

RT矽膠模具製作與成品精度之探討

陳俊宇、劉大銘

E-mail: 9708067@mail.dyu.edu.tw

摘要

隨著全球經濟一體化的形成，製造業競爭十分激烈。如何縮短生產周期，降低成本就成了製造業追求的目標。因應提高產品開發的速度和製造技術應用的靈活性，快速製造系統乃成為企業採用的最佳選擇。快速製造系統可說是逆向工程技術，快速原型技術及快速模具技術的總稱。本文主要是探討快速模具技術的矽膠模具製程及利用田口實驗計劃法獲得製程參數最佳化。採用三因子(矽膠主劑與硬化劑比例、攪拌時間與烘烤溫度)三水準，以直交表L9望目作田口實驗。最後用兩個實例作驗證。

關鍵詞：快速模具技術；矽膠模具；田口實驗計劃法

目錄

| | | | | | |
|-------------------|---------|------------------------|---------|------------------|--|
| 封面內頁 簽名頁 授權書..... | iii | 中文摘要..... | iv | 英文摘要..... | |
|v | 誌謝..... |vi | 目 | | |
| 錄..... | vii | 圖目錄..... |xi | 表目 | |
| 錄..... | xiv | 第一章 緒論..... |1 | 1.1 研究動機與目 | |
| 的..... | 1 | 1.2 本文架構..... |2 | 第二章 文獻探 | |
| 討..... | 4 | 2.1 快速模具..... |4 | 2.2 模具分模設 | |
| 計..... | 7 | 第三章 快速模具技術..... |13 | 3.1 快速模具的種類與應 | |
| 用..... | 14 | 3.2 原型鑄造..... |15 | 3.2.1 脫蠟鑄 | |
| 造..... | 15 | 3.2.2 翻砂鑄造..... |17 | 3.3 間接快速 | |
| 模..... | 17 | 3.3.1 軟模..... |17 | 3.3.2 硬 | |
| 模..... | 19 | 3.4 直接快速模..... |21 | 3.4.1 液態製 | |
| 程..... | 21 | 3.4.2 面曝光製程..... |22 | 3.4.3 粉末製 | |
| 程..... | 23 | 3.4.4 紙層積製程..... |24 | 3.4.5 塑料擠出製 | |
| 程..... | 25 | 3.4.6 3D印刷製程..... |26 | 第四章 三次元量測系 | |
| 統..... | 28 | 4.1 三次元量簡介..... |28 | 4.2 三次元量測儀測 | |
| 頭..... | 29 | 4.2.1 接觸式測頭..... |29 | 4.2.2 非接觸式測 | |
| 頭..... | 31 | 4.3 三次元量測儀之操作種類..... |34 | 4.3.1 手動是三次元量測 | |
| 儀..... | 34 | 4.3.2 馬達驅動式三次元量測儀..... |34 | 4.3.3 CNC式三次元量測 | |
| 儀..... | 35 | 4.4 軸向導引機構..... |35 | 4.4.1 空氣軸承導 | |
| 軌..... | 35 | 4.4.2 滾子軸承導軌..... |36 | 4.4.3 滾珠和滾子導 | |
| 軌..... | 36 | 4.5 座標系統..... |36 | 4.5.1 機械座標系 | |
| 統..... | 37 | 4.5.2 工作座標系統..... |38 | 4.6 量測模 | |
| 式..... | 38 | 第五章 田口實驗計劃法..... |40 | 5.1 田口實驗計劃法介 | |
| 紹..... | 40 | 5.2 田口法實驗步驟..... |41 | 5.2.1 了解實驗製程與規 | |
| 劃..... | 42 | 5.2.1 選擇因子和水準..... |43 | 5.2.3 選擇直交 | |
| 表..... | 44 | 5.2.4 實驗配置與進行..... |45 | 5.2.5 數據分 | |
| 析..... | 45 | 5.2.6 最佳化測試..... |51 | 5.2.7 執行確認實 | |
| 驗..... | 51 | 5.2.8 結論與建議..... |52 | 第六章 矽膠模具製作與成品精度實 | |
| 驗..... | 53 | 6.1 實驗器材..... |53 | 6.1.1 真空攪拌脫泡 | |
| 機..... | 54 | 6.1.2 熱風循環烘箱..... |55 | 6.1.3 三次元量測儀 | |
| 器..... | 56 | 6.2 矽膠模具製作..... |58 | 6.2.1 決定分模 | |
| 面..... | 58 | 6.2.2 選擇模具盒子..... |61 | 6.2.3 矽膠模具灌 | |
| 製..... | 63 | 6.2.4 樹脂成品灌製..... |70 | 6.3 矽膠模田口實 | |
| 驗..... | 72 | 6.3.1 了解實驗製程與規劃..... |72 | 6.3.2 選擇因子和水 | |
| 準..... | 72 | 6.3.3 選擇直交表..... |73 | 6.3.4 實驗配置與進 | |

| | | | | |
|--------|-----|-------------------|-----|------------|
| 行..... | 74 | 6.3.5 數據分析..... | 78 | 6.3.6 最佳化測 |
| 試..... | 93 | 6.3.7 執行確認實驗..... | 93 | 6.3.8 結語與建 |
| 議..... | 96 | 6.4 矽膠模具實例運用..... | 96 | 第七章 結 |
| 論..... | 101 | 參考文獻..... | 103 | |

參考文獻

- [1] 丁志華、游瓌璋 (民90) , 田口實驗計畫法簡介, 毫微米通訊, 八卷四期, 頁22-37。
- [2] 田口玄一著, 陳耀茂譯 (民92) , 田口統計解析法, 五南圖書出版社。
- [3] 林雍捷 (民95) , 整合RP與RT應用於裝配件之探討, 大業大學機械工程研究所碩士論文。
- [4] 林淑君、蔡裕祥 (民89) , 精密量測及檢驗, 全華科技圖書股份有限公司。
- [5] 高世安、李定穎、姚文隆 (民91) , 快速醫療輔具之製作, 第五屆工程科技與中西醫學應用研討會。
- [6] 黃仲儀 (民94) , 粉末型快速成型機之成形性質探討, 大業大學機械工程研究所碩士論文。
- [7] 郭啟全、鄭正元 (民93) , 快速成型原理與應用, 高立圖書有限公司。
- [8] 詹依蓓 (民95) , 粉末基RP製品的形狀精度之CMM量測, 大業大學機械工程研究所碩士論文。
- [9] 鄭正元 (民93) , 金屬樹脂快速射出成型模具製造技術研發, 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告 (NSC91-2622-E-011-020-CC3) 。
- [10] RP簡介 <http://www.me.cyu.edu.tw/laboratory/> [11] Alok, K. (2004) Priyadarshi and Satyandra K. Gupta, Geometric algorithms for automated design of multi-piece permanent molds, Computer -Aided Design 36 , 241 – 260.
- [12] Banerjee, A. G. (2006) Computer Aided Design of Side Actions in Injection Molding of Complex Parts, Thesis submitted to the Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science.
- [13] Chen L. L., S. Y. Chou and T. C. Woo (1993) Parting directions for mould and die design, Computer-Aided Design, Vol. 25, 763-767.
- [14] Hui K. C. and S. T. Tan (1992) Mould Design with Sweep Operations a Heuristic Search Approach, Computer Aided Design, Vol. 24(2).
- [15] Rosochowski A. and A. Matuszak (2000) Rapid tooling: the state of the art, Journal of Materials Processing Technology 106, 191~198.
- [16] Ravi B., M. N. Srinivasan (1990) “ Decision Criteria for Computer Aided Parting Surface Design ” , Computer Aided Design, Vol. 22(1).
- [17] Savinder D. Satyandra K. Gupta1 (2000) Jun Huang and Malay Kumar, “ A Feature Based Approach to Automated Design of Multi-Piece Sacrificial Molds ” , University of Maryland College Park, 1-34, 23.