

監察院財政及經濟委員會 111年度通案性案件調查研究報告

壹、題目：「面對極端氣候，我國水資源之開發與利用現況」
通案性案件調查研究。

貳、結論與建議：

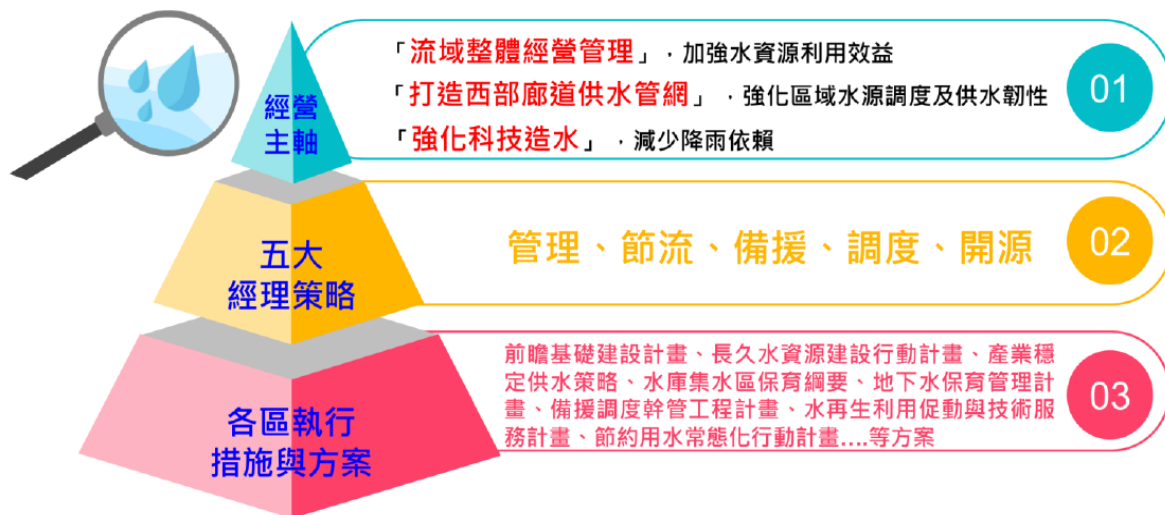
一、經濟部應依行政院核定之臺灣各區水資源經理基本計畫持續執行，以達成維持穩定供水之目標

(一)110年上半年，臺灣本島西部地區發生大規模乾旱事件，導致各地區進入不同程度的減壓供水、限水、停耕、歇業等情況，此為自36年以來最嚴重乾旱、又被稱作「百年大旱」，110年乾旱原因為109年臺灣梅雨季節雨情不佳、颱風季節卻無颱風接近或登陸，西半部水庫最重要2個蓄水時節皆呈少雨現象，造成水庫蓄水量偏低，僅靠夏季陣雨補充、杯水車薪，秋冬乾季持續少雨，旱象難解，再加上110年春雨為有正式紀錄以來的最低值，因此水庫蓄水量持續下探，西半部水庫陸續進入警戒下限，其中苗栗、臺中地區更於4月初開始供五停二之限水措施。

(二)另依據行政院核定、108年7月1日實施之「投資臺灣三大方案」，包含「歡迎臺商回臺投資行動方案」、「根留臺灣企業加速投資行動方案」及「中小企業加速投資行動方案」，截至111年3月25日止，共有1,183家廠商通過審核，總投資金額約1兆6,728億元，其中556家（投資金額1兆589億元）進駐有用水計畫產業區（用水需求每日25.3萬噸），另627家（投資金額6,139億元）進駐非有用水計畫產業區（用水需求每日13.6萬噸），總用水需求每日為38.9萬噸。

(三)上開因應氣候變遷加劇、極端氣候事件風險增加，

以及產業投資快速、用水需求增長，皆使我國水情更加嚴峻，為使臺灣水資源能穩定供水，行政院於110年8月6日函¹核定經濟部所報「臺灣各區水資源經理基本計畫」，優先推動「流域整體經營管理」、「打造西部廊道供水管網」及「強化科技造水」等3項經營主軸，並配合「管理」、「節流」、「調度」、「備援」、「開源」等5大經理策略，於後續各區域水資源經營管理相關執行措施與方案落實執行，以加強水資源利用效益、減少降雨依賴、強化區域水資源調度及用水安全，架構如圖1。



資料來源：水利署

圖1 水資源經理基本計畫架構圖

（四）綜上，臺灣歷經百年大旱，加上氣候變遷加劇、極端氣候事件增加，以及投資臺灣三大方案每日增加38.9萬噸需水量等，均考驗我國穩定供水之風險，行政院核定臺灣各區水資源經理基本計畫，以增容蓄水、區域調度、伏流水、再生水、海淡水等多元水資源投資方案，來加強供水韌性、改善供水環境，經濟部應依核定計畫持續執行，以達成維持穩定供

¹ 院臺經字第 1100022778 號函。

水之目標。

二、為提升水資源運用效率，打造西部廊道供水管網，以強化「區域調度」為穩定供水重要課題，經濟部應予持續儘速推動

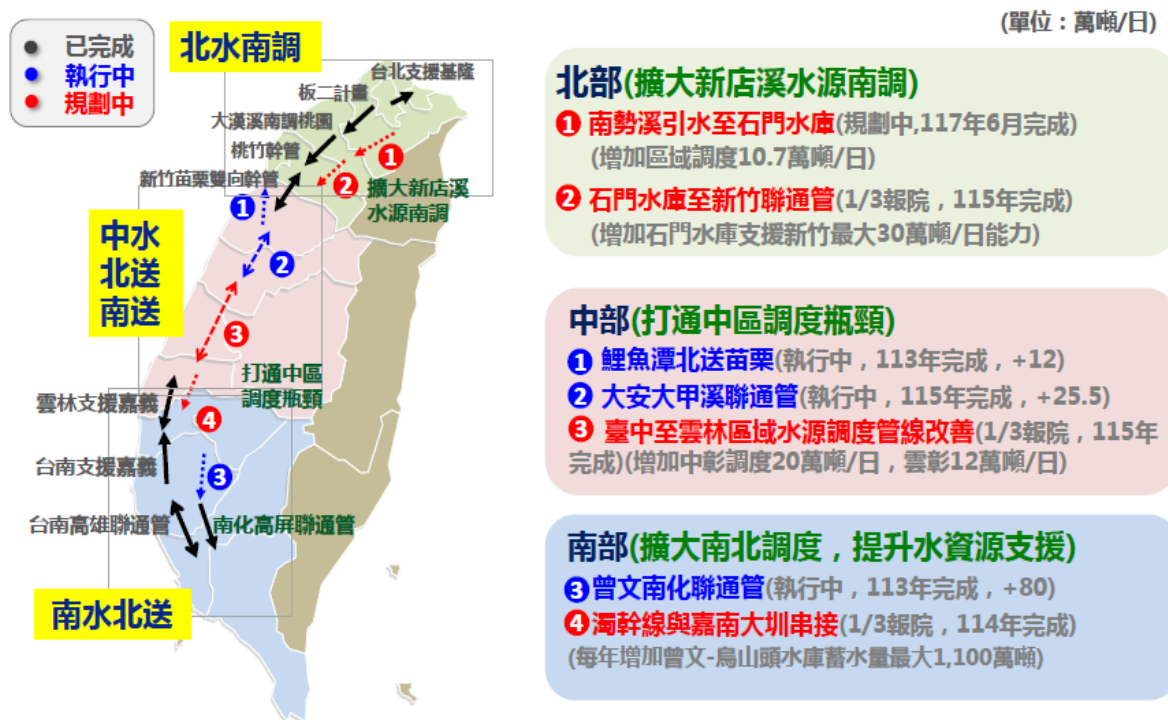
(一)臺灣降雨時間與空間之差異極大，各縣市需水、供水程度均有不同，為提升水資源運用效率，縮小各區域降雨不均衡問題，強化區域水源調度為穩定供水重要課題，經濟部已完成之調度系統，在北部區域有臺北支援基隆及板新、大漢溪水源南調桃園、桃園支援新竹幹管，在中部區域有臺中支援彰化、雲林支援彰化及嘉義，在南部區域則有臺南支援嘉義、臺南高雄水源聯合運用等各面向區域調度管線。

(二)經濟部表示，在北部區域雖已完成板新供水改善、大漢溪水源南調桃園、桃園支援新竹幹管等北水南調計畫，可將新店溪、大漢溪水源往南調度供應新北、桃園及新竹地區，惟尚未能往南支援中部苗栗地區，同時臺北地區調度供應基隆地區之水源量亦無法因應未來常態與備援用水需求。而於中部區域目前僅單向跨區域支援供水，如苗栗北送新竹、臺中北送苗栗及南送彰化、雲林北送彰化及南送嘉義等，因彰化地區多為獨立供水系統，受供水系統尚無連通、輸水管徑不足等因素影響，為中部區域調度瓶頸。南部區域目前僅部分系統可跨區支援調度，且多為單向供水，如雲林單向南送嘉義、臺南單向北送嘉義、高雄與屏東尚無供水管線可調度支援。

(三)因臺灣北、中、南部區域各有上述問題，故經濟部將持續推動供水管網瓶頸及雙向供水改善等計畫，打造西部廊道供水管網，分述如下：

- 1、北部區域：推動南勢溪引水至石門水庫利用、石門水庫至新竹原水管、新竹-苗栗雙向供水等。
- 2、中部區域：推動鯉魚潭淨水場北送苗栗地區清水管線、大安大甲溪聯通管計畫、烏嘴潭人工湖支援彰化、臺中-雲林管線連通改善（含臺中-苗栗雙向供水、臺中-彰化雙向供水、彰化供水系統串聯、彰化-雲林雙向供水）。
- 3、南部區域：推動曾文南化水庫聯通管、濁幹線與嘉南大圳串接、嘉義-臺南雙向供水、高雄-屏東雙向供水等。

(四)西部廊道供水管網規劃，示意如圖2。



資料來源：水利署

圖2 西部廊道供水管網規劃示意圖

(五)另行政院為有效減少停水與缺水風險，並維持區域供水穩定，於109年9月2日函²核定經濟部所報備援調度幹管工程計畫，辦理期程為110至114年，所需

² 院臺經字第 1090029543 號函。

總經費為145億元（前瞻計畫支應80億元、餘65億元由台水公司自籌），由台水公司執行17條備援調度幹管工程，管線總施設長度為80.96公里，計畫完成後可維持穩定供水約261萬噸/日，此亦為區域調度重要一環，明細如表1。

表1 備援調度幹管工程一覽表

總長度單位：公尺

項次	工程名稱	總長度	完成年度
1	樹林區中正路及大安路管線工程	4,320	113
2	三峽橫溪佳興水管橋工程	140	112
3	浮洲加壓站至板新場管線工程	10,170	114
4	大湳系統送龜山林口複線工程	3,130	114
5	新埔鎮褒忠路備援管線工程	1,570	111
6	鯉魚潭場第二送水管工程	7,400	113
7	豐原大道環狀埋設幹管工程	9,550	113
8	臺中鐵路高架化騰空廊道下埋設管線工程	4,340	112
9	臺中第三供水區祥順路送水管工程	4,600	112
10	雲林至嘉義系統送水管備援複線工程	12,000	113
11	岡山至北嶺加壓站備援幹管工程	4,700	114
12	溪埔及大泉伏流水原水管工程	6,000	112
13	旗津區第二條過港送水管工程	1,060	111
14	東港溪至鳳山水庫緩衝池段導水管工程	650	112
15	東港溪至鳳山水庫新園段導水管工程	6,030	113
16	牡丹廠下游石門古戰場至光復橋複線工程	2,300	112
17	牡丹廠下游四重溪至統埔複線工程	3,000	112
	合計	80,960	

資料來源：經濟部

（六）綜上，經濟部為防各縣市降雨程度、需水、供水等均有不同情形下，為提升水資源運用效率，打造西部廊道供水管網，以強化「區域調度」為穩定供水

重要課題，北部地區擴大北水南調、中部地區打通調度瓶頸、南部地區水源連通等，均為各地提升水資源調度所需，應予持續推動。

三、伏流水為我國多元水資源開發策略扮演重要地位，經濟部宜全面推廣伏流水之開發運用，並調查各河川伏流水之開發潛能

(一)伏流係指水道內河床下非飽和層內之地面水，因經過砂礫層過濾可取得較潔淨之原水。國立屏東科技大學丁澈士教授表示，由於臺灣的河川特性大多屬於山高流短，水源儲存不易，而河床下的伏流水則因於地面下砂礫地層內流動較為緩慢，因此極具有開發的潛能。截取伏流水，不但可獲取可觀的水源量外，因所取用之水源位於河床下經砂礫石的過濾，故為名符其實的礦泉水。一般而言，伏流適合取水地點為河川集水域面積廣大、溪流河床下水文地質條件佳之區域；而就水源集取類型而言，一般概分為平原區及山區二類型，此二種適合開發類型情況，茲就其類型特性說明如下：

1、平原地區伏流水開發：適合平原區伏流水開發類型包括河川流域面積廣大之沖積平原區，其集水水源主要為於河床下河川之滲漏水及部分之淺層含水層地下水。

2、山區伏流水開發山區伏流水開發方式係於山區溪流之河床下、岩盤上之未固結堆積物地層取水。由於山區伏流取水無顯著的沖積平原含水層，主要係集取固結岩層上方砂礫石堆積層之伏流水帶(Hyporheic zone)內水平流動與地面水向下滲漏之水源。

(二)我國自日治時代即利用伏流水，例如屏東二峰圳，營運中之伏流水尚包含宜蘭羅東堰、南投能高大圳

及南部高屏溪九曲堂、會結、竹寮及翁公園、興田、溪埔、大泉等伏流水。行政院106年核定前瞻計畫辦理伏流水工程，已完成苗栗後龍溪、通霄溪、彰化烏溪、雲林濁水溪-林內、高屏溪興田、溪埔及大泉伏流水等，增加每日50.8萬噸水源，如表2。行政院109年9月再核定「加強平地人工湖及伏流水推動計畫」辦理烏溪二期伏流水，114年完工後增加每日4萬噸水源，概述如下：

- 1、早期完成案件：宜蘭羅東攔河堰（最大每日20萬噸）、南投能高大圳（最大每日37.3萬噸）、彰化烏溪一期（最大每日1.5萬噸）、高雄九曲堂取水站（最大每日35萬噸）、會結取水站（最大每日7萬噸）、翁公園取水站（最大每日10萬噸）、竹寮取水站（最大每日10萬噸）、屏東二峰圳（最大每日25萬噸）、南和圳（最大每日13.9萬噸）等。
- 2、近4年完成案件：完成雲林濁水溪（最大每日3萬噸）、高雄興田伏流水（最大每日10萬噸）、高屏溪溪埔及大泉伏流水（最大每日各15萬噸），共增加最大每日43萬噸伏流水，以因應平時用水需求及颱風期間高濁度備援供水。另苗栗通霄溪伏流水已完成，增加最大每日0.3萬噸伏流水。
- 3、109年6月抗旱期間完成案件：於苗栗、臺中、彰化各設置後龍溪、大安溪及烏溪緊急伏流水，共增加每日7萬噸水源，在本次枯旱適時提供緊急水源，有效延長中部地區水庫供水期程。

表2 現有伏流水利用概況

編號	伏流水名稱	縣市	河川別	取水量 (萬噸/日)	取水 用途
1	羅東堰	宜蘭縣	羅東溪	20	公共用
2	通霄溪	苗栗縣	通霄溪	0.3	農業用
3	後龍溪	苗栗縣	後龍溪	1	公共用

編號	伏流水名稱	縣市	河川別	取水量 (萬噸/日)	取水 用途
4	大安溪	臺中市	大安溪	2	公共用
5	能高大圳	南投縣	九仙溪	37.3	農業用
6	烏溪	彰化縣	烏溪	5.5 (一期1.5 、 緊急伏流水4)	公共用
7	濁水溪	雲林縣	濁水溪	3	公共用
8	九曲堂取水設施	高雄市	高屏溪	35	公共用
9	竹寮取水設施	高雄市	高屏溪	10	公共用
10	會結取水設施	高雄市	高屏溪	7	公共用
11	翁公園取水設施	高雄市	高屏溪	10	公共用
12	興田	高雄市	高屏溪	10	公共用
13	溪埔	高雄市	高屏溪	15	公共用
14	大泉	高雄市	高屏溪	15	公共用
15	二峰圳	屏東縣	林邊溪	25	農業用
16	力力溪南和圳	屏東縣	力力溪	4.75~13.9	農業用

資料來源：水利署

4、施工中案件：烏溪伏流水二期（最大每日4萬噸）已納入前瞻水環境建設計畫加速趕辦。

5、規劃中案件：為因應中長期供水穩定需求，水利署已向行政院研提修正計畫增辦油羅溪、大安溪、烏溪三期、荖濃溪等伏流水及抗旱2.0計畫緊急伏流水安全強化及改善，預計114年完成，可再增加每日32萬噸水源，提升供水穩定，如表3。

表3 水利署目前興建中及規劃中「伏流水」案件資訊表

工程名稱	經費 (億元)	供水效益 (萬噸/日)	執行單位
烏溪伏流水二期	7 (興辦中)	4	台水公司
油羅溪伏流水	3.2 (規劃中)	4	水利署 (北水局)
大安溪伏流水新建工程	3.5 (規劃中)	5	水利署 (中水局)
烏溪伏流水三期	9.2 (規劃中)	6	台水公司

工程名稱	經費 (億元)	供水效益 (萬噸/日)	執行單位
荖濃溪伏流水	9.8 (規劃中)	10	水利署 (南水局)
抗旱2.0計畫緊急伏流水安全強化及改善	2 (規劃中)	7	水利署、台水公司

資料來源：水利署

(三) 伏流水相較於傳統水庫，具有對環境生態衝擊較小、水質透過地層介質過濾潔淨、豐枯水期皆能穩定取得水源量、施工期間短、建造經費較低、永續性等特點，而且沒有泥沙淤積問題。水利署迄今辦理伏流水相關計畫已投入48.3億元，如表4。

表4 近年水利署建設伏流水經費

工程名稱	工程經費 (億元)	供水情形	取水量 (萬噸/日)
通霄溪伏流水工程	2	供水中	0.3
濁水溪伏流水工程	2	供水中	3
高屏溪溪埔伏流水工程	6	供水中	15
高屏溪大泉伏流水工程	6	供水中	15
竹寮、翁公園伏流水工程	8	供水中	20
高屏溪大樹伏流水工程	12	供水中	10
烏溪伏流水二期工程	7	興建中	4
大安溪緊急伏流水工程	0.7	規劃中	2
烏溪緊急伏流水工程	4.4	規劃中	4.5
後龍溪緊急伏流水工程	0.2	規劃中	1
合計	48.3		74.8

資料來源：水利署

(四) 國立屏東科技大學丁澈士教授表示，開發伏流水對於汛期或河川地面水高濁度時，淨水廠無法負擔處理高濃度地面水時，伏流水並可提供穩定的水源，是救命水。在110年5月早期展現其對護國神山之高科技用水，提供了穩定的水源，發揮最大的利用。政府也積極正視伏流水開發擴大實施計畫，盼伏流

水能成為穩定且高品質低成本之常態用水。

(五)另本院實地深入屏東二峰圳集水廊道，親自體驗天然砂層過濾後之清澈水質，感受百年水利工程之偉大貢獻、水圳文化意義與歷史重要性：

1、國立屏東科技大學丁澈士教授表示，屏東過去有糖都之稱，屏東平原種植大片的甘蔗田，當年烏居信平在進行4年調查後決定於瓦魯斯溪及來社溪合流點（來義大橋附近）建置取水工程，過去臺灣沒有這種創新的工法，枯水期時河床一滴水都沒有，但河床底下卻是豐沛的伏流水，可以開發使用，且經過二峰圳過濾的水天然潔淨，讓水資源能夠永續發展，是臺灣偉大的水利工程。

2、二峰圳不只是灌溉功能，它更兼具歷史、文化、產業經濟等多重意義，走過一個世紀，二峰圳仍然流水潺潺，對農業灌溉與民生用水有極大貢獻，更是人類與自然共生的典範。至於興建完成之伏流水設施納入環境教育一節：

(1)屏東縣政府回應表示，機關團體有意至該府辦理參訪有關水利及環境教育類別，已將二峰圳伏流水行程提供參訪單位參考，統計至111年4月12日止有9場次共約340人參訪二峰圳伏流水行程，該府將持續推廣二峰圳伏流水之環境教育。

(2)南水局高屏堰伏流水模場及興田伏流水場址已設置導覽解說站，搭配周邊環境綠美化，營造教育及觀賞高屏溪景觀。近3年南水局曾於上述2處場址辦理53場伏流水環境教育課程，參與人數約2,300餘人，來訪機關與團體計有地方政府、國內各級學校、荒野保護協會與水資源保育聯盟等單位，課程內容包含高雄地區用水來

源、取用伏流水緣由及伏流水優缺點與取水方式，其後利用教具進行實驗活動（以砂、石等材料來過濾高濁度水源，淨化水質），讓參訪者瞭解伏流水較潔淨原因，再至伏流水場址觀摩。

（六）綜上，鑒於伏流水相較於傳統水庫，具有對環境生態衝擊較小、水質透過地層介質過濾潔淨、豐枯水期皆能穩定取得水源量、施工期間短、建造經費較低、永續性等特點，而且沒有泥沙淤積問題，為我國多元水資源開發策略扮演重要地位，經濟部宜全面推廣伏流水之開發運用，並調查各河川伏流水之開發潛能，進而因應極端強降雨事件造成河川原水濁度飆高，或長期未降雨旱象等缺水事件，以提升供水韌性。另本院實地深入屏東二峰圳集水廊道，親自體驗天然砂層過濾後之清澈水質，見證百年水利工程之偉大貢獻、文化意義與歷史重要性，於不影響下游河川生態基本放流量與各標的用水需求之前提下，持續推廣。

四、我國雨水利用率偏低，於水庫新建困難情況下，建造人工湖及既有水庫加高等「增容蓄水」策略，蓄豐濟枯，刻不容緩

（一）臺灣平均年雨量雖達2,507公釐，如表5，約為全球平均值之2.6倍，但豐枯水期降雨量懸殊（豐枯比約78%比22%，如表6），加上地形坡陡流急，水資源不易蓄存利用，以108年度為例，降雨量約882億噸，其中流入大海535.58億噸，被太陽蒸發了182.27億噸，滲入地下的也有50.52億噸，實際天然水資源利用量只有167.26億噸（不含海淡水、境外引水），尚低於經濟部所定天然水資源利用總量不超過200億噸之目標，占降雨量約19%，如圖3，顯有成長空間，但目前新建水庫日益困難，為增加天然水資源蓄

存利用，推動興建人工湖與既有水庫加高等「增容蓄水」策略，刻不容緩。於安全無虞前提下，利用既有水庫蓄水範圍內蓄升水位，免新增用水地取得，工程最小、效益高；至於人工湖乃人工挖掘出來的大池塘，可稱為平面水庫或平地水庫，係以人工方式在河道或河道外的適當地點挖掘湖泊後，把河道裡面多餘的水量引進儲存以供利用的設施。現今已營運之增容蓄水，在北部區域有中庄調整池，在南部區域則有曾文水庫加高等有效利用地面水源。其中，中庄調整池蓄水容量505萬噸，每日可供水最大80萬噸，於颱洪高濁度期間，石門水庫全力排砂導致鳶山堰原水濁度升高時，發揮備援供水功能，可作為板新及大湳給水廠之自來水源；曾文水庫大壩心層加高蓄升3公尺，可增加庫容5,500萬噸，相當於1座湖山水庫。

表5 歷年（38至108年）平均年雨量統計

年	年平均降雨量 (毫米)	歷年（38至108）年平均降雨量 (毫米)
102	2,738	2,506
103	1,921	2,510
104	2,206	2,501
105	3,278	2,496
106	2,601	2,509
107	2,423	2,508
108	2,450	2,507
109	2,012	2,507

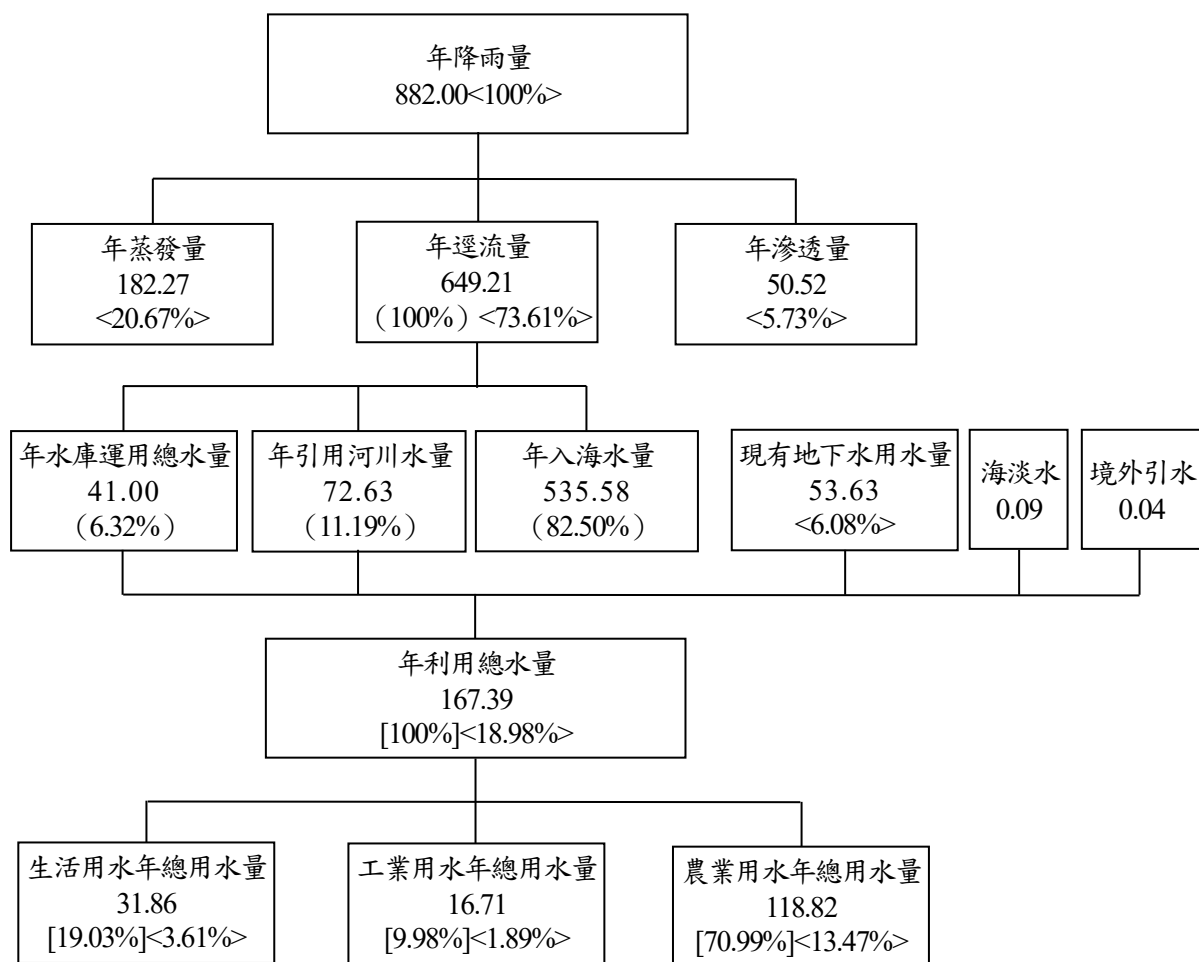
資料來源：水利署

表6 歷年（38至108年）雨量豐枯期間比較表

區域	109年 (毫米)			歷年平均 (38至108年) (毫米)		
	豐水期 (5至10月)	枯水期 (11至4月)	豐枯比 (%)	豐水期 (5至10月)	枯水期 (11至4月)	豐枯比 (%)
北區	1,605	1,273	56 : 44	1,889	1,035	65 : 35
中區	1,119	325	77 : 23	1,662	498	77 : 23
南區	1,850	260	88 : 12	2,267	280	89 : 11
東區	1,176	661	64 : 36	1,979	566	78 : 22
臺灣全區	1,437	575	71 : 29	1,947	560	78 : 22

說明：「豐枯比」為豐水期與枯水期雨量所占平均年雨量之百分比。
以109年北部為例，豐水期1,605毫米除以平均年雨量2878毫米為56%。
資料來源：水利署

單位：億立方公尺



說明：

1. < > 以降雨量為基數(100%)
() 以年逕流量為基數(100%)
[] 以年利用總水量為基數(100%)
 2. 歷年(38至108年)平均年雨量：2,507毫米
108年平均年雨量：2,450毫米
歷年平均年逕流量(38至108年)：649.56億立方公尺
108年年逕流量：649.21億立方公尺
 3. 本表不含河川保育用水量。
 4. 本表水庫相關資料係依據40座主要水庫為計算標準。
 5. 本表除地下水用水量外均不含非灌區農業用水量。
 6. 合計百分比之加總數不等於100%及總計不等於細數和，係因電腦計算四捨五入之關係。
 7. 海淡水與年降雨量及年逕流量無直接相關，故不計算其百分比。
- 資料來源：水利署

圖3 108年水資源運用實況

(二)經濟部表示，臺灣因地形條件坡陡流急，致降雨逕流後迅速入海，難以蓄存雨水，且囿於傳統水資源開發推動不易，透過興建人工湖可強化水資源利用效率，故經濟部將持續推動既有水庫加高及人工湖開發等方案，以增加蓄水空間，強化利用天然水資源，如表7，概述如下：

- 1、北部地區：頭前溪蓄水池、寶二水庫溢流堰加高。
- 2、中部地區：烏溪烏嘴潭人工湖。
- 3、南部地區：臺南大湖、南化水庫溢流堰加高、阿公店水庫越域排洪道活動堰工程。
- 4、離島地區：金沙溪人工湖。

表7 已完成、執行中及規劃中「增容蓄水」案件

項目名稱	經費 (億元)	容量	進度	執行單位
曾文水庫加高	1.77	增加5,500萬噸	98年完工	水利署(南水局)
中庄調整池	43.2	505萬噸	106年完工	水利署(北水局)
烏嘴潭人工湖	202	1,450萬噸	施工中	水利署(中水局)
金沙溪人工湖	5.49	200萬噸	設計中	金門縣政府

項目名稱	經費 (億元)	容量	進度	執行單位
頭前溪蓄水池	0.25	6萬噸	設計中	農水署(新竹管理處)
寶二水庫溢流堰加高	1.2 (規劃中)	增加192萬噸	規劃中	水利署(北水局)
阿公店水庫溢洪堰增設活動堰	規劃中	增加569萬噸	規劃中	水利署(南水局)
南化水庫溢洪道加高	規劃中	增加923萬噸	規劃中	台水公司
臺南大湖	規劃中	1,200萬噸	規劃中	水利署(南水局)

資料來源：水利署

(三)水利署刻正興辦之鳥嘴潭人工湖，已於111年1月啟動第1階段供水9萬噸/日，完工後可供應地面水25萬噸/日(南投縣4萬噸/日及彰化縣21萬噸/日)，年供水效益約1億噸。新增之水源可減少彰化地區抽取地下水，同時達到減緩地層下陷功能：

- 1、因雲林及彰化地區地下水超抽嚴重，除造成部分地區地層下陷易淹水致災外，近年更產生高鐵營運安全疑慮，爰核定實施「雲彰地區地層下陷具體解決方案暨行動計畫」(下稱雲彰行動計畫)，其中，鳥嘴潭人工湖屬雲彰行動計畫項下防治地層下陷措施之一。由於減抽地下水必須有替代水源，否則會衍生民生用水不足及產業營運問題，而引取烏溪水源至人工湖進行蓄豐濟枯運用，以提供穩定之地面水量作為台水公司減抽地下水之替代水源，係雲彰行動計畫減抽彰化地區地下水的重要配套措施之一。依據水利署模擬研究如下：

(1) 減抽地下水：推估鳥嘴潭人工湖供水後，全年

可增供之地面水量約達8,560萬噸，其中，約可減少彰化地區自來水系統公共給水現況抽取之地下水量，每年約達6,200萬噸。

- (2) 減緩地層下陷：推估鳥嘴潭人工湖供水後，如與所有地下水井抽水狀況不變比較，130年彰化地區最大下陷速率改善量為0.55公分，下陷速率達2公分以上區域之面積改善量為39.84平方公里，故具改善彰化地區地層持續下陷趨勢功效。

- 2、依據行政院「烏溪鳥嘴潭人工湖工程計畫」(核定本，104年4月)內容，鳥嘴潭人工湖工程計畫包括設計、用地取得及工程施工及管理費，總工程費用199億元，成本估算可分為固定年成本、年運轉維護成本及居民安置專案補貼成本，其中固定年成本含利息5.97億元、年償債基金1.76億元、年期中換新準備金1億元、保險費及稅捐1.23億元等，年運轉維護成本係指人工湖營運期間每年需支付之財貨及勞務費用，以維持經濟分析年限內各項供水設施功能，估計約需1億元，居民安置專案補貼成本則為營運期間需補貼支應居民安置貸款利息，其所需費用估計每年約0.01億元，經以鳥嘴潭人工湖供水量25萬噸/日計算，所供應原水單位成本為10.97億元/25萬噸/365日=12.02元/噸。

- 3、鳥嘴潭人工湖庫容維護易於傳統水庫：水庫壽命之長短除考量相關工程設施壽齡外，最重要的是，避免因泥砂淤積造成庫容減少而降低水庫調蓄水源功能，鳥嘴潭人工湖採離槽式設計，且為避免泥砂淤積問題，未來營運階段於烏溪水源高濁度時將不引水，而從烏溪引水之引水路設有沉砂

池設施進一步降低水源濁度，故人工湖泥沙淤積量低。再者，人工湖各湖區均設置清淤道路可讓機具通達湖底，必要時可辦理清淤，且由於各湖區可單獨操作入流與出流，於清淤時期其他湖區仍能正常供水。因此，透過水源濁度監測與引水操作、沉砂池及湖區清淤道路設施，可避免人工湖泥砂淤積，維持永續庫容，達永續經營之目標。

(四)綜上，臺灣平均年雨量雖達2,500公釐，但雨水利用率僅約19%，於水庫新建困難情況下，建造人工湖及既有水庫加高等「增容蓄水」策略，蓄豐濟枯，以強化天然水資源利用效率，實刻不容緩。尤其，興辦中之鳥嘴潭人工湖供水後，兼具減抽地下水及減緩地層下陷之效益，應予積極辦理。

五、經濟部應落實「再生水資源發展條例」規定，審核開發單位用水計畫需使用一定比率之再生水，以達環境永續之目的

(一)再生水資源發展條例第4條規定：「應提出用水計畫之開發單位，其興辦或變更開發行為，應依中央主管機關核定之用水計畫，使用一定比率之系統再生水。已核定用水計畫之開發單位，其興辦或變更開發行為經查核各年期實際用水情形與用水計畫內容差異達一定比率或一定規模者，應提出差異分析報告送中央主管機關審查，並依審查結果調整用水計畫內容，使用一定比率之系統再生水。依前2項規定應使用一定比率系統再生水者，如無下水道系統廢（污）水、放流水，應依核定用水計畫或差異分析報告審查結果，以非系統再生水或其他方式替代之。前3項開發單位使用再生水之適用範圍、一定比率、一定規模、替代方式及其他應遵行事項之辦法，

由中央主管機關會商相關目的事業主管機關定之，並每3年檢討1次。」

(二)上開條例第4條原係規定於水源供應短缺之虞地區才需使用再生水，111年4月29日立法院三讀通過刪除「水源供應短缺之虞地區」，並於111年5月18日公布施行。經濟部原依據上開條例第4條訂定之水源供應短缺之虞地區使用再生水辦法³第4條規定：「……計畫用水量達每日3,000立方公尺以上者……一、用水計畫中屬生活及其他用水，應使用10%以上系統再生水。二、用水計畫中屬工業用水，應使用50%以上系統再生水。……中央主管機關……得視下水道系統及再生水開發案供應條件，調整使用系統再生水之比率。」

(三)經濟部表示，再生水在110年百年大旱已成為產業的關鍵抗旱水源，為推動再生水資源發展且為因應氣候變遷及嚴峻旱象，降低水源供應風險及強化枯水期供水韌性，擴大再生水使用範圍，減少降水依賴，更穩定產業及民生用水。目前行政院核定之11座再生水廠，推動情形如表8，完成之後每日可供應28.9萬噸之再生水。

表8 行政院核定11座再生水廠推動情形一覽表

縣市	再生水廠	供水量（每日）	供應地區
桃園	桃北	114年：2.5萬噸 116年：4萬噸	觀音工業區 桃園煉油廠
新竹	竹北	118年：1萬噸	新竹科學園區
臺中	福田	115年：5.8萬噸	臺中港工業專區
	水湳	113年：1萬噸	中科臺中園區
	豐原	117年：1萬噸	中科后里園區
臺南	永康	111年：0.8萬噸 112年：1.55萬噸	南科臺南園區

³ 經濟部 105 年 11 月 4 日經水字第 10504605460 號令發布。

	安平	111年：1萬噸 113年：3.75萬噸	南科臺南園區
	仁德	113年：1萬噸	周邊廠商（奇美實業）
高雄	鳳山	108年：4.5萬噸	臨海工業區
	臨海	110年：3.3萬噸	臨海工業區
	楠梓	116年：2萬噸	楠梓產業園區
總計		28.9萬噸	

資料來源：營建署

(四)再生水水源多來自生活污水，因為只要有人用水就會有污水，因此再生水的水源相對穩定，具有保險用水特性。去年百年大旱，政府部署27台RO淨水設備供應產業用水每日1萬3,500噸，及全國公共污水處理廠放流水供應民生次級用水等，充分見證再生水穩定產業發展的益處。

(五)原再生水資源發展條例規定，須公告水源供應短缺之虞地區，才能強制開發單位使用一定比率系統再生水。現已修法刪除水源供應短缺之虞地區限制，擴大再生水使用範圍，明定開發單位在用水計畫要求下，必須使用一定比率系統再生水；另一定比率等相關規範，後續將依產業特性另訂子法，並邀請相關目的事業主管機關及產業界等共同研商。

(六)綜上，經濟部透過修正後之再生水資源發展條例規定，審核開發單位用水計畫需使用一定比率之再生水，已不限水源供應短缺之虞地區，爰應與內政部共同合作，媒合工業區、科技產業園區、科學園區及農業科技園區等，擴大再生水使用範圍，以達環境永續之目的。

六、內政部推動污水下水道建設計畫，除有改善環境衛生外，應配合再生水資源發展條例修正，提高再生水使用比率

(一)我國自73年12月21日制定布下水道法後，行政院於

77年8月18日核定「污水下水道發展方案」，依社會經濟發展及國際趨勢與時俱進修正發展方案⁴，分別據以研提6年一期之污水下水道建設計畫，並已奉行政院核定第一期（81至86年度）、第二期（87至92年度）、第三期（92至97年度）、第四期（98至103年度）及第五期（104至109年度）等建設計畫，逐年循序推動污水下水道建設。最初第一、二、三期建設計畫以處理污水改善環境衛生為主軸，第四期納入循環經濟的思維開始推動污泥再利用工作，第五期則開始推動再生水，陸續將下水污泥減量再利用、放流水回收再利用納入發展主軸，透過再生水的推動發展，污水處理廠儼然成為都市儲備小水庫。

(二)行政院於109年7月7日核定⁵污水下水道第六期建設計畫（110至115年度），建設總經費上限為1,068億元（中央款為952.5億元、地方款為115.5億元），計畫目標為至115年底，公共污水下水道普及率達46%，污水處理率達72%（110年為66.93%，如表9），另完成67座污水處理廠線上監測並介接至內政部污水下水道雲端管理雲。

表9 我國近年來污水處理率一覽表

單位：%

年度底	公共污水下水道普及率(1)	專用污水下水道普及率(2)	建築物污水設施設置率(3)	污水處理率 (1+2+3)
104	28.35	10.19	12.62	51.15
105	29.95	10.29	13.12	53.35
106	31.96	10.35	13.54	55.86
107	33.72	10.47	13.91	58.10

⁴ 「污水下水道發展方案」分別於81年10月5日、87年3月12日及98年3月30日經過3次修正。

⁵ 院臺建字第1090016530號函。

年度底	公共污水下水道普及率(1)	專用污水下水道普及率(2)	建築物污水設施設置率(3)	污水處理率 (1+2+3)
108	36.17	9.99	15.94	62.10
109	37.93	9.79	16.76	64.49
110	39.78	9.77	17.38	66.93
111年4月	40.37	9.75	17.50	67.62

資料來源：營建署

(三)污水下水道建設普及率及污水處理設施建設完善與否，為評定都市環境現代化之重要指標之一，污水處理率為瑞士洛桑國際管理發展學院世界競爭力報告(IMD World Competitiveness Yearbook)之基礎建設項目評比細項之一。由表10可知，我國污水處理率排名，105至111年為第28名、第30名、第39名、第39名、第32名、第38名及第37名，顯見污水處理率係為我國世界競爭力排名之弱勢項目，主管機關仍需有積極作為來提升國家競爭力。

表10 近年來IMD世界競爭力報告之我國排名一覽表

年度	整體排名	基礎建設排名	污水處理率排名
105	14	19	28
106	14	21	30
107	17	22	39
108	16	19	39
109	11	15	32
110	8	14	38
111	7	13	37

資料來源：國家發展委員會

(四)另經濟部依據再生水資源發展條例，可審核並訂定開發單位用水計畫中，一定比率使用再生水，惟需視下水道系統及再生水開發案供應條件，調整使用系統再生水之比率，而截至111年4月底止，全國各縣市污水下水道處理情形如表11所示，各縣市公共

污水下水道接管率皆仍有精進空間，內政部依據行政院核定之第六期建設計畫中持續推動，以提升普及率，亦同步增加再生水之來源量。

表11 全國各縣市公共污水下水道普及率一覽表

單位：%

縣市	公共污水下水道普及率(1)	專用污水下水道普及率(2)	建築物污水設施設置率(3)	污水處理率 (1+2+3)
臺北市	87.11	0.33	0.91	88.35
新北市	70.15	16.42	7.59	94.16
連江縣	61.51	1.73	0.00	63.25
高雄市	48.35	5.51	16.05	69.91
基隆市	39.64	26.20	6.37	72.20
金門縣	37.69	0.01	1.41	39.11
花蓮縣	37.40	1.30	7.22	45.92
宜蘭縣	34.41	5.93	15.71	56.05
新竹縣	25.28	18.96	28.91	73.15
臺南市	25.18	7.20	27.49	59.87
臺中市	25.13	11.41	33.81	70.35
苗栗縣	25.06	4.43	19.87	49.36
桃園市	20.59	23.46	25.21	69.26
新竹市	19.67	20.82	26.67	67.16
屏東縣	13.50	2.34	15.64	31.47
嘉義縣	8.64	2.00	10.94	21.57
南投縣	6.64	1.91	16.41	24.96
雲林縣	5.09	2.01	21.43	28.52
嘉義市	4.72	3.59	17.09	25.40
臺東縣	4.11	0.62	12.70	17.42
彰化縣	3.18	3.42	31.19	37.79
澎湖縣	0.82	1.11	22.48	24.40
全國	40.37	9.75	17.50	67.62

資料來源：營建署

(五)綜上，內政部推動污水下水道建設計畫，除有改善環境衛生、提升生活品質、減少病媒蚊孳生、提升

我國世界競爭力排名等效益外，配合再生水資源發展條例修正後，擴大再生水之來源供應量，以提高再生水使用比率，俾符實需。

七、內政部應設法提升既有76座污水處理廠放流水之再利用，以降低對其他水資源之依賴

(一)面對水資源日益缺乏，積極開發水資源相形重要，而污水經公共污水處理廠處理後，已符放流水標準，若能妥適利用，可降低對其他水資源供應依賴。雖營建署業將放流水消毒後提供民眾澆灌、沖廁、洗街等非接觸人體用途，為鼓勵民眾珍惜水資源，並請地方政府訂定回收水再利用規定、建立放流水取用機制、加強宣導大眾免費使用等措施，惟截至111年3月底，營運中之污水處理廠總計76座，如附表三，其中8座放流水完全未利用、0至10%計48座，故放流水使用率10%以下合計為56座，如表12，占全數76座的73.7%，另以水量來檢視，76座污水處理廠每日處理水量總計為351萬5,914噸，而每日放流水再利用量僅有11萬3,644噸，占3.23%，可見目前放流水之運用率非常低。

表12 全國污水處理廠放流水再利用率一覽表

放流水再利用率	污水處理廠間數
0%	8
0~10%	48
10~20%	5
20~30%	4
30~40%	4
40~50%	0
50%以上	7
合計	76

資料來源：營建署

(二)內政部表示，針對各地污水處理廠產出之放流水，將宣導鼓勵各界使用放流水，並優先推動與民眾距離近、規模較大之污水處理廠放流水回收再利用，請地方政府建立放流水取用機制，並適時發佈新聞或網路資訊，加強宣導鼓勵民眾免費使用，該部營建署網站首頁亦有提供各污水處理廠位置、聯絡資訊及取用之注意事項，方便民眾洽詢取水。

(三)內政部亦鼓勵民眾將放流水應用於生態池或景觀池之補水、花圃澆灌、沖廁、設備及地面清洗等，也朝向多面向推廣，如應用於農業灌溉等，以提高整體放流水之回收再利用效益。另未經民眾取用之放流水，確保其處理水質可供做河川基流量，以維護河川自然生態或供做下游溼地公園水源使用，另有關加強工業使用再生水的媒合工作，擴大系統再生水使用量、研議推動公共污水處理廠放流水供部分農業灌溉用水，使放流水利用有多方用途，亦為內政部未來推動之方向。

(四)綜上，全國目前共有76座污水處理廠營運中，放流水使用率10%以下計有56座，占全數76座的73.7%；另以水量觀之，76座污水處理廠每日處理水量總計為351萬5,914噸，而每日放流水再利用量有11萬3,644噸，僅占3.23%，顯見目前放流水之再利用非常低，內政部允宜設法提升既有污水處理廠放流水之再利用，此亦為水資源開發來源重要之一環，確屬必要。

八、台水公司為達成自來水漏水率於120年降至10%以下，應持續辦理老舊管線、塑膠管種之汰換作業

(一)台水公司101年依據政府逐年降低自來水漏水率、由現況20%、5年內降到17%、10年內降到15%以下之政策，爰研提「降低漏水率計畫（102至111年）」，並

於102年11月4日奉行政院核定⁶，辦理期程為102至111年，為期10年，由台水公司自籌經費辦理相關降漏作業，並由水壓管理、修漏速度及品質、主動防治漏水、管線資產維護管理等4面向推動。為加速辦理降漏工作，110年5月24日行政院核定辦理計畫修正，計畫展延期程2年並調增經費至1,003億元（含固定資產投資專案計畫826億元及經常門177億元），漏水率目標由原111年14.25%，加速降至13.20%，並持續於113年降至12%，配合計畫期程修正計畫名稱為「降低漏水率計畫（102至113年）」。

（二）經濟部表示，在缺水危機日亟的臺灣，「開源」相對不易之下，「節流」益顯重要。台水公司全力推動上開降低漏水率計畫（102至113年），截至110年底止，累計已完成汰換管線約6,461公里，漏水率已降至13.59%，每年約可節省2.02億立方公尺水量，約為1座石門水庫有效蓄水容量，持續朝113年底降至12%、120年底降至10%等短期、長期目標邁進。尤其，110年全國大旱逢疫情警戒期間，因人潮、車流大幅減少，於平時難以施工之漏水熱區，如夜市、學校及觀光老街等，台水公司主動協調相關單位，加速完成43件汰換管線工程。

（三）台水公司102年漏水率為19.55%，110年漏水率平均為13.59%，各區分別之漏水率如表13。

表13 台水公司各區處漏水率一覽表

區管理處	縣市	110年漏水率
第一區	基隆市、新北市（淡水河以北）	22.89%
第二區	桃園市（含新北市林口區）	12.54%
第三區	新竹縣、新竹市、苗栗縣	11.85%

⁶ 院臺經字第1020066005號函

區管理處	縣市	110年漏水率
第四區	臺中市、南投縣	16.36%
第五區	雲林縣、嘉義縣	12.37%
第六區	臺南市	8.26%
第七區	高雄市、澎湖縣	7.98%
第八區	宜蘭縣	14.03%
第九區	花蓮縣	17.13%
第十區	臺東縣	19.29%
第十一區	彰化縣	13.13%
第十二區	新北市（淡水河以南）	7.78%
屏東區	屏東縣	25.27%
平均		13.59%

資料來源：台水公司

(四)台水公司表示，該公司利用科技檢漏儀器之流程：

1、大範圍管網聚焦至小範圍區域管網：

為將全公司轄區管網之檢漏作業，有效聚焦至小範圍之高漏水風險區域，台水公司自93年起配合各階段之降低漏水率計畫逐步建立分區計量管網(District Metered Area, DMA)，亦即將全公司轄區管網切分成一個個約5~20km可獨立計量之DMA，透過於DMA內建置之流量計及水壓監測站，可獲得即時變化數據，並累積長期歷史資料，供業管人員分析研判DMA是否供水異常，為提升管理效率，自107年度起台水公司籌組大數據分析團隊，自行開發智慧水網大數據分析系統(Water Advanced Data Analysis, WADA)，已可自動化分析及傳送DMA之供水異常事件，協助業管人員快速篩選出高漏水風險之DMA。

2、小範圍區域管網縮小至高漏水風險管段：

當篩選出高漏水風險之DMA後，台水公司參考過去與丹麥、日本等國家專業技術廠商交流經

驗，及該公司委託之國際間具執行降低漏水率工作技術與成功經驗的美商傑明工程顧問公司與日本東京水道服務公司共同組成之台水公司降漏總顧問團隊技術諮詢，引進國外先進偵漏儀器，如噪音紀錄器或多點相關儀，由高漏水風險之DMA中，進一步將疑似漏水點位置縮小至前後30~80m範圍內之高漏水風險管段。

3、高漏水風險管段定位至疑似漏水點：

即使此時疑似漏水點位置已由大範圍管網縮小至數十米內之管段，惟雨汙水箱涵排水聲、灌溉排水聲、用戶用水聲、電箱電磁聲、管溝回填土壤種類、管線破管漏水形式、有無分岐管等因素，都可能影響地下漏水音的偵測與判別，為避免誤判空挖耗費人力、物力，故必須再輔以漏水探測器、兩點相關儀及人工鑽探確認，將疑似漏水點精確定位至1m範圍內。

(五)惟上述方式，仍有相關條件限制：

1、國外先進檢漏儀器使用基礎需求條件與臺灣不同：

水壓為國外先進檢漏儀器運作之重要參數，因水壓越高漏水量越大，漏水音亦越明顯易測，大多數先進國家供水壓力約落在 $3.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上，並採直接供水至用戶，而臺灣限於地形多變及水資源短缺，供水壓力僅落在 $0.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 至 $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ ，用戶須自備加壓受水設備，自用戶受水池間接供水至頂樓水塔，加壓馬達之啟閉、進水管之衝擊聲、水塔之滲漏等，都可能形成非漏水隨機干擾音，造成檢漏儀器誤判為管線漏水音。

2、制水閥下地影響檢漏儀器布設密度：

國外主流之檢漏儀器多採聲學原理，布設於人、手孔內之制水閥，直接與自來水管線接觸，以蒐集、分析管線漏水音，惟臺灣配合路平政策，須將部分孔蓋下地（台水公司為制水閥盒），為國際間少有之特殊規定，以致檢漏儀器佈置密度相對國外偏低，亦即儀器單點檢測長度經常超過原廠建議之最高檢測長度限制，影響漏水偵測準確性。

3、管線材質影響漏水音之感測：

國外水務公司採用金屬管種較多，聲音傳導性質較佳，漏水音感測距離可達100m，惟台水公司早期因背負快速提升供水普及率之政策因素，管線材質多採經濟管種（小管為塑膠管、大管為混凝土管），因塑膠管及混凝土管聲音傳導性質較差，一般測試漏水音感測距離至多僅35~40m，加上孔蓋下地因素下，檢漏儀器佈置密度往往無法符合原廠需求，此亦為影響漏水偵測準確性之主要因素。

（六）台水公司表示後續將持續推動科技檢漏之方向：

1、發展本土化雲端AI技術，提升非漏水隨機事件排除能力：

為改善現有檢漏儀器容易受非漏水隨機事件干擾之情形，台水公司109年度起與工研院合作辦理「AI技術應用於檢漏儀器整合及改善研究」為期2年之委託專業服務，於檢漏人員現行使用之日製漏水聽音器設備上，加掛工研院開發之無線漏水音數據收集裝置，並即時將檢漏人員聽到之管線音頻同步上傳至雲端智慧AI漏水判讀模型分析，檢漏人員透過手機即可得知檢測點之漏水機率，在新竹地區試辦結果，AI判讀平均準確

率已可達95%以上，台水公司將評估逐步推廣應用至全公司轄區。

2、開發本土化移動式AI漏水點偵測裝置，解決孔蓋下地造成之儀器布設密度不足問題：

為解決制水閥配合路權單位要求下地，致檢漏儀器佈置密度無法提高及塑膠管、混凝土管感測距離受限問題，台水公司亦進一步與工研院研議，於111年度開始推動開發本土化移動式AI漏水點偵測裝置，改良國外測漏儀器布設於主幹管制水閥上之傳統做法，利用臺灣都市地區用戶密集之特性，朝向將佈置於用戶水表箱內，以有效提升檢測密度。

3、運用台水公司專業訓練中心資源，培訓科技檢漏能力：

科技檢漏儀器僅為輔助檢漏人員快速找到疑似漏水點之工具，惟真實漏水點檢出的最後一哩路，仍須仰賴檢漏人員的現場實務經驗以及專業判斷，台水公司每年定期於專業訓練中心召開課程，培訓及回訓各單位中專業或非專業檢漏人員，近年於基礎檢漏技術及進階案例分析課程外，已逐步增加科技檢漏技術之課程內容，期能藉由科技檢漏儀器之輔助，快速提升新進及非專業檢漏人員之漏水檢出能力，再輔以資深及專業檢漏人員之案例分享、經驗傳承，彌補專業檢漏人力短缺與青黃不接問題。

(七)綜上，台水公司辦理「降低漏水率計畫（102至113年）」，從102年漏水率19.55%，至110年漏水率13.59%，計畫目標113年欲降至12%、120年降至10%以下，除持續辦理老舊管線、塑膠管種汰換外，亦應推動科技檢漏、以有效率、科技化的方式快速檢測漏水

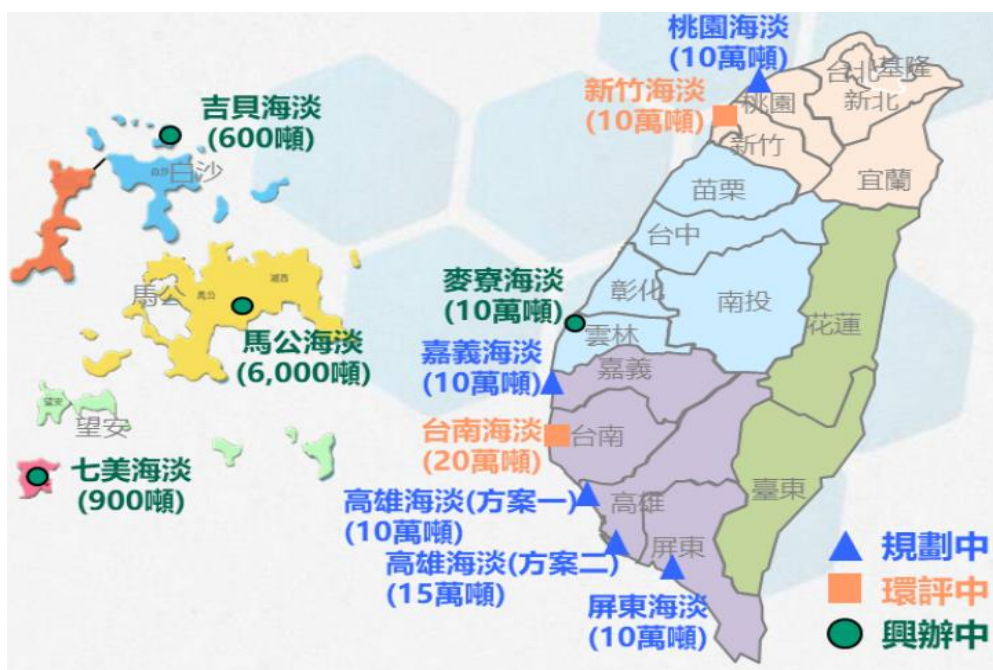
地點進行補強，以降低自來水漏水率，以符實際。

九、經濟部開發海水淡化廠，應將海淡水定位為開源之備用水源，以保有缺水時可供應關鍵水源

(一)行政院110年8月6日核定⁷臺灣各區水資源經理基本計畫，核定公文之說明二、(六)：「推動海淡水已為國際趨勢，國外多有成功案例，亦能減少降雨依賴，後續規劃應考量各地區供水情勢，針對地點（如供水風險較高地區或重要產業區）、推動方式（如優先協調用水大戶產水自用或評估促參方式由民間投資與營運等）、需水端意願、在地民眾溝通與營運管理作等因素整體評估，以利未來推動。

(二)臺灣現有海水淡化廠共有24座，如附表二，年供水約900萬噸，主要分布於離島地區，因離島水資源不易取得，近年陸續於澎湖、金門、馬祖地區興建海水淡化廠，為離島地區重要穩定之用水來源。目前推動中的海水淡化廠，包含興建中之澎湖馬公第二海水淡化廠、七美、吉貝海水淡化廠、雲林麥寮海水淡化廠，並規劃於桃園、新竹、嘉義、臺南及高雄等地區設置大型海水淡化廠，如圖4。

⁷ 院臺經字第 1100022778 號。



資料來源：水利署

圖4 全國推動規劃中之海水淡化廠示意圖

- (三)其中臺南海水淡化廠於110年9月13日、12月29日、111年4月18日共3次專案小組初審會議；新竹海水淡化廠於110年9月29日、111年1月18日、4月18日共3次專案小組會議，該2廠皆已通過初審，將於111年下半年提環評大會審查。因透過海水淡化技術欲製造1度⁸的水，需消耗4度的電，本院於111年3月18日前往雲林縣麥寮鄉六輕工業區現場履勘正在興建當中的麥寮海水淡化廠，憑藉台塑集團節約能力，其製造1度的水，也需消耗3.46度的電。
- (四)以用電量排序，排碳量由低至高為：開發水庫<地面水（重力）<地面水（動力）<伏流水<地下水<再生水<海淡水，故多元水資源中，海淡水為排碳量最高之方式，惟此方式不受缺水影響，海水取之不竭、用之不盡，爰應將海淡水定位為開源之備用水源，平時配合機組正常運轉情形下降載產水，於夜間或

⁸ 1 度=1 噸=1 立方公尺

太陽光電⁹有餘裕時儘量產水，以減少其餘時段之產水量及耗電量，綜觀各種水資源產水成本，如表14所示。

表14 各項水資源產水成本一覽表

水資源性質	地點與計畫名稱	計畫期程	單位成本(元/度)
開源	桃園中庄調整池	98至106年	16.91
	南投烏嘴潭人工湖	104至111年	12.82
	離島海水淡化廠	96至107年	46~80
		108至113年	33~73
節流	雨水貯留系統建設	106至109年	170.58
調度	臺南高雄水源聯合運用調度輸水工程	103至108年	48.93
備援	苗栗、雲林及高雄伏流水	105至107年	10.27
		107至110年	13~22
	桃園、新竹、臺中、屏東防災及備援水井建置	106至109年	23

資料來源：水利署

(五)臺灣於110年上半年歷經百年大旱，水利署於新竹設置緊急海淡機組1.3萬噸/日、於臺中設置緊急海淡機組1.5萬噸/日，且本院111年4月8日前往桃園平鎮給水廠現場履勘時，台水公司人員表示，百年大旱時，台積電等廠商不惜以1度水500元價格，都要前往水廠搶水，而近年氣候變遷使供水愈趨嚴峻，海水淡化雖屬高耗能水資源，但卻能於缺水時期提供關鍵水源，確屬必要。

(六)綜上，臺灣歷經去年百年大旱，部分縣市實施長達2個月的供五停二分區輪流供水措施，經濟部緊急設置每日2.8萬噸海水淡化機組發揮關鍵救援任

⁹ 臺南及新竹海水淡化廠皆於環評專案小組審查時承諾，設置契約容量10%太陽能光電裝置（或取得相同數量的綠電憑證）。

務，且為多元水資源考量，規劃於臺南、新竹等地設置海水淡化廠，以防降雨不如預期時可穩定供水，惟生產1度海淡水需耗約4度的電，屬高耗能水資源，且所排放之鹵水有影響海洋生態之疑慮，爰應將海淡水定位為開源之備用水源，平時配合機組正常運轉情形下降載產水，於夜間或電量餘裕時始增加產水，以減少其餘時段之產水量及耗電量，以保有缺水時可供應關鍵水源。

十、經濟部允宜協助大潮州人工湖第二期計畫，並評估適合類此案例之投資場址，以建立多元水資源之開發利用

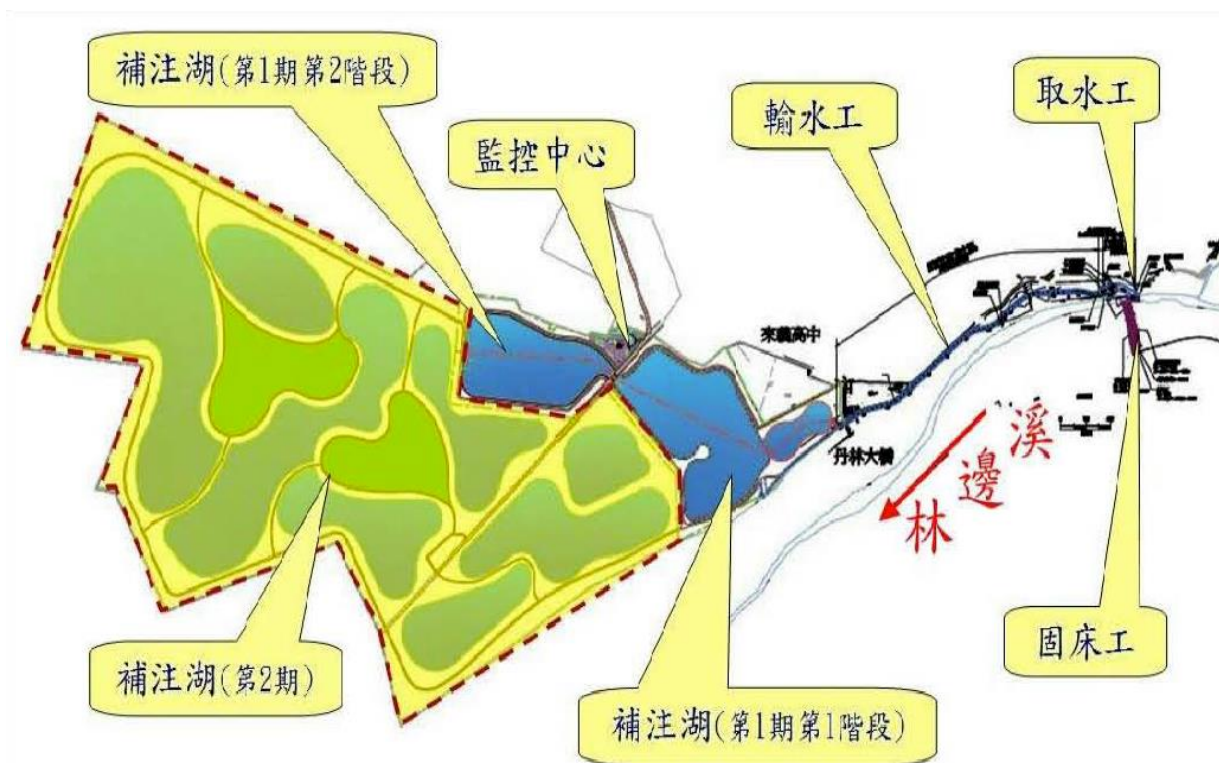
- (一)屏東縣政府利用林邊溪上游、台糖公司萬隆農場之土地，於300公頃農場設置人工湖區補注地下水，係前屏東縣長曹啟鴻任內，在「國土復育策略方案暨行動計畫」上位計畫之指導原則之下，積極推動規劃建置地下水人工補注湖，並結合地層下陷地區復育計畫，以尊重及順應自然之生態新思維，推動此一以攔截暴雨期之洪水，經沉澱後以人工湖補注地下水之國土復育與保育計畫，以減緩地層下陷速率與水患頻率，並有效增加地面水之蓄存率，利用自然的涵容力量轉而成為地下水庫進行復育與有計畫開發水資源。本計畫原規劃為一次完成，為顧及臺灣未曾有過地下水人工補注工程之經驗和成效與安全等因素考量，乃分二期實施。第一期計畫先行開發50公頃作為試驗計畫，進行補注效益評估後，再作為第二期250公頃之依據，如圖5，第一期計畫總經費為14.13億元，工程於102年動工，包括取水工程、固床工程、輸水渠道工程、及調節池、沉澱池、監測中心，如圖6，於107年完成，計畫最大引水量為116cms（噸/秒），每天約1,000萬噸。

(二)計畫效益分別為：1、地下水補注及水資源涵養效益(預估年補注1.5億噸，補注10年後，可提供6,000萬噸水源)；2、地層下陷防治效益(預估持續補注10年後與地下水開發利用管理下，地下水位可提升5公尺)；3、林邊溪分洪、滯洪減災效益(分洪116cms)；4、改善沿海地區地下水鹽化現象；(5、景觀美質與週邊土地價值提升。



資料來源：水利署

圖5 大潮州人工湖地理位置圖



資料來源：水利署

圖6 大潮州人工湖平面配置圖

(三)依據國立屏東科技大學丁澈士教授研究，大潮州地下水補注湖第一期工程實施計畫自107年完工後，至110年6月的3年半期間，引水工之引水量約為3.43億噸，大潮州人工湖之湖區2座沉澱池補注水量每年平均為4,657萬噸，3年半累積補注量達1.6659億噸，另屏東地區豐水期補注較未補注前之地下水位抬升顯著，持續補注5年後，含水層系統將逐漸趨於穩定，有效於林邊溪沖積扇扇頂區域形成一個補注水丘，扇頂區域的地下水全面抬升至少3公尺，扇央之地下水位抬升約0.1至2公尺左右。

(四)屏東縣政府109年9月17日新聞稿亦表示，林邊溪流域面積345.2平方公里，年平均逕流量有6.9億噸可開發利用，該府推動的全國第1座地下水補注湖-大潮州人工湖，其興建構想源於日據時期二峰圳自然

工法原理，透過分洪、治洪及保水的水銀行概念，將林邊溪洪水期多餘豐沛之地面水，導引至人工湖儲存，再利用該地區入滲效果佳特殊地質條件進行地下水補注，不但可大幅涵養地下水資源，同時可提高沿海區域之地下水水位，減緩下游沿海地區地層下陷及抑制因地下水超抽所造成海水入侵情形，真正取之於大自然，用之於大自然。屏東縣政府自107年完成第一期50公頃開發後，近2年來已挹注5至7千萬噸水源至地下含水層，展現初步成效，縣府表示，目前正彙整效益評估結果，持續向水利署爭取後續第二期250公頃的開發方案，預估未來完成後地下水補注量將可增加1.5億噸。臺灣中西部沿海地層下陷與防洪問題，如能借鏡林邊溪之地下水補注湖畫，將成為與傳統不同之綜合治水方法。

- (五)綜上，屏東縣政府辦理大潮州人工湖第一期工程計畫，完工後歷經3年半學者監測研究，該項工移確有提領林邊溪水量至地下存放，具有建造地下水庫功能，且有效抬升地下水位，兼具地層下陷防治效益，亦使林邊溪分洪達成減災目的，大潮州人工湖後續第二期計畫，以及相關地層下陷區域、類此砂層、礫石層適合涵養水於地下之區域，經濟部允宜協助，並評估適合類此案例之投資場址，以建立多元水資源之開發利用。

參、處理辦法：

- 一、函請行政院轉飭所屬參處。
- 二、通案性案件調查研究結論與建議上網公告。

調查研究委員：賴振昌委員、田秋堃委員、林盛豐委員、賴鼎銘委員、王幼玲委員、陳景峻委員、蕭自佑委員、范巽綠委員

中 華 民 國 1 1 1 年 7 月 6 日

附表一、臺灣各區重要水庫一覽表

容量單位：萬立方公尺

項次	地區別	水庫名稱	設計總容量	設計有效容量	目前總容量	目前有效容量	最近完成庫容測量年月	功能
1	臺灣北區	新山水庫	1000	1000	997.4	989.5	104.05	公共給水
2		西勢水庫	45	-	39.6	39.6	105.01	公共給水
3		翡翠水庫	40600	34409.3	37886.1	33392.9	109.12	公共給水、發電、防洪
4		阿玉壩	10.5	-	3.87	3.87	106.11	發電
5		羅好壩	30.8	-	17.56	17.56	106.11	發電
6		桂山壩	42.27	-	28.28	28.28	106.11	發電
7		粗坑壩	24	-	17.31	17.31	106.11	發電
8		直潭壩	417.7	236	240.7	174.9	109.07	公共給水
9		青潭堰	48.7	23.8	72.5	66.2	109.07	公共給水
10		榮華壩	1240	-	7.7	7.7	109.10	攔砂、發電
11		石門水庫	30912	25188	20293.1	19690.2	109.12	灌溉、公共給水、發電、防洪、觀光
12		鳶山堰	126	126	505.9	458.3	107.10	公共給水、灌溉
13		羅東攔河堰	-	-	6.36	6.36	109.02	公共給水、工業用水
14		寶山水庫	547	535	504.06	503.5	106.06	公共給水
15		寶山第二水庫	3218	3134	3220.2	3169.4	109.05	公共給水、工業用水
16		隆恩堰	-	-	-	-	-	公共給水、工業用水、灌溉
17	臺灣中區	大埔水庫	925.8	796	513.25	507.58	108.01	灌溉、工業用水、防洪
18		劍潭水庫	78.7	78.2	56.51	56.18	108.01	灌溉、防洪
19		永和山水庫	2957.4	2806	3022.7	2998.9	104.12	公共給水、工業用水
20		明德水庫	1770	1650	1225	1222	109.05	公共給水、灌溉、工業用水、觀光
21		鯉魚潭水庫	12600	12300	11792.74	11451.49	109.10	公共給水、灌溉、觀光
22		士林攔河堰	105	75	68.74	68.18	109.11	發電、灌溉、公共給水
23		德基水庫	23200	18300	18679	18679	109.01	發電、防洪、觀光
24		青山壩	69	41	67.7	67.7	109.11	發電
25		谷關水庫	1710	1250	459.3	459.3	109.11	發電
26		天輪壩	82.4	54	24.8	24.8	109.11	發電
27		馬鞍壩	96.5	57.5	32.2	32.2	109.08	發電
28		石岡壩	240.24	184.23	146.17	133.01	109.11	公共給水、灌溉、觀光
29		霧社水庫	14860	14600	3745	3745	109.11	發電

項次	地區別	水庫名稱	設計總容量	設計有效容量	目前總容量	目前有效容量	最近完成庫容測量年月	功能
30		武界壩	1400	1400	100	95.62	109.09	引水
31		日月潭水庫	17162.1	17162.1	13947.8	12858	109.11	發電、公共給水、觀光
32		明湖下池水庫	975.6	790	799.7	757.27	109.11	發電
33		明潭下池水庫	1440	1200	1252.3	1109.8	109.11	發電
34		銃櫃壩	12.86	11	9.7	9.5	109.11	發電
35		頭社水庫	30.37	23.86	24.58	21.93	109.11	灌溉、觀光
36		集集攔河堰	1005	1005	539.5	539.5	109.11	公共給水、灌溉、工業用水
37		湖山水庫	5139	5085	5139	5085	109.01	公共給水
38	臺 灣 南 區	內埔子水庫	91	91	69	69	105.07	灌溉
39		仁義潭水庫	2911.3	2805.5	2632.3	2527.5	107.09	公共給水、觀光
40		蘭潭水庫	979.57	923.12	975.2	923.3	107.09	公共給水、觀光
41		鹿寮溪水庫	378	357	71.4	71.4	108.06	灌溉、工業用水
42		白河水庫	2509	2253	947	669.5	109.11	公共給水、灌溉、觀光
43		尖山埤水庫	811	633	85.3	85.3	108.09	灌溉、觀光
44		德元埤水庫	385.3	385.3	230.4	229.8	104.04	灌溉
45		烏山頭水庫	15415	15415	7828	7828	109.11	公共給水、灌溉、觀光
46		曾文水庫	80381.7	68661.7	50880.7	50849	109.11	公共給水、灌溉、觀光、發電、防洪
47		南化水庫	15805	14946	9145.4	9145.4	109.11	公共給水
48		甲仙攔河堰	0	0	0	0	-	公共給水
49		鏡面水庫	115	98.7	104.04	98.31	109.11	公共給水、灌溉
50		玉峰堰	16	16	16	16	107.01	公共給水
51		鹽水埤水庫	75.6	75.6	47.1	47.1	104.04	灌溉
52		虎頭埤水庫	135.7	135.7	106.7	106.7	108.01	灌溉、觀光
53		阿公店水庫	2825	1837	2513.2	1522.54	109.09	公共給水、灌溉、防洪
54		觀音湖水庫	48.8	46.8	47.2	46.8	106.10	灌溉
55		美濃湖水庫	60.56	51.89	37.87	35.69	109.09	灌溉、防洪、觀光
56		鳳山水庫	920	850	723.8	716	107.07	公共給水、工業用水、觀光
57		澄清湖水庫	412	412	380	256	108.04	公共給水、灌溉、觀光
58		高屏溪攔河堰	0	0	0	0	-	公共給水
59		牡丹水庫	3119	3056	2645.7	2645.7	109.11	灌溉、公共給水、

項次	地區別	水庫名稱	設計總容量	設計有效容量	目前總容量	目前有效容量	最近完成庫容測量年月	功能
								觀光
60		龍鑾潭水庫	376	363	355.1	341.2	108.04	灌溉、生態保育
61	臺灣東區	南溪壩	73	63.5	70	54.2	105.12	發電
62		溪畔壩	34	-	25.4	22.6	105.12	發電
63		龍溪壩	23.6	21.2	19	16.5	105.12	發電
64		木瓜壩	0.47	0.27	0.21	0.12	105.12	發電
65		水簾壩	2.2	2.1	2.9	2.1	105.12	發電
66		酬勤水庫	7.4	7.4	5.2	5.2	108.02	公共給水
67	澎湖地區	赤崁地下水庫	70	70	51	51	100.03	公共給水、灌溉
68		成功水庫	108	104	121	121	100.03	公共給水
69		興仁水庫	67.8	63.7	74	74	100.03	公共給水
70		東衛水庫	19.1	18.5	32.3	32.3	100.03	公共給水
71		小池水庫	20.5	20.5	20.5	20.5	100.03	公共給水
72		西安水庫	24	23.5	23.6	23.6	100.03	公共給水
73		烏溝蓄水塘	3.3	3.3	2.7	2.65	100.03	公共給水
74	金門地區	七美水庫	22.5	22.5	22.5	22.5	100.03	公共給水
75		山西水庫	22	20.3	7.11	6.28	108	公共給水
76		擎天水庫	23.8	23.8	16.78	16.61	108	公共給水
77		榮湖	45.2	45.2	37.3	32.47	108	公共給水
78		金沙水庫	57	57	31.29	25.34	108	公共給水
79		陽明湖	36	30.8	7.22	4.2	108	公共給水
80		田浦水庫	67.8	67.8	34.44	18.01	108	公共給水
81		太湖	168.9	168.9	55.08	33.55	108	公共給水
82		瓊林水庫	30.9	30.9	18.7	15.07	108	公共給水
83		蘭湖	37	37	28.47	14.18	108	公共給水
84		西湖	48.6	48.6	24.08	21.74	108	公共給水
85		蓮湖	8.5	7.9	4.1	3.53	108	公共給水
86		菱湖	9	9	0.63	0.07	108	公共給水
87		金湖	43.9	35.7	36.77	32.66	108	公共給水
88	連江地區	東湧水庫	9	6.98	6.68	8.24	107.01	公共給水
89		坂里水庫	17	15.8	15.22	10.89	107.01	公共給水
90		秋桂山水庫	3.7	3.4	3.42	2.15	107.01	公共給水
91		儲水沃水庫	4.8	4.52	4.16	1.95	107.01	公共給水
92		津沙一號水庫	1.6	1.4	1.39	0.31	107.01	公共給水
93		津沙水庫	5.7	5.7	5.65	0.82	107.01	公共給水
94		勝利水庫	27.7	25.9	26.44	8.04	107.01	公共給水
95		后沃水庫	47	41.6	50.25	32.22	107.01	公共給水

資料來源：水利署，公務統計報表-現有水庫概況

附表二、大型海水淡化廠一覽表

編號	廠名	標的	完工時間	使用年份	設計出水量 (噸/日)	管理單位	位置
1	核三發電廠(一號機)海水淡化廠	工業	78	33	1,130	台電公司	屏東縣
2	核三發電廠(二號機)海水淡化廠	工業	78	33	1,130	台電公司	屏東縣
3	大林發電廠海水淡化廠	工業	107	4	2000	台電公司	高雄市
4	尖山發電廠海水淡化廠	工業	89	22	600	台電公司	澎湖縣
5	塔山發電廠海水淡化廠	工業	91	20	480	台電公司	金門縣
6	馬公第一海水淡化廠 (10,000CMD)	民生	101	10	10,000	台水公司	澎湖縣
7	馬公第一海水淡化廠 (3,000CMD)	民生	93	18	3000	台水公司	澎湖縣
8	望安海水淡化廠	民生	101	10	400	台水公司	澎湖縣
9	西嶼鹽井淡化廠	民生	91	20	1,200	台水公司	澎湖縣
10	七美鹽井淡化廠	民生	90	21	1,000	台水公司	澎湖縣
11	白沙鹽井淡化廠	民生	92	19	1,200	台水公司	澎湖縣
12	成功鹽井淡化廠	民生	93	18	4,000	台水公司	澎湖縣
13	將軍鹽井淡化廠	民生	93	18	180	台水公司	澎湖縣
14	西嶼海水淡化廠	民生	101	10	750	台水公司	澎湖縣
15	桶盤海水淡化廠	民生	104	7	100	澎湖縣政府	澎湖縣
16	虎井海水淡化廠	民生	103	8	100	澎湖縣政府	澎湖縣
17	馬公第二海水淡化廠第一期 (4,000CMD)	民生	108	3	4,000	台水公司	澎湖縣
18	金門海水淡化廠	民生	107	4	4,000	金門水廠	金門縣
19	南竿(一期)海水淡化廠	民生	90	21	500	連江水廠	連江縣
20	東引海水淡化廠	民生	92	19	500	連江水廠	連江縣
21	北竿海水淡化廠	民生	92	19	500	連江水廠	連江縣
22	南竿(二期)海水淡化廠	民生	92	19	500	連江水廠	連江縣
23	西莒海水淡化廠	民生	94	17	500	連江水廠	連江縣
24	南竿(三期)海水淡化廠	民生	99	12	950	連江縣政府	連江縣
25	馬公第二海水淡化廠第二期 (6,000CMD)	民生	推動中	0	6000	台水公司	澎湖縣
26	七美海水淡化廠	民生	推動中	0	900	台水公司	澎湖縣
27	吉貝海水淡化廠	民生	推動中	0	600	台水公司	澎湖縣
28	麥寮海水淡化廠	工業	推動中	0	100,000	台塑公司	雲林縣

資料來源：水利署，108年，108年水利統計-海水淡化廠。使用年份為完工時間至110年。

說明：南竿一、二期海水淡化廠總設計出水量為500CMD，係分兩期完工。

附表三、全國污水處理廠放流水再利用率一覽表

截止日期：111年3月31日

序號	縣市	污水處理系統名稱	各廠設計水量 (CMD)	處理水量 (CMD)	放流水再利用量 (CMD)	放流水再利用率
1	臺北市	迪化污水處理廠	500,000	450,326	6,007	1.33%
2		內湖污水處理廠	240,000	204,681	3,785	1.85%
3		八里污水處理廠	1,320,000	1,226,085	1,596	0.13%
4	新北市	三鶯水資源回收中心	28,000	6,431	52	0.80%
5		直潭污水處理廠	3,300	1,232	739	60.01%
6		淡水水資源回收中心	56,000	50,010	128	0.26%
7		林口水資源回收中心	23,000	29,998	0	0.00%
8		烏來污水處理廠	1,300	1,328	0	0.00%
9		坪林污水處理廠	3,300	1,207	0	0.00%
10	基隆市	基隆市六堵水資源回收中心	22,000	2,267	640	28.25%
11		和平島水資源回收中心	63,500	11,843	655	5.53%
12	宜蘭縣	宜蘭地區水資源回收中心	30,000	28,438	1,224	4.30%
13		羅東地區水資源回收中心	30,000	26,687	182	0.68%
14	新竹縣	竹北水資源回收中心	20,000	21,840	431	1.97%
15		竹東水資源回收中心	10,500	7,781	332	4.27%
16	桃園市	石門水資源回收中心	10,400	4,088	343	8.38%
17		楊梅水資源回收中心	12,000	5,301	1,472	27.77%
18		大溪污水處理廠	3,750	4,950	447	9.03%
19		龜山水資源回收中心	27,000	28,574	97	0.34%
20		桃園北區水資源回收中心	100,000	67,062	7,915	11.80%
21		復興鄉都市計畫區水資源回收中心	475	228	221	96.78%
22		文青水園水資源中心	4,000	3,779	294	7.78%

序號	縣市	污水處理系統名稱	各廠設計水量 (CMD)	處理水量 (CMD)	放流水再利用量 (CMD)	放流水 再利用率
23	花蓮縣	花蓮水資源回收中心	50,000	44,778	247	0.55%
24	蓮江縣	介壽村 污水處理廠	450	97	4	3.78%
25	新竹市	新竹市客雅水資源回收中心	30,000	23,387	791	3.38%
26	苗栗縣	苗栗地區水資源回收中心	9,000	7,031	152	2.16%
27		明德水庫特定區水資源回收中心	600	102	1	0.98%
28		竹南頭份水資源回收中心	31,000	18,786	314	1.67%
29		後龍水資源回收中心	5,000	602	5	0.83%
30		明德水庫特定區南岸水資源回收中心	40	8	1	12.50%
31	臺中市	廬子水資源回收中心	12,500	5,564	121	2.17%
32		豐原水資源回收中心	18,000	3,734	37	0.99%
33		梨山水資源回收中心	610	142	0	0.05%
34		新光水資源回收中心	14,500	1,603	238	14.83%
35		文山水資源回收中心	14,500	7,461	2,557	34.27%
36		臺中港特定區水資源回收中心	8,500	3,299	35	1.06%
37		環山水資源回收中心	400	128	7	5.47%
38		水湳水資源回收中心	18,000	4,083	1,354	33.17%
39		福田水資源回收中心	152,000	120,011	2,604	2.17%
40		臺中市石岡壩水資源回收中心	22,000	5,048	143	2.83%
41	彰化縣	彰化水資源回收中心	15,000	2,383	40	1.66%
42		二林污水處理廠	6,200	2,398	17	0.70%

序號	縣市	污水處理系統名稱	各廠設計水量 (CMD)	處理水量 (CMD)	放流水再利用量 (CMD)	放流水 再利用率
43		鹿港福興水資源 回收中心	4,200	4,339	54	1.25%
44	南投縣	內轆污水處理廠	1,500	532	0	0.00%
45		草屯水資源 回收中心	10,000	2,611	566	21.69%
46		中正污水處理廠	2,800	508	130	25.59%
47		溪頭污水處理廠	2,400	551	0	0.00%
48	雲林縣	斗六市水資源 回收中心	20,000	12,360	880	7.12%
49	嘉義縣	嘉義縣擴大縣治 污水處理廠	19,300	3,847	91	2.37%
50		嘉義縣民雄鄉水 資源回收中心	4,200	2,345	54	2.30%
51		朴子市水資源 回收中心	4,200	1,569	38	2.44%
52	嘉義市	嘉義市水資源 回收中心	12,000	3,019	154	5.10%
53	臺南市	官田區 污水處理廠	2,500	1,047	64	6.11%
54		安南水資源 回收中心	13,500	7,942	586	7.37%
55		柳營鄉水資源 回收中心	6,000	2,597	216	8.32%
56		虎尾寮 污水處理廠	12,000	2,936	958	32.63%
57		仁德水資源 回收中心	15,500	5,426	191	3.53%
58		安平水資源 回收中心	160,000	142,543	1,377	0.97%
59	高雄市	鳳山水資源 回收中心	109,600	87,509	63,890	73.01%
60		大樹污水處理廠	12,000	2,998	362	12.06%
61		旗美污水處理廠	4,000	2,298	44	1.90%
62		楠梓污水處理廠	75,000	30,168	595	1.97%
63		中區污水處理廠	750,000	632,346	0	0.00%
64		高雄市臨海 污水處理廠	55,000	52,812	1,382	2.62%
65		岡山橋頭 污水處理廠	20,000	11,795	724	6.14%

序 號	縣 市	污水處理 系統名稱	各廠設計水量 (CMD)	處理水量 (CMD)	放流水再利用量 (CMD)	放流水 再利用率
66	屏東縣	屏東縣內埔水資源回收中心	3,250	547	20	3.60%
67		屏東縣恆春鎮水資源回收中心	4,600	2,278	37	1.64%
68		六塊厝 污水處理廠	50,000	51,859	0	0.00%
69	金門縣	太湖水資源回收中心	2,583	2,839	2,702	95.17%
70		東林水資源回收中心	300	610	0	0.00%
71		金城水資源回收中心	5,000	4,568	1,601	35.05%
72		榮湖水資源回收中心	3,000	1,160	794	68.45%
73		擎天水資源回收中心	500	236	223	94.35%
74	臺東縣	知本水資源回收中心	5,400	1,856	7	0.40%
75		臺東市水資源回收中心	4,000	942	654	69.46%
76	澎湖縣	雙湖園 水資源中心	680	140	25	17.62%
合計			4,311,838	3,515,914	113,644	3.23%

資料來源：營建署