

# 節水概念及回收實務分享

報告人：莊世享



# 目 錄

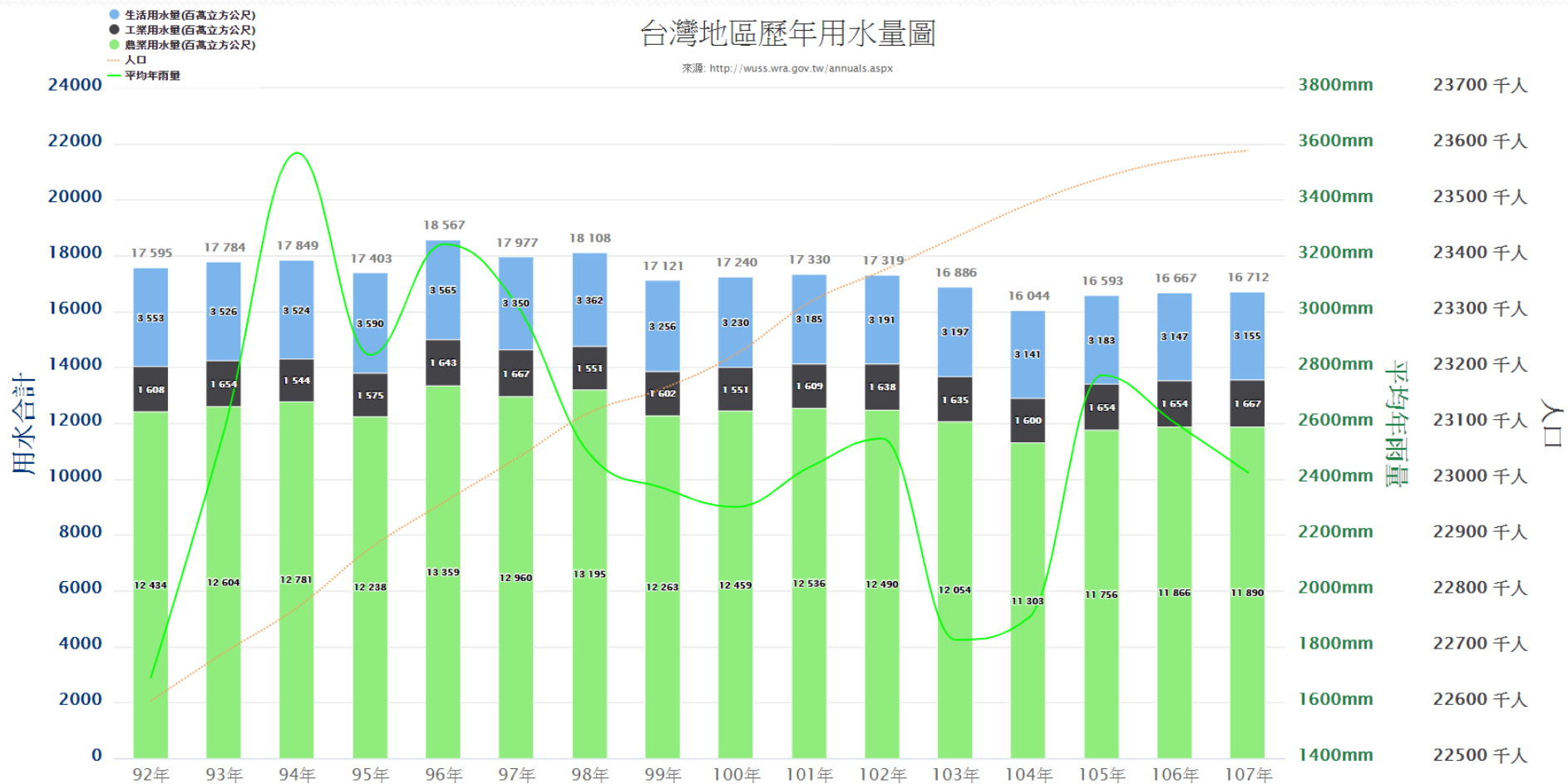
- 壹、台 灣 用 水 現 況
- 貳、回 收 的 概 念
- 參、脫 鹽 的 定 義
- 肆、常 見 回 收 技 術 介 紹
- 伍、脫 鹽 實 務 分 享
- 陸、實 廠 參 考

# 壹、台灣用水現況



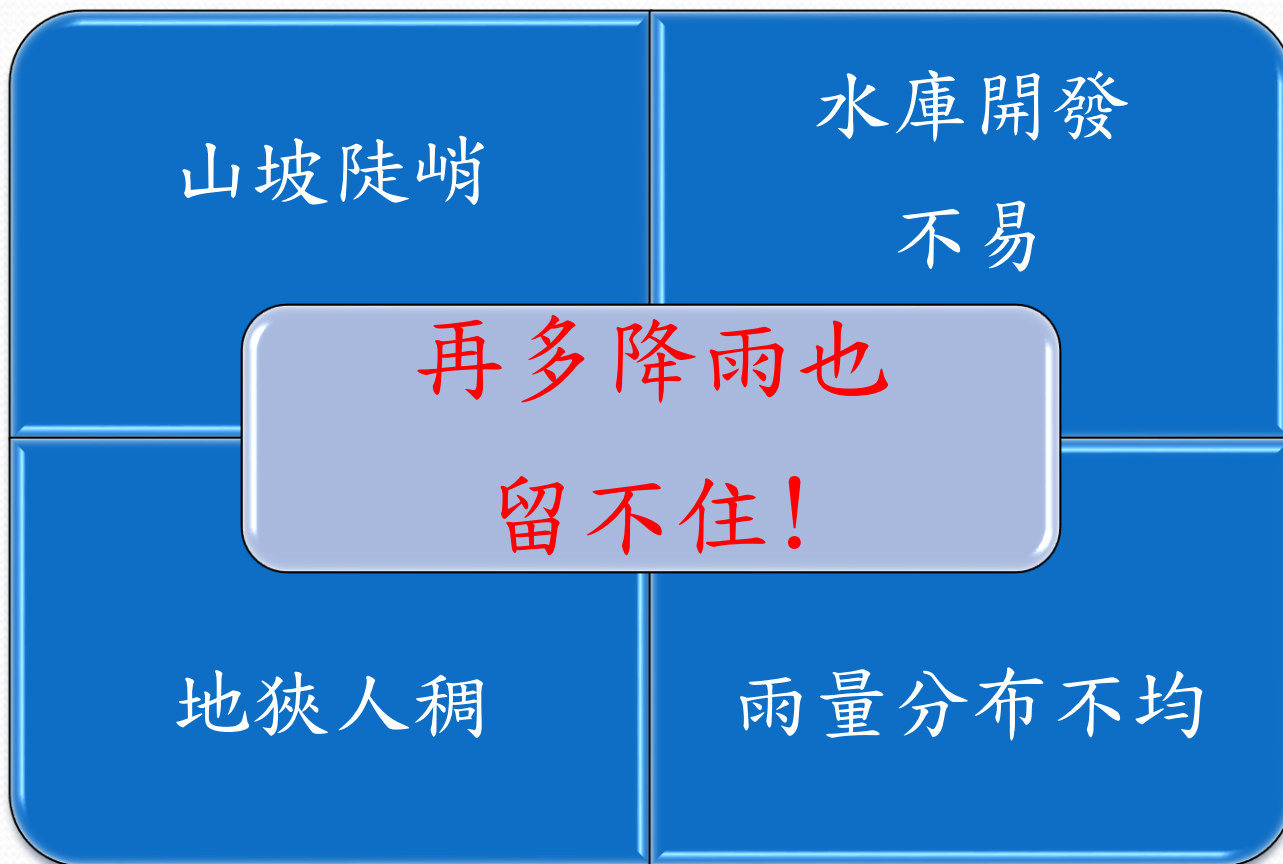
- 美麗台灣行 I：缺水之島
- 缺水被韓國笑！台積電自備300輛水車、馬桶水待命(2018)
- 馬桶水，如何拯救中鋼、台積電？
- 30年蓋了四座大水庫，為什麼救不了台灣水情

# 壹、台灣用水現況



# 壹、台灣用水現況

## 缺水危機



# 壹、台灣用水現況

## 水庫水情

水庫名	水位(公尺)	滿水位(公尺)	蓄水率	紀錄時間
翡翠水庫	159	170	72%	2020.6.17
石門水庫	237	245	70%	2020.6.17
寶山第二水庫	150	150	100%	2020.6.17
仁義潭水庫	101	105	69%	2020.6.17
曾文水庫	209	230	35%	2020.6.17
烏山頭水庫	56	58	80%	2020.6.17
南化水庫	177	180	87%	2020.6.17
牡丹水庫	133	142	62%	2020.6.17

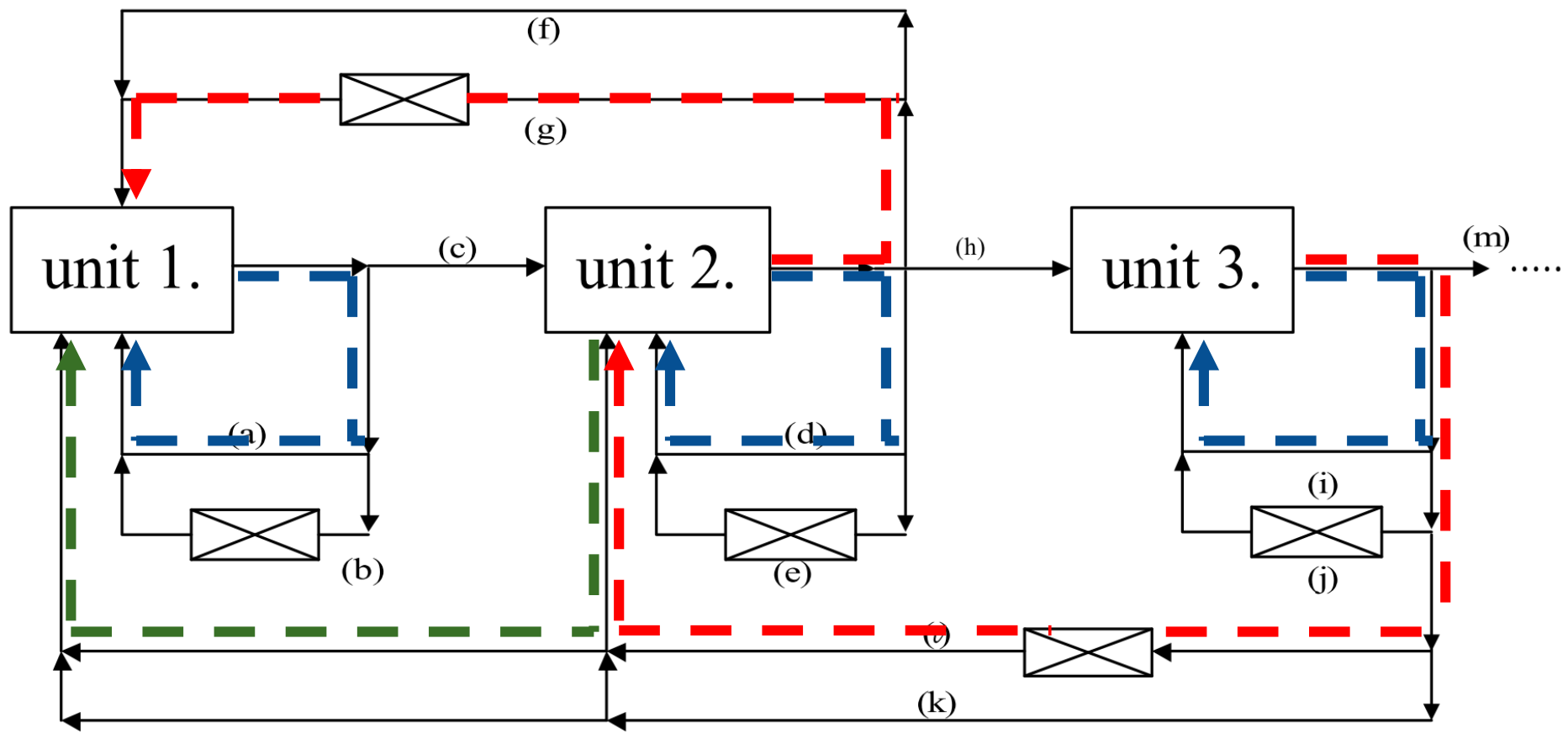
註：部分水庫因為淤積導致蓄水率低。

# 貳、回收的概念

## 工業上用水之種類

水樣別 項目		單位	自來水	軟水	純水	超純水
pH 值		-	6.5~7.5	6.5~8.5	6.5~7.5	6.8~7.2
鹼性度 (as CaCO <sub>3</sub> )	M	mg/l	50	50	Trace	Trace
	P	mg/l	0~5	0~5	Trace	Trace
總硬度 (as CaCO <sub>3</sub> )		mg/l	120	≤5	ND	ND
鈣硬度 (as Ca <sup>2+</sup> )		mg/L	72	≤3	Trace	ND
全鐵 (as Fe)		mg/l	≤0.3	≤0.2	Trace	Trace
氯離子 (as Cl <sup>-</sup> )		mg/l	5~10	5~10	≤0.2~0.5	Trace
導電度		μS/cm	300	≤350	≤10	≤0.1
硫酸根離子 (as SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )		mg/l	30	30	ND	ND
可溶性氧化矽 (as SiO <sub>2</sub> )		mg/l	5~10	5~10	Trace	Trace
COD		mg/l	≤3	Trace	Trace	Trace

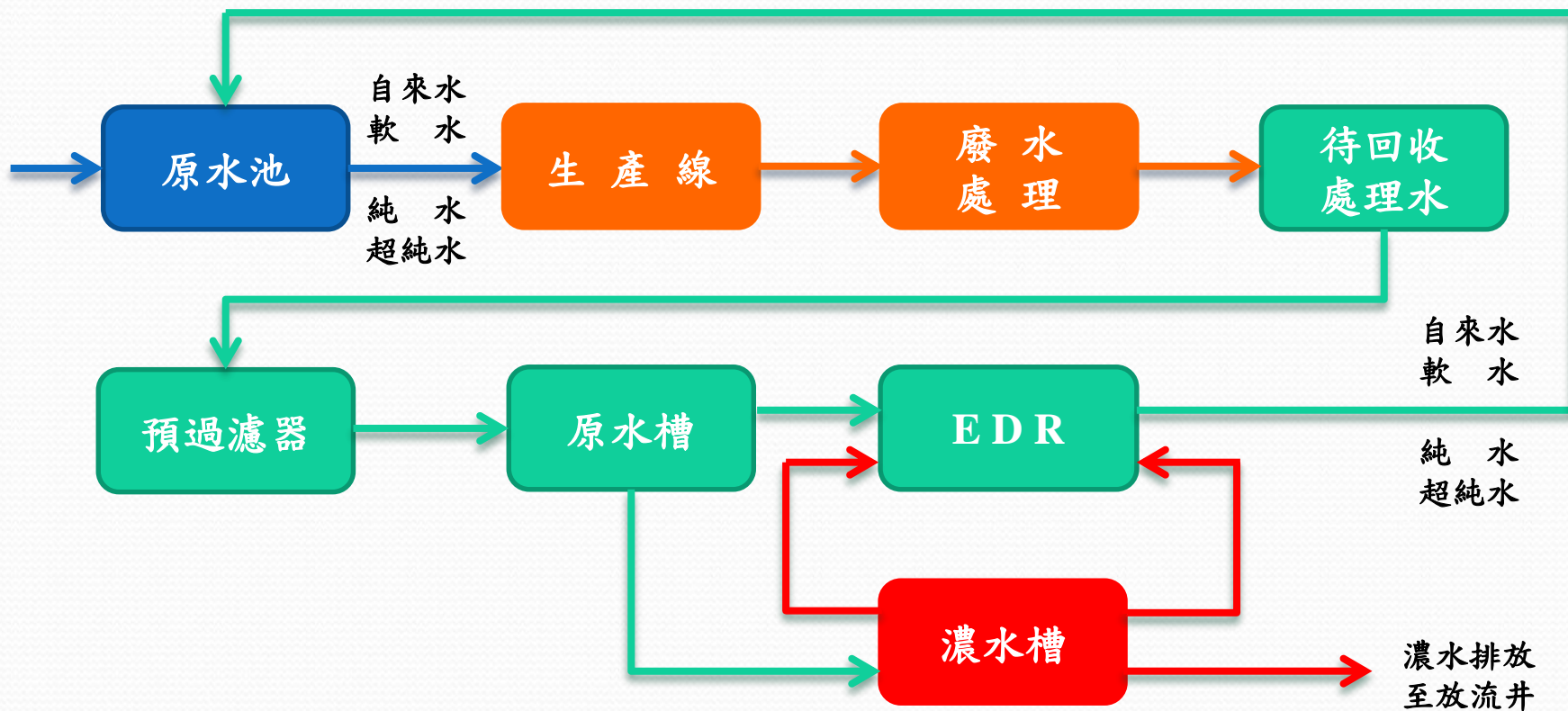
# 貳、回收的概念





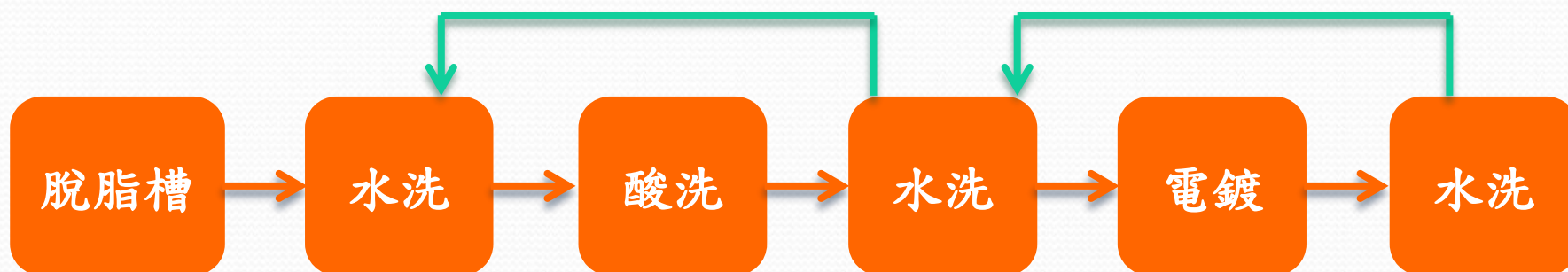
# 貳、回收的概念

## 1. 管末回收



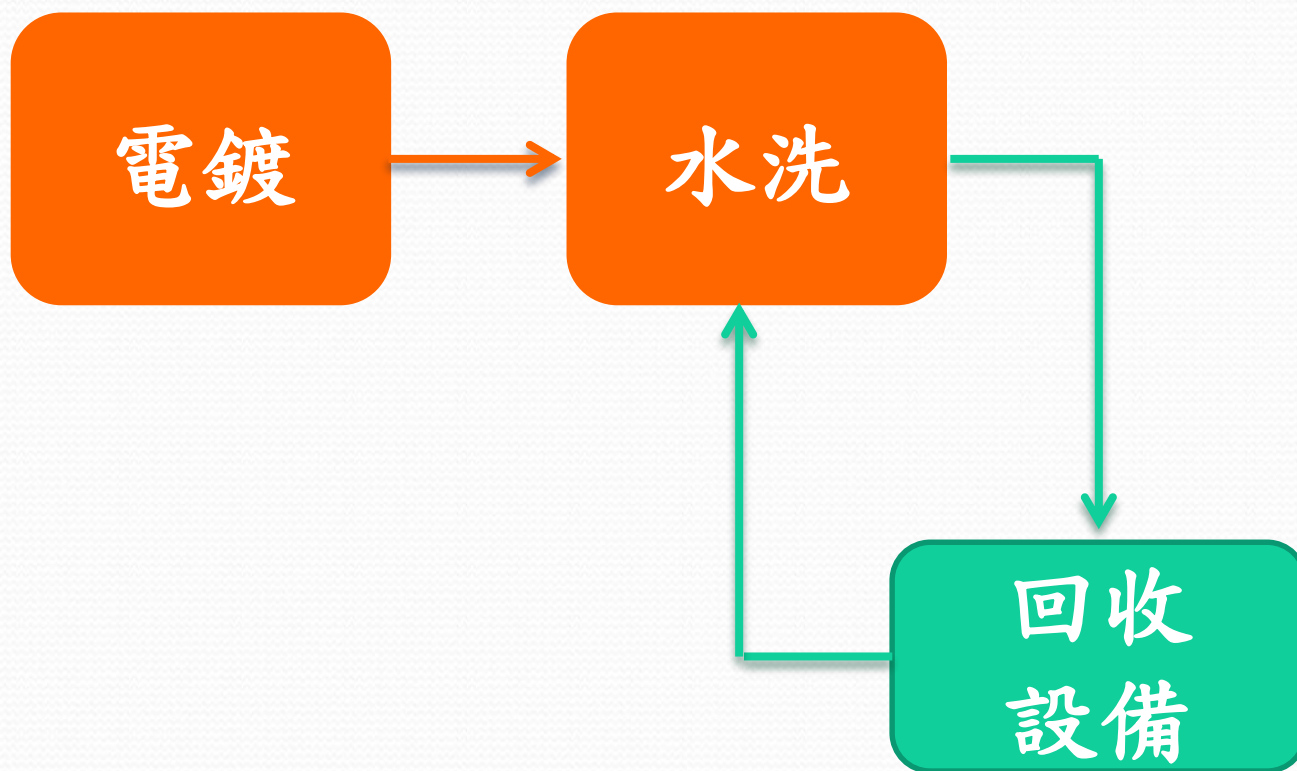
# 貳、回收的概念

## 2. 線上直接回用

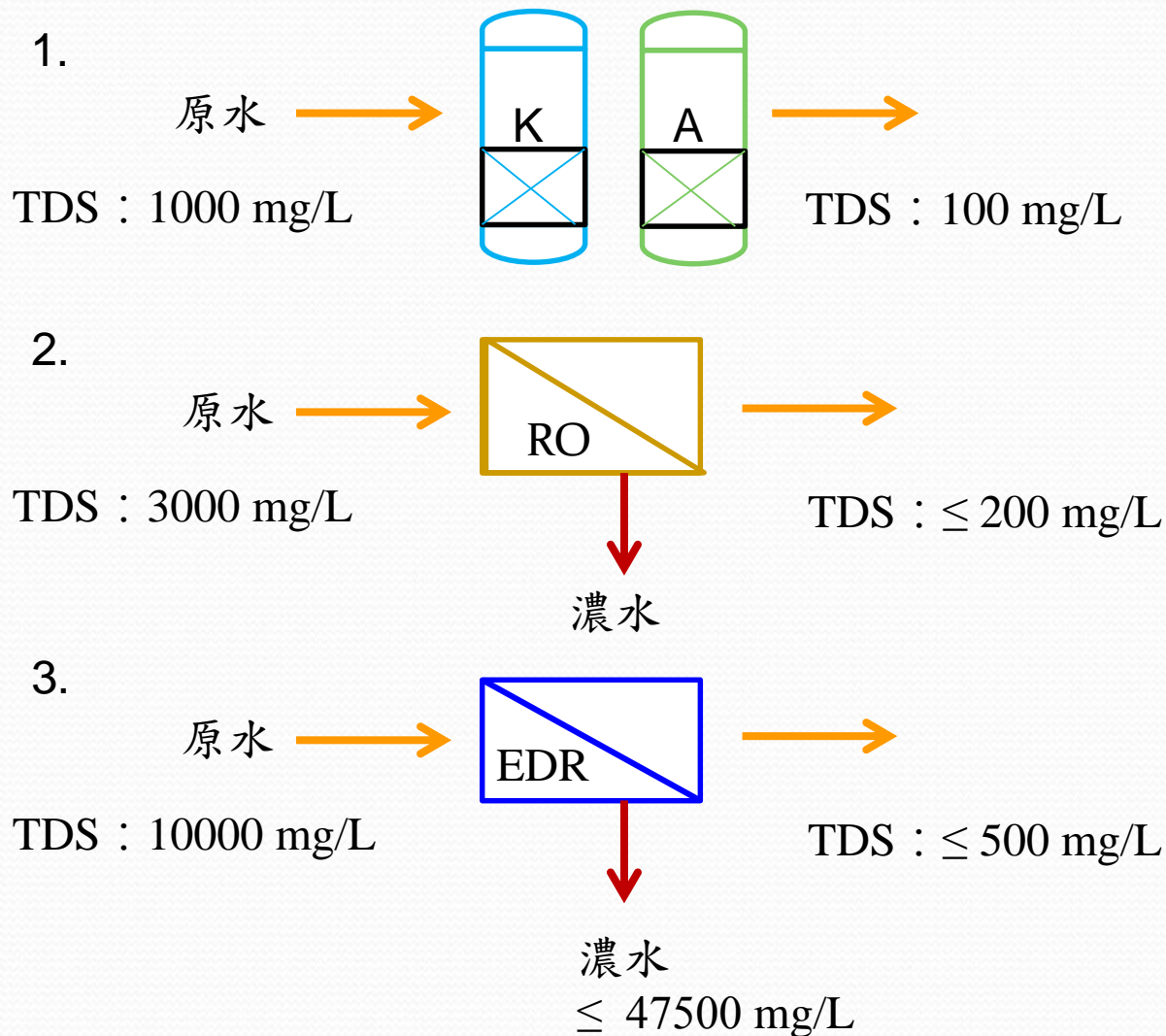


## 貳、回收的概念

### 3. 線上處理後回用



# 參、脫鹽的定義

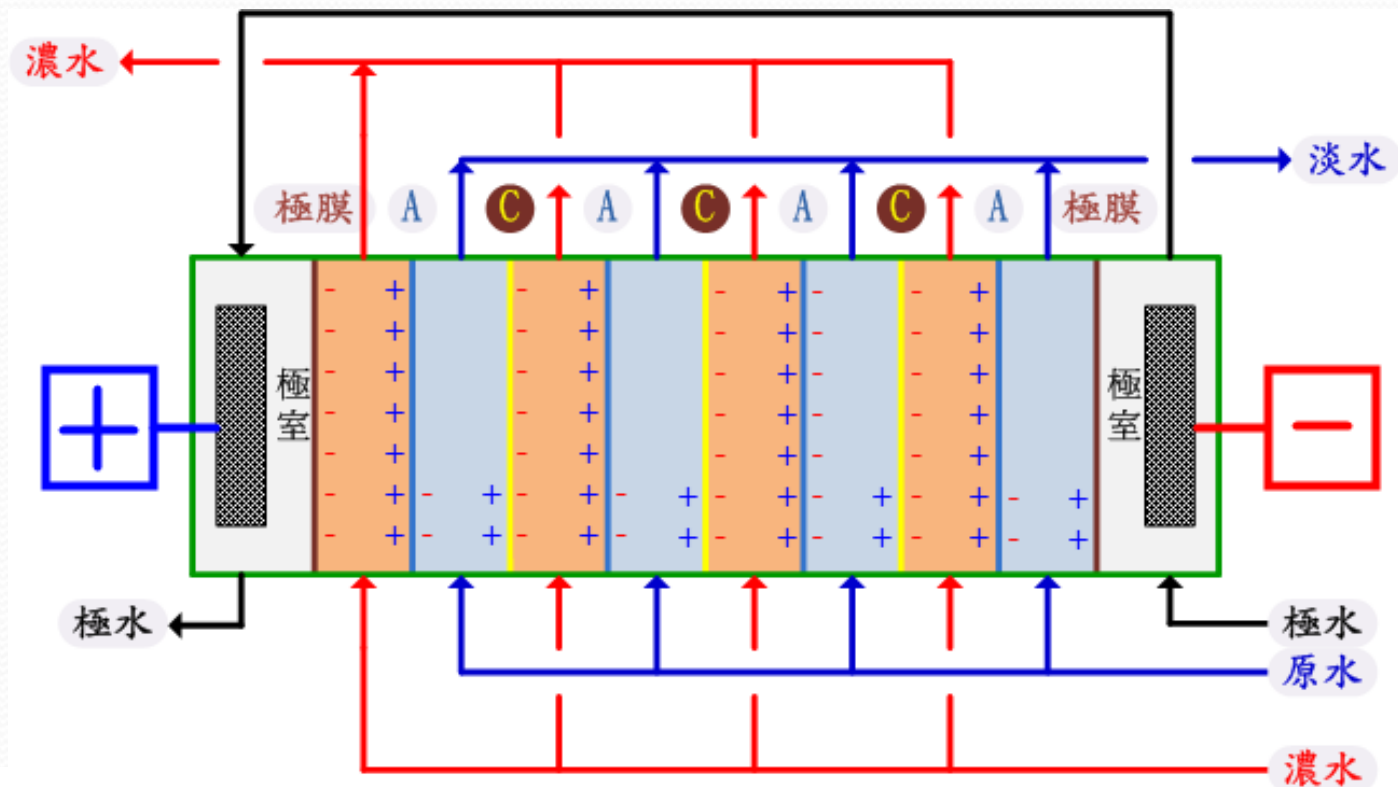


# 肆、常見回收技術介紹

## 電透析

### 一、倒極式電透析脫鹽(Electro Dialysis Reversal , EDR)：

EDR技術是在電透析的基礎上，利用倒轉直流電場極性與內部導流切換，使水中汙物不易累積於膜組件表面，大幅度延長設備的穩定性。



# 肆、常見回收技術介紹

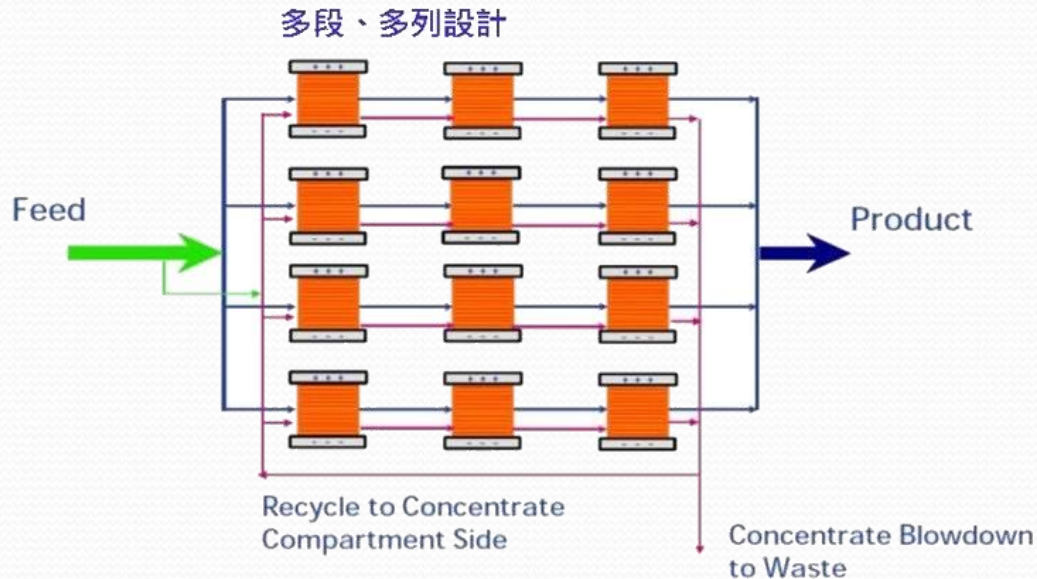
## 電透析

### 二、串並聯系統：

將EDR串聯，可增加脫鹽的比率(產水水質更好)

將EDR並聯，可增加處理產水量(產水水量更大)

### Multiple Stage, Multiple Line Design

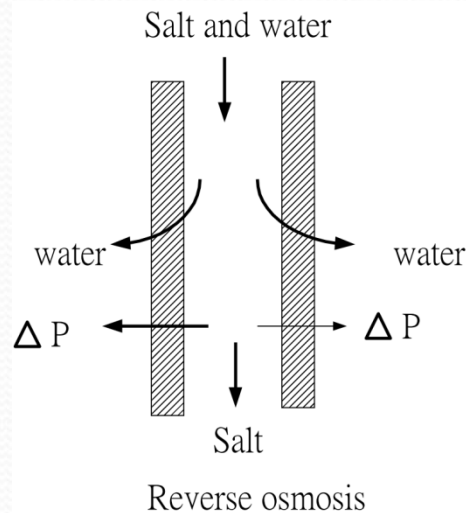


# 肆、常見回收技術介紹

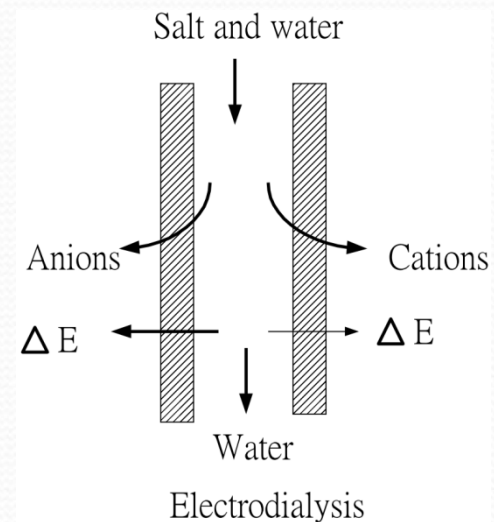
## 電透析與逆滲透

### 三、操作壓力與表面附著：

RO利用高壓讓水分子穿透膜片，以攔截汙物的方式淨水，而EDR的脫鹽時，是利用電場牽引離子穿透膜片，水流順著膜片通過膜組，因此EDR對水中二氧化矽、懸浮固體、生物積垢有較高之耐受性且操作壓力低，建議原水SDI<sub>5</sub> ≤ 8。



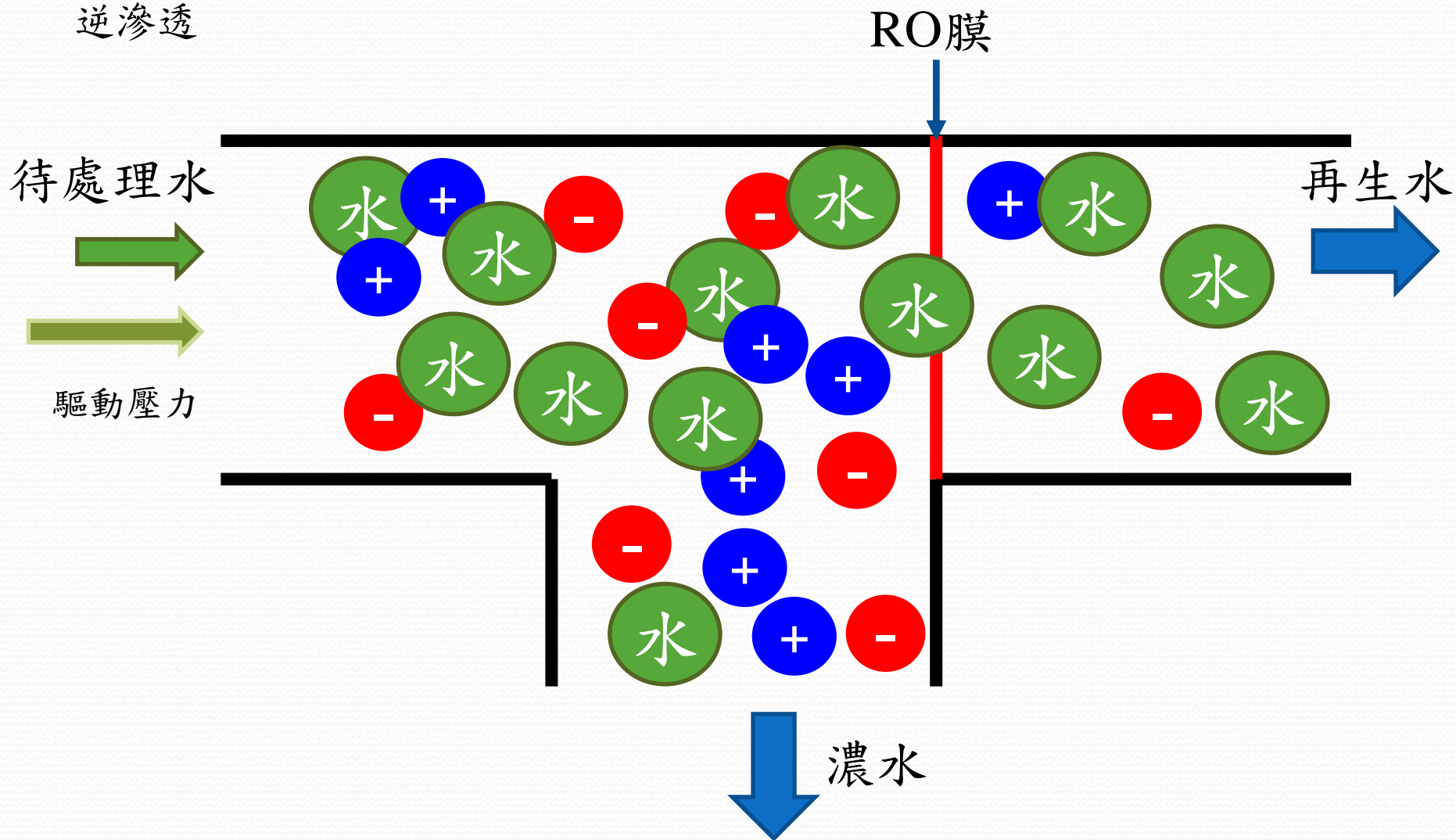
操作壓力：3~60Bar



操作壓力：1~2Bar

# 肆、常見回收技術介紹

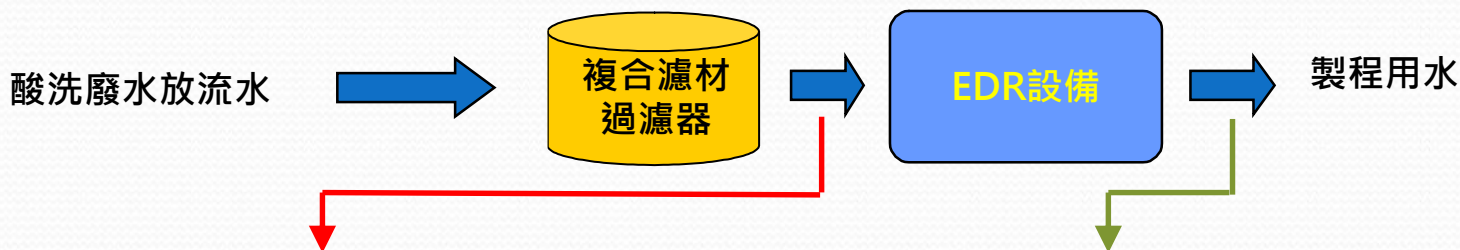
逆滲透





# 伍、脫鹽實務分享

## 1-1. 鋼鐵酸洗廢水回收：



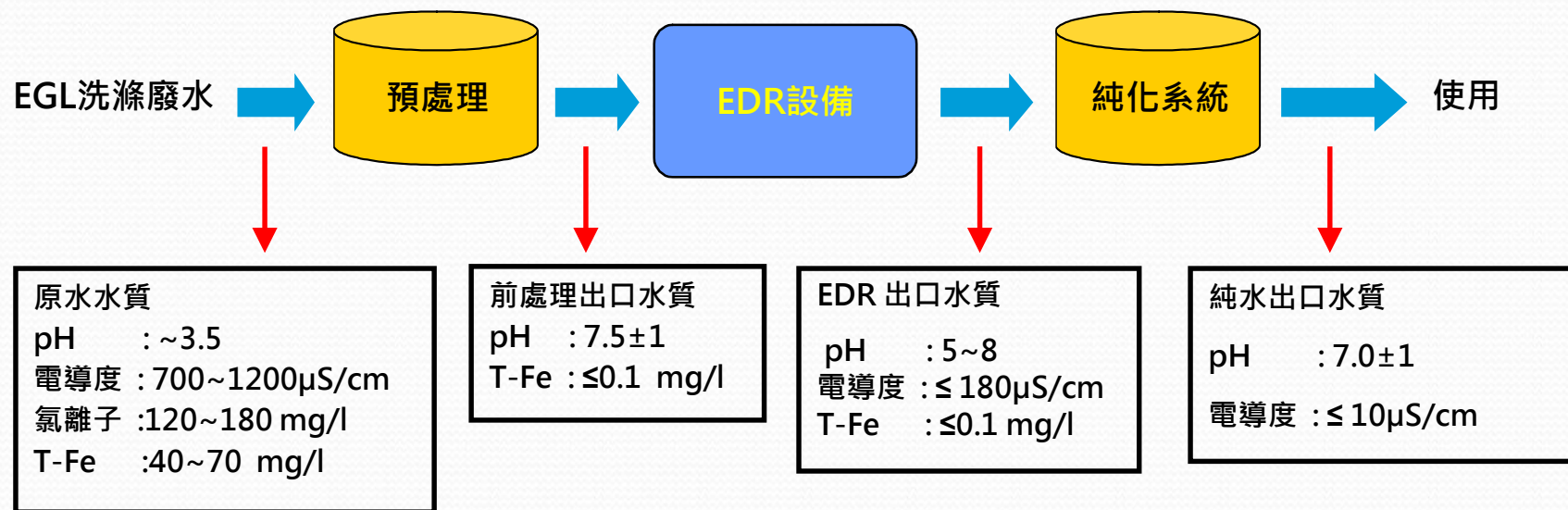
進水水質		
pH	: 6~9	
M鹼度	: 50~100	mg/l
電導度	: 5000~7500	$\mu$ S/cm
總硬度	: 100~250	mg/l
氯離子	: 1000~2500	mg/l
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	: 100~200	mg/l
COD	: 100~200	mg/l

EDR處理後水質		
pH	: 6.5~8.5	
M鹼度	: ≤ 20	mg/l
電導度	: ≤ 500	$\mu$ S/cm
總硬度	: ≤ 5	mg/l
氯離子	: ≤ 50	mg/l
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	: ≤ 40	mg/l
COD	: ≤ 40	mg/l

# 實場圖片



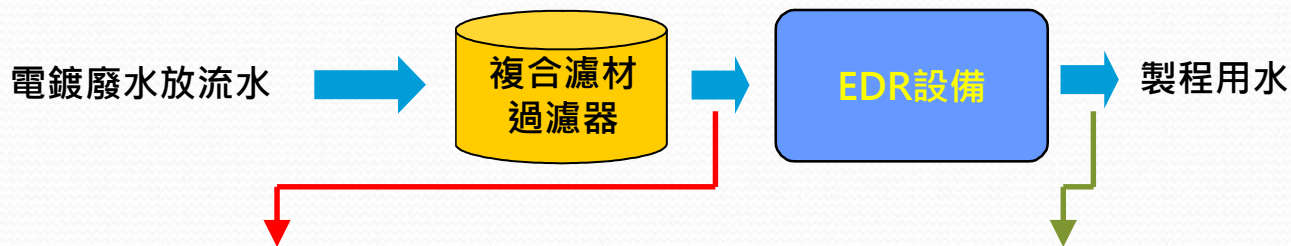
## 1-2. 鋼鐵酸洗廢水回收：



## 實場圖片



## 2. 電鍍廢水回收：



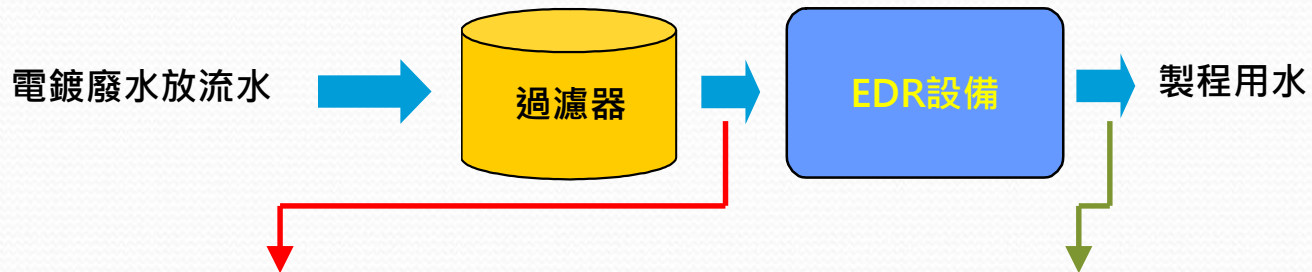
進水水質		
pH	: 6~9	
M鹼度	: 50~100	mg/l
電導度	: 3000~5000	$\mu$ S/cm
總硬度	: 150~350	mg/l
氯離子	: 800~1300	mg/l
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	: 200~350	mg/l
COD	: 200~300	mg/l

EDR處理後水質		
pH	: 6~8	
M鹼度	: ≤ 20	mg/l
電導度	: ≤400	$\mu$ S/cm
總硬度	: ≤20	mg/l
氯離子	: ≤50	mg/l
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	: ≤ 80	mg/l
COD	: ≤120	mg/l

# 實場圖片



### 3. 脫氯廢水回收：



進水水質		
流量	: 36	m3/hr
電導度	: 7000	$\mu$ S/cm
氯離子	: 2300	mg/l

EDR處理後水質		
流量	: 34.29	m3/hr
電導度	: $\leq 500$	$\mu$ S/cm
氯離子	: $\leq 250$	mg/l

# 實場圖片



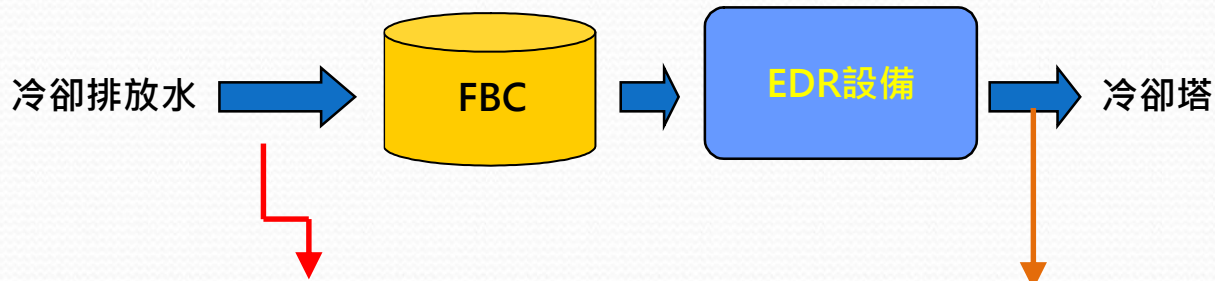




# 實場圖片



## 4-2. 冷卻排放水脫鹽回收：



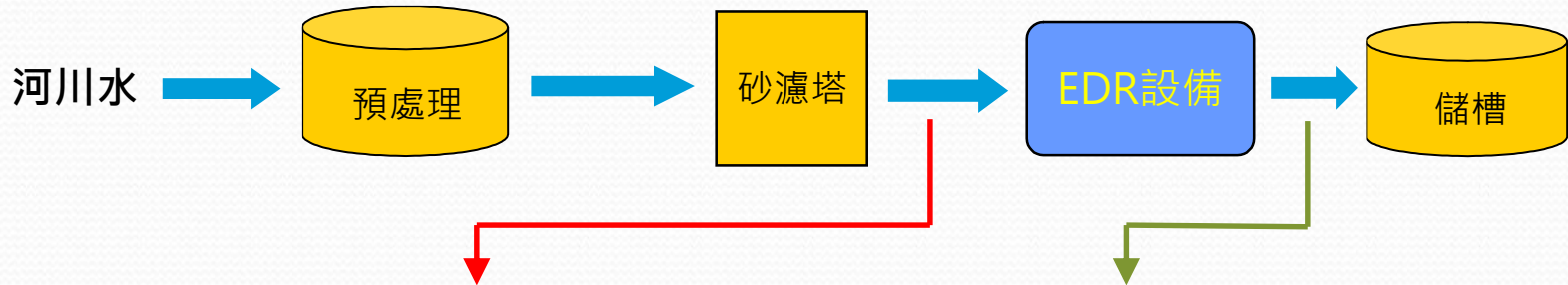
原水水質		
pH	:	7.04
電導度	:	≤ 2080 $\mu$ S/cm
總硬度	:	≤ 400 mg/l
氯離子	:	≤ 310 mg/l
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	:	≤ 500 mg/l
SiO <sub>2</sub>	:	≤ 93.2 mg/l

EDR處理後水質		
pH	:	6~9
電導度	:	≤ 400 $\mu$ S/cm
總硬度	:	≤ 180 mg/l
氯離子	:	≤ 120 mg/l
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	:	≤ 130 mg/l
SiO <sub>2</sub>	:	≤ 30 mg/l

## 實場圖片



## 5. 河川水回收：



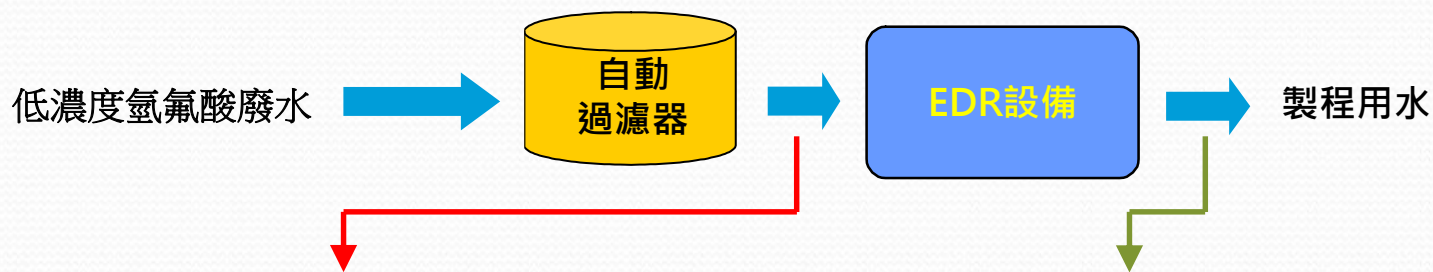
進水水質		
pH	:	7.74
M鹼度	:	≤100 mg/l
電導度	:	1500 $\mu$ S/cm
總硬度	:	≤220 mg/l
氯離子	:	≤180 mg/l

處理後水質		
pH	:	6.5~8.0
M鹼度	:	≤50 mg/l
電導度	:	≤350 $\mu$ S/cm
總硬度	:	≤40 mg/l
氯離子	:	≤40 mg/l

# 實場圖片



## 6. 低濃度氫氟酸廢水脫鹽回收：



進水水質		
pH	: 2~5	
電導度	: ≤1800	μ S/cm
F <sup>-</sup>	: ≤ 800	mg/l

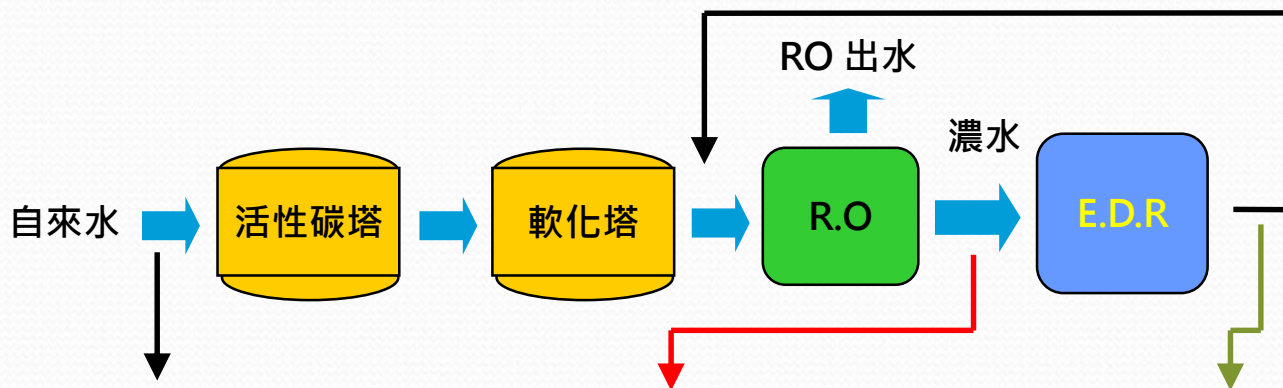
EDR處理後水質		
pH	: 6~8	
電導度	: ≤120	μ S/cm
F <sup>-</sup>	: ≤ 15	mg/l

# 實場圖片





## 7. RO濃水脫鹽回收：



自來水水質		
電導度	:	≤300 $\mu$ S/cm

RO濃縮水水質		
pH	:	7.5
電導度	:	760~800 $\mu$ S/cm
總硬度	:	3~5 mg/l
氯離子	:	39~42 mg/l
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	:	180~190 mg/l

EDR處理後水質		
pH	:	6~8
電導度	:	≤ 250 $\mu$ S/cm
總硬度	:	ND mg/l
氯離子	:	≤5 mg/l
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	:	≤30 mg/l

# 實場圖片



## 8. 由製程上進行濃縮回收案例：



# 陸、實廠參考

項次	客戶名稱	產業別	回收水量 (T/天)	承接工程	工程地點
(1)	上海虎生電子電器有限公司	電子業	400	冷卻迴圈水脫鹽工程	大陸
(2)	晉億實業股份有限公司	螺絲業	2400	河水脫鹽工程	大陸
(3)	日東精密螺絲(浙江)有限公司	螺絲業	200	電鍍廢水回收工程	大陸
(4)	晉億實業股份有限公司	螺絲業	300	酸洗廢水回收工程	大陸
(5)	晉億實業股份有限公司	螺絲業	400	電鍍廢水回收工程	大陸
(6)	精成科技集團瑞升電子	PCB	900	廢水回收工程	大陸
(7)	臺灣中國鋼鐵股份有限公司	鋼鐵業	550	200D直排水回收工程	臺灣
(8)	日本美光記憶體公司	晶圓廠	3300	含氟廢水回收工程	日本
(9)	臺灣統一公司新市廠	食品業	300	廢水回收工程	臺灣
(10)	臺灣積體電路製造股份有限公司	晶圓廠	600	含氟廢水回收工程	臺灣
(11)	義芳化學工業股份有限公司	化工業	396	冷卻水回收工程	臺灣
(12)	義芳化學工業股份有限公司	化工業	4000	水圳水回收工程	臺灣

# 陸、實廠參考

項次	客戶名稱	產業別	回收水量 (T/天)	承接工程	工程地點
(13)	邢臺鋼鐵邢寧緊固件有限公司	鋼鐵業	521	電鍍、酸洗廢水回收	大陸
(14)	臺灣.中國鋼鐵股份有限公司	鋼鐵業	558	EGL電氣鍍鋅廢水回收設備	臺灣
(15)	晉緯螺絲股份有限公司	螺絲業	1220	酸洗廢水回收工程	越南
(16)	寶勳精密螺絲(浙江)有限公司	螺絲業	460	放流水回收工程	大陸
(17)	聚泰工業有限公司	螺絲業	180	水回收工程	泰國
(18)	臺灣自來水公司(屏東加工區)	自來水	400	TDS改善工程	臺灣
(19)	浙江寶綠特環保技術有限公司	資源回收業	180	水回收工程	美國
(20)	邯鄲市美堅利五金製造有限公司	電鍍業	1800	電鍍廢水回收工程	大陸
(21)	河北山友緊固件有限公司	電鍍業	1800	電鍍廢水回收工程	大陸
(22)	慈溪市豐之純金屬製品有限公司	電鍍業	400	酸洗廢水回收工程	大陸
(23)	寧波長華長盛汽車零部件有限公司	汽車零部件 產業	240	酸洗廢水回收工程	大陸
(24)	越南寶勝責任有限公司	電鍍業	288	酸洗廢水回收工程	越南

謝謝指教!



水工社企業有限公司

地址：台南市東區仁和路139巷61號

電話：(06)289-5958

傳真：(06)269-1019

E-MAIL：aqua@sks168.com.tw