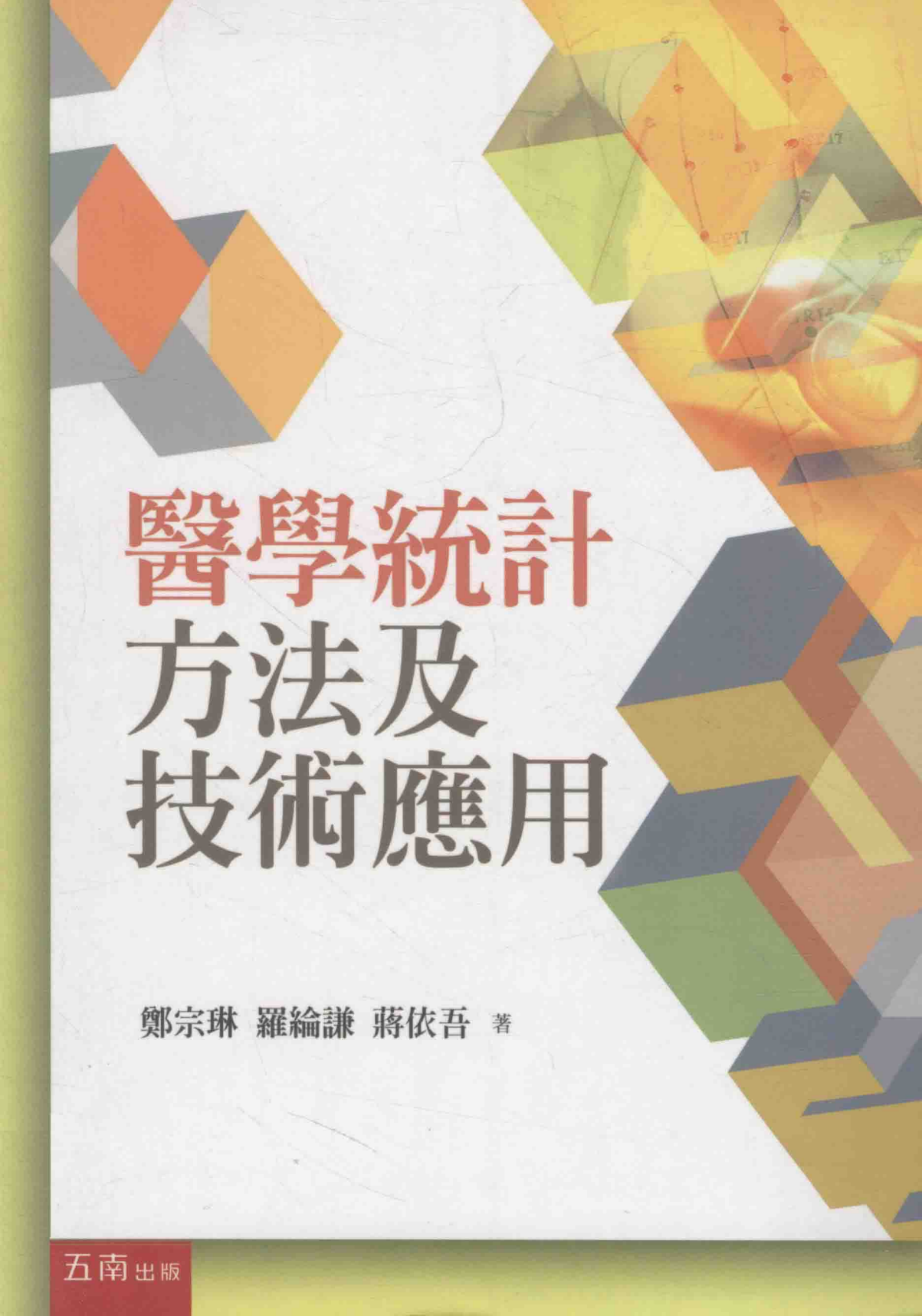
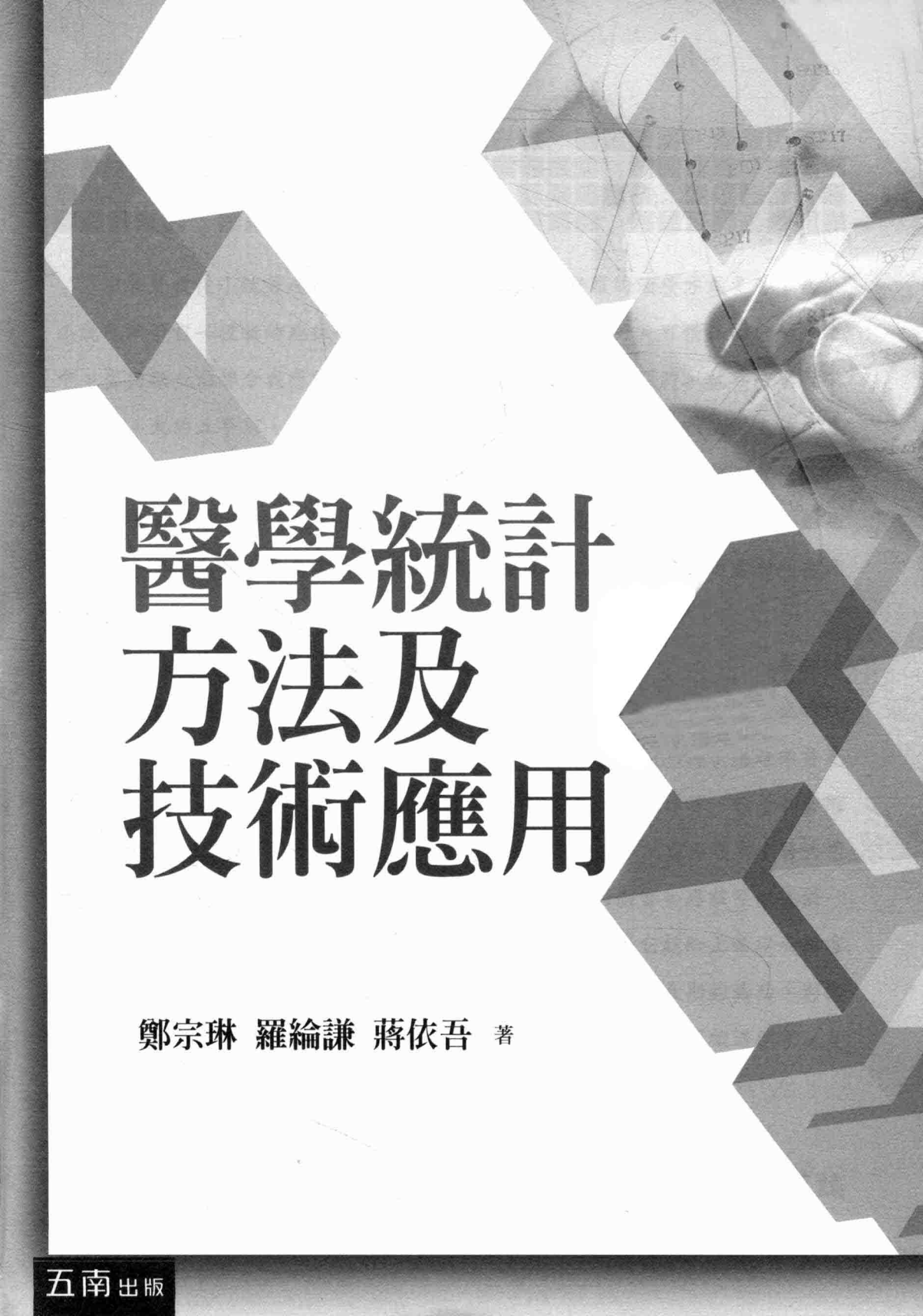




醫學統計 方法及 技術應用

鄭宗琳 羅綸謙 蔣依吾 著



醫學統計 方法及 技術應用

鄭宗琳 羅綸謙 蔣依吾 著

國家圖書館出版品預行編目資料

醫學統計方法及技術應用 / 鄭宗琳, 羅綸謙, 蔣依吾著. -- 初版. -- 臺北市: 五南, 2014. 03

面: 公分

ISBN 978-957-11-7535-5 (平裝)

1. 中國醫學 2. 統計方法

413. 028

103002708



5J53

醫學統計方法及技術應用

作 者 — 鄭宗琳(382.6)、羅綸謙、蔣依吾

發行人 — 楊榮川

總編輯 — 王翠華

主 編 — 王俐文

責任編輯 — 金明芬

封面設計 — 曾黑爾

出 版 者 — 五南圖書出版股份有限公司

地 址: 106臺北市大安區和平東路二段339號4樓

電 話: (02)2705-5066 傳 真: (02)2706-6100

網 址: <http://www.wunan.com.tw>

電子郵件: wunan@wunan.com.tw

劃撥帳號: 01068953

戶 名: 五南圖書出版股份有限公司

臺中市駐區辦公室/臺中市區中山路6號

電 話: (04)2223-0891 傳 真: (04)2223-3549

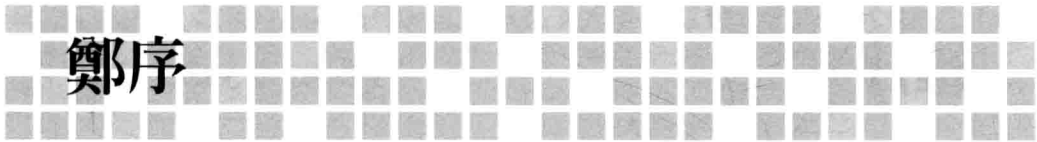
高雄市駐區辦公室/高雄市新興區中山一路290號

電 話: (07)2358-702 傳 真: (07)2350-236

法律顧問: 林勝安律師事務所 林勝安律師

出版日期: 2014年3月初版一刷

定 價: 新臺幣680元



鄭序

中醫是我從小就著迷的東西，除了它是讓我最舒服的治療方式之外，武俠小說也賦予它一種新的地位——再難的病都能治的萬靈丹。可惜我的中學生涯中，生物課一向都令我感到難懂與乏味，所以大學填選志願時，就無法填入中醫系了。大約五年前，我特意去掛門診，認識了彰化中醫部的羅綸謙主任，其實看診不是主要目的，一起合作研究中醫才是重點。我們相談甚歡，於是就在彰化師大統計資訊研究所開了一門全世界獨一無二的課「中醫統計」，並且計畫五年內要寫一本中文書。如今，這個任務達成了，而且遠超過當初所要做

的。

本書的讀者群應該不只侷限於傳統醫學的研究者；其實，只要是醫學相關的研究，本書都可提供「雜貨店」式的服務。我們盡可能的在這本書中交代使用的統計方法的基本原理、使用場合、以及實際的限制。我們爲了讓這本書更平民化，捨棄使用昂貴的統計軟體，改用免費的R程式，每個原理、例子都會附帶一個R程式來分析資料，並且也會解釋程式分析後的結果。前面幾章中醫的學理的部分對於那些沒有醫學背景，或沒接觸過中醫的人而言，應該可以提供一個大略的輪廓。我們帶著邊寫邊學的精神完成這本書，將它獻給上帝以及所有關心中醫發展的人。我要感謝彰化基督教中醫部的醫師團隊長期的協助，彰化師範大學統資所給我的一切行政協助；當然，內人蔡珍瑩全心照顧這個家，是最功不可沒的。

鄭宗琳 謹誌



羅序

醫者，意也！醫學，是不確定的科學，也是或然率的藝術！

從事中醫已二三十年，從年少的懵懂無知，到現在略窺中醫之一二，常讚嘆中醫之博大精深，絢妙瑰麗！然因時空背景的限制，致中醫經典呈現質樸古奧，非中醫人不易領略其廟堂之富，宗室之美。

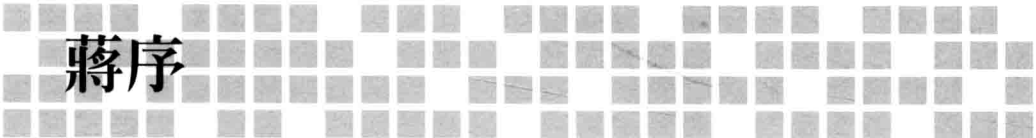
時至今日，隨著全世界整合醫學的蓬勃發展，中醫的重要性亦水漲船高，將中醫以現代語言與模式介紹給西醫界、科技界及一般民眾，遂成當務之急！現在已非個人英雄時代，無論如何藝高膽大，個人成就總是有限。團隊合作，尤其是跨領域的模式遂應運而生，中醫現代化必須要有至少三類人才參與：中醫專業，資訊科技與統計資訊三部份，把中醫的精華與特色，透過現代電腦科技具體呈現，並以馭繁為簡的統計方法明確表達。彰基中醫部非常榮幸能與中山大學資訊工程學系蔣依吾教授團隊，以及彰化師範大學統計資訊所鄭宗琳教授團隊，密切合作中醫現代化工作多年，產生許多豐碩而寶貴的成果，而本書正是其結晶之一。

本書的成形除了上述中山及彰師大團隊之外，感謝彰基中醫部全體同仁的參與，尤其是鄧麗君小姐、賴宏美小姐、劉冠伶小姐及李靖雯小姐等的鼎力襄助；陳文娟醫師、陳嘉允醫師、李嘉穎醫師、以及董懿容醫師等的長期投入；特別是陳運泰醫師投注極大心力，貢獻卓著。有這麼多伙伴的參與，讓中醫現代化這條路，走起來熱鬧而不寂寞，在此衷心致上最深的謝忱！本書內容雖經長期反覆討論，然智者千慮，必有一失，不週之處，在所難免，尚祈同道不吝

指教！也期待透過這本書拋磚引玉，讓更多中醫同道投入中醫現代化的行列，
讓中醫更加發揚光大，是所至望！

羅綸謙 謹誌

於台灣彰化



蔣序

現代中醫研究需結合中醫理論、數理統計及工程技術專長人員，跨領域長時間共同努力，而將中醫視為終身職志者，除傳統中醫理論外，若能對統計方法及技術應用有所涉獵、了解，將有助於科學化診斷之進行，本書由三位各具專長學者，透過多年從事現代中醫研究之經驗，將最關鍵之中醫理論、數理統計及工程技術知識融合於單一本書中，與坊間多成一家言之出版品不同，期待讀者於閱讀後，能掌握現代中醫研究所需之全盤視野及基礎技能，進而共同為傳統中醫之科學化努力。

影像處理及機器視覺是我的研究專長，此一領域之應用範疇涵蓋很廣，包括影像壓縮、影像資料庫檢索、影像識別、三維即時場景建立及醫療影像處理，其中，醫療影像之處理主體多屬西醫領域，諸如電腦斷層、超音波、X光影像之雜訊去除、特徵強化及重建，較少有將現代工程技術與傳統中醫結合，做為研究主題，即或有之，亦多為切診之脈象偵測及判讀，鮮有針對望診中之舌診進行研究者；我何其有幸，能有機會接觸此一舌診領域，獲得中醫先進及統計專家於專業知識之指點、研究方向之提示及政府資源之支持，藉由影像處理及機器視覺之技術，對舌診進行科學化之研究，期能改進習知透過眼睛觀察舌頭各部位特徵時，易囿於知識、經驗、思維模式、診斷技巧、對顏色感知及詮釋等主觀判定影響，不同醫生對同一舌象可能做出互異判斷，重複性不佳之缺失，輔助醫生進行診斷，循標準化判別程序，獲得可靠斷症結果，以提高中醫舌診臨床應用之價值。傳統中醫與現代科技結合，提供一非侵入式、安全且低成本之診療方法，舌診研究實為一極佳切入點！

中醫常被批評不科學，斷症淪於主觀，傳統中醫相較於西醫長期資源分配屈於弱勢，而中醫之研究資源又多集中於中藥，輕忽中醫診斷輔助儀器之發展，導致中醫診斷無法與時俱進，常受外界質疑，於此重重阻礙之大環境下，自動化舌診系統之成功發展為一成功範例，歷經技術開發、驗證與應用三個階段，兼具臨床診斷、教育學習功能，此一自動分析系統之取像品質、環境光源亮度、顏色校正之強韌性、擷取舌頭特徵之種類及特徵定量分析之詳細程度，居中國、日本、韓國、臺灣及海外所發展舌診系統之前茅，除於國際另類療法一流期刊發表外，並已於中國醫藥大學舌診教學與評量、中醫大附設醫院及彰化基督教醫院中醫部舌診臨床診斷中使用，理論研究與實務應用之創新性俱佳。

自動化舌診系統之初旨雖為彌補人眼判定主觀，一致性不佳之弱點，惟於其系統發展日趨穩定、特徵擷取種類愈多樣及定量分析結果更詳細後，已由被動傳承轉化為積極創新，透過大規模對各類舌頭證型進行影像擷取、分析、統計及歸納，提出針對特定疾病之中醫嶄新理論，進而使傳統舌診斷症更為完善，亦期結合中醫四診，令辨證結果兼顧各病徵，提供四診合一之整體診斷結論。

未來針對中醫四診現代化暨加值應用提出整合發展及延伸應用，聯合工程學者與中醫專業人員發展望、聞、問、切四診診斷儀器，經信度、效度之驗證後，將四診儀器採集並分析後之表徵症狀和異質資料加以融合，進行四診合參之綜合判斷，剋服過往易因醫師個人學識、經驗及主觀判斷所造成之斷證差異，提供客觀之數據分析結果，更植基於現代化之中醫四診儀器，建構一中醫醫療雲，提供中醫健檢、中醫老年照護、線上教學與動態評量、特定疾病診治、中西醫整合及中醫數位化古籍等加值服務。其中，中醫健檢乃經臨床儀器

收集受測者之體態、表徵與四診分析資料，經由醫師綜合斷定，評估受檢者健康概況；老年照護以中醫講究氣之盛衰為原則，依據四診分析結果、醫師斷診，給予兩者養生、保健、膳食等諮詢；而針對乳癌、糖尿病、肝炎等特定疾病患者進行取樣，經長時期大量統計分析冀歸納統一病機、病徵，進而建立疾病判定、診斷準則。各服務皆藉雲端系統將四診診斷儀器之資訊與醫師辨證結果儲存於資料庫並以資訊互通有無，後續並透過雲端提供數位化傳統中醫典籍、線上教學與動態評量，革新中醫臨床教學模式，訓練及培育現代化專業中醫師進行科學化診斷，同時將中醫與西醫臨床檢查或治療資訊加以整合，以供研究分析。

符依吾 謹誌



目錄

第一章	整合醫學緒論	1
1.1	什麼是整合醫學？	1
1.2	自動化舌診系統	2
1.3	為什麼需要統計？	4
第二章	中醫學導論	7
2.0	前言	7
2.1	何謂中醫學	8
2.2	中醫學的形成與發展	10
2.3	中醫學的價值取向與特徵思維	13
2.4	中醫學的基礎學說：陰陽	14
2.5	中醫學的基礎學說：五行	19
2.6	中醫生理學：氣血	26
2.7	中醫生理學：臟腑：藏象	31
2.8	中醫生理學：臟腑：六腑	43
2.9	中醫生理學：經絡	46
2.10	中醫病理學	48

第三章 | 中醫診斷學概論 61

3.0 前言	61
3.1 中醫診斷學的內容、原理與特色	61
3.2 望診	65
3.3 聞診	79
3.4 問診	82
3.5 切診	98
3.6 辨證	104

第四章 | 舌診自動分析 111

4.0 前言	111
4.1 數位影像基本介紹	112
4.2 人類視覺特性	118
4.3 第一階段：技術開發—自動化舌診系統	121
4.4 第二階段：技術驗證—一致性分析	135
4.5 第三階段：技術應用	138
4.6 未來展望	142

第五章 | 中醫治療學概論 143

5.0 前言	143
5.1 中醫治療的特色	144

5.2	中醫治療的思維	145
5.3	中醫的治則	146
5.4	中醫的治法歸類	149
5.5	中醫治療模式：中藥	152

第六章 | 統計軟體R的簡介 187

6.0	前言	187
6.1	如何下載安裝R	188
6.2	簡單運算與陣列	192
6.3	迴圈與條件語句	200
6.4	敘述統計量	202

第七章 | 各種抽樣方法 211

7.0	前言	211
7.1	變數與測量	212
7.2	隨機與非隨機抽樣	213
7.3	不同的抽樣方法	214
7.4	調查及設計實驗	218
7.5	淺談檢定與樣本大小	221
7.6	醫學研究的道德議題	232

第八章 | 常用的統計分布 235

8.0 前言	235
8.1 機率密度函數、分布函數、期望值、變異數、 中位數	237
8.2 離散型分布	242
8.3 連續型分布	248

第九章 | 信賴區間與假設檢定 261

9.0 前言	261
9.1 平均值的信賴區間	262
9.2 比值的信賴區間	269
9.3 中位數的信賴區間	273
9.4 檢定的意義	275
9.5 Harrell-Davis中位數相等的檢定	291

第十章 | 線性迴歸與相關係數 295

10.0 前言	295
10.1 線性關係	295
10.2 線性迴歸的ANOVA分析	302
10.3 線性迴歸模型的預測效果	304

第十一章 | 多個變數的關聯性 311

11.0 前言	311
11.1 多重線性迴歸	312
11.2 多元共線性	325
11.3 多變項迴歸模型的ANOVA	329
11.4 具有類別資料的迴歸模型	331

第十二章 | 無母數統計方法 335

12.1 列聯表	335
12.2 卡方統計	339
12.3 費雪精確檢定	346
12.4 Kruskal-Wallis等級資料變異數分析	350
12.5 Spearman等級相關係數	354
12.6 Mann-Whitney-Wilcoxon檢定	357

第十三章 | 信度與效度的估計 363

13.1 信度的定義與基本性質	363
13.2 平行測驗	364
13.3 信度的估計	368
13.4 利用迴歸方程及信度係數來估計真實分數	370
13.5 測量誤差對相關係數的影響	371

13.6 影響信度的幾個因素	371
13.7 效度的定義與基本性質	372
13.8 選擇效應對效度的影響	375
13.9 加長測驗對效度的影響	376

第十四章 | 一致性分析 377

14.0 前言	377
14.1 一致性在醫學研究上的意義	378
14.2 Cohen, Fleiss的一致性測度	379
14.3 加權一致性分析	386
14.4 多位判別者的一致性分析	389
14.5 多等級多判別者的一致性分析	393
14.6 估計一致性統計量信賴區間的方法	398
14.7 結論	414

第十五章 | 廣義線性模型 417

15.0 前言	417
15.1 最大概似法	418
15.2 邏輯迴歸	422
15.3 對數線性模式	433

第十六章 多組樣本比較	445
---------------------	-----

16.0 前言	445
---------------	-----

16.1 變異數分析	446
------------------	-----

16.2 相同變異數假設之下的成對比較	459
---------------------------	-----

16.3 不同變異數樣本之下的比較	464
-------------------------	-----

附 錄	470
-----------	-----

參考書目	472
------------	-----

索引	474
----------	-----

第一章 整合醫學緒論

若想了解上帝在想什麼，我們就必須學統計，因為統計學就是在量測祂的旨意。

「To understand God's thoughts we must study statistics, for these are the measure of His purpose」

——南丁格爾（Florence Nightingale，1820-1910）

護士和統計學家

1.1 什麼是整合醫學？

醫學是依人類需求而發展出來的，原無中西之分，但因東西文化之差異，慢慢發展出中醫與西醫這兩種狀似不同的醫學模式。然而，「天下大勢，分久必合，合久必分」。二十世紀末，西方世界包括美國及歐盟等開始對傳統醫學產生興趣，遂興起「替代與另類醫學（Complementary and Alternative Medicine, CAM）」，如中醫、印度醫學、順勢療法、自然療法等，中醫是其最重要的部份之一；隨後，更發展成「整合醫學（Integrative Medicine, IM）」，將西醫及身心靈觀照之全人醫療納入其中，大家對整合醫學的追求，遂蔚為風潮，且方興未艾！

有人說，二十一世紀是生物科技的世紀，中醫發展數千年，崇尚自然，且歷久不衰，現又與世界潮流接軌，認識中醫遂成為熱門的議題！中醫源遠流長，內容極為浩瀚，欲在短時間內將所有內容吸收，實屬不易，本書遂將相關內容擇要分為數章節介紹：首章為中醫學概論，介紹中醫發展模式，基礎理論如陰陽、五行等；生理學如臟腑、經絡等；病理學如病因、病機等；讓大家對中醫有初步而全面的概念。次章則為中醫診斷學，診斷介於基礎理論與臨床實務之橋梁，在中醫具有相當重要的地位，介紹