

The Study of Implementing Rigid Tapping on CNC using Electronic Cam Control System

王商茂、張義芳

E-mail: 9806176@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

As the development in machine tools, high speed and high precision are more important in CNC machine tools. Therefore, manufacturing automatic machines and high technology automatic machines, time and quality are more and more important now. So automatic manufacturing is developing to this direction. Hence technique to improve high speed repetitive position control electro-optical industry because important and urgently required by the industry, so that cam is widely used in equipment for repetitive motion machine. This thesis adopted electronic cam to create motion trajectories directly and flexibly. In case of accurate positioning motion is the important development of trajectories generator are considerable. A practical repetitive controller was designed rigid tapping system on CNC machine in this thesis. Finally, the electronic cam control of rigid tapping on CNC machine tools is verified by the simulation and experimental results.

Keywords : Electronic Cam、Rigid Tapping、Repetitive Control、Cam Motion Curve

Table of Contents

封面內頁

簽名頁

授權書 iii

中文摘要 iv

英文摘要 v

致謝 vi

目錄 vii

圖目錄 ix

表目錄 xii

第一章 緒論 1

1.1 前言 1

1.2 研究動機 2

1.3 文獻探討 4

1.4 論文架構 6

第二章 凸輪運動軌跡原理 8

2.1 凸輪曲線之升程區段參數表示法 10

2.2 凸輪曲線之降程區段參數表示法 17

2.3 曲線設計範例 24

第三章 剛性攻牙系統架構及相關理論 31

3.1 變頻器搭配感應馬達之系統架構 32

3.1.1 完美追蹤控制 32

3.1.2 零相位誤差追蹤控制 33

3.2 伺服馬達系統 34

3.2.1 位置迴路控制 35

3.2.2 速度迴路控制 36

3.3 剛性攻牙應用理論 37

第四章 實驗系統軟硬體說明 40

4.1 硬體系統架構 40

4.1.1 本實驗中所使用之硬體設備 43

4.2 軟體系統架構 51

4.2.1 人機介面撰寫 52

4.3 分析軟體 56

第五章 實驗結果與分析 58

5.1 變頻馬達速度規劃與實驗 58

5.1.1 變頻馬達靜態特性實驗 59

5.1.2 變頻馬達加減速特性實驗 64

5.1.3 變頻馬達剛性攻牙實驗 64

5.2 主軸伺服馬達速度規劃與實驗 70

5.2.1 主軸伺服馬達靜態特性實驗 71

5.2.2 主軸伺服馬達加減速特性實驗 73

5.2.3 變頻馬達剛性攻牙實驗 74

第六章 結論與未來展望 81

6.1 結論 81

6.2 未來展望 82

參考文獻 84

REFERENCES

- [1]F. Y. CHEN, " Mechanics and Design of Cam Mechanisms ", Pergamon, Oxford, pp.15-151,1982.
- [2]J. Angeles and C. S. LOPEZ-CAJUN, " Optimization of cam Mechanisms ", Kluwer Academic Publishers, pp.45-59,1991 [3]D. M. Tsay and C. O. Huesy, " Cam Motion Synthesis Using Spline Function ", ASME Journal of Mechanisms, Transmissions, and Automation in Design, vol.110,p. 161-165, 1998.
- [4]DVP-20PM00D運動控制器使用手冊, 台達電子, 桃園縣。
- [5]FX3U運動控制器使用手冊, 三菱電機, 台北市。
- [6]DMC-40x0 USER MANUL, Galil Motion Control, Inc, California.
- [7]Turbo PMAC/PMAC2 USER MANUL, Delta Tau Data Systems, Inc, Chatsworth.
- [8]牧野洋, " C語言之通用凸輪曲線計算及作圖 ", 機械設計中央, 第卷, 第三號, 三十三64-72頁, 日文, 1989。
- [9]羅接興, 曾錦煥, " 凸輪之通用位移曲線之最佳化設計 ", 技術學刊, 第十一卷, 第一期, 1996。
- [10]許蕪鐘, " 線性馬達驅動電子凸輪 ", 碩士論文, 國成功大學, 1995。
- [11]吳隆雍, 陳志蓬, 林逸仁, 吳曉暉, " 凸輪從動件運動曲線之一般化 ", 機械月刊, 第二十二卷, 第十一期, 250-260頁, 1990。
- [12]邱靖寧, " 具週期性外激訊號之控制系統分析與設計 ", 碩士論文, 國立成功大學, 2001。
- [13]白友中, " 凸輪機構之週期性轉速追蹤控制 ", 碩士論文, 國立成功大學, 1994。
- [14]4槽機箱-R01-804Z控制器使用手冊, 新代科技, 新竹市。
- [15]蘇奕承, " CNC 工具機剛性攻牙之實現 ", 碩士論文, 國立中央大學, 1990。
- [16]蔡德輝 " CNC工具機動態輪廓經度的檢測與改善 ", 碩士論文, 國立中正大學機械工程研究所, 1993。
- [17]Fergus Indexing(Catalog NO.180A), Second Printing, Ferguson Machine Company, 1980.
- [18]Otsuka Cam Indexing Drives(CU855-10), Otsuka Cam Co, Saitama, Japan.
- [19]Sankyo Indexing Drives(BULL, NO RG-E84), Sankyo MFg. Co., Tokyo, Japan.
- [20]Catalog(Mod. Sc 203/89-1000-6/89), Sonzogni Camme.
- [21]高速精密間歇分割機, 潭子機械, 台中縣。
- [22]C.N.Neklutin, Mechanisms and Cams for Automatic Machines, American Elsevier, New York, 1969.
- [23]嚴鴻森, 機構學, 東華書局出版, 1997。
- [24]陳政雄, 黃永國, " 高速滾珠導螺桿進給系統之動態輪廓誤差分析 ", 第十二屆全國自動化研討會, 2000。
- [25]Tomizuka, " Tracking position control of piezoelectric actuators for periodic reference inputs ", Mechatronics, vol.12, pp. 669-684, 2002.
- [26]Tomizuka, " Zero Phase Error Tracking Algorithm for Digital Control ", ASMEJ.