

1991-04-01

E N R O V O L 4 N O 4 1 9 9 1

焚化技術本土化

張榮興

能源·資源與環境季刊

Reprinted From

E N R O V O L 4 N O 4 1 9 9 1

焚化技術

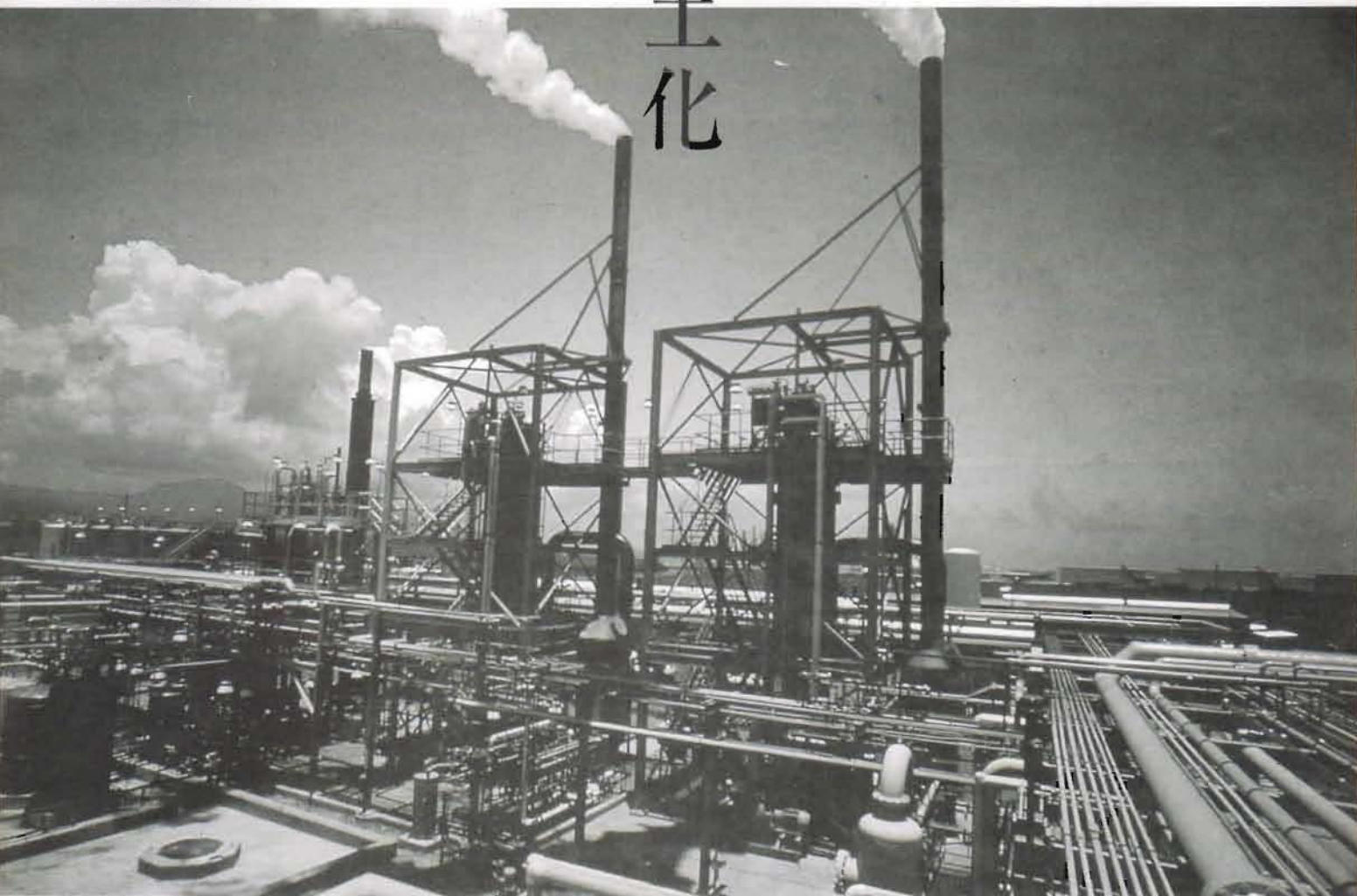
台灣雖無豐沛的自然資源，卻有更重要的技術人才；以台灣的經濟規模而言，雖難以發展完整的核能及太空等尖端工業體系，但發展環保科技產業卻極具潛力及競爭優勢。近年來，國內環保市場需求龐大，正是歷練新興產業的良好契機；而且，配合環保產業的相關工業與技術多已成熟，需引進的關鍵技術，國內業界也已具備承接能力。今日，我們應共同努力創造一個具有競爭優勢的產業，避免壟斷、獨佔，藉着激烈的競爭，激勵研究發展與創新，刺激產業升級；藉着本土的歷練，培育攻克海外更豐沃市場的競爭能力。

本土化

張榮興

工業技術研究院能與源資源研究所

▼事業廢棄物焚化爐



■契機

困境常是轉機的起點。伴隨着經濟發展衍生的環境污染問題，是台灣地區近年來所面臨的最大挑戰之一。工業廢水排放及畜牧廢水排放，所造成的飲用水污染及河川污染；重金屬排放造成的土壤污染；廢棄物隨意棄置、掩埋場爆滿，已然成為台灣的夢魘。所造成的是一連串的環保抗爭、民間業者投資意願低落、各種產業陸續外流，及社會不安的負面影響。

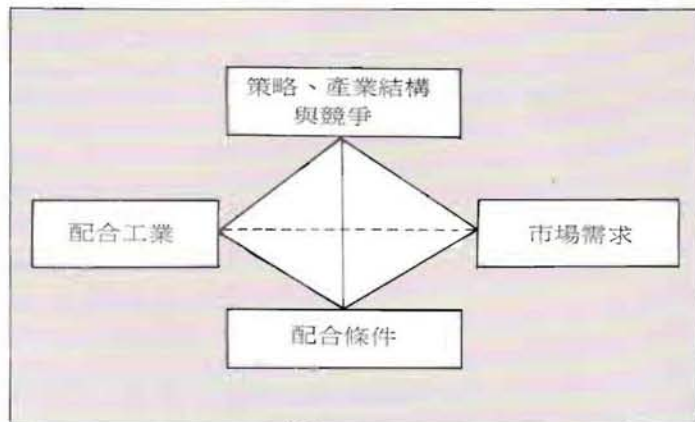
解決此種困境的方法無他，唯有加速發展污染防治工業，落實污染防治技術之本土化，才有成功的希望。希冀引進外力解決國內的環境污染問題，無異緣木求魚，難收成效。

污染防治工業並非新興工業，而實際上是傳統工業的重新包裝與整合。此項工業的發展，雖與通訊、半導體、消費性電子、高級材料、精密機械與自動化、航太、特用化學與製藥、醫療保健及資訊工業並列為經濟部六年國建的十大新興工業；但卻有最高的發展誘因與契機。由於污染防治工業為一項能兼顧環境改善與經濟發展誘因的工業，且有年需求達 500 到 1,000 億的龐大本土市場，及可預見的環太平洋國家誘人的市場，因此，可說是最有可能鴻圖大展，最具發展潛力的傳統工業。

就污染防治工業而言，大致上可區隔為廢水處理、空氣污染防治及廢棄物處理三大部分。其中廢棄物處理是國內起步最慢的一環，市場一直為日商所獨佔，價位無秩序、品質難確保。因此，近來社會各界不分產、官、學、研均大聲疾呼，希望積極推動「焚化技術本土化」工作，建立本土化焚化工業，以解決日益棘手的廢棄物污染問題。

■本土化策略與競爭優勢

談到焚化技術本土化，大家似乎都把焦點放在都市垃圾焚化爐的本土化，於是各路人馬齊聚，莫不想分一杯羹；國營企業、同業工會、民意代表、大小工程公司，都想籌組大型環保



圖一 競爭優勢的指標⁽¹⁾

公司，希望搶先佔有，甚至獨佔此一市場。

其實，值得我們認真思索的是，環保產業並非只是都市垃圾焚化爐而已，如何對市場狀況有所了解，如何擬定能促進競爭優勢的執行策略，恐怕是推動焚化技術本土化工作所應認真思索的問題，也是本文擬探討的主題。

決定一種產業競爭優勢的主要考量因素，依 Micheal Porter⁽¹⁾的文章指出，應考慮以下因素：

1. 配合條件

台灣地區歷經多年的經濟建設，不論勞工供應、工業建設用地、自然資源均由早期的豐沛，逐漸走向困窘，對工業發展漸趨不利。但所幸資金供應、材料取得及公共建設配合則相當良好，為有利因素。這些資源供應對於新興工業之建立有其必要性，但像鄰國菲律賓、中南美洲的墨西哥，也有充沛的資源供應，卻在工業建設上交不出良好的成績單。顯然，僅有資源供應仍不足以成事。

就新興工業的建立、催生而言，如何創造一個健康的氣氛，使業者都具有強烈求生存的契機，能因應市場需求作彈性應變，方能化新建立時期的劣勢，為具有國際競爭力的優勢。要創造這種契機，則專業科技人才的地位益形重要。只有大量的專業科技人才投入，才能使新興工業充滿活力與精力。而幸運的是政府早

已先期投入數年，利用科技專案培訓大批專業人才。因此，就配合條件而言，我國想建立本土化的環保工業，極具競爭力。

2. 市場需求條件

就建立一項新興的本土化環保工業而言，國內市場最具關鍵性。有強烈需求的國內市場，正可造就歷練的機會，但是國內需求的特徵之重要性亦不小於市場規模之大小。以 1988 年為例，台灣地區的污染防治投資，公共投資及公營事業機構佔 83%。公營事業機構及公共投資所佔比例過高，對市場體質之健康化相當不利。所幸公民營投資比例正逐年下降，相信對市場之健康化有必然之利因。

此外，由於台灣地區總市場能量不大，放眼海外市場，若仍有競爭優勢，則對本土化環保工業之建立當更為有利。而今日我們有領先鄰國的污染防治需求，先歷練而後開拓太平洋岸廣大的市場，就市場需求條件而言，實是極佳的機會。



▲污染—台灣的夢魘

表一 焚化技術本土能力與關鍵零組件



3. 相關配合工業

台灣地區歷經多年的經建發展，不論煉製、石化、塑膠、機械、電子各領域均已建立相當成熟的工業技術。對於焚化工業之相關關鍵零組件（表一）亦多能掌握。對於大型焚化爐而言，於國內執行的工程及製作部分的比例已達 60%，已有能力承造，但仍缺乏機會的部分亦達 25%，真正需引進的關鍵技術及可外購部分，則只佔 15%。各分項技術國內已有能力與已應用程度之比較，如圖二所示。就現有能力的而言，僅爐體、發電機組及控制系統低於 50%，而其中發電機組及控制系統通常採購自著名廠商，再行組合，實無本土化之需要。因此，就技術引進觀點而言，當以引進爐體製造

技術最為迫切。而就所投資金額所佔比例而言，如圖三所示，則以引進前處理設備及爐體設計製造技術最為重要。需引進之關鍵技術國內業界也已具備承接能力。

整體而言，由於國內各相關配合工業對各單項零組件之製造技術已趨成熟，而業界最欠缺的是整合各單項關鍵技術的程序設計能力。在過去四年中，工研院在經濟部科技專案的資助下，已陸續建立各種焚化系統的程序設計及技術整合能力。表二為工研院環保關鍵技術轉移民間工業之事例，其涵蓋範圍相當廣且深。因此，以這些已建立的技術能力，相信在配合政府推動焚化技術本土化的工作上，必能略盡棉薄之力。

表二 工研院環保關鍵技術轉移民間工業之事例

環保關鍵技術	技術轉移與工業服務
焚化技術	
醫院用控氣式焚化爐	南鋁 明璟 台潔 同信 維德 常春籐 (豐原 臺東 花蓮 宜蘭區域醫院廢棄物焚化廠)
旋轉窯焚化爐	常春籐 國馨 (環保署 中油事業廢棄物焚化廠)
一般事業廢棄物焚化爐 (控氣式)	國馨 (中油事業廢棄物焚化廠)
流體化床	正久
空氣污染防治技術	
靜電集塵技術 (水泥業)	偉傑 信誼 銘風
連續監測技術	佳益
濕式排煙脫硫技術	友大 洋康
低污染燃燒技術	
Low NO _x 燃燒機	信誼
廢水處理技術	
雙併式高溫厭氣發酵處理	歐瓊 群弘 聖德 (大統 台糖養豬廢水處理廠)
直立式發酵槽	啓任
高濃度有機廢水厭氣處理	群弘
含鉻廢液回收	上倫
上流式厭氣污泥床處理槽	三崎 十大 瀚鴻

() 為大型民間工業服務示範建廠案

■策略、產業結構及競爭

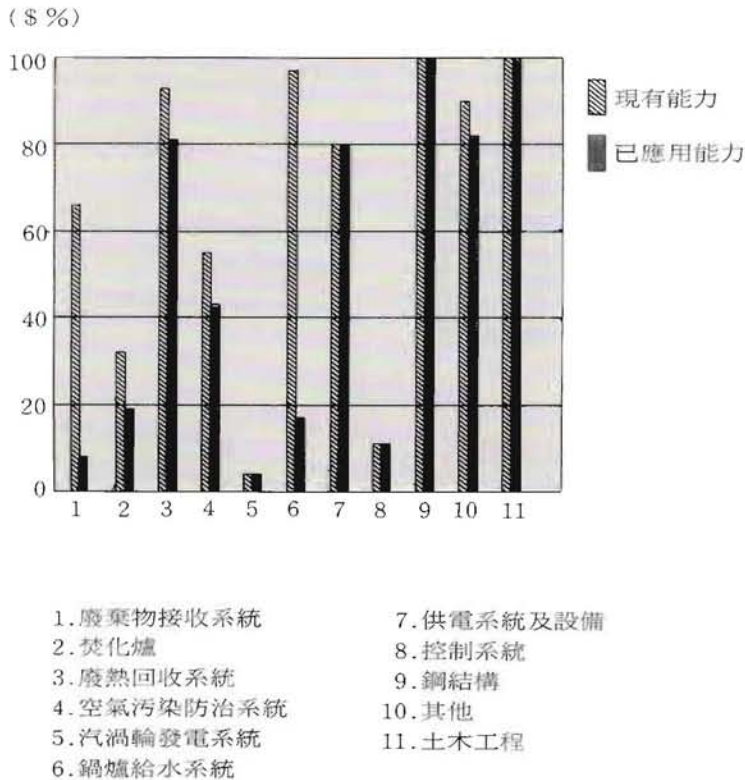
如前述，國內就各種客觀條件而言，均已具備建立本土化焚化及環保工業之潛在優勢，此刻最重要的就是如何擬定健康的政策，有效激勵本土健康的競爭，以造就體質優良且具有國際競爭力的污防工業。只有在強勁的國內競爭對手激勵下，才會有拓展競爭優勢的強烈誘因。以日本為例，工業界常談“日本第一”，但在日本卻有全世界最劇烈的國內競爭，也同時擁有世界著名的最強勢國際競爭力。如表三所示，日本在世界上居於領導地位的工業，在日本國內都有為數頗多的競爭對手。就像運動選手賽跑般，在相同的市場中，只有藉著棋逢敵手的競爭者之刺激，才會使對方同時進步，同

時獲得成功。

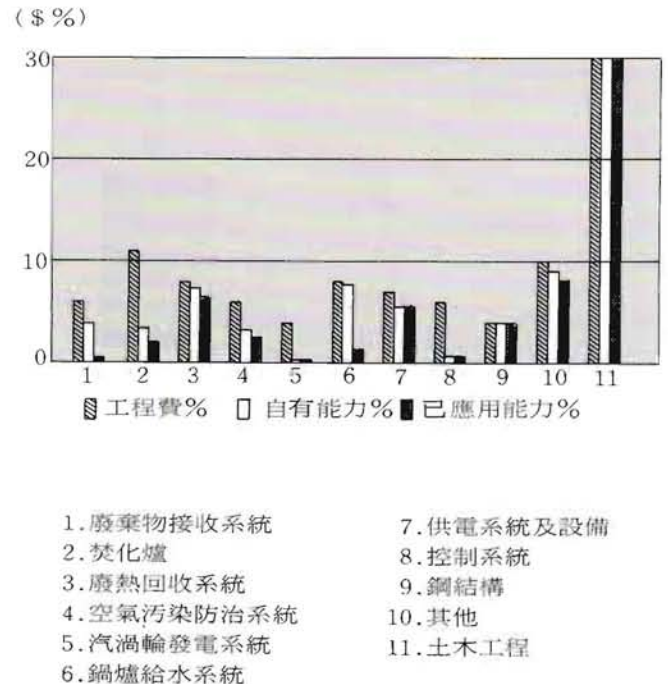
■垂直整合平行競爭

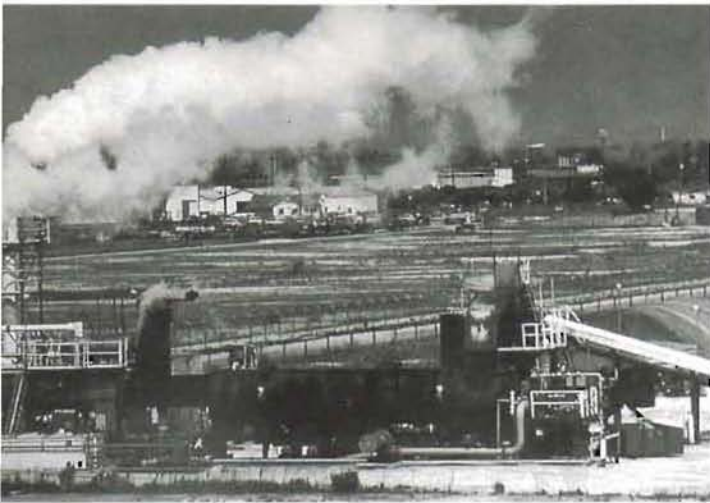
“焚化技術本土化”的口號在政府官員的推動、民間工業界的配合下，已然漸次邁步前進。在這過程中，我們企盼政府能扮演催化劑的角色，協助業界壓低克服困難抵於坦途所需的活化能，善用公共工程、輔導獎勵措施、及政策配合等工具，促成本土化焚化工業的誕生。藉著研究單位、工程公司及設備供應商的垂直整合，如圖四所示，重新包裝各種設備製造能力，進行系統整合，並引進必要之關鍵技術(例如：都市垃圾焚化廠的機械爐床、程序設計、及工程管理技術等)；除了開創新興的污染防治工業外，更能使傳統的機械設備製造業(如：泵

圖二 焚化爐分項國內已有能力與已应用能力現況



圖三 各單項工程所佔焚化爐工程費與自有能力之比較



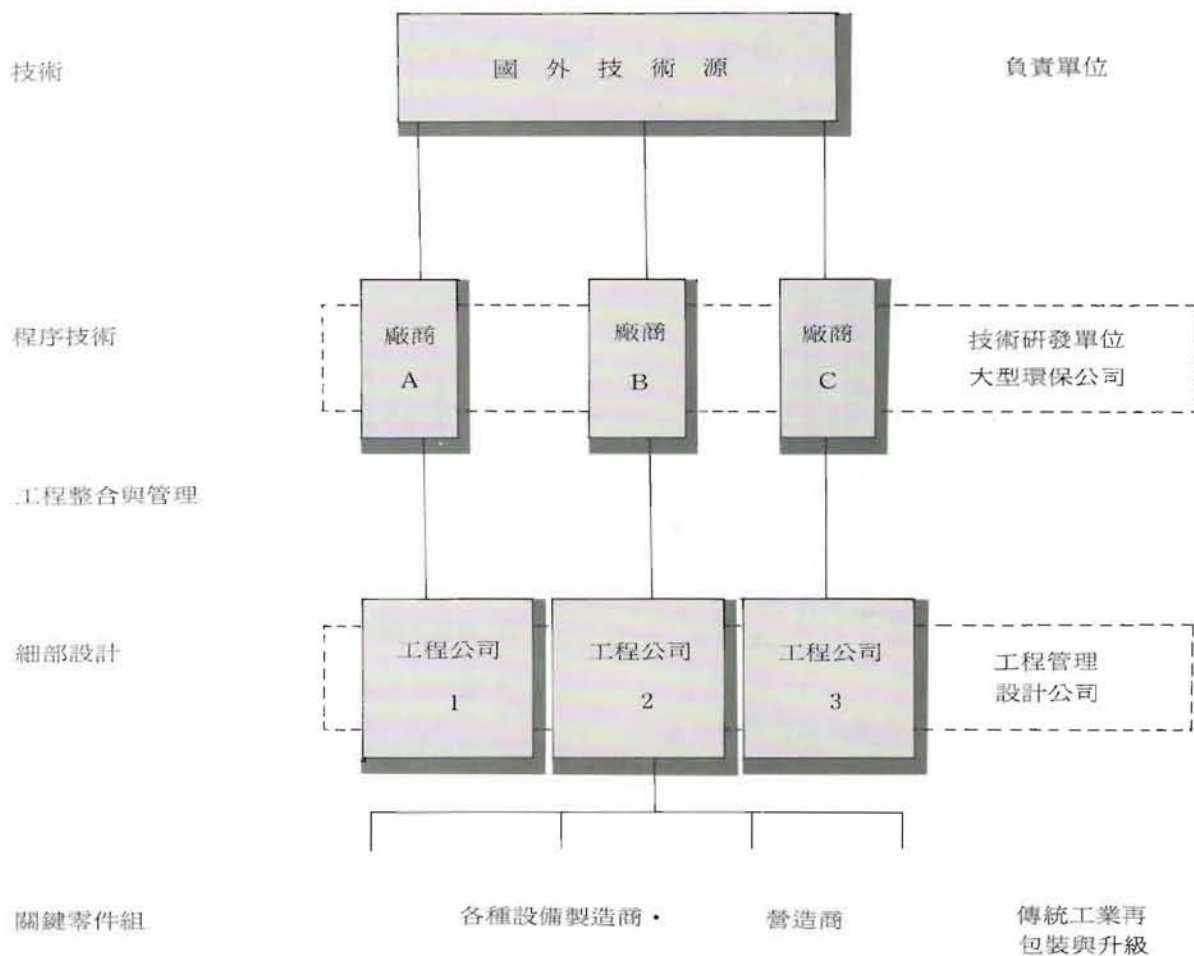


▲污染場址整治——土壤焚化

浦、輸送機、空壓機、塔槽製造……) 得以因應新市場需求, 追求防腐蝕、耐高溫、耐磨蝕等特殊功能, 而得以求變、得以升級。連帶的不只建立新興的污染防治工業, 更可將這些產業技術應用於汽電共生、石化、塑膠、橡膠、造紙……各種工業建設之上。

此外, 由於國內環保市場的需求, 已在全民的企盼與要求下快速的成長; 因此, 建議政府及有關單位宜善用此一良機, 有效扶植具有競爭潛力之機構, 快速投入此一行業, 促進其彼此間的競爭, 以公共工程的誘因, 扮演挑戰

圖四 焚化工業的垂直整合與平行競爭

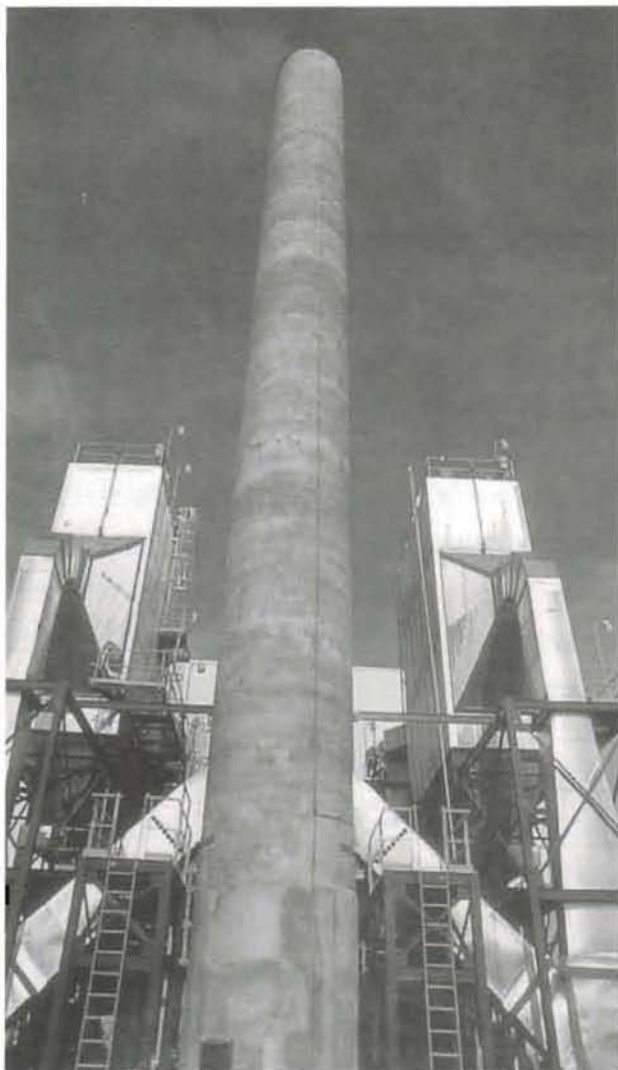


者的角色，激勵業界投入研發與創新的行列，一則有效解決國內污染的問題，二則發展出我國具有高度競爭力的本土化污染防治工業。■

■參考文獻

1. Michael E. Porter (1990), "The Competitive Advantage of Nations"; Harvard Business Review, pp.73-93
2. 張榮興、曾廣台, (1988), "醫院廢棄物的「善後」——國內感染性有害事業廢棄物焚化設施使用現況" 能源、資源與環境季刊, Vol.1, No.1.
3. 洪美雲、張榮興 (1990), "事業廢棄物之焚化處理", 能源、資源與環境季刊, Vol.3, No. 3

▼都市垃圾焚化爐



表三 日本國內的劇烈競爭⁽¹⁾

產品	競爭廠商
空調	13
音響設備	25
汽車	9
照像機	15
汽車音響	12
碳纖維	7
建築工具	15
影印機	14
傳真機	10
大型電腦	6
吊車	8
機械工具	112
微波爐	5
摩托車	4
樂器	4
個人電腦	16
半導體	34
縫紉機	20
造船廠	33
鋼鐵廠	5
合成纖維	8
電視機	15
車胎	5
卡車	11
打字機	14
錄影機	10