

The Application of Reverse Engineering on Shoe-mold Design and Manufacture

陳俊雄、林朝源

E-mail: 9808784@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

In recent years, industrial mold design and its mode of production have shifted from the labor-intensive mode to the computer-based automatic mode. As a result, Computer Aided Design (CAD) and related computerized systems have been widely accepted and applied in the industry. This has made the design and development of new molds easier and with less time required, and its place in the production line indispensable. Many products on the market today, such as automobiles, toys, shoes, home appliances, computers, etc., all have “ free-form surface. ” The molds were designed and manufacture with the traditional forward engineering. Experienced industrial designers originally designed the molds, and then many steps along the way should be followed until the final products are done. The reverse engineering, on the other hand, can serve to shorten the whole process from design to production, and it has a greater agility to respond to the market requirements and to meet the costumers' diversified tastes. The traditional forward engineering must follow certain steps for the design and development of new products. The designated function, the specification, must be in order first, and then the product would be made and then tested. In this process, every part, every detail of the product been produced must be based on original design drawings. The reverse engineering can simplify all these steps and reduce most of the original drawing works. No original design drawings are required in the whole process. Therefore, the reverse engineering has showed great promise in the field of industrial design. The present thesis is a study on the application of the reverse engineering on the design and manufacture of shoe-molds.

Keywords : Reverse Engineering ; Forward Engineering ; CAD/CAM ; Shoe-molds

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	v	英文摘要.....	vi
誌謝.....	viii	目錄.....	ix	圖目錄.....	xiii
表目.....	xv	第一章 緒論.....	1	1.1 研究背景及動機.....	1
1.2 研究目的及範圍.....	2	1.3 系統環境需求.....	2	1.4 論文大綱.....	2
第二章 文獻探討.....	5	2.1 前言.....	5	2.2 製鞋產業的發展背景.....	5
2.3 逆向工程的掃描系統.....	6	2.4 逆向工程的點資料處理.....	8	2.5 CAD/CAM/CNC整合系統.....	9
第三章 鞋模正向作業流程.....	12	3.1 前言.....	12	3.2 繪製2D工程圖.....	13
3.2.1 樣品鞋取板子.....	13	3.2.2 草圖整理.....	14	3.2.3 繪製2D工程圖.....	15
3.3 建構3D模型.....	16	3.3.1 檢查2D工程圖.....	16	3.3.2 建立3D曲面.....	16
3.3.3 3D模型完成後之檢查.....	17	3.4 CAM加工模擬.....	18	3.4.1 CAM加工製作流程.....	18
3.4.2 CAM製作注意事項.....	21	3.5 CNC木模加工.....	22	3.6 木模修飾.....	22
第四章 鞋模逆向作業流程.....	24	4.1 前言.....	24	4.2 模型前置處理.....	25
4.2.1 表面處理.....	26	4.2.2 消光處理.....	26	4.2.3 定位輔助設定.....	26
4.3 設定量測參數.....	27	4.4 點資料量測.....	28	4.5 點資料處理.....	29
4.5.1 後處理一.....	29	4.5.2 後處理二.....	30	4.6 量測設備比較.....	30
第五章 實例探討.....	33	5.1 前言.....	33	5.2 樣品資料前處理.....	33
5.2.1 製作內仁治具.....	33	5.2.2 將樣品固定於內仁治具.....	34	5.2.3 樣品外觀補土處理.....	35
5.2.4 樣品外觀噴漆處理.....	35	5.3 掃描資料前處理.....	36	5.3.1 掃描要點.....	36
5.3.2 點群資料組合.....	37	5.3.3 去除雜點.....	38	5.3.4 資料取樣計算誤差.....	39
5.3.5 刪除重疊資料.....	40	5.3.6 STL資料壓縮.....	41	5.4 掃描資料後處理.....	41
5.4.1 定位轉正.....	41	5.4.2 補STL資料破洞.....	42	5.4.3 建構曲面來補STL破洞.....	43
5.4.4 求取加工中心線或特徵線.....	44	5.5 設計變資料處理.....	45	5.5.1 造型修改.....	45
5.5.2 新舊模口置換.....	46	5.6 拆模處理.....	47	5.6.1 拆模口.....	47
5.6.2 製作內仁.....	48	5.7 CAM加工處理.....	50	5.8 資料回饋.....	52
5.8.1 3D回饋2D工程圖.....	52	5.8.2 繪製拆模圖.....	54	5.9 不同樣品之時間成本比較.....	54
第六章 結論與未來展望.....	58	6.1 結論.....	58	6.2 未來展望.....	59
參考文獻.....	59				60

REFERENCES

1. “鞋模逆向工程專案結案報告”，大葉大學自動化工程學系智慧型製造實驗室暨寶成工業股份有限公司模具研發中心，2000。
2. 曾昱仁，“鞋模生產系統之分析與模擬”，大葉大學工業工程研究所碩士論文，2000。
3. 林俊偉，“影像伺服在逆向工程之應用”，國立臺灣大學機械工程學研究所碩士論文，2000。
4. 吳俊延，“電腦輔助產品設計之創新開發模式研究”，大葉大學工業設計研究所碩士論文，1999。
5. 劉建忠，“逆向工程之CAD模型重建及製造”，國立成功大學機械工程研究所碩士論文，1999。
6. 曾秉儒，“三維影像快速量測系統”，國立臺灣大學機械工程學研究所碩士論文，1999。
7. 陳哲斌，“逆向工程針對自由曲面於快速原型加工之研究與應用”，國立台灣科技大學機械工程研究所碩士論文，1998。
8. 黃俊明，“逆向工程曲面重建與特徵變更之研究”，國立台灣科技大學機械工程研究所博士論文，1998。
9. 林守儀，“逆向工程點資料處理與自動化NC加工之研究”，國立台灣科技大學機械工程研究所博士論文，1998。
10. 賴景義、翁文德，“逆向工程技術在CAD模型重建之應用”，機械工業第188期，P 211-220，1998/11。
11. 姚宏宗、邱顯智、陳信全，“逆向工程-點資料前置處理與曲面重建”，機械月刊第23卷第5期，P 228-237，1997/05。
12. 莊瑞南，“模具製造之逆向工程技術研究”，元智大學機械工程研究所碩士論文，1994年。
13. 周弘裕，“逆向工程系統簡介”，機械工業第141期，P 130-136，1994/12。
14. 林依恩，“逆向工程-從既有的工件上獲得CAD資料”，自動化科技第119期，P 65-68，1994/03。
15. Y. H. Chen and Y. Z. Wang，“Genetic Algorithms for Optimized Re-triangulation in the Context of Reverse Engineering”，Computer Aided Design，Vol.31 No4，P261-271，1999。
16. N. Werghi、R. Fisher、C. Robertson and A. Ashbrook，“Object Reconstruction by Incorporation Geometric Constraints in Reverse Engineering”，Computer Aided Design，Vol.31 No6，P363-399，1999。
17. H. Peter Aiken，“Data Reverse Engineering:Slaying the Legacy Dragon”，Mcgraw Hill Inc，1996。
18. H. P. Bao、P. Sounder and T. Yang，“Integrated Approach to Design and Manufacture of Shoe Lasts for Orthopaedic Use”，Computers ind. Vol. 26 No.2，P411-422，1994。
19. H. J. Pahk、Y. H. Kim，“Development of Computer Aided Inspection System with CMM for Integrated Mold Manufacturing”，Annais of the CIRP，Vol.42，P557-560，1993。
20. C. H. Meng、H. T. Yau and G. Y. Lai，“Automated Precision Measurement of Surface Profile in CAD Directed Inspection”，IEEE Log Number 9105257，P268-277，1992。
21. B. K. Choi，“Surface Modeling for CAD/CAM”，Elsevier Amsterdam Oxford New York Tokyo，1991。
22. T. Yoshimi、S. Hiroyuki and M. Ikuo，“Automation Operation of 5-Axis Control 3-Dimensional Coordinate Measuring Machine by Means of CAD and Image Data”，Journal of Advanced Automation Technology，Vol.3 No1，P35-40，1990。