

Minitab 與統計分析

陳正昌 著

本書特色

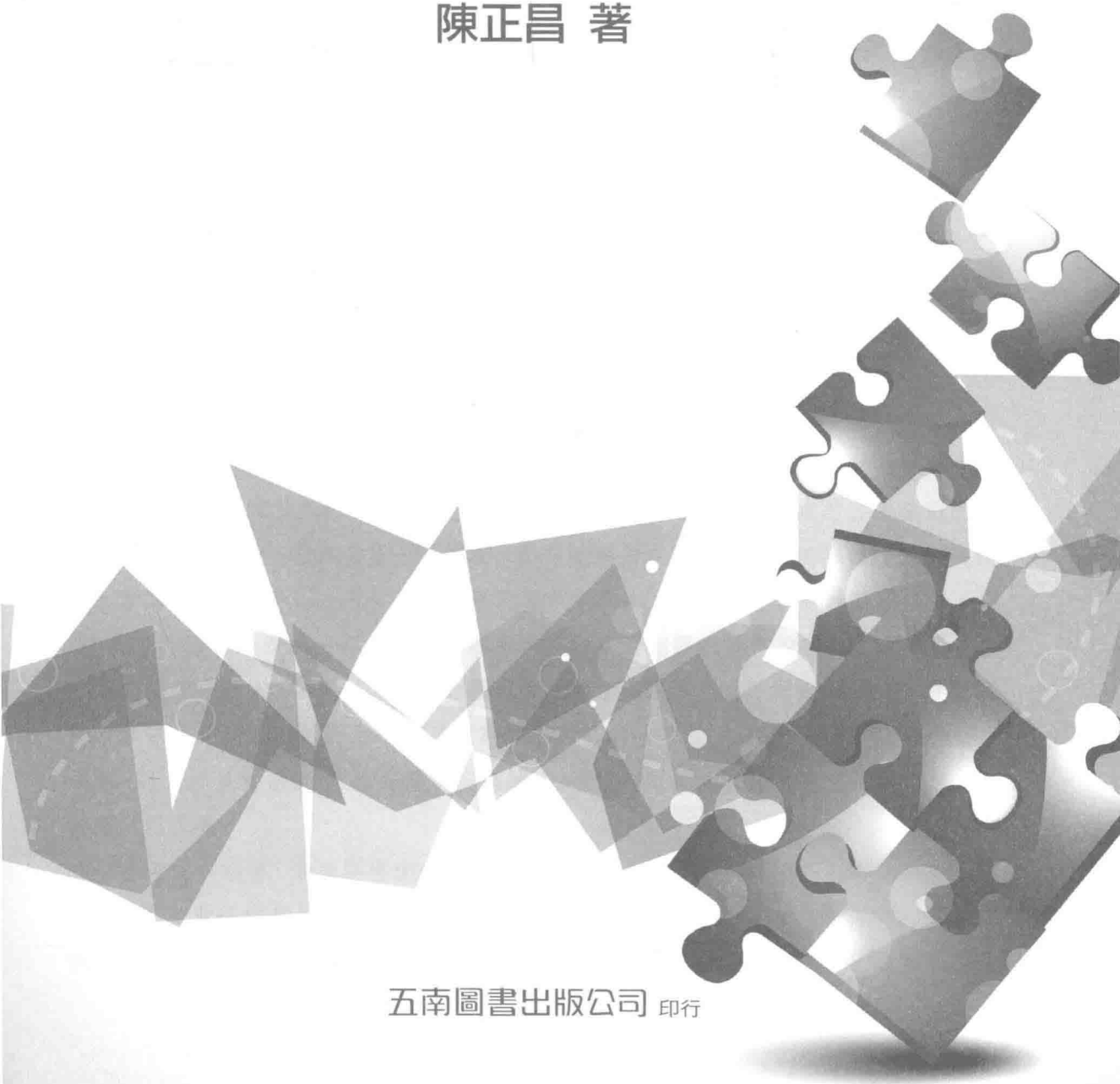
- 詳細說明資料輸入、分析步驟、報表解讀及撰寫結果，幫助讀者順利完成論文。
- 完整介紹統計量之計算，有助於學術論文之投稿。
- 統計概念與統計報表解讀兼具，利於掌握統計原理。
- 強調各種統計方法的基本假定，避免誤用工具。
- 使用Minitab 17版最新統計軟體，加速完成統計分析。
- 本書資料檔，請至本公司網站<http://www.wunan.com.tw>，輸入書號1H96，即可找到下載處。

研究&方法

Minitab 與統計分析

陳正昌 著

五南圖書出版公司 印行



國家圖書館出版品預行編目資料

Minitab與統計分析／陳正昌著．——初

版．——臺北市：五南，2015.05

面：公分

ISBN 978-957-11-8093-9（平裝）

1. Minitab(電腦程式) 2. 統計分析

312.49M54

104005711



1H96

Minitab與統計分析

作 者 — 陳正昌

發行人 — 楊榮川

總編輯 — 王翠華

主 編 — 張毓芬

責任編輯 — 侯家嵐

文字校對 — 鍾秀雲

封面設計 — 盧盈良

出 版 者 — 五南圖書出版股份有限公司

地 址：106台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

台中市駐區辦公室/台中市市區中山路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 2015年5月初版一刷

定 價 新臺幣580元

序

《Minitab 與統計分析》是在《SPSS 與統計分析》（五南圖書出版公司）的基礎上，搭配最新版之 Minitab 統計軟體改寫而來。本書包羅了多數的單變量統計方法，以及常用的多變量分析技術，主要提供基礎統計學及進階統計學教學之用，也配合研究生及學者進行量化研究分析與撰寫論文之需。

全書共分為九大部分。第一部分（第 1 章）是 Minitab 17.2.1 版的安裝及操作介面說明。第二部分（第 2 章及第 3 章）在說明使用 Minitab 登錄資料及進行資料處理。第三部分（第 4 章及第 5 章）是描述統計。第四部分（第 6 章及第 7 章）在說明平均數之區間估計及統計檢定的基本概念。第五部分（第 8 章至第 15 章）為平均數差異檢定，分別針對 t 檢定及各種變異數分析加以說明。第六部分（第 16 章及第 17 章）是變數間的相關分析，含簡單相關及偏相關。第七部分（第 18 章及第 19 章）為迴歸分析，含簡單及多元迴歸。第八部分（第 20 章及第 21 章）是卡方檢定，在進行質性變數的分析。第九部分（第 22 章及第 23 章）在分析量表的信度及效度。

第 8 章至第 23 章都涵蓋八個重點。首先，每章開頭提醒該種統計方法適用的情境，敘述雖然簡短，卻相當重要。其次，簡要說明基本統計概念，建議讀者仔細閱讀這一節的內容。接著，使用各學科領域的範例資料，並提出研究問題及統計假設。第四，配合 Minitab 進行分析，此部分都有詳盡的畫面擷圖及操作說明，有助於讀者自行完成統計分析。第五，分析所得的報表都逐一加以解讀，並針對重要的統計量數說明計算方法。第六，針對目前各學術期刊都強調的效果量（effect size）加以介紹。第七，將分析發現以 APA 格式寫成研究結果。最後，強調該種統計方法的基本假定，避免誤用工具。

能夠完成本書，首先要感謝五南圖書出版公司慨允出版，張毓芬副總編輯細心規劃，侯家嵐責任編輯居間聯繫，以及鍾秀雲編輯的細心校稿。其次，要感謝內子林素秋老師多次審閱初稿，並提出許多寶貴建議。教學過程中，學生對《SPSS 與統計分

析》的回饋及提問，也使《Minitab 與統計分析》能更加完善，在此一併致謝。

本書雖然改寫自《SPSS 與統計分析》，但是前後仍花了將近半年的時間，除了親自繪製所有的統計圖形，為了便於閱讀，也將 Minitab 的輸出結果化為表格，更獨力完成排版工作。雖然投入許多心力，但是難免會有疏漏之處，敬請讀者不吝來信指教（電子信箱：chencc@mail.nptu.edu.tw）。

需要書中所用的資料檔案，請到五南圖書出版公司網站，或是筆者教學網站中的「個人著作」區下載。

教學網站：<http://faculty.nptu.edu.tw/~chencc/>

陳正昌

於屏東大學

2015 年 3 月

目 錄

序.....	I
1 Minitab 簡介	1
1.1 Minitab 統計軟體簡介.....	3
1.2 安裝 Minitab 17.1 版	3
1.3 進入 Minitab 系統	8
2 登錄資料	13
2.1 使用 Minitab 登錄資料.....	15
2.2 使用 Excel 登錄資料	21
2.3 在 Minitab 中讀取 Excel 資料檔	22
2.4 在 Minitab 中讀取文字資料檔	25
3 資料處理	29
3.1 資料除錯.....	31
3.2 反向題之處理	39
3.3 變數之運算.....	42
3.4 重新分組.....	43
3.5 標準分數——直線轉換	45
4 統計圖表	49
4.1 次數分配表.....	51
4.2 長條圖	53

4.3	集群長條圖.....	57
4.4	堆疊長條圖.....	63
4.5	圓餅圖	68
4.6	直方圖	72
4.7	折線圖	77
4.8	時間序列圖.....	82
4.9	盒形圖	87
4.10	莖葉圖.....	92
5	描述統計	97
5.1	基本概念.....	99
5.2	範例	105
5.3	使用 Minitab 進行分析.....	106
5.4	報表解讀.....	109
6	平均數信賴區間估計	113
6.1	基本統計概念.....	115
6.2	範例	130
6.3	使用 Minitab 進行分析.....	131
6.4	報表解讀.....	137
6.5	以 APA 格式撰寫結果.....	140
7	檢定的基本概念	141
7.1	虛無假設與對立假設	143
7.2	雙尾檢定與單尾檢定	144
7.3	第一類型錯誤與第二類型錯誤.....	146
7.4	裁決的規準.....	149

8	單一樣本 t 檢定	171
8.1	基本統計概念	173
8.2	範例	177
8.3	使用 Minitab 進行分析	178
8.4	報表解讀	183
8.5	計算效果量	187
8.6	以 APA 格式撰寫結果	187
8.7	單一樣本 t 檢定的假定	188
9	相依樣本 t 檢定	189
9.1	基本統計概念	191
9.2	範例	196
9.3	使用 Minitab 進行分析	197
9.4	報表解讀	199
9.5	計算效果量	203
9.6	以 APA 格式撰寫結果	204
9.7	相依樣本 t 檢定的假定	204
10	獨立樣本 t 檢定	205
10.1	基本統計概念	207
10.2	範例	217
10.3	使用 Minitab 進行分析	218
10.4	報表解讀	224
10.5	計算效果量	232
10.6	以 APA 格式撰寫結果	233
10.7	獨立樣本 t 檢定的假定	233

11	單因子獨立樣本變異數分析	235
11.1	基本統計概念	237
11.2	範例	252
11.3	使用 Minitab 進行分析	254
11.4	報表解讀	258
11.5	計算效果量	265
11.6	以 APA 格式撰寫結果	265
11.7	單因子獨立樣本變異數分析的假定	266
12	單因子相依樣本變異數分析	267
12.1	基本統計概念	269
12.2	範例	283
12.3	使用 Minitab 進行分析	284
12.4	報表解讀	292
12.5	計算效果量	295
12.6	以 APA 格式撰寫結果	296
12.7	單因子相依樣本變異數分析的假定	296
13	二因子獨立樣本變異數分析	297
13.1	基本統計概念	299
13.2	範例	317
13.3	使用 Minitab 進行分析	319
13.4	報表解讀	326
13.5	計算效果量	343
13.6	以 APA 格式撰寫結果	344
13.7	二因子獨立樣本變異數分析的假定	344

14 單因子獨立樣本共變數分析 345

14.1	基本統計概念	347
14.2	範例	359
14.3	使用 Minitab 進行分析	360
14.4	報表解讀	369
14.5	計算效果量	375
14.6	以 APA 格式撰寫結果	376
14.7	單因子獨立樣本共變數分析的假定	376

15 單因子獨立樣本多變量變異數分析 379

15.1	基本統計概念	381
15.2	範例	390
15.3	使用 Minitab 進行分析	392
15.4	報表解讀	398
15.5	計算效果量	406
15.6	以 APA 格式撰寫結果	407
15.7	單因子獨立樣本多變量變異數分析的假定	407

16 Pearson 積差相關 409

16.1	基本統計概念	411
16.2	範例	421
16.3	使用 Minitab 進行分析	423
16.4	報表解讀	427
16.5	計算效果量	429
16.6	以 APA 格式撰寫結果	430
16.7	Pearson 積差相關假定	430

17	偏相關	433
17.1	基本統計概念	435
17.2	範例	440
17.3	使用 Minitab 進行分析	441
17.4	報表解讀	446
17.5	計算效果量	446
17.6	以 APA 格式撰寫結果	446
17.7	偏相關假定	446
18	簡單迴歸分析	449
18.1	簡單迴歸分析的適用情境	451
18.2	範例	458
18.3	使用 Minitab 進行分析	459
18.4	報表解讀	466
18.5	計算效果量	471
18.6	以 APA 格式撰寫結果	471
18.7	簡單迴歸分析的假定	471
19	多元迴歸分析	473
19.1	基本統計概念	475
19.2	範例	478
19.3	使用 Minitab 進行分析	480
19.4	報表解讀	486
19.5	計算效果量	491
19.6	以 APA 格式撰寫結果	491
19.7	多元迴歸分析的假定	491

20 卡方適合度檢定 493

- 20.1 基本統計概念.....495
- 20.2 範例.....501
- 20.3 使用 Minitab 進行分析.....502
- 20.4 報表解讀.....506
- 20.5 計算效果量.....509
- 20.6 以 APA 格式撰寫結果.....509
- 20.7 卡方適合度檢定的假定.....509

21 卡方同質性與獨立性檢定 511

- 21.1 基本統計概念.....513
- 21.2 範例.....522
- 21.3 使用 Minitab 進行分析.....523
- 21.4 報表解讀.....527
- 21.5 計算效果量.....531
- 21.6 以 APA 格式撰寫結果.....532
- 21.7 卡方同質性與獨立性檢定的假定.....532

22 試探性因素分析 535

- 22.1 基本統計概念.....537
- 22.2 範例.....538
- 22.3 使用 Minitab 進行分析.....540
- 22.4 報表解讀.....543
- 22.5 撰寫結果.....547

23 信度分析 549

- 23.1 基本統計概念.....551

23.2 範例552

23.3 使用 Minitab 進行分析554

23.4 報表解讀.....557

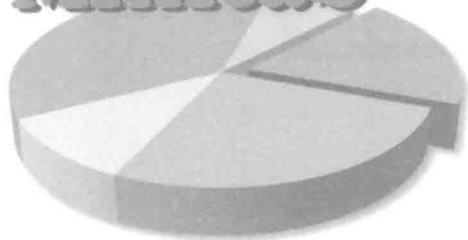
23.5 撰寫結果.....559

參考書目561

第 1 章

Minitab 簡介

Minitab



本章概要說明 Minitab 公司之 Minitab 統計軟體的歷史及安裝方法，並簡要介紹它的操作環境，至於詳細的設定及分析方法，請見後面各章。

Minitab 提供可免費使用 30 天的試用版，讀者可以直接在 Minitab 公司的網頁註冊下載。

1.1 Minitab 統計軟體簡介

Minitab 統計軟體於 1972 年由美國賓州州立大學三位學者發展，目前由該校所屬的 Minitab 公司發行，最新版為 17.2.1 版。

Minitab 在六標準差分析、實驗設計及分析、統計繪圖方面都有傑出的表現。統計分析方面，與其他大型的統計套裝軟體相比，雖然分析所得的報表較簡要，但是所提供的統計分析方法並未較少，Minitab 在比例及變異數的檢定功能，是 SPSS 較欠缺的部分。除了常用的統計分析功能外，Minitab 可以另外配合 Quality Companion 軟體，可應用於專案的組織及所有執行步驟的管理。

除了英文外，Minitab 另外提供其他七種語言介面，習慣使用中文的讀者，可以選擇簡體中文版，只是兩岸的統計名詞並不一致，使用時應加以留意。

1.2 安裝 Minitab 17.1 版

1. 雙擊 mtben1710su.exe 檔，解開壓縮並安裝。

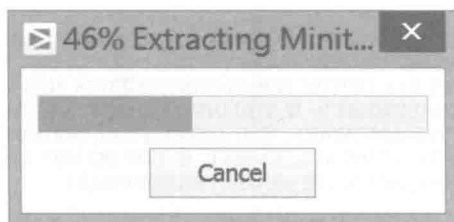


圖 1-1 解開壓縮檔

2. 首先出現歡迎畫面，此時點選【Next】（下一步）按鈕即可。

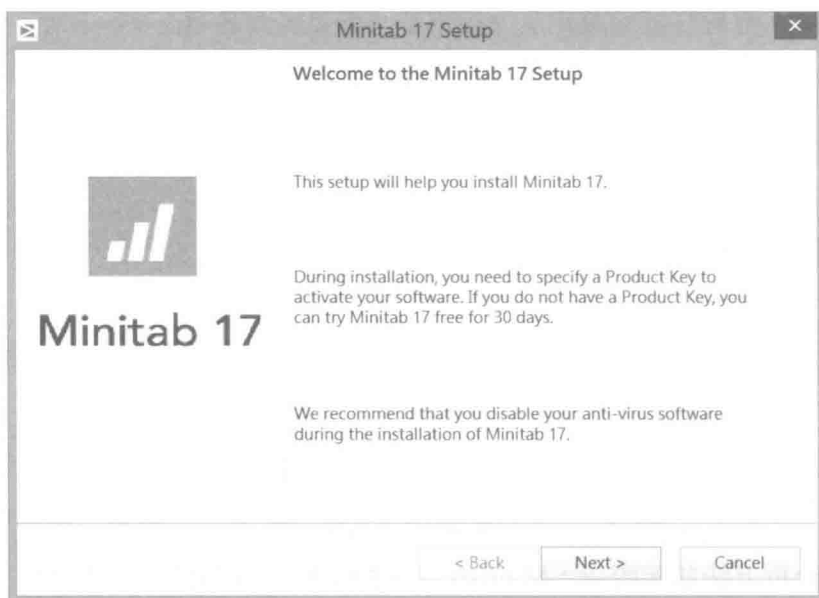


圖 1-2 歡迎畫面

3. 在軟體授權合約中，先選擇【I accept the terms in the License Agreement】（我接受此許可協議中的條款），再點選【Next】（下一步）。



圖 1-3 軟體授權合約