

創成放電加工機電腦數值控制研究

邱志浩、張義芳

E-mail: 9018434@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究利用傳統放電加工專用的伺服控制迴路結合間隙控制補償法，設計並製作出創成放電加工因電極消耗而及時補償的控制方法，可省略電極消耗計算式的需求。在放電加工中跟據間隙電壓監視器的輸出訊號來即時調整電極的位置使電極的消耗能自動補償，XY平面運動根據定速的插值結果沿著等高線運動，以達成電腦輔助製造程式(CAM)規劃出的外形。利用商品化之運動控制卡在個人電腦上設計伺服控制程式及操作系統程式，將傳統的創成控制法修改成間隙控制消耗補正的創成加工機，同時又能轉換電腦輔助製造程式(CAM)的加工命令。加工結果證實此研究之自動補償電極消耗的效果，操作系統程式也能將電腦輔助製造產生的工件程式轉換成具自動補償控制的工件程式。

關鍵詞：創成放電、間隙控制、伺服控制。

目錄

第一章 序論 1.1 前言--P1 1.2 研究目的--P7 1.3 文獻回顧--P7 1.3.1 方形電極補償方法--P8 1.3.2 圓形電極補償方法--P11 1.4 研究方法--P14 第二章 創成放電系統介紹 2.1 傳統創成放電加工控制器介紹--P16 第三章 消耗補正設計 3.1 Z軸間隙控制法之電極消耗補償控制--P18 3.1.1 電極補償消耗原理--P18 3.1.2 間隙控制法--P19 3.1.3 Z向間隙控制插值運算--P21 3.2 X-Y平台運動控制迴路--P21 3.2.1 直線插值運算--P22 3.2.2 圓弧插值運算--P23 3.3 整合控制系統--P25 第四章 系統製作 4.1 本研究之創成放電控制器硬體架構--P28 4.2 軟體製作--P30 4.3 人機介面模組--P32 4.4 解譯模組--P36 4.5 I/O邏輯控制模組--P44 4.6 放電參數傳遞模組--P45 4.7 主程式流程規劃--P48 第五章 系統驗證 5.1 間隙補償控制驗證--P49 5.2 CAM輔助加工設計--P55 5.2.1 電腦輔助加工設計--P55 5.2.2 NC碼轉換加工--P58 第六章 結論 參考文獻--P61

參考文獻

- [1] Bayramoglu, M. and Duffill A. W., " Systematic Investigation on the Use of Cylindrical Tools for the Production of 3D Complex Shapes on CNC EDM Machines," Int. J. Mach. Tools Manufact., Vol.34, No.3, pp.327-339, 1994.
- [2] Takeshi Masaki, Koichi Kawata and Takahisa Masuzawa, " Micro Electro-Discharge Machining and its Applications," CH2832-4/90/0000, IEEE, PP.21-26,1990.
- [3] 三菱電機湯澤隆,真柄卓司,後藤昭弘,今井祥人,佐藤達志,千代知子, "使用小徑電極做微細輪廓 放電加工," 電氣加工技術(日文), Vol.19, No.63, pp.-6, 1995.
- [4] "創成放電加工機," 中國機械工程學會雙月刊, pp.55-57, 第212期.
- [5] T. Masuzawa and T. Takawashi, " Recent Trends in EDM/ECM Technologies in Japan," 12th International Symposium for Electromachining (ISEM), pp.1-15, 1998.
- [6] T. Kaneko, M. Tsuchiya and A. Kazama "Improvement of 3D NC Contouring EDM Using Cylindrical Electrodes and Optical Measurement of Electrode Deformation And Machining of Free-Curves" EDM Technology Transfer, VOL.3, 1996.
- [7] Z. Yu, T. Masuzawa and M. Fujino, " 3D Micro-EDM with Simple Shape Electrode, part 1: Machining of Cavities with Sharp Corners and Electrode Wear Compensation," Int. J. of Electrical Machining, No.3, pp7-12, Jan. 1998.
- [8] Z. Yu, T. Masuzawa and M. Fujino, " 3D Micro-EDM with Simple Shape Electrode, part 2: Machining and Error Analysis of Conical and Spherical Cavities," Int. J. of Electrical Machining, No.3, pp71-78, Jan. 1998.
- [9] 高道鋼, " 微孔放電加工," 機械技術, 2-120, pp.22-30, 1995.
- [10] 張義芳, "使用於數位訊號處理運動控制板的放電加工插值器研究," 國科會87年度案 NSC87-2212-E-212-003, 1998.
- [11] Rajurkar, K. P. and Wang, W. M., " A New Model Reference Adaptive Control of EDM," Annals of the CIRP Vol.38/1, 1989, pp.183-186.
- [12] Wang, W. M. and Rajurkar, K. P., " Modeling and Adaptive Control of EDM Systems," Journal of Manufacturing Systems Vol. 11, No. 5, 1992, pp.334-345.
- [13] 張義芳, " 放電加工機伺服進給控制器設計," 第六屆全國自動化科技研討會, pp.909-915, 82年七月。
- [14] 張義芳, "The VSS Controller Design for Edm'ing Motion Control Systems," 中國機械工程學會第十一屆學術研討會, pp.95-104, 83年11月。
- [15] Koren, Y, "Computer Control of Manufacturing Systems," McGraw-Hill, Inc., 1983.

- [16] 施慶隆和李文猶,"機電整合與運動控制",高立圖書,86年。
- [17] 張義芳,"放電加工機行星加工運動控制法," 84年第八屆全國自動化科技研討會, pp.893-904。
- [18] 張義芳、粘永峰" CNC放電加工方形搖動擴孔控制法研究," 86年第十屆全國自動化科技研討會。
- [19] 楊信生 "智慧型雕模放電伺服控制研究" 大葉大學機械工程研究所碩士論文, 87年7月。
- [20] 遊志男和賴森祿, "實用C程式語言-入門篇",松崗電腦圖書,81年。
- [21] 遊志男和賴森祿, "實用C程式語言-進階篇",松崗電腦圖書,81年。
- [22] 紀瑞芳,"Microsoft C 程式庫手冊6.0版",1991年3月。
- [23] 周文成,"Master cam 入門與範例應用",全華科技圖書,89年。