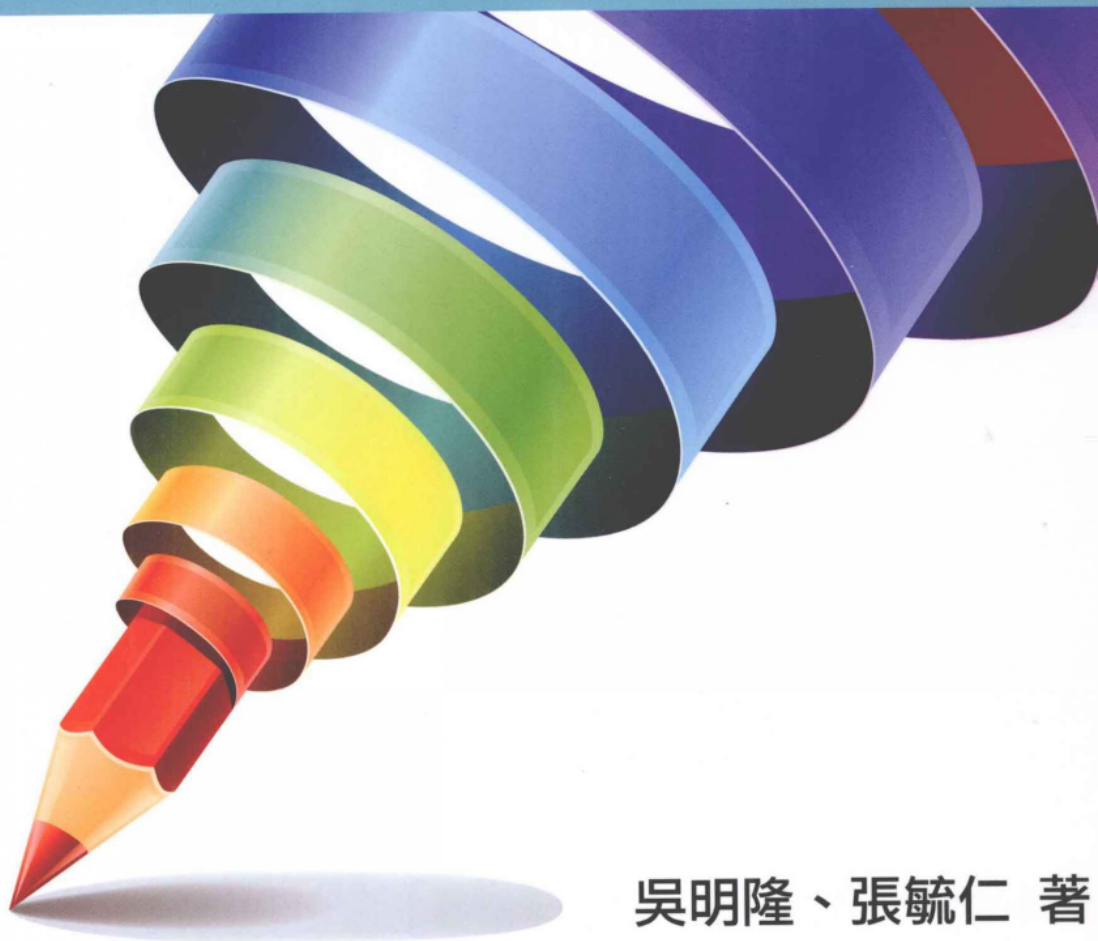


研究&方法

SPSS(PASW) 與統計應用分析II



吳明隆、張毓仁 著

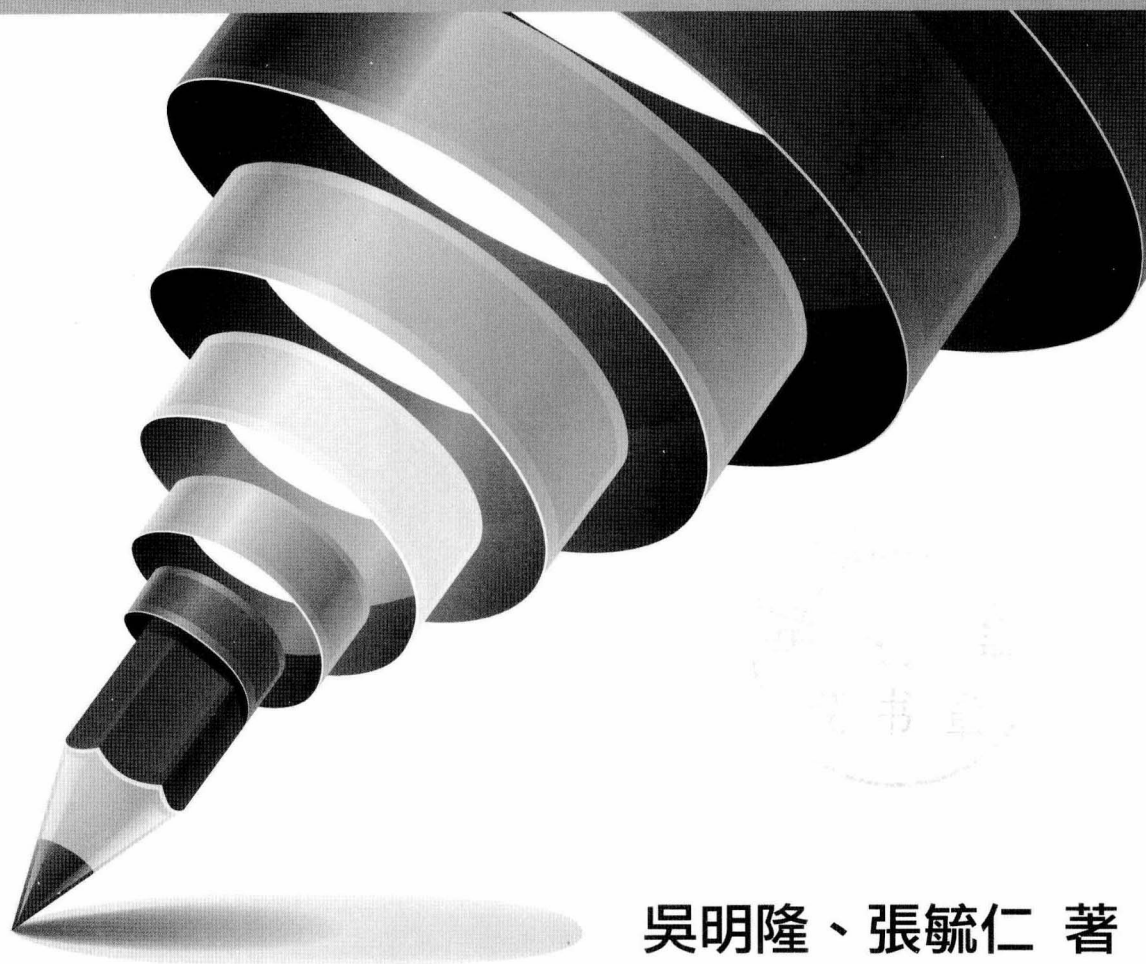
- 這是本「淺顯易懂、內容完整且非常實用」的量化研究工具書。即使對自學者來說，也很容易上手。更突顯本書的學習價值。
- 以「使用者導向」為出發點，配合淺顯易懂的範例與說明，輔以完整的圖表，解析統計內涵。讓使用者輕鬆掌握量化研究與資料處理的知能。



隨書附贈資料檔光碟

研究&方法

SPSS(PASW) 與統計應用分析II



吳明隆、張毓仁 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

SPSS (PASW) 與統計應用分析 II / 吳明隆,
張毓仁著. -- 初版. -- 臺北市: 五南,

2011. 11

面: 公分

ISBN 978-957-11-6377-2 (第 1 冊: 平裝)

ISBN 978-957-11-6447-2 (第 2 冊: 平裝)

1. 統計套裝軟體 2. 統計分析

512.4

100014942



IH73

SPSS(PASW) 與統計應用分析 II

作 者—吳明隆 (60.2)、張毓仁

發 行 人—楊榮川

總 編 輯—龐君豪

主 編—張毓芬

責任編輯—侯家嵐

文字編輯—余欣怡

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 / 台中市中區中山路 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: 2011 年 11 月初版一刷

定 價 新臺幣 760 元

序 言

《SPSS 與統計應用分析》一書於 2005 年出版上市後一直受到許多研究生或讀者的喜愛，除了作為高等統計學領域的課堂用書，也成為許多研究生或從事量化研究者自學的工具書，筆者常收到許多讀者對於書籍內容的讚賞與肯定，「淺顯化、明白化、完整化、易懂性與高可讀性」是讀者共同反映的心聲。

SPSS 統計分析軟體是「社會科學統計套裝軟體」(Statistical Package for the Social Science) 的簡稱，從視窗版軟體 (SPSS for Windows) 界面的問世，資料處理速度更快，富人性化的視窗操作，讓統計軟體使用的普及率更大，應用範圍更廣，後來雖更名為「Statistical Products and Services Solutions」，但視窗界面與功能大同小異。2009 年由 IBM 公司收購後，又將 SPSS 作一次更名，改以 PASW (Predictive Analysis SoftWare) 名稱出現，其實 SPSS、SPSS (PASW)、PASW 等名稱之統計軟體應用，所指的都是同一軟體，軟體的差異只在於版本不同而已。

有效的教師除具備愛心與榜樣外，最重要的是還有要策略方法，才能達到有效能與高效率的目標；學習量化研究與資料處理，除要有耐心與策略外，最重要的是還有要一本相關量化研究的工具書，此書內容經由自學也可看得懂，如此，工具書才能突顯其價值性與實用性。筆者撰述統計應用相關書籍即以「使用者導向」為出發點，儘量以淺顯易懂的範例或說明來解析統計內涵，輔以完整的圖表加以說明，讓使用者自學也能熟悉量化研究與資料處理的知能。

考量讀者的需求與便利，《SPSS (PASW) 與統計應用分析》的再版改以上、下二冊出版，《SPSS (PASW) 與統計應用分析 I》為初等統計與高等統計學內涵，《SPSS (PASW) 與統計應用分析 II》為進階統計學內涵，上、下二冊各成一個獨立而系統的內容，但上、下二冊又構成完整有系統的連結。

本書得以順利出版，首先要感謝五南圖書公司持續鼎力的支持與協助，其次是感謝許多的讀者來信的支持與鼓勵，這是激發筆者撰寫書籍的動力。期望本書的再版，對正在習作研究論文研究生或對量化統計應用分析有興趣的初學者，或正從事量化研究的研究者，提供實質上的幫助。由於筆者所學有限，拙作歷經一

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 張毓仁 謹誌於

2011 年 11 月 1 日

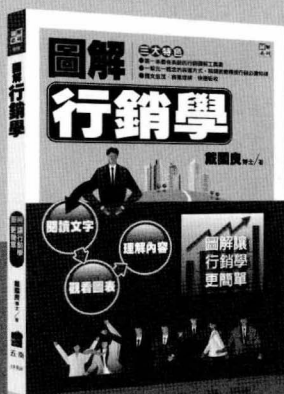
財經圖解系列

- 最有系統的財經圖解工具書
- 一單元一概念，精簡扼要傳授財經必備知識
- 圖文並茂・容易理解・快速吸收



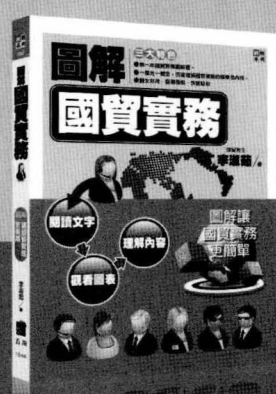
圖解管理學

本書內容除了管理學基本知識，同時也涵蓋經營知識面。在企業界擔任中高階管理者都知道，其實企業「經營」知識遠比「管理」知識更為重要。因為企業「經營」與公司賺錢存活有密切關聯，而管理則是比較靜態的。本書也相當適合想要參加高普考、研究所及國營事業考試中「管理學」這一門考試科目的研讀準備。



圖解行銷學

本書精簡扼要表達行銷知識菁華，幫助學生和職場人士打下行銷基礎。並提升職場行銷競爭力。除了適合大學行銷學授課使用，同時也適合已就業的上班族群們。尤其是企劃或業務部門的行銷企劃相關工作者。此外，也推薦給公關公司、廣告公司、媒體公司、活動公司及整合行銷公司的人員使用。



圖解國貿實務

本書作者不僅是國貿實務界高手，更是業界名師。她融合多年商場實戰與教學經驗，將國貿實務知識化繁為簡。跳脫傳統教科書艱澀繁複的文字說明，在本書中以「簡潔扼要」為最高原則，採用圖文並茂的方式呈現。是引領對國貿有興趣或是有需求的讀者，最貼心適用的入門書。

不僅幫助初學者以最輕鬆親切的方式，進入國貿實務的精彩世界；重點式的說明，更是業界先進最有效率的參考資訊。



五南文化廣場

橫跨各領域的專業性、學術性書籍
在這裡必能滿足您的絕佳選擇！

五南全國門市

【台大店】

【台大法學店】

【逢甲店】

【海洋書坊】

【嶺東書坊】

【環球書坊】

【台中總店】

【高雄店】

【屏東店】



海洋書坊：202 基隆市北寧路2號	TEL：02-24636590	FAX：02-24636591
台大店：100 台北市羅斯福路四段160號	TEL：02-23683380	FAX：02-23683381
台大法學店：100 台北市中正區銅山街1號	TEL：02-33224985	FAX：02-33224983
逢甲店：407 台中市河南路二段240號	TEL：04-27055800	FAX：04-27055801
台中總店：400 台中市中山路6號	TEL：04-22260330	FAX：04-22258234
嶺東書坊：408 台中市南屯區嶺東路1號	TEL：04-23853672	FAX：04-23853719
環球書坊：640 雲林縣斗六市嘉東里鎮南路1221號	TEL：05-5348939	FAX：05-5348940
高雄店：800 高雄市中山一路290號	TEL：07-2351960	FAX：07-2351963
屏東店：900 屏東市中山路46-2號	TEL：08-7324020	FAX：08-7327357
中信圖書團購部：400 台中市中山路6號	TEL：04-22260339	FAX：04-22258234
政府出版品總經銷：400 台中市綠川東街32號3樓	TEL：04-22210237	FAX：04-22210238
網路書店 http://www.wunanbooks.com.tw		

專業法商理工圖書·各類圖書·考試用書·雜誌·文具·禮品·大陸簡體書
政府出版品總經銷·中信圖書館採購編目·教科書代辦業務

12 章

二因子變異數分析

1

第一節	統計原理與分析程序	2
第二節	二因子獨立樣本變異數分析——交互作用不顯著	13
	壹、操作程序	13
	貳、報表說明	18
	參、結果說明	26
第三節	獨立樣本二因子變異數分析——交互作用顯著	27
	壹、操作說明	27
	貳、報表說明	33
	參、結果說明	41
	肆、以條件篩選進行單純主要效果比較	42
第四節	執行分割檔案程序進行單純主要效果檢定	46
	壹、獨立樣本二因子變異數分析	47
	貳、以檔案分割進行單純主要效果檢定	51
	參、以條件篩選方式進行單純主要效果檢定	60
	肆、結果說明	66
第五節	二因子混合設計變異數分析	68
	壹、二因子變異數分析操作程序	70
	貳、二因子混合設計變異數分析報表解析	74
	參、單純主要效果檢定	81

 13 章	交互作用項迴歸分析	93
第一節	混合交互作用迴歸一	102
	壹、操作程序	104
	貳、報表說明	108
	參、混合交互作用迴歸的事後比較	112
第二節	混合交互作用迴歸二	128
第三節	一般交互作用迴歸分析	138
 14 章	多變量變異數分析	159
第一節	統計原理與範例解析	160
第二節	獨立樣本單因子 MANOVA	171
	壹、MANOVA 操作步驟	173
	貳、報表解析	177
	參、結果說明	186
第三節	二因子 MANOVA 分析——交互作用顯著	192
	壹、二因子多變量變異數分析操作	194
	貳、結果解析	196
	參、單純主要效果檢定操作	202
第四節	二因子 MANOVA 分析——交互作用項不顯著	222
 15 章	典型相關分析	231
第一節	典型相關統計原理	232
第二節	典型相關的操作程序	247
	壹、MANOVA 語法	247
	貳、報表解析	254

參、結果說明	269
第三節 CANCELL 語法	273
壹、語法分析	273
貳、結果解析	276
參、結果統整	286
第四節 數學焦慮構面與數學態度構面的典型相關分析	290
壹、典型相關語法	291
貳、典型相關結果與簡要說明	292
參、表格統整說明	302
16 章 共變數分析	309
第一節 共變數分析統計原理	310
第二節 獨立樣本單因子共變數分析	318
壹、操作說明	319
貳、報表說明	330
參、結果說明	338
肆、統計控制法實例探究	339
第三節 雙共變量 ANCOVA 程序	350
第四節 二因子 ANCOVA 分析程序——單共變量	357
壹、操作說明	358
貳、二因子共變數分析程序	360
參、共變數分析報表	362
肆、單純主要效果考驗	366
伍、單純主要效果考驗報表	372
陸、綜合說明	381

17	項目分析與試題分析	383
第一節	項目分析	384
	壹、反項題重新計分	391
	貳、求出量表總分	393
	參、按照總分高低排序	394
	肆、高低分組	397
	伍、以 t 檢定考驗高低二組在題項上的差異	401
	陸、報表說明	403
	柒、項目分析的結果說明	406
	捌、同質性考驗法	406
	玖、量表項目分析結果	412
第二節	試題分析	413
	壹、操作步驟	418
18	因素分析與信度考驗	439
第一節	因素分析統計原理	440
第二節	因素分析操作與結果解析	464
	壹、操作說明	464
	貳、報表說明	476
	參、結果說明	494
第三節	信度分析	496
	壹、操作說明	500
	貳、報表說明	503
	參、結果說明	512
第四節	逐題刪除法求量表建構效度	513

 19 章	區別分析 (判別分析)	545
第一節	區別分析統計原理	546
	壹、理論基礎	546
第二節	區別分析的實例	560
	壹、操作程序	560
	貳、結果解析	567
	參、結果說明	585
第三節	MANOVA 與區別分析	586
	壹、MANOVA 分析程序	588
	貳、區別分析結果	593
第四節	二個群體區別分析	608
	壹、研究架構	609
	貳、區別分析結果	611
參考書目		619

第 12 章

二因子變異數分析

雙因子變異數分析 (two-way ANOVA) 中，自變項有二個，亦即研究者一次同時操弄二個自變項，以探討其對依變項的影響。採用二因子變異數分析除了可以考驗每一個自變項的「主要效果」(main effect) 外，進一步可以檢定自變項與自變項的「交互作用效果」(interaction effect)。主要效果考驗即是對每個自變項進行獨立樣本變異數分析或 t 檢定，當二個固定因子在依變項的交互作用項達顯著水準時 (顯著性 $p < .05$)，表示 A 固定因子在依變項的差異會受到 B 因子水準群體不同而不同，或 B 固定因子在依變項的差異會受到 A 因子水準群體不同而不同，進一步的差異檢定比較為「單純主要效果」(simple main effect) 考驗。

第一節 統計原理與分析程序

在實驗設計中，二因子變異數分析屬「多因子實驗」(factorial experiment) 的一種，採用多因子實驗設計，除了可探討自變項間是否有交互作用存在，此外，還有二個優點：一為較為經濟、二為可以當作控制實驗誤差來源，在實驗設計中研究者可將干擾實驗結果的系統誤差來源當作自變項納入實驗設計之中，然後將其所解釋的變異來源自總變異中予以排除，如此，可以使誤差變異變小，而使實驗效果更明顯 (林清山，民 81)。

在二因子實驗設計中，假設二個自變項分別為 A、B，隨著研究者對二個自變項操弄方式的不同，大致可分為三種情形：

1. 自變項 A 因子與 B 因子都是獨立樣本設計，此種設計又稱二因子受試者間設計，它是屬於完全隨機化因子設計 (completely randomized factorial design)；
2. 自變項 A 因子與 B 因子皆是相依樣本設計，此種設計又稱二因子受試者內設計，它是屬於隨機化區組因子設計 (randomized block factorial design)；
3. 為混合設計，二個自變項中一個因子為獨立樣本設計、另一個因子為相依樣本設計，此種又稱分割區設計 (split-plot design)。

單因子變異數分析模式常以下式表示：

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

其中

μ 表示所有處理的總平均數，為一常數

$\alpha_i = \mu_i - \mu$ 為一參數，表示第 i 個處理的效果

ε_{ij} 為獨立的常態 $N(0, \sigma^2)$ 隨機變數，表示隨機誤差項

$i=1, 2, 3, \dots, a; j=1, 2, 3, \dots, n_i$

二因子變異數分析的模式如下：

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

$i=1, 2, 3, \dots, p$ ，是 A 因子的第 i 個水準。

$j=1, 2, 3, \dots, q$ ，是 B 因子的第 j 個水準。

$k=1, 2, 3, \dots, n$ ，是細格中的第 m 個人。

Y_{ijk} 表示安排在 A 因子第 i 個水準與 B 因子的第 j 個水準之實驗細格中的第 k 個實驗單位反應值，此反應效果可分解為以下組合：

1. μ ：共同效果，是所有處理的總平均數，為一常數。
2. α_i 是 A 因子的第 i 個水準的效果，即 A 因子的主要效果。
3. β_j 是 B 因子的第 j 個水準的效果，即 B 因子的主要效果。
4. $(\alpha\beta)_{ij}$ 是 A 因子的第 i 個水準與 B 因子的第 j 個水準之間的交互作用效果。
5. ε_{ijk} 誤差項 (個別效果) ε_{ijk} ，是獨立樣本的隨機變數，表示隨機誤差的大小 (呂金河，民 86；Kirk, 1995)。誤差項滿足以下二個條件：
 - (1) 所有 ε_{ijk} 間相互獨立。
 - (2) $\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$ 。

如果二個自變項之間有交互作用存在，而研究者並未採用二因子變異數分析，分別進行二個單因子變異分析 (或 t 檢定)，則可能會獲致不同的結果。如下表所列，在自變項中 A 因子有 2 個水準、B 因子也有二個水準 2，則二者構成一個 2×2 的細格，各細格的平均數與邊緣平均數如下，假設各細格人數各有 30 人 (即全部樣本有 60 位)。

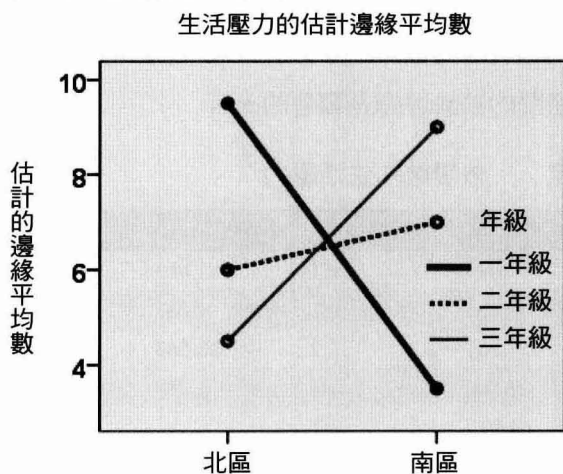
		自變項 A		平均數
		a1(A=1)	a2(A=2)	
自變項 B	b1(B=1)	80	30	110
	b2(B=2)	30	80	110
	平均數	110	110	

上表 2×2 資料中，研究者如果探究自變項 A 在依變項上的差異或分析自變項 B 在依變項上的差異，可以進行二個獨立樣本的 t 檢定或二個獨立單因子變異數分析，因為 A 因子二個水準的邊緣平均數差異值等於 0、B 因子二個水準的邊緣平均數差異值也等於 0，其結果均是接受虛無假設，自變項 A / 自變項 B 在依變項的差異均未達顯著；但如果研究者進行二因子變異數分析，則二者交互作用可能達到顯著，自變項 A 不同的處理水準在依變項的差異，會因自變項 B 不同水準時而有所顯著；相同的，自變項 B 不同的處理水準在依變項的差異，會因自變項 A 不同水準時而有所不同，此即細格間的比較。如在 A=1 時，b1 在依變項的得分顯著的高於 b2；但在 A=2 時，b1 在依變項的得分顯著的低於 b2。同樣的，在 B=1 時，a1 在依變項的得分顯著的高於 a2；但在 B=2 時，a1 在依變項的得分顯著的低於 a2。單因子變異數分析在檢定邊緣平均數間的差異；而二因子變異數分析則進一步可分析細格間的差異是否也有所不同。

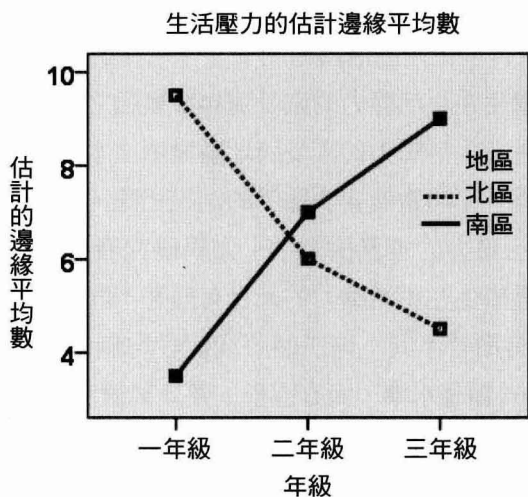
二因子變異數分析的問題如：不同地區之高職學生在生活壓力的差異是否隨不同年級而有顯著不同；或不同年級之高職學生在生活壓力的差異是否隨地區不同而有顯著不同。其中地區為二分名義變項，二個群體類別為北區學生、南區學生；年級為三分名義變項，三個群體類別為高職一年級、高職二年級、高職三年級，搜集的資料交叉表如下（每位細格各有 2 位觀察值）：

地區 \ 年級	年級			邊緣平均數
	一年級	二年級	三年級	
北區	9.5	6.0	4.5	6.68
南區	3.5	7.0	9.0	6.50
邊緣平均數	6.50	6.50	6.75	

將上述的數據細格繪成交互作用剖面圖可以看出：就北區群體而言，一年級、二年級、三年級三個年級群體平均數分別為 9.5、6.0、4.5，以一年級群體的平均數最高、三年級群體的平均數最低；就南區群體而言，一年級、二年級、三年級三個年級群體平均數分別為 3.5、7.0、9.0，以三年級群體的平均數最高、一年級群體的平均數最低。



就一年級群體而言，北區高職學生學習壓力 ($M=9.5$) 高於南區高職學生學習壓力 ($M=3.5$)；就三年級群體而言，北區高職學生學習壓力 ($M=4.5$) 低於南區高職學生學習壓力 ($M=9.0$)，就二年級群體而言，北區學生的平均數 ($M=6.0$) 與南區學生的平均數 ($M=7.0$) 差不多。



從單因子 ANOVA 分析結果來看，不同地區之高職學生生活壓力感受的平均數分別為 6.68、6.50，差異不大；不同年級之高職學生生活壓力感受的平均數分別為 6.50、6.50、6.75，差異也不大。若是進行單因子 ANOVA 分析程序，不同