

技特公司節水經驗分享
節水創意 改變台灣電鍍產業命運契機
編輯部 蘇娟儀整理

電鍍業長久以來都被視為污染環境、水源的頭號殺手，在製程中亦需耗用大量的水資源，而許多電鍍廠都被當地居民列為不受歡迎的產業，抗爭事件時有所聞，台灣許多電鍍業者在面對環保標準與成本考量下傷透腦筋。今天我們就來看看一個典型的電鍍廠 - 技特公司，如何靠著創意及研發技術，將原本 150 公噸的每日需水量降至 4 公噸左右，節水效益達 95%，成為全球第一個封閉廢水排放口的電鍍工廠，而他們又是如何建立我國電鍍業新的里程碑。

前言

位於彰化縣的技特公司，成立於民國 86 年，主要以建築五金、衛浴配件的電鍍為主產品，這家只有 23 人的中小型企业，卻能締造出 1 億元新台幣的年營業額，更令人驚訝的是在各行業普遍面臨不景氣的衝擊之下，技特卻逆勢操作將明年的營業目標提升 1 倍，訂為 2 億元新台幣。此外在許多產業



技特公司負責人王森煌先生

及同行因成本、佈局等因素紛紛赴大陸進行投資之際，技特公司卻堅持選擇根留台灣，究竟這個台灣傳統的中小型企业憑藉的本錢及優勢為何？技特公司總經理王森煌點出了其中的秘訣所在，「我們靠著不斷的研發、動腦，改進我們的製程中所有缺點，以最少的經費，最低的操作成本，達到省水、省人工、省藥劑及減廢的成效。」

傳統產業 絕處逢生

早期技特公司剛剛開始發展時，有很大一部份的產品靠的是委外加工，但因為委外的品質無法控制，而且當時台灣的環保意識抬頭，政府對於屬於高污染的電鍍業管控相當嚴格，一旦排放的廢水未通過檢測，除了高額的罰款外，在罰款 3 次後，還會被勒令停業，所以許多電鍍業者整日戰戰兢兢，深怕一個不小心，就會遭到停業的處分，部分業者擔驚受怕的壓力過大，還出現憂鬱症狀，由此可見電鍍業者的艱困處境。技特公司本身也曾受到當地民眾的抗爭，亦曾被環保單位開過罰單，讓技特體認到整體環境的變遷，也意識到太依賴委外加工所承受的風險，深知企業要進行改革，才能繼續生存下去，一場捍衛公司生機的行動就此展開。

在大陸熱的風潮帶動下，技特也曾赴大陸考察，但由於環境、觀念等差距過大，最後仍然決定投資台灣。王森煌總經理召集所有員工，開誠佈公的與員工們商討公司面臨的困境，以及未來只有改革才是企業的生存之道，這群在技特服務已經超過 10 年的員工，早將公司視為生命共同體，就這樣技特的改造之路即刻開始。

由於大量的廢水排放是技特所面臨的最大問題，減少廢水排放量成為當務之急，負責人王森煌的第一個要求，就是要每個員工必須提出 5 個改善生產線上省水減廢對策，集員工智慧共同改善廢水問題。而王森煌也與各單位主管成立「5 人小組」，進行審核及研發工作，只要小組或員工提出的對策具可行效益，王森煌立即投入經費進行實驗，而員工見自己的意見被採納，也會更熱心投入改革之列，「當時整體投入研發實驗的費用將近 500 萬元台幣」王總經理說。

學管理出身的王森煌，過去也曾在貿易公司的研發部門服務過，本身對研發就十分感興趣，在王總經理與全廠員工通力合作下，技特的用水量在短短的 2 年間從每日 150 公噸減低至 4 公噸，95% 以上的省水率，令人驚嘆不已。

首要理念：從生產線上管控污染源

電鍍是產品製造過程中重要的加工程序，大至汽機車、機械及電子之零組件，小至珠寶飾品等物件，均需經由電鍍加工來加強其防蝕、耐磨、導電及光澤性等功能，以提高產品之附加價值，而電鍍製程中需使用大量水來清洗，耗水量相當大，而製程中產生的重金屬離子，及含有毒性氰化物及六價鉻，若廢水未經處理就排放，將造成嚴重的環境污染。



鍋爐蒸汽水回收貯存

而技特的理念是「生產線上管制污染源勝過管末後續處理」，並追求達到零污染的境界。為減少水資源之浪費，技特將製程標準化，且利用電鍍時所產生的化學和物理特性，研究出節水系統。技特公司的節水策略包括：

1. 利用電鍍清洗槽的酸鹼性特質進行中和作用，將水過濾後就可以再利用。
2. 增設各中和藥劑槽，不但可以減少清洗量，且各有過濾系統，確保清潔度可達標準。而當中和槽量測濃度不足時，只需加以補足即可。
3. 因各清洗槽本身並不通電流，只做清潔工作，因此即使有重金屬存在，並不會影響品質要求。同時在預鍍件進入下一工作站之前，即進行中和作用並清洗，因此可以保證其不會污染下一工作站的品質。
4. 目前換水時間以 6 天為一單位，輔以手動偵測器偵測其導電度。各過濾機裝置活性碳棒及定時器，以定時過濾。在未改善前，每天使用 120-150 噸水(進入廢水處理槽)。在改善後，每天使用平均 4 噸水(進入廢水處理槽)。
5. 經過處理之回收水資源，可導入清洗槽再利用，或供其他清潔水之用。至於需高純度之補充用純水，則可導入可回洗之 R.O 逆滲透處理系統，儲存備用。

6. 研發電鍍防酸氣罩，有效的防止水分蒸發，減少用水量。因電鍍液必須經過加熱，才有助於電鍍，研發不導電、耐酸鹼之素材製成的防酸氣罩，減少酸氣瀰漫於工作場所，可以防止水分過度蒸發。
7. 噴漆室所使用之水幕使用凝結法，將水資源循環使用，每年可節省水洗水量約 5.2 噸。

百分之百採用國產研發技術及設備

不過這些水在經過中和作用及循環利用的過程中，仍會產生鹽化物，技特再度發揮高度研發創意，利用鍋爐溫度進行蒸發程序，產出純水與固化物，純水可以再利用，而固化物則只要定期清理即可，而這整個過程完全不需要消耗額外的電力及能源。此外王森煌也再研發了一套太陽能系統，在屋頂裝設白色鐵槽，鋪以不織布，將需處理的水以點滴的方式滴入，充分運用太陽熱能進行水回收處理，如有多餘的廢水再導入鍋爐系統進行處理。

難能可貴的是技特公司整套的製程改善及相關配套措施均為國產設備，各項設備的操作也很簡便，「所有的操作只要 one touch，按一個鈕就可以搞定，不需多花人力，而且維修費也很低」王總經理表示，「一般的電鍍廠大概兩週就得更換藥劑，而以我們改善後的做法，1 年 365 天都不需換藥劑，只要增加濃度就可以了」。

技特公司的整套電鍍設備省水系統及其方法，只花了 4 個月的時間就獲得了德國新型專利註冊；目前技特公司已經朝向第 10 代設備改良研發(註 1)，正申請我國的專利中。

註 1：技特公司所研發之第 10 代設備，因尚未統計出最新的節水數據，故本文所引用的相關數據以第 7 代設備之數據為主。而在工廠裡的洗手間，也可以看到王總經理獨特的發明裝置，無論在男廁或是女廁，洗手台下的排水管直接通連到小便斗及馬桶，小號後可以直接利用洗手的水沖廁，省水又方便，這套將盥洗盆與衛浴設備結合的發明，也獲得了我國的專利。

節水效益勝過大陸設廠營運成本

王森煌總經理說，「做節水減廢後，我們在整體的效益所省下的費用及成本，跟我們去大陸設廠所降低的人事、土地等成本，算下來大概差不多，所以我們也不需去大陸。」當時技特公司在節水措施的投資金額為 308,000 元台幣，1 年總節省水量 13,939.8 公噸，整體節水金額為 966,595 元/年，投資成本不到半年就可回收。



技特公司廢水排放口完全封閉

但是省水減廢的效益不僅於此，「污水量我們以前 1 天就 150 噸，現在只有 4 噸，所以污水現在 7 到 10 天處理 1 次就可以了，而我們的目標是 1 個月 1 次。」王總經理說。再說到污泥處理，以前 1 天產生的污泥有 100 公斤，現在則只有 1 公斤多，「還有排放廢水也要繳錢給政府，從以前 1 百多噸到現在 4 噸，可以省很多下來」王總經理強調。

節水減廢計劃深受各界肯定

「我們可以說是全世界第 1 家封閉廢水排放口的電鍍廠」，技特公司節水減廢計劃成功後，在地方政府及各界的見證下，封閉了廠外的廢水排放口，贏得了不少掌聲。而在過去長期抽取地下水的做法，技特也在保護環境的前提下，停止使用地下水。「現在我們完全使用自來水，這是我們工廠的自來水費單據，這還是包含了廠內一般民生用水的數字喔」，王總經理拿出前兩個月的自來水收據，上面顯示工廠兩個月的水費一共是 4,319 元整，平均 1 個月只要 2,159 元。這樣的水費讓許多人覺得是天方夜譚，不過技特的確做到了。

技特公司除了對廠內員工不斷灌輸節水觀念外，也不斷的與原料供應商、協力廠商進行環保相關事項溝通、執行與檢討。並建議上游客戶使用有利於環保的產品與服務，達成上、下游共同保護環境與永續經營的目的。

甫獲得本年度節水績優單位表揚的技特公司，在產業組的獲獎單位中，算是唯一的中小企業代表，「我們雖然規模不大，但是很多國內外的相關單位來

參觀都印象深刻，甚至有國外的客戶從大陸到台灣一路看工廠，一看到我們的措施跟做法，馬上決定給我們訂單。」王森煌總經理說。

除了省水之外，省能是技特公司下一個努力的目標，目前技特的鍋爐採用定時裝置，而且在自行研發裝置太空梭使用的晶片後，省能 20%。而飲水機也是採用定時裝置，夜間就自動關閉，上班時間自動開啟，不需多耗人力。從這些小地方就可以看出技特經營者的用心及巧思。而這些用心也明顯的反映在電費單上，過去技特公司每月的電費約為 14 萬元，現今平均只有 5 萬元左右。

| 實施方案 | 用水量 | | | 經濟效益 | | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|------------|
| | 改善前 (m ³ /月) | 改善後 (m ³ /月) | 節省水量 (m ³ /年) | 節省金額 (元) | 投資金額 (元) | 回收期 (月) |
| 電解槽前後水洗系統及回收系統工程 | 205 | 10.8 | 2,330.4 | 116,500 | 40,000 | 4.12 |
| 氟化銅槽後之水洗系統及回收系統工程 | 157.5 | 8.4 | 1,789.2 | 89,460 | 40,000 | 5.3 |
| 焦磷酸銅槽後之水洗系統及回收系統工程 | 157.5 | 0 | 1890 | 94,500 | 40,000 | 5.1 |
| 全光澤線槽後之水洗系統及回收系統工程 | 157.5 | 70 | 1050 | 52,500 | 40,000 | 9.2 |
| 青銅槽後之水洗系統及回收系統工程 | 157.5 | 70 | 1050 | 52,500 | 40,000 | 9.2 |
| 水切槽之製程改善回收系統工程 | 375 | 100.9 | 3,289.2 | 164,460 | 80,000 | 5.8 |
| 噴漆水幕系統之節水工程 | 8 | 0 | 96 | 4,800 | 5,000 | 12.5 |
| 盥洗及衛浴設備之改善工程 | 50 | 12.5 | 450 | 4,275 | 5,000 | 14 |
| 剝漆設備之節水改善工程 | 50 | 8.75 | 495 | 24,750 | 4,000 | 2 |
| 鍋爐回收系統改善工程 | 50 | 25 | 300 | 2,85 | 10,000 | 42.2 |
| 純水設備之管路改善工程 | 100 | 0 | 1,200 | 360,000 | 4,000 | 1 |
| 總計 | 1,468 (58m ³ /天) | 306.35 (12.254m ³ /天) | 13,939.8 | 966,595 | 308,000 | |

技特公司節水工程方案及效益

電鍍產業亦能與環境和諧共存

「每一種行業的生存端賴經營者的心態。若經營者能站在永續經營的立場，多為環境付出一些心思及創意，則各種行業均可在追求經濟發展之際，不忘環境保護的重要，將美麗的地球留給下一代」，這是王森煌的一直以來的理念，目前已經有 3 家電鍍同業接受技特公司的輔導，進行各項節水設備的換裝工程，而技特也樂於與業界分享他們的節水研發成果。

台灣的電鍍業多屬中小企業，在經營環境日趨艱困之際，如何為企業生存找出路，最重要的關鍵在於「創新、求變」及提高競爭力，就如同技特公司開創出一條台灣電鍍業新的里程碑，以永續經營的觀念、研發的精神，將電鍍業最頭痛的廢水排放問題徹底改善，更以達成「零排放量」、「零污染」為終極目標，技特公司不但省下了可觀的用水及廢水處理費用，提昇產業競爭力，更為保護大地環境資源立下良好的典範。

| 節水事蹟 | 水資源績效 | 經濟績效 | 環境績效 |
|-------------------------------------|--|----------------------|--------------------------------------|
| 1. 電鍍製程排放廢水回收再利用 | 節省水洗水量約 3.12 萬噸 / 年 (節 / 用水百分比 91%) | 節省費用 年約 29,640 元 | 減少排放水到廠外溝渠 3.9 萬噸 / 年 |
| 2. 電鍍製程水洗槽用水情況改善 | 節省水洗水量約 2.6 萬噸 / 年 (節 / 用水百分比 91%) | 節省費用 年約 247,000 元 | 減少廢水量 2.6 萬噸 / 年，減少重金屬污泥約 20.8 噸 / 年 |
| 3. 整流器冷卻系統回收使用 | 節省水洗水量約 1.04 萬噸 / 年 (節 / 用水百分比 98%) | 節省費用 年約 98,800 元 | 減少廢水 1.04 萬噸 / 年 |
| 4. 噴漆系統水幕廢水使用凝結法，水資源循環使用，不用換水 | 節省水洗水量約 5.2 萬噸 / 年 (節 / 用水百分比 80%) | 節省費用 年約 4,940 元 | 減少污泥 312Kg / 年 |
| 5. 切水系統，使用切水劑及活性碳過濾系統，減少 RO 系統用水及節電 | 節省水洗水量約 1.04 萬噸 / 年 (節 / 用水百分比 86%) | 節省費用 年約 100,000 元 | 減少污泥 7.80 噸 / 年，廢水 1.04 萬噸 / 年 |
| 6. 製程藥槽增補藥液時，原先使用純水調製，現改由各回收藥槽水劑調製 | 節省水洗水量約 0.1 萬噸 / 年 (節 / 用水百分比 90%) | 節省費用 年約 10,500 元 | 減少廢水 0.11 萬噸 / 年 |

技特公司節水績效表