

TPU 往復型油封之射出成型最佳化研究

陳志忠、李佳言

E-mail: 9511332@mail.dyu.edu.tw

摘要

中文摘要 射出成型模具設計及其應用範圍，隨著工業的進步而越廣泛。早期塑膠模具製造業，幾乎沒有設計可言，製作之前對於塑膠原料及模具材料的選用、加工方法等，並未作完整的規劃及設計。就目前射出生產TPU材質的油封而言，從客戶下單及模具製作到射出成型，全靠漫長的時間去嘗試失敗而累積經驗來完成，這樣的生產模式雖然可以符合客戶精度要求及外觀需求，但是卻缺乏產業競爭力。由於現階段的加工技術及設備已有相當的進步，講求迅速、美觀及品質，我們已經沒有太多的時間繼續嘗試失敗，而需要更快速有效的方法來預防並解決問題，所以除了設計者與製造者必須要相互了解共同設計優良的生產工具外，更重要的是“效率及品質”。多模穴射出是產業的趨勢，唯有提高產量才能創造更高利潤。提高產量的同時，製造品質的穩定也很重要。那麼如何使品質穩定？決定於射出過程的模具流動平衡(mold flow balance of plastic injection) TPU為工程塑膠一種，其多模穴射出過程變數很多，而造成異常現象，如雜質、毛邊、短射、噴流等，而成品斷面的雜質現象直接影響油封品質，為防止斷面的雜質異常產生，本研究開發一組射出成型模具UNP 50*60*10內徑(50mm)、外徑(60mm)、高度(10mm)之模具為例，可以藉由田口氏實驗法決定適當的成形條件，進行模具設計及製作的射出成型，完成田口氏實驗法分析與實驗結果的比對，除了可充份了解成品雜質的原因之外，亦可作為模具設計及成型條件最佳化的參考，使斷面的雜質異常產生能降到最低，減少試模的時間增加效率，達到產品設計的最佳化。

關鍵詞：射出成型模具；模具流動平衡；田口實驗法

目錄

目錄	封面內頁	簽名頁	授權書	iii	中文摘要	iv	英文摘要	vi	誌謝	vii	目錄	viii	圖目錄	xii	表目錄	xiv	第一章 前言	1.1 緣起	1.1.2 材質介紹	2	1.2.1 熱可塑彈性體	2	1.2.2 高分子的分類	2	1.2.2 TPU介紹	5	1.2.2 TPU與加硫橡膠的優缺點比較	6	1.3 往復型油封的結構	7	1.4 往復型油封型式	9	1.5 往復型油封特徵	13	1.6 油封密封原理	14	1.7 PU油封使用在內部有螺牙結構的裝配	16	1.8 使用密封元件場合	22	1.9文獻回顧	24	第二章 研究方法	2.1 射出機構的探討	29	2.1.1 射出成形原理	29	2.1.2 射出機規格	30	2.1.3 射出成形六個動作	31	2.2 TPU射出製程說明	32	2.3 模具設計分析	34	2.3.1 射出成形模具的原理	34	2.3.2 射出成形模具的基本結構	35	2.3.3 射出成形模具的實際結構	37	2.3.4 臥式射出模仁設計-(UNP)	39	2.4 射出成形的異常分析	40	2.4.1 射出成形的異常分析	40	2.5 田口式品質方法分析雜質原因	42	2.5.1 PU射出件之黑點判定	42	2.5.2 魚骨圖分析	43	2.5.3 雜質產生的可能原因	43	2.5.4 雜質產生的原因分析_5M分析	44	2.5.5 田口方法 - 分析流程	46	2.5.6 實驗設備	47	2.5.7 操作步驟	47	2.5.8 控制因子與水準	48	2.5.9 L18(21x37)直交	49	2.6 實驗方法與分析數值比對	50	2.6.1統計數據	50	2.6.2 S/N比與品質特性	52	2.6.3 兩階段最佳化	53	2.6.4 變異分析及誤差統合	54	2.6.5 預測值與確認實驗計算值的信心區間	56	2.6.6最佳化組合確認實驗	57	第三章 實驗驗證與結果討論	3.1耐熱影響實驗驗證	59	3.1.1實驗目的	59	3.1.2實驗組別	59	3.1.3實驗步驟	59	3.1.4實驗設備	60	3.1.5色母及PU原料耐溫試驗記錄	61	3.1.6色母及PU原料耐溫試驗記錄照片	62	3.2 色母影響實驗驗證	65	3.2.1 添加色母射出試驗	65	3.3 壓縮歪影響實驗驗證	71	3.3.1 實驗目的	71	3.3.2 實驗數據記錄	71	3.3.3 料管溫度與壓縮歪之關係	73	第四章 未來展望		第五章 結論 參考文獻	77
----	------	-----	-----	-----	------	----	------	----	----	-----	----	------	-----	-----	-----	-----	--------	--------	------------	---	--------------	---	--------------	---	-------------	---	----------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------	----	------------	----	-----------------------	----	--------------	----	---------	----	----------	-------------	----	--------------	----	-------------	----	----------------	----	---------------	----	------------	----	-----------------	----	-------------------	----	-------------------	----	----------------------	----	---------------	----	-----------------	----	-------------------	----	------------------	----	-------------	----	-----------------	----	----------------------	----	-------------------	----	------------	----	------------	----	---------------	----	--------------------	----	-----------------	----	-----------	----	-----------------	----	--------------	----	-----------------	----	------------------------	----	----------------	----	---------------	-------------	----	-----------	----	-----------	----	-----------	----	-----------	----	--------------------	----	----------------------	----	--------------	----	----------------	----	---------------	----	------------	----	--------------	----	-------------------	----	----------	--	-------------	----

參考文獻

- 參考文獻 [] 依日光, 射出成型模具製作, 復漢出版社, 第七章, 第99-122頁, 民國89年。
- [2] 近森德重, 密封迫緊技術, 復漢出版社, 1982。
- [3] 賴耿陽, 高級射出成型模具, 復漢出版社, 1999。
- [4] 李輝煌, 田口方法-品質設計的原理與實務, 高立圖書有限公司, 民國89年。
- [5] NOK CORPORATION, PACKINGS HYDRAULIC SEALING SYSTEMS