

## 經濟部環保科技研究發展計畫概況

楊 義 崇\*

我國工業科技研究發展工作主要由經濟部依據行政院頒布之「科學技術發展方案」負責推動，執行單位除編制內已有的技監室外，再成立科技顧問室，擔任部長在科技方面的幕僚單位，並結合會計處、工業局、中標局、學術界及工業界，以產、官、學三結合的功能型態負責輔導、協調、評估、考核及規劃各項科技專案計畫。

過去政府及工業界積極努力於創造經濟發展的奇蹟，但疏於污染防治的結果，導致近年來公害事件頻傳，民衆環保意識提升，動輒引發自力救濟事件，常直接或間接對工業界產生負面之衝擊。經濟部為迅速尋求為民衆接受之工業生產環境，協助環保技術早日生根，乃於科技研究發展專案計畫中，政策性的增加工業污染及公害防治技術計畫，擬於76年7月開始分三年度依各計畫性質交由財團法人研究機構辦理。此創導性之研究計畫多以目前最迫切需要之環保技術為主，並透過技術移轉使研究成果得以擴散至工業界及政府等機構。

### 一、各研究計畫全程概述

#### 1-1 環境保護及污染防治技術研究發展計畫

(1) 執行單位：工業技術研究院

(2) 執行期間：自76年7月至79年6月止

(3) 執行經費：768,700千元

(4) 計畫目標：

1. 提供政府及工業界有關污染防治的整體性技術資料。
2. 提供工業界技術支援，以求達成政府之管制標準。
3. 提供政府及工業界建立實用可行之法規及標準。
4. 防治因能源與資源之開發、運用、廢棄而引起之環境公害。

(5) 計畫內容概要

(一) 污染物鑑定技術

(1) 有機污染物

1. 建立70種優先管制污染物之分析方法。

\* 經濟部工業局第七組技正

2. 建立 Dioxin (2, 3, 7, 8-TCDD) 之分析方法。
3. 完成有機氯殺蟲劑，多氯聯苯分析方法之技術移轉。
4. 選定皮革、染整、染料、電鍍、農藥、畜牧、印刷電路板、半導體、非鐵金屬業廢水之試驗及分析方法。

(2) 無機污染物

1. 水中微量有害金屬分析方法。
2. 空氣中石棉之採樣及分析方法。
3. 有害廢棄物之毒性溶出方法。
4. 選定 1—4 各行業廢水之試驗及分析方法。

(3) 分析方法的確認與實驗室品保／品管系統。

1. 推展實驗室互驗系統 (Interlaboratory Testing Program)。
2. 確認水中  $\text{SO}_4^{=2}$ ,  $\text{PO}_4^{=3}$ ,  $\text{NH}_3-\text{N}$ , As, COD, BOD 六種分析方法。

(二) 環境公害散布偵測

(1) 臺灣西部水污染普查

利用遙測技術配合水樣採集、水質分析從事西部河川及海洋環境調查，提供概括有效之資訊。

(2) 地下水污染追蹤監視

工作重點在地下水品質監測、建立地下水污染資料檔提供環保立法及追蹤、監測、模擬技術，協助處理地下水污染事件。

(3) 地盤下陷調查

研究地區包括養殖漁業區、煤田區等已造成地陷地區，亦擴至大量抽取地下水之工業區，以建立觀測技術、資料及預警、防治系統。

(三) 工業污染防治技術資訊服務

1. 成立廢棄物交換資訊服務中心。
2. 廢棄物交換資訊服務推廣。
3. 建立回收，再利用資料庫。
4. 回收、再利用技術之引進與推廣。
5. 工業廢水污染防治設備技術資訊。
6. 工業廢氣污染防治設備技術資訊。
7. PC 板、半導體、石化中游業等之污染防治技術 R/D 之規劃。
8. 污染防治技術趨勢資料庫之建立。
9. 廢棄物減量化技術資訊之建立。

(四) 污染物處理技術開發

(1) 工業廢水生物處理技術

本計畫主要以厭氣處理技術之改良與推廣，及生物法去除廢水有害物質為主，77年度完成項目包括厭氣性生物污泥顆粒化及工業廢水生物脫硫、氮等研究。78、79年度擬選擇具發展潛力之項目進行研究、推廣，使生物處理技術達到低成本、易操作之實用

技術，同時建立兩相厭氣處理法、厭氣流體化床之模型廠，並進行放大技術研究及苯環類物質厭氣處理研究。

(2)高溫厭氣釀酵技術開發

針對高濃度之有機廢水之處理，計畫全程三年，77年度完成實驗室內菌種馴育操作條件探討之實驗，78年度採取實驗之最佳狀況進行現場放大實驗以實地瞭解，克服實際運用之困難，完成合理之效益評估，79年度擴大研究範圍至相關行業，進行成果發表及技術移轉。

(3)工業廢水物理化學處理技術開發

主要研究方向為 1) 含重金屬濃厚廢液及清洗廢水之處理、回收和再利用，2) 廢水脫色處理技術。

77年度着重金屬氰系電鍍廢液之處理，鉻系電鍍廢液純化回收。

78年度擴大至電鍍濃厚廢液之金屬回收外，增加重金屬清洗廢水處理及回收技術，其項目包括：①電化學法回收重金屬廢液技術開發。②離子交換膜或樹脂純化金屬表面處理液之技術。③逆滲透法回收重金屬清洗廢水技術。

79年度主要工作項目包括：①廢水脫色處理技術。②利用天然吸附劑處理重金屬廢水技術之先導性研究。③含重金屬廢水處理技術之組合。

(4)產業有害污泥之固化研究

1. 污泥之無害化

研究重點在利用治礦方法將含鉻污泥予以無害化處理，並達資源回收之目的。

2. 有害污泥之固化

77、78年度將對 ①玻璃被覆固化 ②水硬化物質（水泥、飛灰、爐石）固化之處理劑及各種污泥作收集及了解，經固化試驗、溶出試驗後決定使用之最佳條件。

79年度利用天然或人工合成礦物質（如陶瓷）作固化試驗，從技術可行性、滲出水品質、耐壓強度、經濟性等考慮發展出多樣性或特殊之固化劑。

3. 固化穩定劑

評估各種固化穩定劑產品功效，提供國內資訊，並予研究開發提高固化技術。

(5)觸媒分解廢氣之研究

78年度研究利用觸媒分解有機廢氣，79年度除進行上年度研究成果之放大測試，並進行研究利用觸媒分解氮氧化物。

四 事業廢棄物焚化處理及資源回收

(1)有害廢棄物處理技術開發

77年度主要建立有害事業廢棄物判定、分類及貯運技術，並從事廢棄物進料之分析研究。

78年度主要為旋轉窯實驗、焚化爐週邊設備規劃、處理效果鑑定，並持續有害廢棄物之進料分析、判定及分類研究。

79年度將作試燒實驗爐之規劃及執行、建立有害廢棄物之熱處理技術，二次空氣污染偵測技術及防治設備之評估技術，另進行焚化洗滌廢水中重金屬之去除、有害廢棄物

安全掩埋之研究，評估焚化爐之處理能力。

(2)事業廢棄物焚化技術開發

本計畫全程工作目標如下：

77年度

- 事業廢棄物焚化系統評估
- 感染性事業廢棄物焚化技術開發
- 感染性事業廢棄物焚化爐系統建造
- 3T/D 示範性旋轉窯焚化爐系統規劃設計

78年度

- 感染性有害事業廢棄物焚化系統的試燒及測試
- 3T/D 旋轉窯焚化系統的建造及試運轉
- 焚化系統標準操作程序及緊急應變程序的建立
- 吸收及集塵整合技術開發先導工作
- 電腦輔助設計程式及電腦輔助監控系統開發
- 國內外靜電集塵器使用情況及未來市場調查評估
- 理論研究靜電集塵器原理和技術
- 建立靜電集塵器實驗廠
- 完成靜電集塵器各項實驗之規劃

79年度

- 廢棄物性質及進料控制對焚化效率之影響
- 電腦輔助設計及電腦輔助監控技術之建立
- 吸收與集塵整合技術開發
- 有害事業廢棄物試燒
- 經驗效益分析
- 廢水泥窯改建焚化爐的技術建立
- 建立測試靜電集塵器實驗廠集塵性能與數據分析能力
- 發展靜電集塵效率增進技術
- 研究各類工業最適化的集塵技術

(3)廢金屬處理之污染防治及金屬再生

本計畫全程工作目標如下：

77年度

- 建立廢金屬回收污染防治資料檔
- 完成廢金屬回收專業區廢水及固體廢棄物之調查研究
- 廉金屬處理及金屬回收技術輔導
- 金屬再生冶煉之公害防治技術研究

78年度

- 非鐵廢金屬再生冶煉技術提升

- 再生非鐵廢金屬之污染防治技術開發
- 廢貴金屬再生技術提升

79年度

- 建議混合廢五金處理技術與污染防治作業流程模式
- 開發廢五金無污染高純度非鐵金屬精煉技術
- 開發高純度貴金屬精煉技術
- 技術擴散建立之各項污染防治與精煉技術

#### (六) 污染物回收再利用技術之開發

##### (1) 液態廢溶劑回收技術研究

78年度進行氯化烷、異丙醇等提純回收之技術。

79年度除推廣回收技術，輔導廠商建立回收設備或利用示範中心回收溶劑外，並將研究增加回收溶劑之種類，並作放大試驗及技術推廣。

##### (2) 氣態廢溶劑回收技術之研究

78年度進行乾式 PU 皮廢溶劑（丁酮）實驗室及模型廠回收技術之研究，並配合開發，特殊活性碳吸附劑。

79年度如研究測試佳，則進行放大試驗及技術移轉。

##### (3) 薄膜法回收污染物之研究

78年度進行以薄膜法自清洗液中回收靛藍實驗之探討。如經濟評估可行，將於79年度進行試驗工廠試驗，並研究木質素之薄膜回收法。

##### (4) 塑膠廢棄物再生處理技術研究

本計畫將探討及發展熱固性塑膠廢棄物之可行處理技術，預定為二年，78年度於實驗室評估回收利用和焚化二種處理方式。回收利用重點將考慮粉碎、磨粉和用途開發等。  
• 焚化重點放在探討焚燒氣體的毒性及是否損害焚化爐等因素。

79年度預定將78年度研究成果放大予以實際化，以利技術移轉。

#### (七) 環保技術規劃

本計畫為新增項目，預定為78、79年兩年執行，其計畫目標包括：

1. 積累專案研究成果
2. 建立污染防治管理技術及評估技術能力。
3. 建立污染防治資訊蒐集擴散管道，並與學術界交流。
4. 提供污染防治設備技術市場資訊。

#### 1-2 改善染整製程降低污染技術

(1) 執行單位：中國紡織工業研究中心

(2) 執行期間：自76年7月至79年6月止

(3) 執行經費：25,308千元

(4) 計畫目標：配合政府執行公害防治政策，提出對染整工業製程之改善，從根本上預防污染着手。

(5) 年度計畫內容：

77年度

1. 水溶性樹脂取代油溶性樹脂之織物上膠加工產品之研究

- ①水溶性 PU 樹脂薄膜成型性能之研究。
- ②水溶性 PU 樹脂應用於高耐水壓加工織物之研究。
- ③伸縮性高耐水壓產品之研究。
- ④人工皮革產品之研究。

2. 聚酯織物泡沫印花技術之研究

- ①聚酯織物泡沫印糊之基本性質研究。
- ②分散染料對聚酯織物泡沫印花之研究。
- ③加工方式對泡沫印花物效果之研究：a) 完成 HPS 方式對印花物效果之研究，  
b) 完成 HTS 方式對印花物效果之研究。
- ④比較聚酯織物泡沫印花與傳統式產品品質與成本。

78年度

1. 棉織物泡沫印花技術之研究

- ①棉織物泡沫印花糊之基本性質研究。
- ②泡沫印花再現性之研究。
- ③反應性染料對棉織物泡沫印花之研究。
- ④加工方式對棉織物泡沫印花效果之研究。
- ⑤比較棉織物泡沫印花與傳統印花產品品質與成本。

2. 染液回收再利用及染料追加系統之研究

- ①各種染料基礎資料之建立。
- ②混合染液之染料濃度分析鑑定。
- ③各種染色系之染液回收再利用之試染。
- ④軟體設計。

79年度

1. 棉織物以高溫蒸煮法進行染色與樹脂加工工程合併

- ①利用高溫蒸煮法探討溫度與時間對上色率之影響。
- ②樹脂加工液中直接染料或反應染料之使用量對染料上色率之影響。
- ③樹脂加工劑種類與濃度對工程合併之上色率之影響。
- ④觸媒種類與濃度對染料上色率之影響。

2. 退漿、精練、漂白工程合併之研究

- ①加工條件與加工方式之探討。
- ②金屬鹽類之選擇。
- ③藥劑包埋法之應用研究。

3. 低游離福馬林樹脂加工方法之研究

- ①市售架橋劑混合使用。

②架橋劑之改質。

(6)技術推廣

藉收集與染整製程相關之公害防治技術資料，歸納整理編印成冊，提供參考；透過現場輔導將研究成果及技術資料推廣，並移轉業界。

1-3 金屬工業空氣污染防治研究發展及推廣

(1)執行單位：金屬工業發展中心

(2)執行期間：自76年7月至79年6月止

(3)執行經費：35,000千元

(4)計畫目標及實施方法：

解決目前金屬工業污染問題較迫切需要之電弧爐煉鋼及熔鐵爐空氣污染防治技術，實施方法包括：

- 1.分析國內外目前電弧爐及熔鐵爐有關煙塵產生、收集與處理之資料，做為研判擬由國外引進技術項目並加以應用之依據。
- 2.根據製造程序規模或性質歸納為若干類型，作為研究防治的對象。
- 3.引進技術並評估其對國內目前電弧爐煉鋼與熔鐵爐與熔鐵爐熔解空氣污染問題改善程度之可行性。
- 4.建立各種空氣污染防治技術之資料庫，促使空氣污染防治技術在國內生根發芽，以為爾後發展新防治技術之基礎。

(5)計畫工作項目

電弧爐煉鋼

- 1.空氣污染防治系統規劃設計能力之建立。
- 2.空氣污染防治系統設計之推廣。
- 3.煙塵回收利用可行性研究。

熔鐵爐

- 1.空氣污染防治系統設計能力之建立。
- 2.空氣污染防治系統設計之推廣。

1-4 生物製劑公害處理技術

(1)執行單位：生物技術開發中心

(2)執行期間：自76年7月至79年6月止

(3)執行經費：250,000千元

(4)計畫內容：

本計畫主要研究以生物處理法解決臺灣工業廢水污染問題，研究重點工業為石化、染整、皮革、畜產業等。計畫內容如下：

- 1.評估並改進傳統生物處理技術。
- 2.評估並引進適宜之國外生物製劑而加以自行改進。
- 3.生物製劑使用之經濟分析。

- 4.生物製劑相關菌種之分離、篩選、鑑定及生理研究。
- 5.生物製劑配方研究與調製。
- 6.實驗室規模及現場添加實驗。
- 7.建立生物處理分析實驗室及諮詢服務。
- 8.生物處理相關問題之研究（如突增負荷、脫臭、除色等問題），並以細胞融合或基因重組法改良菌種。

(5)計畫重點

- 1.調查與規劃利用生物法處理重點工業之廢水技術。
- 2.評估已有生物處理技術及產品之績效。
- 3.生物製劑應用於廢水處理技術之研究。
- 4.開發生物製劑產品之生產技術。

## 二、七十七年度各研究計畫執行情形

### 2-1 環境保護及污染防治技術研究發展計畫

#### 1. 污染物鑑定技術

- (1)完成 EPA 601, 612, 609, 608, 602, 611 第六項 GC 分析方法。
- (2)建立 ICP-AES (EPA 200.7) 方法分析25種元素之標準檢量線。
- (3)完成 Graphite AA (EPA 239.2) 方法使用 Pyro coated tube 分析 Cu, Ni 及 Pb 三種元素之灰化及原子化最適溫度與時間等條件之探討。
- (4)已徵求16間實驗室參加污染物分析之 Interlaboratory testing program。

#### 2. 污染防治資訊調查

- (1)「廢棄物交換資訊服務中心」已於76年11月 7 日舉行成立發表會，正式運作。
- (2)完成 EPA 1986/9-1987/5 重要研究報告477篇之線上檢索並已摘譯38篇。
- (3)完成專題研究報告兩篇：

- ①工業廢棄物回收再利用技術及可行性概論。
- ②印刷電路板、半導體業之污染防治資訊調查規劃。

#### 3. 環境公害散布偵測

##### (1)臺灣西部水污染普查

- 1) 已收集臺灣中部四大河川之水質分析資料、污染資料與法國 Spct 衛星影像資料。
- 2) 完成冬季空中作業規劃。
- 3) 完成空中作業小比例尺航照拍攝與鑑定。
- 4) 完成水體光譜特性測量。

##### (2)空氣污染防治應用研究

- 1) 完成上半年氣象觀測資料之蒐集、整理與建檔。
- 2) 完成擴散模式 (CDM, TEM 及 PAL) 之引進及測試。
- 3) 完成個案研究地區（大臺北地區）之地形資料庫、污染源排放資料之收集及建

檔。

- 4) 設立兩處空氣污染擴散參數測站。

(3) 地下水污染監測

- 1) 完成桃園地區地下水污染資料收集及整理，收集約190篇文獻，並建立於 IBM PC 個人電腦索引檔。
- 2) 建立桃園地區潛在地下水污染源資料檔。
- 3) 進行綜合研判以選擇一處嚴重污染清查區。
- 4) 與交大合作建立地下水污染模式程式。

(4) 地盤下陷調查

- 1) 蒐集文獻約40篇，訪問有關單位 7 處。
- 2) 現場勘查養殖區 4 處，煤礦 8 處，選定林邊及 4 個煤礦為普查對象。
- 3) 建立北部煤田區地表觀測站。
- 4) 完成遙測判釋養殖區地盤下陷影響區域範圍。
- 5) 完成養殖區鑽孔深度與位置選擇，籌鑽工作已就緒。

4. 污染防治資訊服務計畫

- 1) 完成非鐵金屬類之工業科技規劃。
- 2) 完成臺電禮樂煉銅廠排放水之水樣分析。
- 3) 蒐集污染與公害防治相關資料計458篇。
- 4) 協辦感染性事業廢棄物管制及處理技術研討會與事業廢棄物處理中心綜合規劃研討會。
- 5) 建立有害事業廢棄物處理中心場址預定地資料庫。
- 6) 完成「資源再生技術服務中心」計畫書。

5. 污染物處理技術之開發

- 1) 完成亞硝酸型脫氮可行性評估，可節省溶氧消耗約25% 及有機碳源消耗約 40%。
- 2) 完成24組獨立參數，包括溶氧、PH 值、HRT 等對亞硝酸累積之效應研究及綜合參數控制之累積效應。
- 3) 完成厭氣汙泥床反應槽數學模式之系統描述（模式架構）。
- 4) 完成鉻系及氰系廢液實驗室分析設備及方法之建立。
- 5) 完成氰系廢液之實驗室真空蒸發器試驗，探討真空蒸發基本的物理性質。
- 6) 完成 Amberlite 2000 與 252 兩種離子交換樹脂對鉻酸廢液中的銅離子交換容量測定。
- 7) 完成利用原子吸光法測試重金屬溶出方法。
- 8) 完成16組 2 公升小型醣酵系統之建立。
- 9) 完成50公升高溫厭氣醣酵系統之建造與試車。
- 10) 完成 4 種基質高溫菌源之馴育。
- 11) 完成不同負荷下之高溫厭氣消化能力測試。

6. 事業廢棄物焚化處理及資源回收

(1) 事業廢棄物焚化技術開發

- 1) 完成有害事業廢棄物各種商業化焚化系統之評估。
- 2) 完成焚化系統究氣污染防治與廢棄物處理系統、監視控制系統評估。
- 3) 完成 500 kg/D 醫院固體廢棄物焚化爐焚化系統設計及一次爐、二次爐細部施工製作圖設計。
- 4) 進行 3 T/D 有害事業廢棄物旋轉窑式焚化系統設計。

(2) 廢金屬處理之污染防治及金屬再生

- 1) 完成收集廢金屬回收污染防治技術資料、文獻40餘種，完成建檔並分析資料。
- 2) 完成大發、灣裏廢金屬專業區污染及技術情況調查。
- 3) 完成低污染性底材陰極溶蝕法初步試驗。
- 4) 收集含貴金屬之電氣接點10餘種、20餘件之分析及建檔工作。

(3) 有害廢棄物處理技術研究

- 1) 完成進料分析實驗室之規劃。
- 2) 完成空氣污染物採樣分析系統之規劃。
- 3) 完成調查實驗室廢棄物及過期報廢藥品之先期規劃。
- 4) 完成化工所廢棄物及報廢藥品之質量調查。
- 5) 完成水份、灰份、熱值等三項分析方法之標準操作程序。
- 6) 建立焚化處理條件之計算方法。
- 7) 完成二人次至美國參加二次空氣污染物採樣訓練。

7. 污染防治設備研製開發

- 1) 完成污染防治設備業廠家、設備型錄資料之收集：計國內95家，國外84家，約500份資料。
- 2) 完成污染防治設備廠家訪查：計28家相關業者，12個機關單位。

**2-2 改善染整製程降低污染技術**

- 1) 完成水性 PU 樹脂薄膜成型性能之研究。
- 2) 完成水性 PU 樹脂應用於高耐水壓加工織物之研究。
- 3) 完成人工皮革產品項目中之樹脂劑選擇研究。
- 4) 完成加工方式對聚酯織物泡沫印花效果之研究。
- 5) 完成伸縮性高耐水壓產品之研究。
- 6) 完成人工皮革產品項目中之加工條件，加工方式及添加劑之選擇研究。
- 7) 完成聚酯織物泡沫印花糊之基本性質研究。
- 8) 完成分散染料對聚酯織物泡沫印花之研究。
- 9) 比較聚酯織物泡沫印花與傳統式產品品質與成本。

**2-3 金屬工業空氣污染防治研究發展及推廣**

- 1) 完成國內電弧爐煉鋼空氣污染資料調查及防治技術評估。
- 2) 引進國外電弧爐煉鋼空氣污染防治技術。

3) 建立電弧爐煉鋼空氣污染之分析、規劃及系統設計整合能力，操作保養技術。

#### 2-4 生物製劑公害處理防治技術

##### 1. 調查與規劃生物製劑用於重點工業之廢水處理

- 1) 以石化廢水為目標進行有機物突增負荷時之處理技術。
- 2) 對環境生態影響之生物測試法初步規劃。
- 3) 建立分析實驗室及資料服務中心，已向環保署申請分析實驗室執照。

##### 2. 評估生物製劑產品及處理績效

- 1) 石化廢水污泥之馴養初步已完成，可實際應用到工業廢水處理流程。
- 2) 收集國內外生物製劑約40種，並進行評估工作。
- 3) 引進 Microbe Master 生物製劑於石化工業。
- 4) 畜產廢水專用生物製劑進行評估中。

##### 3. 生物製劑配方與應用研究

- 1) 石化業含酚廢水菌株分離工作已完成。
- 2) 脫臭用菌株進行分離中。
- 3) 脫色用菌株已獲得，正進行實際測試。
- 4) 石化含酚廢水以生物製劑處理可將 COD 2000 ppm 降低85%以上。
- 5) 處理石化含酚廢水生物製劑之配方已初步研討完成。