

## 93年度節約用水績優單位專題報導-工業組

# 台灣電力股份有限公司 台中發電廠

節水服務團 / 林志鴻 資料整理

### 節水推動措施

台中發電廠位於台中港區，為中部地區主要火力發電廠，該廠目前有8部550MW燃煤機組、4部70MW氣渦輪機組，總發電量4,680MW為台灣地區最大火力發電廠。該廠不但將節約能源與推動環保納為既定之政策，進而擬定與推行節約用水工作，包括運用品管圈、員工提案制度、設備改善計劃及研究發展等手段與策略，提出許多節水改善措施，得以節省大量水資源的使用。其推動策略包括節水政策、節水設備改進及管理與推廣等，分述如下。

#### ●在節水政策方面

- 1.將用水管理明訂於ISO 9000作業程序書「生水管圈作業程序」中，並落實執行。
- 2.配合經濟部國營會辦理各項節約用水方案。
- 3.每日記錄全廠「進水量」及「生水池水位」，隨時掌控進水及用水情況。
- 4.利用品管圈、員工提案制度，持續進行設備改善，以達成節約用水目標。

#### ●在管理與推廣方面

- 1.配合政府政策，隨時宣導節約用水。
- 2.持續對全廠各製程設備推動節水，締造用水合理化，達成環保及經濟要求。

▼ 圖1 生活污水處理設備，收集廠區生活污水，處理後回收再利用

3.定期設備保養維護，防止可能的漏水情況。

#### ●在節水設備改進方面

- 1.綜合廢水回收再利用：廢水經處理後，符合放流水標準，回收再利用於煤場噴灑煤堆以抑制煤塵，每年回收用水達24萬噸。
- 2.生活污水回收再利用：以全廠79處污水坑收集廠區生活污水，經處理後回收使用，每年回收用水40,992噸。
- 3.底灰收集系統廢水回收再利用：使用自來水冷卻灰渣，並將其沉澱冷卻回收使用，每年節約用水292,000噸。
- 4.道路抑塵系統改善：煤場道路為免載煤卡車駛過塵土飛揚，設置抑塵系統，經改善噴水系統後，每年節約用水29,160噸。
- 5.水廠造水改善：水廠製造鍋爐用除礦水，經反覆調整改善造水酸鹼濃度及還原程序，每年節約用水3,120噸。
- 6.5號~8號機鍋爐水沖放改善：在符合鍋爐水矽土濃度標準下，減少鍋爐水沖放量，每年節約用水35,000噸。
- 7.排煙脫硫設備運轉節水改善：改善排煙脫硫設備製程，以減少煙氣揮發水量、石膏含水量及廢水沖放量，每年節約用水1,328,600噸。
- 8.5號~8號機廠用水流失嚴重之改善：廠用水因作為沉澱池泵格蘭用水而流失，改以低壓海水泵供應海水，每年節約用水114,668噸。

- 9.鍋爐酸洗改善為鹼洗：為維持鍋爐熱傳效率，鍋爐必須定期加以清洗，改採鹼性化學洗淨法，每年節約用水3,000噸。
- 10.冷凝水冷卻器系統水洩漏改善：將冷凝水冷卻器鋁銅管更換為不銹鋼管，避免破管再度發生，每年節約用水3,780噸。
- 11.煤場廢水處理容量之改善：修改煤場沉煤池廢水處理系統，為全日運轉，可提高廢水處理量，每年節約用水216,000噸。
- 12.節約生活用水量：運轉大樓女生廁所傳統

式水箱改為二段式三角水箱，每年節約用水376噸。

- 13.逆滲透廢水回收：將逆滲透造水設備廢水回收再利用，每年可節約用水約1,200噸。

## 節水成效

綜合而言，該廠92年度廢水回收再利用共573,000噸，佔全廠用水量的13%。每年減少自來水用量約230萬噸，節省自來水費約2,645萬元，其效益如表1。



▼ 表1 節水效益一覽表

實施方案	用水量			經濟效益		
	改善前 (M <sup>3</sup> /年)	改善後 (M <sup>3</sup> /年)	節省水量 (M <sup>3</sup> /月)	節省金額 (元/年)	投資金額 (元)	回收期 (月)
<b>● 廢水回收再利用有助環境品質提昇</b>						
1.綜合廢水回收再利用	24萬噸	0噸	24萬噸	275萬元	2萬元	72年
2.生活污水回收再利用	40,882噸	0噸	40,882噸	471,408元	8千萬元	181年
3.SOC廢水回收再利用	335,070噸	43,070噸	292,000噸	335萬元	140萬	0.42年
<b>● 對節約用水技術有創新或整合等之改善</b>						
1.爐渣阻滯器改善	407,722噸	378,580噸	29,160噸	335,340元	127萬元	3.8年
2.水廠池水改善	18,720噸	15,600噸	3,120噸	135,880元	製程改善	-
3.65-8微網濾水片改善	52,500噸	17,500噸	35,000噸	700,000元	製程改善	-
4.FGD煙囪箱水改善	4,759,500噸	3,431,000噸	1,328,500噸	1527.9萬元	製程改善	-
5.台中池-池欄廢水噴頭數量之改善	114,088噸	0噸	114,088噸	13,910,880元	製程改善	-
6.網爐廢渣改善改善	5,000噸	2,000噸	3,000噸	3.5萬元	製程改善	-
7.CD COOLER系統水改善	3,780噸	0噸	3,780噸	54,810元	1,020萬元	186年
8.煤場廢水處理容量之改善	216,000噸	0噸	216,000噸	248.4萬元	-	-
<b>● 推動愛惜水資源及節約用水管理</b>						
1.節約生活用水量	441噸	65噸	376噸	4,324元	44,400元	10.3年
2.逆滲透廢水回收	1,200噸	0噸	1,200噸	13,800元	15,000元	1.1年

參考資料：經濟部水利署2004節水績優獲獎專輯 <http://www.ftis.org.tw/water/wcopa/2004wcopa>



▲ 圖2 煤場沉煤池，收集煤場廢水，處理後回收再利用



▲ 圖3 綜合廢水處理設備，收集機組廢水，處理後回收再利用

## 93年度節約用水績優單位專題報導-工業組

# 台灣電力股份有限公司 龍門施工處

節水服務團 / 林志鴻 資料整理

### 節水推動措施

台電龍門施工處即核四發電廠施工處，該處有鑑於水資源對於人類生活之重要，因此在核四開始建廠階段，即努力推行節約用水政策。該施工處除裝設各種省水設備節省民生用水外，自民國86年起更積極推動雨水及地表水之收集，以及工程用水之廢水回收再利用等節水措施，以善用水資源，減少自來水之用量。各項回收設備的投資費用雖不在少數，但長期以來累計節省的自來水用量亦相當可觀，大部份回收設備在日後電廠運轉之後仍可繼續使用。

該處除設置攔水堰與儲蓄水池儲存雨水，並於宿舍、餐廳、辦公廠房及施工區等水源供給點，裝設自來水與山泉水切換閥及設表量測列管，有利掌控用水及檢漏；此外

在行政發包工程合約內訂定節水管理之規定，將管制用水納入合約中執行，融為一個系統運作。

此外在節水設備改進與管理方面包括有以下幾項值得大家學習：

#### ●節水設備改善

- 1.各洗車場設置回收水過濾池，洗車廢水經回收沉澱後，可循環再利用。
- 2.廠區工程用水設置回收水過濾池，可回收並循環再利用。
- 3.混凝土拌合場設置廢水處理設施，達成廢污水不外流並回收再利用供洗車、場地清理、拌合機清洗等之用水。
- 4.各水源供給點裝設自來水與山泉水切換管閥閥箱，豐水時期各項清洗、植栽綠化等用水均以山泉水供應。



▲ 圖1 自來水與山泉水切換區



▲ 圖2 拌合場洗車水回收再利用過濾池

5.各廁所裝設兩段式沖水馬桶及紅外線感應沖洗小便池。

●管理

- 1.派專人每日巡視、查漏並檢修廠區之自來水供水管路、山泉水抽水站與及供水管路系統，以維持正常供用。
- 2.專人管制豐水時期各項工程用水與沖洗用水，並切換改以山泉水替代自來水供用。
- 3.各浴室、廁所等用水場所，貼示宣導節約用水標語。
- 4.自來水停水或枯水時期管制供水方式，

並以廣播與發函方式通知各部門同仁及承商，共體時艱與宣導節約用水。

- 5.派專人每日抄錄各供水區之自來水與山泉水用水量，每月月底彙總統計用水量，並製作成曲線圖供檢討分析異常原因，並陳副主任核閱與留存紀錄供管理與回饋參用。

節水成效

各項節約用水自86年迄92年底止，節約自來水用水量累計約為48.5萬噸，累計節水43.6%，其節水效益如表1。



▼ 表1 節水成效表

實施方案	用水量				經濟效益				
	改替前 (M <sup>3</sup> /年)	改替後 「自來水」 (M <sup>3</sup> /年)	節省水量 「山泉水」 (M <sup>3</sup> /年)	節省金額 (元)		投資金額 (元)		回收率 累計	
				每年	累計	每年	累計		
■ 雨水、灌溉水回收再利用	86年	23,781	19,880	3,901	58,515	58,515	1,753,887	1,753,887	3%
	87年	123,501	58,088	65,412	981,180	1,039,695	2,626,421	4,380,308	24%
■ 各項整包工程合約內訂定節水管埋埋定	88年	200,732	90,234	110,498	1,657,470	2,967,165	500,019	4,930,327	55%
	89年	164,541	63,057	81,484	1,222,280	3,919,425	-	4,930,327	79%
■ 洗車場用水區收集循環再利用	90年	132,444	80,668	51,575	773,625	4,893,050	-	4,930,327	95%
	91年	235,850	132,884	102,966	1,544,490	6,237,540	98,500	5,028,827	124%
■ 工廠用水回收再利用	92年	232,841	162,997	69,844	1,047,680	7,285,200	-	5,028,827	145%
	合計	1,113,690	628,010	485,680					
		100%	56.4%	43.6%					

參考資料：經濟部水利署2004節水績優獲獎專輯 <http://www.ftis.org.tw/water/wcopa/2004wcopa>



▲ 圖3 廠區工程用水回收再利用過濾槽

## 93年度節約用水績優單位專題報導-工業組

# 台灣積體電路製造股份有限公司第六廠

節水服務團 / 李信玄 資料整理

### 節水推動措施

「預防污染，提高資源使用效率，致力成為綠色企業」向來都是台灣積體電路製造股份有限公司所屬各廠的環境保護政策。該公司自2002年起至今，已連續三年分別有第五、第三與第六廠獲得節水績優廠商獎項，可說是國內推動節水工作的優良楷模。台灣積體電路公司第六廠本次獲獎的主要理由如下：

1. 已獲ISO 9000、ISO 14001及OHSAS 18001等驗證，節水方案與策略具體可行。訂定「系統運轉效率指標值」，並予以落實，有效逐年提昇工業用水效率。
2. 全廠各用水點均設監測連線至控制中心，以電腦監控用水量，並即時產生報表。提昇製程用水回收率，目前回收率已達80%以上。

3. 藉新人教育訓練、現場標示、定期宣導，達成有效員工節水宣導與講訓。

第六廠自2000年正式生產起，每年皆積極與工程部合作，不斷以調整製程的方式，從源頭來回收可再利用的水資源，目前製程水回收率已達81~83%的水準，而全廠水回收率亦達70%。該廠獲獎事蹟摘要如下

1. 節水政策：台積電訂有明確的安全衛生與環境保護政策，更納入ISO 14001環境管理系統，持續對各項節水工程進行改善。
2. 節水設備改進與效益：依照系統分類，致力於提高純水與廢水方面之再利用率。自2000年正式生產起，不斷調整製程，從源頭回收可再利用的水資源。
3. 管理與推廣：
  - (1) 藉由新人教育訓練、現場標示、定期宣導等方式，對全體同仁進行水資源節約



▼ RO Module

▲ Reclaim Liftstation Tank

▲ AWR Liftstation Tank

▼ AC Filter

觀念宣導及教育訓練，經由大家的一起努力，達到節約珍貴水資源的成果。公司內部設有完善的線上學習（e-learning）系統，將廠務純水、廢水等系統的課程納入，以期藉由增進製程、設備同仁對水系統的瞭解，從而產生更多節省水資源的觀念與作法。

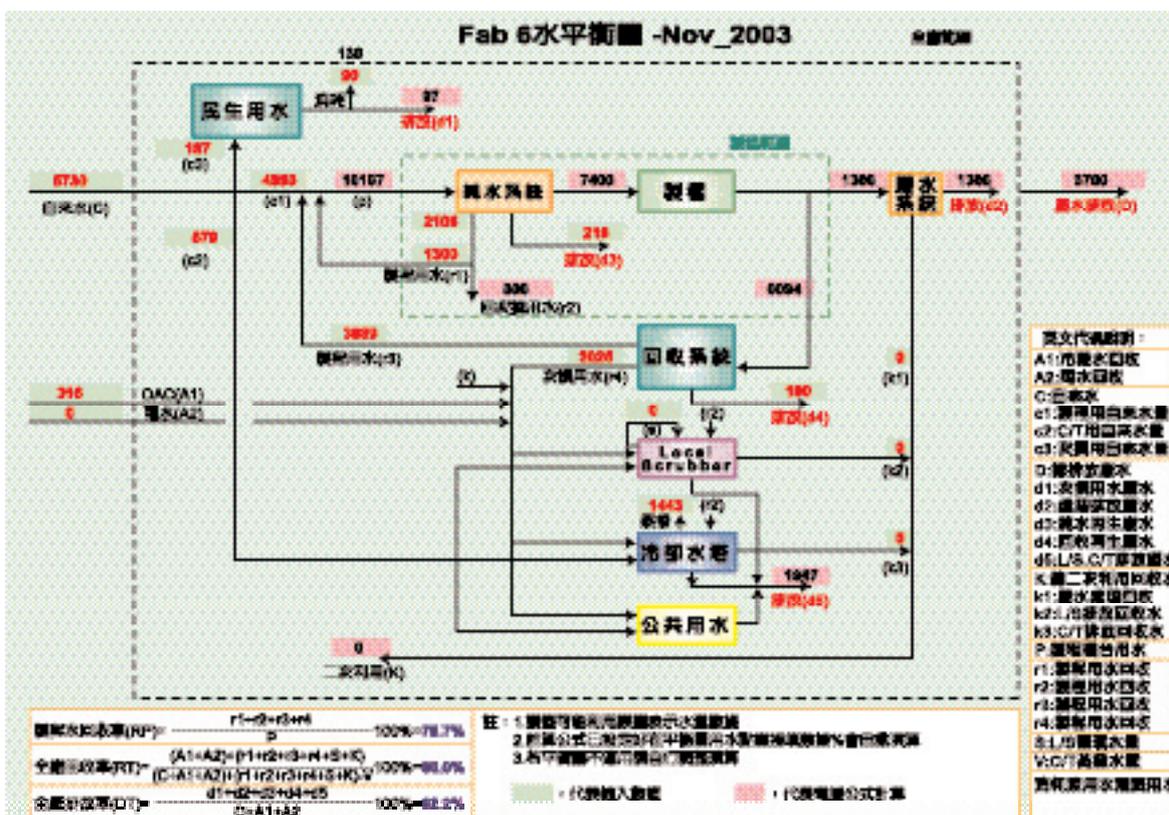
各項民生用水，針對洗手機、水龍頭、馬桶等做硬體改善，於水龍頭安裝節水器，並於馬桶使用回收水，有效降低水資源消耗，每月可節省水費約3萬元。對於優秀的提案、建議，公司也有獎勵機制，增進大家改善的動機，激發出更多的改善點子！

(2)辦公室硬體設備方面，為有效節約廠內

### 節水成效

▼ 台積電第六廠的具體節水成效與水平衡圖如表與圖所示

實施方案	用水量			經濟效益		
	改善前 (M <sup>3</sup> /月)	改善後 (M <sup>3</sup> /月)	節省水量 (M <sup>3</sup> /年)	節省金額 (元)	投資金額 (元)	回收期 (月)
CMP Post Cleaner 水回收	142,650	138,150	150CMD*365D/year=54,750	1,642k	200k	1.5
Parts Clean水回收 TEL Scrubber改善	171,210	168,000	107CMD*365D/year=39,055	1,171k	300k	0.5
Line-A KAIJO SPM 冷卻水回收	166,890	160,890	200CMD*365D/year=73,000	2,190k	N/A	N/A
CMP/BG/BW 回收至RCW使用	167,760	157,260	350CMD*365D/year=127,750	3,832k	N/A	N/A
Line-B KAIJO SPM 冷卻水回收	171,660	167,160	150CMD*365D/year=54,750	1,642k	N/A	N/A
Copper回收	174,630	171,330	110CMD*365D/year=40,150	1,204k	400k	3.0



▲ 台積電第六廠水平衡圖

參考資料：經濟部水利署2004節水績優獲獎專輯 <http://www.ftis.org.tw/water/wcopa/2004wcopa>

## 93年度節約用水績優單位專題報導-工業組

# 旺宏電子股份有限公司

節水服務團 / 李信玄 資料整理

### 節水推動措施

節約用水一直是旺宏電子股份有限公司努力的方向，多年來旺宏電子不遺餘力的持續推動各項節水減廢與環境保護等改善工作，使該公司各廠均朝向建立高效率低污染的綠色晶圓廠目標邁進。旺宏電子不斷地盡力執行系統改善及用水管理工作，已獲得日益優異的節水成效，該公司分別已於2002年及2003年由二廠及一廠獲得節水績優獎，本年度再次由二廠獲獎，可以說是實至名歸。本次獲獎的主要理由如下：

1. 各製程用水均裝設有水表，可線上監測即時用水量，有效監控合理用水量。

2. 以廢投影片自行打洞，裝置於水龍頭出口匣，有效節用水量高達85%，值得肯定。

3. 節水設施投資金額4,250,000元/年，獲致節水效益5,181,992元/年，回收期僅9.84月，成效卓著。

旺宏電子股份有限公司二廠獲獎事蹟摘要如下：

1. 節水政策：訂定用水指

標，規劃及執行未來5年節水願景。

2. 節水設備改進及效益：

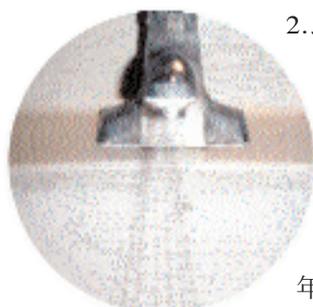
(1) 超純水系統砂濾塔、活性炭塔、樹脂塔運作時間延長：延長超純水系統各處理功能設備之運轉時間，再不影響水質之前提下，減少再生/逆洗次數，減少自來水耗用23,916噸/年。

(2) 去離子水回收水質超出規範情形改善：透過與製程人員之協調，修改製程Recipe，避免水質Out Spec之製程排水，收集至DI Reclaim回收系統，減少自來水耗用5,004噸/年。

(3) 水龍頭出水流量改善：利用投影片打洞的方式，安裝在水龍頭出水口內，達到節約用水之目的，減少自來水耗用1,095噸/年。

(4) CMP機台 Drain 回收至超純水系統：透過水質檢測，確認CMP機台Drain符合DI Reclaim水質，回收至超純水系統，減少自來水耗用36,500噸/年。

(5) 超純水系統活性炭塔逆洗水回收C/T系統：活性炭塔進行逆洗時，最後步驟之Rinse



▲ 調整後之水龍頭  
出水量



▲ 調整前之水龍頭出水量

▼ 超純水系統（一）

▼ 超純水系統（二）

水，透過水質檢測，確認水質符合Spec，回收至C/T系統，減少自來水耗用6,480噸/年。

(6)局部洗滌塔(Local Scrubber)排水回收：檢測機台現場排氣水洗設備排水水質，與供應之自來水水質無太大差異，進行收集管建造工程，回收處理Local Scrubber排水，再供應給Local Scrubber使用，減少自來水耗用146,000噸/年。

### 3.管理與推廣：

(1)透過旺宏電子廠務技術研討委員會(FTRB)，每兩週定期舉行小組會議，每季進行季成果發表，執行跨廠區技術交流，經驗分享及成果發表。

(2)廠務處長徐嘉立先生義務擔任園區水電委員會召集人，整合及舉辦各種觀摩活動，促使園區各廠進行節水節能經驗交

流及推廣，擔任工研院/清大自強社/交大培訓班所舉辦之各項廠務人才培訓課程講師，對節能/節水/減廢技術與理念之經驗傳承與培養相關人才不於遺力。

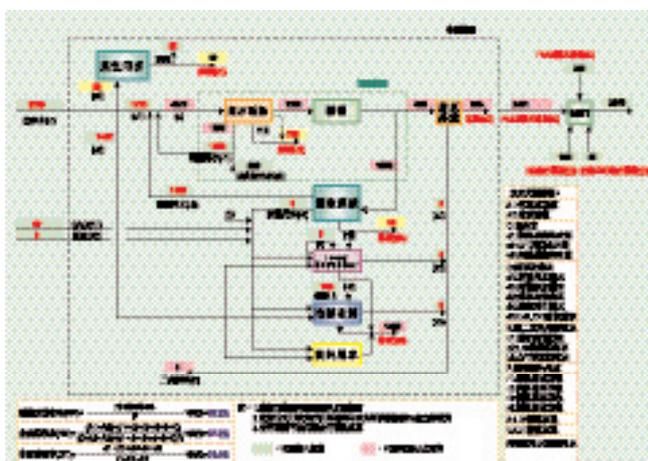
(3)主辦第一屆（91年）及協辦第二屆（92年）園區廠務技術研討會論文發表，進行園區各公司廠務技術交流及推廣。

(4)參與工研院能資所節約用水合作計劃，進行實廠節約用水技術研究。

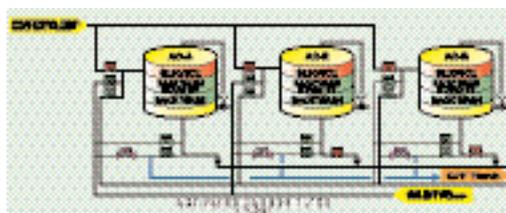
### 節水成效

旺宏電子二廠自2003年起的節水改善投資金額為4,250,000元，減少自來水用量218,995噸/年，經濟效益合計5,181,992元/年（含自來水費用，化學品費用及園區污水處理費用），具體節水成效與水平衡圖如表與圖所示：

實施方案	用水量/回收量			經濟效益		
	改善前 (M <sup>3</sup> /月)	改善後 (M <sup>3</sup> /月)	節省水量 (M <sup>3</sup> /年)	節省金額 (元)	投資金額 (元)	回收期 (月)
UPW System Towers Service Time Extension	12,910	10,917	23,916	1,196,282 (含化學藥量)	0	-
DI Reclaim Out Spec Improvement	417	0	5,004	101,081	0	-
水龍頭出水流量調整	1,500	1,409	1,095	23,433	0	-
CMP 機台Drain回收至UPW系統	0	3,000	36,500	781,100	120,000	1.9
AC Backwash Rinse 回收至C/T系統	0	540	8,480	130,898	130,000	12
Local Scrubber Drain回收	0	12,000	146,000	2,949,200	4,000,000	16.3



▲ 旺宏電子二廠水平衡圖



▲ CMP機台Drain回收至超純水系統

參考資料：經濟部水利署2004節水績優獲獎專輯 <http://www.ftis.org.tw/water/wcopa/2004wcopa>

## 93年度節約用水績優單位專題報導-工業組

# 福特六和汽車股份有限公司

節水服務團 / 吳明鴻 資料整理

### 節水推動措施

福特六和汽車公司多年來秉持「綠色設計、綠色製造、綠色產品、綠色行銷」，重視能源的節約，並將其列入經營方針與挑戰目標，戮力以赴，以善盡企業公民之社會責任。

同時為有效節省資源，該公司在2003年斥資新台幣近3億元，更新塗裝前處理線之處理槽製程暨油水分離機，同時，並擬定品質、成本、交期、安全、士氣與環保的一石六鳥策略，來大幅提高生產力。整個投資效益預估一年可達1,240萬元。

福特六和汽車公司多年來的努力，於今(93)年榮獲經濟部水利署評選為優良節約用水績優單位，該公司於今年大刀闊斧重新整頓一些處理設備，有效減少水資源的浪費，內容包含執行塗裝前處理設備更新，改善地下水管線工程，及漏水管路及省水龍頭更換，以及各用水點裝置水表，監控用水量。每季實施地下管路漏水測試及檢修，同時設定製程用水（地下水）年度目標，每單位生產台數用水減少10%。

完整獲獎事蹟如下：

#### ● 節水政策

1. 公司能源管理小組負責有關能源管理工作之計劃執行與目標達成，審核與頒佈能源供應情形和單位產品能源耗用基準，審查能源改善案件及節約能源執行

效果，並汲取國內、外新節約能源技術，以提出廠內能源節約成效。

2. 公司能持續推動能源查核制度，訂定並執行節約能源目標及計畫，定期檢查並改進各使用能源設備之效率，配合節約能源目標，檢討各使用能源設備之能源消耗量，宣導節約能源知識，並舉辦有關節約能源活動。

#### ● 節水設備改進及效益

1. 更新塗裝廠北段及裝配廠東側地下消防管路：防止管路洩漏所造成的水資源浪費，節省用水量224,000噸/年。
2. 污泥脫水機改善清洗系統：由地下水改為廢水放流水再利用，節省用水量8,976噸/年。
3. 完成車裝配廠漏水試驗間修改設備：延長製程用水循環再使用的時間，節省用水量3,920噸/年。
4. 前處理槽製程暨油水分離機更新：提高製程用水水質，減少製程用水使用量，節省用水量148,056噸/年。
5. 空壓房冷卻水池之循環水回收至引擎廠廁所沖洗使用：節省廁所用之水，節省用水量576噸/年。

#### ▼ 塗裝廠前處理設備--油水分離系統



▲ 空壓房冷卻水回收供引擎廠廁所沖洗使用

▲ 完成車裝配廠漏水測試間修改設備

### ● 管理與推廣

1. 公司能源管理小組訂定並執行節約能源目標及計畫，提升用水效率。設定製程用水（地下水）年度目標每單位生產台數用水減少10%。
2. 能源管理小組每月召開能源會議，檢討改善計畫執行情形、用水監測與設備節水績效。每月績效趨勢圖追蹤考核。利用水平衡圖，監控全廠各生產單位水使用量。
3. 能源管理小組執行維護管理制度，每季實施消防地下管路漏水測試與管路漏水檢修。
4. 檢查並改進各使用能源設備之效率、裝置節水新設備實施的節水計畫與執行規

劃，持續更換省水龍頭（擴及各廠區及辦公地區）與利用廢棄地下儲油槽收集雨水供裝配一廠廁所使用。

5. 全面推動小組活動執行福特生產系統的環保單元，以改善生產線水電能源的績效，每半年在全公司小組活動發表大會作發表，成果與經驗分享，互相交流與學習。以達到全員參與愛護能資源的使命。

### 節水成效

經由以上努力，該公司更新塗裝前處理線之處理槽製程，含油水分離機、純水回收再利用。投資節水金額計1,132萬元，平均減少用水量385,568噸/年，經濟效益節省金額311萬元。



### ▼ 整體節水成效如下表

實施方案	用水量			經濟效益		
	改善前 (M <sup>3</sup> /月)	改善後 (M <sup>3</sup> /月)	節省水量 (M <sup>3</sup> /月)	節省金額 (元)	投資金額 (元)	回收期 (月)
更新塗裝前處理及裝配廠兼埋地下消防管蓋	48,500	28,630	224,040	1,800,000	8,000,000	5
汽室脫水機改善清洗系統由地下水改為廢水放流水	748	0	8,976	72,438	100,000	14
完成車裝配廠漏水測試間修改設備，延長製程用水循環再使用的時間	379	52	3,920	31,634	1,190,000	37
前處理槽製程增加水分離機更新，提高製程用水水質，減少製程用水量 (註1)	17,794	5,456	148,056	1,200,000	2,000,000	20
空壓房冷卻水池之循環水回收至引擎廠廁所沖洗使用	1,668	1,620	576	4,650	33,000	7

註1：整體塗裝前處理設備系統的更新投資金額NT\$230,000,000時，一併考慮節約省水。

參考資料：經濟部水利署2004節水績優獲獎專輯 <http://www.ftis.org.tw/water/wcopa/2004wcopa>

## 93年度節約用水績優單位專題報導-工業組

# 聯華電子股份有限公司 FAB-8D廠

節水服務團 / 吳明鴻 資料整理

### 節水推動措施

半導體是一個十分依賴水資源的產業，聯電自建廠以來即著力於節水設備措施，該廠由不斷嘗試中，得到系統性的水資源分配及回收利用的具體作法。

近年來，缺水問題頻繁，須靠各廠節水推動，該公司將水資源充分利用，才不致讓缺水情形日益嚴重，同時亦降低該公司的缺水危機。因受缺水之苦，聯電節水的意識極強，節水方案與政策明確，編有節水專責組織與預算，確實執行，公司由開源方式之回收利用乃至節流手法減量，雙管齊下，同時回收水質以朝滴水不漏為目標。該公司自行改善各項製程和設備，增進用水效率，並能在很短時間內回收成本，實為半導體廠商之節水楷模，榮獲本年度節水績優單位當之無愧。

該公司經由下列努力，大大節省水資源，同時有效降低缺水風險，無形中替公司省下不少成本，值得推廣。

#### ● 節水政策

1. 藉由工作方針展開，落實節水效果。
2. 由開源方式之回收利用至節流手法減量。
3. 持續改善與環境保護相結合。
4. 透過日常管理手法以達未發管理之效。
5. 建立廢水分類處理並多重回收再利用，提

昇水資源最大效益。

6. 建立UMC水資源管理制度，並查核全廠用水平衡圖，之用水合理化。
7. 廠技會整合相關資源經驗分享改善。

#### ● 節水設備改進及效益

1. 增設DIR回收系統：設置LDI製程回收水系統，以取代自來水之使用，節水91.9萬噸/年。
2. 設置LSR回收系統：設置洗滌塔洗滌水二次回收系統，節水52萬噸/年。
3. 逆滲透(RO)濃縮水回收：RO濃縮水回收至設備再生用水及一般工業用水，節水24萬噸/年。
4. MAU冷凝水回收：冷凝水回收至空調系統使用，節水4.38萬噸/年。
5. Polish Resin Flush用水回收：樹脂清洗水至去離子(DI)純水系統再使用，節水0.3萬噸/年。
6. 超過濾(UF)濃縮水回收至DI水池：UF濃縮水回收至DI純水系統再使用，節水12.2萬噸/年。
7. Kanken用水量調整：調整設備Kanken用水量，節水2.2萬噸/年。
8. 廁所水龍頭改善：廁所水龍頭改善為省水式，節水1,314噸/年。

▼ LDI製程回收水控制盤 LDI製程回收水處理設備

▼ LDI製程回收水控制盤



- 9.非F系QDR排液回收至DIR 70%：增加製程回收水量，相對減少自來水用量，節水1萬噸/年。
- 10.F系QDR排液回收至DIR 20%：避免製程回收水污染減少回收量，節水0.2萬噸/年。
- 11.OCMP SRD排液回收：檢測排水水質可回收，增加製程回收水量，節水1460噸/年。
- 12.擴充LSR回收系統：擴充洗滌塔回收水系統，避免自來水補充，節水73萬噸/年。
- 13.CS-15 QDR及最終清洗改管以獨立回收：增加製程回收水量，節水1.8萬噸/年。
- 14.2B3T再生水回收：樹脂再生清洗水回收至DI純水系統再使用，節水1.5萬噸/年。
- 15.UF Flush用水回收：UF更換清洗水回收至DI製程回收水再使用，節水0.2萬噸/年。
- 16.分析儀器水回收：分析儀器排水回收至製程用水再使用，節水3,650噸/年。
- 17.CS-7酸槽洗槽排水管路修改：避免製程回收水污染，減少回收量，節水1萬噸/年。
- 18.CFM機台IPA Drying階段排水修改：避免製程回收水污染，減少回收量，節水1.8萬噸/年。

- 19.CS Managonic水槽排水管修改：避免製程回收水污染，減少回收量，節水1萬噸/年。
- 20.SEZ機台ROR用水回收：原排放至廢水，分析後可回收再使用，節水3萬噸/年。
- 21.DI設備濾材回收利用：濾材廢棄物回收再利用，減少濾材再生反洗水量，節水500噸/年。

▲ LSR二次回收水處理設備

### ●管理與推廣

- 1.配合日常管理機制及用水平衡圖，針對各類用水及回收均建立滴水不漏之清查制度。
- 2.利用文宣、公司內部網站公佈欄等對員工進行節水宣導、講習與訓練。

### 節水成效

聯電FAB-8D自86年建廠以來，節水設備措施投資總計2568.9萬元，平均減少自來水用量271.76萬噸/年，擲節自來水費4,585.97萬元/年。

聯華電子股份有限公司期待以此為開始，繼續將節約用水，環境保護概念落實在工作之中，朝向建立綠色企業之目標努力。



▼ 節水成效表 表1

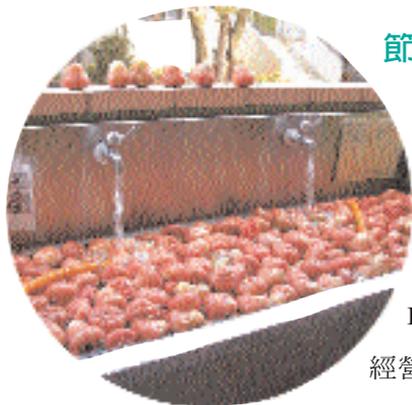
實施方案	用水量			經濟效益		
	改善前 (M <sup>3</sup> /月)	改善後 (M <sup>3</sup> /月)	節省水量 (M <sup>3</sup> /月)	節省金額 (元)	投資金額 (元)	回收期 (月)
增設DIR回收系統	145,543	69,860	75,683	1,263,620	8,920,000	7.9
設置LSR回收系統	61,333	18,000	43,333	714,995	4,500,000	6.3
RO濃縮水回收	89,860	69,860	20,000	330,000	150,000	0.5
MAU常壓水回收	30,850	27,300	3,650	60,225	500,000	8.3
Polish Resin Flush用水回收	50,500	50,250	250	4,125	90,000	20
UF濃縮水回收至DI水池	60,417	50,250	10,167	167,756	400,000	2.4
Kanken用水量調整	3,450	1,617	1,833	30,245	-	0
廁所水龍頭改善	140	30	110	1,815	4,000	2.2
非F系QDR排液回收至DIR 70%	-	-	833	13,745	-	0
F系QDR排液回收至 DIR 20%	-	-	167	2,756	20,000	7.3
OCMP SRD 排液回收	-	-	122	2,013	50,000	25
擴充LSR回收系統	62,333	1,500	60,833	1,003,745	10,760,000	10.7
CS-15 QDR及Final Rinse 改善以獨立回收	-	-	1,500	24,750	50,000	2
2B3T再生水回收	51,500	50,250	1,250	20,625	70,000	3.3
UF Flush用水回收	50,417	50,250	167	2,756	60,000	20
分析儀器水回收	-	-	304	5,016	15,000	3
CS-7酸槽洗槽排水管路修改	-	-	833	13,745	10,000	0.7
CFM機台IPA Drying 階段排水修改	-	-	1,500	24,750	70,000	2.8
CS Managonic水槽 Drain Pipe修改	-	-	833	13,745	65,000	4.7
SEZ機台ROR用水回收	-	-	2,500	41,250	150,000	3.6
DI設備濾材回收利用	-	-	42	396	0	0

參考資料：經濟部水利署2004節水績優獲獎專輯 <http://www.ftis.org.tw/water/wcopa/2004wcopa>

## 93年度節約用水績優單位專題報導-學校組

# 台北縣深坑國民小學

節水服務團 / 傅孟台 資料整理



### 節水推動措施

經濟部水利署績優節水單位、經濟部節約能源活動推動能源教育之優良學校優等獎、InnoSchool 2004全國學校經營創新獎---優等獎、教育部「第一屆校長領導卓越獎」、教育部2004年創造力博覽會創意傳播優勝獎、91年、92年台北縣環境教育中心學校、92年教育部永續校園示範學校、教育部永續環境教育中心學校等等與永續環境有關之獎項，都可看到深坑國小獲獎的報導，由校長林建棕及背後參與推動工作以及資料彙整的學校伙伴組成之優質並具備創新能力的團隊，就是創造這所永續校園楷模的原動力。

學校為推動節約用水工作特別推動了必要的相關措施諸如：

#### ●訂定明確的節水政策

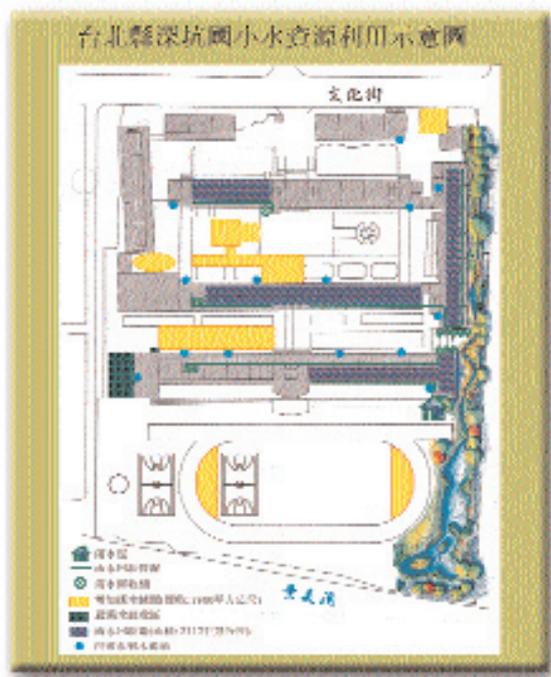
- 1.設置雨水回收系統。
- 2.設置中水回收系統。
- 3.改善不透水層鋪面，活化教學空間，有利涵養土地。
- 4.全面更換省水龍頭，有效降低用水量。

5.透過各種管道，宣導節水措施，使社區與學校共同參與。

6.透過妥善的管理制度，隨時查檢修漏，避免水資源浪費。

#### ●節水設備改進及效益

- 1.透過完善的管理制度，隨時查檢修漏，避免浪費。
- 2.全校洗手台換裝省水龍頭，節省用水量40%。
- 3.屋頂截留雨水面積約2,328平方公尺，儲存在40公噸的水塔與雨水屋，供應人工溪流、生態池、廁所、校園花木水源。
- 4.回收廚房洗水果水，提供生態池使用，可以節約用水又可豐富教學。



5.校園增加透水率，不僅直接涵養地下水  
源，更間接創造校園環境生物多樣性，  
豐富孩子學習。

#### ●管理與推廣

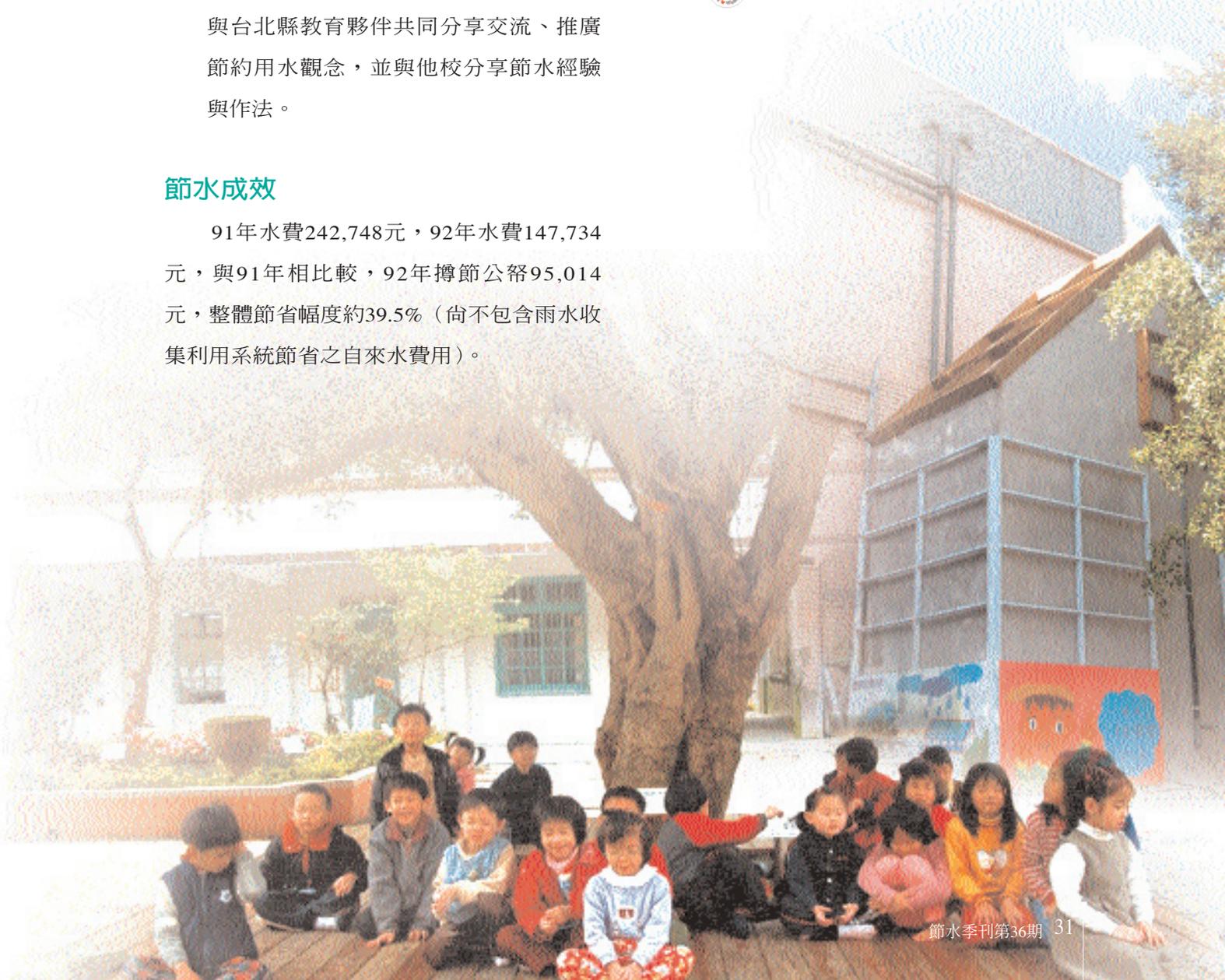
- 1.加強用水設備的管理，檢查與維護，避  
免漏水。
- 2.利用朝會時間，宣導及示範做法。
- 3.透過校刊，向家長宣導節約用水人人有  
責的觀念。
- 4.將愛惜水資源及節水措施融入生活與教  
學中，持續推展節水教育。
- 5.連結水精靈網站，提供具體正確的作法  
經驗交流。
- 6.辦理環境教育研習，以實際經驗及作法  
與台北縣教育夥伴共同分享交流、推廣  
節約用水觀念，並與他校分享節水經驗  
與作法。

#### 節水成效

91年水費242,748元，92年水費147,734  
元，與91年相比較，92年擲節公帑95,014  
元，整體節省幅度約39.5%（尚不包含雨水收  
集利用系統節省之自來水費用）。

#### 節水經驗分享

「省能源、省資源」是地球邁向永續的重  
要關鍵，生活在地球村的居民，人人都應該  
有的體認與行動。深坑國小主要作法，其  
一、透過各種教學讓學生感受水資源珍貴，  
養成節約用水習慣；其二、全面更換省水龍  
頭，有效降低用水量；其三、建立校園水資  
源再利用系統，一方面進行「屋頂雨水截  
留、廚房中水回收」，一方面增加校園地表透  
水率，直接降低對自來水的需求，也間接創  
造校園環境生物多樣性，進一步更涵養地下  
水源。未來，不僅持續落實省水行動，更將  
負起社區省水、節水的教育責任，以擴大影  
響力。



## 93年度節約用水績優單位專題報導-學校組

# 國立高雄大學

節水服務團 / 傅孟台 資料整理

### 節水推動措施

高雄大學結合省水器材設置、雨水利用系統、中水利用系統及親水設施之水資源有效利用模式，每年輕易的為校方節省百萬餘元之水費，採用數位水錶結合資訊系統之模式更可即時取得水資源相關數據，以評估節水效益及因應措施，值得相關學校推動校園節水工作之參考。

學校為推動節約用水工作特別推動了必要的相關措施諸如：

#### ● 節水政策

- 1.最節省成本且能達成顯著節水成效之方式為之。
- 2.強化水資源充分回收再利用設計。
- 3.以事前規劃取代事後改善及運用現代科技。



4.發展多功能水源處理系統。

5.加強校地保水功能。

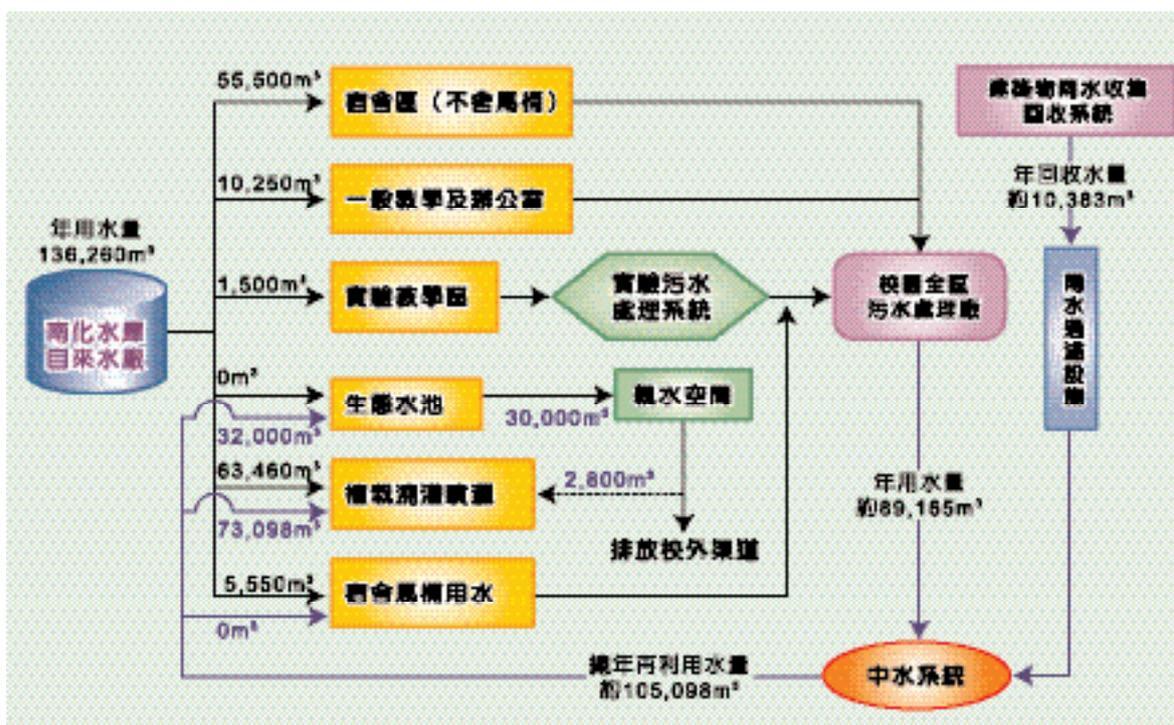
6.灌輸教職員生節水作法。

#### ● 節水設備改進及效益

- 1.已於宿舍區設置370座兩段式沖水馬桶，以每座每年節水15噸計，每年約可省5,550噸，節省水費約63,825元，近一年之自來水用量節用比約4.1%。
- 2.該校現有三棟大樓地下室設有雨水蓄水池，總蓄水面積約9,700 m<sup>2</sup>，以高雄地區年平均降雨量1,784mm之六成回收率概估，年雨水回收量約10,383噸，節省水費約119,400元，節水/用水比約7.6%。
- 3.處理後生活污水再經臭氧消毒以回收於中水系統：92年之生活污水每日回收於中水系統使用之水量約244.3噸，亦即回收約89,165噸水量，節省水費約1,025,400元，節水/用水比約65.4%。

#### ● 管理與推廣

- 1.每年定期發送節水宣導文宣。
- 2.推定期查核全區污水處理場操作維護，及定期檢驗其處理後水質。
- 3.設置數位化水錶與校園網路之整合，以獲得即時用水資訊。



4. 新設建築改採具節水功能之器材與設施。
5. 生態水池與親水空間排放水回收於植栽澆灌
6. 校園土地用途充分考量基地保水功能

### 節水成效

年節水量約105,098噸，每年節省約120萬元自來水費，總節水量回收比約77.1%，除兩段式沖水馬桶為源頭節水外，雨水收集系統及生活污水處理後回收於校園中水系統，俾以輔助供應廣闊校園每日綠地植栽澆灌及部分親水空間所需大量用水。

### 節水經驗分享

學校自2000年創校之初即將永續發展理念融入建校規劃上，多元化之節水配套措施即為該校為因應南台灣水資源匱乏所採行之策略，包括處理後之生活污水經臭氧消毒後回收於中水系統、多套雨水回收系統之設置、兩段式沖水馬桶之採用及中水重複回收設計等，使學校去年之節水費用可輕易達到新臺幣100萬元以上，且節水量尚在逐年增加中，此次獲獎實乃學校同仁多年努力之成果，亦希學校之成效能帶動校園資源永續利用之一股新風潮。

實施方案	用水量			經濟效益		
	改善前 (M³/月)	改善後 (M³/月)	節省水量 (M³/年)	節省金額 (元)	投資金額 (元)	回收期 (月)
二段式沖水馬桶	925	462.5	5,550	63,825	148,000	27.8
雨水回收系統	-	208.3	2,500	119,400	2,890,000	290.5
中水回收系統	-	4,983.3	89,165	1,025,000	16,338,000	191.2

參考資料：經濟部水利署2004節水績優獲獎專輯 <http://www.ftis.org.tw/water/wcopa/2004wcopa>

## 93年度節約用水績優單位專題報導-學校組

# 私立環球技術學院

節水服務團 / 傅孟台 資料整理

### 節水推動措施

環球技術學院推動之水資源有效利用措施，是最值得國內所有大專院校借鏡之單位，學校有系統的推動全校省水器材更換、雨水利用、再生水利用系統以及雜用水管線配置系統，尤其針對宿舍區推動之水資源管理系統，培養學生珍惜用水的管理方法及制度，更值得學校系統參考採用；校方更藉由資訊系統將節水措施及成果與全校師生於網站上分享，更促成全校師生共同參與節水工作的意願。

學校為推動節約用水工作特別推動了必要的相關措施諸如：

#### ●節水政策

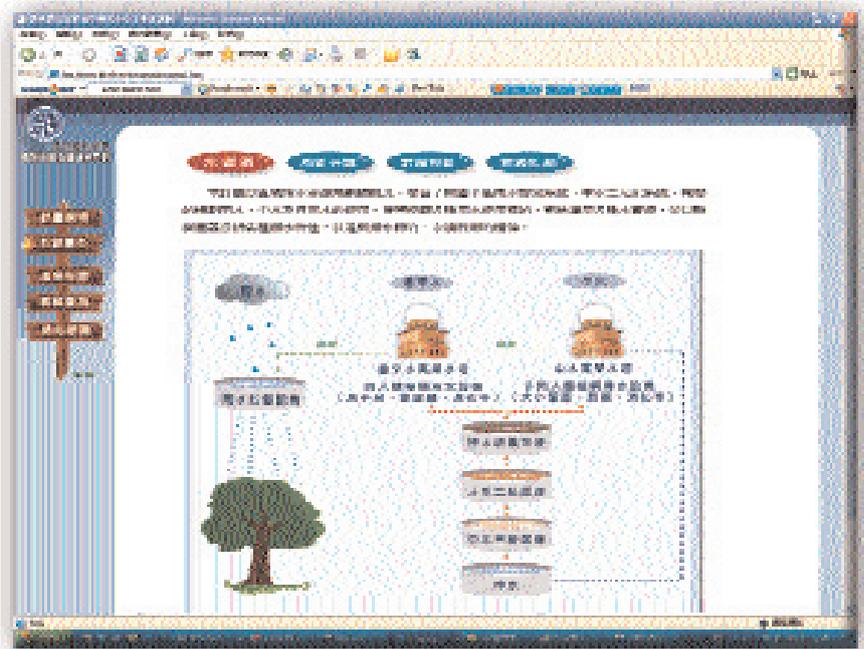
1. 建立一個永續且環保的校園，不但要具有環境永續的意義，同時也可以提供校園內師生環境教育的實質體驗。
2. 設置雨水貯留系統及中水二元供水系統，並全面採用省水設備。
3. 運用現代科技，建置一套智慧型資源監測系統，自動監測各項環境因素與能源消長

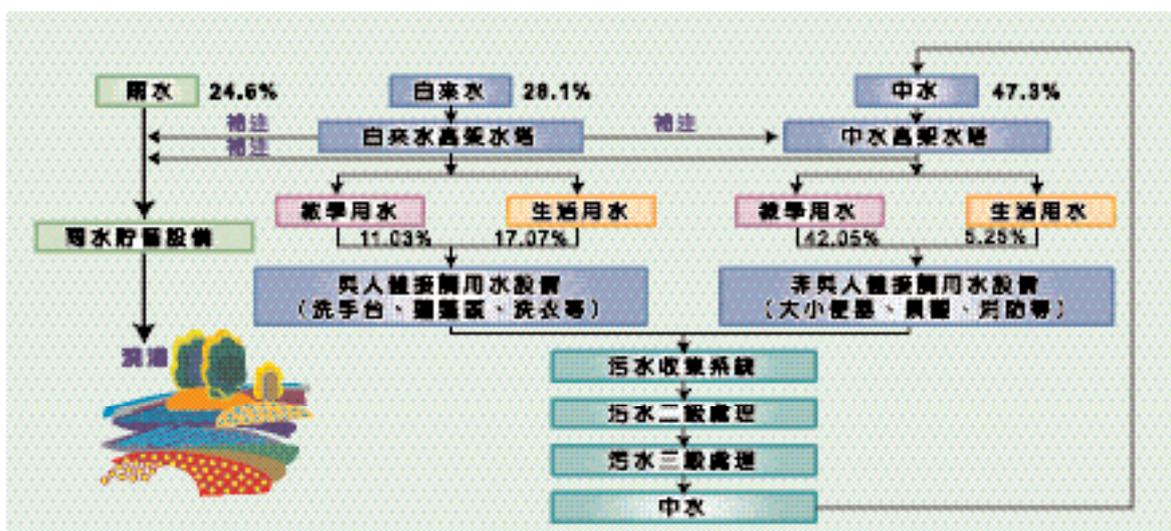
狀況，即時分析、展示，做為全面推動環境資源工作之基石。

4. 透過網頁查詢及校園中動態展示系統，提供校內師生環境資源使用訊息，並加強師生教育宣導、推廣愛惜節約觀念。

#### ●節水設備改進及效益

1. 用水整合系統的設計經過四年使用的驗證得到極佳之效果。因本系統為全新的規劃方式，故和學校另一未設計整合系統（各用水需求均由自來水提供）的湖山校區比較，自來水之使用效率相差可達三倍以上。
2. 雨水貯留系統：利用每棟建築物之雨水貯留槽或景觀滯洪池收集雨水供澆灌，節省自來水28,944噸/年。





3.中水道二元供水系統：將原本應經二級處理的生活污水，再回收經三級處理後符合沖廁澆灌的水質要求，並用於非人體接觸之用水，節省自來水55,596噸/年。

#### ●管理與推廣

- 1.建校之初，已規劃全區實施中水道二元供水系統，預埋管線，做好整體校園規劃之考量。
- 2.推廣住宿學生使用自來水付費之觀念，並透過校園中環境教育之推廣，落實節約水資源活動。
- 3.定期檢驗環境資源管理系統之資料準確性及系統穩定性。
- 4.建置環境資訊網頁及展示系統，將環境資訊即時傳送至全校師生，以達資訊共享，共創永續環境之目的。

### 節水成效

自民國89年開始，平均減少自來水用量84,540噸/年，節省自來水費用972,210元/年。

### 節水經驗分享

「一個區域型節水的永續校園」一直是學校持續努力的目標，此次有幸獲選為績優用水單位，也更加肯定我們努力的方向。環球技術學院身為教育機構的一份子，有幸可以在許多人的幫助之下，展現一個全新面貌的節水型校園。雨水貯留系統及中水二元供水系統，已為我們提供一個水資源良好運用的環境，未來環境資源教學研究中心將進一步提供全體師生用水的知識以及節約用水計畫的推廣，透過教育宣導活動，期盼能為節水工作盡最大的心力。



實施方案	用水量			經濟效益		
	改善前 (MP/月)	改善後 (MP/月)	節省水量 (MP/年)	節省金額 (元)	投資金額 (元)	回收期 (月)
雨水貯留系統	2,412	-	28,944	332,856	-	-
中水道二元供水系統	4,633	-	55,596	639,354	-	-
全校自來水基本用量	2,752	2,752	-	-	-	-
區域性水資源整合系統 (雨水、中水、自來水)	9,797	2,752	84,540	972,210	-	-

參考資料：經濟部水利署2004節水績優獲獎專輯 <http://www.ftis.org.tw/water/wcopa/2004wcopa>