

灰理論應用於人體計測資料庫數據驗證研究

林昱宏、林房儻；宋明弘

E-mail: 9900288@mail.dyu.edu.tw

摘要

在人類價值與福祉日益受到重視的現代社會，記錄社會大眾群體生理尺寸之人體計測資料庫的重要性因而大幅提昇。但人體計測資料的量測、蒐集與整理皆須耗費大量的人力、物力與時間，而過程之中因人員疏失、儀器誤差或樣本差異所造成的資料異常或遺漏也在所難免。如何以低成本與高精確度的方法進行異常值的偵測與修正、遺漏值的填補成為資料庫建立與維護之中一項重要的課題。傳統用以評估與修正數值的數學方法為具有線性關係的統計式，然而人體並非依循線性模式而發展，線性式並不適用於非線性的人體系統。因此本研究將灰色系統理論導入人體系統的發展預測，以廣義的能量系統定義人體系統，透過人體系統的歷史狀態預測系統的未來狀態。並以統計分析方法評估一次累加生成建模、雙向建模、除法建模、開平方轉換之一次累加生成建模、對數轉換之一次累加生成建模、殘差均值修正、階躍數列建模與一次累減生成建模等八種灰預測模型建立方法應用於人體計測的適用性。以期對於日後的相關研究、人體計測資料庫的建立與維護有所裨益。本研究分別選出適用於高齡與非高齡時期人體計測發展之灰建模法，並建議以順向推估為主要評估方式，而以逆向推估對順向推估盲點進行評估，以模型預測值與實際值之均值取代異常數值。

關鍵詞：人體計測；灰色系統理論；灰預測模型

目錄

封面	i
簽名頁	ii
授權書	iii
中文摘要	v
英文摘要	vi
誌謝	vii
目錄	viii
圖目錄	xi
表目錄	xii
第一章 緒論	1
1.1 前言	1.1.1
1.2 研究背景與動機	1.1.2
1.3 研究目的	1.1.3
1.4 研究限制	1.1.4
1.5 研究範圍	1.1.5
1.6 研究方法與步驟	1.1.6
1.7 論文架構	1.1.7
第二章 文獻探討	8
2.1 人體計測與發展	8
2.1.1 人體計測學	8
2.1.2 影響人體發展之因素	8
2.1.3 人體發展趨勢	13
2.2 人體計測資料庫	17
2.2.1 國內外人體計測資料現況比較	18
2.2.2 人體計測資料之預測與評估	18
第三章 灰理論模型建立與應用	20
3.1 渾沌現象	20
3.2 灰色系統理論	21
3.3 灰預測模型建立方法	24
3.3.1 一次累加生成建模	24
3.3.2 雙向建模	27
3.3.3 除法建模	29
3.3.4 開平方轉換之一次累加生成建模	30
3.3.5 對數轉換之一次累加生成建模	31
3.3.6 殘差均值修正之一次累加生成建模	32
3.3.7 階躍數列建模	32
3.3.8 一次累減生成建模	35
3.4 灰色系統與渾沌系統	37
3.4.1 人體系統	37
3.4.2 水滴系統	38
3.4.3 灰預測模型應用於水滴系統之研究與分析	39
第四章 人體計測資料灰模之統計檢定與評估	46
4.1 遞減數列之灰預測模型	46
4.2 順向推估之灰預測模型檢定	48
4.2.1 順向推估之灰建模法相對誤差檢定分析	48
4.2.2 建立順向推估灰模之資料數量檢定分析	53
4.3 逆向推估之灰預測模型檢定	55
4.3.1 逆向推估之灰建模法相對誤差檢定分析	56
4.3.2 建立逆向推估灰模之資料數量檢定分析	61
4.3.3 順逆向推估灰預測模型相對誤差率分析	63
4.4 本章總結	64
第五章 人體計測資料值之評估	65
5.1 人體計測資料庫數值評判	65
5.2 本研究應用於勞工人體計測資料庫	65
5.2.1 勞工靜態與動態人體計測資料庫	66
5.2.2 計測值評估與修正	67
5.3 結果分析	77
第六章 結論與建議	80
6.1 研究結果	80
6.2 灰建模法討論	81
6.3 未來研究方向	82
參考文獻	83

參考文獻

1. 史開泉 (1998)，灰色模型的改進與應用，可拓工程及灰色系統理論與應用短期課程，大葉大學資訊工程系。
2. 白嗣宏 (1998)，國際商務：俄羅斯盧布危機變信譽危機，亞洲週刊，1998年8月24日 - 8月30日，pp.50。
3. 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所 (1994)，勞工靜態與動態人體計測資料庫建立之先驅規劃，勞工安全衛生研究報告。
4. 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所 (1995)，勞工靜態與動態人體計測資料庫之量測(I)，勞工安全衛生研究報告。
5. 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所 (1996)，勞工靜態與動態人體計測資料庫之量測(II)，勞工安全衛生研究報告。
6. 杜壯、李玉龍 (1984)，我國青年期人體計測調查研究，行政院國家科學委員會，專題研究計畫研究報告NSC73-0415-E027-01。
7. 杜壯 (1988)，臺灣地區少年人體計測調查研究，技術學刊，第三卷，第二期，pp.165-173。
8. 宋光宇 (1991)，人類學導論，桂冠圖書。
9. 呂安林、張晶、譚學瑞 (1997)，累減生成GM(1,1)模型研究，1997年灰色系統理論與應用研究研討會論文集，pp.280-284。
10. 吳仁宇、黃奕清 (1996)，台灣地區6歲至18歲學生之年齡別身高、體重、身體質量指數之發育研究，公共衛生，第廿二卷，第四期，pp.257-271。
11. 李敦揚 (1993)，應用性人體計測資料庫之建立，碩士論文，台灣科技大學管理技術研究所工業管理學程。
12. 李昭勝 (1997)，成長曲線模型及其應用，中國統計學報，第卅五卷，第一期，pp.41-61。
13. 李再長、王智杰 (1999)，我國人因工程之現況與發展之研究，中國工業工程學會八十八年度年會論文集。
14. 邱魏津 (1988)，台灣地區女子 (6-18) 人體計測調查之研究，技術學刊，第三卷，第一期，pp.81-100。
15. 邱魏津 (1989)，台灣地區女子 (19-23) 人體計測調查之研究，技術學刊，第四卷，第三期，pp.291-300。
16. 林房儻 (1994)，以灰色預測模型處理人體計測資料遺漏值及異常值的應用研究，中國工業工程學刊，第十一卷，第二期，pp.41-46。
17. 林房儻、林昱宏 (1999)，灰色理論在水滴實驗之渾沌現象應用研究，

灰色系統學刊，第二期，pp.109-115. 18. 林昱呈（1996），人體尺寸比例關係與預測模式之建立，碩士論文，國立清華大學工業工程研究所。 19. 洪建德（1994），台北市士林北投區兒童青少年體位研究，中華民國營養學會雜誌，第十九卷，第三期，pp.319-334. 20. 許勝雄、彭游、吳水丕（1991），人因工程學，揚智文化。 21. 張一岑（1997），人因工程學，揚智文化。 22. 張正憲（1997），人體計測資料庫之可用性設計與評估，碩士論文，國立清華大學工業工程研究所。 23. 黃耀榮（1996），台灣地區高齡者靜態人體尺度計測分析，建築學報，第十九期，pp.101-125. 24. 黃國晉、李龍騰、陳慶餘、林瑞雄（1997），國中學生體位及性徵發育變化之探討 - 以金山國中為例，中華民國家庭醫學雜誌，第七卷，第四期，pp.165-173. 25. 楊精松、莊紹容、任如意、劉義斌、陳俊成（1987），工程數學，東華書局。 26. 鄧聚龍、郭洪（1996），灰預測原理與應用，全華圖書。 27. 盧瑞琴、劉天賜（1993），國中學生人體計測值之探討，高雄工商專校學報，第廿三期，pp.387-401. 28. 盧瑞琴、劉天賜（1993），青少年人體計測值變化趨勢之探討，中國工業工程學會八十二年度年會論文集，pp.66-71. 29. Briggs, J., Peat, F.D. 著，王彥文 譯（1993），渾沌魔鏡，牛頓出版股份有限公司。 30. Henry Dreyfuss Associates 著，張建成 譯（1998），男性與女性計測-人因工程在設計的應用，六合出版社。 31. Moor, K.L. 著，潘人榮 譯（1993），人體胚胎學，藝軒圖書。