

# 品真電工股份有限公司

## 以被動調 Q 光纖雷射技術提高電阻切溝精確度之開發計畫



優良品質、合理成本、傑出服務、良好彈性、力求創新。

成立日期 / 73 年 2 月 28 日

負責人 / 許金同

資本額 / 29,000 千元

員工人數 / 31

### 計畫緣起

品真電工投入電阻製造已有 30 年，近 5 年來也以外購雷射的方式，發展雷射切溝技術，並將此技術擴展至國內相關業界。目前市售「YAG 雷射」或「二極體激發雷射」可解決傳統切溝機之刀片耗損、誤差大、與人力資源浪費等問題，但因機台造價昂貴、可切割的電阻值範圍小、消耗功率大等問題，使得購置後不易攤平。品真電工規劃研發創新的被動調 Q 光纖雷射切溝技術，以約三分之一的造價，拉高峰值功率對平均功率的比值至 10000 倍，增廣雷射加工電阻值範圍至 1 OHM-10M OHM，提高電阻器的精確度至 0.03%、製程良率至 90%-99%。同時因為成本遠低於市售雷射，長期具有取代「刀片切割機台」的可能性。未來將此技術擴展至相關同業後，預估可大幅提高台灣電阻製造業的競爭力。

### 新產品簡介

雷射本體功能說明	
電源鑰匙開關	開啟電源
緊急開關	緊急情況使用，按下切段所有電源
主振盪器開關	撥至 ON 時，主振盪器強制開啟。正常操作時應切至 OFF 狀態。
主振盪器指示燈	主振盪器開啟時會點亮
放大器開關	撥至 ON 時，雷射放大器強制開啟。正常操作時應切至 OFF 狀態。
放大器指示燈	雷射放大器開啟時會點亮
綠光雷射開關	開啟對準用綠光雷射，用於輔助調整雷射聚焦點。
綠光雷射旋鈕	可依環境的亮暗程度，調整綠光雷射的強度
綠光雷射指示燈	綠光雷射開啟時會點亮
直撥開關	16 進位機械式直撥開關，雷射功率切為 256 段，最小值“00”時雷射輸出 5% 功率，最大值“FF”時雷射輸出最大功率。
電源指示燈	顯示電源開啟
雷射正常指示燈	顯示雷射熱機完成，雷射電源開啟後，大約 2 分鐘完成熱機。
主振盪器異常燈	雷射異常時，用於輔助判斷是否主振盪器異常
光纖輸出孔	輸出光纖，避免光纖擠壓
電源線插座	連接電源線 100~250 VAC
電源開關	開啟電源
訊號線接點	接受來自切割機之切刀訊號，無正負方向，12~40 VDC

### 計畫創新重點

1. 高峰值功率種子光源：本計畫之雷射採用 MOPA (master oscillator power amplifier) 技術，種子光源採用被動調 Q 固態雷射，將藉由調整飽和吸收體穿透率與共振腔反射率等參數，拉高峰值對平均功率至 3000 倍以上，遠高於目前 YAG 雷射或光纖雷射 1000 倍的比值，降低熱效應的影響，增廣雷射加工電阻值範圍至 10Ohm-10M Ohm。
2. 峰值 20KW 光纖雷射放大器：考量成本與光束質量，本計畫之光纖放大器預計採用 20/125 Yb 光纖，由文獻與市售光纖雷射之訊息，此種光纖之峰值功率收限於拉曼效應，大約只能達到 10KW，本計畫預計以縮短光纖及改變輸出隔離器的方式，將峰值功率拉高至 20KW。
3. 高精密之加工技術：以縮短脈衝寬度時間的方式，提高平均功率與峰值功率，藉此提升氣化效果、降低系統熱效應。
4. 重複率提升技術：提升系統頻率可使氣化皮膜的需求限制降低，目前的雷射切割機產品的壽命測試誤差值高達 3%，需要將重複率降至 10 KHz 才可進行。由於雷射的頻率不足，在 1000 倍顯微鏡下看到有鋸齒的痕跡。本系統提高打點的頻率，

可使系統於 30 KHz 進行。另外，在重複率大於 30 KHz 的環境下，便可以進行 300pcs/min 的高速加工，來修正、避免鋸齒線條的產生，以有效降低電阻器製成的誤差。

5. 輔助光內建設計：以同軸輸出的方式設計輔助光，藉以縮短任何機器需要調整的時間。

### 研發成果及衍生效益

本產品規劃一台銷售價 450 千元，以現有客戶簽定合作協議書來計算，銷售量預估將可達 30 台。因此計畫產生效益 = 450 千元 \* 30 台 = 13,500 千元。此外可降低生產成本，本計畫案主要是要投入高精密電阻的製程改善，可將刀片切割機的良率由目前的 60% 提升至 90%，成本單價可降低 30%。公司去年度生產電阻的總成本約為 50,000 千元，高精密電阻業務約佔 2%，本計畫投入後，可望降低生產成本約為 300 千元。（計算公式：總生產成本 \* 精密電阻產量佔總生產量比率 \* 預估成本降低比率 = 50,000 千元 \* 2% \* 30% = 300 千元）。

### 專案執行重要心得

期中查訪過程中，審查委員對我們的詳細指導，以及殷切的期許，讓我們收穫良多。

