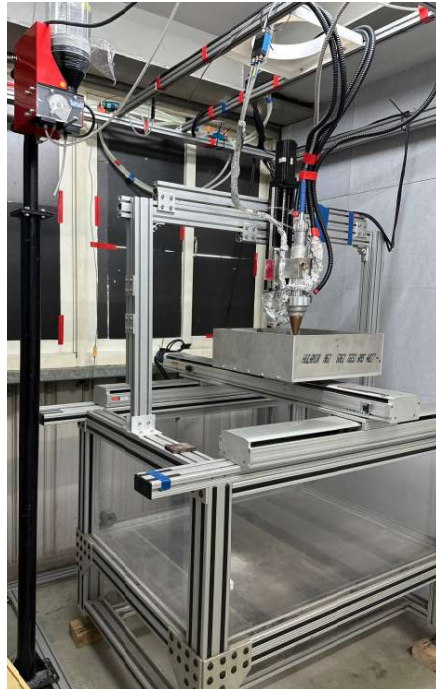


荳升精密鍛模有限公司 ——

開發自動化雷射熔覆鈷基超合金於熱鍛模具之製程系統計畫

GTP
GrandToolPrecision

本計畫以中低功率雷射搭配送粉機構及伺服控制移動平台以精確的入熱量及位置控制進行鈷基合金熔覆，避免過多的入熱影響模具母材，雷射焊接通過瞬間產生集中高熱使塗覆材料熔化，與原有基體母材迅速凝固熔接，達到提升模具強度的目標。



▶ 革新模具製造，翻轉中低功率雷射熔覆機

荳升精密鍛模有限公司專業於各種精密模具的冷鍛與熱鍛加工製造，自 2011 年創業以來產品已經打入國際大廠，產品及研發能力備受肯定。2023 年面對後疫情時代全球經濟逐漸復甦，業界卻開始出現勞力不足的現象，現有鈷基超合金模具製造，面臨以下問題：一、人工進行氬銲 (TIG) 熔覆的方式面臨著缺工及技術人力短缺的斷層。二、氬銲熔覆的入熱量難以控制，品質及產量不穩定。三、稀釋率過高，材料使用率較低。四、因應歐盟將於 2026 年正式實施碳邊境調整機制及品牌客戶要求製品需降低碳排放及提供環保認證標章，預期將影響公司產品外銷到海外市場之競爭力。為因應以上問題荳升藉由這次計畫輔助投入中低功率雷射熔覆機台研發，計畫的困難點除了需整合平台、送粉機構、雷射機構外，進行大量的實驗找出中低功率雷射熔覆最佳參數並進行產品性能驗證也是研發重點。計畫成果解決了熔覆缺工問題，雷射加工可精準控制入熱量不傷母材並提高材料使用率，有效的提升產線良率及熔覆品質。

▶ 突破業界限制，國產光纖雷射積層設備提升產業競爭力

透過計畫的執行最終以軟體整合搭配國內自製同軸雷射噴頭與送粉機及相關附屬設備等系統模組，使用較低成本成功自行組建千瓦級光纖雷射積層設備，並可應用於鈷基合金熔覆於 SKD61 及 SCM440 熱鍛模具之上，透過本計畫，其熔覆厚度可達 3-6mm，並具有稀釋率低於 10% 以內之特點，顯示了熔覆品質良好，且可有效提升熱鍛模具之耐磨性及壽命達十萬次以上 (傳統工法壽命約六萬次)，產率及良率優於產業現行機器手 TIG 電弧焊熔覆工法 30% 以上。鈷基合金 Stellite 6 樣品具有良好的樹枝狀碳化鉻組織及枝晶間的鈷固溶體，極限抗拉強度約在 1268 MPa，中低功率雷射建置之同軸送粉系統，可有效降低設備開發成本，供國內中小企業選擇，提升產業競爭力。機台從軟硬體整合到產品成型檢測標準，並建立相關資料庫與標準與規範，完成整套系統國產化的目標。與金工中心進行合作鏈結可擴大計畫效益，未來對金屬工業發展與技術提昇有顯著之經濟效益。公司年營業額在五年之內預計可以每年提升 10% 以上。

▶ 熔覆技術跨足鍛造與螺絲業，產業革新再造

本計畫完成後將首先應用在熱鍛模具上，並推廣至鍛造業及螺絲業，鍛造業使用的沖子以及螺絲業者使用的牙板都有熔覆耐高溫、高硬度合金以增加使用壽命的需求。臺灣螺絲螺帽產業聚集在台南市與高雄岡山一線；汽車零組件所需之金屬件射出成型相關產業，繼續延伸到高屏地區。這兩項產值，以金屬扣件而言，年產值超過千億。為了產業長期發展，應持續開拓高附加價值產品應用市場，降低人力及材料成本佔總成本之比例，以減少材料價格波動及缺工問題之影響。