



經濟部產業發展署
Industrial Development Administration, MOEA

產業綠色趨勢推廣計畫

輔導資源說明：產業節水診斷輔導

113年05月



台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research



財團法人環境與發展基金會
Environment and Development Foundation



壹

前言及輔導項目簡介

貳

輔導資源介紹與執行情形

參

常見節水方案與案例

The background features abstract geometric shapes in shades of teal, pink, and light orange. These include diagonal stripes, rounded rectangles, and circles of various sizes, creating a modern and vibrant aesthetic.

壹

前言及輔導項目簡介

1

全球風險評估

- **極端天氣**事件：高溫、**滄旱不均**、強降雨、洪水、**枯旱**、森林大火
- 2年**短期**風險：錯誤資訊及假訊息、**極端天氣事件**、....
- 10年**長期**風險：**極端天氣事件**、生物多樣性喪失和生態系統崩潰、.....

2025年全球風險報告

全球短期與長期風險排名



2年短期風險

- 1 錯誤資訊與假訊息
- 2 極端天氣事件
- 3 國家間的武裝衝突
- 4 社會極端化
- 5 網路間諜與戰爭
- 6 環境污染
- 7 經濟上的不平等
- 8 非自願性遷移
- 9 地緣經濟對抗
- 10 人權與/或人民自由惡化

10年長期風險

- 1 極端天氣事件
- 2 生物多樣性喪失和生態系統崩潰
- 3 地球系統發生重大變化
- 4 自然資源短缺
- 5 錯誤資訊與假訊息
- 6 AI技術的不良後果
- 7 經濟上的不平等
- 8 社會極端化
- 9 網路間諜與戰爭
- 10 環境污染

風險類別

經濟

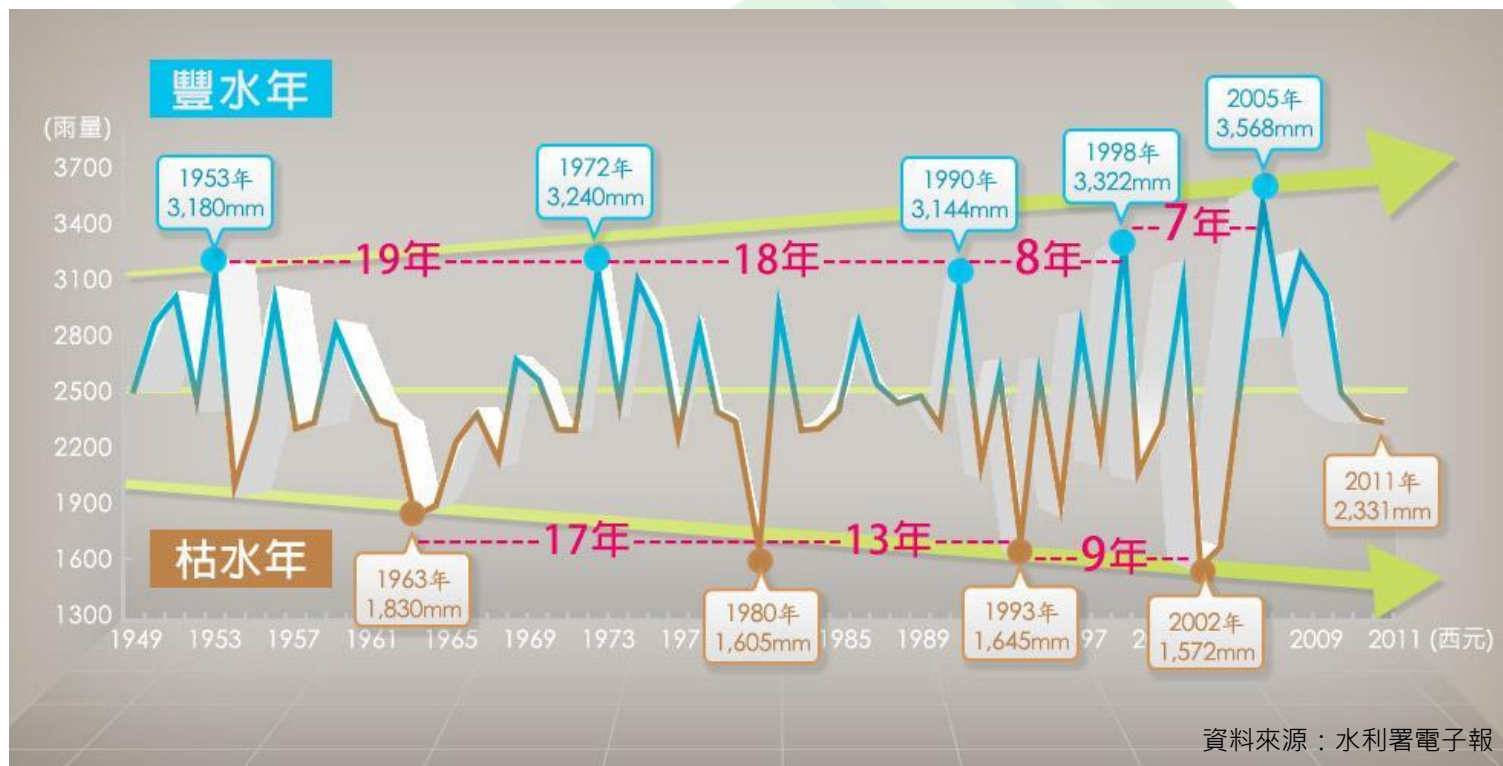
環境

地緣政治

社會

科技

來源 世界經濟論壇-全球風險認知調查2024-2025 | 國科會TCCIP計畫翻譯再製



近期連續梅雨鋒面接力，
水情雖可稍獲緩解，但面對氣候異變加劇，
更應珍惜彌足珍貴的水資源！



借鏡百年大旱的深刻經驗
節約水資源是刻不容緩的課題



年份	發生時期	經歷時間	季節
1973	5月下旬～9月中旬	3個月	夏季
1977	2月下旬～10月中旬	7個月	春季至秋季
1980	2月下旬～11月中旬	8個月	春季至秋季
1983	6月中旬～次年4月中旬	9個月	夏季至隔年春季
1993	9月上旬～次年4月中旬	7個月	夏季至隔年春季
1995	9月上旬～次年4月下旬	5個月	夏季至隔年春季
2002	2月上旬～7月上旬	6個月	春季至夏季
2003	1月中旬～9月上旬	8個月	冬季至夏季
2004	上半年	6個月	春季至夏季
2006	1-3月	3個月	春季
2010	1-4月	4個月	春季
2014	9月～次年5月	9個月	秋季至隔年春季
2017	10月～次年6月	8個月	秋季至隔年夏季

資料來源：氣候變遷災害風險調適平台

3

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

開源
節流
調度
備援

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

資料來源：水利署

- ✓ 維持**供水穩定**
- ✓ 加強供水**韌性**
- ✓ 改善供水環境



經營
主軸

「流域整體經營管理」，加強水資源利用效益

「打造西部廊道供水管網」，強化區域水源調度及供水韌性

「強化科技造水」，減少降雨依賴

01

五大
經理策略

管理、節流、備援、調度、開源

02

各區執行
措施與方案

前瞻基礎建設計畫、長久水資源建設行動計畫、產業穩定供水策略、水庫集水區保育綱要、地下水保育管理計畫、備援調度幹管工程計畫、水再生利用促動與技術服務計畫、節約用水常態化行動計畫....等方案

03

資料來源：水利署「臺灣各區水資源經理基本計畫」基本架構



民國120年
工業用水
回收率目標
80%

4

輔導項目簡介

依廠商用水規模、行業特性、改善需求等
評估節水方案及經濟效益



廢水回收診斷輔導

用水量 > 100 CMD 企業

個案輔導

1. 專家進廠診斷評估
2. 建議廢水回收方案

以大帶小模式輔導

1. 中心廠申請，帶領供應鏈廠商提升用水效率
2. 建構綠色供應鏈

許小姐 (03)573-0675 #26

提供廠商所需節水技術，
透過實廠輔導及模組測試，讓改善效果看的見



廢水再利用科技應用

示範輔導

模組



測試



輔導資源

1. 依用水特性，診斷用水熱點，評估解決方案
2. 模組測試、水質分析、AI模組建置、成效驗證

吳小姐 (03)573-0675 #13

主辦單位：



經濟部產業發展署

Industrial Development Administration, MOEA

執行單位：



台灣經濟研究院

Taiwan Institute of Economic Research



財團法人環境與發展基金會

Environment and Development Foundation

貳

輔導資源介紹與執行情形

- ◆ 廢水回收診斷輔導
- ◆ 廢水再利用科技應用示範輔導

1 廢水回收診斷輔導(1/3)

執行流程

- 適用對象：製造業廠商
- 資源量能：個案10家、以大帶小15家

廠商
遴選



□ 一般輔導：

輔導對象：區外用水量 > 100 CMD 之製造業優先

行前
準備



□ 資料蒐集

- 水源調查
- 廠內用水情形
- 放流水水質

□ 專家學者邀約

現場
診斷



□ 現場討論

- 水量平衡分析
- 用水單元調查
- 前處理進出水質調查
- 與專家學者討論

□ 廢水回收方案

- 方案討論與修正

報告
研提



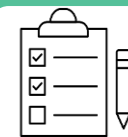
- 用水基本資料
- 廢水回收診斷問題分析
- 改善建議、回收率、回收設備成本分析、經濟效益



申請諮詢窗口：許小姐 (03)573-0675 #26

- 適用對象：製造業廠商
- 資源量能：個案10家、以大帶小15家

行前準備-資料蒐集(調查表)



申請諮詢窗口：許小姐 (03)573-0675 #26

●基本資料調查

二、公司/工廠基本資料：

統一編號			
工廠登記證號(*必填*)			
公司/工廠名稱(*必填*)			
公司/工廠地址(*必填*)			
所在區位 (請填園區名稱,非園區則免填)			
員工人數(*必填*)	住宿人數(*必填*)		
開工日數(*必填*)	一年約開工_____日	開工時數(*必填*)	小時/天

●用水量填寫

四、原始取水量(*必填*)

(一)水源類別(若無該水源,則無需填寫)

年度(民國)	自來水	自取或購置原水	其他 (ex:雨水、 冷凝水)	合計
單位	噸(度數)/年			
114 年				
備註	1. 水號 2.	1. 水權狀號 2.	1. 來源 2.	1. 來源 2.

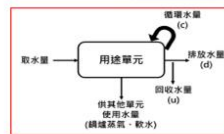
(二)近三年用水量明細(若無使用該水源類別,則無需填寫)

1.自來水(114年度數據填寫至輔導前一月份即可)

自來水	用水量(m³)			
月份	111 年	112 年	113 年	114 年
1 月				
2 月				
3 月				

●各單元用水情形&設備規格

五、水量利用情形(*必填*)(若無該單元可不填該格) 註：平均日用水量=(年用水量÷開工日數)



單位:噸(度數)/日

民國	用途單元	取水/取水量 (□使用的水源,水量)	供其他單元使用水量 (鍋爐蒸氣、軟水/純水) (□使用的單元,水量)	循環水量(c) (若無請填0)	回收水量(u) (若無請填0)	排水量(d) (若無請填0)
114 年	軟水系統 (樹脂)	☐ 自來水 CMD ☐ 地下水 CMD ☐ 雨水 CMD ☐ 回收水 CMD ☐ 水 CMD	☐ 冷卻水塔 CMD ☐ 製程 CMD ☐ 鍋爐 CMD ☐ 洗滌塔 CMD ☐ 生活 CMD ☐ 水 CMD		1.回收至____單元 ____水量(CMD)	
	純水系統 (RO)	☐ 自來水 CMD ☐ 地下水 CMD ☐ 雨水 CMD ☐ 回收水 CMD ☐ 水 CMD	☐ 冷卻水塔 CMD ☐ 製程 CMD ☐ 鍋爐 CMD ☐ 洗滌塔 CMD ☐ 生活 CMD ☐ 水 CMD		1.回收至____單元 ____水量(CMD)	

民國	用途單元	取水/取水量 (□使用的水源,水量)	供其他單元使用水量 (鍋爐蒸氣、軟水/純水) (□使用的單元,水量)	循環水量(c) (若無請填0)	回收水量(u) (若無請填0)	排水量(d) (若無請填0)
	冷卻用水	☐ 自來水 CMD ☐ 地下水 CMD ☐ 雨水 CMD ☐ 回收水 CMD ☐ 水 CMD	☐ 製程 CMD ☐ 鍋爐 CMD ☐ 洗滌塔 CMD ☐ 生活 CMD ☐ 水 CMD		1.回收至____單元 ____水量(CMD)	
	製程用水	☐ 自來水 CMD ☐ 地下水 CMD ☐ 雨水 CMD ☐ 回收水 CMD ☐ 水 CMD	☐ 冷卻水塔 CMD ☐ 製程 CMD ☐ 鍋爐 CMD ☐ 洗滌塔 CMD ☐ 生活 CMD ☐ 水 CMD		1.回收至____單元 ____水量(CMD)	
	鍋爐用水	☐ 自來水 CMD ☐ 地下水 CMD ☐ 雨水 CMD ☐ 回收水 CMD ☐ 水 CMD	☐ 冷卻水塔 CMD ☐ 製程 CMD ☐ 鍋爐 CMD ☐ 洗滌塔 CMD ☐ 生活 CMD ☐ 水 CMD		1.回收至____單元 ____水量(CMD)	
	洗滌塔用水	☐ 自來水 CMD ☐ 地下水 CMD ☐ 雨水 CMD ☐ 回收水 CMD ☐ 水 CMD	☐ 冷卻水塔 CMD ☐ 製程 CMD ☐ 鍋爐 CMD ☐ 洗滌塔 CMD ☐ 生活 CMD ☐ 水 CMD		1.回收至____單元 ____水量(CMD)	

- ✓ 盤點各用水單元實際用水情形
- ✓ 評估各單元排放水水質
- ✓ 評估用水熱點
- ✓ 評估廢水回收可行性

六、廠內用水現況及管理情形

水純化系統
(軟水/純水/
其他)

系統型式	☐ 陽離子樹脂塔 ☐ 陽離子+陰離子樹脂塔(2B3T)
產水水質監控方式 (ex:導電度或硬度控管)	
再生逆洗之依據 (ex:導電度達? μS/cm)	
再生逆洗耗用水量 (ex:1 次用多少噸)	
再生頻率 (ex:1 天再生 1 次)	
再生使用之溶液種類 (ex:鹽)	
現行節水措施概述 (ex:後段再生正洗水回收使用於...)	☐ 有, 概述: _____ ☐ 無

2. 薄膜過濾系統(純水系統):

有幾套 RO 系統 (ex:2)	
RO 系統段數 (ex:二段式)	
ROR 濃排水 是否回收利用 (ex:回收至冷卻水塔補水)	☐ 否 ☐ 是, 回收用途概述: _____ 回收水量: _____ (噸/日)
現行節水措施概述 (ex:回收至冷卻水塔補水)	☐ 有, 概述: _____ ☐ 無

冷卻用水

1.冷卻水塔基本資訊: (*必填*)

編號	冷凍噸 (R.T.)	數量 (座)	循環水量 (CMD)	運轉時數 (小時/天)
1				

1 廢水回收診斷輔導(3/3)

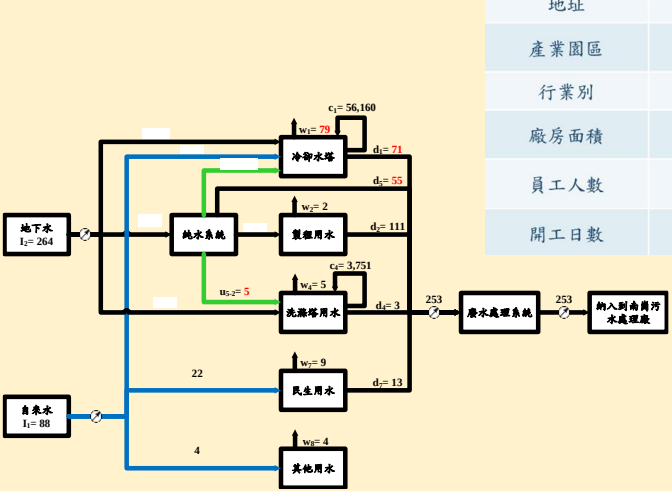
現場診斷

現場討論內容-資料確認

- 1. 廠商基本資料
- 2. 製程流程與用水量
- 3. 用水平衡圖及回收率
- 4. 節水方案建議



工廠名稱	
工廠登記證號	
地址	
產業園區	
行業別	
廠房面積	
員工人數	
開工日數	



- 適用對象：製造業廠商
- 資源量能：個案10家、以大帶小15家

節水方案建議

- (一)、製程切割研磨廢水回收
 - 切割研磨的過程需使用大量清水洗淨產品，可以透過薄膜處理(UF+RO)進行過濾，並回用至其他對於水質要求較不嚴苛的單元作為補充水源，如：冷卻補注用水、次級用水或是沖廁澆灌等。
- (二)、MAU冷凝水回收
 - 空調系統之外氣空調箱(MAU)運轉會與外界空氣接觸產生冷凝水，該水水質乾淨且溫度較低，新增冷凝水回收系統進行回收，可將該水源導入冷卻水塔進行使用，也可以用在其他次級用水單元。

節水建議

※ 補充水量與排水量間之關係可以濃縮倍數表示：
濃縮倍數 $C=M$ (補充水量) / B (排水量)
 $= EC_{add}$ (排水電度) / EC_{in} (補充水電度)

提高後之濃縮倍數

倍數	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10
1.5	33%	44%	50%	53%	56%	58%	60%	61%	62%	63%	64%
2.0	17%	25%	30%	33%	36%	38%	40%	42%	43%	44%	45%
2.5	10%	16%	20%	23%	26%	28%	30%	31%	33%	33%	34%
3.0	7%	11%	17%	20%	22%	24%	25%	26%	27%	28%	29%
3.5	5%	8%	11%	14%	17%	19%	20%	21%	22%	23%	24%
4.0	4%	6%	9%	11%	13%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
5.0	3%	4%	6%	8%	10%	12%	13%	14%	15%	16%	17%
6.0	2%	3%	5%	7%	9%	11%	12%	13%	14%	15%	16%

冷卻水塔蒸發回收系統圖

現勘



申請諮詢窗口：許小姐 (03)573-0675 #26

- 適用對象：製造業廠商
- 資源量能：2家

執行流程

4月-5月



輔導資訊公告

4月-5月



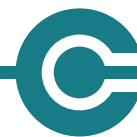
現勘 與資格核備

6月



用水情形確認 與行前諮詢

7月-9月



示範輔導執行

10月-11月



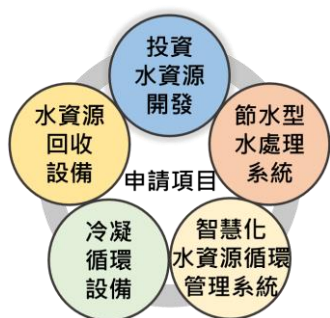
研提應用評估 報告書

- 確認廠內**用水情形**
- 既有廢水回收改善狀況
- 評估水回收潛勢效益
- 諮詢申請者**期望目標**或**應用技術**

- 彙整廠內**用水情形**
- 建立**用水平衡圖**
- 廠區**重大用水設施**檢討
- 潛在廢水再利用科技應用**方案討論**，**規劃細節**

- 執行**模組試驗**
- 規劃**至少1個月**
- **監測及記錄**相關模組測試參數，如：水質、處理水量、加藥量、用電、操作時間等

- 量測與驗證、方案執行**評估報告**
- 設備成本、維運管理、能耗效益分析等



申請諮詢窗口：吳小姐 (03)573-0675 #13

執行亮點

113年輔導累計節水成效達152.4萬噸/年

個案輔導

原始取水量(CMD)

33,134

潛勢節水量(CMD)

1,704.5

(62.2萬 CMY)

潛勢節水率

5.1%

預估年減碳效益(kg CO₂)

9.7萬

行業別	輔導家數	潛勢節水量(CMD)	原始取水量(CMD)
08食品及飼品製造業	2	175	836
11紡織業	4	875	13,713
15紙漿、紙及紙製品製造業	2	172	641
18化學材料及肥料製造業	1	61.4	1,042
26電子零組件製造業	9	363.1	16,539
27電腦、電子產品及光學製品製造業	1	26	78
29機械設備製造業	1	32	285

※潛勢節水率(%)=潛勢節水量/取水量

※預估年減碳效益(kg CO₂)=潛勢節水量(CMD)×365天/年× 0.156 kg · 台水公司113年8月22日公告112年每度用水排放CO₂約當量為0.156 kg CO₂/度

行業別	輔導家數	潛勢節水量(CMD)	原始取水量(CMD)
18化學材料及肥料製造業	3	322	2,491
19其他化學製品製造業	4	343.2	1,174
22 塑膠製品製造業	1	20	150
23非金屬礦物製品製造業	2	763	9,301
25金屬製品製造業	2	129.6	996
26電子零組件製造業	8	894	12,887

以大帶小

原始取水量(CMD)

26,999

潛勢節水量(CMD)

2,471.8

(90.2萬 CMY)

潛勢節水率

9.1%

預估年減碳效益(kg CO₂)

14.1萬



執行亮點

113年累計6案
模組測試輔導

項	地點	示範輔導類別	示範輔導規劃執行內容
1	桃園	水資源回收設備	MBR處理後放流水以RO模組及線上監控系統測試，產水回收至冷卻水塔再利用
2	臺中	智慧化水資源循環管理系統	智能化MBR模組測試
3	高雄	水資源回收設備	EDR及線上監控系統回收模組測試
4	臺南	智慧化水資源循環管理系統	智能化調控活性污泥池之曝氣量
5	桃園	智慧化水資源循環管理系統	智能化生物辨識整合控制系統模組測試，判定MBR系統穩定
6	臺南	水資源回收設備	冷卻系統循環水以MCDI模組去除離子，及線上監測系統，增加循環次數減少補水量



RO模組

- 產水水質皆能符合冷卻水塔補水標準
- 導電度去除率可達9成(1,000~2,000降至100~200 $\mu\text{S}/\text{cm}$)
- 水質檢測各污染物去除率可達5成以上(如：硬度、鈣、鎂、鹼度、氯、鐵等)



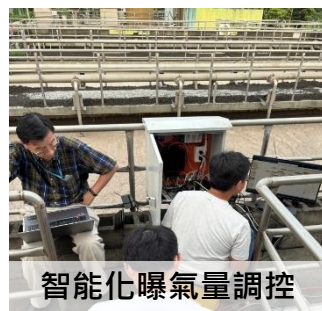
MBR模組

- 處理水量約1 CMD及膜通量18 LPM以下時，產水濁度皆符合標準<1 NTU
- AI預測最佳操作條件為控制產水量1.1 CMD時，膜壓及產水穩定且膜清洗時間可延長至2週



EDR模組

- 導電度400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 為產水水質目標時，試驗結果顯示廠內放流水允收限值應為2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，始得穩定產水
- 單位脫鹽能耗及電流效率為0.32 kWh/kg-salts及74 %，符合一般工業放流水回收之EDR操作經驗



智能化曝氣量調控

- AI模組預測建議曝氣量約為86 m^3/min ，曝氣機即時紀錄之實際曝氣量約為155 m^3/min ，預計可節省約45%之曝氣量



生物辨識模組

- 針對水樣中的輪蟲及鐘形蟲可進行生物自動辨識
- 透過生物相及水質檢測，判斷系統穩定度
- 可知是否需排泥、回流等



MCDI模組

- 透過MCDI模組測試，有效降低冷卻水塔導電度的變化幅度
- MCDI模組設計產水量為1.3 CMD，設計排水量0.27 CMD僅占廠內原本冷卻水塔每日補水量的1.17%



常見節水方案與案例

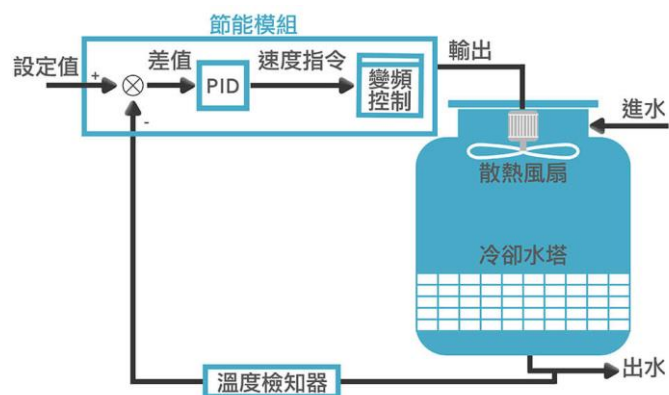
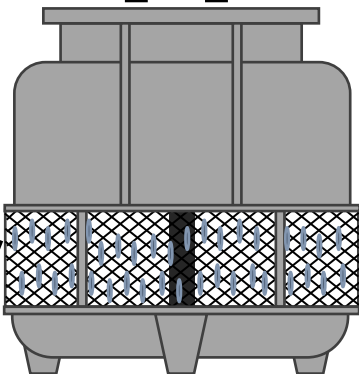
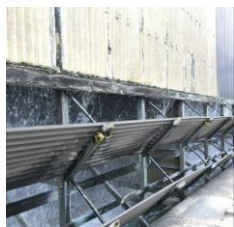
1

常見節水方案 (1/2)

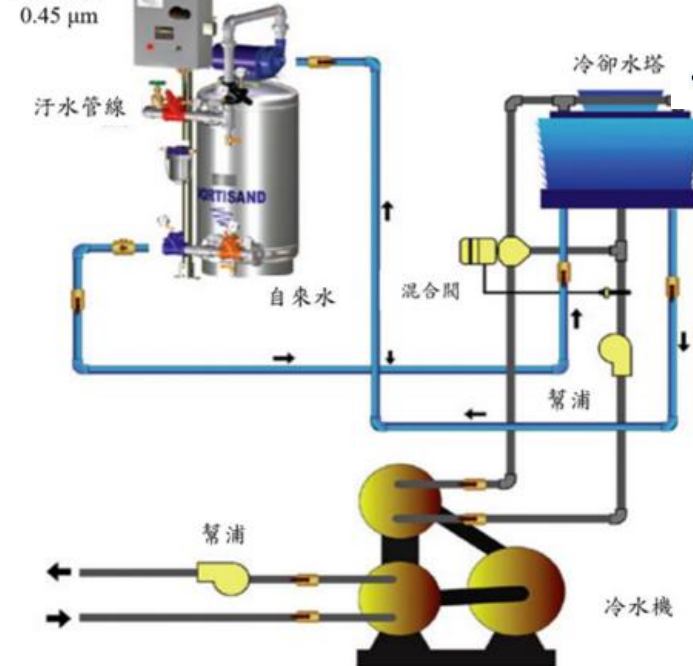
變頻風扇



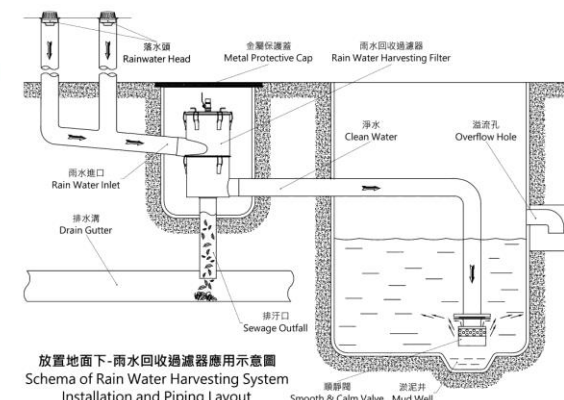
防飛濺



冷卻水塔改善

微砂過濾
0.45 μm

旁濾設備



資料來源：寶O精O工O股份有限公司官方網站-雨水回收應用。



雨水貯留

1

常見節水方案 (2/2)

濕式
洗滌塔

補充水源改為回收水、冷卻水塔排放水或優先使用雨水

鍋爐冷凝
水回收

將冷凝水回收做為鍋爐補充水或者其他製程用途

空調冷凝
排水回收

外氣空調冷凝水(OAC)及空調箱冷凝水(MAU)，可回收至冷卻水塔及濕式洗滌塔當補充水

民生用水
減量

生活用水安裝省水標章水龍頭、馬桶及蓮蓬頭；澆灌用水優先使用雨水澆灌

新增水源

放流水(或再生水)區域水資源整合

● 某電子零組件製造業、科技業、金屬製品製造業 ●

純水系統回收再利用

1. 某電子零組件製造業將**純水系統濃排水**回用至**冷卻水塔做補水**使用，總回用水量約**220 CMD**。
2. 某科技業者「**純水系統RO及UF濃縮水回收**」每年總節水量**91.4萬噸**，等同於366個奧運標準游泳池。



製程清洗水回收

1. 某電子零組件製造業**製程後段清洗水**回用至**軟水系統補水**使用，總回用水量約**550 CMD**。
2. 某金屬製品製造業**製程清洗水**回收至**軟水產水貯槽**，總回收水量約**110 CMD**。



某金屬製品製造業、紡織業、化學原材料製造業

冷卻水塔回收

1. 某金屬製造業在**冷卻水塔加裝旁濾設備**，去除雜質及降低導電度，增加循環次數，降低補水量，總節水量約 **33 CMD**。
2. 某紡織業者將**冷卻水塔的排放水**供給至**洗滌塔作為補充水**使用，該回收水量約 **27 CMD**。



冷卻旁濾設施-砂濾

管末廢水回收

1. 某金屬製造業將**管末廢水**經由**UF+RO系統處理**後，與原水混合，再**回用於軟水系統**進行產水，總回用水量約 **260 CMD**。
2. 某化學原材料製造業者的**管末排放水**經**MMF+RO系統過濾**後，供給至**冷卻水塔使用**，該回收水量約 **200 CMD**。



RO回收系統

面對極端氣候產生的旱澇不均 永續經營是全球都需面對的課題

- ✓ 擴大運用新興水資源
- ✓ 深化水資源管理新思維
- ✓ 提升產業用水韌性
- ✓ 降低水資源稀缺風險



經濟部產業發展署
Industrial Development Administration, MOEA

感 謝 聆 聽

產業綠色趨勢推廣計畫

輔導資源說明：產業節水診斷輔導



台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research



財團法人環境與發展基金會
Environment and Development Foundation