

走過半世紀節水經驗談

張建昌/台中三洋電子股份有限公司 設備技術部

前言

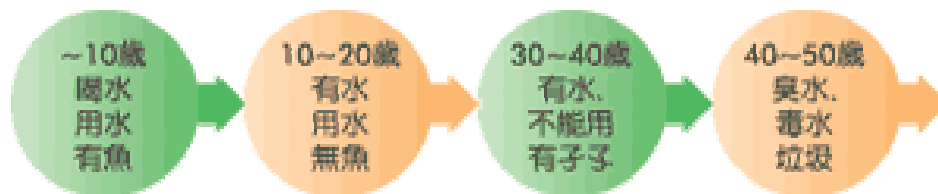
我出生於 40 年代，自小喜好繪畫，但因成長於‘惡性補習’之教育環境，故欲習畫無法如願，直至近幾年，兒女成年、生活日趨安定，方能一償宿願走入繪畫世界，一路秉持著終身學習外，亦為退休後之休閒生活預作準備。另外，有感而發創作之水墨小品“我家門前有小河”及“走過半世紀節水經驗談”一文，茲以詮釋個人看水、用水之心得，在此與讀者分享，煩請各位先進不吝指教。

憶兒時 水噹噹

- 我家門前有小河，後面有山坡……；小河裏有白鵝，鵝兒戲綠波-----”是一首大家耳熟能詳且能朗朗上口的童謠，每當哼起此歌時，兒時種種美好記憶就一幕幕在腦中呈現。
- 以前早上 4、5 點時，每戶人家都會挑著鐵桶、木桶到河邊取水回家，那倒入水缸“喇”--的清脆聲音，彷彿如昨。而整日家庭用水就全靠這缸水了。清晨小河的水很乾淨，晚點有人開始洗衣就不行了
- 6、7 點左右已有多名婦女在河邊洗衣服，並東家長西家短的聊起來，遇有新婦加入時，河邊則是充滿圍觀新娘的喜悅笑聲。
- 8 點左右，小孩們會拿著青菜或剩飯剩菜到河邊餵鴨養鵝。鴨鵝搶食聲呱呱叫不停

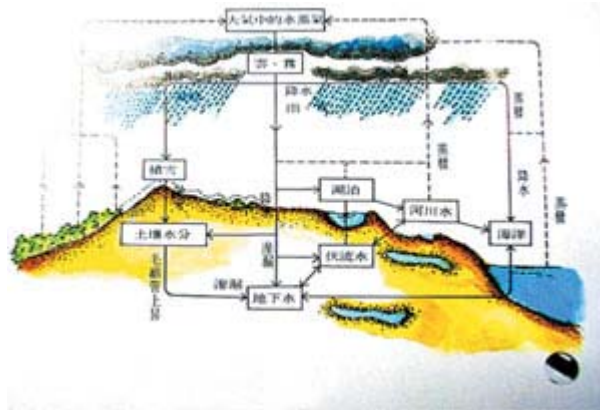
- 也有小孩為了插秧灌溉用水，而在河中打起架來。
- 吃飽午飯，隔壁有 5、6 個小孩在河中抓魚、抓蝦、摸蛤兼洗褲。
- 下午 3、4 點，耕田回來的水牛躺在水池中清洗泥巴。
- 傍晚小朋友們拿著毛巾、香皂相邀到河邊洗澡。
- 隔壁大嬸到河邊趕鴨鵝回家。
- 深夜戀愛中的男女攜手漫步於河邊，輕喃細語，卿卿我我的，河邊的夜是浪漫的！

童年時光不是看電視、打電動、爬樹抓小鳥、打陀螺、打紙牌、玩彈珠，要不就是到河邊游泳、摸蛤兼洗褲、抓魚、抓泥鰍、蝌蚪等----- 常因衣服溼透而敗露行跡，討來一頓挨打、罰跪，但仍是樂此不疲。在那份自然、歡樂的環境中成長是幸福的。



不復以往 水源日稀

- 民國 50 年左右，清澈的河水是我們生活的重心，可供淘米、洗菜、飲用外，河中豐富的魚、蝦、蛤蠣則是飯桌上的佳餚。小河更是孩童打水仗、游泳的天然遊樂園。
- 到了民國 60 年，工業開始蓬勃發展，村莊內出現有多家小型工廠(鐵工廠、木材廠、造紙廠)，甚至電鍍工廠也開始設立，家庭也漸漸將大學式便坑，改為所謂的沖水式化學便坑。而這些工廠廢水、家庭污水也理所當然排入門前這條小河了。結果河水日漸污濁，魚蝦沒了，人們也不能再洗濯飲用了，只好開始裝設自來水或挑井水回來喝，河水只餘灌溉功能，映入眼簾的盡是垃圾穢物漂流其中，小河已不再是小孩的天然樂園了。
- 在民國 70 年左右，紙廠日夜排放出充滿泡沫的紅色廢水，加上電鍍廠刺鼻的廢水、廁所污水，無情地將小河污染成黑黑濁濁的臭水溝，連農田耕作亦不敢使用河水灌溉，只能改用井水或地下水了。
- 最近幾年，老家門前那條小河，只剩垃圾與黑水一灘。唉！小河已死！從前那清澈小河也只有留在腦海記憶中了。
- 現在都市、鄉村，臭水溝到處可見，3、40 年前條條清澈見底，魚蝦豐富的小河，只有將近 4、50 歲以上的人才知道，現在的年輕人根本無法體會“我家門前有小河-----”所描述的美麗情境，反而會將歌名改成“我家門前臭水溝”。



(資料來源：寶貴的水，水資源局，1998)

▼地球上約存在有 1 兆 3,845 億噸的水

海水	1 兆 3,500 億 2,300 萬噸	97.5085%
淡水	344 億 8,120 萬噸	2.4900%
水蒸氣	1,260 萬噸	0.0009%
生物、植物	120 萬噸	0.0001%

(資料來源：水的循環，共立出版，1973)

(資料來源：水的循環，共立出版，1973)

生物 生產活動可使用的水只佔 2.5%

地球上的水量如圖所示：可用水是由海水蒸發 下雨 河川及地下水滲透大海循環系統淨化得來的。

這幾十年來人類工業進步，不但污染空氣中的雨水、河川，連重金屬深入地層污染了地下水源，更是時有所聞。致使可用水資源已低於 2.5%，水源的拮据由此可見。 已經有些報導，不出幾年，國家擁有油田不算富有，而是國家具有豐沛且純淨的水資源，化為商機賣錢才是富有。

三洋集團企業愛

人類、愛地球

SANYO
愛人類、愛地球

行動 ActionE21

EARTH.ECOLOGY.ENVIRONMENT.ENERGY.ECONOMY
地球 生態 環境 能源 經濟

**【以環境優良企業為目標，
全員付諸行動】**

- [製程革新] PROCESS INNOVATION**
減少環境衝擊的生產活動
進行省能源、省資源、廢棄物減量實現低環境負荷之生產活動
- [產品革新] PRODUCT INNOVATION**
降低地球環境負荷商品之開發
導入生命週期評估(LCA)環境調合型商品開發及販賣、服務之展開
- [意識革新] MIND INNOVATION**
資源回收循環利用系統的貢獻
重視省能源、省資源、回收再利用對環境社會系統之貢獻

ActionE21
EARTH.ECOLOGY.ENVIRONMENT.ENERGY.ECONOMY

接受防止地球溫室效應的京都會議內容(KOOP)，以21世紀的環境優良企業為目標，制定三洋電機集團的環境行動計劃，踐行環境照顧愛人人的願望，全體社員為達成此目標而積極的活動。



憶及 30 年前進入加工區時，正值國內戰後建設勞力過剩時期，為了增加本國勞工就業機會而引進國外資金與技術，設置了幾個加工出口區，當時每家公司無不拼命增產，以促進企業賺錢，增加國家稅收，根本很少注意環保問題(當時只要煙囪不排黑煙，水的排放不要有顏色或臭味即可)。而加工區外周圍工廠一大堆，各種電鍍廠、有機溶劑、廢水、廢氣、廢油、有毒廢棄物等，均各自任意排放，加上污染防治沒有嚴格執行，待 1、20 年下來，確實換來台灣 GMP 不斷上升、外匯存底突破 1,000 億美金等成果。然而，環保議題日漸被人重視，人民群起抗爭遊行、居民抗議、政府亦開始執行環保稽核與罰援。有鑑於此，在近幾年 ISO-9000、ISO-14000 等管理系統導入之際，三洋電子則於 1996 年開始宣導需通過 ISO-14000 認證，加上個人當時擔任廠務工作，所以更積極開始推展各項改善與系統建立。在 1996 年 12 月，台灣第 32 家，三洋體系第 2 家取得認證 (當然此時之各種能源節約、環境改善、污染防治不斷展開，當中水資源的成效尤其顯著)。1993 年 7 月本公司通過 ISO-9002 國際品質認證後，率先於 1996 年初導入環境管理構建，並於 1996 年 12 月 20 日通過 ISO-14001 之認證，在各項水資源的節約改善之中，於 2000 年導入的日本母公司開發之無機排水回收處理裝置最為突出，因可做到百分之百回收再利用之效果，成效顯著，因此為了解決環保如此殷切之問題以及秉持著好東西要與好朋友分享的動機下，分別於新竹、台中、高雄舉辦 3 場說明會，提供相關業界參考改善。此無機排水回收裝置，是由日本三洋企業半導體事業部對比地部長所研究開發，而他所開發的方式與以往不同的是由“使用者”立場反向思考而發明出來的，現已向美、日、大陸、台灣等國申請專利中。

目前筆者職掌台中三洋電子公司設備技術部，是日本三洋電機株式會社全世界 72 家子公司之一，以半導體封裝製造為主，於台中加工出口區設廠 25 年。三洋電機株式會社創立時即以【愛人類.愛地球】為企業宣導目標，特別重視環境保護並推出 Action E 21 為全三洋集團企業環保觀念推行重點，在執行環境管理各種改善當中，尤其以能源節約方面效果特別突出，其中由母公司導入【無機排水回收裝置】對水資源節約方面效益特大，不但減少浪費金錢及水資源，更可達到廢水無排放，解決環境污染問題。

此無機排水回收裝置開發的重點有

簡單的裝置構成。

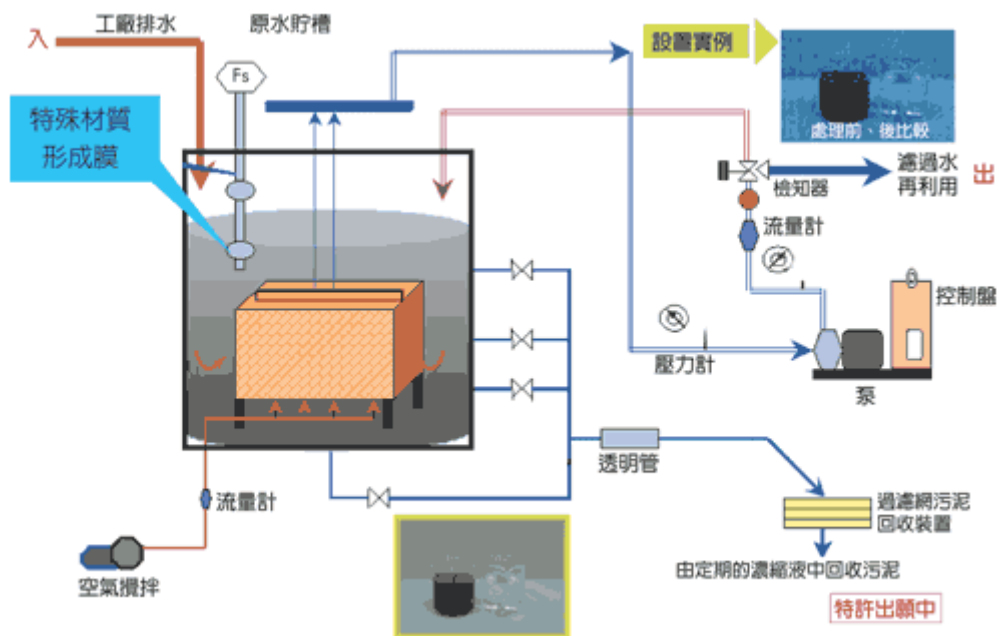
達到低設置費用、低運轉成本目標。

排水可回收重複再利用。

節省能源、節省空間。

高濃縮化可行性。

處理能力的選擇性高、處理能力能任意設定等。



▲ 新方式的排水處理裝置圖解



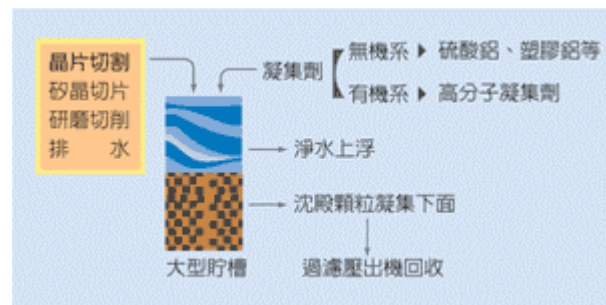
▲ 浸漬型構造 (T 型) 設置例

吸引方式之一 一體型無機排水回收裝置

以往的一般工廠廢水處理方式不外乎 使用凝集沈澱法及 U F 有機膜濃縮、過濾及離心分離兩種方式較多。

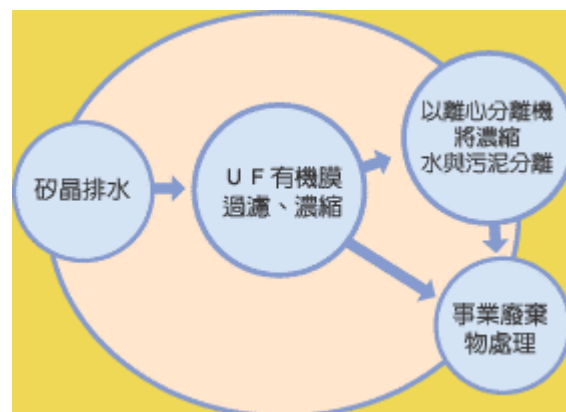
如使用【凝集沈澱法】方式有：

1. 需要廣大空間。
2. 因使用化學藥品，水的再回收利用困難。
3. 矽晶污泥的完全回收困難。



而使用【U F 有機膜及離心分離機】▲凝集沈澱法處理方式方式則有：

1. 泵(抽水機)台數多或需大型，電力消耗大。
2. 過濾網價格高，所以運轉成本高。
3. 矽晶污泥完全回收困難。
4. 離心分離機造成污泥粉末飛散會污染周圍環境等等問題點。茲將以往方式問題點整理如下：



▲ U F 有機膜及離心分離機的組合

需要寬廣的空間。

水的再利用困難。

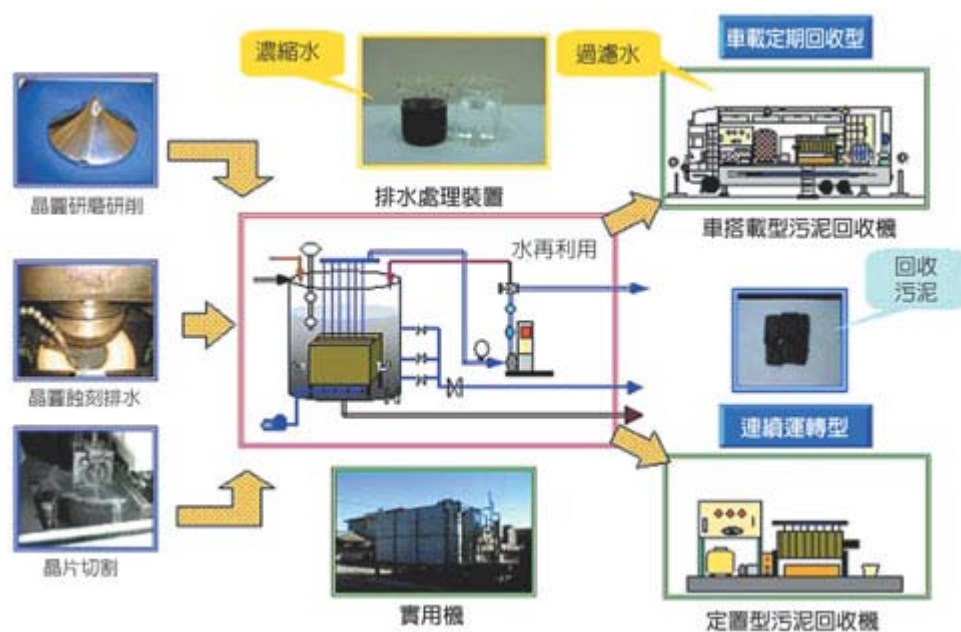
矽晶污泥的完全回收困難。

電力消耗量大。

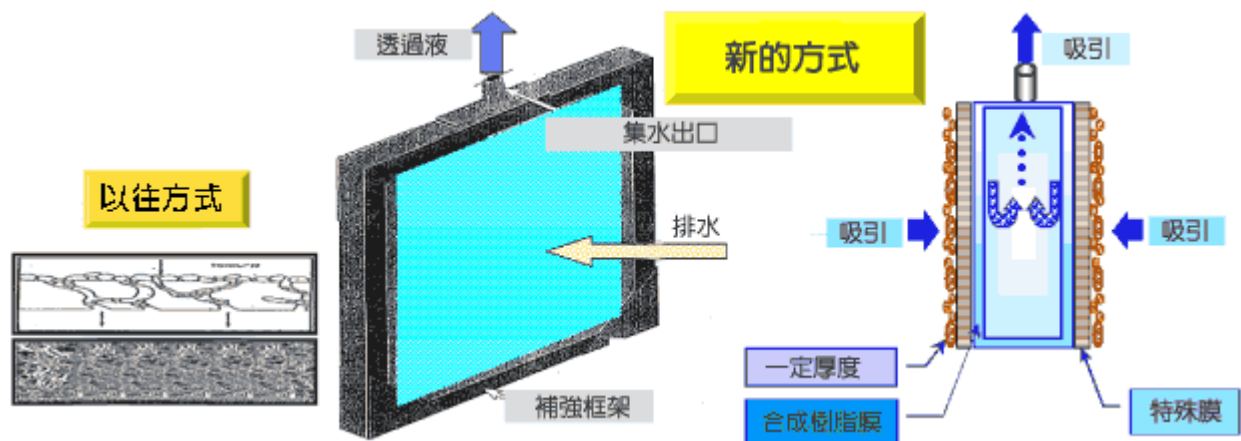
運轉成本高。

無機排水處理裝置過濾網的特徵

- 1.合成樹脂膜及特殊材質形成膜構成。
- 2.平板式使用可低壓力過濾，不需逆洗藥品洗淨。
- 3.一片的過濾面積大。
4. 一片一接頭式，更換容易。
- 5.耐酸鹼性優異。
- 6.過濾網數量可任意設定處理能力。
- 7.過濾網的壽命特長。



▲ 新方式的排水處理裝置使用實例



▲ 無機排水處理裝置特殊膜之構造與過濾原理

純水的再利用:

- 1.原水(工業用水、自來水)的使用量大量削減。
- 2.離子交換樹脂的再生或更換時間可延長(藥品及離子交換樹脂及人事費大幅削減)。
- 3.延長過濾網及部品類的壽命。

無機排水處理裝置特殊膜之構造與過濾原理

以往方式因為以高速、高壓過濾，所以膜內部容易阻塞，降低過濾量及需要逆洗，新的方式因為以低速、低壓過濾，所以膜內部不會阻塞，過濾量增大。

新方式的無機排水處理裝置效益分析



▲ 相關新聞、雜誌刊載內容

新舊方式之運轉成本比較，電力削減後，電費只有從前的 1/4，水費及運作費用只有從前的 1/25，加上水的再利用，所以純水製造負荷大幅削減，設備費用 約 1 年~1.8 年內成本可回收。

無機排水處理裝置設備可應用展開項目

1. 晶圓、晶片切割研磨排水過濾 純水再利用、污泥的收回。
2. CMP 排水過濾 廢液的濃縮使得事業廢棄物削減。
3. LCD 玻璃研磨排水的過濾..水.研磨液的回收。
4. 無接腳半導體 去除排水中的固體物樹脂、陶瓷、金屬等。
5. 非鐵金屬的研磨水過濾.切削水中的研磨粉分離回收及水的再利用。
6. 陶瓷研磨排水過濾，切削水中的研磨粉分離及水的回收再利用。
7. 寶石類的研磨水過濾，寶石類的回收及切削水的再利用。
8. 自來水過濾。

總結

此新方式的無機排水處理裝置開發的方式與以往不同的是由“使用者”立場反向思考而發明出來的、排水中的超微粒子分離技術可讓水循環回收利用以降低處理成本，及高濃縮化削減事業廢棄物，實現本公司環境政策[與環境共生]----- 雖然今年適逢各行各業不景氣，致使處理排水相關系統的推展困難。

但相信在各企業自發性重視環境 保護水資源以及政府可能即將執行徵收水污費下，應可多多導入此系統以節約用水。企業應發揮良知勿再無限制浪費水資源、消耗能源，進而為下一代子孫著想，減少傷害地球。

