

# 塑膠安定劑製造業污染問題概述

(經濟部工業污染防治技術服務團報告)

## 一、本省塑膠安定劑製造一般情況：

### 1. 原料及產品：

本省目前所產製之塑膠安定劑有粉體和液體二種，大抵為鉛、鎘、鋅、銀、鈣、鎂、鋁等之硬脂酸鹽，所用原料則為固態金屬或其氧化物，用量以鉛為最多、鎘次之。

### 2. 製程：

塑膠安定劑之製程頗為簡單，僅經一次反應即生成產品，其中固體安定劑單品之製造，可分為融熔法及複分解法二種。除複分解法外，融熔法及液體安定劑之製造均無廢水產生。

融熔法和複分解法各適合不同產品之製造，而以融熔法成本略高，產品細度較佳，複分解法之反應控制較不穩定。

### 3. 工廠一般環境：

本省塑膠安定劑製造廠約十餘家，散置全省西部各地，由於建廠之先未考慮污染問題，設廠地點未經選擇，因此周圍環境頗為複雜，部分位於鄉村農業區內，部分位於海邊林區，部分則位於工業區。

## 二、廠內污染情形及對周圍環境之影響：

1. 廠內污染情形主要有水、空氣和事業廢棄物三種，廢水主要污染物為鉛、鎘，鋅等次之，來源為製程的脫水及員工淋洗、落塵沖刷水等，空氣污染則為產品粉碎包裝時所逸出之粉塵。事業廢棄物包括污泥、落塵、廢棄之原料空桶等。

2. 全廠主要污染為鎘、鉛、鋅等重金屬，尤以鎘、鉛為最嚴重，其對環境之影響參考附件(+)。

## 三、目前處理情形及其問題點：

1. 粉塵：粉塵逸出情形隨粉碎包裝作業所用的機械而不同，封閉式者逸出較少。目前大部分粉塵均使用吸塵罩收集後導入袋濾器過濾，收集之粉塵回收使用。

2. 廢水：大部分製造廠均已有廢水處理場，均使用加碱混凝沉澱法，少數廠採用加硫化鈉使形成金屬硫化物沉澱混凝除去。

3. 廢棄物：包括廢水處理場污泥，目前均未加以處理，部分工廠挖掘土坑掩埋，部分則隨地棄置。

### 4. 污染防治之共通問題：

① 業者對污染防治之認識和意願仍然不足，處理現場規劃設計及操作維護草率，儀電控制部分大多損壞，敷衍的心態頗明顯。

② 粉塵收集及過濾系統設計操作未臻理想，地表落塵之回收未全力實施。

③ 受污染之雨水及沖刷水多未考慮。

- ④廢棄物之處置不當。
- ⑤製造過程之控制不嚴密，造成浪費也造成污染。
- ⑥廠內改善之觀念未確立，廢水及廢料之回收途徑未加考慮。

## 結 論 與 建 議

### 一、結 論：

塑膠安定劑製造業所排放之鎘、鉛、鋅等污染物，因對生物具毒性，且化性安定易於累積轉移，一旦經由廢水或廢棄物轉移到自然水域或生物體，即存在於生物鏈中，造成嚴重且深遠的禍害，不僅不易排除，人體亦難防患蒙受其害。

本省部分位於農業區之製造廠，對附近農田稻米之污染已達危害人體健康的程度，受污染的農田，即使實施客土、翻土等補救措施，亦需數年之久，才能逐漸恢復，所浪費之人力物力，無法估算。

因此，如何根絕污染是我們努力的目標，除業者需負大部分責任處理改善，有關之行政、技術及管制單位亦應密切配合，從大處着眼，釐定整體的污染防治計畫及施行步驟，逐步進行，並給予業者必要的輔導與協助。

### 二、建 議：

污染之防治工作，由於並非生產部分，一般而言，均會增加業者之負擔，因此施行上之困難亦較多；且因國人尚未完全建立公害之正確觀念，雖部分重要污染物已明訂排放標準與罰則，但大部分業者却仍缺乏應有的認識，未能主動予以配合，亟需有關單位積極的宣導與協助，本服務團即依此目的成立，提供技術上之支援，但行政上則需有關管理單位（工業局）協助輔導，茲將工業局可以輔導之方向及本服務團宜提供之服務，建議如下：

1. 對工業局執行輔導、行政及追蹤之建議：
  - (1) 加強污染防治觀念之建立，使經營者瞭解污染生活環境所造成的禍害是廣泛而深遠的。
  - (2) 加強政令之宣導，及有關單位施行之步驟和決心。
  - (3) 以同類污染性工廠為單位，定期給予適時的行政及技術支援。
  - (4) 勸導業者重新評估其製造流程，必要時予更新製程或製程控制、汰換設備，隨時保持最佳操作效率。
  - (5) 勸導並協助業者對本身污染問題及對鄰近環境影響作一評估，並培養此方面之人才賦與專責。
  - (6) 協助業者了解污染防治處理業之狀況及選擇之準據（參考附件三）。
  - (7) 建立污染處理服務業之檔案，定期追蹤評估，並提供污染工廠參考。
  - (8) 配合服務團對現有設備之評估及建議、追蹤輔導，協助維持廠內處理系統於最佳操作狀態。（並對備有處理場而不操作之業者，給予處罰。）
  - (9) 鎘、鉛等毒性原料及其容器之管制追蹤，並勸導業者致力尋求無毒性的代用品。
  - (10) 以同類型污染工廠為單位，選定一具代表性之工廠附近環境作詳細調查評估（或委託有

關技術單位執行）。

- (11)勸導於農、漁業區上游或住宅區附近之工廠考慮遷廠，並給予協助輔導。
- (12)勸導業者重視廠內改善工作及廢物回收，對塑膠安定劑製造業之改善建議參考附件二。
- (13)協助已受污染之河川、圳道及農田清除底泥和再生，考慮以翻土、客土方式進行，並促請污染工廠提供協助。
- (14)新設工廠核准前需一併考慮其污染防治措施之是否完善；並儘量勸導其採用無污染或低污染製程或選擇恰當之設廠位置。

## 2.工業污染服務團宜提供之服務：

- (1)以同類型污染工廠為單位，作普遍性的調查評估，分別給予適切改善建議，並予個案整理提供工業局技術輔導與追蹤之參考。
- (2)提供工業局輔導污染防治工作之技術支援。
- (3)協助業者審核污染防治規劃設計書。
- (4)視廠商之間問題種類及合作程度，服務團酌情選一具代表性之工廠，協助其調查、評估、規劃和設計。
- (5)以同一行業之共通狀況，提供製程改善及廢物回收之建議案，並酌情協助其研究探行。
- (6)以同類型工廠為單位，召集業者及主要負責人員作一整體性之污染防治的研討會，由服務團發表對該類型工廠及其污染防治之意見，並協助解決業者之問題。

## 三、影響水產業：

1.直接性危害：含重金屬之工業廢水若大量排入河川、湖泊、海洋等，使得水中之濃度超過魚貝類臨界容忍極限或達致死量，而使魚貝類於短時間內或立即死亡。

2.間接性危害：廢水中含鎘、鉛等重金屬經生物濃縮過程而蓄積於魚貝類體內，使品質變差或食用者不知不覺遭受危害。

## 四、影響農業：

1.直接性危害：含鎘、鉛等重金屬廢水不慎被引用為灌溉用途，鎘、鉛等即蓄積於農田，並視作物之習性而影響作物之生存、生長及結實。

2.間接性危害：農田土壤蓄積之鎘、鉛等物質，為作物吸收並轉移或殘留在可食部位（或飼料）被人畜攝食後，則蓄積人畜體內，危害人體健康。

## 五、影響自來水源：

由於河川及湖泊的遭受污染，使自來水源也蒙受其害，因而增加了自來水之處理費用。污染較嚴重之水源已不能再用，而影響了自來水源的取得。

## 附件一 鎘、鉛等重金屬之影響與危害

### 影響人體健康：

#### 1.直接性之危害：

- (1) 鎘、鉛等重金屬廢水滲入地下水或排入河川，無意間為人所飲用，而引起中毒現象。
- (2) 含鎘、鉛之廢棄物遇酸易溶，經雨沖刷滲入地下水或污染其他水源。
- (3) 鎘、鉛等原料使用後之空桶，誤為人盛裝物品，經無意的接觸或食物進入人體，引起中毒。

## 2.間接性的危害：

- (1) 人類攝取遭受污染的農作物及魚、貝等而間接進入人體內，亦即工業廢水中重金屬經作物或魚、貝類等食物之連鎖關係，而濃縮於人體，致危害人體健康。
- (2) 長時間攝取被污染的農作物或魚、貝類，鎘、鉛濃縮聚積人體至一定程度，就產生中毒現象，與直接危害無異，但由於慢性累積，往往不易防患，為害尤烈。「痛痛病」即為發生於日本的「鎘」中毒事件，中毒後全身疼痛，骨骼酥軟變脆，迄 1972 年止有病患 122 人，死亡 28 人倖存之病患亦如患沉疴，苦不堪言。

## 附件二 塑膠安定劑製造業廠內改善建議方案

建議方案僅就理論上提供一研究改善之方向，廠方宜作更深入之可行性研究（技術探討及經濟分析），以便採行：

1. 考慮以「融熔法」取代「複分解法」，採用無廢水製程。
2. 複分解法產品脫水所排出之廢水考慮再利用（依比例調配硫酸、硝酸預溶鎘棒）。
3. 採用密封式之乾燥粉碎作業。
4. 重新設計粉塵收集處理系統，或重新考慮現有粉塵收集過濾設備之操作控制。
5. 重新確立複分解法之反應控制條件，減少不完全反應，降低廢水之污染物濃度。
6. 淘汰人工粉碎作業，並儘量減少工人直接接觸粉體。
7. 粉塵及污泥考慮全部回收使用。
8. 考慮遷廠至污染工業專區，避免農、漁業之污染。

## 附件三 選擇委託污染防治處理商之準據

1. 參閱以往工程實績，了解其技術專長，經濟能力等，並擇其已完工操作之類似處理場，實施前往參觀了解。
2. 依「污染防治規劃設計書應包括之內容」（附件四），自行要求及逐項審核。
3. 就初選處理商、洽詢工業污染防治輔導小組，協助處理商之徵信及規劃設計之審核。
4. 了解其工程品質、設備規格、工程進度、處理容量、水質保證及付款辦法、設備保固年限及售後服務等，洞悉其誠意，配合規劃設計之是否完善妥慎選擇。
5. 合約書應明確規定 4 項之細節，並要求提供完整之設計書、施工藍圖、系統操作維護與故障排除手冊，各機械設備操作維護手冊，水質及空氣品質分析手冊及必要之分析設備列表等，並需負責訓練廠方專責人員熟悉操作維護、故障排除及採樣分析要領。

## 附件四 「污染防治規劃設計書」應包含內容

### 一、污染情況調查：

- 1.工廠特性，可能排出之污染物及對附近環境之影響。
- 2.工廠附近環境狀況（地理條件——地理位置、地形地勢、氣象等及環境品質）。
- 3.工廠附近土地分類（工業區、農業區、住宅區、商業區或其他）與使用概況。
- 4.承受水體名稱及用途。
- 5.污染物排放情形（排放時間、排放點、流量及其時間變化）及污染物濃度分析（水質、廢氣污染物濃度），事業廢棄物量及可能造成之污染情形。
- 6.環境品質（大氣品質、河川分類及水質標準）及污染物排放標準規定。

### 二、廠內改善可行性之建議：

- 1.提供製造方法、製造程序及生產管理之改善建議，以減少污染物排出量或濃度。
- 2.提供可能的低污染製程及可能之廢物回收途徑。

### 三、廢氣處理規劃設計書至少應包括：

- 1.緣起。
- 2.使用原料、燃料種類、數量及製造流程。
- 3.廢氣排放源（以製程圖標示說明）。
- 4.廢氣特性與排氣量及設計處理量。
- 5.廢氣處理原則或處理方式。
- 6.廢氣處理系統（含收集系統）。
- 7.處理設備描述（設備處理能量，材質及規格等）。
- 8.處理後空氣品質及操作運轉費用概估。
- 9.歷年設計實績。

### 四、廢水處理規劃設計書至少應包括：

- 1.緣起。
- 2.生產系統及廢水來源（包括用水、原料種類、數量、生產時間）。
- 3.廢水量及水質調查（包括時間變化、季節性變化、生產改變之可能變化及各不同排放點之個別調查）。
- 4.全廠整體性的規劃，並配合各排放點之特性及處理方式規劃收集系統（含雨水逕流之規劃處理）。
- 5.設計處理水量、水質。
- 6.廢水處理原則及處理方法。
- 7.廢水處理流程及設計圖。
- 8.設計規格（水力設計、功能負荷、土木結構設計基準）。

- 9.水力設計及功能設計計算。
- 10.主要設備及其規格（機械設備、電氣、儀表、管材、塗裝等）。
- 11.設計處理水質及藥品耗量設計。
- 12.處理過程之儀電控制系統。
- 13.廢水處理過程所產生之污泥等廢棄物之處理。
- 14.歷年設計實績。