

嵌入式射出成型對殘留應力與縫合線之影響

陳世豪、吳政憲

E-mail: 9419881@mail.dyu.edu.tw

摘要

嵌入式射出成型製品在產生破裂時，都無法確切掌握破裂原因，而有些製品外觀上雖無缺陷，但在長時間之環境因素與外加應力下便造成破壞，以材料上的觀點表示，即塑膠產品在某區塊上承受之應力超過了材料物性強度。所以從如何增強結構強度與物性強度或如何減少殘留應力即為解決破裂的方法，另一方面嵌入式射出常造成的縫合線也是減弱結構強度的重大因素，但殘留應力與縫合線射在射出條件之調整上卻有相同之處，所以實驗上以破壞試驗與非破壞試驗配合模流分析並以田口實驗法試圖求得最佳化之條件。再者嵌入式塑膠製品除了嵌入式射出外還有熱熔法、超音波、干涉法等加工方式，而後加工的加工優點是否就可解決殘留應力與縫合線在射出成型所造成之破裂？，所以本應同時探討殘留應力與縫合線於破裂上之影響才是，並希望能整理出具體結論讓產品更具發展潛力。

關鍵詞：殘留應力，縫合線，嵌入式射出成型

目錄

第一章 問題描述	1.1 緣起.....	01	1.2 成型程序.....	02	1.3 多段射出.....	02	1.4 射出成型解析.....	03	1.5 製程再加工.....	04	1.6 本文目標.....	05												
第二章 問題探討與文獻回顧	2.1 殘留應力.....	08	2.2 縫合線.....	09	2.3 檢測法.....	10																		
第三章 研究方法與進行步驟	3.1 實驗規劃.....	13	3.2 幾何形狀建構.....	14	3.3 裕度配合.....	14	3.4 CAE模擬.....	15	3.5 模具設計.....	17	3.6 田口品質實驗參數之規劃.....	18	3.7 數值模擬比對.....	21	3.8 短射實驗與量測法.....	21	3.9 熱收縮實驗法.....	22	3.10 後加工試驗法.....	22	3.11 抗拉試驗法.....	23	3.12 實驗設備.....	24
第四章 實驗結果	4.1 田口法實驗結果.....	48	4.2 短射實驗與量測.....	50	4.3 熱收縮實驗.....	51	4.4 回火實驗.....	51	4.5 數值模擬比對.....	52	4.6 熱熔嵌入與超音波實驗.....	54	4.7 抗拉實驗.....	55	4.8 後加工抗拉試驗.....	56								
第五章 結論	5.1 結論.....	84	5.2 未來展望.....	84																				
參考文獻.....		84																						

參考文獻

- [01] 張榮語, “射出成型模具設計之模具設計”, 高?圖書有限公司.(1997) [02] 震雄工業股份有限公司, “射出成型CAE預測殘留應力和翹曲”, 震雄工業月刊雜誌九月刊.(1998) [03] 劉文斌與蔡銘宏, “透明塑膠光學產品的殘留應力定性分析”, 台灣區模具公會模具技術與論文發表論文集.(2004) [04] 科盛科技, “CAE模流分析技術入門與應用”, 全華科技圖書股份有限公司.(1997) [05] 黃東鴻, “薄殼射出件翹曲變形與殘留應力研究”, 成功大學航空太空工程研究所碩士論文.(2002) [06] F. Boitout, J. F. Agassant and M. Vincent, “Elastic Calculation of Residual Stresses in Injection Molding”, Intern Polymer Processing, Vol.3, pg.237~242.(1995) [07] 李新叢, “殘留應力超音波檢測之正反算理論研究”, 台灣大學應用力學研究所博士論文.(1999) [08] 塑膠發展中心, “CAE模流分析之應用之如何必免縫合線問題”, 塑膠簡訊第21期.(2002) [09] C-Mold Performance Solution Training Workbook.(2000) [10] T. C. Chang and Ernest Faison, “Optimization of Weld Line Quality in Injection Molding Using an Experimental Design Approach”, Journal of Injection Molding Technology, Vol.3, NO.2, pg.61~66.(1999) [11] R. P. Koster, “Importance of Injection Molding Parameters for Mechanical Performance of Cold Flow Weld Lines”, Journal of Injection Molding Technology, Vol.3, NO.3, pg.154~158.(1999) [12] 曾宇譚, “射出成形之製程參數對不同材質縫合線強?的影響”, 成功大學工程科學研究所碩士?文.(1997) [13] 鍾明修, “ABS薄殼射出成形件縫合線之探討”, 中原大學機械工程研究所碩士論文.(2001) [14] J. Lu, “Handbook of Measurement of residual Stress”, The Fairmont Press Inc.(1996) [15] 濱田修, “射出成形品不良原因及對策”, 中國生產力中心.(1990) [16] 劉文斌, “透明塑膠光學產品的殘留應力定性分析”, 科盛科技股份有限公司.(2004) [17] 鄭穎聰, “塑膠光學鏡片翹曲變形與殘?應?之研究”, 高雄應用科技大學模具工程研究所碩士論文.(2004) [18] Paul So, Lawrence J. and Broutman, “Residual Stress in

Polymers and Their Effect on Mechanical Behavior ” , Polymer Engineering and Science, Vol.15, pg.997~1002.(1981) [19] I. S. Dairanieh, A. Haufe, H. J. Wolf and G. Menning ” ,Computer Simulation of Weld Lines in Injection Molded Poly, ” Polymer Engineering and Science, Vol.36, NO.15, pg.2050~2057.(1996)