

JPPS

ISSN 1607-7083

統計薪傳

一份有趣、有用、有創意、有人性之全方位統計期刊



*JOURNAL OF PROPAGATIONS IN
PROBABILITY AND STATISTICS*

Volume 15 Number 1

June 2015

第十五卷 第一期

中華民國一百零四年六月

統領世紀

薪傳天下

JPPS

ISSN 1607-7083

統計薪傳

Journal of Propagations in Probability and Statistics

A Comprehensive Journal of Probability and Statistics
for Researchers, Practitioners, Teachers, Students, and Others

Volume 15 Number 1

June 2015

第十五卷 第一期

中華民國 104 年 6 月

統計薪傳

JOURNAL OF PROPAGATIONS IN PROBABILITY AND STATISTICS

宗旨 本刊物為一綜合性多元取向之統計期刊，內容涵蓋與機率或統計有關之學術研究、技術報告、教學經驗與心得、問題探討、實務應用、人物介紹與專訪、書評書介、市調民調、就業經驗以及大專學生或研究生之研究報告與學習心得等等不一而足。讀者與邀稿對象，上至學者專家、政府官員或企業主管，下至大專學生與社會大眾。機率與統計是應用廣泛的科學，隨著社會的日新月異與進步，它們的重要性愈形增加，每個人在日常生活中都可能遭遇和機率或統計有關的事物。藉由本期刊之發行，我們傳播機率與統計的知識與常識，使它們能更普遍化、大眾化，促進社會的更進步，而前人之經驗與成就，亦能薪火傳承，並發揚光大。

創刊年月 公元 2000 年 8 月

創刊學術顧問 (依姓氏筆劃數排列)

林妙香 (前)中央研究院統計科學研究所研究員
 邱垂正 美國德州 Lamar 大學數學系教授
 邱博煌 美國威斯康辛州 Marshfield Medical Research Foundation 研究員
 高志華 美國紐約州雪城大學 Center for Policy Research 經濟學教授
 黃文璋 (前)國立高雄大學統計研究所教授兼所長
 劉江 美國西北大學預防醫學系教授
 鄭惟孝 加拿大 Manitoba 大學統計系教授
 韓建佩 美國德州大學 Arlington 校區數學系教授/(前)泛華統計協會理事長(2000-2001)
 魏立人 美國哈佛大學生物統計系教授
 羅小華 美國哥倫比亞大學統計系教授

創刊編輯委員 (依姓氏筆劃數排列)

丁斌首 實踐大學高雄校區副校長	范書愷 國立台北科技大學工管系教授
李天行 輔仁大學管理研究所教授	陳瑞照 輔仁大學統計資訊系教授
李元和 (前)佛光大學經濟系教授	梁德馨 輔仁大學統計資訊系教授
李泰明 輔仁大學統計資訊系副教授	喬治華 東吳大學財務工程與精算數學系教授
何碧玉 (前)輔仁大學統計資訊系副教授	黃國男 聖約翰科技大學時尚經營管理系副教授
何正斌 屏東科技大學工管系教授	莊瑞珠 輔仁大學統計資訊系副教授
邵曰仁 輔仁大學統計資訊系教授	廖佩珊 輔仁大學統計資訊系副教授
邱志洲 國立台北科技大學經營管理系教授	劉正夫 輔仁大學統計資訊系教授
俞凱允 明志科技大學工管系副教授	鄭志強 國立中山大學電機系教授
許玉生 國立中央大學數學系副教授	

創辦人暨第一任總編輯(2000-2003) 張光昭 輔仁大學統計資訊系教授

創刊副總編輯 陳思勉 輔仁大學數學系副教授

第二任總編輯(2003-2006) (依姓氏筆劃數排列)

侯家鼎 輔仁大學統計資訊系教授 陳穆臻 國立交通大學運輸與物流管理學系教授

第三任總編輯(2006-2012) (依姓氏筆劃數排列)

吳建和 輔仁大學統計資訊系副教授 黃孝雲 輔仁大學統計資訊系副教授

第四任總編輯(2012 迄今) **盧宏益** 輔仁大學統計資訊系副教授 email: 069201@mail.fju.edu.tw

客席總編輯(2014 迄今) **陳宇宏** 展欣科技企業有限公司負責人 email: techcom5054@hotmail.com

創刊編輯助理 (依姓氏筆劃數排列)

周依倩 輔仁大學統計資訊系秘書	曾雅英 (前)輔仁大學統計資訊系組員
蘇鈴琇 (前)輔仁大學統計資訊系組員	鄭凱鈴 (前)輔仁大學統計資訊系組員

統計薪傳

JOURNAL OF PROPAGATIONS IN PROBABILITY AND STATISTICS

投稿須知

本期刊登載與統計或機率有關之各類文章，來稿請作者儘量自行事先歸類，如學術論文、應用文摘、教學心得、書評書介、散文雜記等等。若有特定之讀者對象(如高中生、大專生、研究生等)，亦請註明。稿件將送請學者專家雙向隱名審閱，審閱通過後，請作者依本期刊最近一期之刊登格式以 **Microsoft Word** 自行打字排版，再以電子郵件附加檔寄送本期刊總編輯，以利編輯作業。其他注意事項如下：

1. 來稿文字應流暢精確，以電子郵件附加 **PDF 檔** 投稿。
2. 較學術或專技性文稿請儘量附摘要(中文及英文)、關鍵字詞與參考文獻。
3. 翻譯或轉載稿件請附原文及原著作所有權人同意授權書。
4. 來稿請註明作者姓名、地址、服務機關或就讀學校、系所與年級，歡迎提供作者之重要學經歷。
5. 本刊對來稿內容中之次要文句有修飾權，未能刊登稿件恕不退還。
6. 審核通過並刊登於本期刊之稿件，其出版權歸魏蘇珊文教事業機構所有。
7. 刊登之文章格式大致如下：
 - (a)中文文字部份，第一頁之題目與作者姓名請用標楷體，大小分別為 18 與 15；摘要、關鍵字詞、及作者簡介請用新細明體，大小依次分別為 11.5、11.5、及 11；正文之字體請用新細明體 12。英文請一律使用 Times New Roman 體。
 - (b)打字請採橫式單欄，每列間隔以固定行高 18 pt 為原則，用紙以 A4 規格為準。
 - (c)參考文獻中文部份請依姓氏筆劃列於前，英文部份請依作者姓氏字母先後列於後。期刊名稱請儘量用全名及斜體，例如 JASA 之全名為 *Journal of the American Statistical Association*。
8. 來稿請寄本期刊之總編輯(或客席總編輯)。

總編輯 盧宏益 輔仁大學統計資訊系副教授 電子信箱: 069201@mail.fju.edu.tw

客席總編輯 陳宇宏 展欣科技企業有限公司負責人 電子信箱: techcom5054@hotmail.com

發行暨編輯總監 張光昭 輔仁大學統計資訊系教授 電子信箱: stat1016@mail.fju.edu.tw

創辦人: 張光昭 前輔仁大學夜間部暨進修部統計系系主任(1991-1996, 1997-2001)

創刊年月: 公元 2000 年 8 月

創刊發行單位: 輔仁大學進修部統計系

發行次數: 每年出刊兩次(6 月與 12 月)(2003 年之前: 2 月與 8 月)

發行單位: 魏蘇珊文教事業機構/總公司: 新竹市建美路 2 巷 26 號/電話: (03)5716594

發行人: 陳啟興 魏蘇珊文教事業機構負責人 **創刊發行人:** 林吉基 前輔仁大學進修部部主任

創刊發行顧問: 呂漁亭 滕允中 前輔仁大學夜間部(進修部)部主任

電腦排版顧問: 鄭志強 國立中山大學電機系教授

封面畫作原創人: 何若蘭 中華心靈美全民推展協會理事長

零售價: 新台幣 300 元整(長期或大量訂購另有優待價)

創刊印刷者: 宏韋彩色製版有限公司(台北縣中和市中山路三段 110 號 3 樓/電話: 02-82214567)

統計薪傳

Journal of Propagations in Probability and Statistics

Volume 15 Number 1 June 2015

第十五卷 第一期 中華民國 104 年 6 月

目次

學術文選、應用研究

- 國際與本國 3C 連鎖通路商店形象、知覺服務品質對顧客滿意之研究—以 BEST 與燦坤之
比較為例 ----- 封德台、江天虹 1
- 分類器選擇法之改進及在高光譜影像分類之應用
----- 黃孝雲、洪采襄、吳昌維、張鎮宇、許紋鳳、張琪蓉、黃湘婷、林文彥 19
- 多層面 Rasch 模式應用於多元評量之研究 ----- 盧宏益、賴世杰 33

教學小品

- 淺談調查研究的集群抽樣 ----- 陳宇宏、張光昭 41
- 淺談調查研究的分層隨機抽樣 ----- Kuang-Min Chang 49
- 最小平方估計法的一些教學議題 ----- 張光昭 55

附錄

統計薪傳簡史

國際與本國 3C 連鎖通路商店形象、知覺服務品質 對顧客滿意之研究——以 BEST 與燦坤之比較為例

封德台
廣西南寧學院

江天虹
大葉大學

摘要 本研究之目的為探討 3C 連鎖通路商店形象、知覺服務品質對顧客滿意度的影響，研究樣本為燦坤 3C 與 BEST 電子。本研究針對北部地區之主要賣場消費者實施問卷調查，經統計分析後歸納出以下結論：(1) 比較兩家 3C 連鎖通路消費者對於商店形象、顧客滿意度與知覺服務品質之認知，在知覺服務品質之「反應性」有差異外，於其它構面並無顯著差異。(2) 商店形象與知覺服務品質顯著相關，除 BEST 電子之「反應性」外；兩者呈現顯著的正向影響。(3) 商店形象與知覺服務品質對顧客滿意度皆有相關性，並具顯著解釋力。(4) 綜合分析各構面之相關性，知覺服務品質之「反應性」對商店形象無顯著相關，商店形象、知覺服務品質對顧客滿意度具有解釋能力。

關鍵字詞 3C 連鎖通路、商店形象、知覺服務品質、顧客滿意度。

1. 緒論

由於數位科技不斷創新，電子產品及通訊網路發展快速，國人在日常生活中對數位產品的需求也隨之增加，尤其近年來生活水平持續提昇，無論個人、家庭、或者公司對電腦 (Computer)、通訊 (Communication) 及消費性電子 (Consumer Electronics) 3C 產品需求越來越高，其產品的設計、生產及銷路，是各大廠牌追求的商機。加上現代人追求效率、便利、新穎等因素，使得 3C 產品的需求日增，此一巨額的商機更將改變未來 3C 產品的行銷策略；也由於 3C 產品是現今生活必需的科技產品，加上品牌和款式的多樣化，因此一般「家電零售連鎖賣場」利用原有經營優勢(多店面、大坪數)整合眾多 3C 產品，成為販售家電、資訊、通訊產品的「3C 連鎖通路」(邱進福 2003)。在未來零售業型態中，3C 連鎖店將成為家電產品銷售通路之主要趨勢(劉明月 2002、陳鼎裕 2002)。另外，台灣前 1000 大企業中，2004 年服務業營收較 2003 年成長，而平均獲利率為 5.3%，創七年來新高，尤其是國內各大 3C 連鎖店更為顯著(天下雜誌 2005)。由上述得知 3C 連鎖通路已成為家電產品銷售通路之大宗，基於上述理由，本研究將以 3C 連鎖店作為研究標的。

3C 商品的銷售通路，隨著電視購物、網路購物、電子商務等新興通路的快速成長，其以低成本及高利潤的優勢，運用各種便捷的送貨方式，以較低廉成本的優勢，來滿足消費者的

□民國一百零四年一月收稿，一百零四年三月修訂，四月定稿。

□本文第一作者現任廣西南寧學院管理學院教授，電子郵件: fett@ms22.hinet.net；第二作者為大葉大學(校址:彰化縣大村鄉學府路 168 號)國際企業管理學系碩士班研究生。

□本文附英文摘要於頁 18。

分類器選擇法之改進及在高光譜影像分類之應用

黃孝雲、洪采襄、吳昌維、張鎮宇、許紋鳳、張琪蓉、黃湘婷、林文彥
輔仁大學

摘要 分類器可被應用於許多不同的研究領域，而近年來也有一些創新的分類器想法被提出。本研究採用 k -Nearest Neighbor (k -NN) 及 Support Vector Machines (SVM) 的分類技術，研究其辨識方法及二者對 Washington DC Mall (Landgrebe 2003) 的辨識結果，並搭配相關的模擬及實際資料分析。

關鍵字詞 分類器選擇、高光譜影像、D-型最適設計、A-型最適設計。

1. 前言

許多不同領域中都會運用到分類器，例如：影像辨識、顧客關係管理、文件自動化分類，等等。近年來，有一些不同的分類器想法被提出，希望藉此改善分類效果，亦即若想進一步提高分類正確率，除了繼續發展或改進單一分類器之外，很多研究人員已開始注意到如何運用既有的單一分類器，進而結合發展出其他功能更強大的分類方法，這將會是未來分類器發展的趨勢之一。可分為分類器融合(Classifier Fusion)和分類器選擇(Classifier Selection)二種。本研究將利用並改善 Classifier Selection 的想法，以提高物件被正確分類的機率。並將改正後的方法應用於高光譜影像(Hyperspectral Image)內容之分類上，以了解方法於實際應用的表現。在現有的單一分類器中，其在影像辨識上都有不錯的效能，但每一種分類器在分類工作上的辨識結果並非十全十美，仍和實際狀況有些差距。在許多分類器中，本研究採用 k -Nearest Neighbor (k -NN) 及目前被廣為討論的分類技術 Support Vector Machines (SVM)，研究其辨識方法及二者對 Washington DC Mall (Landgrebe 2003) 的辨識結果。而由於二種分類器有不同的辨識效能，利用 k -NN 及 SVM 對每筆資料的判別能力的強弱，來判斷不同的分類器在哪些資料中有較高的辨識正確率，進而利用每種分類器的強項，結合成一個新的分類方法，並將其撰寫成程式，進行相關的模擬及實際資料分析，以期於在影像辨識中，可得到相對於單一分類器更高的辨識正確率。

2. 研究方法

2.1 常見的分類器

常見的分類器有 Linear Discriminant Classifier (LDC)、Quadratic Discriminant Classifier (QDC)、 k -

民國一百零四年二月收稿，一百零四年四月修訂，五月定稿。

黃孝雲為輔仁大學統計資訊系副教授；電子郵址：stat2021@mail.fju.edu.tw；其他共同作者均為輔仁大學統計資訊系畢業生。

多層面 Rasch 模式應用於多元評量之研究

盧宏益 賴世杰
輔仁大學

摘要 多元評量被廣泛的使用於教育測驗與心理測量的研究中，評量分數與測驗結果將受到評量項目合理性與評分者信度的影響。本研究使用多層面 Rasch 模型針對多元評量資料進行評比，使用 Facets 3.71.2 版本作為多層面 Rasch 模型的分析工具，對評量項目及評審嚴厲度進行評比。期能建立合理且公正的評比標準，讓多元評量的評比結果可以達到客觀與公正。

關鍵字詞 多元評量、多層面 Rasch 模式、評分者信度。

1. 緒論

測驗與現代人的生活密不可分，其涵蓋的層面非常廣泛，從學校教育、就業考試，乃至於平日生活所接觸的問卷量表，皆與測驗息息相關。廣義的測驗係指利用有系統的引導與刺激，對個人的潛在特質做客觀的測量。在教學情境中，測驗的目的為藉由考試評量過程，了解學生的學習成效，進一步調整教學策略以達到教學目標；在心理量表測量中，測驗的功能為了解個人行為的發展狀況，針對其心理狀態提供諮商輔導或治療，促使受試者的心理與人格可以得到健全的發展。

在教學評量中，傳統的測驗以紙筆測驗為主，以測驗評量的結果作為驗收學生學習成效的工具。紙筆測驗常會使學生偏重機械式的記憶，偏重低層次概念的學習而忽略高層次知識的思考，限制了學生學習的發展。在許多偏重技術性與實作性的課程評量中，紙筆測驗所能反應出的學習成效更是受到許多質疑。隨著時代的潮流及教育目標多元化的發展，多元評量逐漸受到重視。多元評量(multiple assessment)係指教師採用多元化的工具與策略，對於學生的學習情形進行評量，並做為教學改進的參考。多元評量逐漸被廣泛地使用於許多測驗情境中，如大學多元入學方案中申請入學的實施，各校得以透過自訂的門檻，招收適合的學生。一般的評比項目可分為考試成績、資料審查與面試等。再以國內公職考試為例，我國目前的考選制度設計，多數仍採筆試方式進行，但少數高階文官的考選則以筆試、口試及論文審查並行之。上述的考試制度皆屬多元評量的測驗方式。

多元評量的概念希望可以透過較多元的評量方式，診斷學生多面向的能力，落實多元化

民國一百零四年二月收稿，一百零四年四月修訂，五月定稿。

本文第一作者(暨通訊作者)為輔仁大學統計資訊學系副教授；電子郵件: fj069201@mail.fju.edu.tw。
第二作者為輔仁大學應用統計研究所碩士班研究生。

本文附英文摘要於頁 40。

淺談調查研究的集群抽樣

陳宇宏

展欣科技企業公司

張光昭

輔仁大學

摘要 在抽樣調查的理論中，集群抽樣是一種重要的基本方法，一般的抽樣調查教科書或專書也都會談到這種方法。不過，集群抽樣往往被一些調查工作者或是非統計專業的學者以及大專學生誤認為是另一種較為眾人所熟知的二階集群抽樣，以致於造成更進一步的誤解與誤用。有鑑於此，本文作者就集群抽樣做一觀念上的介紹與說明，以期對於廣大的調查工作者與莘莘學子有所助益。

關鍵字詞 集群抽樣、二階集群抽樣、比值估計、有限母體、研究變數、輔助變數、簡單隨機抽樣、抽樣單位、相關系數。

1. 前言

在抽樣調查的理論中，**集群抽樣**(cluster sampling)是一種重要的基本方法，從許多抽樣調查的教科書或專書裡都可以查閱得到這種方法。不過，雖說集群抽樣只是一種基本方法，卻往往被一些調查工作者或是非統計專業的學者以及大專學生誤認為是另一種較為眾人所熟知且經常被使用的**二階集群抽樣**(two-stage cluster sampling)，進而造成不知不覺中的誤解與誤用。有鑑於此，本文作者就集群抽樣的基本觀念，做一淺介與說明，以期對於廣大的調查工作者與莘莘學子有所助益。

集群抽樣之所以容易被許多人誤解，主要的原因之一，就是這個名詞本身從字面上來看，其含意十分模糊與籠統，讓人感覺好像任何一種與集群有關的抽樣方法都可以算是集群抽樣；而在所有與集群有關的抽樣方法之中，又以二階集群抽樣最為一般人所熟知與使用，因此集群抽樣經常被誤認為就是二階集群抽樣。這種誤解就一般非統計專業的調查工作者或大專學生而言，倒也是情有可原；但如果統計專業的學者專家也誤解集群抽樣，那可就是個大笑話啦！那麼，集群抽樣到底是個什麼玩意兒呢？在大多數的抽樣調查書籍裡，講到集群抽樣，是指一種只有單一階段的抽樣方法(請參閱 Scheaffer *et al.* 2012 一書第 8 章)，可直稱為**單階集群抽樣**(single-stage cluster sampling)(請參閱 Cochran 1977 一書第 9 章與 9A 章)，或稱為**簡單一階集群抽樣**(simple one-stage cluster sampling)(請參閱 Levy and Lemeshow 1999 一書第 9 章)。想要瞭解集群抽樣，必得先瞭解**比值估計**(ratio estimation)，如下一節之中的簡介。

民國一百零三年八月收稿，一百零四年三月修訂、定稿。

本文第一作者為展欣科技企業有限公司負責人，電子郵址: techcom5054@hotmail.com；第二作者為輔仁大學統計資訊學系專任教授；電子郵址: stat1016@mail.fju.edu.tw。

本文附英文摘要於參考文獻之後。本文適合大專院校三年級以上(含)程度閱讀。

淺談調查研究的分層隨機抽樣

張光敏

美國 Rutgers School of Dental Medicine

摘要 在抽樣調查的理論中，分層隨機抽樣是一種重要且應用甚廣的基本方法，一般的抽樣調查書籍一定會談到這種方法。和簡單隨機抽樣相較，分層隨機抽樣如果能被適當地使用，其估計母體參數的準確性通常會比較高。不過，分層隨機抽樣要如何才能被適當地使用，可就不是三言兩語能夠講得清楚。有鑑於此，本文作者就分層隨機抽樣做一觀念上的介紹與說明，以期對於廣大的調查工作者與莘莘學子有所助益。

關鍵字詞 分層隨機抽樣、簡單隨機抽樣、有限母體、層、有效性、層比重、層大小、母體大小、研究變數、分層、配置、比例配置、尼門配置、層變異數、最佳配置。

-
- 民國一百零四年二月收稿，一百零四年四月修訂、五月定稿。
 - 本文作者為美國新澤西州 Rutgers School of Dental Medicine 牙周病學系副教授；電子郵址: dugongbu@gmail.com。本文適合大專二年級以上(含)程度閱讀。

英文摘要/ English Abstract

Teaching “Stratified Random Sampling” in Survey Research

Kuang-Min Chang

Rutgers School of Dental Medicine, Newark, New Jersey, USA

ABSTRACT In this short article, we introduce the basic concept of stratified random sampling in survey research to the broad audience of college and university students with backgrounds in statistics. We explain how stratified random sampling can be appropriately employed in survey studies. Also, to show the usefulness of stratified random sampling, we give a numerical example and make comparison with simple random sampling.

Keywords Stratified random sampling; Simple random sampling; Finite population; Stratum; Efficiency; Stratum weight; Stratum size; population size; Study variable; Stratification; Allocation; Proportional allocation; Neyman allocation; Optimum allocation; Stratum variance.

-
- Received February 2015, revised April 2015, in final form May 2015.
 - Kuang-min Chang (BDS, DMD, and Ph.D) is an Associate Professor in the Department of Periodontics at Rutgers School of Dental Medicine, Rutgers University, 110 Bergen St., Newark, NJ 07103-2400, USA; email: dugongbu@gmail.com.
 - The author thanks Dr. Kuang-Chao Chang (Professor, Department of Statistics and Information Science, Fu Jen Catholic University, New Taipei City, Taiwan, ROC) for his review and helpful comments of this article.

最小平方估計法的一些教學議題

張光昭
輔仁大學

摘要 在統計學的迴歸分析基本理論中，有一種十分有用且眾人皆知的重要估計方法：最小平方方法。雖說是眾人皆知的方法，卻有許多修習統計學的大專學生對於該方法的瞭解並不充分與完整。本文就最小平方方法的一些基本概念，做一些補充性的入門淺介，以期對於修習統計學的大專學生有所助益。

關鍵字詞 最小平方方法、二次偏微分檢定、臨界點、LAD 估計量、離群值、穩健性、最小平方中數法、正交最小平方估計量、變數誤差模式、有限母體、研究變數、輔助變數、簡單隨機抽樣、迴歸估計量。

1. 前言

在統計學的迴歸分析基本理論中，有一個極為有用且眾所周知的重要估計方法：最小平方方法。此方法的數學推導過程中，運用到微積分課程裡的偏微分，而統計學的教師們往往為了追趕教學進度或其他原因而未能詳細說明這個運用到偏微分的數學推導過程，以致造成許多修習統計學的大專學生對於最小平方方法的瞭解始終是一知半解、似懂非懂。因此，筆者就“最小平方方法”做一較為詳盡與完整的入門淺介，以期對於修習統計學的大專學生有所助益。

2. 預備知識

就一位修習統計學的大專學生而言，想要真正了解最小平方方法的數學推導過程，就必須先得了解微積分課程裡有關於偏微分的一些基本知識，而這些關於偏微分的預備知識之中，和最小平方方法有直接關聯性的部份就是一個尋求雙變數實數函數之極值的定理，如下所述：

雙變數實數函數之極值定理 (二次偏微分檢定/Second Partials Test) 假設有一個雙變數實數函數 $z = f(x, y)$ ，此函數至少在某一固定點位置 (x_0, y_0) 具有臨界點(critical point)，同時函數 f 在臨界點 (x_0, y_0) 的某鄰近範圍(neighborhood)之內具有連續的二次偏微分函數。令

$$\Delta(x, y) = \begin{vmatrix} f_{xx} & f_{xy} \\ f_{xy} & f_{yy} \end{vmatrix} = f_{xx}f_{yy} - (f_{xy})^2,$$

-
- 民國一百零四年二月收稿，一百零四年四月修訂、五月定稿。
 - 本文作者為輔仁大學統計資訊系教授，電子郵址: stat1016@mail.fju.edu.tw。
 - 本文附英文摘要於參考文獻之後。本文適合大專一年級以上(含)程度閱讀。