

111年園區廠商節水節能教育訓練

ESG推動關鍵下一步-水資源永續管理

蔡人傑 博士

111年10月7日

簡報大綱

- 01 前言
- 02 水資源管理系統
- 03 再生水推動情形
- 04 用水回收率查驗
- 05 結語

PART 01

前言



氣候變遷 缺水風險提升

2022全球風險報告

“Identify the most severe risks on a global scale over the next 10 years”

■ Economic ■ Environmental ■ Geopolitical ■ Societal ■ Technological

1st Climate action failure

2nd Extreme weather

3rd Biodiversity loss

4th Social cohesion erosion

5th Livelihood crises

6th Infectious diseases

7th Human environmental damage

8th Natural resource crises

9th Debt crises

10th Geoeconomic confrontation

- 環境問題是未來10年所面臨最主要的風險。
- 極端氣候、氣候行動失敗是最主要風險來源。
- Natural resource crises 蟬聯全球重大風險之一，也是未來10年最重大風險

國內缺水已成常態

2021年臺灣旱災缺水危機

主因：

- 2020年颱風季**沒有颱風登陸或接近**。
- **反聖嬰現象**等因素影響，2021年**春雨**為有正式紀錄以來的最低值。
- 5月太平洋高壓異常增強西伸、梅雨鋒面偏北發展，導致高溫少雨，影響台灣**梅雨遲到也偏少**。
- 旱象於**5月底~6月底**連續幾波梅雨鋒面、陣雨、西南氣流帶來明顯降雨而緩解。

🔴 **紅燈分區供水:** (苗中自4月6日起)

苗栗、臺中(含北彰化)

🟡 **橙燈減量供水:** (高雄自4月1日起)

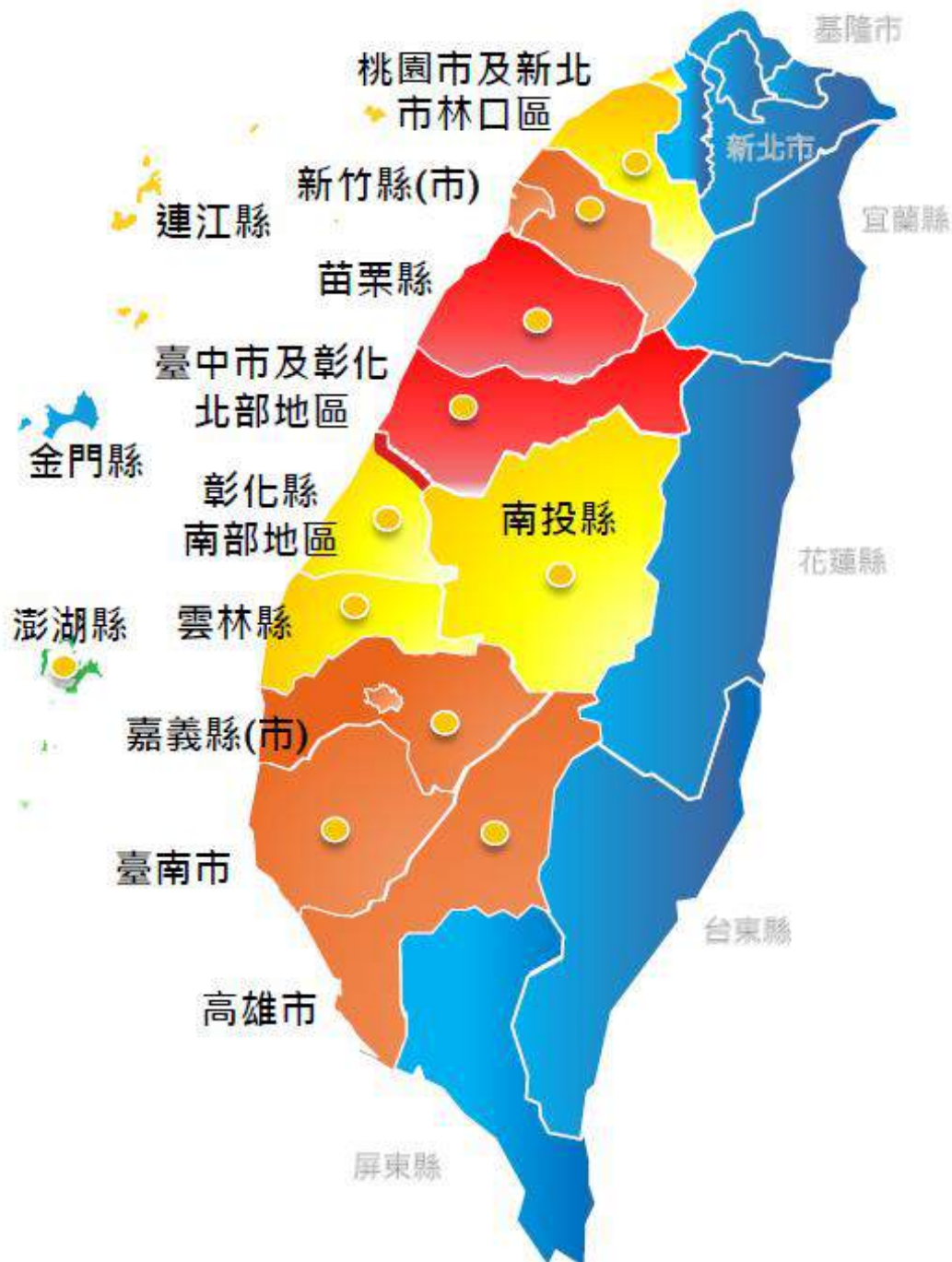
新竹、嘉義、臺南、**高雄**

💡 **黃燈減壓供水:** (連江自4月1日起)

桃園、彰化、雲林、南投、**連江**

💡 **綠燈水情提醒:**

澎湖



缺水對產業的影響

54萬噸：新竹地區每日用水量 (含竹科每日15萬噸)

自來水水源

每日最高供給**66萬噸**
(已針對工業大戶減量供水)

- 28萬噸：新竹寶山、寶二水庫
- 20萬噸：石門水庫支應新竹用水(註)
- 10萬噸：新竹頭前溪
- 8萬噸：苗栗永和山水庫

其他水源

每日供給**4.265萬噸**
(5月底前)

- 1.35萬噸：抗旱水井5月底達24口
- 1.3萬噸：新竹緊急海淡設備
- 1.3萬噸：新竹共3座水資源中心放流水
- 3000噸：2座竹科園區再生水廠
- 150噸：14處建築工地地下水

園區廠商若減供水30% 產能損失將逾5成

新竹科學園區關係全台產業命脈，經濟部過去資料指出，若科學園區廠商減少供水30% (相當於供五天、停兩天)，產能損失將逾五成。

經濟日報-2015年3月19日

2021年2月桃竹幹管完工通水(管線全長26公里)，每天送**20.8萬噸**水至新竹。

一條水管 救世界

前瞻建設 - 桃竹幹管

- ▶ 竹科生產的晶片跟科技產品支撐全世界
- ▶ 過年趕工提早完工，已供水1757萬噸 (新竹寶一寶二水庫只剩約213萬噸)



如果沒有桃竹幹管
科技產業會受重創

經濟部

因應對策-產業穩定供水策略行動方案

產業穩定供水策略

增加供水能力

再生水
人工湖
水庫

板新供水改善計畫
桃園支援新竹幹管
曾文南化聯通管

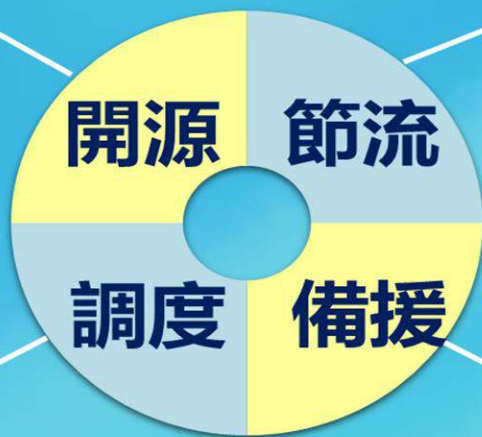
增加支援能力

提高用水效率

自來水降低漏水率
提升農業用水效率
工業用水循環利用

伏流水
防災備援水井

降低缺水風險



新興
水源

再生水

海淡水

伏流水

雨水貯留

備註：區域調度及防災備援水井作為未來氣候變遷調適，效益未納入計算。

打造良好的產業投資環境

PART 02

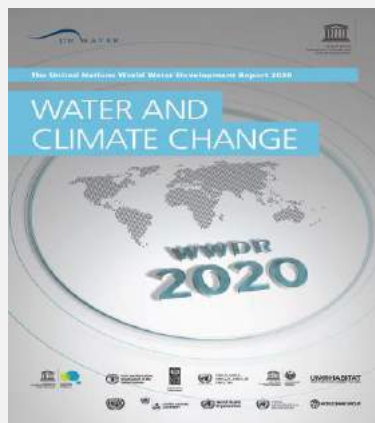
水資源管理系統



總量管制→水資源效率管理



聯合國於2015年發布「**永續發展目標(SDGs)**」，SDG6為確保所有人都能享有水、衛生及其永續管理，**SDG6.4**具體目標是在2030年以前大幅**增加產業用水效率**。



聯合國2020年發布「**世界水資源發展報告書**」(WWDR)中指出，水資源的使用量在過去一世紀提升**6倍**，並仍以每年**1%**的幅度上升當中，良好的水資源管理，除了能度過當今的難題，更是改善氣候問題的一個著手點。

水資源管理及用水效率提升日漸受到重視

國際水資源管理系統

AWS國際可持續水資源管理標準(2010年)

為有效管理可用水資源，**水資源管理聯盟** (Alliance for Water Stewardship, **AWS**) 於2010年啟動並建立**適用全球之水管理標準**，使用水者可透過此標準顯示**用水效能**及**社會、環境及經濟永續**達成程度促進淡水使用責任，益於社會及環境永續。

水足跡標準-ISO 14046 (2014年)

ISO的水足跡標準係以ISO 14044的生命週期評估為依據，將**產品在製造及使用過程等不同的生命週期階段的用水與水污染皆納入考量**，提供企業辨識其產品及整體產業與水相關的環境風險，並可**供決策者做為制定水資源相關政策時的參考依據**，成為國內外企業或產業用於評估產品或服務水足跡之重要依循標準之一。

水資源效率管理系統-ISO 46001(2019年)

為進一步提高水資源使用效率，ISO(國際標準化組織)於2019年發布新標準：**水資源效率管理系統 (ISO 46001)**，文件中提供了**評估和核算用水的方法和工具**，用以確定和實施優化用水措施的方法。有效執行水效率管理計畫不僅可以節省大量的水和能源，可進一步減少排水對環境的影響。

ISO 46001:2019 水資源效率管理系統(1/8)

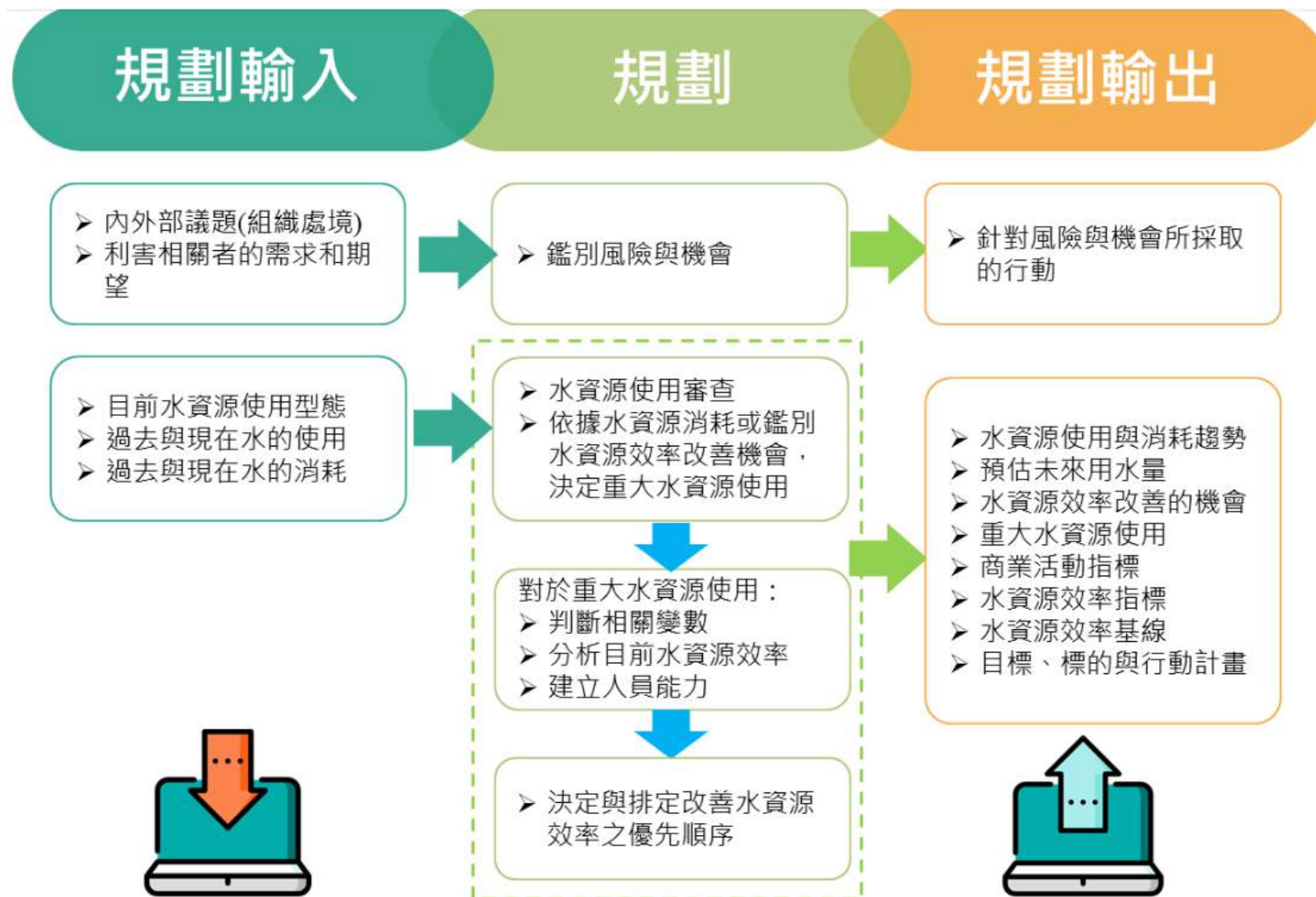
ISO 46001: 2019 水資源效率管理系統 (Water efficiency management systems, WEMS) 是ISO參考新加坡的國家標準，於2019年所發布的全球第一項水資源管理標準。

內涵

- 企業透過管理系統來建立用水績效**目標**、**行動計畫**、**績效指標與基準**、**監控與分析**、定期**檢討**及**審查**機制等管理行動，實現有效的水資源管理，並透過**減少**、**替代**或**再利用**的方法來提升企業水資源利用效率。
- 透過水資源有效性管理結構和方向，依PDCA定期審查與評估企業水資源效率，以鑑別和實施改進機會。

ISO 46001:2019 水資源效率管理系統(2/8)

水資源效率管理概念

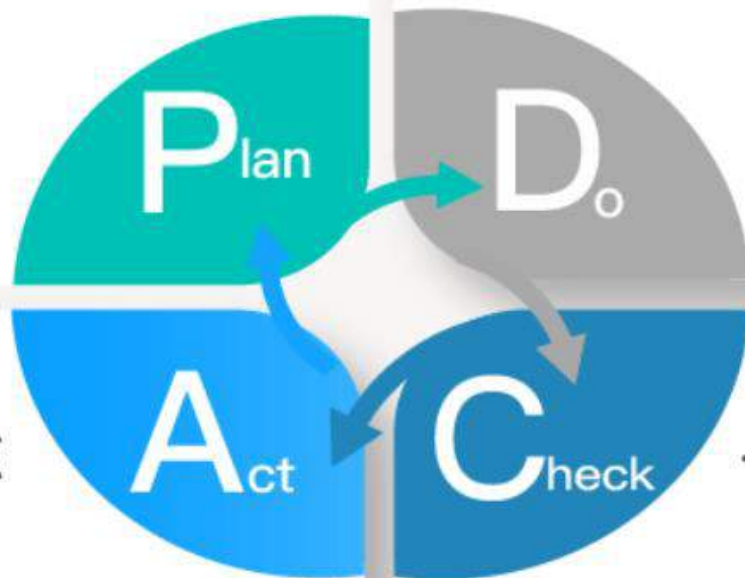


ISO 46001:2019 水資源效率管理系統(3/8)

• 導入 ISO 46001 之 PDCA 步驟

- 制定/審查水資源效率政策和目標
- 鑑別/審查商業活動指標
- 評估用水審查報告
- 制定水資源效率指標、基線、標的和行動計畫

- 實施水資源效率管理行動計畫

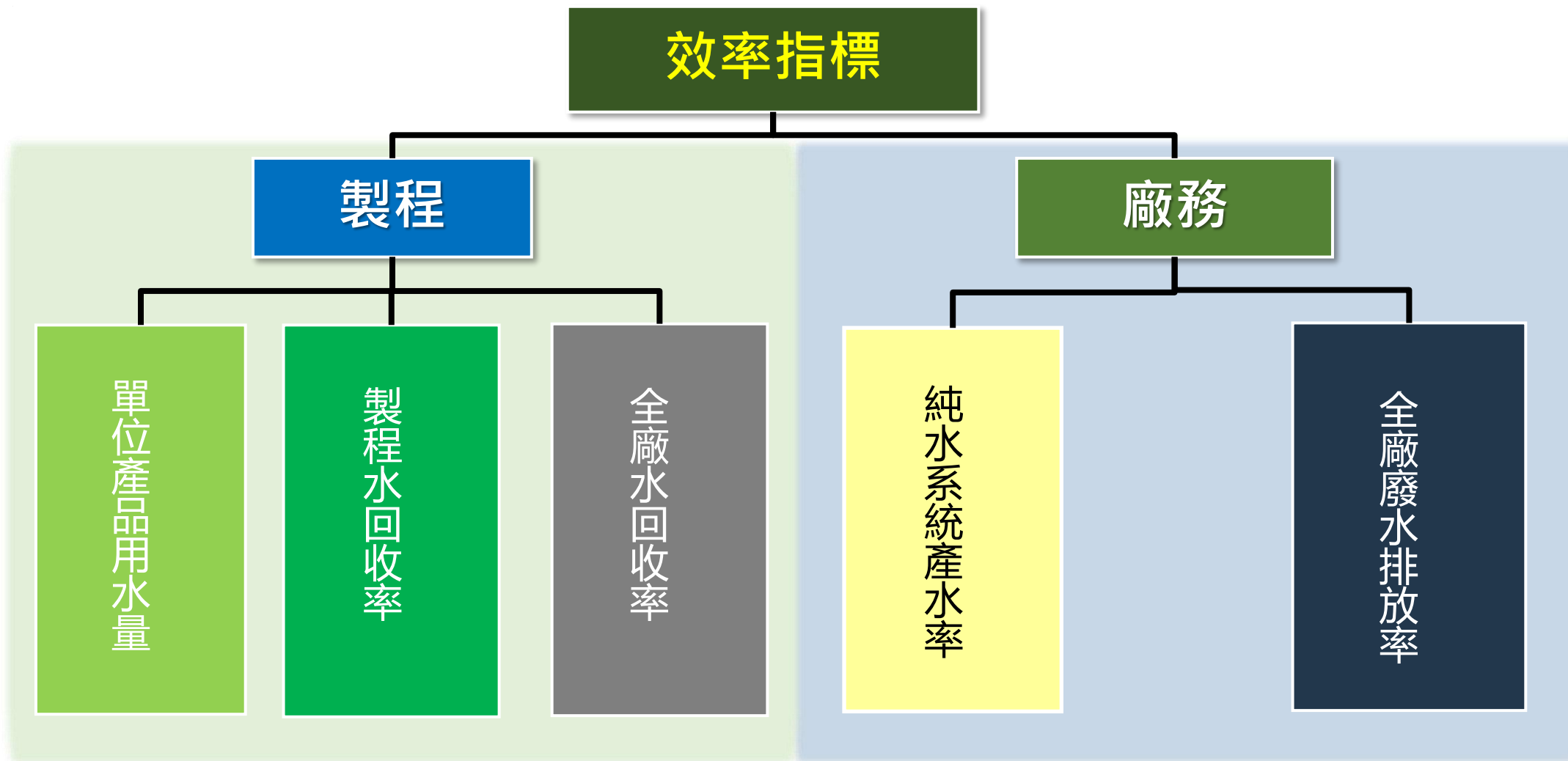


- 採取措施持續改善水資源效率,並更新水資源效率管理系統
- 鑑別/審查商業活動指標

- 根據組織的水資源效率政策和目標,監督和量測水資源效率相關流程和營運的關鍵特性
- 報告結果

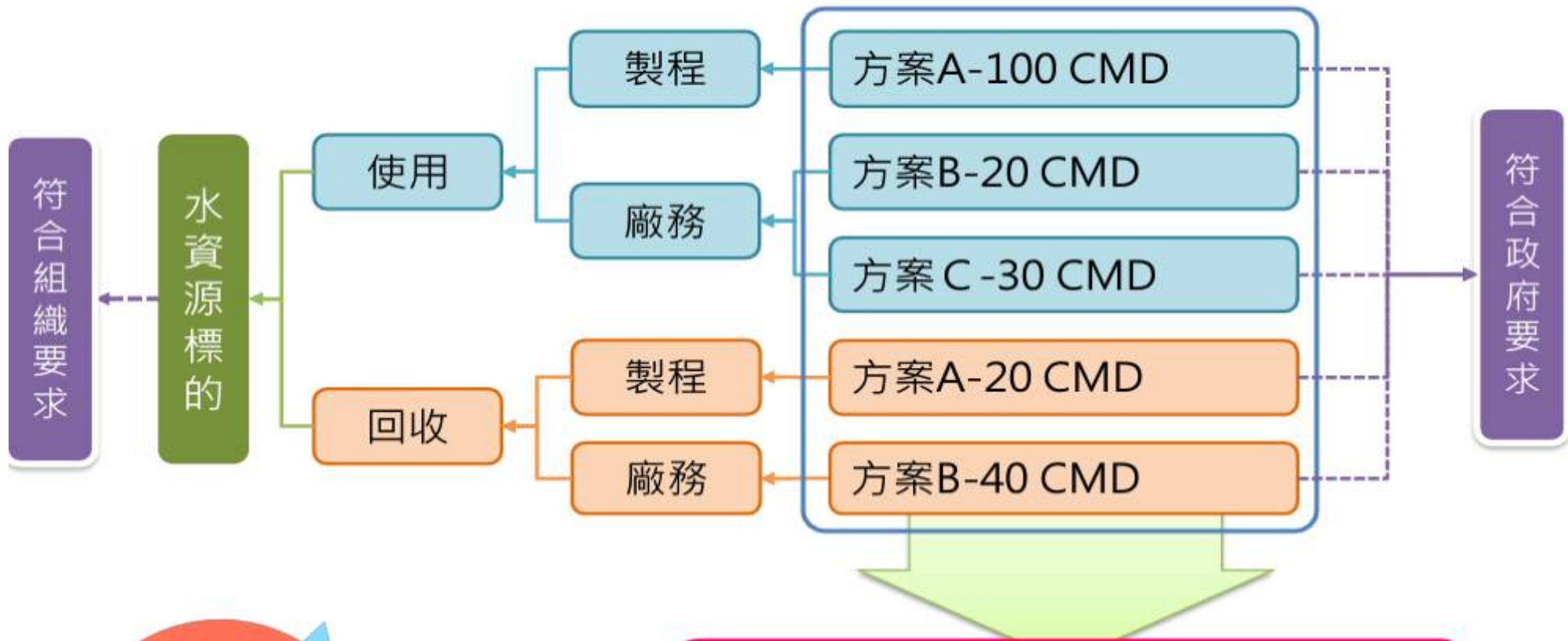
ISO 46001:2019 水資源效率管理系統(4/8)

- 水資源效率指標



ISO 46001:2019 水資源效率管理系統(5/8)

目標、標的行動計畫



- ✓ 責任的指派
- ✓ 實現個別標的之方法和時間表
- ✓ 水資源效率績效改善績效的方法應被驗證
- ✓ 驗證結果的方法。

ISO 46001:2019 水資源效率管理系統(6/8)

Benefit

- 鑑別內部用水風險，協助企業管理用水並提升用水效率。
- 透過節水設備的使用和適當的監控來減少用水量，以降低運營成本。
- 符合政府水資源管理需求及展現企業社會責任。
- 滿足客戶、企業永續報告揭露對於水資源之資訊需求。
- 提前因應耗水費。
- 水資源效率管理系統與其他管理系統的有效連結 (如ISO 14001、ISO 50001、ISO 9001)。

ISO 46001:2019 水資源效率管理系統(7/8)

國內ISO46001推動成果

水利署2020年率先推動示範輔導



工商時報

COMMERCIAL TIMES

《半導體》日月光高雄廠水資源效率管理 獲ISO 46001驗證

記者林資傑／台北報導 2021.11.15



此次由經濟部水利署提供輔導資源

封測龍頭日月光投控(3711)旗下日月光高雄廠10月通過ISO 46001水資源效率管理系統驗證，成為全台首家取得驗證的半導體封測廠，12日於第7屆環境技術研究合作期中發表會中獲驗證單位SGS頒發認證，並同步分享7件專案。

日月光高雄廠積極推動水資源保護及循環再用，以具體行動實踐水資源永續管理，此次由經濟部水利署提供輔導資源，協助日月光透過建立管理指標，聚焦可持續發展的水資源管理制度，強化企業用水效率。

日月光表示，ISO 46001的導入推動公司建立商業行為的用水指標，藉由重大用水設備檢視、評估與改善，達到水資源管理、風險盤點及需求優化，逐步優化水資源利用效率。同時，集團亦攜手校園，透過產學合作持續精進製程水回收再用處理能力，竭力減少對環境衝擊。

日月光指出，5月全台水情亮紅燈，為業界帶來56年來最嚴峻挑戰。高雄廠訂定相關調適策略積極提升用水效率，目前3分之2使用經中水回收廠處理的回收再生水，有效減少自來水用量、彈性因應用水短缺的營運衝擊，並將資源提供民生使用，共同面對缺水課題。

面對全球疫情衝擊，台灣半導體產業發展愈顯重要，企業數位轉型因應智慧化趨勢持續進行。日月光表示，除了持續推動先進封裝製程及綠色創新方案雙軌並進，並將善用綠色永續策略，帶領公司持續取得永續經營與環境保護雙贏。



日月光高雄廠於2020年接受水利署示範輔導，2021年10月通過ISO46001驗證。

ISO 46001:2019 水資源效率管理系統(8/8)

國內ISO46001推動成果

台灣淨零行動聯盟

水利署2021年輔導案

台灣水泥和平廠

2021年12月通過驗證



南寶樹脂第一廠

預定2022年12月驗證



南寶
第五廠

南寶樹脂第一廠

南寶
寶立廠



中國鋼鐵股份有限公司



中華電信股份有限公司



中鼎集團



日月光投資控股(股)公司



台新金融控股股份有限公司



台灣積體電路製造股份有限公司



台灣水泥股份有限公司



玉山金融控股股份有限公司



亞洲水泥股份有限公司



信義房屋股份有限公司



新光金融控股股份有限公司



鴻海科技集團



台灣永續能源研究基金會



CSRone永續智庫



友達光電股份有限公司



台灣綜合研究院



光電科技工業協會



安永聯合會計師事務所



安侯建業聯合會計師事務所



沃績能源股份有限公司



英國標準協會太平洋有限公司
台灣分公司



南亞科技股份有限公司



理津法律事務所



新光保全股份有限公司



資誠聯合會計師事務所



勤業眾信聯合會計師事務所



遠傳電信股份有限公司

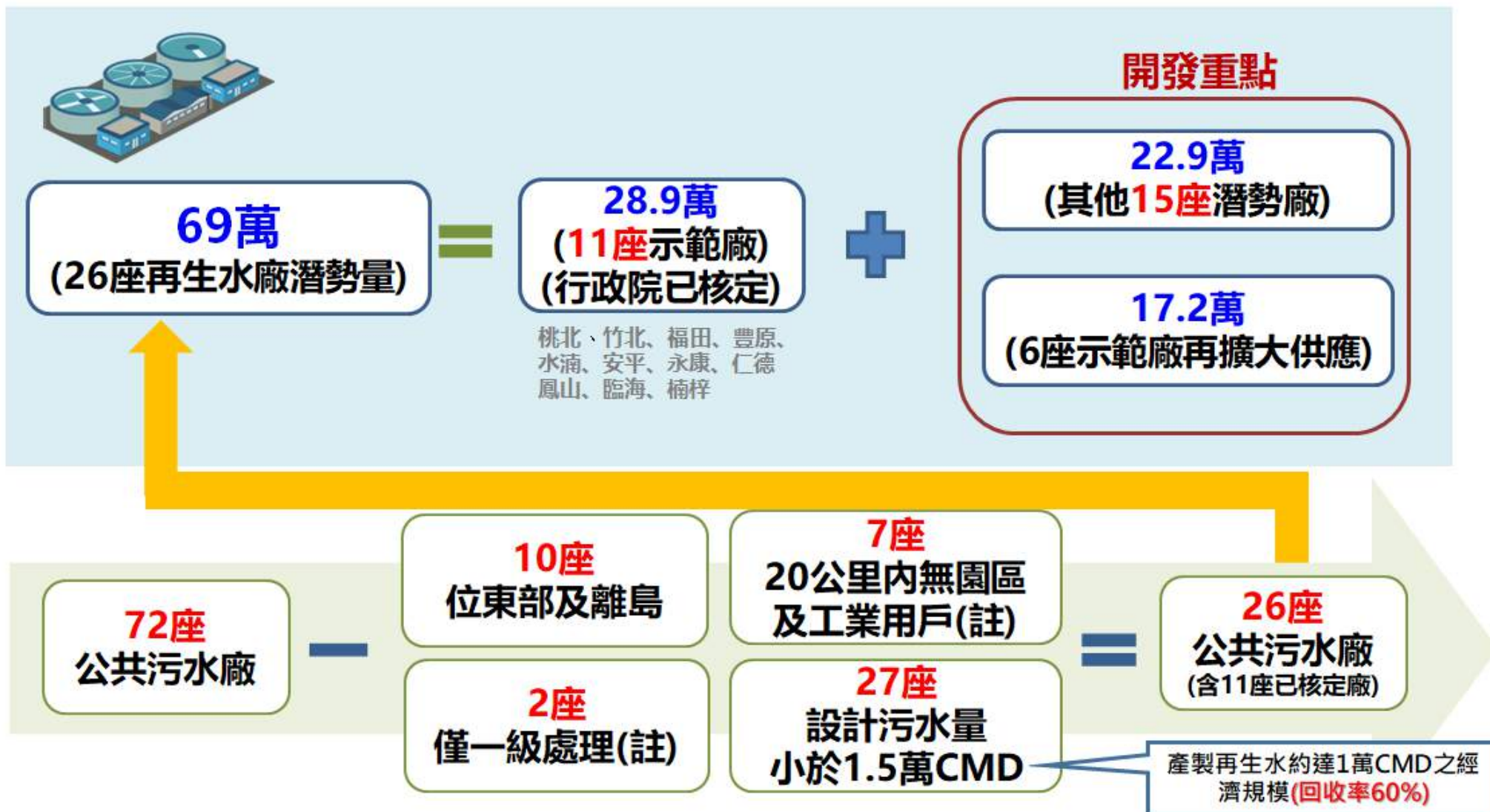
27家聯盟發起成員中目前已有四家企業率先推動ISO 46001

PART 03

再生水推動情形



台灣再生水開發潛勢分析

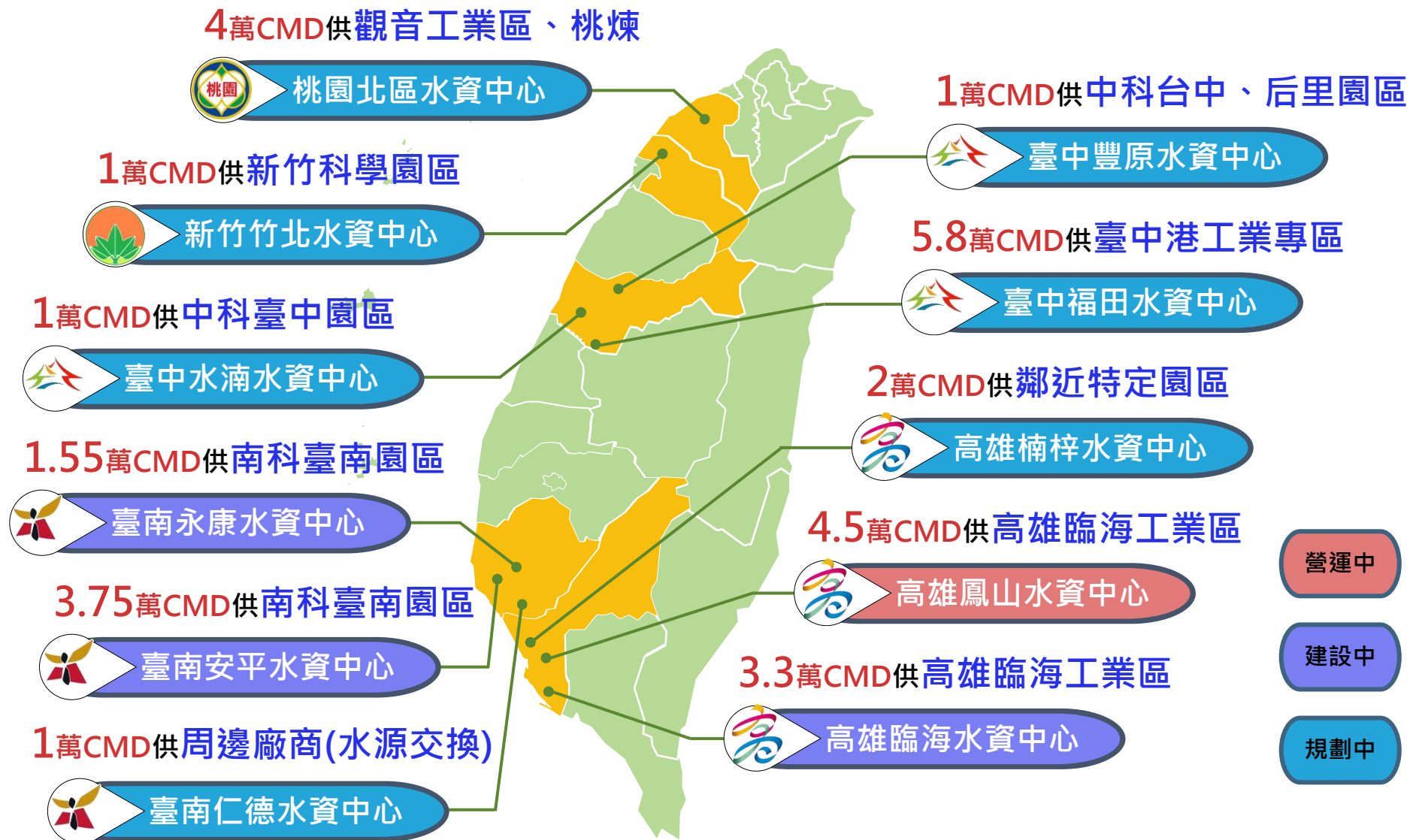


註：72座公共污水廠全期設計量約529萬CMD，實際處理量約335萬CMD(一級約198、二級約137)

註：八里、中區等2廠(一級)；六堵、和平島、內湖、迪化、淡水、三鶯等6座(二級)列為長期規劃。

台灣推動中再生水開發案

11核定案件可供應再生水28.9萬CMD



其他具再生水開發潛勢之水資中心

廠名	建議初期開發量(CMD)
林口	1.5萬
龜山	1.5萬
客雅	4.5萬
竹南頭份	1.5萬
岡山橋頭	1萬
六塊厝	2萬
楊梅	1.5萬
竹東	1萬
苗栗	1.4萬
文山	1.5萬
新光	1萬
彰化	1萬
斗六	1萬
擴大縣治	1萬
安南	1.5萬
合計	22.9萬



國內推動中再生水案之供水期程及使用使用者(1/2)

	可行性評估 &先期規劃	報院核定	用水契約	興建招標	執行動工	完工通水
再生水案	2年	0.5年		2~3年		-

項目	再生水廠	可供水期程及供水量	使用者
<u>1</u>	鳳山	107年8月(第一期)供水 25,000 CMD 108年8月(第二期)供水 45,500 CMD	臨海工業區 (中鋼44,000 CMD、中鋁1,000 CMD)
<u>2</u>	臨海	110年12月供水 33,000 CMD	臨海工業區 (中鋼20,000 CMD、中油大林廠10,000 CMD、中石化1000 CMD、李長榮化工1200 CMD、李長榮科技800 CMD)
<u>3</u>	永康	111年6月(第一期)供水 8,000 CMD 預計112年12月(第二期)供水15,500 CMD	台南科學園區 (群創、台積電、聯電)
<u>4</u>	安平	預計111年10月(第一期)供水 10,000 CMD 預計113年11月(第二期)供水 37,500 CMD	台南科學園區 (台積電)
<u>5</u>	福田	預計115年12月供水 58,000 CMD	臺中港務分公司初期(112年)需求量58,000 CMD (中龍鋼鐵公司)
<u>6</u>	水滷	預計113年12月供水 10,000 CMD	臺中科學園區 (友達希望水價15元/噸水)

國內推動中再生水案之供水期程及使用者(2/2)

項目	再生水廠	可供水期程及供水量	使用者
<u>7</u>	豐原	預計117年12月供水10,000 CMD	臺中科學園區 (美光記憶體3,300 CMD)
<u>8</u>	仁德	預計113年1月(第一期) 供水 6,000 CMD 預計114年1月(第二期)供水10,000 CMD	保安工業區奇美實業使用10,000 CMD (採水源交換機制)
<u>9</u>	桃北	預計114年12月(一期)供水 10,000 CMD 預計116年12月(二期)供水 40,000 CMD	觀音工業區(亞東石化15,000 CMD)、桃園煉油廠 10,000 CMD、南亞塑膠 15,000 CMD
<u>10</u>	竹北 客雅 竹東	竹北：預計118年12月供水 10,000 CMD 竹北+客雅+竹東 再生水增加供水能力 70,000 CMD (可行性評估中)	竹科寶山二期 (竹東可能為備援水源)
<u>11</u>	楠梓 橋頭	楠梓：預計116年12月供水 70,000 CMD 橋頭：預計115年12月供水 30,000 CMD	楠梓科技產業園區 橋頭科學園區

再生水水質

再生水水質標準及使用遵行辦法

水質項目	再生水水質標準
pH值	6.0~8.5
濁度	≤5 NTU
總有機碳(TOC)	≤10 mg/L
氨氮(以氮計)	≤10 mg/L
餘氯	結合餘氯≥0.4 mg/L、 自由餘氯≥0.1 mg/L
大腸桿菌群 (濾膜法)	200 CFU/100mL

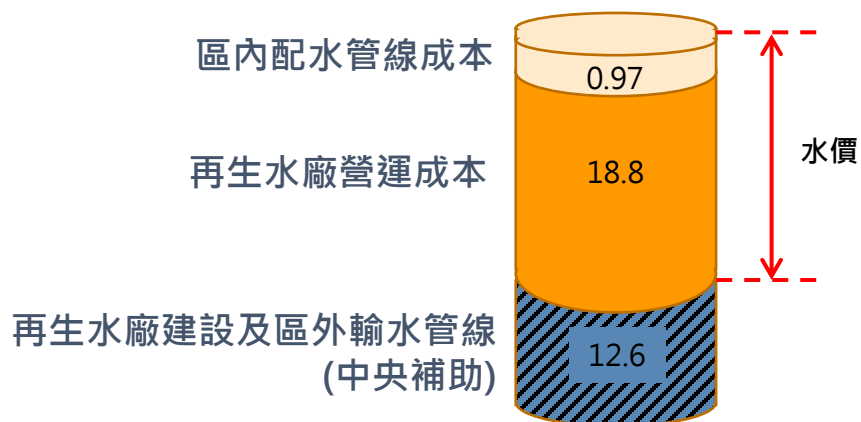
水質項目	鳳山廠 臨海廠	永康廠 安平廠	水湳廠
溫度(°C)	15-35	15-35	-
pH	5.5-8.0	6.0-8.5	6.0-8.5
濁度(NTU)	<0.2	<0.3	<5.0
化學需氧量(mg/L)	-	<4.0	-
總有機碳(mg/L)	<5.0	<1.0	<1.5
氨氮(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
亞硝酸鹽氮(mg/L)	-	<0.1	-
硝酸鹽氮(mg/L)	-	<10.0	<15
磷酸鹽(mg/L)	-	<0.5	-
硫酸鹽(mg/L)	-	<45.0	<50
碳酸氫鹽(mg/L)	-	-	<100
氟鹽(mg/L)	-	-	<0.8
氯鹽(mg/L)	-	<15	<25
懸浮固體(mg/L)	<3.0	<1.0	-
總溶解性固體(mg/L)	-	<150	<150
硬度(mg/L as CaCO ₃)	<20	<50	<100
導電度(μS/cm)	<100	<250	<250
鹼度(mg/L as CaCO ₃)	-	<30	<50
硼(mg/L)	-	<0.1	-
砷(mg/L)	-	<0.05	-
鎘(mg/L)	-	<0.005	-
鉻(mg/L)	-	<0.05	-
鈣(mg/L)	-	-	<40
鎂(mg/L)	-	-	<20
鈉(mg/L)	-	-	<30
鉀(mg/L)	-	-	<10
尿素(μg/L)	-	<5	-
二氧化矽(mg/L)	-	-	<8

再生水水價

再生水廠水價

再生水廠	供水規模 (萬CMD)	處理程序	主要用水產業	輸水距離 (公里)	再生水價 (元/噸)
鳳山	4.50	UF+RO	鋼鐵業	5.6	19.77
臨海	3.30	UF+RO	鋼鐵石化業	5.9	19.28
永康	1.55	UF+RO	電子零組件製造業	9.5	23.67
安平	3.75	UF+RO+RO +除硼	電子零組件製造業	22.4	30.92

再生水廠水價組成 (鳳山)



- 再生水廠建設及區外輸水管線費用為中央(營建署)補助
- 再生水水價：再生水廠營運成本、區內配水管線成本
- 用水量、管線長度、水質處理等皆會影響水價

再生水水價推估約**20-25元/噸**

旱季車載每噸水可達**千元**

各國再生水廠水價

國家	再生水廠	規模(CMD)	處理方式	用途	再生水價 (元/噸)	自來水價(元/ 噸)
台灣	鳳山	45,000	UF+RO	鋼鐵用水	19.77	12.5
澳洲	Wollongong	20,000	MF+RO	鋼鐵用水	25.2	50.4
新加坡	Bedok等4廠	587,000	RO	製程 冷卻	29.28	45.5
韓國	蒲頂	100,000	UF+RO	工業使用	15.5	12.4
日本	有明	30,000	生物膜過濾	生活次級	110	140
美國	南加州橘郡	236,600	MF+RO	地下水補注	20.8	23.7
以色列	Dan Region	347,000	土壤水層處理	高級農業灌溉	8.45	43

鳳山再生水推動期程

102.3.11

行政院專案報告裁示

- 優先辦理**作業規劃**及促參**先期評估**
- 以**豐原、福田、永康、安平、鳳山溪及臨海**等六廠為後續辦理主軸

102.11.30

簽訂合作意向書

「鳳山溪污水處理廠放流水回收再利用供給臨海工業區」
合作意向書

為加速推動公共污水處理廠放流水回收再利用，高雄市政府、經濟部、內政部同意以高雄市鳳山溪污水處理廠為示範案例，提供再生水予臨海工業區作為工業用水，共同合作推動辦理。

經濟部 內政部 高雄市政府

張宏超 李博源 李俊傑

105.8.22

105.8.22 正式簽約

高雄市鳳山溪污水處理廠放流水
建、移轉、營運(O&O)計畫 簽約



正式營運生產再生水

107年：一期2.5萬CMD

108年：全期4.5萬CMD



鳳山再生水推動概要

採**有償BTO**方式推動
建設費**26.07億**
興建**2年+營運15年**

興建範圍

- 再生水廠工程
一期: 25,000 CMD
全期: 45,000 CMD
- 輸配水管線工程
全長約7.2 km
- 優化工程
增建AO生物系統
改善厭氧消化槽
增建沼氣貯氣槽
污泥乾燥機

營運範圍

- 20座截流站管理
- 污水處理廠管理
- 再生水廠管理
- 輸配水管線管理



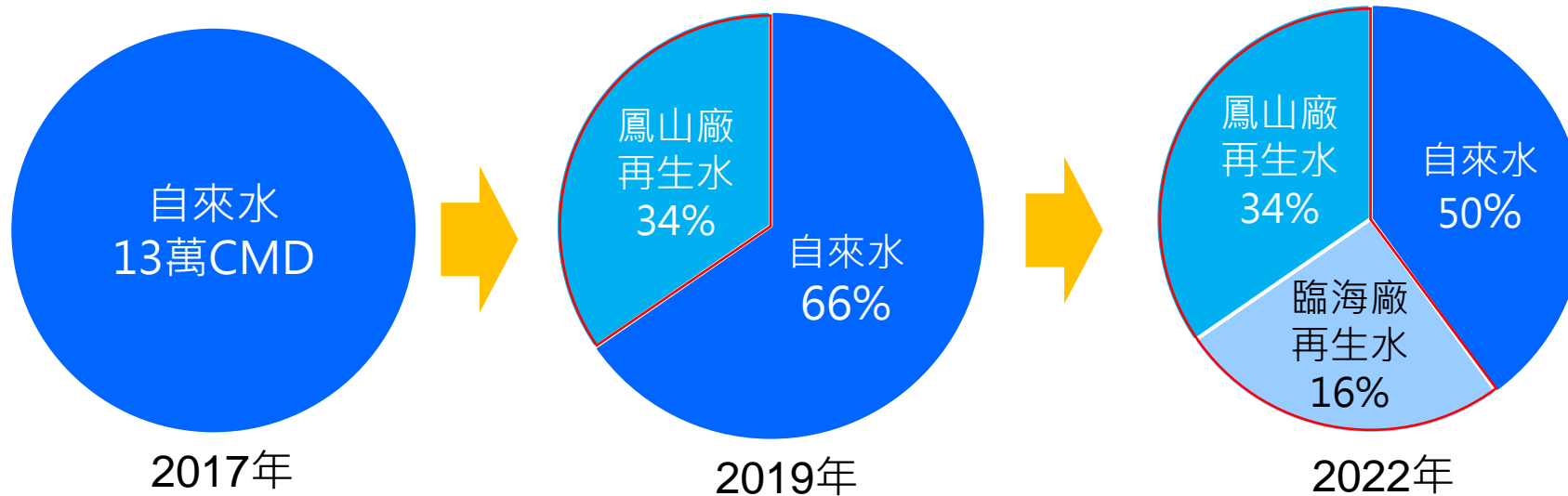
提供臨海工業區具備**雙水源系統(再生水及自來水)**，
增加供水及水資源調度彈性，有效降低缺水風險。

鳳山再生水廠工程成果



中鋼公司再生水使用經驗(1/3)

- 高雄地區無大型水庫，屬水源供應短缺地區，為紓解上述風險，中鋼確定採多元化水資源策略。
- 廠外水源開發—都市污水處理廠再生水
 - 1.鳳山污水廠再生水
 - 2.臨海污水廠再生水
- 廠內水源開發—廢水回收
 - 1.雙膜法提昇回收率
 - 2.工業廢水純化場(工業再生水)



中鋼公司再生水使用經驗(2/3)



再生水導入蓄水池與自來水調配



再生水與自來水水質比較

水質項目	再生水	自來水
pH	5.5-8.0	6.0-8.5
濁度(NTU)	<0.2	<4
總有機碳(mg/L)	<5.0	-
氨氮(mg/L)	<0.5	<0.5
懸浮固體(mg/L)	<3.0	-
硬度(mg/L as CaCO ₃)	<20	<400
導電度(μS/cm)	<100	<800

再生水水質**優於**自來水

降低風險

- ✓ 降低自來水停水的風險。
- ✓ 延長(自來水停水時)廠內儲水可供水時數，等同於興建一座蓄水池。



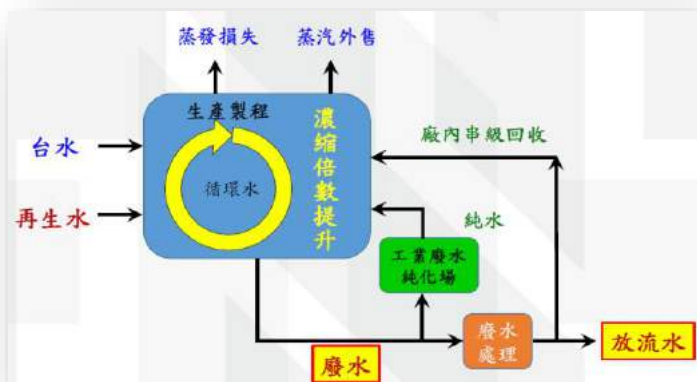
節省藥劑

- ✓ 純水樹脂再生次數由8次/月減為1次/月，大幅減少再生藥劑使用量。



減少排水

- ✓ 提高生產製程循環水濃縮倍數，減少循環水系統排水量。

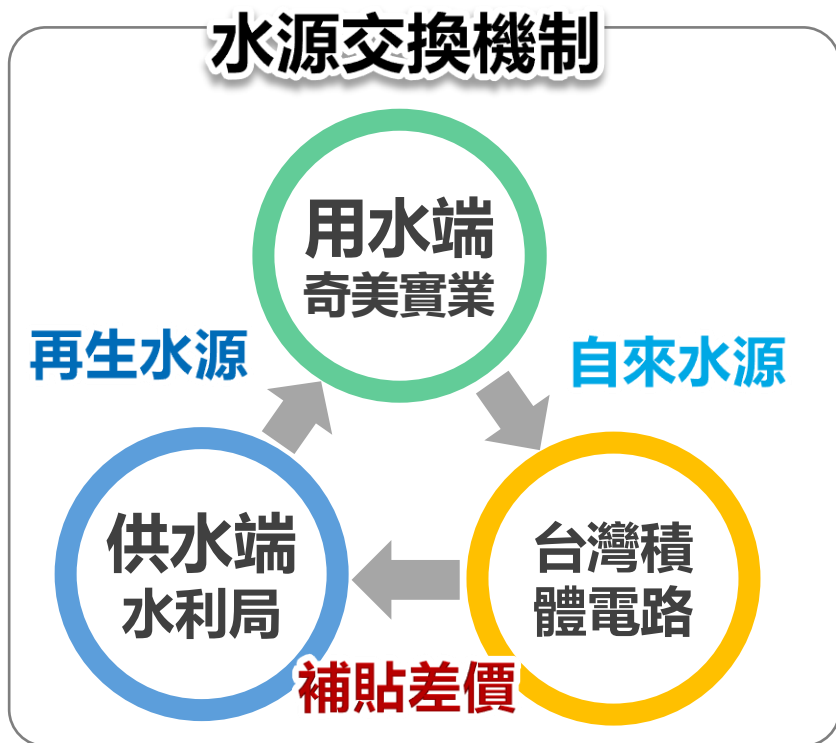


折減減供水量

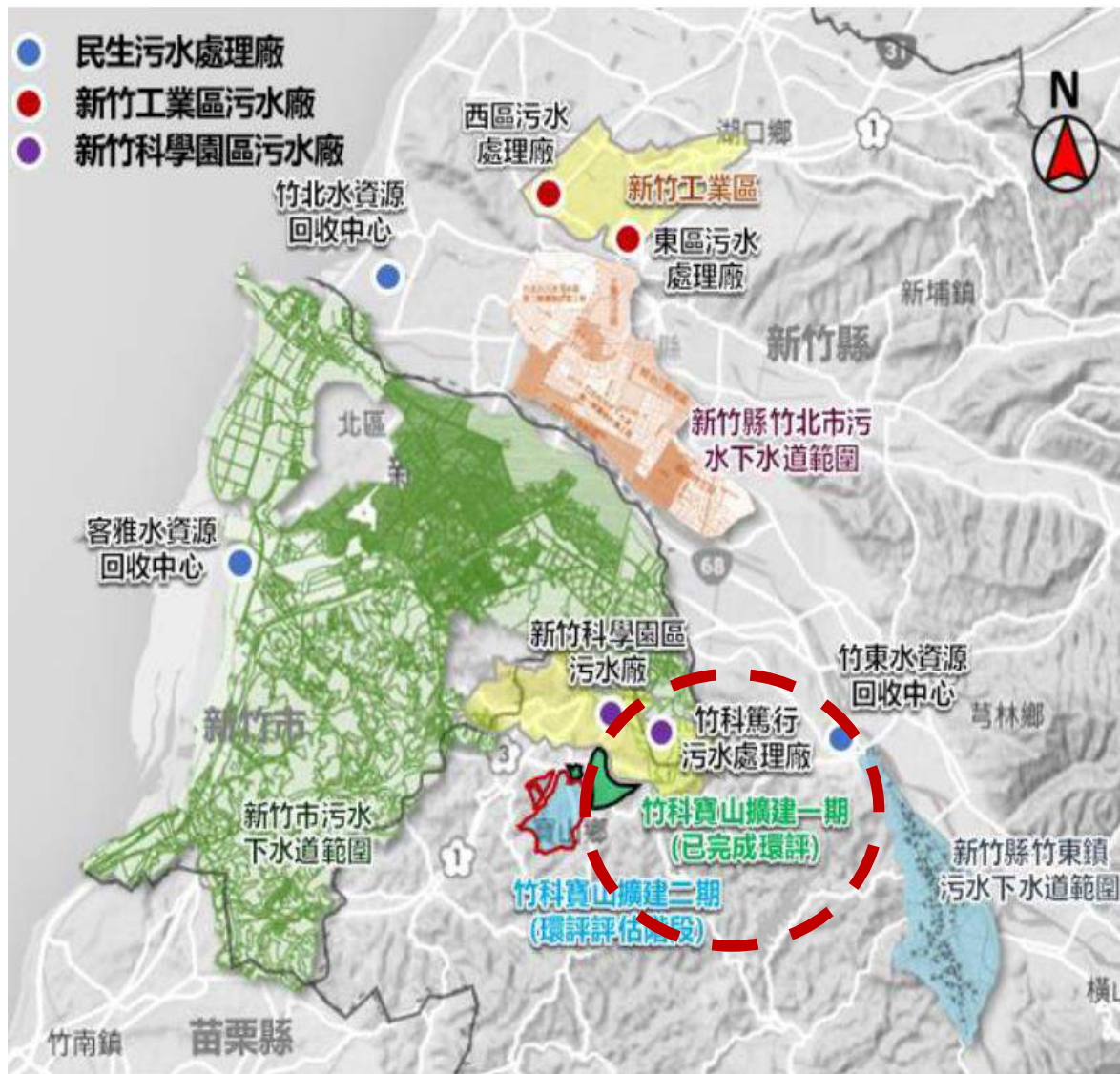
- ✓ 水利署增加再生水使用誘因之優惠措施：
 - 依再生水使用比例折減節水率。
 - 耗水費減徵。

仁德再生水--採用水源交換方式辦理

- ◆ 直供南科管線長費用高，**不具經濟效益**
- ◆ 再生水廠鄰近**奇美實業**，且有使用意願
- ◆ 就近供應，補貼差價(再生水價**28.26 元/m³**)，提高**推動可行性**



新竹地區再生水推動



竹科寶山二期擴建環評第3次專案小組會議→計畫總用水量約**9.8萬CMD**，並於環評承諾**119年使用100%再生水**。

預計**119年**
可產**再生水**約**7萬CMD**

116年竹北 → 2.5萬CMD
119年客雅 → 4.5萬CMD

竹北：刻正進行二期擴廠工程，完工後污水處理量能可提升至4.5萬CMD。

竹東：污水設計處理量為1.05萬CMD。

客雅：污水設計處理量為3萬CMD，配合規劃擴建工程。

竹東水資中心現況

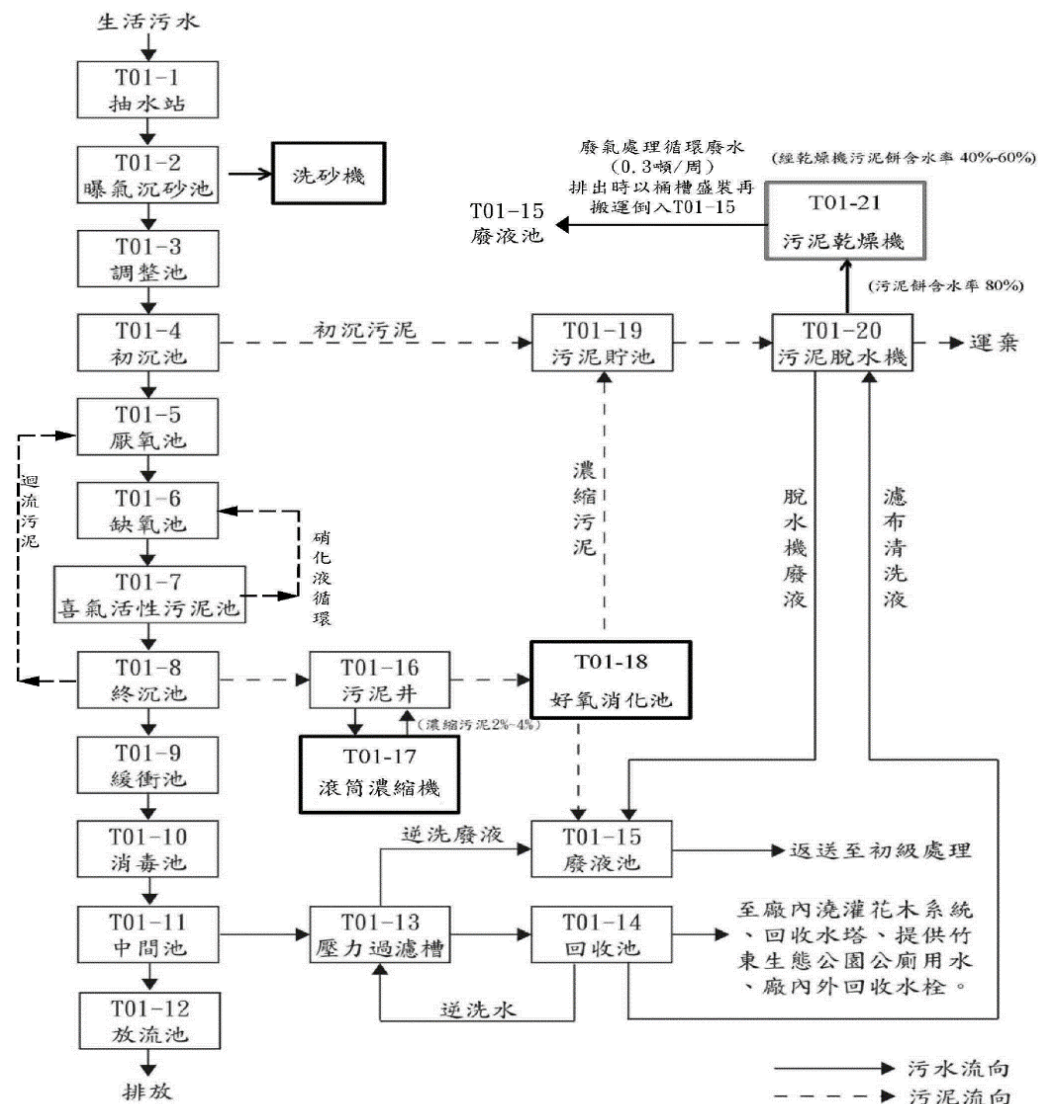


基本資料

竹東水資源回收中心位於水源保護區內，已於民國98年完工，目前為第一期建設，設計處理量**1.05萬CMD**，全期規劃處理量為**2.1萬CMD**。

	第一期(98年完工)	全期
各期現況	營運中	-
累計污水處理量 (CMD)	10,500 (實際8,000)	21,000

廢水處理流程



推估竹東水資中心再生水開發量約**1萬CMD**

竹東再生水推動規劃

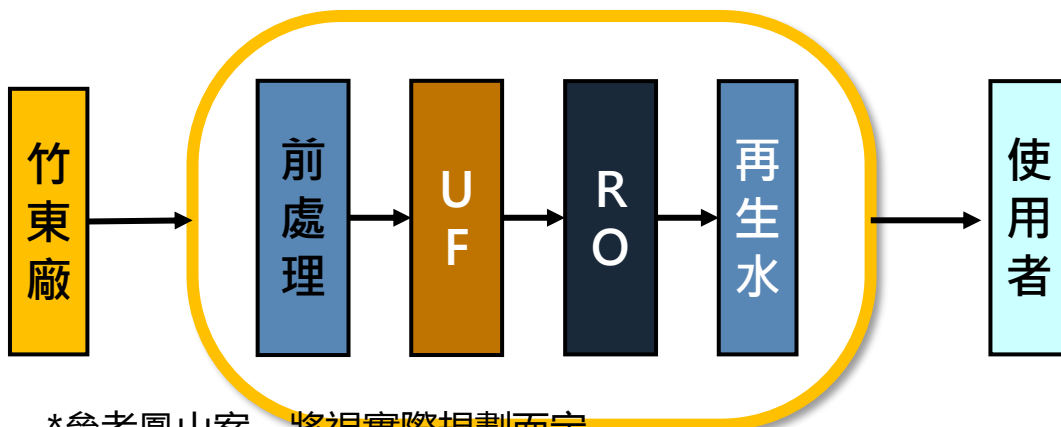
可提供之水質

放流水水質

水質項目	放流水水質	水質項目	放流水水質
溫度(°C)	25.5	總氮(mg/L)	3.19
pH	7.2	氨氮(mg/L)	0.62
SS(mg/L)	13.6	總磷(mg/L)	0.75
COD(mg/L)	24.6	正磷酸鹽(mg/L)	0.98
BOD(mg/L)	6.6	導電度(μS/cm)	600

*水污法相關資訊公開平台-近三期定檢申報平均。

再生水廠處理程序(預定)



*參考鳳山案，將視實際規劃而定。

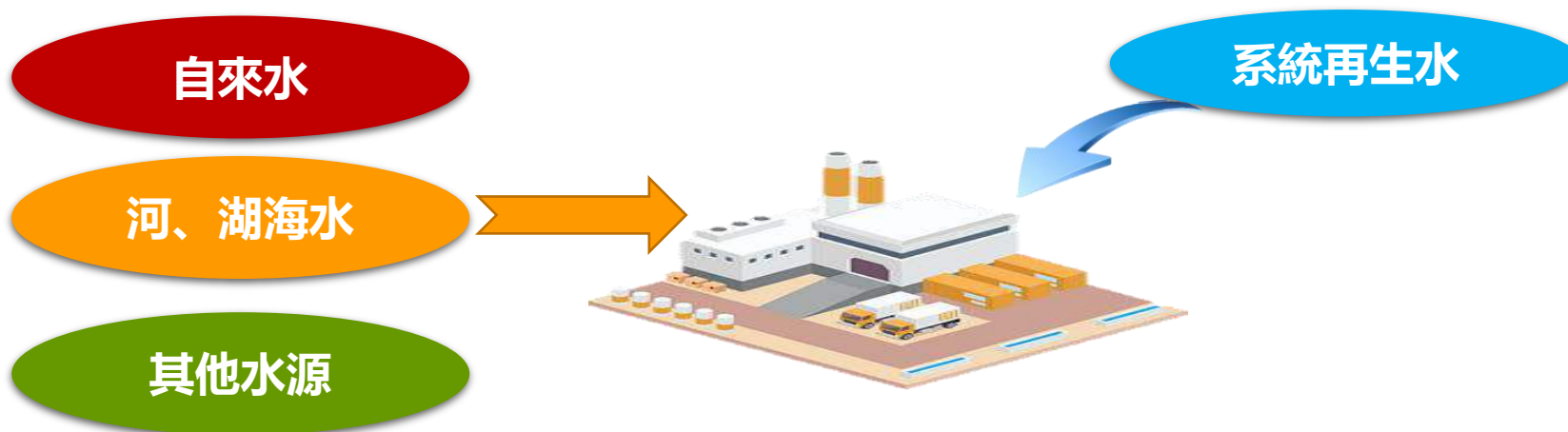
供水水質

水質項目	鳳山廠 臨海廠	永康廠 安平廠	水湳廠
溫度(°C)	15-35	15-35	-
pH	5.5-8.0	6.0-8.5	6.0-8.5
濁度(NTU)	<0.2	<0.3	<5.0
化學需氧量(mg/L)	-	<4.0	-
總有機碳(mg/L)	<5.0	<1.0	<1.5
氨氮(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
亞硝酸鹽氮(mg/L)	-	<0.1	-
硝酸鹽氮(mg/L)	-	<10.0	<15
磷酸鹽(mg/L)	-	<0.5	-
硫酸鹽(mg/L)	-	<45.0	<50
碳酸氫鹽(mg/L)	-	-	<100
氟鹽(mg/L)	-	-	<0.8
氯鹽(mg/L)	-	<15	<25
懸浮固體(mg/L)	<3.0	<1.0	-
總溶解固體(mg/L)	-	<150	<150
硬度(mg/L as CaCO ₃)	<20	<50	<100
導電度(μs/cm)	<100	<250	<250
鹼度(mg/L as CaCO ₃)	-	<30	<50
硼(mg/L)	-	<0.1	-
砷(mg/L)	-	<0.05	-
鎘(mg/L)	-	<0.005	-
鉻(mg/L)	-	<0.05	-
鈣(mg/L)	-	-	<40
鎂(mg/L)	-	-	<20
鈉(mg/L)	-	-	<30
鉀(mg/L)	-	-	<10
尿素(μg/L)	-	<5	-
二氧化矽(mg/L)	-	-	<8

使用再生水=用水保險

保險用水新思維

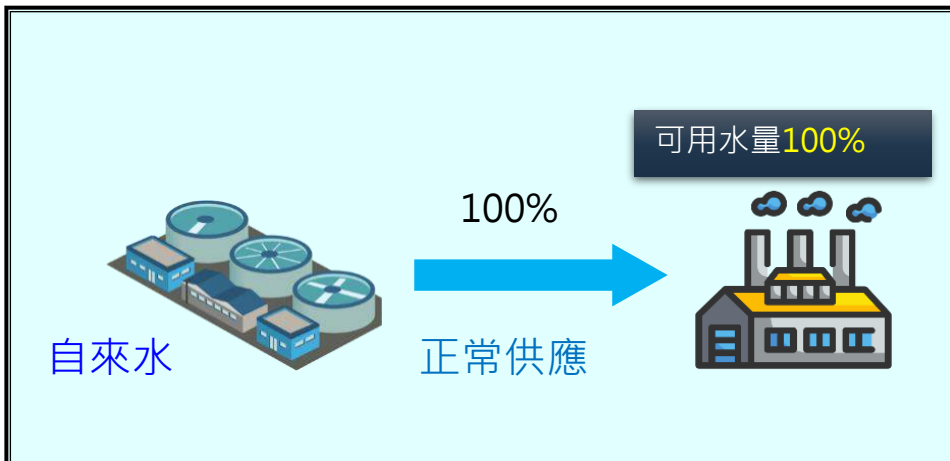
- 再生水水源來自**生活污水**，水量及水質相對**變異小**。
- 生活污水接管率持續提高，可提供的**水源量將逐步增加**。
- **雙(多)元源**供應，提供**用水穩定度**。
- 再生水**技術成熟**，國際間及國內已廣泛使用。
- 在缺水時期，**民生用水為最後限水標的**，**再生水可正常供應**，相較其他水源更具**穩定性**，可視為**保險用水**。
- 枯旱期間，可依**再生水使用比例折減節水率**，減少因缺水而造成的經濟損害。



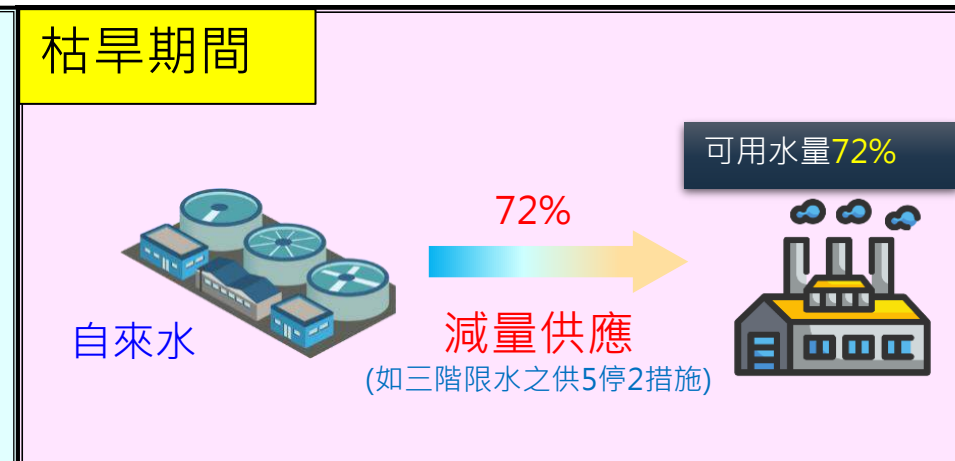
使用再生水的好處---1. 枯旱期間可正常供應

註：減供影響以7天計算

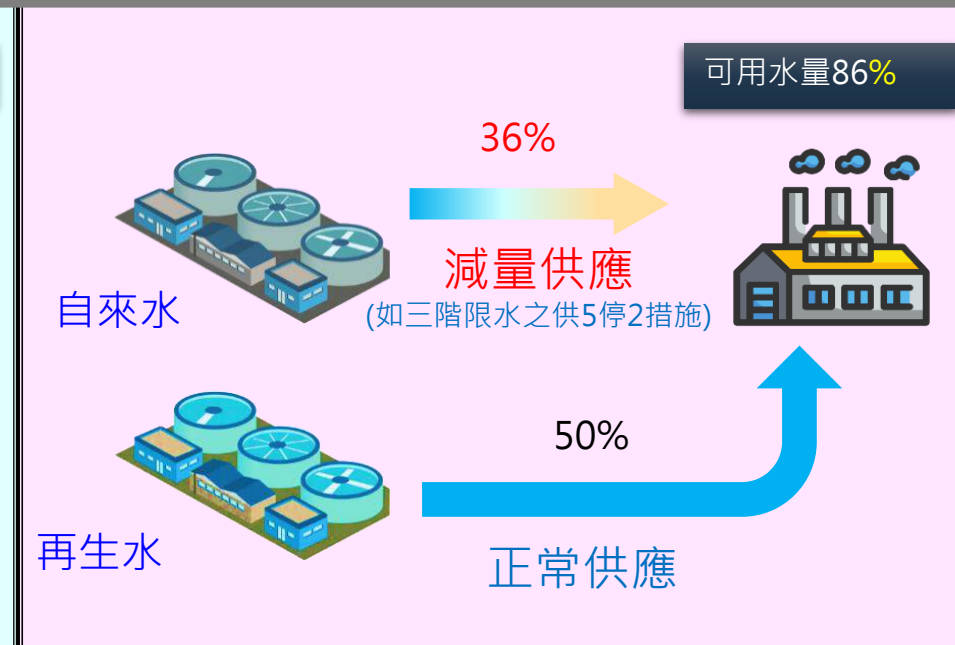
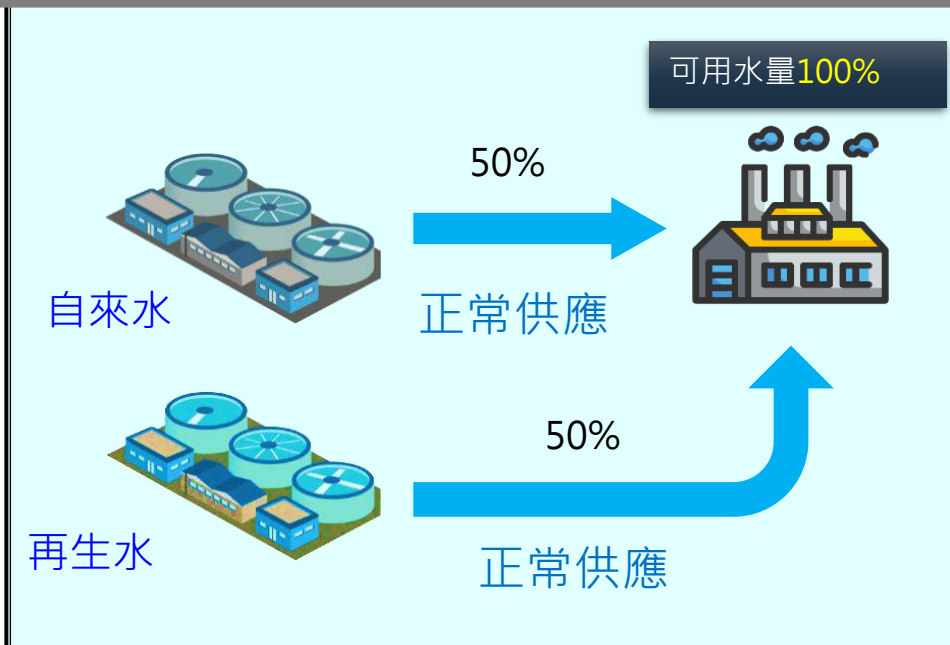
單一
水源



枯旱期間



多元
水源



使用再生水的好處---2.限水時可折減減供水量

用水情況

平均自來水用量：30,000CMD。平均再生水用量：10,000CMD。

可折減之減供水量

◆ 原橙燈自來水應減量供水量(假設：節水率10%)：

$$30,000 * 10\% = \text{原本需減用自來水水量} 3,000 \text{ CMD}$$

◆ 折減率(再生水使用比例)： $10,000 / (30,000 + 10,000) = 0.25$

◆ 實際自來水需減用水量 = $3,000 * (1 - 0.25) = 2,250 \text{ CMD}$

使用再生水的好處---3.耗水費抵減

收費對象 ②③

- 同一用水地點，**枯水期** (1~4月、11、12月)單月總用水量 (含地面水、地下水) **超過 9,000 m³**

抵減原則 ⑥

- 使用**再生水、海淡水**
- 水資源開發或節水設備投資**
- 水污費**

(最高**60%**)

- 申報期間: **每年1月~5月底**
- 申報網站: **耗水費徵收作業系統登錄證明文件**

證明文件:

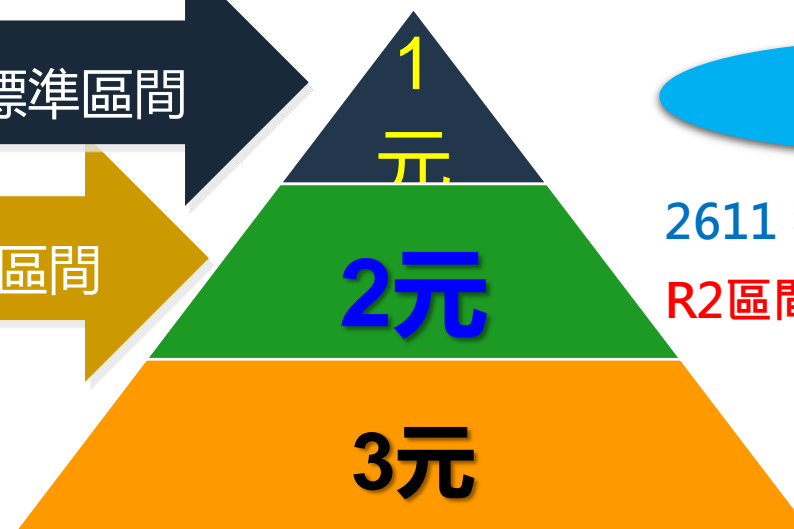
- 1.再生水或海淡水供水者提供用水量證明文件。
- 2.經濟部水資源開發及投資節水設備抵減證明。
- 3.計徵年度水污染防治費繳費證明。

③

- 原則費率**3元**
- 比同行業更節水享有優惠費率

超過 回收率行業標準區間

達 回收率行業基準區間



經驗證

2611 積體電路製造業
R2區間: 50%~85%

使用再生水減徵條件與比例

減徵要件	申請文件
1. 使用 <u>再生水</u> 及 <u>海淡水</u> 合計每年使用量達 <u>6,000 CMD</u> 以上，並取得證明者，減徵費額之百分比如下。 2. 未達用水計畫書承諾值者不適用。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 由供水端提供證明文件並用印。 ✓ 如自取自供者，另附用水紀錄表。

合計年使用量(Q)	減徵比例
$6,000 \text{ m}^3 \leq Q < 18,000 \text{ m}^3$	10%
$18,000 \text{ m}^3 \leq Q < 36,000 \text{ m}^3$	20%
$36,000 \text{ m}^3 \leq Q$	30%

PART 04

用水回收率查驗



用水回收率查驗對象(1/5)



水利署用水
計畫列管對象



金管會指定
揭露對象



供應鏈
利害關係人



自願參與者

用水回收率查驗對象(2/5)

水利署-用水計畫列管對象

用水計畫審核管理辦法

水利法

第54條之3
第6項

用水計畫審核
管理辦法
(111.5.2修訂)

第6條及第6條之1

依水利法第54條之3第6項規定，開發行為前一年度實際用水量達**3,000 CMD**以上之**園區型態開發行為**，如現況存續之原開發單位不具用水管理權責者，以達一定規模(**300 CMD**以上)之**區內用水人**共同委託原開發單位，且與其**並列為開發單位**之模式提出用水計畫

用水回收率查驗對象(3/5)

金管會-指定揭露水資源管理項目對象

「公司治理 3.0 永續發展藍圖」
推動措施

5大主軸
39項具體措施
3年(2021~2023)年推動

提高資訊透明
度, 促進永續
經營

核心願景

- 落實公司治理, 提升企業永續發展
- 營造健全ESG生態體系, 強化資本市場國際競爭力

強化利害關係
人溝通, 營造
良好互動管道

深化公司永續治
理文化, 提供多
元化商品

強化董事會職能
, 提升企業永續
價值

接軌國際規範,
引導盡職治理

用水回收率查驗對象(4/5)

金管會-指定揭露水資源管理項目對象

提高資訊透明度，
促進永續經營

環保署
廢清法
廢棄物申報查核

廢棄物
管理

環保署
溫管法
溫室氣體盤查

溫室氣體

能源管理

能源局
能管法
能源申報查核



用水回收率查驗對象(5/5)

金管會-指定揭露水資源管理項目對象

- 企業填報水資源管理相關資訊，與政府推動政策或法規制度未有直接或間接關聯性。
- 取得外部驗證標準建議以**AWS 國際可持續水資源管理標準**、**ISO 14046:2014水足跡標準**、**ISO 46001:2019 水資源效率管理系統**做為優先選項。

壹、企業 ESG 資訊揭露—環境議題

三、水資源管理

是否取得驗證 (若取得不僅一項驗證機構或標準，請選擇“其他”並列出所有機構名稱或驗證標準) 下拉選單；選擇其他→文字 100字內、不得空白

兩者需選擇一個填寫 是；驗證機構：(AFNOR; BSI; BV; DNV; LRQA; SGS; TUV; 其他)

驗證標準： ISO 50001 其他 勾選(單選)；選擇其他→文字100字內、不得空白

否

(一) 用水量

範圍：0~999999999；小數2位 公噸；資料範圍： 文字(text, 可換行, 不可空白)

兩者需選擇一個填寫 無資料，原因： 無統計相關數據 詳年報說明 其他 勾選(單選)；選擇其他→文字100字內、不得空白

(二) 用水密集度 (如：以每單位產品、服務或營業額計算)

範圍：0~999999999 (小數點2位、四捨五入) 公噸/ 下拉(單選)；選擇其他→文字100字內、不得空白

兩者需選擇一個填寫 無資料，原因： 無統計相關數據 詳年報說明 其他 勾選(單選)；選擇其他→文字100字內、不得空白

(三) 水資源管理或減量目標

文字(text, 可換行, 不可空白)

用水回收率查驗作業指引(草案)111.08

用水回收率 查驗作業 指引(草案)

第一章 用語與定義 (水源、用水、用水平衡圖、回收率公式、數據來源、行業判定原則)

第二章 用水回收率查證作業 (用水回收率評估方式、確定系統邊界、準備數據蒐集文件、蒐集數據、確認數據、確認用水單元間數據、確認系統邊界數據、計算用水回收率)

第三章 用水平衡圖繪製原則 (基本原則、水平衡系統分析原則、用水單元繪製原則)

第四章 用水回收率查驗之查驗機構資格及查證員適任性要求

第五章 用水回收率查驗之查證要求 (受查驗對象之申請資格及文件審查、查驗方案及查驗時間、查驗小組選擇、受查驗單位之數據查證、查驗文件相關規範)

第六章 用水回收率查驗之其他要求事項 (查證聲明書核發事宜、查驗範圍認定、用水回收率查驗之查驗人天數要求、抽樣原則)

附錄 (用水回收率查證報告(格式範例)、用水回收率查驗總結報告(格式範例)、用水回收率查證聲明書(範例))

回收率計算公式

參考水利署「**用水計畫書審核管理辦法**」所訂定之相關名詞定義及回收率計算方式，並以**R2回收率(不含冷卻水塔內循環量)**作為評估及查驗用水回收率之計算公式

回收率(不含冷卻水塔內循環量)R2=

$$\frac{\text{總循環水量} + \text{總回用水量} + \text{雨水取水量} + \text{冷凝水取水量} - \text{冷卻水塔內循環量}}{\text{總取水量} + \text{總循環水量} + \text{總回用水量} - \text{冷卻水塔內循環量}} \times 100\%$$

總用水量

總取水量(所有水源加總)=自來水取水量+地下水取水量+地面水取水量+購買原水水量+再生水取水量+雨水取水量+冷凝水取水量+其他水源取水量

數據來源

1

初級數據

- 連續水量監測或定期測定結果(以定期校驗之**水量計量測**)。
- 依水量計量測紀錄所提供之文件(如自來水事業**水費資料**、**契約供水之供水紀錄**、**計費資料**等)。

計量時將水表讀值與可顯示日期時間之裝置(如手機)畫面同框拍照

2

二級數據

- 除直接量測或原始來源以直接量測為基礎計算以外所獲得的數據，可能來源有：

- **質量平衡**：利用用水單元或用水單元間水流入、流出之質量平衡計算而得。
- **經經濟部同意自行估算或推估數據**：
 - 同製程/設備經驗係數推估：由相同製程或設備種類經查證後所得數據，如**單位產品用水量**。
 - 製造廠提供係數推估：設備製造商所提出之規格所得係數推估。
 - 國家/國際係數推估：由國家/國際評估相同條件下之操作係數推估而得。

用水回收率查證作業



用水回收率查證報告 & 聲明書

查證報告

一、徵收對象基本資料					
1. 用水戶名稱					
2. 廠商名稱					
3. 統一編號					
4. 登記證號					
5. 公司負責人					
6. 地址					
7. 聯絡人					
8. 聯絡電話					
9. 電子郵件					
10. 產業別(含四位碼)					
11. 用水量統計期間	年	月	日	至	
二、取水量					
	自來水	自行取水(有水權者)		其他：____ (如原水、海淡水、再生水、雨水、冷凝水等)	合計 (A)
		地下水	地面水		
水量(立方公尺)					
供水人					
三、重複利用水量					
類型	循環利用水量		回用水量(D)	合計	
	冷卻水塔內(B)	非冷卻水塔(C)			
水量(立方公尺)					
四、回收率計算					
回收率(不含冷卻水塔內循環量)=(C+D+雨水+冷凝水)/(A+C+D)*100%					
回收率=(B+C+D+雨水+冷凝水)/(A+B+C+D)*100% (非必備)					
五、查證人員					
1. 姓名			2. 身分證字號		

用水回收率查證聲明書(參考範例)

專業聯絡資訊
 公司名稱：_____
 連絡電話：_____
 通訊地址：_____

查證機構聯絡資訊
 公司名稱：_____
 連絡電話：_____
 通訊地址：_____

查證結果摘要

茲證明本廠符合經濟部現行規定，查證結果發現未違反實質性限制。
 查證準則：經濟部發布之用水回收率查證作業指引，用水計畫審核管理辦法及純水費徵收辦法等政策之規範。
 查證範圍：(以純水費徵收辦法第二條所稱用水人之定義為系統邊界，應敘述地址，如有分公司或分廠請敘明。)
 查證期間：自〇〇年1月1日至〇〇年12月31日
 查證數據：用水回收率(不含冷卻水塔內循環量)：〇〇%
 查證意見：依據查證者所執行之查證過程與程序，有充分證據顯示〇〇公司之用水回收率主限不具實質差異，且係根據協議之查證準則規範予以準備，並公正地呈現用水量及重複利用水量數據及相關資訊。
 附件：查證報告書
 保留限制：無(保留事項由查證機構列明；但本聲明所載之查證數據依然有效)

查證機構公司章：_____

查證作業實施日期：中華民國〇〇年〇〇月〇〇日
 查證聲明書核發日期：中華民國〇〇年〇〇月〇〇日

本案主導查證員：_____

責任範圍：查證機構對於查證過程所為之行為，自法律上責任，對其協助其執行查證工作之人員，應善盡管理監督之責任。

保密性聲明

此報告及附件(查證報告書)可能包含屬於〇〇公司之機密資訊，除作為經濟部相關用水回收率查證之證明文件外，未經〇〇公司書面同意，其他個人、團體或公司禁止自行複製或發行。

利益衝突迴避聲明

- 茲保證此報告及附件內容完全依照經濟部及有關機關之相關規範，秉持公正、誠實之原則進行查證作業，絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失與自違時賠償責任之外，並接受中央主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
- 吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。
- 保證本公司與查證單位並無財務投資之關係，且符合主管機關對利益衝突迴避之要求，如有違反前述事實情事，經主管機關查證屬實時，此報告及附件內容願接受主管機關判定為無效之處分。

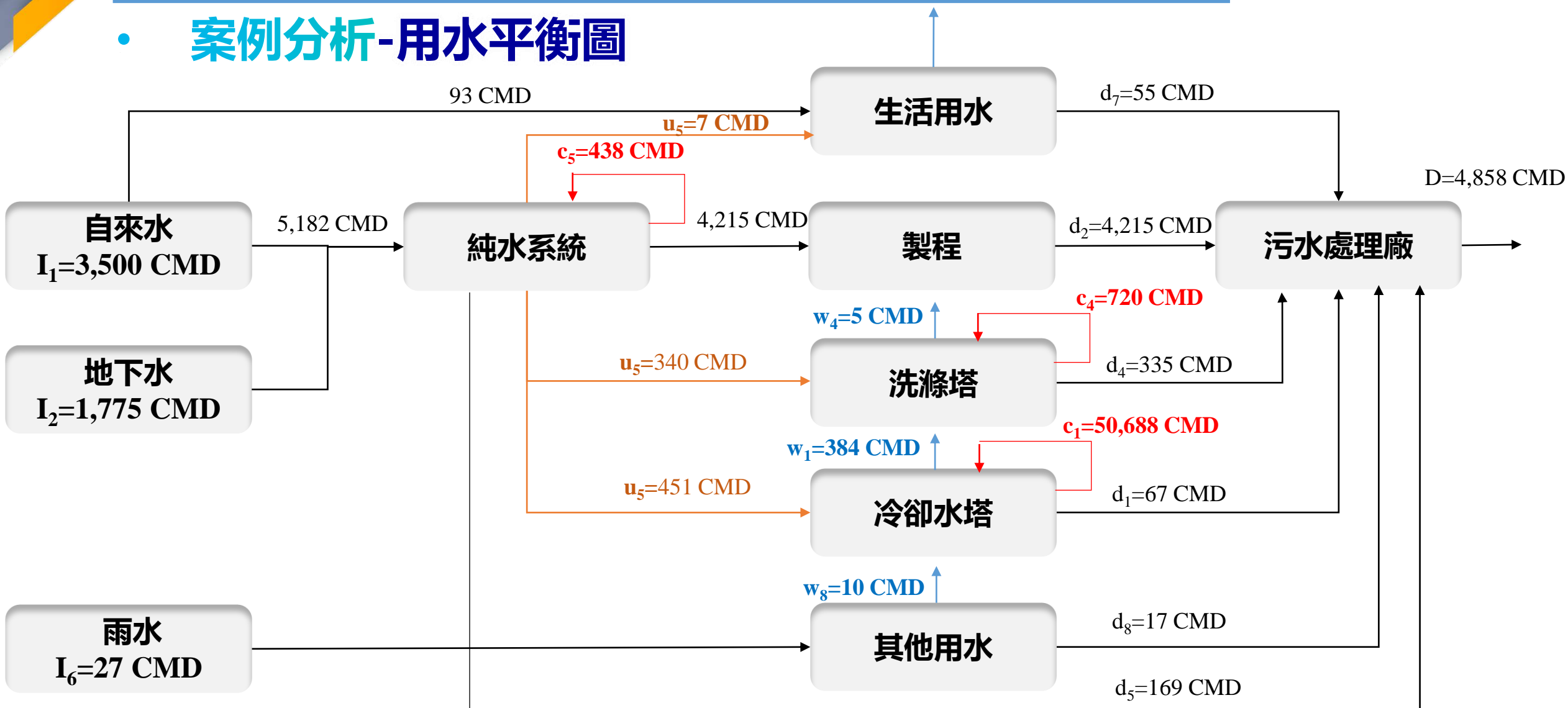
此證

查證人員簽章(所有參與查證案件之查證人員)：_____

中華民國____年____月____日

R2回收率 & 耗水費計算(1/2)

案例分析-用水平衡圖



R2回收率 & 耗水費計算(2/2)

$$R2 = \frac{\text{總循環水量} + \text{總回用水量} + \text{雨水取水量} - \text{冷卻水塔內循環量}}{\text{總取水量} + \text{總循環水量} + \text{總回用水量} - \text{冷卻水塔內循環量}} \times 100\%$$
$$= \frac{51,846 + 798 + 27 - 50,688}{5,302 + 51,846 + 798 - 50,688} \times 100\%$$
$$= 27.3\% \text{ (未達回收率行業基準區間)}$$

2630 印刷電路板製造業

R2回收率基準區間：

50%~85%

耗水費計算

- 單月計算：**地下水**使用度數 × **3** + (**自來水**使用度數 + **地面水**使用度數 - 9,000 度) × **費率**
- 本案繳納金額 = 【(1,775 × 30) × **3** + (3,500 × 30 - 9,000) × **3**】 × 6個月
= **2,686,500** 元

PART 05

結語



結語

基礎硬體建設

以需定供

水利設施興建階段
興建水庫、水壩等
相關水利設施

用水供需規劃及推估

以供定需

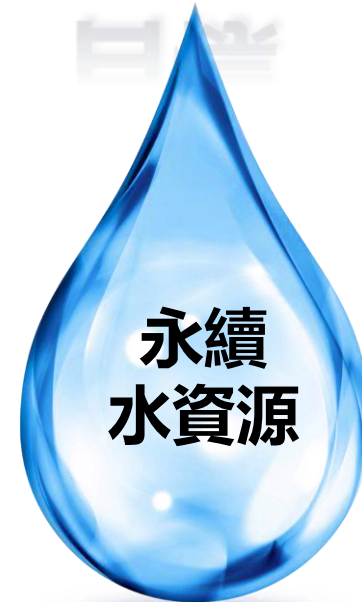
用水計畫
開發案(計畫)用水量審查
區域用水規劃推估
總量管制

水資源管理策略行動方案

效率用水管理

效率用水管理計畫
擬定水管控**目標**
執行用水管理**方案**(措施)
用水量**管理**
用水效率**查核**
用水效率**驗證**

目標



永續
水資源

參考資料

1. Global Risks Report 2022。
2. ISO 46001:2019 水資源效率管理系統，領導力企業管理顧問有限公司，
<https://www.isoleader.com.tw/home/iso-coaching-detail/ISO-46001>。
3. 溫昱睿，ISO 46001水資源效率管理系統導入重點解析，成創永續公司，111年。
4. 環發會，大用水戶效率用水管理輔導計畫，期末報告，110年12月。
5. 黃國哲，再生水使用交流，中鋼公司，110年11月。
6. 經濟部水利署，耗水費推動說明，111年4月。
7. 經濟部水利署，用水回收率查驗作業指引(草案)，111年8月。

簡報結束，敬請指教