



操作與應用 多變量分析實務

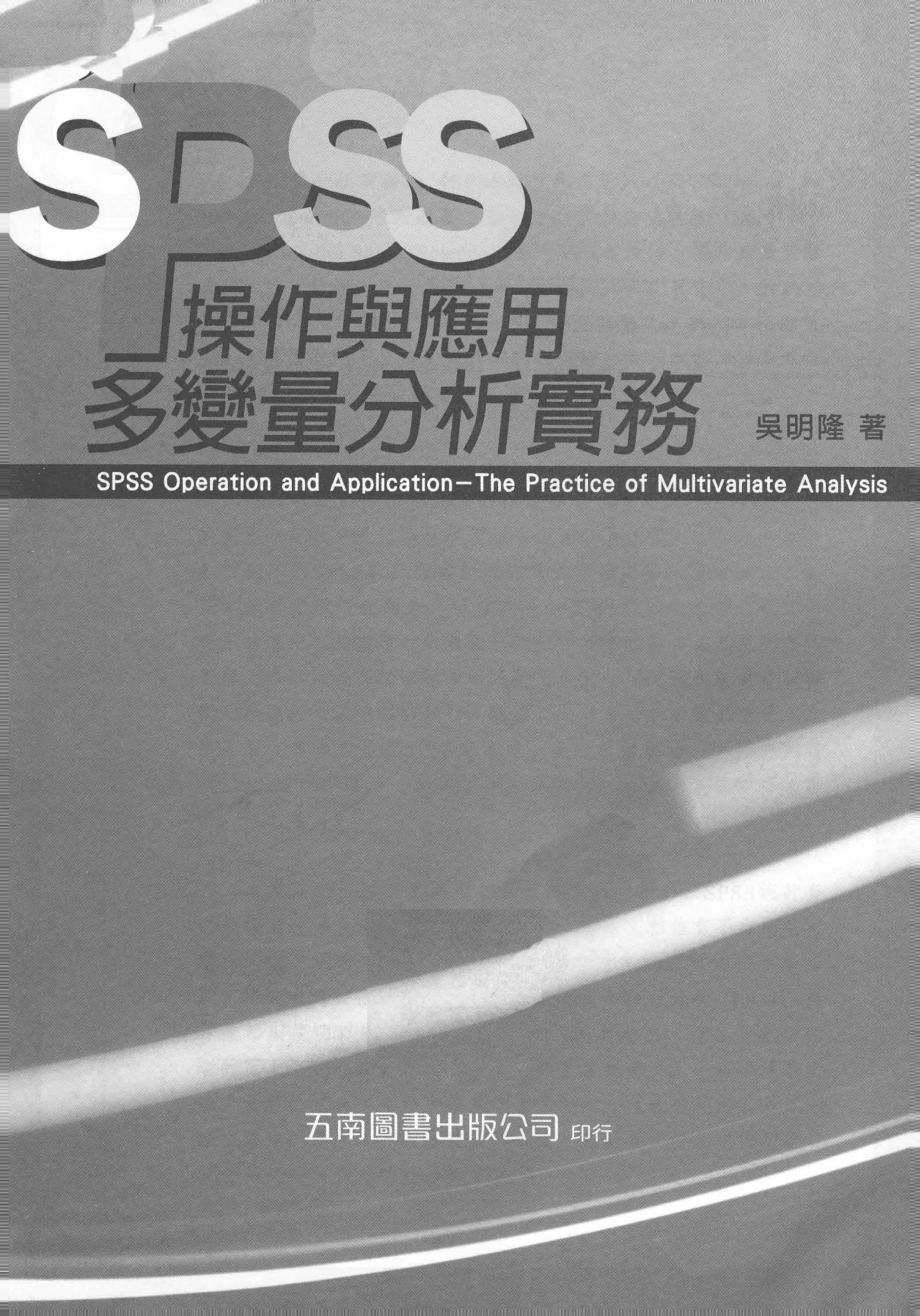
吳明隆 著

SPSS Operation and Application—The Practice of Multivariate Analysis

- 從使用者角度，探討多變量分析之資料處理程序與統計分析步驟。
- 完整介紹多變量分析於SPSS軟體上的操作與統計應用。
- 中文版視窗界面解說，適用於各層次的使用者。
- 另有詳細的報表解析與統整的表格範例，是寫作的工具書與量化研究的最佳參考書。



隨書附贈資料檔光碟



SPSS

操作與應用 多變量分析實務

吳明隆 著

SPSS Operation and Application—The Practice of Multivariate Analysis

五南圖書出版公司 印行

國家圖書館出版品預行編目資料

SPSS操作與應用：多變量分析實務／吳明隆

著．——初版．——臺北市：五南，2008.09

面；公分

ISBN 978-957-11-5341-4（平裝）

1.統計套裝軟體 2.統計分析 3.多變量分析

512.4

97015173



1H58

SPSS操作與應用—多變量分析實務

作 者 吳明隆（60.2）

發行人 楊榮川

總編輯 龐君豪

主 編 張毓芬

責任編輯 吳靜芳 唐坤慧

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 元貞聯合法律事務所 張澤平律師

出版日期 2008年9月初版一刷

定 價 新臺幣980元

序言

SPSS

多變量分析實務是《SPSS操作與應用》(SPSS Operation and Application) 序列叢書之三。SPSS統計分析軟體 (Statistical Package for the Social Science) 是一種親和性佳、操作簡易且普及化的統計軟體，在行為及社會科學領域的量化研究中，甚為多數研究者使用，SPSS自12.0版後功能更為強大，雖然其不斷改版，但界面在統計分析的操作與報表大同小異。本書的視窗界面是以SPSS14.0中文版撰寫，其操作程序也同時適用於先前與之後的中英文版本。

多變量統計分析是進階的推論統計，本書的內容架構，在於完整介紹社會及行為科學領域中常用的多變量分析方法，統計分析程序以SPSS統計套裝軟體的操作界面與應用為主，內容除基本統計原理的介紹外，著重的是SPSS統計套裝軟體於量化研究上的應用。為讓讀者對量化研究之常用多變量方法有更完整的了解，除詳細詮釋輸出結果報表的意義外，同時也對統計分析相關的數據由來做完整的解析，讓讀者對統計分析的結果有更深入的了解。讀者若是在SPSS基本操作上不是很熟悉，可同時閱讀《SPSS操作與應用—問卷統計分析實務》一書，這樣當可收事半功倍之效。

本書以實務應用及使用者界面為導向，對於以SPSS統計套裝軟體來進行量化研究的使用者而言，實質上相信有不少助益，綜括本書的內容有五大特色：(1)完整的操作步驟與使用程序介紹，研究者只要依書籍步驟，即能完成資料統計分析工作；(2)操作畫面與說明以SPSS14.0中文版視窗界面為主，符合多數研究者的需求；(3)詳細的報表解析與說明，讓讀者真正了解各種輸出統計量數的意義；(4)報表結果的統整歸納，「表格範例」可作為論文寫作的參考；(5)內容豐富而多元，包括量化研究中使用最常用到的多變量統計分析方法。

本書得以順利出版，首先要感謝五南圖書公司的鼎力支持與協助，尤其是張毓芬副總編輯與吳靜芳編輯的聯繫與行政支援。由於筆者所學有限，拙作歷經半年多的琢磨，著述雖經校對再三，謬誤或疏漏之處在所難免，尚祈各方先進及學者專家不吝指正。

吳明隆

謹誌於 國立高雄師範大學師培中心

2008.08.01

目錄

SPSS

自 言

第一章 集群分析與多元尺度分析 1

壹、集群分析相關理論 3

- 一、聚合法 ▶ 8
- 二、分割法 ▶ 8
- 三、標準化程序 ▶ 11
- 四、距離度量 ▶ 12
- 五、集群合併的準則—連結法 ▶ 20
- 六、資料與圖形 ▶ 33

貳、階層集群分析法 36

- 一、操作程序 ▶ 37
- 二、報表說明 ▶ 44
- 三、不同集群方法結果 ▶ 52

參、K-Means 集群分析法 57

- 一、操作程序 ▶ 60
- 二、設定初始集群中心點 ▶ 63
- 三、報表說明 ▶ 69
- 四、K平均數集群分類結果 ▶ 77

肆、二階集群分析法 78

- 一、操作程序 ▶ 79
- 二、報表說明—TwoStep 叢集 ▶ 84
- 三、二階集群分析結果 ▶ 88

伍、集群分析與區別分析 89

- 一、採用階層集群分析法—群間連結法 ▶ 91
- 二、採用階層集群分析法—Ward 連結法 ▶ 93
- 三、採用二階集群分析法 ▶ 95
- 四、採用區別分析 ▶ 98

陸、多元尺度法 100

- 一、操作程序 ▶ 105

- 二、輸出結果 ▶ 112
- 三、MDS操作程序 ▶ 126
- 四、主要輸出結果 ▶ 127

第二章 區別分析..... 131

壹、區別分析的相關理論 133

- 一、區別分析之基本假設 ▶ 149
- 二、建立區別函數並進行顯著性檢定 ▶ 151
- 三、解釋自變項在各區別函數之意義 ▶ 156
- 四、分類與預測 ▶ 157
- 五、解釋結果 ▶ 170

貳、區別分析範例解析 173

- 一、計算矩陣 T 、 B 、 W 與 C_w ▶ 175
- 二、計算區別函數 t ▶ 177
- 三、分類和預測 ▶ 180
- 四、SPSS判別分析輸出結果 ▶ 183

參、三個群組之SPSS區別分析程序 195

- 一、操作程序 ▶ 196
- 二、輸出結果 ▶ 201

肆、四個群組之DISCRIM範例 224

- 一、操作程序 ▶ 225
- 二、輸出結果 ▶ 226

伍、MANOVA與DISCRIM關係 233

- 一、ANOVA結果顯著 & DISCRIM分析不顯著 ▶ 234
- 二、ANOVA分析不顯著 & DISCRIM分析顯著 ▶ 237
- 三、三個區別變項 & 二個群組的區別分析 ▶ 241
- 四、四個區別變項 & 三個群組的區別分析 ▶ 244

第三章 多變量變異數分析..... 251

壹、相關理論 253

- 一、MANOVA分析結果 ▶ 280
- 二、ANOVA分析結果 ▶ 281

貳、多變量變異數分析範例解析 282

- 一、計算組內SSCP矩陣W ▶283
- 二、計算組間SSCP矩陣B ▶284
- 三、計算全體SSCP矩陣T及Wilks Λ 值 ▶285
- 四、整體檢定 Λ 值轉換為F統計量近似值 ▶286
- 五、從 $W^{-1}B$ 的特徵結構求Wilks Λ 值 ▶288
- 六、利用區別分析或典型相關求出Wilks Λ 值 ▶289

參、二組樣本單因子多變量變異數分析 292

- 一、SPSS操作程序 ▶293
- 二、二個群組之單因子多變量檢定輸出報表 ▶302
- 三、採用區別分析進行追蹤考驗 ▶313

肆、三個群組之單因子多變量檢定輸出報表 314

- 一、SPSS操作程序 ▶314
- 二、輸出結果 ▶315
- 三、以區別分析進行追蹤考驗 ▶326

伍、多變量統計量檢定未達顯著範例 328

第四章 二因子多變量變異數分析 333

壹、二因子多變量變異數分析—交互作用顯著 337

- 一、二因子多變量變異數分析操作 ▶338
- 二、輸出結果——一般線性模式 ▶340
- 三、二因子多變量單純主要效果檢定操作程序 ▶351
- 四、二因子多變量單純主要效果報表詮釋 ▶357

貳、二因子多變量變異數分析—交互作用不顯著 371

- 一、雙因子多變量操作程序 ▶371
- 二、雙因子多變量輸出報表 ▶372

參、研究架構圖的解析 376

- 一、依計量變數增列類別變項 ▶376
- 二、 2×2 細格之二因子MANOVA分析結果 ▶379
- 三、 3×3 細格之二因子MANOVA分析結果 ▶381

第五章 典型相關.....385

- 壹、理論基礎 387
- 貳、典型相關範例介紹 401
- 參、典型相關分析操作 421
 - 一、CANCORR語法指令 ▶422
 - 二、報表結果 ▶424
 - 三、MANOVA語法 ▶442
 - 四、MANOVA語法輸出結果 ▶443
- 肆、典型相關綜合練習 454
 - 一、典型相關語法 ▶455
 - 二、輸出結果 ▶455

第六章 二元邏輯斯迴歸.....469

- 壹、相關理論 471
- 貳、二元邏輯斯迴歸分析的範例解析 488
- 參、虛擬變項之邏輯斯迴歸分析 504
- 肆、預測變項為連續變項之邏輯斯迴歸分析 511
- 伍、二元邏輯斯迴歸分析的實例 521
 - 一、操作程序 ▶522
 - 二、輸出結果 ▶530
 - 三、採用「向前：條件法」之輸出結果 ▶546

第七章 虛擬變項與多項式邏輯斯迴歸.....553

- 壹、虛擬變項的邏輯斯迴歸實例 555
 - 一、操作程序 ▶557
 - 二、輸出結果 ▶558
- 貳、直接以虛擬變項進行二元Logistic迴歸分析 562
 - 一、增列二個年級變項之虛擬變項 ▶562
 - 二、操作程序 ▶563
 - 三、輸出結果 ▶563

參、序列邏輯斯迴歸分析實例 567

- 一、操作程序 ▶ 569
- 二、輸出結果 ▶ 570
- 三、二元Logistic與MANOVA間的關係 ▶ 578

肆、多項式邏輯斯迴歸分析 582

- 一、操作程序 ▶ 584
- 二、強迫輸入法輸出結果 ▶ 591
- 三、逐步向前法輸出結果 ▶ 595

伍、結果變項為計量變項的統計應用 599

- 一、將計量依變項分為類別變項 ▶ 600
- 二、多元迴歸分析法輸出結果 ▶ 604
- 三、二元Logistic迴歸輸出結果 ▶ 609
- 四、多項式邏輯斯迴歸分析 ▶ 615

第八章 主成分分析..... 623

壹、主成分分析相關理論 625

貳、SPSS操作程序範例 644

- 一、操作程序 ▶ 645
- 二、報表解說 ▶ 649

參、採用共變數矩陣進行主成分分析 661

- 一、操作程序 ▶ 662
- 二、輸出結果 ▶ 663

肆、主成分於複迴歸分析中的應用 669

- 一、一般複迴歸結果說明 ▶ 671
- 二、抽取預測變項主成分 ▶ 675
- 四、主成分迴歸分析 ▶ 679

第九章 因素分析..... 683

壹、因素分析的相關理論 685

- 一、輸入指標變項的量測值 ▶ 704
- 二、選擇萃取共同因素方法 ▶ 706
- 三、選擇因素轉軸的方法 ▶ 708

四、決定選取共同因素的準則 ▶ 722

五、共同因素的命名與解釋 ▶ 725

貳、因素分析操作程序 728

一、操作程序 ▶ 729

二、第一次因素分析輸出結果 ▶ 742

三、第二次因素分析輸出結果 ▶ 758

參、驗證性因素分析範例 773

一、初始模型的估計 ▶ 774

二、第一種修正CFA假設模型圖及估計結果 ▶ 775

三、第二種修正CFA假設模型圖及估計結果 ▶ 777

四、第三種修正CFA假設模型圖及估計結果 ▶ 779

第十章 多層次線性模式 783

壹、多層次線性模式基本理論 785

貳、多層次線性模式範例解析 794

一、沒有預測變項之虛無模式 ▶ 799

二、只有第一層有預測變項的模式 ▶ 804

三、二個層次均有預測變項 ▶ 807

參、多層次線性模式之模型 809

一、隨機效果的單因子變異數分析模型 ▶ 809

二、以階層一各組平均數作為階層二方程之結果變項的迴歸方程 ▶ 810

三、隨機效果的單因子共變異數分析模式 ▶ 811

四、隨機係數的迴歸模式 ▶ 813

五、隨機變動係數模型 ▶ 814

六、非隨機變動之斜率模式 ▶ 815

七、脈絡模型 ▶ 815

肆、SPSS混合線性模式操作程序 817

一、隨機效果的單因子變異數分析模型 ▶ 822

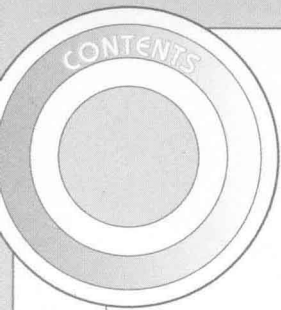
二、以平均數為結果變項的模式 ▶ 828

三、隨機效果的單因子共變數模型 ▶ 831

四、隨機係數模型 ▶ 834

五、脈絡模型 ▶ 837

六、完整模型 ▶ 840



七、線性混合模式分析輸出結果 ▶845

伍、MLM重複量測的應用 859

一、操作程序 ▶861

二、輸出結果 ▶865

SPSS

主要參考文獻 867

【研究問題】

一、社會學研究的對象是社會現象，社會現象是社會成員的行動、行為、態度、價值、觀念、習慣、制度、文化、環境、學習態度與學習成就等。社會現象的觀察與研究，是社會學研究的重要工作。社會學研究的對象是社會現象，社會現象的觀察與研究，是社會學研究的重要工作。社會學研究的對象是社會現象，社會現象的觀察與研究，是社會學研究的重要工作。

壹、集群分析相關理論

一、集群分析也是一種多變量分析技術，其目的在於將具有相似性的對象，根據變量的相似程度，將其分為若干個類。在全部同質、在變異性與分類方面，集群分析是一種多變量分析技術。在全部同質、在變異性與分類方面，集群分析是一種多變量分析技術。在全部同質、在變異性與分類方面，集群分析是一種多變量分析技術。

二、在統計學上，集群分析有兩種應用：一種是將對象分為若干個類，另一種是將對象分為若干個類。在統計學上，集群分析有兩種應用：一種是將對象分為若干個類，另一種是將對象分為若干個類。在統計學上，集群分析有兩種應用：一種是將對象分為若干個類，另一種是將對象分為若干個類。

集群分析與多元尺度分析

CHAPTER

1

【研究問題】

以企業組織的組織文化、組織知識管理、員工投入程度、生產效益等變因是否可將企業組織分成有意義的群組？上述研究問題的假設檢定中採用的統計方法為「集群分析」（cluster analysis）。以國中學生的學習動機、學習態度與學業表現等變因，可否將學生分成有意義的群組？此種將觀察值樣本分類為少數群組的程序稱為集群分析，分類後群組間特性是互斥而非重疊。

壹、集群分析相關理論

集群分析也是一種多變量分析程序，其目的在於將資料分成幾個相異性最大的群組，而群組間的相似程度最高。研究者如果認為觀察值間並非全部同質，在資料探索分析方面，集群分析是一個非常有用的技巧。由於集群分析時，使用之分析方法不同，結果便有所不同，不同研究者對同一觀察值進行集群分析時，所決定的集群數也未必一致，因而集群分析較偏向於探索性分析方法，在研究應用上，常與區別分析一起使用。

觀察值之集群分析應用與區別分析相似，均在於將獨立分開的觀察值分成不同組別（groups）或將觀察值分類，二者主要差別在於區別分析時，組別特性已知；而集群分析時，觀察值所屬群組特性還未知。此外，在集群分析前，研究者尚不知道獨立觀察值可分為多少個群組（集群），其集群數不知道，而集群的特性也無從得知，集群分析法採用的「數值分類法」（numerical taxonomy），分類的準則並非是研究者事先決定的，此方面就是將計量空間的樣本點加以分組，分組後使在同一群組內的樣本點具有高度的相似性（similarity）/較高的同質性（homogeneity），不同群組間的樣本點則具有高度的異質性（heterogeneity），此種分類法是根據樣本點的計量屬性加以估計分類，是一種「自然分組法」（natural grouping），其關注的焦點不在於估計觀察值在變項上之變異量的差異；相反的，乃是利用觀察值在變項變異量的不同，對觀察值加以分組。

假如有十一個觀察值，根據其在變項的變異量的不同，分為三個群組，其圖示如下：

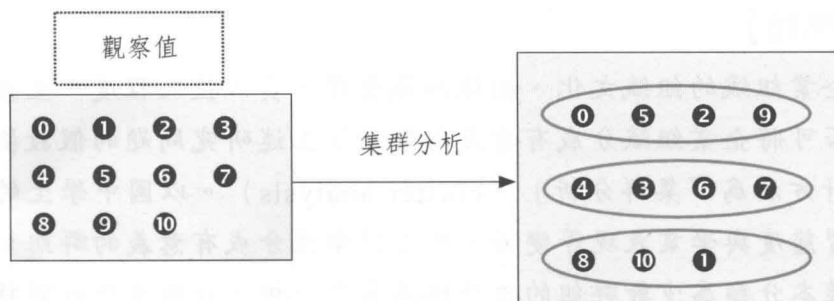


圖1-1

集群分析意義的圖示如下：左邊方框為所有觀察體的分布情形，零散而沒有意義，經由觀察體某些相似的變項性質，將具有類似性質的觀察體合併為一個集群，形成少數有意義而具有某種共同性質的群體。集群分析後，各群組中的觀察值具有最大相似性、各集群間具有最大的相異性。

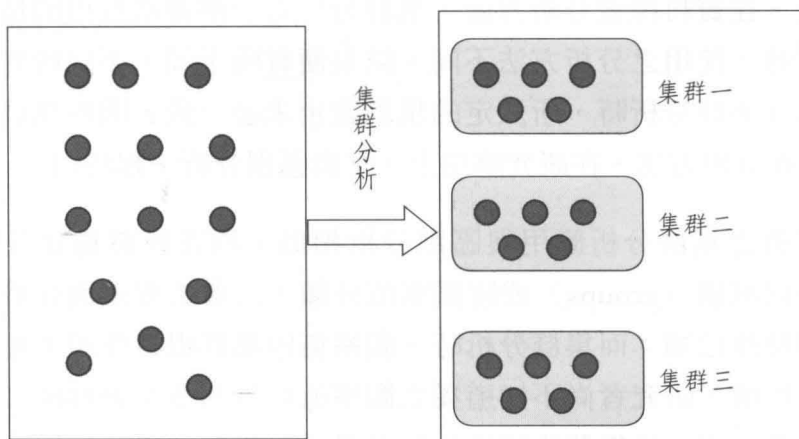


圖1-2

以教育程度及所得二個變項為例，六個樣本觀察值的假設資料如下表 (Sharma, 1996, p. 186)：

表1-1

個人代號	所得 (千元)	教育程度 (年數)
S1	5	5
S2	6	6
S3	15	14

(續上頁表)

S4	16	15
S5	25	20
S6	30	19

上表數據依所得及教育程度二個變項繪製之散布圖如下，由二維空間之散布圖中可以看出：代號S1與代號S2為同一群組、代號S3與代號S4為同一群組、代號S5與代號S6為同一群組。集群成員{S5、S6}的所得最高、教育程度的年數也最長；集群成員{S1、S2}的所得最低、教育程度的年數也最短。

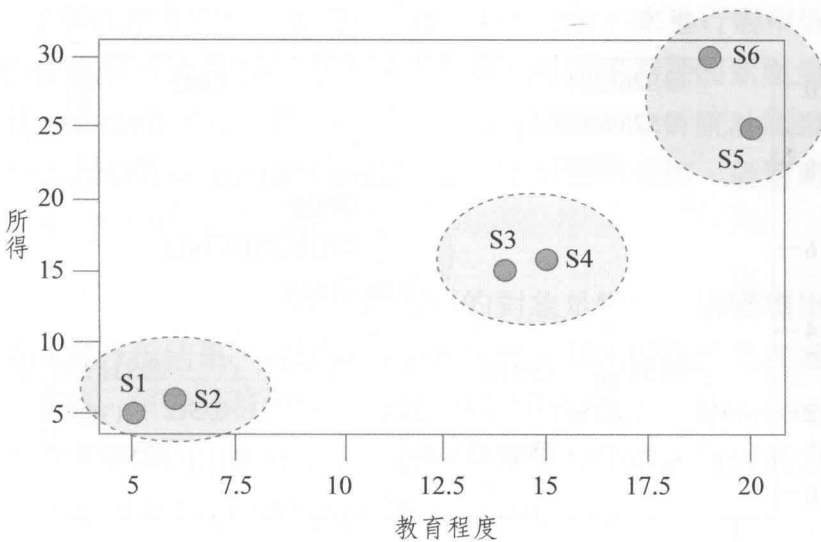


圖1-3

再以某企業組織受訓之二十八位學員的「學習動機」與「學習表現」二個變項來看，二十八名學員測得的數據如下。根據「學習動機」與「學習表現」二個變數測量值所繪製的散布圖如下：

表1-2

編號	學習動機	學習表現	編號	學習動機	學習表現
S1	10	2	S15	6	8
S2	10	8	S16	3	3
S3	8	9	S17	2	2