

# The Study of Control on High Speed Deep-Sinking EDM Using OPLC

黃建豪、張義芳

E-mail: 9606938@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

The study to use the fuji electric 's open architecture controller prescribed in Structured Text program to develop Deep-sinking EDM CNC which has high speed Drilling EDM function . In order to erode a blind hole , the wear compensation is necessary . The accurate depth can be obtained . After deep-sinking eroding , the finishing for the wall can be , and executed through a vector motion . In order to achieve the working goal , it will establish the controller in the OPLC which includes the gap sensor , electrode compensation , interpolator , position control , parameter transmission I/O logic control . In order to obtain the algorithm for the wear to compensation , the using taguchi 's statistical analysis is need to analyze process error . On a personal compute , establishes the operator interface using Visual Basic let to allow the picture for operating the EDM , which can transfer the block parameters to OPLC . Finally this control system equip on the deep drilling EDM , and actual processing and the functions an test . The final results shows the dimension and roughness of the deep hole can be obtained .

Keywords : open Architecture controller ; drilling with EDM

## Table of Contents

第一章 緒論 1.1 前言 1.2 研究目標 1.3 文獻回顧 1.4 本文結構 第二章 放電加工原理和相關理論 2.1 放電加工沿革 2.2 放電加工原理 2.3 放電材料之去除 2.4 放電加工之優缺點 2.5 放電參數 2.6 深孔穴放電加工 2.7 田口式實驗設計 2.7.1 實驗設計法 2.7.2 田口實驗法 2.7.3 直交表 2.7.4 信號雜訊比 2.7.5 變異數分析 2.7.6 回歸分析 第三章 實驗設備 3.1 深孔穴放電加工機 3.2 床機台和砂輪機 3.3 彩色數位顯微鏡 3.4 富士可程式邏輯控制器和軟體簡介 3.5 富士控制器和傳統控制器I/O更新之差異性 3.6 控制器程式掃描週期 3.7 控制器程式設計之語法 3.8 ST語言和Function Block的說明 3.9 程式變數和資料型態的說明 第四章 開放式控制器系統建構 4.1 X-Y平台運動控制 4.1.1 直線插值運算 4.2 Z軸伺服進給控制 4.3 I/O邏輯控制模組 4.4 放電參數傳導模組 4.5 盲孔加工之預估 4.5.1 加工參數特性影響分析 4.5.2 實驗分析 4.6 人機介面 4.6.1 PC和PLC連結部份 4.6.2 串列資料傳送 4.6.3 串列資料傳送格式 4.6.4 儲存器種類位置(記憶體位置) 4.6.5 人機介面模組 第五章 系統實驗 5.1 盲孔加工深度之實驗和比較 5.2 孔壁細修 第六章 結論 6.1 結論 6.2 未來研究方向 參考文獻

## REFERENCES

- [1] Yig-Fang Chang, Yao-Ji Liao , " FPGA-Based Robust Ignition Delay Control On EDM " ,Journal of the Chinese Society of Mechanical Engineers,Vol.24,N,o6,pp.629-639 (2003)。
- [2] Yih-Fang Chang, Jau-Tung Chen, Chien-Ching Li " Monitorand Control of Discharge Energy During EDMing " Asian Journal of Control , Vol.1, No.1, pp-38-49(2005.3)。
- [3] Yih-Fang Chang and Zhi-Hao Chiu , " Electrode wear-compensation of electric dischargescanning process using a robust gapcontrol " , Vol.14 Issue10 December pp.1121-1139 ( 2004 ) 。
- [4] 張義芳, 彭子杰 " 放電加工機開放架構式電腦數值控制研究 " , 大葉大學機械工程研究所, 碩士論文, 2005。
- [5] 蘇建嘉 " 小徑深孔放電加工特性之研究 " , 台灣大學機械工程研究所, 碩士論文, (2003)。
- [6] 楊振坤 " 添加石墨粉末之快速穿孔放電加工特性研究 " , 中央大學機械工程研究所, 碩士論文, (2000)。
- [7] 彭金日 " 數種難加工材料之快速穿孔放電加工特性研究 " , 中央大學機械工程研究所, 碩士論文, (1998)。
- [8] 張志雄 " 以純水為加工液之微細放電加工研究 " , 中央大學機械工程研究所, 碩士論文, (1993)。
- [9] Karthikeyan,P.R.Lakshmi Narayanan and R.S.Naagarazan , " Mathematical modeling for electric discharge of aluminium-silicon caride particulate composites " , Journal of Materials Processing Technology , vol.87 , , pp.59-63 , (1999)。
- [10] S.H.Lee and X.P.Li , " Study of the effect of machining parameters on the machining characteristics in electrical discharge machining of tungsten carbide " , Journal of Materials Processing chnology , Vol.115 , p344-358 , (2001)。
- [11] 江志偉 " 微孔放電加工製程參數對加工特性影響之研究 " , 昆山科技大學機械工程研究所, 碩士論文, 2005。
- [12] 陳昌泰 " 以富士PLC為架構之CNC工具機運動控制之研究 " , 大葉大學機械工程研究所, 碩士論文, 2005。
- [13] 陳國亮 " 微細孔加工技術與發展 " , 機械月刊第二十六卷第五期, 民國八十九年五月, pp.401~413。
- [14] 工業技術研究院機械工業研究所 " 雕模型CNC EDM 控制器操作手冊 " , (1999.6)。

- [15] 喬懋機電工業股份有限公司 “ P系列放電加工機操作說明書 ( 1.0 ) 版 ” , (1997)。
- [16] 喬懋機電工業股份有限公司 “ 喬懋細孔放電加工機操作說明書 ”。
- [17] 喬懋機電工業股份有限公司 “ 電源箱電路圖 ”。
- [18] 喬懋機電工業股份有限公司 “ 階梯圖 ”。
- [19] 張渭川 編譯, “ 圖解放電加工的結構與實用技術 ”, 全華圖書, 第二版 (1998.10)。
- [20] 楊錫凱, 陳世宏 編著 “ 可程式控制器實習與電腦連線應用 ”, 全威圖書有限公司(2003)。
- [21] 許慶芳, 許峻銘, 許怡真 編著 “ Visual Basic 6.0入門與應用 ”, 松崗資訊 (2001)。
- [22] 王進德 編著 “ 機電整合-圖形監控應用實務 ”, 全華圖書 ( 2003 )。
- [23] 安部季夫 著, 陳耀茂 譯 “ 直交表實驗計劃法 ”, 五南圖書 ( 2002 )。
- [24] 矢野宏 原著, 陳耀茂 譯 “ 品質工程計算法入門 ”, 全華圖書 ( 2004 )。
- [25] 林楠盛, “ 放電加工技術之應用理論與實務 ”, 機械工業雜誌, 民國80年10月 P257~274。
- [26] 富奇國際科技股份有限公司技術部 編譯, “ D300WIN說明 ”。
- [27] 富奇國際科技股份有限公司 “ 硬體規格說明書 ”。
- [28] 范逸之, 陳立元編著 “ Visual Basic與RS-232串列通訊控制最新版 ”, 文魁資訊, 民國90年。