

開源大不易，節流成良方

# 省水器材錢途似錦

王先登/工研院能資所節水團

## 一、前言

新政府上路後，能源資源政策明顯定調為「節流於開源，保育重於開發」。在水資源方面，水庫興建在環保意識高漲下幾近停擺，節約用水無疑成為現階段施政的主軸。推動節約用水不外乎兩大途徑(一)宣導民眾改變用水習慣；(二)鼓勵民眾換裝省水器材。在水價長期偏低情況下，造成國人用水習慣普遍不良，而改變習慣需要長時間教育宣導，實不易獲得立即成效。鼓勵消費者換裝省水器材可在不影響原產品功能、不使消費者感到不便、且不引起衛生顧慮等原則下，達到節約用水的目的。對現階段而言，是比較立竿見影的做法。政府核定的「節水行動方案」中，已將各機關學校全面換裝省水器材列為近期施政重點，預定民國 100 年民生用水每人每日用水量目標，將由目前 290 公升降至 250 公升。政府採購法第 96 條「綠色條款」之子法中，已明定將省水器材列為綠色產品，相信對省水器材未來發展及市場競爭力有相當大的助益。



## 二、具體措施

政府核定之節水行動方案中與推動省水器材相關的具體措施包括下列數項：

### (一) 政府機關、學校及公共場所全面換裝省水器材

(如 1.交通：車站、休息站、機場；2.遊憩：風景區、遊樂區；3.公園等民眾出入頻繁、用水頻率較高地點)

將現有用水設備全面換裝為省水型，除有效降低用水量外，更藉此向民眾宣示政府推動節約用水決心，帶動全民換裝省水器材風潮。

## **(二) 缺水地區全面換裝省水器材**

為解決金門、馬祖及澎湖等缺水地區用水問題，除陸續興建海水淡化廠等相關替代水源外，並依經建會重點指示，逐年辦理省水器材補助換裝工作，期能由節流面著手，降低上述地區新水源開發壓力。

## **(三) 鼓勵民間研發及生產省水型設備**

鼓勵廠商生產高效率省水型用控水器材，增加產量並降低價格，促進高效率省水型用控水器材之推廣，及辦理省水型用控水器材研發獎勵補助辦法。

## **(四) 加速省水標章制度推動**

推動省水器材產品之驗證，加速省水器材之採用與換裝。推動全國住宅採用與換裝省水器材，訂定採用省水器材補助原則，促進省水器材及設備之普及。

## **(五) 制定省水型用供水設備標準規格**

制定或修訂省水型用供水設備之國家標準，研訂禁止生產或限制進口耗水型用控水器材之相關法規。

## **三、定義與範圍**

何謂「省水器材」？並無文獻資料清楚定義，且省水器材實非單一產品，其範圍依據行政院 85 年頒布之「研製改良省水器材及設備補助辦法」，係指用水或控水器材及設備，較市售同功能產品節水效率達 10% 以上者，且其性能如有國家標準者，應符合其規範。省水器材範圍很廣，一般狹義僅指用於家庭及公共給水之器材及設備：包括馬桶、馬桶水箱配件、小便器、洗衣機、洗碗機、水龍頭、節流閥、蓮蓬頭及自動洗車機等。但廣義而言，省水器材亦可泛指包括工業用供水器材設備：包括給水流量控制器、冷卻用水設備及洗滌器材及農業用水器材等設備：包括農業用供水給水噴頭、抽水設備及給水閥等。

## 四、國外推動狀況

現今水資源缺乏的國家或地區，包括新加坡、香港、澳洲、美國加州、大陸北京、天津、日本福岡、長崎等均積極推動使用省水器材。即使水資源極為豐富的先進國家，如加拿大及北歐等國，亦基於環境保護立場，鼓勵消費者多選用省水型設備。今僅以美國、日本、新加坡為例，簡述其推動省水器材之情形與成效。



▼表 1 用水器具用水量標準

用水器具	目前使用水量	規定用水量上限
(1)馬桶(加侖/次)	3.5-7.0	1.6
(2)小便器(加侖/次)	1.5-5.0	1.0
(3)蓮蓬頭(加侖/分)	3.0-8.0	2.75
(4)水龍頭(加侖/分)	2.75-7.0	2.0-2.5

### (一) 美國：

1976 年美國西部地區連續發生嚴重乾旱，美國國會開始重視「節約用水」課題，提出超過百餘件與節約用水有直接或間接關係的法案與計畫。其中較重要的是 1991 年提出的「提高用水器具效率法案」，要求針對以下 4 種用水器具訂定水量使用標準：(1)馬桶、(2)小便器、(3)蓮蓬頭、(4)水龍頭。並從 1992 年 7 月 1 日起，規定用水器具不得超過表 1 之用水量上限。

過去，美國國家標準協會對馬桶的沖洗及洗淨效果雖設有標準，但未強制執行。如今，該協會已要求 1.5 加侖/次的省水馬桶，規定所有馬桶必須符合新規定，且須通過洗淨測試。麻州率先實施，要求該州販售之所有型式馬桶，均須依照上述新規定。包括波士頓在內，麻州共有 2500 萬用水人口，分布於 46 個城鎮。如果全州都改用 1.5 加侖/次的省水馬桶，每天節省水量將高達 3500 萬加侖。自從麻州實施裝設省水馬桶的新規定後，美國其他各州、城市及區域，諸如羅得島、康乃狄格州、紐約、加州、華盛頓、德州、奧勒岡州、新澤西州、德拉瓦州及喬治亞等州，德拉瓦河盆地自來水處(供水區域涵蓋德拉瓦、賓夕法尼亞、紐約及新澤西 4 州的部分地區)，及佛州的坦帕、亞歷桑那州的鳳凰城、德州的奧斯汀等城市，除了規定使用 1.6 加侖/次的省水馬桶外，更進一步要求裝設省水型蓮蓬頭、水龍頭及小便器。如果同時改裝省水型用水器具，包括 1.6 加侖/次的馬桶、每分鐘 2.5 加侖的蓮蓬頭、每分鐘 2.5 加侖的廚房水龍頭、每分鐘 2.0 加侖的洗手間水龍頭，及 1.0~1.5 加侖/次的小便器，預估每人每天可節省 13.5 加侖自來水(和 1980 年代末期相比)。若和 1980 年代初期相比，節省水量則為 33.5 加侖。若以每

戶 2.7 人的家庭來預估，和 1980 年代末期相比，每戶每天可節省 36.4 加侖自來水。若和 1980 年代初期相比，則可節 90.4 加侖自來水。整年來說，過去 1 戶 1 年使用 34,000 加侖~53,700 加侖的自來水，將節省 13,300 加侖至 33,000 加侖，也就是 39%~61%，不可謂不驚人。

## (二)日本：

昭和 53 年(1978)，日本福岡市遭遇空前大乾旱之痛苦教訓，隨即於翌年制定「福岡市節水型利用相關措置要綱」，透過全市民眾認識水是有限資源，以計畫人口和都市機能整合，推展符合資源利用之政策，實現「節水型都市」，謀求自來水供需安定之目標。其重點內容即包括鼓勵省水器具之使用，例如：日本福岡市免費為市民在水龍頭內裝置省水栓，至平成元年底普及率已達 91.4%，裝置省水栓之家庭若以 4 人計算，1 個月可節省 1 立方公尺，全體市民一起積少成多亦相當可觀。同時省水型馬桶已裝置 277,618 只，對於節約用水效果高的器具，市政府予以獎勵，所謂省水型器具如表 2：



經統計昭和 58 年，由於福岡市全民共同努力，節省用水效果 1 年間約 3,700 萬立方公尺(平均 1 天有 10 萬立方公尺)，這個水量是江川堰堤水量的 1.5 倍，可供應相當 20 萬人的都市人口之用水量。

器具名稱	性能	裝置場所			
		廚房	洗臉	洗澡	廁所
附有省水栓之水龍頭	一定開度能控制水量。	○	○		
起泡型龍頭	少量水，洗淨效果大。	○	○		
單把手冷熱混合龍頭	轉一下能出水、止水，調整溫度。	○	○	○	
恆溫冷熱水混合龍頭	使用時不須調整溫度。	○	○	○	
感應式水龍頭	利用紅外線感應自動出水止水。	○	○		
定流量閥	水壓沒關係，一定流量來控制開關。	○	○		
加熱型洗澡池	浴池的水冷時會自動加熱。			○	
自閉式水龍頭	適當水量一定時間會自動止水。			○	
瞬間止水附熱水混合器	適溫使用時自動止水。		○	○	
省水型馬桶	指10L以下就可洗淨。				○
小便器自動沖水組件	高層建築物，以感應器來自動洗淨。				○

### (三)新加坡：



新加坡係一典型島國，面積僅 648 平方公里，人口達 390 萬，島內並無大河或湖泊，僅靠 14 個大小水庫供應約 50% 用水量，不足的 50% 目前均購自鄰國馬來西亞。近年來，由於與馬來西亞關係十分微妙，為避免未來水源受制馬國，因此新加坡目前

已積極與印尼接洽，希望能建造海底輸水管線。而新加坡政府為支應快速工商業發展，亦開始籌建海水淡化廠。至於省水器材方面，新加坡政府更積極擬訂各項法規，嚴格要求用水器具必須符合用水量上限標準，且其標準較一般先進國家為嚴。例如一般可節省水流量的省水裝置，包括流量調節器或自閉式的水龍頭，在 1983 年即已強制安裝在所有公共場所或衛浴設備共同之公寓大廈。自 1992 年起，所有由政府所新建之公寓必須採用每次 3.5 4.5 公升低沖水量之馬桶，比起過去採用之兩段式沖水馬桶，沖水量分別為 9 公升及 4.5 公升要節省很多用水量。因此從 1997 年開始，所有興建中或準備興建的計畫，包括住宅、旅館、商

業建築，甚至工業設施，均只能裝置低容量水箱。除此之外，新加坡採取其他的強制的措施尚包括：

1. 所有工業用或商業用鍋爐，進水必需裝設前處置設備，以減少鍋爐用水之排放。
2. 所有冷卻系統的水必須循環使用，所有冷卻系統不得為 once-through 設計。
3. 所有浴缸最大有效容量不得超過 250 公升。
4. 無論固定式或移動式的噴灑設備，用於花園草地、運動場地或高爾夫球場地，均不得使用自來水。

近年來，新加坡政府為鼓勵節省水龍頭用水，免費提供節水裝置，只須將其置於水龍頭之起泡器中，可有效降低水龍頭的流量。對於洗車場，已要求必須設置回用水處理設施，避免完全使用自來水洗車。



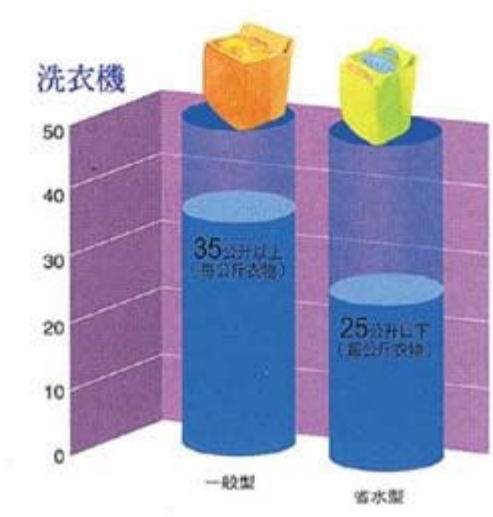
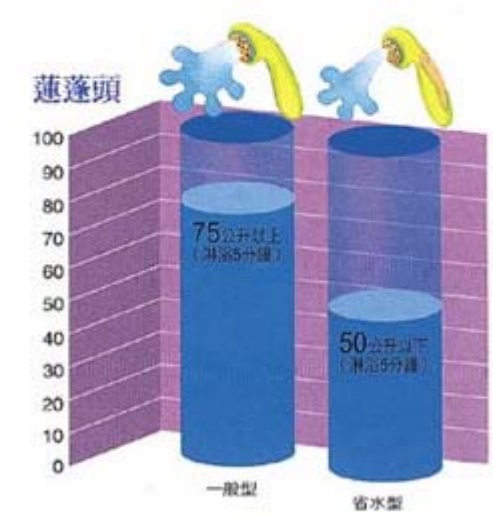
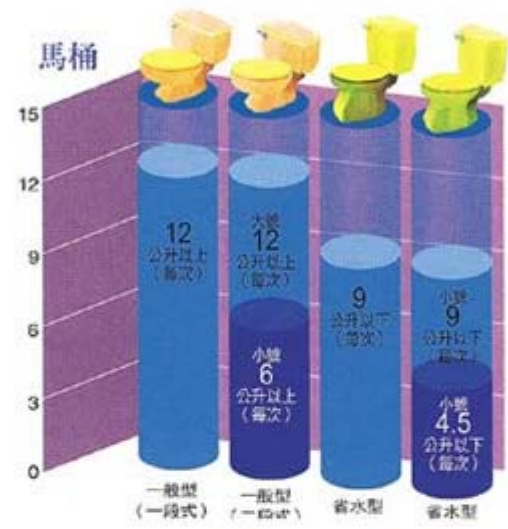
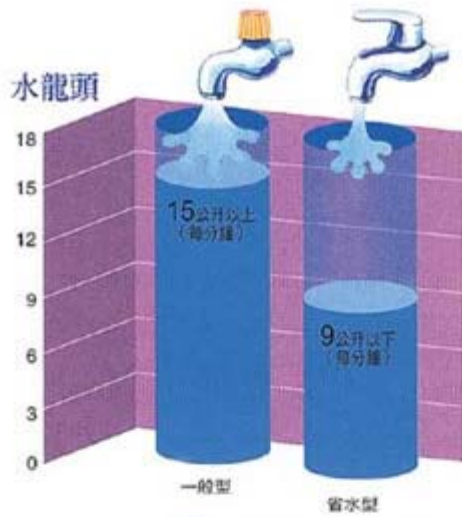
▼表 3 審查通過廠商及產品件數統計表

產品項目	廠商名稱	家次	件數
1.洗衣機	台灣三洋、台灣松下、東元、歌林、大同	5	35
2.一段式省水馬桶	台灣東陶、電光企業、德久、和成欣業、莊頭北工業、鼎興開發貿易	6	67
3.二段式省水馬桶	台灣東陶、和成欣業、德久、電光企業、莊頭北工業	5	8
4.水龍頭	和成欣業、德久、振吉電化廠、莊頭北工業	4	13
5.蓮蓬頭	臺而富貿易、振吉電化廠、德久、伸亞實業、莊頭北工業	5	7
6.二段式省水沖水器	鑫順、承益、合良五金、拾瀾、和成欣業、甲岐、大鐵工業、松西、德久、亞力士衛浴設備、科保、祐旻、來順發企業、鼎興開發貿易、麒麟、卡瑞汀	16	31
7.感應式水龍頭	亞力士衛浴設備、科保、祐旻、牧新科技、麒麟、卡瑞汀	6	8
8.省水配件	細緻科技、府慶、伸亞實業、仁榮五金、聖格、宇洋實業、普利衛浴、臺而富貿易、承益	9	13
合計	34家廠商	56	182

## 五、台灣推動現況



國內過去由於省水器材需求性不高，產品種類甚少，廠商及消費者省水觀念也未正確建立。以水龍頭為例，廠商過去常以省水效率超過90%為促銷訴求，消費者也常詢問那種品牌水龍頭最省水？記得幾年前，為推動換裝省水器材計畫，當時因省水型水龍頭種類不多，所使用的產品由於出水量太小又呈噴霧狀，遭受頗多消費者質疑與抱怨，水龍頭也因此常遭人蓄意破壞，影響換裝省水器材之成效。其實，水龍頭省水並無高深技術，影響水量多寡因素主要在水壓及出水管徑大小。由於台灣地區自來水供應普遍為間接供水，即先將自來水抽至頂樓水塔，再藉重力輸送至各樓層用戶。由於各樓層位差產生不同水壓，以6層樓公寓為例，6樓用戶水壓若未經自行加壓往往不足1公斤，而1樓用戶水壓則往往大於2公斤。如使用相同水龍頭，則會有明顯不同的流量。也就是說，1樓用戶的流量較6樓為高。因此，採取節水方案時，考慮措施應有所不同。換言之，省水器材之應用須因環境不同而有所調整，因地制宜才不致引起使用者的排斥與抱怨。事實上，最佳節水境界，



省水器材之省水效益如下：

一般型用水與省水型用水器材之單位用水比較

是讓消費者在不知不覺中把浪費的水節省下來。然而，此一問題的有效解決，除須加強鼓勵消費者正確選用省水器材外，用水設備標準之修正、水電工對省水器材之安裝認知、以及建築師規劃供水設備能力等工作更應加強推動。這幾年來，政府積極推動省水器材換裝計畫，並從實際執行情形及與廠商、消費者互動中，逐漸改善省水器材實用性，並藉由推動省水標章產品驗證制度、建立節水實驗室提供產品檢測服務，進一步提升省水器材之品質與功能，使省水產品逐漸多樣化且更具市場競爭力。省水標章制度推動至今，已開放 8 項產品申請，並有 34 家廠商 182 件產品獲准使用省水標章，詳如表 3。節水實驗室為提升測試能力，落實自主性品質管理，更進一步申請中華民國實驗室機械性領域認證(CNLA)，並有 12 項獲得認可（認可證書編號為 0726），相信對政府推動省水標章之公信力有相當正面助益。

## 六、結語

由上述可知，無論台灣或國外地區對於省水器材普及化的需求均相當殷切，而省水器材所產生之省水效益也顯而易見。未來推動合理水價政策及加強節水宣導，對省水器材之需求會產生正面提振效果。全球環保意識逐漸形成，加上國際化趨勢，省水器材發展絕非僅侷限於國內市場。未來政府應協助廠商研發省水產品、加強驗證測試、改善品質降低成本，相信未來不但能贏得國內消費者的認同，並有機會在外銷舞台上佔有一席之地，肩負起水資源永續利用之重任。

## 七、參考資料

1. 經濟部節約用水行動方案，89 年 11 月。
2. 經濟部節約用水行動方案，階段性節水量化目標及相關配套策略，89 年 11 月。
3. 節約用水措施推動計畫期末報告，89 年 11 月。
4. 造水中心規劃報告，89 年 11 月。