

# The study of data verification method in anthropometric database using gray system theory

林昱宏、林房儻；宋明弘

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

## ABSTRACT

Nowadays the human existence and welfare are respected more and more. Therefore, the records of anthropometry are getting more important. But the measurement, correction and arrangement of anthropometry cost much money, time and labor. During the process, the incorrect data can't be avoided, owing to human negligence, tolerance of equipment or difference of samples. How to proceed the examination and correction of abnormal value and making up missing value is very important for constructing and maintaining database. The traditional way applies estimation and mathematically statistic method with linear relationship to correct value. Human body doesn't follow the linear mode to develop. Therefore, the linear way is not suitable for human body system. In this study, the gray system theory is applied to propose the development of human body system. It is to define the human body system, based on energy system. Through the historic situation of human body system to propose its coming development in the future and use the statistic analysis method to estimate the availability of eight gray model methods that used in anthropometry. This study will be useful for related studies of constructing and maintaining of anthropometric database in the future. This study select the gray models that suit to the growth mode of venerable age and young age respectively. The study recommend that let the forward estimate method be the main estimate method, and let the backward estimate method be the auxiliary estimate method. When the abnormal value was found, mean of actual value and model value can substitute for the abnormal value.

Keywords : anthropometry ; gray system theory ; gray model

## Table of Contents

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 1.2 研究背景與動機 1 1.3 研究目的 3 1.4 研究限制 3 1.5 研究範圍 4 1.6 研究方法與步驟 5 1.7 論文架構 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 9 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

## REFERENCES

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。