

# 一、前 言

## 1.1. 研究緣起

新竹科學工業園區位於台灣西北部，地跨新竹縣、市，分三期開發，目前已開發面積共計 658 公頃，其中包含 90 年變更為園區使用之篤行營區用地(28.71 公頃)及國家毫微米元件實驗室(1.35 公頃)。一、二期位於光復路以南與寶山丘陵間，三期則位於關東橋與新竹縣寶山鄉大崎村間。自民國 69 年 12 月 15 日設立以來，新竹科學工業園區已成功發展為國內外高科技產業重鎮，截至 94 年底，累計進駐高科技公司 382 家，主要產業類型包括：積體電路產業、電腦及週邊產業、通訊產業、光電產業、精密機械產業及生物技術產業等六類，其中又以積體電路及光電產業佔多數，這二大產業所造成的空氣污染物種類繁多，主要以揮發性有機物(Volatile Organic Compounds, 簡稱 VOCs)及無機酸鹼(氫氟酸、鹽酸、硝酸、硫酸液滴、氨等)為主[1]雖然環保署已於民國 88 年訂定「半導體製造業空氣污染管制及排放標準」,95 年 1 月 5 日亦公布「光電材料及元件製造業空氣污染管制及排放標準」以減少空氣污染，但是由於空氣污染物的排放特性為濃度低、風量大，加上產業群聚效應，使得整個園區的空氣污染物排放總量仍然很高，對於園區從業人員、產品的良率及附近住戶均產生不良的影響。

科學工業園區管理局(以下簡稱科管局)[2]為減少園區廠商空氣污染物排放對週遭環境造成不良影響，特進行園區主要空氣污染物涵容能力解析，依據環保署所訂定周界濃度容許值，以 ISCST3 模式模擬訂出酸鹼空氣污染物的上限值為：硫酸 338 公噸/年、硝酸 702 公噸/年、鹽酸 1,101 公噸/年、氫氟酸 351 公噸/年、磷酸 135 公噸/年、氯氣 428 公噸/年、氨 5,126 公噸/年。而揮發性有機物(VOCs)為臭氧之前驅物，故以台灣空氣品質模式(Taiwan Air Quality Model, TAQM)進行臭氧濃度模擬，推估揮發性有機物(VOCs)上限值為 1500 公噸/年。在上述的研究報告中，進行 ISCST3 模式模擬係假設科學園區為一面源，其空氣污染物釋放高度為 35 公尺，與園區數十家固定污染源及高低起伏的地形並不相符，其模擬結果是否符合園區真實情況值得探討。另環保署 91 年 10 月 22 日公告「委託科學工業園區管理局辦理固定污染源設置及操作許可證之審查、核發及展延事項」[3]，並自 91 年 11 月 1 日起實施，科管局即以上述空氣污染物限值採總量管制方式核定園區內廠商操作許可排放量，其分配管理機制流程如圖 1.1-1[2]所示，相關排放量分配與管理的內容說明如下：

### 1. 排放量確認

依據「公私場所固定污染源空氣污染物排放量申報管理辦法」第五條規定[4]，應依下列 4 種方式計算排放量：(1)符合中央主管機關規定之固定污染源空氣污染物連續自動監測設施之監測資料(2)依照中央主管機關公告空氣污染物檢測方法所測之檢測結果(3)中央主管機關於網路申報系統或排放量計算手冊提供之排放量計算方式；或其他經主管機關

認可之排放係數(係指污染源單位原物料、燃料使用量、產品產量或其他經主管機關認定之操作量所排放之空氣污染物排放量)或替代計算方式(4)經主管機關認可之國內外相關技術論文與測試數據。

## 2. 排放量分配/削減

排放量確認後，對於申報量過大或太保守的廠商要求其重新計算排放量，待相關廠商完成修正後，即可進行排放量認可並完成分配。但對於排放量大於容許上限值的物種，為了降低其排放量使其環境濃度符合周界標準或讓相關廠商可以進行新建或擴建，將對主要空氣污染排放廠商，指定其進行空氣污染物的削減。

## 3. 排放量管理

未來廠商新設或擴建的適宜性主要取決於是否還有足夠空氣污染物排放量餘額，除相關廠商的關廠或遷出產生的差額排放量外，擴建或新設廠商亦可透過抵換或交易取得足夠的排放量餘額，園區未來的空氣污染總量管制行政流程如圖 1.1-2 所示[2]。

由上述可知科管局對園區廠商空氣污染物排放量的分配與管理方式是以排放總量能符合周界標準為依歸，並未考量到園區獨特的產業羣聚效應，而實際的現況是空氣污染物排放量大的廠商主要集中在園區二期及三期[5]，造成該區域污染物濃度偏高，影響民眾健康與產品良率。另外，目前科管局推估出的污染物總量上限，係假設污染源為面源及平坦地形，不符實際的狀況，會造成推估結果的誤差。本研究針對園區排放量前五大污染物氫氟酸、鹽酸、硝酸、氨及硫酸液滴，以點源及複雜地形輸入方式進行 ISCST3 模式模擬污染物最大小時濃度值，再以比例推估法計算園區空氣污染物上限值，據以檢討現有總量管制上限是否合理，以作為未來園區檢討總量管制的參考。目前空氣污染防治法雖已有總量管制的法條，但尚無實際執行總量管制之經驗，本研究雖以新竹科學工業園區為例，相信亦可運用於其他地區實施總量管制之參考。

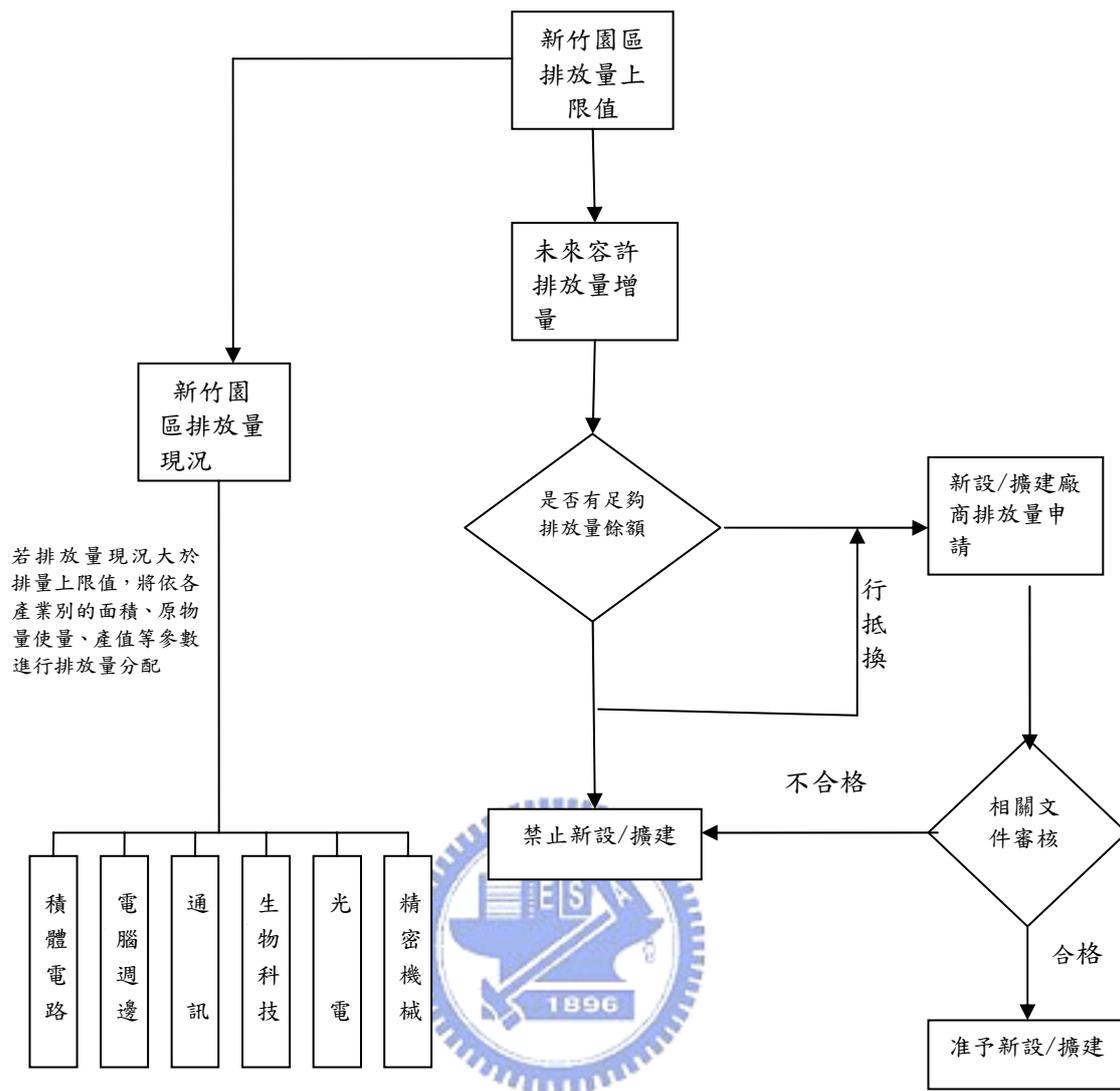


圖 1.1-1 新竹科學園區空氣污染物分配與管理機制規劃流程圖[2]

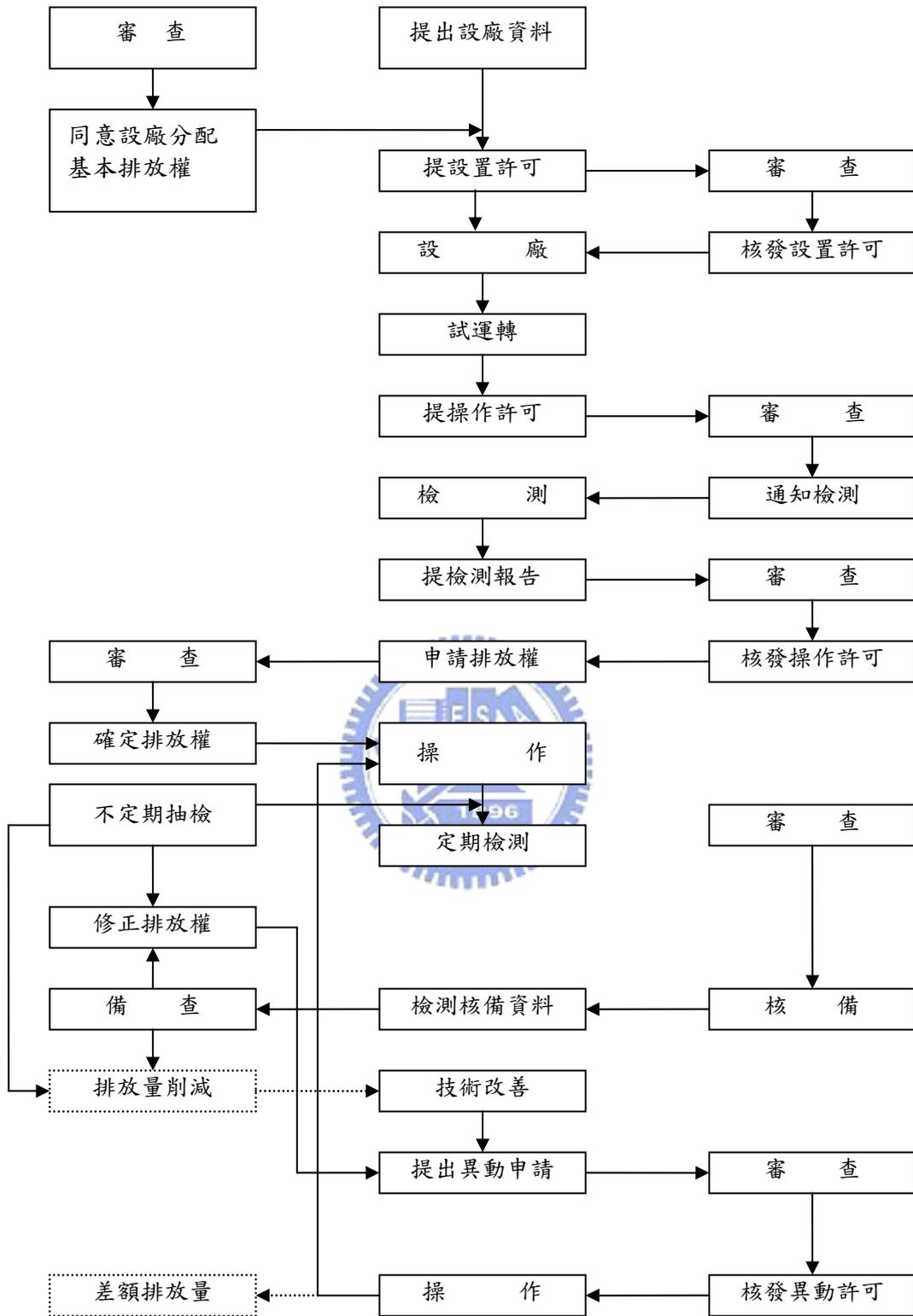


圖 1.1-2 新竹科學園區空氣總量管制行政管理流程圖[2]

## 1.2. 研究目的

本研究以面源(平坦地形, 污染排放高度 35 公尺)或點源(複雜地形)二種方式進行 ISCST3 模式模擬空氣污染物最大小時濃度值, 再以比例推估法計算園區氫氟酸、鹽酸、硝酸、氨及硫酸液滴等空氣污染物的排放總量上限值, 並比較二種污染源假設下得到的空氣污染物排放總量上限的差異, 探討科管局目前所訂定空氣污染物上限值的合理性。

本研究另以園區一、二、三期污染源之實際排放量進行模擬, 瞭解園區各期之空氣污染物實際排放量對周遭環境污染的情形。除氣象條件外, 污染源排放量、煙囪高程及周遭區域環境地形等均會影響污染物之擴散, 因此本研究將考量這些影響污染物擴散之因素, 找尋園區污染物最大小時濃度的主要貢獻者, 並研擬較佳之固定源排放管制策略, 作為未來園區實施總量管制的參考。主要研究目的有下列 3 項:

1. 探討點源與面源假設下, 由模擬結果所推估出的園區污染物排放總量上限值之差異, 並建立正確的空氣污染物排放總量上限值。
2. 模擬瞭解園區空氣污染物實際排放量對周遭環境污染的情形, 同時進行園區個別污染源排放模擬, 探討影響園區個別污染源污染擴散的主要因子。
3. 檢討既有總量管制措施, 希望藉由公平可行的排放量分配分式改善區域污染物濃度偏高之情形, 減少環境公害問題對民眾健康之不良影響, 以期能夠在產業發展與永續經營上尋求平衡點, 並進而致力促進環境生活品質之提昇。