



工業節水現況及展望

莊連春 教授

萬能科技大學 環境工程系



簡報內容



- 引言
- 工業節水現況
- 節水與水回收目標
- 工業節水策略
- 用水清查與節水量界定
- 推動節水效益
- 展望



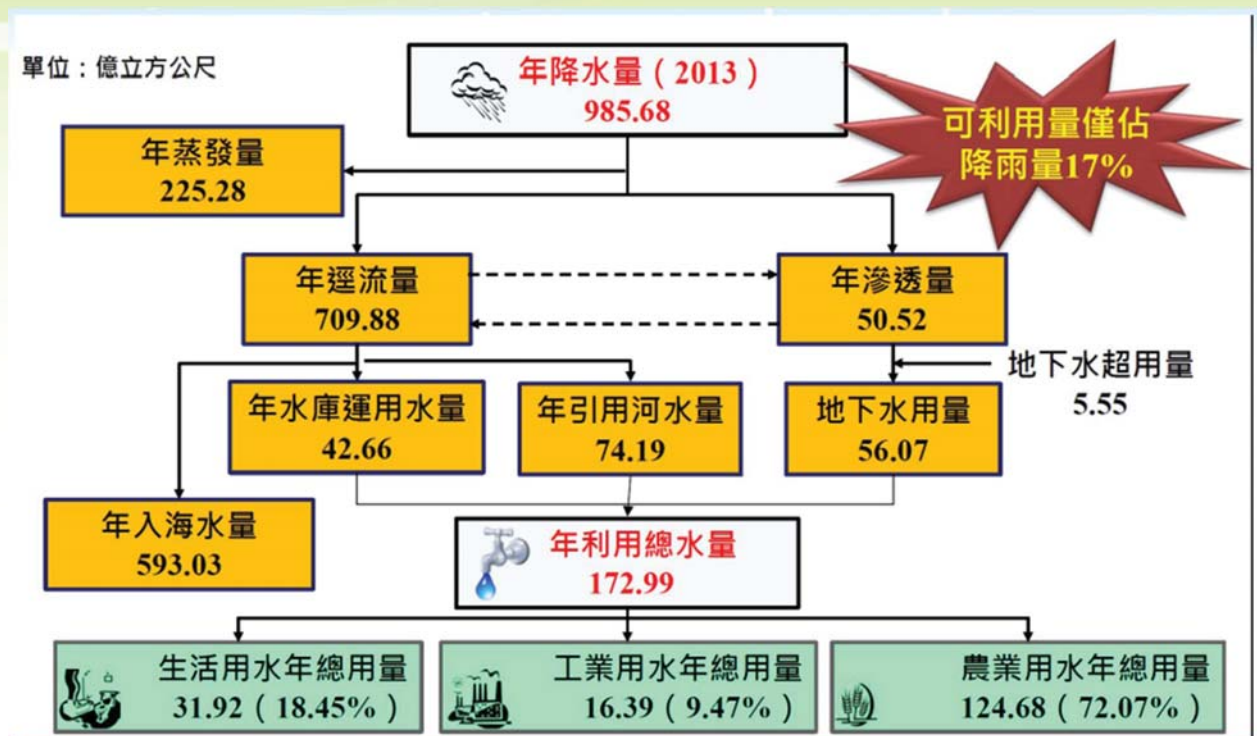
一. 引言

澇旱交替頻繁



台灣水資源運用現況

真的缺水嗎?



缺水風險與調適



供水危機

□ 乾旱：水太少時會缺水

地面水源遽減，蓄水設施無力支援

□ 洪水：水太多時也會缺水

濁度飆高，淨水處理設施取水量遽降

調適策略

□ 節流 節約用水、提升用水效率

□ 開源 未來的水~污廢水再生利用、海淡水、貯留雨水



為何要進行節水與水回收



- 氣候變遷，嚴重缺水不再是百年一遇
 - 同樣的生產量下，每減一分用水，就少一分風險
- 每節一噸自來水，可以省下：
 - 一噸取水成本
 - 一噸廢水廠內處理成本
 - 一噸廢水的納管費處理
 - 一噸廢水相當之水污費
- 降低產品「水足跡」將成為一種趨勢



二. 工業節水現況



節約用水政策推動20年 已初具成效

	過去	現在
平均 每人每日用水量	291公升	268公升
省水器材市佔率	省水馬桶 68.5% 省水洗衣機 14.5% (民國96年)	省水馬桶 86.8% 省水洗衣機 72.5%
工業用水回收率 (R2回收率)	47.7% (民國92年)	69.8%
自來水漏水率	北水 26.70% 台水 23.78% (民國92年)	北水 16.72% 台水 18.04%

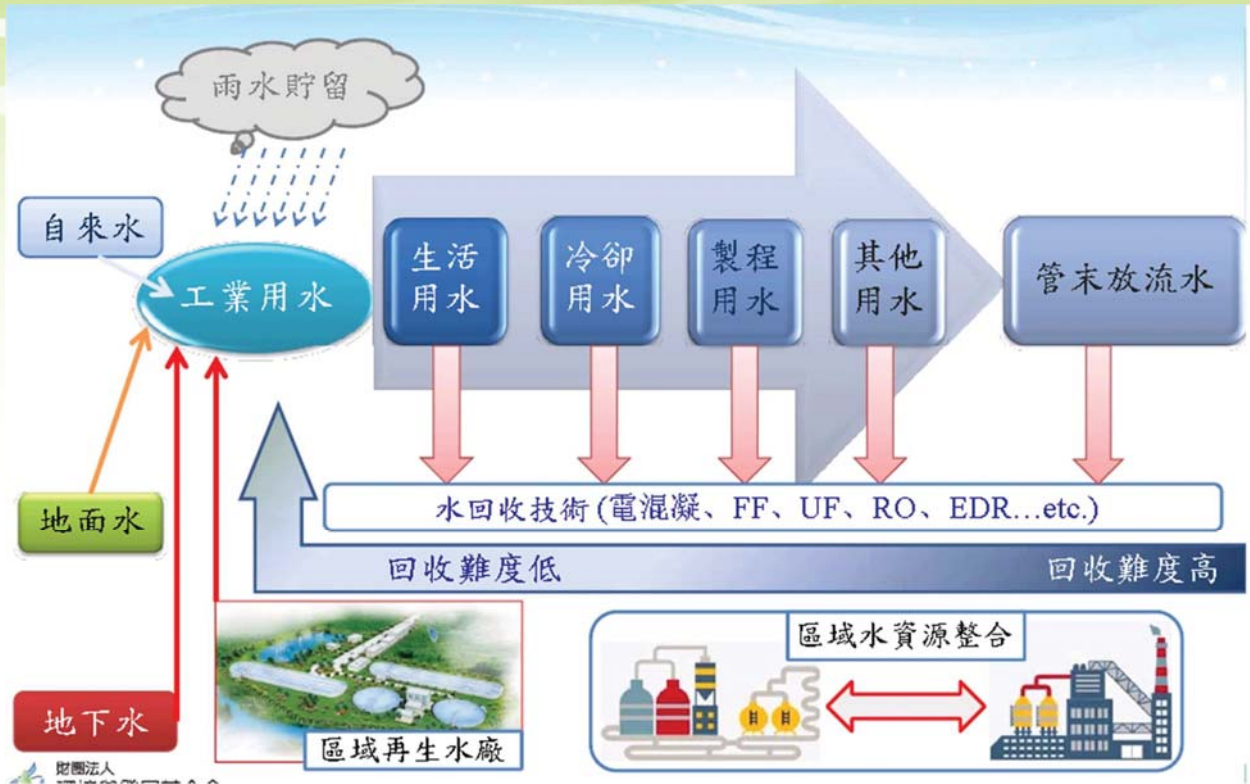


要達成節約用水下一階段目標 我們必須有新做法

	現在	民國110年
平均 每人每日用水量	268公升	250公升
省水器材市佔率	省水馬桶 86.8% 省水洗衣機 72.5%	省水馬桶 100% 省水洗衣機 100%
工業用水回收率 (R2回收率)	69.8%	80%
自來水漏水率	北水 16.72% 台水 18.04%	12.0%



用水來源類別



開發再生水必要性



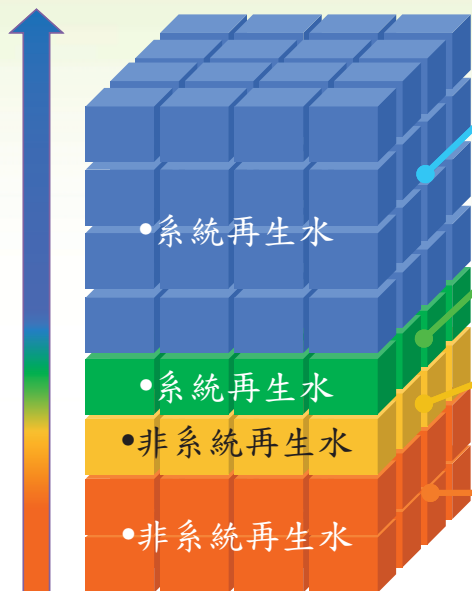
- 多元水資源開發確保長期穩定的水資源供應
- 從污(廢)水再生所取得的「再生水」來源不受天候影響，讓一滴水至少使用兩次以上，使水資源獲得最大利用
- 再生水變成水資源是當前國際水議題之一



三. 節水與水回收目標



民國120年再生水
使用量 132萬CMD



都市污水處理廠放流水
再生利用目標 77萬CMD

工業區廢水處理廠放流水
再生利用目標 5萬CMD

生活污水戶
再生利用目標 5萬CMD

工業用水大戶
再生利用目標 45萬CMD



工業用水節水目標

■ 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12.2億噸/年，
節省5.3億噸/年

總用水量
61.2億噸/年(成長5%)

目標回收80%
循環用水43.0億噸
回收用水6.0億噸

現工業用水取水量
約17.5億噸/年

總用水量58.3
億噸/年

現況回收70%
循環用水35.8億噸
回收用水5.0億噸

總用水量59.2
億噸/年

目標回收72%
循環用水37.4億噸
回收用水5.2億噸

總用水量60.0
億噸/年

目標回收75%
循環用水39.0億噸
回收用水5.4億噸

節約用水常態化行動
方案(草案)(104.11)

建構智慧
管理水資
源政策
(104.10)

103年

107年

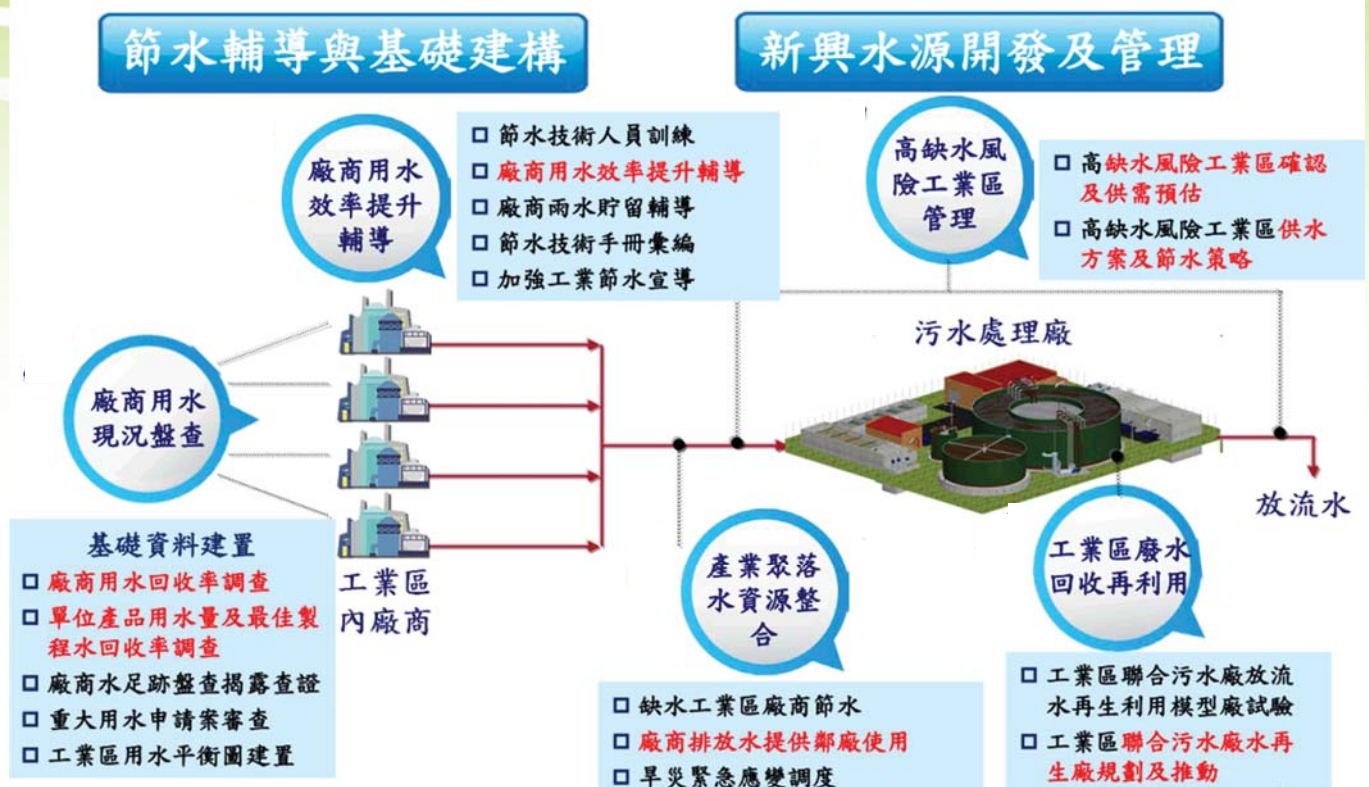
110年

120年 14

四. 工業節水策略-(1)政策依據



四. 工業節水策略-(2)策略分析



策略一

擴大辦理廠商用
水效率
提升輔導

辦理節水診斷輔導
及深入輔導

追蹤受輔導廠商改
善情形

推廣雨水貯留規劃

以國內六大耗水行業為主要輔導對象，並挑選具有節水潛勢之廠商進行深入輔導，以增加廠商執行意願。

一般輔導

廠商用水現況說明

↓
用水現況勘查

↓
節水建議方案討論

水質採樣

OR
模廠(實驗室)試驗

↓
處理流程及設備
成本經濟效益評估

深入輔導



策略二

推動工業區廢
水回收創造新
興水源

複製彰濱工業區線西廢水再生模式應用於國內其他高風險缺水工業區。

污水處理廠 結合 再生水廠

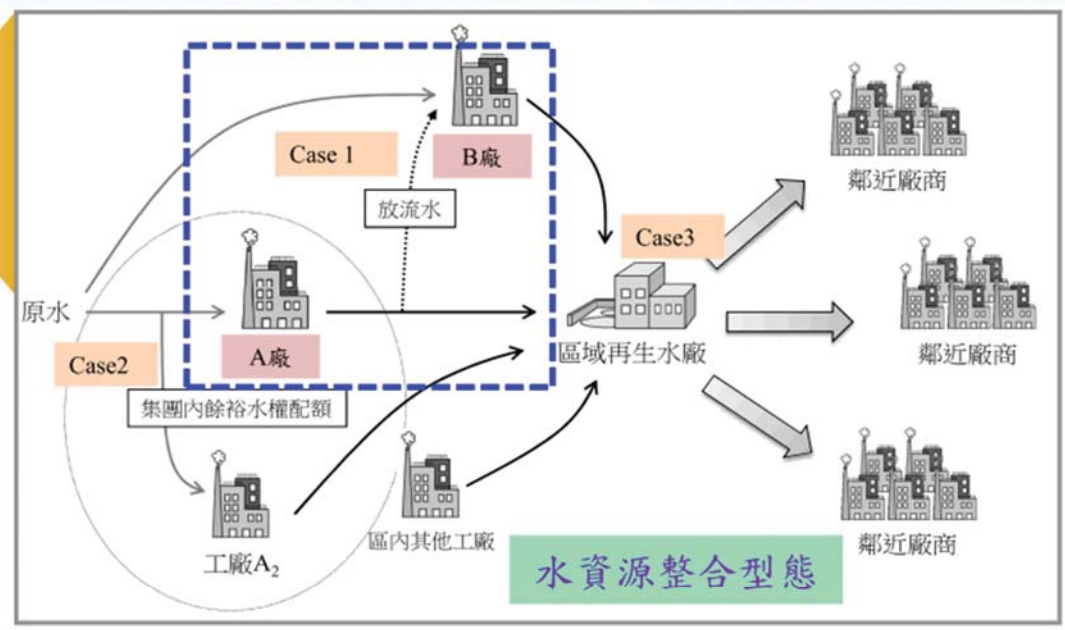


可優先推動工業區	說明
新竹	屬高風險缺水區域，污水廠出流水質較佳，適合進行廢水回收再利用
中壢	屬高風險缺水區域，污水廠出流水質較穩定，且電子業用水需求較多，較具經濟效益
台中	屬高風險缺水區域，污水廠出流水質較穩定，處理成本較低





策略三
推動水資源整合



- 再生水資源發展條例通過後，**水資源整合(非系統再生水)** 將成為系統再生水之替代水源
- 以**Case 1 (A廠放流水提供B廠使用)** 為主要推動模式



策略四 鼓勵關鍵產品研發

計畫落實

推動方向

- 運用各單位推動措施及協調任務分工
- 加強研發創新補助計畫功能

- 關鍵產品項目發展以產品開發 結合市場應用服務，以終端產品 拓展市場行銷為主
- 中長期計畫推動要能建立台灣技術競爭核心能力



項目內容

- 關鍵產品項目以配套方式提出，大項利於政策宣示，中項及小項利於推動執行
- 關鍵產品項目要簡明易懂（例如名稱中加入含有特色、規格或功能面之描述），以利外界瞭解推動政策意涵



策略七

完善相關法規配套措施

園區廠商進駐
用水要求建議
草案

依據歷年研議之高耗水製程最佳可行性技術之最佳用水回收率建議值及單位產品用水量結果，研議園區廠商進駐用水要求建議草案。

放寬「工廠設立許可或核准登記附加負擔辦法」條件

經濟部已於「工廠設立許可或核准登記附加負擔辦法」增訂第8條及第9條有關用水計畫審查相關規定，惟該規定僅規範嚴重地層下陷地區、用水量每日超過300噸之工廠，對於所有產業影響有限，後續將放寬規範條件，以提升回收率。

- 重複利用率(R1)與回收率(R2)應高於一定值
- 要求新設工廠與擴建工廠承諾使用新興水源(再生水資源發展條例)



策略八

加強
節水宣導

辦理工業節水
技術研習會

邀請學術界及實務界之節水專家針對不同產業節水技術進行交流與案例宣導。

辦理節水推動
成果發表會

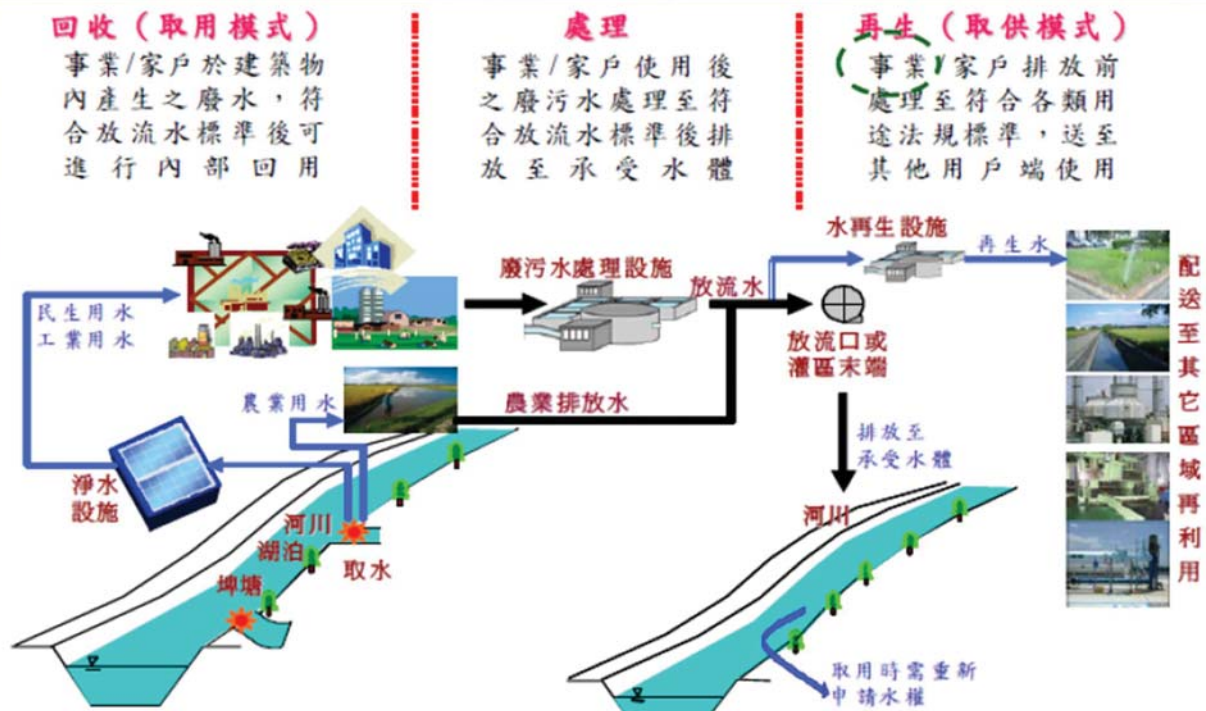
用水效能提升計畫績效說明
節水技術專題演講
廠商實際節水經驗分享



界定節水空間



六. 推動節水效益



「水回收」、「水處理」及「水再生」比較



推動節水效益：(1)穩定工業用水供應

現況



未來節水中成長

民國
120年



生活污水再生
供工業使用

年供2.8億噸再生水
(77萬CMD)

兼顧經濟成長與節約用水



推動節水效益：(2)再生水市場商機

- ▶ 全球人口成長與新興國家經濟成長，用水需求質量提升
- ▶ 水資源有限與氣候變遷造成穩定供水需求成長
- ▶ 由於自來水市場較封閉，應及早布局高成長新興市場(廢污水再生、海水淡化)與高產值市場(生活污水處理)



加速水處理創新技術應用與市場發展

全球水資源市場規模 (億美元)

市場區隔	2010	2020	CAGR (年成長率)
半鹹水與其他脫鹽	41	89	8.1%
海水淡化	69	151	8.2%
生活污水再生	50	108	8.0%
工業廢水處理與再生	167	357	7.9%
工業用水處理	112	192	5.5%
其他公共用水等*	3,897	5,355	3.2%
合計	4,336	6,252	3.9%

高成長新興市場

*其他公共用水包含自來水opex (操作成本)34%，自來水capex (初設成本)23%，生活污水opex 22%，生活污水capex 21%，

海水淡化/半鹹水脫鹽、工業廢水/生活污水再生為成長率較高之新興市場



七. 展望



- 台灣自來水水價長期偏低，目前雖然仍缺乏使用再生水之經濟誘因，但長期看來，為達水資源永續利用目的，將工業廢水放流水回收再利用是必然的趨勢。
- 耗水費之徵收、回收率之承諾與水價之合理提高，將有助於工廠用水效率之提升，未來將朝向水資源永續利用發展。
- 廢水回收雖然技術困難度高，但目前已有不少國外應用案例，建議政府務實規劃，及時投入並累積相關技術經驗，期望能紓解部分缺水壓力。
- 秉持工業生態園區、循環經濟之前瞻思維，政府相關主管機關應具體增修訂相關法令和研擬配套措施，以落實工業園區用水供需管理、水資源整合方案。
- 未來工業廢水放流水水質要求將更嚴格，水質會愈好，愈有利於回收再利用。依水利署規劃目標民國120年每日回收120萬噸估計，將為台灣環保產業帶來約500~600億元商機，有了紮實根基未來更可推廣於國外。



參考資料



1. 工業用水效率提升策略-蔡人傑105年11月17日簡報
2. 工業節水現況及展望-曾迪華簡報
3. 經濟部水利署，水資源政策規劃說明，104年9月21日
4. 經濟部水利署，耗水費規劃說明，104年7月09日
5. 蔡人傑，北區工業區用水現況檢討及節水診斷討論會，105年2月22日
6. 黃濂純、張振章，製程節水及水回收再利用技術應用，水足跡及節水/水資源保育技術講習，104年5月
7. 張振章，103年度加工出口區節水技術輔導計畫，廢水回收技術系列講座（十七）－ 產業用水回收率探討，103年03月11/12日
8. 黃欣栩，工業廢水回收再利用案例介紹，102年9月26日
9. 林正祥，工業廢水減量與回收技術及案例介紹，103年12月5日
10. 莊順興，廢污水回收再利用技術評估，推動新生水源開發成功案例分享，中技社，100年7月
11. 黃欣栩，產業用水規劃、管理及節水成功案例分享，104年7月17日





敬請指教 歡迎聯絡

桃園市大學校院產業環保技術服務團
[Http://setsg.ev.ncu.edu.tw](http://setsg.ev.ncu.edu.tw)
萬能科技大學環境工程系

(03) 4227151 ext.34661
(03) 4515811 ext.55720
0935-406843

