

安堅精機股份有限公司 高精度磨擦攪拌焊接機開發計畫

■公司小檔案



- 甲、成立日期：72年8月18日
乙、負責人：魏慶堂
丙、資本額：10,000千元
丁、員工人數：25人
戊、經營理念：
己、本案合作之技轉單位：
- 委託研究合作對象：
高苑科大育成中心：焊接加工技術及結構設計輔導
 - 委託勞務合作對象：
1. 陞霖實業社：木模設計及製造
2. 精真金屬有限公司：機體鑄件製告
3. 川泰油壓興業有限公司：油壓迴路系統設計
4. 勤運企業社：電氣控制系統設計
5. 得興齒輪工作所：齒輪系統設計

■計畫緣起

(一) 計畫動機

1. 市場
 - (1) 台灣是世界機械工作母機第五大製造產地，如下圖表，其品質及產量均是世界一流，如下圖表，已經整合為上下游完整的生產鏈，並造就相關設備蓬勃發展，這個優勢如何長期保持下去，則有賴相關技術是否能繼續創新突破。本件即研發焊接兩件的工作母機，以符合府對機械業發展現況。
 - (2) 台灣機械業在近5年來的黃金飛躍成長期間，每年的產值成長率幾乎都是國家GDP成長率的1倍以上，為政府項獻了巨額的稅收。
2. 人力資源現況
機械產業亦屬於人力密集的基本工業，所需人力相當多，從模具、鐵材、加工、檢查、物料等均依賴素質高的人力，近來機械逐漸轉到中國生產，但技術層次高的各種焊接機仍是台灣的強項。因此，如何降低人力需求改由全自動化的生

產模式是我們努力的目標。

3. 安全品質要求提升
高精度的熔接技術已逐漸成為製造業後端製程品質管理必備的設備，未來市場需求會加快加大，台灣在此技術領域已累積相當程度的經驗，隨著工業逐漸發達，各種機械的精密層次也快速提高，尤其先進工業對高品質的磨擦焊接機的需求及要求更是嚴格，諸如汽機車類、工業類、營造建築業等都要求焊接要100%良品，否則將影響各種安全規格及後續維修之問題。
4. 工作環境與環保狀況
主要是以摩擦熱為熱源，透過攪拌式旋轉摩擦運動，把工作表面加熱到接近熔解狀態，熔接時不易變形，確保工作品質，幾乎無不良品。熔接前，不需要倒角加工或斷面車削，節省材料及加工時間。摩擦熔接省電、安全、不會產生火花及瓦斯毒氣確保空氣品質，減少公安之害，不損人員健康，全面改善環境。

(二) 計畫目的

1. 技術升級
近幾年來，台灣投資環境有所轉變，土地與勞工成本逐漸提高，加上環保抗爭等問題，加重對企業的困擾，所以有一些企業在評估之後，開始外移，尤其是移往大陸者越來越多，外移規模也越來越大。企業外移的結果，就是造成對岸大陸競爭力的增強，相對的壓迫本土業者的生存空間，造成台灣產業的空洞化，台灣本土經濟受到長遠影響，工作機會就會越來越少。但是台灣相對於大陸仍有相當大的競爭優勢，在現有的基礎上，努力去轉型升級，生產高精度的產品，以區隔市場。
2. 發展外銷
 - (1) 國內廠商必須設法提升競爭力，加強生產高附加價值產品，才可能與大陸等國家競爭，未來將整合同業，與加強同業間的團結，對於同質性的產品，不論在市場上或價格上，都將持續推動策略聯盟的合作關係，以增加彼此之間合作默契。並加強製程和品質的提升，勿做惡性的殺價競爭，國內產業界才會繼續有美好的前景。本計畫所研發之攪拌磨擦焊接機技術，可以彌補焊接技術的不足，開發完成後可證明本公司的技術確實達到國際水準。
 - (2) 隨著本公司生產與開發技術大幅提升下，以及廣大的焊接機市場需求，其後續發展潛力之大更是可以期待的。本公司本著以社會發展技術提高為本，提供熔接機業界更多的技術服務，以及創造更高的效率，使我國的工業也能跟著

時代潮流，朝向國際化方向發展。

■新產品簡介

本創新專案係有關於一種輪圈磨擦攪拌焊接機之新結構（請參閱第一圖），主要包含有機台、滑軌式滑台、主軸裝置及夾具機構等。該機台上係設有滑軌，以供一主軸裝置可在機台上之滑軌做上、下移動，且該機台係設有傾斜調整機構，而能調整主軸裝置之傾斜角度。位於機台側邊係為一夾具機構，而能將鋁輪圈等環狀工作物置入，並調整固定定位。當啟動主軸裝置旋轉後，即能利用滑軌式滑台調整主軸裝置升降，使主軸頭接觸工作物之接縫，然後調整傾斜機構，使主軸頭與工作物保持一適當之傾斜角度，此時藉由主軸頭之轉速與工作物摩擦，而將工作物之接縫熱熔至塑性狀態，即能將工作物之接縫相互熔合在一起，所以只要移動工作物，讓工作物之接縫由左至右與主軸頭摩擦攪拌，達到整個熔合成一體。

- (1) 焊接速度較快
- (2) 安全性高
- (3) 焊接面平整，不必再二次加工。
- (4) 強勁，焊接處爆，耐用性佳。

■計畫創新重點

1. 機構及運作功能說明

藉由摩擦攪拌作用，使工作物之接縫產生高溫而熱熔至塑性狀態，而能相互熔合在一起，且藉由滑動台裝置，可在機台之左右橫移，使工作物之接縫從左至右完全與攪拌頭接觸，而能確實將接縫處相互熔合成一體，達到緊密焊接之目的。

2. 可升降主軸裝置

主軸裝置結構，主軸裝置之頂端設有馬達，能控制主軸頭旋轉。藉以調整主軸頭之攪拌頭與同尺寸（直徑）之工作物的接縫接觸。

3. 傾斜式主軸

主軸裝置偏移時，將主軸裝置之固定板，開設有偏移之固定孔，使當主軸裝置固定後，產生有一適當之傾斜角度大於90°，當然配合不同之工作物，該角度大小係可調整更改。（本機採用92°）

4. 左右橫移式滑動台

位於底座上之滑動台，上端係有線性滑軌，而滑動平台則於對應處設有線性滑槽，並利用伺服馬達控制橫移，而能穩固移動，此時可視焊接工件的材質及厚度等特性，調整橫移速度；以利於磨擦攪拌焊接作業。

5. 工件定位機構

- (1) 夾具機構係設於機台之主軸裝置下方，並固設在前固定座及後固定座上另設前、後固定座頂端固設之夾具機構，係設有前固定爪、及後固定爪，並受油壓缸控制產生壓擊。
- (2) 先將工作物由側邊置入，然後利用沖壓缸頂出橫

桿，藉以頂住滑動平台，接著利用油壓缸推出基準定位桿，並控制下降至中心點定位，接著利用油壓缸控制後固定座上之固定爪同步夾住工作物，再控制基準定位桿上升並退回原位。此時，前後固定座藉由推料油壓缸同步推動夾合工作物，再控制前固定座上之固定爪同步夾住工作物頂端，並使接縫保持在頂端之中心定位處，而完成工作物之夾持作業。

6. 同步推料夾持機構

當置入工作物後，係經基準定位桿定位，然後控制後方固定爪夾持，並退開基準定位桿，接著同步控制前、後固定座向工作物夾合。同時壓擊在工作物夾持穩，且當磨擦攪拌時，確實防止接縫處移動。

■研發成果及衍生效益

1. 對公司產值貢獻

- (1) 開發高精度攪拌磨擦熔接機，可將質優與相對低價的磨擦熔接機打入高階市場，取代其他先進大廠，成為此產業重要供應商，對於整個企業的轉型與市場佔有率將有莫大的助益。
- (2) 執行本計畫後，將可確立企業由磨擦熔接機的追隨者轉型磨擦熔接機之專業廠，對於研發人員素質的提昇、人才的培育皆有向上提升的力量，可促進產業技術升級，開發更多專用機。

2. 對產業產值貢獻

本計畫的研發初步已創得良好的成果，相對帶動周邊協力廠商的產業提升，第1年約可提升產值600萬元，以後每年可提升約15%以上。

3. 對產業吸引就業人數或引導投資數量

國內精密熔接的生產設備將會因本公司研發此新技術的成功而進行設備升級，將進一步研發更精密的生產技術，可引導業者投入更多高級設備，估計第一年應可超過200萬元以相關生產設備投資及增加3~4位技術人員。

■專案執行重要心得

對台灣企業來講，持續的研究創新是唯一的活路，所以在整個開發過程中，團隊人員承受很大的壓力也必許戰戰兢兢，但也因這樣激發出不一樣的創新與潛能，創造很多新的構想。研發過程雖然辛苦，但看到辛苦產生研發產品開發完成時，一切的苦都不算什麼了，所有的汗水都是值得。這是開始，而不是結束！

