

線切割放電加工機角隅切割控制研究

呂宜澤、張義芳

E-mail: 9509702@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究在開放架構式電腦數值控制(CNC)車銑床控制器中建立線切割放電加工(WEDM)電腦數值控制器。並結合本文所提出的階段性放電加工策略去製作出角隅切削參數轉換儲存庫與角隅細修加工時之伺服進給控制系統，使線電極在角隅切割時會因落空造成控制不穩定現象而影響到角隅切割之精度。本文最後以無角隅控制策略、「駐角暫停」策略與本文所提控制策略做一比較，其中切削30°、45°、60°及90°等四種角隅(Corner)角度，以驗證本研究提策略之加工效果。

關鍵詞：開放架構式控制器；線切割放電加工；間隙控制

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii
中文摘要.....	iv
英文摘要.....	v
誌謝.....	vi
目錄.....	vii
圖目錄.....	x
表目錄.....	xiv
第一章 緒論.....	1
1.1 前言.....	1
1.2 文獻回顧.....	3
1.3 研究目標.....	8
1.4 本文結構.....	8
第二章 放電加工原理與機械結構介紹.....	10
2.1 放電加工原理.....	10
2.2 線切割放電加工機的構造.....	14
2.3 放電特性與放電電源控制.....	20
2.3.1 放電加工參數.....	22
第三章 角隅細修加工之伺服控制策略.....	25
3.1 階段性放電之粗加工.....	25
3.2 角隅細修加工.....	28
3.2.1 伺服進給模式.....	29
3.3 角隅細修加工之伺服控制策略.....	31
第四章 WEDM開放式控制器系統介紹.....	41
4.1 PC-Based 控制器外部架構.....	41
4.2 插值器.....	45
4.2.1 直線插值運算.....	46
4.2.2 圓弧插值運算.....	47
4.3 PC-Based控制器內部架構.....	51
第五章 實驗結果與討論.....	63
5.1 能量大小與粗糙度差異.....	63
5.2 線切割放電加工參數實驗.....	66
5.2.1 放電加工參數定義.....	66
5.2.2 材料實驗.....	68
5.3 起始狀態人機介面之設計.....	71
5.3.1 階段性放電之人機界面.....	73
5.4 角隅粗加工之實驗比較.....	78
5.5 角隅細修加工之實驗比較.....	83
第六章 結論與未來研究方向.....	89
6.1 結論.....	89
6.2 未來研究方向.....	90
參考文獻.....	91
附錄A.....	93
附錄B.....	100
附錄C.....	103
附錄D.....	103

參考文獻

- [1] H. Obara, T. Ishizu, T. Ohsumi and Y. Iwata " Simulation of Wire-EDM ", 12th International Symposium for Electro-Machining (ISEM-12), 1998, Germany, pp.98-108.
- [2] G. Gamo, M. Kinoshita and H. Obara, " Method of Reducing Wire-cut Electric Discharge Machining Errors ", U.S. Patent No.4546227, 1985.
- [3] W. L. Dekeyser and R. Snoeys, " Geometrical Accuracy of Wire-EDM ", Proceedings of the International Symposium for Electro-Machining (ISEM-9), 1989, pp.226-232.
- [4] T. Magrara, T. Yatomi, H. Yamada and K. Kobayash, " Study on machining accuracy in Wire-EDM Part I - Improvement of Machining Accuracy of Corner Parts in Rough-Cutting ", J. Japan Society of Elec.Mach., Vol.25, No. 49, 1991, pp.23-32.(in Japanese).
- [5] Gotaro, G., Kinoshita, M. " Wire-Cut Electric Discharge Machine Controller For Compensating the Machining Corner Parameters ", U.S. Patent No. 4,523,073,(1985).

- [6] Magara T., Yatomi, T., Yamada, H., and Kobayashi, K., " Studyon Machining Accuracy in Wire-EDM Part I - Improvement of machining accuracy of corner parts in rough-cutting ", J. Japan Society of Elec. Mach., 25(49), pp.23-32.(in Japanese) , (1991).
- [7] M.Kinoshita and H.Obara, " Method of Measuring Flexure Value of Wire Electrode " , U.S. Patent No. 4622450 , 1986.
- [8] S.Izumiya, T. Tsutsumi, I.Higashi, and T.Sakuragawa, " Method for Controlling A Wire-cut Electric Discharge " , U.S. Patent No. 5504294, 1996.
- [9] W.J.Huse, Y.S. Liao, S.S. Lu, " Fundamental geometry analysis of wire electrical discharge machining in corner cutting " , International Journal of Machine Tools & Manufacture 39 (1999) ,pp.651-667.Taipei.Taiwan.
- [10] 顏木田, 莊宗仁, " 線切割放電加工隅角粗加工軌跡補償與加工參數調整策略之研究 " 華梵大學機電工程研究所碩士論文, 民國九十年六月。
- [11] 林楠盛, " 放電加工技術之應用理論與實務 " , 機械工業民國八十年十月, pp.257-274 , 台北, (1991)。
- [12] 新代科技 " Open CNC Macro 發展工具使用手冊 " , 8.6版, 新竹, (2002.5)。
- [13] 新代科技 " Open CNC MLC 發展工具操作手冊 " , 2.1版, 新竹, (2002.11)。
- [14] 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, 第22屆全國機械工程學術研討會, 中壢, 2005。
- [15] 張義芳, 廖祥閔, " 線切割放電加工機軌跡控制研究 " , 大葉大學機械工程研究所, 第22屆全國機械工程學術研討會, 中壢, 2005。