

94年度節約用水績優單位

專題報導 (I)



產業組 · 機關團體組

節約用水績優單位及個人選拔和表揚工作，經濟部水利署自民國87年度開辦至今已邁入第8個年度，共計表揚119個單位及105位個人。歷年來本活動在各界踴躍的參與下，在節約用水的推廣上已有不錯的成效。今年獲獎單位包括產業組、機關團體組、學校組共15的單位獲獎，我們將自本期起陸續為您介紹他們的獲獎事蹟，敬請參考。

獲獎事評

1. 制定節水政策、方案及目標明確，嚴格依循 ISO 14001 以 PDCA (Plan / Do / Check / Act) 模式規劃執行。
2. 單位產品用水量較台灣半導體業平均值低。
3. 規劃未來回收方案，設定2005年節水目標回收率85%。
4. 嚴格監控各項排放水與進水，並設置水質分析實驗室，自行研究水處理技術。
5. 對內推動節水教育完善，對外積極參與學術研究計畫，並與園區廠商技術交流。

獲獎事蹟摘要

1. 節水政策

- 制定環安衛政策，持續推動各項節水工程進行改善。
- 訂定單位產品用水量與回收水量為節水目標。
- 推動各項節約用水方案，藉由環安衛管理系統PDCA運作模式，定期稽核各方案之執行進度。

2. 推動節水方法及效益

- 純水單元內設置再生廢水回收系統：純水單元內設置回收系統，每年回收水量186,000噸。
- 多層介質過濾塔逆洗水回收：將逆洗水經重力沉降後上澄液回收至純水系統再利用，每年節省自來水用量58,400噸。
- 逆滲透濃縮液回收系統水質改善：增設強陰離子交換樹脂處理程序，每年可回收182,500噸濃縮液至純水系統再利用。
- 第一套廢水回收系統：將低濃度有機廢水藉由活性碳過濾塔處理後，回收至純水系統，每年可回收730,000噸廢水。
- 第二套廢水回收系統：將高濃度有機廢水藉由活性碳過濾塔處理後，連接至Reclaim I系統回收，每年回收水量高達182,500噸。
- 低濃度氟系廢水回收系統：將DHF廢水經由MMF、活性碳過濾塔、超過濾、RO等處理程序後，做為空調冷卻水與廢氣洗滌用水，每年可回收292,000噸廢水。
- 化學機械研磨廢水回收系統：將CMP廢水經由MMF與UF處理程序後，可做為氟系廢水流體化床處理系統中CaCl₂泡藥用水，每年可回收110,000噸CMP廢水。
- DHF廢水回收系統效能提昇：現有DHF回收系統處理流程加裝陰陽離子過濾塔，將回收水量由800立方公尺/日(CMD)

茂德科技股份有限公司

茂德科技建廠初期即規劃設置各項節約用水及廢水回收再利用設施，將水資源充分利用。之後，隨著產能不斷提昇，改善方案亦持續推動，故得以達成單位產能用水量顯著下降之實績。

提昇至1,000CMD，每年可增加回收水量73,000噸。

- 加熱水洗式廢氣前處理設施(CDO)由自來水改成循環水替代：每年可節省30,000噸自來水用量。
- 濕式製程機台廢水排放調整：藉由機台參數調整，每年可多回收73,000噸廢水。
- CMP機台純水使用量調整：藉由機台參數調整，每年節省15,000噸純水用量。
- 本公司F棟大樓冷卻水塔耗水量改善：提昇冷卻水塔排水導電度值，每年可節省自來水14,400噸。
- 外氣空調箱冷凝水回收系統：將OAC冷凝水收集至Reclaim I回收系統中，每年節省91,000噸自來水用量。
- 筏基水與雨水回收系統：將雨水落水管連接至筏基，將雨水儲存於筏基中，並藉由筏基水回收系統予以回收，每年節約用水量20,000噸。

3. 推廣宣導

- 每月製作用水平衡圖，確實掌控廠內用水情形。
- 成立水質分析實驗室，確實掌控各回收系統運作情形與改善成效。
- 藉由內部網路系統，進行節約用水宣導與新進同仁線上教育(e-learning)訓練，推廣節水觀念。
- 積極參與研究單位之研究發展計畫，並引進最新的廢水處理與回收技術。
- 與園區廠商進行廢水處理與回收系統技術交流與經驗分享。

整體效益

自1997年建廠以來，投資節約用水相關措施金額總計11,260萬元；節省自來水用量2,057,800噸/年，節省金額4,646萬元/年。

- 2001~2004年單位產品用水量減少30%
- 2001~2004年回收水量增加250%

台灣積體電路製造股份有限公司／晶圓12廠

台積電12廠於建廠之初，即將工廠節水節能列入規劃考量，針對廠區內純水供應及廢水處理進行妥善規劃，以期在工廠運轉後降低水資源的使用量。所以，推行節水工作的目的，除為響應政府政策之外，更重要的是能達到節省生產成本。

獲獎事蹟摘要

1. 節水政策

- 訂立節約用水政策及方案，成立節水推動小組，訂定明確施行方案，同時實行短期／長期計劃，定期差異分析、檢討執行成效。
- 架構完整節水組織，分層分工明確；針對廠區產能提昇進程，分年提出個別期程達成節水目標，並持續試驗／檢討／改善設備用水狀況。

2. 節水設備改進及效益

- 純水系統及後段混床（SBP）進行再生完成後，需進行後段清洗步驟，此時的清洗水將再回到前端的過濾水槽節水，節省水量約25,374噸/年。
- 逆滲透（RO）濃縮排放水/超過濾（UF）濃縮排放水做為回收用水水源，將此股水收集到回收水槽後可供應給次級用水，平均回收水量約1,750噸/日，節省自來水638,750立方公尺/日（CMD）。
- 製程機台酸槽之晶片清洗水及部分機台排水經進行水質檢測後發現水質符合去離子水回收標準，故予以回收，節省自來水1,606,000噸/年。
- 潔淨室空調箱用水，會進行排放並補充新水，排放之廢水予以收集進入次級用水桶槽後，由泵浦輸送至冷卻水塔使用，節水36,500 CMD。
- 機台局部洗滌塔排水的導電度約為400~500us/cm，建立回收系統進行回收後，再導入機台洗滌塔進行循環使用，而每日回收的水資源約為1,200 CMD。降低自來水補水量438,000噸/年。
- 爐管機台清洗氟化氫殘液之排水經水質選別後，合格部分導入機台洗滌塔排水中合併處理再利用，節水約36,500噸/年。
- Cu-CMP製程機台之研磨廢液，以傳統混凝沉降方式進行前處理，上澄液全量回收，處理後水質可達100us/cm 以下，供次級用水使用，節水約182,500噸/年。

獲獎事評

1. 節水組織與目標明確，管理階層全力支持節水工作。
2. 化學機械研磨（CMP）廢水回收系統實用，回收至次級用水，頗為難得。
3. 含銅化學機械研磨（Cu-CMP）廢水回收系統已在進行中，成果可期。
4. 建立電子化用水合理分析，有效統計用水績效。
5. 建議規劃雨水回收利用。

3. 管理與推廣

- 全廠採用分散式控制系統（DCS）及廠務中央監控（FMCS），即時控管全廠各用水點之用水情況，並針對異常情況立即提出警報。
- 監控系統每日產生水平衡圖，分析各項用水指標，藉此操作人員評估全廠用水之合理性。
- 針對現場設備的保養制定管理制度，建立相關標準作業程序，保養表單，並作定期查核。
- 施行網路教學，使廠區人員不受空間／時間影響，吸收水資源相關知識，致力於節水工作。
- 建立電子交接系統及警報管理系統，使人員對水資源的使用及現場設備狀況作第一手掌握。

整體效益

自2000年起，投資節水金額總計5,600萬元；平均減少自來水用量1,403,425噸/年，摺節費用4,210.2萬元/年。

獲獎事評

1. 成立工業減廢小組，全盤進行節水措施，值得肯定。
2. 積極與外界單位聯繫，研擬技術引進與改良。
3. 以廢水減量為節約用水的方向，未來宜增加雨水貯留利用規劃。
4. 積極思考節水方案。

台灣塑膠工業股份有限公司／仁武廠

台塑仁武廠創立於民國43年，主要為化學品製造，多年來一直堅持「工安環保與經濟並重」經營理念，並以追根究底，持續改善之精神，確保企業永續經營。並藉由教育訓練、自主檢查、內部稽核及專案改善提案等工安環保管理實務，期能達到節約用水，合理使用水資源之功效。

- 冷卻水塔濃縮倍數提升：藉由冷卻水塔藥品更換，提高冷卻水塔濃縮倍數，節省工業用水補充量360,000噸/年。
- 增設廢水處理場污泥消化池：藉由既有曝氣池更改為污泥消化池，減少污泥發生量444噸/年及清洗濾帶所需工業用水量19,440噸/年。

3. 管理與推廣

- 架設水污染防治電腦作業系統，藉由設定水源管制基準，逐日記錄資料，並每月分析反應異常及每年檢討設定管制基準，以達節水目的。藉此，各單位皆可經由內部網路監控各用水點的使用情形。
- 每月第2個星期三訂為公司工安環保日，由單位主管對現場工作人員實施教育訓練每人每月至少4小時以上。另外，每月發表工安環保月刊，將節水措施及績優案例，向全體員工教育及宣導。
- 於整廠各製程全面推動節水，締造用水合理化，達到環保及經濟成效。定期管線查漏與檢修，防止可能滲漏。
- 架設資訊網站，成立企業知識庫，將歷年改善案例建檔，提供全企業觀摩與參考。

獲獎事蹟摘要

1. 節水政策

- 成立工業減廢推動小組，訂定年度減廢目標，定期召開會議檢討差異分析及執行成效。
- 節水組織架構完整，分工明確：除針對現場運轉評估節水空間外，並持續試驗／檢討／改善設備用水狀況。
- 提昇製程能力，降低單位產品用水量：引進先進節水技術，次級水源取代高級水源。

2. 節水設備改進及效益

- 乾燥機自動清洗噴頭改善、重合槽高壓清槽機泵浦排水改善、轉品別卸料管清洗方式改善：藉由清洗方式改善及工業水回收利用，節省工業水用水量39,000噸/年。
- 以放流水取代工業用水，做為終沉池消泡作業，節省工業水80,000噸/年。
- 增設冷凝水回收設備：製程蒸汽管線冷凝水回收再利用，節省工業水31,764噸/年。

整體效益

2004年針對節水總投資金額達11,082萬元／年，節水1,704,290噸／年，摺節用水費用9,244萬元／年。

臺北自來水事業處

台北自來水事業處為目前北臺灣最大公共給水機構，負責提供質優量足的民生用水。由於近年來氣候異常，已逐漸顯現水資源不足與不均的情形，因此持續推動節約用水、提昇水資源利用率。自2003年起，在提昇水資源利用方面，台北自來水事業處訂有「供水管網改善計畫」，包括管線汰換、漏水檢測、水壓管理、加壓設施改善及小區計量等。至於推動節水部分，則每年訂定「推動節約用水實施計畫」，灌輸民衆節約用水觀念與建立節約用水共識。

獲獎事評

1. 節水教育推動預算逐年增加，致力推動換裝省水器材。
2. 管線汰換率提昇，管線漏水率有改善。
3. 針對各類型用水戶，運用各項方式，全力進行節約用水教育宣導工作。
4. 於自來水園區設置節水省能模組，並進而規劃建置雨水貯留及示範系統。
5. 主動進行用水監測，用水循環效率提昇。

獲獎事蹟摘要

1. 節水政策

- 加強教育宣導：訂定節水推動計畫並落實行動。
- 市府及台北自來水事業處以身作則，推動各項措施及作法。
- 提升水資源有效利用率，積極執行「中程（2003-2006年）管網改善計畫」。
- 設置常設任務編組，定期檢討並不定期簽報市府執行情形。

2. 節水設備改進及效益

- 推動供水轄區機關學校換裝省水器材並辦理普查作業，計有台北自來水事業處等56個市府機關學校，獲經濟部水利署函囑敘獎。
- 自來水園區各遊樂用水採循環利用及並設置省水器材模組展示。
- 積極執行汰換管線，管線年汰換率提升至2.33%，超越國際自來水協會建議之年汰換率1.5%標準。
- 研訂「臺北市自來水管理自治條例（草案）」及「臺北市設置雨水回收利用系統自治條例（草案）」
- 於自來水園區建置「雨水貯留及示範教育模組」，可供未來公私有建築物參考採行。
- 加強漏水檢測工作，檢出件數大幅提升。
- 供水轄區配水量之實際節水效益，2003年較2002年減少約3,000萬噸，2004年2003年再減少約300萬噸。
- 漏水率改善，根據中程管網改善計畫完成後，每年將可減少漏水損失650萬噸。
- 轄區每人每日用水量，從2001年375公升、2002年348公升、2003年342公升及2004年346公升，持續改進呈下降趨勢。

3. 管理與推廣

- 節約反沖洗用水減少污水排放，每月約減少46,500噸水量，相對減少污水排放及環境污染。
- 公館淤泥處理場每日處理約30,000噸廢水。
- 加強大用戶用水管理，尤對用水量突增、突減者列管追蹤。
- 每年主動辦理民意調查。
- 每月進行用水統計並與去年同期比較，提供管理使用單位參考。
- 實施小區計量新措施。2004年擴大為16個小區試辦，售水率由60.6%提高至81.3%。
- 2002年底至2005年初推動24處不斷水施工，節省流失水量90%。
- 辦理績優節水大用水戶觀摩活動。
- 針對台北自來水事業處同仁進行內部節水教育宣導。
- 主動辦理或配合社區活動進行節水宣導工作。
- 製作各式文宣品、電視CF、短片及光碟，並推出「節水大使-水悟空」形象物及全國第一台的「省水體驗車」，進行宣導。

整體效益

以轄區配水量而言2003年省水量28,656,972噸、2004年省水量3,536,506噸。以漏水檢測成效，2003年較2004年節省131,339噸。以小區管網計量而言，2003至2004年減少774,165噸。

獲獎事評

1. 整體水資源有效利用，概念清晰完整且具體落實。
2. 完善的雨水利用與二元供水系統，提供沖廁、澆灌及維護生態景觀之運用。
3. 秉持向下紮根精神，推動節水教育工作，積極用心。
4. 全校師生，由上至下節水總動員。

新竹市東區科園國民小學

新竹市科園國小是一所邁入第3年的新學校，在籌備規劃之初即堅持將教育理念融入學校的建築特色，並抱著新建學校有責任與義務構建符合所有綠建築指標的精神，對於水資源的保存與有效利用，更是從籌備時期的設計階段就成為關注的焦點，當然也結合日後生態校園的系統使用。

墊代替，既可有效控制雜草叢生，亦能滿足學童活動之需求。

- 秉持給大地一個具有呼吸空間的觀念，捨棄鋪設PU操場，改採透水鋪面。

3. 管理與推廣

- 於科園國小TOC特色課程中，融入節水的教育省思，老師引導學生進行水資源的探討。
- 校園內全面推動節水，締造用水合理化，達到環保及經濟成效。
- 定期管線查漏與檢修，防止滲漏。

獲獎事蹟摘要

1. 節水政策

- 完整的節水組織架構，成立節能推動小組。
- 舉辦教師研習，並於學生集會時加強宣導，檢討執行成效。
- 隨時針對現場運轉評估節水空間，並堅持試驗、檢討及改善3步驟，掌握設備之用水狀況。
- 創造永續綠校園之特色，展現大面積的自然生態鋪面。

2. 節水設備改進及效益

- 科園國小於2003年9月設立，建校之初，校地的規劃使用，以雨水滲透做為重點目標，80%校地為透水鋪面，20%則進行水資源的回收與利用。
- 利用雨水回收地下室筏基水庫，抽送到最高層屋頂，再利用落差位能，輸送到全校廁所，除做為沖廁之用水，亦簡化水電之維護工作。
- 捨棄管理方便的大面積人工地面，改採綠色止草

整體效益

1. 在侷限1.2公頃的校園，擘畫出都市生態綠色學校風貌。
2. 利用位能落差，使用地底的筏基水庫雨水，供補自然生態水池，再利用水池水做為校園噴灌系統的水源，不但節省電費並且創造出自然水循環效果。
3. 保留在地生長20多年的樹林；於樹林間設置廢棄電桿教學步道；規劃自然生態池，內植多樣化台灣原生種水生植物，充分落實愛惜水資源與環境永續發展之推動工作。

中國文化大學

中國文化大學以實質機能為考量，融合「綠建築」新理念，以達成「綠校園」與「永續校園」為最大目標。為響應政府推動節約用水，除了積極改善校內各項用水設備外，更致力於節水教育工作。此外，亦將節水的方法實際應用在各棟建築物中，全面使用省水器材，規劃雨水與再生水的回收利用系統等，具體落實節約用水，善用水資源。

獲獎事評

1. 結合教學研發，積極動員，切入每一個節水項目，具前瞻性與發展性。
2. 2002年5月與2003年7~9月乾旱時期，採取緊急節水措施，應變得宜。
3. 全面換裝省水器材，節省水費顯著。

獲獎事蹟摘要

1. 節水政策

- 成立「環境保護暨安全衛生委員會」，擬定年度工作計畫，並配合政府各項推廣活動。
- 各院系特別開設「水資源運用與管理」、「環境調查分析水資源」、「水資源環境學」等通識課程，將愛水與節水之概念融入生活與教學中，紮根節水知識。
- 更新省水設備、汰換老舊供水管線及興建雨水回收水池。
- 與自然生態保育性社團合作，並透過校刊、LED電子看版活動字幕及攝影採訪等傳播方式，進行校內節水教育宣導。
- 於廁所、洗手台張貼節水宣導標語。

2. 節水設備改進及效益

- 完成用水調查，換裝省水器材設備，節約用水60%，整體節省金額80,588元。
- 設置雨水回收再利用系統：
 - ◎ 菲華樓：設計貯留容量80噸之地下一層雨水收集池，供沖馬桶、小便斗等非與身體接觸用水，雨水使用率佔全棟建築物雜用水量88%。
 - ◎ 體育館：屋頂集雨面積2,587平方公尺，一樓設計貯留容量280噸雨水收集池，供景觀植栽澆灌用水及衛廁沖洗水，雨水使用約佔總用水之43%。
- 加裝用水監測設備，於各棟建築物裝設獨立水表並監控進水量，降低漏水機率達95%。
- 因應陽明山枯水期，進行曉峰紀念館600噸地下水池，以及與大成館球場800噸蓄水池的供水管線連接改善工程，增強整體供水操作彈性。

3. 管理與推廣：

- 建立用水清查制度，每日派人抄表，控制進水量。
- 組成漏水改善專案小組：
 - ◎ 積極進行校區供水管線查漏、查竊接等工作。
 - ◎ 汰換漏水管線；合併多條給水管線為較大口徑水管，設置共同管溝。
 - ◎ 設置24小時報修漏水機制，於接獲通報後1小時內回報修護情形。
 - ◎ 建立漏水點管控資料，定期追蹤檢討。
- 注重節水教育工作，於每週「文大校訓」校刊宣導節水觀念，每月「華夏導報」提出節水措施，每年表揚節水績優人員，且不定期進行專題演講。
- 將水資源再利用各類課程融入各科教學，開設相關通識課程，授課師生人數達3,600人。

整體效益

自2004年8月至2005年7月，節約用水75,948度，撙節水費660,748元。