

以富士PLC為架構之CNC工具機運動控制之研究

陳昌森、鄭鴻儀

E-mail: 9419919@mail.dyu.edu.tw

摘要

中文摘要 在傳統電腦數值工具機的數值控制系統裡面，最主要是採取DDA(Digital differential analyzer)數位差異分解器的理論來使馬達驅動，其原理為程式的指令一經DDA軌跡計算出，經過一定的時間再發送脈衝給各軸伺服器馬達，來驅動X、Y、Z軸進給，產生所預期的切削軌跡。目前市面上看到的都是以日立、三菱、歐姆龍等的可程式邏輯控制器為主的應用。而富士株式會社所開發的新一代可程式邏輯控制器SPH，其優點除了包含傳統控制器的功能外，也在硬體上和軟體上作了很多的革新。本研究是想以富士可程式邏輯控制器為實驗設備，採用DDA的理論來撰寫G碼指令，也就是採用舊有的G碼指令的驅動方法，如Fanuc的G碼程式套用在富士可程式邏輯控制器上，所產生的切削軌跡與實際的直線圓弧作個比較是否其解析度上差異很大。

關鍵詞：數位差異分解器；切削軌跡；富士可程式邏輯控制器；G碼指令；解析度

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	v	英文摘要.....	v
.....vi 誌謝.....	vi	vii 目錄.....	viii	圖目錄.....	viii
.....xii 表目錄.....	xii	xvi 第一章 導論.....	1		
1.1 研究動機與目的.....	1	1.2 文獻回顧.....	2	1.3 研究方法.....	2
.....3	3	1.4 論文綱要.....	5	第二章 數值控制.....	6
數值控制之意義.....	6	2.2 CNC系統之程式.....	6	2.2.1 CNC操作軟體簡介.....	7
.....7	7	2.2.2 機器介面軟體.....	7	2.2.3 應用軟體(Application Software).....	9
.....9	9	2.3 伺服驅動系統簡介.....	9	2.4 軸向驅動伺服馬達.....	10
.....12	12	2.6 偏差計頻器方式控制位置.....	13	第三章 電腦數值控制工具機.....	18
.....18	18	3.1 數值控制工具機之座標系統.....	18	3.1.1 卡氏(Cartesian)座標系統.....	18
.....18	18	3.1.2 極(Polar)座標系統.....	20	3.2 點對點(PTP)及補間功能定位控制器.....	21
.....21	21	第四章 富士可程式邏輯控制器.....	25	4.1 富士可程式控制器SPH簡介.....	25
.....25	25	4.2 富士PLC與傳統PLC之差異性.....	27	4.3 掃描週期.....	27
4.4 IEC61131-3標準.....	28	4.4.1 五種標準語法.....	29	4.4.2 圖示語言與高階語言的比較.....	34
.....34	34	4.5 FUNCTION BLOCK之簡介.....	35	4.6 基本資料型態.....	36
.....36	36	4.7 POU架構之簡介.....	38	4.8 軟體模型(Software Model).....	41
.....41	41	4.9 RS-232.....	43	4.9.1 富士電機之RS-232.....	44
4.10 串列傳送介面(Serial Interface).....	45	4.10.1 串列資料的流動方式.....	46	4.10.2 全雙工、半雙工和單工.....	47
.....47	47	第五章 數位差異分析器理論.....	48	5.1 數位差異分析器(DDA).....	48
.....48	48	第六章 編寫CNC工具機之G碼指令.....	51	6.1 G00快速定位.....	52
.....52	52	6.2 G01 線性切削.....	59	6.3 G02 & G03 圓弧切削.....	64
.....64	64	6.4 誤差值.....	72	第七章 結論與未來研究方向.....	76
7.1 結論.....	76	7.2 未來研究方向.....	77	參考文獻.....	77

參考文獻

- 參考文獻 [1] International Electrotechnical Commission(1993): " Programmable Controllers Part3 Programming Languages, IEC 131-3, " IEC Geneva. (Also British Standard BS EN61131-3:1993).
- [2] E.Wal, " Introduction into IEC 1131-3 and PLCopen, " IEE Colloquium on The Application of IEC 61131 to industrial Control: Improve Your Bottom Line Through High Value Industrial Control Systems, pp.2/1-2/8,1999.
- [3] K. K. Tan、 S. N. Huang and H. L. Seet, " Geometrical Error Compensation of Precision Motion System Using Radial Basis Function " , IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol.49, No.5,2000.
- [4] Yoram koren, " Computer control of manufacturing systems International edition " McGraw-Hill,Inc,1983.

- [5] 張聰欽著，可程式控制器文集(1)，安新自動化股份有限公司。
- [6] 洪志育編著，可程式控制器應用實習-第二版，新文京開發出版有限公司，民國九十二年一月。
- [7] 黃顯川編著，可程式控制器原理與實習，文京圖書有限公司，民國八十七年八月。
- [8] 劉坤達編著，可程式控制器原理入門，第三波文化事業股份有限公司，民國七十九年八月。
- [9] 陳天生、黃寶建編著，數控工具機原理與實習，高立圖書股份有限公司，民國九十二年元月。
- [10] 陳進郎編著，數控工具機(含Mastercam 操作手冊)-修訂版，全華科技圖書股份有限公司，民國八十九年七月。
- [11] 徐永源編譯，數控工具機(SI版)，高立圖書股份有限公司，民國八十九年七月。
- [12] 白中和編著，DC馬達控制電路設計，建興圖書企業有限公司，民國八十一年十一月修訂版。
- [13] 洪士賢編著，CNC工具機-PLC硬體與軟體之原理及應用，全華科技圖書股份有限公司，民國八十四年九月。
- [14] 黃文鈺編著，RS-232串列設備連網解決方案，文魁資訊股份有限公司，民國八十二年十一月。
- [15] 范逸之、廖錦棋編著，VB.NET自動化系統監控-RS-232 串列通訊篇，文魁資訊股份有限公司，民國八十三年月。
- [16] 許桂樹、范逸之編著，盧德興 校閱，Visual Basic 網路監控實務，新文京開發股份有限公司，民國九十三年月。
- [17] 蔣樹民譯，數值控制及計算機輔助製造學，徐式基金會科學圖書編譯委員會，民國六十八年六月。
- [18] 吳孟儒，"Linux環境下 PC-Based SoftPLC 之發展與應用"，國立中正大學機械工程研究所碩士論文，2003。
- [19] 謝清祿，序列式和史都華平台式多軸工具機之誤差補償研究，中原大學機械系 <http://www.me.cycu.edu.tw/> [20] 謝清祿，序列式和史都華平台式多軸工具機之誤差補償研究，中原大學機械系 <http://www.me.cycu.edu.tw/> [21] 王世明、邱鼎立、游涵任，五軸工具機體積誤差快速量測方法之研究，中國機械工程師學會第十八屆全國學術研討會，台北，頁數805-812，2001。
- [22] 羅致卿，重複加工製程輪廓誤差之分析與補償，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，民國八十五年月。