

WASCO推動契機與挑戰



中興工程顧問社環研中心 朱敬平

cpchu@sinotech.org.tw

108年6月26日



簡報大綱

一、工業用水與處理面臨挑戰

二、水處理再生技術發展趨勢

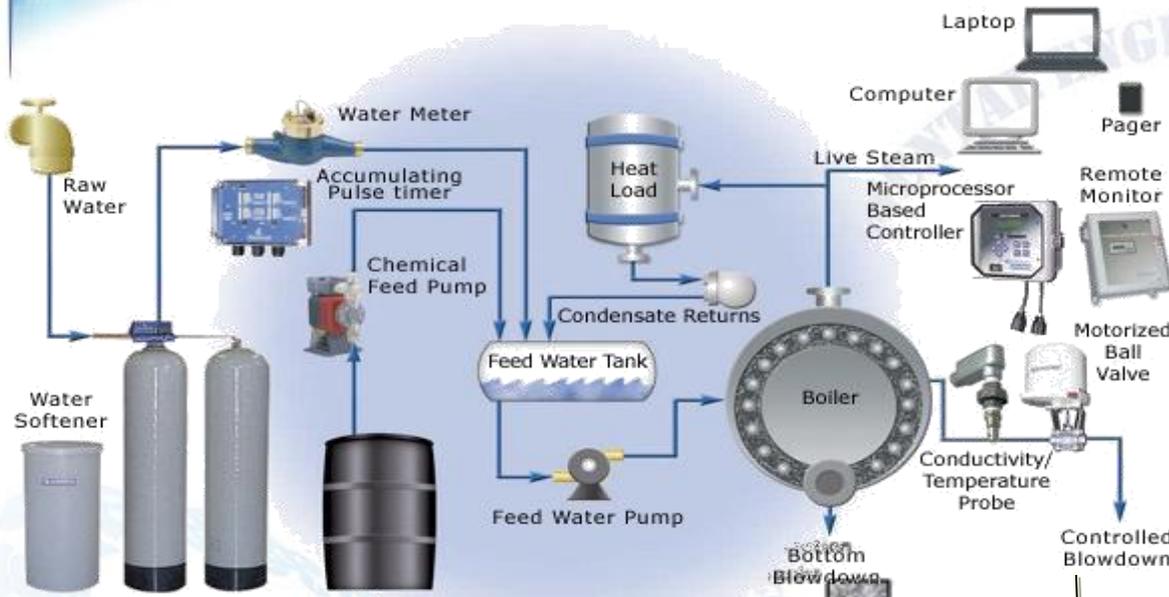
三、WASCO水資源服務業

四、挑戰與展望

一、工業用水與處理面臨挑戰



中小企業對水處理的投資普遍不足



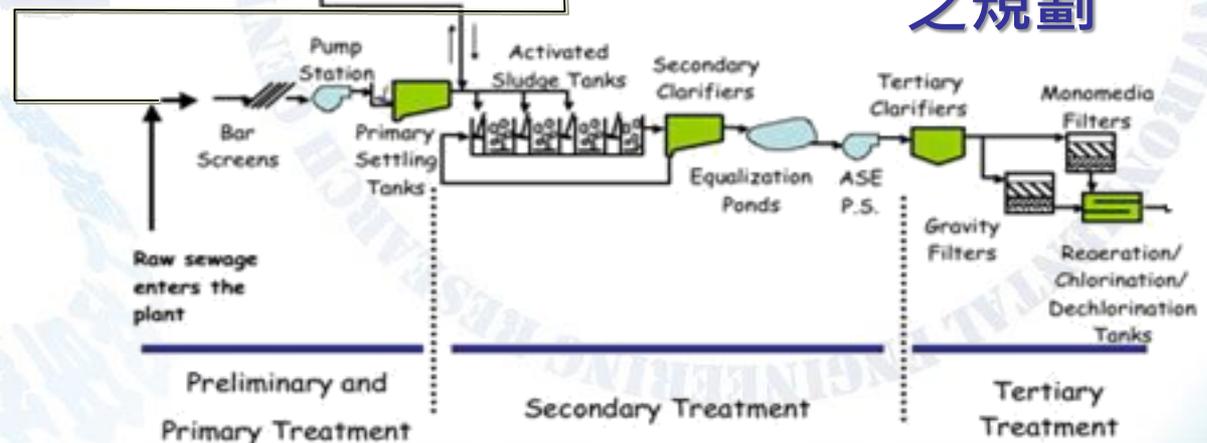
偏重於上水處理

✚ 處理標的單純
(如導電度/硬度)

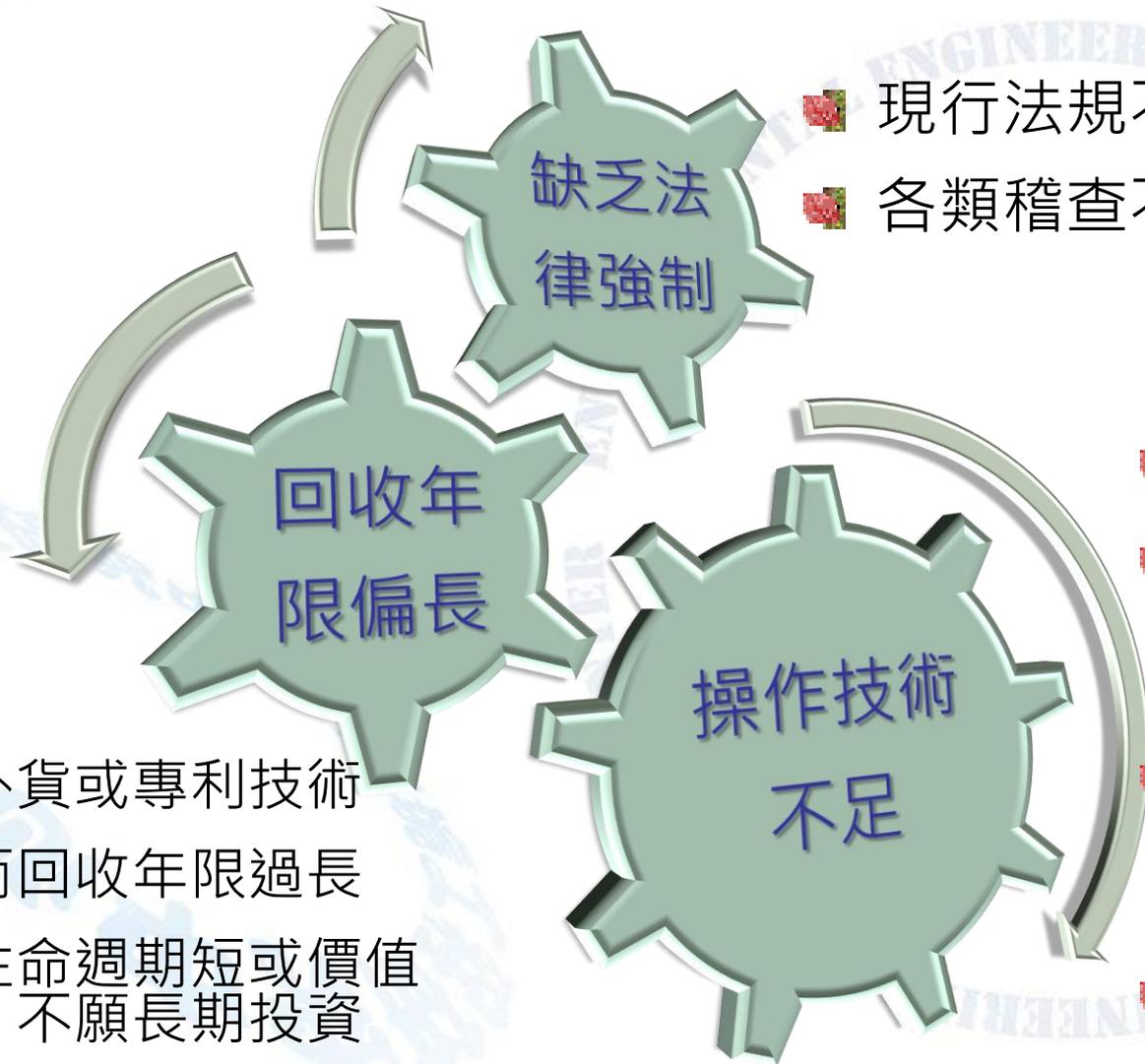
缺乏中水回收
與使用再生水
之規劃

下水處理流於型式

✚ 多數僅處理最基本
項目 (COD、SS)



中小企業對水處理的投資普遍不足 (續)



- 現行法規不夠嚴格
- 各類稽查不足

- 耗材採購問題
- 不易操作，一段時間後因複雜而閒置
- 生物處理單元所需操作知識複雜
- 代操作公司良莠不齊

- 多屬外貨或專利技術
- 昂貴而回收年限過長
- 產品生命週期短或價值偏低，不願長期投資

工業用水成本逐漸提高

加強節水

耗水費 3.3元/m³
(規劃開徵)



事業水污染防治費
(依放流水質而定)
約1~2元/m³

進階處理

進階處理

工業區納管費用
(因徵收水污費再轉嫁增加)
約10~20元/m³

加強節水

軟化/純化 約5~10元/m³

廠內廢水處理
(因放流水標準加嚴持續增加)
至少10元/m³

進階處理

自來水價 11~12元/m³

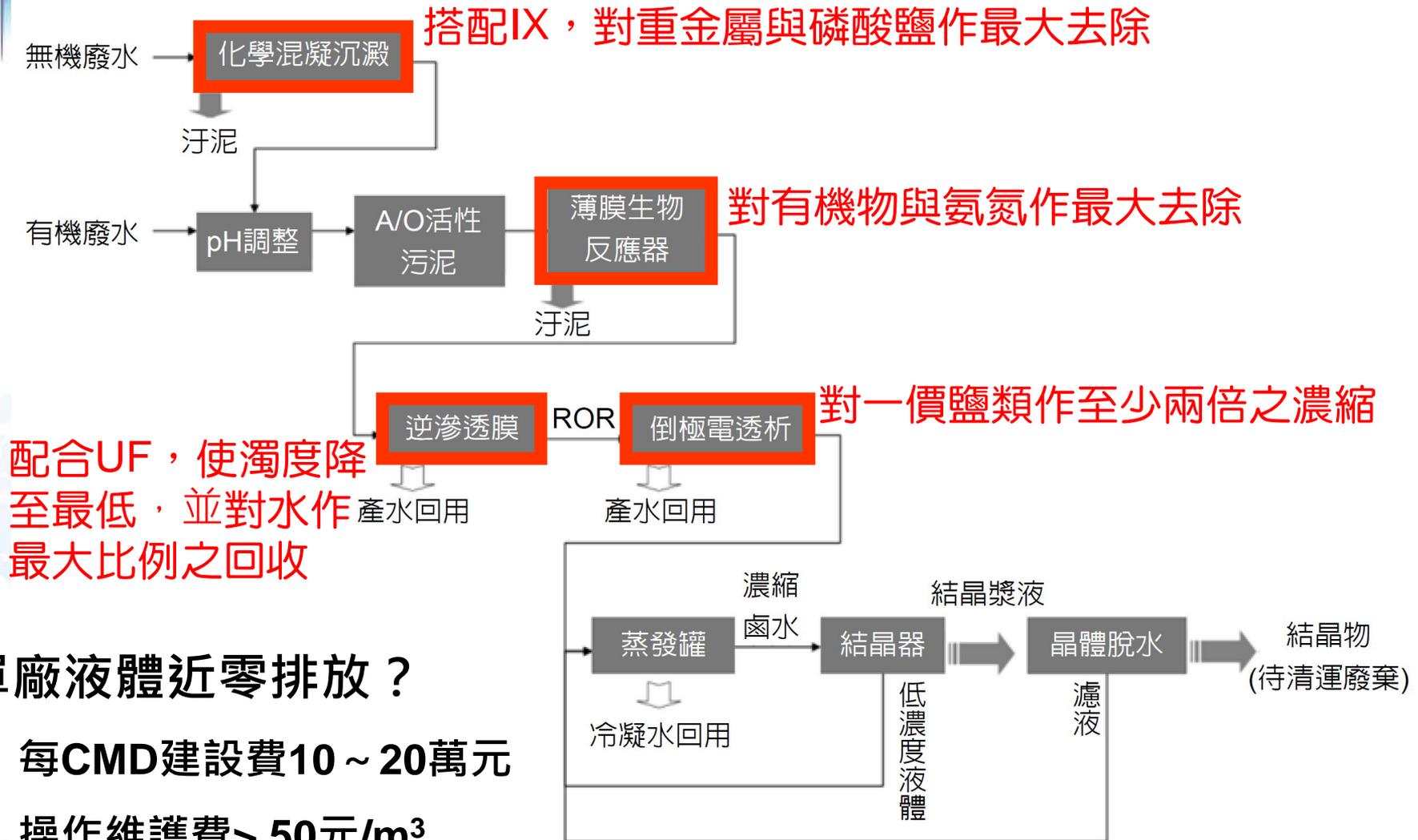
持續加嚴的水污染管制

放流水標準持續修訂與加嚴

水質項目	限值 適用條件	事業別						
		石化業	石化專區	海洋放流管線	晶圓半導體	光電材料製造	科學園區下水道系統	化工業
氨氮	新設	20	20	-	20	20	20	20
	既設 (非高含氮)	20	-	-	-	-	-	20
	既設 (高含氮)	150 (103.12.31)	150 (103.12.31)	-	-	-	-	150 (105.12.31)
		60 (105.07.01)	60 (105.07.01)	-	-	-	-	60 (107.12.31)
	既設	-	-	-	75 (101.07.01) 30 (104.07.01)	75 (102.07.01) 30 (106.01.01)	75 (102.07.01) 30 (106.01.01)	-
既設 (提削減計畫)	-	-	-	75 (102.07.01) 30 (104.07.01)	75 (104.01.01) 30 (106.01.01)	75 (104.01.01) 30 (106.01.01)	20 (106.12.31)	
苯	化工業僅部分業別	0.05	0.05	0.05	-	-	-	0.05
氯乙烯	不含煉油業 化工業僅部分業別	0.1	0.1	0.1	-	-	-	0.1
銻	-	前端原廢水回收		-	0.1	0.1	0.1	-

強化既有生物處理

持續加嚴的水污染管制 (續)



單廠液體近零排放？

- 每CMD建設費10 ~ 20萬元
- 操作維護費 > 50元/m³

二、水處理再生技術發展趨勢



設備發展趨勢

平面占地

RC結構為主



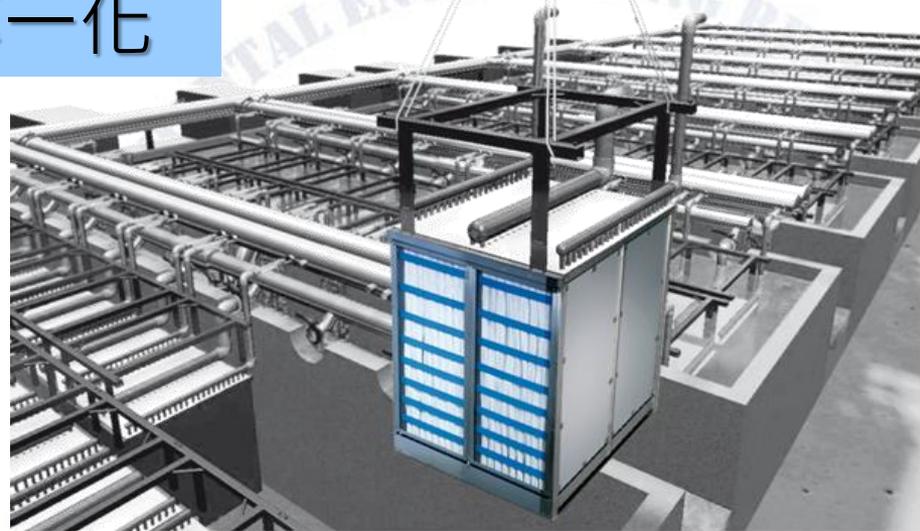
非模組化

無法移動

設備發展趨勢 (續)

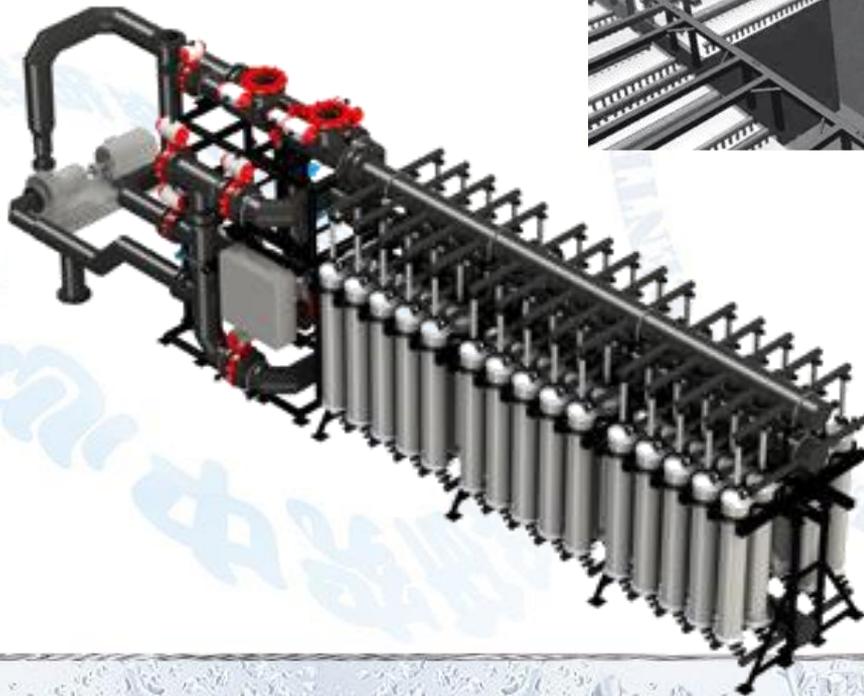
耗材專一化

由設備商提供完整服務



立體化發展

占地小，客戶接受度高



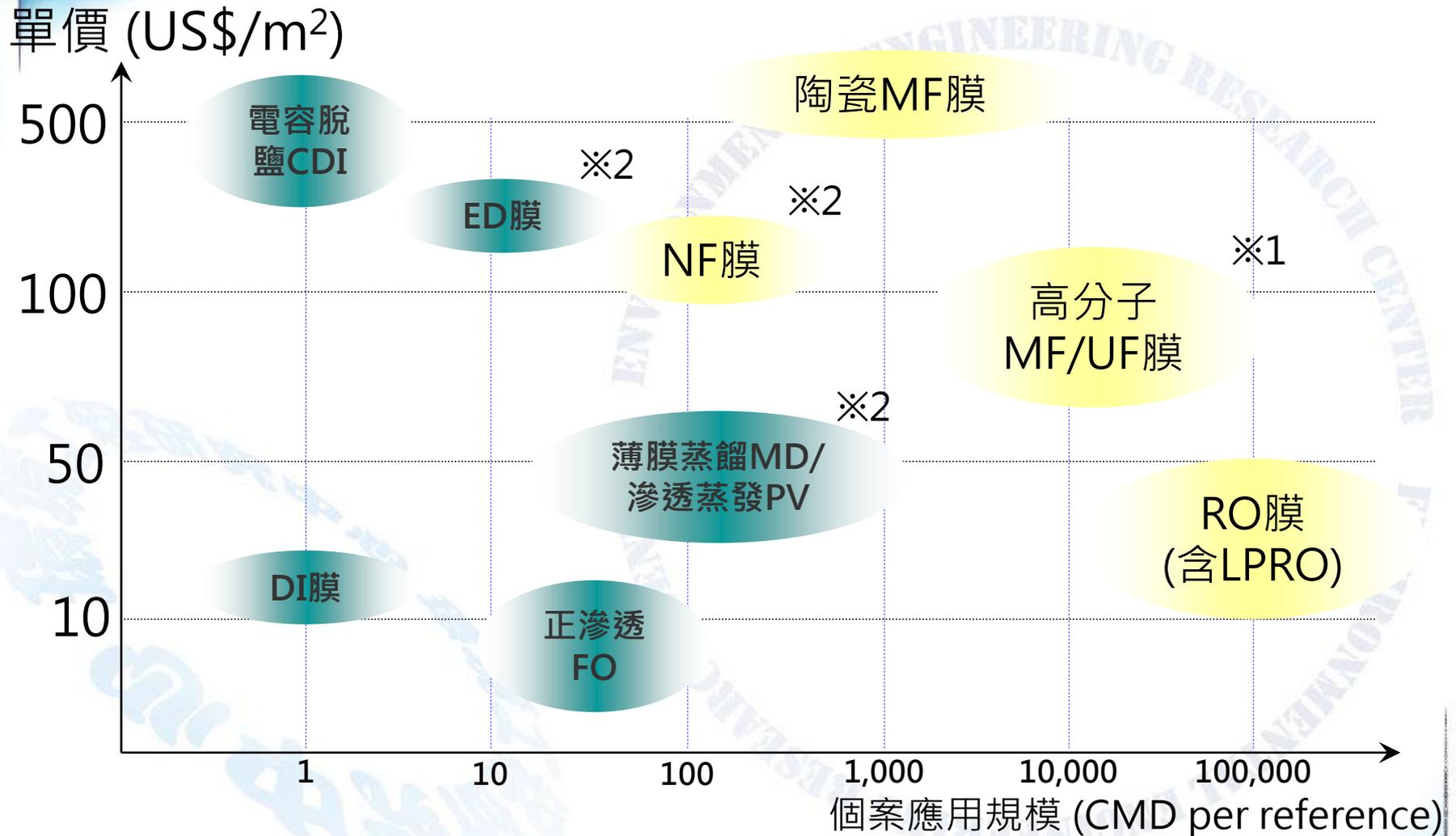
模組化設備

可隨需求增減

易吊掛移動

設備可週轉使用

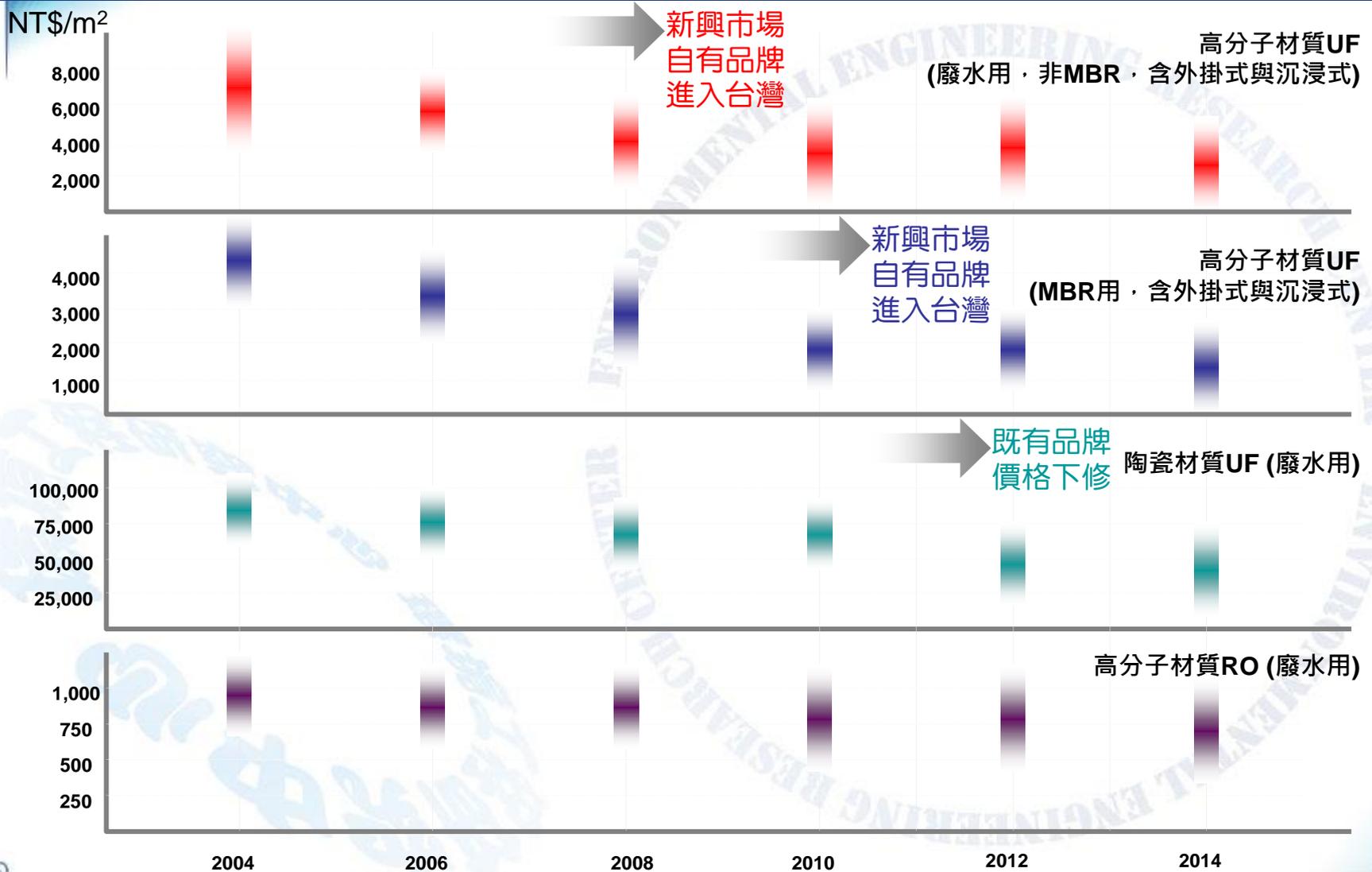
設備發展趨勢 (續)



※1 產品類型不易區分，MF種類減少，歸為同一類

※2 含工廠內液態原物料之分離，非專指水處理

設備發展趨勢 (續)



註：資料為綜合在台灣之詢價結果與文獻資料收集所推估概況 (2004 ~ 2014)

三、WASCO水資源服務業

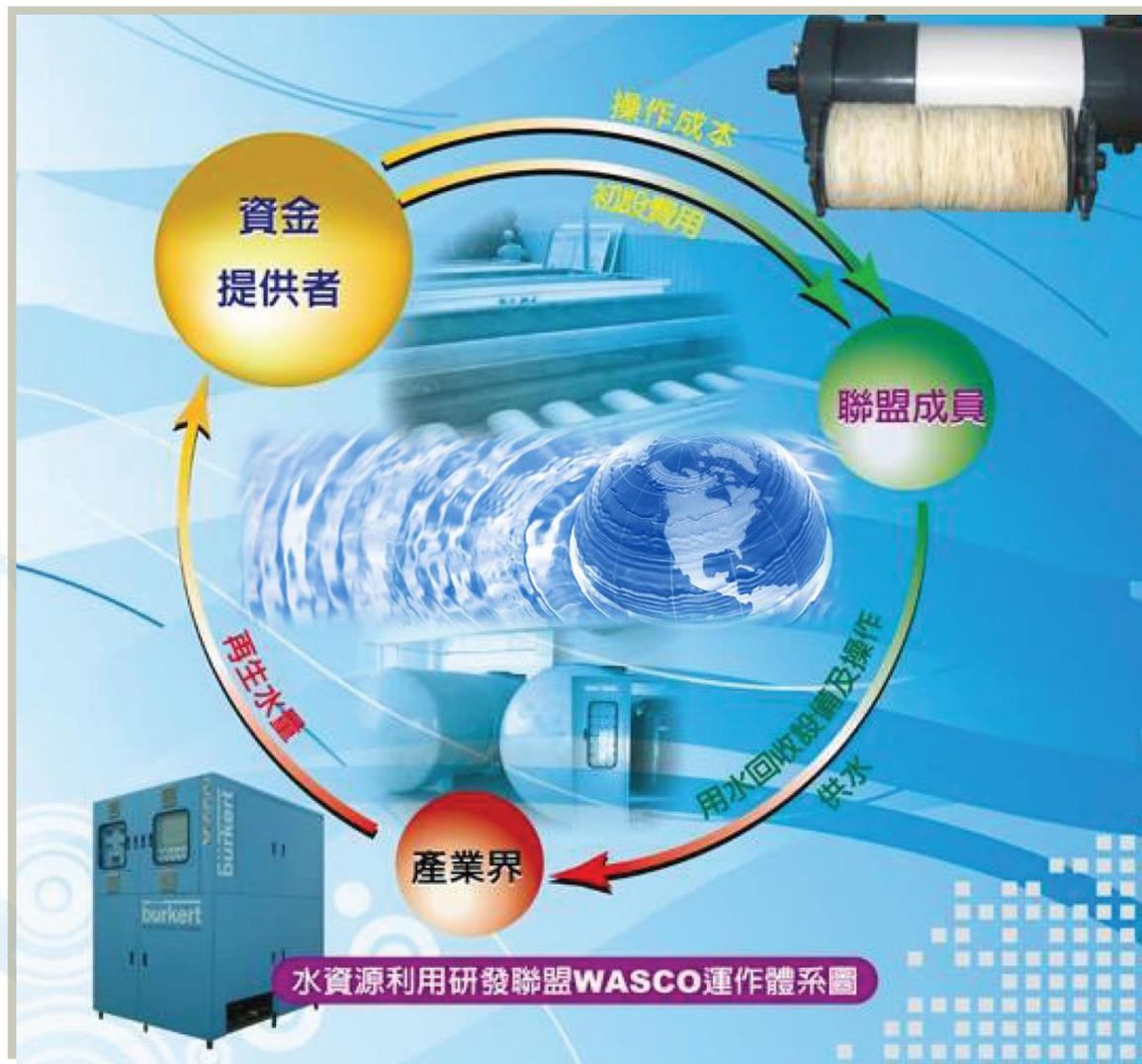


WASCO

Water Service Company (水資源服務業，仿 ESCO 理念)

-  經濟部 (工業局、水利署) 建議小於 5,000 CMD 工業用水戶可採行之服務機制
-  解決中小企業因規模小，投資水處理設備易面臨採購複雜、投資成本高、操作人才斷層、需技術積累等問題
-  由特定系統商整合多項關鍵技術 (節水或廢水處理)，不再提供工業用水戶設備，而是提供售水服務 (原則以每噸水計價)
-  系統商可於一定區域之內作彈性週轉模組化設備，工業用水戶亦可依需求作彈性增減需求

WASCO運作機制



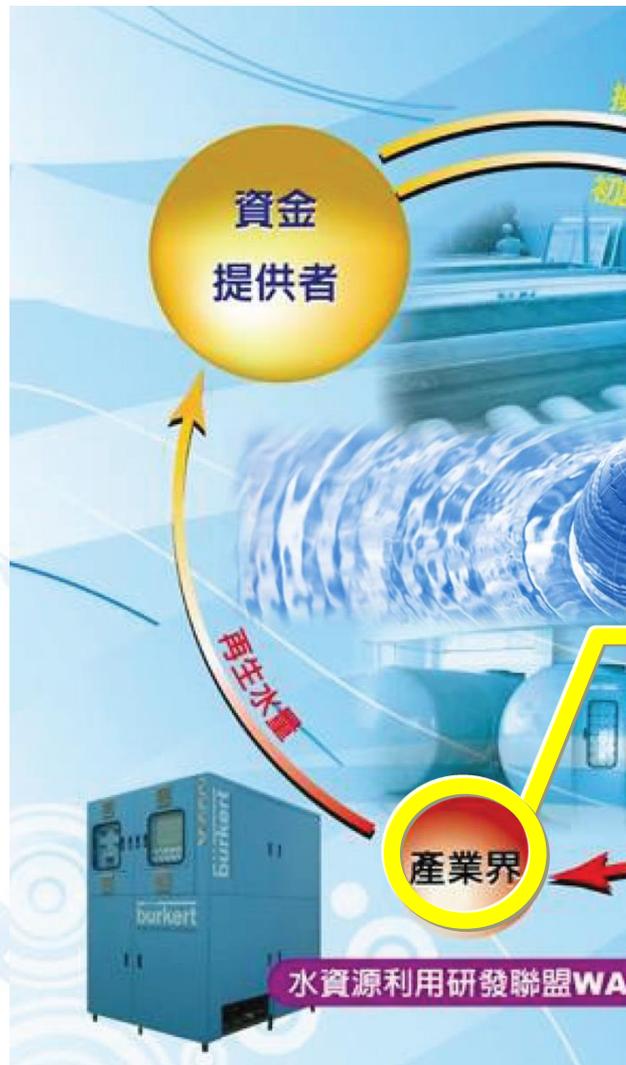
RESEARCH CENTER ENVIRONMENTAL

WASCO運作機制 (續)

- 多家不同性質水處理產業透過聯盟組合 (WASCO聯盟或Water Hub)
- 由 WASCO聯盟投資設備及操作、維護
- 保證水質與產出量，處理工廠廢水並產出符合契約要求之產水
- 結案或需求變動時，硬體設備部分可由聯盟成員再作週轉運用

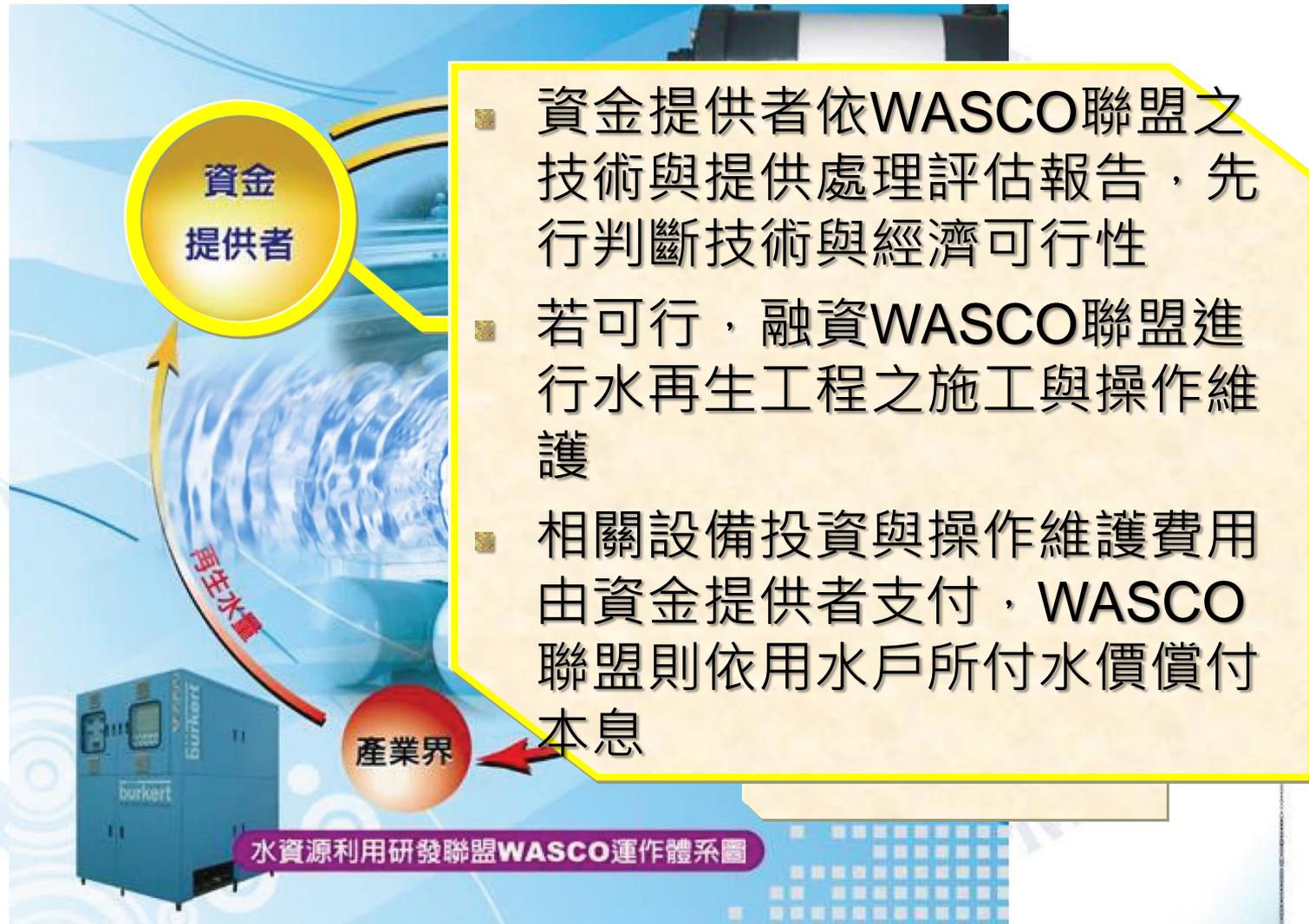


WASCO運作機制 (續)

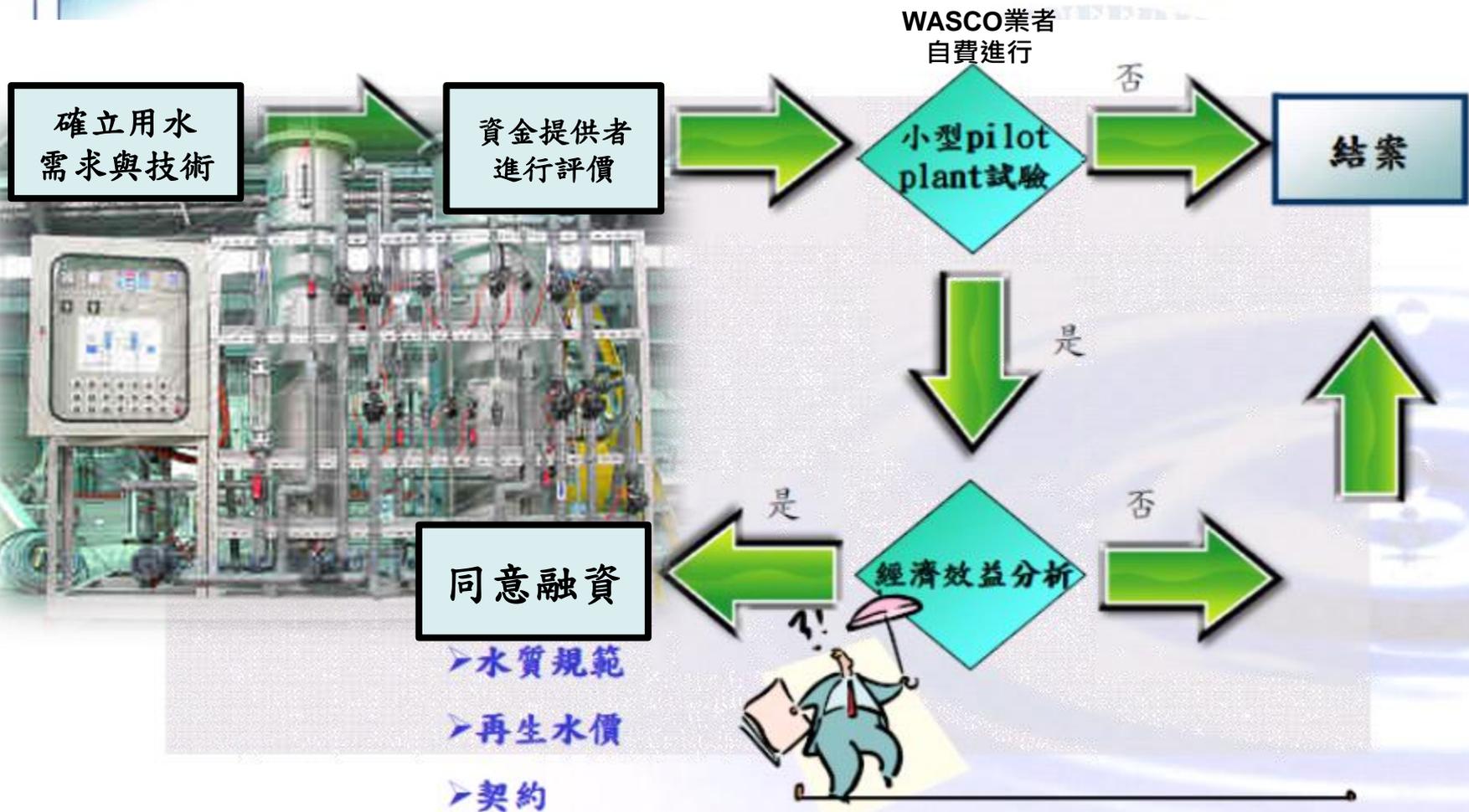


- 用水戶與WASCO聯盟簽定合約，依議定水價，於一定時間內定期、定量、定價購買產水
- 用水戶需負責用地與二元管線
- 因硬體設備具有週轉可能，水價一般可低於用水戶自行處理
- 尚有節省納排費用或水污費、耗水費等效益，亦將影響生產之風險降至最低

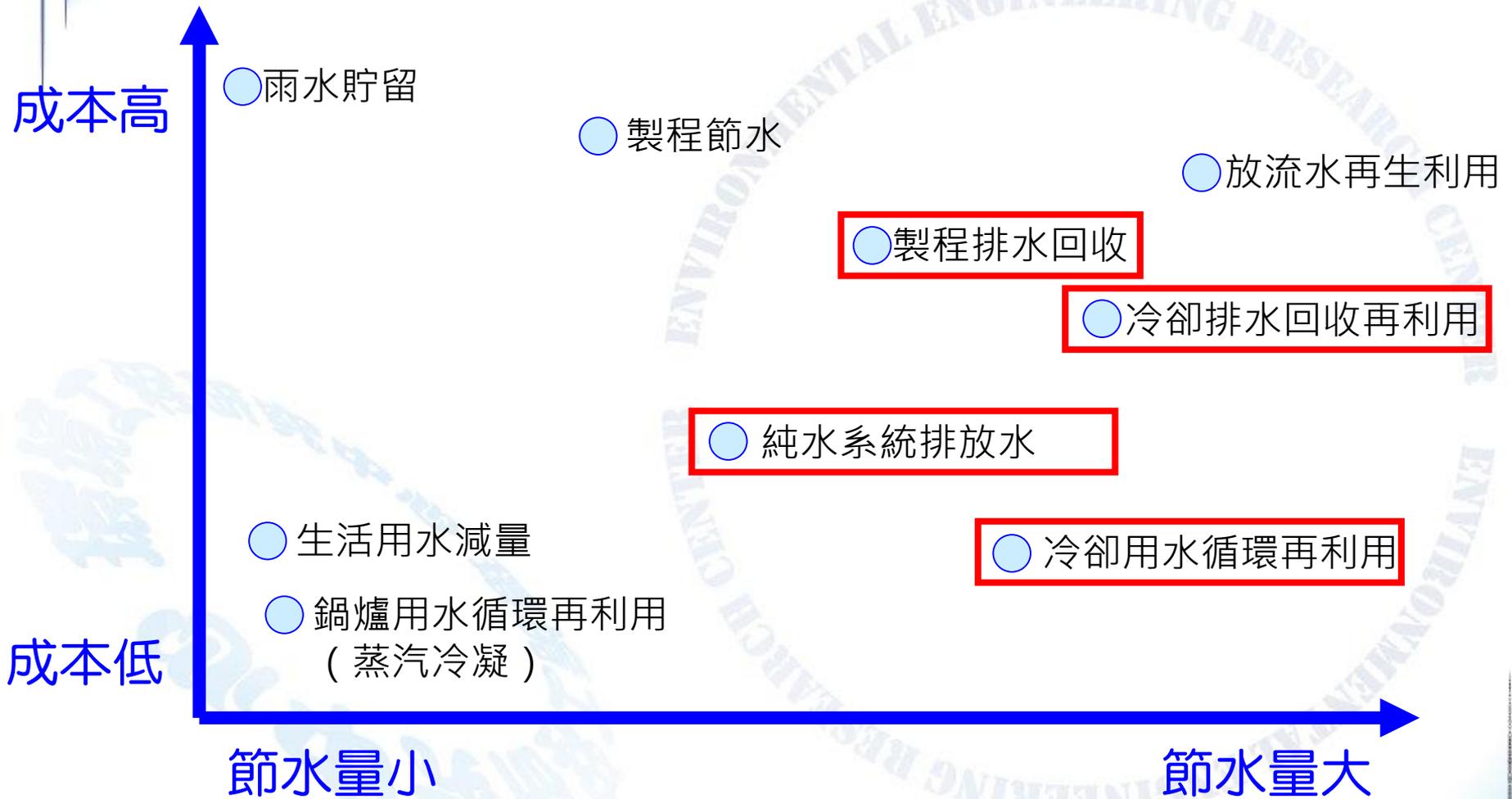
WASCO運作機制 (續)



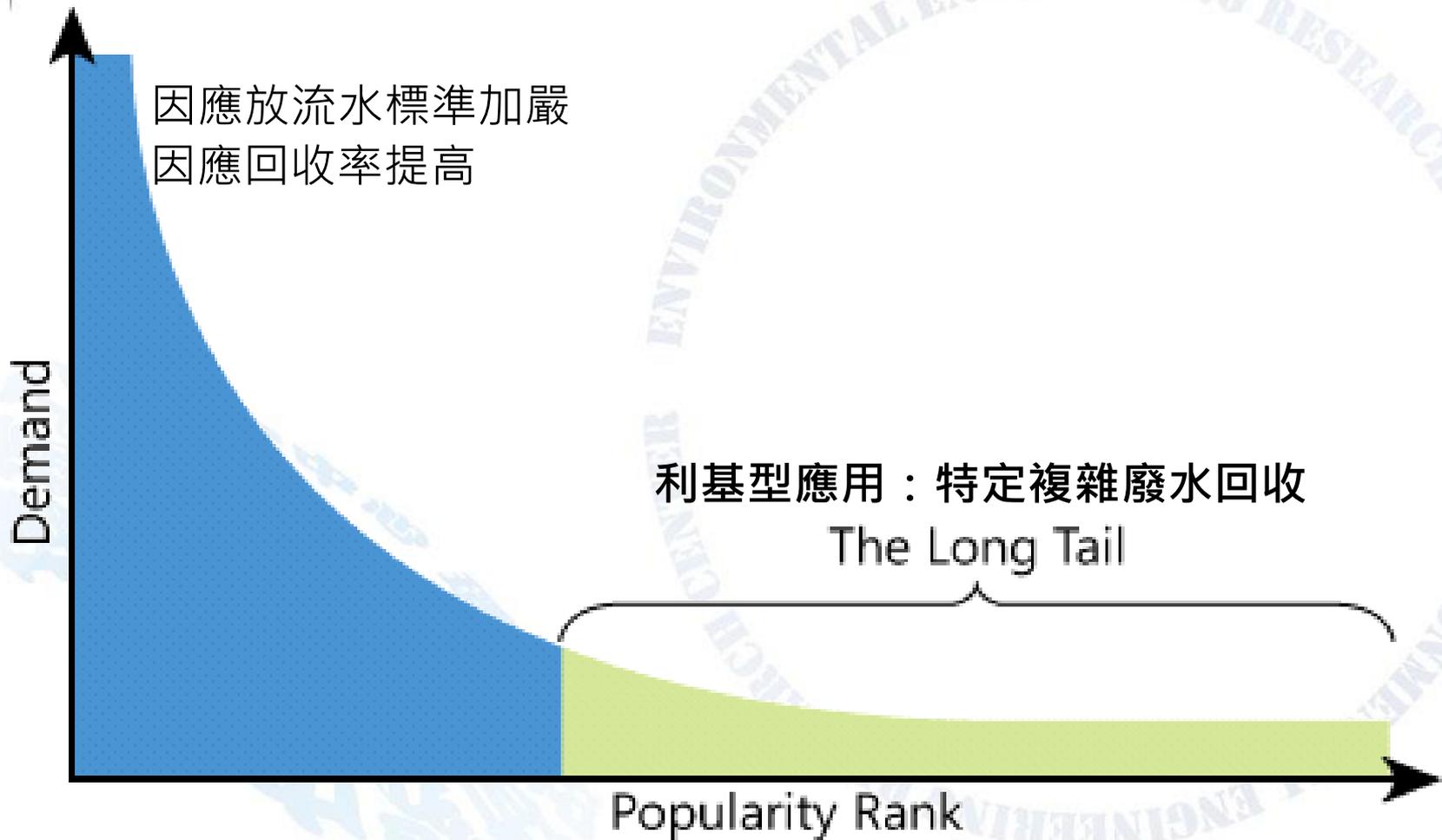
WASCO運作機制 (續)



可運用WASCO之潛力點位

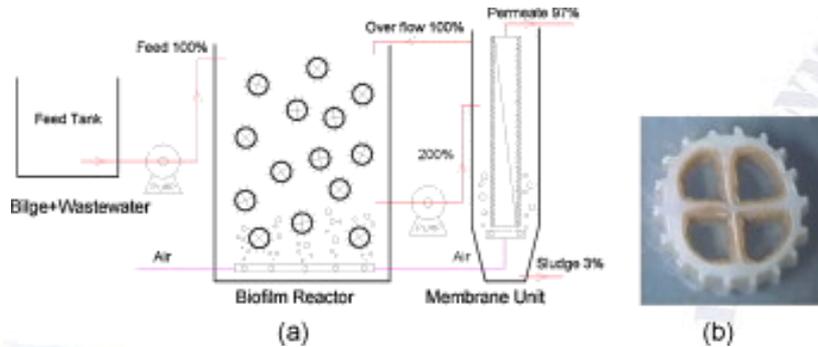


可運用WASCO之潛力點位(續)

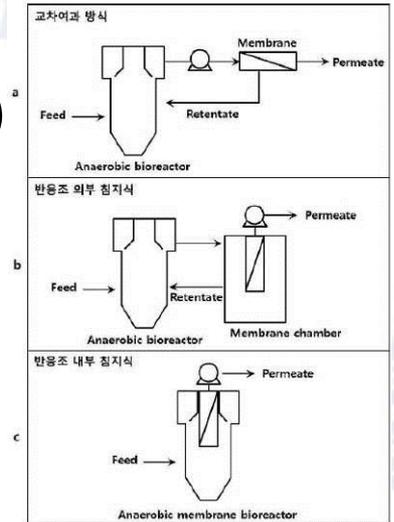


可運用WASCO之潛力點位：廢水處理

生物膜(Biofilm)



UASB (上流厭氧污泥) 或 AFMBR (厭氧流化床)



厭氧氨氧化菌 (Anammox)



薄膜生物反應器 (活性污泥)

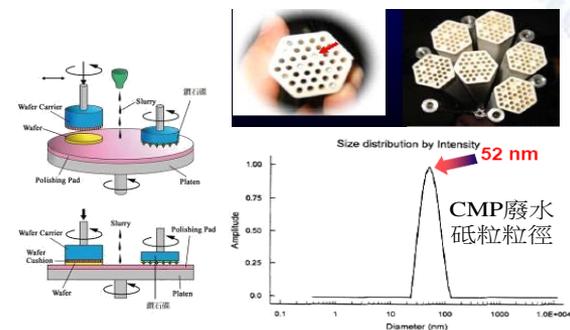


可運用WASCO之潛力點位：節水

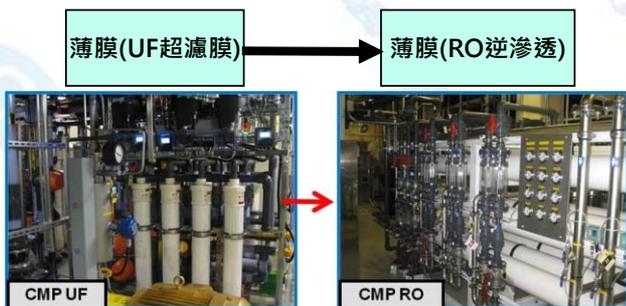
末端廢水水回收場 (沉浸式UF-RO)



CMP廢水回收 (陶瓷UF、沉浸式UF)



CMP氧化物漿料回收 (UF-RO)



太陽能電板廠切削液 (陶瓷UF)



力成半導體（晶片研磨廢水回收）

緣起

新竹工業區**力成半導體公司**擬增設製程廢水回收3,000噸/日處理設備

目的

回收晶片研磨廢水，並將回收再生水回用於純水製造

原先執行方式

1. 研磨廢水處理、純化處理、納排費用約20+元/噸
2. 購買工業用水10+元/噸以上
3. 用水費用約達30+元/噸
4. 初期需投資處理設備費

WASCO模式

水再生設備之建置與操作、維護均由WASCO廠商負責，半導體廠商僅須依雙方供水契約每噸再生水以20+元購回直接進入純水製造程序。

每年回收水量約108萬噸及節省約1,808萬元水費

資料來源：永續產業發展季刊，No.57，46-51

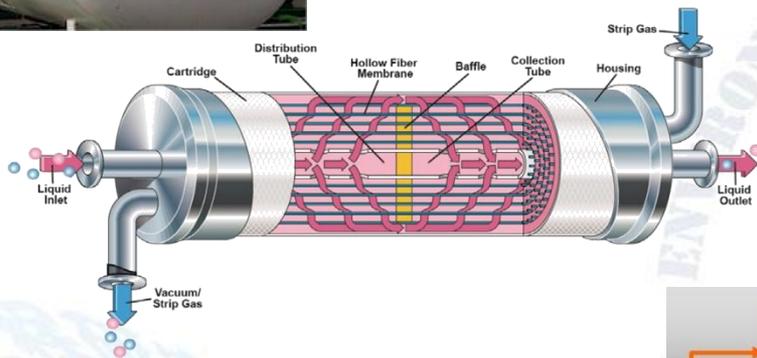
可運用WASCO之潛力點位：資源



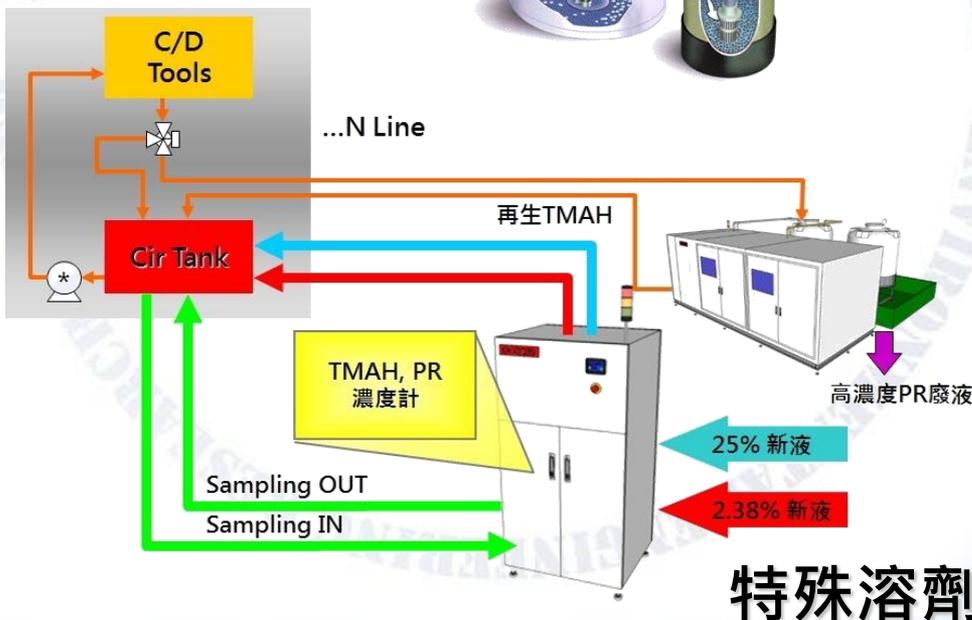
氨水



金屬鹽



磷酸鹽



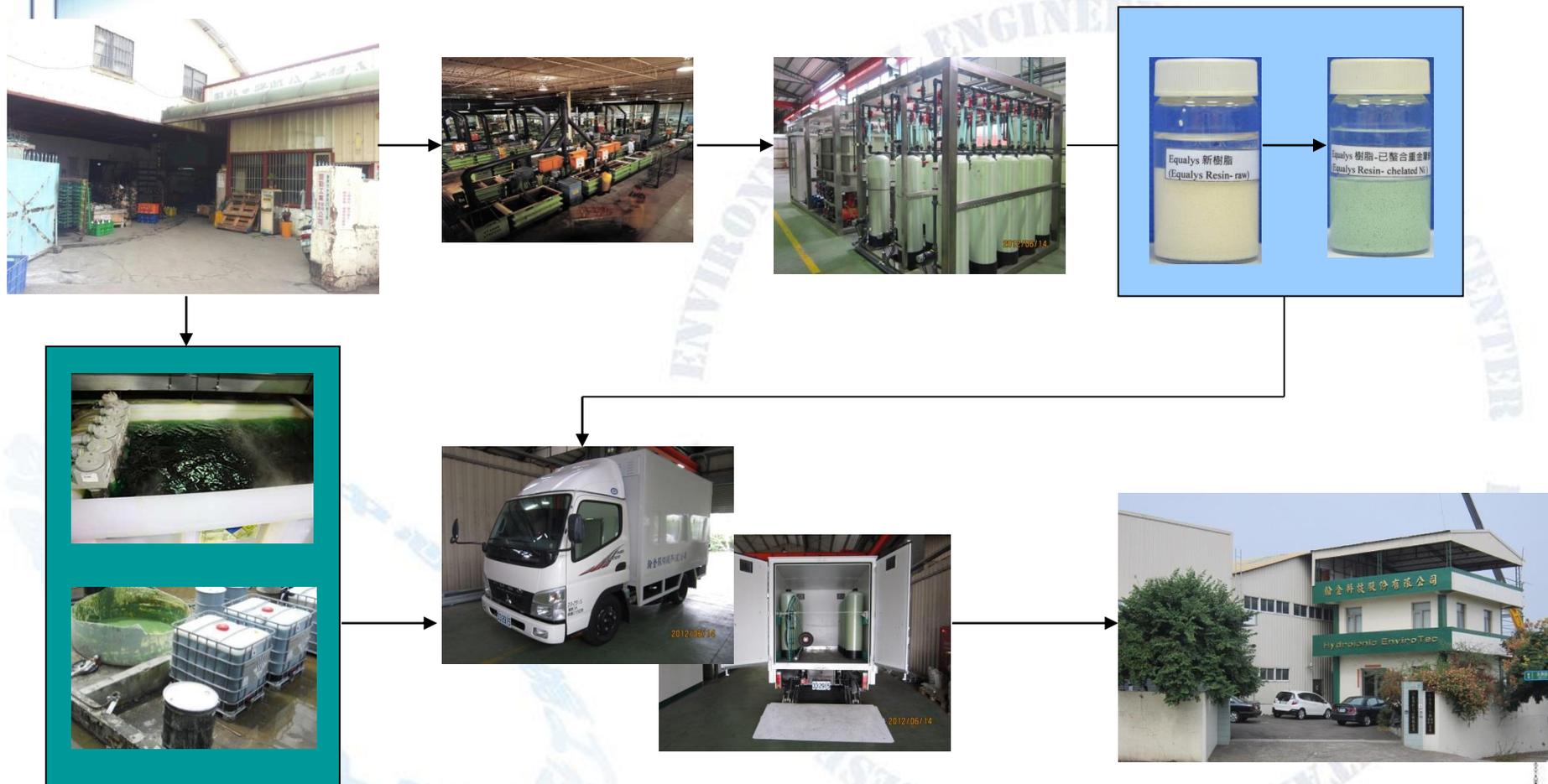
特殊溶劑

翰金科技Equalys™服務模式（電鍍業聚落）



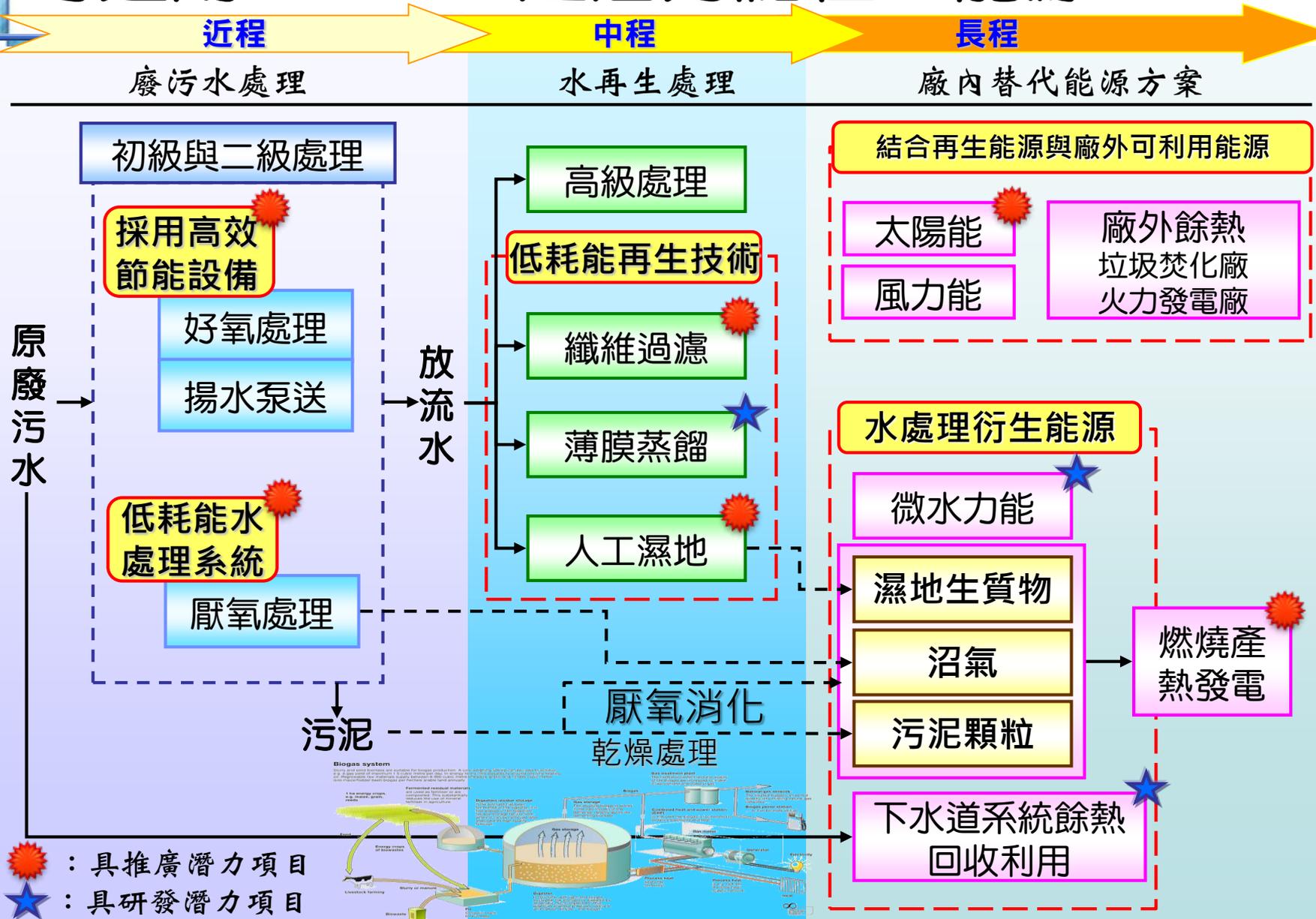
資料來源：以「金屬濕式提鍊技術」回收電鍍業清洗水重金屬之實廠應用，環保產業研討會 (2014)

翰金科技Equalys™服務模式（電鍍業聚落）（續）



以產水計價或再生出原物料計價

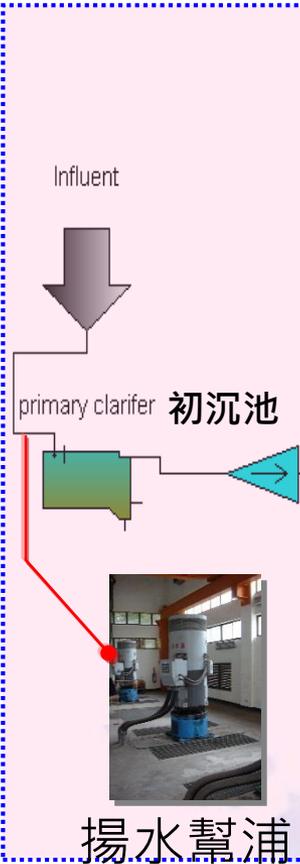
可運用WASCO之潛力點位：能源



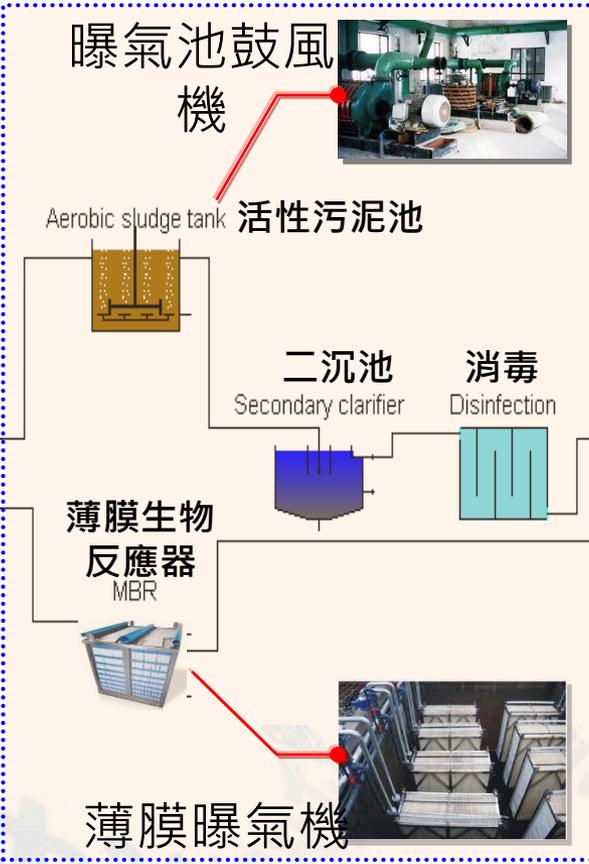
 : 具推廣潛力項目
 : 具研發潛力項目

可運用WASCO之潛力點位：ESCO+

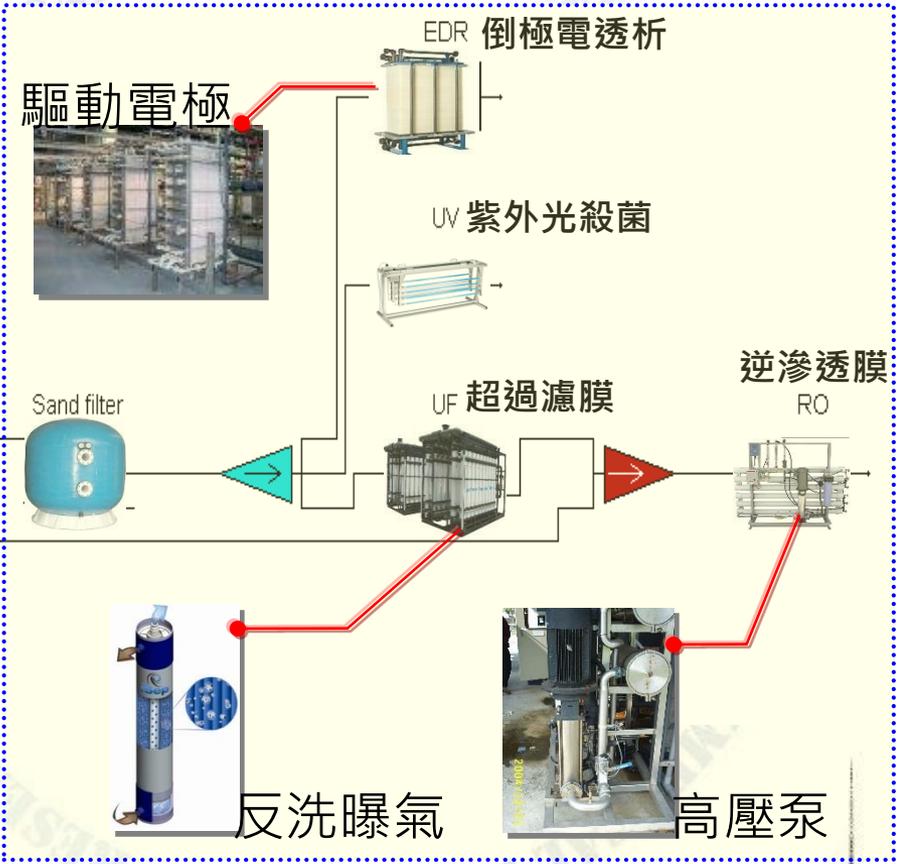
初級處理



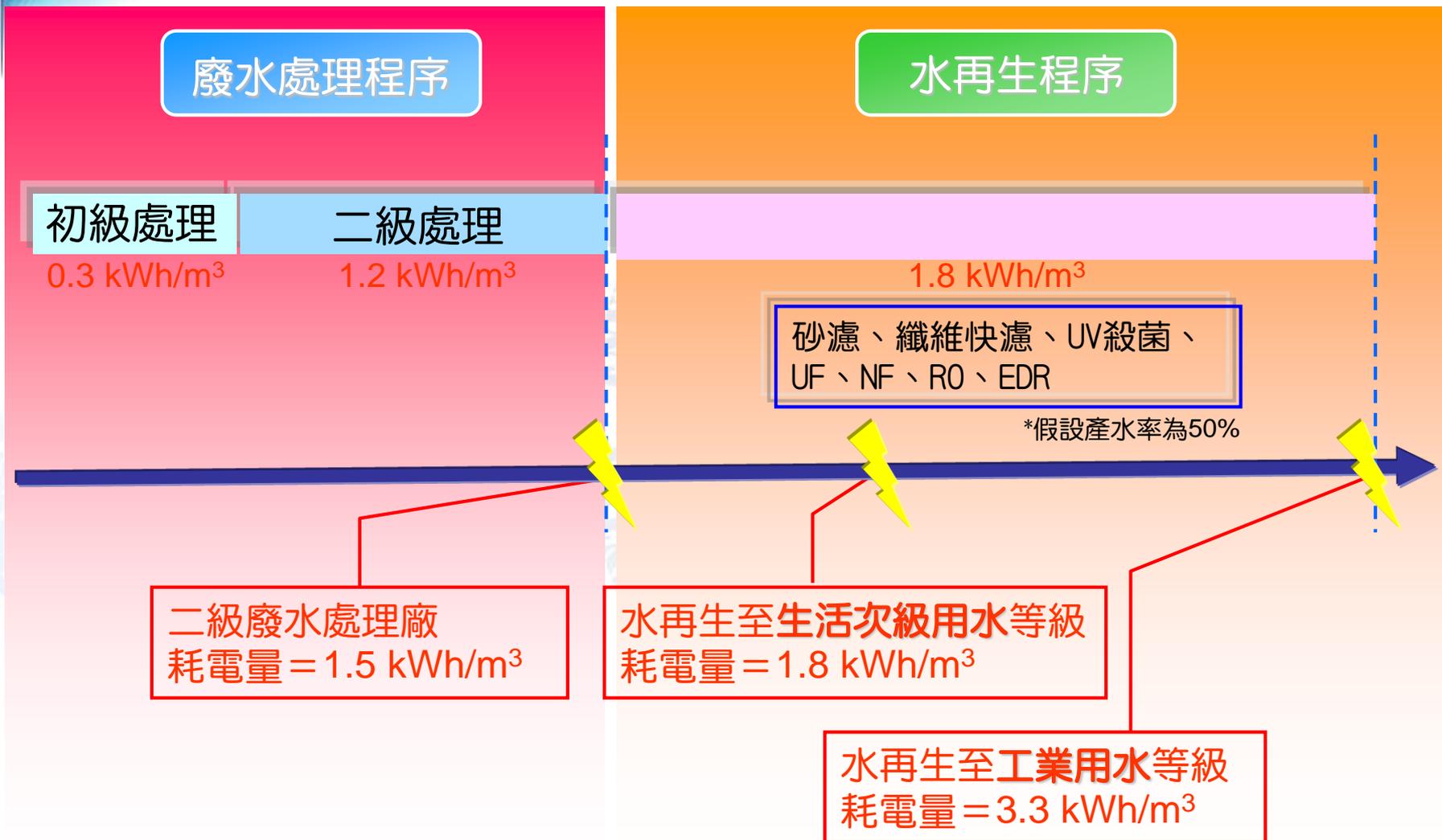
二級處理



水再生程序



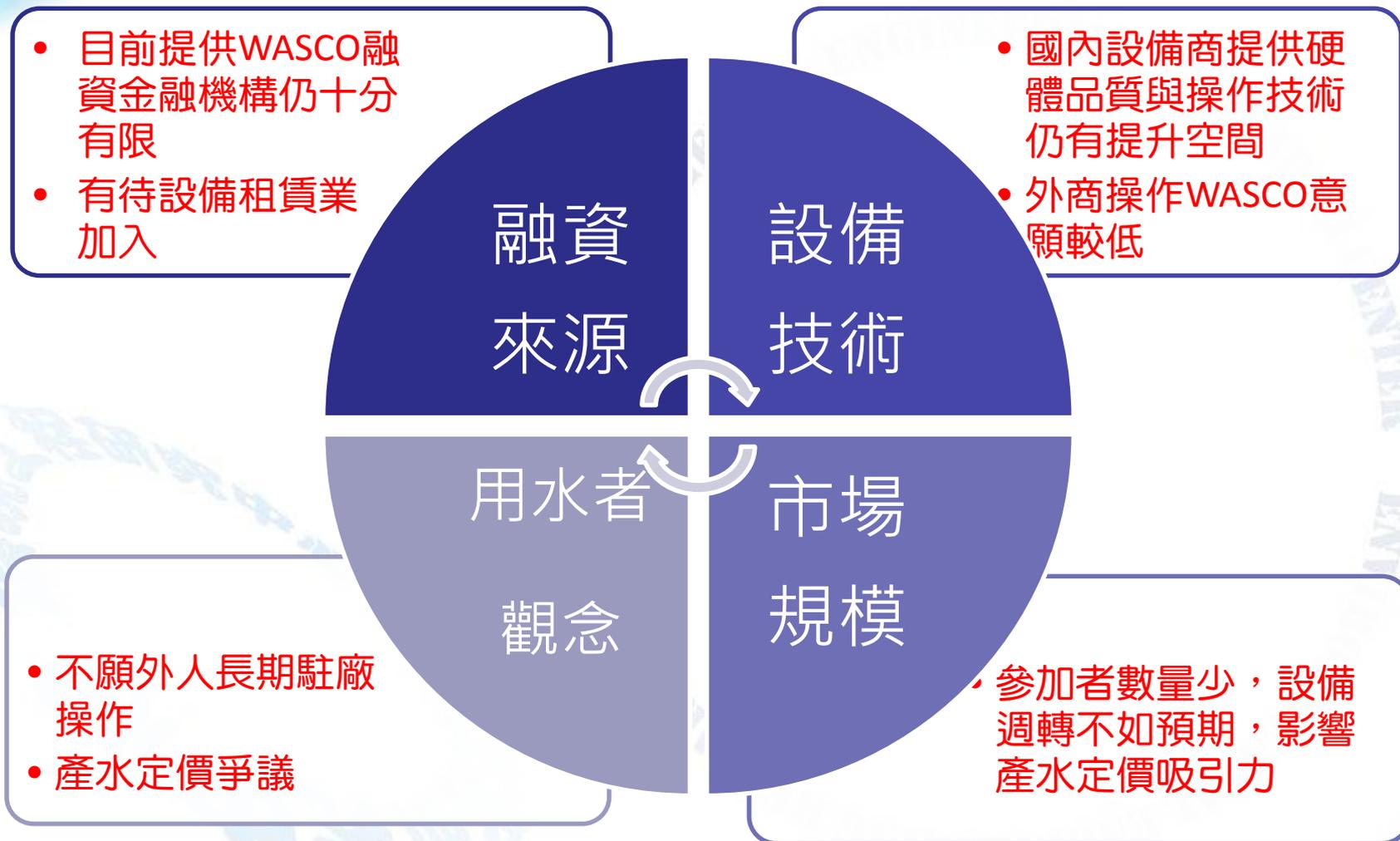
可運用WASCO之潛力點位：ESCO⁺ (續)



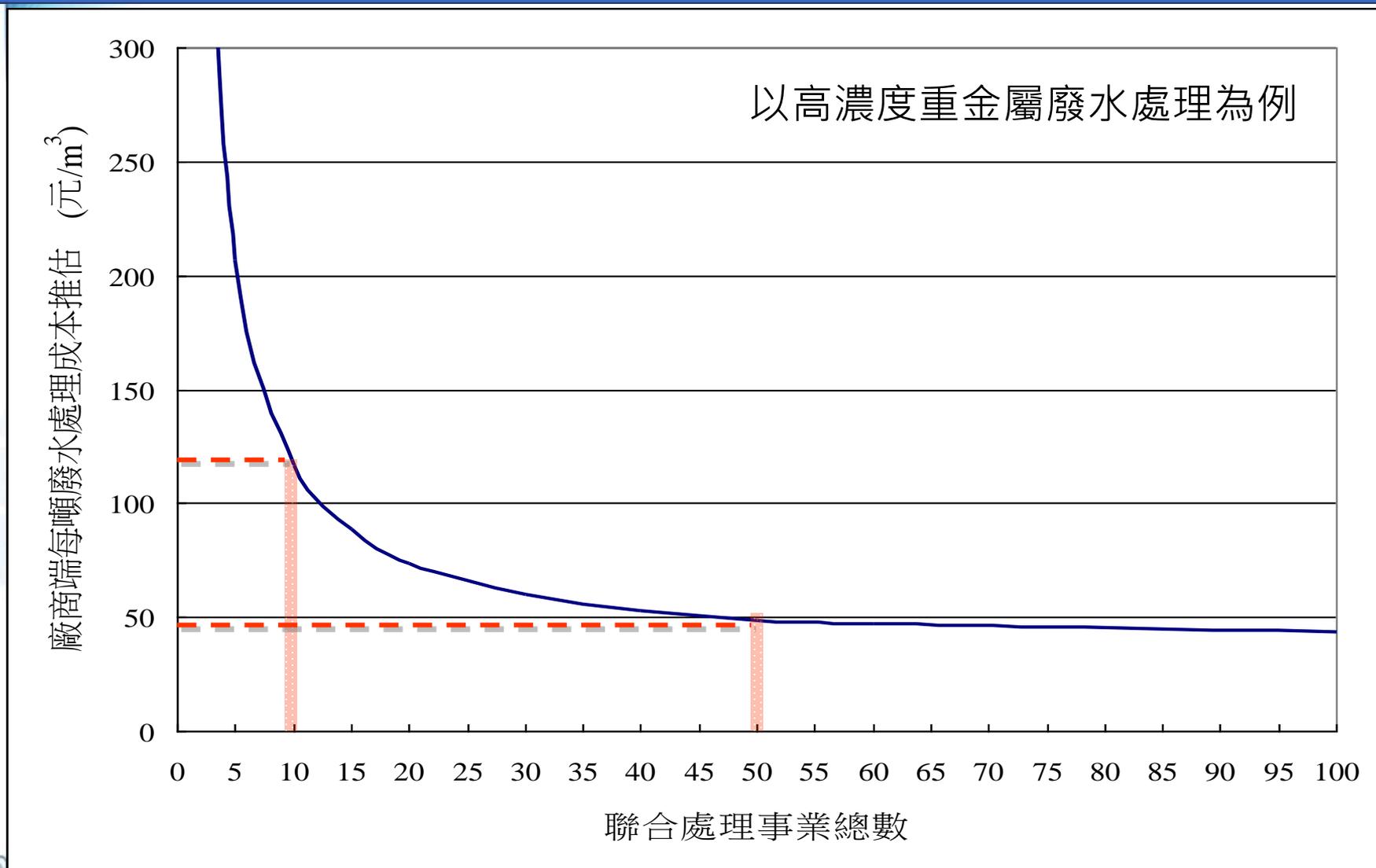
四、挑戰與展望



推動問題



推動問題 (續)



推動問題 (續)

- ❁ WASCO實際案例少，供水規模小，不易建構風險模型，不利於融資方定價
- ❁ 設備提供主體多為中小企業，契約執行過程擔保問題、長程履約能力（如供水量變化、質的變動）、風險承受程度亦為融資方之考量
- ❁ 缺乏類似台電等穩定收購單位，降低願付水價的穩定度

推動問題 (續)

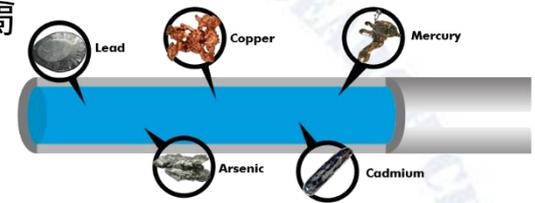
低成本自動線上監測項目

- 酸鹼值 (pH)
- 濁度 (turbidity)
- 總有機碳 (TOC)
- 導電度 (conductivity)

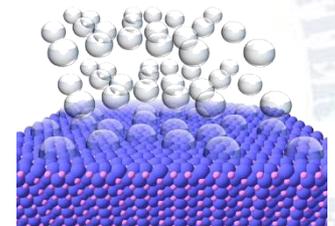


契約關注項目

重金屬



奈米級顆粒



矽



硼



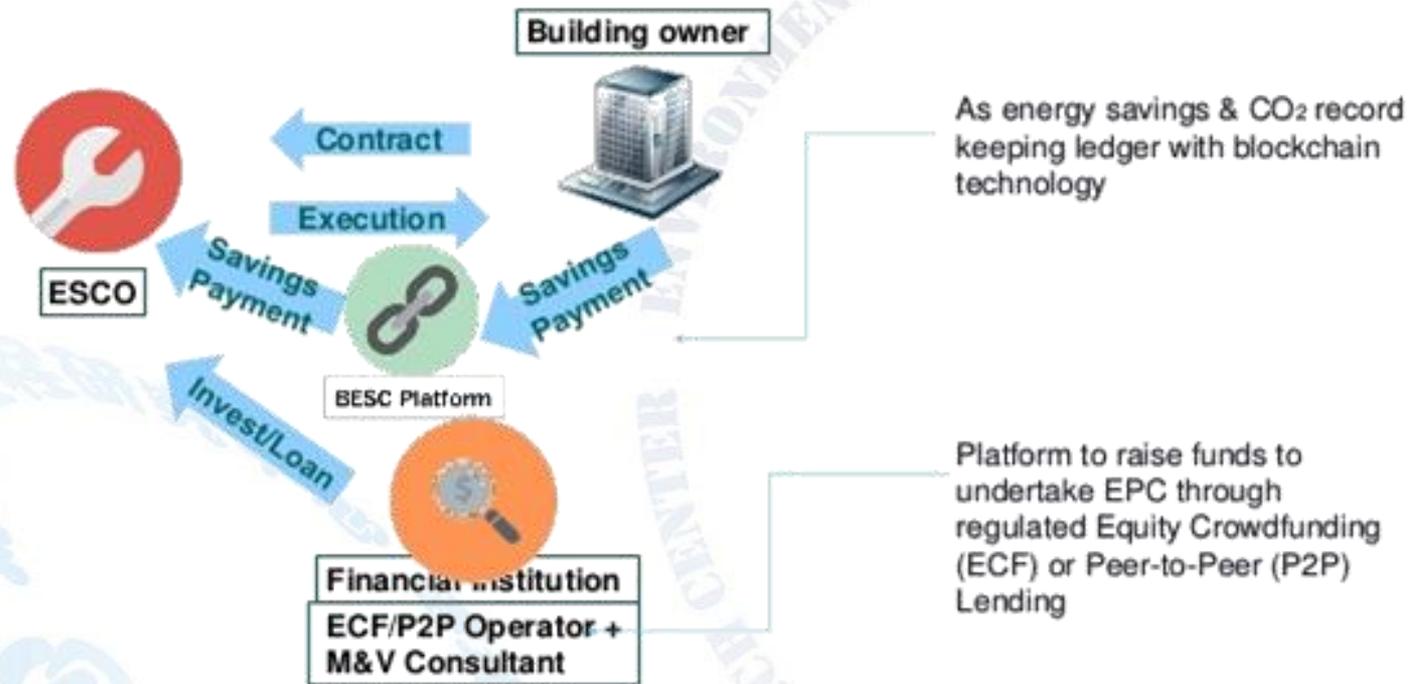
**線上監測
爭議較高**

展望

- ❁ WASCO模式若能於中小企業充分推廣，可降低用水戶初期投資成本，增加意願，提高工業廢水使用率，或確保廢水妥善處理率
 - 💧 有助於國內水再生利用產業發展、降低整體工業用水需求
- ❁ 發展重點
 - 💧 產水定價模式需更成熟
 - 💧 著眼於利基型應用
 - 結合水回收、原物料回收、廢棄物減量、能源回收

展望 (續)

WASCO可借鏡區塊鏈平台與ESCO之結合趨勢



智慧電網 + 分散式能源 = 電力Prosumer + 虛擬電廠



簡報結束

敬請指教

