

廢氣處理

固定污染源削減計畫審核制度 — 高雄縣為例 —

何俊杰*

摘要

目前我國對於各地空氣污染防治區涵容能力尚未能掌握，對於區域總量管制制度之建立尚未明確。高雄縣鑑於改善轄區空氣品質不良之迫切性，率先實施小區域之空氣污染物排放抵換管制策略，建立此一削減計畫審核制度之規範，以供依循。本項制度為限制大社、林園工業區污染量之增加，規定該地區內任何新污染源或既存污染源於擴建時，都應先向主管機關(環保局)提出削減計畫書，審核其污染物排放量，以決定是否核准其設立。此舉是為了顧及工業成長，並同步加速既存污染源之排放削減。工廠製程設備之汰舊換新，應在不增加總排放量之原則下進行，採用合理可行之最佳可行控制技術 (Best Available Control Technology，簡稱 BACT)，以減少同類污染物之排放來抵換。易言之，就是利用經濟有效的技術，達到污染物總量削減目的。

【關鍵字】

1. 削減計畫
2. 排放抵換
3. 最佳可行控制技術(BACT)

*高雄縣環境保護局秘書

一、前　　言

高屏空品區過去三年來(民國 85~87 年)空氣品質監測資料結果，空氣品質不良 (PSI>100)之發生日數每年約 50 天，為全台灣最高之地區，主要以懸浮微粒(PM_{10})及臭氧(O_3)為指標污染物。

高雄縣鑑於大社、林園工業區工廠對境內空氣品質所造成之影響，自民國 85 年起即要求兩大石化工業區內工廠於新增製程或變更設備前，須先檢討污染量之排放，提出固定污染源削減計畫書，保證其既存污染源做相對污染量之削減，且其削減量應大於新增之污染排放量，以維持當地空氣品質，避免空氣品質繼續惡化。此一管制精神，主要係依據我國「空氣污染防治法」第二章「空氣品質維護」規定，並參酌美國「清淨空氣法案(Clean Air Act)」之總量管制制度、排放抵換等策略，據以實施，對既存污染源實施污染物減量計畫；亦對新設污染源實施排放總量成長管理計畫，以避免區域污染物總量驟增，有效改善空氣品質。

二、高雄縣削減計畫書審查原則

為維護空氣品質，降低大型污染源排放空氣污染物對環境造成之衝擊，在不增加原有排放量之下，申請者應提出「固定污染源空氣污染物削減計畫書」，特研訂本審查原則，做為工廠污染源新設或變更時審核之依據。

1. 管制範圍

- (1)大社、林園工業區內任何新設或變更污染源。
- (2)其他經認定新設或變更污染源有影響空氣品質之虞者。

2. 提出削減計畫時機與審查程序

新設或變更污染源於新設或變更前應向環保局提出削減計畫書，經審查核可後，始得提出「固定空氣污染源設置許可」申請。環保局於受理削減計畫書，應於十日內完成程序審查；審查通過者，於十五日內召集審查小組進行實體審查；通過審查者經法院公證後，發給審查同意函。削減計畫程序審查及實體審查程序如圖 1 所示。

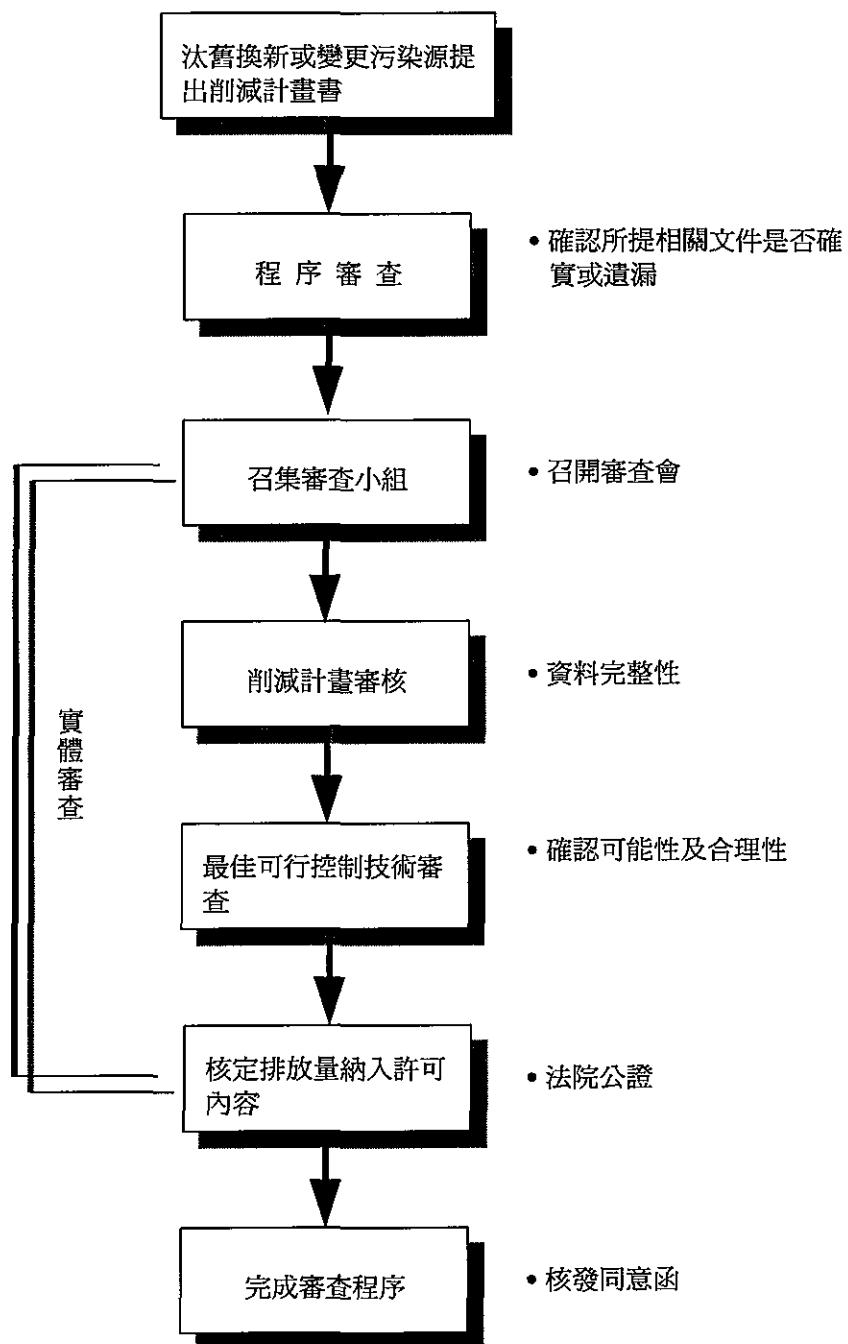


圖 1 高雄縣固定污染源削減計畫審查運作流程

60 固定污染源空氣污染物削減計畫審核制度－高雄縣為例一

3.削減計畫之核可條件

- (1)新設或變更製程，其空氣污染物排放量達一定規模者，應採行最佳可行控制技術(如第參節所述)，並取得足供抵換污染物增量之排放量。
- (2)變更污染源空氣污染物排放減量額度須大於污染量百分之二十以上。
- (3)變更污染源之既有製程原已採行最佳可行控制技術並經審查核可者。

4.排放減量額度之認定

- (1)既存污染源已符合現行排放標準者，提報變更製程時，應經由設備改善或增設污染控制措施，以減少空氣污染物排放量。該污染源改善前後污染物排放總量所產生之差額，即為排放減量額度。
- (2)既存污染源若未能符合排放標準，經改善後，其排放減量額度則為排放標準限制之排放量與污染源改善後排放量之差額。
- (3)大社或林園工業區內任何工廠排放減量額度可互相抵換。
- (4)不同之污染物間不可互相抵換。

5.污染源排放量估算及審查原則

- (1)空氣污染物排放量依檢測或連續自動監測設施監測結果估算，需檢附過去一年檢測或監測報告。
- (2)空氣污染物排放量依工廠質量平衡估算，需檢附詳細計算過程。
- (3)空氣污染物排放量依排放係數推估，需檢附所引用之排放係數來源，並詳細說明使用之排放係數適用條件及限制等。依此法推估者，污染源改善前後不得使用不同等級之排放係數。

6.削減計畫之追蹤與查核

新設或變更之污染源提出削減計畫申請時，必須同時說明污染量查核方式及檢測計畫，供環保局作為追蹤、查核污染之依據；環保局亦應於污染源設置完成建造後，確實查核污染增加與抵換之污染減量，是否符合規定。

三、最佳可行控制技術審查要領

所謂「最佳可行控制技術」(Best Available Control Technology，簡稱 BACT)，係指考慮能源、環境、經濟之衝擊後，污染源應採取之已商業化並可行污染排放最大減量技術。任何一新設污染源或製程改變之既存污染源，其污染物總量都必需分析，透過一連串之確定、排序、說明、剔除等評估步驟，決定適當的污染防治設備，亦即審核過程必需符合 BACT。

BACT 在審核時是以個別單元為主體，考量能源、環境、經濟等衝擊，選擇應用製造程序或方法。影響 BACT 的環境因素包括：法規標準、社會民眾意見、健康影響、處理技術與經濟分析。任何新設或既存污染源申請者，應針對每一項空氣污染物，研擬出一種或一種以上可行控制技術之替代方案。考慮能源、環境及經濟衝擊等因素時，若證實較嚴格可行技術無法實施，則考慮次嚴格之可行技術，重覆驗證，直到決定 BACT 為止。

3.1 控制技術之確認

首先須對排放單元現有可行控制技術之選擇作認定，可行控制之選擇即污染控制技術及評估後可實際應用之技術。空氣污染控制技術包括運用於製程中可行之方法、系統或技術，以及能有效控制污染物之燃燒技術、清洗處理等，可達到最低排放率(Lowest achievable emission rate)之技術。

此一步驟主要目的為認定所有對排放源污染物具有控制潛力的技術，一般較為可行的選擇可歸納成三種方式：

- 1.低污染排放之製程－包括可避免之排放物(量)或所有減少排放的方式，如改變所使用的物質、製造程序及現場操作方式等。
- 2.外加(add-on)控制設備－如洗滌塔、過濾袋、集塵設備或其他足以減少排放量之控制系統。
- 3.上述兩者的結合－例如應用燃燒技術與控制設備來降低 NO_x 的排放。

因此，申請者所提控制技術，應以國內外已經證實有效或其他污染源可轉移技術為原則。其資料來源為：

- 環境顧問公司
- 技術期刊、報告或研討會資料
- 控制技術廠商
- 環保機關出版之報告或公報
- 國內外有關該污染源的設立許可資料

申請者必須盡力在資料中找出合適的控制技術，而主管機關則必須檢覈其是否完整及清楚。因此申請者在此一步驟時須採用較具有潛力的技術，並注意是否已證實具有效率，未發展完全的技術則視為不可行；另無法達到現行排放標準的控制設備亦不必列入考慮，此為 BACT 分析的最低限度。至於低污染製程考慮方面，BACT 並非要求所有排放單元均需提出重新設計或更換，而是將可行的低污染製程列入考慮。

3.2 控制技術可行性分析

可行控制技術之選擇是以削減污染物為評估基準。被審核認定為不可行技術者應詳加記錄，並從物理、化學工程的原理說明之。此一步驟主要有兩個考慮因素，即①可行性：申請者可由已普遍使用之技術對可行性進行評估；②應用性：可合理地裝設並應用在此類污染源的技術。

此步驟可能發生的問題，為很多控制效率類似的技術需要同時考慮，為了避免後續評估工作太過繁複，一般都是先考慮排放因子及其他參數，剔掉去除率較低而成本較高的技術，將範圍加以縮小。但須注意的是在做這些判斷及準備工作時，申請者最好先行與主管機關溝通，以確保 BACT 分析能符合要求。

3.3 控制效率排序

篩選後剩下之控制技術按照污染物之控制效率進行排序，效率最佳者列居首位，按序排列。 BACT 分析不僅是認定最佳控制技術，同時也認定在該污染源使用某一控制技術後之排放程度。申請者應使用最近的實際操作效率資料與法規規定，來認定此污染源控制後的排放情形，針對不同污染物及污染排放量做不同分析，舉例如下各項供參。

- 控制效率(污染物去除之百分率)
- 預測排放量(以噸／年 或 磅／小時為單位)

- 預測排放之減少(以噸／年為單位)
- 環境影響評估
- 能源評估
- 經濟因素評估

申請者針對被認定之可行控制技術，必須提供成本分析之詳細資料，並應詳細說明所要選擇之控制技術。至於最佳之控制技術，儘可能附上原有環境影響評估說明書或報告書。

3.4 衝擊分析

BACT 認定之後，該技術對能源環境及經濟產能的影響亦須列入控制技術評估之最後考慮。因此，此步驟成為控制選擇中極關鍵之決策因素。針對每項選擇，申請者有責任對各項影響提出客觀之評估，可能的話，應列出正面或負面之影響並予討論。審核機關(環保局)的工作為確認控制選擇之適合性或證明其不適合之處，以及是否有附帶的環境衝擊等(例如排放有害空氣污染物，或對水，或對土壤是否有影響)問題，若沒有明顯的顯示該選擇方案不適合，則此一分析即被認可。

要注意的是無論申請者提出作為 BACT 的製程排放程度如何，最後 BACT 之決定仍是由審核機關決定的。申請者所扮演的角色是先提出不同控制技術是如何研選的，再提供詳細文件及說明是如何剔除較嚴格的控制技術。當審核機關不接受申請者剔除其中一控制選擇時，可通知其提供更多資訊，若申請者仍無法適當證明，則審核機關將在幾個控制技術當中，選擇最嚴格的控制技術做為許可。

四、削減計畫書審核執行成果及檢討

一般既存污染源較常採用之污染量削減方式包括技術改善、加裝污染防治設備及加強操作管理三種，如表 1 所示。

自八十五年十一月至八十七年十二月止，計有 17 家提出削減計畫書，已審查通過者 10 家，未通過（補件）者 7 家。所有審查會並非一次就做成准駁，有許多是歷經三次以上審查才通過，因此，在冗長審查過程中，獲得許多寶貴經驗，足以借鏡。削減計畫經審查未通過之主要原因，可歸納如下：

1. 減量空間不足

部份廠商將「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」中規定需於 88.7.1. 前改善之減量空間，計算入削減量內，經扣除法規要求之減量空間後，新增污染量仍大於廠商自行改善之污染量，導致審查未通過。另少數廠商僅加強 VOCs 設備元件檢測頻率，而採用較低的排放係數來計算其削減量，審查委員認為無改善削減之誠意，致使無法通過審查。

表 1 削減固定污染源空氣污染物之可行控制技術

削減方式	削減措施
製程改善技術	更新燃燒器 製程汰舊換新 新鍋爐使用無硫燃油 使用汽電共生設備，減少熱媒鍋爐使用時間 減少製程廢水產生量
污染防治	增設脫硫設備 增設冷凝器、水洗槽 儲槽、灌裝場沼氣回收 收集廢氣至鍋爐燃燒 增設廢氣焚化爐 增設靜電集塵器
管理改善	電腦控制燃燒 設備元件、維修檢測、選墊圈、水壓試漏、定期檢測、限期維修 減少輸送時間 減少鍋爐操作量

2. 將污染物委託他廠處理

將污染物委託他廠代為處理，表面上工廠污染量已削減，但未考量代處理工廠所增加之污染量。

3.個別污染物新增污染量大於削減量

少數廠商誤認所有污染物（包括 NOx、SOx、VOCs...）之總量減少即為削減，實則其中某項污染物（如 VOCs）之新增污染量大於削減量，致審查會中遭駁回。

4.污染源新、舊資料不吻合

送審之改善前污染量與原始申請操作許可資料不符合，因此為避免工廠漏報原污染源，初審均退回要求其說明。

5.減量計算過程不合理

原料及產能增加，污染量卻未隨之增加，而為審查委員所質疑。

製程所需之熱能（蒸氣）購自他廠，但未考慮他廠因此而增加之污染量。

6.驗証方法採用推估法

驗証方法應以實測值為準，不應以推估方法為依據。

五、結語

本項固定污染源空氣污染物削減計畫審核制度實施以來(統計自民國 85 年 11 月至 87 年 12 月止)，計有十七廠提出削減計畫書送審，通過審查而准予設置者有十廠，承諾淨削減量為 TSP：85.4 噸/年、 SOx：209.9 噸/年、 NOx：35.7 噸/年、 VOCs：189.2 噸/年，分別佔該十家工廠總污染量未削減前之 21%、7%、3%、9%，此對高屏空品區之空氣品質已具有實質改善之意義。

鑑於以往僅靠單純之濃度標準管制方式，不足以防止污染總量之增加，管制標準雖加嚴，污染源集中地區之空氣品質仍難有改善，故實施以整體污染減量為考量之總量管制策略為空氣品質管理之未來趨勢。總量管制以運用經濟誘因策略，建立污染排放抵換制度、污染減量差額保留制度及排放交易制度，使業者選擇最有經濟效益之污染減量技術，達成污染防治之目的。

按我國『空氣污染防治法』於民國八十八年一月二十日修正規定，既存之固定污染源應削減污染物排放量，新增或變更之固定污染源污染物排放量達一定規模者，應採行最佳可行控制技術，且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；在未符合空氣品質標準之總量管制區，既存之固定污染源應向當地主管機關申請認可其污染物排放量，並依主管機關按空氣品質需求指定之目標與期程削減。故未來在指定實施總量管制的地區，將每個工廠或工業區視為一個污染泡讓工廠有採用最符合成本效益之控制的自由度，若有增加某些污染源之排放，則應同時減少其他污染源相當的排放量來抵換，使污染物之排放總量保持現狀或減少。目前，高雄縣對於大社、林園工業區工廠削減計畫之推行，已率先擬定審查規範，經由不斷地檢討實施，冀能建立更完備之審查制度，使業者有所遵循。

參考資料

- 1.行政院環境保護署，「氮氧化物及其他空氣污染物最佳可行控制技術評估計畫」EPA-86-FA15-09-C5，86年7月。
- 2.高雄縣環境保護局，「空氣品質改善及污染減量計畫」，87年6月。
- 3.高雄縣環境保護局，「高雄縣空氣品質改善／維護計畫」，86年4月。
4. William, J. Dennison, U.S. "CA South Coast Air Quality Management District: Best Available Control Technology Guidelines", Oct. 1993.