

# 明基材料股份有限公司

廢水再生回收設施  
開發計畫

## 公司小檔案

- ◎ 成立日期：87年09月15日
- ◎ 負責人：游克用
- ◎ 資本額：32.07億元
- ◎ 員工人數：1300人
- ◎ 經營理念：提供『材料科學』產業最具競爭力的產品，並持續獲利及成長，兼顧員工與股東權益及回饋社會，以期成為最受讚賞的企業。明基材料以品質、創新、速度，持續創造競爭優勢！
- ◎ 技轉單位：財團法人環境與發展基金會

## 計畫緣起

近年來，由於全球暖化的爭議、國際環保意識高漲，以及綠色消費觀念興起，社會大眾對於企業社會責任的要求逐漸提高。明基材料為實現企業社會責任的承諾，以綠設計、綠生產及綠生活為環境管理方針，培養綠色基因，落實持續改善精神，將企業營運與環保理念結合，以追求永續經營。

水資源管理方面，明基材料以水資源永續利用出發，分別將製程、冷卻水塔及鍋爐用水等三大使用量(佔80%)，進行節水計畫，讓每單位產品耗水量降低26%節水效益。為因應桃園地區因故導致水源供應不足，參加老舊工業區產業用水效率提升輔導計畫，透過輔導廠商提升省水率和回收率，除減少水資源供應之壓力，亦提供穩定回收再生水源之方案，於缺水期間可發揮重大功效，有效減少工廠之缺水危機，穩定生產提升整體競爭力。

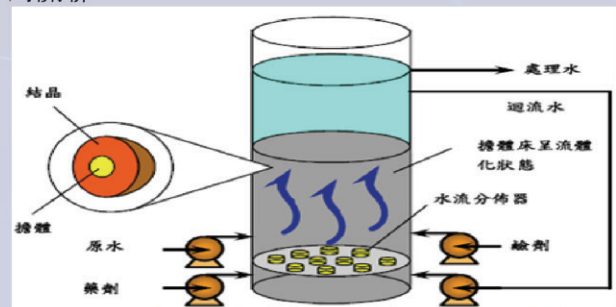
老舊工業區產業用水效率提升輔導計畫之水回收方案建議為以流體化床結晶技術回收廠內冷卻塔排放水、鍋爐排放水與RO-R濃排水，總計135CMD。處理後之再生水送入冷卻塔用水。另一問題為部分製程會產生含有碘、硼之廢液，目前將其委外處理，而其所費不貲，所以希望能夠自行處理此部份廢水，將其回收再利用提升用水效率，達到「每一滴水應使用兩次以上」之目標。特此，委託輔導單位財團法人環境與發展基金會，進行後續之水再生利用模廠試驗操作最佳化技術開發。

## 新產品簡介

台灣光電產業所產生之碘、硼廢水大多委外處理，所費不貲。其中含碘、硼高濃度廢水經廠商回收後大多以焚化為最終處理，而低濃度之碘、硼廢水大多廠家以混合製程廢水及生活廢水之放流水稀釋後排放，因此發展去除廢水中碘、硼之技術為較為迫切之需求。

## 1. 流體化床結晶法(Fluidized-Bed Crystallization Technology, FBC)

流體化床結晶技術應用於工業及生活污水中離子性污染物的去除已行之有年，流體化床結晶技術已經廣泛的應用於含陰離子及陽離子廢水上，除了改善傳統混凝方式易產生大量污泥的缺點，同時生成的晶體可以回收再利用，使重金屬污染物資源化而不會有污泥的二次污染問題，並減少處理的程序，在經濟上的效益更高，能讓處理的廢水降低至排放標準，而不需額外的處理設備。將反應維持在結晶之介穩區內為流體化床操作的首要重點，而改變操作參數的目的，皆與調整此一反應狀態有直接的關聯。



流體化床結晶技術(Fluidized Bed Crystallization)示意圖

## 2. 碘、硼廢水回收

本研究係利用氫氧化鈣及磷酸去除廢水中硼離子，再以逆滲透系統去除廢水中之碘及剩餘之硼。去除硼之研究目前於實驗室以氫氧化鈣及磷酸加入廢水中實際操作後可去除98%之硼，在實驗過程中為了解碘是否干擾硼之去除率，故於廢水加入溴及氯，此二種物質與碘皆屬於鹵族化學元素，且其在水中皆以離子方式存在，經實驗結果顯示於廢水中加入溴及氯對硼之去除率並無顯著之影響，故推論廢水中含碘將不會對硼之去除造成影響。另本研究除硼時以加熱礦化方式，使硼結晶沉澱，其結晶沉澱可以資材化再回收再利用。

目前實驗階段僅進行除硼之操作，本研究為提高硼之去除率及去除碘，加入逆滲透之程序，本研究將設置多種類薄膜 bench，測試及篩選去最佳之薄膜，以利建置模廠。

## 計畫創新重點

## 1. 流體化床結晶法

目前尚未有廠商使用此設施處理冷卻水除硬度及鹼度，故本計畫研提以流體化床設施降低冷卻水中之硬度及 $\text{pH}$ 度，以增加廠內冷卻水循環使用之次數，減水冷卻水用量，並利用此設施產出結晶之特性，將結晶資材化再利用。

## 2. 碘、硼廢水回收

因國內光電產業普遍將產出之碘、硼廢水委外處理或稀釋排放，目前無專門處理之技術使廠商需支付大筆委外費用，故本計畫研提以氫氧化鈣加入磷酸作為第一階段去除之水中之硼，再以逆滲透系統去除廢水中之碘及殘餘之硼，並利用加熱礦化使硼結晶沉澱，其生成之結晶可資材化再利用，此舉不但可以幫助國內光電產業發展除碘、硼技術，並使之更臻成熟，更可減少廠商委外之花費，更可降低環境之負荷，可謂一舉數得。

## 研發成果及衍生效益

## 1. 流體化床結晶之效益

本研究規劃之回收方案預計回收冷卻塔排放水(7CMD)、鍋爐排放水(3CMD)與 RO-R 濃排水(125CMD)，經流體化床結晶處理後運用至冷卻塔用水(135CMD)。流體化床結晶回收單元之設備初

設費用為 50 萬元，設備費以 12 年攤提至每噸水中，則單位產水建設成本 0.85 元/M<sup>3</sup>，操作費 2.62 元/M<sup>3</sup>，單位產水總成本為 3.47 元/M<sup>3</sup>，每月水回收設備總產水成本 14,054 元。

明基材料股份有限公司目前納管費用為 30~50 萬元/月，龜山工業區收費方式為排放每噸污水收取 10.2 元，COD 處理費用為 22.38 元/kg，SS 處理費用為 94.77 元/kg。如依照預估回收方案來加以改善用水方式，則可減少納管費 75,268.4 元/月。工業用水水價約每噸 12.5 元，故預估每月水費減少 50,625 元。若假設水回收對廢水前處理設施之操作成本並無造成影響，則本回收方案產出每噸再生水將能減少 26.73 元之用水成本，創造效益為 111,821 元/月。

## 2. 碘、硼廢水回收技術

目前明基公司一個月約產生 600~700 M<sup>3</sup> 之低濃度碘、硼廢水，此股廢水除造成工業區聯合污水處理廠之負荷外，明基公司亦需支付約 18.6 元/M<sup>3</sup> 之納管費，加上自來水水費回收此股廢水，將創造超過 30 元/M<sup>3</sup> 之效益，且為未來放流水硼濃度管制預作準備。

碘、硼廢水回收處理設備初設費用估計為 155 萬元，設備費以 12 年攤提至每一噸水中，則單位產水建設成本 17 元/M<sup>3</sup>，操作費 2.9 元/M<sup>3</sup>，單位產水總成本為 19.9 元/M<sup>3</sup>。

## 具體效益評估

單位	產出成果項目	結案後第 1 年預估值	結案後第 2 年預估值	具體績效合計	
	節省用水量	CMD	135	135	270
	節省水費	元/天	1,688	1,688	3,376
	預期水再生回量	CMD	135	135	270
	預期水再生回收費	元/天	468.45	468.45	936.9
	預期減少單位產品用水量	CMD/m <sup>2</sup>	0.38	0.38	0.76
	預期減少單位產品用水費	元/天·m <sup>2</sup>	4.75	4.75	9.5

## 專案執行重要心得

本公司現場排放之碘硼廢水濃度變化較大，若完成碘硼去除水回收設備後，可能會面臨實際操作上的困難，為避免此現象發生，因此與環發會詳加

討論後，決定以矩陣實驗的方式來進行不同碘硼濃度下的測試，實驗矩陣之碘濃度分別為 19.5mg/L、350mg/L 及 700mg/L，而硼濃度分別為 50mg/L、100mg/L 及 200mg/L，建立九種不同濃度範圍的操作參數，降低未來可能在操作上遇到之瓶頸。