

2017 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：蔡人傑 博士
財團法人環境與發展基金會
中華民國106年11月15日



簡報大綱

壹、

• 前言

貳、

• 工業用水現況

參、

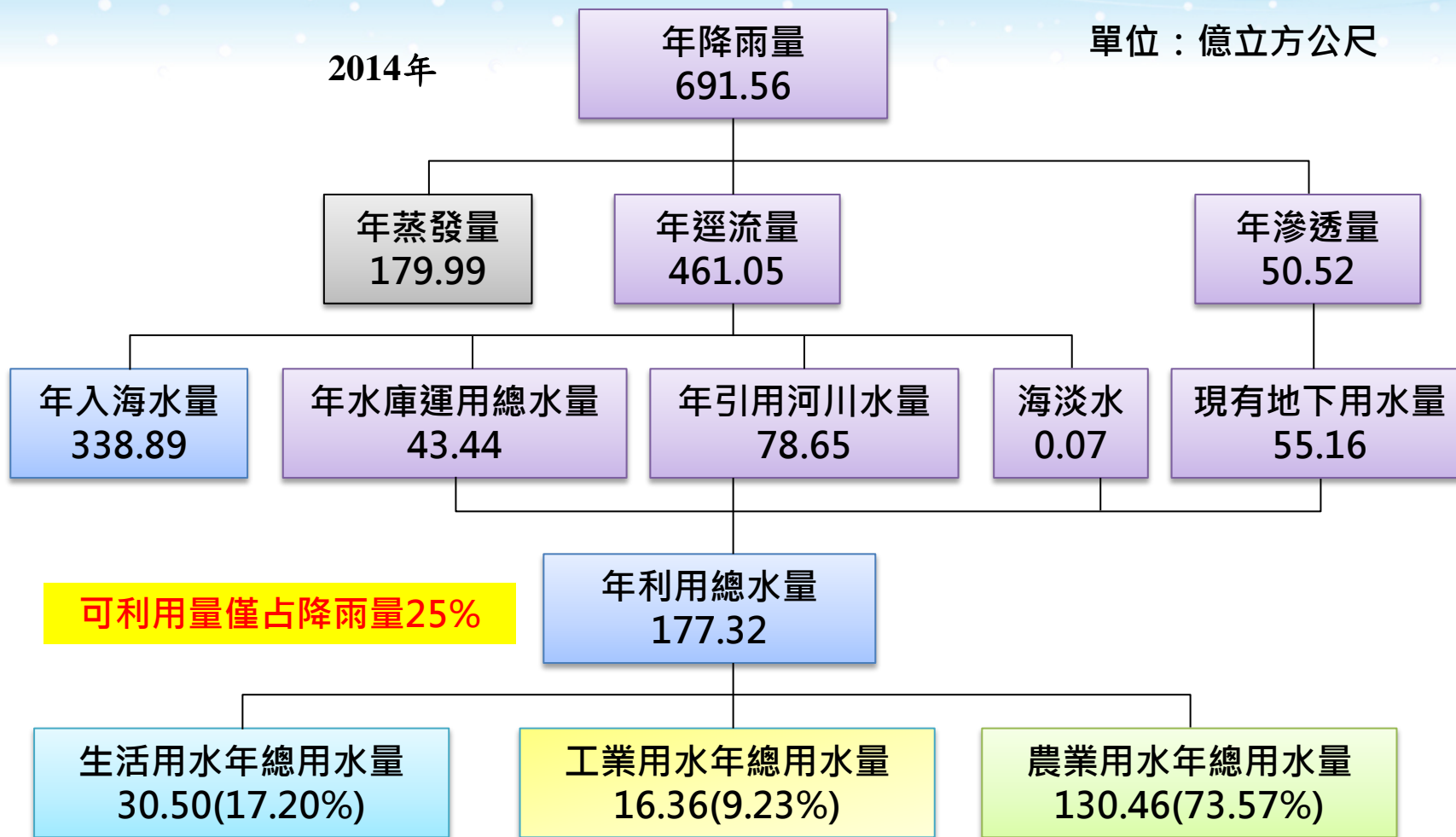
• 本年度節水計畫推動成果

肆、

• 後續推動作法

壹、前言

一、台灣水資源運用現況



資料來源：經濟部水利署

二、缺水對產業的影響



面臨68年來最大旱災 恐分區限水供2停2

台灣面臨68年以來最大旱災，各水庫供水量遠遠少於預期，水情若持續告急，水利署考慮啟動分區限水，最嚴重為停水二天、供水二天。

自由時報-2015年3月12日

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，但供應竹科用水的寶山第二水庫，若以上述原則推估，水庫大約一個半月到兩個月內見底。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。去年以來，由於資訊通信及電子產品接單暢旺，讓外銷接單與出口屢報佳音，若因缺水而影響生產；恐怕讓外銷接單蒙上陰影。

經濟日報-2015年3月19日



三、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0.6%，預期民國120年前達成此目標

民國120年工業用水
取水量約12.1億噸/年
節省4.3億噸/年

總用水量
60.8億噸/年(成長9%)

目標回收80%

循環用水43.9億噸
回收用水4.8億噸

現工業用水取水量
約16.4億噸/年

總用水量
55.3億噸/年

現況回收70%
循環用水34.6億噸
回收用水4.3億噸

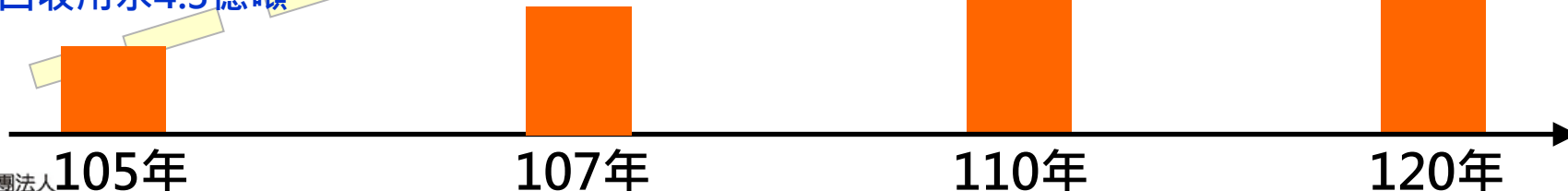
總用水量
56.4億噸/年

目標回收72%
循環用水36.2億噸
回收用水4.4億噸

總用水量
57.5億噸/年

目標回收75%

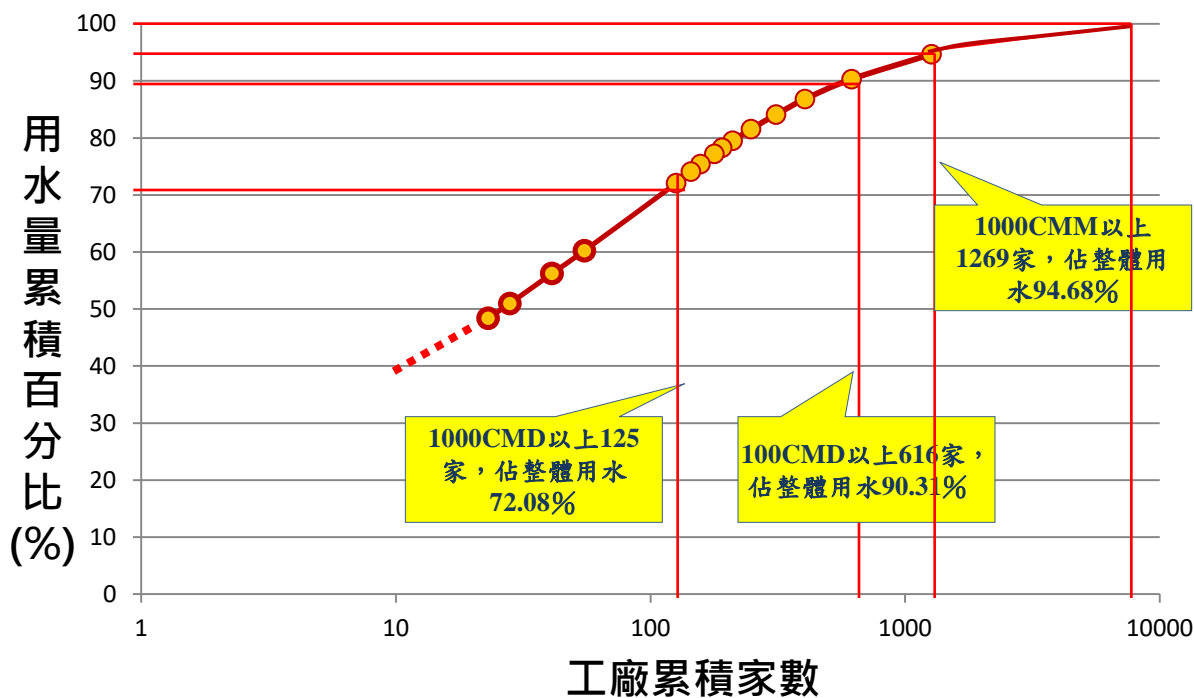
循環用水38.6億噸
回收用水4.5億噸



貳、工業用水現況

一、用水量分級統計

- 工業局轄管工業區工廠總取水量(自來水 + 地下水 + 地面水 + 其他水)：**30,730萬噸/年**
- 工業區工廠總家數：**10,590家**



二、工業用水現況

◎ 工業用水集中於六大高耗水產業：**(佔工業用水總量逾75%)**

◆ 化材業、基本金屬業、電子業、紡織業、石油業、造紙業

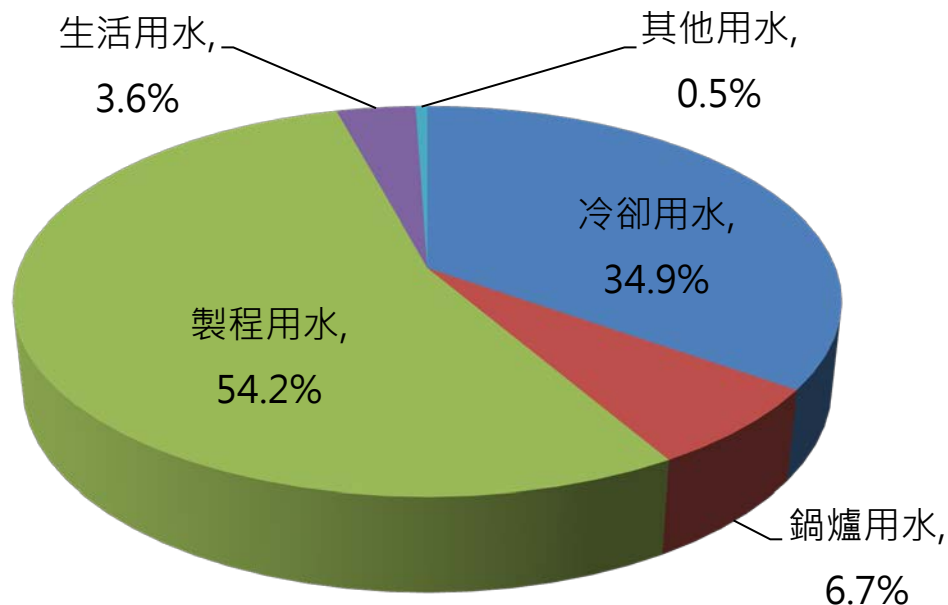
◆ 化材業、基本金屬業用水量佔工業用水總量超過**50%**

二位碼	行業別	佔總用水量比例		
		合計	1,000 CMD以上	2,500 CMD以上
18	化材業	32.7%	30.3%	27.2%
24	基本金屬業	19.1%	17.9%	16.7%
26	電子業	12.7%	7.3%	1.7%
11	紡織業	6.7%	3.8%	1.9%
17	石油業	3.2%	3.1%	3.1%
15	造紙業	3.0%	2.6%	2.6%
小計		77.5%	65.0%	53.2%

三、工業用水特性

◎ 工業用水量集中於廠內特定用途：54%用水供應廠內製程用水使用，35%作為廠內冷卻用水

業別	主要製程耗水用途
電子業	各階段製程加工成品清洗、空調、淨水系統
化材業	冷卻、成品與桶槽清洗，蒸氣加熱
基本金屬業	冷卻、各階段製程加工成品清洗
石化業	冷卻、合成反應、成品清洗，蒸氣加熱
化學製品業	冷卻、成品與桶槽清洗，蒸氣加熱



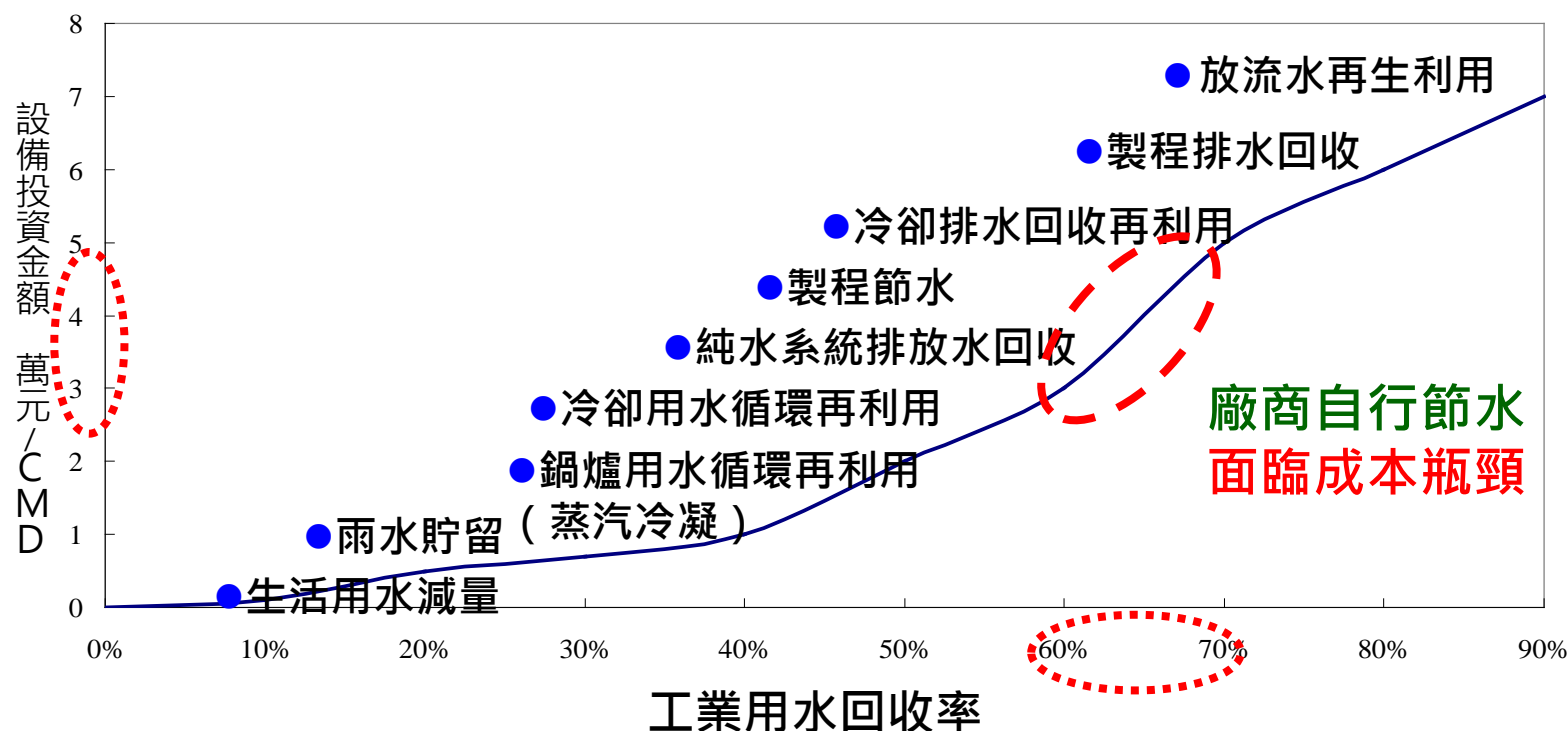
工業區各產業用水標的百分比
(冷卻用水不含循環水量)

四、工業用水效率提升主要限制

➤ 節水技術之限制

● 節水設施成本瓶頸

- 隨著回收率提高，處理難度提高，再進一步提高回收率所需**投資金額較龐大**
- 節水設施多為**進口設備**，若無法降低節水成本，則無法顯著提升回收率



參、本年度節水計畫推動成果

一、節水診斷輔導(1/2)

工業區	廠商 (家)	自願節水 (家)	服務中心推薦 (家)	節水篩選名單 (家)
土城	4	-	2	2
中壢	8	2	1	5
新竹	9	-	-	9
頭份	2	1	-	1
大甲幼獅	2	2	-	-
大發	3	3	-	-
屏南	4	1	2	1
埤頭	2	-	-	2
觀音	11	1	-	10
臨海	5	1	-	4
斗六	3	-	-	3
元長	1	-	-	1
全興	1	-	-	1
芳苑	2	-	-	2
頭橋	1	-	-	1
官田	2	-	-	2
台南科技	3	-	-	3
新營	4	-	-	4
永康	2			2
福興	1			1
竹南	1			1
總計	71	11	5	55

■完成統計**71**家廠商，**潛勢節水量約414萬噸/年**。

■實質節水量約**900 CMD**，**達32.9萬噸/年**(**華○○灣公司**)。

北、中、南區之專家顧問團隊：

- ✓北區-中央大學-曾迪華教授
- ✓北區-工研院-林文雄博士
- ✓中區-逢甲大學-吳志超教授
- ✓南區-成功大學-黃良銘教授

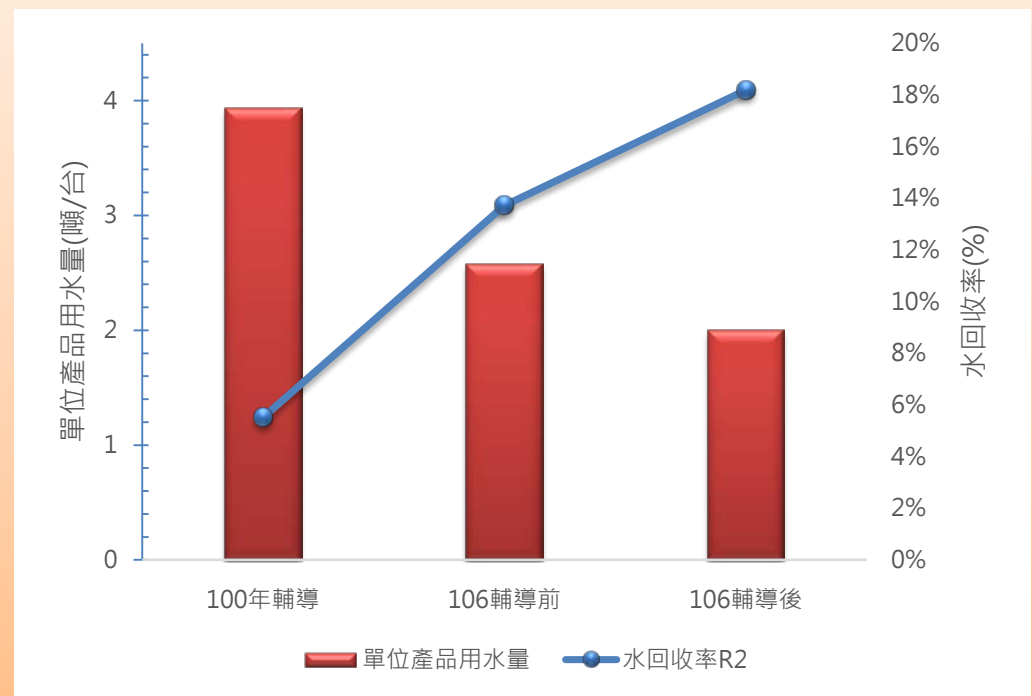
一、節水診斷輔導(2/2)

節水輔導案例說明-國○汽車

國○汽車依輔導團隊建議於103年設置**MBR**系統回收廢水，降低該廠**總取水量**及**單位產品用水量**。

回收方案

項目	年份		
	100	106輔導前	106輔導後
用水量(CMD)	1,574	900	700
節水方案	-	MBR	MBR+RO
單位產品用水量(噸水/台)	3.9	2.5	2.0



二、節水深入輔導(1/3)

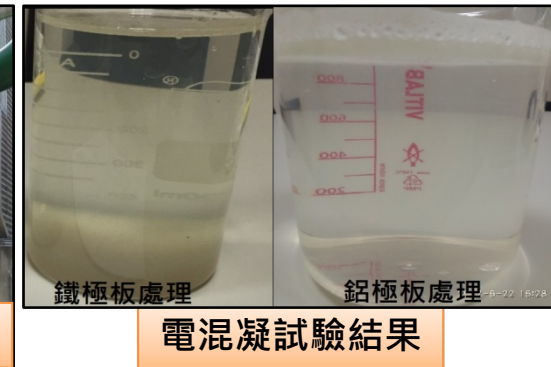
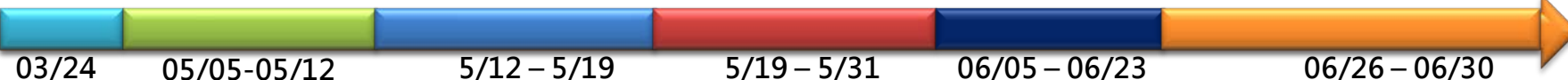
單位：CMD

工業區	廠商	用水量	廢水量	建議方案	輔導方式	潛勢節水量	備註
頭份	華○灣	2,400	1,800	電凝系統處理 重合製程廢水 回收至冷卻水塔用	實驗室 模組試驗	500	自主申請輔導
中壢	統○業	400	300	管末放流水 以袋濾回收	駐廠輔導 (水質檢測)	200	水資源整合 潛勢廠商(供水端)
觀音	錦○實業	450	300	以電凝系統取代化 混系統，回收水供製 程清洗用	現場 模組試驗	200	節水意願高且 用水量具一定規模
中壢	黑○業	1,400	700	管末放流水 以EDR回收	駐廠輔導 (水質檢測)	200	水資源整合 潛勢廠商(供水端)
觀音	銘○精密	920	750	製程清洗水 以EDR回收	駐廠輔導 (水質檢測)	180	節水意願高且 用水量具一定規模
觀音	繼○印染	900	750	以電凝系統取代化 混系統，回收水供製 程清洗用	實驗室 模組試驗	200	用水量具一定規模 回收具經濟價值
新竹	花○公司	400	200	管末放流水 以EDR回收	駐廠輔導 (水質檢測)	100	水資源整合 潛勢廠商(供水端)
合計		6,870	4,800	-	-	1,580	-

二、節水深入輔導(2/3)

華○○灣 (頭份工業區)-實驗室模組試驗

自願申請 節水輔導 節水診斷輔導 重合製程廢水回收 處長級以上 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 提供試驗結果及 電混凝處理系統規劃建議



電混凝模組試驗結果

項目	COD(mg/L)
原廢水	50 – 100
電混凝(鋁)	30-50
電混凝(鐵)	10 – 20

預期效益：

1. 解決廠內**重合製程廢水**(1,800 CMD)問題，減少廢水處理廠負荷。
2. 回收重合製程廢水，每日減排**500 噸**放流水 (約18.3萬噸/年)，使用於冷卻水塔補充用水，節省自來水費用約**228萬元/年**。
3. 提升R2水回收率 (增加**19.49%**)。

二、節水深入輔導(3/3)

錦○實業(觀音工業區)-現場模組試驗

資料庫篩選
進場輔導

節水診斷輔導
廢水處理效率提升

董事長級以上
深入輔導會議

節水深入輔導
節水點水質採樣分析

水回收模組
電混凝進駐

電混凝
現場模組試驗

4/12

6/5 - 6/12

6/12 - 6/16

6/16 - 6/19

6/19 - 6/23

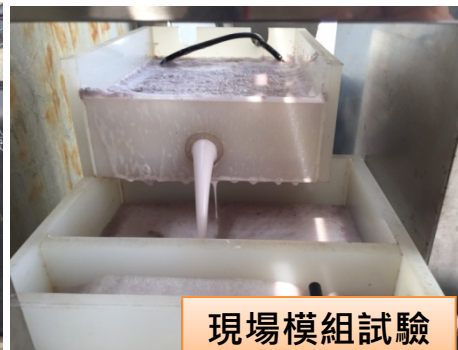
6/23 - 7/30

深入輔導會議

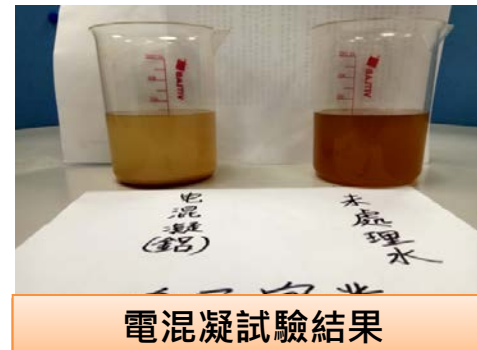


2017-6-13 10:13

電混凝模組進駐



現場模組試驗



電混凝試驗結果

預期效益：

1. 提升廢水處理系統效率，增加**100 CMD 回收水**，以廠內，回收使用於製程前段清洗用水。
2. 減少廠內自來水費及廢、污水納管費用約**77萬/年**。
3. 降低觀音工業區污水廠處理負荷(**減排100 CMD**)，可減少有助提升廠內R2回收率(約增加**15.0%**)。

電混凝處理前後水質比較

項目	原廢水	處理後放流水	電混凝處理後水
pH	5.5 - 7.0	6.0 - 8.0	6.0 - 8.0
SS (mg/L)	50-100	21	12
COD (mg/L)	800 - 1,000	292	300
色度 (ADMI)	1,250	185	150

三、節水成效追蹤(1/2)

節水成效追蹤成果彙整 (50家)

單位：方案數

項目	依建議方案執行	改良執行	自主執行	從未執行	方案執行率(%)	實質節水量 (CMD)	投資成本 (萬元)
冷卻用水	4	6	6	13	55.2	614	56
鍋爐用水	0	0	1	4	20.0	4	10
製程用水	2	7	6	5	75.0	1,305	2,387
生活用水	3	1	6	7	58.8	156	9.5
其他用水	1	4	4	9	50.0	338	4
管末回收	0	0	0	25	0	0	0
合計	10	18	23	63	執行率：44.7%	2,417	2,467

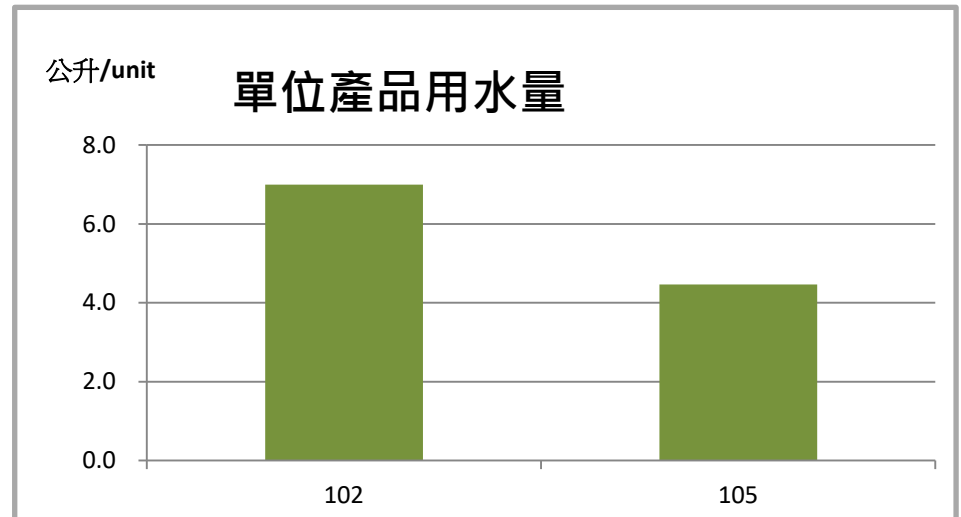
- 有35家執行節水方案(含自主節水)，執行率約70%。
- 節水方案執行率為44.7%。
- 部分廠商反應未執行原因為：
 - ✓ 廠房面積有限，增設回收設備有其困難度。
 - ✓ 廠商對於回收水質有疑慮，降低回收意願。
 - ✓ 較無遭逢乾旱限水，又廠商產量及產值逐年降低，導致節水意願相較低。

三、節水成效追蹤(2/2)

廠商實質節水成效案例

- 日○○成能源公司
 - ✓ 102年接受節水輔導作業
 - ✓ 已執行之節水措施包括冷卻水塔濃縮倍數 (80 → 45 CMD)、部分濕製程改為乾製程(105 → 80 CMD)、管末廢水回收洗地板 (節省20 CMD)及廁所加裝省水龍頭及供水減壓 (節省16 CMD)

	日○○能源	
年份	102	105
用水量(CMY)	79,500	53,673
產品產量(unit)	11,362,938	12,017,224
單位產品用水量 (公升/unit)	7.0	4.5



四、水資源整合推動(1/3)

新竹工業區

供水端	工業區聯合污水廠
需水端	光○公司
媒合水量	250 CMD(製程+冷卻用水)

廢水集中處理後提供鄰近廠商使用

土城工業區

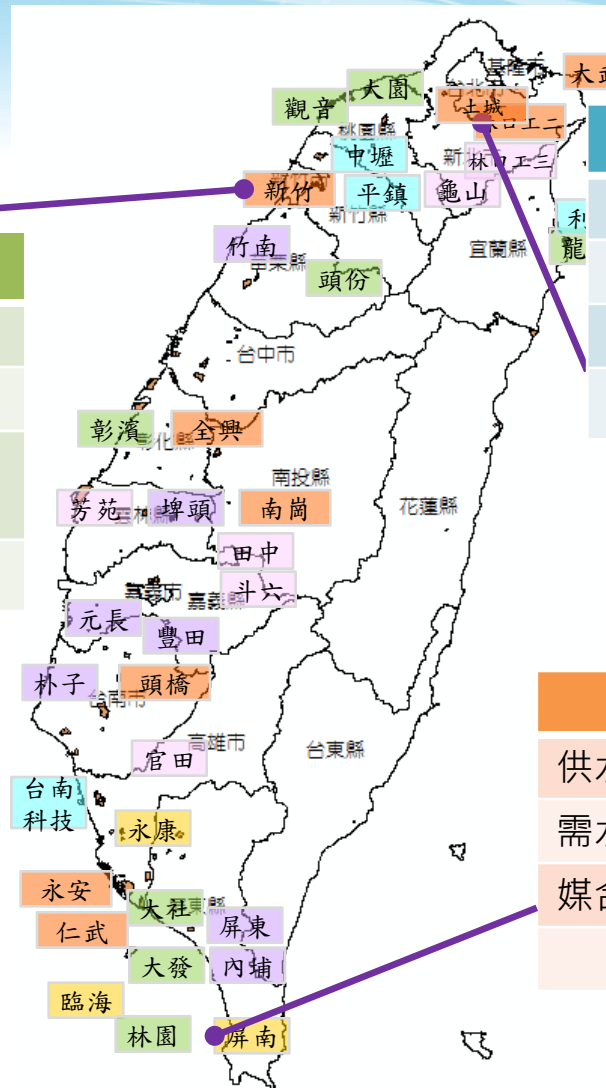
供水端	耀○電子
需水端	立○○公司
媒合水量	150 CMD (製程用水)

A廠放流水提供B廠使用

屏東工業區

供水端	健○實業
需水端	長○材料
媒合水量	80 CMD(冷卻用水)

A廠放流水提供B廠使用



四、水資源整合推動(2/3)

□新竹工業區:聯合污水廠與光○公司之水資源整合

- 供水端：東區聯合污水廠，規劃放流水再生回收供鄰近廠商使用，已設置A/O+MBR系統，每日可產生5,000 CMD再生水，再生水水質COD <20 mg/L，S.S <5 mg/L，導電度~2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。
- 用水端：光○公司(電子零組件製造業)可使用約250 CMD再生水供製程及冷卻水塔使用。
- 輸送管線約250公尺。



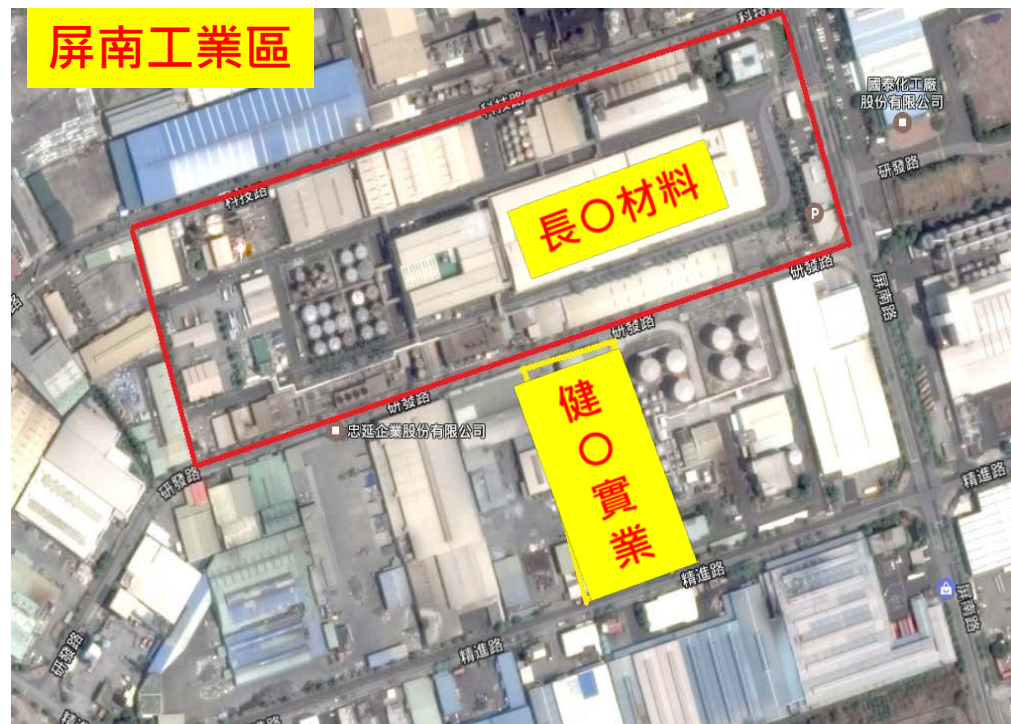
四、水資源整合推動(3/3)

□屏南工:健○實業與長○材料之水資源整合

■供水端：健○實業(陽極氧化)放流水水質為COD <150 mg/L，S.S <20 mg/L，導電度~2,500 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ，水量約 80 CMD，

■用水端：長○材料(樹脂製造業)具合作意願，健○實業之放流水經活性碳吸附及RO處理可作為冷卻水塔補充用水。

■輸送管線約100公尺。



五、雨水貯留利用規劃

雨水貯留案例說明-遠○不銹鋼

- 採用全廠作為雨水收集面，面積達 **73,000m²**，降雨後除立即使用外，並利用廠內閒置240噸桶槽儲存。
- 每年可節省**45萬**水費。

雨水貯留案例說明-燁○企業

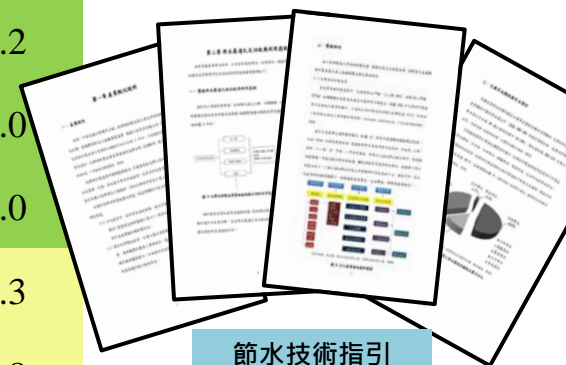
- 採用工廠屋頂作為雨水收集面，面積達 **46,940 m²**，採用廠內400噸槽體儲存，除雨水再利用外，更可作為治洪使用降低淹水之風險。
- 每年可節省**43萬**水費。



六、產業節水技術指引研擬(1/2)

產業總用水量及各用水標的百分比

二位碼	產業別	總用水量 (萬噸/年)	各用水標的百分比				
			冷卻 用水	鍋爐用水	製程 用水	生活 用水	其他 用水
18	化學材料 製造業	10,405	48.5	11.8	37.2	1.7	0.9
24	基本金屬 製造業	5,128	65.5	2.8	28.2	3.4	0.0
26	電子零組件製 造業	4,292	12.0	0.3	81.9	5.6	0.2
23	非金屬 製造業	1,641	7.2	1.0	87.0	4.4	0.3
11	紡織業	1,635	6.8	5.1	84.7	3.2	0.2
17	石油製品 製造業	1,322	56.6	13.8	28.2	1.4	0.0
15	紙製品 製造業	948	1.8	3.5	93.8	1.0	0.0
25	金屬製品 製造業	759	6.7	3.3	83.4	6.3	0.3
19	化學製品 製造業	376	15.0	5.7	71.3	6.2	1.8
27	電腦電子光學 製造業	319	26.7	0.9	46.7	25.6	0.1



六、產業節水技術指引研擬(2/2)

用水標的內容架構 以化學製品製造業為例



七、水足跡盤查

完成三家中心廠及各家衛星廠水足跡盤查清冊

完成3家中心廠水足跡盤查報告書並協助通過
第三者外部查證

中心廠 輔導內容	力○科技公司 3C廠	東○公司 湖口廠	上○公司 頭份廠
中心 廠輔導	6/21、7/5、 7/26、8/9、 8/29、9/4、 9/13(共七次)	6/7、6/21、 7/11、8/2、 8/17(共五 次)	6/15、6/28、 7/12、7/24、 8/14、8/23(共 六次)
廠星廠 輔導	南○電路板 景○科技	先○金屬 成○塑膠	光○企業 嘉○光電

➤ 水足跡盤查報告書撰寫

協助中心廠完成各廠水足
跡盤查報告書，並陪同中
心廠進行第三者外部查證



➤ 三家中心廠第三方查證時程

中心廠 查證階 段	力○科技(股)公司 3C廠	東○(股)公 司湖口廠	上○(股)公 司 頭份廠
書審	9月16日	8月19日	8月25日
第一階 段	9月19日	8月31日	9月1日
第二階 段	9月25日、10月20 日	9月18日	9月8日
查證單 位	SGS	BSI	TUV



取得ISO 14046 水足跡外部查證聲明書

八、工業區用水供需方案研擬



臨海工業區

項目	設廠家數(家)	總用水量(萬噸/年)
統計結果		
全區總計	501	6,816

臨海工業區現況用水約19萬CMD，供水皆為自來水公司提供，區內仍有未建廠之已售地，
目前已有廠商開始進行建廠作業，**供水缺口為3~4萬CMD**。

缺水因應方案

供水增量

增量方案	水源	預估供水期程	供水量
鳳山溪污水廠 再生水	民生污水	108年	4.5萬CMD
臨海污水廠 再生水	民生污水	111年	3.3萬CMD
總 計			7.8萬CMD

其他因應作為

輔導區內 廠商節水

近年輔導20家大用水廠商，節水潛勢量1.87萬CMD，**年節水量達682萬噸**

缺水緊急應變

- 本調度區內之7座工業區廠商大多自備儲備設施，可滿足約2日用水需求。
- 臨海工業區許多大用水戶均為化工、鋼鐵重要廠商，其需要24小時運轉之特性，必須儘可能於限水前於其主要水源來源鳳山水庫端進行供水協調。

肆、後續推動作法

7大策略

16項具體方案

期程/效益



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



辦理節水宣導相關活動

- 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**彰濱工業區線西廢水處理廠**放流水再利用約4,000噸/日(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.遴選製造業中衛體系，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**廠商進駐用水要求**建議草案

辦理「工業節水技術研習會」及「節水推動成果發表會」

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