

Surface Reconstruction via Radial - Based Function and Its Use in Product Design

徐聿茜、劉大銘

E-mail: 9707298@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Along with the popularization of CAD system in industrial, product modeling has become the necessary stage during the product designing and manufacturing. Especially it makes the products emphasizing the functional form surface, making spares for obsolete equipment, of production tooling become more prominent and important. The constructing technique of modeling for the last two cases is generally called reverse engineering. Firstly, this research uses radial direction basis implicit function calculating method to obtain implicit function, and then uses sphere parameter to set up superficial characteristic value to further built up surface model and then converts to solid model via Geomagic studio. A VB program is setup for managing different sources of point cloud data set during this process, Secondly, facilitate the product innovation, the model is explored for concept design by using the deformation technique and Boolean operation. Finally, finite element analysis is integrated with this model to acquire the best product quality.

Keywords : Reverse engineering ; Radial basis function ; Innovative concept-design

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	ABSTRACT.....	v	誌謝.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	xi	表目錄.....	xiv																																																																																																														
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.....	4	第二章 文獻回顧.....	5	2.1 表面資料獲取技術.....	6	2.2 資料處理.....	7	2.3 曲線重建方法.....	7	2.4 曲面重建方法.....	9	2.4.1 參數曲面重建方法.....	11	2.4.2 隱函型曲面重建方法.....	12	2.4.3 變形曲面重建方法.....	14	2.4.4 細分曲面重建方法.....	14	2.4.5 片段線性曲面重建方法.....	15	2.4.6 其它曲面重建方法.....	15	2.5 產品設計與變形.....	16	2.5.1 圖像局部變形.....	16	2.5.2 布林運算的運用.....	18	2.5.3 產品設計組合.....	20	第三章 徑向基底函數理論.....	22	3.1 RBF相關問題.....	22	3.2 RBF相關研究.....	23	3.3 隱函型曲面的基礎.....	24	3.4.1 帶符號的距離函數建立.....	26	3.4.2 隱函型曲面生成表示法.....	31	第四章 點資料處理.....	32	4.1 點資料結構.....	33	4.2 點群資料型態.....	35	4.3 點資料格式轉換.....	36	4.4 各軟體程式之間的點資料類型配合處理.....	41	4.5 座標轉換.....	42	4.5.1 物件平移.....	44	4.5.2 物件縮放.....	46	4.5.3 物件旋轉.....	48	第五章 RBF建構實例.....	52	5.1 RBF程式應用.....	52	5.1.1 RBF程式介面.....	52	5.1.2 程式碼解說.....	53	5.2 RBF建模過程與成果.....	56	5.3 實體建構.....	59	5.4 各軟體比較 ~ 散亂數據曲面建構.....	63	5.4.1 RBF建構散亂數據曲面.....	63	5.4.2 Geomagic Studio建構散亂數據曲面.....	64	5.4.3 SolidWorks建構散亂數據曲面.....	64	5.4.4 各軟體的優缺點.....	66	第六章 產品設計與開發.....	68	6.1 新產品開發的五個階段.....	69	6.2 產品設計管理系統.....	70	6.2.1 參數化設計的方法.....	70	6.2.2 產品設計概念參數化.....	71	6.2.3 幾何模型的建構.....	72	6.3 系統聯結.....	76	6.4 逆向工程與有限元素分析的整合.....	79	6.4.1 CAE整合導入的工作流程.....	79	6.4.2 不使用ANSYS軟體來分析之原因.....	80	6.4.3 流程模型之分析.....	81	6.4.3 模型分析之缺陷改善.....	83	第七章 結論.....	85	7.1 結語.....	85	7.2 未來發展.....	86	參考文獻.....	87

REFERENCES

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	ABSTRACT.....	v	誌謝.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	xi	表目錄.....	xiv																								
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.....	4	第二章 文獻回顧.....	5	2.1 表面資料獲取技術.....	6	2.2 資料處理.....	7	2.3 曲線重建方法.....	7	2.4 曲面重建方法.....	9	2.4.1 參數曲面重建方法.....	11	2.4.2 隱函型曲面重建方法.....	12	2.4.3 變形曲面重建方法.....	14	2.4.4 細分曲面重建方法.....	14	2.4.5 片段線性曲面重建方法.....	15	2.4.6 其它曲面重建方法.....	15	2.5 產品設計與變形.....	16	2.5.1 圖像局部變形.....	16	2.5.2 布林運算的運	

用.....	18	2.5.3 產品設計組合.....	20	第三章 徑向基底函數理論.....	22	3.1 RBF相關問題.....	22	3.2	
RBF相關研究.....	23	3.3 隱函型曲面的基礎.....	24	3.4.1 帶符號的距離函數建立.....	26	3.4.2 隱函型曲面生成表示法.....	31		
第四章 點資料處理.....	32	4.1 點資料結構.....	33	4.2 點群資料型態.....	35	4.3 點資料格式轉換.....	36	4.4	
4.4 各軟體程式之間的點資料類型配合處理.....	41	4.5 座標轉換.....	42	4.5.1 物件平移.....	44	4.5.2 物件縮放.....	46	4.5.3	
物件旋轉.....	48	第五章 RBF建構實例.....	52	5.1 RBF程式應用.....	52	5.1.1 RBF程式介面.....	52	5.1.2	
程式碼解說.....	53	5.2 RBF建模過程與成果.....	56	5.3 實體建構.....	59	5.4 各軟體比較 ~ 散亂數據曲面建構.....	63	5.4.1	
RBF建構散亂數據曲面.....	63	5.4.2 Geomagic Studio建構散亂數據曲面.....	64	5.4.3 SolidWorks建構散亂數據曲面.....	64	5.4.4 各軟體的優缺點.....	66		
第六章 產品設計與開發.....	68	6.1 新產品開發的五個階段.....	69	6.2 產品設計管理系統.....	70	6.2.1 參數化設計的方法.....	70	6.2.2	
產品設計概念參數化.....	71	6.2.3 幾何模型的建構.....	72	6.3 系統聯結.....	76	6.4 逆向工程與有限元素分析的整合.....	79	6.4.1	
CAE整合導入的工作流程.....	79	6.4.2 不使用ANSYS軟體來分析之原因.....	80	6.4.3 流程模型之分析.....	81	6.4.3 模型分析之缺陷改善.....	83		
第七章 結論.....	85	7.1 結語.....	85	7.2 未來發展.....	86	參考文獻.....	87		