

首國工業股份有限公司 硬鉻電鍍液純化設備開發計畫

■公司小檔案

- 甲、成立日期：中華民國86年8月18日
乙、負責人：陳順墉
丙、資本額：6,000千元
丁、員工人數：14人
戊、經營理念：

重鉻電鍍係在強酸條件下進行，於電鍍過程中，基材中的部份金屬，例如鐵、銅等，會局部溶解到電鍍液，造成電鍍液污染，在後續電鍍操作變成一種污染源，降低電鍍產品品質與電鍍效率。在實務操作上，常藉著縮短電鍍液操作週期方式，定期更新電鍍液，以維持電鍍液品質，但此舉會增加電鍍廢水量，大幅增加電鍍藥品成本、用水量與廢水處理費用。若能發展一種創新方法，有效去除電鍍液污染物，將具有產業價值。本研發計畫擬開發「金屬離子選擇性吸附技術」，有效的選擇性去除電鍍液所含之污染金屬離子可以維持電鍍液品質，延長操作週期，提高電鍍產品品質，並可以節省大量之用水成本、電鍍液原料成本，並可以大幅減少廢水量，因而降低廢水處理費用與生產成本。該種技術可以應用於電鍍處理液品質管理、水質純化、廢水重金屬處理、環境整治與其他相關領域。

己、本案合作之技轉單位：無

■計畫緣起

台灣電鍍業多屬中小企業，面臨環保標準與成本壓力，經營日益競爭，電鍍液純化與管理技術的研發與創新，將有助於電鍍產業發展。電鍍業在製程中使用大量水資源與金屬溶液，其原料成本、操作與廢水處理成本占生產成本之絕大部分，提升電鍍液操作與管理技術，將可大幅強化電鍍業者競爭力。

硬鉻電鍍處理業係在工業機械表面鍍鉻，以增加工業機械表面之機械強度、平整度與化學耐性。硬鉻電鍍係在強酸條件下($\text{pH} < 1$)進行，於電鍍過程中，基材中的部份金屬，例如鐵、銅等，會部份溶解，造成電鍍液污染，變成後續電鍍操作之一種污染源，造成電鍍產品品質與電鍍效率下降。在實務操作上，需要定期更新電鍍液，縮短電鍍液操作週期藉以維持電鍍液品質，但此舉會增加電鍍廢水量，大幅增加電鍍藥品成本、用水量與廢水處理費用。目前市場上並無適當技術與設備可以有效純化電鍍液，已知之電鍍液處理技術以廢水排放處

理為主，藉以降低廢水之有害重金屬含量，藉以達到廢水排放法規，無法回收電鍍液。

本研發計畫開發「硬鉻電鍍液純化設備」，有效的選擇性吸附電鍍液所含之鐵、銅等污染金屬離子，得以維持電鍍液品質，延長操作週期，提高電鍍產品品質，根本性的大幅減少廢水量，節省大量用水成本、電鍍液原料成本，因而降低生產成本與高額廢水處理費用，達成「零排放量」、「零污染」為終極目標，做到產業之永續發展。保護地球環境資源。

■新產品簡介

「硬鉻電鍍液純化設備」得以有效的選擇性吸附電鍍液所含之鐵、銅等污染金屬離子，將電鍍液進行線上(on-line)純化，提高硬鉻電鍍液品質，延長電鍍液使用週期。

流程如圖1，將使用中之電鍍液利用幫浦運送經過吸附罐(圖2)進行吸附程序，將電鍍液中之鐵、銅等金屬離子雜質予與選擇性吸附，進行電鍍液純化，純化後之電鍍液隨即連續流回電鍍槽使用。吸附程序之後，吸附劑利用氯化氫溶液進行再生程序，吸附劑可以完全再生，吸附程序與再生程序可以循環操作。1噸硬鉻電鍍槽僅需配屬20~30公升吸附劑設備，即可以得到純化效果。

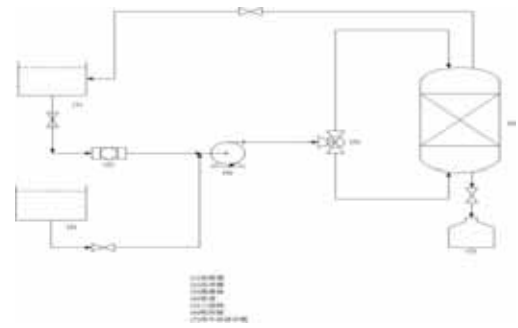


圖1 「硬鉻電鍍液純化設備」流程

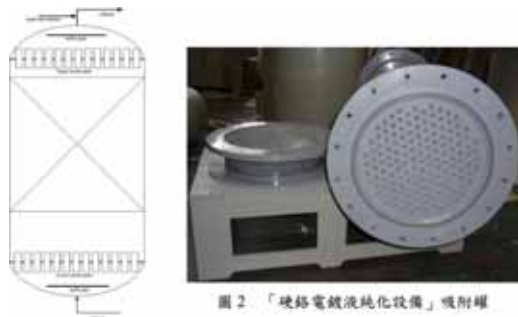


圖2 「硬鉻電鍍液純化設備」吸附罐

■計畫創新重點

本計畫開發「硬鉻電鍍液純化設備」，突破了公開文獻之技術瓶頸，成功開發螯合型吸附劑，在含有 $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{6+}$ 金屬離子之硬鉻電鍍溶液中，具有選擇性吸附鐵、銅等金屬離子能力，可以進行線上純化電鍍液，能有效提升電鍍效率，降低用水量與廢水產生量，並且降低操作成本，為一個生態環保型的前瞻性的電鍍液純化技術。該種技術具有廣大之產業價值，可以應用於電鍍處理液品質管理、水質純化、廢水重金屬處理、環境整治與其他相關領域，改善電鍍業頭痛的廢水排放問題。

目前文獻技術	本計畫內容
○ 固化吸附處理重金屬，處理高金屬濃度電鍍廢水，處理量 < 7 wt%	○ 開發新世代環保及善型吸附劑 ○ 高選擇性，低污染
○ 逆電鍍法	
○ H_2O_2 氧化/過濾法，選擇性不穩定，廢棄物大	
○ 低 pH 條件下，金屬離子吸附量極低，無法有效利用	
○ 批次操作	○ 連續式操作

■研發成果及衍生效益

本研究計畫已經成功開發「硬鉻電鍍液純化設備」，突破了公開文獻之技術瓶頸，申請專利一件。回顧台灣區電鍍業發展歷程，在經歷民國七十五年到八十五年的黃金時期後，逐漸進入困頓期，受限於高污染之環保問題、高成本、品質不良等營運問題。近年來高科技通訊產品、精品之發展趨勢，驅動了高精密電鍍技術的殷切需求，台灣電鍍業必須朝向潔淨、高技術、低污染、高品質之高附加價值產品發展，其中之一關鍵在於電鍍液操作管理技術。

本項產品即是因應該發展趨勢，所開發完成之設備除可以在公司內部使用之外，還可以提供給廣大電鍍同業，期能提升台灣工業機械表面處理品質，提升精密度，符合節能減碳環保、綠色產品生產之世界潮流。在本項技術基礎上，本公司得以開創新事業，進行本項產品推廣之外，並且開發電鍍液品質管理、水質純化、廢水重金屬處理、環境整治等相關技術，提供電鍍產業技術服務。

本設備整組設備製造成本為新台幣20萬元，預定售價50萬元，每組毛利約為30萬，預定每2個月樹脂需要換置壹次，每次費用以5000元計算本設備預計獲利如下：

項目	設備銷售數	預定銷售金額	換置服務費	營業毛利
100年	10台	500萬台幣	15萬台幣	515萬台幣
101年	30台	1500萬台幣	60萬台幣	1560萬台幣
102年	50台	2500萬台幣	135萬台幣	2635萬台幣
103年	70台	3500萬台幣	240萬台幣	3740萬台幣
104年	100台	5000萬台幣	780萬台幣	5780萬台幣

■專案執行重要心得

本研究案原規劃研究項目受限於沸石之耐酸性而無法進一步實施，本研究團隊乃規劃新的研究方向與吸附材料，審查委員於期中查訪過程中同意修改，因而提供了一個新的研究方向與機會，期末報告顯示，離子交換樹脂與修飾方法之吸附性能確實可以達成原計畫目標。同時，審查委員建議研究團隊新增研究項目，測試鐵離子雜質對於電鍍操作之影響，並且評估鐵離子容許含量。依據該項建議吾人進行研究，測試結果顯示電鍍液所含鐵離子雜質會嚴重影響低電流區覆蓋率，因而降低電鍍性能。審查委員的建議實驗強化了本計畫研究目的正確，所開發「硬鉻電鍍液純化設備」因而有顯著必要性，亦大大強化了研究內容。審查委員的建議與指導增加了本案成功機會，在此謹表謝意。

另外，本研究執行期間後期，實驗室遭受919凡那比風災嚴重損害，研究進度嚴重受阻。幸賴研究人員全力克服困難，國內外廠商配合，得以追趕研究進度，始能如期完成。感謝國立高雄大學育成中心的全力協助，本研究團隊成員不屈不撓的研究毅力，全公司上上下下全體人員同心協力克服一切困難，本案才得以如期完成。

