

# 比較掃描方法與繪製腳模型：逆向工程應用在腳模型製作 = Comparison of scanning method and modeling of authentic human foot

汪士弘、鄧志堅

E-mail: 9800813@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本研究主要是做出真實人腳的RP模型並且將其用Nurbs曲面來建構腳的表面曲面。我們的作法是先用Breukman的掃描器來掃作者的右腳並且用Rapidform XOR2來作模型的建構，之後利用該軟體的內建功能鋪設涵蓋腳的Nurbs曲面，之後我們將該IGES檔案輸入Rhino4.0並且讀取每一片Nurbs曲面的建構參數，取出該參數後我們在Matlab重新建構該曲面並且藉者操作Nurbs曲面的建構參數變化人的腳型。在製作Nurbs曲面時面對一個問題就是如何選取合適顏色來擬真真人的腳。第一種作法是用單一的膚色。第二種作法是拍取真人的腳並且取其膚色的一塊用影像的處理設計出一個擬真真實人腳凹凸的迷彩色澤。我們會對這兩種方法做比較並且探討Nurbs的曲面中控制點、節點和權重對Nurbs曲面的影響。

關鍵詞：Nurbs曲面、逆向工程、曲面建構、迷彩

## 目錄

封面內頁

簽名頁

博碩士論文暨電子檔案上網授權書 iii

中文摘要 iv

ABSTRACT v

誌謝 vi

目錄 vii

圖目錄 ix

表目錄 xiii

### 第一章 緒論 1

1.1 研究背景及動機 1

1.2 研究目的 2

1.3 研究架構與流程 2

1.4 研究流程 4

### 第二章 文獻探討 5

2.1 逆向工程(Reverse Engineering) 5

2.1.1 逆向工程介紹 5

2.1.2 逆向工程之應用 7

2.1.3 逆向工程的限制 9

2.1.4 逆向工程的仿製步驟 9

2.2 掃描種類 10

2.3 電腦軟體介紹 19

2.3.1 電腦繪圖軟體-Rhino4.0介紹 19

2.3.2 電腦繪圖軟體-Rapidform XOR2介紹 22

2.3.3 程式設計與應用軟體Matlab 26

### 第三章 研究方法 27

3.1 Rhino4.0與Rapidform XOR2繪製腳模型比較 27

3.1.1 繪製腳模型-以3D繪圖軟體Rhino4.0 27

3.1.2 繪製腳模型-以3D繪圖軟體Rapidform XOR2 33

3.2 製作自己腳模型過程 37

3.2.1 雷射掃描取模與繪製 37

3.2.2 光學掃描取模與繪製 42

## 第四章 實驗分析與結果 48

### 4.1 腳模型變形 48

#### 4.1.1 Nurbs(Non-Uniform Rational B-Spline)介紹 48

#### 4.1.2 腳模型變形過程 52

### 4.2 腳模型變色 73

## 第五章 結論與建議 79

### 5.1 結論 79

### 5.2 建議 80

### 參考文獻 81

### 參考文獻

[1] 范光照、姚宏宗、章明、許智欽，逆向工程技術與應用，台北市：高圖書有限公司，民國89年。

[2] 鍾宜達，數位條紋投射法測胸腔外形三維點資之處與應用，國交通大學機械工程學系碩士文，民國97年。

[3] 林瑞璋、王萬強、陳文賢，逆向工程軟體Surfacer使用手冊：全華科技圖書股份有限公司，民國91年。

[4] 黃台生，3D量測在鞋款設計之應用，設計學報第13卷1期，民國98年。

[5] 陳建志，以NURBS插畫設計數值控制程式之研究，私立大葉大學機械工程學系碩士論文，民國93年。

[6] J. Salvi, J. Pages & J. Battle, " Pattern codification strategies in structured light systems," Pattern Recognition, 37(4), pp. 827-849, April,(2004).

[7] <http://www.git.com.tw/>.

[8] [http://www.comfortshoe.cn/equipment/Yeti3DFootScanner\\_GB2312.html](http://www.comfortshoe.cn/equipment/Yeti3DFootScanner_GB2312.html)[9] RHINO3D <http://www.tw.rhino3d.com/>.