

第五章 推動策略及措施

水資源領域在永續發展目標下，為強化調適與減緩兼顧之氣候行動，落實科學研發應用於調適目標的策略與措施如下表：

調適目標	策略	措施
穩定社會經濟發展用水， 與水共榮	開源	考量未來氣候情境開發多元水源，維持各區供水無虞
	節流	因應乾旱衝擊精進落實節水作為，減輕水源開發負擔
提升極端氣候應變能力， 與水共存	調度	評估水源供需潛能佈設聯通管線，提升整體調度能力
	備援	分析未來枯旱風險建置備援系統，及時供應常態運用
維護水源環境永續健康， 與水共好	管理	推動細緻經理與分散式管理措施，維繫水源質優量足

其中，農業用水各調適方案已納入農業部農業生產領域調適行動方案」，故「水資源領域調適行動方案」相關調適策略與措施範疇，以不涵蓋農業用水為原則，惟將精進細緻管理作為以掌握整體水資源現況並強化氣候風險因應，以兼顧民生、農業及產業未來用水需求。

另為落實性別平等與公正轉型精神，本方案於推動開源、節流、調度、備援及管理五大策略行動計畫時，將視其性質納入性別觀點及不利處境群體需求，關注身心障礙者、高齡者、女性照顧者、偏鄉及離島居民等群體於枯旱、限水、供水調度及施工期間可能承受之差異影響，並且透過資訊公開、地方溝通及意見蒐集機制，作為後續規劃、執行及滾動檢討之參據，以兼顧供水韌性、社會公平及調適效益。

策略一：開源—開發多元水源，維持區域供水穩定

(一) 持續評估開發天然水源

鑒於氣候變遷導致降雨豐枯懸殊加劇，為確保於極端枯旱情境下之供水韌性，仍需積極執行開發天然水源。如推動天花湖水庫與寶山第三水庫興建計畫，以增加區域蓄水能量，確實提升水資源利用率，落實「蓄豐濟枯」，同時需規劃下游自來水供水工程(包含新建淨水場與管線)，並與既有管網連通發揮聯合調度效益，進而確保產業發展與民生用水需求，穩定區域供水安全。

(二) 評估強化運用半鹹水或海淡水

因應氣候變遷與旱澇頻率增加，為有效確保公共給水穩定，具備水質優良、不受天候影響且水源穩定等優勢的海水淡化技術，已成為重要的新興水源。在營運策略上，海淡廠可於夏季(6至9月)豐水期配合用電尖峰實施降載，以兼顧區域供水風險與穩定夏季電網負載。著眼未來產業用水需求，經濟部水利署積極推動海淡廠建設，除興建中的新竹及臺南海淡廠外，亦規劃於桃園、嘉義及高雄等地建置大型廠區，並引入公私協力 ESG 合作機制，優化開發進程與溝通效能。

此外，河海交會之感潮河段亦具備開發潛力。受潮汐混合作用影響，感潮河段雖略帶鹽分，但取水來源相對穩定，且潮汐漲退有助於水體交換，可降低環境衝擊。相較純海水，半鹹水鹽度較低，且取水位置不限於沿海，能有效縮短送水管線並降低供水成本。目前已著手規劃南部區域河川(如曾文溪、高屏溪及東港溪等)感潮河段之半鹹水利用，後續將持續盤點評估其他適宜河段，擴增水資源利用面向。

(三) 強化利用再生水

再生水係指廢污水或放流水經處理後再利用之水源，分為系統與非系統再生水。其中，系統再生水取自下水道系統，包含公共及事業污水廠。公共污水廠因收集民生污水，枯水期具備最優先保障優勢，為不受降雨影響的穩定水源；其回收利用不僅減少放流水排放、促進水資源循環，對產業而言更如同保險用水，可有效降低缺水停產的風險。目前多數工業區或產業園區廠商亦已具備自主回收再利用措施。

目前公共污水下水道系統共計已開辦 90 處系統(82 處政府自辦及 8 處促參系統)，目前已完成 84 座公共污水處理廠，每日處理量達 366 萬立方公尺。未來隨下水道接管率提升，放流量將持續增加，需持續擴大辦理再生水工程以穩固產業發展。

策略二：節流—加強辦理節水宣導，減輕水源開發負擔

(一) 加強辦理各項節水措施

經濟部水利署近年持續推動強制省水標章制度、節約用水宣導、大用水戶節水輔導，擴大節水成效，亦於 112 年 2 月起針對大用水戶開徵耗水費，以提升用水效率，並針對外籍人士與移工提供多語言版節水宣導資訊。後續將持續推動節水宣導、大用水戶節水輔導及多元水源利用，加強節水成效。

工業節水方面，整體工業用水回收率已由 108 年的 72.2% 提升至現階段約 74%。113 年起各工業區配合節水灌溉及區域調控，已達成自主節水 5% 之目標。後續將持續加強輔導其落實節水措施，以全面提升整體用水效率。

(二) 降低自來水漏水率

為有效降低自來水系統漏水量，台水公司及北水處持續推動管網改善工程。藉由提高修漏品質與速率、落實主動漏水控制、實施合理水壓管控及加強管線資產管理等作為，近年來防漏成效已具體顯現，全臺漏水率成功由 108 年底之 14.49% 降至 113 年底之 11.99%，後續將持續據此方針辦理以提升供水效率。

針對中長期漏水率管控，北水處轄區以 123 年降至 7% 為目標，台水公司轄區則定於 121 年降至 9.77%。未來策略將著重於合理分配施工量能與因地制宜，並結合大數據、雲端物聯網及人工智慧技術以強化智慧化降漏效率。為支撐此目標，近年台水公司深耕降低漏水率計畫，並全面推展分區計量管網、精準水壓管控等智慧化管控作為，將傳統管網逐步升級，為未來達成更低漏水率標準提供穩健動能。

策略三：調度—擴大設置調度管線，加強管線支援能力

(一) 原水調度

受限於臺灣整體地形陡峭致使水資源不易留存，且降雨時空分布差異極大，平衡各區域降雨不均並提升運用效率，已成為氣候適應之關鍵。透過前期「打造西部廊道供水管網」計畫陸續推動，各項關鍵工程已陸續辦理，包含已完工之濁幹線與北幹線串接工程、曾文南化聯通管，以及施工中之石門水庫至新竹聯通管、大安大甲溪聯通管等項目。待各項原水調度管線完成，將大幅減少降雨時空不均之限制，提升水資源利用效能。

此外，鑒於 109~110 年百年大旱及 112 年枯旱事件之衝擊，顯示單一水源設施在極端氣候下，存在供水能力衰退之風險。為化解單一水系之水資源供應侷限，未來經營策略需由跨區支援進一步邁向水源端之串聯運用。期透過整合相鄰水系水源設施，建構聯合調配網絡，打破單一流域獨立運作之框架，以擴大西部廊道供水管網之整體調度彈性。

(二) 清水調度

回顧 109~110 年百年大旱期間，桃竹備援管線即時發揮跨區支援功能，大幅降低新竹地區缺水風險。基此經驗，水利署積極推動跨區調度管線，即時挹注各地區用水需求，並兼具緊急與枯旱備援功能。目前已完成及推動中之各水源調度備援幹管已逐步串聯，後續將持續優化臺灣西部廊道供水管網串接，並評估建置各地調度與備援管線，透過北水南調(新店溪水源南調桃園新竹)、打通中區調度瓶頸(臺中至雲林區域水源調度管線改善計畫)等工程，全面強化跨區水源備援與支援輸水能力。

(三) 配合科學園區與產業園區開發需強化管線調度能力

為配合科學園區及產業園區開發，亟需強化自來水管網系統調度能力。以南科嘉義園區為例，現正推動嘉科南、北線供水工程，其中嘉科南線已完工，可將水上淨水場之水源經馬稠後產業園區供給嘉義科學園區；而施工中之嘉科北線由雲林至嘉義系統備援複線尾端延伸至該園區，後續配合建置嘉科二期專管後，將可再增加每日 5 萬噸之管線備援調度能力，有效跨區調度運用雲林(湖山水庫)及臺南(曾文-烏山頭水庫)水源。

策略四：備援—強化備援系統，提昇跨區供水韌性

(一) 推動伏流水強化備援供水能力

極端氣候帶來之短延時強降雨常導致河川原水濁度飆高，而降雨頻率降低則加劇枯旱風險；面對此「旱澇交替」之雙重挑戰，提升區域供水系統備援能力已刻不容緩。回顧 109 至 110 年百年大旱期間，政府推動抗旱水源緊急利用 1.0 及 2.0 計畫，伏流水憑藉深藏河床下淺層流動之特性，展現「枯水期水量穩定、豐水期水質清澈」之絕佳優勢，成為抗旱要角。

臺灣開發伏流水歷史悠久，如日治時期之屏東二峰圳。目前全臺營運中之設施，包含後龍溪、大安溪、烏溪、濁水溪及高屏溪沿岸之九曲堂、大泉，已可穩定提供每日 89.0 萬立方公尺潔淨水源，構築起區域供水重要防線。為進一步擴大此優勢，行政院已將伏流水列為重點推動基建。109 年 9 月核定「加強平地人工湖及伏流水推動計畫(含修正計畫)」，推動烏溪伏流水二期(114 年已達計畫效益，增供每日 4 萬立方公尺，115 年完工)；111 年 7 月再核定「伏流水開發工程計畫第二期」，擴展油羅溪、大安溪及烏溪三期及荖濃溪等工程，預期 115 年完工，增供每日 25 萬立方公尺。

未來將持續依各區域水文地質條件精準盤點潛在位址，因地制宜將伏流水評估納入常態供水或抗旱備援網絡，全面厚植極端氣候下之供水韌性。

(二) 備援設施轉為常態備援利用

近年來，隨著氣候變遷加劇導致的「極端氣候常態化」，除乾旱事件發生情況將更為頻繁外，極端降雨等事件頻傳亦造成原水濁度高問題，影響供水穩定度，故依水情及供需適時研議啟動，優先使用伏流水等地面水，將水資源蓄存於水庫，為抗旱即早準備，冀以維持供水穩定。

考量除枯旱情境外，川流取水亦會面臨高濁度問題，經審慎檢討各區域水資源之供需情勢，將油羅溪伏流水、及荖濃溪(里嶺)伏流水由備援轉為部分常態供水使用；而烏溪三期伏流水工程轉為常態供水使用，作為臺中地區南臺中淨水場水源。伏流水部分轉為常態使用，將可有效提升供給量，以降低缺水風險。惟為避免乾旱事件臨時發生時無備援水量可用，故常態伏流水之取水量應少於實際備援量。後續常態用水量將依各區域供需情勢，因地制宜評估作為備援或常態水源利用。

(三) 抗旱備援井建置

為因應氣候變遷造成極端枯旱事件所帶來缺水危機，政府除透過啟動農業抗旱及調適措施外，並積極增設伏流水、海淡水及地下水等多股備援水源設施，其中地下水備援水源部分，自 106 年起超前部署「防災及備援水井建置計畫」、「緊急抗旱水源應變計畫 1.0 及 2.0」、「111 年基隆地區抗旱及全臺防旱應變作業」及「2023 年穩定鑿設的水井南部供水抗旱計畫」等專案計畫增鑿抗旱水井供水網絡，降低水庫供水壓力，共計有 372 口抗旱水井，出水量約每日 86.64 萬噸，並由水井管理單位(如台水公司、水資源分署)各司其職辦理維護管理工作，且依據「經濟部水利署抗旱水井抽查作業要點」本署每年定期辦理抽查作業，確認水井出水功能正常及完成相關整備工作，以利因應水情需求即時啟動。另就啟動時機分為防災緊急備援及常態備援等兩種型態，防災緊急備援為因應旱災，視水情及供水需求適時啟動；常態備援為平時因應供水管網臨時狀況，如原水濁度過高、管壓不足或尖峰用水時期即可啟動。

又為防範重大天然災害(如地震)或其他重大變故(如核災、戰爭)造成區域供水管網失能，例如大範圍供水設備受損或地面水源受高度污染時，無法以地面水滿足民生、國防及醫療等基本用水需求之情況，本署依據行政院核定「全臺備用水井規劃調查及雙北地區建置計畫」(113-115 年)，自 113 年起積極辦理全臺備用水井盤點調查及增鑿雙北地區備用水井工程等工作，經 113-114 年盤點調查全台於供水管網失能之情境下，各行政區獨立供水可優先選用之備用水井計有 1,417 口(其中屬抗旱專案計畫抗旱水井計有 83 口)，出水量約為每日 149.96 萬噸，其中 141 口係本計畫為補足雙北地區民生、國防及醫療等每日 4.1 萬噸基本用水需求缺口而增鑿，預計於 115 年全數完工，並持續滾動檢討備用水井出水能力及調查相關附屬設施(發電機、儲水設施)以完善備用水井供水韌性與應變能力。

(四) 區內供水管網備援

為建構更完善之供水管網，目前正持續推動備援調度幹管工程等管線備援建置計畫，以強化各供水區之應變能力。然現階段多數地區之區內管網仍存在瓶頸，如桃園地區南北桃連通、新竹地區寶山淨水場與新竹第一及第二淨水場供水區之相互支援機制、臺南地區溪南與溪北相互備援，及高雄地區南高北高管線瓶頸等，均需持續評估自來水管線改善方案以優化區內管網調配效能。

此外，因應科學園區與產業園區開發致使用水需求顯著增長，需評估增設專管或強化管線備援量能，相關計畫如臺南地區山上淨水場改善工程增設專管至臺南科學園區；配合龍潭科學園區擴建，由台水公司第二區管理處評估增設平鎮淨水場直供專管；針對南科嘉義園區二期用水增設嘉科二期專管、蘭潭水庫送水上場備援原水管工程等。透過上述各管線備援工程之落實，可因應長期產業發展及民生需求，強化供水系統備援供水能力。

策略五：管理—優先推動管理措施，強化管理設施上場時程

(一) 集水區系統治理，加強水庫清淤及水庫排砂設施

面對氣候變遷與極端降雨的挑戰，需將集水區進行系統性治理。在集水區治理方面，行政院以「水庫集水區保育綱要」為基準，針對受土砂災害嚴重衝擊之水庫推動專案計畫，其涵蓋集水區監控、違規管制、土砂量控制、崩塌地整治及造林等，期能於 120 年達成減少 10% 泥砂入流之目標，從源頭減緩庫容耗損。

庫區維護與設施升級方面，持續推展「擴大水庫清淤及設施強化計畫」與「水庫庫容有效維持綱要計畫」。透過低水位陸挖、高水位抽泥及颱風期間水力排砂，發展全年全時之多元清淤模式。近 5 年(109-113 年)水庫清淤累計總量達 8,862.85 萬立方公尺。其中，113 年度除傳統陸挖與抽泥外，首次將「水力排砂」納入統計，使單年度清淤量達 2,509.65 萬立方公尺；其中石門、曾文、南化及白河等水庫，利用凱米、山陀兒及康芮颱風豐沛水量，進行水力排砂達 687 萬立方公尺，創歷史新高，展現水資源建設與設施優化之水庫防淤成效。

(二) 運用智慧科技輔助設施巡檢及養護，提升供水穩定

全臺 95 座公告水庫中，高達三分之一已營運超過半世紀，面臨設施老化課題。為此，行政院自 98 年起陸續核定推動「蓄水建造物更新及改善計畫」及後續計畫，並針對「水利建造物檢查及安全評估」結果，持續辦理各項設施設備之更新與維護管理。

面對極端降雨常態化與既有設施高齡化之雙重挑戰，若發生水庫潰壩、設備毀損或淨水處理能力不足等異常事件，將嚴重衝擊供水之穩定及下游民眾安全。為強化設施韌性，供水設施之維護管理已積極導入智慧科技輔助；透過無人機巡檢、AI 運用與照片影像辨識創新技術，大幅優化傳統養護作業。未來亦將持續結合智慧化更新改善，提升巡檢效率，有效確保設施安全運作，並穩固整體供水效能。

(三) 地層下陷防治與地下水保育

為達成地下水永續利用及地層下陷防治之目標，未來治理策略將多管齊下。在源頭減抽方面，將輔導農漁業轉型(如推廣海水與循環水養殖、智慧滴灌及輔導轉旱作)；在水源替代方面，加速開發人工湖與伏流水等地面水源，並結合企業 ESG 責任與成本優化等誘因，擴大再生水於產業之循環利用，同時亦將搭配高灘地蓄水等設施強化地下水補注。此外，亦可鼓勵地層下陷地區結合企業力量推動農田於休耕期間種水養水，以增加地下水的涵養保育。

此外於制度面，將整合用水大戶查核、土地利用規範與法規修訂等各項管理機制，並配合淹水改善、國土保育及高鐵沿線安全等國土規劃作為。另為提升整體地層下陷治理效能，後續將藉由增供地面水以減抽地下水、擴大辦理地下水補注措施、完備與精進各項基本調查資料、健全水井管理以及資訊公開深耕保育觀念等工作的執行，落實地下水抽取管理，以達地下水資源循環永續的目標，並防止地層下陷再加劇。

(四) 善用智慧科技，精進水資源管理

面對氣候變遷下的極端氣候事件頻傳，為強化水資源風險控管，將持續精進重要水庫集水區、河川與供水管網之智慧預警監測量能。透過廣設感測設備建構水資源物聯網與大數據分析，即時掌握水情、水質與水位動態，以提供循證決策基礎；同時將運用人工智慧與數位孿生(Digital Twin)技術，強化降雨逕流預測與 AI 防洪預警。此外，智慧監測能力將全面拓展至地下水監測、地下水補注地層下陷防治等面向，作為後續相關決策重要參考依據。在供水端，全面推動自來水管網智慧化管理，並結合分區計量管網、動態水壓監控與智慧水表，透過精準定位漏水熱區落實主動防漏，極大化水資源智慧管理之科技應用效益。

在節水技術精進與用水管控方面，為健全水權管理作業，將建立水權核辦與資訊網等系統。透過導入智慧科技嚴密控管水權用水量，落實定期追查用水紀錄填報及加強用水範圍查核，以確保用水量係為事業所必需，並持續檢討水權登記制度。同步深化各標的節水管控，積極輔導工業大戶提升用水回收率並落實自來水減漏，同時協調農業部門推動精準灌溉與轉作。期透過跨部門、跨標的之智慧化節水作為，將所節省之水量全盤納入區域整體調度，以提升國家整體供水韌性與水資源利用效率。

(五) 提升灌溉設施智慧化，提高灌溉用水效率

為將水資源適時適量、有效率輸送至農地，農水署持續導入新興科技，包含整合應用資通訊、物聯網、雲端運算及人工智慧等技術，依灌區不同特性建置及發展智慧灌溉管理技術，強化用水調度及防災應變能力，同時提供決策所需資訊。如透過設置水位—流量自動測報設施，掌握取配水位置的水位、流量資訊；運用即時影像，即時掌握水閘門情形；藉由介接氣象單位及部分自設雨量站，瞭解灌區有效降雨量資訊；整合各項監測資訊，透過遠端遙控技術即時啟閉水閘門，有效減少工作站人員往返水閘門操作時間。

相關成果應用於掌握灌溉用水的即時動態、輔助灌溉用水調配，並於防汛期間監控重要排水路水位防災等業務，以提升農業灌溉用水利用效率。

(六) 導入綠色策略與理念，因應碳有價時代，減少碳排放

經試算實際工程案例，可見目前碳費課徵政策，對於工程經費影響約在 1% 以下，納入綠色策略導入檢視，如綠色經費編列情形、小水力發電導入評估、混凝土減量設計等；另大宗資材使用量較大之水資源各項工程，亦已於計畫提報階段持續強化工程預算編列審查，以降低碳費開徵影響。

未來將持續辦理在建水資源工程(曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程、大安大甲溪聯通管工程計畫等)之再生能源潛力區位評估，及盤查既有水庫園區潛力植樹區域。此外完成河川、水庫既有綠林面積統計，及完成裸地、草地潛力植樹區位盤查，並匯入公私有土地清查管理應用平臺建置相關植樹數位清冊或圖資相關功能。

為提升再生能源利用率，規劃於大型水資源計畫工程之工務所或管制站導入太陽能屋頂、太陽能夜間照明等綠能設備，並於工程場域導入再生能源(如小水力發電)，依據本署 114 年完成之「水利建造物規劃小水力發電技術參考手冊」，評估新建工程設置小水力發電之可行性；若具有可行性，將再就個案研擬推動方案，並提至小水力發電案場進度控管會議討論利用自辦、公開徵求或與台電公司合作等不同方式推動。