

要深入考量在國內運用各種方法時是否有什麼需特別注意的狀況，或詳細查察可能發生的問題。總而言之，量化的社會科學研究在國內的開展以正確運用合宜的方法，以掌握社會現象的重要特質為首要任務。若在純熟無誤地運用資料分析方法時，能確知方法之特性及其長處與限制，進而有所省思並有所改進，則研究的基礎和成果就值得肯定，而一定會有實質的貢獻了。

因素分析應用之一覽

翁儷禎

因素分析嘗試以共同因素解釋變項間的相關。自本世紀初發展以來，許多學者致力於有關共通值的估計，因素數目的取決，因素負荷量的估計，轉軸方法等問題的探討，半個多世紀以來，有關技術層面的考量已漸澄清，而且由探索性因素分析發展至驗證性因素分析，以統計方法直接檢驗特定因素結構的可接受性(Mulaik 1986)。本文旨在探尋國內過去五、六年間，研究人員在使用因素分析時的一般傾向，希冀能對此方法的應用略作檢討，並提出可能建議，以供研究者參考。

本文共分五節：第一節簡介因素分析，第二節及第三節說明本研究的研究方法和研究結果，第四節討論目前國內所採行因素分析方法的適宜度，第五節則提出建議供未來研究參考。

一、因素分析簡介

因素分析假設觀察分數是因素的線性組合再加上測量誤差，亦即觀察分數(X_i)等於各因素分數(F_j)乘以其相對應的因素負荷量(A_{ij})之後的總和，再加上測量誤差(E_i)所得的結果。以數學式表示為

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + A_{i3}F_3 + \cdots + E_i$$

作者感謝余安邦博士提供論文作為因素分析應用說明之例。

根據上述基本模式，因素分析乃在承認測量可能有誤差的情形下，嘗試以少數的因素來解釋變項間的相關。因素分析的發展源自 Spearman 對智力提出的「二因子論」，認為各個測驗間的高相關乃因所謂「一般智力因素」(the general factor, 簡稱 *g factor*) 影響一個人在各個分測驗上的表現所致，而希望以此因素來解釋各測驗間的相關(參見 Harman 1976)。

因素分析可略分為探索性因素分析 (exploratory factor analysis) 和驗證性因素分析 (confirmatory factor analysis)，二者的差別在於研究者對所研究變項間因素結構的瞭解程度不同。如果研究者對因素的個數、性質、結構等不很清楚，則可利用探索性因素分析嘗試找出重要的影響因素。倘若研究者基於理論的考量或過去研究結果，對變項間的因素數目及結構已有假設，則可利用驗證性因素分析以瞭解該假設是否足以解釋所得資料中變項間的相關。

進行探索性因素分析和驗證性因素分析各需考慮不同的問題。探索性因素分析需考慮共通值(communalities)的估計，因素數目的取決，初始因素負荷量的估計方法，以及因素的轉軸，和結果的解釋等(Harman 1976)。驗證性因素分析則考慮因素結構關係的界定(specification)，所假設的因素結構能否得到單一組的參數估計值(identification)，參數的估計方法(estimation)，與假設和資料的相符程度(assessment)(Bollen 1989; Long 1983)。這些步驟當如何進行方才合宜常需研究者主觀衡量定奪。

進行因素分析時最好能在蒐集資料前預先計畫好分析方法，根據已知的理論或對研究內容的認識提出因素結構初步的假設，此假設可能不完整而需於日後再加修正，但此粗略的假設對整個分析的結果有相當助益，可避免研究者被電腦程式盲目地引導。每個因素最好有三個或三個以上的適當變項來界定它，變項是否適當需考慮其代表的意義，分數的分配等條件。此外，亦應選擇合宜的樣本，適當的相關係

數估計值和分析方法。最後，最好能以其他樣本再次驗證所得因素結構的穩定性。對如何進行因素分析的細節，可參閱 Comrey (1973, 1978)。

二、研究方法

本研究擬藉由回顧過去五、六年間發表於與心理學或社會學有關期刊中使用因素分析的論文，找出研究者在使用因素分析方法的一般傾向。因從尋得的三十四篇應用因素分析的論文中，可看出學者在方法上取捨的趨勢，故雖所回顧的文獻有限，並不擬再繼續進行，而就這三十四篇論文的研究方法進行討論。此三十四篇論文列於參考文獻中，乃自閱覽下列期刊所得：《中央研究院民族學研究所集刊》第六十三至七十一期(1987-1991)、《中華心理學刊》第二十八至三十三卷(1986-1991)、《空中大學社會科學學報》第一期(1993)、《東海學報》(以社會科學類為主)第二十九至三十三卷(1988-1992)、《國立臺灣大學社會學刊》第十九至二十一期(1988-1992)、《測驗年刊》第三十四至三十九輯(1987-1992)。因本研究著重因素分析方法的應用，故未包括理論介紹的論文。

針對每一因素分析的應用，擬討論包含於因素分析的變項數目，樣本人數，如何決定因素數目，如何估計因素負荷量，如何決定作正交或斜交轉軸，轉軸的方法，是否以其他樣本交叉驗證所得因素結構，及是否作驗證性因素分析。上述各項對分析結果各有影響(Bollen 1989; Comrey 1978; Harman 1976)。樣本人數不足時，所得的結果可能因相關係數不穩定而不可靠。因素數目的取決影響整個因素結構與對變項間相關的解釋。因素負荷量的估計方法，包括對共通值的估計，會影響負荷量的數值。正交或斜交轉軸對因素間的關係有不同的假設，涉及結果合理與否。以其他樣本交叉驗證可幫助瞭解因素分

析結果的可重覆性，以釐清所得因素結構是否僅存在於該抽樣樣本的顧慮。驗證性因素分析可進一步檢驗所得因素結構是否足以解釋變項間的相關，此方法可基於對理論的認識或過去研究的結果而單獨使用。有關驗證性因素分析的介紹可參閱林清山 (1988) 或 Bollen (1989) 及 Long (1983)。

三、結 果

1. 樣本人數、變項數目與因素數目

在三十四篇論文中，樣本人數最少有五十一人，至多有四、五萬人；對於僅五十一人的樣本，研究者知其太小，而只以其作交叉驗證之參考 (柯永河等 1992)。使用於因素分析的變項數目介於 4 與 285 之間；由其中抽取的因素數目至少一個，最多達二十五個。樣本人數對變項數目的比值一般皆大於 7，而變項數目對因素數目的比值除了一個分析為 2，一個分析為 3 外，其餘都大於 4。

2. 因素數目的決定方法

在三十四篇論文中，有兩篇為驗證性因素分析 (丁振豐、盧欽銘 1989；吳靜吉、程炳林 1992)，其餘皆為探索性因素分析。驗證性因素分析的因素數目乃由理論或過去研究結果推導。在三十二篇探索性因素分析中，由表 1 可知，十一篇 (占 34%) 未說明如何決定因素數目，有一篇 (占 3%) 以陡階檢驗決定因素數目，十篇 (占 31%) 以相關係數矩陣特徵值大於 1 的個數為因素數目，有六篇 (占 19%) 同時考慮特徵值大於 1 或 2 (有一研究因特徵值大，而以 2 為標準) 的數目及陡階檢驗決定因素數目，有二篇 (占 6%) 以特徵值大於 1 及理論上的考慮決定因素個數，有一篇 (3%) 以特徵值大於 1 及其他原則決定因素數目，有一篇 (3%) 以理論決定因素數目。所以一共有十八

篇 (占 56%) 使用特徵值大於 1 的原則，有十九篇 (占 59%) 使用特徵值大於 1 或 2 的原則，有七篇 (占 22%) 使用陡階檢驗決定因素數目。

表 1 因素數目的決定方法

方 法	篇數	百分比
未說明	11	34%
陡階檢驗	1	3%
相關矩陣特徵值 > 1 的個數	10	31%
特徵值及陡階檢驗	6	19%
特徵值及理論	2	6%
特徵值及其他原則	1	3%
理論	1	3%
總 計	32	99%

3. 共通值與未轉軸因素負荷量的估計

所有三十二篇探索性因素分析的應用論文都未討論利用何種共通值的估計值。有十三篇 (占 41%) 未說明以何種方法估計因素負荷量，有十四篇 (占 44%) 以主成份分析方法分析 (其中有一研究同時使用映象分析法)，有四篇 (占 13%) 使用主軸/主因子分析法，有一篇 (3%) 使用最小平方法。結果列於表 2。

表 2 未轉軸因素負荷量的估計方法

方 法	篇數	百分比
未說明	13	41%
主成份分析法	14	44%
主因子分析法	4	13%
最小平方法	1	3%
總 計	32	101%

4. 轉軸方法

所有三十二篇論文中，只有一篇說明為何作斜交轉軸，其他均未說明為何選擇正交或斜交轉軸。有十二篇（占 38%）未說明是否轉軸（其中三篇取一個因素），一篇（3%）提及轉軸但未說明所使用的方法，有十一篇（占 34%）使用正交轉軸（其中九篇使用最大變異法），有六篇（占 19%）使用斜交轉軸，有兩篇同時進行正交與斜交轉軸（其中一篇未說明用何種正交轉軸，另一篇則用最大變異法）。最大變異法的使用頻率最高，起碼有十篇（占 31%）利用此方法進行轉軸。結果簡列於表 3。

表 3 轉軸方法

方 法	篇數	百分比
未說明	13	41%
正交轉軸	11	34%
最大變異法	9	28%
EQUAMAX	1	3%
未說明	1	3%
斜交轉軸	6	19%
正交及斜交轉軸	2	6%
總 計	32	100%

在三十二篇探索性因素分析中有七篇（占 22%）使用相關矩陣特徵值大於 1 的個數為因素數目，進行主成份分析法求取初始因素負荷量再進行最大變異法轉軸。有八篇（占 25%）則皆未說明因素個數決取，因素負荷量抽取，及轉軸的方法。

5. 交叉確認與驗證性因素分析

在三十四篇論文中，有九篇比較不同樣本的因素結構或與過去研

究結果相對照。三十四篇中有兩篇為驗證性因素分析，其餘皆為探索性因素分析。

四、討 論

由上述結果可知研究者在使用因素分析方法時的樣本人數大多合宜，很少太小。國內學者傾向於以主成份分析法抽取因素，保留特徵值大於 1 的因素，再以最大變異法作正交轉軸。此方法為統計軟體 SPSS-X 在因素分析上的內設方法，因此，使用者若未加任何指令，所得的結果即根據此一連串運作而來。許多未說明因素數目決定方法，因素負荷量估計方法，及是否轉軸的研究論文，可能即是以此自動化歷程分析的結果。Lee 與 Comrey (1979) 發現此一常用的因素分析步驟常保留太多因素，把誤差及獨特因素變異量當作共同因素變異量，並扭曲結論。此方法的問題主要有四方面。首先，以特徵值大於 1 的數目為因素個數並不相宜 (Cattell and Vogelmann 1977; Cliff 1988, 1992; Comrey 1978; Lee and Comrey 1979; Tzeng 1992; Zwick and Velicer 1986)。再者，主成份分析法與因素分析為兩種目的不同的統計方法，不宜二者相混 (Bentler and Kano 1990; Joreskog 1979; Mulaik 1986; Thurstone 1937; Wilson and Worcester 1939)。第三，主成份分析法傾向於高估各變項的共通值而致因素負荷量估計過高 (Comrey 1978; Jensen and Weng 1994; Lee and Comrey 1979; Thurstone 1937; Velicer Peacock and Jackson 1982)。第四，最大變異法的轉軸方法不一定適用於各類型研究。以下謹就此四點分別討論。

以相關矩陣特徵值大於 1 的數目為因素的個數經常導致抽取太多因素；因此，目前學者並不鼓勵將其當作決定因素數目的主要標準 (Cliff 1988, 1992; Comrey 1978; Tzeng 1992; Zwick and

Velicer 1986)。大多數有關因素數目的研究採用蒙地卡羅方法，因此結果也只能推論到所操弄的情形。各方法在選取因素個數的正確率受樣本大小、變項個數、因素荷負量大小，影響各變項的因素數目，界定各因素的變項數目影響(Zwick and Velicer 1986)。研究者最好同時比較幾種決定方法，如陡階檢驗與最大概似法卡方檢驗建議的個數並考慮理論及結果的可解釋度再作最後選擇。選取過多或過少的因素數目可能影響轉軸的結果。

主成份分析的目的，在找出原有變項的線性組合，稱為「主成份」，使所有人在這些成份上的變異量為最大，如此，就可以用較少數目的成份（小於變項個數）來描述個體間的差異。但因素分析的目的在找出潛在因素以解釋變項間彼此的相關。前者重於變異量，後者著眼於相關係數。再者，主成份是由觀察變項所組成，因素卻是組成觀察變項的元素，二者與觀察變項的關係不同。而且，主成份分析中不考慮測量誤差是否存在，因素分析模式則假設觀測分數受測量誤差影響，而只分析變項之間受共同因素影響的部分，即共通值。此亦即以主成份分析法作因素分析時會使因素負荷量膨脹的原因。

高估的因素負荷量會影響因素分析的結果。回顧的三十二篇採用探索性因素分析的研究論文中，有六篇以負荷量大於某特定值（0.2, 0.25, 0.3, 或 0.4）為因素命名或選擇題目。倘若使用主成份分析則某些不重要的變項可能因負荷量被高估而扭曲了變項間的因素結構。因此，研究者在估計因素負荷量時，應考慮因素分析所探究的對象是各變項的共通值而非變異數，故宜以共通值代入相關矩陣的對角線進行分析，以避免因共通值估計過高而影響負荷量的估計。雖然以主成份分析法作因素分析會高估因素負荷量，但所得的因素負荷量間的相對大小關係不至於差太多(Velicer 等 1982)，因此過去研究結果仍有其價值。但就理論上考慮，研究者最好以其他方法代替主成份分析方法進行因素分析，可使用疊代性主因子法，或其他無需共通值估計的估

計方法，如最大概似法等。因素分析方法中，映象分析法和 Alpha 因素分析與其他方法所考慮的抽樣是不同的，此二方法考慮心理計量抽樣，亦即假設觀察變項是自因素範疇的變項母群體隨機抽樣所得，而不假設分析的個體隨機抽自母群體(Harman 1976)。

因素分析因為有因素未定性而能作轉軸，轉軸能使因素結構更清楚而易於界定與解釋。然而，研究者在轉軸前應先考慮所研究的因素間是否有相關，若以為不應有相關，則選用正交轉軸；若就理論上考慮，認為因素間應該有相關存在，則應作斜交轉軸。這點應由研究者研判，而不應任由統計軟體的內設值自由操作。最大變異法是一正交轉軸法，因此不適合於因素間宜有相關的研究。而且最大變異法會把第一個未轉軸因素的變異量盡量平均分到其餘各因素，因此，若研究者認為一般因素存在，即該因素對所有的變項都有相當程度的影響，則不宜使用最大變異法，以免此一一般因素因為變異量被分散而消失。此外，倘若抽取的因素數目太多或太少，最大變異法可能把一個因素拆成兩個或扭曲因素空間(Lee and Comrey 1979)。因此，使用最大變異法轉軸時，選擇適當的因素數目非常重要。

目前國內研究者在因素分析方法的選取上或需有所改變。以變項相關矩陣特徵值大於 1 的數目為因素個數易抽取太多因素，故不宜單獨作為選擇因素個數的標準，需要參考其他原則，以及理論和可解釋度而作取決。用主成份分析方法易高估因素負荷量，故宜以其他方法代替。而以最大變異法轉軸是否合宜則需研究者依因素特性作主觀判定。

因素分析常見的問題之一是只作一個樣本的研究，而未在其他樣本中重覆相同的分析，以察驗原來的因素結構是否穩定存在於研究變項間(Comrey 1978)。這並非表示原先的研究沒有意義，只是表示最好將之視為以後研究的一個基礎，須要進一步驗證。因此，當以因素分析法來建構量表時，題目編製與因素分析兩步驟應當多次重覆，直

到所有題目的因素結構都穩定為止。此外，亦可在另一樣本上使用驗證性分析來檢驗探索性因素分析的結果是否能夠解釋變項間的相關。

在徵得原作者同意後，謹以余安邦（1991）論文中父母訓練方式量表的因素分析為實例說明。余安邦以 827 人的樣本自六預試量表中分別以因素分析選題。此六量表為父親及母親的依賴、獨立、成就訓練量表，各量表包含十二、十五或二十題五點量尺的題目。作者進行主成份分析方法後，選取各量表第一個因素上的題目組成正式量表，其因素負荷量皆大於 .30。以下六點意見可供原作者參考。首先，各題在五點量表上得分的分配可加說明，其分配至少應呈對稱型態，否則不宜使用皮爾森相關係數作分析之用。再之，各變項在主成份分析方法的第一個因素上通常有相當高的因素負荷量，不能因此而認為量表由一個因素構成。第三，主成份分析法的負荷量可能偏高，而致選取次要量表題目。例如母親依賴訓練量表僅比父親依賴訓練量表多一題（第五題），而其因素荷負量僅 0.31。倘若採用其他方法，此二量表間之差異可能消失。第四，原預試量表不一定僅包括一個因素，可考慮抽取一個以上因素，經轉軸後再選題。此外，父母親量表題目的差異可加說明並探究其原因與合宜性，避免單由統計結果選題。最後，827 人之樣本可隨機拆成兩個樣本作交叉驗證或驗證性因素分析。

因素分析並非一個機械性流程，其中有許多關鍵性步驟需要研究者主觀思量，而不能由電腦代替。研究者應在問卷編製或因素分析前對研究變項間的結構有初步的瞭解或假設，在因素分析時需考慮因素抽取方式是否適當，因素數目的決定合宜與否，如何轉軸合於理論觀點，在完成一個樣本的因素分析後，最好能以其他樣本重覆檢視，或作驗證性因素分析以評量該因素結構的適合度，由之再重新檢討理論或修訂量表。柯氏性格量表長年不斷地修改與檢視即是一極佳的例子。而在這整個過程中，研究者扮演一個相當重要的角色，需要時時思考所得結果是否有意義，是否可以解釋。畢竟，統計不能代替人類的思

考，許多問題不是單靠統計可以回答的（Comrey 1978；Harman 1976；Thurstone 1937）。

五、建 議

當研究者考慮以因素分析方法分析資料前，應先考慮因素分析的模式假設是否適合：

- (1)我想瞭解變項間的相關嗎？
- (2)「這些變項間的相關是因共同因素存在」的假設合理嗎？

如果研究者對上述兩個問題的回答都是肯定的，則可進一步考慮下列分析方法上的問題：

- (1)樣本人數夠大嗎？具代表性嗎？
- (2)每一個變項或題目可能測量到什麼潛在因素？
- (3)由理論或問卷考慮可能有多少個因素存在？
- (4)每一個因素是否影響三個或三個以上的變項？
- (5)如何決定因素數目？各方法建議的個數為何？
- (6)以何種方法估計因素負荷量？共通值需要估計嗎？
- (7)因素間是否應該有相關？（作正交或斜交轉軸？）
- (8)選擇何種轉軸方法？
- (9)轉軸後的結果可解釋嗎？有意義嗎？
- (10)有那些變項或題目不合宜嗎？有那些因素只在一、二個變項上有高負荷量嗎？
- (11)這些變項在其他樣本中能夠反映類似的因素結構嗎？
- (12)驗證性因素分析的結果是否會推翻探索性因素分析所得的因素模式？

上述問題提供研究者一個思考方向以進行因素分析，而其他有關問題可再參閱因素分析文獻以作進一步的探討。

參考書目

- 丁振豐、蕭欽銘
1989 考夫曼兒童智力測驗理論基礎及其驗證性分析, 測驗年刊 36:183-204。
- 丁興祥、陳明德、蔡啓通、邱晴政、李宗沅
1991 羅塞浦創造傾向量表修訂報告, 測驗年刊 38:189-200。
- 石丹理
1986 中文生命意義測量表, 中華心理學刊 28:51-60。
- 石丹理、麥基恩、張宙橋
1988 中文普通健康問卷在精神病患樣本中的心理測量特性, 中華心理學刊 30:65-78。
- 余安邦
1991 影響成就動機的家庭社會化因素之探討, 中央研究院民族學研究所集刊 71:87-132。
- 余安邦、楊國樞
1987 社會取向成就動機與自我取向成就動機: 概念分析與實徵研究, 中央研究院民族學研究所集刊 64:51-98。
- 李咏吟、張德榮、洪寶蓮
1992 大學生學習與讀書策略量表之修訂報告, 測驗年刊 39:117-138。
- 吳靜吉、程炳林
1992 激勵的學習策略量表之修訂, 測驗年刊 39:59-78。
- 林妙香
1989 從心理計量學論大學聯招措施之改進, 測驗年刊 36:61-74。
- 林財丁
1990 業務員人格特質及甄選評量表之研究, 東海學報 31:399-418。
- 林清山
1984 驗證性因素分析的理論及應用, 測驗年刊 35:117-136。
- 林瑞穗
1988 臺灣地區都市結構與分類之研究, 國立臺灣大學社會學刊 19:23-75。
- 金樹人
1992 我國高中學生職業興趣結構分析, 測驗年刊 39:153-173。
- 柯永河
1991 柯氏性格量表需要脫胎換骨嗎? 測驗年刊 38:17-30。
- 柯永河、王若蘭、吳瑞屯、張素鳳
1987 柯氏性格量表之項目因素分析研究, 測驗年刊 34:89-99。
- 柯永河、吳瑞屯、張至潔、危芷芬、程千芳
1992 柯氏性格量表脫胎換骨之後——KMHQ (1991), 測驗年刊 39:139-153。
- 柯永河、曾雅玲、柯麗貞
1988 柯氏性格量表 (1985) 信度與效度研究, 測驗年刊 35:35-48。
- 洪麗瑜
1992 柯能氏教師用行為評量表之因素分析, 測驗年刊 39:175-185。
- 張文雄
1990 1970-80年代東海學生欲趨人格之驗證性分析, 東海學報 31:215-266。
- 張苙雲
1987 工作滿足: 其概念與理論架構的檢討, 中央研究院民族學研究所集刊 63:63-86。
- 梅錦榮
1991 護士的工作壓力及其與心理健康和工作滿足感的差別關係, 中華心理學刊 33:77-86。
- 章英華
1987 臺北市的內部結構: 區位的與歷史的探討, 中央研究院民族學研究所集刊 63:1-62。
- 陳如山
1993 成人學習型態及其相關因素之研究, 國立空中大學社會科學學報 1: 59-105。
- 陳東升
1992 都市首要化的政治經濟分析, 國立臺灣大學社會學刊 21:35-92。
- 陳英豪、汪榮才、洪碧霞、李坤崇、歐陽敏
1992 數量性向測驗編製報告, 測驗年刊 39:43-58。
- 陳英豪、汪榮才、曾熾燈、劉佑星、歐澹和、李坤崇
1988 幼童認知能力測驗修訂報告, 測驗年刊 35:1-14。
- 陳英豪、汪榮才、劉佑星、歐澹和、李坤崇
1987 工作價值觀量表修訂報告, 測驗年刊 34:79-88。
- 陳英豪、葉慧瑩、李坤崇、李明淑、邱美華
1991 國小學生科學態度量表編製報告, 測驗年刊 38:125-136。
- 陳麗婉、王文中、吳靜吉
1990 自我意識量表之修訂, 測驗年刊 37:211-226。

彭紹明

- 1986 因素分析及理想點差距分析於人事評核作業中之應用, *東海學報* 28: 445-463。

黃德祥

- 1990 國中學生之社會技巧相關因素研究, *測驗年刊* 37:195-210。

馮 燕

- 1992 婦女生活壓力知覺與應對模式: 多元角色的觀點, *國立臺灣大學社會學刊* 21:161-198。

楊國樞、葉光輝、黃麗莉

- 1988 孝道的社會態度與行為: 理論與測量, *中央研究院民族學研究所集刊* 65:171-227。

楊國樞、鄭伯璜

- 1987 傳統價值觀、個人現代性及組織行為: 從儒家假說的二項微觀驗證, *中央研究院民族學研究所集刊* 64:1-49。

葛維鈞、張建興

- 1988 基層勞工需求與激勵因素之研究, *東海學報* 29:379-400。

羅海源、蔡淑鈴

- 1988 臺灣大學生對社會公平的看法, *中央研究院民族學研究所集刊* 66: 105-131。

Bentler, P. M. and Y. Kano

- 1990 On the Equivalence of Factors and Components, *Multivariate Behavioral Research* 25:67-74。

Bollen, K. A.

- 1989 *Structural Equations with Latent Variables*, New York: John Wiley。

Cattell, R. B. and S. Vogelmann

- 1977 A Comprehensive Trial of the Scree and KG Criteria for Determining the Number of Factors, *Multivariate Behavioral Research* 12:289-325。

Cliff, N.

- 1988 The Eigenvalues-greater-than-one Rule and the Reliability of Components, *Psychological Bulletin* 103:276-279。
1992 Derivations of the Reliability of Components, *Psychological Report* 71:667-670。

Comrey, A. L.

- 1973 *A First Course in Factor Analysis*, New York: Academic Press。

- 1978 Common Methodological Problems in Factor Analytic Studies, *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 46:648-659。

Harman, H. H.

- 1976 *Modern Factor Analysis*, 3rd ed., rev. Chicago: University of Chicago Press。

Jensen, A. R. and L. J. Weng

- 1994 What is a Good g^2 ? *Intelligence* 18:231-258。

Joreskog, K. G.

- 1979 Basic Ideas of Factor and Component Analysis, in *Advances in Factor Analysis and Structural Equation Models*, K. G. Joreskog and D. Sorbom, pp.5-20. Cambridge, MA: Abt Books。

Lee, H. B. and A. L. Comrey

- 1979 Distortions in a Commonly Used Factor Analytic Procedure, *Multivariate Behavioral Research* 14:301-321。

Long, J. S.

- 1983 *Confirmatory Factor Analysis*, Beverly Hills: Sage。

Mulaik, S. A.

- 1986 Factor Analysis and Psychometrika: Major Developments, *Psychometrika* 51:23-33。

Thurstone, L. L.

- 1937 Current Misuse of the Factorial Methods, *Psychometrika* 2:73-76。

Tzeng, O. C.

- 1992 On Reliability and Number of Principal Components: Joinder with Cliff and Kaiser, *Perceptual and Motor Skills* 75:929-930。

Velicer, W. F., A. C. Peacock, and D. N. Jackson

- 1982 A Comparison of Component and Factor Patterns: A Monte Carlo Approach, *Multivariate Behavioral Research* 17:371-388。

Wilson, E. B. and J. Worcester

- 1939 Note on Factor Analysis, *Psychometrika* 4:133-148。

Zwick, W. R., and W. F. Velicer

- 1986 Comparison of Five Rules for Determining the Number of Components to Retain, *Psychological Bulletin* 99:432-442。