

經濟部 107 年度
《資策會創新前瞻技術研究計畫》
合作研究計畫

《多軸機臂協同檢測平台》
建議書徵求文件

財團法人資訊工業策進會

中華民國 107 年 01 月 15 日

107年度合作研究計畫建議書徵求文件

一、 簡介

因應產品少量多樣化需求，自動化產線趨勢逐漸朝向「混線生產」發展，為了減少人為誤動作與提升整體生產稼動率，機械手臂被廣泛應用在多種產業領域，並且逐漸朝向高精度與全面自動化方向發展。機械手臂目前除可應用於工件的組裝及搬運，亦可應用於複雜曲面工件後製程精密加工(研磨、拋光、去毛邊、塗膠、噴漆)以及自動化產線的導入(上下料、檢測、夾持)等等。因此，機械手臂的性能檢測益形重要，其性能之優劣將會影響自動化產線的整體運作效率甚至產品的品質。目前機械手臂相關檢測規範主要是根據國際標準ISO 9283，其檢測方式包括靜態檢測與動態檢測兩種，傳統的靜態檢測量測重複定位誤差方式，例如：量表、雷射干涉儀等量測系統，但架設程序較多難以自動化且無法量測動態精度。近來雖發展出動態檢測方式量測運動軌跡路徑多自由度誤差，例如：球感系統(BallBar)、雷射追蹤儀、視覺系統等三維系統突破靜態檢測路徑的限制，但球桿系統則在量測路徑受限於二維度平面誤差以及球桿長度，雷射追蹤儀的價錢昂貴且量測精度仍受限制(1 μ m以上)；影像系統卻受限於CCD攝影機的解析度。

二、 計畫目標

本計畫將研發機臂協同檢測系統，以創新的協同檢測方式取得機械手臂動態性能數據，可有效掌握工具機與機械手臂設備性能數據，降低量測程序所花費時間以及設備長期持續性負重運作與磨損、環境因素造成突發性產線停機問題。整合成全方位精度檢測之核心技術，技術核心包含兩大模組：(1)標準路徑規劃模組、(2)手臂第三維度伺服設計模組。

- 標準路徑規劃模組：
目標為支援機械手臂標準檢測路徑為主，需有手臂與工具機及第三維度伺服設計模組精度檢測路徑。
- 手臂第三維度伺服設計模組：
➤ 目標為以伺服機構支援第三維度軌跡誤差資訊，是機器手臂外部量測模組擁有X、Y、Z等三軸項動態檢測機構。
- 本合作研究所開發之應用服務需整合至資策會現有智能化工具機解決辦法。
- 本合作研究所產出之技術，需於1實證場域進行驗證。

三、 計畫範圍

機臂協同檢測採用路徑規劃軟體模擬機械手臂，分析軟體規劃工具機與機械手臂標準檢測路徑(符合ISO9283規範)，運用設備通訊模組寫入控制器並以實機修正標準路徑；並透過雷射干涉儀驗證雙設備移動控制正確性與穩定性來補償初始啟動座標。運用設備通訊模組寫入控制器並以實機修正標準路徑。

機械手臂在三維度空間的移動包括X、Y、Z三方向，而工具機工作平台僅提供X、Y二維度的平面移動，為了增加第三維度的檢測資訊，將設計一伺服機構於量測儀器Z軸向進行跟隨移動。

四、 預期成果

1. 台灣自主化技術之機械手臂動態檢測系統，改變國外廠商主導態勢。
2. 協助國內廠商可以低成本取得技術先進之動態精度檢測系統。
3. 技術可協助國內機械手臂廠商發展自主特色化之動態檢測系統。

※前述成果如有專利構想或專利申請產出時，需注意專利申請之新穎性(novelty)。因凡經公開發表之研發成果，如擬申請專利，須於公開發表後6個月內完成，前述成果如是以論文方式公開發表，將無法取得大陸與歐盟等國之專利。

五、 執行方式

1. 107年06月30日前：

- 規劃機臂協同檢測與路徑分析。
- 檢測路徑規劃包含靜態檢測路徑與動態檢測路徑。

2. 107年11月30日前：

- 完成機械手臂第三維度檢測機構開發設計。
- 機械手臂第三維度支援靜態與動態檢測2種。

3. 分工方式

- 合作研究單位應負責以下事項：
- 負責規劃機臂協同檢測路徑模擬分析，找出最佳量測移動路徑、第三維度檢測機構開發、測試與廠商驗證事宜。
- 協同至少1家精密機械廠商或自有之加工部門進行CNC工具機產效暨節能同步優化智能設計系統之驗證。
- 合作研究單位經審核通過執行本合作研究計畫後，應指派承辦人員一名做為本案相關聯繫之窗口。
- 合作研究單位經審核通過執行本合作研究計畫後，每週與本會承辦人員確認執行進度與相關事宜，並回覆相關問題諮詢。
- 本計畫工作之進行應依照本會之ISO及CMMI相關程序進行，並累積相關的ISO及CMMI品質紀錄文件。

六、 計畫期程及預估計畫總經費

計畫執行區間：107年2月1日至107年11月30日

總經費：600,000元

七、 驗收標準(含教育訓練)

1. 107年06月30日前：

- 完成工具機與機械手臂量測路徑分析與路徑設計系統開發規格書與測試計畫。
- 完成機械手臂第三維度檢測機構控制設計規劃。

2. 107年11月30日前：

- 完成實機或模擬實驗平台驗證多軸機臂協同檢測系統。
- 於1家工具機廠完成系統驗證程序說明。

八、技術能力需求

1. 相關計畫執行經驗：於過去一年內需承接工具機產業資訊開發應用相關調查計畫，且具備實際執行經驗，建議可於計畫書附錄近期執行計畫的摘要概述。
2. 擁有工具機、機器手臂與充分研發人員：如研發用PC、國內外廠牌數值工具機、機器手臂(上銀、Fanuc、Yaskawa、KUKA…等等)以及資訊與機械領域相關經驗研發人員。

附件1：契約書格式

1-1：計畫書格式

1-2：經費動支報表

1-3：成果報告撰寫須知

1-4：報告格式

1-5：論文格式

1-6：保密聲明書

1-7：委託匯款同意書