

# RT用模具電腦輔助設計系統

賴致廷、劉大銘

E-mail: 9707295@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

隨著全球製造業的激烈競爭，縮短生產週期並降低成本已成為企業追求的重點。面對此項需求，結合電腦輔助快速模具技術與設計知識管理系統乃是模具製造業須採取之一項必須且有效的改善途徑。本研究的重點乃是在VB環境下，經由多樣化的API介面，結合知識管理系統來建構RT用模具的電腦輔助設計系統。系統中包括產品與模具二主要模組。產品模組(創意產品與客製化配件)乃利用參數設計觀念來建立產品的實體模型，而模具模組則強調分模面與分模線的自動判斷，並運用布林運算來快速建構兩片模或多片模，最後將產品與模具轉換2D工程圖方便後續加工。

關鍵詞：快速模具;分模面;布林運算;知識管理系統

## 目錄

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.....	xv	第一章 緒論.....	1	
1.1 基本概念.....	1	1.2 研究動機與目的.....	2	1.3 系統需		
求.....	3	1.4 論文架構.....	3	第二章 文獻探討.....	6	
2.1 快速模具的重要性.....	6	2.2 虛擬模具發展.....	6	2.3 虛擬模具開		
發.....	7	2.4 系統資料庫與軟體的搭配.....	7	2.5 系統程式與客製化的搭		
配.....	8	2.6 兩片模的分模方式.....	8	2.7 多片模具分模方		
式.....	10	2.8 凹陷特徵的定義和分類.....	10	2.9 凹陷特徵的分		
類.....	11	2.10 判斷凹陷特徵方向.....	14	2.11 三個邊		
緣OEU(3-OEU).....	14	2.12 四個邊緣OEU(4-OEU).....	15	第三章 全系統建構方		
法.....	16	3.1 系統連結方式.....	16	3.2 系統功能說		
明.....	18	3.3 系統運作流程.....	19	3.4 產品設計概		
念.....	20	3.5 SolidWorks API.....	21	3.6 幾何模型的建		
構.....	26	第四章 創意產品.....	28	4.1 產品特徵表示方		
法.....	28	4.2 產品特徵運算方式.....	30	4.3 使用矩陣區分草圖參		
數.....	31	4.4 塑膠產品設計之產品厚度與導圓角.....	33	4.4.1 產品厚度相		
同.....	33	4.4.2 導圓角的设计考量.....	34	4.5 分模面位置的判		
斷.....	35	4.6 採用判斷外型方法.....	38	4.7 使用公式的差		
異.....	40	4.8 參數判斷的差異.....	40	第五章 模具模		
組.....	42	5.1 分模模組.....	42	5.2 分模方向的判		
斷.....	44	5.3 穿孔的確認和修補.....	44	5.4 判斷分模線和射出方		
向.....	44	5.5 分模表面生成.....	45	5.6 創造出容納箱		
子.....	45	5.7 公模和母模生成.....	46	5.8 實體幾		
何(SG).....	47	5.9 模具模組的功能種類.....	50	5.10 生成模具分模		
面.....	50	5.11 判斷最大截面積.....	51	5.12 運用程式補穿		
孔.....	55	5.13 公母模具生成.....	57	5.14 多片模生成.....	58	
5.15 防滑特徵生成.....	62	5.15.1 防滑特徵生成介面.....	62	5.15.2 防滑特徵運算方		
式.....	63	5.16 產品修整.....	64	5.16.1 產品修整介面.....	64	
5.16.2 產品修整運算方式.....	65	第六章 客製化配件.....	66	6.1 客製化介紹與運		
用.....	66	6.2 客製化配件的設定.....	66	6.3 配件的種		
類.....	67	6.4 配件人性化的介面與操作.....	68	6.5 配件特徵運算與理		
論.....	69	6.5.1 矩陣表示法.....	70	6.5.2 畫圓座標平移運		
算.....	72	6.5.3 拔模角的運算.....	74	6.6 避免特徵運算錯		
誤.....	77	6.6.1 座標點運算與誤差量.....	77	6.6.2 環狀排數檢		

測.....	80	6.7 配件分模面的差異.....	82	第七章 實例產品之模具製
作.....	86	7.1 實例產品設計步驟.....	86	7.2 系統資料
庫.....	93	7.3 轉換2D工程圖.....	95	第八章 結論與未來展
望.....	98	8.1 本研究結語.....	98	8.2 未來發展方向與建
議.....	100	參考文獻.....	102	附錄.....105

## 參考文獻

- [1] 冬陽(民92), 3D遊戲程式設計/基礎篇, 宸宇出版社, 台北。
- [2] 何宗陽(民95), 凹陷特徵塑膠製品之模具設計, 大葉大學機械工程研究所碩士論文。
- [3] 施宣光、簡聖芬(民93), 2004電腦輔助繪圖, 台灣科技大學建築系。 <http://140.118.29.4/AD1402301/spring2004/mass/index.htm> [4] 徐明輝(民96), 業務型顯示器產品展示系統之研究, 大葉大學機械工程研究所碩士論文。
- [5] 張豪智(民95), 機械製品虛擬原型設計, 大葉大學機械工程研究所碩士論文。
- [6] 雷永剛、彭穎紅、阮雪輪(民89), 機械產品概念分析, 武漢大學學報, 1 (1), 頁11~16。
- [7] 蕭立奇(民95), 射出模模座設計管理系統, 大葉大學機械工程研究所碩士論文。
- [8] Chen, L. L., S. Y. Chou and T. C. Woo (1993) ACM Transactions on Graphics. Separating and intersecting spherical polygons: computing machinability on three four and five-axis numerically controlled machines, 12(4), 305-326.
- [9] Chen, L. L., S. Y. Chou and T. C. Woo (1993) Computer-Aided Design. Parting directions for mould and die design, 2(5), 763-767.
- [10] Fu, M. W., J. Y. H. Fuh and A. Y. C. Nee (1999) COMPUTER AIDED DESIGN, Computer-Aided Design. Undercut feature recognition in an injection mould design system, v31, 777 – 790.
- [11] Hui, K. C. and S. T. Tan (1992) Computer Aided Design. Mould Design with Sweep Operations a Heuristic Search Approach, 24(2), 81-91.
- [12] Kong, L., J. Y. H. Fuh, K. S. Lee, X. L. Liu, L. S. Ling and Y. F. Zhang (2003) Journal of Materials Processing Technology. A Windows-native 3D plastic injection mold design system, v139, 81 – 89.
- [13] Krishnan S. (1997) Design for Manufacture: An Integrated System for Injection Molding and Milling, PhD Paper, Mechanical Engineering, University of Maryland, College Park.
- [14] Mok, C. K., K. S. Chin and J. K. L. Ho (2001) Int. J. Adv. Manuf. Technol. An interactive knowledge-based CAD system for mould design in injection moulding processes, 17(1), 27 – 38.
- [15] Moulding Manual (2008) Moulding Considerations, DuPont Delrin? acetal resin. <http://www.distrupol.com/en/downloads.asp?id=129> [16] Ravi, B. and M. N. Srinivasan (1990) Computer Aided Design. Decision Criteria for Computer Aided Parting Surface Design, 22(1), 11-17.
- [17] Rosochowski A. and A. Matuszak (2000) Journal of Materials Processing Technology. Rapid tooling: the state of the art, 10(6), 191~198.
- [18] Savinder D., K. S. Gupta, J. Huang and M. Kumar (2000) A Feature Based Approach to Automated Design of Multi-Piece Sacrificial Molds, University of Maryland College Park.
- [19] Weinstein M. and S. Manoochchri (1996) Journal of Mechanical Design. Geometric Influence of a Molded Part on the Draw Direction Range and Parting Line Locations, v118, 29-39.
- [20] Weinstein M. and S. Manoochchri (1997) Journal of Manufacturing Systems. Optimum Parting Line Design of Molded and Cast Parts for Manufacturability, v161, 193-204.
- [21] MSDN Library (2008) Win32 and COM Development, Microsoft Developer Network. <http://msdn.microsoft.com/>