

節約用水 — 我們這一代共同的責任

王藝峰／經濟部水利署保育事業組組長

陳宜欣／經濟部水利署保育事業組助理工程師

節約用水 水資源管理關鍵的一哩路

穩定供應質優量足的用水、維護保育水環境及發展水資源事業是水資源管理主要的任務。在年平均降雨量高達 2,500 mm 的亞熱帶台灣，水資源管理總會以「開源」作為優先選項。長久以來，我們興建埤塘、水庫以蓄豐濟枯；運用越域引水以調配區域水資源；開發地下水以聯合地面水運用；興建海淡廠以降低離島供水風險。迄今台灣已擁有完善的水利設施，似乎得以因應豐枯不均的降雨特性，足供質優、量足的水源，奠定台灣社會與經濟發展的基礎。

然而時代在變，環境生態保護意識漸成為社會重要價值，興建水庫不易，過去 15 年僅新建 2 座水庫、更新改善阿公店水庫、修復因 921 地震損毀的石岡壩（圖 1）；都市化快速、人口老化、高科技產業崛起，用水地區與型態迅速改變（圖 2），常使水資源開發不及，水利署預估民國 120 年高雄、台南、台中、桃園等地供水缺口可能高達 120 萬 CMD。

環境也在變，全球氣候變遷的效應日趨明顯，台灣水文豐枯頻率加劇（圖 3），今年我們面臨了 67 年來最枯旱的一年^[1]，4 萬 3 千公頃農地休耕、板新及桃園供水區實施第三階段供五停二限水措施，116.4 萬戶受影響，實施第二階段減供措施地區則高達 8 縣市。

「臺灣面臨限水危機，世界更缺水！在全球水資源問題最嚴峻的非洲，一口乾淨的水泉，能為當地居民的生命，帶來超乎想像的全面改變。」^[2]，在美國亦何嘗不是如此，加州的百年大旱，迫使州長下令^[3]減少生活用水 25%，農業水權人必須自願休耕 1/4 或減少取水 25%，才能換取水權展限^[4]。2012 年全球水論壇指出 2040 年以前，淡水供應量無法滿足全球需求，將拖垮經濟成長和危及世界糧食安全，恐將成真。

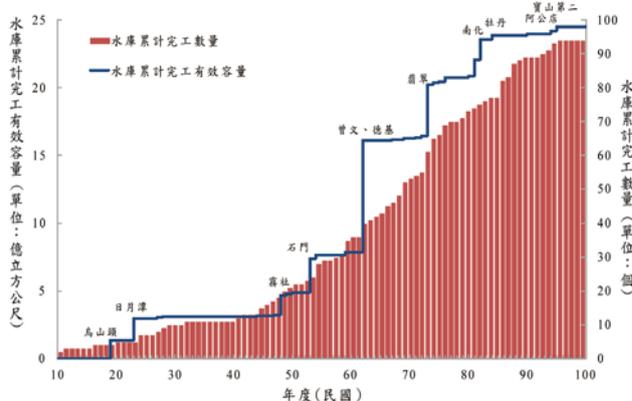


圖 1 台灣水庫建設歷程圖

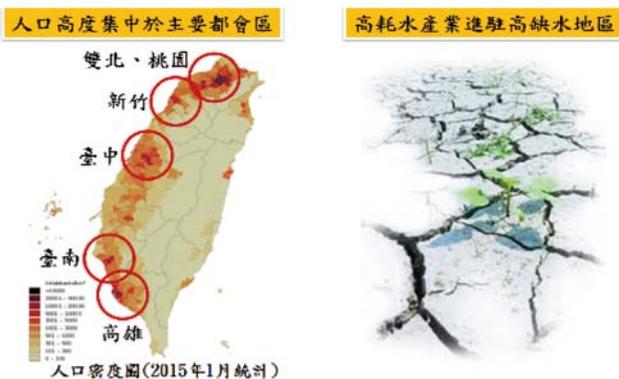


圖 2 人口產業集中於都會區缺水風險增加

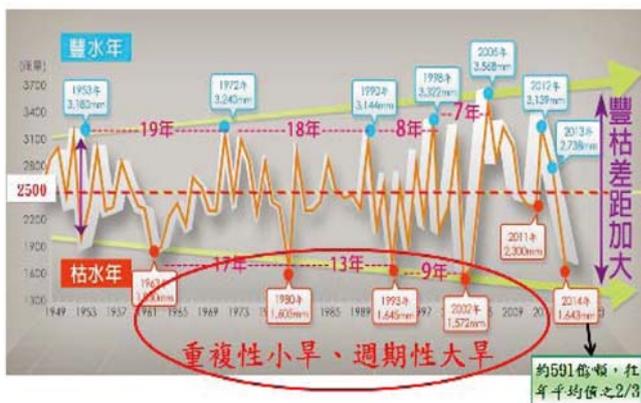


圖 3 氣候變遷讓台灣豐枯震盪加劇

臺灣水資源政策不能以不變應萬變，必須調整傳統的「開發與調配」策略，深思「分配與有效管理」課題。而推動節約用水將是下一個世代水資源政策，最重要的一哩路。

成效浮現 回顧節水政策二十年

我國節約用水政策肇始於行政院 83 年 2 月核定的「節約用水措施」^[5]。該措施揭櫫「提高用水效率與效能」及「健全用水管理與制度」兩項政策總目標，並明定「效率管理」、「獎勵優惠」、「修訂法令」、「合理水價」、「教育宣導」五大推動策略（圖 4）。

20 年來，政府陸續推動「推動節約用水措施實施計畫」^[6]、「推動節約用水措施第二階段實施計畫」^[7]、「挑戰 2008 國家發展重點計畫 — 積極推動節約用水計畫」^[8]、「2008 年 ~ 2012 年積極推動節約用水計畫」^[9]及「中長程工業用水發展政策綱領實施計畫」^[10]等施政計畫。節約用水的政策成效（圖 5）已初步浮現。平均每人每日用水量由過去最高的 291 公升，降至最低 268 公升；省水器材的市占率也由以往 14.5% ~ 68.5% 擴大到 72.5% ~ 86.8%；工業廢水回收率則由 47.7% 提高為

69.8%；自來水漏水率（台灣自來水公司及台北自來水事業處）由 23.68% ~ 26.7% 降低為 18.04% ~ 16.72%。

在 104 年的抗旱過程中，水利署更深化執行各項節水措施，包括發放「愛水節水月家庭作業」，讓中小學生帶動家庭節水（近 1,700 所學校 26,000 個班級參與）；提供「十大省水好習慣」，指導民眾採行省水行為；推廣愛水節水歌曲及發放節水文宣，提升民眾節水意識；啟動「水價優惠折扣」，鼓勵民眾省水；訂定「機關學校部隊抗旱節水行動原則」及「行政院與所屬中央及地方各機關學校節水行動獎懲」，要求機關學校帶頭節水。統計 104 年 1 ~ 4 月用水，機關學校總用水量降低 1.86%，文宣下載高達 50 萬餘次，節水愛水甚至成為學生科研的主題^[11]，確實發揮協助抗旱的成效。

歸零思考 節水常態化政策藍圖

但我們也注意到，平均每人每日用水量近年來都在 270 公升上下浮動，無法進一步下降。工業區的開發因為用水問題引發的環評等各項爭議，明顯增加。在乾旱時期，慣常採用的「以農業支援工業的政策」，引發用水正義的抗爭，備受挑戰。

下一階段的節約用水推動方向，必須與多元化水資源政策結合（圖 6），在水資源使用分配結構中（圖 7），扮演合理需求、降低風險及提高使用效率的角色。現行道徳性、志願性的節約用水政策必需調整。

參考澳洲及新加坡^[12,13]強制性的節水政策，我們歸零思考，以下列思維擘劃「節約用水常態化」政策藍圖：

- 讓節水的角色由因應枯旱的緊急措施，轉型成為建構永續水資源的常態作為；
- 建立強制規範，推動節水三法 — 耗水費徵收、強制使用省水器材及水再生利用，讓實踐節水成為國民義務；
- 提升用水效率，落實一滴水使用二次，善用大數據，建立智慧水管理機制；
- 政府帶頭行動節水及教育宣導從心態扎根。

節水常態化方案將以「強制使用省水器材」、「提高產業用水效率」、「建構智慧水管理」、「政府學校部隊帶頭節水」及「紮根節水教育宣導」五大面向完整型塑。各項行動措施包括：



圖 4 現階段節約用水推動策略

	過去	現在
平均每人每日用水量	291公升	268公升
省水器材市佔率	省水馬桶 68.5% 省水洗衣機 14.5% (民國96年)	省水馬桶 86.8% 省水洗衣機 72.5%
工業用水回收率 (R2回收率)	47.7% (民國92年)	69.8%
自來水漏水率	北水 26.70% 台水 23.78% (民國92年)	北水 16.72% 台水 18.04%

圖 5 節約用水推動成效

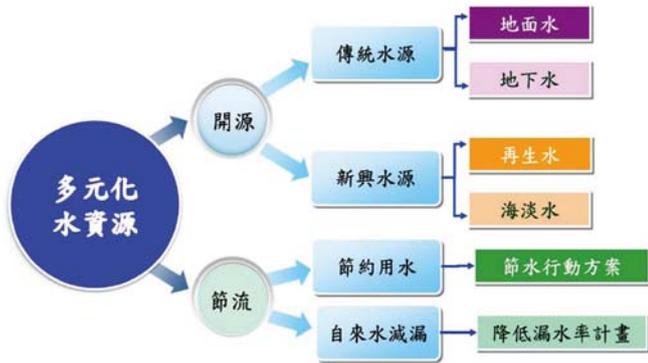


圖 6 多元化水資源政策示意圖

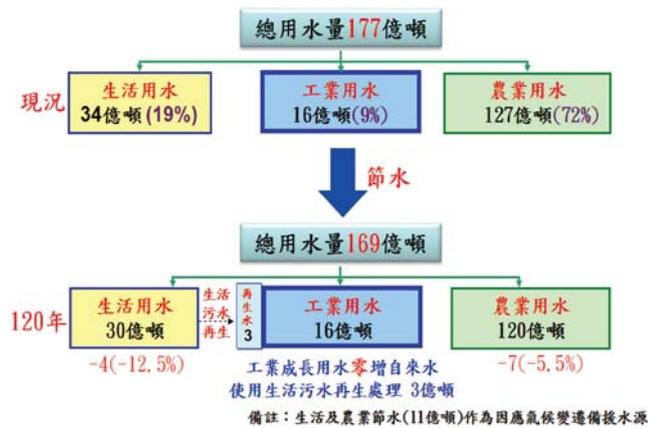


圖 7 未來各主要標的用水分配結構變化

強制使用省水器材

(1) 禁止非省水器材銷售與裝置

- 修正自來水法，強制銷售或裝置省水標章馬桶、洗衣機與感應式小便斗、自閉式水龍頭與感應式水龍頭等省水器材。
- 視政府財政狀況（或耗水費開徵進度）與水情需要，辦理「鼓勵民眾汰換非省水器材獎勵計畫」，提高省水器材普及率。
- 預期效益：生活用水年節約水量 630 萬噸；民國 110 年累積年節水量約 3,500 萬噸、民國 120 年累積年節水量約 1 億噸。

(2) 推動省水器材分級制（金級及普級）

- 103 年實施省水馬桶分級（普級大號 6 公升，金級 4.8 公升），105 年起推動洗衣機省水器材分級（普級洗 1 公斤衣服 20 公升及金級洗 1 公斤衣服 17 公升）。
- 預期效益：110 年金級省水器材市占率 40%、民國 120 年金級省水器材市占率 60%。

提高產業用水效率

(1) 促進工業節水

- 推動耗水費開徵

促進廠商投資節水設備、使用再生水並分攤乾旱移用補償費用，費率採 3 級累進，對節水優異的廠商規劃優待減徵最高 60%。水價合理化後，自來水之耗水費將融入水價，不致產生重複課徵問題。

- 發展再生水資源

以「民國 120 年時，再生水供應量達 132 萬噸/日」為目標，推動將都市污水處理廠放流水、工業區廢水處理廠放流水、工業用水大戶預定放流或納管之廢水、生活污水大戶的污水等，再生處理後符合所需水質標準後再行利用。

- 加強用水計畫書審查及查核機制

修正水利法，賦予用水計畫書審查法源，並落實用水計畫書查核作業，除審查時針對區域供水能力、合理用水需求、回收節水措施時加以把關外，建立查核機制，合理滾動檢討用水供需。

在自來水系統水源需求大於供給且無跨區或跨標的調度供水的地區，將要求新增產業用水由用水單位自行規劃設置海水淡化廠或污（廢）水再生利用作為主要供水來源。

- 輔導提升工業用水回收率

經濟部、科技部與地方政府加強輔導所轄工業節約用水，協助引進低耗水性製程、水回收循環再利用、節水技術諮詢輔導及獎勵措施，俾提昇工業用水回收率至 75%，科學園區製程用水回收率則應達 85% 以上。（執行時依各產業之特性再細分目標）

- 預期效益：工業用水民國 110 年節水量約 4,000 萬噸、民國 120 年節水量約 9 千萬噸。民國 120 年新增工業用水使用再生水約 4.8 億噸。

(2) 落實農業節水

- 農田水利會轉型多元化給水事業

目前農業用水水權大部分為農田水利會所有，未來將配合農糧政策的方向，鼓勵農田水利會主動採行節水措施，逐步轉型為多元化給水事業。

- 推廣農業節水技術及落實灌溉渠道漏水改善

依據各灌區特性，補助水利會或農民辦理各種灌溉節水設施（如滴灌、噴灌或管路灌溉）。結合監測土壤資訊及研究農作物需水規律，實現區域最佳水份調控。

持續推動「加強農田水利建設（中長程）計畫 102 至 105 年度（第四期）」，補助農田水利會、直轄市及縣（市）政府共同推動渠道及構造物等設施更新改善、農地重劃及早作節水推廣等工作。

• 推動埤塘再生活化與回歸水運用

推動「埤塘再生活化計畫」，缺水地區更新、改善或新建埤塘，建立聯合埤塘、水庫及川流水之區域水資源調度模式，以延長枯水期水庫運轉時間並充足灌溉水源。

建立「灌區回歸水再利用原則」，由多元化給水事業供水予其他產業用水人。

• 擴大黃金廊道節水型農業計畫

參考行政院 102 年核定之「黃金廊道農業新方案暨行動計畫」，以發展低耗水農業、提高農民收益、提升糧食自給率及促進產業多元發展為目標，透過設立省水農業生產專區、導入綠能節水科技與資訊等措施，達成農業節水的效果。

擴大計畫範圍由黃金廊道至全國各農田水利會轄下地層下陷及水源水量不足區域。

• 維持掌水工制度或推動智慧水門控制系統

依據各農田水利會灌區特性，維持恢復掌水工制度或推動智慧水門控制系統，提升灌溉用水效率。

• 預期效益：每年可減少灌溉渠道滲漏量 2.5 億噸。

(3) 推動海綿台灣基地保水措施

• 研修建築技術規範

為推動建築物雨水貯留，供生活次級用水使用，內政部於建築技術規範建築設計施工篇第 316 條規定，10,000 平方公尺以上之新建築物，雨水貯留利用率應大於用水量 4%。未來將進一步推動修正，規範 6,000 平方公尺以上之新建築物均須設置雨水貯留設施。

• 訂定基地保水或雨水貯留自治規章

建築物貯留之雨水可減少都市洪災，且可供生活次級用水使用，如沖廁、澆灌與不與人體接觸相關用水，有利於節水。目前台北市（基地開

發雨水逕流量標準）、新北市（都市計畫）及台南市（低碳城市自治條例）均已訂有雨水貯留相關自治規章。將推動各地方政府比照訂定。

建構智慧有效的水管理

(1) 推動水價合理化

近期將成立推動水價統一作業平台，研商與檢討「水價計算公式及詳細項目」，依據檢討成果，啟動合理水價規劃，研議－統水價調整方案。

(2) 枯水期自來水常態減壓供水

- 修正「自來水停止及限制供水執行要點」，枯水期夜間常態減壓供水。
- 預期成效：每年枯水期節水量約 1 ~ 2%，約 3 千萬噸水量。

(3) 常態辦理「自來水節約用水優惠獎勵措施」

- 每年 11 月至 4 月常態辦理自來水節約用水優惠獎勵措施。
- 預期成效：每年枯水期節約 1% 用水量，約 2 千萬噸水量。

(4) 擴大自來水管汰換檢漏

- 台灣自來水公司持續執行「降低漏水率計畫（102 至 111 年）」，預定於 10 年內汰換管線長度 6,000 公里及建置 3,428 個分區計量管網。
- 台北自來水事業處則將持續推動「供水管網改善及管理計畫」（95 ~ 114 年）。
- 效益：114 年台灣自來水公司漏水率降至 12% 以下、台北自來水事業處漏水率降至 10% 以下。生活用水年節水量約 1 億噸。

(5) 智慧水管理平台

- 推動智慧水管理（Smart Water）示範計畫：建構智慧水管理平台，更新設置智慧化自來水管網及換裝智慧水表。即時掌握用水情況，據以提升水壓管理精準度、快速評估自來水管網漏水點及降低有效無計費水量。
- 預期效益：提高示範地區自來水事業售水率，減少自來水管爆管事件。

政府學校部隊帶頭節水

(1) 常態實施行政院「機關學校部隊抗旱節水行動原則」

- 5 年內完成全國機關學校部隊省水器材換裝。
 - 8 年內落實全國機關學校部隊生活次級用水均設置雨水或再生水設施。
 - 預期效益：較 96 年節省 12% 用水，年節水 1,600 萬噸。降低每人每日用水量 2 公升。
- (2) 常態實施行政院「行政院與所屬中央及地方各機關學校節水行動獎懲原則」
- 機關學校部隊持續節水，累積成效較 96 年節約用水一定程度以上者，予以獎勵。
 - 機關學校部隊持續節水，累積成效較 96 年增加用水一定程度以上者，予以懲處。
- (3) 推動節水城市查核
- 加強地方政府節水行動之推動，每年辦理節水評核作業。查核地方節水行動落實情形、節水成效及抗旱作為。
 - 對表現優異地方政府，由行政院公開表揚。

紮根節水教育宣導

- (1) 節水教育：
- 推動節水知識融入各級學校教材，節水宣導成為校園及環教常態課程。
 - 每年辦理節約用水績優單位及節水達人選拔，推廣全民節約用水教育。
- (2) 節水宣導：
- 深化「愛水節水月」宣導活動：每年 3/22 ~ 4/22 定為愛水節水月，4 月第 2 個週日定為全民節水日，經濟部與全國各地方政府共同辦理宣導系列活動。
 - 建立節約用水資訊網站：提供節約用水知識、教材、影片及文宣等，並成立政府及機關節約用水資訊專區，定時查填節水相關設備措施之使用情況。
 - 辦理節約用水環境教育活動：結合地方政府、企業、NGO 團體及學校，推動辦理節約用水環境教育機構、場域、人員及活動。

我們期待透過節水常態化政策的落實，民國 110 年每人每日平均用水量（家庭、商業及辦公場所用水）可降至每人每日 250 公升；自來水管線漏水率低於 14%；省水器材市佔率 100%；工業水回收利用率高於 75%（圖 8）。

	現在	民國110年	民國120年
平均每人每日用水量	268公升	250公升	240公升
省水器材市佔率	省水馬桶 86.8% 省水洗衣機 72.5%	100%	100%
工業用水回收率 (R2回收率)	69.8%	75%	80%
自來水漏水率	北水 16.72% 台水 18.04%	14%	12%

圖 8 節水常態化政策目標

節約用水 我們共同的責任

永續、效率、公平的水資源管理，讓個人與家庭可以享受水帶來的舒適生活；讓產業有能力以水創造夢想與經濟奇蹟；讓環境得以因水而豐富與多元美麗。這是我們希望為下一世代的台灣，所描繪的願景。賈伯斯認為蘋果公司的使命是「把科技變成容易使用的工具，讓人們藉由這些工具，實現夢想，把世界變得更美好」^[14]。無疑地，節約用水將是台灣水資源願景的關鍵工具，實現她將是我們的共同責任。

參考文獻

1. 楊偉甫，「台灣水資源管理策略」（簡報），中油永續經營推動委員會，104 年 4 月 27 日。
2. 「一杯水轉變的人生」，世界展望會，展望會訊，第 180 期，104 年 5 月。
3. "EXECUTIVE ORDER B-29-15", Executive Department, State of California, April 1, 2015.
4. 「加州連年大旱，農民提節水 25% 換未來灌溉水權」，The News Lens, <http://www.thenewslens.com/post/167285/>，104 年 5 月 23 日。
5. 「節約用水措施」，經濟部，行政院台 83 經 04764 號函核定，83 年 2 月 3 日。
6. 「推動節約用水措施實施計畫」，經濟部，行政院台 86 經 08449 號函核定，86 年 2 月 26 日。
7. 「推動節約用水措施第二階段實施計畫」，經濟部，行政院台 87 經 40254 號函核定，87 年 8 月 14 日。
8. 「挑戰 2008 國家發展重點計畫 - 積極推動節約用水計畫」，經濟部，行政院臺經字第 0930001528 號函核定，93 年 2 月 13 日。
9. 「2008 年 ~ 2012 年積極推動節約用水計畫」，經濟部，97 年 8 月。
10. 「中長程工業用水發展政策綱領實施計畫」，經濟部，行政院臺經字第 0960013393 號函核定，96 年 4 月 13 日。
11. 聯合報，「找缺水原因，她們畫全校水線圖」，記者林麒璋，104 年 6 月 7 日。
12. "Water Efficiency Labelling Scheme (Voluntary & Mandatory)", PUB, Republic of Singapore, March, 2013.
13. "Briefing on Mandatory Labelling of Clothes Washing Machines under MWELS", PUB, Republic of Singapore.
14. 庫克，「找到人生方向的北極星」，吳怡靜編譯，天下雜誌，573 期，18 ~ 20 頁，2015 年。