

# 循環永續水資源政策

楊偉甫／經濟部常務次長兼水利署署長

## 前言 洞悉情勢 謹慎布局

「水」，是亙古以來人民賴以維生之源，其於時空上之分佈及量之多寡，常影響人民生命財產安危、糧食安全、生態系統穩定與國家社會經濟發展。臺灣先天地形、水文條件不佳，且因集水區過度開發、人口與產業過度集中、全球異常氣候漸趨常態等因素，使臺灣水資源情勢愈趨嚴峻，致水所衍生的災害不斷接踵而至且損失益加嚴重。以每年產值上兆的新竹科學園區為例，缺水量達 15%，其產值可能損失三分之一，缺水量達 50%，可能完全停產<sup>[1]</sup>。

從臺灣年降雨量資料觀之，在 65 年紀錄中年降雨量於平均值 2,500 公釐間劇烈震盪（如圖 1），如 92 年 1,572 公釐、94 年 3,568 公釐及 103 年 1,643 公釐，氣候變遷在臺灣顯然已是進行式，不僅旱澇頻率加劇，旱澇程度亦顯著加劇，旱澇同時出現的情況亦已習以為常，如今年 5 月梅雨鋒面來臨，一方面旱象未解，一方面又得防範強降雨所帶來的淹積水衝擊，然而淹水會在短時間內消退，旱象長時間的無解，卻是水利人的無奈，無怪乎聯合國氣候變遷專門委員會第 5 次評估報告（AR5）：「氣候變遷已是進行式，水資源為最重要議題之一」<sup>[2]</sup>。最近亦有研究指出「全球暖化造成海洋表面和 underwater 溫度梯度變化大，反而間接抑制颱風發展。」<sup>[3]</sup>，此結果，對十分依賴颱風豪雨而獲取水資源的臺灣，無疑是沉重打擊。

積極落實水資源有效管理，以解決水資源不足問題，是水利機關責無旁貸的責任與努力的目標。事實上，為因應今年旱災，行政院已下達「在全球氣候變遷下，水資源政策不僅要注重開源與節流，更應『歸零思考』，在兼顧產業發展、糧食安全與社會正義的前提下，規劃具前瞻性且務實可行的水資源配置、循環利用與管理架構」等指示，爰此，本文秉院指示，並參考國外政策（措施）與考量臺灣在地的適用性，據

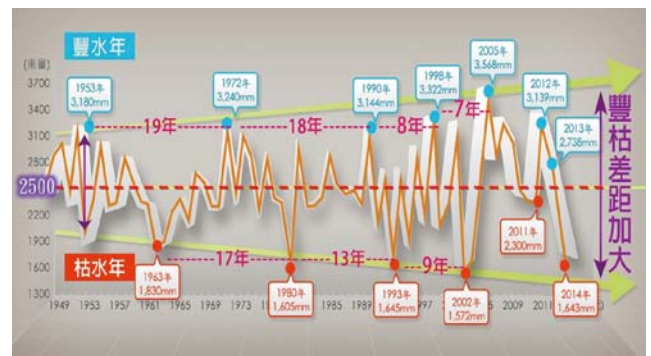


圖 1 降雨量豐枯圖

以提出循環永續水資源之政策，以落實從根本解決以往水資源所面臨的問題，俾有效減輕旱災災損，促進國家經濟發展；另配合目前行政院組織改造，淺談組改前後水資源管理組織。

## 國際抗旱措施與水資源政策 他山之石 精益求精

水焦慮正在全世界蔓延，包含中國、巴西、美國和印度等地近年旱災頻傳，報導更指出連續第 4 年出現乾旱的美國加州，已有居民開始出現缺水焦慮症的病情。國際專家也警告，缺水已經成為國安威脅，部分地區恐出現搶水大戰。今年 1 月的世界經濟論壇發表全球風險報告，更把「水危機」列為 10 年內影響全球穩定最迫切的危機之一<sup>[4]</sup>。故本文蒐集前述國家之旱災處理措施與水資源政策（如表 1），以為國內研擬水資源政策之參考。

## 國內抗旱措施 未雨綢繆 共度旱關

臺灣年平均降雨量雖高達 2,500 公釐，約為世界平均值的 2.6 倍，毫無疑慮的，屬於降雨量豐沛的地區，但因山高坡陡流短且急，降雨很快流入海中，據統計，80% 降雨量蒸發或流入海，僅 20% 約 177 億噸

表 1 其他國家之旱災處理措施與中長程政策

|  | 抗旱措施  | 中長程政策  |
|--|---|--|
| 中國<br>[5]<br>[6]<br>[7]<br>[8]<br>[9]      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 設立「國家防汛抗旱總指揮部」，具體工作則由水利部「國家防汛抗旱總指揮部辦公室」執行</li> <li>• 推動「全國抗旱規劃實施方案(2014~2016年)」，抗旱應急水源工程包括小型水庫310座，抗旱應急備用井4791，引調提水工程3331處，中央總投資299.8億元。</li> <li>• 由應急水源與常規水源組成完整供水體系；工程與非工程措施互補並重，提昇監測預警技術與設施建置。</li> <li>• 因地制宜，優先考慮群眾生活用水保障率較低的地區，建設抗旱應急備用水源工程；例如對有水源工程的地區，要優先考慮修建配套設施或連通工程，擴展現有工程的覆蓋範圍和抗旱功能；對於附近沒有水源工程的地區，可因地制宜地新建抗旱應急水源工程，提高抗旱供水保障能力。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 由水利部負責保障水資源的合理開發利用，擬訂水利戰略規劃和政策</li> <li>• 設定2030年水資源「三條紅線」目標：</li> <li>• 水資源開發紅線——全國用水總量控制7000億m<sup>3</sup>以內。</li> <li>• 用水效率控制紅線——2030年用水效率達到或接近世界先進水準，萬元工業增加值用水量小於40m<sup>3</sup>以下，農田灌溉水有效利用係數大於0.6。</li> <li>• 水功能區限制納污紅線——主要污染物入河湖總量控制在水功能區納污能力範圍內，水功能區水質達標率提高到95%以上。</li> <li>• 「國家農業節水綱要(2012~2020年)」，目標完成灌區續建配套與節水改造、農田有效灌溉面積達到10億畝，新增節水灌溉工程面積3億畝、農田灌溉水有效利用係數達0.55以上；全國旱作節水農業技術推廣面積達到5億畝以上，高効用水技術覆蓋率達到50%以上等。</li> <li>• 南水北調，從中國中部和西南部調運目標約450億m<sup>3</sup>的水量以增加黃河的流量並滿足北京至天津地區城市群的用水需求。</li> <li>• 推動水權制度、水權試點、水權交易市場建置與監管；其水資源為國家所有，用水單位需獲許可以取得水權，其藉由水權交易提高水資源利用效益。</li> </ul> |
| 美國<br>[10]<br>[11]<br>[12]<br>[13]<br>[14] | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 加州抗旱措施</li> <li>• 水資源管理委員會(State Water Resources Control Board)實施25%減量供應，並對高耗水用戶額外收費。</li> <li>• 持續推動乾旱協助計畫(Drought Assistance Programs)</li> <li>• 核准1900萬美金之臨時緊急飲用水與乾旱相關計畫。</li> <li>• 准許河岸農民自願減少25%水權，以交換避免生長季節時河岸土地縮減。</li> <li>• 補貼節水設備，宣導適應乾旱的生活模式，如保水措施與聰明用水庭院，包含草皮改採耐旱植物，推廣庭園滴灌系統等。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水資源管理以州為主，無全國統一的水資源管理法規，以州法及州際協議為管理依據。</li> <li>• 州水務局管理供水、排水、污水、再生水。聯邦機關則負責調查、開發水資源、管理水庫，並協助州處理水資源需求問題。</li> <li>• 聯邦淨水法案(Clean Water Act, CWA)，確保地表水品質，</li> <li>• 水資源分配在東部主要由行政機關或法院實施，在西部則主要藉由水權交易制度推動，包含水權轉換、水銀行租賃、包裹式買賣、再分配協議等。</li> </ul>  |
| 印度<br>[15]<br>[16]<br>[17]                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 推行耐旱稻米品種、滴灌技術，降低農業需水量。</li> <li>• 鼓勵乾旱調適技術。</li> <li>• 社區參與研擬因應乾旱行動計畫。</li> <li>• 設置乾旱監測及預警系統，並建立乾旱指標以盡早因應乾旱災害。</li> <li>• 建立跨部會合作機制</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 國家水資源審議會(National Water Resource Council)許可國家水資源委員會(National Water Board)擬定政策，水利部(Ministry of Water Resources)實際執行，並於地方政府設水資源管理機關。</li> <li>• 推動「國家遠景計畫(National Perspective Plan)」，連結河網系統，解決水資源調度問題。</li> <li>• 依「國家水資源政策」(National Water Policy, 2012)，建立水資源設施、推動管理制度，確保滿足飲用淨水需求。</li> <li>• 加強水資源回收再利用。推動水足跡與水審計制度，以提高用水效率。</li> <li>• 給予水資源使用者協會法定權力，以收取水費、管理分配水量及維護分配系統。</li> </ul>  |
| 巴西<br>[18]<br>[19]<br>[20]<br>[21]         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 減少用水10~15%，水費減收10%。</li> <li>• 減少用水15~20%，水費減收20%。</li> <li>• 減少用水20%以上，水費減收30%。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 聯邦與州二級管理，全國12個水文區設立了29個聯邦流域委員會和164個州立流域委員會，實行分散化和參與式管理。最上級是全國水資源委員會(NCWR)，其下是國家水務局、流域委員會、流域水務局、水資源公民組織。</li> <li>• 用水採許可制，水資源是有經濟價值的自然資源，是國家的資產；部分地區收取河川取水費，所收費用用於水資源保護。</li> </ul>   |

可留存使用，其中可使用之水，22% 由水庫供應、46% 由河川取水、32% 抽用地下水（如圖 2）。因降雨時空分布不均，7~10 月降雨量約占全年總降雨量 5 成，顯示嚴重依賴颱風降雨，因此，汛期颱風降雨若不如預期，或汛期結束前水庫未能有效蓄滿，即可預知來年春旱象之必然，尤以春耕大用水季更是雪上加霜，因此，在 5 月梅雨季前，審度用水，銜銖必較，啟動備用水源，是維持台灣各方面一定發展所必要的作為。

由圖 3 可知臺灣近年來重複性小旱的頻繁，也造就了國內抗旱應變作業制度化及不斷精進的能力，以今年旱象為例，自去年鳳凰颱風過後，降雨量未如預期，經濟部為因應後續降雨可能仍不如預期，即嚴密監控各水庫蓄水率，並自去年 9 月起即要求各水庫管理機關採取水庫限量管制出水、加強區域調度用水、地面及空中人工增雨（自 103 年 11 月起，地面增雨作業合計施作 14 次，空中增雨作業與國防部合作進行 4

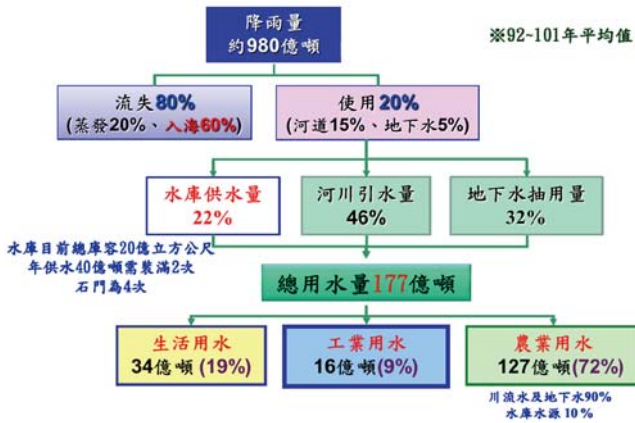


圖 2 臺灣水資源結構

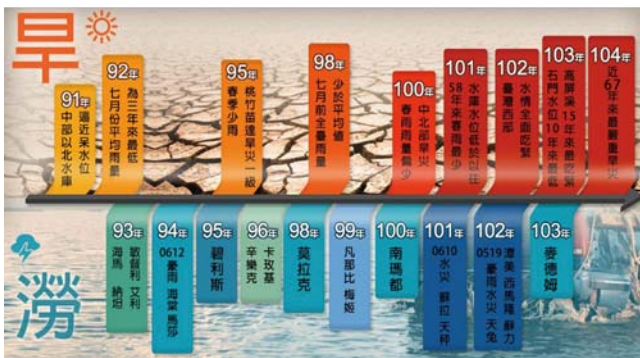


圖 3 臺灣近年來旱澇概況

次（另演練 6 次）、加強水庫清淤疏濬、啟動抗旱戰備水井、埤塘水過濾使用等，另亦請農田水利會加強灌溉管理與完成二期稻作收割，及於 12 月起啟動夜間減壓供水，今年 2 月底起對民生用水大戶減供 20% 水量，工業用水大戶逐步調整至減供 10% 水量，隨即也在 4 月 8 日起針對水情最為嚴峻的新北市板新地區、林口區及桃園市全區採取第 3 階段限水。

至今年 5 月 20 日第一波梅雨鋒面來前，全臺各地降雨零星，資料顯示本次旱象是 67 年來最嚴重旱災，至 4 月底主要水庫蓄水率皆未達 3 成，如 4 月 30 日石門水庫為 22.61%、曾文水庫為 16.21% 等，然而也在及早監控、因應，及全民配合節水之下，在有限的蓄存水量中，安然度過了這一次的旱象。

## 循環永續水資源政策 多管齊下 統籌兼顧

臺灣降雨雖多，但時空分佈不均，加以蓄水設施有限，穩定供水實為一艱難任務。早期水資源政策以滿足利用、加強開發為主軸，然隨著社會經濟發展的需求，水資源政策也隨之調整，如 70 ~ 80 年間，受產

業快速發展與都市化等的影響，水資源污染、超抽地下水問題逐漸浮現，爰 85 年起開始納入生態保育、地層下陷防治等重要策略，水資源利用策略則從積極開發水源調整為以區域水資源調度為主；80 ~ 90 年間，則因環保、民意與媒體意識抬頭，95 年後各項策略內積極納入民眾參與機制，水資源利用策略調整以加強已開發水源運用為主，且開始納入營造水岸環境及水文化等重要策略。

除臺灣氣候與環境條件不利水資源的蓄留利用外，近年來隨著科學證據的強化，氣候變遷的存在已被全球多數科學家所認定，且研究顯示未來氣候將呈現豐越豐、枯越枯極端化現象，豐枯加劇固然造成洪、旱災害交替發生，然而，洪災可以避災、離災因應，旱災卻是退無可退、避無可避，因此在氣候變遷衝擊下，水資源問題的因應與調適將是台灣未來發展最需嚴肅面對的課題。

經盤點我國天然環境所面臨的主要水資源關鍵問題如下：

- 水庫老化及淤積，有效蓄水量降低、
- 區域地下水量減少、
- 水源開發困難，水源供應能力待提升、
- 水權登記量分配不合理、水權重分配困難、
- 用水需求持續成長、
- 水源調度機制尚待健全、
- 供水調度及備援系統尚待加強、
- 水質劣化降低可用水資源量、
- 水源濁度易飆升，影響供水穩定、
- 既有設施老舊、自來水管漏水率高、
- 自來水普及率尚待提升、
- 水價偏低影響水資源開發與節流推動、
- 人均用水節水目標尚未達成、
- 工業及農業用水效率仍待提升、
- 新興水源亟待持續推動、
- 氣候變遷導致極端降雨，豐枯震盪加劇。

為解決相關問題及因應氣候變遷的挑戰，經濟部水利署近年來持續採取多元化水資源政策，從開源與節流各種可能的管理措施全面執行，並參酌前述國外經驗，如中國抗旱井、應急與備用水源、灌區節水改造、水權制度；美國實施 25% 減量供水、徵收高耗水用水、推動再生水與保水措施；印度推行耐旱稻米、滴灌、加強水資源回收再利用、連結河網系統、水足

跡與水審議制度及巴西階梯式減量供水水費減收等，研提循環永續水資源政策，期在大型水資源建設停滯後，仍能因應各方用水需求。

多元化水資源政策的長期推動目標將透過節流措施，達成民國 120 年，民生節水 4 億噸（每人每日用水量降低至 240 公升、管線漏水率 12%）、農業用水 120 億噸以下、工業節水 1 億噸（工業製程用水回收率達 80%），藉由節水型行為的養成，降低對水資源的過度依賴，並透過區域條件，開發各種可能水源以滿足所需用水，其具體策略（如圖 4）分述如下：

### ■ 開源部分

a. 傳統地面水及地下水資源的開發：為利傳統水資源量可持續擴增，將視各地條件進行包含水庫活化、新建與清淤、區域調配支援、地面地下水聯合運用及推動伏流水等策略之運用：

- 水庫活化：如阿公店水庫自 41 年完工運轉以來，日漸淤積，影響重要設施與下游民生安全，經辦理水庫更新工程（濬渫及設施改建），除提供防洪及穩定農業灌溉用水外，並增加公共給水每年 2,900 萬噸；另外，石門水庫既有設施防淤功能改善工程完工後也發揮排放水庫底層之渾水及沉木，有效降低水庫淤積量及各進水口堵塞損害機會之功能，並已持續進行曾文、南化、烏山頭水庫之防淤功能改善工程中，未來各相關經驗將陸續複製至其他水庫，以利維持既有水庫庫容，甚且延長其壽命。
- 水庫新建：在環保意識高漲之下，水庫新建不易，近年難得仍獲支持的蓄水設施計畫僅湖山水庫及烏溪鳥嘴潭人工湖工程計畫，相關計畫為獲取支持，在生態、環境保護上規劃更為細緻精密，期待二計畫的推動經驗，能有效證明人、環

境、生態可以融合兼顧，並由科學數據證明大型水資源設施除了設施安全無虞、用水問題得以解決外，政府將更積極進行當地文化保存及環境生態保護，也將持續溝通，爭取支持興建必要水資源設施。

- 水庫清淤：全臺水庫原庫容 28.5 億噸，因地質年輕、易破碎、處環太平洋地震帶且集水區過度開發，使蓄水設施淤積相當嚴重，迄今剩餘庫容僅 20.1 億噸。目前針對主要水庫進行供水與淤積的風險評估顯示石門、曾文及南化屬高度風險水庫（如圖 5）；水庫淤積整體改善作法包含上游減淤，如森林保育、集水區水土保持、設置攔砂壩；中游導淤，如分洪排砂與陸挖；庫區排淤，如陸挖、抽泥與水力排砂；下游回歸，如河道復育與放流排砂（如圖 6）。據研究，以水力排砂效果最好，惟僅能於颱風期間執行，故目前已積極推動石門水庫防淤工程（阿姆坪防淤隧道）及曾文南化烏山頭水庫防淤工程（曾文及南化防淤隧道），完工後，將能延長前述水庫的壽命，而各水庫之清淤作業也將本此原則全面性推動，以清淤最大化目標前進。
- 區域調配支援：在北區部分，將建立臺北、板橋及桃園供水系統之聯合供水管網與調度機制，目前已完工有板新地區供水改善第一期計畫；在中區部分，則建立苗栗、臺中、彰化供水系統之聯合供水

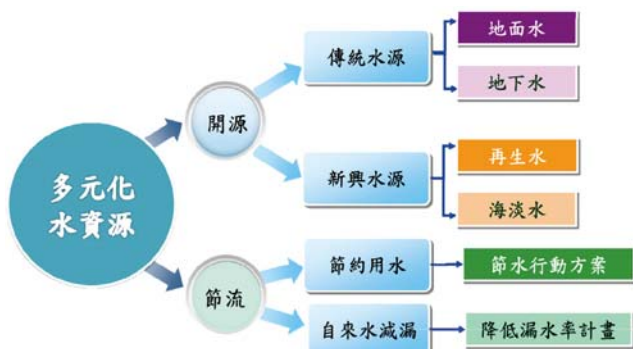


圖 4 多元化水資源策略

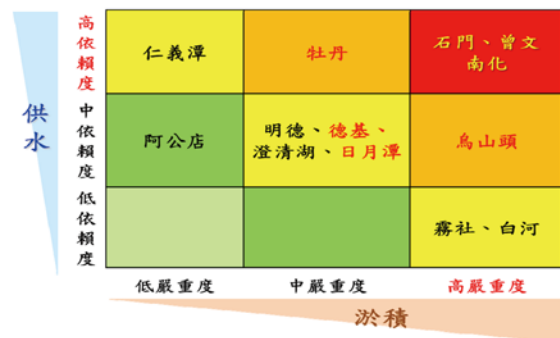


圖 5 主要水庫風險評估

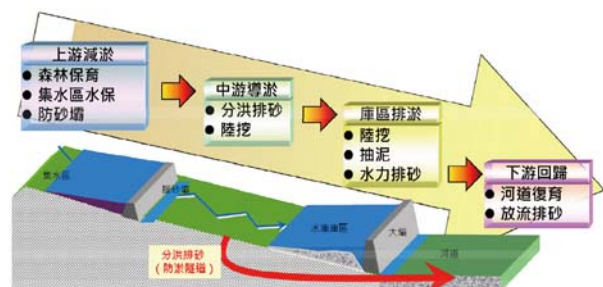


圖 6 水庫淤積整體改善作法

管網，目前已完工有臺中支援彰化管線；在南區部分，將建立臺南與高雄供水系統之聯合供水管網，目前已完成有南化水庫與高屏溪攔河堰聯通管路，其餘計畫將依規劃期程持續推動落實。另農業用水、民生用水及工業用水等不同標的用水相互支援調度亦將持續依需要及條件推動辦理。

- 地面地下水聯合運用：目前部分地區地下水已超限利用，衍生地層下陷問題，未來開發利用先考量地下水補注受時空限制及坡陡流急降雨逕流迅速入海等因素，因地制宜進行地面水地下水聯合運用。
- 伏流水：目前高屏伏流水每日 10 萬噸、羅東堰伏流水每日約 0.3 萬噸等備援水源，已於此次旱災發揮功效，伏流水之利用區位與時機，未來將更積極進行深度評估後規劃推動。

b. 新興水源：

- 再生水：依行政院指示為避免每次乾旱發生，工業與農業搶水的議題就被挑起，應試著朝向「工業零增用水」規劃，工廠製程廢水回收再利用應訂定最高標準，朝零排放方向發展，需補充之水量則盡可能以廢污水回收再利用之再生水為水源，爰依此原則，水利署業已訂定 120 年再生水開發目標為每日 132 萬噸。未來再生水開發將以 (1) 公共污水下水道系統污水或放流水；(2) 工業區專用下水道系統廢水或放流水；(3) 工業用水大戶預定放流或納管之廢水；(4) 生活污水大戶的污水等 4 類水源，經再生處理後符合各類用途水質標準後再行利用，各水源之目標分別為 77 萬、5 萬、45 萬、5 萬噸／日等，其中，公共污水下水道污水或放流水水量大、水質單純為最具推動優勢之水源，已列為主要推動標的。經考量輸配成本、用水健康風險、水價負擔能力等因素，再生水之使用已定調為供應工業用水為主（冷卻、鍋爐、製程）、民生次級用水為輔（沖廁、非食用植栽澆灌用水），爰再生水廠之設置宜以就近供應工業用水為首要推動方向，並以高缺水風險地區或地層下陷區、鄰近具穩定大用水戶者為優先推動標的。推動策略上，再生水廠興建未來以全自償為原則，由用水者負擔興建及營運成本，俾未來民間全面投入經營，惟因目前自來水水價偏低，再生水使用意願不高，爰初期由內政部營建署推動示範案，建設補助，一方面降低購水成本，促

進使用意願，一方面藉示範案累積再生水廠建設營運及再生水使用經驗，可為全面推動再生水資源利用奠定重要發展基礎。示範案係擇定豐原、福田、永康、安平、臨海與鳳山溪等 6 座再生水示範廠，由內政部營建署籌措建設經費、經濟部水利署進行供需媒合、用水端之產業特定園區管理機關進行區內用水整合及園區內輸配基礎設施建設、地方政府辦理再生水系統之興建與營運，預計於 110 年完工後可開發 28 萬噸／日之再生水量，並帶動其他民間再生水之興辦。

- 海淡水：台灣四面環海，海水取之不竭，因此，海淡可以有效因應氣候不確定性衝擊，惟因屬高耗能設施，能源限制其發展，加以企業期待水價補貼，致使臺灣本島推動不易，目前運轉中之海水淡水廠以馬祖、金門、澎湖等離島共計 18 廠，每日產水約 2 萬噸，證明確實充分發揮離島地區供水成效；至於臺灣本島部分，目前已進行桃園、新竹、彰濱、台南及高雄設置海淡廠之規劃，以作好準備，等待需求時機，即刻投產為原則。

■ 節流部分

a. 節約用水：以節水行動常態化為目標，並採擴大減漏常態化、全民節水教育常態化、機關學校部隊節水常態化、提升用水效率常態化、省水器材使用常態化等 5 化：

- 擴大減漏常態化：本次旱季進行夜間減壓供水、節水風水師到府查漏等，證實可使自來水系統節水 1 ~ 2%，經本年旱災應變後，該等措施將不限於旱季啟動，未來將常態性施行。
- 全民節水教育常態化：如擴大節水愛水月宣導各級學校節水課程，可提升節水意識認知普及率 > 90%。
- 機關學校部隊節水常態化：持續推動四省方案、節水抗旱行動原則、節水獎懲原則化等，可使早期機關學校各單位累積節水 12%。
- 提升用水效率常態化：推動雨水及生活雜排水利用、農業提升用水效率、產業提升用水回收率等，可提升產業節水 6%、生活節水 2%、農業節水 5.5%。
- 省水器材使用常態化：推動修正自來水法、強制使用省水器材，可提升省水器材市佔率 100%、生活節水 2%。

b. 自來水減漏

- 台灣自來水公司自 102 年起執行降低漏水率計畫，預定投入 769 億元，採行自來水管網圖資建置、分區計量管網、檢修漏作業、汰換舊漏管線、水壓管理等 5 項措施，預定於 111 年將漏水率降至 14% 以下，每年可節省水量 1.6 億噸。
- 臺北自來水事業處自 95 年起執行供水管網改善計畫，預定投入 200 億元，預定於 114 年將漏水率降至 10% 以下，每年可節省水量 1.4 億噸。

c. 更精進作為

- 民生用水：推動智慧水表全面裝設，有效監控用水概況，適時提供用水異常資訊，以利用水智慧管理。
- 工業用水：推動產品水足跡揭露，以利工業更精確管理用水風險及用水配置；建置產業園區各廠基本資料，利用大數據進行能資源整合回收循環運用。
- 農業用水：以以色列滴灌為例，較噴灌節水 20%，爰將強化精密灌溉管理技術及推廣應用。
- 打造海綿臺灣：以流域綜合治理原則，逕流分擔與出流管制為手段，當水太多時，藉由相關設施留住水，以減少水患，待水少時，再釋放，以供水資源使用。

除上述政策的研訂與落實外，政策的推動更必須搭配現行法規的修正或新法規的制（訂）定，爰為有效推動循環永續水資源政策，經濟部（水利署）刻推動水利相關法規修正與制（訂）定，惟參酌以往經驗，如一次性且全面性提出，恐無法達到預期目標，需採用系統性且逐步漸進式策略，故近期修正水利相關法規優先聚焦用水管理、省水器材及再生水使用等法制化，若能順利完成修法、立法，將有助於水資源更有效率的使用及有利於再生水此一水源的發展，茲將水利法、自來水法與再生水資源發展條例等法規修正與制定之理念分述如下：

1. 水利法部分：水利法自 31 年 7 月 7 日制定公布，32 年 4 月 1 日施行以來，歷經 12 次修正。惟鑒於水資源有限及開發計畫不易推動，水資源管理策略必須由過去之「增供應需」轉而為「以供定需」，在現有可供應水量範圍內，滿足現有及新增用水需求。因此，必須以增加高用水人之用水成本，來推動節約用水，

並加強用水管理及強化對於地下水的管理保育，故已擬定 9 條修正條文（包含第 42、47 之 1、54 之 3、84 之 1、93 之 6、93 之 7、93 之 8、97 之 1、98 等），業經行政院 104 年 4 月 16 日第 3444 次院會會議決議「通過，函請立法院審議」，立法院刻正審查中。

2. 自來水法部分：自來水法自 55 年 11 月 17 日制定公布以來，歷經 12 次修正。近年因國民生活提升，商業活動頻繁及氣候變遷之影響，臺灣地區水資源日益困窘，節約用水政策之推動日形重要，目前國人每人每日用水量（LPCD）已由 85 年之 291 公升降至 102 年之 268 公升，雖有一定成效，惟其中家庭人均用水量約 173 公升，如換裝省水器材則可降至 158 公升，接近新加坡等先進國家水準，為推動強制裝設省水器材，故擬定新增 3 條條文（包含第 95 之 1、95 之 2、98 之 1 等），業經行政院 104 年 4 月 16 日第 3444 次院會會議決議「通過，函請立法院審議」，立法院刻正審查中。
3. 再生水資源發展條例部分：傳統水源供水穩定度備受挑戰，尋求替代水源有其必要。廢（污）水水量穩定不受天候影響，隨著水處理技術日益成熟，以再生水作為替代水源，也是將來常態性節水之一環，可減輕傳統水源開發壓力，並提高供水穩定度。惟現行水利法、下水道法及水污染防治法均未規範下水道系統廢（污）水或放流水之使用及取得、再生水供水行為，且目前再生水產水成本高於自來水水價，確有透過立法促進再生水發展與利用之必要。爰制定「再生水資源發展條例」草案，推動立法，以營造再生水友善發展環境，促進水資源永續發展及產業發展。草案共計 28 條，業經行政院 104 年 5 月 28 日第 3450 次院會會議決議「通過，函請立法院審議」。

## 水資源管理組織現況與未來規劃 以蛻為進 開創新猷

為落實循環永續水資源政策，必須搭配有效水資源管理組織，指揮一體，目標一致，惟水資源涉及範圍相關廣泛，如水源涵養、集水區保育、水權、水污染與糧食等，事權分散，各有本位，難以同心齊力。為減少水資源領域治理歧見，已設置各種跨域整合協調之任務編組，其執行成效雖大有進展，惟仍難達理想境界。本次行政院組織改造，各界對環境及資源之

表 2 水利相關法規修正（制定）概念

| 法規名稱              | 修正（制定）法條       | 修正（制定）理念   |
|-------------------|----------------|--|
| 水利法               | 42             | 加強用水管理，修正免為水權登記之範疇。  |
|                   | 47-1           | 修正地下水管制區之劃定目的。   |
|                   | 54-3、93-7、93-8 | 增訂用水計畫書之審查、管理機制及開發單位或供水單位違反相關規定之罰責。  |
|                   | 84-1           | 為促使耗用水資源者採取節約用水行動，增訂得對用水人徵收耗水費，但已落實執行節水措施者，得予減徵。   |
|                   | 93-6           | 配合用水計畫及耗水費開徵之推動，修正主管機關或水利機關得依執行該等業務所需進行行政檢查。   |
|                   | 97-1           | 增訂主管機關得委任所屬機關或委託水庫管理機關（構）核發土地使用現狀未違反本法規定之證明文件，以簡政便民。   |
|                   | 98             | 為行政簡化，修正施行細則由中央主管機關定之。   |
| 自來水法              | 95-1、98-1      | 增訂法人、團體、個人於國內銷售或裝設使用中央主管機關指定之用水設備、衛生設備或其他設備之新產品，該產品應具省水標章，以及違反該規定之罰責。  |
|                   | 95-2           | 配合新增「節約用水」專章，鼓勵民間參與節水技術研發規定移列該章規範。   |
| 再生水資源發展條例（主要核心條文） | 4              | 興辦或變更開發行為位於水源供應短缺之虞地區者，應使用一定比率之系統再生水。  |
|                   | 5              | 位於水源供應短缺之虞地區之直轄市、縣（市）主管機關應積極興辦系統再生水開發案或得無償提供所轄公共下水道系統之污水或放流水予再生水經營業及依規定申請取用者。  |
|                   | 6              | 位於水源供應短缺之虞地區之直轄市、縣（市）主管機關興辦之再生水開發案，或非位於水源供應短缺之虞地區之直轄市、縣（市）主管機關，自提再生水開發案之再生水，經中央主管機關同意納入區域水源者，中央主管機關或中央目的事業主管機關得補助部分建設費用。   |
|                   | 7              | 再生水使用用途及其水質限制。   |
|                   | 8              | 直轄市、縣（市）主管機關及特定區域目的事業主管機關應依再生水開發案之水源來源，分別辦理再生水開發案及廢（污）水或放流水使用之審查、許可、廢止、變更；再生水開發案建設及經營之監督、查核事項；再生水經營業之水價核定等事項。另並規定特定園區使用直轄市、縣（市）主管機關所辦再生水開發案之再生水者，由該特定園區之目的事業主管機關辦理區內用水需求整合與分配、區內相關設施配置之審核。 |
|                   | 9、10           | 定明再生水經營業之組織與籌設程序、再生水開發案之申請與變更程序及再生水經營業之興建與營運階段之管理。   |
|                   | 11             | 定明供自行使用之再生水取用案申請與變更程序及管理規範。  |
|                   | 14             | 政府機關興辦再生水開發案之廠站所需私有土地取得方式及管線穿越私有土地上空或地下之地上權取得方式。   |
|                   | 16             | 再生水費之計算及其調整或爭議處理方式。  |
|                   | 19～25          | 違反本條例相關規定之罰責。  |

永續管理均寄予厚望，特將水、土、林、氣所涉機關盡可能改隸於環境資源部，期呈現更友善環境資源及效率之管理組織。經濟部（水利署）參考前述國際水資源管理組織趨勢，已充分於所參加之組改會議（如環境資源部籌備小組會議）表達，惟各國政府機關組織架構皆有其整體與在地之通盤考量，故以下僅針對現有水資源管理組織與行政院對於此次組改之水資源組織規劃進行說明。

## 現況

1. 水資源管理涵蓋水利、環境保護、林地及坡地保育、污染源管制及土地管制等，涉及中央各部會署及地方政府之權責（如表 3）。事權分散於各部會署，造成管理範圍及依法所劃設之各項管制區域、保護區層層疊疊，管理法規相互競合，執行不易，以及事權難以明確劃分等，復因水源、水質與水量

分屬不同機關主管(如表4)，各機關常基於本位主義導致決策相左或未能配合，故必須確實橫向縱向整合協調，才顯實質管理成效。

- 目前為有效加強水資源工作之聯繫協調功能，俾促進水資源工作之執行成效及協調、整合國家重要河川流域內之水、土、林資源永續運用、集水區保育、重要河川流域治理與環境營造及土地利用等事項，政府業分別於83年設置水資源協調會報、90年設置高屏河流域管理委員會、95年設置石門水庫及其集水區整治推動小組、98年設置重要河川流域協調會報、99年再設置曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫推動小組，透過協調整合機制，其執行成效雖大有進展，惟仍需藉此次組織改造予以整合。

表3 水資源管理之重要事權及分工

| 重要事權    | 辦理事項           | 管理機關(構)                             |
|---------|----------------|-------------------------------------|
| 水利      | 水資源開發、調配及管理    | 經濟部水利署                              |
|         | 水資源利用          | 自來水公司(處)、農田水利會、台灣電力公司               |
| 環境保護    | 水質監測及管理        | 環保署、地方政府                            |
|         | 水污染防治          | 環保署、地方政府                            |
| 林地及坡地保育 | 集水區森林保育及經營     | 農委會林務局、地方政府                         |
|         | 集水區坡地保育        | 農委會水土保持局、地方政府                       |
| 污染源管制   | 污水下水道系統建設營運    | 內政部營建署、地方政府                         |
|         | 垃圾廢棄物清運及管制     | 環保署、地方政府                            |
|         | 畜牧場管理          | 農委會畜牧處、地方政府                         |
|         | 工業區事業廢棄物及污水處理  | 經濟部(工業局、加工出口區管理處)、科技部(科學園區管理局)、地方政府 |
|         | 污染源管制及污水排放許可管理 | 環保署、地方政府                            |
| 土地利用管制  | 原住民保留地管理       | 原民會、地方政府                            |
|         | 都市、區域計畫及建築管理   | 內政部營建署、地方政府                         |

表4 中央各部會涉及水資源管理之水利事權

| 中央各部會 | 主管業務                            | 涉及之水資源事權 |    |    |
|-------|---------------------------------|----------|----|----|
|       |                                 | 水源       | 水質 | 水量 |
| 經濟部   | 水資源開發利用、河川治理與管理、防洪排水、水利及自來水事業等。 | ✓        |    | ✓  |
| 內政部   | 國土規劃利用(都市計畫及區域計畫)、雨水及污水下水道等。    | ✓        | ✓  |    |
| 農委會   | 森林經營與保護、水土保持、農田水利會營運等。          | ✓        |    | ✓  |
| 環保署   | 水質監測及保護、水污染防治等。                 |          | ✓  |    |

### 組織改造後(規劃中)

- 行政院於98年4月9日第3139次院會會議通過「行政院組織法」修正草案，並函送立法院審議；隨後，立法院於99年1月12日三讀通過前述法案，故未來行政院新組織架構為14部、8會、2處、1行、1院及3獨立機關，其中原分屬不同部會之水利、水土保持、林務、下水道及環境保護等業務一併改隸環境資源部。
- 行政院已於101年2月16日將環境資源部暨所屬機關組織法草案函送立法院審議。前揭草案業於102年5月29日完成朝野協商程序並送院會處理中，依前揭協商初步共識未來環境資源部下設氣象局、水利署、森林及保育署、水保及地礦署、國家公園署、下水道及環境工程局、化學品及污染管制局、森林及生態保育試驗所、生物多樣性研究所與環境教育及訓練所等7個署(局)、4個機構。其中森林及保育署、水保及地礦署、水利署、下水道及環境工程局則分別承接原農委會林務局、水保局、經濟部水利署與內政部營建署下水道業務，並已規劃水及流域司處理跨署局水資源管理與集水區保育之協調整合事項，另設置水資源管理會與淡水河五大流域管理會處理跨部會水資源管理與集水區保育之整合協調事項。

### 結語 一步一印邁向未來

近日(104年5月20日後)梅雨帶來豐沛雨量，共計為臺灣水庫增加約3.5億噸水量，使得主要水庫蓄水率提升至40%以上，更解除新北市板新地區、林口區、桃園市、臺南市及高雄市等三階限水措施(停二供五)。然而，我們不能每次冀望「天佑臺灣」，在旱象緩解後心存僥倖，事實上，全球氣候變遷影響，枯旱、缺水發生機率正在增加，因此，我們應該更積極落實水資源有效管理與利用，並藉由此次組織改造，更加強化水資源管理組織架構與跨域整合機制，讓水資源管理制度更加完備，落實中央各部會、地方與全民分工合作，建構循環永續水資源政策。



環境保護與資源永續利用是目前國際關注之重大議題，而此次組織改造，行政院已規劃成立環境資源部，其成立目的為整合水、土、林及空氣等環境資源，強化其保護、保育及永續利用，以提升環境品質，維持生態平衡，保障民眾生命財產安全，促進國家永續發展，且掌理環境保護、水利、下水道、礦業、地質、國家公園、林務、氣象、水土保持、生態保育及天然災害防治等業務，與其他部會相較業務十分龐雜，因此，其啟動除了是各界期待之外，其未來順利的運行，更攸關民眾福祉。目前組織法草案停滯於立法院，致使改隸單位不論在政策訂定、業務推動、預算編列都出現前途未知的茫然，實非組改推動所期見的發展，期待近期朝野立委能儘速完成組織法案的審查，讓環資部儘速成立後，確立上位政策，改隸的各單位儘速調整腳步並磨合合作，以利環境與資源得以朝跨域治理及永續發展的方向大步邁進。

世界各地陸續出現缺水，亦衍生相關問題，如 102 年印度因缺水而關閉一火力發電廠，103 年馬來西亞、美國加州與南部、巴西、澳洲等地嚴重乾旱，皆影響其農作物、畜牧業的產能，104 年臺灣缺水進行大面積休耕及可能引發缺電問題等。能源、水資源和糧食供應，是地球面臨的三大難題，過去由主管部門分別解決，然而近來世界各國已倡議應要尋求整合方案，以利解決後續的環境、貧窮、人口成長和疾病等問題。中國水權交易市場與水功能區限制納污紅線；美國水權交易制度；印度社區參與研擬因應乾旱行動計畫與巴西收取河川取水費用於水資源保護等皆是重要的方法，另日本大壩委員會（JCOLD）指出：「大壩建設和管理將持續為解決水、食物、能源和洪水管理等問題的最有效的手段之一。」<sup>[22]</sup> 面對現況與氣候變遷的挑戰，解決水的問題，我們是應該要更多元思考，在科學論證基礎上理性討論，取得主要策略、次要策略及環境補償之共識，俾全方位開展各項行動計畫，但非一味堅持或反對特定策略之立場，如近年來減漏與再生水似成為水資源政策的顯學，獲得一致性支持，此即有過度期待之虞。減漏與再生水確可使有限水資源延長供應使用之時間，然資源畢竟有用罄之時，如何把水資源留蓄在這片土地上也是不可迴避的重要策

略。臺灣在水資源議題上，並無太多籌碼，氣候威脅如影隨形，我們實禁不起內耗、虛耗造成的政策空轉，期待水資源專業問題回歸專業理性的討論，循環永續水臺灣的願景得以實現。

## 參考文獻

1. 經濟部水利署民間參與新竹海水淡化廠可行性評估，2004 年。
2. 聯合國氣候變遷專門委員會第 5 次評估報告，2013 年。
3. 自然通訊期刊，2015 年。
4. 遠見雜誌第 346 期，2015 年 4 月。
5. 中國水利部「解讀《實行最嚴格水資源管理制度考核辦法》」([http://www.mwr.gov.cn/zwzc/zcfg/jd/201301/t20130107\\_336153.html](http://www.mwr.gov.cn/zwzc/zcfg/jd/201301/t20130107_336153.html))
6. 中國國家防汛抗旱指揮總部辦公室「在抗旱規劃實施方案編制工作啟動暨培訓會上的講話提綱」([http://fxkh.mwr.gov.cn/ztbd\\_1/2009slkhgh/201209/t20120926\\_329839.html](http://fxkh.mwr.gov.cn/ztbd_1/2009slkhgh/201209/t20120926_329839.html))
7. 中國水利部「解讀《國家農業節水綱要》出臺背景和重要意義」([http://www.mwr.gov.cn/zwzc/zcfg/jd/201212/t20121213\\_334891.html](http://www.mwr.gov.cn/zwzc/zcfg/jd/201212/t20121213_334891.html))
8. 中國中央政府「水利部大力推進水權交易市場建設 提高水資源利用效率」([http://big5.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/2015-03/31/content\\_2840732.htm](http://big5.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/2015-03/31/content_2840732.htm))
9. Brookings Institution 政策簡報：中國水資源問題、政策和政治 (<http://www.brookings.edu/zh-cn/research/papers/2013/02/water-politics-china-moore>)
10. U.S. Department of the Interior (<http://www.doi.gov/whatwedo/water/index.cfm>)
11. CA Drought.com (<http://www.cadrought.com/>)
12. California Drought (<http://ca.gov/drought/topstory/top-story-35.html>)
13. 美國水權交易制度研究 (<http://doc.mbalib.com/view/0b8abce05a1bc028f1629f9919315c0c.html>)
14. US TODAY ([http://www.mwr.gov.cn/zwzc/zcfg/jd/201301/t20130107\\_336153.html](http://www.mwr.gov.cn/zwzc/zcfg/jd/201301/t20130107_336153.html))
15. 中時「抗旱稻拯救米農」(<http://www.chinatimes.com/newspapers/20140907000151-260209>)
16. Ministry of Water Resources「NationalWaterPolicy 2012」(<http://wrmin.nic.in/forms/list.aspx?lid=1190>)
17. National Water Development Agency (NWDA) (<http://www.nwda.gov.in>)
18. 新華網「巴西巧用收費制管理江河水資源」([http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/energy/2011-10/14/c\\_122157184.htm](http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/energy/2011-10/14/c_122157184.htm))
19. Wikipedia -Water resources management in Brazil ([http://en.wikipedia.org/wiki/Water\\_resources\\_management\\_in\\_Brazil](http://en.wikipedia.org/wiki/Water_resources_management_in_Brazil))
20. National Water Agency (ANA) (<http://www2.ana.gov.br/Paginas/EN/default.aspx>)
21. Sabesp Investors Relations (<http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=4&proj=investorsnew&pub=T&par=rel&db=&docidPai=91C33B4B9535F81283257690007528B8&docid=979CC2F5F341EFC783257D78007E1269>)
22. JCOLD - Response to the Final Report of the World Commission on Dams (<http://www.unep.org/dams/documents/default.asp?documentid=470>) 