

保值久股份有限公司

高效率低能耗電弧植釘銲接製程技術與系統設備開發計畫



成立日期：76年8月
負責人：翁良軒
資本額：29,000千元
員工人數：20人

計畫緣起

近年本公司主要營業產品(如電漿切割機、電弧銲接機及電阻銲接機)獲利不如往昔，國內銲切設備市場處於近萎縮狀態。本公司意識到若無進行技術升級或產業轉型，終將面臨被淘汰命運。面對國際化競爭，臺灣產業已無法再利用傳統生產優勢來創造未來市場，唯有創新研發才得以立足市場。值此緣故，本公司積極尋求科技、傳產及服務全面升級轉型，積極開發新產品、開拓新市場。

20世紀中後期，由於金屬製品加工製造業快速發展，對緊固件(如螺柱、螺栓及螺釘等)快速接合至金屬板管件以形成接頭之方法不斷提出新的要求，因此逐漸產生並形成一種特殊銲接技術—「植釘銲接」。其中植釘銲接係以電弧或電阻為熱源而將螺釘接合至板管件以形成接頭之高效率銲接方法。植釘銲接可適用於平銲、橫銲、立銲及仰銲等工作位置，且在承受相同作用力或負載條件，植釘銲接所能接受之工件厚度要較鑽孔或攻牙方式小。

本公司由早期電弧銲機進口買賣，發展至目前已可專業生產製造且自創銲機品牌。翁董事長長期看好植釘銲機市場之成長性，近年藉由從事植釘銲機代理銷售策略，已快速累積銲機維修經驗與潛在使用客戶，希冀進一步轉化為以自有技術從事植釘銲機生產製造與自主銷售。本公司若能藉由政府扶植與學界協助成功開發高效率低能耗植釘銲接設備，除了可促進本公司技術升級而居國內領先地位外，更可和國際知名商同步在全球銲接設備市場競爭，進而打造「臺灣設計、臺灣製造」品牌價值。

經營理念

公司以專業銲接與切割設備生產技術，自創品牌，獨步國內市場，挑戰國際市場；熱誠服務往來客戶，並將利益回饋，貢獻社會國家，增進員工豐裕生活，以求企業無限發展與永續經營。本公司自創業以來，秉持正派與專業的經營作風，以合理價格提供高品質的產品與全方位的服務，來保障客戶的權益。唯有優良的品質才能經得起長久的考驗，近年來，本公司所開發之銲切設備產品，深獲國內外客戶群之肯定即可印證。本公司向來秉持「誠信負責、務實成長、挑戰時代」之理念，加速產業升級，提高品質水準，為邁向國際化企業而努力。

本案合作之技轉單位

技術移轉：國立屏東科技大學。
委託勞務：盛全股份有限公司、武王股份有限公司。

新產品簡介

本計畫新式開發之高效率低能耗電弧植釘銲接設備(如圖所示)具有下列產品/技術指標：

1. 高效率量化值：銲接效率提高率 $\geq 50\%$ 。
2. 低能耗量化值：電力能耗降低率 $\geq 13\%$ 。
3. 銲機額定輸入功率：32kVA。
4. 銲機出力工作頻率：20kHz。
5. 銲機使用率：250A/100%；800A/10%。
6. 銲機減重率：31%。
7. 銲接參數可調範圍
 - (1) 銲接電流：四段式調整 250A/400A/600A/800A。
 - (2) 銲接時間：無段式調整 1~9ms (精度 1ms)/10~1000ms (精度 10ms)。
 - (3) 氣體前吹時間：0.05~1s。
 - (4) 氣體後流時間：0.1~5s。
8. 具備低碳鋼、低合金高強度鋼及不銹鋼等螺釘植銲能力。該螺釘植銲深度大於等於待銲工件厚度一半，且經彎曲試驗後之折彎螺釘和原軸線夾角達到 15° 而未斷裂或無裂紋。



圖 1. 開發產品

計畫創新重點

(一) 本計畫創新重點

1. 微電腦數位模組控制設計。
2. 變頻式電源電路控制設計。
3. 磁力推拉式銲鎗結構設計。
4. 人機介面與軟體控制設計。
5. 活性化電弧植釘銲接技術。

(二) 本案產品競爭優勢

1. 時間響應精度可達毫秒級別：若提高銲接時間控制精度，則可獲最佳銲接品質，其中銲接時間響應精度可達毫秒級別，實現1~1000ms數位化預調。
2. 採IGBT單管設計變頻電源：相較傳統SCR工頻電源，變頻電源之控制精度更高、體積更小、重量更輕，其中相較傳統工頻電源約可節省30%以上之電力。另採IGBT單管設計變頻電源，可較IGBT模塊更能達成降低材料成本與增加散熱面積之功效。
3. 採變頻功率元件並聯電源系統：採變頻功率元件並聯可實現模組化電源系統生產，除了可使不同功率元件共用主變壓器、IGBT、快速整流器及散熱片等外，亦可提高散熱性能，進而提高銲機使用率(duty cycle)與降低設備故障率。
4. 採電磁線圈-彈簧裝置設計銲槍：因傳統銲鎗結構普遍採彈簧裝置，故精度較低且壽命較短。本計畫擬改採電磁線圈-彈簧裝置設計銲鎗結構。另考量銲槍將因電磁線圈作用而產生較高操作溫度，故銲槍提升電壓擬採階梯降壓供給方式，藉以降低銲槍操作溫度。
5. 採塗覆引弧劑取代鑲嵌引弧結：實務工程應用上，當採用較大直徑($> \varnothing 6\text{mm}$)螺釘進行電弧植釘銲接時，該螺釘端部需先鑽一小孔，再於此小孔鑲嵌引弧結，此先鑽孔再鑲嵌引弧結之程序繁瑣且耗時。國立屏東科技大學成功研發可適用於較大直徑螺釘之電弧植釘銲接活性引弧劑，創新採用工件塗覆活性引弧劑取代螺釘鑲嵌引弧結，此作法具引弧容易、電弧穩定及高熔透性等功效，可大幅提高銲接生產效率與降低螺釘製作成本。
6. 採惰性保護氣取代陶瓷保護環：利用氣體前吹、後流時間預調，搭配合宜之惰性保護氣體與銲接參數優化，可實現金屬螺釘銲接免用一次性耗材之陶瓷保護環，達成銲道光滑平整與接頭強度充足之品質要求，進而大幅降低生產成本與減少銲後處理工序。

研發成果及衍生效益

(一) 研發效益

1. 本公司將擴大經營為 20-25 人之中小企業。
2. 國內第一家廠商成功跨入變頻式電弧植釘銲接設備之研發、生產及行銷。
3. 本研發案除了滿足本公司技術升級需求外，更協助本公司產業轉型而跨入高附加價值之電弧植釘

銲接設備製造行列。本研發案成功執行，促使本公司完整建置全系列之電弧銲接設備生產能力。

4. 近年本公司主要營業產品由一般通用機型朝向汽車修護、汽車製造等特殊專用機型。由於一般通用機型在中國銲接設備製造廠崛起後利潤逐漸下滑，未來本公司將朝向高效率低能耗電弧植釘銲接設備專業生產廠發展，除了可滿足國內市場供需外，更可提昇臺灣銲接設備製造業在國際舞台的技術水平與產品等級。
5. 研究記錄制度、研發進度審核等方式，引進至本公司研發體系。
6. 與國立屏東科技大學進行實質產學合作，認識彼此技術研發能量，協助本公司建立核心技术與厚實研發能量，進而強化產業競爭力。

(二) 衍生效益

1. 增加生產線及營業額
2. 衍生新商品
 - (1) 汽車生產整線用 800A 變頻式電弧植釘銲機。
 - (2) 汽車鈹金修復用 250A 變頻式電弧植釘銲機。
3. 投入研發費用—300 萬元。
4. 促成投資金額—200 萬元。
5. 新購設備金額—50 萬元。
6. 增加國內投資金額—150 萬元。
7. 降低成本—150 萬元。
8. 增加就業人數—1 人。

專案執行重要心得

1. 本研發專案之高效率低能耗電弧植釘銲接設備是技術導向的新產品：
 - (1) 藉由論文發表或展覽活動，進行潛在客戶之策略行銷與推廣。
 - (2) 提供各種板材及植釘之應用參數資料，作為經銷商與客戶群使用參考。
2. 從小尺寸螺釘到大尺寸螺釘(如剪力釘)銲接，高效率低能耗電弧植釘銲機都有實際應用市場，本公司選擇 800A、500A 及 250A 電弧植釘銲機，主要係針對汽車生產與汽車鈹金修復作為市場區隔，其中 800A 電弧植釘銲機亦可應用於螺釘直徑 12 mm 以下之金屬製品。
3. 相較電弧銲機種類，因植釘銲機種類相對較少，故開發全系列銲機產品有其必要性。
4. 短週期電弧植釘銲接應用於汽機車產業之高強度鋼與鋁合金材料已漸成主流，對於汽機車生產與維修市場仍需投入行銷工作，且需積極參與國際汽修展覽活動。
5. 由於短週期電弧植釘銲的應用寬廣，因此有必要在銲機設備開發成熟後，持續投入專用植釘銲的研發工作。