

# 勵德自動化有限公司

## 具容易學習監控之一對多六軸機械手臂教導開發計畫



### 計畫緣起

本計畫針對目前市面上機械手臂之教導學習技術門檻高、程序繁複、重複精準度不高等缺失，提出「具容易學習監控之一對多六軸機械手臂教導開發計畫」，期能達到六軸機械手臂群簡易快速同步學習，具快速改變生產線動態製程特性，且作業空間重複定位精準度在  $\pm 0.04\text{mm}$  以內。除此，亦冀望藉由此計畫的執行來建立國人自主研發的機械手臂教導技術能量，充分掌握關鍵性技術，同時降低產品售價，擴增市場佔有率。

### 新產品簡介

本計畫之機械手臂包含有教導機系統和執行機系統，如下圖所示。教導機系統為一輕量化、尺寸相同之抓取機構，使用者透過移動教導機構來模擬所需要的加工件軌跡。而機構上各軸搭配精密光學編碼器，教導機系統會記錄移動的軌跡位置以及加工時的 I/O 動作，然後生成軌跡紀錄檔，最後透過網路傳輸傳送給執行機系統，執行機系統會載入軌跡紀錄檔，然後完整、精密的呈現由教導機所模擬的加工件軌跡路徑。



▲執行機、教導機系統

期望透過客製化之自動化設備，協助客戶提升產能、改善製程並進行產業升級，創造雙贏局面。

成立日期 / 77年3月24日

負責人 / 施正德

資本額 / 5,000千元

員工人數 / 8

### 計畫創新重點

本計畫開發時所建立的獨立式運動模型教導架構、六軸直覺式教導、學習監督、一對多同步教導等關鍵技術，其目標為創建一直覺式的智慧機械手臂教導系統，使用者只需手動牽引教導機之機械手臂，循著想要的軌跡路徑，系統即會自動記錄機械手臂的軌跡，儲存為軌跡紀錄檔，並透過乙太網路傳輸至多部相同型式的執行機之機械手臂上，達到快速變更產線的目的。

### 研發成果及衍生效益

本計畫開發之機台一台預估售價 60 萬元，至 104 年底，主要為產品行銷、增加曝光度，所以暫無估計產值。經由一段時間的推廣在市場上有一定的知名度後，預計 105 年可賣 10 台，年產值為 600 萬元。106 年可賣 15 台，年產值為 900 萬元。

### 專案執行重要心得

本計畫之機械手臂包含有教導機系統和執行機系統兩部份，所以在執行過程中相對不容易，在教導機系統部分除了各軸在機構上要搭配光學編碼器，程式上也必須按精確的時間中斷來擷取各軸光學編碼器的位置，另外除了紀錄移動軌跡外，還必須紀錄軌跡移動過程中 I/O 的動作，再使用 .txt 檔案格式來儲存所有的資料，最後透過網路傳輸把軌跡紀錄檔傳送給執行機系統，其中光學編碼器透過機構上的設計巧失，精準的固定在機構件上，使其安裝在機構上沒有背隙的問題，然後再使用配重塊來平衡重心，如此完全的反應機構移動的現象，這部份為影響教導路徑重複度相當重要的因素。當初只考慮要結構輕量化，沒有考慮配重問題，所以機構組裝完成後發現會有重心配置問題，導致抓取機構在移動時相當不順手，這可能會導致軌跡移動會不穩和震動，後來加上配重塊後就可以解決此問題。

執行機系統部份主要的困難點為機構內配線問題，因為機械手臂會不停的轉動，初期沒有考慮到這點，只使用一般線材來配置，但連續執行一段時間後有發生線材斷掉的問題，原因為不斷的彎曲，後來才得知對於像機械手臂這種持續旋轉的機構必須搭配專屬的耐曲折線，就不會發生線材因為不斷的彎曲而斷掉。另外，在程式上相當重要的關鍵點就是如何把密集的点命令轉換成平緩的線軌跡，這會影響軌跡執行的順暢度和精度。