

節水措施 水利署多管齊下

—專訪水利署 王瑞德總工程司

■ 編輯部 / 記者 ■ 楊文琳



根據統計，台灣位居世界第 19 位缺水國家，顯示台灣為水資源匱乏區域，加上近年因降雨異常、高科技產業群聚與產業轉型效應、土地利用及社經環境快速變化等因素，使水資源供應日趨困難，台灣正面臨缺水的嚴重考驗，水利署總工程司王瑞德指出，應從全國水資源應用的角度進行大尺度節水與合理調配，使有限的水資源運用得更有效益。

台灣年平均降雨量約 2,502 公釐，為世界平均值 973 公釐之 2.6 倍，但因地狹人稠，每人每年可分配雨量僅 4,074 立方公尺，遠低於世界平均值 21,796 立方公尺，僅約世界平均值的 1/5。加上雨量在時間及空間上之分布極不均勻，豐枯懸殊，如南部區域之枯水季與豐水季逕流量比高達約 1：9，且因地勢陡峭，水資源蓄積不易，造成水資源運用日益困難，因此如何利用現有水資源

設備，透過有效的水源調配與管理，以滿足各標的用水需求，將成為重要課題。

水資源永續利用多管齊下

王瑞德指出，臺灣地區水資源供需面臨的困難除供給面、需求面的問題外，還有蓄水設施抗旱能力不足、水土保持尚需加強，及影響集水區涵蓄水資源能力、水質污染降低水資源供應量等問題，尤其近年來全世界自然氣候的變遷，使得滂旱頻率大增，這些困難已使國內的水資源面臨「缺水」臨界點，在天然水資源開發利用總量管制及枯水季用水零成長之前提下，建議以「建立天然水資源總量分配機制」、「提高用水效率」、「適度以多元方式開發新水源」，作為臺灣地區未來水資源永續利用之主要措施。

有效運用各標的用水

王總工程司說明，建立天然水資源總量分配機制，應將水資源依其實際合理使用需求重新分配，也就是合理調整及重新分配用水標的之用水量，才能充分發揮水資源最大之效益，以農業用水而言，加強灌溉管理方式提高用水效率，效果更易彰顯。國內的用水標的主要分為：家用及公共給水、農業用水、工業用水及其他，其中，農業用水比例約達七成，王瑞德分析，跟其他發展程度類似的國家相比，我國農業用水的比例相對偏高，事實上，隨著農業面積減少，農業用水的需求量不再像以前那麼多，因此應將農業用水做更有效的應用。例如加強灌溉管理，落實耕作灌溉制度，如改善圳路、以旱灌用的較省水灌溉方式等，從灌溉制度、設施、方式到餘水利用一一改善，提升農業用水效率，未來也可考量成立供水事業體，提供誘因讓農業用水做更好的應用。

推動「三全」運動 讓水再次利用

在水資源永續發展成為政府重大政策後，未來相關重大開發計畫均應提出用水計畫書送水利單位審核，以有效管制用水之成長，並透過跨部會協調溝通，從政策面制訂相關辦法，盡可能讓水做二次利用。若預期各區域生活及工業用水仍有不足，則考量以開發水庫、地表地下水聯合運用、平地水庫（人工湖）、海水淡化、廢污水再生、農地回歸水、農塘蓄水、雨水收集貯留等多元方式開發新水源。再輔以相關產業政策、國土規劃及水權制度適當調整、水價合理化、教育及宣導，使民眾建立水資源永續利用觀念，促進水資源有效利用及管理。

考量水土及生態正常環境維持，水資源開發利用規劃朝採「以供定需」總量管制策略，並以民國120年

為管控目標年，每年供應水量以200億噸為上限。為達成前述總量管制目標，首先將依馬總統英九98年12月召開之小型國安會裁示，推動「全國」、「全民」、「全面」之「三全」節約用水運動，透過中央與地方政府協力推動、民間與政府攜手努力，共同形塑節水型社會。目前水利署已朝推動雨水收集貯留、農地回歸水、河川伏流水、海水淡化、都市污水與工業廢水回收再利用等水源開發方向規劃，以提供安全的基礎用水。在水資源再生利用推動方面，成立「水再生利用推動專案小組」，以針對推動水再生利用策略、法令及配套措施等不定期進行研商與推動。

新加坡或以色列都有「一滴水至少使用二次」的政策，我國除全面性的朝增加地下水補注、提高農業灌溉用水效率及節約用水外，也積極推動水的再生利用。水利署自97年起進行福田再生水模廠驗證，以生活污水、工業區綜合廢水進行再生，產水供應福田廠區用水、生活次級及學校、機關的環境景觀用水；楠梓模廠驗證產水則供應半導體封裝業製程及冷卻用水。王瑞德指出，國內都市生活污水廠放流水每日約298萬噸，有極高的再生利用價值，考量產水及輸水成本、用水端接受度及缺水程度，水利署未來將以桃園、新竹、台中、台南及高雄等缺水地區推動污水廠放流水再生，主要供應工業使用，其次則供應生活次級或環境保育用水。98年起並已自具再生潛勢的污水廠，尋求鄰近地區工業區、科學園區使用意願，陸續辦理台中福田、高雄鳳山溪、臨海、楠梓及林園、新竹竹北、台南安平、南科等廠之先期規劃，且規劃於110年前完成中壢、鳳山溪二座再生水廠建置。

水利署也運用技術輔導，協助民生及產業大用水戶，進行水再生利用評估測試，並提供可行性報告，提升投資設置意願。規範一定規模以上新設或擴廠之投資

或更新案，須符合「達一定用水回收率」條件；將節水納入工業區、科學園區、科工區開發環評承諾事項，要求工業區用水回收率達75%。

水價偏低 使得節約用水推動不易

除了從國家層級展開大尺度節水相關措施，王瑞德指出，水資源建設是提升國民生活品質及促進社會經濟持續發展的關鍵基礎建設，尤其在氣候變遷異常水文條件衝擊下，亟需長期積極推動相關集水區保育、減漏措施、節約用水與水資源建設，開源與節流並重，以期能提供穩定且量足質優的用水。此外，適時調整自來水水價、與NGO、環保團體及地方建立理性溝通平台、積極辦理既有設施更新改善及強化區域性水資源聯合運用等策略，也將一併持續推動，以利水資源永續經營管理，凡此種種都需要全民配合。

王瑞德也感慨表示，很多民眾不節水是因為用水太便利了，水價偏低也造成民眾不知珍惜水資源，使得節約用水推動不易。水價於民國83年調整沿用迄今，已逾18年未行調整水價，統計最近5年自來水事業投資報酬率，台灣自來水公司為-0.28%，台北自來水事業處為1.07%，顯見自來水售價長期近於成本，甚至更低，已影響自來水事業推動相關汰換舊漏管線、改善淨水場設備及提升備載能量等工作。

節約用水 全民動起來

台灣地區100年平均每人每日生活用水量為271公升，未來以降低至240公升為目標，王總工程司指出，為了引導全民從日常生活中全面節水，帶動全民節水，水利署同仁必須率先推動節約用水工作，政府部門更需以身作則，藉由政府機關及學校率先推動各項節約用水措施，並以示範方式引導民間效法採行。在民生公共用



水方面，全國各級機關、公立各級學校與公共場所應加速進行換裝省水器材，同時擴大推動雨水貯留再利用，並配合執行政府機關及學校「自主節水及查漏行動」計畫，推動「政府機關及學校節約用水資料網路填報系統」等。在工業用水方面，全國各工業區及工廠之主管機關應全力推動「工廠節約用水輔導」工作，並確實建立節水環境。

歷年來政府為推動節約用水計畫，不遺餘力，包括：積極推廣省水器材、雨水及再生水利用，並辦理大用水戶節水輔導，以有效利用水資源，這些成果亦逐漸顯現，每人每日生活用水量由 2001 年的 285 公升，降至 2011 年之 271 公升，工業用水回率由 2001 年之 43.7% 提升至 2010 年之 65.2%。目前省水標章產品計 1,560 項，歷年省水標章使用枚數達 2,760 萬枚。92 年至 100 年計辦理 366 案民生及公共大用水戶節水輔導，年節水量約為 1,900 萬噸。辦理「機關學校節約用水評比」競賽，全國機關學校 99 年節省 2.5% 水量，約 282 萬噸，100 年節省 4.46% 水量，566 萬噸。

且輔導機關學校用水設備檢漏，以 100 年為例，計辦理 40 案次，年節水約 12 萬噸，達到 20% 的節水成效。100 年並辦理「全民來節水，百萬獎金大放送」活動，對確實達到節水目標的個人及社區發送出獎金 220 萬元。透過 99 年辦理的「水價優惠折扣措施」及「補助民眾購買省水標章產品」等誘因，節省水量約 1 億 5 千萬噸。王瑞德也建議，未來規畫鼓勵全民提供創意節水點子，讓全民參與節水形成風潮。

目前水利署正研擬「邁向永續國家－節水行動方案」，預計推動時間自 2013 年至 2020 年，具體措施及工作項目包括：一、降低生活用水量：（1）全面裝置省水器材；（2）全面查漏行動；（3）推動水價合理調整；（4）全民節水動起來。二、提升農業用水效率：（1）農業用水支援民生及工業用水；（2）有效運用灌溉用水。三、提升工業用水效率：（1）擴大辦理工廠節水技術輔導；（2）強化用水計畫審查並落實後續查核、督導及追蹤；（3）規範一定規模以上新設或擴廠之投資或更新案，須符合「達一定用水回收率」條件；（4）節水納入工業區、科學園區、科工區開發環評承諾事項；（5）推動產業水足跡標示。四、擴大利用雨水及再生水：（1）推動雨水貯留利用；（2）建構水再生利用友善發展法制環境；（3）建構水再生發展政策。

王瑞德強調，水資源之永續發展，實質上是調整國家用水結構、產業政策及民眾生活習慣等生活全盤轉型的環境運動，需從上而下全面並進節水，除了政策的制訂，還需在產業政策、法令修改、水價調整、政府財源等各方面有效配合，並兼顧環保及供水效益，讓節水成為有共識的全民運動。

