

# 2018 產業用水效能提升計畫 節水推動成果發表會

## 年度節水推動成果說明

計畫主持人：徐秀鳳 博士  
財團法人環境與發展基金會  
中華民國107年11月13日



# 簡報大綱

壹、

• 前言

貳、

• 工業用水現況

參、

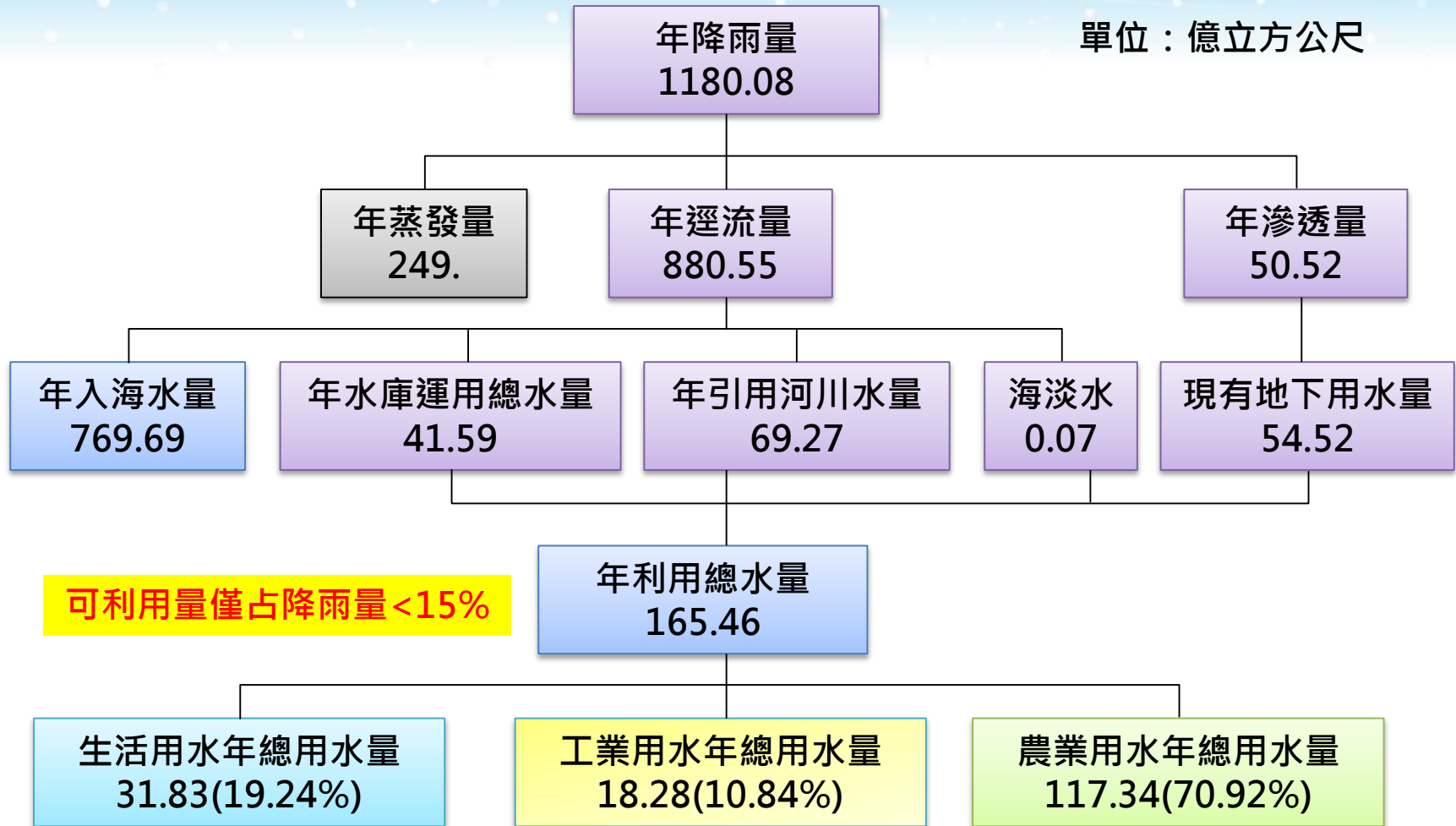
• 本年度節水計畫推動成果

肆、

• 後續推動作法

# 壹、前言

# 一、台灣水資源運用現況(105年)



資料來源：經濟部水利署

## 二、政策依據(1/2)

### ✓ 產業穩定供水策略行動方案-工業用水循環再利用



## 二、政策依據(2/2)

### ➤ 增加水循環利用方式

- **廠內回收**：於用水計畫審查階段要求開發單位辦理(例如台積公司每滴水使用3.5次以上，回收率約達90%)。
- **再生水**：污水回收再利用，作為工業用水補充水源，已納入示範計畫及前瞻計畫。



### ➤ 預期效益：

- **廠內回收**：整體用水回收率 105年70%→目標120年80%。
- **再生水**：(示範廠+前瞻)約可節省自來水 每年1億噸(=27萬噸/日)。



# 三、我國工業節水目標

■ 延續過去10年之動能，將工業用水回收率由70%提升至80%

- 因應未來產業發展需要，需持續提高用水重複利用率，降低總用水量，為產業永續發展之關鍵
- 回收率每年成長約0.65%，預期民國120年前達成此目標

民國120年工業用水  
取水量約12.2億噸/年  
節省3.8億噸/年

總用水量  
60.8億噸/年(成長10%)

目標回收80%  
循環用水43.8億噸  
回收用水4.8億噸

現工業用水取水量  
約16.0億噸/年

總用水量  
55.3億噸/年

現況回收71%  
循環用水34.9億噸  
回收用水4.4億噸

總用水量  
56.1億噸/年

目標回收72%  
循環用水35.9億噸  
回收用水4.5億噸

總用水量  
58.3億噸/年

目標回收76%  
循環用水39.7億噸  
回收用水4.6億噸

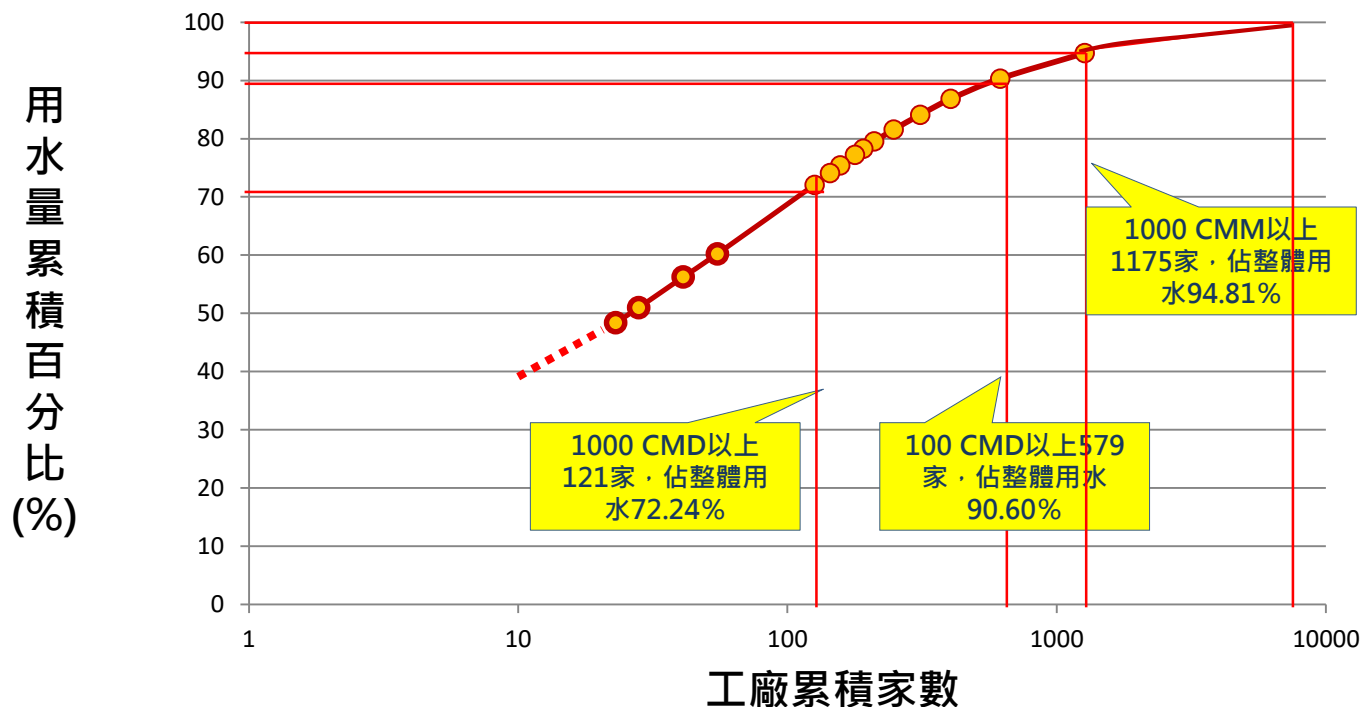


## 貳、工業用水現況



# 一、工業區取用水量現況

- 106年調查工業區工廠總取水量(自來水 + 地下水 + 地面水 + 其他水)：  
29,257萬噸/年
- 工業區工廠總家數：9,973家



## 二、工業用水現況

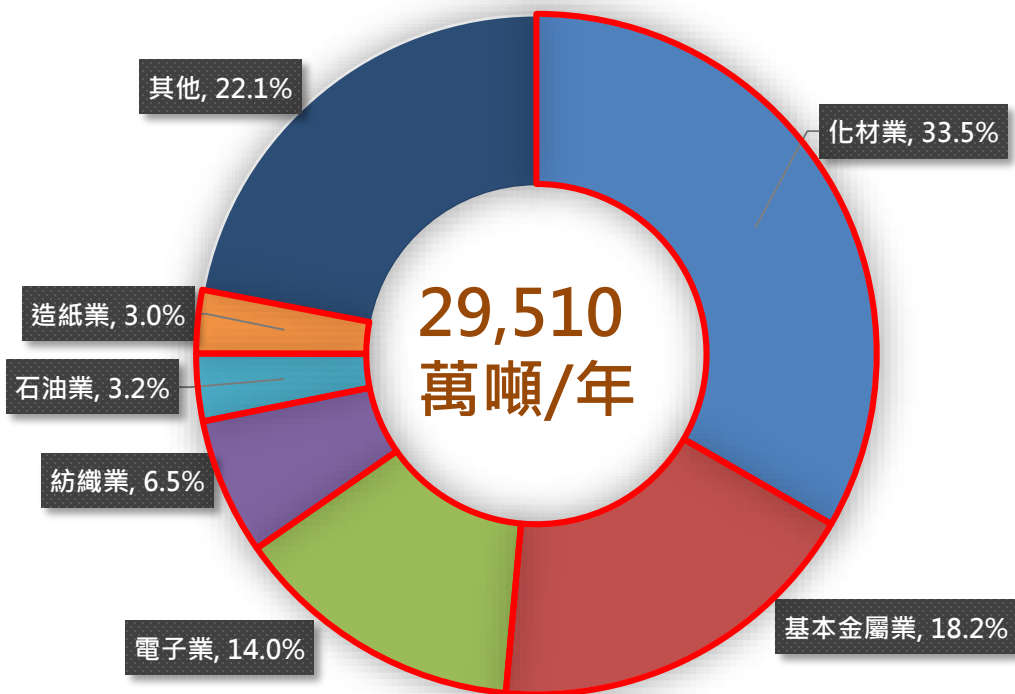
◆工業用水集中於六大高耗水產業：(佔工業取水總量近八成)

◎化材業、基本金屬業、電子業、紡織業、造紙業、石油業

◎化材業、基本金屬業用水量佔工業取水總量超過 50%

| 二位碼 | 行業別   | 總取水比例(%) |
|-----|-------|----------|
| 18  | 化材業   | 33.5     |
| 24  | 基本金屬業 | 18.2     |
| 26  | 電子業   | 14.0     |
| 11  | 紡織業   | 6.5      |
| 17  | 石油業   | 3.2      |
| 15  | 造紙業   | 3.0      |
| 小計  |       | 78.5     |

註:取水量係指:自來水 + 地下水 + 地面水 + 其他水



### 三、工業用水特性

◆工業用水量集中於廠內特定用途：**49.9%**用水供應廠內**製程用水**使用，**38.1%**作為廠內**冷卻用水**，合計占總用水達八成

#### 主要耗水用途

化材業

冷卻、桶槽清洗、蒸氣加熱

基本金屬

冷卻、製程作業加工清洗

電子業

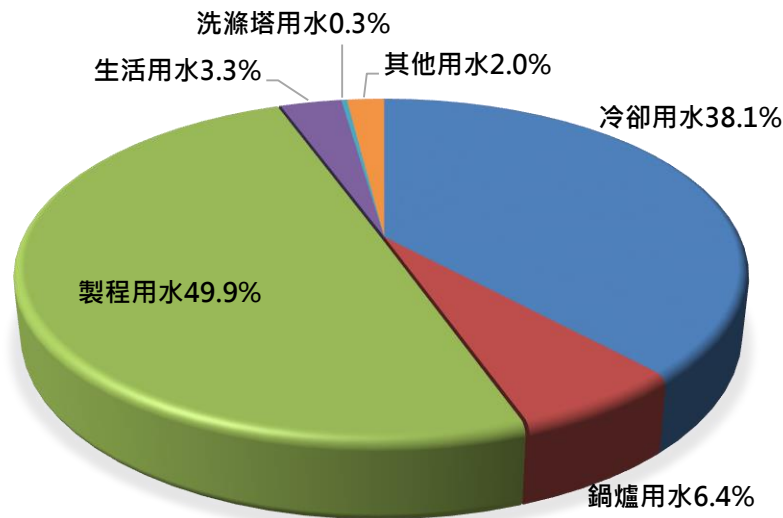
製程加工清洗、空調、淨水系統

石化業

冷卻、合成反應、蒸氣加熱

化學製品

冷卻、成品桶槽清洗、蒸氣加熱



工業區各產業用水標的百分比  
(冷卻用水不含循環水量)

# 參、本年度節水計畫推動成果

# 一、提升工業用水回收率具體方案

加強提升六大耗水業水回收率  
中期目標:最佳水回收率  
長期目標:提升至80%以上

第一階段:查核>1000  
CMD 用水戶之水回收率

第二階段:查核  
300~1000 CMD 用水戶  
之水回收率

加強提升低回收率工業區之水回  
收率  
中期目標:提至10%以上  
長期目標:提至20%以上

將提升至10%以上節水  
目標量，合理分配至大  
用水廠商

將提升至20%以上節水  
目標量，合理分配至大  
用水廠商

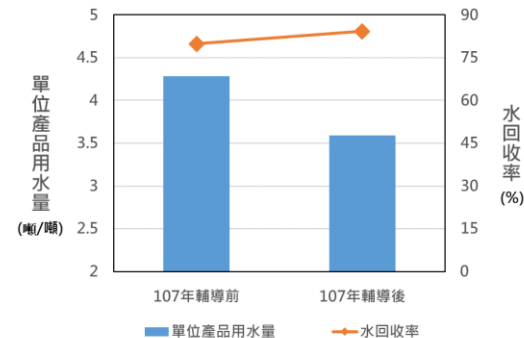
## 二、節水診斷輔導(1/2)

- 節水輔導團隊：中央大學曾迪華教授、工研院林文雄工程師、逢甲大學吳俊哲教授、成功大學黃良銘教授及嘉藥科大甘其銓教授。
- 107年輔導74家廠商，經輔導後預估節水量約**12,205 CMD**，**潛勢節水量約445萬噸/年**，**實質節水量約48萬噸/年**。

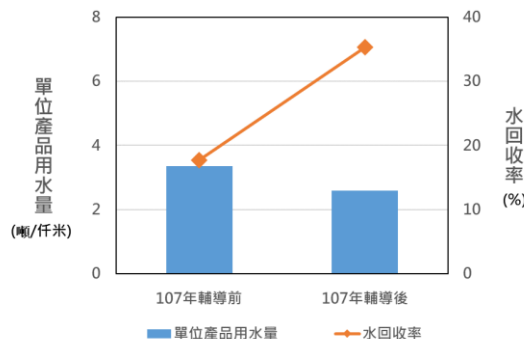
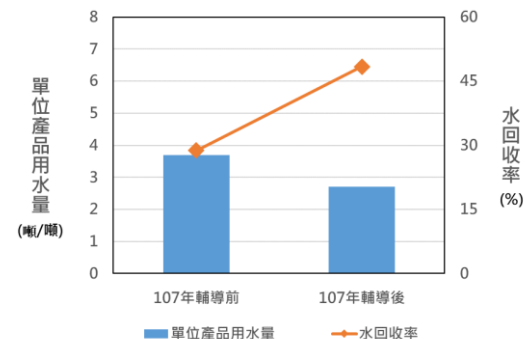
### 節水輔導案例說明

- 華○聚○:建議設置**HBF**系統回收廢水，供應冷卻水塔及進行水資源整合，總回收水量為**1,320 CMD**。
- 亞○聚○:建議進行**砂濾逆洗水與軟水再生正洗水回收**，及**管末廢水回收**，總回收水量約**401 CMD**。
- 富○工○:建議進行**製程清洗水回收**，及**軟水再生正洗水回收**，總回收水量約為**300 CMD**。

| 項目        | 華○聚○        |             | 亞○聚○           |             | 富○工○         |              |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|--------------|--------------|
|           | 輔導前         | 輔導後         | 輔導前            | 輔導後         | 輔導前          | 輔導後          |
| 用水量 (CMD) | 2,487       | 2,087       | 1,647          | 1,246       | 1,400        | 1,100        |
| 產品名稱      | PVC粉末       |             | 低密度聚乙烯、醋酸乙烯酯膠粒 |             | 玻璃纖維布        |              |
| 單位產品用水量   | 4.28<br>噸/噸 | 3.59<br>噸/噸 | 3.69<br>噸/噸    | 2.71<br>噸/噸 | 3.36<br>噸/仟米 | 2.58<br>噸/仟米 |
| 回收率 R2(%) | 79.8        | 84.2        | 28.8           | 48.4        | 17.7         | 35.5         |



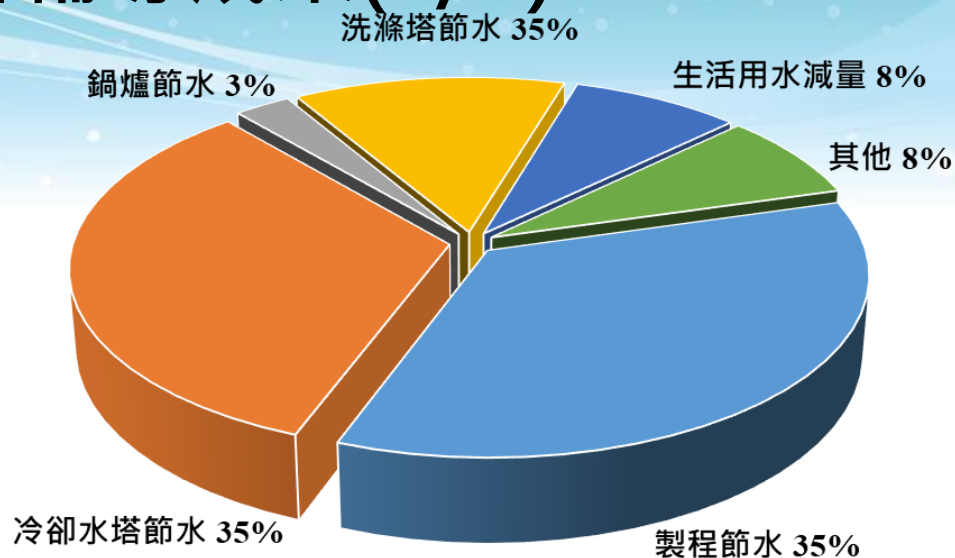
### 亞○聚○





## 二、節水診斷輔導成果(2/2)

| 年度  | 輔導家數  | 節水績效<br>(萬噸/年) | 經費<br>(萬元) |
|-----|-------|----------------|------------|
| 92  | 190   | 762            | 2,350      |
| 93  | 66    | 461            | 2,014      |
| 94  | 60    | 631            | 2,090      |
| 95  | 50    | 429            | 1,522      |
| 96  | 45    | 445            | 1,359      |
| 97  | 22    | 192            | 666        |
| 98  | 46    | 484            | 600        |
| 99  | 45    | 496            | 1,086      |
| 100 | 157   | 772            | 3,650      |
| 101 | 100   | 671            | 2,610      |
| 102 | 101   | 538            | 2,528      |
| 103 | 82    | 713            | 1,880      |
| 104 | 101   | 944            | 1,616      |
| 105 | 71    | 360            | 1,570      |
| 106 | 72    | 519            | 1,642      |
| 107 | 74    | 445            | 1,800      |
| 合計  | 1,282 | 8,862          | 28,983     |



### ■ 工業節水診斷廠商家數

✓ 92至107年度輔導家數：**1,282廠家**

➤ 提升**工業節水量逾29.5萬CMD (8,862萬噸/年)**，省下水量超過烏山頭水庫容量。

節水輔導經費  
**逾2.9億元**

帶動廠商投入**45.9億元**  
購置設備

減少**29.5萬CMD** 水源開發  
節省開發經費約**295億元**

### 三、節水深入輔導(1/2)

單位：CMD

| 工業區 | 廠商         | 用水量    | 建議方案               | 輔導方式    | 預估節水量 | 備註           |
|-----|------------|--------|--------------------|---------|-------|--------------|
| 土城  | ○華電子       | 3,000  | 電混凝改善製程廢水後回收       | 實驗室模組試驗 | 700   | 自主申請輔導       |
| 芳苑  | 力○企業       | 800    | 管末廢水以電混凝回收         | 現場模組試驗  | 300   | 水資源整合廠商(供水端) |
| 斗六  | 富○工業       | 1,400  | 布廠後段清洗水RO處理後回收     | 駐廠輔導    | 300   | 具高度水回收意願     |
| 新竹  | 長○人<br>○樹脂 | 5,500  | 冷卻水塔排放水以EDR處理回收    | 駐廠輔導    | 500   | 具高度水回收意願     |
| 斗六  | 台○古○       | 1,750  | ROR排放水回收提供冷卻水塔及洗滌塔 | 駐廠輔導    | 245   | 具高度水回收潛力及意願  |
| 中壢  | 東○電○       | 510    | 放流納管水經處理供噴漆製程使用    | 駐廠輔導    | 100   | 具高度水回收意願     |
| 竹南  | 鼎○光○       | 1,720  | 製程清洗水處理回收混合原水使用    | 駐廠輔導    | 200   | 具高度水回收潛力及意願  |
| 合計  | —          | 14,680 | —                  | —       | 2,345 | —            |

# 三、節水深入輔導(1/2)

## 力○企業 (芳苑工業區)-實驗室模組試驗

節水診斷輔導  
管末納管水回收

廠長級以上  
討論水回收方案

節水深入輔導  
節水點水質採樣分析

實驗室模組測試  
電混凝系統

進階現場模組試驗  
電混凝處理系統規劃建議

深入輔導會議



節水點勘查



現場模組試驗



電混凝試驗結果



### 預期效益：

1. 回收管末納管水，每日減排**300 噸**放流水（約11萬噸/年），使用於冷卻水塔補充用水或提供他廠使用，節省自來水費用約**138 萬元/年**。
3. 提升R2水回收率至**52.4%**。

電  
混  
凝  
模  
組  
試  
驗  
結  
果

| 水質項目                                   | 調勻池廢水 | 廠內處理後<br>管末出流水 | 電混凝處理後 |
|----------------------------------------|-------|----------------|--------|
| 導電度( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )         | 628   | 1,530          | 688    |
| $\text{COD}_T(\text{mg}/\text{L})^*$   | 928   | 130            | 91     |
| $\text{COD}_S(\text{mg}/\text{L})^*$   | 850   | 62.5           | 57     |
| 濁度(NTU)                                | 100   | 35             | 8      |
| Fe(mg/L)                               | 0.121 | 0.054          | 0.038  |
| $\text{SiO}_2(\text{mg}/\text{L})$     | 52    | 28             | 3      |
| $\text{SO}_4^{2-}(\text{mg}/\text{L})$ | 148   | 875            | 64     |
| 界面活性劑(mg/L)                            | 1.96  | 0.58           | 0.59   |

16 備註：1.  $\text{COD}_T$ 為總COD濃度； $\text{COD}_S$ 為溶解性COD濃度  
2. 僅擷取部分重要數據，詳細分析項目及數據如報告書內容所示

# 三、節水成效追蹤(1/2)

## 節水成效追蹤成果彙整 (51家)

單位：方案數

| 項目   | 依建議方案執行 | 改良執行 | 自主執行 | 中斷執行 | 從未執行 | 方案執行率(%) | 實質節水量<br>(CMD) | 投資成本<br>(萬元) |
|------|---------|------|------|------|------|----------|----------------|--------------|
| 冷卻用水 | 5       | 4    | 3    | 1    | 10   | 55.2     | 953            | 362          |
| 鍋爐用水 | -       | -    | 1    | -    | -    | -        | 180            | -            |
| 製程用水 | 6       | 8    | 10   | -    | 19   | 55.8     | 3,009          | 13,373       |
| 生活用水 | 4       | 2    | 15   | 2    | 6    | 72.4     | 74             | 0.8          |
| 其他用水 | 1       | -    | 1    | 1    | 14   | 11.8     | 100            | 5            |
| 管末回收 | -       | -    | 1    | 1    | 5    | 14.3     | -              | -            |
| 合計   | 16      | 14   | 31   | 5    | 54   | 50.8%    | 4,316          | 13,741       |

- 有 33家廠商執行節水方案(含自主節水)，廠商執行率約 65%。
- 節水方案執行率為 50.8%。
- 部分廠商反應未執行原因為：
  - ✓ 廠房老舊、面積受限，增設回收設備有其困難度。
  - ✓ 廠商產量及產值逐年降低，導致節水意願相較低。
  - ✓ 廠商對於回收水質有疑慮，降低回收意願。

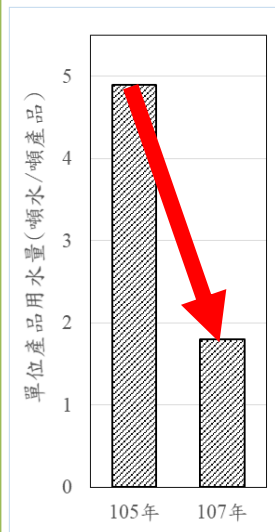


### 三、節水成效追蹤(2/2)

#### 廠商實質節水成效案例

##### ✓ 關○鑫○科技 (105年輔導)

- 建置 **2B3T前處理系統**提升水質，改善RO系統產水率、增加 ROR回收水量，總節水量 **161 CMD**。
- 使平均產量增加**1.2倍**，單位產品用水量由 **4.9** 下降至 **1.8 噸水/噸產品**。

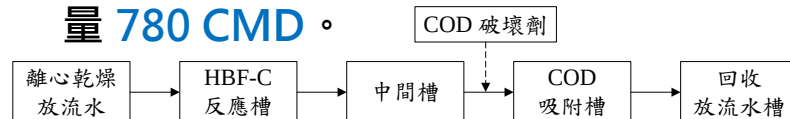


2B3T設備



##### ✓ 華○海○塑膠 (106年輔導)

- 建置「**重合製程廢水回收系統 (HBF-C，水平流式生物濾床)**」，解決廢水因聚乙稀醇(PVA)難以回收的窘境，增加回收水量 **780 CMD**。



HBF-C反應槽



HBF-C吸附槽



## 四、產業聚落水資源整合推動

| 工業區 | 工廠名稱                     | 行業別     | 水媒合<br>水量<br>(CMD) | 水媒合<br>水量<br>(萬噸/年) | 備註                                     |
|-----|--------------------------|---------|--------------------|---------------------|----------------------------------------|
| 林園  | 供水端：林園工業區污水處理廠           | -       |                    |                     | 已取得台○、台○化東○公司及中○公司合作意向書，媒合水量達5,500 CMD |
|     | 用水端：台○公司、台○○公司、東○公司及中○公司 | 石化製造業   | 5,500              | 200                 |                                        |
| 雲科工 | 供水端：雲科工業區污水處理廠           | -       |                    |                     | 雲科工污水處理廠與海○○材料公司已完<br>成媒合量40 CMD       |
|     | 用水端：海○○材料公司              | 基本金屬製造業 | 40                 | 1.46                |                                        |
| 土城  | 供水端：福○生鮮公司               | 食品業     |                    |                     | 福○與廣○公司已完<br>成媒合量100 CMD               |
|     | 用水端：廣○企業                 | 染整業     | 100                | 3.65                |                                        |



林園工/用水端管線輸送示意圖



雲科工/海○○管線輸送示意圖



福○/廣○企業管線輸送示意圖



# 五、辦理節水績優廠家觀摩交流會



水回收系統觀摩(UF-RO)

| 議程        | 主持人/主講人 |
|-----------|---------|
| 貴賓/長官致詞   |         |
| 中鋼節水作法與成效 | 中鋼公司    |
| 交流討論      |         |
| 頒發感謝狀暨合影  |         |
| 水回收系統現場觀摩 | 中鋼公司    |
| 賦歸        |         |



水回收系統觀摩(EDR)



廠商節水經驗分享



廠商節水經驗分享



頒發感謝狀



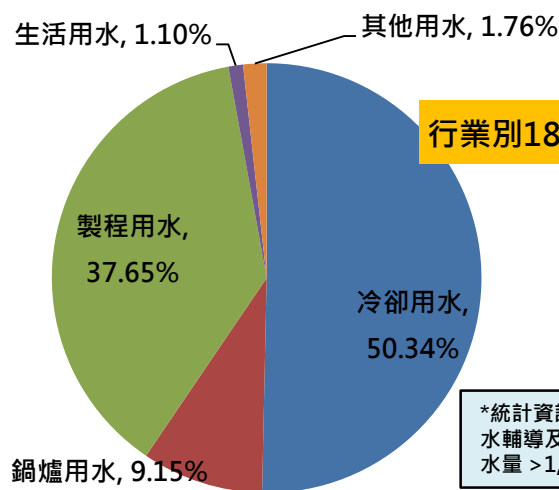
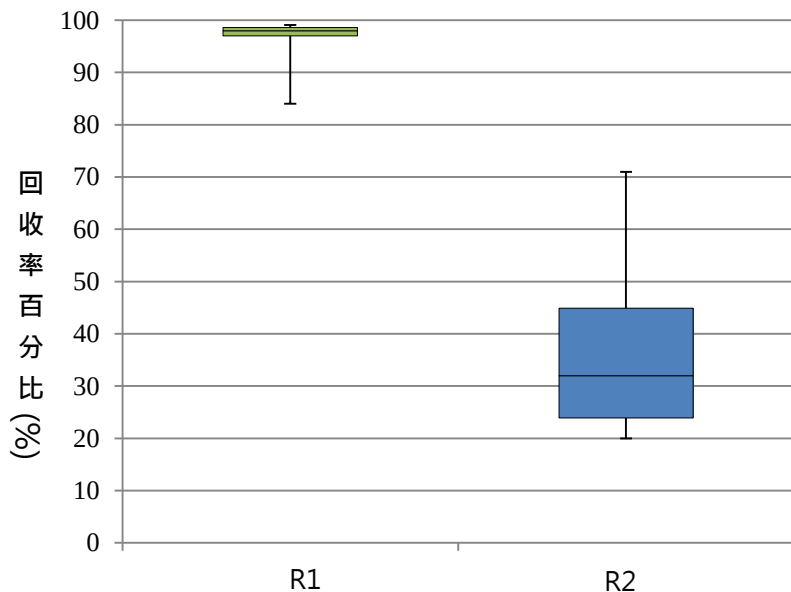
# 六、高耗水製程BAT最佳水回收率及單位產品用水量分析(1/2)

## 歷年(101~107年)製程最佳用水回收率調查成果水回收率統計分佈圖

- 以化學原材料、肥料、氮化合物、塑橡膠原料及人造纖維製造業為例

| 二位碼 | 水回收率 |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|
|     |      | 最小值  | Q1   | Q2   | Q3   | 最大值  |
| 18  | R1   | 84.0 | 97.2 | 98.1 | 98.7 | 99.6 |
|     | R2   | 20.0 | 23.7 | 31.4 | 43.3 | 71.0 |

行業別18



行業別18各單元用水量百分比

\*統計資訊為本計畫102~106年節水輔導及訪視之廠商用水資料(用水量 > 1,000 CMM之廠家)

### 行業別18

- N=32場次，包括1810化學原材料製造業、1830肥料及氮化合物製造業、1841塑膠原料製造業及1850人造纖維製造業。
- 調查廠商原水取水量範圍為 100~4.9 萬 CMD。
- R1主要範圍為84.0%~99.6%，R2為20.0%~71.0%。

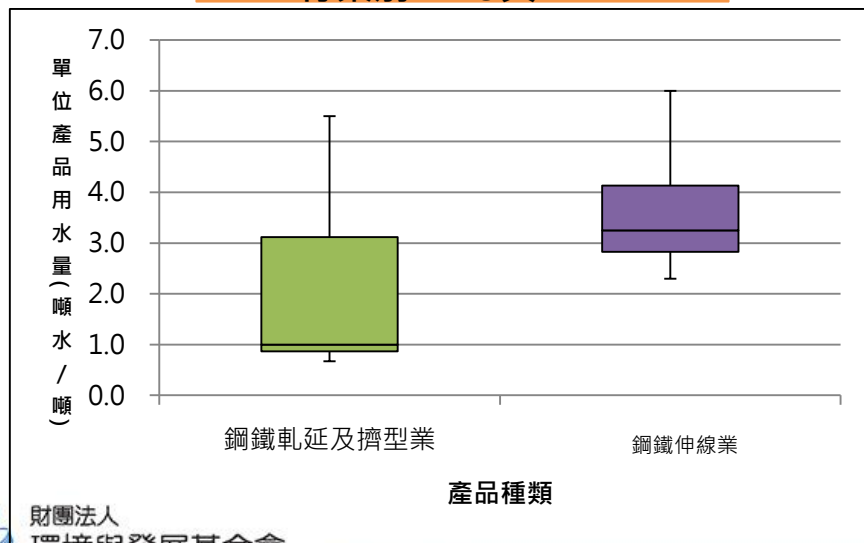
# 六、高耗水製程BAT最佳水回收率研擬及單位產品用水量分析(2/2)

- 歷年(101~107年)單產用水量成果統計分佈圖(24基本金屬製造業與25金屬製品製造業為例)

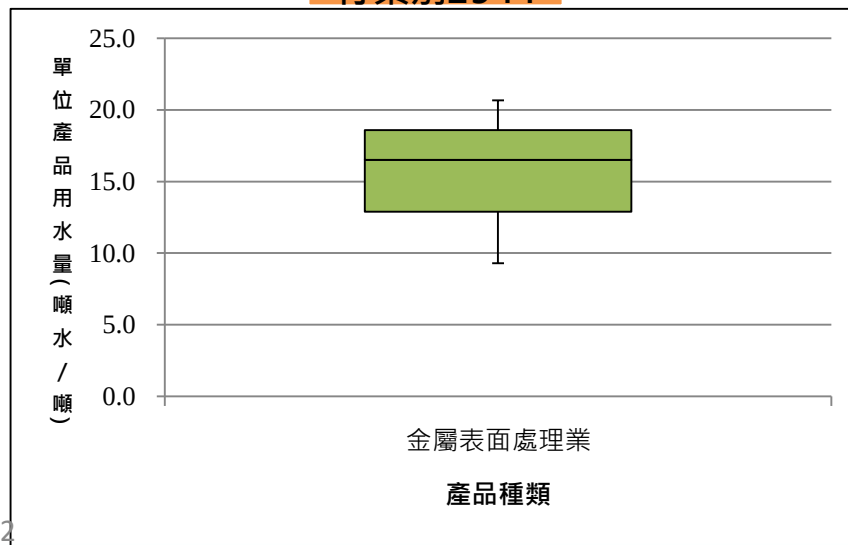
| 四位碼  | 產品別      | 單位產品用水量(噸水/噸產品) |       |       |       |       |
|------|----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
|      |          | 最小值             | Q1    | Q2    | Q3    | 最大值   |
| 2413 | 鋼鐵軋延及擠型業 | 0.67            | 0.87  | 1.0   | 3.12  | 5.50  |
| 2414 | 鋼鐵伸線業    | 2.30            | 2.83  | 3.25  | 4.13  | 6.0   |
| 2544 | 金屬表面處理業  | 9.30            | 12.90 | 16.50 | 18.58 | 20.67 |

- 鋼鐵軋延及擠型業(n=9)單產用水量範圍值0.67~5.50 噸水/噸產品；
- 鋼鐵伸線業(n=7)單產用水量範圍值2.30~6.0 噸水/噸產品；
- 金屬表面處理業(n=3)單產用水量範圍值9.30~20.67 噸水/噸產品。

行業別2413與2414



行業別2544



# 七、產業水資源風險評估暨水足跡揭露(1/2)

## 受輔導廠商簡介

✓李長榮化學工業股份有限公司-大社廠

■標的產品：聚丙烯塑膠粒

■廠址：高雄市大社區經建路2號(大社工業區)

■衛星廠：

台灣中油股份有限公司石化事業部

中國人造纖維股份有限公司高雄總廠



聚丙烯塑膠粒

✓中國石油化學工業開發股份有限公司-頭份廠

■標的產品：己內醯胺

■廠址：苗栗縣頭份市中華路517號(頭份工業區)

■衛星廠：

廣明實業股份有限公司

貝民股份有限公司香山廠



己內醯胺

✓長興材料工業股份有限公司-屏南分公司

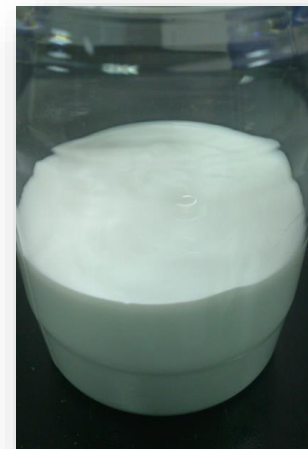
■標的產品：塗料樹脂

■廠址：屏東縣枋寮鄉屏南路23號(屏南工業區)

■衛星廠：

中日合成化學股份有限公司

台灣鉅邁股份有限公司



塗料樹脂

# 七、產業水資源風險評估暨水足跡揭露(2/2)

## 廠商輔導效益

### ✓輔導效益

掌握節水潛勢點、提升廠內用水效益

確認水平衡圖、瞭解廠內用水狀況、掌握用水熱點

滿足投資人對ESG投資評價指標之關注

道瓊永續性全球指數-以環境、社會、公司治理面，評判企業機會與風險

因應國際供應鏈對於水資源的風險管理要求

針對環境面向進行信息披露，已部份國家進行強制披露

滿足利害關係人對公司水資源管理資訊了解之需求

GRI Standards 對「水」資訊之揭露建議-依來源劃分的取水量、因取水而受顯著影響的水源、回收及再利用的水等

因應政策及法規，降低營運風險

國內水價調漲、耗水費開徵

廠商一致肯定水足跡輔導成效



### ✓輔導效益回饋實例-璨揚企業股份有限公司



成立於1981年

位於：台南市安南區工業一路18號

2012年以標的產品-**22807系列產品LED 工作燈-擴散款**，受工業局「產業園區用水效率提升暨能資源整合計畫」水足跡輔導，通過第三方查證。



樹立公司品牌綠色形象

增加綠色行銷機會

2014年22807 LED工作燈，於法蘭克福汽車零配件展中獲得入選「環保綠色節能產品目錄」之殊榮!!!

於展場中，外國客戶對璨揚企業於環境面之積極投入及風險管理，表示認同與肯定，對於22807 LED工作燈進行下單採購。



# 八、工業區用水供需方案研擬

## 台南科技工業區

| 項目   | 設廠家數(家) | 總用水量(噸/日) |
|------|---------|-----------|
| 統計結果 |         |           |
| 全區總計 | 195     | 14,565    |

台南科技工業區現況用水約14,565CMD，尚可維持供需平衡，依經濟部產業穩定供水策略行動方案顯示，預估未來(民國120年)台南地區缺水情形恐達**31萬CMD**。

## 缺水因應方案

### 其他因應作為

#### 輔導區內廠商節水

近年輔導14家大用水廠商，  
潛勢節水量3,532CMD，  
年節水量達**129萬噸**

#### 抗旱緊急應變

- 區內備有1座公用儲水塔，2座高架水塔，容量共24,000噸
- 可調度水車公司及地點共計6處，備有9台水車
- 台南市政府協調提供22口抗旱水井
- 區內許多廠商需24小時運轉，必須儘可能於限水前規劃水源調配，篩選區內忍受停水額度1日或以下之廠商作為限水期間重點關注廠商。

### 供水增量

| 增量方案       | 預估供水期程   | 供水量      |
|------------|----------|----------|
| 永康污水廠再生水   | 109年     | 1.55萬CMD |
| 安平污水廠再生水   | 111年     | 3.75萬CMD |
| 仁德污水廠再生水   | 113年     | 1萬CMD    |
| 南化第二水庫     | 111年     | 17萬CMD   |
| 曾文淨水場擴建    | 107~112年 | 13萬CMD   |
| 白河水庫水利設施改善 | 108~116年 | 2.8萬CMD  |
| 總計         |          | 39.1萬CMD |

### 重點關注廠商

#### 電子零組件製造業 5 家

安○視○股份有限公司(2,348 CMD)  
益○光○科技股份有限公司(1,928 CMD)  
○成○光○股份有限公司(712 CMD)  
旭○應○材料股份有限公司(36 CMD)  
清○企○股份有限公司(20 CMD)

#### 化學製品製造業 1 家

統○化○品○業股份有限公司(64 CMD)

#### 化學材料製造業 1 家

盈○科○工○股份有限公司(25 CMD)

#### 金屬製品製造業 8 家

可○科○股份有限公司南科工一廠(1,002 CMD)  
堤○西○通○業股份有限公司科工廠(300 CMD)  
光○應○材○科技股份有限公司科工廠(250 CMD)  
世○科○股份有限公司台南廠(228 CMD)  
州○科○股份有限公司台南廠(39 CMD)  
洲○實○股份有限公司(80 CMD)  
頂○實○股份有限公司三廠(15 CMD)  
圓○光○股份有限公司(10 CMD)

#### 塑膠製品製造業 2 家

統○科○股份有限公司(131 CMD)  
頂○實○股份有限公司(33 CMD)

#### 食品製造業 1 家

達○蛋○股份有限公司(120 CMD)

### 聯合運用/調度

| 調度方案       | 預估供水期程   | 供水量     |
|------------|----------|---------|
| 曾文南化聯通管    | 108~113年 | 80萬CMD  |
| 台南高雄水源聯合運用 | 108年     | 10萬CMD  |
| 新烏山嶺引水隧道   | 108年前    | 400萬CMD |
| 總計         |          | 490萬CMD |

### 台南科技工業區

#### 水車動線





# 肆、後續推動作法

## 8大策略



擴大辦理廠商用水效率提升輔導



推動工業區廢水回收創造新興水源



推動水資源整合



研擬產業聚落工業用水效率提升策略



推動產業水資源風險評估暨水足跡揭露



完善相關法規配套措施



WASCO 創新服務模式



辦理節水宣導相關活動

## 16項具體方案

- 1.遴選廠商進行**工業節水診斷輔導**（一般/深入）
- 2.**追蹤**曾接受輔導工廠後續工業節水改善情形
- 3.遴選廠商進行**雨水貯留**規劃

推動工業區廢水回收供給區內工業用水使用，如**彰濱、林園工業區廢水處理廠**放流水再利用(以120年產水**100,000 CMD**為目標)

媒合特定產業聚落地、供需水質特性相近者之**水資源調度利用**，落實每一滴水重複再利用之目標(以120年媒合**10,000 CMD**為目標)

- 1.節水技術及設備產業之**產銷調查**
- 2.重點廠商現場訪視，更新與修正工業用水回收率
- 3.用水密集產業之**單位產品用水量與最佳回收率調查分析**
- 4.**產業用水基線資料庫及用水最適化系統整合建置**

- 1.遴選製造業體系，協助導入水資源依賴風險評估工具
- 2.遴選製造業廠商，進行產品水足跡盤查示範輔導
- 3.辦理「水足跡盤查經驗分享研討會」

園區**廠商進駐用水計畫提送**，加強用水管理

成立「WASCO創新服務產業聯盟」

辦理「工業節水技術研習會」及「節水推動成果發表會」

期程/效益

120年  
完成

工業用水  
回收率達  
80%

帶動企業  
投資  
120億元

簡報完畢  
敬請指教