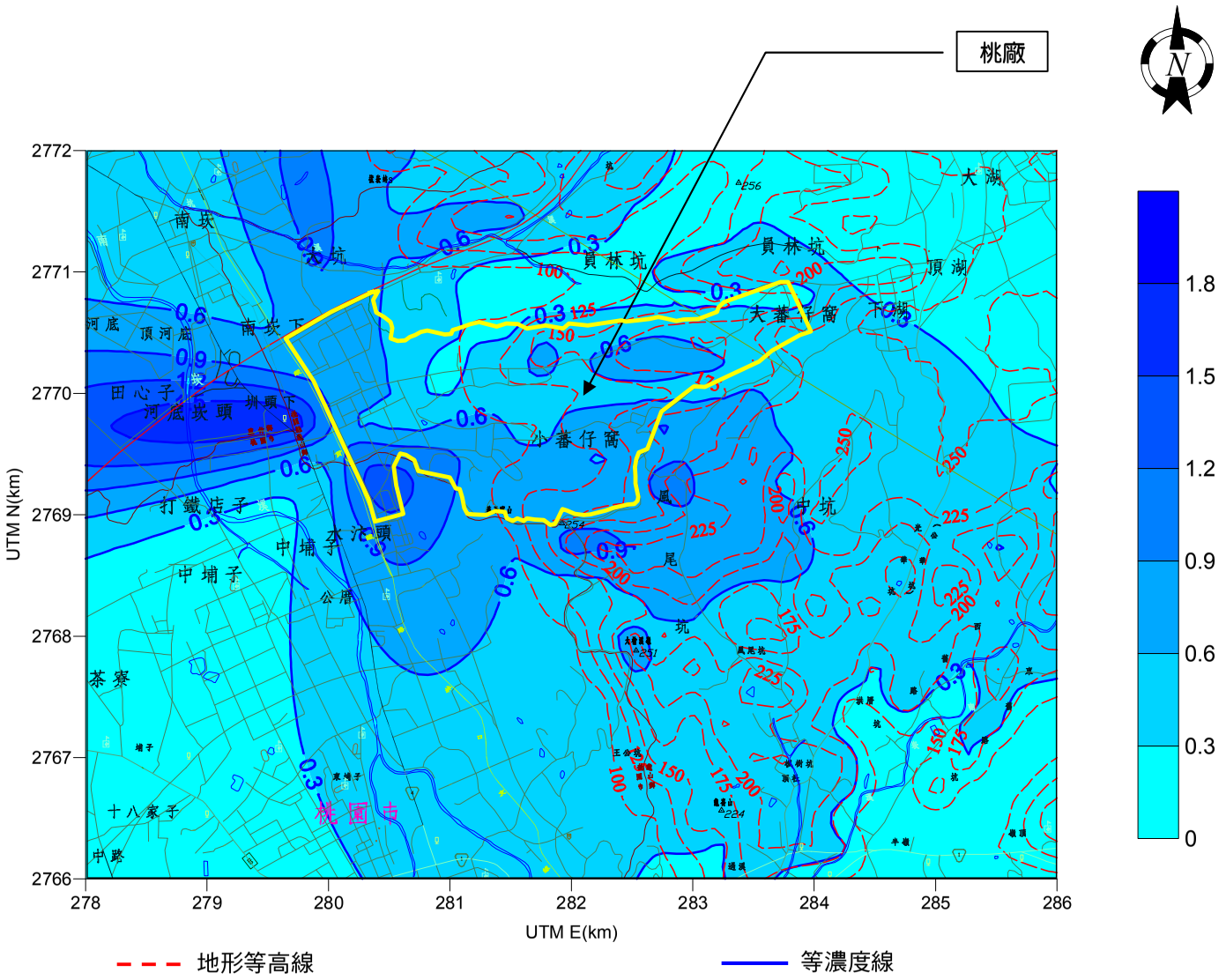
本計畫完成後與桃廠既有污染源合成排放量模擬之二氧化硫最大小時值為215.56ppb，發生氣候條件為夏季夜間吹西風，且低風速(0.5m/s)、非常穩定之穩定度F及低混合層高度(200m)不利擴散的氣候條件下，受到地形侷限的影響出現在桃廠內東北側山麓高度約175公尺的山坡上，也就是在3RDS工場開發範圍附近北側山坡上(圖7.1.3-22)，與背景比較最大值發生位置相同，不同的是是相對較高濃度範圍增加；日平均最大值為17.37ppb，出現在桃廠西南方向西門廠周界附近區域(圖7.1.3-23)；年平均值為4.05ppb，出現在廠區西南側西門廠周界附近區域(圖7.1.3-24)，與既有污染源模擬結果比較，以小時值增幅變化較大，日平均及年平均增幅較小，但本計畫與桃廠既有污染源排放硫氧化物擴散濃度仍可符合空氣品質標準。

(3)二氧化氮(NO_2)

本計畫完成後與桃廠既有污染源合成排放量模擬之二氧化氮小時值為247.83ppb，發生氣候條件為夏季夜間吹西風，且低風速(0.5m/s)、非常穩定之穩定度F及低混合層高度(200m)不利擴散的氣候條件下，受到地形侷限的影響出現在桃廠內東北側山麓高度約175公尺的山坡上，也就是在3RDS工場開發範圍附近北側山坡上(圖7.1.3-25)；年平均值為6.00ppb，出現在廠區西南側西門廠周界附近區域(圖7.1.3-26)，與既有污染源模擬結果比較，小時最大值幅度較大，但本計畫與桃廠既有污染源排放氮氧化物擴散濃度仍可符合空氣品質標準。

(4)揮發性有機化合物(VOC)

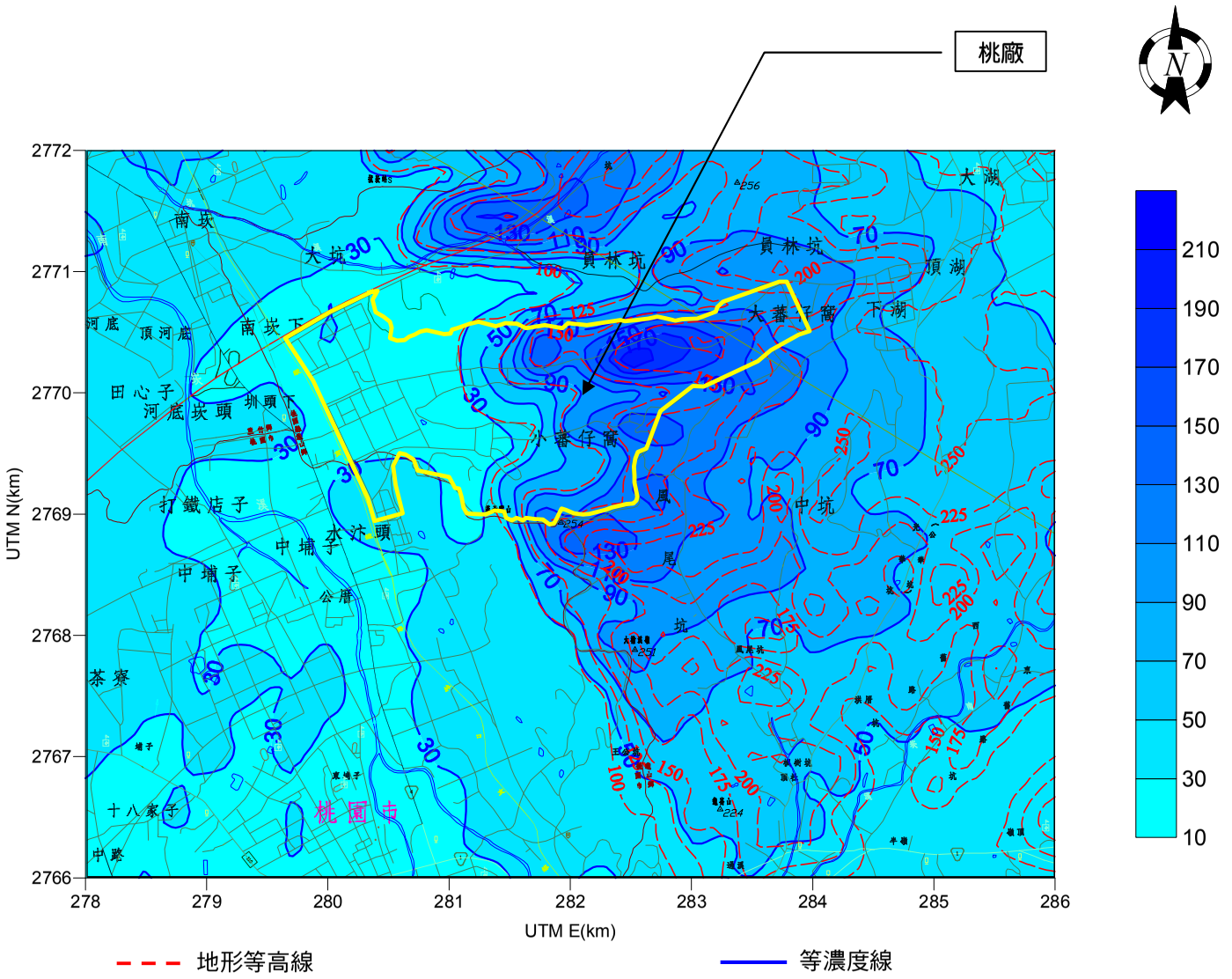
本計畫與既有工場加成模擬結果小時平均最大值為23.55ppm，日平均最大值為8.49ppm，年平均最大值為0.62ppm，受到地形侷限的影響出現在桃廠中央山麓高度約120公尺的山坡上。廠外地區VOC濃度值均非常低，最大小時值小於3ppm，日平均最大值小於0.4ppm，擴散等濃度圖圖7.1.3-27～圖7.1.3-29，本計畫完成後與桃廠既有逸散源模擬結果差異很小，顯示本計畫完成後VOC逸散並不會改變最大影響位置，不同的是本計畫附近VOC濃度略微增



氣象資料:民國93年桃廠annual站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:$\mu g/m^3$

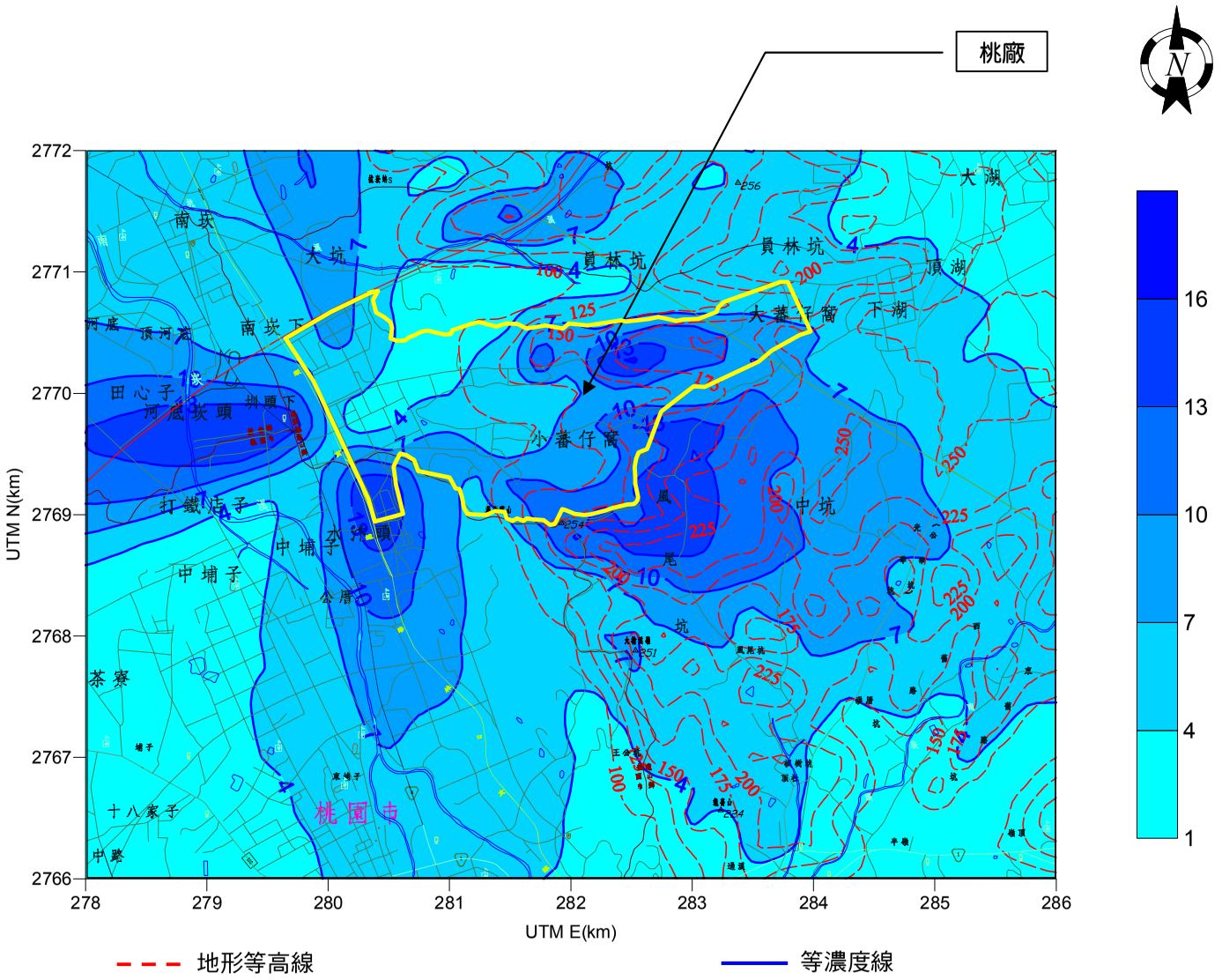
圖7.1.3-21 本計畫加既有工場運轉總懸浮微粒年平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠annual站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

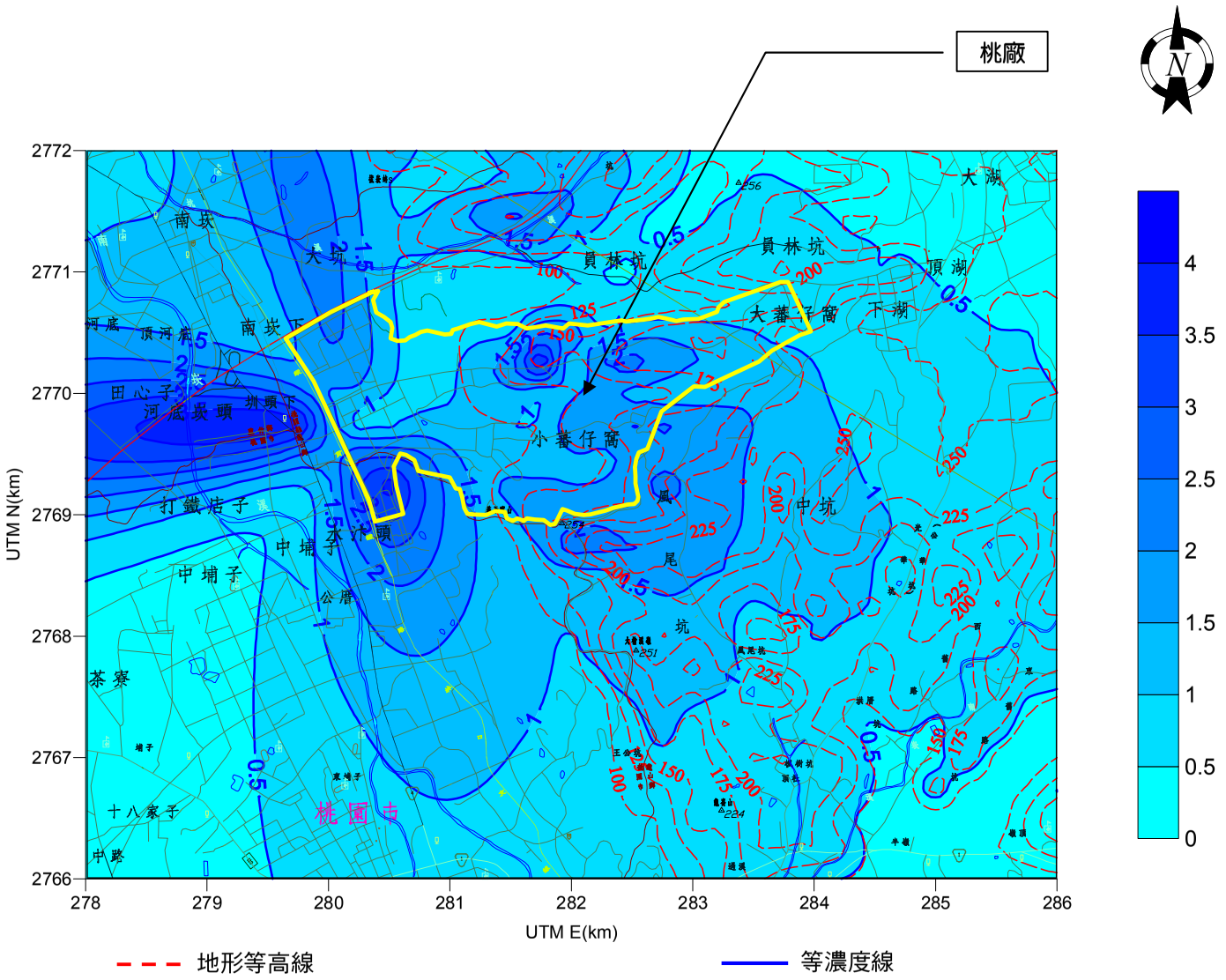
圖7.1.3-22　本計畫加既有工場運轉二氧化硫最大小時著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠annex站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

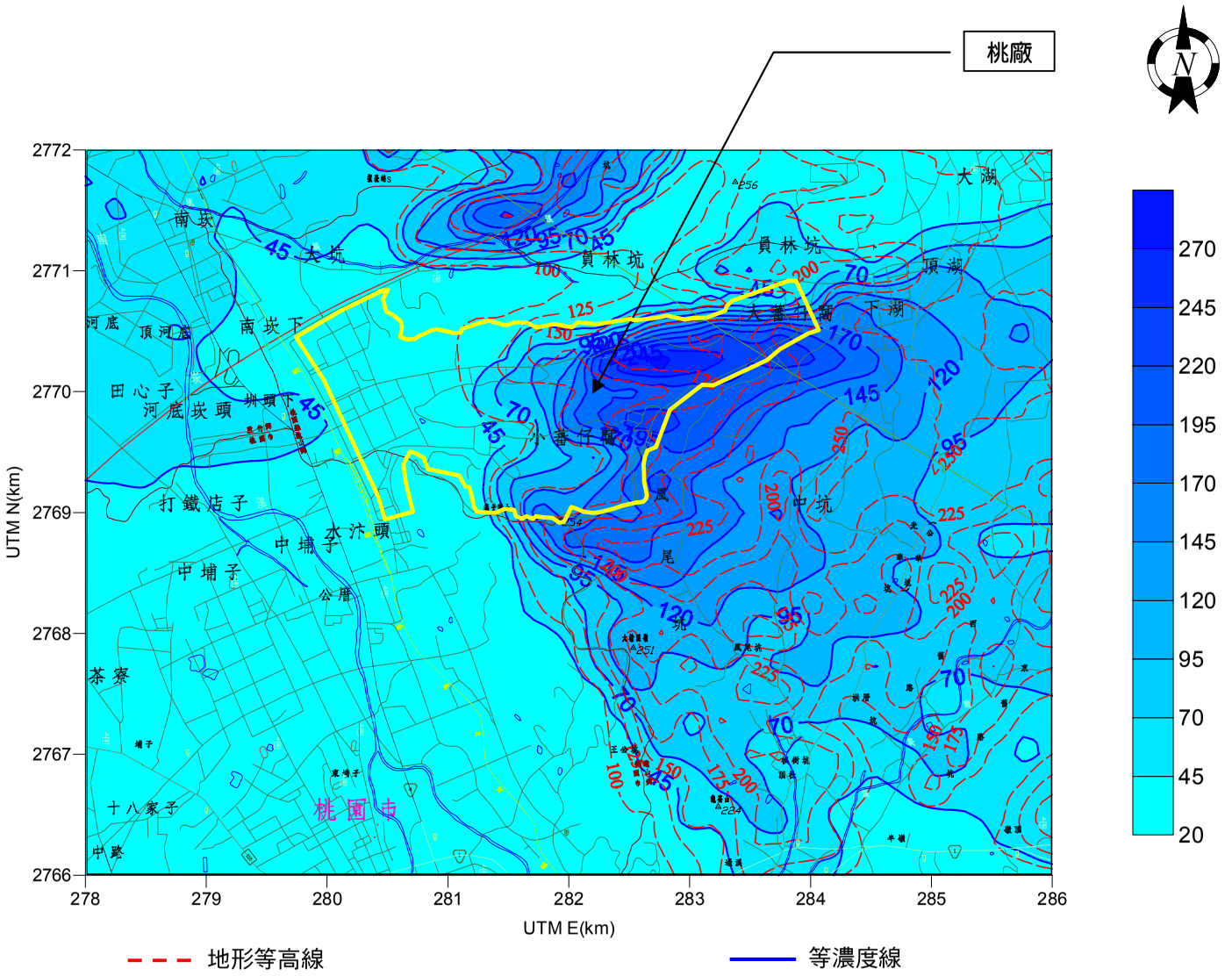
圖7.1.3-23 本計畫加既有工場運轉二氧化硫最大日平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠annual站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

圖7.1.3-24 本計畫加既有工場運轉二氧化硫年平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠annual站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

圖7.1.3-25 本計畫加既有工場運轉二氧化氮最大小時著地濃度分布

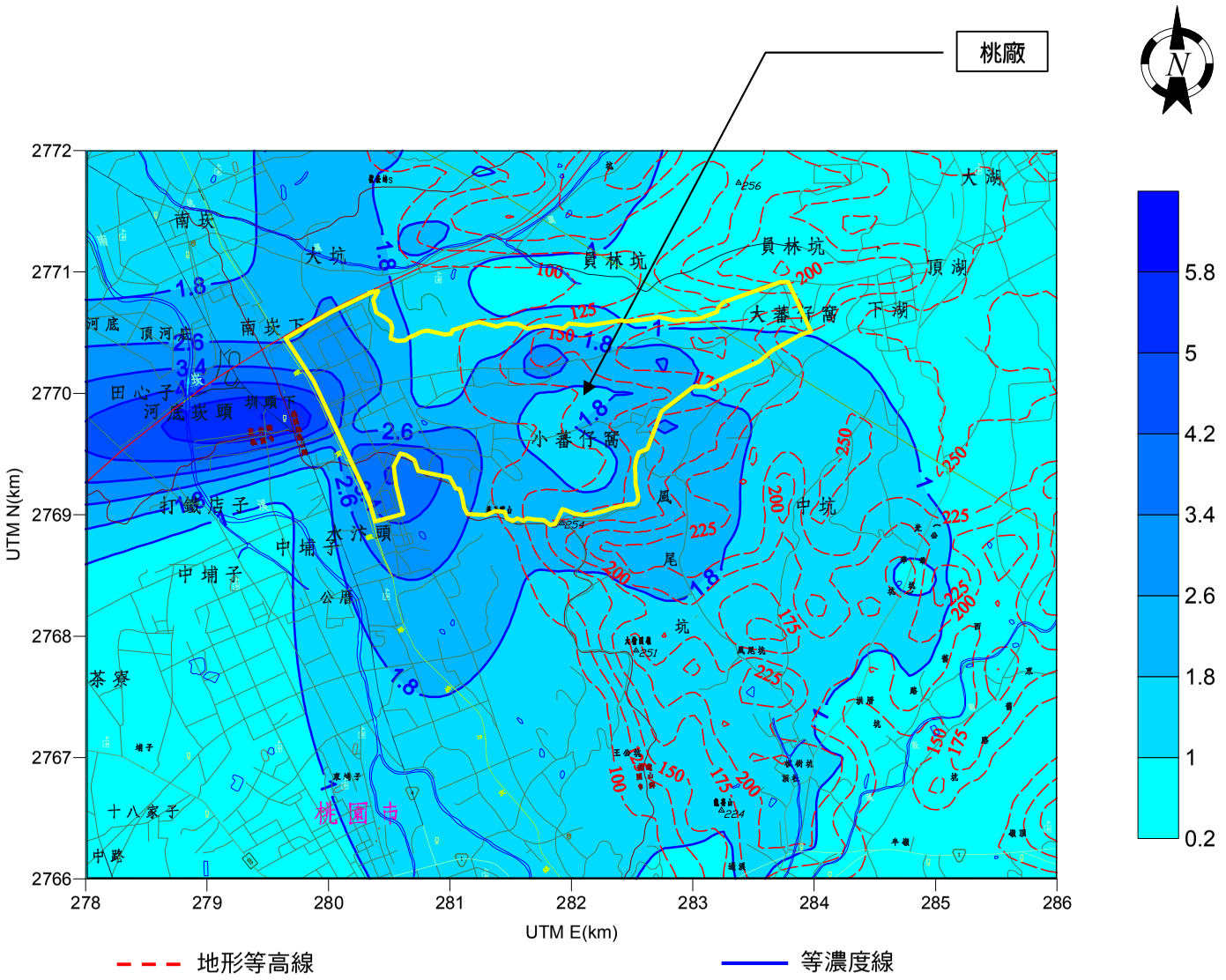


圖7.1.3-26 本計畫加既有工場運轉二氧化氮年平均分布

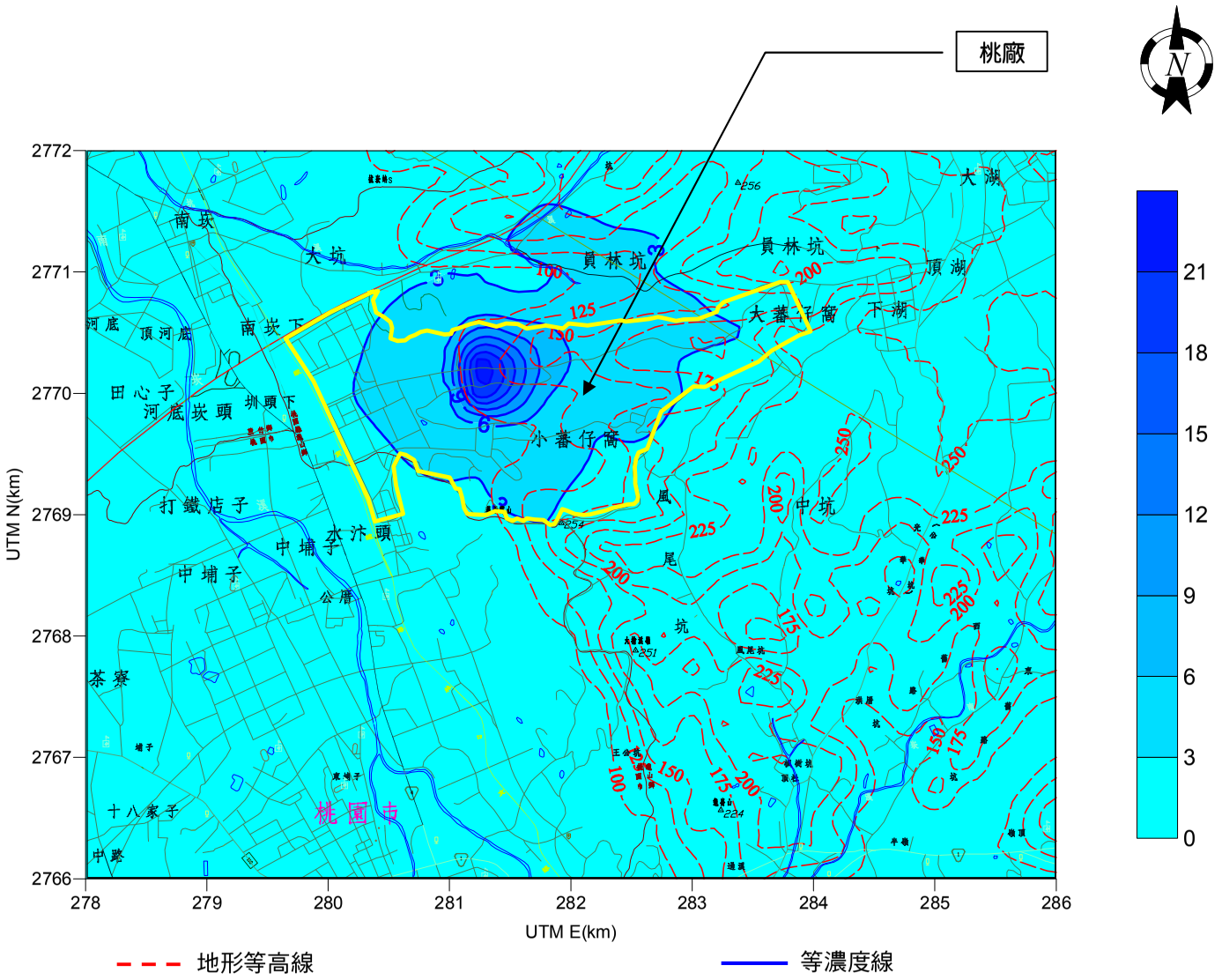
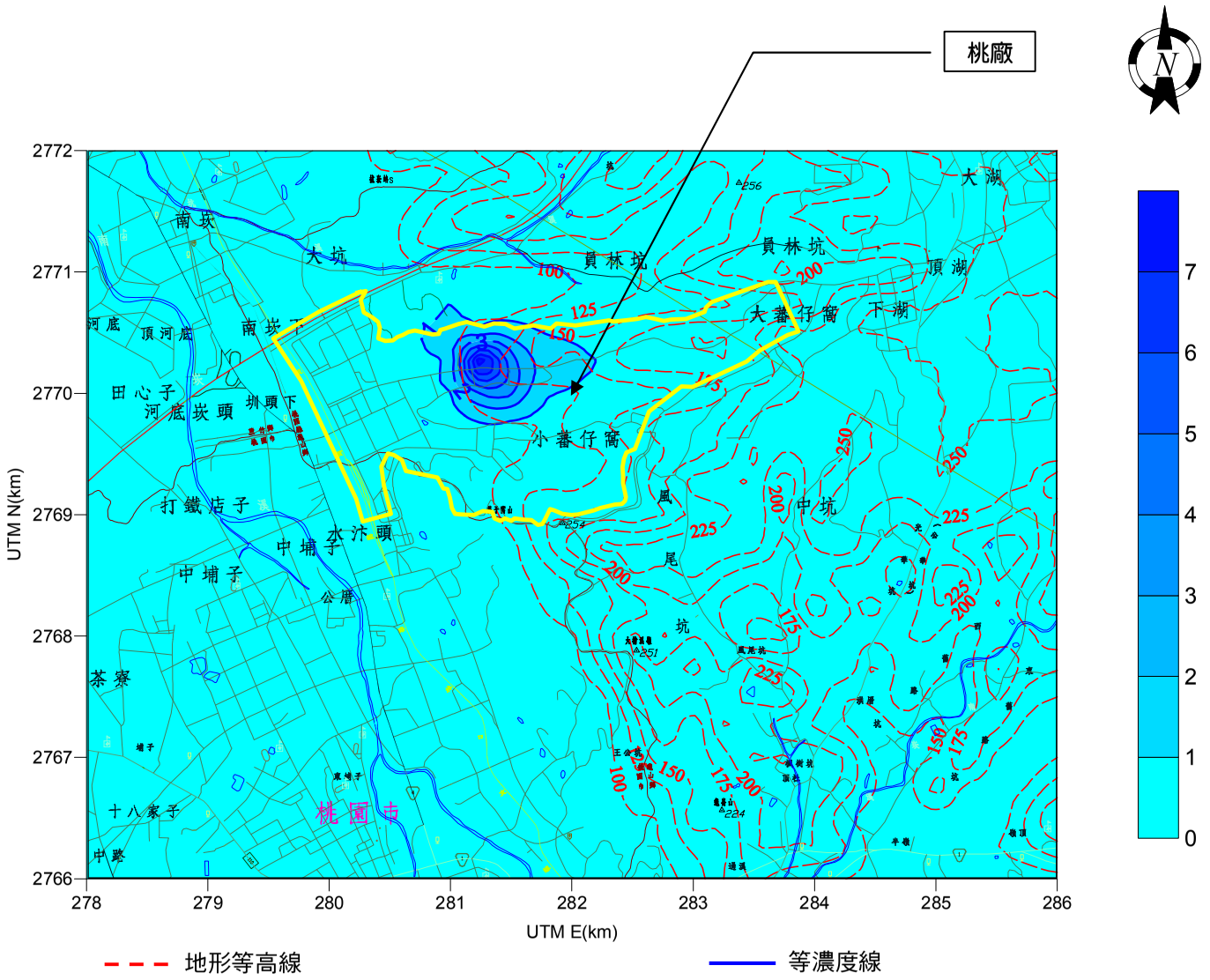


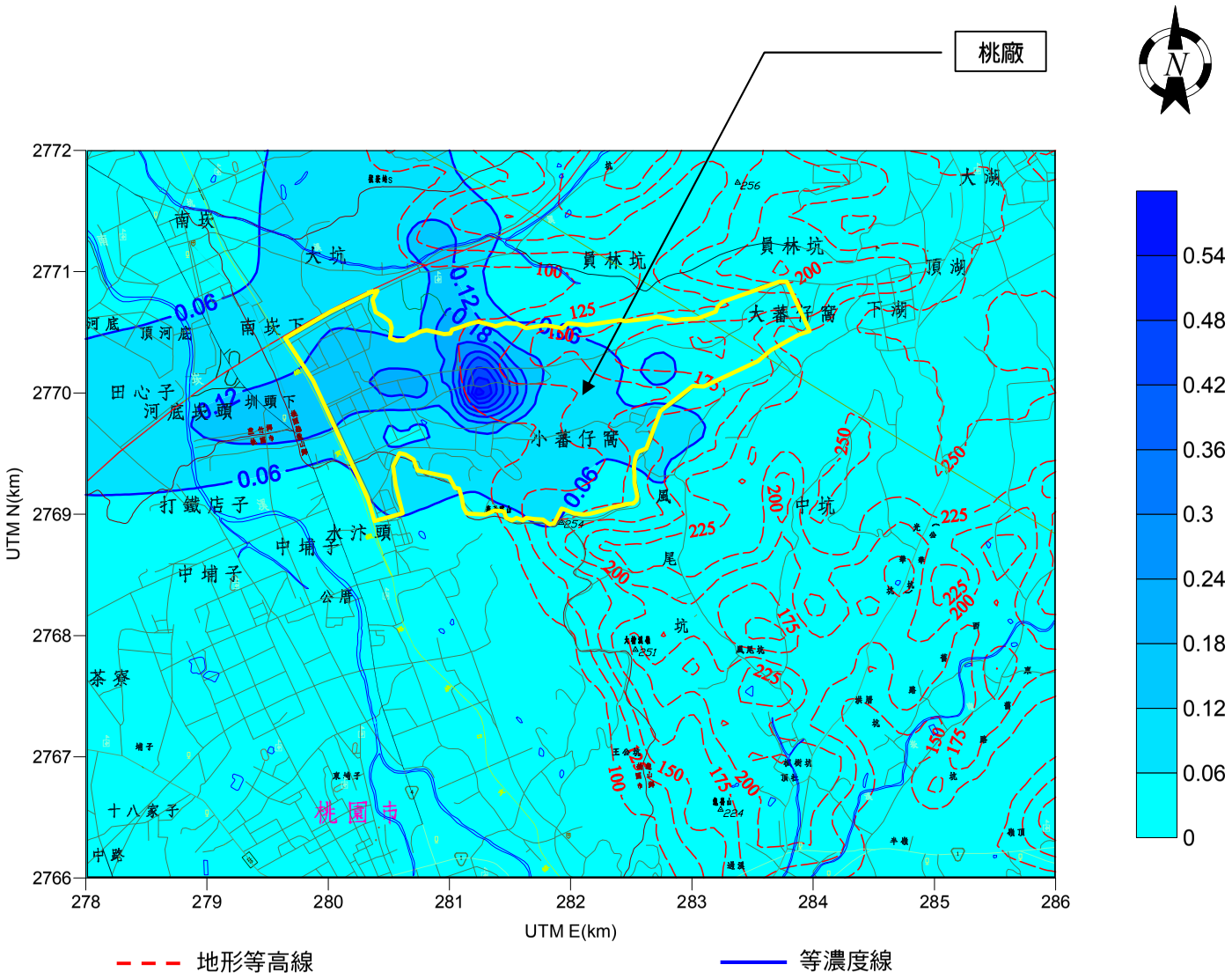
圖7.1.3-27 本計畫加既有工場運轉VOC最大小時著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠annual站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

圖7.1.3-28 本計畫加既有工場運轉VOC最大日平均著地濃度分布



氣象資料:民國93年桃廠annual站
探空資料:民國93年板橋探空

單位:ppb

圖7.1.3-29 本計畫加既有工場運轉VOC年平均著地濃度分布

加，對附近敏感社區而言其年平均承受濃度最大在0.1ppm以下，與環保署新竹站93年NMHC年平均值0.58ppm比較而言，敏感社區受到VOC影響仍屬輕微。

以最大著地濃度來看，本計畫完成後小時最大著地濃度發生氣候條件為夏季夜間吹西風，且低風速(0.5m/s)、非常穩定之穩定度F及低混合層高度(200m)不利擴散的氣候條件下，受到地形侷限的影響出現在桃廠內中央靠北側山麓，高度約175公尺的山坡上；日平均著地濃度位置以桃廠西南側西門廠周界附近區域為主；年平均亦出現在桃廠西南側西門廠周界附近區域。顯示除最大小時值發生在非常不利擴散的氣候條件下，以夏季夜間吹西風、西南風，將污染物往東帶入至桃廠中央山麓，受到地形效應侷限發生高濃度值外，日平均及年平均均以西南方西門附近區域為主要承受最大值位置，該位置亦為目前桃廠所設置周界空氣品質測站位置。

3.容許增量限值評析

容許增量限值係依據「空氣污染防制法」第六條規定，其污染物排放量須經模式模擬證明不超過污染源所在地之防制區及空氣品質同受影響之鄰近防制區污染物容許增量限值。另依據「空氣品質模式模擬規範」，在進行新增(設)或變更固定污染源污染物設置或操作許可時進行空氣模式模擬。以本計畫所增加第三重油加氫脫硫工場排放量模擬評估容許增量限值其結果如表7.1.3-22所示，排放濃度增量可符合桃園縣容許增量限值之規定。

表 7.1.3-22 本計畫新設煙囪廠區外最大著地濃度值及承受點

污染物	項目	發生地點		最大增量濃度	容許增量限值	是否符合容許增量限值
		UTM-E	UTM-N			
總懸浮微粒(μg/m3)	日平均	283500	2771000	0.19	63	是
	年平均	283250	2771000	0.03	-	是
二氧化硫(ppb)	小時平均	283250	2771000	21.29	51.8	是
	日平均	283500	2771000	1.66	20.7	是
	年平均	283250	2771000	0.24	6.2	是
二氧化氮(ppb)	小時平均	283250	2771000	32.32	44.5	是
	年平均	283250	2771000	0.43	8.9	是

四、逸散性排放

(一)既有排放量

桃廠既有工場VOC排放量推估方法如表7.1.3-23，93年VOC排放總量為269.65公斤/小時(表7.1.3-24)，詳細推估方式如附錄十五。

排放量包括煙囪排放、廢氣燃燒塔、製程設備元件(如：閥、法蘭、泵浦、壓縮機等)、裝載、油品儲槽、廢水工場、油水分離池、冷卻水塔等，其中煙囪排放VOC排放量4.01公斤/小時、廢氣燃燒塔VOC排放量0.14公斤/小時、設備元件VOC排放量以平均排放因子計算為190.84公斤/小時(若以相關方程式計算為88.14公斤/小時)，裝載VOC排放量8.2公斤/小時、油品儲槽VOC排放量24.49公斤/小時、廢水工場VOC排放量為0.26公斤/小時，油水分離池VOC排放量31.2公斤/小時，冷卻水塔VOC排放量為10.51公斤/小時。

由表7.1.3-24結果比較以平均排放因子計算之設備元件VOC排放量最大，佔VOC排放總量70.77%。與過去環評承諾量比較，VOC排放總量設備元件不論是以平均排放因子計算或以相關方程式計算均可符合「重油轉化工場興建計畫環境影響差異分析報告」393.47公斤/小時承諾值，此部分已獲得環保署認可(詳附錄十三)。

表 7.1.3-23 桃廠 VOC 排放減量及各項污染排放量計算方式

項次	污染源類型	改善方式	計算方式(現況)
1	煙囪排放	節約能源-能源效率提昇	SCCs
		使用較乾淨之燃料-低碳燃料	
2	廢氣燃燒塔	廢氣回收入燃料氣系統	SCCs
3	製程設備/元件	每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理	平均排放因子法
		開口管線加蓋	
		設置尾氣高溫焚化爐	
4	裝載	增設油氣回收設備	SCCs
5	油品儲槽	錐頂槽改浮頂	AP-42(浮頂自行計算) 網路申報工具(固定頂)
6	廢水工場	廢水處理單元加蓋	SCCs
		設置廢氣觸媒焚化爐	
7	油水分離池	油水分離池單元加蓋	SCCs
8	冷卻水塔	-	SCCs

表 7.1.3-30 本計畫 VOC 排放量與全廠總量分析

	項次	污染源類型	RFCC 環評排放量 kg/hr	93 年排放量 kg/hr	本計畫 kg/hr	93 排放量+本計畫
點排放源	1	煙囪排放	-	4.01	1.432 (3RDS+汽電)	5.442
	2	廢氣燃燒塔	0.36	0.14	0.13	0.27
逸散源	3	製程設備/元件	63.01 (RFCC 環評以相關方程式計算故排放量較低)	190.84	10.14	200.98
	4	裝載	166.41	8.2	-	8.2
	5	油品儲槽	93.46	24.49	-	24.49
	6	廢水處理工場	57.8 (RFCC 環評承諾值為廢水工場排放量)	0.26	0.1	0.36
	7	油水分離池	-	31.2	-	31.2
	8	冷卻水塔	12.43	10.51	7.5	18.01
總計			393.47	269.65	19.302 (7.16%)	288.952

將本計畫VOC排放量輸入ISCST3模式模擬其擴散結果如表7.1.3-31，本計畫完成前桃廠既有污染源背景VOC小時平均最大值為26.68ppm，日平均最大值為2.96ppm，年平均最大值為0.33ppm，受到地形侷限的影響出現在桃廠中央山麓高度約120公尺的山坡上。廠外地區VOC濃度值均非常低，最大小時值小於3ppm，日平均最大值小於0.4ppm。本計畫與既有工場加成模擬結果小時平均最大值為26.68ppm，日平均最大值為2.96ppm，年平均最大值為0.34ppm，受到地形侷限的影響出現在桃廠中央山麓高度約120公尺的山坡上。廠外地區VOC濃度值均非常低，最大小時值小於3ppm，日平均最大值小於0.4ppm，本計畫完成後與桃廠既有逸散源模擬結果差異很小，顯示本計畫完成後VOC逸散並不會改變最大影響位置，不同的是本計畫附近VOC濃度略微增加，對附近敏感社區而言其年平均承受濃度最大在0.1ppm以下，與環保署新竹站93年NMHC年平均值0.58ppm比較而言，敏感社區受到VOC影響仍屬輕微。

依據SCCs其VOC排放係數為0.0448 kg/kNm^3，推估製程VOC排放量=16.4×0.0448=0.735 kg/hr，詳細如如表7.1.3-25所示。

2.廢氣燃燒塔

本計畫將新增一座廢氣燃燒塔，來處理緊急排放之廢氣，其設計廢氣量0.5 kNm^3/hr，以SCCs係數0.0896 kg/kNm^3，計算廢氣燃燒塔VOC排放量=0.5×0.00896=0.13 kg/hr，計算如表7.1.3-26。

表 7.1.3-25 本計畫煙囪 VOC 排放量

污染物			VOC	備註
VOC 排放係數(1)			0.0448	kg/kNm^3
項次	工場名稱	燃料氣 kNm^3/hr (2)	-	-
1	加氫脫硫本體	5.7 kNm^3/hr	0.255	污染物排放量 =(1)×(2)
2	硫磺工場	0.8 kNm^3/hr	0.036	
3	氫氣工場	9.9 kNm3/hr	0.444	
總計			0.735	kg/hr

表 7.1.3-26 本計畫廢氣燃燒塔 VOC 排放量

廢氣燃燒塔廢氣量 kNm^3/hr	VOC 排放係數 kg/km^3	VOC 產生量 kg/hr
0.5	0.0896	0.13

註：1.廢氣燃燒塔 VOC 排放計量方法係以 SCCs 係數，並以預計處理之廢氣量計算。

3.製程設備元件

本計畫第三重油加氫脫硫工場中產生洩漏處包括閥、開口管線、採樣連接裝置、泵浦軸封、壓縮機軸封及法蘭。各製程工場中閥、法蘭等個數相當多，無法一一細數，根據美國EPA-450/3-81-015a之背景文獻，將煉油業之製程分成三個典型規模度，如表7.1.3-27，而重油加氫脫硫製程歸類為中型工場，故由表7.1.3-28計算可得其設備元件逸散排放量，又因其為新建工場，元件洩漏排放加上VOC法規之檢測可使排放減輕，故其逸散排放量可乘以0.6（削減率40%）計算，故為：17.356×0.6＝10.41 kg/hr。

表 7.1.3-27 典型煉油製程單元

設備元件	流體種類	小型製程	中型製程	大型製程
閥	氣體	130	260	780
	輕質液	250	500	1,500
	重質液	150	300	900
開口管線	全部	70	140	420
採樣連接裝置	全部	10	20	60
泵浦軸封	輕質液	7	14	40
	重質液	3	6	20
法蘭	全部	1,900	3,800	11,000
壓縮機軸封	氣體	1	3	8

表 7.1.3-28 中油桃廠 3RDS 製程設備元件排放量估算表

設備元件	排放係數(kg/hr 一個)	中型製程	排放量(kg/hr)
閥（氣體）	0.0268	260	6.968
閥（輕質液）	0.0109	500	5.450
閥（重質液）	0.00023	300	0.069
開口管線	0.00023	140	0.032
採樣裝置	0.0150	20	0.300
泵浦（輕質液）	0.1134	14	1.588
泵浦（重質液）	0.0208	6	0.125
壓縮機（氣體）	0.625	3	1.875
法蘭	0.00025	3800	0.950
總計		5043	17.356
新建工場 VOC 檢測可得削減率 40%			故 17.356×(1-0.4)＝10.41

4.冷卻水塔

冷卻水塔之排放係數參考美國環保署〝Source Classification Codes and Emission Factor Listing for Criteria Air Pollutans〞，為0.00072 kg/kl冷卻水，3RDS製程之冷卻水塔之循環水量預計為10,000 m^3/hr，故VOC之逸散量=0.00072×10,000=7.2 kg/hr

5.廢水處理場排放

廢水處理場之排放係數為0.005kg/kl廢水量。本計畫3RDS與汽電共生製程之廢水量為2,400 m^3/day，處理單元加蓋控制效率80%，故廢水VOC排放量=0.005×2,400/24×(1-0.8)=0.1 kg/hr

6.四號鍋爐煙囪排放

四號鍋爐其燃料油使用量為19.37 ton/hr，以VOC排放係數0.036 kg/ton，VOC排放量=19.37×0.036=0.697 kg/hr，計算如表7.1.3-29所示。

表 7.1.3-29 四號鍋爐 VOC 排放量

四號鍋爐燃料用量 ton/hr	VOC 排放係數 kg/ton	四號鍋爐 VOC 產生量 kg/hr
19.37	0.036	0.697

4.本計畫VOC總量分析

依據前述計算本計畫與四號鍋爐新增VOC排放量=3RDS燃燒排放+廢氣燃燒塔+製程設備元件+冷卻水塔+廢水處理場+四號鍋爐=19.302kg/hr，與既有全廠VOC排放量加成後為288.952kg/hr，增量比例7.16%，尚屬輕微，總量分析如表7.1.3-30，整體而言，本案興建之製程在運轉後，其空氣污染物增量與實際排放量加成後，仍可在「中國石油股份有限公司桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響差異分析報告(定稿本)」承諾全廠排放總量393.47kg/hr之內。

由於整體桃廠原油煉量並未增加，故本案中僅增加一座500KL之燃料油油槽、兩座3000 KL硫磺槽及區間連結管線，然因前述設備儲存物料之物理特徵，其蒸氣壓力極低<0.1mmHg，且儲存量小，故所產生之VOC逸散量極微，應可忽略。本案油管變更部份，因為完全密閉系統，且除極少數之操作閥外亦無設置安全閥或其他可能排放大氣設備，況設備元件原已有列入VOC逸散估算，故油管變更之VOC逸散量極微應可忽略不計。

表 7.1.3-30 本計畫 VOC 排放量與全廠總量分析

	項次	污染源類型	RFCC 環評排放量 kg/hr	93 年排放量 kg/hr	本計畫 kg/hr	93 排放量+本計畫
點排放源	1	煙囪排放	-	4.01	1.432 (3RDS+汽電)	5.442
	2	廢氣燃燒塔	0.36	0.14	0.13	0.27
逸散源	3	製程設備/元件	63.01 (RFCC 環評以相關方程式計算故排放量較低)	190.84	10.14	200.98
	4	裝載	166.41	8.2	-	8.2
	5	油品儲槽	93.46	24.49	-	24.49
	6	廢水處理工場	57.8 (RFCC 環評承諾值為廢水處理工場排放量)	0.26	0.1	0.36
	7	油水分離池	-	31.2	-	31.2
	8	冷卻水塔	12.43	10.51	7.5	18.01
總計			393.47	269.65	19.302 (7.16%)	288.952

將本計畫VOC排放量輸入ISCST3模式模擬其擴散結果如表7.1.3-31，本計畫完成前桃廠既有污染源背景VOC小時平均最大值為26.68ppm，日平均最大值為2.96ppm，年平均最大值為0.33ppm，受到地形侷限的影響出現在桃廠中央山麓高度約120公尺的山坡上。廠外地區VOC濃度值均非常低，最大小時值小於3ppm，日平均最大值小於0.4ppm。本計畫與既有工場加成模擬結果小時平均最大值為26.68ppm，日平均最大值為2.96ppm，年平均最大值為0.34ppm，受到地形侷限的影響出現在桃廠中央山麓高度約120公尺的山坡上。廠外地區VOC濃度值均非常低，最大小時值小於3ppm，日平均最大值小於0.4ppm，本計畫完成後與桃廠既有逸散源模擬結果差異很小，顯示本計畫完成後VOC逸散並不會改變最大影響位置，不同的是本計畫附近VOC濃度略微增加，對附近敏感社區而言其年平均承受濃度最大在0.1ppm以下，與環保署新竹站93年NMHC年平均值0.58ppm比較而言，敏感社區受到VOC影響仍屬輕微。

表 7.1.3-31 VOC 擴散模擬結果

污染物		項目	最大著地濃度位置		最大著地濃度(ppm)
			UTM-E	UTM-N	
VOC	桃廠既有污染源背景	小時值	281250	2770250	23.55
		日平均值	281250	2770250	8.49
		年平均值	281250	2770000	0.61
	本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	281250	2770250	23.55
		日平均值	281250	2770250	8.49
		年平均值	281250	2770000	0.62

五、臭氧

本計畫以區域臭氧濃度變化與桃廠VOC排放量變化探討如下：

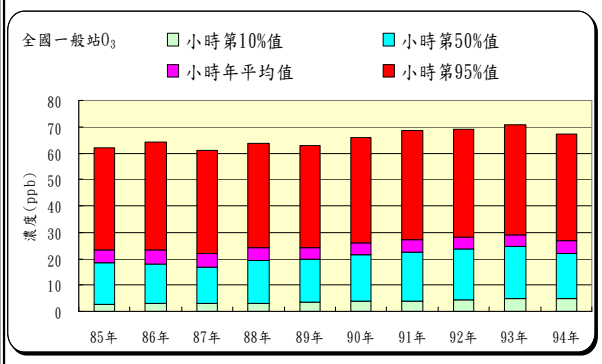
(一)就目前區域性空氣品質分析

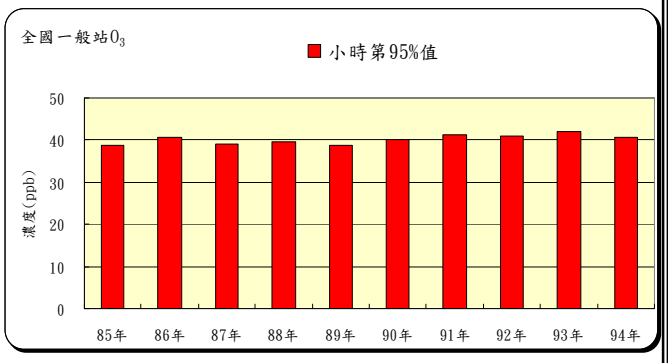
1.根據環保署「空污基金十年檢討分析」(張能復、蔡俊鴻、環保署空保處、中鼎、中技社等，2006年2月13日)之簡報資料顯示(詳圖7.1.3-30)，近十年(民國85~94年)北部空品區臭氧濃度值並無明顯增加趨勢，其中，在民國90年之後，有上升趨勢(尤其在91年升幅較大)，惟其後即略幅下降趨緩。就臭氧小時第95%值而言，近十年來臭氧濃度變化起伏在5 ppb以內。相較於北部空品區，全國整體臭氧濃度亦有類似變化趨勢。

2.本計畫亦根據環保署環境資料庫網站，自行彙整統計北部空品區連續十年(民國85~94年)環保署空氣品質一般測站PSI>100之總站日數(詳表7.1.3-32及圖7.1.3-31)，顯示北部空品區總惡化日數($PM_{10}+O_3$)以民國89年最高，若單以臭氧來看，則以民國88年最高。此後則不論是總惡化日數或是臭氧惡化日數均有明顯改善，尤其民國92年為最低(空氣品質最好)。民國93年有大幅惡化情形，94年則回復至歷年水準。若以移動平均觀念檢視北部空品區歷年臭氧惡化站日數變化，亦發現有類似上述現象。

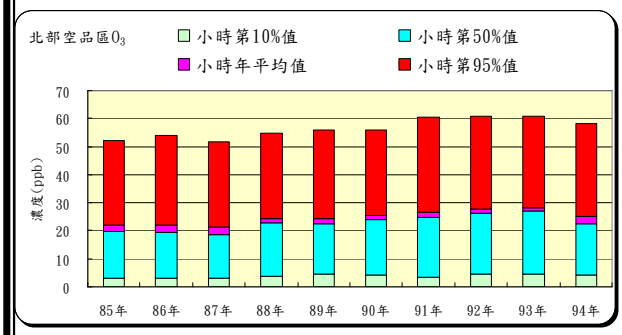
(二)就桃廠近年排放量變化分析

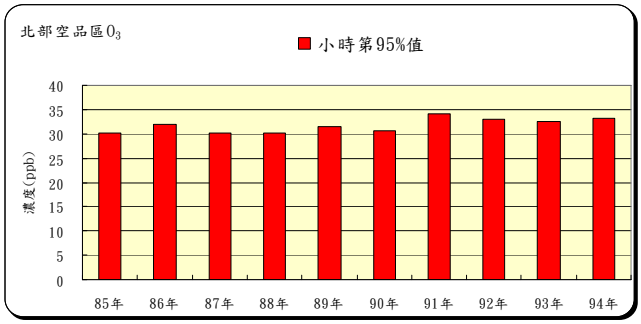
桃廠有關VOCs改善計畫於民國77-86年間皆已陸續完成，近年來除局部改善外並無較大規模之改善工作進行，故於相同硬體設施情形下，近年來VOCs排放量大致穩定而無明顯變化，僅因每年煉量、廢水處理量之增加而致VOCs排放大多呈現小幅增加的情形。較大幅度之排放量增加，主要在民國92年新增重油轉化工場，導致VOCs排放量增加11%。





(A) 全國一般測站





(B) 北部空品區測站

資料來源：「空污基金十年檢討分析」，張能復、蔡俊鴻、環保署空保處、中鼎等，2006年2月13日

圖7.1.3-30 全國及北部空品區一般測站臭氧濃度值近十年變化

表 7.1.3-32 北部空品區及桃園縣民國 85~94 年環保署空氣品質一般測站 PSI>100 之總站日數

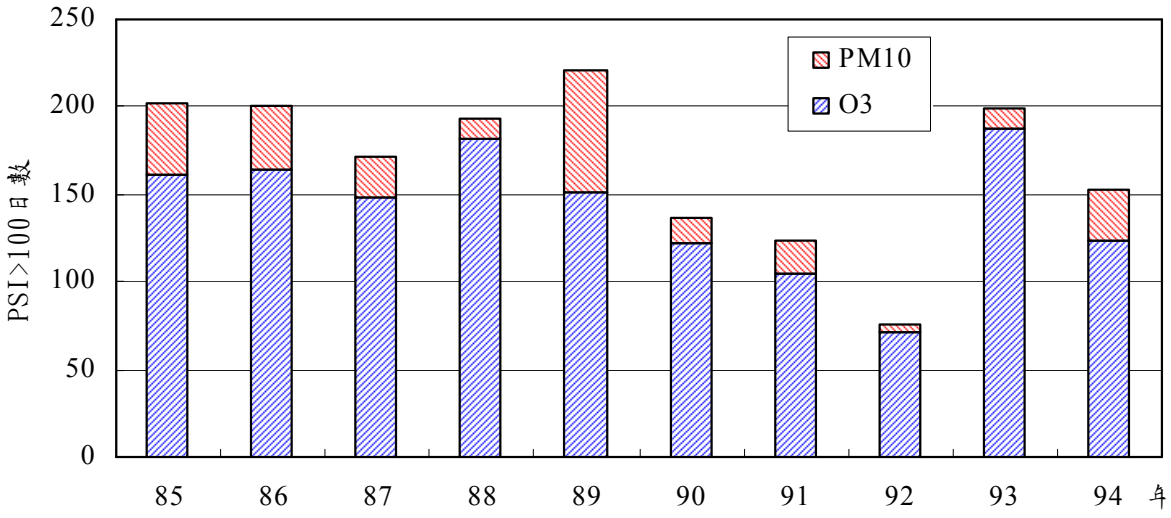
測站	PSI >100 總日數										PSI >100 總站日數比率（%）									
	污染物																			
	臭氧 O_3										懸浮微粒 PM_{10}									
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	85	86	87	88	89	90	91	92
桃園站	5	1	0	4	1	2	4	0	1	7	2	1	2	0	0	0	0	0	1	8	1.9	0.6	0.6	1.1	0.3	0.5	1.3	0
大園站	5	8	0	5	2	0	3	0	3	2	1	2	1	1	3	2	2	0	0	1	1.7	2.8	0.3	1.7	1.4	0.5	1.6	0
五權站	4	5	0	4	0	1	7	0	4	2	2	1	1	0	0	0	4	1	0	2	1.6	1.6	0.3	1.1	0	0.3	3.6	0.8
龍潭站	4	0	1	9	3	6	4	3	4	5	1	1	2	0	2	0	0	0	1	1	1.4	0.3	0.8	2.5	1.4	1.7	1.3	0
桃園縣合計	18	14	1	22	6	9	18	3	12	16	6	5	6	1	5	2	6	1	2	12	1.7	1.3	0.5	1.6	0.8	0.8	2	0.3
基隆市	1	0	2	4	3	0	0	1	3	0	1	1	0	2	9	4	0	0	0	0	0.8	0.4	0.8	2.4	5	1.6	0	0.3
台北市	49	67	47	61	56	46	30	34	66	47	10	5	4	1	16	5	2	1	2	5	4.8	5.8	4.1	5	6	4.2	1.8	2.1
台北縣	93	83	98	95	86	67	56	33	106	63	24	25	14	8	40	4	11	2	8	11	2.6	2.4	2.5	2.3	2.9	1.6	1	0.6
北部空品區	161	164	148	182	151	122	104	71	187	124	41	36	24	12	70	15	19	4	12	28	2.9	2.9	2.5	2.8	3.3	2	1.9	1.2

註：PM10 已扣除大陸沙塵暴發生日數

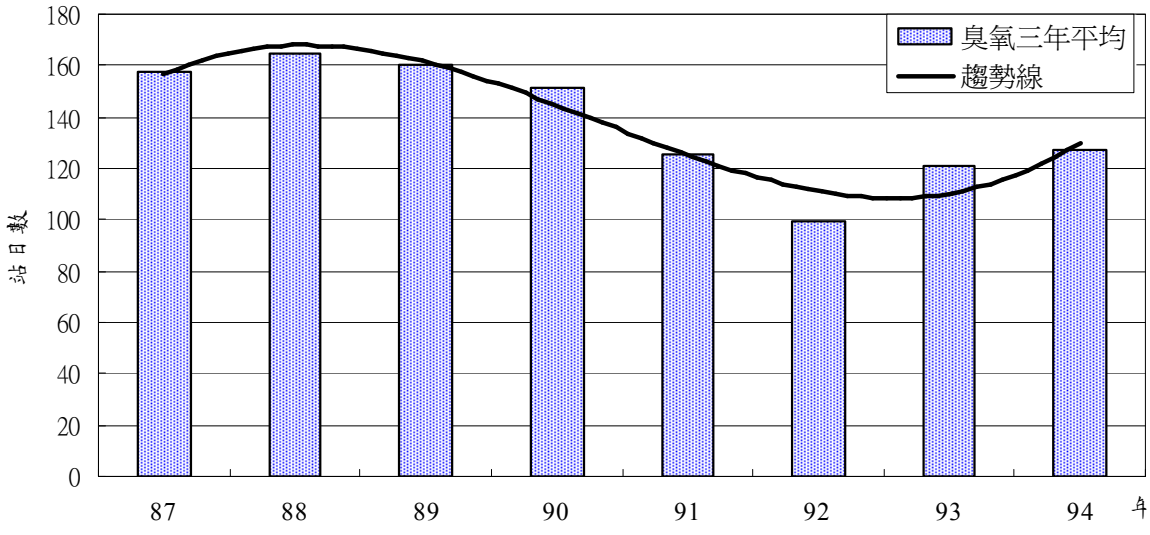
資料來源：行政院環保署網站，本計畫由彙整統計

根據固定空氣污染源資料庫，桃園縣目前VOCs排放量約為9,507.11公噸/年，而目前中油桃廠全廠VOCs排放量約為2,135.63公噸/年(即269.65 kg/hr)，故桃廠目前VOCs之排放量約佔桃園縣全縣排放量之22.5%，是主要貢獻來源之一。而根據近三年（民國91~93年）之排放量資料顯示（詳表7.1.3-33），除91年至92年間由於新增重油轉化工場，導致VOCs排放量有較大增幅（約11.0%），至於92年至93年間VOCs排放量增幅極小，僅1.6%。

若綜合上述區域性空氣品質以及中油桃廠VOCs排放量變化情形來看，中油桃廠VOCs排放量在民國92年增加幅度高達11%，惟該年之空氣品質卻是呈現近十年來最好的狀況；此外，民國93年北部空品區空氣品質呈現嚴重惡化，惟當時中油桃廠之VOCs排放量僅有1.6%之增加。由於根據相關研究，本區域為VOCs limited，因此依據上述分析結果顯示，本區域空氣品質之惡化趨勢與中油桃廠之排放量應並無直接相關性。



北部空品區空氣品質不良日（PSI>100）分布情形



北部空品區歷年臭氧惡化站日數變化圖

圖7.1.3-31 北部空品區空氣品質不良日（PSI>100）及歷年臭氧惡化站日數變化圖

表 7.1.3-33 中油桃廠近三年 VOCs 排放量變化情形

	91 年	92 年	93 年
VOCs（kg/hr）	239.11	265.41	269.65
較前一年增加比例	-	11.0%	1.6%

綜合結論說明：

(一)中油桃廠目前確實為桃園縣境內主要VOCs排放貢獻來源，所佔比例約22.5%。然而若考量區域空氣品質之變化與中油桃廠排放之相關性，根據上述分析，顯示與桃廠之排放量變化與北部空品區空氣品質之惡化趨勢應並無直接相關性。

(二)在先前中油桃廠於重油轉化環評承諾量中，NOx+VOCs之承諾總量為361.00 kg/hr + 393.47 kg/hr = 754.47 kg/hr，而加計本案新增污染源後，桃廠未來NOx+VOC之排放總量為358.31 kg/hr + 288.95 kg/hr = 647.26 kg/hr，未超過RFCC環評承諾量。對於北部空品區而言一般是以VOC limited為臭氧控制策略，本計畫VOC總量比重油轉化環評承諾量為低，故以區域環境臭氧之影響程度，應仍未超過原重油轉化環評模擬及預測分析之結果。

六、惡臭

(一)施工階段

施工期間可能之惡臭來源為於工地內堆置易產生惡臭。惟感覺上所引起的惡臭問題影響應屬輕微。故對於施工階段應加強工地之管理，以嚴格禁止於工地內堆置易生惡臭之物質。

(二)營運階段

本案尾氣排放規劃增設一座尾氣焚化爐，將尾氣中殘存微量之H_2S利用高溫氧化成SO_2，桃廠並針對硫磺煙囪委託環保署認證合格之代檢驗業者所測得之H_2S排放值如表7.1.3-34，其值均低於1 ppm，遠低於國家標準之100 ppm上限規定。

表 7.1.3-34 硫磺煙囪 H_2S 排放值(1/4)

二、檢測結果摘要(一)

基本資料	1. 公私場所：中國石油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠	5. 管制編號：H4803507
	2. 地址：桃園縣龜山鄉南上村民生北路一段 50 號	6. 受測污染源(編號)：硫磺凝聚槽 FA3404(E282) 硫磺塊 AD3401(E283)
	3. 檢測用途：徵收空氣污染防制費之檢測 (代碼：1) 固定空氣污染源應定期檢測及申報之檢測(代碼：2)	採樣日期：94 年 08 月 26 日
	4. 檢測機構名稱：台旭環境科技中心股份有限公司	採樣位置：P017 (二碼)

採樣時污染源操作狀況

進料量(註明單位)			產量(註明單位)			燃料(註明單位)		
名稱	當日	平日最大量或許可用量	名稱	當日	平日最大量或許可用量	名稱	當日	平日最大量或許可用量
酸氣	9530 Nm^3/hr	11773 Nm^3/hr	尾氣	9530 Nm^3/hr	11773 Nm^3/hr	燃料氣	728 Nm^3/hr	900 Nm^3/hr
硫磺	4030 kg/hr	5000 kg/hr	硫磺	4030 kg/hr	5000 kg/hr	(A006 焚化爐 BA3402 使用)		

A. 燃料名稱：燃料氣 (含硫量：0.02 %)，B. 燃料名稱：— (含硫量：— %)

混燒比例 A — ：B —

採樣時污防設施操作狀況

空氣污染防制設施名稱	主要操作參數(註明單位)			處理量(註明單位)	
	名稱	當日	平日最大量或許可用量	當日	平日最大量或許可用量
A006 焚化爐 BA3402	操作溫度	580 ℃	650 ℃	340 Nm^3/min	350 Nm^3/min
	操作壓力	5.0 kg/cm^2	6 kg/cm^2		

檢測

空氣污染物 / 檢測方法編號	排氣組成(%) CO_2	O_2	CO	O_2 參考基準(%)	空氣污染物實測值	空氣污染物實測校正值	濃度單位	乾基排氣量實測值 (Nm^3/min)	空氣污染物排放量 (Kg/hr)	削減率(%)	排放標準	合格 是	合格 否
粒狀污染物 (A101.72C)	0.7	19.8	ND(<0.2)	6	12.7	159	mg/Nm^3	405.90	0.31	—	488		
硫化氫(H_2S) (A406.70A)	0.7	19.9	ND(<0.2)	6	ND(<0.23)	ND(<3)	ppm	391.65	0.01	—	100		

表 7.1.3-34 硫磺煙囪 H_2S 排放值(2/4)

二、檢測結果摘要

基本資料	1. 公私場所：中國石油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠	5. 管制編號：H4803507
	2. 地址：桃園縣龜山鄉南上村民生北路一段 50 號	6. 受測污染源(編號)：分離槽 D-3504(E288)
	3. 檢測用途：徵收空氣污染防制費之檢測 (代碼：1) 固定空氣污染源應定期檢測及申報之檢測(代碼：2)	採樣日期：94 年 08 月 29 日
	4. 檢測機構名稱：台旭環境科技中心股份有限公司	採樣位置：P018 (二碼)

採樣時污染源操作狀況

進料量(註明單位)			產量(註明單位)			燃料(註明單位)		
名稱	當日	平日最大量或許可用量	名稱	當日	平日最大量或許可用量	名稱	當日	平日最大量或許可用量
製程氣	12358 Nm^3/hr	15257 Nm^3/hr	廢氣	12358 Nm^3/hr	15257 Nm^3/hr	燃料氣(A007 使用)	206 Nm^3/hr	254 Nm^3/hr

A. 燃料名稱：燃料氣 (含硫量：0.02 %)，B. 燃料名稱：— (含硫量：— %)

混燒比例 A — ：B —

採樣時污防設施操作狀況

空氣污染防制設施名稱	主要操作參數(註明單位)			處理量(註明單位)	
	名稱	當日	平日最大量或許可用量	當日	平日最大量或許可用量
A007 焚化爐 F-3501	操作溫度	1258 ℃	1600 ℃	250 Nm^3/min	300 Nm^3/min
A007 焚化爐 F-3501	操作壓力	3.2 kg/cm^2	3.5 kg/cm^2	—	—
A008 觸媒焚化爐 R-3502	操作溫度	329 ℃	345 ℃	250 Nm^3/min	300 Nm^3/min
A008 觸媒焚化爐 R-3502	操作壓力	3.2 g/cm^2	3.5 kg/cm^2	—	—

檢測

空氣污染物 / 檢測方法編號	排氣組成(%) CO_2	O_2	CO	O_2 參考基準(%)	空氣污染物實測值	空氣污染物實測校正值	濃度單位	乾基排氣量實測值 (Nm^3/min)	空氣污染物排放量 (Kg/hr)	削減率(%)	排放標準	合格 是	合格 否
粒狀污染物 (A101.72C)	1.1	9.6	ND(<0.2)	6	11.3	15	mg/Nm^3	210.07	0.14	—	304		
硫化氫(H_2S) (A406.70A)	1.2	9.5	ND(<0.2)	6	ND(<0.23)	ND(<0.30)	ppm	199.28	4.2×10^{-4}	—	100		

表 7.1.3-34 硫磺煙囪 H_2S 排放值(3/4)

二、檢測結果摘要

基本資料	1. 公私場所：中國石油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠	5. 管制編號：H4803507
	2. 地址：桃園縣龜山鄉南上村民生北路一段 50 號	6. 受測污染源(編號)：硫磺收集槽(E317)硫磺坑(E318)處理氣分離槽(E325)
	3. 檢測用途：擬收空氣污染防制費之檢測 (代碼:1) 固定空氣污染源定期檢測及申報之檢測(代碼:2)	7. 採樣日期：94 年 06 月 22 日
	4. 檢測機構名稱：台旭環境科技中心股份有限公司	8. 採樣地點：P019 (三碼)

採樣時污染源操作狀況

進料量(註明單位)			產量(註明單位)			燃料(註明單位)		
名稱	當日	平日最大量或許可用量	名稱	當日	平日最大量或許可用量	名稱	當日	平日最大量或許可用量
酸氣	15661 Nm^3/hr	19576 Nm^3/hr	酸氣	15661 Nm^3/hr	19576 Nm^3/hr	燃料氣	377/380 Nm^3/hr	471/475 Nm^3/hr
硫磺	6696 kg/hr	8370 kg/hr	尾氣	14423 Nm^3/hr	18028 Nm^3/hr	(A009/A101 使用)		
尾氣	14423 Nm^3/hr	18028 Nm^3/hr						

A. 燃料名稱：燃料氣 (含硫量：— %)，B. 燃料名稱：— (含硫量：— %)

混燒比例 A — ：B —

採樣時污防設施操作狀況

空氣污染防制設施名稱	主要操作參數(註明單位) 名稱	當日	平日最大量或許可用量	處理量(註明單位) 當日	平日最大量或許可用量
A009 變化爐	操作溫度	128 ℃	130 ℃	338.98 Nm^3/min	367.96 Nm^3/min
	操作壓力	2.1 kg/cm^2G	2.5 kg/cm^2G	—	—
A010 觸媒變化爐	操作溫度	370 ℃	375 ℃	338.98 Nm^3/min	381.1 Nm^3/min
	操作壓力	3.2 kg/cm^2G	3.5 kg/cm^2G	—	—
A101 高溫變化爐	操作溫度	628 ℃	650 ℃	338.98 Nm^3/min	367.96 Nm^3/min

檢測

空氣污染物 檢測方法編號	排氣組成(%) CO_2	O_2	CO	O_2 參考基準(%)	空氣污染物實測值	空氣污染物實測校正值	濃度單位	乾基排氣量實測值(Nm^3/min)	空氣污染物排放量(Kg/hr)	削減率(%)	排放標準	合格 是	否
粒狀污染物 (A101.72C)	2.0	5.9	ND(<0.2)	6	93.2	93	mg/Nm^3	296.20	1.66	—	253		
硫化氫(H_2S) (A406.70A)	2.0	5.9	ND(<0.2)	6	0.269	0.267	ppm	292.98	0.01	—	100		

表 7.1.3-34 硫磺煙囪 H_2S 排放值(4/4)

二、檢測結果摘要(一)

基本資料	1. 公私場所：中國石油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠	5. 管制編號：H4803507
	2. 地址：桃園縣龜山鄉南上村民生北路一段 50 號	6. 受測污染源(編號)：粗硫磺暫存坑(E007)硫磺脫氣接處槽(E009)尾氣吸收塔(E012)
	3. 檢測用途：擬收空氣污染防制費之檢測 (代碼:1) 固定空氣污染源定期檢測及申報之檢測(代碼:2)	7. 採樣日期：94 年 08 月 22 日
	4. 檢測機構名稱：台旭環境科技中心股份有限公司	8. 採樣地點：P025 (三碼)

採樣時污染源操作狀況

進料量(註明單位)			產量(註明單位)			燃料(註明單位)		
名稱	當日	平日最大量或許可用量	名稱	當日	平日最大量或許可用量	名稱	當日	平日最大量或許可用量
液態硫磺	5.1 T/hr	6.3 T/hr	硫磺成品	5.1 T/hr	6.3 T/hr	燃料氣	707 Nm^3/hr	883 Nm^3/hr
尾氣	7.5 m^3/hr	9.3 m^3/hr				(A001 硫化氫廢氣變化爐)		

A. 燃料名稱：燃料氣 (含硫量：0.02 %)，B. 燃料名稱：— (含硫量：— %)

混燒比例 A — ：B —

採樣時污防設施操作狀況

空氣污染防制設施名稱	主要操作參數(註明單位) 名稱	當日	平日最大量或許可用量	處理量(註明單位) 當日	平日最大量或許可用量
A001 硫化氫廢氣變化爐	操作溫度	870 ℃	1000 ℃	145.43 Nm^3/min	870 Nm^3/min
	處理效率	90.3 %	99 %		

檢測

空氣污染物 檢測方法編號	排氣組成(%) CO_2	O_2	CO	O_2 參考基準(%)	空氣污染物實測值	空氣污染物實測校正值	濃度單位	乾基排氣量實測值(Nm^3/min)	空氣污染物排放量(Kg/hr)	削減率(%)	排放標準	合格 是	否
粒狀污染物 (A101.72C)	2.9	7.8	ND(<0.2)	6	1.3	1	mg/Nm^3	116.53	0.01	—	311		
硫化氫(H_2S) (A406.70A)	3.0	7.8	ND(<0.2)	6	ND(<0.23)	ND(<0.28)	ppm	111.65	2.3×10^{-3}	—	100		

由於目前對於惡臭物質並無如AP-42排放係數等文獻資料研究，故在此無法作定量之描述，僅能對惡臭作定性之分析與預測。

1.惡臭來源與成分

第三重油加氫脫硫工場營運後，其可能之惡臭來源經歸納分析計有：第三重油加氫脫硫工場及硫磺尾氣工場之設備元件逸散、廢水處理設施及冷卻水塔等，主要之惡臭物質如H_2S、硫醇及氨等。

2.惡臭之控制

增加硫磺之回收率、尾氣導入高溫焚化爐、減少廢氣排至燃燒塔，加強設備元件洩漏逸散之檢測與維修保養工作、廢水處理設施加蓋，同時加強各工場區域臭味的巡視工作等。

整體而言，本計畫所產生可能造成臭味產生之H_2S經現有胺液系統予以吸收後再送現有硫磺工場進行回收處理，其後殘留之尾氣並送尾氣處理單元之高溫焚化爐焚化後排放，故無直接排大氣行為，故正常操作下其排放濃度極低，並且第三重油加氫脫硫工場位置離周界距離達2公里，經由大氣擴散後，於廠區周界之臭味濃度已低於嗅覺以下，故臭味問題將降至最低。另製程所產生之有機硫如mercaptan，亦無直接排大氣行為，而為經胺液系統予以吸收後，其後殘留之尾氣並送尾氣處理單元之高溫焚化爐焚化破壞後排放，故正常操作下其排放濃度極低，並不致造成環境之衝擊。

此外，根據本計畫所作問卷調查情況顯示，有部分里長及民眾人對於桃廠的臭味問題有意見，同時調查結果顯示主要之影響範圍為靠近廢水工場及灌裝工場附近之地區。而第三重油加氫脫硫工場因離周界較遠且高程較高，故於營運之後，應不致造成臭味問題。

(七)氣象與地形檢討

1.海陸風

ISCST3模式所計算之年平均增量濃度，係將全年逐時氣象資料帶入計算，再將此逐時模擬結果平均，作為年平均增量濃度。因此，模擬結果已充分考量不同時間(包括日夜、季節等)之影響因素。此外，為進一步評估模擬所採開發範圍面氣象站風速風向數據是否可適用，本計畫以MM5氣象模式模擬93年夏季6/8～6/13中正機場氣象站與本計畫場址之風速風向，結果顯示：中正機場氣象站與本計畫位置之風向(小時平均值)相當一致，在地面層中97.6％誤差在45^0以內

，70％誤差在22.5^{0}以內；第二層以上誤差逐漸縮小，最上層94％誤差在22.5^{0}以內。以93/6/8日夜風向變化(圖7.1.3-32～圖7.1.3-35)顯示桃廠所在位置桃園地區海陸風現象並不明顯。

另比較93年中正機場與桃廠西南站氣象資料，由於中正機場地形平坦較空曠月平均平均風速比桃廠大，溫度類似互有高低，穩定度分配以西南站產生不穩定A～C發生比例較高，混合層高度以中正機場計算較高，綜合各項氣象要素顯示，以桃廠西南站氣象資料模擬結果會更保守(較高)，符合委員要求以當地氣象模擬(表7.1.3-35)。

2.地形

本計畫所使用ISCST3模式已加入與COMPLEX1模式相同處理複雜地形機制的選項(TERRAIN)，故本計畫以不考慮地形效應與考慮地形效應模擬結果比較如表7.1.3-35，由地形網格顯示桃廠周邊地形高程介於90～250公尺之間，模擬結果顯示不考慮地形效應下最大小時濃度值會低於考慮地形效應，差值會高達到2至3倍，發生氣候條件為夏季夜間吹西風，且低風速(0.5m/s)、非常穩定之穩定度F及低混合層高度(200m)不利擴散的氣候條件下，受到地形侷限的影響出現在桃廠內中央靠北側山麓，高度約175公尺的山坡上。另最大日平均及年平均發生位置及模擬值差異不大，不論有無考慮地形效應，模擬結果均以西南側西門附近區域為主要高濃度影響範圍。

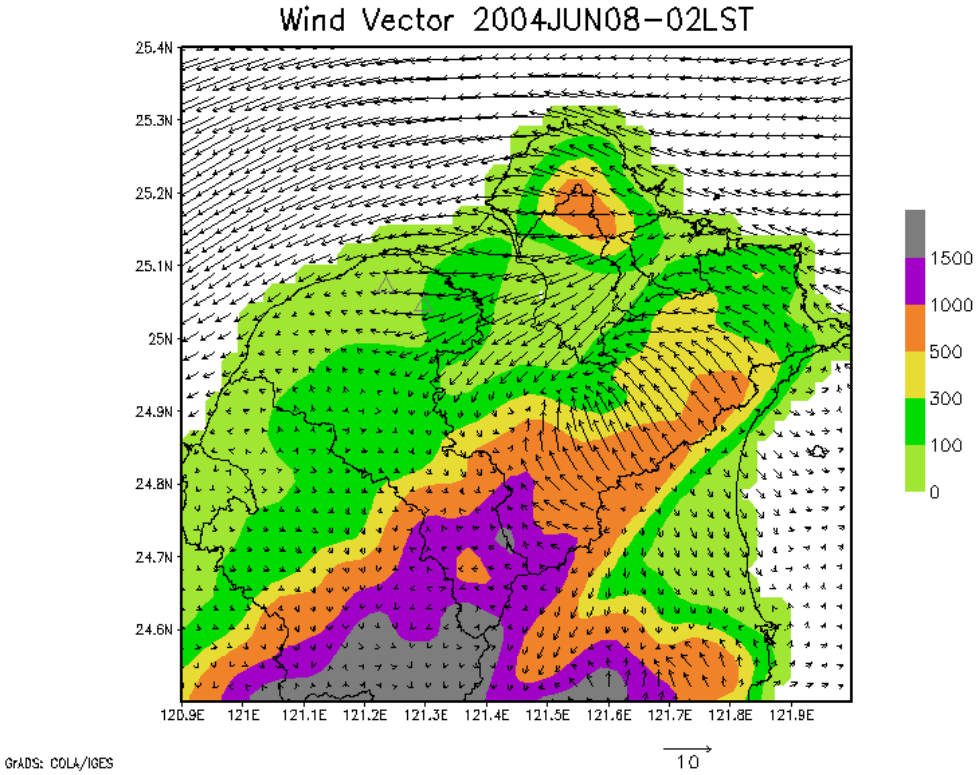


圖7.1.3-32 北部地區93年6月8日2:00風向風速圖

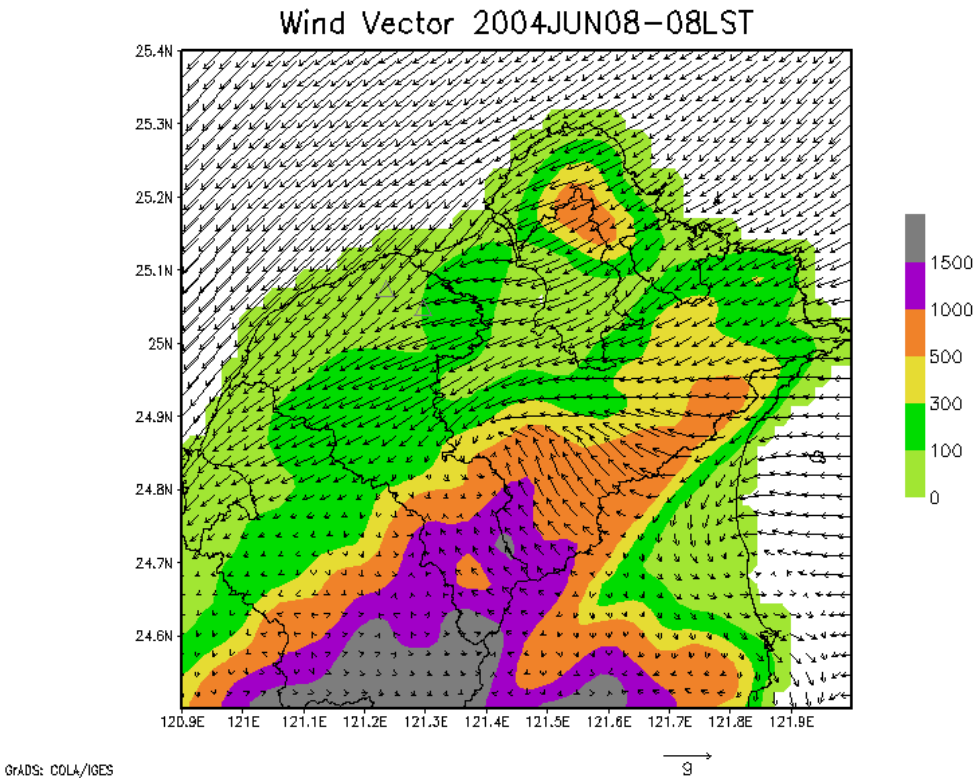


圖7.1.3-33 北部地區93年6月8日8:00風向風速圖

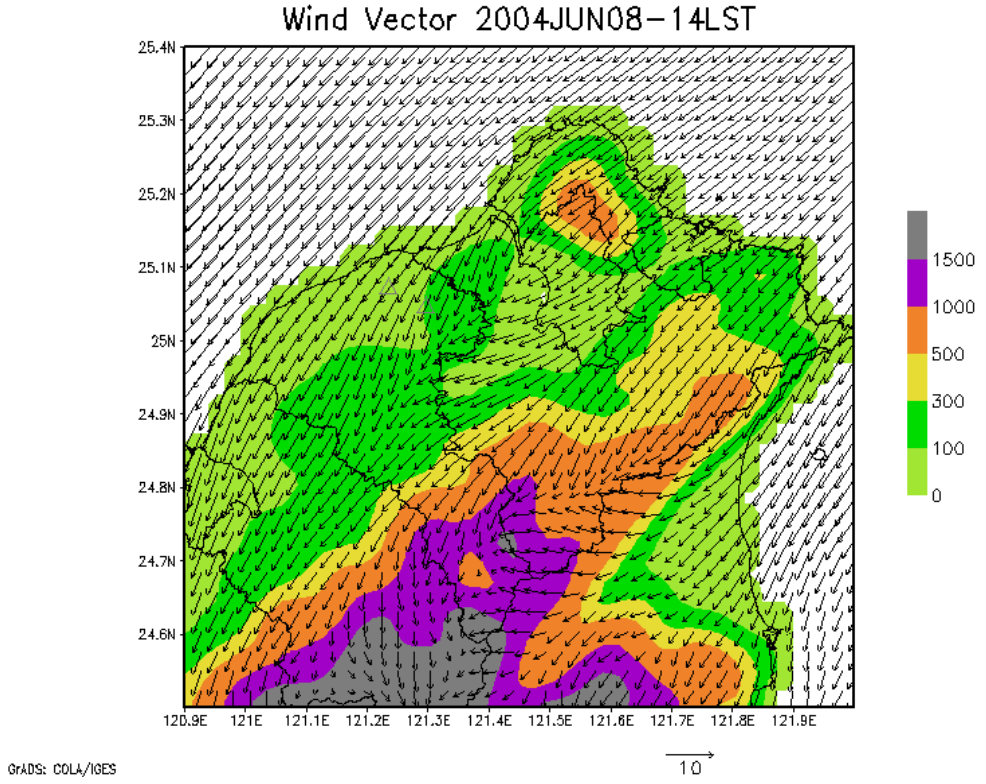


圖7.1.3-34 北部地區93年6月8日14:00風向風速圖

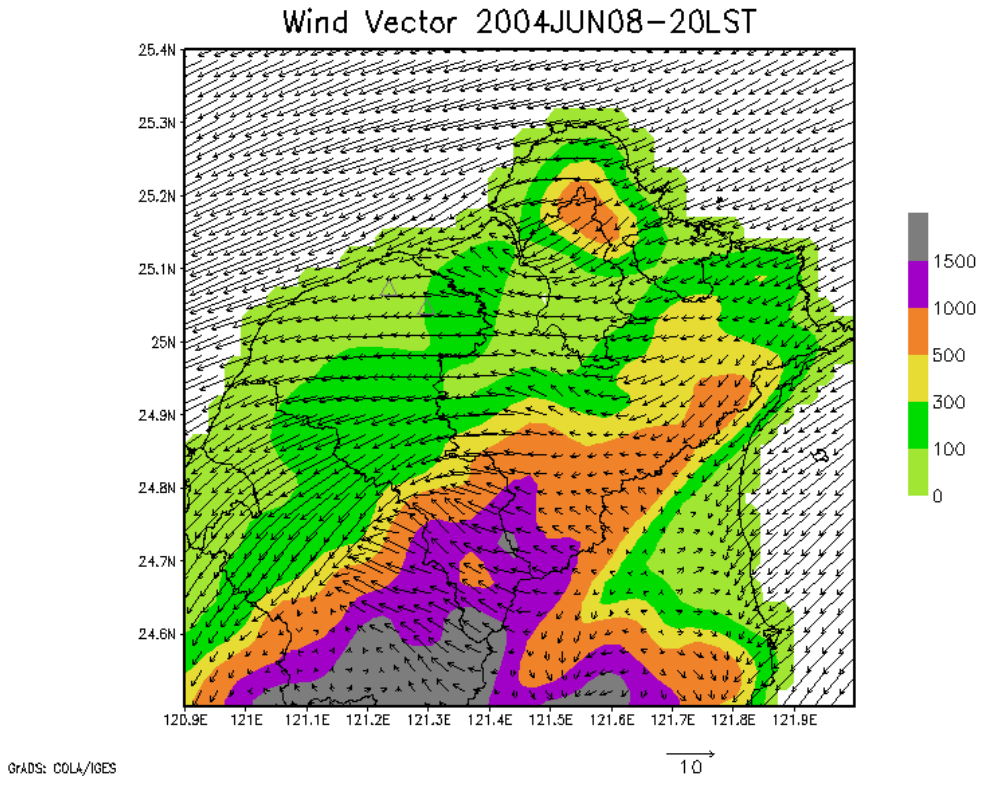


圖7.1.3-35 北部地區93年6月8日20:00風向風速圖

表 7.1.3-35 中正機場與桃廠西南站氣象資料模擬結果比較

污染物	地形	氣象	情境	項目	最大著地濃度位置		最大著地濃度模擬值		空氣品質標準
					UTM-E	UTM-N	濃度	百分比	
總懸浮微粒 μg/m³	無地形	中正機場	桃廠既有污染源背景	24 小時值	279750	2769750	6.72	2.69%	250
				年平均值	280000	2769500	1.56	1.20%	130
			本計畫與桃廠既有污染源合成	24 小時值	279750	2769750	8.74	3.50%	250
				年平均值	279750	2769750	2.38	1.83%	130
	有地形	中正機場	桃廠既有污染源背景	24 小時值	279750	2769750	5.37	2.15%	250
				年平均值	280000	2769500	1.23	0.94%	130
			本計畫與桃廠既有污染源合成	24 小時值	279750	2769750	7.07	2.83%	250
				年平均值	279750	2769750	1.91	1.47%	130
	有地形	桃廠西南站	桃廠既有污染源背景	24 小時值	282750	2769250	6.77	2.71%	250
				年平均值	279500	2769750	1.68	1.30%	130
			本計畫與桃廠既有污染源合成	24 小時值	282750	2769250	8.66	3.47%	250
				年平均值	279500	2769750	1.79	1.37%	130
二氧化硫 ppb	無地形	中正機場	桃廠既有污染源背景	小時值	282750	2770250	47.31	18.92%	250
				日平均值	279750	2769750	17.58	4.35%	100
				年平均值	280000	2769500	4.35	14.48%	30
			本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	283750	2770500	61.36	24.54%	250
				日平均值	279750	2769750	21.66	21.66%	100
				年平均值	280000	2769500	5.46	18.22%	30
	有地形	中正機場	桃廠既有污染源背景	小時值	282500	2770250	113.70	45.48%	250
				日平均值	279750	2769750	14.24	3.30%	100
				年平均值	280000	2769500	3.30	11.01%	30
			本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	282500	2770250	196.51	78.60%	250
				日平均值	279750	2769750	17.57	17.57%	100
				年平均值	279750	2769750	4.27	14.22%	30
	有地形	桃廠西南站	桃廠既有污染源背景	小時值	281750	2770250	154.75	61.90%	250
				日平均值	279500	2769750	14.57	14.57%	100
				年平均值	279500	2769750	3.69	12.29%	30
			本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	282500	2770250	215.56	86.22%	250
				日平均值	282500	2770250	17.37	17.37%	100
				年平均值	279500	2769750	4.05	13.51%	30
二氧化氮 ppb	無地形	中正機場	桃廠既有污染源背景	小時值	282250	2770250	65.68	26.27%	250
				年平均值	280000	2769500	5.86	11.72%	50
			本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	282750	2770500	75.11	30.05%	250
				年平均值	280000	2769500	6.97	13.94%	50
	有地形	中正機場	桃廠既有污染源背景	小時值	281750	2770250	196.43	78.57%	250
				年平均值	280000	2769500	4.86	9.72%	50
			本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	281750	2770250	215.41	86.16%	250
				年平均值	280000	2769500	5.94	11.88%	50
	有地形	桃廠西南站	桃廠既有污染源背景	小時值	282500	2770250	214.55	85.82%	250
				年平均值	279500	2769750	5.56	11.12%	50
			本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	283250	2770250	247.83	99.13%	250
				年平均值	279500	2769750	6.00	12.00%	50
VOC ppm	無地形	中正機場	桃廠既有污染源背景	小時值	281250	2770000	15.33	-	-
				日平均值	281000	2770000	1.62	-	-
				年平均值	281000	2770000	0.35	-	-
			本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	281250	2770000	15.33	-	-
				日平均值	281000	2770000	1.63	-	-
				年平均值	281000	2770000	0.36	-	-
	有地形	中正機場	桃廠既有污染源背景	小時值	281250	2770250	26.68	-	-
				日平均值	281250	2770250	2.96	-	-
				年平均值	281250	2770250	0.33	-	-
			本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	281250	2770250	26.68	-	-
				日平均值	281250	2770250	2.96	-	-
				年平均值	281250	2770250	0.34	-	-
	有地形	桃廠西南站	桃廠既有污染源背景	小時值	281250	2770250	23.55	-	-
				日平均值	281250	2770250	8.49	-	-
				年平均值	281250	2770000	0.61	-	-
			本計畫與桃廠既有污染源合成	小時值	281250	2770250	23.55	-	-
				日平均值	281250	2770250	8.48	-	-
				年平均值	281250	2770000	0.62	-	-

7.1.4 噪音

本計畫評估本計畫施工及營運期間對周圍敏感點之噪音及振動之加成影響。以下將分別就噪音、振動兩項目，評估個別於施工期間及營運期間之環境影響。

一、評估基準

本計畫於施工期間及營運轉期間噪音之影響評估，是使用SoundPLAN模式進行模擬分析，施工期間評估參考環保署「營建工程噪音評估模式技術規範」之規定辦理。而有關噪音影響等級之評定，則參照前述技術規範中建議之評估流程，詳圖7.1.4-1所示。此外，並根據環保署85.1.31公告之「環境音量標準」作為相關噪音對周圍環境影響之比較基準。

二、模式說明

本評估工作採用德國Braunstein+Berndt GMBH公司所發展之〝SoundPLAN〞噪音電腦模式進行預測與分析。該模式之特點在於可同時或分別考慮點源、線源及面源等不同型式噪音源及其合成之音量，除可推估個別敏感點之噪音量之外，亦可預測整個計畫區內外之等噪音線。

三、施工期間

(一)噪音源說明

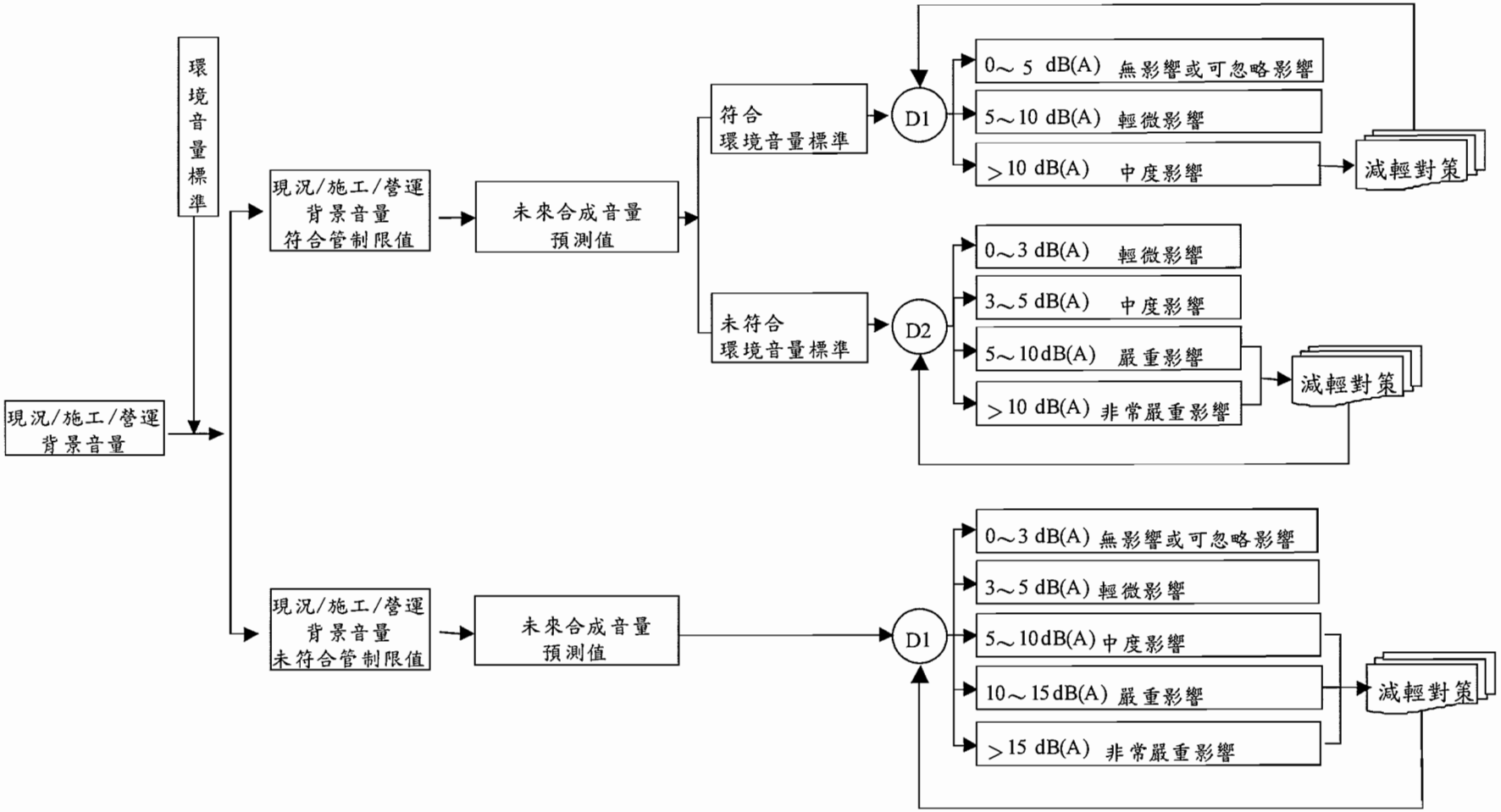
本計畫施工期間噪音產生源主要來自：(1)工作面施工機具作業時產生之噪音；(2)運輸車輛之噪音，茲分述如下：

(二)工作面噪音

本計畫施工階段各施工作業可能使用之施工機具相關之聲功率位準如表7.1.4-1所示。其中施工機具視為半平面點音源傳播，施工期間並假設於早上8時至下午9時進行。

(三)交通運輸噪音

從本計畫工程特性可知，施工期間交通運輸噪音可分為施工人員及施工機具運輸等。預計尖峰時段各路段之運具，包括大型工程卡車4車次/hr以及一般小型車輛50車次/hr。



註：1. D1 未來環境音量預測值與現況環境背景音量之差值
2. D2 未來環境音量預測值與環境音量標準之差值
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。
環保署「噪音評估模式技術規範」(91年2月15日公告，環署綜字第0910011361號)

圖7.1.4-1 噪音影響等級評估流程

表 7.1.4-1 主要施工機具數量及種類

工程項目	機具名稱	最大同時操作數量	聲功率位準 dB(A)	距 離 (公尺)	施工噪音量 dB(A)	合成噪音量
支撐開挖工程	挖土機	1	111	60	65.9	73.3
	小型挖土機	1	109	40	69.0	
	傾卸卡車 11t	1	109	40	69.0	
	抽水泵(低噪音型)	1	102	40	62.0	
基樁工程	振動式打樁機	1	113	50	66.8	74.9
	挖土機	1	111	50	67.8	
	抽水泵(低噪音型)	3	102	40	62.0	
	傾卸卡車 11t	2	109	40	69.0	
結構體工程	履帶式吊車 210PS	1	107	60	61.9	73.5
	膠輪式裝載車	1	106	20	72.0	
	混凝土泵	1	109	60	63.9	
	混凝土攪拌車	1	108	60	64.4	

1.資料來源：聲功率位準數值參考環保署營建工程噪音評估模式技術規範中之附件一。
2.表中合成音量係指距週界 15m 公尺處。

(四)模式模擬結果

將上述施工期間施工面作業產生之噪音與交通運輸噪音代入模式中運算，經輸入地形變化和噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減、反射、遮蔽以及音量合成之結果。經分析有關營建工程各施工作業噪音及施工車輛交通噪音分別如表7.1.4-2至表7.1.4-3所示；而其均能音量增量等音線圖如圖7.1.4-2所示。

圖7.1.4-2之模擬條件係以最大合成噪音量之基樁工程階段所有機具同時操作下的情境，評估施工時段日間音量影響情形，由模擬結果可知，基地半徑500公尺範圍以外已經衰減至50dB(A)以下，而距離基地最近的敏感受體懷恩社區距離約為2公里以上，根據模式模擬結果得知，施工噪音量經距離衰減至懷恩社區處為36.8 dB(A)與背景值(56.8 dB(A))合成之後，$L_{日}$合成值為56.8 dB(A)，已無噪音增量，同時符合環境音量標準60 dB(A)，依本計畫影響程度評定說明(詳圖7.1.4-1)，屬無影響或可忽略影響。

表 7.1.4-2 營建工程噪音評估模擬結果輸出摘要表（L 日）

單位：dB(A)

受體名稱	施工期間背景音量[1]	施工期間[2]最大營建噪音	施工期間[3]合成音量	噪音增量[4]	噪音管制區類別	環境音量標準	影響等級[5]
懷恩社區	56.8	36.8	56.8	0.0	第二類管制區一般地區	60	無影響或可忽略影響

註 1.本評估工作假設〝施工期間背景音量〞與〝現況環境背景音量〞相同。
2.預估〝施工期間最大營建噪音〞以所有可能同時操作之作業機具施工噪音量加以合成，亦即採用影響最大之基樁工程營建噪音之模擬分析。
3.〝施工期間合成音量〞＝〝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.〝噪音增量〞＝〝施工期間合成音量〞－〝施工期間背景音量〞（當〝施工期間合成音量〞符合〝環境音量標準〞時）。
5.影響等級評估基準參見圖 7.1.4-1。

本計畫施工車輛進出動線規劃人員車輛以西門經春日路(台四省道)往北接南崁交流道或往南接台一省道，大型車輛以北門經桃6往民生北路再接上高速公路或省道，噪音增量評估如表7.1.4-3，台四省道兩側一公尺處施工車輛噪音為56.7 dB(A)，與背景音量72.1 dB(A)合成後噪音量為72.2 dB(A)，增量為0.1 dB(A) ，同時符合環境音量標準76 dB(A)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。

民生北路旁住家假設施工期間每小時大卡車4車次往返及小型車50車次次均經過民生北路一公尺處施工車輛噪音為53.4 dB(A)，與背景音量69.0 dB(A)合成後噪音量為69.1 dB(A)，增量為0.1 dB(A)，同時符合環境音量標準76 dB(A)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。

表 7.1.4-3 施工車輛交通噪音模擬結果輸出摘要表（L 日）

單位：dB(A)

項目／受體	現況環境背景音量	無施工車輛背景噪音[1]	施工車輛交通噪音.	含施工車輛合成音量[2]	噪音增量[3]	噪音管制區類別	環境音量標準	影響等級[4]
台四省道	72.1	72.1	56.6	72.2	0.1	第四類緊鄰8公尺以上道路	76	無影響或可忽略影響
民生北路旁商家	69.0	69.0	53.4	69.1	0.1	第四類緊鄰8公尺以上道路	76	無影響或可忽略影響

註 1.本評估工作假設〝無施工車輛背景音量〞與〝現況環境背景音量〞相同。
2.〝含施工車輛合成音量〞＝〝無施工車輛背景噪音〞⊕〝施工車輛交通噪音.〞。⊕表示依聲音計算原理之相加。
3.〝噪音增量〞＝〝施工期間合成音量〞－〝無施工車輛背景噪音〞（當〝含施工車輛合成音量〞符合〝環境音量標準〞時）。
4.〝影響等級〞參見圖 7.1.4-1。

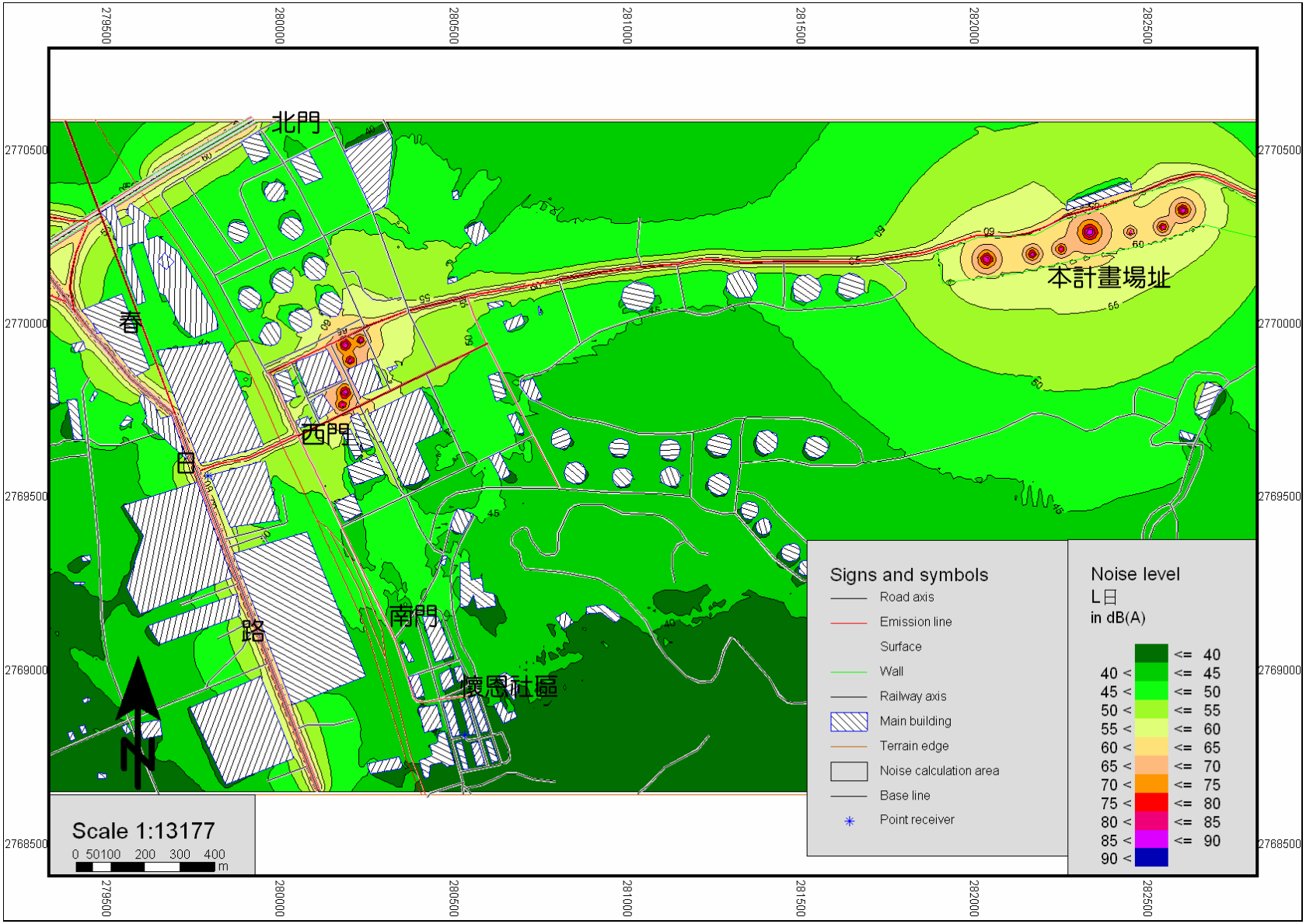


圖7.1.4-2 施工期間均能音量模擬圖

四、營運期間

(一)噪音源說明

本計畫運轉時之主要音源為3RDS工場設備及四號鍋爐設備等，本計畫在規劃時為減低噪音對周界環境影響，於設備採購規範即訂定最大聲功率位準必須低於90 dB(A)，各種機組設備聲功率位準及數量如表7.1.4-4。

表 7.1.4-4 本計畫主要噪音源資料

工場	機組名稱	噪音量(dB(A))	機組數量(組)
3RDS 工場	電動馬達	85	3
	燃燒器	85	1
	螺旋式及離心式壓縮機(含驅動器)	85	3
	往復式壓縮機(含驅動器)	85	3
	其他型式之泵(含驅動器)	85	3
	閥、控制閥	85	5
	鼓風機和風扇機(含驅動器)	85	3
	風扇	85	3
	管路	85	5
四號鍋爐	I.D FAN（引風機）	85	1
	F.D FAN（送風機）	85	1
	冷卻水塔	85	1
	脫氣槽給水泵	80	2
	鍋爐給水泵	85	3
	脫氣槽消音排放	90	1

註：參考台灣中油公司設備採購驗收規範。

(二)模式預測結果

將本計畫內較主要的機具音源所產生之噪音輸入SoundPLAN模式中運算，模擬本計畫營運階段噪音增量對於噪音敏感點的影響情形，模擬結果如圖7.1.4-3及表7.1.4-5所示，由模式模擬結果，廠區營運後噪音影響衰減至懷恩社區後，與其日間背景音量之合成音量為56.9 dB(A)，噪音增量為0.1 dB(A)，符合當地噪音管制標準60 dB(A)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。

將本廠營運噪音與懷恩社區夜間背景音量之合成音量為49.1 dB(A)，噪音增量為0.4 dB(A)，符合當地噪音管制標準50 dB(A)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。

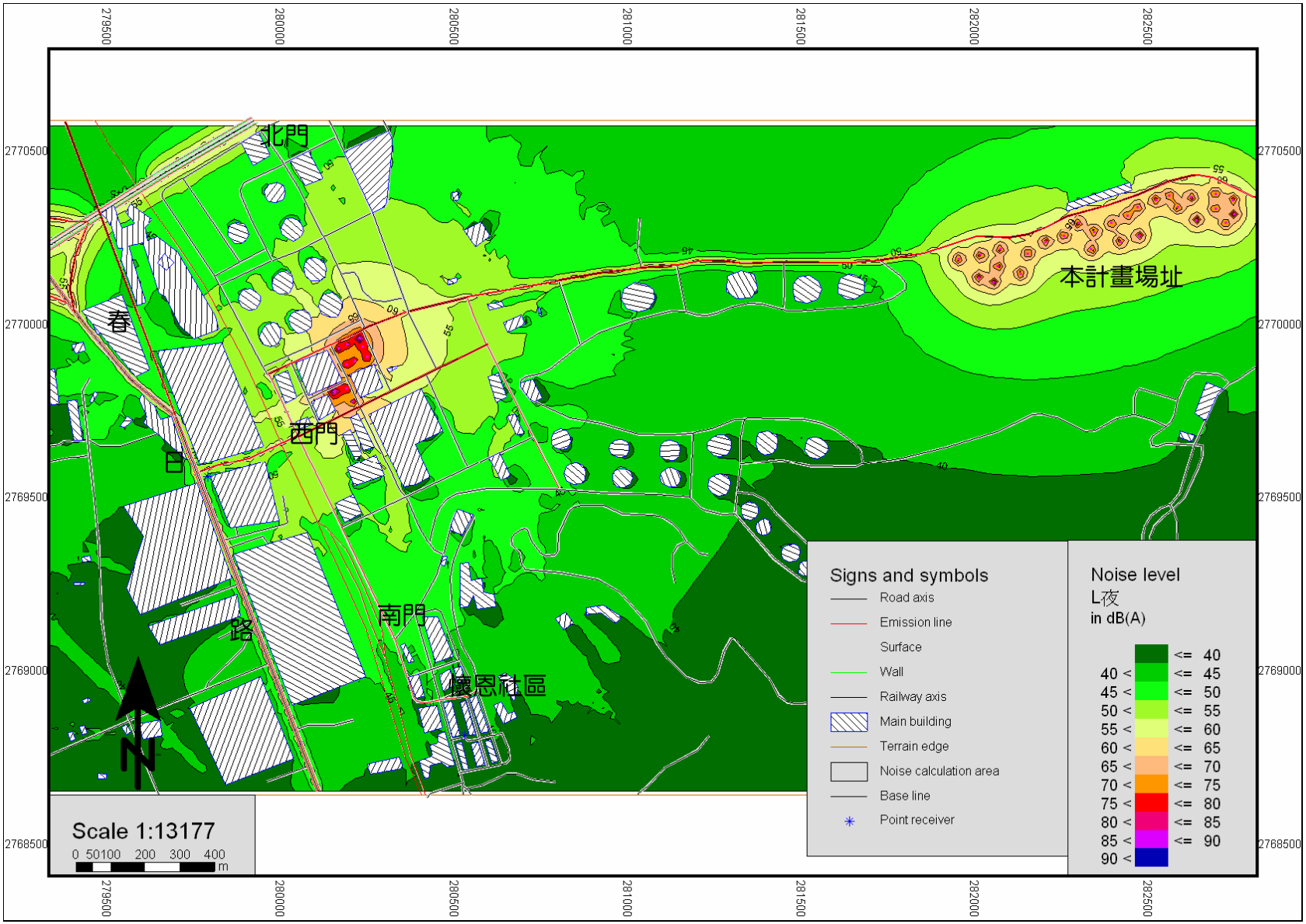


圖7.1.4-3 本計畫營運期間均能音量模擬圖

表 7.1.4-5 營運期間噪音評估模擬結果輸出摘要表（$L_{夜}$）

單位：dB(A)

敏感受體	均能音量	環境背景音量	無本計畫背景噪音	本計畫營運噪音	含本計畫營運合成音量	噪音增量	噪音管制區類別	環境音量標準	影響等級
懷恩社區	$L_{日}$	56.8	56.8	38.2	56.9	0.1	第二類管制區一般地區	60	無影響或可忽略影響
	$L_{夜}$	48.7	48.7	38.2	49.1	0.4	第二類管制區一般地區	50	無影響或可忽略影響

(三)低頻噪音

由於目前國內尚缺乏石化業機具運轉噪音聲功率位準之標準音源資料，本計畫參考日本JPOWER公司針對鍋爐、泵浦、閥等設備之實測資料平均值(表7.1.4-6)，取較為保守之推估值作為輸入音源，其中低頻部分頻率為63Hz及125Hz，平均值各為47.0 dB(A)及55.6 dB(A)，故本計畫取50dB(A)及70 dB(A)作為保守推估音源。

表 7.1.4-6 各項設備低頻噪音文獻實測資料

Name of Equipment	Noise Spectrum （dB(A)）								SPL
	63.0	125.0	250.0	500.0	1000.0	2000.0	4000.0	8000.0	(dB(A))
UNIT1 Boiler Bldg Middle Part	44.3	50.3	53.3	55.3	49.3	51.3	49.3	37.3	60.0
UNIT2 Boiler Bldg Middle Part	44.3	50.3	53.3	55.3	49.3	51.3	49.3	37.3	60.0
Light Oil Feed Pump	54.7	63.5	66.3	73.0	71.8	66.5	61.3	54.0	76.8
Light Oil for Ignition Feed Pump	55.0	61.0	71.0	73.0	82.0	77.0	70.0	65.0	84.1
Light Oil Pressure Regulating Valve	42.7	52.5	63.3	67.0	67.8	61.5	55.3	49.0	71.8
Light Oil for Ignition Pressure Regulating Valve	41.0	56.0	69.0	76.0	80.0	78.0	76.0	71.0	84.2

資料來源：日本 Jpower 公司，2006 年。

假設廠內28個噪音源低頻部分(20~200Hz)主要分為63Hz及125Hz為輸入頻率，輸入聲功率位準各為50dB(A)及70dB(A)，輸出頻率及音量如表7.1.4-7所示，由於電腦模式內建輸出表格對於受體部分僅以各頻率音量加權平均值表示，故本輸出表中各頻率音量僅以輸出音源數據表示，模擬結果各噪音源低頻噪音合成後並衰減至懷恩社區室外之低頻噪音值為22.2dB(A)。

表 7.1.4-7 Soundplan 模式輸出低頻噪音結果

頻率	50Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz
個別音源輸出音量	45.2dB(A)	45.2dB(A)	45.2dB(A)	65.2dB(A)	65.2dB(A)	65.2dB(A)
衰減至敏感受體懷恩社區之低頻音量	22.2 dB(A)					

本計畫將原輸入音源頻譜篩除200Hz以上頻率後，重新模擬低頻噪音對於附近社區的影響情形，模擬結果如圖7.1.4-4，由模擬結果顯示，本計畫營運後所產生之低頻噪音，衰減至最接近的敏感受體懷恩(汴洲里)社區後，其夜間低頻噪音量已降低至20dB(A)以下，遠低於第二類噪音管制標準低頻頻帶30dB(A)，對於敏感受體的低頻噪音影響應屬輕微程度。

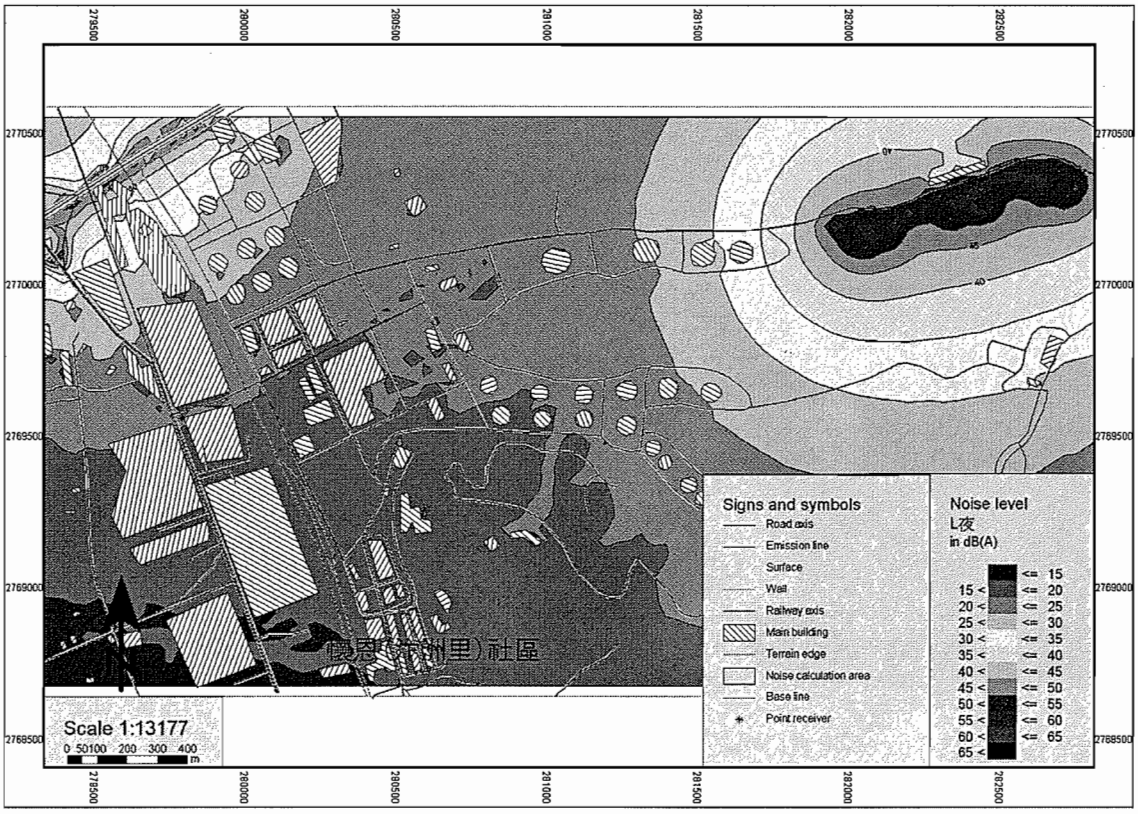


圖 7.1.4-4 營運階段低頻噪音模擬結果

由於目前國內尚未有公告認可之低頻噪音模式，為求得實際低頻噪音傳播衰減情形，本計畫改採實測音量校估模擬方法推估。根據光宇公司針對某國內電廠實測低頻噪音結果，分別於廠區音源附近10公尺處及廠區周界距離音源120公尺處實測低頻噪音量，配合噪音距離衰減公式加上常數項修正至誤差最小之經驗公式(如下)，用以預測不同距離之低頻噪音衰減情形，實測數值與修正結果如表7.1.4-8。

N2=N1-20 × log (R2/R1)+S

N1及N2：距音源為R1及R2時之音量，單位dB(A)。

R1及R2：與音源之距離。

S：修正常數項

表 7.1.4-8 以低頻噪音實測值修正經驗公式結果

項目	實測電廠內低頻音量	實測電廠周界低頻音量	經驗公式推估值(常數+4.96dB(A))	與實測值差值
	距離音源 10 公尺	距離音源 120 公尺	距離音源 120 公尺	取差值總和最小
$L_{日}$	62.4 dB(A)	46.4 dB(A)	45.7 dB(A)	-0.7 dB(A)
$L_{晚}$	62.3 dB(A)	44.6 dB(A)	45.6 dB(A)	+1.0 dB(A)
$L_{夜}$	58.0 dB(A)	41.6 dB(A)	41.3 dB(A)	-0.3 dB(A)

根據修正結果，電廠低頻噪音距離衰減經驗式可表示如下：

N2 = N1 - 20 × log (R2/R1) + 4.96

N1及N2：距音源為R1及R2時之音量，單位dB(A)。

R1及R2：與音源之距離。

以此經驗公式可推估不同距離敏感點之低頻噪音量衰減情形，故本計畫在桃廠環保大樓距離1RDS工場約20公尺處進行室內低頻噪音檢測(檢測報告詳附錄四)，並以此實測音量及前述經驗公式推估距離3RDS工場約2,000公尺處之懷恩社區低頻噪音量，推估結果3RDS工場低頻噪音衰減至距音源2000公尺之敏感點之室內低頻音量最大為6.3dB(A)，遠低於各時段之噪音管制標準，故以此推估相同距離之懷恩社區影響應屬輕微。

表 7.1.4-9 低頻噪音實測值與模擬推估值

項目	實測音量	經驗公式推估值 (常數+4.96dB(A))	低頻噪音 管制標準
	距離音源 21 公尺處 室內音量	距離音源 2,000 公尺處 室內音量	
$L_{日}$	40.9 dB(A)	6.3 dB(A)	42 dB(A)
$L_{晚}$	40.1 dB(A)	5.5 dB(A)	42 dB(A)
$L_{夜}$	40.2 dB(A)	5.6 dB(A)	39 dB(A)

7.1.5 振動

一、評估基準

在振動影響程度方面，本計畫主要係參照環保署「環境振動評估模式技術規範」進行影響評估分析，在施工機具振動影響依據其「附件五：工廠及作業場所振動預測模式使用指南」進行預測推估；而道路交通振動影響則依據其「附件四：日本建設省交通振動模式使用指南」進行推估。

開發行為所引起之振動將對附近建築物及居民生活將造成不同程度的影響，嚴重時可能導致建築物龜裂及妨礙生理睡眠等現象，如表7.1.5-1所示，由表可知55dB以下為無感振動現象（人體對振動之有感位準55dB）。並輔以日本振動規制法施行細則振動管制標準（如表7.1.5-2所示）作為本節振動影響評估之比較基準。

二、施工階段

施工階段振動之主要來源為施工機具振動及道路交通振動。振動較大之施工機具包括挖土機、壓縮機及打樁機等，道路交通振動則由重件運輸、砂土及物料等之施工卡車所引起。以下分就此二種振動源進行施工期間最大之振動影響評估。

(一)施工機具振動影響

施工期間常見引起振動之施工項目，包括打樁、夯實、土方開挖等經由近距離之土傳振動（Groundborne Vibration），往往為開發行為中主要振動影響因素。

表 7.1.5-1 振動對建築物及日常生活環境之影響分析表

影響評估	(日本氣象廳)	(日本江島淳–地盤振動的對策)	日本(JIS)	
振動級	地震級	可導致建築物損害之影響	對生理影響	對睡眠影響
55dB 以下	○級–無感	—	經常之微重力	—
55-65dB	Ⅰ級–微震	無被害－弱振動	開始感覺振動	對睡眠無影響
65-75dB	Ⅱ級–輕震	無被害－中等振動	—	低度睡眠有感覺
75-85dB	Ⅲ級–弱震	粉刷龜裂－強振動	工廠作業工人八小時有不舒服感	深度睡眠有感覺
85-95dB	Ⅳ級–中震	牆壁龜裂－強烈的振動	人體開始有生理影響	深度睡眠有感覺
95-105 dB	Ⅴ級–強震	構造物受破壞－非常強烈的振動	生理顯著影響	—
105-110	Ⅵ級–裂震	—	—	—
110dB 以上	Ⅶ級–激震	—	—	—

表 7.1.5-2 日本振動規制法施行細則振動基準

單位：dB

區域別	時段	
	日間	夜間
第一種區域	65	60
第二種區域	70	65

註：1.摘譯自日本環境廳總務課，「環境六法」，平成 13 年。
2.第一種區域：供住宅使用而需安寧之地區。
第二種區域：供工商業使用而需保全居民生活環境之地區。
3.日間：上午 5 時（或 6 時、7 時、8 時）～下午 7 時（或 8 時、9 時、10 時）。
夜間：下午 7 時（或 8 時、9 時、10 時）～翌日上午 5 時（或 6 時、7 時、8 時）。

依據交通部台灣區國道新建工程局於民國81年出版「高速公路施工環境管理與監測技術準則」之實測資料，施工機具導致作業地點10公尺以內之振動值最大者為開炸作業，其次為打樁機及推土機等(如表7.1.5-3所示)，其中以開炸所產生之振動值最大，於距離作業地點10公尺處為101 dB。

一般施工計畫內容產生最大振動為基樁工程階段，其施工機具同噪音施工機具，以下振動評估工作依此為評估依據。施工機具振動依行政院環境保護署民國92年1月9日公告「環境振動評估模式技術規範」之附件五「工廠及作業場所振動預測模式使用指南」規範之經驗式推估 $L_{V10} = L_0 - 20\log(r/r_0)^n - 8.68\alpha(r-r_0)$，其中n為2，α採0.02，$r_0$為5公尺，之評估結果如表7.1.5-4所示，本計畫施工機具所影響之振動量自振動源以外70公尺處已降至31.7 dB以下，屬於人體無感位準之振動影響（人體對振動之有感位準55dB），而160公尺處之振動量已降至0dB，在一般施工情況下，由於本計畫廠址，半徑1公里範圍內並無敏感受體，因此對於鄰近地區之居民不致於有任何影響。

(二)道路交通振動影響

由於傳遞介質上之多樣性，使得在預期卡車運輸所造成之道路振動時，很難從學理上推論出可廣泛應用之解析公式，因此目前以既有之經驗法則來進行預測，本計畫係依據「環境振動評估模式技術規範」之附件四「日本建設省交通振動模式使用指南」之估算，施工車輛振動輸入參數則以附錄十二校估後參數為準，詳表7.1.5-5，其結果詳表7.1.5-6所示。

施工期間振動主要運輸車輛行經路線，本計畫施工運輸車輛最大每小時約4車次加上尖峰小時人員進出車輛以50車次保守估計，其運輸路線台四省道沿線經評估施工期間運輸振動與背景之振動量增量為0.3 dB，其合成振動量為45.6 dB，本計畫施工道路之民生北路商家振動值僅0.1dB，影響輕微，均符合日本振動規制基準第二種區域的要求(70dB)，故預期對運輸沿線影響極微。

三、營運階段

本案營運期間並無特殊振動源，其振動影響主要來自進出之車輛，影響程度除與車輛振動源強度有關外，並與道路基礎結構有關，特別是路面粗糙者將造成較高之振動量。由於本基地鄰近道路均為瀝青混凝土路面，且引進員工人數僅38人，因此由運輸車輛所引起之振動量較小，故營運階段振動造成之影響輕微。

表 7.1.5-3 施工機具實測振動位準

機具名稱	距離 10 公尺處實測振動位準
挖 土 機	54～71 dB
推 土 機	68～74 dB
平 路 機	63～67 dB
壓 路 機	62～71 dB
震動壓路機	65～71 dB
膠輪壓路機	62～66 dB
打 樁 機	66～74 dB
反循環鑽掘機	64～72 dB
鑽 孔 機	53～61 dB
傾卸卡車	54～58 dB
拖　　車	54～58 dB
吊　　車	53～57 dB
混凝土泵浦車	55～60 dB
混凝土拌合車	54～58 dB
混凝土震動機	64～71 dB
瀝青混凝土舖料機	53～57 dB
開　　炸	97～101 dB
空氣壓縮機	48～52 dB

註：1.參考值：$10^{-5}m/sec^2$

2.資料來源：高速公路施工環境管理與監測技術準則，交通部台灣區國道新建工程局，民國 81 年。

表 7.1.5-4 施工機具振動位準評估表

施工機具名稱	數量	L_0（單部）	L_0（合成）	L_{v10}（合成）距 70 公尺	L_{v10}（合成）距 160 公尺
打樁機	1	74	74.0	29.8	0.0
挖土機	1	71	71.0	26.8	0.0
抽水泵(低噪音型)	3	52	56.8	12.6	0.0
傾卸卡車 11t	2	58	61.0	16.8	0.0
合計			76.0	31.7	0.0

註：本評估工作 n 為 2，α 採 0.02，r_0 為 5 公尺。

表 7.1.5-5 施工車輛振動模式輸入參數表

項目	單位	參數			預測振動值	實測振動值	差值	通過校正與否
500 秒等價交通量 Q*	輛/500 秒/車道	389.1	—	—	45.5 dB	45.3 dB	0.2dB	通過
小型車輛數 Q1	輛/小時	1259	—	—				
大型車輛數 Q2	輛/小時	829	—	—				
車速 V	公里/小時	50	—	—				
車道數 M	車道	4	—	—				
路面的平坦性作的補正值 Aσ	dB	0	σ	1				
依地盤卓越振動數作的補正值 Af	dB	-28.94	f	28				

表 7.1.5-6 施工期間運輸車輛振動模擬結果輸出摘要表

項目 / 受體名稱	現況環境振動量[5]	施工期間背景振動量[1]	施工期間運輸車輛振動量	施工期間運輸車輛合成振動量[2]	振動增量[3]	環境振動量標準[4]
台四省道沿線	45.3	45.3	33.3	45.6	0.3	70
民生北路旁商家	41.7	41.7	25.9	41.8	0.1	70

註：1. 施工期間背景振動量假設與現況環境振動量相同。

2. "施工期間運輸車輛合成振動量"="施工期間背景振動量"⊕"施工期間運輸車輛振動量"。⊕表示依振動計算原理之相加。

3. "振動增量"="施工期間運輸車輛合成振動量"-"施工期背景振動量"

4. 環境振動量標準係參考日本振動規則法施行規則。

5.取背景補充調查振動量。

7.1.6 廢棄物

一、施工階段

施工階段主要可能產生之廢棄物為廢土及施工人員生活垃圾等，以下就這些項目之處理說明如下：

(一)廢土

本計畫開發整地以不產生廢棄土方為原則，因3RDS場址現為原油槽預定地(目前作為綜合運動場)，地形起伏不大，將來各工場配置將配合地形採階梯式，以產生最少剩餘土石方為規劃原則，經過計算後大約會產生8.5萬立方公尺剩餘土石方，將暫置於桃廠第二土石方堆置場(舊靶場山坳及3RDS開發範圍旁之山坳)，承諾桃廠廠區自行處置，土方不外運至桃廠外，預期對附近土資場處理容量無影響。

(三)生活垃圾

未來在施工階段將因工程施作而產生模板、剩餘建材、包裝材及施工人員產生之生活廢棄物等。依據經驗，施工尖峰期間施工人員約360人，每人每日以產生0.5公斤垃圾計算，則每日廢棄物產量為0.18公噸重，性質接近一般生活廢棄物之廢棄物，可併入廠內生活廢棄物收集清理體系處理，對於目前廠區生活廢棄物清理作業影響輕微。

二、營運階段

桃園煉油廠廢棄物有一般事業廢棄物及有害事業廢棄物兩種。一般事業廢棄物在加以分類之後，不可燃事業廢棄物或焚化爐無法處理者，則送進衛生掩埋場處理。可燃的事業廢棄物，由桃園煉油廠自行焚化處理，其事業廢棄物處理方式如下：

(一)廢觸媒：操作現場歲修停爐所產生之廢觸媒，則委由合格代處理機構處理。廢觸媒之處理與處置桃廠原本即以原廠回收再生為優先考量，且因近來貴重金屬價格暴漲，故原本不具回收價值之觸媒，也可以出售給資源化再利用之合法廠商處理，以94年度卸出廢觸媒共5,017公噸，其中資源回收金屬共1,492公噸(佔29.74%)，公告再利用3,354公噸(佔66.85%)，其他掩埋處理才171公噸(佔3.41%)，顯見桃廠廢觸媒已經以資源回收及再利用為主要處理方式(佔96.59%)。

(二)油泥：油槽因應法規要求須定期開於檢查時，油槽清洗所產生可泵動之油泥經三相分離機處理後，油入廢油工場回收油料，水入廢水工場處理，油泥濾餅入本公司高雄煉油廠合格之焚化爐焚化，本廠新建完

成以測試中之旋轉窯有害事業焚化爐，如取得操作許可證後，改入本廠該焚化爐焚化。

(三)CPI油泥：脫水後送至焚化爐焚化。

(四)DAF浮渣：脫水後送至焚化爐焚化。

(五)生物污泥：脫水後送至焚化爐焚化。

(六)在重油加氫脫硫反應工場中會產生含硫化氫之有毒氣體，需經硫磺回收工場回收有價值之硫磺副產品，餘氣再經尾氣處理裝置工場先將硫化物含量降低至標準後再送至燃燒爐燃燒後予以排放。熔融硫送往硫磺坑中收集，未冷凝之氣體則送往硫磺尾氣處理工場處理。本計畫每天回收約400公噸硫磺，其中200公噸將售予國內廠商作為生產硫酸之原料使用，其他200公噸/日硫磺則需出口，故本計畫中已規劃硫磺固化裝置以利出口調節。至於工場產生之廢硫磺，因數量極少，原則上皆依照桃廠現有處理方式，送至已設置完成之衛生掩埋場以掩埋方式處理，並不委外處理。

(七)其它無害廢棄物進衛生掩埋場。

(八)鍋爐之濕式排煙脫硫設備水洗過程所衍生出之Dust與硫酸鈣、硫酸鈉、硫酸鎂等硫酸鹽約2公噸/天，為環保署所認定之一般事業廢棄物，將經由脫水處理後，交由桃廠事業廢棄物焚化爐焚燒處理，或交由合格之代處理業者作掩埋處理。

本計畫營運期間產生之廢棄物包括一般事業廢棄物及廢觸媒等，預估本計畫事業廢棄物產生量如表7.1.6-1，其處理方式如下：

(一)一般事業廢棄物

人員產生之生活垃圾及維修或平時產生之廢保溫、泡棉、廢硫磺等等，將由桃廠事業廢棄物焚化爐焚化處理(可燃廢棄物)，或交由合法之代清除及處理業者妥善處理。

(二)失效觸媒

委託環保署認定合法廢棄物處理廠商代為處理。

綜合言之，本計畫將配合資源回收及先行焚化等減量措施，實際委託合格代清除處理機構處理量不大，預期對廠外事業廢棄物處理機構處理能力影響輕微。

表 7.1.6-1 本計畫廢觸媒產生量及處理方式

觸媒功能	觸媒種類	成分	有害/一般	處理方式	用量	更新期限(年)
重油 HDS	MZC-	Co Mo	一般	委託環保署認定合格廢棄物處理廠商代為處理	2,990 m^3	1
L.S.R/ HDS	TK-250	-	一般		4.12 公噸重	3
吸收 H2S	HTZ-3	-	一般		219 公噸重	1
預轉化(裂解)	RKNGR	-	一般		30 公噸重	2
預轉化(重組)	RKNR	-	一般		12.2 公噸重	2
重組反應	RKS-1	-	一般		34.13 公噸重	3
CO 轉化	SK-201	-	一般		15.69 公噸重	3
CO 轉化	SK-12	-	一般		47.06 公噸重	3
Claus 觸媒	CR-4-8	-	一般		50.6 公噸重	3
還原觸媒	C-534	-	一般		36.63 m^3	2

7.2 生態環境

7.2.1 陸域生態

一、施工階段

(一)植物

1.調查本計劃區植被共發現252種植物，並沒有發現環境影響評估作業準則附件---臺灣地區植物稀特有植物名錄所列的植物物種，故本計畫評估區段開發對稀特有植物沒有影響。

2.綜合運動場為第3RDS工場場址，由於幾乎都是栽種的人工草皮，對整體植被影響不大，另外場址預定地開發涉及山坡地，將使部分相思樹林遭砍除，此片相思林為調查到12種保育類動物的重要棲地，因此坡地開發將使保育類動物的棲息地減少。

3.各場址開發將使計劃區的自然度下降，綜合運動場由2下降到0，相思樹林部分由3下降至2。

4.施工階段的塵土、粒狀物會對植物的生長造成影響，但影響應屬輕微。

(二)動物

預定開發區內共發現161種陸域動物，包含鳥類32種、哺乳動物7種、6種爬行動物、兩棲類8種、蝶類76種及蜻蛉32種，其中包含13種珍貴稀有保育類動物。在桃園市區周遭能擁有如此豐富的動物資源，應該是台灣中油公司桃園煉油廠多年嚴格管制的成果。

四次的調查顯示保育類動物主要分布在廠區內的相思林環境、綜合運動場邊緣的水道及相思林下的山澗溪溝，整體而言，蜂鷹、松雀鷹、鳳頭蒼鷹、大冠鷲等猛禽和台灣藍鵲、穿山甲、古氏草蜥和黃裳鳳蝶等第二級保育類族群皆與廠區內相思林有依存的關係，褐樹蛙、貢德氏赤蛙和無霸勾蜓等保育類則主要棲息於相思樹林下及周邊之山澗溪溝，因此相思樹林之伐除與林下山澗溪溝的干擾程度，與本地區生態環境之影響有直接的關連性。

施工期間對陸域動物的主要影響應包括水土保持設施整地開挖、排水道的改變及施工便道的開築。以下針對施工期間對各類動物的可能影響進行說明。

1.鳥類

調查顯示預定開發區內擁有尚稱豐富的鳥類資源，尤以場址預定地相思林區內有松雀鷹、鳳頭蒼鷹、大冠鷲、蜂鷹及臺灣藍鵲等保育類鳥類棲息、盤旋，場址施工對鳥類的影響主要為部分棲地破壞與棲地切割。

3RDS工場場址預定地相思林區整地後，原本棲息的鳥類將另尋合適的棲地，然鳥類的遷移能力良好，因此場址預定地內的鳥類棲地將遷移至桃廠東側與南側的山坡地。對於松雀鷹、大冠鷲等需要較大活動範圍用以搜尋食物的猛禽，可能會減少部分覓食的食物來源，或是個體需遠離廠區至別處進行覓食等活動，惟這樣的情況仍會使鳥類花較多的能量於覓食活動上。

此外，在3RDS工場場址預定地相思林區記錄了小彎嘴、山紅頭及粉紅鸚嘴等在林下灌叢活動的畫眉科、鸚嘴科鳥類。依目前的配置施工後，除3RDS工場場址外其餘林帶將儘量保留，雖然如此這些林下灌叢活動的鳥類將面臨完整棲地被阻隔的情況，預期對於林下灌叢活動的鳥類會增加部分遷移的距離。

因3RDS工場場址區域並非工場區，平日除巡邏人員外，並不會有密集人為干擾，預期鳥類對於人為的耐受度會有影響。此外，隨相思林區整地過程中林木的清除，人類與狗、貓等外界干擾將會進入相思林內，也可能增加鳥類被捕食的風險。

2.哺乳動物

在綜合運動場區記錄了錢鼠與鼷鼠兩種小型哺乳動物，並在山側的相思林中記錄了赤腹松鼠。因為錢鼠與鼷鼠皆為全島普遍的物種，且錢鼠極適應人工環境，而區內的鼷鼠數量並不多，因此，此區施工對哺乳動物的影響應屬輕微。在場址相思林區記錄了赤腹松鼠、鼷鼠和穿山甲的洞穴，並由訪查資料得知該區曾有穿山甲和白鼻心的多次目擊紀錄，此區施工將破壞上述三種哺乳動物的棲地，整地開挖可能迫使部分動物遷徙至東側或西南側未開發的相思林內，可能使個體的活動範圍縮小、覓食成功率降低、個體間競爭增加，或因活動範圍不足個體向外擴張棲地而提高被天敵捕食機率。此外，相思林區的開挖，除了增加覓食、遷徙的哺乳動物誤入施工區的風險外；隨開挖工程中林木的清除，人類與狗、貓將更易進入相思林內，也會增加哺乳動物被捕食的風險。

3.爬行動物

預定開發區的調查顯示區內爬行動物較不豐富，優勢種的印度蜓蜥

主要在在場址預定地相思林下活動，在場址預定地相思林區的開挖施工，可能造成爬行動物移動時暴露於無遮蔽地的風險提高及增加爬行動物遭受天敵捕食機率。

4.兩棲動物

預定開發區的兩棲動物調查顯示，絕大多數的兩棲類是於水域環境中所發現；因此，區內水土保持設施施工，將會對兩棲類動物造成影響。在綜合運動場區內的排水道共記錄了小雨蛙、澤蛙、拉都希氏赤蛙、貢德氏赤蛙、日本樹蛙及褐樹蛙6種兩棲類；其中保育類的褐樹蛙全區僅於排水道有紀錄，另一保育類的貢德氏赤蛙在排水道內的個體數量，佔該物種調查數量的2/3。另外，因為排水道為兩側陡直的人工設施物，應僅有樹蛙類的兩棲類可以單以自身攀爬、跳躍能力遷徙出來，其餘種類要往兩側移動會有困難，因水土保持工程預計會加以改道，本區域的施工以填土、加蓋方式更動了排水道，或是施工開挖造成表土裸露加以雨季的沖刷，可能會使水體的濁度增高，使現棲息於其中的小雨蛙、澤蛙、拉都希氏赤蛙及貢德氏赤蛙的族群減少。因此應避免在繁殖季施工並減低對水道的干擾，以減輕對兩棲動物的影響。

本次第二季的調查中，在相思林區的邊溝與貯油槽旁積水的草生地，記錄了數量不少的澤蛙、小雨蛙及貢德氏赤蛙，應注意該處施工開挖造成表土裸露沖刷的影響。

5.蝴蝶

預定開發區三季調查蝶類的組成與活動範圍有著明顯的不同，而三季的不同也反應出綜合運動場和相思林兩區相異的植被環境。綜合運動場區第一季有豐富的蝶類記錄，但因其植被環境單純且並無優勢蝶種的寄主植物，因此，本區的施工將對蝶類的影響主要是蜜源植物的減少。場址預定地相思林區在第二季調查到豐富的蝶類，且有保育類黃裳鳳蝶有4隻次的觀察紀錄，加上同以臺灣馬兜鈴為寄主植物的紅珠鳳蝶也有6隻次的紀錄，我們依此推測場址預定地相思林區內可能會有黃裳鳳蝶的繁殖。因此場址預定地的施工整地開挖可能會移除食茱萸與賊仔樹等蜜源植物，以及黃裳鳳蝶的寄主植物而對本區蝶類相和保育類黃裳鳳蝶會有影響。故場址施工後應植栽綠化並盡量採用蝶類的蜜源植物及寄主植物，提供蝶類的食物來源及生育環境。

6.蜻蛉

蜻蛉目動物與兩棲類動物相似，對水域環境有相當的依存關係，尤以均翅亞目的物種飛行能力較差，生活史幾乎都在水域旁完成。施工整地時，若造成表土裸露，可能會使周圍水體的濁度增高，影響到棲息於其中的蜻蛉目水蠆羽化的成功率。而保育類的無霸勾蜓與其他大型蜻蜓在相思林區樹冠層上方巡弋，而廠區內相思樹林下及周邊有許多山澗溪溝，皆是無霸勾蜓雌蟲產卵的良好水域環境。因此，施工期間蜻蜓資源之影響程度，與溪溝山澗等排水及地表逕流等環境破壞範圍與施工時間有直接的關連性。

二、營運階段

(一)植物

1.本計畫完成後綜合運動場草皮變更為透水性較差的工場，地表逕流將會增加，在配合良好水土保持設施疏導下，水土流失對植物的影響應屬輕微。

2.營運期間空氣污染物排放增加，可能對附近植被生長將造成影響，但因目前現有工場已長期運轉，觀察其附近植被影響輕微，且本工場開發對植被生態影響屬於加成性影響，而非新影響，故營運期間，對植被影響屬於輕微。

3.因本計畫場址內場址預定地相思林開挖植被剷除，外來植物物種如大花咸豐草、紫花霍香薊、吳氏雀稗等，將有機會侵入計畫區範圍，但影響範圍應僅限於計畫區附近。

(二)動物

1.調查期間發現目前桃廠全區的鳥類資源分佈極為不平均，西南側的廠區除麻雀外幾無其他鳥類活動，多數的鳥類活動於貯油槽旁的草生地，或油槽區以東的相思林山坡地。因本計畫完成後會成為桃廠其他類似的廠區，除第3RDS工場場內鳥類相受到廠房的噪音、火光、排煙等干擾可能變成較為單調，因場址非工場區，平日除巡邏人員外，並不會有密集人為干擾。

2.調查記錄中所觀察到的兩種翼手目蝙蝠，皆是於目前作為綜合運動場草地上方來回飛行覓食，本計畫開發營運後對於這類覓食環境的減少會對蝙蝠族群造成輕微影響。

3. 廠區內生物資源較豐富之區位，主要分布在相思樹林及其附近的溪澗，包括古氏草蜥，及無霸勾蜓、倭鋏晏蜓和長鋏晏蜓等蜻蜓，多依賴林下溪澗及林下開闊地作為繁殖地，因此，相思樹林之伐除與林下山澗溪溝的干擾程度，與本地區生態環境之影響有直接的關連性。

(三)結論

第3RDS工場場址(目前為綜合運動場)和其周邊地區的開發相較之下對野生動物的影響應較輕微，本區主要保育類動物分布在綜合運動場旁邊的水道和相思林，目前的水道為水泥化U型溝，生態基流量不足，建議水保設施針對此水道環境的保留和棲地改善進行規劃，設法保持水道和兩側植栽的完整性，以生態工法施工，改善邊坡和底質環境，維持生態基流量等等，應可減低此區開發對野生動物的負面影響。

7.2.2 水域生態

一、施工階段

由現場調查資料顯示南崁溪南平橋至南崁溪橋河段水質已超過丙類水體水質標準，已呈現嚴重污染狀況，生態環境狀況惡劣，多以α－中腐水性至強腐水性指標生物生存於此間，施工所產生之廢水將集中收集至桃廠廢水工場處理至符合排放標準後排放至南崁溪，因施工階段之放流水與目前桃廠放流水處理至相同之排放標準，預期將對南崁溪之水質為輕微影響，對本河段水域生態而言，預期亦為輕微影響。

二、營運階段

本計畫營運階段之廢水將以完善的現有營運中之廢水處理設備處理至符合放流水標準後始予排入南崁溪，然本河段生態況狀惡劣，生物種類少且以α－中腐性至強腐水性指標生物為主。依據7.1.2節地面水評估結果，擴建後之廢水工場放流水預估將使承受水體南崁溪水質中COD、Oil及SS對南崁溪之增量影響在0.003～0.66 mg/l間，增加之百分比均在1%以下，影響應屬輕微。

7.3 景觀遊憩

7.3.1 景觀

景觀美質的表現，一般均有四個主導元素出現，即形(form)、線(line)、色彩(color)及質地(texture)。其不同型式的組合透過個人知覺判斷後，觀賞者會有不一樣的感受及評價。工程開發，對景觀環境之影響，主要為改變原有地形、色彩、及質地，使其與四周背景成為對比，因而影響人們的視覺品質。

景觀改變對人們視覺之影響，除主觀心理因素外，地勢、植被組成、土壤顏色、基地附近人為措施狀況、觀賞者之數量、位置、停留時間等客觀因素亦是關係影響程度之重要因子。地勢與觀賞者位置為決定觀賞者視域範圍及人為措施可見度之主要因子；植被組成、土壤顏色、附近人為措施屬景觀內在因子；而觀賞者數量、停留時間則可視為觀賞因子。

因此以下首先將分為「可見度分析」、「景觀內在因子」、「觀賞因子」等項目，探討各主要視點之視覺敏感程度，再進而預測分析本計畫施工階段與營運階段所可能產生之景觀美質影響。

一、視覺敏感性分析

(一)主要視點之選擇

依據現場勘查，並參考相片圖、地形圖，發現計畫區主要的觀景據點因海拔高度低於計畫場址，且受到山坡地地形阻隔，因此很難得一良好觀景點。下面將就所選較佳之觀景點廠內工管大樓V1，以及人群較密集的區域(汴洲里社區V2)、主要交通動線(春日路V3(台4省道))及高速公路V4進行分析，觀景點分布如圖7.3.1-1所示。

(二)可見度(visibility)分析

坡度為影響可見度最主要因子之一。上坡具最高之可見度，此乃由於構造物將突出於天際線上，最為明顯。山腳和山背則因視線會受到阻擋，可見度較低。本計畫場址附近社區相對屬於地勢較低地區，受山坡地形、廠房管線煙囪等建築物及綠帶植被阻擋影響，除煙囪及燃燒塔外，屬於低等可見度。

(三)景觀內在因子

本開發計畫場址為原油槽預定地，場址內現況為目前作為綜合運動場及雜林，目前作為綜合運動場擁有綠油油的綠地，蓄水槽預定地為雜林，整體而言，屬於綠色意象之自然景觀；在往西方向為油槽、烷化

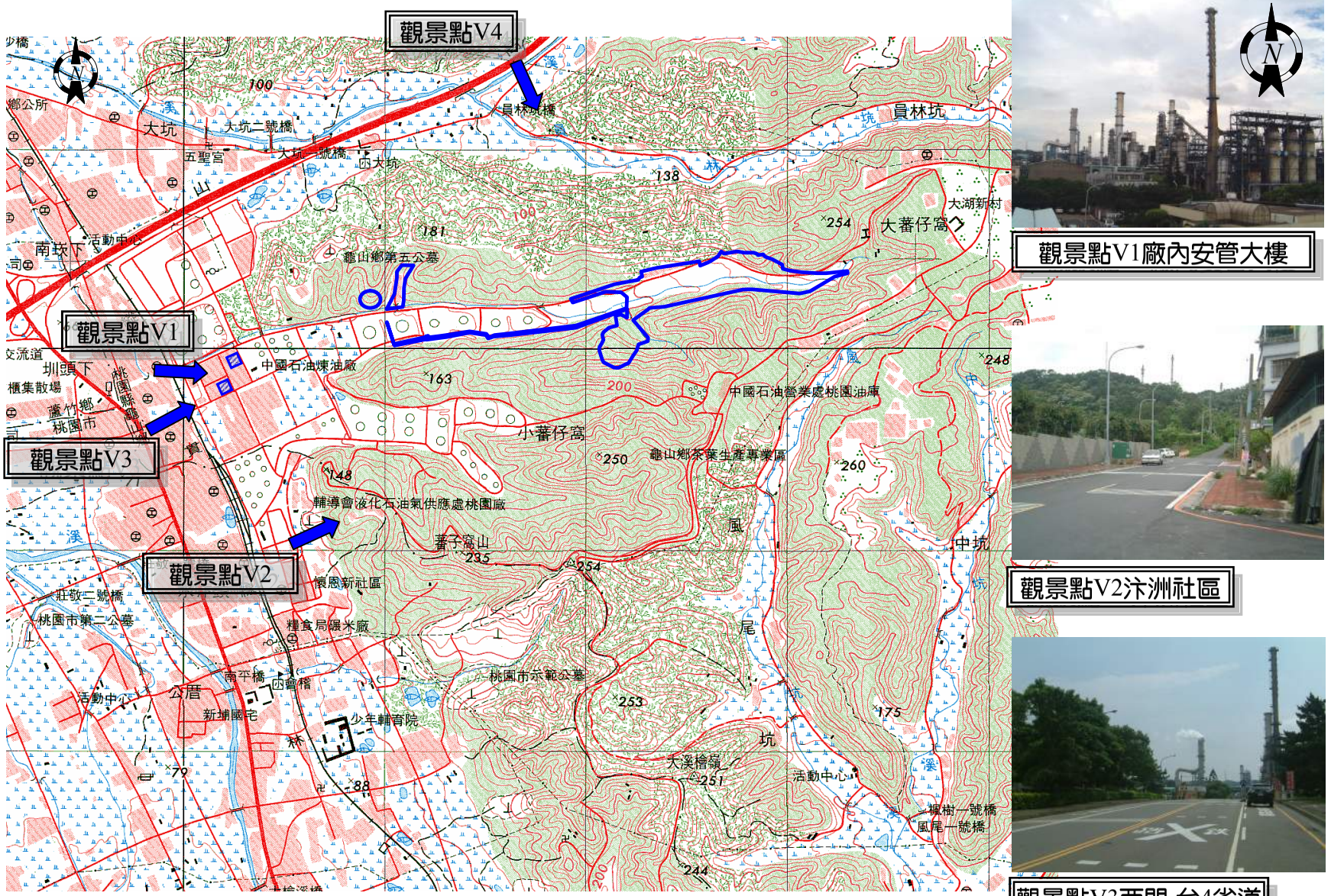


圖7.3.1-1 觀景點位置及景點照片

工場及重油轉化工廠擁有縱橫交疊的金屬管線、圓柱狀或球狀大型儲槽、廠房、高塔及煙囪等人為設施物，整體景觀屬高度的人工化景觀特色，自然景觀元素較少，空間開放度及視覺穿透性則屬中等，廠區整體環境中亦無較特殊之景觀資源存在。

(四)觀賞因子

桃廠由於面積廣闊，兩側受到山坡地形影響，大部分工場均集中在西側廠區，故北側高速公路附近社區及南側汴洲里社區受到地形阻隔，並無法完全看見場址。場址西側之桃廠西門為民眾洽公進出桃廠主要動線，但民眾於此遠眺風景的機會不多。進入桃廠後，以工管大樓4樓鳥瞰整廠為最佳景點，遠眺風景機會較多，但因受門禁管制，一般民眾無法自由到到達。至於鄰近春日路因受到附近建築物阻礙及車行速度較快，觀景停留時間不長。

(五)各視點視覺敏感性比較

根據以上分析結果，各觀測點之視覺敏感性相對高低，如表7.3.1-1所示。(由於景觀內在因子在此可視為常數，因此不列入比較項目，而直接供下一段影響預測之參考)。所有觀景點敏感性均小。

表 7.3.1-1 視覺敏感性綜合分析

視點 / 因子	廠內安管大樓 (V1)	汴洲社區 (V2)	西門-台4省道 (V3)	高速公路 (V4)
可　見　度	○	○	○	－
觀賞者數量	○	＋	＋	＋
觀賞者停留時間	○	－	－	－

註：＋：高可見度：觀賞者數量多；停留時間長。

○：中可見度：觀賞者數量普通。

－：低可見度：觀賞者數量少；停留時間短。

二、影響預測

(一)施工階段

本計畫在施工階段除原有廠區圍牆阻隔外，工區四周另依需要設置有施工圍籬，可能造成景觀影響者，包括施工機具、車輛之運行操作，及管線、煙囪等鋼筋混凝土工程之建築。

本開發計畫場址目前為一山坡地地形，未來將配合水土保持將予以整地，整地後裸露之土壤等，質感較粗，將與原有桃園煉油廠其他設備成對比。施工機具車輛本身，及在搬運或攪動土方時所產生的塵霧，均將產生移動、間歇性之景觀變化，因本計畫場址位處於桃廠內東北側，較屬邊際地帶，視覺敏感度不高，施工期間之視覺衝擊僅對廠內之員工有影響，對廠外各觀景點無任何影響。

(二)營運階段

本開發計畫開始營運後，主要景物包括管線、廠房、煙囪、道路及廠區綠地等。

1.景觀變化

本計畫場區在桃廠後山山麓，兩側均有山坡地包圍，受到地形阻隔除，由於煙囪量體非常小，對天際線有輕微改變。雖然本開發計畫的營運對附近景觀的自然性有實質改變，但對視覺景觀的實質衝擊將受到地形阻隔而影響輕微。

2.視覺影響

(1)廠區安管大樓(V_1)

若洽公民眾至安管大樓4樓為鳥瞰整廠為最佳景點，但因受到桃廠其他廠房設備干擾視覺及距離的關係，遠眺本開發計畫將僅見矗立於眾多廠房煙囪中所增加之3支煙囪，而突出於天際線的煙囪明顯成為干擾視覺景觀的焦點，但廠房及煙囪與附近石化廠設備景致類似的融入後，對視覺景觀變化非常輕微。

(2)汴洲社區(V_2)

汴洲社區受到山坡地山勢及廠區綠帶阻隔視覺及距離的關係，無法看見本計畫場址，本計畫營運後將可能僅最高的1支RDS煙囪，由於煙囪量體非常小，對天際線改變亦屬輕微。因此，雖然本開發計畫的營運對附近景觀的自然性有實質改變，但對視覺景觀的實質衝擊將受到地形阻隔而影響輕微。

(3)台4省道(V_3)

行經台4省道駕駛人因桃廠距離台4省道尚約有200公尺，受到道路邊建築物阻隔影響，僅能從西門進場道路看見桃廠之石化廠景致，故大部分駕駛人行經本路段將不會注意本計畫所增加之煙囪，且因觀景時間不長，行車的民眾在意識到廠房、煙囪等人造物與周遭自然景緻不同前，已過於可見到廠區的範圍，因此，對其

景觀美質的衝擊極小。

(4)高速公路(V4)

由林口台地高點及高速公路南崁交流道一帶駕駛者視線之所及，由山坡地上崗亭可遙望場址位置，但因前景之林木生長茂盛，較鄰近之廢氣燃燒塔亦成為視線焦點，處於視覺背景角色之廠區房舍及第三重油加氫脫硫工場場址設施都成為整體視野中不可見之範圍；而由高速公路駕駛者視線所及之處，主要涵括整體桃廠廠區，而前景之設備建物亦阻擋本場址之可見度，加上山坡台地上之植被遮蔽，本計畫場址景觀幾無可辨認。

7.3.2 遊憩

根據第六章遊憩資源描述可知，桃園煉油廠附近並不緊鄰遊憩資源，且由於本開發計畫並非位於遊憩區內，或佔用任何遊憩利用土地，因此不致於對遊憩據點造成直接或間接的影響。且施工時的運輸車輛以春日路連接高速公路為主要行經路段，其沿線並不具重要遊憩資源，因此，本計畫的設立對於遊憩資源無影響。

7.4 社會經濟

7.4.1 土地使用

本開發計畫之開發範圍約為28.3公頃(3RDS約22公頃、蓄水槽約1.3公頃、第二土石方堆置場約5公頃)，一般而言，開發計畫對鄰近土地之衝擊，包括；(1)開發範圍取得，(2)施工機具、車輛對鄰近地區之住宅及工商活動的干擾，(3)營運期間對鄰近聚落、工商活動可能造成之影響三大問題，茲分施工、營運兩階段各別說明之。

一、施工期間

(一)開發範圍取得

桃廠位處台灣北部特定工業區內，廠區內進行第三重油加氫脫硫工場興建計畫，並無區位問題，亦無徵收、拆遷需求。

(二)施工干擾

桃廠北抵高速公路，西由春日路進出，南至桃園市汴洲社區，東濱龜山鄉大崗地區，其目前對外交通以西側門為主，鄰近地區雖為工業區，住宅亦夾雜其中，特別是台4號公路沿線，多為新建大樓住宅。台4現在已是一條交通繁忙的道路，未來施工車輛亦計畫由台4進出廠區，不免增加其流量，同時對鄰近工商活動造成些許干擾。至於工程進行中產生之粉塵、噪音、振動等問題，則因施工地點與廠外住户仍有一段距離，而影響輕微。

二、營運期間

隨著南崁新市鎮的推展，南崁交流道附近逐漸形成都會區衛星市鎮，以致桃廠鄰近住户不斷增加，亦因之而對其工廠安全特別關注。桃廠已經完成「遷廠完整計畫書」評估遷廠問題，關鍵問題除浪費國家資源外，土地取得、工業區設置、漁業補償、基礎建設、民情反應等更是大問題，非短期內可以解決，若於前述困難得以解決時，桃廠並不排除遷廠可能。

同時桃廠於完成「遷廠完整計畫書」後即與當地民意代表及自救會溝通，自救會雖未放棄要求桃廠遷移之訴求，但鄉親在了解前述之困境後同意暫時不遷廠，故於「遷廠完整計畫書」中，亦擬定替代方案與自救會溝通，其方案為：桃廠內縮與加強回饋、鄰近居民之廠區局部改為綠地，並由桃廠投資改善設備，以呼應鄉親的要求，汰舊換新設備，加強檢查及管理，做好工安、環保工作，減少意外事件發生，做個好鄰居

，與附近居民共同成長。

本計畫投資第三重油加氫脫硫工場，除了可以改善設備外，更能符合未來環保署對汽油、柴油、燃料油等油品品質的管制要求，工場設置地點亦屬內縮方式，在場址內縮與做好工安環保兼顧下，因此民眾並未特別反對本計畫。

本計畫場址依現有使用型態可分為：第三重油加氫脫硫工場位於已開發的綜合運動場、宿舍區與排水道，基地地表大致平坦；蓄水槽基地則以已開發苗圃區之山坡地；另外四號鍋爐設備為舊維修大樓拆除之空地與#2超純水處理裝置現址，為已開發之廠區。與鄰近社區之關係，第三重油加氫脫硫工場基地與周邊社區(懷恩社區)距離至少有1公里以上，且由於位在桃廠靠東側山麓區域，有天然山坡地形屏障，非位在人口密集區，是一處極佳的建廠位置，土地使用現況與影響摘要如表7.4.1-1。

以土地使用狀況分析，第三重油加氫脫硫工場及10萬公噸蓄水槽都位在已開發區，第二土石方資源堆置處理場則位在山坡地，整體而言，除第二土石方資源堆置處理場僅5公頃可能會造成部分植被砍除，生態棲地切割的破壞外，其他已開發之廠區開發範圍興建第三重油加氫脫硫工場及蓄水槽對土地使用及生態影響比較輕微。

近年來，桃廠不斷改善其現場安全管理，推行零災害運動，並實施工安演習，以保護廠區及鄰近住户之安全。重油轉化工廠係採先進科技規劃而成，工安事故發生機率，在嚴密的控管程序中，可說是微乎其微(詳7.6節)，加以其興建地點與外界保持有一段距離，故在營運階段亦不致對其工商活動及住家安全造成影響。而本開發計畫產生之事業廢棄物均已妥善規劃處理，對其他鄰近土地利用不會造成負面影響。

表 7.4.1-1 本計畫及四號鍋爐土地使用及完成後比較

項目	現況	完成後
第三重油加氫脫硫工場	位於已開發的綜合運動場、宿舍區與排水道，基地地表大致平坦，開發範圍約22公頃，與周邊社區距離至少有1公里以上距離，且由於位在桃廠靠東側山麓區域，有天然山坡地形屏障，非位在人口密集區	日煉7萬桶之3RDS工場一座（含重油加氫脫硫主體每日7萬桶、氫氣產生設備每日77百萬立方英呎及硫磺回收設備每日500公噸）及區外附屬設備(包含連接管架)，會產生噪音、火光、排煙等現象，受到山坡地山勢及廠區綠帶阻隔視覺及距離的關係，周邊社區無法看見3RDS工場，可能僅看到煙囪，由於量體非常小，對天際線改變屬輕微。
10萬公噸蓄水槽	為已開發苗圃之山坡地，開發範圍約1.3公頃，曾調查到零星保育類動物，比原規劃10公頃16萬公噸蓄水槽開發範圍比較，已明顯減輕對保育類動物的影響	施工階段會有短暫影響，蓄水槽非工場區，營運階段恢復穩定狀態，平日除巡邏人員外，並不會有密集人為干擾。
第二土石方資源堆置處理場	以相思樹為主之山坳，開發範圍約5公頃	完成必要水補持邊坡檔土設施，逐步堆填剩餘土石方，可在作為建廠使用。
四號鍋爐(非本計畫)	舊維修大樓拆除之空地與#2超純水處理裝置現址，為已開發之廠區，開發範圍約0.24公頃	營運階段四號鍋爐會產生噪音、排煙等現象，因本區為桃廠公用設備區(已有三座汽電共生設備)，可與原有工場土地使用融合，為桃廠公用設備集中區。

7.4.2 社會環境

一、人口性質

第三重油加氫脫硫工場開發計畫建廠期間將導致人口遷移，預估施工階段尖峰所需施工人力約360人，大部分之土木、建築及配管工程，均需發包由國內土木、建築及機電業者來施工，故需相當數量之技術性或半技術性之臨時工，屆時將要求承包商優先錄用當地之人力。預估引進之外地就業人口約300人，其居住將分佈於30分鐘通勤區域之各地區內。此外假設外地就業人口10%攜眷同住，每戶當量為4人，則隨這些就業人口居住之眷屬為120人，亦將散佈於各鄰近地區，對人口貢獻不明顯。

營運階段所需管理及操作人員由廠內現有人員調任，操作工作人員僅增加38人，不影響當地人口之性比例。此外，營運階段大部分為技術人員，將使計畫區附近人口平均教育水準略為提昇，惟比例甚微。

二、公共設施

第三重油加氫脫硫工場開發計畫建廠期間施工車輛計畫由春日路進出，距桃廠最近的桃園市會稽國小，學童上、下學已藉天橋跨越馬路，同時校方以禮堂配置於春日路旁，並加裝隔音牆，因此工程車之往返對學校的教學活動不應產生明顯干擾。

桃廠有其獨立的水電供給系統，故於工程建造期間，無需擔心水電供應問題。同時廠內診療所、消防設施一應俱全，一般事故皆可由其內部配備進行初步處理，亦不致影響鄰近地區的公共設施需求狀況。至於施工人員之居住或子女就學問題，因當地往返台北、桃園兩地相當便利，工程人員會攜家帶眷遷移至此者有限，所以不會對鄰近中小學造成學生人數上的負荷。

三、國內產業

本計畫之興建，需要數量龐大的建築材料，如水泥、鋼筋、鋼架、鋼板等，此類材料由國內市場供應。其他各項機電設備、管線材料，除本地無法產製或規格不合要求外，本公司將儘可能在國內採購，提高國內資源利用程度。

7.4.3 交通

一、施工階段

本計畫所產生之棄土規劃有第二土石方資源堆置處理場來自行處理，剩餘土石方不外運，不影響附近交通。本計畫施工階段增加工作人員尖峰時期最多360人(包括台灣中油公司及包商部份)，衍生人旅次約為200人自附近地區通勤。假設其中80%使用自用小客車，20%使用機車，假設有60％之交通衍生量發生於尖峰小時內，則尖峰小時內衍生之交通量可換算為104PCU；再加上施工尖峰期每小時 8車次施工車輛往返，則衍生交通量估計為128PCU。

考慮施工目標年民國94年時交通量以每年2%自然成長率計算，加上本計畫衍生之交通量後，預測民國94年本計畫施工後各路段之交通狀況如表7.4.3-1所示。由於施工車輛主要由台4省道自西門進出，預測結果顯示各路段交通服務水準在本開發計畫施工時除鹽務路昏峰道路服務水準由B級降為C級外，其餘路段之道路服務水準將維持不變。綜合以上評估，本開發計畫施工階段對交通影響應屬輕微。

本計畫施工階段將於基地內規劃臨時停車空間來滿足本計畫施工車輛停車需求。本計畫施工動線以西門進出經過台四省道(春日路)為主要動線，若使用南門經過鹽務路至台四省道，因會經過懷恩社區，可能影響居住安寧及行人交通安全，故桃廠規定包商車輛一律使用西門進出。故本計畫施工動線仍依桃廠規定使用西門及台省四道為施工動線，便於人員車輛管制，無替代道路。

二、營運階段

本案主要目的為改善煉製結構，將高硫燃料油進料處理成低硫燃料油品，因原油煉量並未增加，故油品產能變化並不大且因目前桃廠部分油品仍以槽車載運至台北港經海運送至南部，而待96年相關輸油管線完成後，即改用管線運輸，故於民國100年第三重油加氫脫硫工場完成後槽車運輸數量甚至會減少，因此於營運期間並無交通衝擊。

在廢棄物運輸部分，目前桃廠所委託之福誼企業股份有限公司(苗栗縣造橋鄉)以資源回收方式回收廢觸媒所含之貴重金屬，屬於境內處理。該公司處理廠位於中部，故運輸路線規劃使用西門經過台4省道(春日路)往南接高速公路到達處理廠，委外處理廢棄物路線如圖7.4.3-1，目前1RDS及2RDS工場廢觸媒運輸車次每年約1個月，每天不超過4車次，若3RDS工場廢觸媒加入運輸，每年約2個月，每天仍不超4車次，過對於高速公

路不會造成衝擊。

四號鍋爐運轉後進料為水並由供水工場以管線供應，無交通運輸問題，至於產生之蒸汽亦為使用管線輸送，因此對鄰近地區並無交通影響。另本計畫營運階段第三重油加氫脫硫工場將增加38名人員，四號鍋爐運轉不增加操作人員，停車需求預計需要30個停車位，將於工場適當位置劃設停車場，影響遠較施工階段小。此衍生交通量全數指派至附近路網時，將不致使服務水準降低，各路段尖峰服務水準均能維持原有服務水準。本計畫營運階段交通影響十分輕微。

表 7.4.3-1 施工階段有無本計畫時鄰近道路服務水準分析

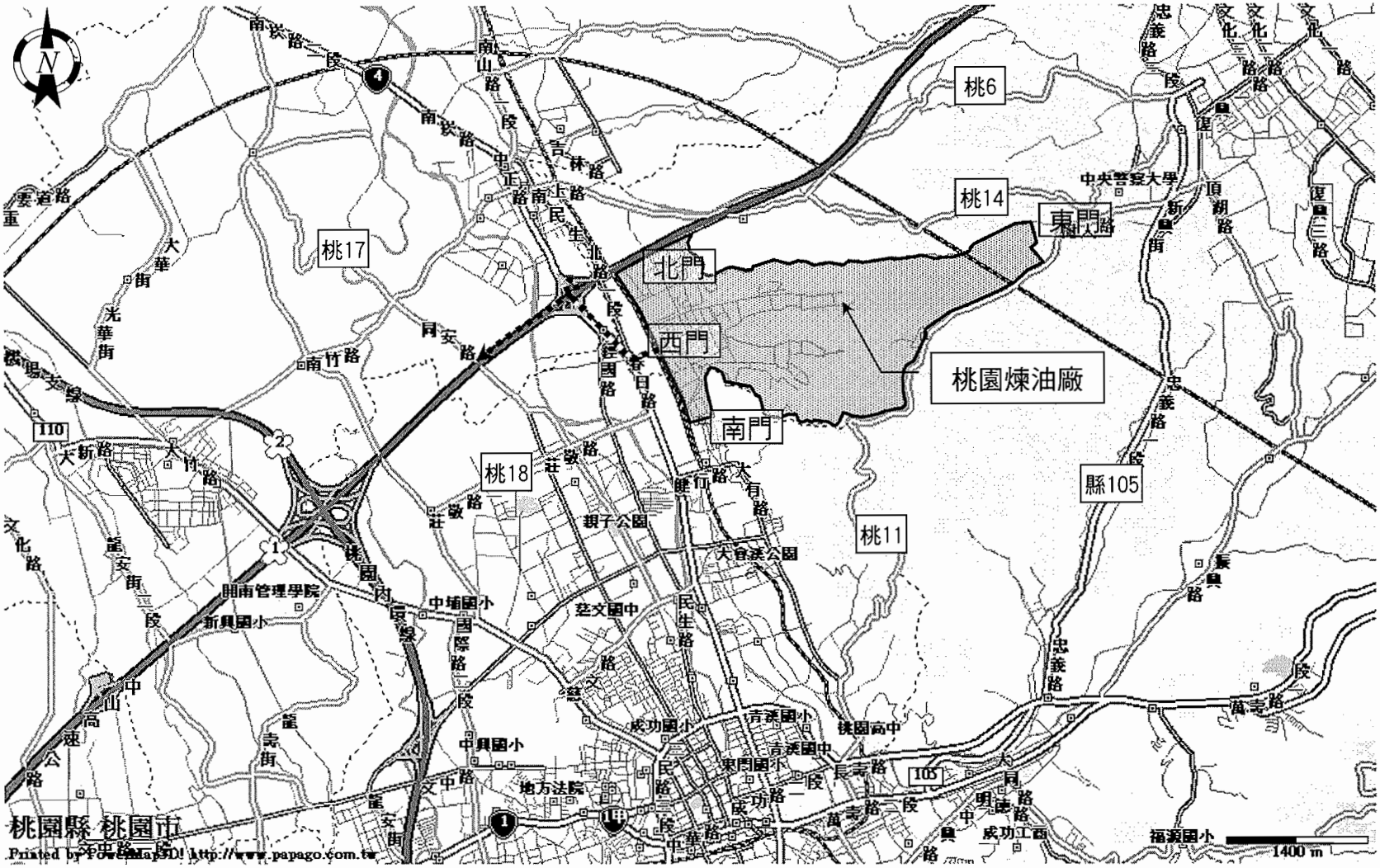
路段	方向	時段	道路容量(C)	無本計畫			有本計畫		
				尖峰小時PCU(V)	V/C	服務水準	尖峰小時PCU(V)	V/C	服務水準
桃6線	雙向	晨峰	1,500	228	0.15	B	240	0.16	B
		昏峰		199	0.13	B	211	0.14	C
台4省道(桃18線~西側門聯絡道)	往南	晨峰	3,700	1,948	0.53	B	1,984	0.54	B
		昏峰	3,700	1,710	0.46	B	1,714	0.46	B
	往北	晨峰	3,700	1,926	0.52	B	1,930	0.52	B
		昏峰	3,700	1,763	0.47	B	1,799	0.49	B
台4省道(西側門聯絡道~經國路)	往南	晨峰	3,700	1,804	0.49	B	1,884	0.51	B
		昏峰	3,700	1,624	0.44	B	1,624	0.44	B
	往北	晨峰	3,700	1,842	0.50	B	1,842	0.50	B
		昏峰	3,700	1,793	0.48	B	1,861	0.50	B
西側門聯絡道	雙向	晨峰	2,200	730	0.33	C	766	0.35	C
		昏峰		621	0.28	C	657	0.30	C
健行路(大有路~鹽務路)	雙向	晨峰	2,700	180	0.07	A	186	0.07	A
		昏峰		202	0.07	A	208	0.08	A
健行路(鹽務路~大業路)	雙向	晨峰	2,700	236	0.09	A	302	0.11	A
		昏峰		231	0.09	A	297	0.11	A
鹽務路	雙向	晨峰	1,700	274	0.16	B	346	0.20	B
		昏峰		314	0.18	B	386	0.23	C
民生北路	雙向	晨峰	2,200	736	0.34	C	766	0.35	C
		昏峰	2,200	648	0.30	C	678	0.31	C

資料來源：本計畫補充調查結果彙整分析。

註：1.道路容量及服務水準採用交通部運研所出版「2001 年台灣地區公路容量手冊」中之規定計算求得。

2.LOS(雙車道)：A:<0.09，B:0.09~0.21，C:0.21~0.36，D:0.36~0.60，E:0.60~1.0，F:>1.0。

3.LOS(多車道)：A:<0.371，B:0.371~0.54，C:0.54~0.714，D:0.714~0.864，E:0.864~1.0，F:>1.0。



委外廢棄物處理運輸路線

圖7.4.3-1 桃廠委託處理廢棄物運送路線

7.4.4 經濟環境

一、就業狀況

本開發計畫施工階段對就業所造成之影響，可分為直接就業及間接就業兩方面。直接就業為施工階段所需之建廠人力，包括管理技術人員及當地營建工人或來自外地聘僱人員，對營造業產生的就業有明顯的正面影響。間接就業則為因引入有關工作人員創造中游產業如電機及其主要電器、工業專用機械等產業的就業量，同時也帶動了上游產業水泥、鋼鐵製品等產業的繁榮。此外在商業服務上亦創造部分的就業機會。

在營運階段技術人員將可創造38名工作機會，對當地整體就業結構無影響。

二、稅收

本開發計畫之目的，在增加高硫原油煉製比率，降低原油採購成本，以提昇市場上之競爭力。本開發計畫完成後所帶動之經濟活力，最直接而有意義者為稅收之增加。稅收可分為直接稅收及間接稅收，直接稅收包括貨物稅、綜合所得稅及關稅等屬中央財稅，而土地增值稅、地價稅、房屋稅及營業稅等屬地方財稅，對地方建設、社會福利大有助益。間接稅收之影響又比直接稅收大的多。

7.5 文化資源

7.5.1 歷史性

依據「文化資產保存法」第三條規定，所謂文化資產係指具有歷史文化、藝術價值之資產，亦即指古物、古蹟、民族藝術、民俗及有關文物、自然文化、景觀等五項，古蹟即為文化資產之一。古蹟包括古建築物、遺址及其他文化遺址，依其歷史文化價值可區分為第一級、第二級、第三級三種。依據內政部民國八十七年元月編印之「台閩地區古蹟名冊」顯示桃園縣內及計畫區附近3公里範圍內並無古蹟存在，因此並不受本開發計畫的影響。

7.5.2 文化性

依據「文化資產保存法施行細則」第四條規定，所謂遺址係指年代久遠之人類活動舊址，已淹沒或消失或埋藏於地下，或僅部份殘存者；包括居住、信仰、教化、生產、交易、交通、戰爭、墓葬等活動舊址。雖然透過地表調查和既有的考古文獻蒐尋的結果，本區並未發現史前遺留，但是由於本範圍區的絕大部分為植被所覆蓋，不排除有史前遺址存在的可能性，所以日後在進行工程施工時，應商請考古學者進行現場監工，若一發現文化遺留，則當依「文化資產保存法」的規定，立即停工並進行鑑定及採取必要的搶救措施，以防止文化遺址或遺跡受到進一步的破壞。

7.6 工業安全

一、施工階段

安全管理計畫是要確保施工階段，能在完善之管理措施之下，使本計畫在工程之進度及環境保護工作上，均得到最佳之控制。至於營運階段安全管理，則依目前的工安管理制度執行，目前已實施多項工安措施，如分級查核、承攬商工安教育與管理等，其目的即在防止工安問題再發生，一切工安檢點作業，均有明確的作業規定。

(一)施工階段之安全及衛生管理，將由本公司監造人員督導承包商確實落實相關規定，以防止施工意外災害之發生。相關之守則及法規如下所述：

1.本公司有關之安全守則

(1)營繕工程及作業安全守則

(2)各種工程及作業承包商安全衛生管理規定

(3)工程承攬商安全衛生管理辦法

(4)工作安全許可證實施準則

(5)安全帽守則

2.勞工安全衛生規定

(1)勞工安全衛生法令

(2)工程安全會議決議事項及遵守事項

除督促承商確實遵守上述相關工安衛生法規外，另於施工階段對噪音及振動、空氣污染、水污染及土壤污染之防治、廢棄物之處理等，本公司亦將要求承商確實依據法令施行。

(二)工程障礙物

在預定廠地範圍內原有之一切障礙物，凡足以阻礙工程進行者，施工單位必須向桃廠請求協調相關單位設法遷移或暫時移置。

(三)防護設施

施工單位必須準備一切預防公眾受險之設備，如圍籬、路燈、訊號、危險牌誌、急救藥品及防水防颱等。

(四)工地管理

1.工地負責人/現場監工工程師

施工階段，施工單位需指派富有工程經驗，並經授權之負責人/現場監工與工程師督導承包商施工，並管理全體員工、器材、進度及施工方法，負責一切施工單位應辦理之事項。

2.勞工安全衛生管理員

在施工階段，施工單位將指派富有工程經驗並領有勞工委員會勞工安全衛生管理員證書之管理員專職於工地督導工安衛生事宜。

3.工地員工

施工單位將遴選具備專業技術、熟練經驗、良好品德、遵守法令之技術員與工程師，按預定進度施工。

4.器材管理

施工機具設備及材料之維護與保管，施工單位將指定專人管理及保

養。

5.安全管理

施工人員若不穿戴識別證件、安全帽及安全鞋，將不允許進入工地。施工人員不得攜帶打火機等火種進入工場區、油槽區。進入本廠除轄區辦公室、會議室、休息室指定吸煙地點及非指定危險場所之外，一律禁止使用行動電話，並且進入工場地區或油槽區之機動車輛應加裝滅燄器，於工作進行中，加強工安分級查核。

(四)施工管理

施工單位要求承包商於施工前提出工作計畫書，品質計畫書，進度控制及安全衛生環保計畫。

二、營運階段

(一)工安及公害防治設計

本公司對於工安及公害防治設計特別重視，不僅要求需符合工安及環保最新規定，更訂定嚴格的內部標準，做為規劃的準則。

1.各種設備均按照本廠經驗，國家典範(Code)及國外公認合適之工程典範設計製造。在製程控制上，也均由工程公司或專利提供者設計。

2.在各工場容易洩漏有毒物質如H_2S地區，裝設偵測儀器及警報器，以便當空氣中此類有毒物之濃度超過安全標準時能發出警報，提醒操作人員注意及處理。

3.在緊急應變方面，桃廠除設有「安全管制中心」外，亦有與廠外安全消防單位通報與救援系統。

(二)安全性分析

第三重油加氫脫硫工場為油品煉製工廠，化學品外洩隨著物性之差異可分為油氣類、化學物料...等分類。本新建工場內，各蒸餾、裂解、脫硫系統等程序皆為連續式生產方式，多項程序採高溫、高壓及觸媒處理，在高溫高壓下操作常會因設備儀器之失誤發生壓力過高的異常情形，故各塔必須裝有釋壓裝置以處理不正常溫度壓力操作時之各種異常狀況，因此低硫燃料油、輕質油料、氫氣、硫化氫、二氧化硫等，均為可能會發生洩漏或造成操作員不安全的化學物質，導致化學品外洩的主要原因，大致上可分為下列數類：

1.設備的損壞

包含儲槽各項物料輸送管、泵浦、法蘭、彎管、閥等元件腐蝕、振動等所造成的破裂或密封不良。

2.人為的因素

依過去的災例發現大部份之外洩及災害的發生，都是來自人員動作與操作程序的錯誤、工作前的安全檢查不確實、工作機具使用錯誤、防護設備使用不當、不安全動作、不正確的動火程序與個人因素（包括身體、精神、粗心），及安全衛生管理的缺失（如各種職前/在職訓練的不足或不確實、操作安全的嚴格執行不周、各項標準操作方式、災害預防措施或緊急應變計畫未執行、設計不完備...）等人為因素。

鑑於一般事故的發生有太多是因為人的因素所造成，自設計之初設計人員的計算失誤、材料選用不當、設備施工建造的失誤及使用操作不當等過程均可能因人為因素之過失而導致災害事故的發生。為此Heinrich曾分析發生事故中，有98%的事故是可以防止；而Dupont公司亦認為96%的事故是可以應用各種防患措施或訓練的加強予以預防事故的發生，於基本設計、細部設計的各個階段中進行設計及操作危害評估（HAZOP Study），以及早將潛在危害因素早日提出，進而改善並消弭可能引發災害事故之肇因，以達災害預防的效果。

(三)製程安全管理

由於科技演進快速、工業高度成長，製造業，尤其是化學工業更朝大型化、密集化及複雜化的趨勢發展，其所生產和使用的化學物質，種類繁多，數量龐大，在輸儲、生產作業過程，具有相當大的危險性；一旦發生災變，可能對工廠的人員、設備、資產或鄰近的社區造成嚴重的危害和影響。因此如何消弭、減輕或控制其風險性至最低程度，以確保工業安全有賴廠內全體員工一致行動和各項設施功能皆需執行嚴格的安全管理，包括：

1.製程危害分析。

2.工作安全許可(含動火及非動火)。

3.承商管理。

4.風險評估。

5.員工教育訓練及宣導。

6.標準操作程序。

7.維護系統。

8.工安稽核。

9.事故調查。

10.緊急應變計劃與演練。

11.自動檢查及預知危險。

12.變更管理

13.作業環境測定

14.醫療保健

製程安全管理旨在確保製程能正常營運，預防機具設備故障或失能引發火災、防範操作失誤、化學物質危害等事故之發生，或緩和減低事故擴大，以及從事故復建工作，恢復正常營運。其重點即藉危害分析，尋找系統(System Failure)之根源所在，以確認製程之潛在危險，加以檢討改善措施，以防範人員、製程系統及建築免於火災、爆炸、有毒物質之危害及設備之損失。

(四)製程危害分析與製程修改記錄

本廠製程裝置係於六十五年設廠以來逐一興建，各個裝置設計、採購、裝建、試車及正式營運皆依據國內外相關法規、標準、規範及檢驗方法嚴格執行安全分析管理。然而各時期興建的製程方法，專利、供應廠商、工程顧問公司等之不同，會隱含某些差異存在；設備亦有其安全使用週期、人員管理方法亦因單位管理策略不同而影響操作之安全性，既有裝置有必要定期做安全檢討，操作方法作適當之改進、設備之汰舊換新以及管理維護方式之加強。

本廠目前執行風險評估及製程危害分析的工場有：

1.第一蒸餾工場

2.第一媒組工場

3.眞空製氣油工場

4.硫磺工場

5.氫氣工場

6.第一重油脫硫工場

7.第二重油脫硫工場

8.第二蒸餾工場

9.第二媒組工場

10.航空燃油工場

11.異構化工場

12.動力工場

13.灌裝工場LPG槽

製程擬修改變更須依「製程修改管理作業程序書」提出申請，經相關單位危害評估討論陳核後始可實施，本計畫未來亦將完成風險評估及製程危害分析。

(五)操作、維修人員之安全衛生消防教育訓練

本廠一向注重員工的安全衛生消防教育訓練，灌輸員工必須的安全衛生救災知識與建立員工正確的安全觀念和習慣，以增進其工作技能、提高工作效率，最重要的是防範事故的發生。

有關安全衛生消防及個人防護訓練有：

1.危險性工作場所審查暨檢查評估方法訓練。

2.危險性機械設備操作人員教育訓練。

3.主管人員安全衛生訓練。

4.危害物質通識訓練。

5.勞工安全衛生管理人員訓練。

6.作業主管安全衛生訓練。

7.急救人員訓練。

8.消防實地滅火訓練。

9.防護具穿戴訓練。

10.工安儀器原理及使用方法。

11.製程操作安全相關訓練。

12.勞工安全衛生工作守則暨工安規章教育與宣導

準備個人防護裝備由個人保管或各單位適當地點以利取用：

1.安全帽。

2.安全鞋。

3.耳基、耳罩。

4.安全手套。

5.防護口罩及面罩。

6.安全保護眼鏡。

7.安全帶、安全索。

8.空氣呼吸具。

9.防火衣。

10.急救器材

員工在工作、操作及施工中必須依照勞工安全衛生工作守則暨規章之規定使用個人防護裝備，以減少危害因素，增進員工健康，對於未依規定使用個人防護用具者，加以勸導、糾正及處分。

(六)緊急狀況下工場之應變訓練及演練實施狀況

工場之緊急狀況，概可分為製程緊急停爐及發生災變之緊急狀況兩大類。緊急停爐有於斷電、停水、重要機件故障、災變緊急處理措施等製程必需採取特殊之程序，停止正常生產之過程；緊急停爐由製程操作人員依緊急停爐作業程序辦理。其訓練著重於停爐程序、通報、人員任務編組、防災應變等之課程，列於各單位一般操作訓練班中。而事故部門、消防隊、消防支援人員、保警隊、政風課、安全管制中心等依任務編組，在現場指揮官(通常由事故部門最高主官擔任)指揮下共同達成救災之工作，如有必要可請外界支援(桃園消防警察隊、桃園空軍基地消防隊及中正機場消防隊)，因此在災害緊急應變之計畫、訓練及演練必需參考過去的災害或事故的經驗、執行模擬演練，演練結果並時時加以檢討改進。

(七)緊急應變組織

本組織小組由廠長、煉製副廠長(主管煉製組)、行政副廠長(主管行政組)、主任工程師、煉一組經理、煉二組經理、煉三組經理、儲運組經理、公用組經理、維修組經理、技術組經理、行政組經理、資訊組經理、人資課長、政風課長及安環組經理等十六人所組成，並由廠長擔任召集人，副廠長及主任工程師副召集人，安環組經理為小組秘書。

1.設有安全管制中心。

2.設置緊急應變小組。

3.設有專業消防隊及義勇消防隊。

4.設有突發事件聯繫通訊系統。

5.建立火警報警與支援系統。

6.颱風期間成立防颱指揮中心。

(八)應變計畫及演練

本廠訂有緊急應變書及年度緊急應變計畫，每年由煉製、儲運、公用、維修、技術、總務、資訊等各工場(課)，就各部門可能遇到狀況(如停電、停水、火警、洩漏等)提出演習計畫，包含消防演習和緊急應變處理及通報，演習前由演習部門簡報演習內容，演習後立刻開檢討會，優點繼續保留、缺點提出改善追蹤並做成記錄，作為改進演習方案之參考或訓練課程案例之用。

(九)健康風險評估

桃廠曾經提供經費桃園縣政府環保局，由桃園縣政府環保局委託中央大學張奉文教授、李崇德教授及王鵬堯教授於89年執行「中油桃園煉油廠排放污染物對附近環境之影響評估：(二)揮發性有機物」，在本次研究結論如下：

「本計畫是利用UV-DOAS儀器連續監測中油桃園煉油廠週界的揮發性有機性，並就排放污染物對附近居民的健康進行風險評估。綜合各項結果，做成以下幾點結論：

1.連續監測的時間為2月23日至5月31日，其中將風向區分為16個方位，並對每個不同風向資料配合污染物濃度值製成污染玫瑰圖，如3.8節的討論。單就風速風向而言，總共得到2139筆氣象資料，其主要風向分別為北風、北北東、西北西、東南東及東南風，共1801筆氣象資料，約佔56%。**苯的平均濃度值在主要風向中為1.72ppb，甲苯的平均濃度值在主要風向中為8.66ppb，乙苯的平均濃度值在主要風向中為17.11ppb，相較於國外法規限值，其影響並不顯著，皆屬於可接受的範圍**。氣象資料中顯示，風速皆介於0~2m/s之間。

2.中油位於監測地區的北方，因此對監測地區來說，北風吹拂時對監測地區有比較高的危險，而當吹南風時，監測地區中的苯、甲苯及乙苯的來源應該是以道路為主，而非由中油擴散而來。因此，以T-test進行統計檢定分析，發現苯、甲苯及乙苯的p-value值皆大於檢定所設定的顯著水準0.05，故吹北風及吹南風在統計上並無顯著的差異。由統計上的結果顯示在該地區，並無足夠的證據顯示由中油週界

所測得苯、甲苯及乙苯的濃度與中油的排放有直接的關係。

3.風險評估顯示監測所得之苯的濃度與本教授在國內數個地方測量所得的平均濃度而言，並沒有特別顯著的影響，是屬於低的濃度。若再跟國外的限值比較亦非常的接近，雖然其風險值已高出一般可接受的非自願性風險值10^{-6}，但與台灣其他地區苯的致癌風險值比較仍相對偏低。由甲苯及乙苯的風險評估顯示，本次研究當中所測得的甲苯及乙苯的平均濃度值跟李教授在他地區所做的研究做比較，屬中等濃度。因此，中油附近所發現的甲苯濃度並未較台灣其他地區發現有顯著偏高的情形，而乙苯目前並沒有訂定最高的濃度值，也沒有其他相關的風險評估值可供使用，其致癌性也尚未被確定，因此，在本研究當中不做致癌風險評估的計算與討論。」

上述研究成果報告為桃園縣政府環保局委託審核，亦得到居民之認同。因健康風險評估一般而言頗具敏感性，為避免由桃廠發包委託所造成公信力疑慮考量，桃廠將繼續提供費用予地方主管機關委託學術單位辦理健康風險評估，評估方法將參考委員所提供「中科后里基地健康風險評估計畫(草案)」。

第　八　章

環境保護對策及替代方案

第八章 環境保護對策及替代方案

8.1 環境保護對策

任何開發計畫或多或少對當地環境帶來不同程度的影響，本章將針對造成環境影響之開發行為，研提環境影響減低(或避免)對策。對策範圍將包括硬體設施或軟體措施，分別依施工期間及營運期間開發行為對環境的影響程度、範圍及特性而擬定。

本計畫因應環評審查結論，承諾辦理下列事項：

一、承諾本計畫興建後全廠空氣污染物總量維持在重油轉化工場興建計畫環說承諾值之內

(一)計畫內容：硫磺回收工場每日處理回收500公噸硫磺，硫磺尾氣吸收塔頂部H_2S＜30ppm、設置高煙囪增加擴散能力、CEMS連線嚴格監控污染物排放、採用低氮氧化物燃燒器、使用低污染燃料(燃料氣)、四號鍋爐設置煙道氣脫硝及脫硫設備。

(二)預算編列：編列於本計畫項下，預計金額新台幣51.4億元。

(三)量化及確認機制：以煙道氣連續監測設備或委託環保署認可之代檢業執行污染檢測確認。

(四)執行期間：正常運轉後開始執行。

二、承諾第三重油加氫脫硫工場採用清潔生產，使用燃料氣為燃料

(一)計畫內容：納入建廠設計規範。

(二)預算編列：燃料氣為本廠自產。

(三)量化及確認機制：以燃料氣流量連續監測設備確認使用量。

(四)執行期間：正常運轉後開始執行。

三、承諾廢水逐年回收使用

(一)計畫內容：規劃3,000 CMD之廢水回收使用，可替代工業用水量兼收廢水放流水排放減量效益及可增加目前廢水處理場之處理能力；執行進度則為於98年完成1,500 CMD 廢水回收使用，99年再完成1,500 CMD 廢水回收使用，並達3,000 CMD之廢水回收使用量。

(二)預算編列：98年新台幣3,000萬元，99年5,000萬元。

(三)量化及確認機制：以流量計連續監測設備確認廢水回收使用量。

(四)執行期間：設備正常運轉後開始執行。

四、承諾建廠規劃納入綠建築理念

(一)計畫內容：依綠建築標章九大指標檢討，包括：

1.基地綠化指標

2.基地保水指標

3.日常節能指標

4.CO_2減量指標

5.廢棄物減量指標

6.室內環境指標

7.水資源指標

8.污水及垃圾改善指標

9.生物多樣性

(二)預算編列：編列於本計畫項下，預計金額待細部設計完成後編列。

(三)量化及確認機制：持續維護並保持建築及設備之正常使用。

(四)執行期間：建築及設備完工後開始執行。

五、承諾加強環境資訊公開

(一)計畫內容：1.將歷次審查簡報及回覆資料上網及2.環境監測資料公布上網

(二)預算編列：需要費用少以每年正常一般行政費用項下支付即可。

(三)量化及確認機制：歷次審查簡報及回覆資料立即上網，另每月環境監測資料上網公布。

(四)執行期間：已開始執行，96年4月份環境監測資料將於96年5月初開始每月上網公布。

六、進行設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測

(一)時程

桃廠規劃民國98年底前完成既有廠設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。本計畫第三重油加氫脫硫工場將於營運後二年內完成設備元件之揮發性化學物質排放率圍封檢測。

(二)圍封檢測對象

桃廠將依規定時程完成排放率圍封檢測計畫，其每次300點之排放率

圍封檢測對象則將依據桃廠設備元件數量及特徵進行檢測，規劃如表8.1-1。

表 8.1-1 圍封檢測設備元件數量分配

	閥	法蘭	開口管線	排放口	泵	總計
檢測數量	100	120	60	10	10	300

註:上述檢測對象及數量可能因實際條件調整，惟總檢測數不變。

8.1.1 施工期間

一、施工計畫擬定

工程開工前將要求各承包商須先擬定詳細施工計畫，其內容應包括：施工進度、施工道路、施工材料來源（含粗骨材、細骨材、水泥等）、施工工場設置位置、開發範圍、工作內容，施工房舍設置位置、容量、污染防治措施、施工工場、施工房舍之美化措施及各項施工人員名冊。該施工計畫將由本開發單位工程監督單位核可後方准動工，且監工人員將依施工計畫之內容隨時督導包商，並要求其採取改善措施。

二、進度控制

施工期間將嚴格管制各項工程進度。由於確實掌握工程進度，施工期間對於環境之不利影響行為，如施工所導致工地噪音增加、灰塵飛揚、工地產生污水、垃圾、廢油等污染均得以及早消除。

三、空氣品質

(一)工地範圍內泥土裸露部分經常灑水保持濕度，以減少塵土飛散，並在工地範圍內設置適當圍籬及防塵網。

(二)運輸卡車均要覆蓋，並在工地內設置洗車設備，將出入工地之車輛輪胎及活動式機具所附著之泥土、污物沖洗清潔後始予駛離。

(三)選用狀況良好之施工機具及運輸車輛，作好定期、不定期保養維護工作，並避免於不正常之狀況下操作，以減少排放廢氣之污染濃度。

(四)運輸路線避免穿越人口稠密區域，如無法避免，將降低車速以避免掀揚塵土。

(五)於附近之敏感受體進行空氣品質監測工作，以供改進環保措施之參考。

四、地面水質

(一)施工人員之生活廢水及糞尿等經既有之收集系統收集及化糞池處理

後排入原有之廢水收集系統，送至廢水工廠處理。

(二)施工機具、車輛維修、保養所棄置或溢洩之廢機油、潤滑油、柴油等將妥善集中收集後送至沙崙廢油處理工場處理後回收。

(三)於工地出入口附近設置洗車台及沈砂池，並於工區設置截、排水收集系統與之聯接，以收集洗車廢水、廢泥水及平日或暴雨初期之地表逕流水去除懸浮固體物。其後再排入區域性之油水分離設備進入既有之廢水收集處理系統。

(四)定期監測放流口水質，如有異常則將廢水排至廢水調勻槽，並排除異常原因。

(五)施工前檢具「逕流廢水污染削減計畫」報請桃園縣政府環保局完成核備並據以實施。

五、噪音與振動

施工階段之主要噪音源是來自施工機械噪音及運輸工具所產生的噪音，故將在施工合約中嚴格要求施工單位做好管理措施，其項目至少包括下列數項：

(一)在合約中嚴格要求施工單位於施工期間必須做好良好之噪音管制，並必須符合噪音管制標準中第四類管制區之標準。

(二)施工期間之噪音主要來自基樁的貫入，未來興建時將優先選用低噪音之鑽掘方式以代替打擊方式，。

(三)施工期間避免在同一時段內使用高噪音機具，高噪音量之機具將儘量分散使用。

(四)選擇較新的施工機械以減少噪音量的產生，並適時做好機械保養與潤滑，降低施工之機械噪音量。

(五)安排在白天早上8點到下午5點之間施工，妥善規劃施工作業時間，避免夜間或清晨產生高噪音，使可能產生的噪音不致對周界產生不利之影響。

(六)儘量縮短或輪替使用高噪音機械的施工工期，選擇適當的設備並儘量減少不必要之高速營運及空轉，對社區噪音影響減到最低。

(七)運輸車輛行經之路面將加強維護，避免坑洞及粗糙路面增加噪音及振動之干擾。

(八)車輛經過住宅等敏感點時減速慢行(40km/hr以下)。

(九)於計畫區附近敏感受體進行噪音振動檢測工作，以供改進環保措施

之參考。

六、交通運輸

(一)妥善擬定各項施工材料、設備、機具之運輸路線，並隨時與交通管制單位連繫，以掌握道路交通狀況。

(二)規劃適當之工地出入口，避免干擾廠區內外之交通狀況。

(三)於工地出入口增設交通標誌，並於交通擁擠尖峰時段派員指揮交通，以維持交通安全及流暢。

(四)妥善安排各項施工材料運送時間，儘量利用人車稀少時段進行運料。

(五)以西門為主要出入口，重件運輸應避開交通尖峰時段。本計畫交通影響分析係以全日最大小時交通量作為評估依據，因此施工期間避開尖峰時段將可大幅減輕交通衝擊。

(六)施工前承包商將會擬定交通維持計畫，經桃廠監造單位審核後始可動工，包括行人交通安全與動線規劃。

七、廢棄物

(一)本計畫開發整地以不產生廢棄土方為原則，因本開發場址現為原油槽預定地(目前作為綜合運動場)，地形起伏不大，將來各工場配置將配合地形採階梯式，以產生最少剩餘土石方為規劃原則，至於不適工程使用土石方(如表層有機土)及剩餘土石方將暫置於第二土石方資源堆置處理場。若無法自行處置須運至廠址外，將依內政部「營建剩餘土石方處理方案」規定辦理，取得合法棄土證明向當地主管機關申報核准後始可動工。

(二)營建廢棄物依法送至合法土資場處理，沿途應避免塵土飄揚、掉落污染道路。

(三)廢木材、包裝材料、剩餘建材及施工人員產生之生活廢棄物，若可以再利用者，予以回收使用，其餘則以掩埋處理。

(四)施工模板應重覆使用，若產生廢鋼筋、模板等不堪再使用者整理好後當下腳料標售。

八、文化資產

本計畫於施工期間若發現古蹟，將按文化資產保存法第十八條及第三十三條規定辦理，並納入施工規範及合約書中，以避免造成文化資產之破壞。

九、景觀美質

依據現場環境及鄰近景觀特性，特擬定施工時景觀影響之減底對策如下：

(一)開工前要求承包商應提送施工安全措施圖說，包括環境維護、整體視覺觀及噪音管制等事項。

(二)施工中所採之安全圍籬應以鋼鐵或金屬板(1.2公釐厚以上)、木板(1.5公分厚以上)等材料設置；高度在2.4公尺以上，並採密閉方式，顏色以淺綠色為原則。

(三)車輛進出口地坪需加鋪厚鐵板或碎石。

(四)施工中應妥為保存表土資源並防止表土流失。

(五)施工完成後之廢棄物、建築廢料、石頭等皆應清除乾淨。

十、生態環境

(一)植物生態

1.嚴格限制施工範圍，避免工程影響到範圍外的植物生態。

2.應加強水土保持工作，以減少坡地開發，水土流失對附近的植被造成影響。

3.施工期間應加強空氣污染之防治工作，隨時加強裸土的灑水，防止塵土的飄散，對儲料、堆土區、砂石車應加以覆蓋，以減少揚塵對植物生長的影響。

4.除了必要的區域，本計劃評估區段內應減少以水泥覆蓋，以利植被的復原。

5.山坡開挖後應即進行穩定措施，並速進行植被栽植及復育。

6.施工所剷除之植被及施工期間所產生之廢土、廢棄物，應妥善處理，不能隨意丟棄或在露天燃燒。

(二)動物生態

1.施工期間應加強空氣污染防治工作，裸土應固定灑水、堆土區、砂石車應加以覆蓋，以減低揚塵對野生動物生長和活動的影響。

2.施工期間應儘可能減低對計畫區內水道等水域環境的污染和干擾。

3.應避免在動物繁殖季進行施工，本區主要物種繁殖季應在春夏雨季。

4.開挖整地若有發現重要蜜源植物如食茉莫、賊仔樹需移除，應先予以異地保留，於施工後再移植於適當位置。完工後以蝶類的蜜源植物或寄主植物進行綠化，減低對蝶類族群的影響。

5.施工前應對施工人員進行生態保育教育，除嚴禁施工人員騷擾捕捉野生動物外，若發現保育類野生動物受傷虛弱或是發現保育類的重要生育地（如黃裳鳳蝶的寄主植物台灣馬兜鈴棲地）應儘速通知專業人員或學術機構協助處理。

7.保育類動物保育對策

本區保育類野生動物的出現，係因為桃廠廠多年嚴格管制的成果，且保育類野生動物主要分佈在3RDS工場南側之相思樹林，因本區域相思樹林歷經環評審查以予以保留，對於台灣藍鵲保育對策應該在避免干擾棲地環境。對於穿山甲、白鼻心等保育類哺乳動物，保育對策應該著重在減少開發範圍與禁止人員獵捕。本計畫擬定動物保育對策如下：

(1)嚴格限制施工範圍，避免影響範圍外的生態。

(2)工場周界及道路沿途進行景觀植栽，植生應設計非食餌植物，減少被車輛撞擊的機率。

(3)驅捕野貓、野狗避免進入相思林內追捕鳥類及小型哺乳類。

(4)嚴格管制營運期間各類污染的排放。

(5)製作生態保育告示牌，禁止一切獵捕行為。

8.1.2 營運期間

一、溫室氣體

(一)94年已執行溫室氣體減成果

1.桃廠94年已執行室氣體減量成果(不增加使用低碳能源)，如表8.1.2-1所示，已投資新台幣6,200萬元，減量70,840噸。

2.桃廠94年溫室氣體減量成果，約為93年溫室氣體盤查結果之4.14%。

表 8.1.2-1 桃廠 94 年已執行溫室氣體減量成果

工作內容	減量方式	94 年 CO_2 減量
第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	減少燃料使用量燃油 880KL/年	2,615 公噸
氫氣工場 E-2215 更新計劃	減少燃料使用量燃油 85KL/年	253 公噸
膨脹機列入操作	減少蒸汽用量 56850 噸(10,874KL 燃油當量)	32,312 公噸
加強改善新工場 RFCC、烷化工場操作控制	每年減少 12,000KL 燃料油用量	35,660 公噸
總計(占 93 年排放量百分比)		70,840 公噸 (-4.14%)

(二)95～98年中長期溫室氣體減量目標

桃廠以94年盤查結果為基礎，擬定95～98中長期溫室氣體減量方案如表8.1.2-2。預計可減少CO_2排放量達216,314公噸/年，溫室氣體減量方法主要為下列五項：

1.蒸汽再利用

2.廢熱回收

3.設備保溫及燃燒控制

4.蒸汽卻水器改善

5.使用低碳燃料

表 8.1.2-2 桃廠 95～98 年溫室氣體減量方案

年度	計畫項目（工作內容）	減量目標 (公噸/年)	小計 (公噸/年)
95	1. 第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	2,615	40,896
	2. 氫氣工場 E-2215 更新計劃	253	
	3. RFCC 工場蒸汽減量計劃	8,469	
	4. 加強改善新工場 RFCC、烷化工場操作控制	5,943	
	5. 低壓蒸汽充分利用	2,520	
	6.過剩自產中壓蒸汽充分利用	3,680	
	7.加熱爐燃燒控制	6,718	
	8.管線及其他設備保溫	3,566	
	9.減少蒸汽損失	7,132	
96	1. 第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	2,615	55,306
	2. 氫氣工場 E-2215 更新計劃	253	
	3. RFCC 工場蒸汽減量計劃	8,469	
	4. 加強改善新工場 RFCC、烷化工場操作控制	5,943	
	5. 低壓蒸汽充分利用	2,520	
	6.過剩自產中壓蒸汽充分利用	3,680	
	7.加熱爐燃燒控制	6,718	
	8.管線及其他設備保溫	3,566	
	9.減少蒸汽損失	7,132	
	10.加強空氣預熱器回收效率	7,698	
	11.製程加熱爐增加燃氣使用	6,712	
97	1. 第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	2,615	55,306
	2. 氫氣工場 E-2215 更新計劃	253	
	3. RFCC 工場蒸汽減量計劃	8,469	
	4. 加強改善新工場 RFCC、烷化工場操作控制	5,943	
	5. 低壓蒸汽充分利用	2,520	
	6.過剩自產中壓蒸汽充分利用	3,680	
	7.加熱爐燃燒控制	6,718	
	8.管線及其他設備保溫	3,566	
	9.減少蒸汽損失	7,132	
	10.加強空氣預熱器回收效率	7,698	
	11.製程加熱爐增加燃氣使用	6,712	
98	1. 第一蒸餾工場加熱爐燃燒效率改善(BA-101)	2,615	64,806
	2. 氫氣工場 E-2215 更新計劃	253	
	3. RFCC 工場蒸汽減量計劃	8,469	
	4. 加強改善新工場 RFCC、烷化工場操作控制	5,943	
	5. 低壓蒸汽充分利用	2,520	
	6.過剩自產中壓蒸汽充分利用	3,680	
	7.加熱爐燃燒控制	6,718	
	8.管線及其他設備保溫	3,566	
	9.減少蒸汽損失	7,132	
	10.加強空氣預熱器回收效率	7,698	
	11.製程加熱爐增加燃氣使用	6,712	
	13.鍋爐混燒燃氣替代部分燃油	9,500	
合計			216,314

二、空氣品質

(一)氫氣工場、硫磺工場、第三重油加氫脫硫本體設置煙囪，以增加排煙之擴散稀釋能力，並裝設煙道連續自動監測設施(CEMS)，並與控制中心連線，嚴格監控污染物排放，以確保環境空氣品質。

(二)設置廢氣燃燒塔一座，處理緊急排放之氣體。

(三)設置警報安全系統，在操作不正常時發出警報訊號，以維持廠內操作安全。

(四)定期作煙道檢測，並紀錄存檔以備查核。若有超過排氣標準，即調整操作條件或檢修防治設備。

(五)每位員工加強操作訓練以減少事故及停工意外之發生，減少污染物之排放量。

(六)由於新建工場之元件洩漏率較低，污染排放相對減少，故平時注意維持定期之維護保養，並確實做好各項檢查程序即可。

(七)桃廠已針對於污染物濃度高以及空氣擴散狀況差之條件下訂定空氣品質惡化防制計畫並報桃園縣環保局施行，亦即當空氣品質惡化及空氣擴散狀況差時，桃廠將依據本計畫之初級、中級及緊急空氣品質惡化警告區域污染源管制要領，實施適當之削減措施，減少空氣污染物之排放量(表8.1.2-3)。

桃廠空氣品質嚴重惡化緊急應變組織，主要由廠長擔任緊急應變總指揮，下由副廠長擔任副總指揮，工安、環保組則為協調指揮並負責資料製作、相關單位之通報、演習等相關工作，而現場部門則依不同之分工由煉製部門、公用部門、行政部門及安環部門，就實際之產能削減、民眾說明及應變削減之污染監督及確認等工作進行分組。

表 8.1.2-3 空氣品質惡化製程減量及時間

組別 設備名稱	初級(降 10%) 減產所需時間	中級(降 20%) 減產所需時間	緊急(降 40%) 減產所需時間
煉一組加熱爐	2 小時	4 小時	6 小時
煉二組加熱爐	2 小時	4 小時	6 小時
煉三組加熱爐	2 小時	4 小時	6 小時
公用組鍋爐	2 小時	4 小時	6 小時

三、惡臭

(一)增加硫磺回收率，提高硫磺工場之硫磺產量，以減少尾氣之排放。

(二)減少廢氣燃燒塔之排氣量，同時廢氣燃燒塔加強監控設備如溫度感知器或監視系統，以確保母火不熄滅，使H_2S能完全燃燒。

(三)加強全廠製程區設備元件之維修保養計畫，定期檢測以減低元件之洩漏率，並作成紀錄存查，一有洩漏立即維修。

(四)加強廢水處理設施的加蓋或吸附除臭的污染防制措施。

(五)加強對現場操作及油槽區之環境巡視工作，巡視內容包括含臭味、黑煙及現場操作或設備狀況，其巡視紀錄則陳部門主管核閱，遇有異常情形發生時則由環保組開單至異常發生部門，除瞭解異常原因外並追縱改善情形。

四、VOC改善

本計畫開發計畫內容為在桃廠內增建第三重油加氫脫硫工場、第二土石方資源堆置處理場及10萬公噸蓄水槽，第二土石方資源堆置處理場及蓄水槽不產生VOC，故VOC控制應考慮對象為第三加氫脫硫工場。

由於桃廠目前已有第一、第二重油加氫脫硫工場及三座汽電共生鍋爐裝置，桃廠針對各項空氣污染改善，減少揮發性有機氣體及臭味排放之措施已完成部份有：

(一)排煙脫硝、排煙脫硫及油氣回收設備等改善。

(二)油槽區並亦完成浮頂增修工作以防止揮發性有機氣體逸散。

(三)廢氣燃燒塔設置油氣回收設備。

(四)灌裝區設置油氣回收裝置。

(五)廢水處理製程所產生之廢氣除予以加蓋外並設置觸媒焚化爐予以焚化。

未來規劃VOC削減及控制之辦法:

(一)廢水處理製程所產生之廢氣並再計畫於96年設置一套觸媒焚化爐予以焚化。

(二)油槽區增設油氣回收設備。

(三)輕質液製程加強元件檢測頻率由每季一次至每季二次。

因此透過上述之改善計畫執行，桃廠可將VOC逸散量控制到最低。

五、地面水

(一)廢水先經各工場前處理後再納入廢水工場，以減低廢水工場負荷。

(二)廢水及員工生活污水，經廢水工場處理符合放流水標準後放流。

(三)地表逕流污染防制改善對策方面，在營運時將實施下列措施：

1.經常清掃地板、街道、停車場等沒遮蔽之場所。

2.提供員工良好的操作技術及習慣，以減少原料、產品、化學藥品及廢棄物撒到地面之機率。利用抹布清拭外洩及污染的機具、設備，以代替用清水清洗，減少污水進入污下水道。

六、地下水

(一)3RDS工場內設置二口地下水監測井，定期採樣檢測地下水質變化，以為預警補救之用。

(二)定期對貯槽及管線進行維修保養，避免發生洩漏。

(三)各類油品輸送管線為明管設計。

(四)廠區地表以混凝土鋪面，以阻絕洩漏之物料滲入地下水體。

七、噪音與振動

(一)安裝隔音罩及隔音包覆：在大型機械設備的外圍加裝隔音罩或隔音包覆，以減少機械設備之音量。

(二)蒸氣排放口加裝靜音器：在較大型的蒸氣排放口加裝靜音器，以降低排放的音量

(三)採用低噪音設備：中油公司設備採購驗收規範所訂定之設備噪音量以85 dB(A)為上限值，主要考量因素為保障現場工作人員，並能使作業環境之噪音量儘可能低於90dB(A)以下，且就一般大型設備機械等原廠規範亦多能控制於85dB(A)，故於合理條件及減少投資費用下訂定85dB(A)之標準。規定新設置設備正常營運下，距離噪音設備1公尺處，其設計最大音量將不得超過85dB(A)，將於各項工程驗收時確實執行設備之噪音量測工作，以避免造成相關噪音問題。

(四)汽輪發電機規定噪音值在90dB(A)以下，其餘設備規定噪音值在85dB(A)以下。

(五)人員訓練及操作管理之加強，以避免因人為操作不當產生不必要之噪音及振動。

(五)廠周界噪音記錄保持完整，俾進行檢討分析，作為日後檢討分析改善之依據。

(六)依「勞工安全衛生設施規則」第300條第四款規定「噪音超過九十分貝之工作場所，應標示並公告噪音危害之預防事項，使勞工周知」，所以本廠將在本計畫超過90dB(A)之工作場所均有標示告示牌「噪音場所本場所需戴防音防護具」，操作人員在高噪音源處操作時依規定配戴耳罩。

八、廢棄物

(一)人員產生之生活垃圾及維修或平時產生之廢保溫、泡棉、廢硫磺等等，將由桃廠事業廢棄物焚化爐焚化處理(可燃廢棄物)，或交由合法之代清除及處理業者妥善處理。

(二)失效觸媒委託環保署認定合法廢棄物處理廠商代為處理。

(三)汽電共生設備之濕式排煙脫硫設備水洗過程所衍生出之Dust與硫酸鈣、硫酸鈉、硫酸鎂經由脫水處理後，交由桃廠事業廢棄物焚化爐焚燒處理，或交由合格之代處理業者作掩埋處理。

(四)不定時查核受委託之廢棄物代清除、處理業是否依約清理本廠委託之廢棄物。

(五)確實查詢欲委託之廢棄物代清除、處理業者的資格、營業項目、處理量、許可證有效期限及其信譽。

九、生態環境

(一)植物生態

1.本廠綠化植栽樹種將使用台灣本土樹種，並以開發地區之原生物種為主。

2.計畫場址附近蝶類資源豐富，綠化應優先考慮種植臺灣原生蜜源的樹種，如食茱萸、賊仔樹、大青、海州常山等，作為蜜源植被減少之補償。

3.栽種臺灣馬兜鈴作為第二級珍貴稀有保育類的黃裳鳳蝶及紅珠鳳蝶的食草。

(二)動物生態

1.嚴格管制營運期間各類污染的排放。

2.定期對相關工作人員進行生態保育教育。

十、交通

油罐車發貨之數量及頻率其主要乃決取於維持市場油品之充分供應及滿足客户需要為原則，惟為減少交通尖峰時段運送之災害風險，將於尖峰時段重新劃定交通路線(表8.1.2-4)，除避免行駛高流量負荷之道路外，並以多條不同之行駛路線方式規劃，以達成疏散之目的。

表 8.1.2-4 油罐車運輸規劃

	汽油	柴油	燃料油
發油時間	星期一至星期日上午 06：00 至下午 22：00 時		星期一至星期五上午 06：30 至下午 16：00 時 星期六服務之時間為上午 06：30 至下午 14：00 時，星期日休息
目前進出門	西門	西門	東、西、南、北門
未來進出門、使用道路	西、南門 台 4 省道、南崁交流道	東門 縣 105、林口交流道	東、西、南、北門 台 4 省道、南崁交流道 縣 105、林口交流道

十一、資訊公開

桃廠已在西門大門口與春日路交叉路口設置電子看板，與桃廠既有之自動監測站有連線，可即時顯示空氣污染物濃度，包括：硫氧化物、氮氧化物、總碳氫化合物、硫化氫，同時也顯示國家標準提供民眾比較。除此之外在南上村村長辦公室外亦設置有環境品質資訊看板提供給居民監督。

同時本計畫內容及相關文件亦已刊登於桃廠網頁供民眾自由閱讀。未來本計畫各項環境監測資料，將公布於桃廠網頁供民眾自由閱讀，達到資訊公開的目標。而為再進一步提供民眾相關環境資訊，則將於96年4月起，每月提供前月份之空氣品質資訊於桃園廠網頁供民眾自由閱覽，同時並適度說明環境品質情形，除能表現桃園廠關心民眾之誠意外，亦能提高民眾對環境品質之瞭解程度。

十二、安全管理

(一)災害預防

應注意平時的操作與保養維修，並嚴守相關工業安全衛生法規及作業安全規定。各種原料的物化特性需詳細標示。平時亦應有相關的災害預防訓練與演練。最後必須擬定災害發生時的緊急應變計畫，包括緊急應變組織、通報程序、災害搶救、疏散計畫、應變演習等。

1.定期實施災害預防訓練，訓練內容包括：消防訓練、急救訓練、災害應變訓練及員工災害預防常識之檢討。

2.推行工作許可證制度。凡是有危險或可能造成災害工作，在施工前應向廠方申請許可證，其目的是增加施工者對安全之注意，使危險作業，如切焊或其他火種工作，不得在災害危險區進行，或進行時必需具備相關設備及訓練以防災害之發生。

(二)緊急應變防災計畫

制定緊急應變防災計畫之目的是對現場操作人員提供緊急狀況時的應變方法。當意外狀況發生時，要能依平時訓練來儘速處理事故，使災害在發生時即消除，不讓災害有擴大的機會。緊急應變內容請參閱本說明書8.3節。

總括以上說明，本計畫安全管理可歸納為下列數目標：

1.設備注重平時及定期維護與保養。

2.人員注重安全防災訓練。

3.建立完善災害應變及預防制度並派專人負責，經常實際操演。

4.以達到零災害為目標。

(三)風險評估

桃廠曾經提供經費桃園縣政府環保局，由桃園縣政府環保局委託中央大學張奉文教授、李崇德教授及王鵬堯教授於89年執行「中油桃園煉油廠排放污染物對附近環境之影響評估：(二)揮發性有機物」。桃廠將繼續提供費用予地方主管機關委託學術單位辦理健康風險評估，評估方法將參考委員所提供「中科后里基地健康風險評估計畫(草案)」。

8.2 環境管理計畫

桃園煉油廠與本計畫之關係說明如下表8.2-1。分為共同設施、監測系統及環境管理計畫說明本計畫與桃園煉油廠之關係。

一、共同設施

本計畫將利用桃廠已建置完成之環保設施：廢水收集系統、廢水工場、事業廢棄物焚化爐、廢氣燃燒塔、油品輸儲設備設施及排水系統之外，本計畫將另外在3RDS工場增設地面及高架廢氣燃燒塔各一座、四號鍋爐增設低氮氧化物燃燒器及排煙脫硝、脫硫設備及水土保持措施。

二、監測系統

桃廠已有煙道氣連續監測系統、製程線上監測系統、漏油監測系統、緊急應變及預警系統、環境品質監測系統，監測項目包括：

(一)煙道連續監測系統

(二)整廠安全預警系統

(三)VOC檢測：元件管理系統

(四)噪音測站

(五)地下水質監測井

(六)資料收集至安全管制中心

本計畫將另外設置設置煙道連續監測CEMS系統及使用既有空氣品質及噪音測站監測本計畫。

三、環境管理計畫

桃廠已於86年取得ISO-14001環境管理認證通過，同時執行環境品質監測系統管理與維護

四、其他

桃廠已於93年認證通過OHSAS18001，廠內已有運作完善之工業安全管理及緊急應變計畫，本計畫將納入既有之工業安全管理及加強緊急應變計畫。

表 8.2-1 桃廠與本計畫環保相關措施關係

項目	桃園煉油廠	本計畫及四號鍋爐
共同設施	1.廢水收集系統 2.廢水工場 3.焚化爐 4.廢氣燃燒塔 5.油品輸儲設備 6.排水系統	1.3RDS 工場增設地面及高架廢氣燃燒塔各一座 2.四號鍋爐裝置增設低氮氧化物燃燒器及排煙脫硝、脫硫設備 3.水土保持措施 4.廢水前處理，油水分離池
監測系統	1.煙道氣連續監測系統 2.製程線上監測系統 3.漏油監測系統 4.緊急應變及預警系統 5.環境品質監測系統	1.設置煙道連續監測 CEMS 系統 2.使用既有空氣品質及噪音測站監測本計畫 3.資訊公開：監測資料上網
環境管理計畫	ISO 14001 環境品質監測系統管理與維護	納入 ISO 14001 持續進行環境管理
其他	工業安全管理 緊急應變計畫 OHSAS 18001	納入工業安全管理 加強既有緊急應變計畫

為了落實環境影響評估工作，確保第三重油加氫脫硫工場施工和營運不致對環境造成不利影響，在施工及營運期間將確實執行下述各項環境管理計畫：

一、施工及營運期間環境影響減低對策

針對造成環境影響之開發行為，本計畫於第八章研提環境影響減低(或避免)對策，其範圍包括硬體設施或軟體措施，分別依施工期間及營運期間開發行為對環境的影響程度、範圍及特性而擬定，詳請參閱第8.1節。

二、環境監測計畫

環境監測的主要目的是針對計畫場址附近的環境品質進行定期的量測，來瞭解本計畫在施工及營運期間是否對環境造成不利的影響，以便及時採取適當措施，來防止污染的發生，確實發揮環境影響評估的功能。本計畫將依據環境品質監測計畫執行各項監測，使本項監測發揮預警的功能，詳請參閱第8.3節。

三、工業安全衛生管理

安全管理計畫是要確保施工期間，能在完善之管理措施之下，使本計畫在工程之進度及環境保護工作上，均得到最佳之控制。至於營運期間安全管理，則依現行的工安管理制度執行，目前已實施多項工安措施，如分級查核、承攬商工安教育與管理等，其目的即在防止工安問題之發生。本廠已取得ISO 14001認證，本廠一切工安檢點作業，均有明確的作業規定。

(一)防護設施

施工單位必須準備一切預防公眾受險之設備，如圍籬、路燈、訊號、危險牌誌、急救藥品及防水防颱等，並依照規定放置於明顯位置。

(二)工地管理

1.工地負責人/現場監工工程師

施工期間，施工單位將指派有工程經驗，並經授權之負責人/現場監工工程師督導承包商施工，並管理全體員工、器材、進度及施工方法，負責一切施工單位應辦理之事項。

2.勞工安全衛生管理員

在施工期間，施工單位將指派富有工程經驗並領有勞工委員會勞工安全衛生管理員證書之管理員專職於工地督導工安衛生事宜。

3.器材管理

施工機具設備及材料之維護與保管，施工單位將指定專人管理及保養。

4.安全管理

施工人員若不穿戴識別證件、安全帽及安全鞋，將不允許進入工地。

施工人員不得攜帶打火機等火種進入工場區、油槽區。進入本廠除轄區辦公室、會議室、休息室指定吸煙地點及非指定危險場所之外，一律禁止使用行動電話，並且進入工場地區或油槽區之機動車輛應加裝隔焰器，於工作進行中，加強工安分級查核。

(三)施工管理

施工單位要求承包商於施工前提出工作計畫書、品質計計畫書、進度控制及安全衛生環保計畫。

(四)指派經中央主管機關認可發給執照之勞工安全衛生管理人員。

(五)設立勞工安全衛生組織，督導施工設備、工地安全、環境衛生及天然災害之防範。

(六)定期提報安全衛生自動檢查報告。

(七)對於防護具、警告標誌、焊接安全、起重作業安全、用電安全、消防安全、危險性工作、交通安全、噪音防制、通風及防止物體自高空墜落等方面之措施，均將遵照勞工安全衛生法及其施行細則、營造安全衛生設施標準及其他有關法規之規定辦理。

上述各項污染防治措施，於施工期間應藉良好之工區管理，切實執行，以收規劃成效。

四、緊急應變計畫

為防止災害的發生，緊急應變計畫是一種因應各種突發事故的先期計畫，它的目的在於使事故不致變成災害，使小災害不致變成大災害。應變計畫的內容包括：聯絡、確認、處理、避難、報告及急救處理等項目，詳細說明請參閱8.4節。

8.2.1 環境管理組織

一、設計階段環境管理

(一)環保組織

於工務小組中編列專責人員，校核「環境影響說明書」中所列環境影響減輕對策是否已納入各項設計圖、施工規範、施工合約及預算中，以落實環保工作，並利未來環保主管機關之追蹤監督。

(二)管理要點

1.於工程施工前，根據「環境影響說明書(定稿本)」並參酌環保署之作業準則及相關之「工程污染防制規範」規定，撰寫〝施工環境保護執行計畫〞納入施工規範中，其中明訂工地環保作業要點及扣款標準。包商之契約中並將明訂各環境項目之管制標準及扣款標準(如噪音管制標準、放流水標準等)責成包商負工區環境維護之責。此外，施工前、中並執行環境監測計畫以確認環境品質的改變是否由本計畫施工所引起。

2.施工前檢具「營建工地逕流廢水污染削減計畫」報請桃園縣政府

環保局完成核備並據以實施。

3.本計畫無設置封閉性建築物，無法滿足綠建築「日常節能」及「水資源指標」，無法申請綠建築標章，仍將參考「綠建築解說與評估手冊」各種方式，以綠建築理念來規劃工場。

二、施工階段環境管理

(一)環保組織

一般而言，工程施工所涉及之單位包括開發單位、監工單位及工程承包商，工地所有業務之進行均需透過三者間之協調運作，因此有關工地環境保護工作將由開發單位、監造單位及承包商共同執行。本工程環境保護工作小組組織及權責如圖8.2.1-1。

(二)管理要點

1.審核承商之施工計畫及環境管理計畫後，經核准，方可動工。

2.工區環境品質維護

(1)空氣品質維護

(2)噪音振動防治

(3)工地放流水污染控制

3.道路交通維持

4.工地景觀維護

5.睦鄰措施

6.施工階段環境監測

7.環境保護及管理成效評估

8.突發事故及救災小組設立

(三)執行作業要點

1.中油公司

(1)表列環境影響說明書中之施工階段環境保護對策，定期就承包商之執行情形進行稽核，並做成記錄。

(2)辦理施工中環境監測，定期彙整環境監測報告，方便民眾查閱與追蹤考核之資料。

(3)工地設置專人負責處理民眾陳情事件。

(4)執行環境監測工作，依監測成果召集承包商，檢討施工問題所在及研擬對策，並監督承包商適時調整作業方式。

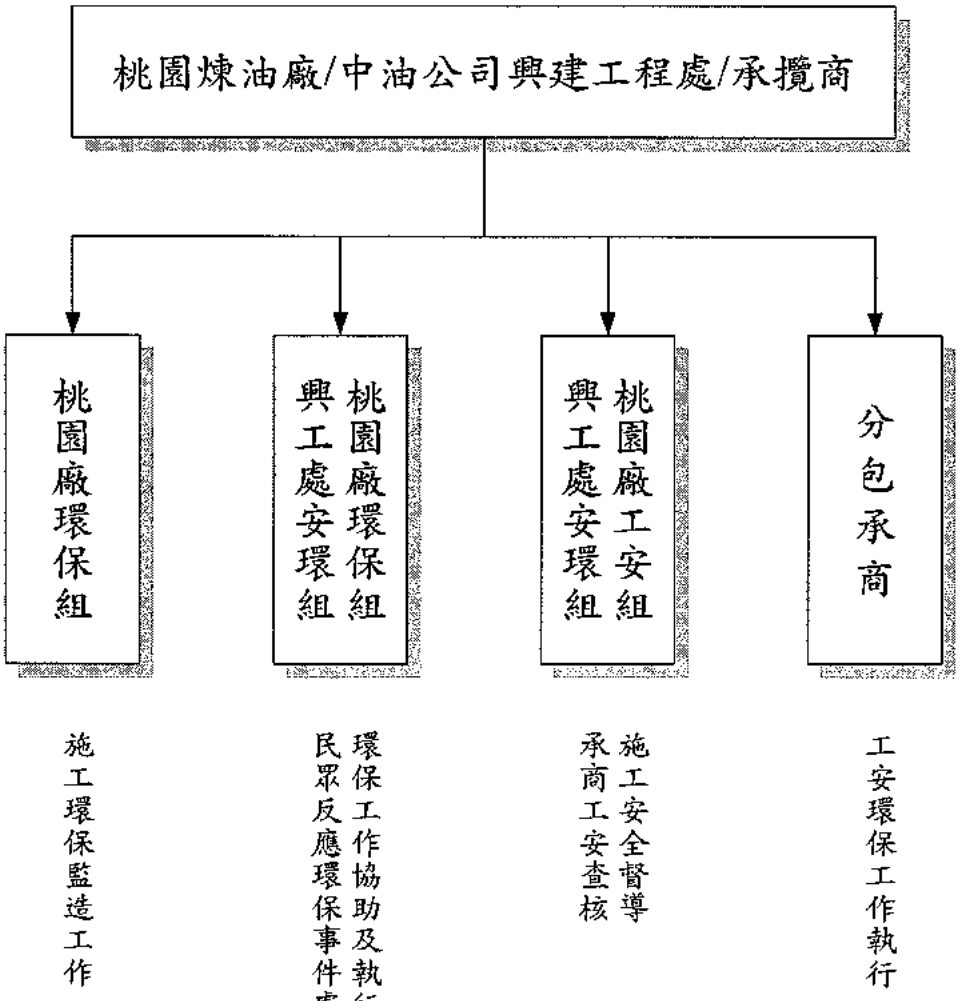


圖8.2.1-1 施工階段環境保護組織及權責

2.承包商

(1)執行工地環保措施，包括水污染防治、空氣污染防制、營建噪音管制、廢棄物處理、景觀維護等。

(2)依開發單位之指示，機動調整作業方式並加強各項環保措施，俾符合法規標準。

3.管理制度

(1)定期由工區工作小組與承商討論環保業務事宜。

(2)定期召開工地安全衛生環保檢討會。

(4)定期舉辦人員之安衛環保訓練。

(5)派員參加各單位辦理之各項環保講習課程，以明瞭相關法令及措施。

三、營運階段環境管理

(一)環保組織

本計畫開發單位為中油公司桃園煉油廠，營運後環境管理工作將由桃園煉油廠負責執行各項環境保護事項，環境管理組織架構請參閱圖8.2.1-2。

(二)管理要點

1.辦理環境影響說明書承諾應辦環保事項

2.處理民眾申訴案件及有關環保事項之民意溝通

3.環保法規及技術資料蒐集及宣導

4.工業衛生安全工作守則之編擬及執行

5.防災及緊急應變措施之研擬與演練

6.環保工作之執行

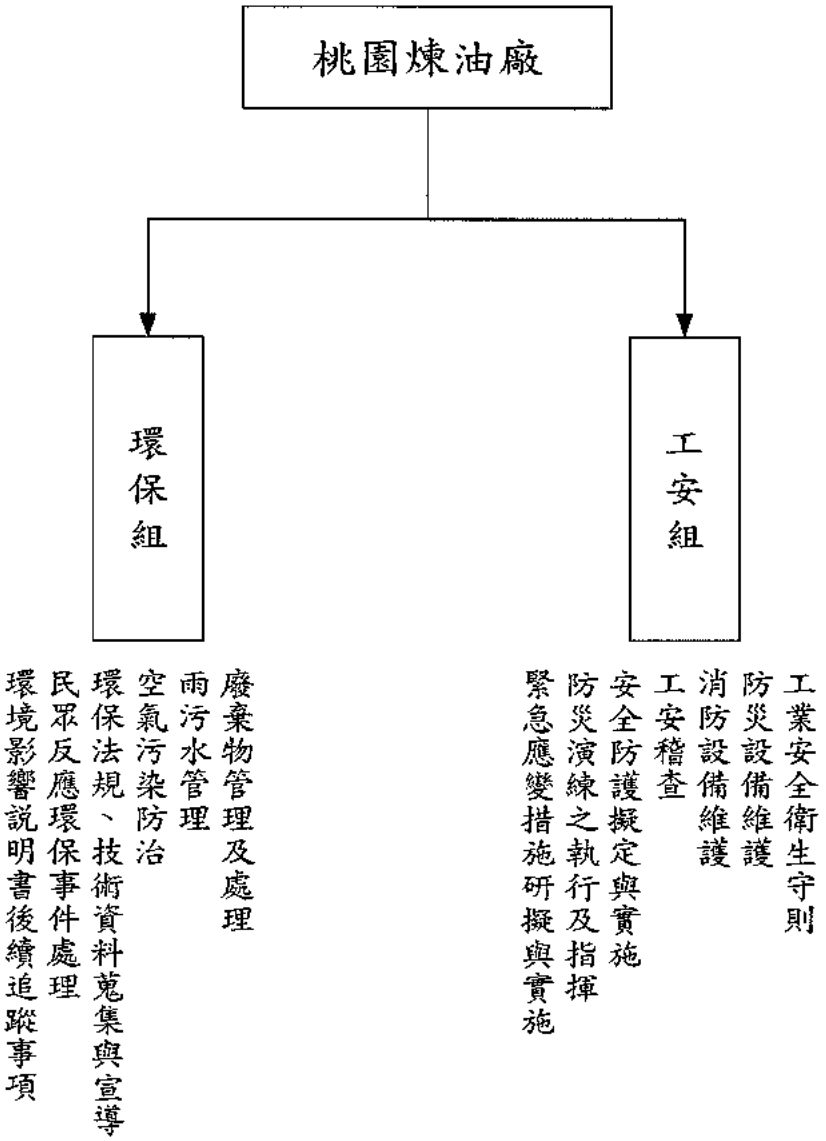


圖8.2.1-2 營運階段環境保護組織及權責

8.3 環境監測計畫

一、既有環境監測系統

桃廠既有監測系統針對氣態及液態逸散物監測包括煙道氣連續監測系統、製程線上監測系統、漏油監測系統、緊急應變及預警系統、環境品質監測系統(煙道氣及空氣品質監測站位置如圖8.3-1)，監測項目包括：周界空氣品質測站、煙道連續監測系統、整廠安全預警系統、VOC檢測、 噪音測站、地下水質監測井及資料收集至安全管制中心

(一)空氣品質監控系統

桃廠廠區及周界空氣品質監控系統設置目的為:

1.即時掌握現場及周界環境狀況，作為製程操作依據。

2.維護人員安全，符合法規要求。

3.作為製程改善依據，減少污染產生。

4.落實工安及環保工作，建立長期資料庫。

桃廠廠區及周界空氣品質監測系統共分為三個主要系統，位置如圖8.3-1，分別為：

1.周界空氣品質監測站:

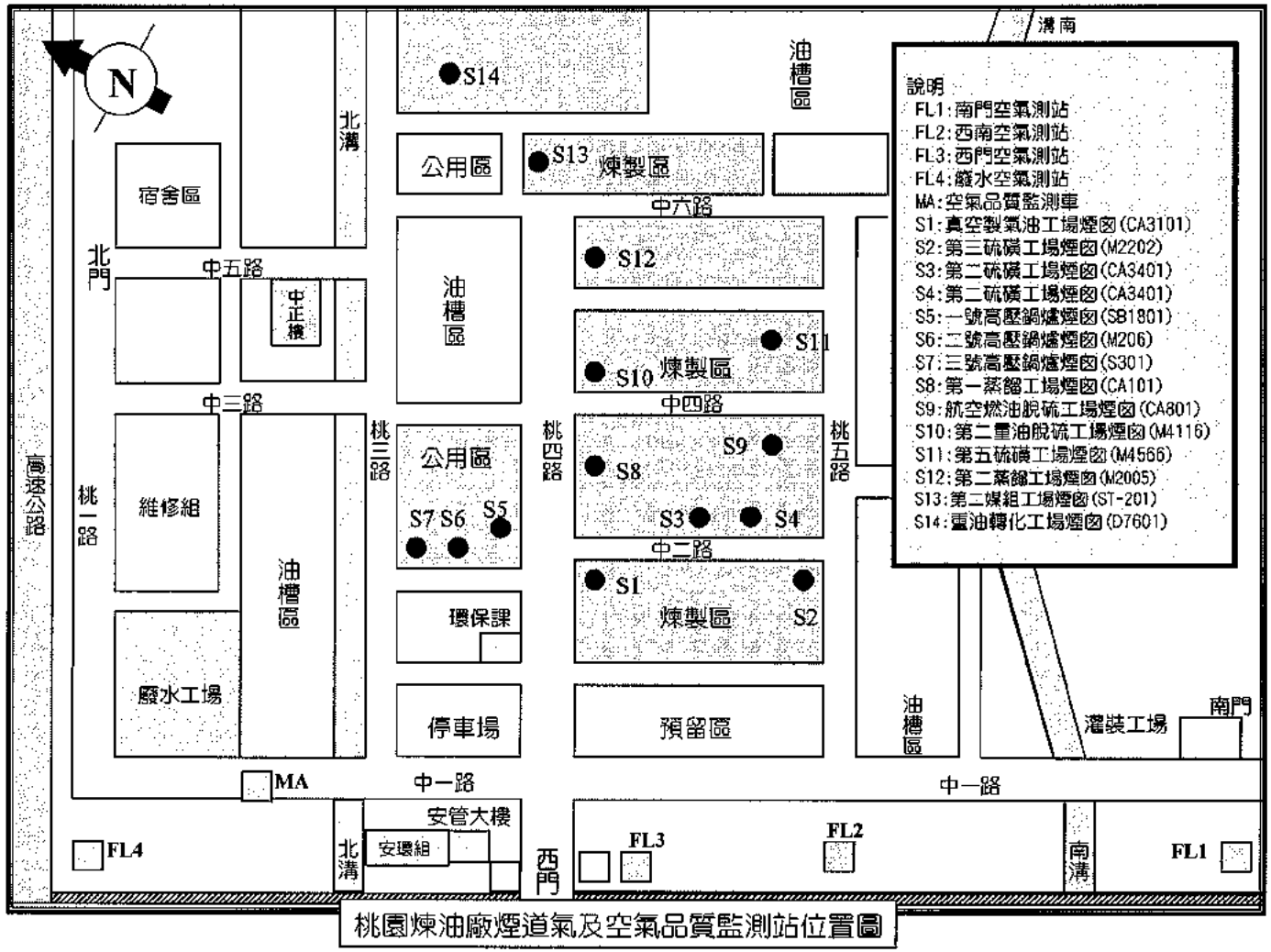
本系統於桃廠廠區靠居民之西側周界設有四站空氣品質監測站，其監測項目除包括本廠可能產生之氣體外，更包含可能因不同氣體間反應生成之二次污染物，其監測項目並分為1.因使用燃料燃燒產生之氮氧化物、硫氧化物、一氧化碳、懸浮微粒，2.煉油過程所產生之硫化氫、碳氫化合物及3.因不同氣體間反應生成二次污染物之臭氧等。

2.桃園煉油廠煙道氣連續監測系統

本系統係針對桃廠操作工場較易發生污染物排放之工場煙囪設置煙道氣連續監測系統，以隨時掌握製程操作情形並減少污染物之排放，其監測系統包括鍋爐、蒸餾製程及硫磺尾氣工場等共設置十五站，監測項目則包括各製程可能產生之粒狀物及氣體，其監測項目並為1.氮氧化物、2.硫氧化物、3.一氧化碳、4.硫化氫、5.不透光率、6.含氧量、7.流速及8.溫度等。

3.桃園煉油廠整廠安全預警系統

本系統包括操作工場共49點之毒性及可燃性氣體測計，其訊號除



桃園煉油廠煙道氣及空氣品質監測站位置圖

圖8.3-1 煙道氣及空氣品質監測站位置圖

送回預警系統控制室監控及處理外，並由預警系統控制室再分送至各工場之控制室，作為現場操作人員操作參考。

桃廠並設有二站作為災害模擬資料依據之氣象監測站，一為地面氣象監測站，另一則為84公尺高之高空氣象監測鐵塔，監測項目則包括地面及高空之風向、風速、溫度、濕度及一般地面之降雨量及日照幅射度等。

4.系統架構及連線

各監測系統皆以現場各監測設施先以資料收集器收集監測資料後，再藉由電話線路送至本廠安全管制中心，廠內各系統則以乙太網路方式架構連接並送至工安環保組環境保護課，且透過不同工作站及網路線路，並可在安全管制大樓之控制中心及其他部門進行顯示，以隨時掌握環境狀況，同時現場煙囪及工安分析儀器訊號並亦送至現場操作部門之程控電腦系統(DCS)進行顯示及記錄。

其中桃廠一號、二號及三號鍋爐及第一、二蒸餾工場、第二媒組工場及重油轉化工場煙囪監測設施並依據法規規定進行與環保局連線及電子申報作業。

5.周界空氣測站品保功能查核

針對空氣品質監測部份主要為提高桃廠周界監測儀器之可靠性、數值處理維護及保證品質的可靠性，由於目前相關環保法規並無明確規範其相關程序，故桃廠擬將依據環保署空氣品質監測站之品質保證做法做為改善方式如下：

為保証本廠周界空氣品質監測數據有效性，以期符合對周界環境監測數據品質保證要求，需進行空氣品質監測站之品質保證查核作業，查核方案預計於96年內開始執行，爾後並每年至少每座空氣品質監測站皆至少完成一次。

(1)查核執行內容

針對桃廠所有監測站進行功能查核執行程序及內容如下：

A.數據品質目標之研訂(數值處理維護)。

B.專案計畫品保計畫書之發展。

C.標準追溯性之驗證。

D.現場功能查核。

E.監測儀器補正措施之建議。

另針對操作、維護及品質保證作業等工作亦訂定標準程序

(SOP)予以規範，以確保資料之有效性，其內容包括:

(2)校正

氣狀污染物空氣品質自動監測設施有左列情形之一者，應以三至五種不同濃度之標準品校正：

A.每季之定期校正。

B.新設置。

C.移動位置。

E.故障維修後。

F.停機連續三日以上。

(3)精密度測試之規定

空氣品質自動監測設施精密度測試之規定如左：每季定期測試一次以上。應以自動監測設施滿刻度約百分之二十之標準品，進行精密度測試。記錄標準品之濃度及監測設施量測值。每季之精密度誤差不得大於百分之十。

(4)準確度測試之規定

空氣品質監測設施準確度測試之規定如左：每年定期測試一次以上。氣狀污染物監測設施應以三至五種不濃度之標準品，進行準確度測試，該標準品應包括：零點、自動監測設施滿刻度約百分之八十，及該二者間之標準品；粒狀污染物監測設施應以標準流量之校正器材進行準確度測試。氣狀污染物監測設施應記錄其量測值及標準品濃度；粒狀污染物監測設施應記錄其流量量測值及標準流量。每一濃度之準確度誤差不得大於百分之十五。

(5)空氣污染之取樣及分析

氣狀污染物自動監測設施，其取樣及分析應在六分鐘之內完成一次循環，並應以一小時平均值作為數據紀錄值。其一小時平均值為至少八個等時距數據之算術平均值。空氣品質監測設施，每月之有效小時紀錄值，不得少於應測定時數百分之七十五。

(6)應記錄之項目

空氣品質監測設施應記錄之項目如左：

A.監測項目、量測濃度值（小時平均值、日平均值、月平均值、小時最大值、小時最小值、日最大值、日最小值）。

B.例行保養、維修之時間及項目。

C.標準品檢查紀錄。

E.校正紀錄。

F.精密度及準確度測試紀錄。

前項紀錄應保存三年以上，以備主管機機關查核。

(7)監測設施之設備

空氣品質自動監測設施應有連續自動記錄輸出訊號之設備，其紀錄值應註明監測刻度值及監測時間。

(二)噪音監測系統

1.廠內作業區噪音監測

依勞工作業環境測定實施要點執行。

2.廠周界噪音監測

桃廠在廠周界廢水站、西門站、西南站、南門站設有噪音連續監測站。

(三)揮發性有機物檢測

設備元件之管制雖不是法規中投資最大部份，但卻是最讓人頭痛的難題，經本廠相關人員至國外及國內各石化業廠觀摩結果，發現目前設備元件管制與檢測工作不外乎為隨機檢測方式、製程流程圖(P&ID)方式及條碼吊牌(BAR CODE TAG)方式，但經詢問業界執行經驗後，所有執行方式皆有資料混亂、元件定義不清、檢測記錄費時、甚或有因管理條碼而手忙腳亂者，於是本廠幾經評估及分析，使用了元件管理系統(Components Management System)方法，使用至今8年，本方法除無上述困擾之外，使工作易於執行、效率高及完整之元件資料及管理記錄則為本系統之最大特色。

元件管理系統(CMS)，即以系統功能發揮達成元件管理之目的，系統藉由影像管理理念結合分析儀器及電腦資料管理而組成一完整之元件管理系統，使得工作執行效率大幅提升，並由於借助影像管理及電腦功能之便利，人員於執行現場元件測漏、資料登錄及記錄製作時亦能更快速、安全的完成工作，一旦欲進行元件或資料變更時，也能容易的藉由電腦操作而更改，最重要的是人員不需再頭痛於元件定義、記錄製作及吊牌管理或補充的環節上，且因工作流程簡單，也減少人員現場檢測可能發生之危險。

桃廠VOC逸散排放主要為分為製程排放及設備元件洩漏二項，桃廠已針對VOC逸散來源完成各項改善措施如表8.3-1。其他VOC逸散監測及污染防制措施如下：

表 8.3-1 桃廠 VOC 逸散來源及改善執行情形

	項次	污染源類型	改善執行情形
點排放源逸散源	1	煙囪排放	節約能源--能源效率提昇 使用較乾淨之燃料—低碳燃料
	2	廢氣燃燒塔	廢氣回收入燃料氣系統
	3	製程設備/元件	每季執行設備元件洩漏檢測並追蹤維護管理 開口管線加蓋 設置尾氣高溫焚化爐
	4	裝載	增設油氣回收設備(90 年) 回收率 90%
	5	油品儲槽	錐頂槽改浮頂
	6	廢水工場	廢水處理單元加蓋 設置廢氣觸媒焚化爐
	7	油水分離池	油水分離池單元加蓋

1.製程排放

本廠製程中除蒸氣外，並無任何含VOC物質直接排放至大氣，且煉製工場皆配置完善的釋壓及排氣系統，正常狀況下，視系統壓力之高低可選擇排放「燃料氣系統」以直接回收氣體，供做加熱爐燃料，對於低壓氣體、燃料氣系統高壓力或緊急排放狀況，則由壓力控制閥、安全閥作動之排氣，則接往「廢氣排放系統」焚化。

2.設備元件洩漏

製程設備/元件依法規規定每季應進行一次檢測，本廠為了降低製程設備/元件VOC逸散排放，目前將規劃針對易洩漏區加強設備/元件檢測頻率及檢修工作，降低VOC逸散，以達到製程設備/元件VOC減量的目的。

二、本計畫新增環境監測

本計畫之環境監測計畫，係根據開發內容、環境現況、環境影響評估結果、環境影響減低對策及環境法規等方面予以研定。環境監測之目的為：

(一)追蹤第三重油加氫脫硫工場施工及營運對環境之實質影響，驗證環境影響預測之準確度。

(二)對各項污染防制措施提供驗證依據，並及時進行必要之改善。

(三)掌握未預期之環境影響，迅速謀求因應對策。

除此之外桃廠已設置有既有監測系統除將持續進行監測外，由於第三重油加氫脫硫工場施工及營運期間對環境影響不盡相同，因此在第三重油加氫脫硫工場監測計畫分為施工期間及營運期間，部分資料考慮環境監測資料共享原則，空氣及噪音將引用既有固定測站資料之外，另增加如空氣品質、噪音振動、河川水質、地下水質、動物生態、植物生態、低頻噪音、沈陷、交通流量及考古遺址等監測，既有監測系統與第三重油加氫脫硫工場施工營運監測比較分析如表8.3-2，詳細施工及營運期間監測計畫如表8.3-3及表8.3-4，位置如圖8.3-2及圖8.3-3所示。桃廠既有空氣品質監測站依據過去環境影響評估結果均已設置在秋冬盛行風下風處，能確實監控對附近空氣品質影響最大值的區域，但考慮夏季吹西南風及受到地形效應影響，每季在桃廠東門附近以移動式監測車進行監測，以確實掌握各季的變化。

為提高桃廠周界監測儀器之可靠性、數值處理維護及保證品質的可靠性，由於目前相關環保法規並無明確規範其相關程序，故桃廠擬將依據環保署空氣品質監測站之品質保證做法做為改善之方式。

表 8.3-2 既有監測與本計畫施工營運環境監測計畫比較

階段	項目	站數及範圍	持續監測	施工前	施工期間	營運期間	說明
既有監測系統	周界空氣品質	固定4站	●	●	●	●	各階段持續監測
	煙道連續監測系統	7處	●	●	●	●	
	整廠安全預警系統	49點毒氣及可燃氣體測計	●	●	●	●	
	VOC檢測	元件管理系統	●	●	●	●	
	噪音測站	固定4站	●	●	●	●	
	地下水質監測井		●	●	●	●	
	資料收集至安全管制中心		●	●	●	●	
本計畫增加	動物生態	計畫場址半徑2公里範圍內			●	●	施工及營運階段執行
	植物生態	計畫場址半徑2公里範圍內		●	●	●	施工前執行台灣馬兜鈴剷除範圍清查，施工及營運階段執行
	空氣品質	1個臨時測站			●		施工期間除引用廠內既有固定4站外，增加臨時站1站
	噪音	1個臨時測站			●		
	低頻噪音	2站(慷恩社區(汴洲里)、民生北路民宅)				●	營運期間執行
	振動	1個臨時測站			●		施工期間執行
	地面水質	4點(桃廠放流口、南崁溪之莊敬一號橋、高速公路橋及河底橋)			●	●	施工及營運階段執行
	地下水質	3口(TR-L041、TR-T040、TR-R034)			●		施工及營運階段執行
		3口(TR-L041、第三重油加氫脫硫工場新設二口)				●	施工及營運階段執行
	沉陷	工地適當位置			●	●	施工及營運階段執行
	交通流量	3站(民生北路/桃6路口、春日路/西門路口、春日路/台一省道路口)			●	●	施工及營運階段執行
	考古遺址	基地內			●		施工期間一次

註：●表執行監測

表 8.3-3 施工前及施工期間環境監測計畫表

階段	環境項目	監測項目	監測地點	監測頻率	3RDS	第二土石	蓄水槽
施工前	植物生態	台灣馬兜鈴剷除範圍清查	開發範圍內	一次	●	●	●
施工階段	空氣品質	PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3、H_2S、HC（含 NMHC）	廠周界 4 個固定周界空氣品質/噪音測站及 1 個臨時測站（廠內周界）	固定測站：每小時記錄一組數據，每日有日報表可供隨時查閱 臨時測站：每月一次，每次 24 小時	●		
	噪音	L_x、L_{eq}、L_{max}、L_d、L_n、L_{dn}	廠周界 4 個固定周界空氣品質/噪音測站及 1 個臨時測站	固定測站：每小時記錄一組數據，每日有日報表可供隨時查閱 臨時測站：每月一次，每次 24 小時	●		
	振動	L_{eq}、L_{max}、L_{10}	1 個臨時測站	每月一次，每次 24 小時	●		
	地面水	水溫、pH、BOD、COD、SS、氨氮、硝酸鹽氮、溶氧、導電度、總油脂、總酚、真色度(桃廠放流口)	桃廠放流口、南崁溪之莊敬一號橋、高速公路橋及河底橋共四點	1 次/月	●		
	地下水	水位、水溫、pH、TPH(總石油碳氫化合物)(汽油)、TPH(柴油)、氨氮、硝酸鹽氮、導電度、油脂	TR-L041、TR-T040、TR-R034 共三口監測井	1 次/月	●		
	沉陷	地下水位、鄰近地表沈陷、相關開挖範圍內底部隆起與支撐架構變位	工地適當位置	1 次/月	●	●	●
	陸域生態	動物及植物生長情形與種類數量、保育類野生動物族群量估計	計畫場址半徑 2 公里範圍內	1 次/季	●	●	●
	交通流量	24 小時車輛種類、數量、服務水準	民生北路/桃 6 路口、春日路/西門路口、春日路/台一省道路口共三站	1 次/季	●		
	考古遺址	現場監看	3RDS 工場內	3RDS 工場基礎開挖一次	●		

註：施工期間監測計畫係以第三重油加氫脫硫工場施工為執行依據。

註：●表執行監測

表 8.3-4 營運期間環境監測計畫表

階段	環境項目	監測項目	監測地點	監測頻率	3RDS	第二土石	蓄水槽
營運階段	空氣品質	固定測站：PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3、H_2S、HC	廠周界4個固定周界空氣品質/噪音測站	固定測站：每小時記錄一組數據，每日有日報表供時查閱	●		
		移動式監測：PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3、H_2S、HC	東門附近1站	1次/季，連續一年	●		
	噪音	L_x、L_{eq}、L_{max}	廠周界4個周界空氣品質/噪音測站	固定測站：每小時記錄一組數據，每日有日報表可供隨時查閱	●		
	低頻噪音	分析頻率範圍20～200HZ，L 平、L 日、L 晚、L 夜	懷恩社區(汴洲里)、民生北路民宅共二站	1次/季，連續一年	●		
	地面水	水溫、pH、BOD、COD、SS、氨氮、硝酸鹽氮、溶氧、導電度、總油脂、總酚、磷酸鹽、硫化物、氰化物、眞色度(桃廠放流口)	桃廠放流口、南崁溪之莊敬一號橋、高速公路橋及河底橋共四點	1次/季，連續一年	●		
	地下水	水位、水溫、導電度、pH、油脂、硝酸鹽氮、氨氮、BTEX(苯、甲苯、乙基苯、二甲苯)、氯鹽、酚、氰化物、TPH(總石油碳氫化合物)(汽油)、TPH(柴油)	TR-L041、第三重油加氫脫硫工場新設二口，共三口監測井	1次/季，連續一年	●		
	沉陷	重要基礎設備及結構物基礎沈陷量及角度位置	工地適當位置	1次/季，連續一年	●	●	●
	陸域生態	動物及植物生長情形與種類數量、保育類野生動物族群量估計	計畫場址半徑2公里範圍內	1次/季，連續三年	●	●	●

註：營運期間監測計畫係以第三重油加氫脫硫工場營運為執行依據。

註：●表執行監測

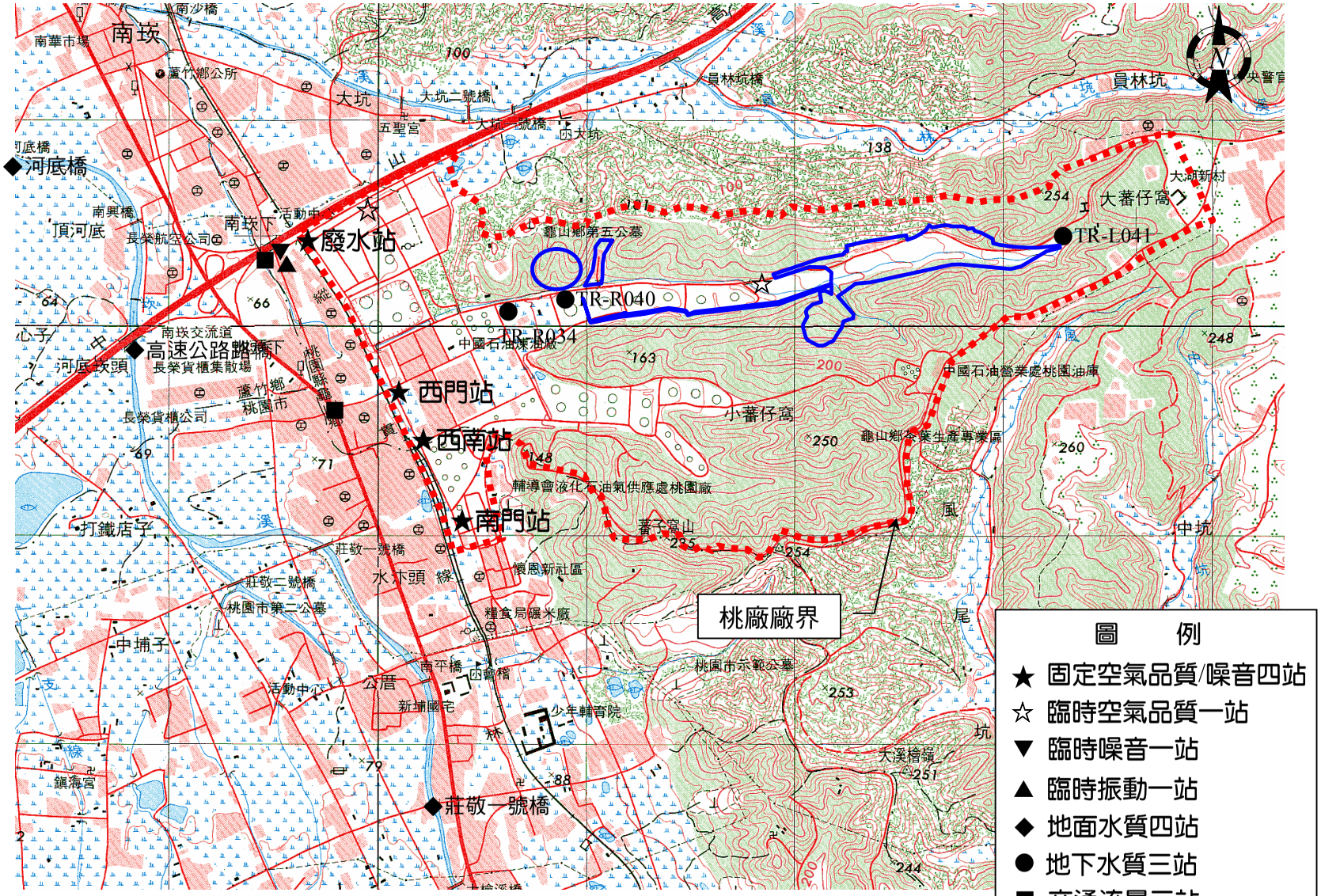


圖8.3-2 施工期間物化環境監測站位置圖

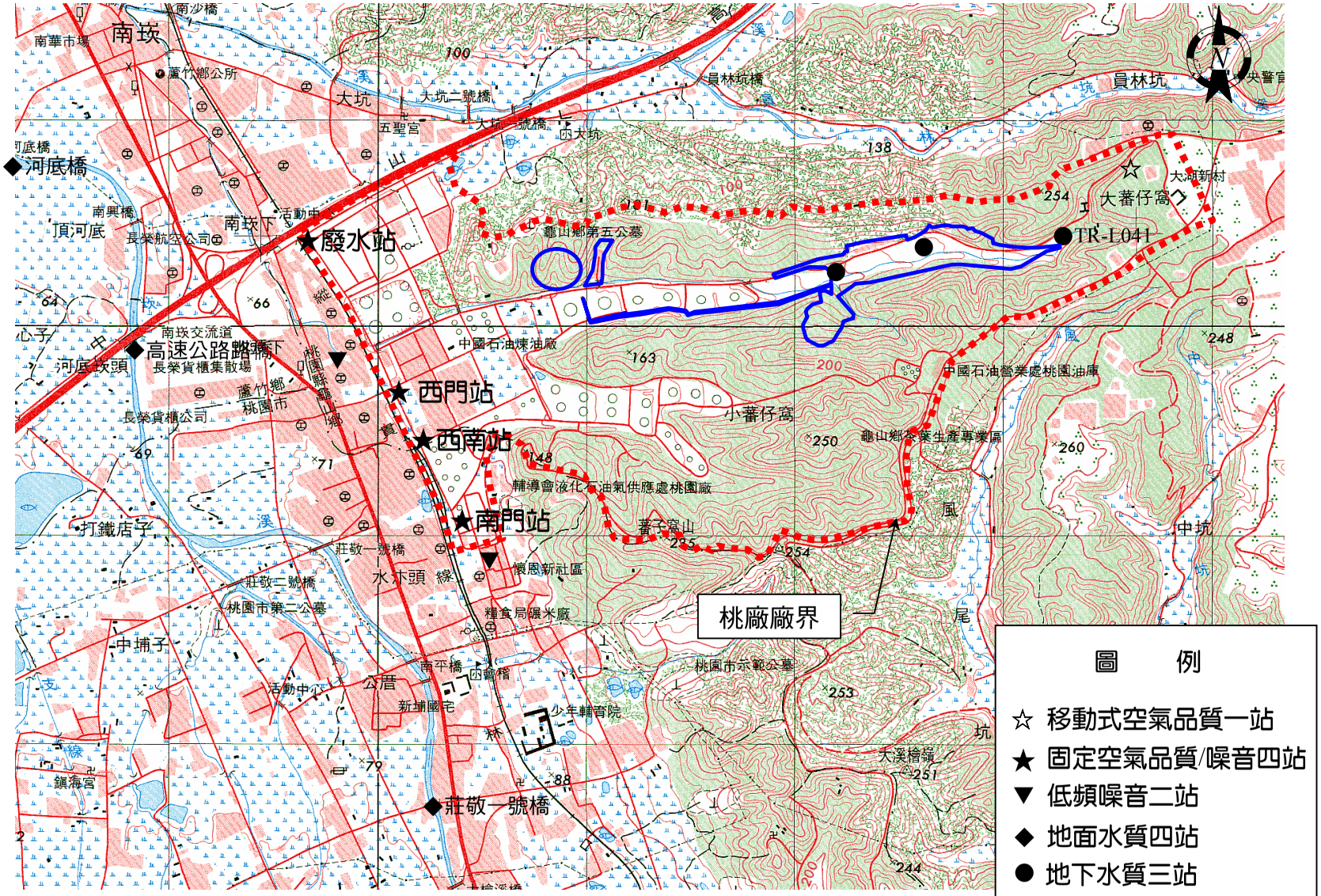


圖8.3-3 營運期間物化環境監測站位置圖

8.4 緊急應變及防災計畫

8.4.1 施工階段

本計畫施工過程由於牽涉整地及設備安裝施工，難免會有突發事件發生。施工場地之現場狀況甚難完全掌握，因地震、颱風、暴雨等天然因素造成之災害在所難免，惟對可能預知或經研判可能產生之施工災害，須預先擬妥防災措施，事後迅速復元，俾使施工災害能迅速排除，將災害造成之損失降至最低限度且不影響開發工程之品質及進度。故規劃有系統之施工防災計畫為本計畫施工階段之重要課題。

在施工過程中應設置完善之防災工程設施，以因應可能發生之各種災害。本計畫防洪、防火、防震等防災應變計畫如下：

一、依「勞工安全衛生法」第五條規定，提供必要的安全衛生設備。

二、颱風暴雨之防範措施

本基地附近歷年平均月降雨量以五、六、七、八月較高，而颱風侵台頻率又以七、八、九月最多，兩者綜合推估，不利本區之水文氣象發生時期為五月至九月。這期間之降雨多為熱帶低氣壓氣旋雨 (颱風雨)及鋒面雨，而此類暴雨經常會造成嚴重之災害，故於施工期間應隨時注意氣象局有關這二種類型暴雨之發佈預警，並提早採取相關的因應措施，以確保工地施工順利安全及避免災害之發生。茲將應有之防範措施簡述如下：

(一)事先將所有機械、構造物等用鐵線、支架固定，並備足照明設備及發電機。

(二)開發區之臨時排水溝應清理並擴大，低窪地區尤甚需要。於尚未完成之工區處，立即堆置防災小土堤、砂包等設施，防止崩塌落下。

(三)在主要開發處可事先舖設塑膠布，防止泥砂大量流失，危險區可用蛇籠加以固定，事後再撤除。

(四)為避免因天候性之影響而造成施工中之災害，施工期儘量選在非颱風季節。

三、防火滅火措施

施工中火災發生的原因可歸納為:由電桿火花及乙炔切割後鐵水熔渣所引起，由電線走火及器具斷路器故障所引起，由吸煙、亂丟煙蒂及工作場所未清理易燃物所引起及施工場所堆置可燃物料無適當的保護措施所引起。

(一)針對電焊火花在施工中之階段性防護

1.鋼結構在吊裝組構階段除需防護盒外，防止電焊作業火花之掉落

；尚需考慮防火棉(板)四周包護、Deck Plate之配合施工，以進行階段性防護工作。

2.裝修階段應注意有可能引起火災之易燃物材料及包裝各種材料的包覆紙。

(二)臨時性消防設備

施工階段需考慮設置滅火器，滅火器應設置在明顯之位置，且需考慮夜間照明，並且必須定期檢查，確保堪用之程度；於重要的設備層更需考慮更多的滅火器。

(三)工地臨時性設備及設施，儘量採用不燃材料。

(四)加強對施工場所安全的管理

定時或經常的把瑣碎的材料、廢棄物木屑及其他剩餘物清除，不僅可以把火災的危險消除或減少發生的可能，更可以增進工地現場施工的安全性。

(五)周詳的施工計畫排除火災發生的因素，若萬一發生時將損失降至最低。

(六)防災觀念性的宣導與訓練及周密的安全巡視管理。必須教導作業人員正確的消防常識及安全防災觀念，在施工中發現可能存在的火災因素，迅速採取正確防範的作法，建立安全意識。在各工種上工前由工地安全工程師就工種作業項目作安全提示。這是相當重要的，例如「如何使用滅火器」的訓練，避免因不會使用滅火器，而延遲救火，錯失滅火時機。

四、供消防搶救上之必要設施

火災發生時，對於火勢之撲滅、人命的避難逃生及消防人員搶救之順利進行，有賴於各種滅火設備、標示設備、警報設備與避難逃生設備等迅速有效地運作。而消防設備之起動動力源大多採用電氣，因而必須準備緊急儲備電力系統，供為緊急電源，以利消防器材之操作。

五、逃生及支援路徑

災難發生後，主要道路可能被避難的居民，倒塌的構造物，搬出的物品所阻擋而影響逃生及救難人員的進出，因而延誤救難及疏散的時間，致使災害擴大，生命財產損失更嚴重。故逃生路徑、支援路徑之規劃，實為災害發生後減少人員傷亡、降低財物損失之最重要工作。

六、防災人員編組

施工場所之現場狀況實際上仍無法完全掌握，因此，一旦於施工階段有突發事件發生，除應依預先規劃之逃生路徑儘速疏散人員外，亦須有事先之編制訓練，才可發揮團隊力量，將災害迅速排除，以利工程之順利進行。

8.4.2 營運階段

桃園煉油廠為使員工於緊急事故發生時，將提供緊急應變之指南，以便採取適當的應變措施，進行緊急處理及防護措施，並提供對可能發生的意外事故，做定期演練，以期事故發生時，能有組織、有系統的迅速處置，使傷害及損失減至最低程度。

一般而，所謂緊急事故(或意外事故)係指一件無法預知的突發事件，必須採取立即的行動來處理。本「緊急應變防災計畫」之緊急事故包括：天然氣洩漏、火災、爆炸、地震、颱風、運輸意外、環境污染等，在緊急事故發生時動員可資利用之人力、物力，採任務編組，依循通報程序、應變救災標準作業程序來降低災害的損失。茲將本開發計畫之「緊急應變防災計畫」各項內容逐一說明如下：

一、緊急應變處理組織與權責

(一)應變組織與權責

1.應變組織工作職責如表8.4.2-1。

2.應變組織小組由廠長、煉製副廠長(主管煉製組)、行政副廠長(主管行政組)、主任工程師、煉一組經理、煉二組經理、煉三組經理、儲運組經理、公用組經理、維修組經理、技術組經理、行政組經理、資訊組經理、人資課長、政風課長及安環組經理等十六人所組成，並由廠長擔任召集人，副廠長及主任工程師副召集人，安環組經理為小組秘書。

3.本小組任務如下：

(1)平時

A.擬定緊急應變計劃。

B.建立突發事件聯繫通報系統。

C.製作責任區劃分圖。

D.舉辦事故緊急應變演習。

E.與外界簽訂事故支援協議書。

F.加強安全檢查、訓練及宣導。

G.維護通訊設備於堪用狀態。

表 8.4.2-1 桃園煉油廠緊急應變小組組織工作職責表

任務編組		工　　作　　職　　責
召集人： 廠長	廠長(指揮所)	1.緊急應變小組召集人，負責總指揮、綜理災害防救、緊急應變全盤事宜。 2.立即到前進指揮所坐鎮總指揮。 3.掌握事故現場人員安全狀況。 4.瞭解設備損壞情形。 5.預估損失金額及修護時間
副召集人： 副廠長 主任工程師	煉製副廠長、主任工程師(指揮所)	1.緊急應變小組副召集人，協助廠長現場指揮、綜理災害防救、緊急應變全盤事宜 2.負責每10～30分鐘將現場情形向安管中心報告。 3.運用各應變組織之功能，指揮全盤應變計畫之執行及政策之下達，以降低人員傷亡、災害損失等程度。 4.決定疏散或就地掩蔽措施之執行時機及處理方式。 5.平時督導緊急應變訓練計畫之執行。 6.負責搶修、救災及消防等督導工作
小組秘書： 安環組 經理 非上班時間：安管中心總值日通知連繫本小組成員到廠協助處理	行政副廠長(安管中心)	1.緊急應變小組副召集人，應立即到達安管中心坐鎮，並負責每10～30分鐘向董事長、總經理、執行長等報告現場情形。 2.協助廠長綜理災害防救、緊急應變全盤事宜，並擔任統一對外發言人。 3.與縣市應變中心、總公司高階人員、主管機關等單位協調相關之公共事宜。
	事故部門現場指揮 人員	1.現場指揮由事故轄區最高主管擔任，若經理不在時則由工場長(課長)值班主管擔任。 2.成立現場前進指揮所→(事故部門經理)。 3.現場應變搶救之指揮、調度→(事故部門經理)。 4.對救災、搶修等人員說明事故原因、種類→(事故部門經理)。 5.確實掌握現場救災狀況，每十分鐘向(副)召集人或安管中心報告現況之乙次→(事故部門經理)。 6.指揮現場善後環境測定與警戒工作→(事故部門經理)。

表 8.4.2-1 桃園煉油廠緊急應變小組組織工作職責表(續 1)

任務編組		工　　作　　職　　責
	安管中心	1.擔任總通報員→辦公時間為行政副廠長，非辦公時間為安管總值日(行政副廠長到廠總通報員交由行政副廠長擔任)。 2.聯繫本小組成進駐安管中心→辦公時間為技術組經理，非辦公時間為安管總值日。 3.發佈全廠警報及事故狀況之掌握→辦公時間為技術組經理，非辦公時間為安管總值日。 4.救災工作之了解，至少每十分鐘與事故部門通話乙次，以確實掌握當時應變→辦公時間為技術組經理，非辦公時間為安管總值日。 5.廠內一級主管、總公司、事業部、主管機關進行聯絡通報→辦公時間為行政副廠長，非辦公時辦公時間為安管總值日(行政副廠長到廠交由行政副廠長擔任)。 6.請求廠外單位之支援及協助→辦公時間為安環組經理，非辦公時間為安管總值日。 7.監控廠區四周之環境狀況(空氣、油污水)及適當處理→辦公時間為環境保護課課長，非辦公時間為安管總值日。
	救災、搶修組	1.由煉一組、煉二組、煉三組、儲運組、公用組、維修組、資訊組、安環組等組成，煉製副廠長負責連繫，其職務代理為(1)主任工程師(2)煉一組經理或煉二組經理或煉三組經理或儲運組經理(依事故地點而定) 2.現場應變搶救之指揮、調度→事故部門經理。 3.對消防隊說明事故原因、種類及調配人力支援→事故部門經理。 4.每十分鐘與安管通報一次，以利安管確實掌握當時應變狀況→事故部門經理。 5.工程搶修、設備搶修及復建等工程→維修組經理。 6.漏油、漏氣之處理→事故部門經理。 7.提供搶修之器材、設備→維修組經理。 8.提供必要的通訊及廣播設備→資訊組經理。 9.對外請求消防器材、設備之支援→工安消防衛生課長。

表 8.4.2-1 桃園煉油廠緊急應變小組組織工作職責表(續 2)

任務編組		工　　作　　職　　責
	救災、搶修組	1.事故現場外單位支援工作、人員之安排→安環組經理。 2.事故現場本廠特種防護團人員之工作安排→工安消防衛生課長。 3.儀電設備之搶修及復建等工作(估計時間及費用)→維修組經理。 4.協助安管中心進行各項事故連連繫及通報→工安消防衛生課長
	疏散連絡組	1.由政風課課長、行政組、安環組等組成，政風課課長負責連繫，其職務代理為行政組經理。 2.對外通報及連絡外界支援單位→辦公時間為政風課課長，非辦公時間為安管總值日。 3.警報發放及必要時廣播疏散→政風課課長。 4.協調保全執行交通疏導及現場警戒→政風課課長。 5.必要時連繫車輛載送民眾至安全地區疏散→事務課課長。 6.工廠大門人車管制→政風課課長。
	新聞連繫、接待及睦鄰組	1.行政組經理負責連繫，其職務代理為公關課課長。 2.外界人士來訪時接待，茶點之準備→公關課課長。 3.事故新聞稿之擬訂、陳核及統一發佈→公關課課長。 4.新聞媒體、地方人士、政府官員來訪之接待、協調溝通→行政組經理。 5.災情說明會之安排聯繫，負責廠外各項勘察、理賠等事宜之會同作業→行政組經理。 6.來賓、民意代表之接待及居民之慰問等→行政組經理。
	環境保護組	1.由安環組、煉一組、煉二組、煉三組、儲運組等組成，安環組經理負責連繫，其職務代理為環境保護課課長。 2.廠區四周之環境狀況偵測→環境保護課課長。 3.廠外污染地區之環境偵測→環境保護課課長。 4.事故發生時連繫採取防治污染措施及善後處理工作→安環組經理。
	總務組	1.由行政組、人資課等組成，行政組經理負責連繫，其職務代理為事務課課長。 2.補給、保險理賠→事務課課長。

表 8.4.2-1 桃園煉油廠緊急應變小組組織工作職責表(續 3)

任務編組		工　　作　　職　　責
	醫療組	1.由安環組、行政組等組成，安環組經理負責連繫，其職務代理為工安消防衛生課課長。 2.受傷人員送醫前之急救及處理→工安消防衛生課課長。 3.陪同受傷人員至急救醫院及照顧→工安消防衛生課課長。 4.聽醫生解說受傷原因→工安消防衛生課課長。 5.照顧受傷人員直到其家屬到達為止→工安消防衛生課課長。 6.死亡者善後處理及對家屬之慰問→公關課課長。

(2)狀況發生時

A.安管中心為指揮聯絡中心，事故現場成立前進指揮所。

B.聯繫通報。

C.聯繫緊急救災人員。

D.聯繫廠外支援單位。

E.提供新聞發佈資料。(由行政組填寫新聞稿，行政副廠長擔任對外發言人)。

F.聯繫協調其他有關事宜。

(3)狀況結束後

A.召開事故檢討會議。

B.事故原因及處理經過之陳報。

C.配合主管機關辦理事故鑑定、調查。

D.向外界支援單位致謝。

E.復舊及善後處理之追蹤。

F.事故責任及處理經過之獎懲簽報。

本小組在平時及狀況結束後之任務，由安環組連繫辦理，狀況發生時，由小組秘書(非上班時間突發事件，由安管總值日擔任)報請召集人於安管中心宣佈成立指揮中心，由行政副廠長率領新聞連繫、接待及睦鄰組及疏散連絡組人員駐守，事故現場成立前進指揮所，事故發生時廠長至前進指揮所指揮，另安環經理、維修經理、事故部門經理及工安、環保課長亦應至前進指揮所協助處理事故。

(二)工安事故通報作業流程

工安事故通報及處理辦法作業流程如圖8.4.2-1，說明如下：

1.事故搶救

發生工安災害事故以救人為先，火警打119電話，急救打115電話，通知有關單位趕赴現場處理，並依本廠安環組工安課「770-FFS-05緊急應變作業程序書」辦理緊急應變。

2.事故通報

事故發現人應即通知事故部門、安環組及政風課主管(非辦公時間為現場值班主管及安管中心)，其他相關部門及人員，並應依本廠政風課「742-SPN-02突發事件聯繫通報作業程序書」辦理通報。

3.事故調查

發生工安事故或重大事故發生時，除影響人員安全或造成更大損失必須及時處理外，否則不得破壞現場，且應於事故獲得控制後24小時內，組成「事故調查小組」前往事故現場對發生事故之機具、設備、環境狀況及人為因素等，詳作調查提出工安環保事故調查報告，並依本廠「770-JSG-034工安環保事故調查暨管點」辦理事故處理。

4.事故報告

工安事故發生後，事故部門直接主管，除對事故發生之原因及處理經過，加以調查分析並研擬防範對策外，並依情況分別填寫①失能傷害報告②事故學習報告(包括火災、設備損壞及承攬商事故等)③工作安全分析報告④虛驚事故報告後陳報。

5.事故檢討

事故發生後，除由事故部門提出書面報告外，安環組並應召集事故部門、政風部門、工會及相關部門開事故檢討會，分析研討事故原因、擬定改善對策後陳核，另通知相關部門週知，各部門應就事故報告所列各項檢討改善建議事項提出改善計畫，確實執行，並由安環組追蹤至改善完成為止。

6.事故統計分析

安環組需將每月發生之工安事故(含虛驚)彙整統計分析，於本廠網站上載公告周知，並於每月上旬將上月傷害事故資料彙統計分析結果，填製「職業災害統計月報表」向勞工委員會北區勞動工

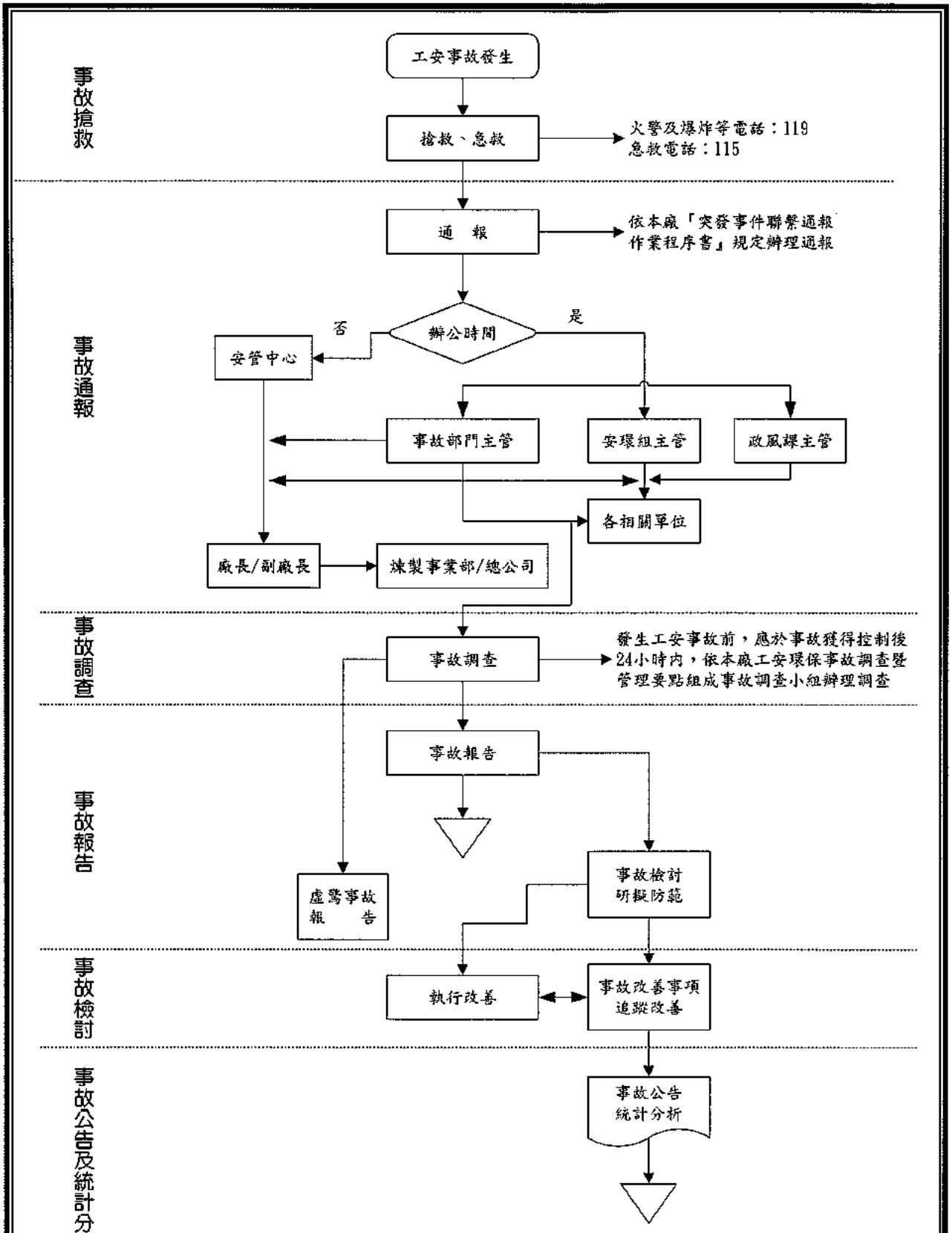


圖8.4.2-1 工安事故通報及處理辦法作業流程

檢查所報備並副知總公司安環處及事業部安環室。

(三)突發事件聯繫通報作業流程

1.上班時間內本廠發生偶突發事件需先向相關單位主管報告，相關單位主管依狀況需要填製台灣中油股份有限公司各類災害及緊急事件速報表（如表8.4.2-2）經廠長批示後由政風課電傳煉製事業部層轉總公司。並由相關部門會同處理，處理結果及檢討奉核定後陳報煉製事業部層轉總公司。

2.非上班時間內事件發生部門立即向安管中心報告，安管值班人員依724-20-003桃廠安定分組設置要點，填製速報表傳總公司並向廠長報告，翌日即上述程序處理。

二、緊急應變計畫作業流程說明

若廠內發生緊急事故，廠內各應變組織應立即組成，同時透過通報系統進行廠內主管人員通報及廠外支援部門聯繫，請求適當之援助，而此時廠內之應變組織採取有效之應變，使災害得以迅速控制及撲滅，緊急應變計畫處理流程如圖8.4.2-2所示。

(一)演習管理

1.緊急應變計劃分為火災、爆炸、地震、颱風、水災、停電、停水、化學洩漏、油槽洩漏、危害氣體洩漏、外海漏油、毒性化學氣體洩漏、管線洩漏、人員傷害、鍋爐洩漏、缺氧、中毒、侷限空間作業等災害種類。

2.演習部門須於每年度開始前15日內，檢討前一年計畫將曾發生事故之項目，並參照演練重點項目填列本年度緊急應變計劃名稱，送交安環組工安消防衛生課以便彙總為年度緊急應變演習計劃，陳廠長核定後報公司工安環保處備查。

3.演習部門演習須於7日前依規定格式將詳細之演習計劃書內容檢附應變演練重點項目表送安環組工安消防衛生課以便確定日期後配合演練，演習計劃書之項目依(壹).演習種類及災害事故分類(貳).時間(參).地點(肆).目的(伍).假設狀況(陸).演習人員(柒).演習說明(捌).演習要點(玖).演習工作分配(拾).災後復原處理及清點人數(拾壹).演習計劃人員名冊(拾貳).安定分組緊急事件通報作業(拾參).事故原因及預防措施(拾肆).附件編定。

4.演習部門演習當日須依其工作性質演練C.P.R及空氣呼吸氣穿戴。

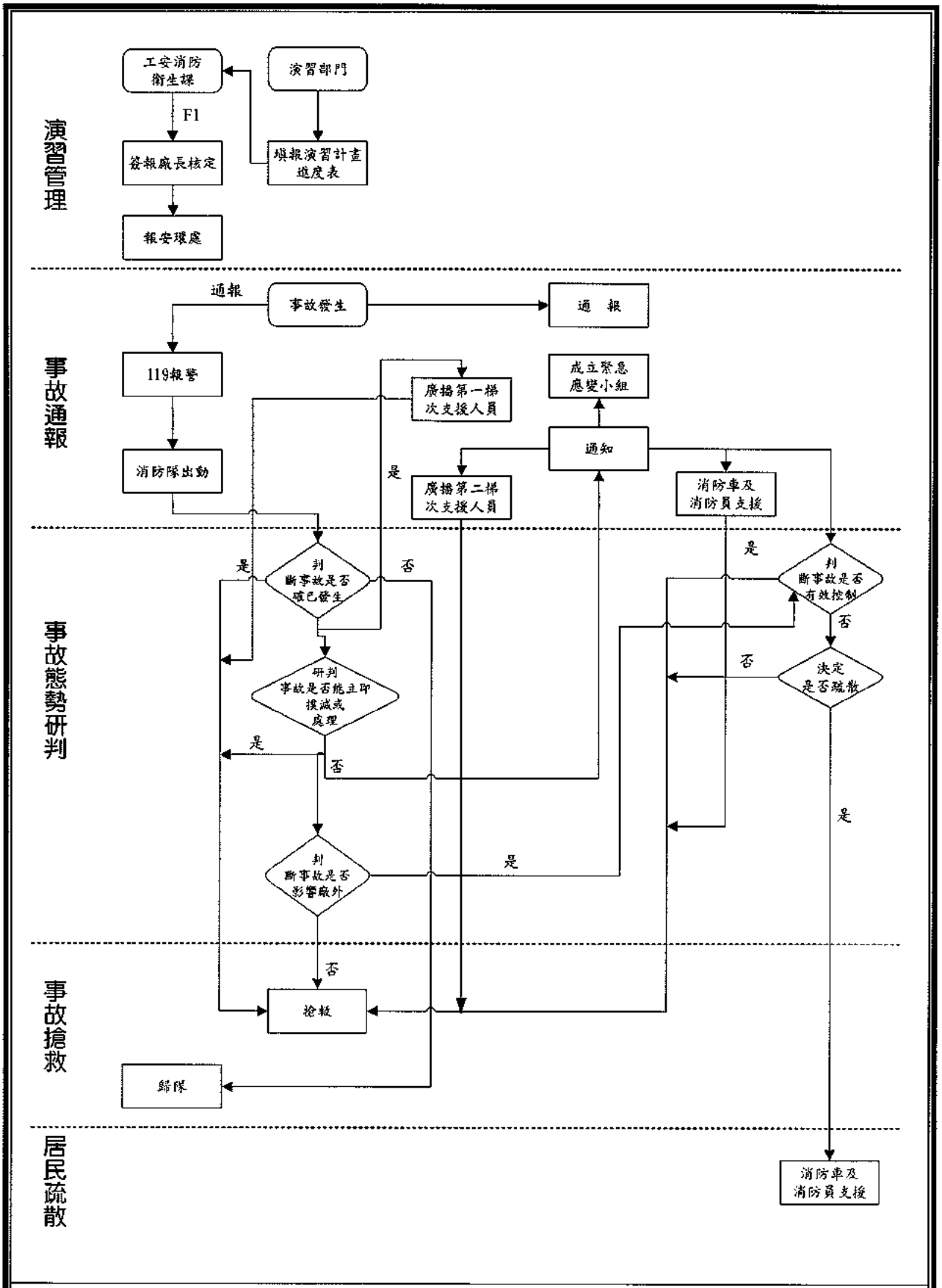


圖8.4.2-2 緊急應變處理程序運作流程

表 8.4.2-2 台灣中油公司(煉製事業部桃廠)各類災害及緊急事件速報表

速報時間：　年　月　日　時　分(※請於一小時內完成通報)

事件	類別	□公用氣體與油料管線、輸電線路災害 □天然災害□工安衛生□生產事故□環保□勞資□其他（請打✓表示）		
	等級	□甲級□乙級□丙級（請打✓表示）		
事件名稱			發生單位	
發生時間		年　月　日　時　分	發生地點	
發生原因 或 訴求事項		(環保、勞資等涉有爭議案件請載明領隊人士、參與民代及抗議人數)		
處理情形				
擬採對策				
人員傷亡		死亡　人(員工　人，其他人士　人)		
		受傷　人(員工　人，其他人士　人)		
財物損失				

※通報單位請打✓

	承辦人：	發生單位主管：	電話：	分機:
上班時間	□經濟部政風處	(02)23419481	傳真號碼:(02)23519259	
	□國營會三組一科郭科長	(02)23713161 轉 280	傳真號碼:(02)23311849	
	□總公司安定會報(政風處)	(02)87258480	傳真號碼:(02)87899007	
	□董事長	(02)87258000、8001(秘書)	傳真號碼:(02)87899888	
	□總經理	(02)87258100	傳真號碼:(02)87898585	
	□總經理室	(02)87899360	傳真號碼:(02)87899008	
	□朱副總經理	(02)87258110	傳真號碼:(02)87899012	
	□楊副總經理	(02)87258112	傳真號碼:(02)87899010	
	□煉製事業部執行長	(07)5824141 轉 2200	傳真號碼:(07)3632809	
	□煉製事業部政風室	(07)5824141 轉 3251	傳真號碼:(07)5854600	
	□總公司工安環保處	(02)87258800	傳真號碼:(02)87899034	
下班時間	□經濟部歐主任秘書	0928-250701	傳真號碼:(02)29298137	
	□經濟部值勤中心	(02)23416553	傳真號碼:(02)23417283	
	□國營會三組一科郭科長	0963-333207	(宅)(02)27549732	
	□國營會保警小隊	(02)23713161 轉 383、384	代收傳真:(02)23759318	
	□董事長	0937-456901	傳真號碼 (02)29362927	
	□總經理	(02)28832085	傳真號碼:(02)28832088	
	□總經理室		傳真號碼:(02)87899008	
	□總公司總值日室	(02)87258864、87258865	傳真號碼:(02)87899039、87899040	
	□總公司安定會報(政風處)	(02)87258480	傳真號碼:(02)87899007	
	□煉製事業部執行長	0911-184663	傳真號碼:(07)5819127	
	□高廠安全管制中心值勤室	(07)5833595	傳真號碼:(07)5834591	
	□行政院五組		傳真號碼:(02)23949309	
	□朱副總經理	0937-456908	傳真號碼:(02)23969996	
	□政風處顧組長	0958-914936	傳真號碼:(02)29390183	
	□楊副總經理	0937-456909	傳真號碼:(02)28344572	
	□安環處王處長	0932-205376	傳真號碼:(02)87899034	

註：1.環保事故請通報損害發生地所轄之環保局、消防局　　查詢電話:0800-066666

2.發生甲級狀況時請同時通報總公司緊急應變中心

電話:(02)8789-9517 至 9520傳真號碼:(02)8789-9096　(02)87899097

96.05.29

5.演習結束立即開檢討會，演習部門須在7日內將陳核後的檢討記錄及演練相片送至安環組工安消防衛生課備查，且由安環組工安消防衛生課彙整當月檢討記錄及應變演練重點項目表、演練相片，於次月十五日前報公司安環處及追蹤改善辦理情形並將追蹤結果影送演習部門。

6.各工場(課)應依各別之作業程序書或工作指導書有關緊急應變事項訂定各種可能發生事故之詳細緊急應變計劃，並擇一按5.2.1之1).2).4).說明作為年度緊急應變演習，演習項目避免同設備在近年來重複。

7.各工場(課)訂定各種可能發生事故之緊急應變計劃時，應考慮救災後，如何避免造成負面之環境影響。

8.各工場(課)如曾發生事故，必須以該事故檢討案例做為下一次緊急應變演練項目。

9.演習狀況依公司各類災害事故分甲、乙、丙級；甲、乙級需動員本廠緊急應變小組，依本廠緊急應變小組設置要點分配任務應變。

10.本廠依部門位置劃分為廠東區及廠西區，發生事故或實施應變演習時，各部門應派支援人員支援救災，演習（火警）出動支援人員表格如附，由各部門填送工安消防衛生課彙整備查。

11.應變演練分工場演練、單位擴大演練、夜間演練、廠外演練及不預警演練，其中單位擴大演練(由廠長級主管擔任指揮並動員本廠緊急應變小組，小組設置要點分配任務應變)每年必須至少演練一次，其餘計劃性演習每週一次。

12.上述應變演練紀錄依公司統一格式填寫並應保存二年。

13.緊急應變演練計劃、緊急應變小組設置要點、搶救器材、本廠平面配置圖等防災有關資訊由安環組工安消防衛生課設置於網站供查詢瀏覽〈網址：桃園煉油廠→「安環組」中拮取〉。

(二)事故通報

1.事故發生時打119電話，人員救護115報警，總機聽完119電話後立即全廠廣播（非辦公時間由安管中心廣播）（含第一梯次支援人員之支援廣播），支援人力聽到廣播後應即刻趕到現場配合事故單位人員搶救。

2.視事故性質依「724-SPN-02桃園煉油廠突發事件聯繫通報作業程

序書」由相關部門辦理廠內外通報。

(三)事故態勢研判

1.消防指揮〔領班(總領班)、消防工程師 〕到達火場後，確認火警狀況後，即以無線電通知本廠消防隊守望人員向安管中心報告。

2.現場消防指揮依火勢狀況研判，有必要再增援人力時，再以無線電通知消防隊守望人員請總機廣播召集第二梯次火警支援人員前來支援〈非辦公時間由安管中心廣播；廠東區火警則廣播廠西區支援人員，反之則廣播廠東區支援人員〉；同時請本廠消防隊守望人員電請中正國際機場及桃園空軍基地消防隊來廠支援。

(四)事故搶救

1.消防車及人員未到達前，火警現場人員應先使用現場輕便型滅火器(車)、蒸汽吹驅設備、高壓水砲、消防栓水柱、水霧、及固定式泡沫系統等消防滅火設備滅火。

2.發生漏油事故時，事故部門應依事故類型，研判所需搶救器材種類，向器材存放部門撥用。緊急搶救器材明細及存放部門可於安管中心或各該器材管理之部門管制表中『漏油器材配備明細』查閱。

3.事故搶救時(含應變演習)救護車必須配合至現場待命。

(五)居民疏散

現場指揮判斷事故災害可能影響廠外附近居民安全時，應向總指揮(廠長或其代理人)報告、由總指揮依據有關資料判定後請安管中心廣播通知臨近居民疏散，並向桃園縣政府災害防救中心報告。

(六)災後復原處理

意外事故雖經緊急應變處理，使災害所造成的損失及影響減至最低，但對其所造成之人力、物力、財產損失，應妥做善後處理；同時在恢復正常營運之前，所有人員應準備一旦意外事件再度發生時該如何處理。除立即成立復建小組進行災區復建工作外，並檢討缺失，找出原因，進行改善防範，使復建工作能順利完成。(惟事故現場在有關主管機關未調查鑑定前，依法應保持完整，設置警戒線，必要時得予封鎖)

1.災區復建步驟

(1)危害性設備及環境之檢查與偵測

依災區性質及範圍大小，任務編組逐一對災區內之設備加以檢查，在進入災區前須先做環境偵測，實施安全性檢查，並加以圍籬警戒，詳實記錄，以利清理及復建人員遵循及參考或做好安全措施。

(2)災區清理及修護

對殘存之消防藥劑、廢水、廢油、污染的土壤及廢棄物加以清理或回收，損毀之設備研判可用與否或須加以修護。逐一加以清理並進行修護工作，在清理及修護前妥為規劃，依職務、進度時間表使復建工作確實而順利。

(3)試車營運

災區復建工作完成後，依製程方法及操作步驟實施查核、安全評估，並對人員再教育，做好試爐前準備，並完成試車各項安全檢查工作，做好各項安全措施，及經工場開爐前工安查核小組查核後，陳報核准或經上級主管決定後開始試車營運。

2.復建組織職務

復建小組由轄區、修護及行政、安環等部門，由廠長級主管擔任監督，並依職責定期召開會議，針對善後處理工作進行進度報告及追蹤。

(七)外界消防支援

當外界消防車來廠協助救災時，由門禁保全人員指引至火警地點，瞭解狀況及採取必要救災措施。

三、應變消防與救護

桃園煉油廠之消防設計主要依據美國國家消防協會之消防法典、日本消防法規及我國相關消防法令辦理，主要設備項目簡述如下：

(一)消防水系統

1.消防蓄水量共計49,000公噸，可供廠區最大單一火警六小時以上之供水量。

2.消防水管線採環狀配置方式(LOOP SYSTEM)，管徑從10吋至20吋，系統壓力7kg/cm^{2}及12 kg/cm^2。

3.目前廠區計有消防栓445支。消防栓之連接法蘭為6吋管線，本體附有4吋採水口一個，2 1/2吋出水口二個專供消防車及工場區員工滅火用。每隔40～50公尺裝設一支消防栓，並在五公尺以內裝

置消防器材箱一個。

4.目前廠區計有消防水砲(高壓噴槍)109台。水砲進水管徑為4吋，出水量每分種500～700加侖，操作壓力5～7kg/cm^2，每隔30公尺裝置一台環繞工場區。

5.工場區之氣體壓縮機房、反應器、熱油泵及其他有洩漏油氣即自燃之設備均裝設自動水霧或自動撒水系統作為撲滅初期火災。

6.廠區設有三座消防泵房共計主泵9台，持壓泵4台。主泵每分種額定出水量為2,500加侖，持壓泵每分鐘出水量70加侖。

(二)固定式泡沫滅火系統

1.使用對象為油槽區。

2.系統內所用之泡沫藥劑為水層膜泡沫及氟蛋白泡沫，部份系統為酒精型泡沫。

3.系統內之泡沫混合液，水層膜泡沫液及氟蛋白泡沫液均為水97%，泡沫原液為3%，酒精型泡沫混合液為泡沫原液6%，水為94%。

4.操作方式分為機械壓力平衡式及水平薄膜壓力平衡式兩種。

5.目前廠區計有泡沫站六座，貯存泡沫原液共16,000加侖。

(三)自動海龍(1310)滅火系統

1.使用對象為控制室、電腦室、電氣設備場所等。

2.系統噴射藥劑方式分為全區域噴射及局部區域噴射兩種。

3.為配合環保政策，桃廠自民國83年1月以後即不再設計海龍滅火系統，改為其他系統替代之。

(四)消防車

桃廠目前計有消防車九輛分別為

1.水箱車一輛

2.水箱照明車一輛

3.泡沫泵浦車一輛

4.乾粉、泡沫兩用車二輛

5.多功能化學車一輛

6.曲折式雲梯車二輛泡沫原液車一輛。

(五)滅火器(車)

目前廠區配置有輪架式乾粉車110台手提式乾粉滅火器1,050具懸吊式及手提式海龍(1211)滅火器115具。

四、工廠各部門之可能意外狀況及應變措施

(一)本廠內各工場(課)之操作條件，所生產之化學品，其物性與化性亦不相同，但一般而言，其可能意外之災害狀況大致可分為:化學品洩漏、火災、爆炸、天然災害(水災、颱風、地震)、人為破壞(縱火、居民圍廠)、公用系統失效(停電、停水、停蒸汽、停壓縮空氣...等)。事故若發生時應採取適當措施，以降低並消除傷害及不良影響。

(二)地震後應變措施

地震後各操作單位應立即檢查油槽、管線、接頭及關斷閥有無洩漏或變形。若發現異常，應立即修復或通知安環組設備檢查課研判是否須進一步做非破壞性檢查，並將檢查結果紀錄於操作記事簿內，同時應加強自動檢查，以確保操作安全。

8.5 替代方案

替代方案亦是減低開發計畫對環境影響的手段之一，本計畫之替代方案包括：(1)零方案；(2)地點替代方案；(3)技術替代方案；(4)環保措施替代方案。

以下即說明本開發計畫之替代方案，各替代方案摘要詳表8.5-1。

8.5.1 零方案

本計畫完成後，可生產高品質之低硫燃油，提昇環境品質，對於台灣地區生活環境品質之提高，提供相當大之助益。本計畫在整體煉製結構改善投資計畫中主要之效益為：(1)提昇燃料油產品品質；(2)提高桃園廠高硫原油煉製比例，降低原油採購成本；(3)穩定重油轉化工場進料品質；(4)增加煉製生產彈性，如本計畫不執行，其替代方案有三：

一、現有3RDS工場去瓶頸

現今桃園廠有兩座3RDS工場，煉量合計為每日四萬五千桶(45,000BPSD)，考量3RDS工場的煉量去瓶頸，煉量提昇有限，對桃園廠產值提昇助益不大。由於本工場屬高溫高壓製程，設備修改相當耗時，安全性亦值得考量。另去瓶頸期間工場無法操作生產，桃園廠重質油脫硫能力將進一步惡化。

二、考慮其他煉製架構的替代方案

為解決桃園廠重油處理能力不足問題並增產輕質油品，另提不同的其他煉製架構，並與興建重油轉化工場計畫作比較，其他替代煉製架構新建工場為：眞空蒸餾(60,000BPSD)、製氣油加氫裂解工場(40,000BPSD)、3RDS工場(60,000BPSD)、氫氣工場(氫氣產能2500KSCMD)、硫磺工場(硫磺產能230MTD)，與本案第三重油加氫脫硫工場計畫比較，替代煉製架構的缺點為：

(一)工場種類多，複雜度高，需不同技術操作人員，人力需求量大。由於加氫裂解工場反應之溫度、壓力更高於3RDS工場，因此相對之工安及環保風險亦較高，本公司以往使用之經驗不佳。

(二)所需開發範圍大，目前桃園廠可開發範圍極為有限，開發範圍越大，所需開發之山坡地高程越高，對環境及生態影響較大。

(三)投資報酬率(IRR)相對偏低，採用Chem Systemm預測油價計算二種煉製架構，3RDS工場計畫對整體煉製結構之投資效益較佳。

三、進口低硫原油方式生產低硫燃料油

所提之替代方案除上述方式以外，亦可利用進口低硫原油方式生產低

表 8.5-1　替代方案

替代方案	有	無	未知	內　容	與主計畫之比對分析
1.零方案		✓		停止本開發案的進行	本計畫完成後，可生產高品質之低硫燃油，提昇環境品質，對於台灣地區生活環境品質之提高，提供相當大之助益。本計畫在整體煉製結構改善投資計畫中主要之效益為：(1)提昇燃料油產品品質；(2)提高桃園廠高硫原油煉製比例，降低原油採購成本；(3)穩定重油轉化工場進料品質；(4)增加煉製生產彈性，如本計畫不執行將無法達到上述效益。
2.地點替代方案		✓		無地點替代方案	本計畫所需之公用設施，可以和廠區內的公用設施互相連通使用，所需原料為中油桃園廠第一、二蒸餾工場由原油煉製而得之高硫重油，原料來源均由廠內直接供應，來源不虞匱乏。這些因素使得其他地理位置優勢無法與本場址相提並論，故目前開發單位無地點替代方案。
4.技術替代方案	✓			現有3RDS工場去瓶頸及考慮其他煉製架構	替代煉製架構的缺點為： 1.工場種類多，複雜度高，需不同技術操作人員，人力需求量大。由於加氫裂解工場反應之溫度、壓力更高於3RDS工場，本公司以往使用之經驗不佳。 2.所需開發範圍大，目前桃園廠可開發範圍極為有限，開發範圍越大，所需開發之山坡地高程越高。 3.投資報酬率(IRR)相對偏低，採用Chem Systemm預測油價計算二種煉製架構，3RDS工場計畫對整體煉製結構之投資效益較佳。
5.環保措施替代方案	✓			工業減廢及資源再利用	1.對於工程材料妥善管理，避免材料浪費，減少廢料。 2.使用可重複使用之工程用料，避免增加廢棄物。 3.在營運期間，一般廢棄物將依廢棄物清理法來處理。 4.可利用之資源包括廢金屬、廢油、廢紙等，其處理方式可標售、充當燃料或送資源回收廠等。

硫燃料油替代，由於美國政府法令限制，美國本土所產原油僅能供應其自身需求，不能出口，故中油無法進口Western Texas Intermediate。歐洲為原油淨輸入地區，根據英國石油公司統計，2004年歐洲原油輸入量為每天12,538,000桶，基於區域需求平衡考量，中油無法獲取英國Brent原油。

根據2005年出版之Oil and Nature Gas全世界高低硫原油產量分佈如圖8.5.1-1，低硫原油產量僅佔總產量之14.88%，而中油由於區域供需平衡問題，目前進口之低硫原油多來自西非，惟西非原油生產量僅佔全球醞藏量之5.76%，其價格高、運費貴及數量少之特性，使新建煉油廠如台塑六輕煉油廠均採用中東高硫原油為進料。以94年為例，低硫原油價格每公秉11,809元新台幣，高硫原油價格每公秉10,238元新台幣，二者價差達每公秉1,571元新台幣，若以進口低硫原油方式生產低硫燃料油，將使低硫燃料油生產成本上升，增加下游廠商負擔。

根據Oil & Gas Journal 2005 年1 月3日出版之報告指出，在1994年至2003年期間，美國進口原油硫含量平均每年上升0.038 wt%，低硫份原油日益短缺，購買不易，價格節節攀高，預估未來情形更加惡化，若不能增建重油脫硫工場，可能導致國內低硫燃油供應缺口，對相關產業衝擊很大，因此認為進口低硫原油替代方案並不可行。

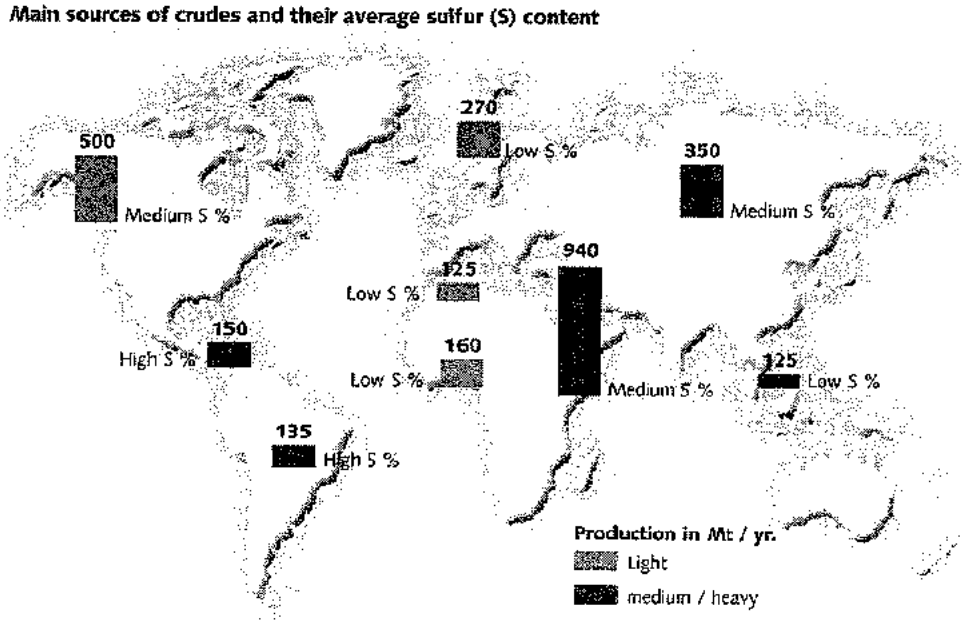


圖 8.5.1-1 全世界高低硫原油產量分佈

以94年度桃廠實際低硫原油進口量及高低硫原油原油價差計算兩方案之效益如表8.5.1-1。由上表可知，投資本案每年約有825,590,000元新台幣之效益。

表 8.5.1-1 低硫原油及高低硫原油之效益比較

以低硫原油取代高硫原油效益	
高硫原油價格(NT$/KL)	10,238
低硫原油價格(NT#$/KL)	11,809
價差(NT$/KL)	1,571
低硫原油煉量(KL/Year)	3,733,440
高低硫置換效益(1000NT$/Year)	5,864,823
興建及操作 RDS 工場成本	
直接人工(1000NT$/Year)	82,743
變動間接費用(1000NT$/Year)	1,662,062
固定間接費用(1000NT$/Year)	1,034,192
銷管費用(1000NT$/Year)	666,103
折舊(1000NT$/Year)	1,594,131
總成本(1000NT$/Year)	5,039,232

本案將無其他較好的替代方案，以本案應是對改善煉製結構、增加高硫原油煉製比率、降低原油採購成本之較好的選擇，因此，零方案為不可行之方案。

8.5.2 地點替代方案

本場址位於桃園煉油廠內，完全沒有新購土地之困難，是一處極佳建廠開發範圍。桃廠內除了有完整的一系列煉油設備外，更有完善的公用設施，本計畫所需之公用設施，可以和廠區內的公用設施互相連通使用。桃園煉油廠為台灣北部惟一之煉油廠，煉產量尚不足以完全供應北部市場所需，既有工場不斷進行保養及改善工作，污染排放亦能符合國家標準，應有持續生產之必要。

桃園煉油廠曾於92年間，因換熱器廠家提供有瑕疵設備導致工安意外，鄰近居民遂有遷廠之要求，經濟部亦曾就台灣北部地區三處地點進行遷廠可行性評估，均因土地取得困難與地方民眾反對而無法成案。

目前國內油品供應者僅中油及台塑石化兩家，但穩定國內油品供應及價格的責任卻僅由中油承擔，在台塑石化不斷擴廠增加成品油外銷的情形下，淘汰可用舊廠將進一步削弱中油競爭力，如此不但對中油有害，亦非全民之福。

第三重油加氫脫硫工場所需原料為中油桃園廠第一、二蒸餾工場由原油煉製而得之高硫重油，原料來源均由廠內直接供應，來源不虞匱乏。這些因素使得其他地理位置優勢無法與本場址相提並論，故目前開發單位無地點替代方案。

本計畫原開發範圍約39.14公頃，取消原蓄水槽預定地，改採蓄水槽替代場址，開發範圍縮小約為28.3公頃(表8.5.2-1)；蓄水槽部分取消原林貌山坡地之開發，選擇已開發苗圃約1.3公頃，降低蓄水量為10萬公噸；第二土石方資源堆置處理場原計畫有A、B、C三處約6.9公頃，取消其中兩處(1.6公頃)，保留第二土石堆置場A一處為5公頃。

表 8.5.2-1 本計畫開發內容修正前後範圍比較

項目	原開發計畫		修正後		比較說明
	開發內容	開發範圍(公頃)	開發內容	開發範圍(公頃)	
開發計畫內容	第三重油加氫脫硫工場(3RDS 工場)	22	第三重油加氫脫硫工場(3RDS 工場)	22	不變
	汽電共生設備	0.24	-	0.24	用地不變，因已取得台電同意供電，取消汽電共生設備，保留四號鍋爐(非本計畫開發範圍)
	16 萬公噸蓄水槽(龜山鄉油廠段 78 及 115 兩地號)	10	10 萬公噸苗圃替代方案(龜山鄉油廠段 130 及 135 地號部分土地)	1.3	取消原林貌山坡地之開發，選擇已開發苗圃，降低蓄水量
	第二土石方資源堆置處理場(A、B、C)	6.9	第二土石方資源堆置處理場(A)	5	原有三處(約 6.9 公頃)，取消兩處(1.6 公頃)
合計		39.14(含汽電共生)		28.3(不含四號鍋爐)	朝向減少開發範圍，儘量保留山坡地規劃(不含 0.24 公頃四號鍋爐)

8.5.3 技術替代方案

一、第三重油加氫脫硫工場

如本計畫不執行，其技術替代方案現有3RDS工場去瓶頸及考慮其他煉製架構的替代方案，與3RDS工場計畫作比較，替代煉製架構的缺點為：

(一)工場種類多，複雜度高，需不同技術操作人員，人力需求量大。由於加氫裂解工場反應之溫度、壓力更高於3RDS工場，本公司以往使用之經驗不佳。

(二)所需開發範圍大，目前桃園廠可開發範圍極為有限，開發範圍越大，所需開發之山坡地高程越高。

(三)投資報酬率(IRR)相對偏低，採用Chem Systemm預測油價計算二種煉製架構，3RDS工場場計畫對整體煉製結構之投資效益較佳。

本案將無其他較好的替代方案，以本案應是對改善煉製結構、增加高硫原油煉製比率、降低原油採購成本之較好的選擇。3RDS工場整地開發範圍經水土保持規劃詳細評估後，整地開發範圍、用水量、空氣污染物排放量、廢水量、一般事業廢棄物產生量、廢觸媒產生量及噪音防制均不改變(表8.5.3-1)，維持與原計畫相同污染防制或處理方式。

二、汽電共生設備維持僅四號鍋爐

本開發計畫原擬定之內容其中之一為汽電共生設備，係因原台電公司無法提供桃廠因本計畫興建需要之增加電力，故桃廠第三重油加氫脫硫工場計畫包括興建汽電共生設備，惟之後經過多次與台電公司協商，於95年9月桃廠已取得台電公司供電承諾，故本計畫桃廠將不興建汽電共生發電機組，惟考量本案之蒸氣供需問題，四號鍋爐則仍需興建，產生260T/H高壓蒸汽供應工場使用，惟單就四號鍋爐而言因其開發行為及面積等皆不在「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」內，故並不屬本開發計畫範圍項目，目前並已著手進行整地及相關工程招標等工作，故本計畫汽電共生設備修正比較如表8.5.3-2。

本計畫修正不興建一套汽電共生設備成本分析如下：依據台電公司電價表規定，桃廠為特高壓供電二段式時間電價用户，其用電費率為：尖峰時段(AM 7:30~ PM 10:30)，每日15小時：1.95元/度(夏月，註：夏月為6月1日~9月30日)、1.88元/度(非夏月)；離峰時段(PM 10:30~ AM 7:30) 每日9小時：0.76元/度(夏月)、0.7元/度(非夏月)。依93年1~10月桃廠公用物料單位成本之自發電成本為2.42~3.1元/度，平均為2.82元/度。

表 8.5.3-1 3RDS 工場計畫修正比較

項目	原計畫	修正後	污染防制或處理方式
開發範圍	22 公頃	22 頃	不變
用水量	8,000 CMD	8000CMD 不變	取得水資源局同意 40,000CMD 調度最大需水量之合約
廢氣	點排放源－加熱爐燃燒煙道氣、脫硫及硫磺回收設備排放廢氣、廢氣燃燒塔 TSP:0.787kg/hr SOx:22.17kg/hr NOx:36.74kg/hr CO:1.41kg/hr	不變	硫磺回收工場每日處理回收 500 公噸硫磺，尾氣 H_2S＜30ppm 設置高煙囪增加擴散能力 CEMS 連線嚴格監控污染物排放 採用低氮氧化物燃燒器 使用低污染燃料(燃料氣)
	逸散性排放源－製程設備元件、冷卻水塔 VOC:18.605kg/hr	不變	增加檢測頻率、定期維護保養，做好各項檢查程序
溫室氣體	38,459kg/hr (30,4596 公噸/年)	不變	桃廠訂有降低 CO_2 排放目標，透過使用低碳燃料、節約能源、設備效率提昇、減廢等方法達成
廢水	空氣預熱器清洗廢水、製程廢水：2,000 公噸/日	不變	納入廢水工場處理，處理能力無虞(處理能力 14,000 公噸/日，目前處理量 8,500 公噸/日)
一般事業廢棄物	生活垃圾：38 公斤/日 維修廢保溫、泡棉、廢硫磺：100 公斤/日	不變	可燃由桃廠事業廢棄物焚化爐處理或委外進行清理 不可燃委託合法代清除及處理業者處理
廢觸媒	每 1～3 年更換反應器失效廢觸媒	不變	委託環保署認定合法廢棄物處理廠商代為處理，以原廠回收再生為優先考量，出售給資源化再利用之合法廠商處理
噪音	反應器、鼓風爐、風扇噪音	不變	採用低噪音設備(1 公尺<85 分貝)
	壓縮機噪音 管線氣體流動衝擊噪音	不變	安裝隔音罩及隔音包覆
	高壓氣體洩放噪音	不變	蒸氣排放口加裝消音器

由於自發電單價成本，比台電尖/離峰時段高甚多，離峰時段以儘量使用台電之電力較經濟，即燃料油價格高時，台電契約容量應充分利用，減少自發電部分電量，以降低發電成本；燃料油價格低時，台電電價高時，可彈性利用自發電部分，本計畫原興建汽電共生設備其投資費用甚高，就經濟效益觀點，因目前燃油之轉撥價格高，自發電單價平均成本2.82元/度，高於台電夏月最高供電價格1.95元/度及非夏月最高供電價格1.88元/度。

因此以投資成本較低、自發電單價成本較高、操作彈性及充分利用現有汽輪發電機組等各項利弊因素分析評估考量後，加上考慮未來各鍋爐設備利用率、備載率、操作可行、淨現值、IRR，經詳細分析評估，修正為興建乙座260T/H 115kg/cm^{2}A@500℃高壓蒸汽鍋爐，暫不興建發電機組，新建鍋爐產出115kg/cm^{2}A@500℃之高壓蒸汽與一號、二號及三號鍋爐之高壓蒸汽管HEADER管線相連通，將可提高現有發電機組利用率為最適選擇，並可預留Nozzle，未來視電價結構最有利狀況再考慮是否興建發電機組，屆時發電機將依「開發行為實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第二十九條第四款規定，若超過認定，將依規定再實施環境影響評估及審查，故本計畫汽電共生設備修正比較如表8.5.3-2。

因原汽電共生設備之發電機組因台電公司同意供電後而移除於本計畫，惟考量桃廠之蒸氣供需問題，四號鍋爐則仍需興建，惟單就四號鍋爐而言因不屬『開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準』內項目，依法並不需執行環境影響評估，其污染排放量可不列入於本計畫中，惟為確實降低桃廠全廠污染狀況，故本計畫在進行評估過程中，並將四號鍋爐加入於「全廠」狀況予以評估，故桃廠將於四號鍋爐採用加裝De-NOx(SCR)，降低NOx排放濃度為110ppm，且全廠空氣污染物總量亦將維持於原「桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響說明書」承諾值之內(表8.5.3-3)。

因原汽電共生設備之發電機組因台電公司同意供電後而移除於本計畫，惟考量桃廠之蒸氣供需問題，四號鍋爐則仍需興建，惟單就四號鍋爐而言因不屬『開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準』內項目，依法並不需執行環境影響評估，其污染排放量則可不列入於本計畫中，因此依據環評認定範圍，本計畫之CO_2排放量減少為30.5萬噸/年，惟就全廠之CO_2排放量而言，加上四號鍋爐CO_2之排放量，其全廠CO_2之排放量則仍為原先的76萬噸/年。而因取消發電機組，因此所需電力則由台電提供，其所產生之CO_2量則如表8.5.3-4。

表 8.5.3-2 汽電共生設備計畫修正比較

污染物種類	原計畫(汽電共生設備)	修正後(四號鍋爐)	比較說明
開發範圍	0.24 公頃	0.24 公頃	不變，已取得台電同意供電，取消發電機組，惟鍋爐仍興建(不在應實施環評範圍內)
發電量	40MW	0	已取得台電同意供電，取消發電機組，已於本案移除
蒸汽量	260T/H	260T/H	因需供應足夠蒸汽，保留四號鍋爐鍋爐加裝 De-NOx(SCR)
用水量	1600CMD	1600CMD	用水量不變
空氣污染排放量	鍋爐燃燒 TSP:17.71 kg/hr SOx:72.28 kg/hr NOx:77.93kg/hr(150ppm) CO:11.62kg/hr	鍋爐燃燒 TSP:17.71 kg/hr SOx:72.28 kg/hr NOx:57.15 kg/hr(110ppm) CO:11.62kg/hr	原汽電共生設備採用 SNCR 污染防治設備，NOx 排放濃度 150ppm。修正後四號鍋爐採用 SCR，降低 NOx 排放濃度為 110ppm
溫室氣體	57,562kg/hr (455,889 公噸/年)	57,562kg/hr (455,889 公噸/年)	不變
廢水	400 公噸/日	400 公噸/日	不變
噪音	送、引風機，汽輪發電機各類泵，各種控制閥安全閥、釋放閥吹洩	送、引風機，汽輪發電機各類泵，各種控制閥安全閥、釋放閥吹洩	不變

表 8.5.3-3 本計畫修正前後空氣污染物總量分析

計畫	原計畫				修正後			
項目 單位	TSP kg/hr	SO_x kg/hr	NO_x kg/hr	CO kg/hr	TSP kg/hr	SO_x kg/hr	NO_x kg/hr	CO kg/hr
實際排放量 (93～94 年)(2)	33.83	225.18	264.42	38.56	33.83	225.18	264.42	38.56
第三重油加氫脫硫排放量	0.787	22.17	36.74	1.41	0.787	22.17	36.74	1.41
四號鍋爐	17.71	72.28	77.93 (150ppm)	11.62	17.71	72.28	57.15 (110ppm)	11.62
本計畫排放總量 (不含四號鍋爐)	34.62	247.35	301.16	1.41	34.62	247.35	301.16	1.41
全廠排放總量 (含四號鍋爐)	52.33	319.63	379.09	51.59	52.33	319.63	358.31	51.59
原 RFCC 環評估算量(1)	57.37	448.73	361	259.59	57.37	448.73	361	259.59

註:1.原環評估算量資料來源「中國石油股份有限公司桃園煉油廠重油轉化工場興建計畫環境影響差異分析報告(定稿本)」(89 年 11 月)。

2.實際排放量採用定期檢測或 CEMS 系統最新資料，CO 依燃料使用量採 SCC code 推估。

3.VOC 全廠實際排放量資料來源「環保署 93 年石化業揮發性有機物環境影響評估專案監督」期末報告(94 年)。

4.四號鍋爐 TSP、SO_2、NO_2 產生量=年總排放量÷年操作時(8520hr)數轉換成 kg/hr。

表 8.5.3-4 桃廠外購電力 CO_2 產生量

污染物	CO_2	CH_4(公噸)	N_2O(公噸)	總 CO_2
年度用電量千度/年	(公噸)	(CO_2 當量)	(CO_2 當量)	當量
261,360	155,248	59	6,088	161,395

桃廠自87年起就積極地進行節約能源與減廢工作，至93年止共減量約763,579公噸二氧化碳排放量(占93年CO_2排放量之34.62%)，94年度二氧化碳排放量減量為76,402公噸，另對現有工廠訂有降低CO_2排放挑戰性目標，透過使用低碳燃料、節約能源、設備效率提昇、減廢等方法，預計95～99年溫室氣體減量為281,120公噸，加上短期94年與中長期溫室氣體減量計畫成果(94～99年)共計可減少CO_2排放量357,522公噸/年，故若以桃廠自87年至99年計則可總共減少二氧化碳排放量達1,121,101公噸/年，甚至超過本計畫所增加之760,485公噸/年，可達-360,616公噸/年(表8.5.3-5)。

表 8.5.3-5 本計畫修正前後溫室氣體評估

計畫	原計畫		修正後	
項目	CO_2 量 (kg/hr)	CO_2 量 (公噸/年)	CO_2 量 (kg/hr)	CO_2 量 (公噸/年)
第三重油加氫脫硫工場產生(1)	12,301	97,421	12,301	97,421
氫氣單元(2)	21,364	169,204	21,364	169,204
硫磺單元(3)	1,726	13,673	1,726	13,673
廢氣燃燒塔產生(4)	3,068	24,298	3,068	24,298
四號鍋爐(*)	57,562	455,889	57,562	455,889
合計(1+2+3+4)(本計畫不含四號鍋爐)	38,459	304,596	38,459	304,596
合計(1+2+3+4+*)全廠總量(原計畫)	96,021	760,485	96,021	760,485
94 年桃廠盤查量(5)	257,402	2,038,623	257,402	2,038,623
87-93 年溫室氣體減量成果(6)	96,411	763,579	96,411	763,579
桃廠 94 年溫室氣體減量成果(7)	9,647	76,402	9,647	76,402
桃廠 95-99 年溫室氣體減量方案(8)	35,495	281,120	35,495	281,120
合計(9)=(6+7+8)	141,553	1,121,101	141,553	1,121,101
99 年桃廠減量後淨增量(10)=本計畫增加(1+2+3+4)-減量方案(9)	-45,532	-360,616	-103,094	-816,505
99 年全廠總量(11)=94 年盤查量(5)+本計畫增加(1+2+3+4)+ 四號鍋爐(*)-94 減量(7)-95 至 99 年減量(8)	308,281	2,441,586	308,281	2,441,586

8.5.4 環保措施替代方案

一、工業減廢

工業減廢之目的在於減少工業廢棄物之產生，以利處理、處置或貯存，通常可採取之方式包括來源減量、回收再利用等。

本計畫工程施工期間可依下列方式考量：

(一)對於工程材料妥善管理，避免材料浪費，減少廢料。

(二)使用可重複使用之工程用料，避免增加廢棄物。

(三)在營運期間，一般廢棄物將依廢棄物清理法來處理。

二、資源再利用

於施工、營運期間將垃圾予以確實分類，除可減少廢棄物之量外，亦可達到資源之再利用，這些可利用之資源包括廢金屬、廢油、廢紙等，其處理方式可標售、充當燃料或送資源回收廠等。

第　九　章

執行環境保護工作所需經費

第九章 執行環境保護工作所需經費

環境保護工作之執行計畫包含環境保護工程、環境監測作業、公眾宣導及公關作業等等。本計畫執行時，將指定專責單位依權責分配執行且全程監督查驗追蹤。作業之初需將前述各項計畫於內部進行列管追蹤，全力配合環保單位之查驗追蹤考核工作，以落實本計畫之環境影響評估工作。

9.1 環境保護工程設備及費用

桃廠第三重油加氫脫硫工場總投資金額估計為266.8億元，其中有19.2%總投資額用於環境污染防治設施之設置(約51.4億元)，詳如表9.1-1所示。未來營運期間每年之污染防治操作成本(21,157.6萬/年)，詳如表9.1-2所示。

表9.1-1 第三重油加氫脫硫工場污染防治設備費用明細表

污染防治設備項目	投資金額(仟元)
油水分離系統	80,000
噪音防治設施	100,000
硫化氫處理系統	4,961,693
合計	5,141,963

資料來源：中油公司第三重油加氫脫硫工場可行性報告。

表9.1-2 第三重油加氫脫硫工場營運期間每年污染防治操作成本

項目	操作費用（仟元／年）
硫化氫之前處理費用	204,546
空氣污染防治操作費用	5,000
現場 on-line 之監測	2,000
廢觸媒處理費用	註
合計	211,576

資料來源：中油公司第三重油加氫脫硫工場可行性報告。

註：94 年觸媒處理廠商付費給桃廠，約每噸 3.4 仟元，共 1100 多噸，共約 3,740 仟元。

9.2 環境監測費用

本計畫執行時於施工階段及營運階段將針對空氣品質、噪音振動、地面水質、地下水質、沈陷及陸域生態等環境項目進行定期之監測，施工階段監測費用估計為2,412,000元/年，營運階段監測費用估計為1,464,000元/年，各環境項目詳細費用如表9.2-1及表9.2-2所示。

表9.2-1 施工階段環境監測費用明細表

階段	環境項目	監測項目	監測地點	監測頻率	費用估計
施工階段	空氣品質	PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3、H_2S、HC（含NMHC）	廠周界4個固定周界空氣品質/噪音測站及1個臨時測站（廠內周界）	固定測站：每小時記錄一組數據，每日有日報表可供隨時查閱 臨時測站：每月一次，每次24小時	固定測站：併入桃廠例行監測作業，無需增列費用 臨時測站： 50,000元/次x1站x1次/月x12月/年=600,000元/年
	噪音	Leq、Lmax	廠周界4個固定周界空氣品質/噪音測站及1個臨時測站	固定測站：每小時記錄一組數據，每日有日報表可供隨時查閱 臨時測站：每月一次，每次24小時	固定測站：併入桃廠列行監測作業，無需增列費用 臨時測站： 12,500元/次x1站x1次/月x12月/年=150,000元/年
	振動	Leq、Lmax、L_{10}	廠周界4個固定周界空氣品質/噪音測站及1個臨時測站	每月一次，每次24小時	12,500元/次x5站x1次/月x12月/年=750,000元/年
	地面水	水溫、pH、COD、NH_3-N、SS、TS、油脂、NO_3^--N	桃廠放流口、南崁溪之莊敬一號橋、高速公路橋及河底橋共四點	1次/月	10,00元/次x4站x1次/月x12月/年=480,000元/年
	地下水	水位、水溫、pH、EC、COD、NO_3^--N、氨氮、油脂	TR-L041、TR-T040、TR-R034共三口監測井	1次/月	12,000元/次x3站x1次/月x12月/年=432,000元/年
	沉陷	地下水位、鄰近地表沈陷、相關開挖範圍內底部隆起與支撐架構變位	工地適當位置	1次/月	—
	陸域生態	動物及植物生長情形與種類數量	計畫場址半徑2公里範圍內	1次/季	150,000元/次x4次/年=600,000元/年
合計					2,412,000元/年

表9.2-1 營運階段環境監測費用明細表

階段	環境項目	監測項目	監測地點	監測頻率	費用估計
營運階段	空氣品質	固定測站：PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3、H_2S、HC	廠周界4個固定周界空氣品質/噪音測站	固定測站：每小時記錄一組數據，每日有日報表供時查閱	固定測站：併入桃廠列行監測作業，無需增列費用
	噪音	Leq、Lmax	廠周界4個周界空氣品質/噪音測站	固定測站：每小時記錄一組數據，每日有日報表可供隨時查閱	固定測站：併入桃廠列行監測作業，無需增列費用
	地面水	水溫、pH、COD、SS、油脂、NH_3-N、NO_3^--N、磷酸鹽、硫化物、酚、氰化物	桃廠放流口、南崁溪之莊敬一號橋、高速公路橋及河底橋共四點	1次/季，連續一年	21,000 元/次x4站x1次/季x4季/年＝336,000 元/年
	地下水	水位、水溫、pH、EC、COD、氨氮、油脂、NO_3^--N、氯鹽、酸、氰化物、苯、甲苯、乙基苯、二甲苯、$TPH_{(G)}$、$TPH_{(D)}$	TR-L041、第三重油加氫脫硫工場新設二口，共三口監測井	1次/季，連續一年	44,000 元/次x3站x1次/季x4季/年=528,000 元/年
	沉陷	重要基礎設備及結構物基礎沈陷量及角度位置	工地適當位置	1次/季，連續一年	—
	陸域生態	動物及植物生長情形與種類數量	計畫場址半徑2公里範圍內	1次/季	150,000 元/次x4次/年=600,000 元/年
合計					1,464,000 元/年

第　十　章

預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
物化環境	地形、地質及土壤	✓	✓	地形 ・基地地表大致平坦，地質為卵礫石層，施工期間邊坡穩定、沖蝕及沉陷等問題對本基地將無明顯影響，施工完成後，地形應恢復原狀。	場址整地範圍	○	・設置圍籬。 ・加強景觀綠化，使地形改變之影響減至最低。	○
		✓	✓	地質 ・基地地質主要為礫石層，且位於弱震地區，因無不良層載層，預估將不致有土層液化問題發生，影響到結構物安全。	場址整地範圍	○	・依內政部建築技術規則構造篇基礎結構設計規範(含解說)中針對液化層之土質參數進行折減分析。	○
		✓	✓	沖蝕及沈積 ・施工期間地表逕流可能挾帶少量泥沙，由於計畫場址將規劃妥善施工階段臨時水土保持設施，且本基地坡度緩地勢平坦，應無山坡地沖刷問題，暴雨時之沖蝕程度應屬輕微。	場址範圍	—	・施工期間設置臨時排水溝及沉沙池。	○
	水文水質	✓		・本計畫開發預計採用分期分區方式開發，每次開發面積將以不超過 4 公頃為原則，配合妥善之水土保持設施，雖為山坡地開發，但因坡度地勢起伏不大，故無山坡地沖刷問題，暴雨時之沖蝕程度應屬輕微。。	場址及附近承受水體	—	・妥善之水土保持設施。	○
				・施工尖峰期間人員生活污水不超過 18 m^3/day。	場址及附近承受水體	—	・生活污水皆送至廢水處理工場處理。	○

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表(續 1)

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
物化環境	水文水質		✓	• 3RDS 設備排放廢水約為 200 m^3/day，pH 值為 5.8~8.6，桃廠廢水處理能力為每天 14,000 m^3/day，目前處理量約 8,500 m^3/day，足以吸收本新增設備所排放之廢水。 • 因本計畫無地下油品貯槽設置，且工場內各油品輸送管線皆為明管設計，不埋入地下，加以計畫場址之地表皆將以混凝土鋪面及新設二口地下水監測井，故當油品意外滲漏或洩漏發生時，可及早發現立即處理，污染地下水之可能性不大，其影響應屬輕微。	附近承受水體	○	• 加強廢水處理場營運管理，以達正常運轉及應有功能。 • 持續推動製程用水減量與製程排放水回收再循環改善工作，以減少廢水排放量。 • 本計畫工場內設置二口地下水監測井，定期採樣檢測地下水質變化，以為預警補救之用。 • 各類油品輸送管線為明管設計。	○
	空氣品質	✓		• 整地施工作業所引起懸浮微粒最大 24 小時平均增量僅為 16.525 $\mu g/m^3$，最大年平均增量為 5.246 $\mu g/m^3$，影響範圍侷限在基地附近，增量輕微。	場址整地附近範圍	○	• 各施工場所及道路適度灑水，並定期清除堆積塵土，以減少揚塵。 • 施工機具做好定期、不定期保養工作，減少廢氣排放。	○
		✓		• 尖峰施工車輛每日 20 輛在距離 200 公尺之範圍內，其小時最大增量 TSP 增加 0.16 $\mu g/m^3$，SO_2 增加 0.03ppb，NO_2 增加 0.4ppb，CO 增加 2.2ppb；與現場背景空氣品質疊加後均符合空氣品質標準。 • 遠低於現況既有車輛排放量，預期影響輕微。	運輸道路沿線	–	• 車輛離開工區前必須清洗車體及車輪。 • 妥善規劃行車動線，避免穿越人口稠密區，並訂定行駛規範。	○

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表(續 2)

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
物化環境	空氣品質		✓	• 本計畫不含四號鍋爐 CO_2 產生 304,596 公噸/年。全廠總量(含四號鍋爐)增加 760,485 公噸/年。 • 排放總量符合 RFCC 環評承諾量。 • 以 ISCST3 模式模擬廠外最大增量 SO_2 最大小時 21.29 ppb、最大日平均 1.66 ppb、年平均 0.24ppb。NO_2 最大小時 32.32 ppb、年平均 0.43 ppb。TSP 最大 24 小時 0.19μg/m^3、年平均 0.03μg/m^3，可符合容許增量限值之規定。。 • 完成後小時著地濃度位置以桃廠東側及西南側廠周界為主；日平均著地濃度位置以桃廠西南側地區為主；年平均受盛行風向影響，出現在桃廠西南側廠區，所有污染物與桃廠既有污染源合成均可符合空氣品質標準，本計畫完成後對附近空氣品質變化影響輕微。 • 增加硫磺之回收率、尾氣導入高溫焚化爐、減少廢氣排至燃燒塔，加強設備元件洩漏逸散之檢測與維修保養工作、廢水處理設施加蓋，同時加強各工場區域臭味的巡視工作等措施後，第三重油加氫脫硫工場的臭味問題影響應屬輕微。	場址及其附近地區	−	• 以 94 年盤查結果為基礎，執行短中長期溫室氣體減量方案。 • 加熱爐使用燃料氣與液化石油氣為燃料。 • 四號鍋爐採用低氮氧化物燃燒器，以妥善控制氮氧化物排放濃度不大於 110ppm 裝置排煙脫硫設備以去除煙氣中的硫氧化物，煙氣排放污染物符合「環保署空氣污染物排放標準管制標準」。 • 設置高煙囪增加排煙之擴散稀釋能力，並裝設煙道連續自動監測設施 (CEMS)，並與控制中心連線，嚴格監控污染物排放，以確保環境空氣品質。 • 設置廢氣燃燒塔一座，處理緊急排放之油氣。	○

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表(續 3)

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
物化環境	噪音	✓		• 基地最近的敏感受體懷恩社區距離約為 2 公里以上，根據模式模擬結果無噪音增量，屬無影響。 • 施工車輛進出動線台四省道旁的噪音增量為 0.1 dB(A)，符合環境音量標準 76 dB(A)，屬無影響。	場址及周圍地區	○	• 安排在白天早上 8 點到下午 4 點 10 分之間施工 • 採用低噪音振動機具施工。 • 加裝消音器、隔音罩、設置施工圍籬。 • 避免所有機具同一處施工。	○
			✓	• 營運期間，將噪音源輸入 SoundPLAN 模式中模擬本計畫營運階段夜間噪音增量對於噪音敏感點的影響情形，由模式模擬結果，廠區營運後噪音影響衰減至懷恩社區後，與其背景音量之合成音量為 47.8 dB(A)，噪音增量為 0 dB(A)，符合當地噪音管制標準 50 dB(A)，屬無影響或可忽略影響。。	場址及其附近地區	○	• 安裝隔音罩及隔音包覆。 • 蒸氣排放口加裝靜音器 • 採用低噪音設備：規定新設置設備正常營運下，距離噪音設備 1 公尺處，其設計最大音量將不得超過 85dB(A)。	○
	振動	✓		• 本計畫施工機具所影響之振動量自振動源以外 70 公尺處已降至 31.7 dB 以下，屬於人體無感位準之振動影響（人體對振動之有感位準 55dB），而 160 公尺處之振動量已降至 0dB，在一般施工情況下，由於本計畫廠址，半徑 1 公里範圍內並無敏感受體，因此對於鄰近地區之居民不致於有任何影響。	場址附近地區及聯外道路沿線	○	• 定期保養維修車輛。 • 行車速度應限制，並維持道路平整。	○
			✓	• 營運期間並無特殊振動源；鄰近道路均為瀝青混凝土路面，因此由運輸車輛所引起之振動量較小，二者所產生之振動影響輕微。	場址附近地區及聯外道路沿線	○		○

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表(續 4)

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
物化環境	廢棄物	✓		• 將來各工場配置將配合地形採階梯式，以產生最少剩餘土石方為規劃原則，產生 8.5 萬立方公尺剩餘土石方，將暫置於桃廠第二土石方暫置場(舊靶場山坳及 3RDS 開發範圍旁之山坳)，承諾桃廠廠區自行處置，土方不外運至桃廠外，對附近土資場處理容量無影響。 • 每日廢棄物產量為 0.18 公噸重。這些廢棄物將妥善收集於工地事務所垃圾收集桶內。	場址及附近地區	○	• 將暫置於桃廠第二土石方暫置場(舊靶場山坳及 3RDS 開發範圍旁之山坳)。 • 廢木材、包裝材料、剩餘建材及施工人員產生之生活廢棄物，若可以再利用者，予以回收使用，其餘則以掩埋處理。	○
			✓	• 本興建計畫營運期間產生之廢棄物包括一般事業廢棄物及廢觸媒 • 人員產生之生活垃圾及維修或平時產生之廢保溫、泡棉、廢硫磺等等，將由桃廠事業廢棄物焚化爐焚化處理(可燃廢棄物)，或交由合法之代清除及處理業者妥善處理。 • 濕式排煙脫硫設備水洗過程所衍生出之 Dust 與硫酸鹽經脫水處理後，交由桃廠事業廢棄物焚化爐焚燒處理，或交由合格之代處理業者作掩埋處理。	場址及附近地區	—	• 不定時查核受委託之廢棄物代清除、處理業是否依約清理本廠委託之廢棄物。 • 確實查詢欲委託之廢棄物代清除、處理業者的資格、營業項目、處理量、許可證有效期限及其信譽。	○

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表(續 5)

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
生態環境	陸域動物	✓	✓	• 本計畫以綜合運動場為預定開發場址，由於幾乎都是栽種的草皮，對整體植被影響不大，經修正後以苗圃區為蓄水槽替代場址，開發範圍僅 1.3 公頃，已大幅降低對保育類動物的影響。 • 調查顯示保育類動物主要分布在本計畫場址西側和周邊的相思林環境以及綜合運動場邊緣的水道，西側相思林區的開發將對分布於此的蜂鷹、松雀鷹、大冠鷲三種猛禽和台灣藍鵲、穿山甲和黃裳鳳蝶等第二級保育類族群造成衝擊，開發若造成水道環境物化因子的惡化則會影響褐樹蛙和貢德氏赤蛙等保育類的棲地。	場址及附近區域	—	• 儲水槽預定地盡量保留此區林相的完整性。 • 設法保持水道和兩側植栽的完整性，以生態工法施工，改善邊坡和底質環境，維持生態基流量等等，應可減低此區開發對野生動物的負面影響。 • 綠化應優先考慮種植臺灣原生蜜源的樹種。 • 應避免在動物繁殖春夏兩季進行施工。 • 施工前應對施工人員進行生態保育教育，除嚴禁施工人員騷擾捕捉野生動物外，若發現保育類野生動物受傷虛弱或是發現保育類的重要生育地（如黃裳鳳蝶的寄主植物台灣馬兜鈴棲地）應儘速通知專業人員或學術機構協助處理。	－
	陸域植物	✓	✓	• 本計劃區植被共發現 252 種植物，並沒有發現環境影響評估作業準則附件-臺灣地區植物稀特有植物名錄所列的植物物種，故本計劃評估區段開發對稀特有植物沒有影響。	場址範圍	—	• 開挖整地若有發現重要蜜源植物如食茱萸、賊仔樹需移除，應先予以異地保留，於施工後再移植於適當位置。完工後以蝶類的蜜源植物或寄主植物進行綠化，減低對蝶類族群的影響。 • 山坡開挖後應即進穩定措施，並速進行植被栽植及復育。	○

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表(續 6)

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
生態環境	水域生態	✓	✓	• 南崁溪水質已超過丙類水體水質標準，已呈現嚴重污染狀況，生態環境狀況惡劣，施工所產生之廢水將集中收集至桃廠廢水處理工場處理至符合排放標準後排放至南崁溪，對本河段水域生態輕微影響。 • 營運階段之廢水將以完善的現有營運中之廢水處理設備處理至符合放流水標準後始予排入南崁溪，然本河段生態況狀惡劣，擴建後之廢水處理工場放流水預估將使承受水體南崁溪對水域生態而言，預期將產生輕微之影響。	南崁溪	—	• 施工人員之生活廢水及糞尿等經既有之收集系統收集及化糞池處理後排入原有之廢水收集系統，送至廢水處理工廠處理。 • 於工地出入口附近設置洗車台及沈砂池，去除懸浮固體物後再排入區域性之油水分離設備進入既有之廢水收集處理系統。 • 廢水先經各工場前處理後再納入廢水處理工場，以減低廢水工場負荷。	○
景觀遊憩環境	景觀	✓	✓	• 本計畫場址位處於桃廠內東北側，較屬邊際地帶，視覺敏感度不高，施工期間之視覺衝擊僅對廠內之員工有影響，對廠外各觀景點無任何影響。 • 本計畫場區在桃廠後山山麓，兩側均有山坡地包圍，受到地形阻隔除，由於煙囪量體非常小，對天際線有輕微改變。雖然本開發計畫的營運對附近景觀的自然性有實質改變，但對視覺景觀的實質衝擊將受到地形阻隔而影響輕微。	場址附近地區	○	• 施工機具材料妥善規劃，堆置整齊。 • 植栽綠化工作於施工整地時一併綠化、植栽。 • 用包覆建築，減少零亂感。	○

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表(續 7)

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
社會經濟	人口	✓		• 施工期間預估引進之外地就業人口約 360 人，其居住將分佈於 30 分鐘通勤區域之各地區內。此外假設外地就業人口 10%攜眷同住，每戶當量為 4 人，則隨這些就業人口居住之眷屬為 120 人，亦將散佈於各鄰近地區，對人口貢獻不明顯。	場址附近鄉鎮	○		○
			✓	• 營運階段所需管理及操作人員由廠內現有人員調任，操作工作人員僅增加 38 人，不影響當地人口之性比例。此外，營運階段大部分為技術人員，將使計畫區附近人口平均教育水準略為提昇，惟比例甚微。	場址附近鄉鎮	○		○
	就業及產業結構	✓	✓	• 增加直接、間接就業人口，包括直接聘雇及上游機電、鋼品產業一及附近地區飲食業等三級產業，增加不少間接就業機會。	場址附近鄉鎮	＋		＋＋
	土地使用	✓	✓	• 桃廠位處台灣北部特定工業區內，廠區內進行第三重油加氫脫硫工場興建計畫，並無區位問題，亦無徵收、拆遷需求。 • 桃廠不斷改善其現場安全管理，推行零災害運動，並實施工安演習，以保護廠區及鄰近住戶之安全。重油轉化工廠係採先進科技規劃而成，工安事故發生機率，在嚴密的控管程序中，可說是微乎其微(詳 7.6 節)，加以其興建地點與外界保持有一段距離，故在營運階段亦不致對其工商活動及住家安全造成影響。而本開發計畫產生之事業廢棄物均已妥善規劃處理，對其他鄰近土地利用不會造成負面影響。	場址附近鄉鎮	○	• 為減輕或避免對社會經濟不利的負面影響，除須在施工與營運階段各項污染環境控制措施外，並隨時與民眾進行雙向溝通。	○

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表(續 8)

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
社會經濟	公共設施	✓		• 一般之施工用水以混凝土用水量較多，本計畫將採用預拌混凝土，預期不致影響計畫區附近正常供水。	場址及附近地區	○		○
	公共設施		✓	• 桃廠有其獨立的水電供給系統，故於工程建造期間，無需擔心水電供應問題。同時廠內診療所、消防設施一應俱全，一般事故皆可由其內部配備進行初步處理，亦不致影響鄰近地區的公共設施需求狀況。至於施工人員之居住或子女就學問題，因當地往返台北、桃園兩地相當便利，工程人員會攜家帶眷遷移至此者有限，所以不會對鄰近中小學造成學生人數上的負荷。	場址及附近地區	○	• 繼續執行節約用水計畫	○
	交通	✓		• 施工尖峰期間，各路段交通服務水準在本增產計畫施工時將維持不變。綜合以上評估，本計畫施工階段對交通影響非常輕微。	場址及附近地區	○		○
			✓	• 營運期間 3RDS 由於進料量與原先製程相同，只是多了第三重油加氫脫硫程序，經過煉製高硫原油降低重油含硫量後，所產生之低硫燃料油提供大眾使用或作為重油轉化工場進料，提高重油轉化工場之產品轉化率，並降低新鮮觸媒補充量，故全廠總煉製量與現況相同，並以地上管線輸送，不增加運輸交通量。	運輸道路	○		○

第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表(續 9)

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	影響評估		預防及減輕對策	
		施工期間	營運期間		範圍	程度	對策	評定
社會經濟	文化古蹟	✓	✓	・計畫區內並未發現任何史前遺址或其他型態古蹟。	場址範圍	○	・若有遺蹟出土時，確定範圍進行鑑定，並採行保護措施。 ・依文化資產保護條例辦理。	○
	安全性	✓	✓	・依目前的工安管理制度執行，目前已實施多項工安措施，如分級查核、承攬商工安教育與管理等，其目的即在防止工安問題再發生，本廠已取得ISO-1400 認證，本廠一切工安檢點作業，均有明確的作業規定。	場址附近地區	○	・擬定災害發生時的緊急應變計畫，定期實施災害預防訓練 ・推行工作許可證制度。	○

註：影響評估程度符號表代表意義為：

＋＋＋：顯著性之正面影響　　—：輕微性之負面影響

＋＋：中度性之正面影響　　——：中度性之負面影響

＋：輕微性之正面影響　　———：顯著性之負面影響

○：無影響

參考文獻

參考文獻

1. 中國石油公司煉製事業部，「第三重油加氫脫硫工場可行性報告」，民國94年。
2. 中國石油公司桃園新建工程處，「重油轉化工場興建計畫環境影響說明書(定稿本)」，民國86年11月。
3. 中國石油公司煉製事業部桃園煉油廠，「重油轉化工場興建計畫環境影響差異分析報告(定稿本)」，民國89年8月。
4. 中國石油公司煉製事業部，「桃園煉油廠滑油工場興建工程環境影響說明書(定稿本)」，民國92年3月。
5. 中國石油公司煉製事業部桃園煉油廠，「重油轉化工場及烷化工場興建計畫環境影響說明書(監測期間：民國92年8月1日至民國93年12月31日」，民國94年1月。
6. 中國石油公司煉製事業部桃園煉油廠，「石化業揮發性有機物環境影響評估專案監督VOC排放量估算方法及數據說明」，民國94年6月。
7. 中國石油公司煉製事業部桃園煉油廠，「石化業揮發性有機物環境影響評估專案監督第一、二、三次彙總報告」，民國94年7月。
8. 中國石油公司煉製事業部桃園煉油廠，「溫室氣體減量計畫」，民國94年5月。
9. 中國石油公司煉製事業部桃園煉油廠，「桃園縣90年度公私場所評鑑作業之自行評鑑報告」，民國90年。
10. 中國石油公司，「勞工安全衛生工作手則」。
11. 行政院環境保護署，「環境影響評估法」，民國92年1月。
12. 行政院環境保護署，「開發行為環境影響評估作業準則」，民國91年10月。
13. 行政院環境保護署，「空氣品質模式評估技術規範」，民國87年7月。
1. 行政院環境保護署，「空氣污染物容許增量限值」，民國91年12月。
14. 行政院環境保護署，「空氣品質模式模擬規範」，民國92年12月。
15. 行政院環境保護署，「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防治措施評估」，國立台北技術學院土木系，民國85年6月。

16. 行政院環境保護署，「建立溫室氣體排放自願減量認證制度」，民國89年，EPA-89-FA11-03-238。

17. 經濟部中央地質調查所，「台灣地質圖說」，民國77年1月。

18. 內政部營建署，「建築技術規則」，民國87年1月。

19. 內政部，「台閩地區考古遺址普查研究計畫(第一期研究報告)」，民國82年6月。

20. 內政部，「台閩地區古蹟名冊」，民國87年1月。

21. 行政院農業委員會，「水土保持法暨相關法規」，民國85年6月。

22. 桃園縣政府，「桃園縣統計要覽」，民國93年10月。

23. U.S.EPA,AP-42排放係數彙編(1985)

24. Deryl N.May,'Hanbook of Noise Assessment'，1978

25. 臺灣植物誌編緝委員會。1975。Flora of Taiwan Vol.1。現代關係出版社。

26. 臺灣植物誌第二版編緝委員會。1994。Flora of Taiwan Vol.1 2nd. Ed。臺灣植物誌第二版編緝委員會出版。

27. 臺灣植物誌第二版編緝委員會。1996。Flora of Taiwan Vol.2 2nd. Ed。臺灣植物誌第二版編緝委員會出版。

28. 臺灣植物誌第二版編緝委員會。1993。Flora of Taiwan Vol.3 2nd. Ed。臺灣植物誌第二版編緝委員會出版。

29. 臺灣植物誌第二版編緝委員會。1998。Flora of Taiwan Vol.4 2nd. Ed。臺灣植物誌第二版編緝委員會出版。

30. 臺灣植物誌第二版編緝委員會。2000。Flora of Taiwan Vol.5 2nd. Ed。臺灣植物誌第二版編緝委員會出版。

31. 呂勝由。1996。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(1)。行政院農業委員會。

32. 呂勝由。1997。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(2)。行政院農業委員會。

33. 呂勝由。1998。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(3)。行政院農業委員會。

34. 呂勝由。1999。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(4)。行政院農業委員會。

35. 呂勝由。2000。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(5)。行政院農業委員會。

36. 呂勝由。2001。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(6)。行政院農業委員會。

37. 謝長富等。2002。植物生態評估技術規範。行政院環保署。

38. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。台灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。

39. 呂光洋、陳添喜、高善、孫承矩、朱哲民、蔡添順、何一先、鄭正寬。1997。台灣野生動物資源調查-兩棲類動物資源調查手冊。行政院農委會。

40. 呂光洋、杜銘章、向高世。1999。台灣兩棲爬行動物圖鑑。中華民國自然生態保育協會，大自然雜誌。

41. 林俊義、鄭先祐。1990。台灣蜥蜴誌。台灣省立博物館。

42. 周鎮。1994。台灣鳥圖鑑（一）。鳳凰谷鳥園。

43. 祈偉廉。1998。台灣哺乳動物：野外探險實用大圖鑑。大樹文化事業出版社。

44. 許富雄。1999。野生動物資源調查的規劃。頁1-4。野生動物資源調查方法手冊。行政院農委會特有生物研究保育中心。

45. 陳維壽。1974。臺灣區蝶類大圖鑑。中國文化雜誌社。

46. 張之傑、楊平世、陳維壽、鄭海倫、謝顗。1979。台灣的蝴蝶。自然科學文化事業公司出版部。

47. 張永仁。2000。台灣賞蝶圖鑑。晨星出版有限公司。

48. 張萬福。1993。台灣鳥類彩色圖鑑。中台科學技術出版社。

49. 關永才。1995。八卦山脈風景特定區鳥類資源調查。台灣省政府旅遊局八卦山管理處。