

# pcb鑽孔機精密定位系統性能分析與實驗研究

謝銘雄、吳政憲

E-mail: 9612381@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本篇論文主要研究是針對PCB鑽孔機之氣靜壓精密定位系統進行動態性能分析與實驗研究，建立完整的分析技術，使其達成高速進給與穩定驅動之目的。首先對氣靜壓軸承進行基本性能測試包括剛性、承載能力等。對於動態性能分析，首先建立八自由度 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 、 $\theta_x$ 、 $\theta_y$ 、 $\theta_z$ 、 $px1$ 、 $px2$ 之氣靜壓導軌動態模型，將間隙內氣膜剛性視為線性，並推導出系統運動方程式，對運動方程式進行多自由度分析，求解氣靜壓導軌之動態性能，之後對其進行動態性能實驗量測，利用ANSYS軟體進行系統模態分析與模態測試相比較，以確定理論之合理性與正確性，進而瞭解平台之動態性能，最後建立完整的分析模式。

關鍵詞：氣靜壓軸承；氣靜壓導軌；剛性；承載能力；模態分析；模態測試；性能分析；PCB鑽孔機

## 目錄

第一章 緒論 1.1前言 1.2導引與支撐機構 1.3研究目的 1.4研究步驟與方法 1.5文獻回顧 1.6論文綱要 第二章 平台系統數學模式建立 2.1氣靜壓導軌簡介 2.2 定位平台數學模式建立 2.3氣靜壓平台參數 2.3.1 空氣軸承的剛性 2.3.2 滾珠螺桿剛性 第三章 氣靜壓平面軸承分析與實驗 3.1 有限元素法求解雷諾方程式 3.2 計算結果與分析 3.2氣壓軸墊性能實驗量測 第四章 平台振動分析與測試 4.1振動分析 4.1.1 非週期性振動 4.1.2 簡諧激發振動 4.2參數分析 4.3有限元素分析 第五章 平台模態測試與分析 5.1模態測試 5.2動態性能測試 第六章 結論 6.1 結論 6.2 建議與未來研究方向

## 參考文獻

[1] J.W.Powell, "Design of Aerostatic Bearing", Machinery Publishing Co.Ltd.,1970 [2] J.Wang, "Design of Gas Bearing Systems for Precision Applications", Eindhoven University of Technology,P.H.D.,1993 [3] Roblee J.W., "Design of Externally Pressurized Gas Bearings for Dynamic Application", University of California, Berkeley, P.H.D Dissertation,1985 [4] R.Marka, "Optimierung des Verformungsverhaltens von hochdynamischen Werkzeugmaschine-Positioniersystemen am Beispiel der Leiterplattenbohrmaschine", TH Darmstadt, 1993 [5] Hiroshi YABE and Yasuyuki IKUNO, "A study on sliding accuracy characteristics of an externally pressurized gas-lubricated guide way", JSME International Journal Series C, Vol.39, No.2,1996 [6] N.S.Grassam and J.W.Powell, "Gas Lubricated Bearings", London Butterworths,1964 [7] K.Czo?cy?ski, "How to obtain stiffness and damping coefficients of gas bearings", Wear, Vol.201,pp.265-275,1996 [8] S.Z.Kassab and E.M.Noureldeen and M.A.Shawky, "Effects of operating conditions and supply hole diameter on the performance of a rectangular aerostatic bearing", Tribology International ,Vol. 30, No.7, pp. 533-545,1997 [9] T.Nakamura and S.Yoshimoto, "Static tilt characteristics of aerostatic rectangular double pad thrust bearings with double row admissions", Tribology International Vol. 30, No. 8, pp. 605-611,1997 [10] Alexander H. Slocum, "Precision Machine Design", Prentice-Hall International Edition,1992 [11] 陳育斌, "氣體靜壓軸承動態性能分析與實驗研究", 大葉大學機械工程研究所碩士論文, 1998 [12] 陳炳勝, "高精度三次元量測儀的設計分析", 台灣大學機械工程研究所碩士論文, 1995 [13] 曾余庚, "有限元法與邊界元法", 西安電子科技大學出版社, 1991 [14] 十合晉一, "氣體軸承從設計到製造", 復漢出版社, 1985 [15] 井澤實著, 杜光宗編譯, "精密定位技術及其設計技術", 建宏出版社, 1992 [16] 党根茂, "氣體潤滑技術", 東南大學出版社, 1990 [17] 何啟仲, "空氣軸承與線性滑軌之研製", 台灣大學機械工程研究所, 1998 [18] 曾俊凱, "三自由度微定位平台之動態分析", 台灣大學機械工程研究所碩士論文, 1997 [19] 馮治中, "綜合加工機之結構模態分析研究", 成功大學機械工程研究所碩士論文, 1993 [20] Klaus-Jurgen Bathe, "Finite Element Procedures In Engineering Analysis", Prentice-Hall, 1982