

The Study of Open Architecture Computerized Numerical Control of Electrical Discharge Machine

彭子杰、張義芳

E-mail: 9419862@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The study to use the application software of an Open Architecture Controller of lathe machine and milling machine to operator interface module, MLC module, Macro module, can design an Electric Discharge Machine (EDM) controller. In axis, the results of the gap control send to D/A, directly can perform a fast reap are of the gap control. To improve machining efficiency, a proportional control algorithm of ignition delay (τ) of gap control replaces the tradition average voltage gap control, and the optimize gain of the proportional control algorithm can be found by searching the performance index. S curve relation of the control gain obtain fast feed rate and continues electric discharge. A further intelligent regulation of the operation parameters can tolerate the power concentration. According to the bad ratio of the abnormal pulse discharge, the regulation of pulse control parameter, gap control parameter, gap control reference parameter. When electric discharge is always abnormal, The electrode will be forced to jump.

Keywords : Open Architecture controller, EDM, gap control, intelligent parameter control

Table of Contents

第一章 緒論.....	1	1.1 緣起.....	1	1.2 文獻回顧.....	2	1.3 研究目標.....	4
第二章 放電加工原理與開放式電腦數值控制器系統架構.....	6	2.1 放電加工基本原理.....	6	2.2 放電特性與放電電源控制.....	8	2.3 開放式電腦數值控制器系統架構.....	11
第三章 EDM開放式控制器系統製作.....	13	3.1 模組開發.....	13	3.1.1 人機介面模組.....	13	3.1.2 MLC模組.....	17
3.1.3 Macro模組.....	21	3.2 馬達控制之頻率響應分析.....	22	3.3 放電功能.....	27	3.4 硬體配置.....	31
第四章 比例型控制與S曲線進給設計.....	35	4.1 比型控制.....	35	4.2 性能指標最佳化.....	37	4.3 S型曲線近給設計.....	57
第五章 智慧型參數調整系統.....	60	5.1 系統架構.....	60	5.2 智慧型調整系統實驗設計.....	64	第六章 系統驗證.....	68
6.1 伺服馬達系統.....	68	6.2 間隙控制系統驗證.....	69	6.2.1 S型曲線進給架構實驗.....	69	6.2.2 加工效率驗證.....	72
6.3 智慧型參數調整系統驗證.....	78	6.3.1 脈波控制參數調整.....	78	6.3.2 間隙控制參數調整.....	81	6.3.3 間隙控制?考值調整與跳躍排渣.....	83
第七章 結論.....	88	參考文獻.....	90	附錄A.....	93	附?B-1.....	98
附?B-2.....	103	附?B-3.....	105	附?B-4.....	108	附?B-5.....	110

REFERENCES

- [1] 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).
- [2] Y.chen and S.M.Mahdivian, “Analysis of electro-discharge machining process and its comparison with experiments” Journal of Materials Processing Technology, Volume 104, Issues 1-2, pp.150~157 (2000.8).
- [3] 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,06, pp.629-639 (2003).
- [4] 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)
- [5] 麥朝創, 朝修, 粘永峰 “雕模放電加工控制技術發展”, 機械月刊, 第193期, pp.149-167, (1999.9).
- [6] 工業技術研究院機械工業研究所 “雕模型CNC EDM 控制器配機手冊”, (1999.9).
- [7] 張義芳, 楊信生 “放電加工智慧型間隙控制器設計”, 第十四屆中國機械工程全國學術研討會, pp.154-161 (1997).
- [8] Yih-Fang Chang and Zhi-Hao Chiu, “Electrode wear-compensation of electric discharge scanning process using a robust gap-control”, Mechatronics, Vol.14, Issue 10, December pp.1121-1139(2004).

- [9] 蔡汶釧 “以放電波形鑑別為控制基礎之微放電加工系統的設計與研製” 國立清華大學工程與系統科學系碩士論文(2001)。
- [10] 錢玉峰 “雕模放電加工加工速與加工深之研究” 國立臺灣大學機械工程學研究所碩士論文(2000)。
- [11] 丁信志 “田口方法應用於高速放電加工製程之最佳設計” 國立高雄第一科技大學機電與自動化工程研究所碩士論文(2003)。
- [12] 吳權威, 梁仁楷 編著 “Visual Basic.NET 2003入門與應用”, 碁峰資訊 (2003)。
- [13] 陳會安 編著 “VB.NET程式設計範本”, 旗標出版(2003)。
- [14] 許舜淵 編著 “VB.NET 2003資料庫實務入門”, 碁峰資訊(2003)。
- [15] 新代科技 “Open CNC MLC 發展工具操作手冊”, 2.1版, (2002.11)。
- [16] 新代科技 “Open CNC Macro 發展工具使用手冊”, 8.6版, (2002.5)。
- [17] 新代科技 “Syntec CNC 應用手冊”, 8.0版, (2001.5)。
- [18] 唐佩忠 編著 “VHDL與數位邏輯設計”, 高圖圖書, 第五版 (2004)。
- [19] Katsuhiko Ogata, “Modern Control Engineering”, pp.303-338 (1992).
- [20] Cao Fenggou and Yang Dayong, “The study of high efficiency and intelligent optimization system in EDM sinking process” Journal of Materials Processing Technology, Volume 149, Issues 1-3, pp.83-87 (2004.6).
- [21] Y.F.Lou, “An investigation into the actual EDM off-time in SEA machining” Journal of Materials Processing Technology, Volume 74, Issues 1-3, pp.61~68 (1998.2).
- [22] K. H. Ho, S. T. Newman, “State of art electrical discharge machining (EDM)”, International Journal of Machine Tools & Manufacturing, pp1287-1300(2003).
- [23] Tsutomu Kaneko, Tomomasa Onodera, “Improvement in machining performance of die-sinking EDM by using self-adjusting fuzzy control” Journal of Materials Processing Technology, pp.204-211(2004)