



用水效率提升輔導 暨推動產業聚落水資源整合說明會

鋼鐵廠放流水回收及鍍面處理產線 製程廢水回收案例介紹

簡報人: 林發恩

中鋼集團 中宇環保公司 水務處 高級專業工程師

2018.03.16

 中宇環保工程股份有限公司

 中宇環保工程股份有限公司
CHINA ECOTEK CORPORATION



簡報大綱

- 一、水處理技術基本介紹
- 二、水回收系統規劃
- 三、參考案例介紹
- 四、結論及建議



二、水回收系統規劃

◆ 為何要回收？

--能更省錢? ---不得不為?

◆ 回收水何用？

--沖廁/澆灌/冷卻水補水/取代原水/製造純水?

◆ 如何回收？

--技術要最新? 要花大錢才能搞定?

◆ 從那裡回收？

---中間或終端?



二、水回收可行性評估注意事項

注意重點:

- ◆ 回收水**目標水質**、**去處**及**可去化水量**
- ◆ 廢水來源特性水質**穩定性**及**水量變動性**
- ◆ 回用水可接受之**成本**及**效益**
- ◆ 廢水回收技術**可行性**及**系統操作穩定性**
- ◆ **濃水**處理及排放問題
- ◆ 相關法令要求



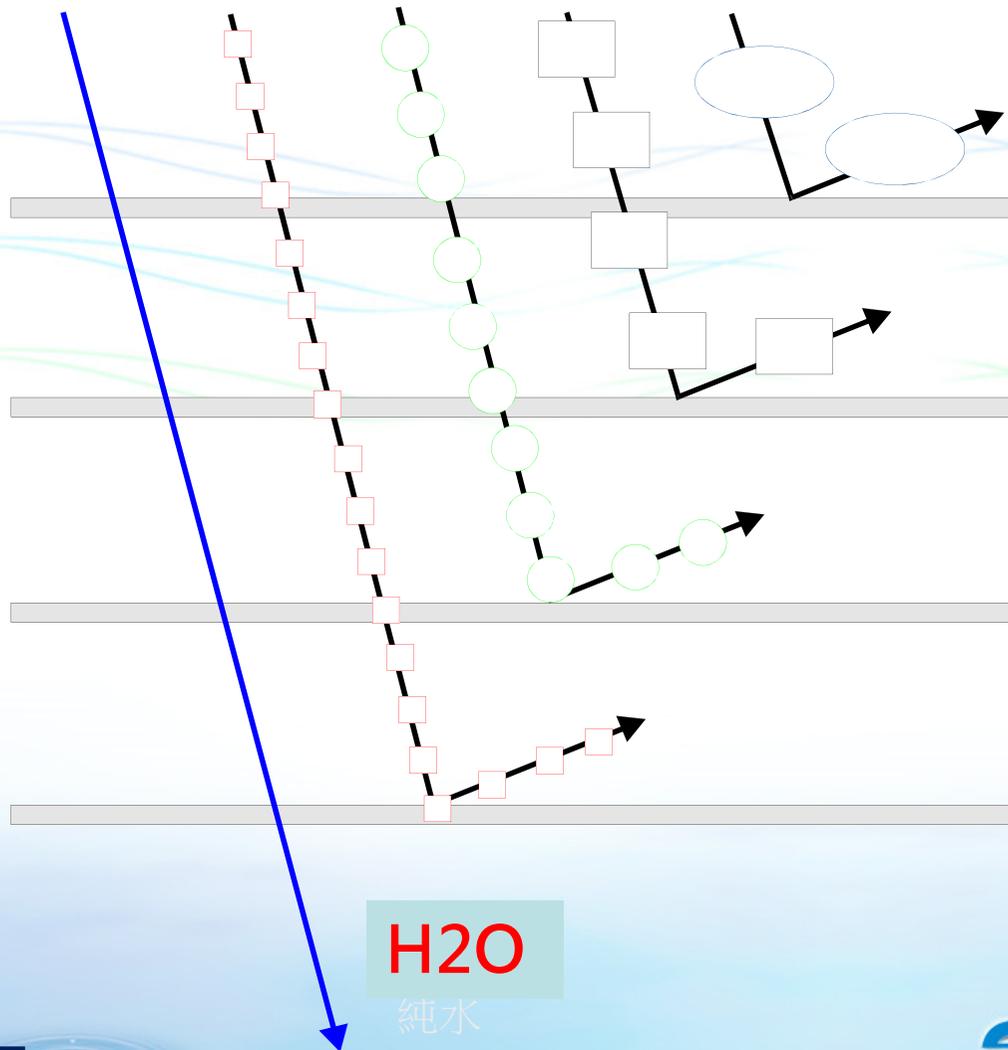
二、水回收水源水質特性注意項目

- ◆ COD / BOD / 油份 / NH_4^+-N / NO_3^--N / PO_4^{+3}
- ◆ 硬度及鹼度
- ◆ SiO_2
- ◆ TDS (總溶解固體物)
- ◆ POLYMER 殘留風險
- ◆ Fe / Mn / Co / Al
- ◆ F / B / 尿素



二、水回收常用流程-膜分離處理技術

薄膜分離的等級：從顆粒到膠體到離子



MF微濾膜: 0.1 到 10 微米
細菌和微細的懸浮固體

UF超濾膜: 0.005到0.05微米, 乳化油, 顏色, 膠體

NF納濾膜: 0.0005到0.005微米, 糖, 染料, 介面活性劑, 二價以上離子

RO反滲透: 0.0001到0.001微米, 一價離子

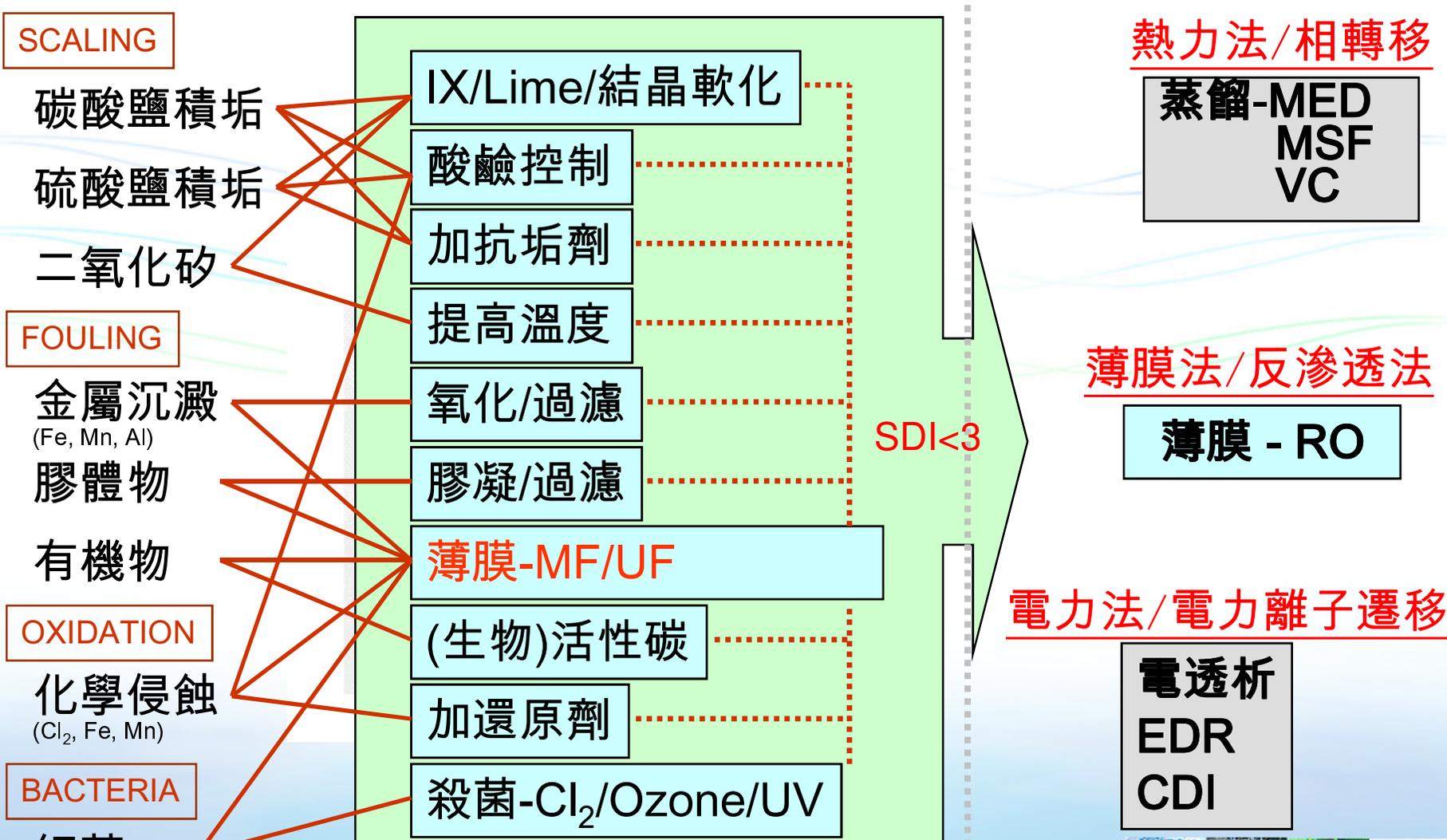


二、水回收處理技術評估

廢水變異因子

前處理技術

除鹽核心技術



三、參考案例

案例 3.1

中鋼工業廢水回收系統:

- ◆ 以UF+RO+離子交換系統回收部分工業放流水。

案例 3.2

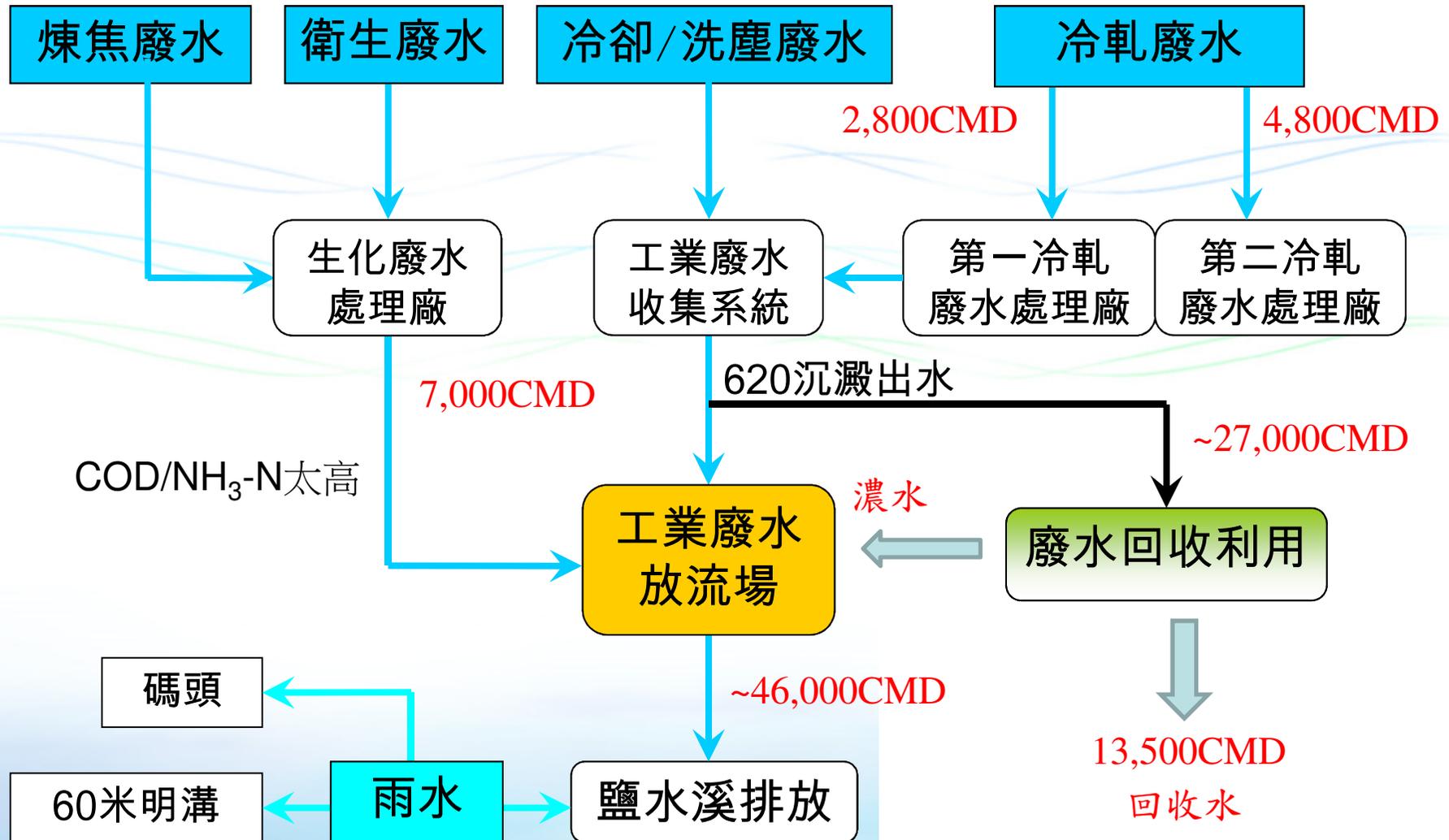
中鋼印度電氣鋼片塗覆線放流水回收系統:

- ◆ 以臭氧/BAC/UF/RO全量處理原放流水
- ◆ RO濃排水經臭氧/BAC處理後排放

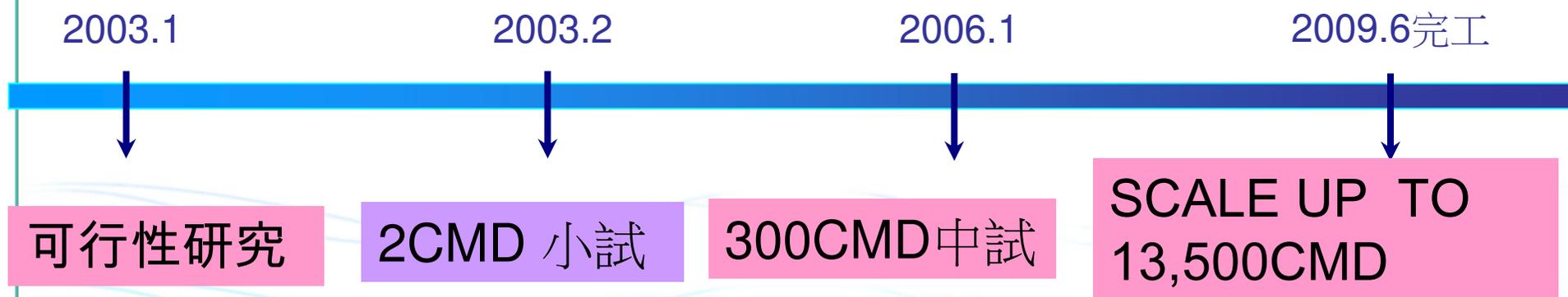


案例3.1 整廠水系統及回收標的水源評估

中鋼當時一天需工業水量約14.5萬CMD，排放約4.6萬CMD



案例3.1 中鋼工業廢水回收—研發歷程



既有砂濾器 → UF → RO → ION EXCHANGER

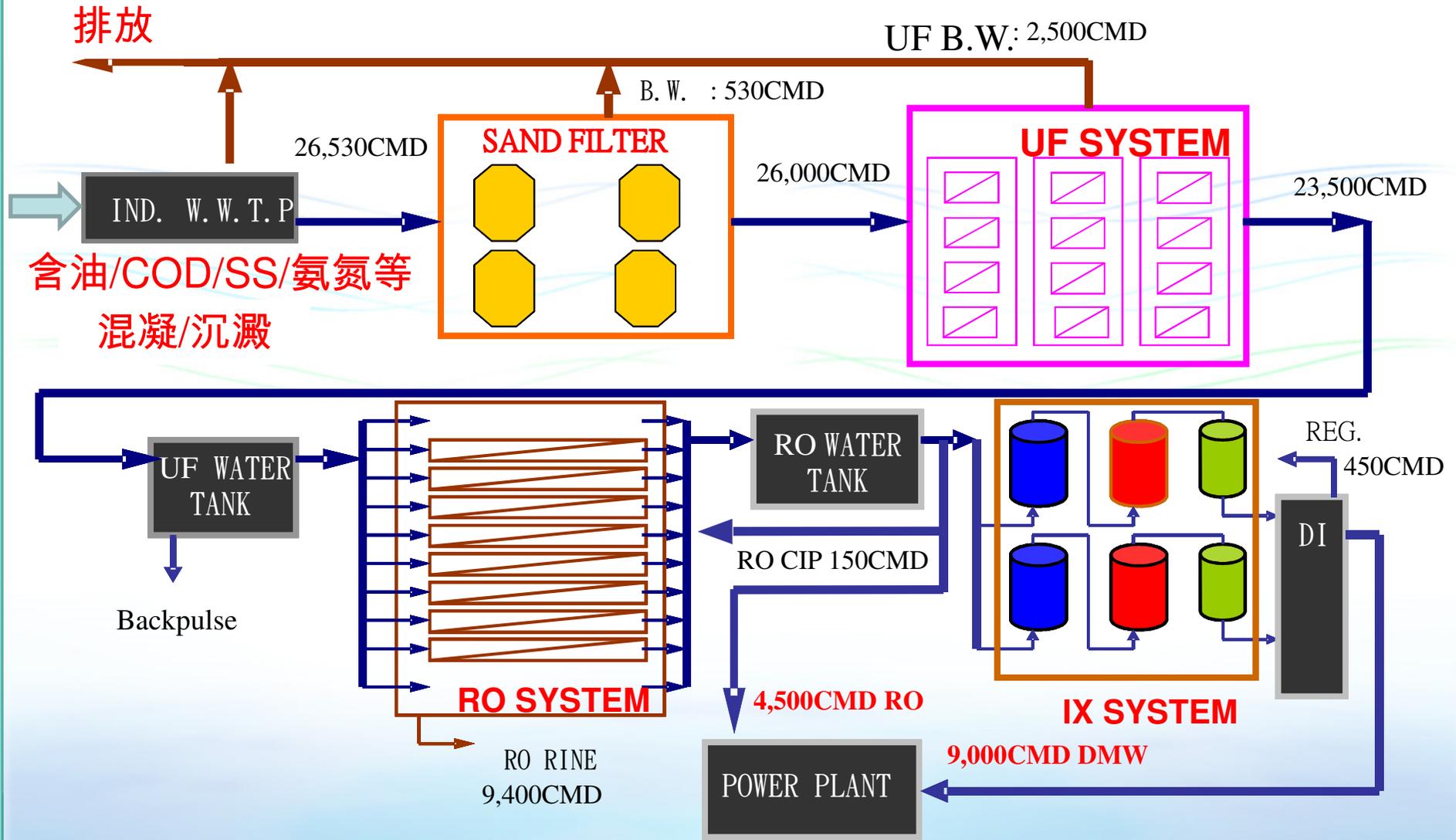
由工業廢水放流水處理至鍋爐用純水



案例3.1 中鋼工業廢水回收300CMD中試系統



案例3.1 中鋼工業廢水純化場設計流程示意



案例3.1 中鋼工業廢水純化場設備

浸入式UF系統



RO系統



離子交換系統



操作大樓外觀



案例3.1中鋼工業廢水純化場設計特點

- ◆ 水源為不同生產線綜合之無機性廢水，經混凝沉澱過濾後符合排放標準之放流水
- ◆ 排放前抽取約2/3水量進廢水回收系統，經UF/RO/IX產出超純水供電廠回用，濃排回用高爐沖渣或混合排放，確保最終放流水合格
- ◆ 因廠區用地不足，故整廠設計採立體化設計以節省空間



案例3.1 廢水回收系統長期運轉的問題

◆ 水質波動性:

殘留有機物/混凝劑/polymer/氨氮/Fe/Mn

◆ 水量變動性: 長期製程節水效應使原水濃度增加

◆ 操作影響:

1. UF膜FOULING

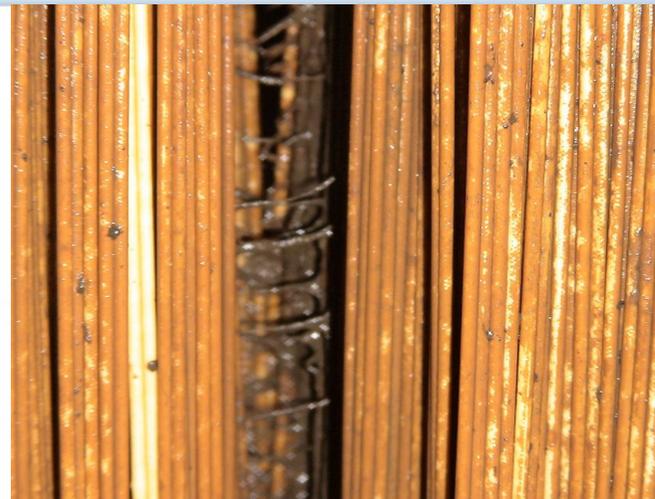
2. RO膜BIO-FOULING

3. 陰離子交換樹脂易受有機物污染

4. 管線易長生物膜



3.1 中鋼工業廢水純化場操作問題探討



UF膜被混凝前處理 POLYMER/氧化鐵 FOULING



RO膜BIO-FOULING

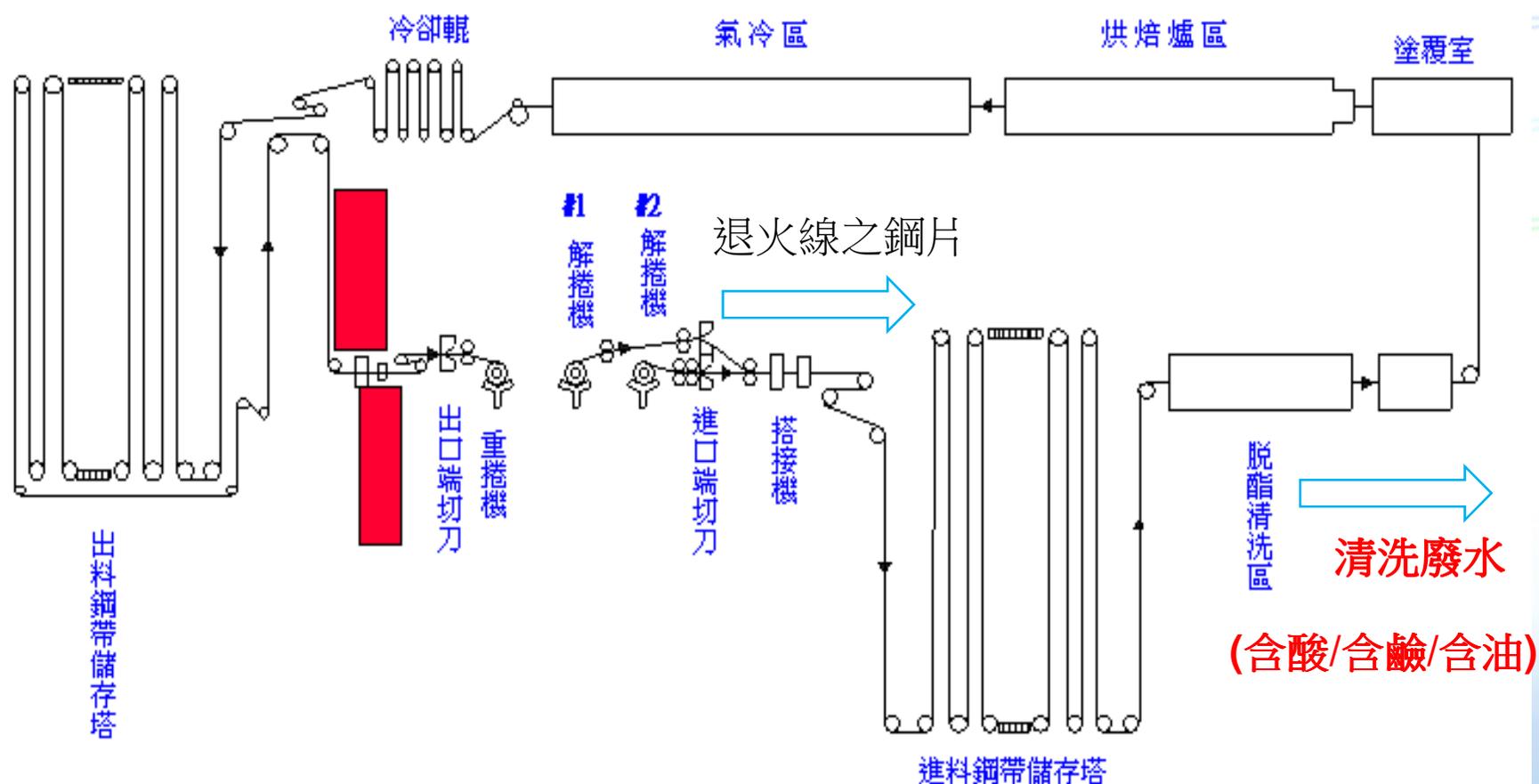


管線表面Mn氧化物 / 生物膜 FOULING



參考案例: 中鋼印度電氣鋼片塗覆線

電磁鋼片塗覆線:原料為連續退火線之鋼片，經過清洗、塗上水性絕緣塗料、烘焙、冷卻的製程。



參考案例: 中鋼印度電氣鋼片廠廢水回收系統

從排放水全量
處理回收

浮除+生物處理
排放水

1,000CMD

纖維過濾

臭氧+ BAC

濃排水

UF+RO

臭氧+ BAC

放流水

~250CMD

再生水

~750CMD



參考案例：中鋼印度電氣鋼片廠廢水回收系統

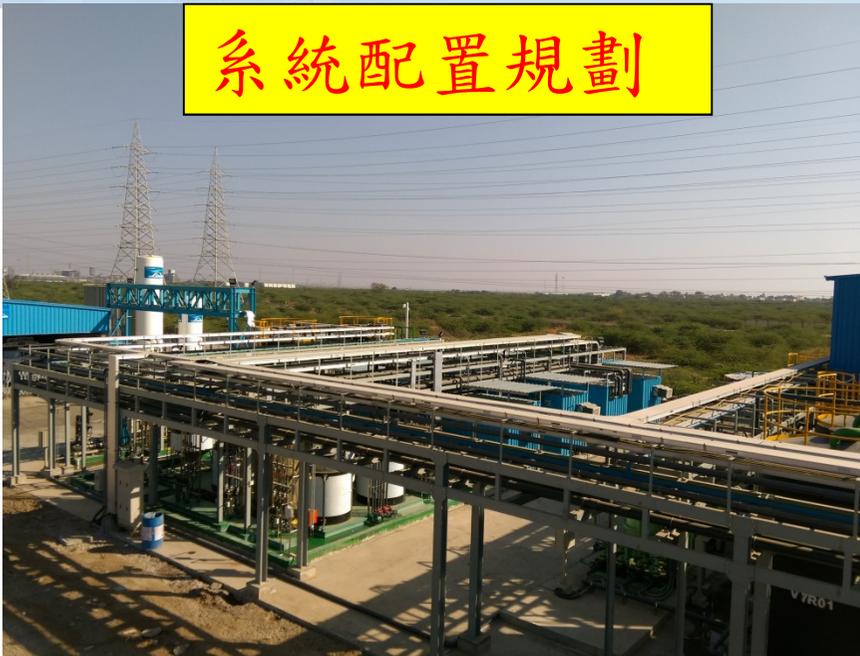
設計特點：

- ◆ 配合地方政府要求需在極短的期限完成，故設計上需盡量簡化現場工作
- ◆ 排放水全量處理，需針對濃排作更進一步處理以防濃排超標
- ◆ 考量工期及現場施工管理，大部份以貨櫃預組裝或桶槽預製方式在台灣組立，大幅縮短現場工期及人力



參考案例: 中鋼印度電氣鋼片廠廢水回收系統

系統配置規劃



貨櫃式臭氧及BAC塔



加藥系統



貨櫃式UF/RO系統



參考案例: 中鋼印度電氣鋼片廠廢水回收系統



UF系統



RO系統

Ozone 4kg/Hr



4kg/Hr 臭氧系統



控制系統

四、結論及建議

1. 薄膜技術應用在水回收的處理已是成熟技術，可應用於不同的產業。
2. 水回收系統的規劃需有整體性的考量，相同產業但不同工廠的條件差異影響其系統設計及運行效益。
3. 每個工程案例的條件及需求不同，仍需對水質特性及穩定性深入了解，進行模試可更了解水質波動性對膜系統操作影響，降低實廠化風險。



Q & A

