

# 森湖實業股份有限公司

## 碳纖維滾輪表面披覆銅和鉻鍍層開發計畫

### 計畫執行目標

1. 開發“導電漆電鍍法”製程：導電漆電鍍法問世已超過 30 年，但受限於幾何外觀、表面平整度、成本等問題一直無法普及，但導電漆電鍍法應用碳纖維滾輪卻有極大的優勢，因此藉此機會對導電漆電鍍法做進一步研發。
2. 減少污染：碳纖維產品一般使用化學鍍製程使表面披覆一層薄銅，之後接續電鍍銅製程增加鍍銅層厚度，化學鍍工序繁雜，依採用配方不同，需要 6~10 道次工序才有辦法進行鍍銅。而且此過程會用到大量化學藥劑，對於環境汙染、成本等各方面都是一項負擔。甚且，某些製程會用到對人體有害的致癌物質，對於作業員的健康造成嚴重的威脅。
3. 自主生產碳纖維滾輪：自碳纖維滾輪發明至今，其製程一直掌握美、日、歐盟等國家手中，台灣各產業要應用滾輪皆必須向國外採購，價格高昂，交期緩慢，因此決定開發碳纖維滾輪，以滿足國內市場需求，並進一步拓展國際市場。

### 新產品簡介

直徑 $\Phi$ 125mm、長度 1550mm 表面鍍銅鍍硬鉻碳纖維滾輪，重量 9 公斤。

其重量僅有同尺寸傳統鐵滾輪的八分之一。

### 計畫創新重點

本計畫捨棄化學鍍及真空濺鍍等製程，採用本公司構想之導電漆電鍍法，具有下列優點

1. 由於台灣 3C 產業發達，國內化學鍍廠商的生產設備主要都是針對小尺寸零件而設計，對於碳纖維滾輪動輒 1.5 米甚至 8 米的工件並無相匹配的設備及生產經驗。
2. 化學鍍工序繁雜，依採用配方不同，需要 6~10 道次工序才有辦法進行鍍銅。而且此過程會用到大量化學藥劑，對於環境汙染、成本等各方面都是一項負擔。甚且，某些製程會用到對人體有害的致癌物

質，對於作業員的健康造成嚴重的威脅。

3. 碳纖維複合材料為環氧樹脂/銀銅粉導電漆包覆，因兩者基材都是環氧樹脂，導電漆與碳纖維複合材料可形成具有良好密著性之塗層。
4. 碳纖維複合材料為環氧樹脂/銀銅粉導電漆包覆，可避免碳纖維複合材料表面微觀缺陷對鍍層的不良影響，可大幅降低鍍膜厚度，降低成本。
5. 利用導電漆本身之導電性，直接利用電鍍法鍍上所需要的銅層，降低成本，減少環境汙染及對人體的危害。
6. 利用此方法，可使鍍銅層與導電漆中裸露之銀銅粉結合，提供比傳統方法更高之結合力，且因為裸露之銅粉本身為嵌入環氧樹脂基地之型態，鍍膜與導電漆利用這種方式形成具有結構性之結合，藉此提高鍍層之結合性及穩定性。
7. 碳纖維滾輪重量輕，剛性高，重量只有鐵滾輪的八分之一，且無鋁滾輪疲勞、潛變等金屬疲乏現象，在講求自動化及高速生產的時代，碳纖維滾輪可協助國內自動化設備製造業、光電產業、印刷業、紡織業等領域創造更高的競爭力。

### 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

結合原有樹脂研發、疊層設計等資深技術人員加上新進材料、機械、化工等相關背景研究人員，增廣公司研發思考策略及方向，並配合專利搜尋、學術資源利用及異業結合研發模式，以及研發日誌制度的落實，促使公司轉型提升研發能量。

### 人才培訓及運用效益

通過本計畫的執行，使研發人員對導電漆調配及導電原理、化學鍍、電鍍銅、精密加工、鍍硬鉻等製程技術有深入的了解。

配合工研院等學術機構開設之表面處理及精密機械等進修課程，派遣人員進修。輔導研發人員攻讀碩士在職專班，使公司往後新產品開發得以更加順利。

### ◆ 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計畫採用異業合作模式，與導電漆專業廠合作完成環氧樹脂系導電漆開法、與電鍍廠合作開發碳纖維複合材料表面金屬化製程、與精密研磨廠合作完成導電漆電鍍法鍍層研磨製程、鍍硬鉻委託硬鉻專業廠製作等等，建立了完整的鍍銅鍍硬鉻碳纖維滾輪製造生產流程並掌握其中關鍵技術，使相關產業同時獲得提升。

同時利用員工在職進修機會，針對導電漆電鍍法鍍銅層作更進一步的研究，期望使本製程更加完善，未來仍會以員工在職進修或產學合作方式，與中部地區大專院校進一步的合作。

### ◆ 新產品創造之技術效益及市場效益說明

碳纖維製品表面處理技術國內目前仍停留在表面塗裝階段，對於碳纖維產品表面金屬化一直無法取得突破性的發展，透過導電漆電鍍法的開發，對於簡單幾何形狀之碳纖維產品可提供快速、穩定、低成本之表面金屬批覆，對於擴大台灣碳纖維產品的應用面有很大的幫助

本計畫開發之滾輪首先針對銅箔基板用薄玻璃纖維布紡織用滾輪，台灣地區及台商赴大陸投資總計約有 15 座生產工廠（台玻、必成、宏和、南亞、旭泰、建榮、德宏、橡樹……等），再加上日本的 Asahi-Schwebel、日東紡（Nittobo），美國的 PPG、Llidesign，法國的 PORCHER，中國大陸的香港玻璃、珠海玻璃等。初步估計每年對碳纖維滾輪更換之需求超過新台幣兩億元。未來更計畫將此

技術推展至印刷、造紙、薄膜製造、紡織等相關產業用滾輪，將帶來更廣大的市場效益。

### ◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

目前國內對於表面鍍硬鉻碳纖維滾輪的需求，如造紙業及紡織業等，不管是設備製造商或者是終端使用者，都只能排隊向歐、美、日等國購得，價格高、交期長。此計畫一旦獲得成功，將可以使國內各相關產業得到價格便宜、品質優良、交貨快速的產品，藉此降低國內產業的生產成本，加快設備製造商出貨速度、提高其國際競爭力。

### ◆ 專案執行重要心得

以往的開發經驗，重點都著重於碳纖維複合材料本業的技術研發或創新，例如樹脂配方、預浸布含浸流程、模具方案、成型方案等等，幾乎所有的問題都可以在廠內獲得解決，此開發專案與以往開發經驗最大的不同點在於，產品開發過程超過八成以上的問題與瓶頸都需要與配合廠商討論、溝通才有辦法獲得解決，由於許多廠商都是第一次合作，在初期的討論過程當中，森湖對相關製程的不了解、配合廠商初期對森湖的猜忌、不信任以及配合廠商間的協調問題等，一度拖延到開發進度的進行，甚至有廠商想要中途放棄合作，在經過多次的溝通與說明後才逐漸讓廠商理解森湖對該產品開發的決心，使開發計畫可以順利進行。

