

五自由度雙機器手臂加工系統 之加減速規劃與循跡控制

作者：辜漢文博士 畢業學校：國立中正大學 指導老師：陳世樂教授

指導老師的研究領域：機電整合系統之分析與控制，包括工具機與機器人運動規劃與運動控制、磁浮系統、及應用小波分析於系統鑑別

有鑑於高智能與高效率製造系統之需求，本論文提出一種創新的五自由度雙機器手臂製造系統。當雙臂模式時，雙臂夾持工件，本系統可執行加工任務，等效於五軸工具機。在單臂模式時，則可執行自動化任務，如工件取放與換刀。高速高精度加工需要優秀的運動規劃與控制。為此，本文提出幾種技術，首先是含非線性摩擦模型之動態參數鑑別。其次是 **B-spline** 轉角平滑化與加減速之優化。最後，本文開發了一種整合模型預測控制與等效誤差之強健循跡控制。我們將任務空間之加工路徑與刀具方位向量轉換為抽象的五維組態空間的一條超曲線，並以等效誤差法設計循跡控制器。實驗結果顯示，相較現有系統及方法，本系統皆有較佳之運動規劃和控制等功能。本研究有助於產業向智慧自動化邁進，提高加工效率和精度，並改進輪廓控制方法，以確保高質量的加工成果。

關鍵詞：機器人加工、雙機械手臂、動態參數識別、轉角平滑、加減數度規劃、輪廓控制