

水資源領域調適行動方案



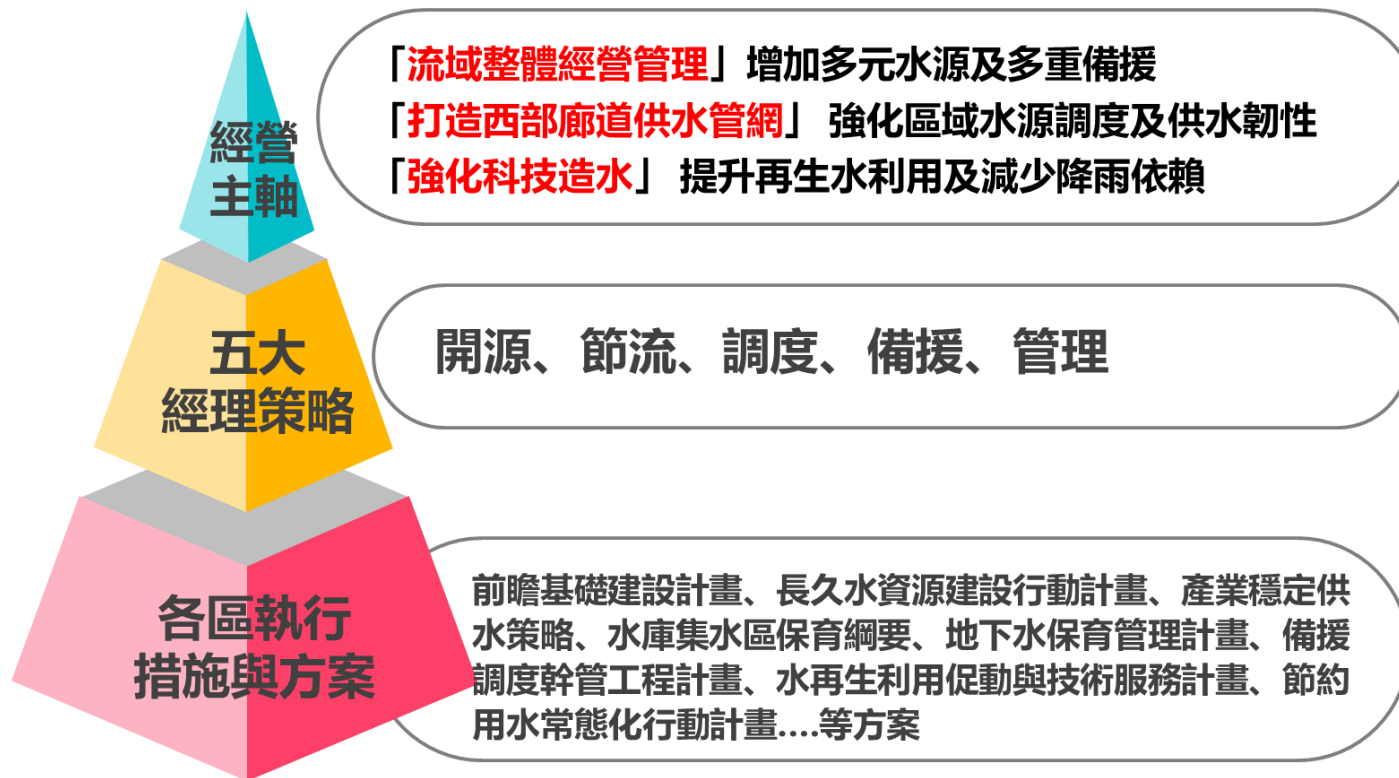
經濟部



經濟部水利署

- 一、水資源領域執行現況
- 二、氣候變遷衝擊情形
- 三、氣候情境設定及風險評估
- 四、目標策略措施及行動計畫
- 五、預期效益

一、水資源領域執行現況



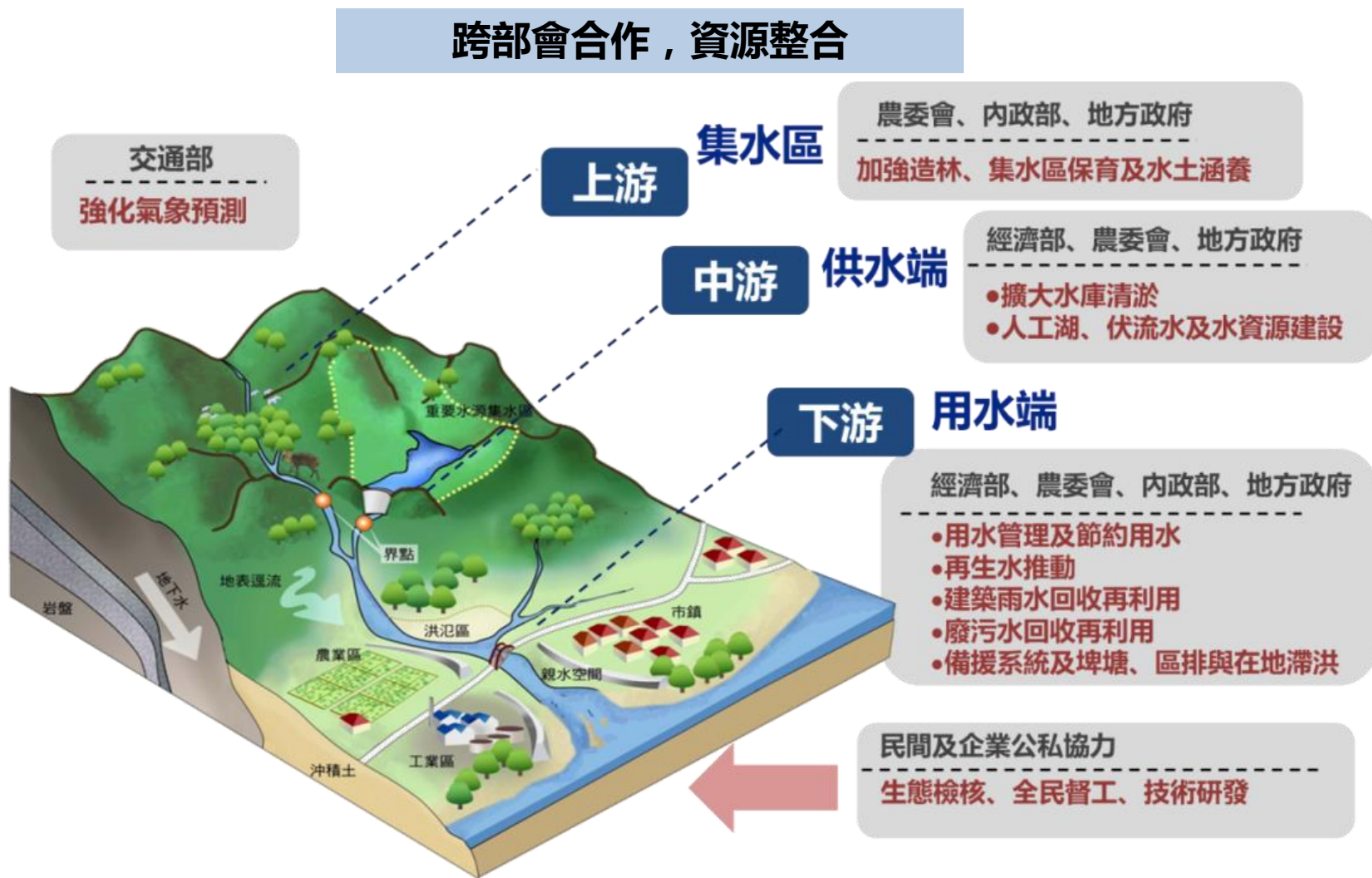
● 關鍵指標：

1. 滿足**2036年前**社會發展所需用水，促進水資源永續利用。
2. 如再遇百年大旱，**不進入分區供水。**

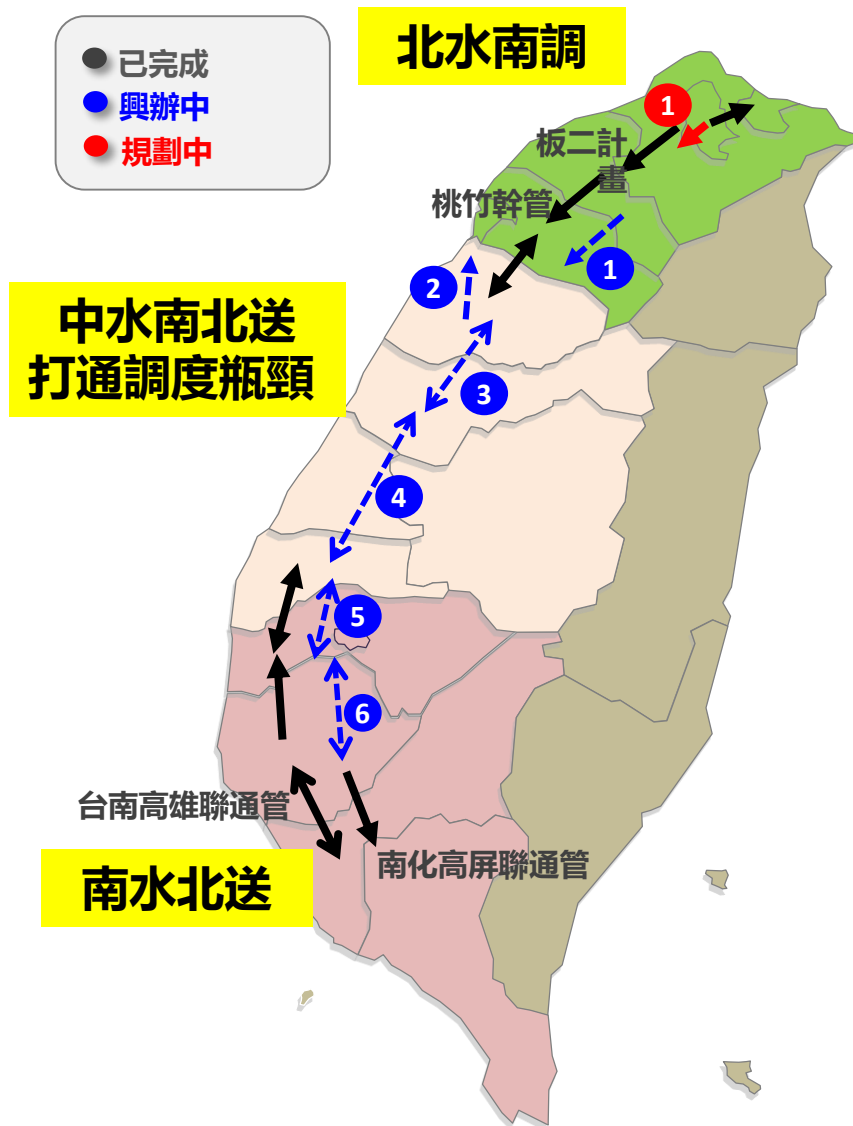
● 強化考量：

1. 前瞻基礎建設計畫
2. 穩定產業供水方案
3. **抗旱1.0及2.0緊急水源**
4. **氣候變遷及極端乾旱威脅**
5. **產業用水快速成長**

強化水源頭到水龍頭，系統性治理



(單位：萬噸/日)



北部

擴大新店溪水源南調

- 1 三重及蘆洲區域供水管網改善(規劃中)
- 1 石門水庫至新竹聯通管(興辦中, 115年完成)
(再增加備援石門水庫 30萬噸/日)

中部

打通中區瓶頸

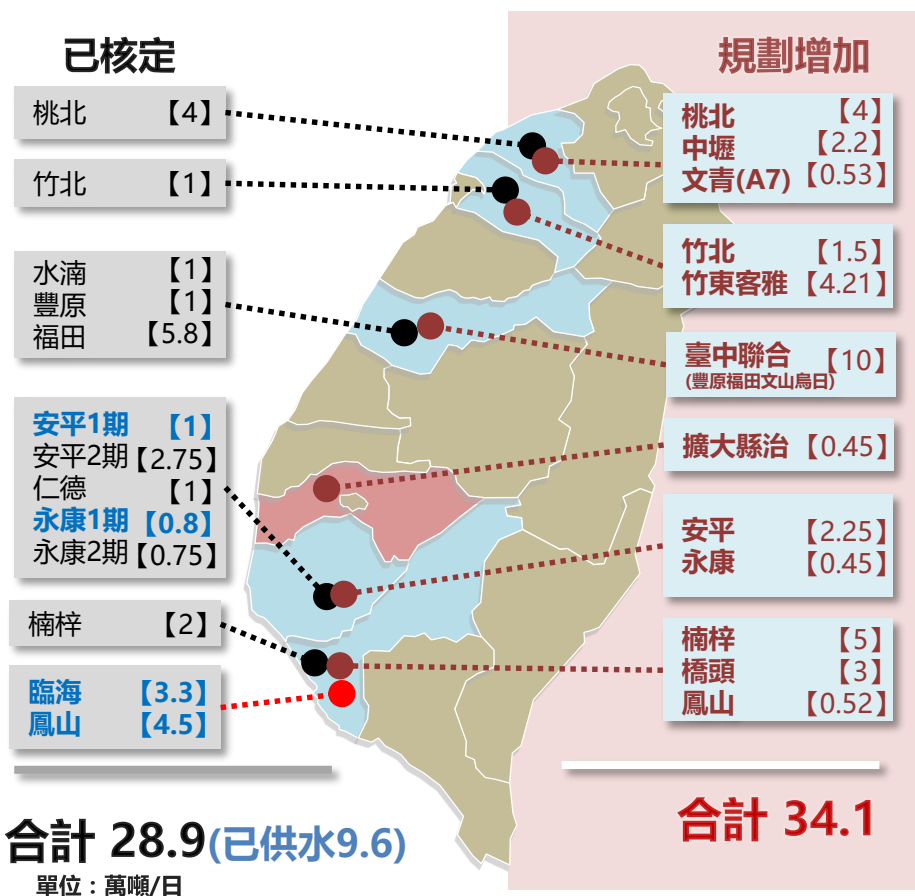
- 2 鯉魚潭北送苗栗(興辦中, 113年完成, +12)
- 3 大安大甲溪聯通管(興辦中, 115年完成, +25.5)
- 4 臺中至雲林水源調度管線(興辦中, 115年完成)
(增加中彰調度+20, 雲彰調度+12)

南部

擴大南北調度、提升水源運用效率

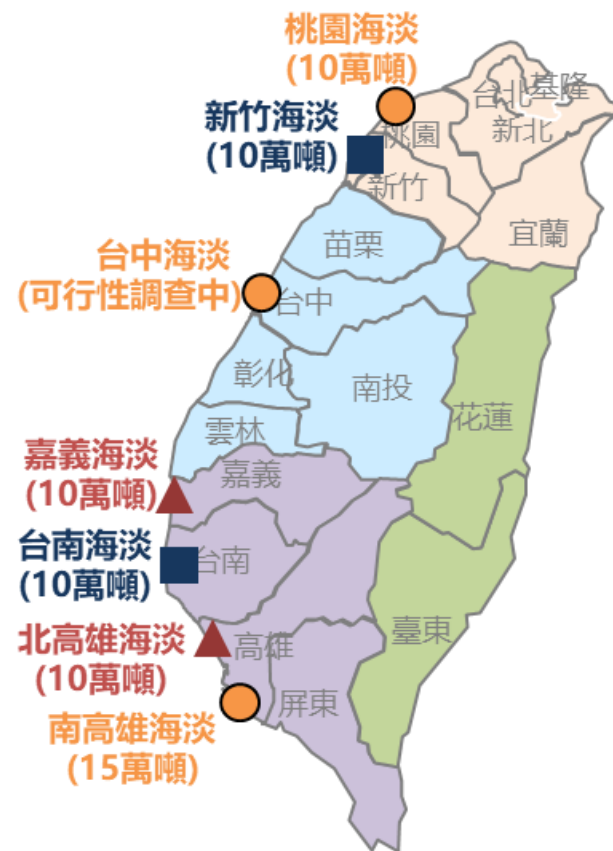
- 5 濁幹線與北幹線串接(興辦中, 113年完成)
(增加曾文烏山頭水庫運用水量1,100萬噸/年)
- 6 曾文南化聯通管(興辦中, 113年完成+80)

開發再生水- 提升水資源循環利用



行政院核定11座，預計118年陸續完成
營建署擴大推動，可再增加備援水量34.1萬噸/日

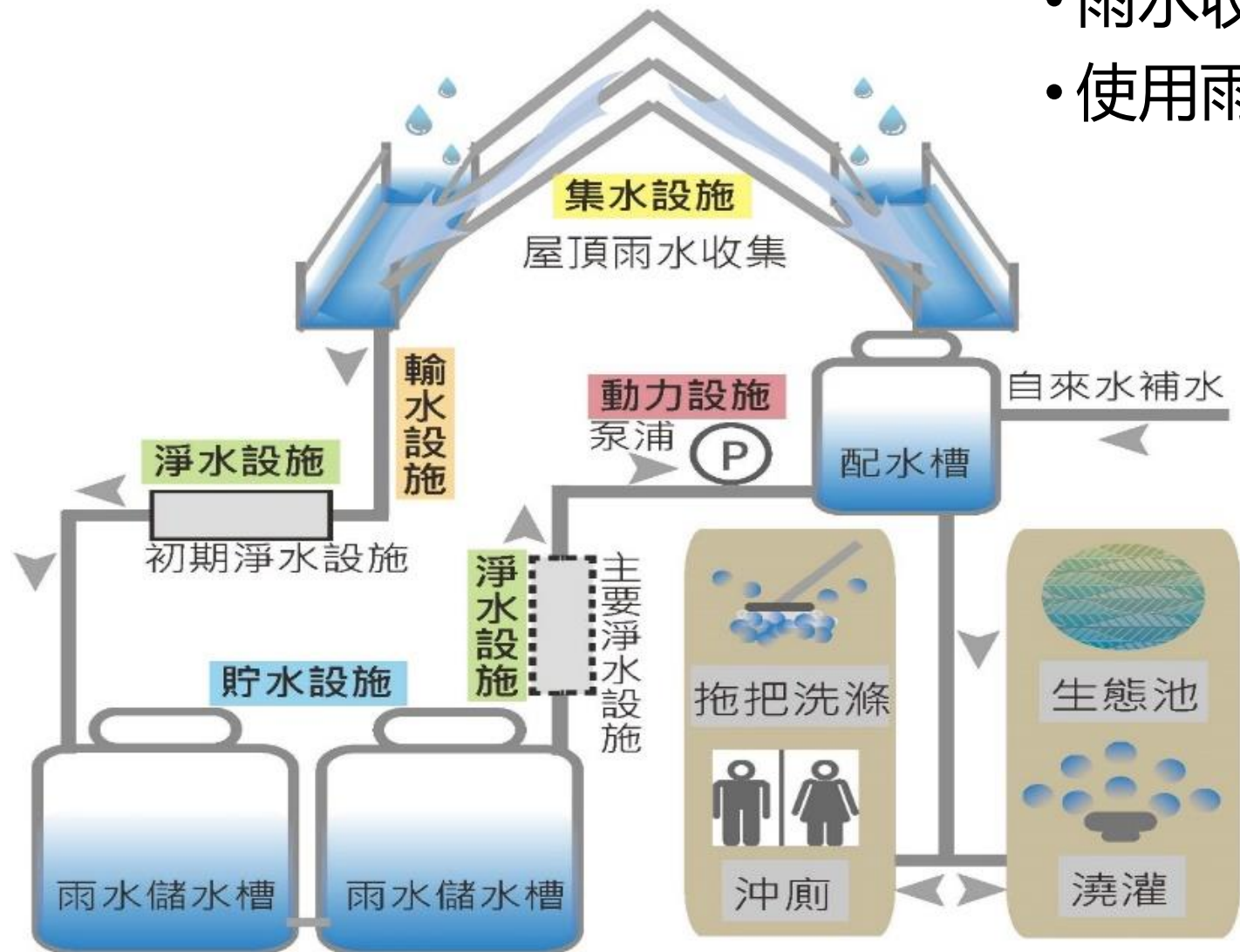
推動海淡水- 增加保險水源



- 第一階段優先推動新竹及台南(行政院核定)
- ▲ 第二階段嘉義、高雄啟動可行性規劃，接續環評
- 第三階段持續規劃，適時推動

打造建築物雨水貯留利用系統

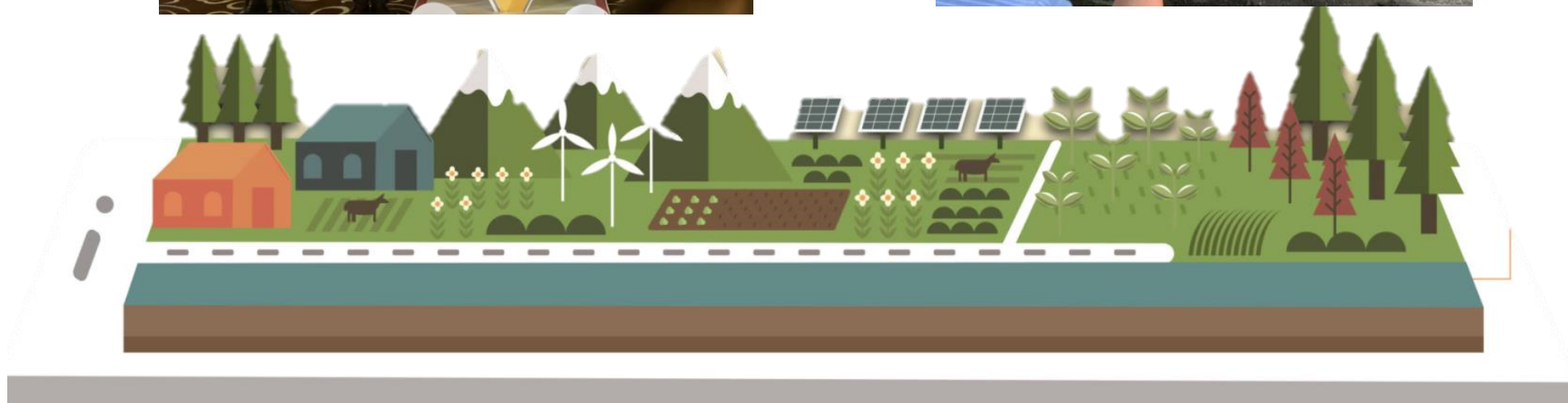
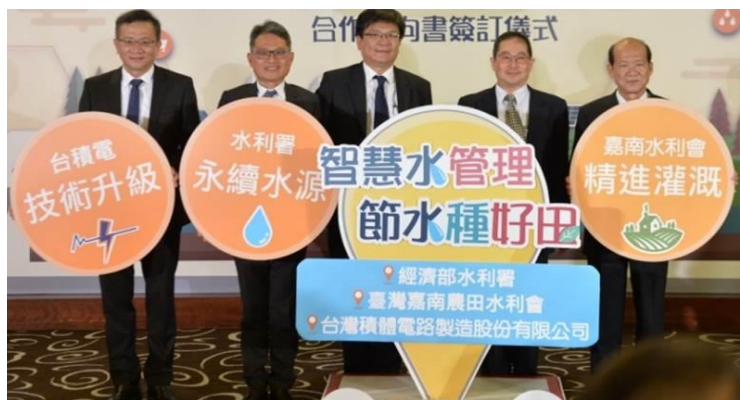
- 雨水收集範圍：超過**30萬平方公尺**
- 使用雨水沖廁人數：約**6.4萬人/日**



智慧灌溉技術，顛覆百年傳統灌溉系統

水利署與嘉南管理處及台積公司三方合作

智慧灌溉支援70歲掌水工，手機取代摩托車巡水，除原節水20%外，再節水4.5%



- 耗水費徵收辦法於112年1月6日由經濟部發布，112年2月1日施行。

耗水費徵收法源

- ✓ 依水利法第84條之1，為水資源有效及永續利用，得向用水超過一定水量者徵收耗水費

耗水費開徵目的

- ✓ 納入水資源作業基金管理運用，專做水資源管理、再生水資源發展及節約用水推動之用

耗水費徵收對象

- ✓ 枯水期單月總用水量(包含自來水、地面水、地下水、契約水)逾9,000立方公尺的用水戶



耗水費開徵時程

- ✓ 自112年2月1日啟動開徵程序，請大用水戶開始計量用水；5月31日已寄發繳費通知單

耗水費徵收費率

- ✓ 3元/度：用水回收率低於公告行業基準區間
- 2元/度：用水回收率達到公告行業基準區間
- 1元/度：用水回收率高於公告行業基準區間

節水與配套措施

- ✓ 扣抵：開發水資源或投資節水設備與經費者
- 抵減：已繳納水污染防治費額度得申請抵減
- 減徵：就再生水及海淡水給予不同減徵比例

- 因應**氣候變遷**，降低水源供應風險及強化枯水期**供水韌性**，促進國內外企業投資臺灣，故加強要求開發單位使用再生水，**擴大使用再生水的範圍不限於特定地區**

此前條文

應提出用水計畫之開發單位，其興辦或變更開發行為位於區域水資源經理基本計畫之水源供應短缺之虞地區，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。

修正條文 ▶ 111年5月18日經總統公布第3、4、5、8條修正條文

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。

二、氣候變遷衝擊情形

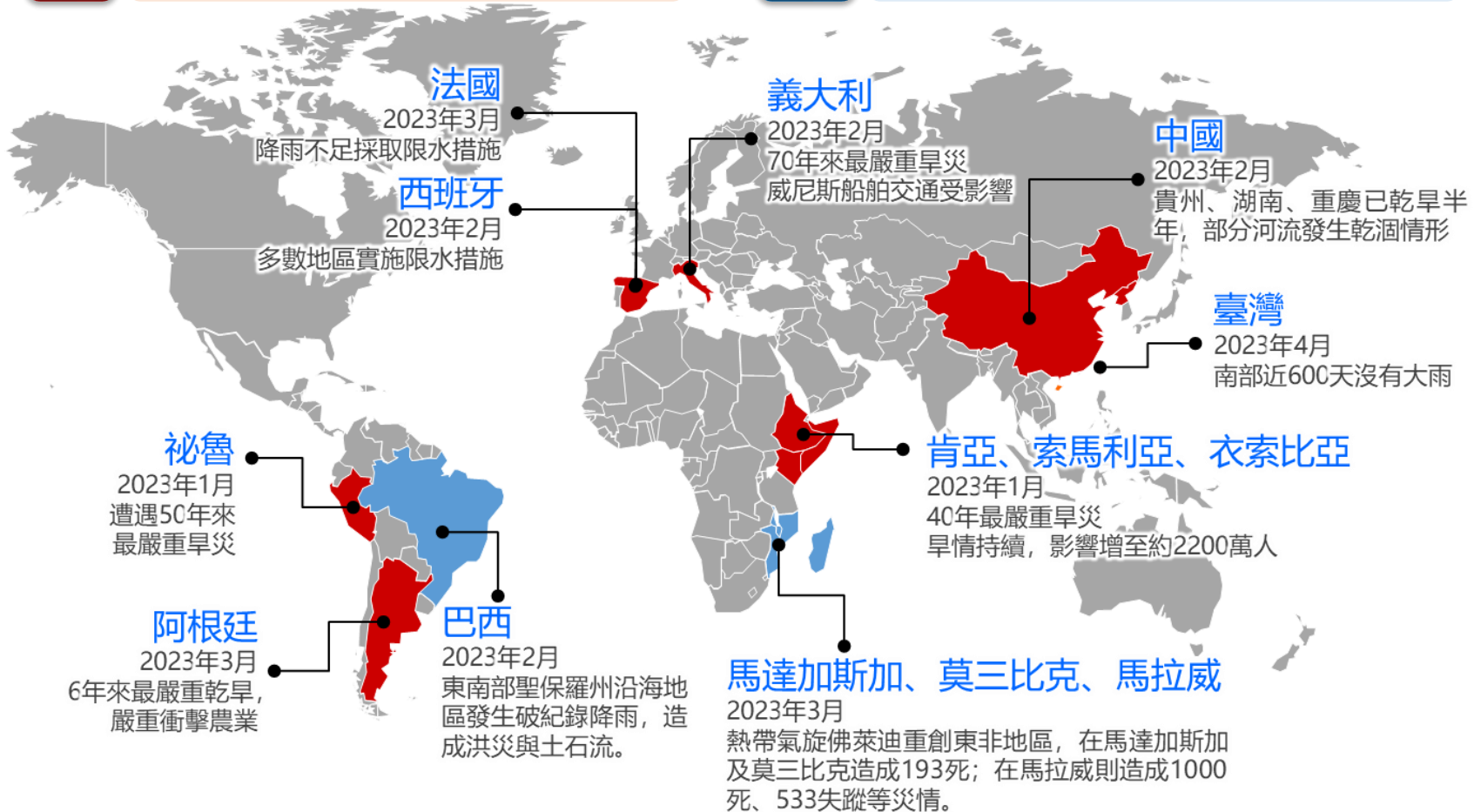
IPCC AR6未來氣候情境，臺灣氣候挑戰倍增

旱

世紀末連續不降雨日數+12.4%

澇

世紀末最大一日暴雨強度+41.3%



氣候變遷對水資源衝擊

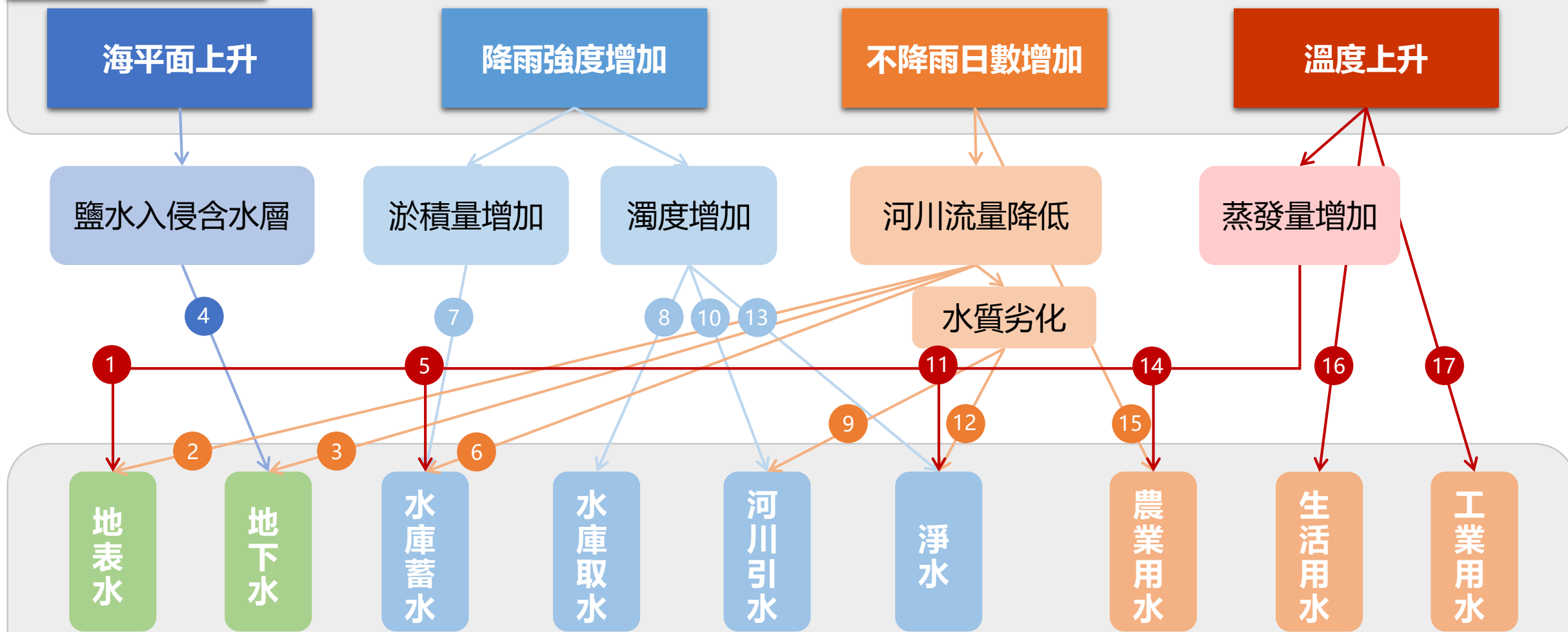
- 年平均氣溫增高，冬季長度越短 用水需求增加
- 不降雨日數及一日降雨強度增加 旱澇風險提升
- 颱風減少但變強 颱風季與秋季雨量增加 春季雨量減少
- 枯越枯、濕越濕 水資源調度困難，水災害變強

二、氣候衝擊情形

氣候變遷對水資源的影響分析

水資源調適課題 與細項課題(11項)		氣候變遷影響因子(4項)			
		溫度上升	不降雨日數增加	降雨強度增加	海平面上升
水資源開發與保育	地表水	主要衝擊(1)：導致蒸發散量增加，影響地表水資源的蘊藏量。	主要衝擊(2)：影響地表水資源的蘊藏量。	無	無
	地下水	無	主要衝擊(3)：降低入滲量，影響地下水資源的蘊藏量。	無	主要衝擊(4)：導致鹽水入侵地下水含水層，影響地下水資源的蘊藏量。
水資源供給	水庫蓄水	主要衝擊(5)：導致蒸發散量增加，影響水庫蓄水量。	主要衝擊(6)：影響蓄水，降低蓄豐濟枯調節功能。	主要衝擊(7)：導致淤積量增加，可蓄水量減少。	無
	水庫取水	無	無	主要衝擊(8)：導致濁度上升，影響取水。	無
	河川引水	無	主要衝擊(9)：導致河川流量降低，影響取水。	主要衝擊(10)：導致濁度上升，影響取水。	無
	淨水	主要衝擊(11)：導致水質劣化，影響淨水效率。	主要衝擊(12)：導致水質劣化，影響淨水效率。	主要衝擊(13)：導致濁度上升，影響淨水效率。	無
	輸水	無	無	無	無
	地下水抽用	無	無	無	無
水資源需求	農業用水	主要衝擊(14)：導致蒸發散量提高，農業用水需求增加。	無	主要衝擊(15)：導致灌溉用水增加。	無
	生活用水	主要衝擊(16)：導致生活用水需求增加。	無	無	無
	工業用水	主要衝擊(17)：導致工業冷卻用水需求增加。	無	無	無

氣候變遷影響因子



氣候變遷17項主要衝擊下，可能面臨風險的9項水資源主要課題

◆ 施政方針：全面強化水資源基礎建設，因應氣候變遷的乾旱衝擊

2016年 - 部分縣市尚有供水缺口

2023年 - 全國各區供水大於需求



單位：萬噸/日

● 桃竹幹管提前於2021年2月通水

每日支援新竹20萬噸，約4成用水、調度水量約2,300萬噸，約0.6座寶二水庫



總統主持通水典禮



● 高雄多元水源

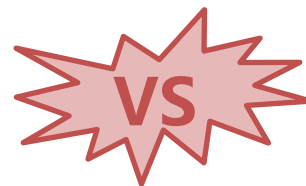
2023年高屏溪相同流量情境，高雄地區免於實施分區供水

2016年

主要仰賴河川水源



2016/4/24高屏溪流量 8.9CMS
宣布5/4水情燈號轉 **紅燈**



2023年

多元水源及多股備援



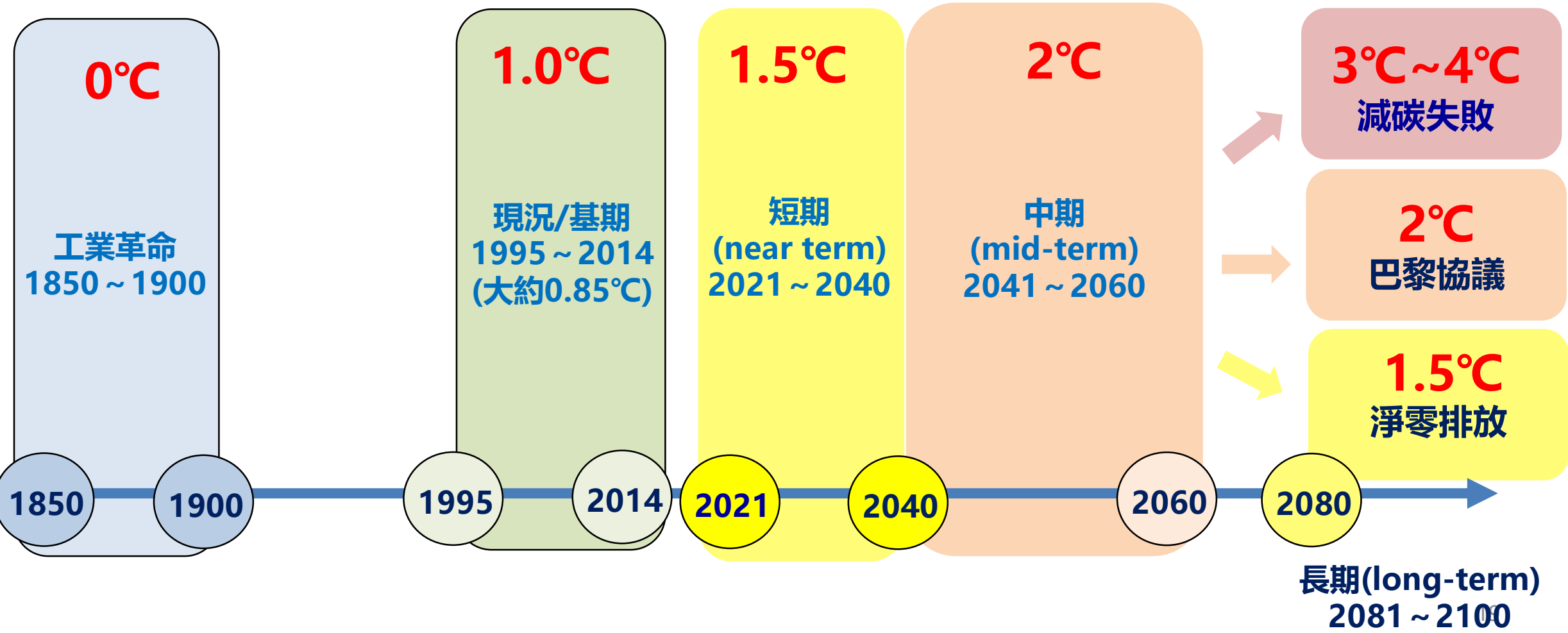
2023/2/7高屏溪流量 8.9CMS
宣布當日水情燈號轉 **綠燈**

三、氣候情境設定及風險評估

全球暖化程度(GWL)時序

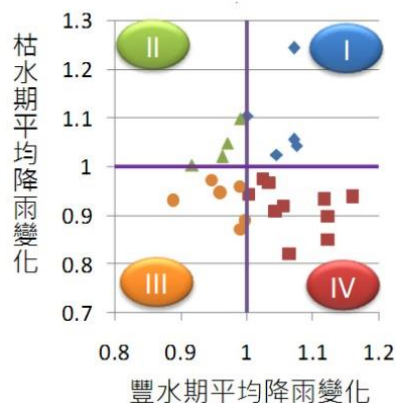
幾乎無法避免

可能情境

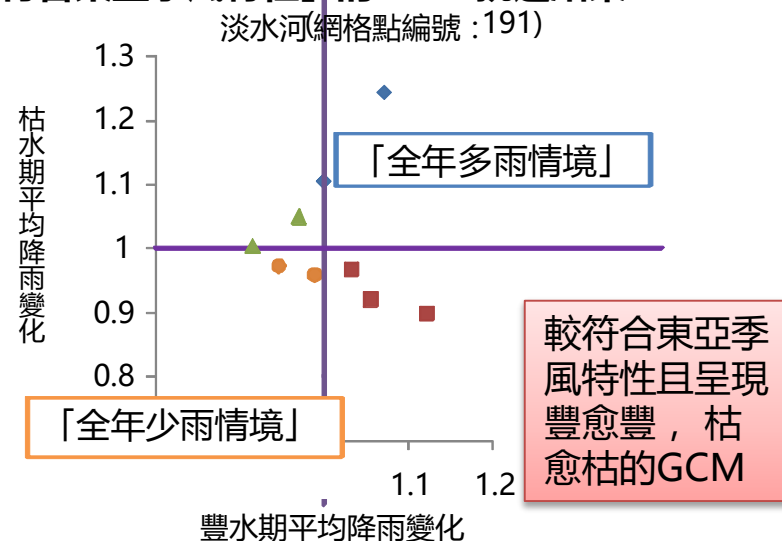


- GCM模擬結果與臺灣歷史降雨觀測資料的趨勢分析均顯示「豐愈豐，枯愈枯」，故調適行動計畫均以 **「豐愈豐，枯愈枯」** 為臺灣氣候變遷水文情境進行規劃。
- 相對少數模式的推估結果亦不可忽視，倘若發生將導致較嚴重衝擊，亦納入模擬案例，以評估調適行動方案可能面臨的較劣情況。

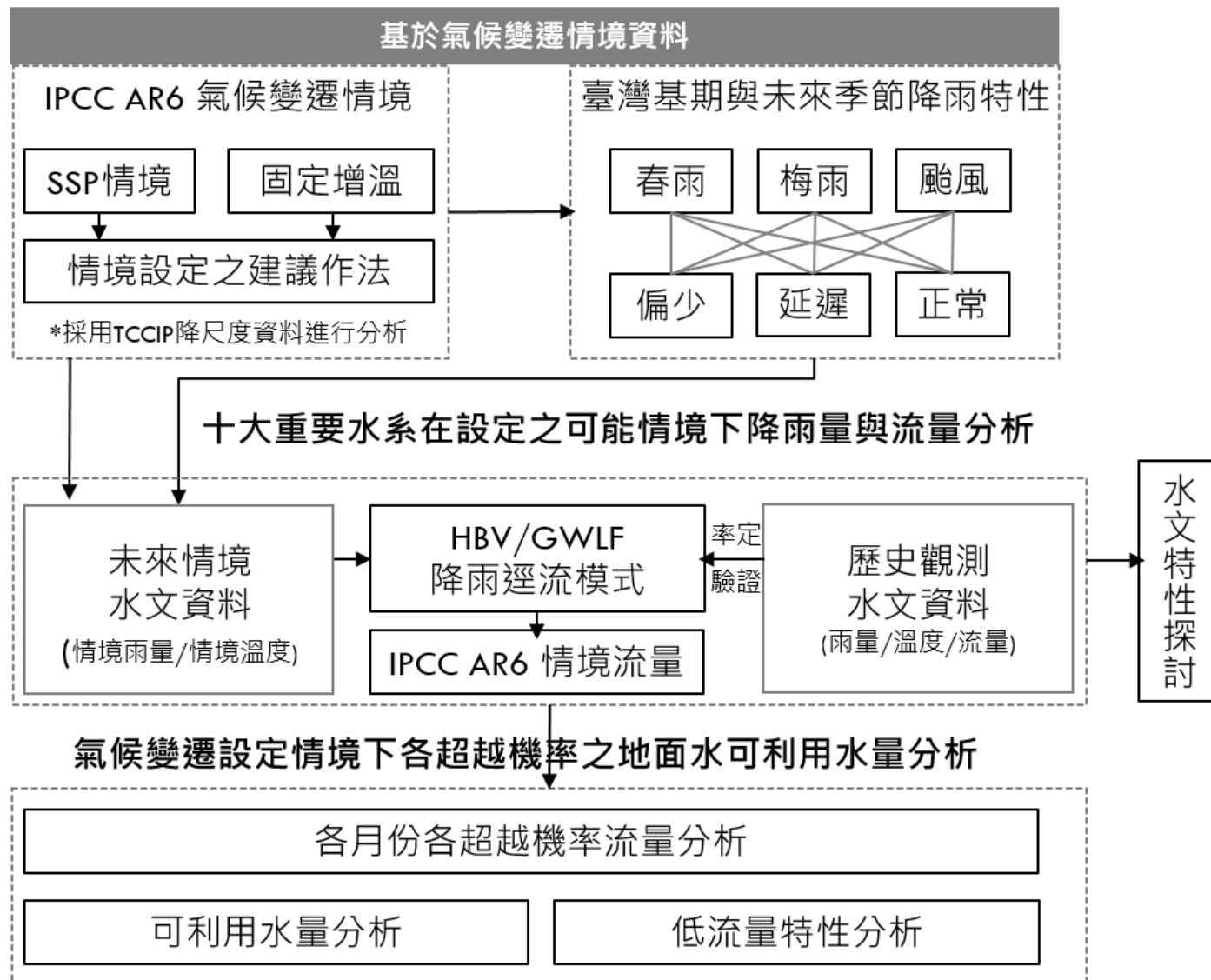
GCM在A1B情境下模擬結果
(網格點編號：191，淡水河流域)



「較符合東亞季風特性」的GCM挑選結果

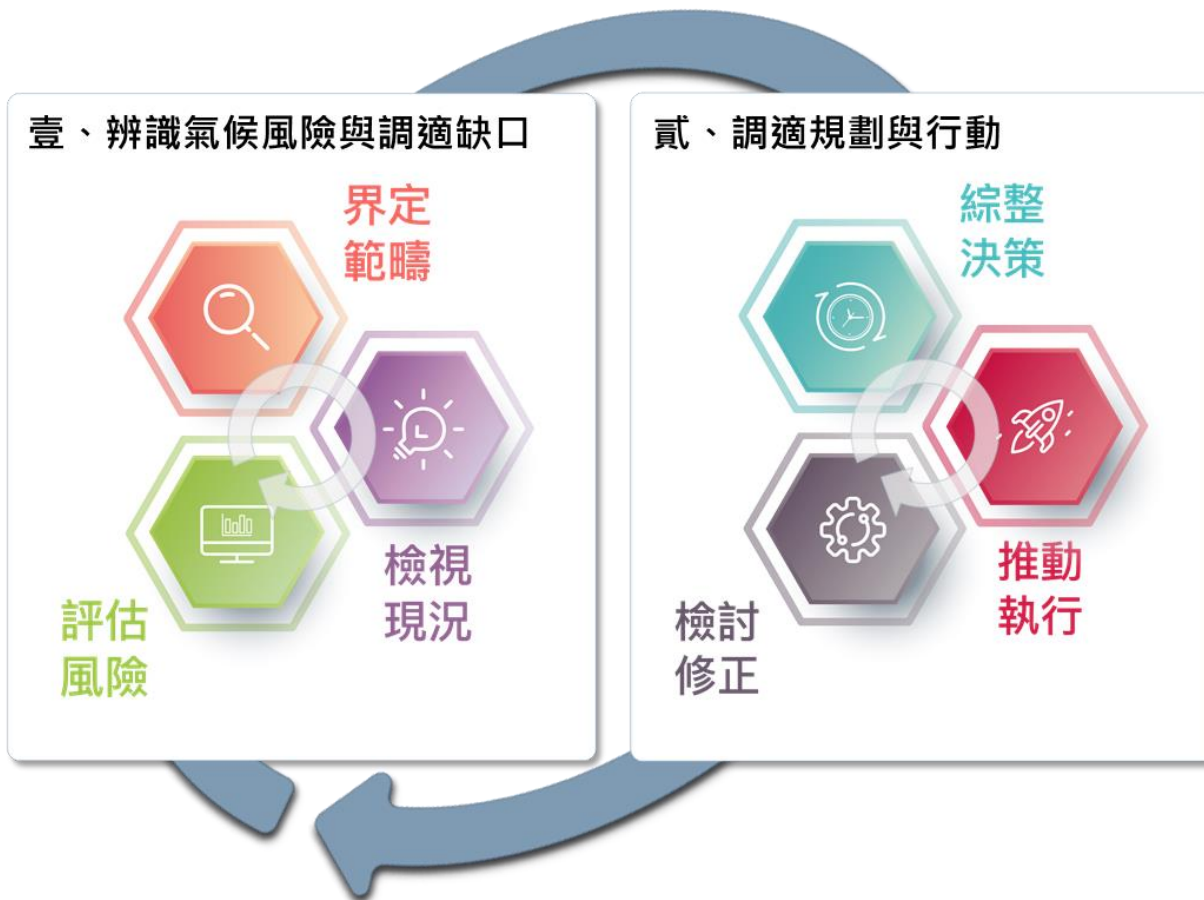


應用過IPCC AR6進行未來情境探討



◆ 依據實務經驗檢討調適架構，可將調適過程分為**2個階段**

- 界定調適課題
(檢視現有課題)
 - 盤點目前風險
 - 分析未來趨勢與影響

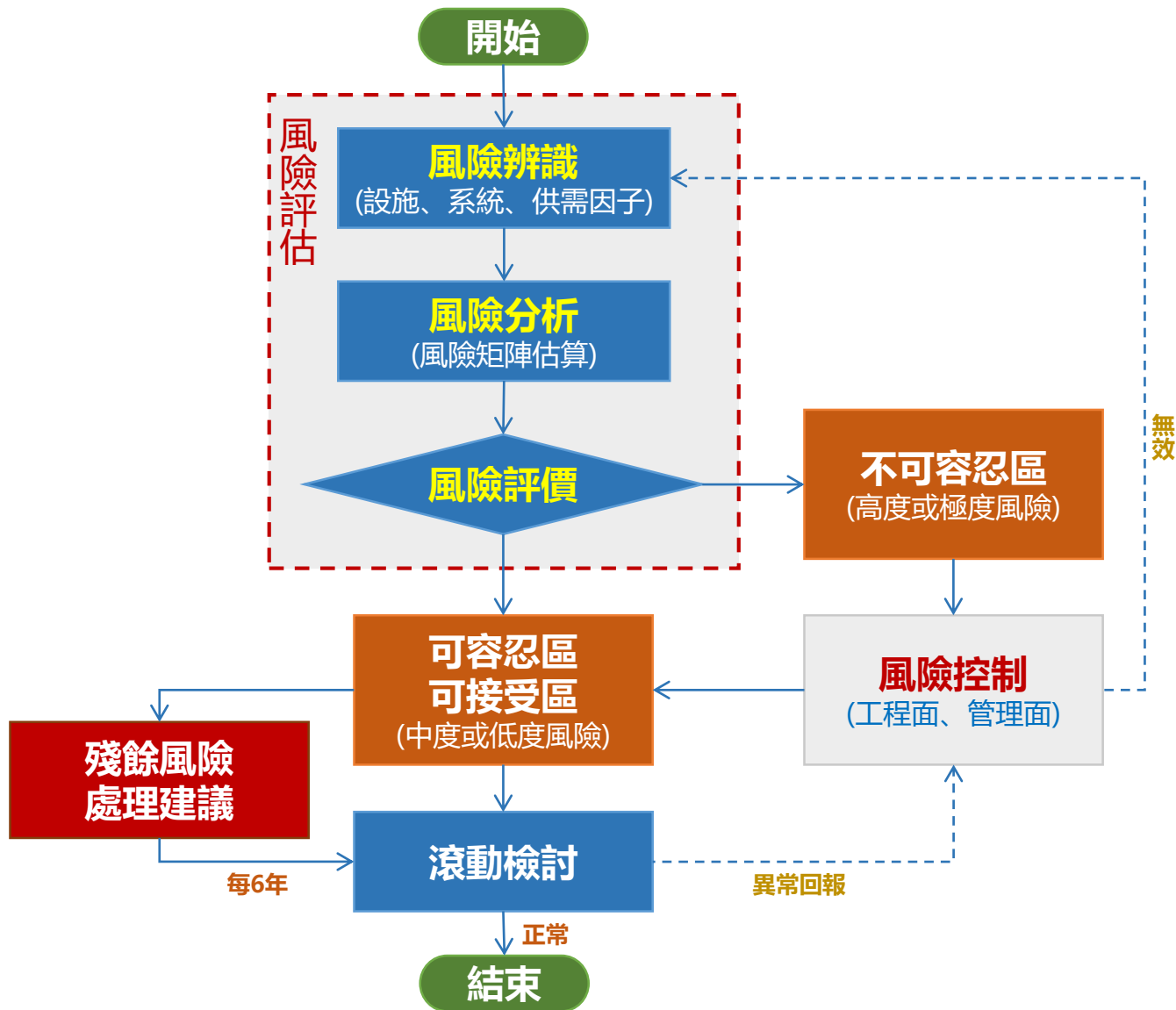


- 研擬因應策略計畫
 - 執行並定期監測
 - 檢視效益
 - 交流分享討論
 - 改善/精進/強化/維持

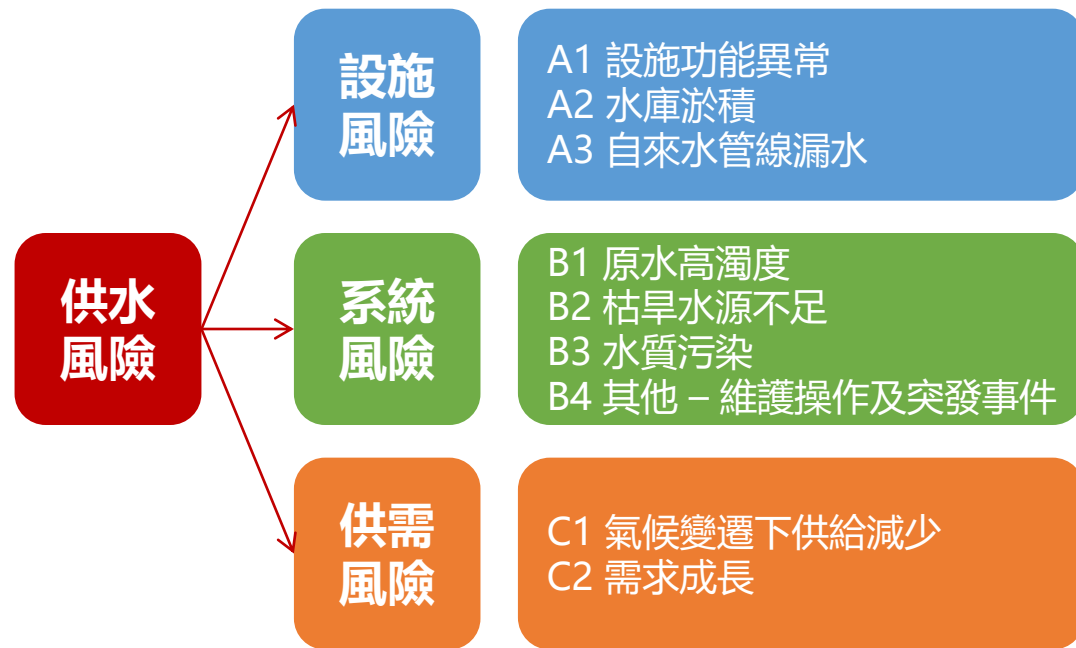
● 水資源**細項課題**在氣候衝擊下的**危險度**、**脆弱度**與**風險評估**

	主要衝擊	危險度	脆弱度	風險
水資源開發與保育	地表水資源 由於：(1)溫度上升；(2)不降雨日數增加，而減少	高	中	高
	地下水資源由於：(3)不降雨日數增加；(4)海平面上升，而減少	中	低	低
水資源供給	水庫蓄水功能 由於：(5)溫度上升；(6)不降雨日數增加；(7)降雨強度增加，而降低	高	中	高
	水庫取水由於：(8)降雨強度增加，而發生困難	中	中	中
	河川引水由於：(9)不降雨日數增加；(10)降雨強度增加，而發生困難	中	中	中
水資源需求	淨水效率由於：(11)溫度上升；(12)不降雨日數增加；(13)降雨強度增加，而降低	高	低	中
	農業用水 由於：(14)溫度上升；(15)不降雨日數增加，而增加	高	中	高
	生活用水由於：(16)溫度上升，而增加	中	中	中
	工業用水由於：(17)溫度上升，而增加	低	中	低

● 水資源風險管理架構



● 水資源供水風險項目及因子





加強颱風降雨與梅雨變遷的研究

- 加強與鄰近國家區域氣候模式合作開發，以期對**颱風降雨規模**進行更合理推估。
- 精進氣候變遷情境下的**梅雨時空分布**推估，瞭解枯水期雨量與流量變化趨勢，以利提供水庫供水管理的參考。



評估河川洪水蓄存的可能性

- 盤點具有蓄存**豐水期**水量的工程與非工程方案。
- 以非工程方法如蓄存**豐水期**的水量於**河川高灘地**，有效延遲**豐水期**水量排出，進而抬昇下游的低水量。



提升乾旱預警與預報的能力

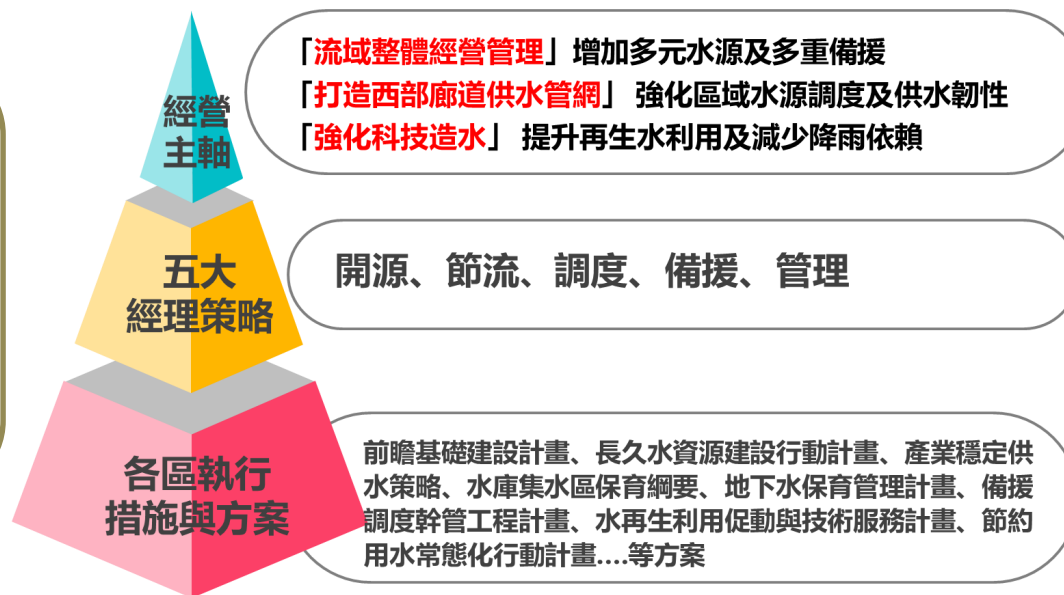
- 加強未來針對氣候變遷下的**乾旱風險**評估與水資源調適研究量能。
- 精進**乾旱預警與預報**能力，有效預防並減緩乾旱事件的潛在衝擊。

四、目標策略措施及行動計畫

調適目標	調適策略	調適措施
確保供水穩定，促進民生產業永續發展	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
強化供水韌性，有效應對極端枯旱氣候	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
完善供水環境，致力邁向資源循環永續	管理	推動細緻經理與分散式管理措施，維繫水源質優量足

● **關鍵指標：**

1. 滿足**2036年前**社會發展所需用水，促進水資源永續利用。
2. 如再遇百年大旱，**不進入分區供水。**

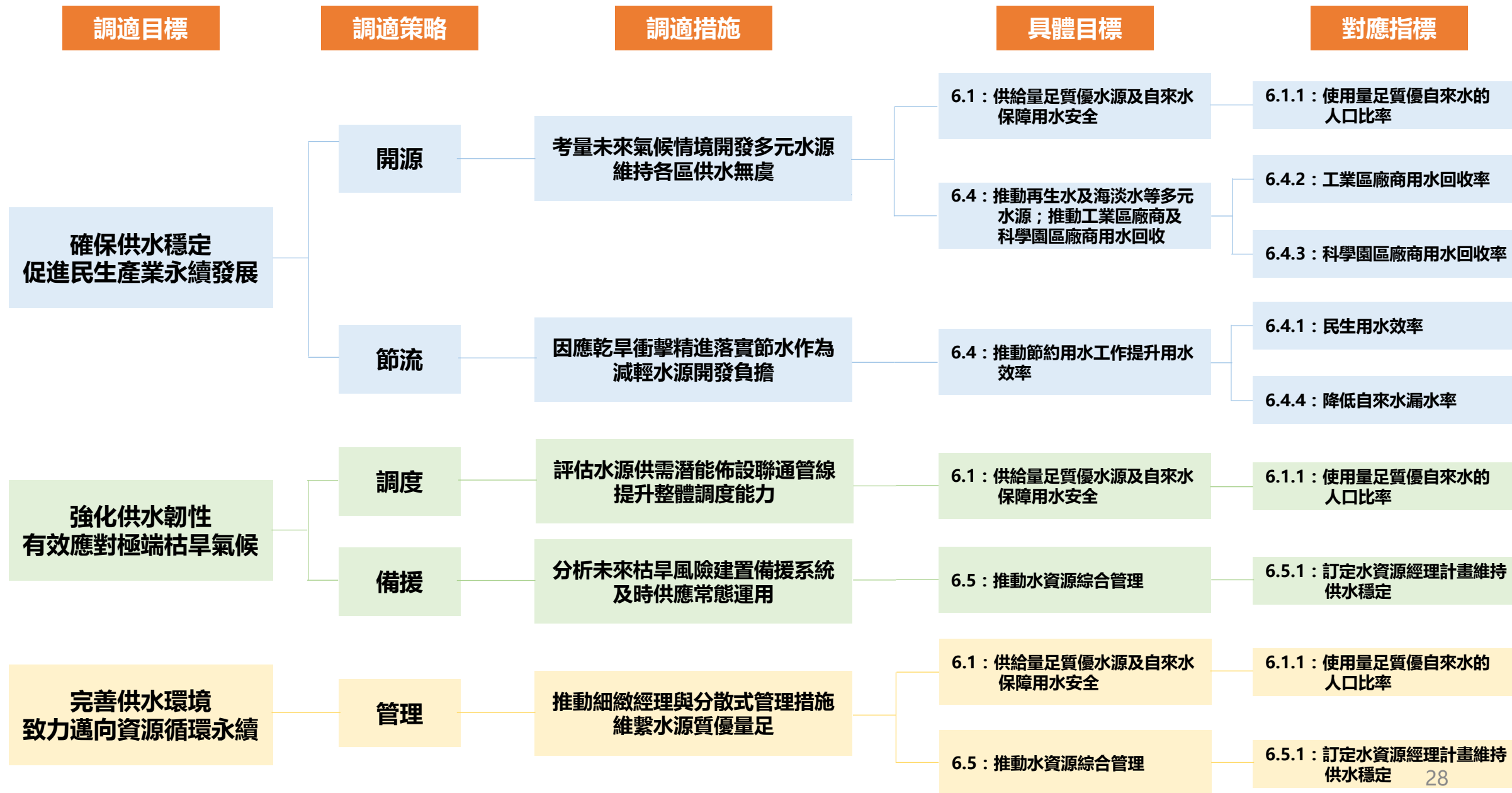


● **強化考量：**

1. 前瞻基礎建設計畫
2. 穩定產業供水方案
3. **抗旱1.0及2.0緊急水源**
4. **氣候變遷及極端乾旱威脅**
5. **產業用水快速成長**

四、目標策略措施

水資源領域對應臺灣永續發展目標及指標



第5條第3項第7款

● 政府相關法律及政策規劃管理原則

納入因應氣候變遷風險因子，提高調適能力，降低脆弱度及強化韌性，確保國家永續發展。

第6條第3款

● 因應氣候變遷相關計畫或方案基本原則

積極採取預防措施進行預測、避免或減少引起氣候變遷之肇因，緩解其不利影響。

第17條第1項第2款

● 政府應推動調適能力建構事項

強化因應氣候變遷之環境、災害、設施、能資源調適能力，提升氣候韌性。

第5條第3項第7款

● 政府相關法律及政策規劃管理原則

納入因應氣候變遷風險因子，提高調適能力，降低脆弱度及強化韌性，確保國家永續發展。

第6條第3款

● 因應氣候變遷相關計畫或方案基本原則

積極採取預防措施進行預測、避免或減少引起氣候變遷之肇因，緩解其不利影響。

第17條第1項第1款

● 政府應推動調適能力建構事項

推估未來可能氣候變遷，評估氣候風險，藉以強化風險治理及氣候變遷調適能力。

第5條第3項第7款

● 政府相關法律及政策規劃管理原則

納入因應氣候變遷風險因子，提高調適能力，降低脆弱度及強化韌性，確保國家永續發展。

第6條第3款

● 因應氣候變遷相關計畫或方案基本原則

積極採取預防措施進行預測、避免或減少引起氣候變遷之肇因，緩解其不利影響。

第17條第1項第3款

● 政府應推動調適能力建構事項

確保氣候變遷調適之推動，得以回應國家永續發展目標。



確保供水穩定
促進民生
產業永續發展

強化供水韌性
有效應對
極端枯旱氣候

完善供水環境
致力邁向
資源循環永續



開源

- 評估強化運用海淡水或半鹹水
- 平地人工湖及埤塘活化利用
- 強化利用再生水



節流

- 落實節水措施
- 加速自來水減漏
- 強化農業節水
- 精進雨水貯留



調度

- 跨區支援第二供水迴路、小區域引水、大範圍採越域引水
- 持續評估建置調度備援管線



備援

- 推動洪水資源化，在地滯洪兼具地下水補注
- 推動伏流水，強化備援供水能力
- 抗旱設施轉為常態備援利用



管理

- 擴大水庫清淤、集水區保育及推動水庫永續經營
- 強化既有供水設施更新改善，提高供水效能
- 地層下陷防治與地下水保育
- 導入智慧科技，強化水資源管理

● 加速自來水減漏及淨水場現代化

加速自來水減漏

2017年迄今漏水率已降低2.4%
累積減漏量，約**1.3座**湖山水庫

- 漏水率2017年15.5%降至2022年13.1%
- 目標2031年降至10%以下



蘇院長2021年視察基隆水管線汰換工程

淨水場現代化

25處淨水場辦理現代化改善

- 17處：設備老舊
- 4處：無法因應水質標準
- 4處：供水系統配水率偏高



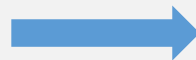
(1949年興建、1982擴建)

新埔淨水場設備老舊處理能力不足

- 水庫灌區加速推動大區**輪灌轉作**、擴大**農業節水**
 - 各地單位面積灌溉用水量差異大，**用水效率有待提升**
 - 與**農委會合作推動水庫灌區一期稻作轉旱作措施，延長水庫供水期程**

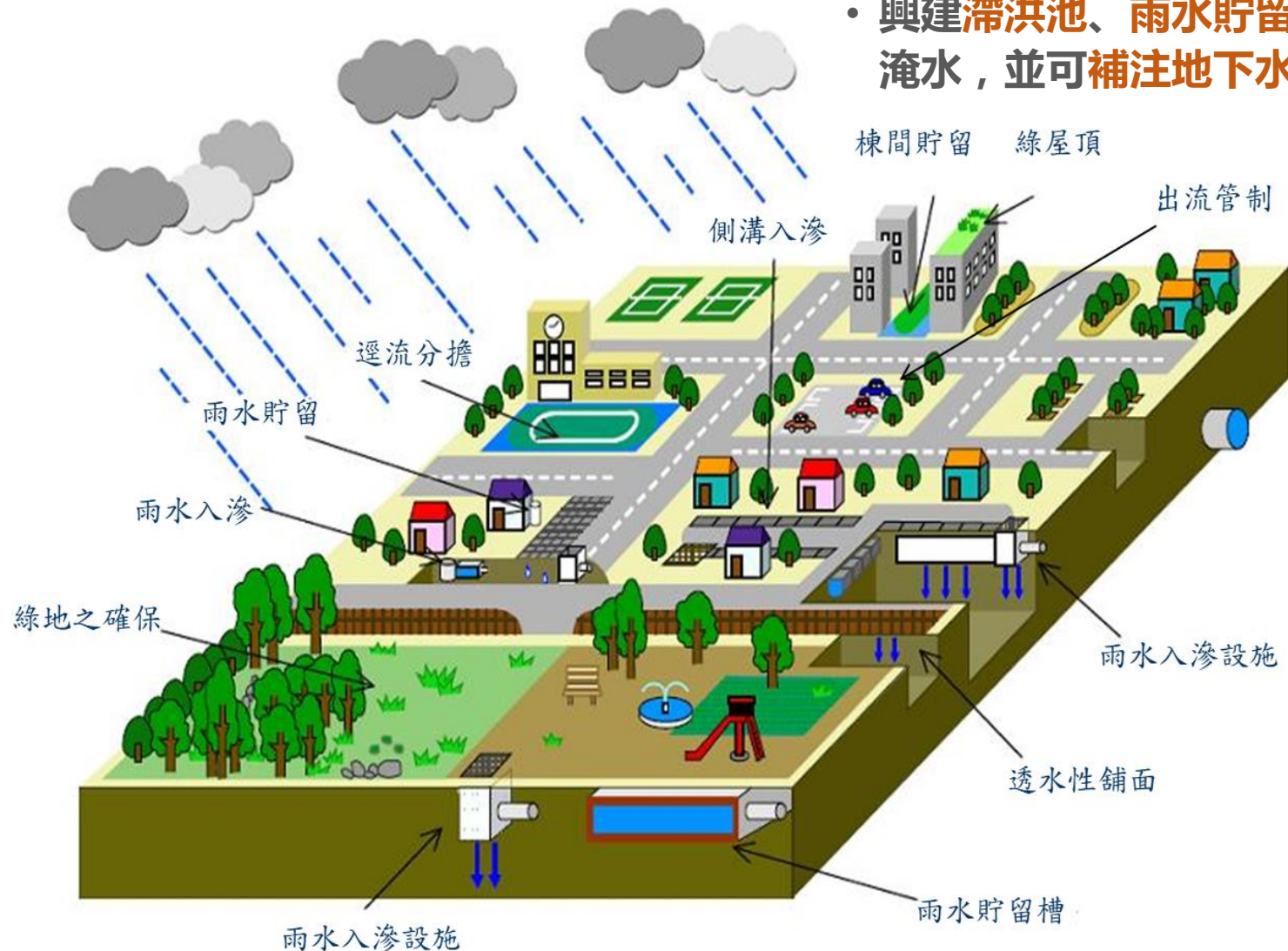
單位：萬噸/公頃

灌區	桃園	石門	新竹	苗栗	臺中	嘉南
實際供灌水量	1.26	1.63	5.20	3.61	4.60	0.89



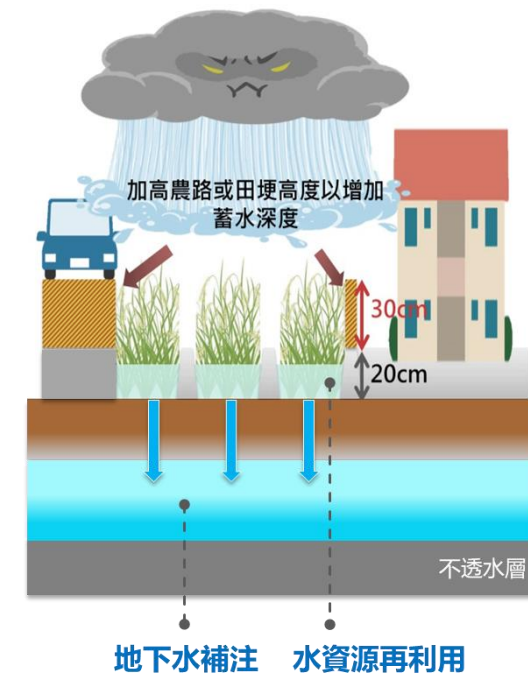
● 推動**不對稱治理**，打造**韌性水城市**

- 強化**高風險地區調適量能**，**集中資源**改善中下游水患，使效益最大化。
- 興建**滯洪池**、**雨水貯留**、**在地滯洪**蓄留洪水，達到分散洪水，避免造成淹水，並可**補注地下水**，將**洪水資源化**

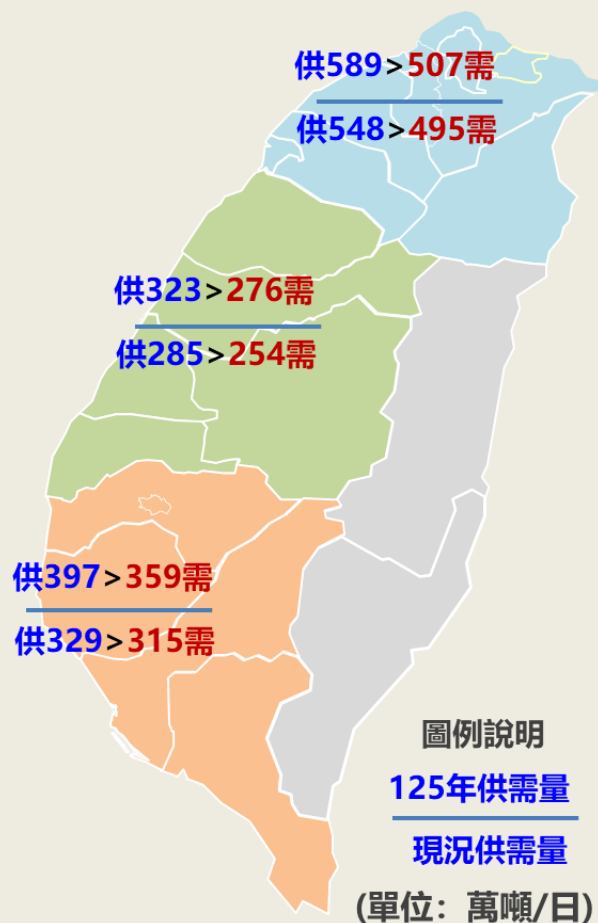


農田在地滯洪

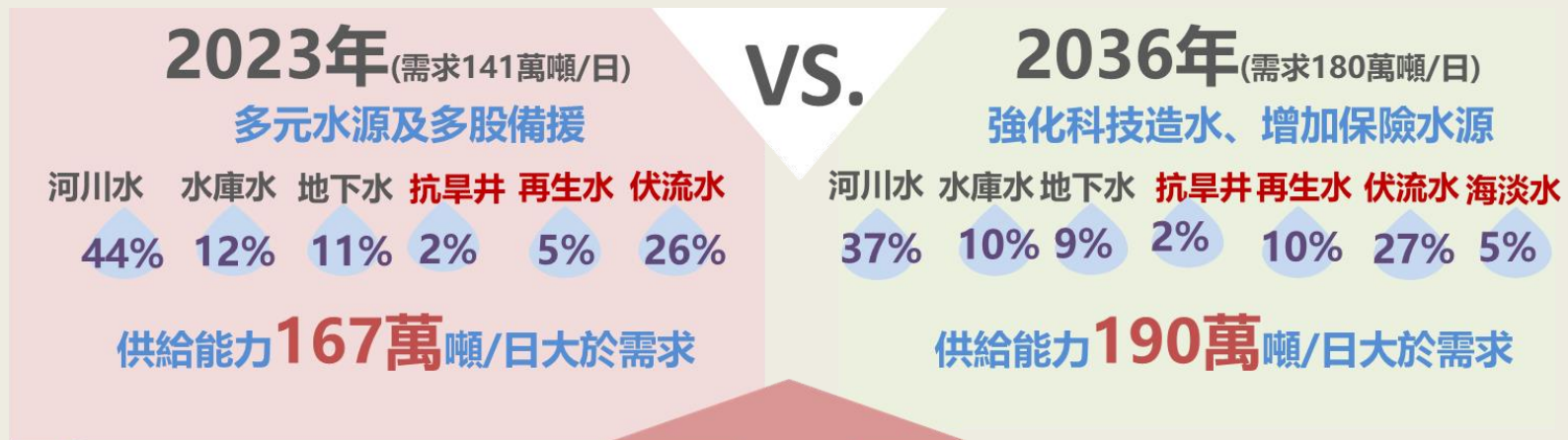
透過**近自然**方案，提升生物多樣性，兼顧水資源及防洪功能。



- 2036年前**用水可滿足**，整體備援由28%提升至**50%**，強化韌性。
- 再遇百年大旱情境，**不進入分區供水**，可維持民生及產業正常供水。



以高雄為例，增加多元水源，未來供水可確保

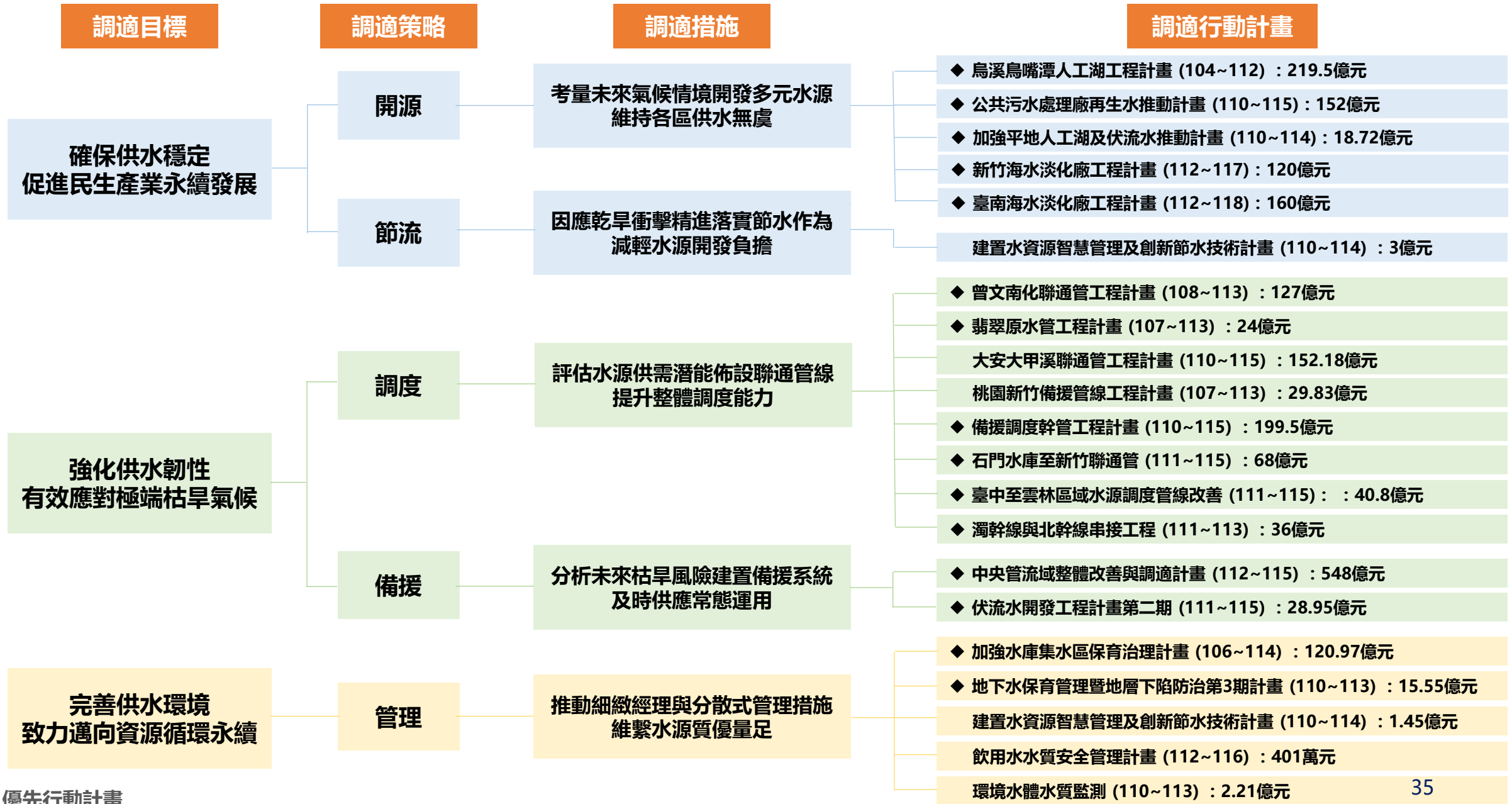


至125年增加水源30萬噸/日



四、調適行動計畫

水資源領域調適行動計畫規劃



◆ : 優先行動計畫

五、預期效益

確保供水穩定

- ✓ 藉由擴大推動再生水及海淡水等科技造水方式，多元化水源開發提升供水能力，支持社會持續發展的各標用水需求並穩定供水。
- ✓ 因應社會發展用水需求，透過自來水減漏、各項節水工作、訂定誘因制度、水資源智慧化管理等措施，提升用水效率。



強化供水韌性

- ✓ 因應氣候變遷枯旱風險漸增，透過建構西部廊道供水管網等工作，強化水資源備援調度及跨區支援輸水能力；
- ✓ 藉由科技造水、在地滯洪兼具水資源利用、開發伏流水等，提升備援供水能力，強化供水韌性與安全。

完善供水環境

- ✓ 為改善供水環境，並落實環境友善，除以保留生態基流量或保育用水、天然水資源利用量不超過每年200億噸為前提。
- ✓ 並針對流域上、中、下游進行整體水資源經營規劃，期兼具強化水資源利用並降低對生態與環境影響。

簡報完畢 敬請指教

