

# 以C#系統為基礎之CNC控制器研究 = The study of CNC controller based on C# system

林勝興、張義芳

E-mail: 354555@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本研究將利用C#程式語言開發出具有高功能、高親和力之電腦數值控制器，直接利用此系統來進行直線切削的方式來模擬加工路徑過程。同時也在一台個人電腦（PC）上應用視窗（Windows）環境操作下執行切削加工路徑程式，透過C#建立之人機操作介面系統，讓操作人員可以利用此畫面看出正在進行中切削路徑所呈現的運動軌跡，這也是個人電腦（PC）和控制器之間的數據溝通界面。提升加工件精密度、表面光度應降低進給率，使切削過程更順暢；本研究將在C#內建置CNC所需要之控制系統，即建立軌跡插值器（直線插值運算）、進給率參數設定等。最後將利用個人電腦（PC）之控制系統並實際進行直線切削路徑模擬測試，以瞭解控制系統所呈現之切削路徑軌跡。

關鍵詞：電腦數值控制器、切削路徑、插值器、人機介面

## 目錄

第一章 緒論.....	1	1.1 前言.....	1	1.2 研究動機與目的.....	1	1.3 文獻探討及回顧.....	2
1.4 論文架構.....	3	第二章 C#系統及CNC控制器之控制系統.....	5	2.1 Visual Studio C# 2008 概述.....	5	2.2 整合開發環境的基本架構.....	8
2.2.1 標題欄.....	10	2.2.2 功能表列.....	10	2.2.3 標準工具列.....	10	2.2.4 工具箱.....	11
2.2.5 方案總管.....	11	2.2.6 屬性視窗.....	12	2.2.7 設計工具標籤頁.....	13	2.2.8 程式碼標籤頁.....	14
2.3 CNC加工路徑基本架構.....	15	2.4 CNC工具機架構.....	24	2.4.1 刀具路徑控制器.....	25	2.4.2 卡氏（Cartesian）座標系統.....	27
2.4.3 機械軸標準規範.....	29	2.5 CNC控制器介紹與架構.....	31	2.5.1 CNC控制器介紹.....	31	2.5.2 控制器架構.....	32
2.6 運動控制軌跡規劃.....	35	第三章 CNC控制器系統建構.....	37	3.1 X-Y平台運動控制.....	37	3.2 直線插值運算.....	38
3.3 Z軸伺服進給控制.....	40	3.4 人機介面.....	41	第四章 C#系統設計及線性切削加工.....	43	4.1 系統設計.....	43
4.1.1 座標轉換.....	43	4.1.2 座標設定.....	43	4.1.3 系統啟動流程.....	44	4.1.4 程式設計流程.....	47
4.2 直線切削加工.....	48	4.3 連續直線切削加工.....	50	4.4 檔案結構分析.....	55	4.4.1 直線切削路徑.....	56
4.4.2 延遲時間.....	56	4.4.3 後測式迴圈.....	57	第五章 系統分析與模擬.....	59	5.1 系統分析.....	59
5.2 系統切削模擬.....	59	5.2.1 平行桿切削模擬.....	59	5.2.2 階級桿切削模擬.....	60	5.2.3 階級桿及切槽切削模擬.....	60
5.2.4 錐度切削模擬.....	61	5.2.5 角度切削模擬.....	61	5.2.6 綜合切削模擬.....	62	5.2.7 綜合切削模擬(頂心).....	62
第六章 結論.....	63	6.1 結論.....	63	6.2 未來研究方向.....	63	參考文獻.....	65
附錄一 程式語言.....	69	附錄二 符號說明.....	75	附錄二 實例應用.....	76		

## 參考文獻

- [1]Licari,R. , Valvo , E.L.and M.Piacentini ( 2001 ) Part program Automatic check for three axi CNC chines.Journal of Materials Processing Technology , 109 , 290-293.
- [2]Yoram Koren “ Computer Ccontrol of Manufacturing System ” , p72-81 , 2003 [3]H.J.Zimmermann , “ Fuzzy Set Theror-and Its Application ” , 2005 [4]Tan,K.K.Huang,S.N.andH.L.Seet ( 200 ) Geometrical Error Compensation of Precision Motion System Using Radialb Basis Function,IEEE Transaction on Instrumentation and Measurement,Vol,49,No,5.
- [5]Rine,D.C. ( 1997 ) Supporting reuse with object technology IEEE Computer,30 ( 10 ) 40-55.
- [6]Sommerville,I. ( 1996 ) Software Engineering, 5th edition Reading,MA,Addison-Wesley,4-26.
- [7]Norman S.Nise “ Control System Enguneering ” 5th edition Reading, p8-10 2009 [8]FANUC Ltd FANUC AC Servo Amplifier Maintenanc Manual , Hino , Japan , 2008 [9]FANUC Ltd “ FANUC Series oi-MC 操作說明書 ( 一 ) B-64124CM/01 , Japan , 2008.
- [10]FANUC Ltd “ FANUC Series oi-MC 操作說明書 ( 二 ) B-64124CM/01 , Japan , 2008.
- [11]FANUC Ltd “ FANUC Series oi-MODEL B 參數說明書B-63840CM/01 , Japan , 2008.

- [12]FANUC Ltd “ FANUC Series oi-Mate-MODEL B 參數說明書B-63840CM/01 , Japan , 2008。
- [13] <http://www.microsoft.com/taiwan/msdn/elearning/vs2005.htm> [14] <http://phi.sinica.edu.tw/aspac/reports/94/94019/> [15]陳仁勇 “ 具即時工作區影像之遠端人機介面研究 ”，大葉大學，機械工程研究所，碩士論文，民國99年。
- [16]阮長江 “ 電腦數值控制機械之最佳進給率控制器研究 ”，大葉大學機械工程研究所，博士論文，民國99年。
- [17]陳昌泰 “ 以富士為架構之工具機運動控制之研究 ”，大葉大學機械工程研究所，碩士論文，民國95年。
- [18]黃建豪 “ 以開放式可程式邏輯控制器建構高速深孔穴放電加工控制研究 ”，大葉大學機械工程研究所，碩士論文，民國96年。
- [19]許永泰 “ 切削刀具路徑顯示介面之建立 ”，大葉大學車輛工程研究所，碩士論文，民國97年。
- [20]李碩仁 “ 精密伺服控制器之研製與應用 ”，元智大學機械工程研究所，碩士論文，民國91年。
- [21]林紘賢 “ 以視窗系統建構之遠端監視CNC操作研究 ”，大葉大學機械工程研究所，碩士論文，民國100年。
- [22]資訊教育研究室編著 “ Vusua C# 2008從零開始 ”，博碩文化，民國98年。
- [23]曹祖聖、蔡文龍、吳昱宗編著 “ Vusua C# 2008程式設計經典 ”，碁峰資訊股份有限公司，民國99年。
- [24]范逸之，陳立元 編著 “ Vusua Basic與RS-232串列通訊控制 ”，文魁資訊，民國90年。
- [25]陳惠貞，陳俊榮 編著 “ Vusua C# 程式設計 ”，松崗資訊，民國100年。
- [26]許清榮 編著 “ Vusua C# 2010 程式設計實例演練與系統開發 ”，博碩文化，民國100年。
- [27]陳會安 編著 “ 新觀念Vusua C# 程式設計範例教材 ”，旗標出版股份有限公司，民國100年。
- [28]鄧文淵 編著 “ Vusua C# 2010程式設計速學對策 ”，文淵閣工作室，民國99年。
- [29]黃嘉揮 編著 Vusua C# 2010網路程式設計之道 ”，碁峰資訊股份有限公司，民國99年。
- [30]林聰德 編著 “ 數控技術 ”，全華科技圖書股份有限公司，民國100年。
- [31]陳清源 編著 “ 數控工具機與實習 ”，文京開發出版股份有限公司，民國99年。
- [32]巫維標 編著 “ 數控工具機 ”，文京開發出版股份有限公司，民國98年。
- [33]葉啟鴻 編著 “ 數值控制工具機實習 ”，全華科技圖書股份有限公司，民國98年。
- [34]張震中，鐘鶴華 編著 “ 電腦輔助製造與CNC工具機檢定 ”，普林斯頓國際有限公司，民國97年。
- [35]陳進郎 編著 “ 數控工具機 ”，全華科技圖書股份有限公司，民國99年。
- [36]陳天生、黃寶建 編著 “ 數控工具機原理與實習 ”，高立圖書，民國98年。