

嚴重污染性工業之廢水處理現況及對策

張柏成* 曾聰智** 馮纘華***

前 言

根據前臺灣省水污染防治所七十年十二月之調查統計顯示，全省有廢水排放工廠計3939家，其中已改善符合放流水標準工廠數1957家，佔全部之49.7%，改善中工廠數497家，佔12.6%；未改善工廠數1485家，佔37.7%，而已改善之工廠中，能經常保持操作者，約佔十分之二（註一）。即是說登記有案而又有污水處理設備的工廠中，祇有不到10%正常操作，而為數甚多之地下工廠之污水處理情形則可想而知了。經濟部工業局有見及此，於本（73）年於委託中國技術服務社進行嚴重污染性工業水污染防治設備功能評估（註二），以便了解臺灣地區嚴重污染性工業之污水處理現況。筆者等有幸參與是項工作，現謹引用該項評估報告而作成本文，因此本文之所表達的意見純為筆者等個人之見解，以提供決策者參考。

評 估 結 果

本文所指之嚴重污染性工業祇包括電鍍、染整及皮革等三項。實地調查之工廠計有電鍍業七家，染整業十二家及皮革業五家。評估之結果分成管理、設備、操作及維護與成本分析等四項重點加以介紹，詳情請參閱「工業水污染防治設備操作功能評估報告」（註二）。

2.1 管理方面

廠方的管理態度，直接影響該廠之運轉及業務，在水污染防治方面亦然。有關管理分為下列三點：

2.1.1 工廠負責人之態度

大部份工廠負責人對公害防治沒有正確之認識，他們都認為是非生產性消耗，不願意在這方面花費精神及投資，致於因水污染而引起第三者之損失，例如彰化農田水利會於七十年公開之調查結果（註三），因縣內八百多家工廠及畜牧場之排水，嚴重影響灌溉水質，致彰化縣稻穀每年減產近三百萬公斤（約值新臺幣五千萬元），同時也增加水利設施維護費用四百多萬元；又臺灣省漁會於同年的統計數字（註四）指出，沿海地區魚塭及海面養殖區的用水，受水污染相當嚴重，致養殖之魚貝類大量死亡，民國六十七年損失金額為新臺幣八億四千萬元，六十八年為九億四千萬元，而六十九年則高達十五億九千萬元，除非在排放口被抓到，如新竹李長榮化工廠，否則污水會往下游流走，製造污染之工廠可以輕易地逃避責任

*逢甲大學環境科學中心主任及本小組委員

**中鼎工程公司環工部經理及本小組委員

***臺大環境工程研究所客座教授

，而事實上，這些損失是由無辜之第三者負擔甚不公平，這應該算是社會成本，應該由製造污染者及工業品之使用者負責。廠商在追求利潤之同時亦應該付起對社會之責任。因為部份工廠負責人對水污染防治之不重視，所以對污水處理設備之投資，操作及維護祇是虛應故事而已，下詳。

2.1.2 廠內之管理

如上述，因為負責人對水污染防治不重視，對生產及公害防治看成兩件事情，祇管增加生產，而不會應用資源及能源回收觀念，一來可以減低生產成本，增加產品之競爭力，同時也可以減少污染物量，在這次實地調查中，有部份電鍍工廠將水龍頭一直打開，讓水不斷流走，此舉不獨增加用水量，也增加後段廢水處理之成本，同時在染整工場調查時，有工人在加顏料時，將桶內之剩餘顏料往水溝倒，同理，此舉增加顏料消耗，也同時增加污水中之污染物濃度。不過也有正面之例子，部份工廠已責成生產部門同時負責污水處理，如此可以避免為增加生產而不擇手段。同時北部某紡織工廠實行對染整廢水之熱回收，不獨可以將污水降低到可以合格之溫度 ($30^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$)，同時可節省燃油 8%，一舉兩得，可供業者參考。

2.1.3 對廢水處理之投資

部份廠商基於下列兩項原因對廢水處理之投資意願不高：(一)他們認為處理廢水會增加成本，從而降低競爭能力，同時部份業者指出仍然有很多同業沒有興建污水處理設備，所以他們有的處於觀望態度，有的建了處理設備也不操作。如果每家處理廢水，則每家起步點相同，縱然生產成本稍有增加（詳後），仍無關乎競爭力之相對增減，反而因生產成本增加會導引廠商進行資源及能源回收等生產程序合理化工作，或改良現有生產程序合理化工作，或改良現有生產程序及發展新技術以降低成本，有助於工業技術之升級。不過由於部份地方執行單位之偏差，以致部份廠商受到差別待遇，如同在南部某工業區內鄰近之兩家皮革廠，一家有污水處理設備，另一家則甚麼都沒有，仍然安然無事，是部份廠商不平之鳴之主因，值得有關單位加以注意。(二)部份廠商抱怨處理費用太貴，故不太願意投資於建廠或操作，事實上有部份工廠每天花在污水之處理費為數萬元，每月花費達百萬元之譜，不過這裏的絕對值不能代表整個故事的真相，因為處理費所佔生產成本之比例不高，如染整業平均祇佔 1.16%，而皮革業不到 0.5%（詳見成本分析），比政府在容許之營利事業 5% 交際費免稅額低得多。為了鼓勵廠商之處理投資意願，政府似乎可以考慮比照公害防治設備進口之免稅而對污水處理之用電提供優惠收費率。

2.2 設備與設計方面

設計及設備為兩個不同層面的問題，這裏的着眼點是設計應該是承包該項工程的水處理商的責任，而設備則應該算在工廠負責人身上，下列分兩點簡述之：

2.2.1 設備方面

如上節所言，廠商之投資意願不高，再加上他們不但對污水處理毫無認識，而且亦缺這方面的成本觀念，可省的他們不見得會省，不該省的有時就省掉。常發生的例子是廠商決定

要建造污水處理設備時，會參考已建有污水處理設備的同業而找上水處理商，要求他們提出規劃及估價，工廠顯然無法判斷水處理商提出的規劃是否可行，而常會將工程費往下壓。一般來說，水處理商之利潤不高，賠本生意沒人幹，祇有羊毛長在羊身上，其工程品質可想而知。

另一種狀況是土木及設備部份分開辦理，通常土木部份都是由廠商自行發包，為了省錢不見得完全依照水處理商之規格施工，以致常發現水池漏水及土木部份不能和機械配合的現象，嚴重影響設備之功能。

上列的困擾可以通過聘請顧問工程師得以解決，顧問工程社都有合格的各方面工程師，可以為廠商設計、發包及監工，同時亦保證設備之功能，廠商不必為不懂廢水處理而頭痛。但是根據行政院規定顧問工程師最高可收取設計及規劃費用為總工程費之4%（下同），及監工費為4.5%。同時顧問工程師所提出之工程費都是在能解決廢水處理之前題下之所需，會稍貴。但這項費用是不該省的，否則就犯了商場「不熟不做」之大忌。花了錢不能解決問題還是小事，如果因廢水不合排放標準被罰款或被停工，其損失絕對比8%之顧問費用高得多，何苦來哉？

在水處理工程簽證制度尚未實施前，而廠商又不願聘用顧問工程師時，則經濟部工業污染技術輔導小組可以對廠商提供免費技術顧問服務，該小組之委員（國內環境工程知名教授及專家）會對各水處理商的規劃提供審查意見，必要時會到現場輔導，但為了避免圖利他人之嫌，該小組不便為廠商作選擇。

2.2.2 設計方面

設計上之缺失，應為水處理商之責任。水處理商應該有專業的道德，即在廠商不合理價格時，不應接工程，以免影響自己的信譽，如果遷就價格，而不照學理設計及施工，則不值得原諒。此次調查所發現在設計上的共同缺失為：無備用系統及機械，停電時無法操作。各業之個別設計上之缺失重點說明如下：

2.2.2.1 電鍍業

(1) 污泥晒乾床不足，可能是廠商沒有足夠之空地或水處理商沒有足夠之空地或水處理商經驗不足，大部份之污泥晒乾床都太小，尤其是北部地區，日照量較低，很多操作員都抱怨污泥沒法晒乾，所以北部之污泥晒乾時間應比南部稍長，如果工廠內無土地可用或如北部地區土地非常昂貴，則應考慮使用機械脫水設備，雖然較貴，但對大型處理廠而言，仍然划算。同時污泥晒乾床之滲透水部份沒有迴流再處理，即尚有部份濃度很高之廢水尚未處理，此可能是廠商為了節省一些設備而沒有按圖施工的結果。

(2) 晒乾後之污泥沒有妥善之處理：大部份廠商不是請人運走，就是送往垃圾場埋掩。政府為了避免重金屬污染土壤及水源，故有必需處理電鍍廢水之規定，但污水處理祇是將重金屬從污水集中到污泥裏面，但對污泥之處理辦法卻給疏忽了。因此仍沒有解決重金屬污染水源及土壤的問題，錢是花了，問題仍存在，現時廠商的做法雖不妥，但

並不犯法。政府有關單位正在修訂工業廢棄物處理法時應將此嚴重問題加以考慮。

- (3)部份處理廠沒有自動加藥設備，以致藥量沒法配合水質，不是造成處理效果不良，就是過量增加操作成本。況且該項設備不貴，為不該省的項目之一。
- (4)作用槽內壁沒有保護層，電鍍廢水處理，不是強酸就是強鹼，內壁應有防腐蝕層如 Epoxy lining，可增加設備之使用年限。
- (5)絕大部份水池都高出地平面數公尺，雖然施工較簡單及便宜，但浪費能源，長遠來看仍不合算。
- (6)大部份快慢混槽設計欠妥，通常是快混池過大而慢混池過小，快混池不宜太大或停留時間過長，否則化學劑與廢水之接觸不良，而慢混池過小或停留時間不足，則不利膠羽之形成及往後膠羽之調理作用。

2.2.3 染整業

- (1)大部份該業之污水處理廠欠缺生物處理單元，通常祇經過化學處理，沉澱後排放、染整污水之主要污染為高濃度有機物及顏色，雖然化學凝聚可以去除部份上列之污染物，但大部份情形下沒法達到現行臺灣地區工業廢水之排放標準。尤其是顏色，因為容易被覺察得到，而引起部份工廠與其附近民衆甚多糾紛。因此生物處理單元是完整的染整業廢水處理中不可或缺的一部份。
- (2)部份廢水處理廠缺乏污泥晒乾池，而部份雖有污泥晒乾池但容量不足。情況與電鍍業相同。但因為染整業之污水量很大，產生出來的污泥亦很多，問題比電鍍業更嚴重，南部地區，日照量足，而且土地較便宜，仍可以使用晒乾床來處理污泥，但北部地區陰天較多，加上地價昂貴，以機械方式將污泥脫水比較可行，同時因為污泥量較多，機械脫水會比晒乾床較經濟，而且也不受天候之影響。此法之操作費用較貴，但應仍可負擔，詳見操作成本分析。
- (3)大部份無自動加藥設備，通常是以桶裝藥品而用膠管以重力自然流下。很明顯加藥量無法確定，同時也無法配合水質之變化，此點在操作之缺失部份再詳細討論。
- (4)快混槽通常無問題，但大部的膠羽池稍嫌不足，應該將池子加大，讓膠羽變大，加強沉降之效果。
- (5)部份處理廠漏掉了欄柵及去油設備。紡織品加工不能避免會有纖維、碎布或油脂等進入廢水中，此類物質會影響下游之機械正常運轉或化學及生物作用，此類物質應該在初沉池或以前予以清除。

2.2.4 皮革業

- (1)皮革業廢水中的毛髮、碎皮及雜物等甚多，此次調查評估中發現所有廢水處理廠都有欄柵將雜物清出，但都缺乏容器以儲存及載運此等為數不算少之雜物。操作員通常都是將欄柵清出之物堆放在路旁，不但影響觀瞻亦有礙衛生（常發臭）。此問題可在欄柵旁放置一密封之中型垃圾桶予以解決。

- (2)皮革廢水中之油脂甚多，但設備中獨缺去油裝置，會嚴重影響下游之生物處理單元，宜在欄柵後及調勻池之前利用簡單之曝氣設備將油脂去除。
- (3)部份處理廠之單元（如調勻池）置於地面以下，以便利污水自然流入，但其他單元則高出地面三至五公尺，同時也有時調勻池提昇至地面上的。除了少數因地下水原因外，大部份都是貪圖施工方便及造價較便宜之故。因為調勻池可以放置在地面下，則其他單元亦然，地下水不會祇對調勻池過不去。因水量較大，所以將污水抽上高出地面數公尺之能量消耗也較大，長期來算得不償失。故在設計時亦應該將能量利用因素列入考慮範圍。

2.3 操作及維護

沒有正確及經常之操作，縱然有精良的設備也不能達到水污染防治之目的，而事實上這次調查發現這方面所犯的毛病最嚴重，分別討論如下：

- (1)絕大部份廠商並無操作之誠意，他們認為公害防治是消耗性之支出與生產無關，同時也認為此舉會增加他們的成本，加上部份監視及執行單位的偏差或對個別廠商之差別待遇，更令廠商之操作意願降低。最完善之設備及最週詳之設計如正確及正常之操作亦不能達到預冀之效果。部份廠商要到有人參觀時才操作，但對內行人來說一眼就可以看出廠商是否在作秀，尤其是生物處理系統更可讓人一目瞭然。雖然環保局有明訂每次罰金六萬元，得連續處分，並訂有停工的程序，但一來因為對大廠而言，正常操作費可能每天十數萬元，六萬元之罰金無嚇阻作用，同時停工程序需數個不同之單位會同辦理，而且也慎重得將停工程序之作用打了一個大折扣。這都是大部份廠商持觀望態度的主因，政府除了健全執行單位及加強取締外並無他途。
- (2)廢水處理設備最小的數十萬元即可，而大的投資千萬元之譜，但奇怪的是大部份廠商都沒有任用合格的衛工或環工人員專職操作，通常是從工廠內抽調員工負責或兼差，此種現象以小廠更普遍。而這些兼職人員並無污水處理之專業訓練，加上廠商無操作之意願，其結果可想而知。
- (3)絕大部份被調查之污水處理廠無化驗設備，同時亦很少將水樣送有關單位（如學術機構）化驗，以明瞭水質之實況及處理效果。不操作是主因，但有操作而沒化驗，則操作人員無法判斷處理系統是否正常操作，致效果不彰。現時水質分析重金屬較貴外（每項需1000元），其他化驗項目祇需數百元，工廠大可定期委託附近之各公私立大學之環工或環科系實驗室代辦，以補自身之不足。
- (4)常見之維護缺失為自動加藥設備及儀表沒有定期保養及校正，致儀器不能反應實際之情況，如PH計不準，則不是加藥不足，致處理效果不佳，就是加藥過量，致排水之PH過高或過低，一樣無法達到排放標準，設計工程師及儀器供應商應說明使用及保養方法，但大多數的情況是因為長時間不使用，因此也缺乏保養，再使用時就無法要求其準確。

(5)此次調查中發現部份設備損耗及腐蝕嚴重，如金屬走橋、支架嚴重生鏽及水泥壁漏水等，顯示廠商平時沒有保養，前面已提及因為不操作所以也沒有維護，但廠商應該知道，放置在一旁不操作的機器如果沒有定期保養，其損耗比操作中之機器更大。同時操作之廢水處理系統也應定期清理（為化學處理之水槽，其保護層及金屬槽壁之防鏽層應定期補修）及保養，否則會縮短設備之使用年限。

2.4 成本分析

為瞭解現時工業廢水處理所費之花費，在本調查進行時亦收集有關之資料。所有資料均於現場訪問時由工廠負責人提供。衆所週知商人都有一個通病就是有兩本賬簿。因此他們所提供之財政資料不能百分之百相信，但現時可能的情況是廠商通常所提供的營業額會報小了，但用在污水處理的費用則會報多，此點應加以注意，容後再討論。

下面將各業之處理費用分別表列之，值得注意的有下列各點：

- (1)折舊以十年計算，殘值為零，利率為10%。
- (2)運轉成本包括人事，電費及材料費。通常廠商會將保養及維護算在材料費（如藥品）等項目內。
- (3)處理總費則為上列之運轉成本加上折舊。
- (4)百分比係以成本除以營業金額，是以每月平均計算。
- (5)為避免不必要的糾紛，工廠名字從略，祇以編號代表之。

表一 電鍍業廢水處理成本分析

項目 工廠 代號	廢水 量 (噸/天)	廢水 處 理類別	運轉 成 本		總處理費	
			(元/噸)	(%)	(元/噸)	(%)
1—1	10	化學	12.0	0.50	35.0	1.40
1—2	15	化學	21.3	0.20	44.8	0.42
1—3	40	化學	50.0	1.00	56.8	1.14
1—4	90	化學	3.7	1.12	6.8	2.03
1—5	440	化學	5.9	2.71	7.0	3.22
1—6	20	化學	69.3	13.9	97.6	19.50
1—7	500	化學	7.3	4.80	12.7	8.00
平均值			24.21	3.46	37.24	5.10
平均值*			16.7	1.72	27.2	2.70

*將1—6廠之值不包括在內之平均值。

- 說明：(1)1—1至1—3廠在工業區內，祇需做前處理便可將廢水排至工業區污水處理廠集中處理，所以百分比偏低；其成本高是因為水量少。
- (2)大致上處理費用與水量成反比。因此集中處理比分開處理省錢。
- (3)因為1—6廠PH計壞了至加藥過量，排放水PH值在3左右，如將此值不算，則此次電鍍業廢水處理操作費每噸約16.7元，佔總營業額之1.72%，總處理費（連折

舊) 則每噸為27.2元, 佔總營業額之2.70%。如將1—6廠算在內, 處理費用稍高, 詳見表一。

(4) 編號1—4之工廠有正常操作, 而且排放水亦合乎標準, 故其值較具代表性, 其操作運轉成本佔營業額1.12%而總處理成本佔2.03%, 與扣掉1—6廠之平均值一致。因此可以推算電鍍業廢水處理運轉費應佔總成本1.72%, 而總處理費約佔2.70%應可採信。

(5) 處理費與水量之關係如下:

$$(a) y = -0.037x + 23.4$$

$$r = -0.471$$

x=水量, 噸/天

y=運轉成本, 元/噸

$$(b) y = -0.065x + 39.0$$

$$r = -0.682$$

x=水量, 噸/天

y=總處理費, 元/噸

表二 染整業廢水處理成本分析

項目 工廠 代號	廢水 量 (噸/天)	廢水 處 理類別	運轉成本		總處理費	
			(元/噸)	(%)	(元/噸)	(%)
2—1	2300	生物	—	—	—	—
2—2	600	化學	7.93	1.78	9.44	2.12
2—3	300	化學	40.80	0.46	45.0	0.51
2—4	210	生物	13.80	0.29	21.80	0.46
2—5	1300	化學	3.73	0.55	4.65	0.68
2—6	1200	化學	3.80	0.09	5.30	0.13
2—7	1000	化學	3.60	1.10	4.90	1.47
2—8	500	生物	17.9	—	20.6	—
2—9	7500	化學	—	—	—	—
2—10	600	化學	2.66	0.13	3.74	0.18
2—11	3500	化學	9.10	3.2	10.98	3.84
2—12	4000	生物	3.90	1.33	5.70	1.95
2—13	2600	生物	1.97	0.07	7.20	0.27
平均值	—	—	9.93	0.9	12.84	1.16

說明:(1) 將13家染整工廠之污水處理費作一平均, 則可知道每噸廢水之平均操作費用為9.93元佔總成本0.9%, 而總處理費平均為12.84元, 佔1.16%, 與表一電鍍業比較顯示表二之絕對值及百分比都低得不合情理, 因為染整廢水之處理程序比電鍍廢水複雜得多, 沒有反而比較便宜的道理。但如果仔細分析各廠之生產程序及處理效果則可

以看出原因所在。全部13家工廠中有6家之運轉成本及總處理費不及總成本的百分之一。其中可就三大類加以分析。第一類是2—4，2—10及2—13廠，此三廠沒有認真操作，所以處理費用特低。第二類為2—3及2—5廠，雖然有操作，但不能達到排放標準，加上兩廠均為毛紡加工，一貫作業，所以產品附加價值較高，處理成本相對地降低。編號2—5廠從原料一直到成品完全在該廠內完成，附加價值最高，因此也將廢水處理費之百分比壓低。編號2—11廠祇染紗及布而沒有成衣加工，因附加價值低，處理費所佔的比例較高，如果該將廢水處理到合乎排放標準，則廢水處理所佔之比例會比3.2%更高。

(2)基於上列之理由，我們很難推算出合理之處理費用。但檢查各廠之處理效果，可以發覺13家廠中，只有2—6及2—8廠可以達到臺灣地區現行之排放標準。而兩廠的處理程序並不一樣，2—6廠以化學處理每天1200噸廢水，每噸操作成本3.80元，而2—8廠為生物處理每天500噸污水，每噸操作成本為17.9元。上列數字表示(一)編號2—6廠因為進水濃度不高，化學處理亦可達到排放標準；(二)編號2—8廠為生物處理，而且水量比2—6廠少，所以處理亦升高。因此可以推論500噸左右之染整污水處理廠，要達到排放標準，每噸應在17.9~20.6元，如果水量較大，單位處理費會降低；(三)表二所列之平均值是現時臺灣地區染整業花在廢水處理之開支，每噸平均不到10元，佔總生產成本約1%。因為祇有2家達到排放標準，表示如果正確及正常處理廢水，操作費應比平均值稍高，但所佔總生產成本應在2%左右。

(3)將表二之數據加以分析，發現處理費用與水量成反比，其關係如下：

(a)運轉成本

$$y = -0.0035x + 14.9$$

$$r = -0.403$$

y=運轉成本，元／噸

x=污水量，噸／天

(b)總處理費

$$y = -0.0038x + 18.13$$

$$r = -0.406$$

y=總處理費，元／噸

x=污水量，噸／天

因為大部份工廠仍未達到排放標準，所以上列兩式並無實際應用價值，不過引用上段之推論及2—8廠之數據，如要達到排放標準，上列兩式大概會斜率變小而整條線上升。不過這項推算仍有待將來之實際數據加以證實或修正。現階段此式可用來預估染整污水之處理費，尚有參考價值。

(4) 值得一提的是，假設斜率爲 -0.0025 ，而上升爲4單位，則2—12廠每噸水之運轉費爲8.9元如果正常操作，每天需花費35600元，每月即超過100萬元，廠商負擔不輕，爲鼓勵工廠正常操作，政府應可考慮對防治公害用電予以優待（見2.1.3節），從而減輕工廠之操作成本。

表三 皮革業廢水處理成本分析

項目 工廠 代號	廢水 量 (噸/天)	廢水 處 理類別	運轉成本		總處理費	
			(元/噸)	(%)	(元/噸)	(%)
3—1	1000	生物	4.5	0.45	8.3	0.83
3—2	450	生物	2.95	0.08	4.57	0.12
3—3	1200	生物	4.00	0.17	12.60	0.54
3—4	450	生物	5.90	0.23	10.54	0.41
3—5	350	生物	—	—	—	—
平均值	—	—	4.34	0.23	9.00	0.48

說明：(1)表三之數字比表二及表一都低，而事實上皮革廢水的有機物濃度比染整廢水高，必需要生物處理才能達到排放標準。因此處理費用應該比染整廢水高，表三之低數字顯示所有廠商沒有正常處理廢水。

(2)如果要正確及經常處理廢水，借用染整廢水之公式，可以推算皮革廢水之處理費。從資料可以算出，染整廢水之平均BOD爲 442mg/l 而皮革廢水之平均BOD爲 1412mg/l 。即皮革廢水的有機物濃度是染整廢水的3.2倍，又假設生物處理每公斤之BOD耗電相等，則皮革廢水之運轉成本約每噸53元，即佔總生產成本之2.8%，而總處理費約每噸110元，佔5.8%。以每天1000噸水計算，每月之操作費用爲159萬元。

(3)上列推算顯示，皮革業之廢水處理費用很高，約佔總生產成本2.8%，如果連折舊在內則爲5.8%，負擔不輕。美國的污水排放標準比臺灣嚴格得多，因此處理費用比臺灣更貴，這也許是美國皮革業沒落而移到臺灣加工的主要原因。但臺灣是否有必要輸入此種嚴重污染性之工業，則有待有關單位詳細加以評估。

結論及建議

從此次調查可以看出，在管理、設計及設計方面都有不同程度之缺失，其中尤其是工業界缺乏對公害防治有誠意爲最嚴重，因爲此直接導致廢水處理設備之投資不足，無操作意願及很少進行生產程序合理化，以減輕污染物之排放。這方面工業界要負最大的責任。

水處理公司在設計上有或多或少的缺失，但如果廠商有誠意防治公害，部份設計上的缺失是可以避免的。因爲在調查的25家工廠中，合乎排放的標準的祇有3家，佔總數之12%，與臺灣省前水污染防治所（註一）的調查結果不謀而合，而大部份沒有正常操作，所以水處

理商亦不能從實際的處理效果對設計進行修正，此點水處理商應該特別加以注意。

從現時廢水處理之成本分析，可知大部份廠商沒有正常操作，即使要達到現時臺灣的廢水排放標準，電鍍業廢水之處理費用佔總生產成本 $1.72\sim2.70\%$ ，染整業約 $2\sim3\%$ 而皮革業約 $2.8\sim5.8\%$ 。電鍍及染整業之廢水處理費應在負擔範圍以內，而皮革業稍高，此類嚴重污染性之工業不宜引進。

基於上列之結果，筆者試圖提出下列之建議：

- (1)請經濟部工業局促全國工業總會負起勸導工業界進行污染防治之責任並設立輔導機構對工業界提供技術援助，主動解決公害問題，現時經濟部雖有工業污染技術輔導小組對工業界提供免費服務，但全國工業總會應該積極推動才能事半功倍。
- (2)治標方面，環保單位及工業局可合作協調，對毫無誠意之工廠執行處罰，甚至停工處分，以絕工業界一貫的能拖則拖及隨時觀望之態度。同時環保局宜加強對地方執行單位之考核，以免執行時發生偏差，或對個別廠商出現差別待遇，抵銷執行之效用。
- (3)環保單位及工業局可考慮共同舉辦定期操作員訓練，從而建立操作員之分等制度，以確保操作員之品質及污水處理廠之操作效果。
- (4)建立顧問工程師或水處理商或環工技師之簽證制度，以確保工程之品質及責任，據聞工業局已制訂技師簽證制度之草案（註五），正是正確之施政方向。

參考文獻

註一：李錦地、李澤民：「談當前臺灣工業廢水之管理」，臺灣省水污染防治所，中華民國七十一年三月。

註二：中國技術服務社：「工業水污染防治設備操作功能評估」，中華民國七十三年七月。

註三：聯合報：新聞報導，中華民國七十二年一月三日。

註四：聯合報：新聞報導，中華民國七十一年十月七日。

註五：聯合報：新聞報導，中華民國七十三年十月九日。