

徑向基底函數之曲面重建與產品設計應用

徐聿茜、劉大銘

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

摘要

隨著CAD系統在產業應用上的普及，產品模型的建構已成為產品設計及製造上必經的階段。尤其是對具有功能性曲面的造型產品，舊式機械的維修用件或製造用工具的再製作，更突顯出其角色的重要性，其過程中所需的建模技術一般即稱之為逆向工程。首先採用徑向基底隱函數演算法來求取隱函數，這是以球形參數來設置表面特徵值，進而建構出表面模，再透過Geomagic studio轉換為實體模的研究。在此過程中，因點群數據的資料結構種類繁多，為便利分析及軟體間介面的整合乃開發了VB管理程式。其次，本研究亦探討逆向工程在正向產品開發過程的應用。首先透過變型技術與布林操作，加速產品概念設計時的創意。最後，並與有限元素法相結合進行工程分析以獲得最佳產品品質。

關鍵詞：逆向工程;徑向基底函數;概念設計創新

目錄

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建構過程與成果.....	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

參考文獻

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	