

晶圓封裝業切割研磨廢水二次回收可行性評估

Feasibility assessment of secondary recycling of cutting and grinding wastewater in the wafer packaging industry

李育賢(Y.S, Lee)*

國立高雄師範大學生物科技系研究所 vchin266@gmail.com

摘要

隨著氣候變遷與極端氣候的影響，每年降雨天數呈現集中化，近年來南部地區集中在七~八月降雨，外加台灣地區地狹人稠、山坡陡峭、河川短促，在雨勢集中的情形下，雨水都迅速地流入海洋，導致抗旱時期工廠並須透過支援管道進行取水藉以維持產能運作。綜合以上因素迫使高度依賴水資源之晶圓封測廠進行自我節水與廢水回收再利用，減少缺水對於製程產能的衝擊，一般超濾膜（Ultrafiltration）回收系統約能回收 90% 研磨切割廢水，UF 濃排水約佔 10%，本研究以 UF 濃排砂廢水進行回收評估，其廢水組成單純含有大量純水與高濃度不易沉降之矽微粒，將此股原本排入廢水處理程序之廢水回收使用，除可降低工廠於乾旱時缺水衝擊外亦能減少廢水廠加藥與有害污泥的產生。

本研究評估兩種過濾器對於 UF 濃排水過濾回收可行性評估，燭式過濾以過濾前期內循環時由廢水中大顆粒矽微粒於濾布表面形成濾餅層進行過濾，非對稱金屬濾芯過濾則是透過低孔徑之金屬濾芯進行廢水懸浮固體攔截達到過濾效果，兩者均屬於設備單純、簡單好操作且具有自動化執行之能力，經由一連串的測試與分析獲得以下結論：兩者過濾器針對目標廠區 UF 濃排砂廢水過濾能將濁度大於 800 NTU 廢水透過過濾器產出小於 5 NTU 之回收水，經由 3-5 次反覆過濾程序後回收水量僅降低 5%~8%，代表反洗後濾芯與濾布均能維持良好過濾通量，無阻塞與不可反洗之現象；建置此過濾設備具備水回收效益、矽泥資源化與產品化潛力，可運用於橡膠、透水磚、鋼鐵業升溫材等製程作為替代原料。某磚窯業亦實現於製程內添加矽泥、二氧化矽等回收原料製作透水地磚進行碳排係數驗證成為低碳產品之實績，實現永續循環與淨零碳排幕後推手。

另經由放流管線沉積污泥進行高溫處理後元素分析發現鋁元素為 50.22%、矽元素為 9.85%、碳元素佔 6.95%，由此可驗證 UF 濃排砂廢水排入廢水處理時造成廢水廠 PAC、助凝劑過量加藥並造成管線阻塞可能原因之一。

關鍵字: 燭式過濾、非對稱金屬濾芯過濾、低碳循環、水回收。

Keywords: Candle filtration, asymmetric metal filter element filtration, low carbon circulation, water recovery.