

# 氣體靜壓軸承動態性能分析與實驗研究

陳育斌、陳照忠

E-mail: 8701416@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

中文摘要 連桿驅動式沖床之傳動機構在動力效應上較其他類型之機構提供更穩定的衝擊力及更溫和之工作滑塊衝擊速度，使齒輪及連等各桿件之壽命得以延長，亦可降低離合器煞車之磨耗。由於連桿驅動式沖床具有這些優點，所以促使本論文研究工作以此型沖床作為研究對象。本文先就目前工業上之沖床特性及各種加工特性(如剪斷、擠製、彎曲)做一簡判，再針對羽田公司之EBS4-500型連桿驅動式沖床之傳動機構進行自由度及運動分析。而將此向量方程式對時間做一次及二次微分，而推導出各運動桿件之速度及加速度值，藉以了解該傳動機構之運動特性。然後再對此機構進行動力分析；這是利用牛頓運動定律，解出此機構在運作時各桿件間的受力情況。由運動分析之結果可知此機構是適合做深引伸加工。工作滑土由上死點開始接近沖壓件，當滑塊進入工作衝程時，此時工作滑塊的速度開始降低到適合引伸的速度；接觸沖壓件後，速度又緩慢的上升，此機構在這部份的特性則很符合深引伸加工所需的特性；工作滑塊在快接近下死點時速度達到最快，過了下死點後工作滑塊則快速的回到上死點，這可減少非加工時間的消耗，提高機器的生產速度。在瞭解各桿件之受力後，將進行桿件之質量重置及添加平衡滑塊方式，並且訂定其目標函數及不等條件式，來改善此機構之搖撼力及搖撼力矩，在進行計算後找出較有效之方式。最後發現若以本論文所使用之質量重置法並不能有效降低此機構之搖撼力及搖撼力矩。這是因為此機構滑塊之重量相對於各桿件而言太大，使得效果十分有限。而添加平衡滑塊，由於平衡滑塊之運動情形與工作滑塊剛好相反，所以較能有效降低搖撼力及搖撼力矩。

關鍵詞：氣體靜壓軸承.有限差分法.有限元素法.數值方法.軸承.剛性

## 目錄

目錄 簽名頁 授權書 中文摘要 英文摘要 誌謝 目錄 圖目錄 表目錄 符號 第一章 前言 第二章 連桿驅動式沖床之分類及性能與其加工特性 2.1 動力沖床之分類 2.2 連桿驅動式沖床之分類 2.3 沖床噸位 2.4 衝程S 2.5 生產速度與加工速度 2.6 沖床能力 2.6.1 最大加壓能力 2.6.2 扭矩能量 2.6.3 加工能量 2.7 加工特性 2.7.1 沖剪加工 2.7.2 彎曲加工 2.7.3 擠製加工 第三章 運動分析 3.1 EBS4-500之機構分析 3.1.1 自由度分析 3.1.2 EBS4-500之運動鏈分析 3.2 位移分析 3.3 角速度分析 3.4 角加速度分析 3.5 質心線位移分析 3.6 質心線速度分析 3.7 質心線加速度分析 3.8 結論 第四章 動力分析 4.1 桿件之力學分析 4.2 各桿件之力學分析 第五章 搖撼力及搖撼力矩之平衡 5.1 搖撼力分析 5.2 單一桿件之質量重置 5.2.1 目標函數 5.2.2 不等條件式 5.2.3 桿件質量重置後搖撼力及搖撼力矩改善之結果 5.3 添加平衡滑塊 5.3.1 平衡滑塊機構之運動分析 5.3.2 平衡滑塊機構質心之運動分析 5.3.3 平衡滑塊機構之力學分析 5.3.4 目標函數 5.3.5 不等條件式 5.3.6 添加平衡滑塊後搖撼力及搖撼力矩之改善結果 5.4 平衡滑塊加質量重置 5.4.1 目標函數 5.4.2 不等條件式 5.4.3 添加平衡滑塊及各桿質量重置後搖撼力及搖撼力矩之改善結果 第六章 結論與建議 參考文獻 附錄 各桿件之位移、角速度、角加速度曲線圖

## 參考文獻

參考文獻 1. 程文光譯, "目前沖床界的製造設備", 機械月刊, 第十三卷第五期, 1987年5月。 2. 德國SCHULER公司連桿驅動式沖床性能說明書 3. J.R. Jones, "An Analogue Computer Aid for the Kinematics Design of a Low Impact Velocity Power Press Mechanism," Computer Aided Design, pp.250-254, 1975. 4. 黃耀慶, "牽桿式沖床驅動機構之尺寸設計", 國立成功大學機械工程研究所碩士論文, 民國83年。 5. A.C. Wang and L.W.Cisko, "Computer-Aided design, analysis and Optimization of Mechanical Press Linkages," Advanced Manufacturing process, pp.445-471, 1986. 6. 戴宜傑, "有關曲軸沖床的幾項問題", 機械月刊, 第十四卷第八期, 1987年7月。 7. 戴宜傑, "肘節式沖床之機構設計", 機械月刊, 第十六卷第十一期, 1992年11月。 8. 楊義雄譯, "沖床之連桿機構", 機械月刊, 第十八卷第十一期, 1992年11月。 9. 張渭川譯, "沖壓實習基本教材", 模具工業, 第三十六期, 1992年4月。 10. 張渭川譯, "沖壓實習基本教材", 模具工業, 第四十二期, 1992年10月。 11. 張渭川譯, "沖壓實習基本教材", 模具工業, 第四十三期, 1992年11月。 12. 孫義偉, "機械式沖床滑體驅動機構之運動研究", 國立成功大學機械工程研究所碩士論文, 民國82年。 13. 蔡勝中, "機械式沖床滑體驅動機構之構造設計", 國立成功大學機械工程研究所碩士論文, 民國82年。 14. S. Yossifon and R. Shivpuri, "Analysis and Comparison of Selected Rotary Linkage Drives for Mechanical Presses," Int. J. Mach. Tools Manufact., Vol.33, No.2, pp. 175-192, 1993. 15. S. Yossifon and R. Shivpuri, "Optimization of a Double Knuckle Linkage Drive with Constant Mechanical Advantage for Mechanical press," Int. J. Mach Tools Manufact., Vol.33, No.2, pp193-208, 1993. 16. S. Yossifon and R. Shivpuri, "Design Considerations for Precision Forming," Int. J. Mach. Tools Manufact., vol. 33, No. 2, pp. 209-222, 1993. 17. Rao, S. S., and Kaplan, R.L., "Optimal Balancing of High-Speed Linkages Using Multiobjective Programming Techniques," Trans.

