

廣泰金屬工業股份有限公司

鐵製線輪及製程設備開發計畫

金

屬

機

電

■計畫目標

氣體遮護銲接(GMAW)用銲接線在當今工業發展中已成為不可或缺的角色，然而，塑膠線輪不僅生產成本高，不符環保效益，銲接後所產生的廢棄與回收問題一直困擾銲材業者與使用者。本計畫的目標是要開發出高環保概念的無鍍銅鐵製線輪來取代現今所普遍使用之塑膠線輪，無鍍銅鐵製線輪可提供與傳統塑膠線輪相同的機械性質與包裝承載性能，具有與塑膠線輪穩定性相同的銲接送線穩定性，比塑膠線輪有更低的製造成本，以確保銲接品質與生產效率的提昇，以及免除塑膠線輪的廢棄回收問題與對環保的危害。

■執行成果本

計畫的研究結果顯示無鍍銅鐵製線輪不但能提供與傳統塑膠線輪相同的機械性質與包裝承載性能，而且具有與塑膠線輪穩定性相同的銲接送線穩定性，而比塑膠線輪有更低的製造成本。在今年銲接年會上發表一篇技術論文，論文名稱為「高環保無鍍銅鐵製線輪之開發」，並著手針對無鍍銅鐵製線輪的使用便利性申請一發明專利。

■新產品／新技術／新設計／新材料簡介

無鍍銅鐵製線輪的製程是經由特殊要求的金屬表面處理，使用特殊塗佈劑與塗佈技術，最後再進行切線、製環與組合程序。由於特殊塗佈劑可以達到抗銹性佳、組合銲接性能佳的要求，可製作無環保負擔的低污染鐵製線輪。

無鍍銅鐵製線輪開發的主要關鍵技術及設備包括線材前處理、特殊抗銹塗佈技術、切線、製環與組立銲接自動化技術。無鍍銅鐵製線輪的製造流程圖如下圖所示。

由上圖可知鐵製線輪是以碳鋼線材為基本素材，經線材前處理後再透過表面特殊化處理、切線、製環與組立銲接所製成，組立完成之鐵製線輪即可用來盛裝自動銲線。

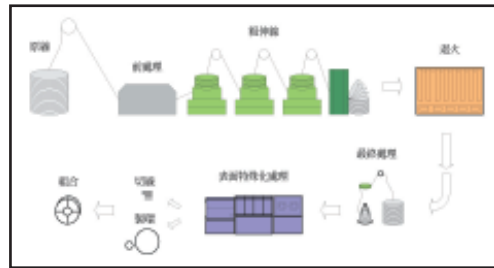


圖 1：無鍍銅鐵製線輪的製造流程圖

■技術合作單位及合作內容

無

■成果應用領域

本專案所開發之低污染鐵製線輪，為自動銲接線之附屬產品，主要應用於自動銲接產業上。自動銲接用銲接線，乃當今汽機車、鋼構、造船、貨櫃及金屬加工之核心材料，氣體保護銲線銲材主要用在自動化程度高，且附加價值高的產業上，工業化程度越高自動銲接線耗用的比例越高。

本公司佔有該產品台灣市場7億中的70%，年銷售額約5億該產品全球每年用量超過80萬噸，約200億台幣。為求包裝載具盛裝容易性，均採用塑膠線輪包裝方式來達成此項目標。塑膠線輪雖解決了銲線的盛裝問題，卻也帶來了因塑膠所衍生的環保、成本及廢棄問題。隨著氣體保護銲線市場佔有率的增加，也同時會促使塑膠線輪使用量的提昇。

近年來環保意識抬頭，環保問題一直困擾著全球的銲材業者。因此，美國、日本及本公司便集思解決之道，但解決的困難度極高。本專案若能成功的開發出低污染無鍍銅鐵製線輪來取代塑膠線輪，不僅可免除由



圖 2：線輪組立設備

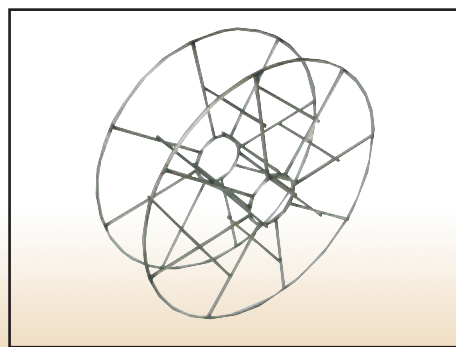


圖 3：完成組立的線輪

於鍍銅及因鍍銅衍生之環保投資之外，也可避免因塑膠所造成的環境污染問題，更可大幅降低生產成本，使用後之鐵製線輪也可方便回收再利用，使鐸線產品的競爭力大幅提升。因此，我們相信低污染無鍍銅鐵製線輪產品開發完成後，必可迅速取代現今所普遍使用之塑膠線輪，並成為鐸材業內炙手可熱的新產品。

■專案執行績效說明：

1. 市場效益：
目前所知國內的鐸接產業尚停留在使用傳統塑膠線輪的階段，對於以其它材料做為替代之做法尚未有任何具體的突破及發展。本公司秉持著多年來在鐸材領域的研究心得，及實驗室多方面的測試，對鐸接材料的認識，及掌握其特性已有相當程度的了解。廣泰公司對於每年具有200億新台幣的鐸接線市場，在環保、成本及品質三大需求下，朝向低污染無鍍銅鐵製線輪的使用，已是無法避免的趨勢，當前廣泰已成功解決使用性能與環保間的矛盾，並完成商業化量產，接續便可大舉攻取市場。面對該自動鐸接線產品全球每年用量超過約200億台幣的廣大市場，若製造成本能降低2%以上，再將其反應50%於售價的降低上，則競爭力將大幅提升，銷售量必可大量增加，不只能提昇國內的市場佔有率，也能相對提昇外銷體系面的全球佔有率。
2. 創新突破：
無鍍銅鐵製線輪技術開發成功後，本公司將獲得生產技術升級，本公司將是開發鐵製線輪的領先廠商之一，對此類低污染的綠色環保產品，正是當前全球各國熱烈推展與鼓勵的標的，也因其技術難度極高，才會直到現在才有明顯的突破。因此，完成開發量產，將使本公司與美、日及歐洲等先進並注重環保之國家並列領先的行列。
3. 技術紮根：
本公司為強化研發與生產效率，提高產品品質，所以對所有的製程技術與機械設備，無時無刻的進行調整與修改，以確保產品的穩定性與技術研發的領先。尤其近兩、三年接受工業局技術資源的協助與指導，更確保本公司的研發成果可得到完整的保護與研發能力的提升。目前廣泰公司已列為營運總部的營運模式，未來公司將進一步成立研發中心並將技術研發深深紮根，以維持鐸接業界的領先地位。

■專案執行重要心得

本公司的鐵製線輪是以碳鋼線材為基本素材，經線材前處理後再透過表面特殊化處理、切線、製環與組立鐸接所製成，完成開發之組立設備如圖2所示，組立完成之鐵製線輪即可用來盛裝自動鐸線。因此線輪必須達到下列基本需求：

1. 足夠的機械性質以防止線輪變形
 2. 足夠的防銹性
 3. 良好的絕緣與鐸接操作性
- a. 機械強度
本研究發現原線材經縮徑後必須控制其機械強度，線材的抗拉強度若太大將導致製環性降低，除降伏強度較大外，製環的平整度會隨抗拉強度的提高而不易控制。本研究利用退火處理技術調整線材抗拉強度，發現過低的抗拉強度雖容易加工，卻無法支持鐸線包裝的重量負載。
 - b. 防銹性
本製程所要開發的鐵製線輪是採用碳鋼的材質，因此，線輪的防銹處理有助於線輪不因較長時間的儲存與運送而發生線材的銹蝕。本研究捨棄金屬塗層等昂貴的表面處理技術，而採用抗銹蝕劑塗佈的方式，利用本公司特有的高壓塗佈技術，能將抗銹蝕劑均勻且薄的塗佈在線材表面上。經將抗銹蝕劑均勻的塗佈在線材上後，再進行切線、製環與組立程序，完成組立的線輪如圖3所示。
 - c. 鐸接操作性
使用廣泰無鍍銅鐸線 KM-56Z 線材承載於線輪上即為可商品化之產品如圖4所示，在鐸接條件為電壓30V，電流250A，以3m長度導管來進行鐸接實驗，結果顯示使用無鍍銅鐵製線輪擁有與塑膠線輪相當接近的送線性振幅，較小且穩定的送線性振幅顯示無鍍銅鐵製線輪能提供良好的送線穩定性且具有替代塑膠線輪的能力。



圖4：以 KM-56Z 線材承載於線輪上之產品