

統計分析技術在國內資訊管理研究的使用調查 —主要期刊論文之內容分析

洪新原、孫敏育、洪萬富
中正大學資訊管理學系

摘 要

統計分析技術 (Statistical Techniques) 的應用，在實證研究中扮演著相當重要的角色。在許多的實證研究中，研究人員針對研究問題的需要，從真實世界收集得到相關數據資料後，這些數據資料需要經過合適統計分析技術的使用與處理，以驗證研究假設是否得到支持。因此，統計分析技術的使用正確與否，關係著學術論文的品質。另一方面，由於個人電腦處理能力的快速發展，以及各類統計分析軟體的功能愈來愈強大，使得統計分析技術在研究上的應用更加普遍。由於統計分析技術在使用上的重要性與相關軟體的易取得性，如何正確來使用這些統計分析技術，以求達到每個研究的實際需要，也就成為相當值得重視的課題。

本研究透過調查刊登在國內主要資訊管理期刊上的論文，來瞭解統計分析技術在國內資訊管理研究上的實際應用情形以及常見易犯錯誤。研究結果顯示：(1)非實證研究目前在國內資管研究中仍然佔有較大的比重，但是實證研究有成長的趨勢。(2)目前國內調查研究做的最多，約佔實證研究的一半。然而，實驗研究則有成長的趨勢。(3)關於統計分析技術的使用，多變量分析技術的使用率高於簡單的敘述統計與推論統計技術，佔實證研究中的46%。並且其應用的高峰主要在最近五年。(4)在所有的多變量分析技術中，以變異數分析使用次數最多。而且最近五年中，MANOVA的使用比例增加的相當快，ANOVA的使用比例則相對地降低。(5)在應用多變量分析技術時，研究人員最常見的錯誤依次是：未進行或報導基本假設的檢定、未偵測與修正離群值、以及未符合樣本數最低限制。我們在最後也針對這些使用統計分析技術時的常見錯誤，提出對應的改善方法與建議。

關鍵字：統計分析技術、多變量分析、資訊管理研究、實證研究、內容分析法。

The Usage of Statistical Techniques in Information Systems Research: A Content Analysis of Major Journal Papers in Taiwan

Shin-Yuan Hung, Min-Yu Sun, Won-Fu Hung
Department of Information Management
National Chung Cheng University

ABSTRACT

In conducting an empirical study, researchers begin by defining the research questions, then collect data from the real world and used to apply appropriate statistical techniques to test the hypotheses, and finally draw conclusions from the results. Due to the increased computing power of personal computers and user friendliness of the statistical software, statistical techniques have become easy to use and widespread. Nevertheless, the proper and correct use of statistical techniques is critical to a rigorous study.

This paper reviewed major information systems research (ISR) journal papers in Taiwan to determine (1) the distributions of various research methods used over time, (2) the distributions of various statistical techniques used over time, and (3) the frequencies of various mistakes found in applying the statistical techniques. Results indicated that: first, non-empirical studies have dominated the ISR in the past twelve years. However, the percentage of empirical studies is growing. Second, survey research is the most popular research method. In addition, the percentage of studies which employ laboratory experiments is rapidly growing. Third, multivariate analysis techniques are the most frequently used statistical techniques. This is followed by the statistical inference techniques. Fourth, ANOVA (analysis of variance) is the most frequently used multivariate analysis technique. However, the percentage of MANOVA (multivariate analysis of variance) has risen rapidly in the last five years. Finally, when using multivariate analysis techniques, commonly found mistakes include an inability to test basic assumptions behind the multivariate analysis techniques, being unable to detect and correct outliers, and sample sizes which are too small. The implications of these findings and ways of improving the rigorousness of the study are also provided.

Keywords : Statistical Technique, Multivariate Analysis, Information Systems Research, Empirical Study, Content Analysis.

壹、緒論

在資訊管理研究領域中，實證研究(Empirical Study)是經常被使用的研究方法。實證研究法的精神在於以實際的資料來驗證理論，或者從資料中來歸納理論。國內外都有相當多的著名研究是透過實證研究的方法，從真實世界中蒐集所需要的資料，並利用統計分析技術(Statistical Techniques)來進行資料的分析，以找出具一般性的原則及理論。因此，統計分析技術在定量的實證研究中可說是扮演相當重要的角色，不論是在資料的分析或假說的驗證皆須仰賴統計分析技術的應用。

另一方面，由於資訊科技的快速發展，電腦硬體的處理能力足以應付大量與複雜的計算，加上各類統計應用軟體不僅功能愈來愈強大，而且愈來愈容易使用。這些進步使得以往一些比較複雜的統計分析技術，尤其是多變量分析的技術，不再有計算困難和耗費時間的問題，也就造成這些統計分析技術在研究上的應用更加普遍。

然而，統計分析技術在使用上是有所限制的，必須符合某些前提才能確保結果的正確，包括：研究設計的配合、變數的衡量尺度、所需樣本大小、與背後基本假設的滿足等重點，皆關係著統計分析技術的適用時機。在使用時若不夠小心謹慎，則可能影響整個研究結果的品質。目前國內一些實證方法相關的研究，大都侷限在提供研究方法使用上應注意的準則，而未能針對統計分析技術的使用做進一步的指引。所以，本研究利用內容分析法(Content Analysis)來分析國內三種主要資訊管理期刊（包括：資訊管理學報、中央資管研究、和政大資管評論）中的研究論文，以針對這個主題進行深入的探討。

本研究主要的研究問題有以下三點：

(1)國內資訊管理研究對於不同研究方法的使用情形與趨勢分析；(2)國內的資訊管理研究，對於各種統計分析技術的應用與趨勢分析；(3)在應用這些統計分析技術時，常見的易犯錯誤與對應的改善方法。我們希望能透過本研究結果的報導，提供國內資訊管理研究人員瞭解目前各種研究方法與統計分析技術的使用情形。除此之外，常見易犯錯誤的統計與對應的改善方法，可以提供他們在應用這些統計分析技術時參考，以協助研究人員在從事研究時，能夠更有效且正確地使用這些統計分析技術。

本文的架構如下：在第貳章中，我們將介紹在資訊管理的研究中，常用的研究方法和統計分析技術，以及過去研究中所指出在使用這些統計分析技術時的一些常見易犯錯誤；第參章描述本研究所使用的研究方法、研究樣本、以及研究步驟；第肆章說明與討論本研究的結果與發現；第伍章提出一些如何正確使用統計分析技術的建議；最後則總結本研究的結論，以及提出對於後續研究的一些建議。

貳、文獻探討

一、資訊管理研究方法

資訊管理研究所採用的研究方法，過去至今受到相當熱烈的討論。Hamilton and Ives(1982) 分析 1970 到 1979 年間 15 種主要資管期刊論文，將資管研究方法區分為：個案研究、實地研究、實地測試、實驗室研究、概念描述、介紹說明、評論、以及其他等八類，同時他們也發現其中有三分之一屬於實證研究(Empirical Research)。隨後，Carr et al.(1986) 收集 1972 到 1983 年間的資管博士論文加以分析，他們將這些論文所採用的研究方法，歸納出：概念描述、實地研究、最終

產品的設計與實施、個案研究、實驗室實驗、調查研究、實地實驗、以及模擬等八類研究方法，其中實證研究佔了 49%。

另外，Alavi and Carlson(1992) 分析 1968 到 1988 年間的八種主要資管期刊論文，他們的研究發現 1986-1988 年間實證研究的總數(146 篇)超越非實證研究(118 篇)。綜合上述資料顯示，在國外資訊管理研究中，實證研究所佔的地位有愈來愈重要的趨勢。

至於國內方面，較早的研究成果多偏重於系統與技術面研究，楊亨利(1995)建議國內需要多進行實證方面的研究。陳禹辰等(1996)分析資管碩士論文研究方向與方法，研究發現我國資管研究方向多樣，可分為技術、管理、應用、其他等四方面。雖然研究方向稍偏重於技術面，但是在研究方法上採行實證研究的比例則在逐漸增加。

此外，在資訊管理學報的資訊管理實證研究方法研討會特刊中，集合國內資管先進的智慧，來討論實證研究方法在資管研究上的應用。其中，梁定澎(1997)以歸納及演繹兩個方向將資訊管理研究方法分為個案研究、調查研究、實驗研究、彙總研究、模式推導、與系統展示等六類。林東清和許孟祥(1997)以研究流程架構為基礎，針對架構中的每一個階段，提出一些資管調查研究法有關的主要問題。吳琮璠(1997)則提出個案研究法之問題檢討，范錚強(1997)介紹資訊管理的實驗研究法。梁定澎和洪新原(1997)介紹資訊管理之彙總研究方法與應用。由此可知，在國內資訊管理研究中，實證研究已愈來愈受到重視，佔有不可漠視的份量。由於統計分析技術經常被應用來分析許多實證研究所蒐

集到的資料，因此如何正確且嚴謹地使用統計分析技術，也就相當程度地影響到許多研究的嚴謹度。

在本研究中，我們綜合各家的說法(梁定澎，1997; Widmeyer, 1999; Alavi and Carlson, 1992)，將實證研究的範圍定義為包括：調查研究法、個案研究法、實地研究法、實驗研究法、和彙總研究法等方法。在這五種研究方法中，除了個案研究法與部份實地研究法是採行定性的分析方法之外，其它的研究方法都需要應用到或多或少、或簡單或複雜的統計分析技術。除了上述由於研究上需要的拉力外，近來許多統計套裝軟體(例如：SAS、SPSS、BMDP、Minitab、SYSTAT、以及 LISREL 等)的計算功能強大與易用性，也造成一股強大的推力，使得許多研究對於統計分析技術的應用更形普遍。

二、統計分析技術

統計分析技術的應用，從簡單到複雜，包含有相當多種的分析技術，我們大致可以將之區分為¹：單變量統計之敘述統計(Descriptive Statistics)、推論統計(Statistical Inference)、以及多變量統計之多變量分析(Multivariate Analysis)等三大類技術。一般而言，在研究的資料分析階段，為了針對特定研究問題提供解答，我們有可能只使用一類或同時使用多類的這些技術，其中的抉擇端賴研究的需要。以下我們針對這些不同的統計分析技術作一詳細介紹。

(一)敘述統計技術

敘述統計技術主要是利用位置變量與離散變量來描述樣本資料的特性，以協助

¹ 單變量分析是指對各樣本單位進行一次衡量(即只有一個變數)，或者雖然對各樣本單位進行多次衡量，但是各變數均個別作分析。至於多變量分析則是對各樣本單位均進行二次以上的衡量(即有二個以上的變數)，而且這些變數又同時作分析(黃俊英，民 88)。

研究人員瞭解樣本特性。位置變量描述的是資料的集中性，亦即利用資料的集中位置來做為特徵值，包括平均數、中位數、衆數等統計量；離散變量則是用來描述資料的分佈情形，像是全距、變異數、標準差、變異係數等統計量。應用敘述統計的優點是計算過程都不複雜，因此容易使用。缺點則是提供資訊有限，往往無法滿足研究的需要。

(二) 推論統計技術

推論統計技術主要是根據所收集的樣本資料，對母體作區間估計或假設檢定。在程序上，首先提出虛無與對立假設，其次選擇合適的檢定統計量，並且設定顯著水準，然後依據顯著水準決定拒絕法則，最後利用樣本資料計算後達成結論。推論統計技術主要有以下六種應用：(1)利用 Z 檢定或 t 檢定來從事母體平均數 μ 的估計或檢定；(2)利用 Z 檢定或 t 檢定來從事兩母體平均數 $\mu_1 = \mu_2$ 的估計或檢定；(3)利用 χ^2 檢定來從事母體變異數 σ^2 的估計或檢定；(4)利用 F 檢定來從事兩母體變異數 $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ 的估計或檢定；(5)利用 F 檢定或 Z 檢定來從事母體比例 p 的估計或檢定；(6)利用 Z 檢定來從事兩母體比例差 $p_1 - p_2$ 的估計或檢定。應用推論統計技術的優點是提供的資訊比起敘述統計多很多，對於部份研究的需要能夠滿足。缺點則是研究人員需要適度的統計專業知識。

(三) 多變量分析技術

多變量分析技術是用來分析多變量資料的統計方法，它包含有複迴歸 (Multiple Regression)、多變量變異數分析 (Multivariate Analysis of Variance, MANOVA) 及共變數分析 (Multivariate Analysis of Covariance, MANCOVA)、聯合分析 (Conjoint Analysis)、區別分析 (Discriminant Analysis)、典型相關分析 (Canonical

Correlation Analysis)、和結構方程模式 (Structural Equation Modeling, SEM) 等相依方法，以及因素分析 (Factor Analysis)、集群分析 (Cluster Analysis)、和多維尺度分析 (Multidimensional Scaling Analysis) 等互依方法。Hair et al. (1998) 依據研究的目的、變數的關係、與變數的型態，界定出如圖一的合適多變量分析技術之選擇法則。

由於許多行為的發生不只受單一的個人或變數所影響，而且簡單的研究問題都已經被解決，因此多變量分析技術的應用在未來資管研究中將愈顯重要。在附錄一中，我們列出各種多變量分析技術在資管研究中的應用實例。應用多變量分析技術的優點是所能夠提供的資訊最多，因此能夠針對較複雜的問題提出解答。缺點則是計算過程極為複雜，研究人員需要具備相當程度的統計專業知識，而且需要較大的研究樣本來配合。

三、使用統計分析技術時的易犯錯誤

統計分析技術可以應用的範圍相當廣泛，然而在使用時需要相當小心。研究設計的目的、變數衡量的尺度、自變數與應變數的個數、樣本數目的多寡、以及資料分配的情形等，皆會影響統計分析方法的選用。以多變量分析技術來說，雖然它可以應用來解決許多複雜的問題，但一旦使用方法使用錯誤或在使用過程中稍有疏忽，都可能導致整個研究結果的錯誤。Hair et al. (1998) 提出六階段的多變量分析應用步驟，以確保研究結果的正確性，這六個階段分別為：(1)定義研究問題、目的、與要使用的多變量分析技術；(2)發展分析計劃；(3)評估多變量分析技術的基本假設；(4)計算並評估多變量分析模式；(5)解釋變異與結果；(6)驗證多變量分析模式。表 1 中整理出常用多變量分析技術的用途、基

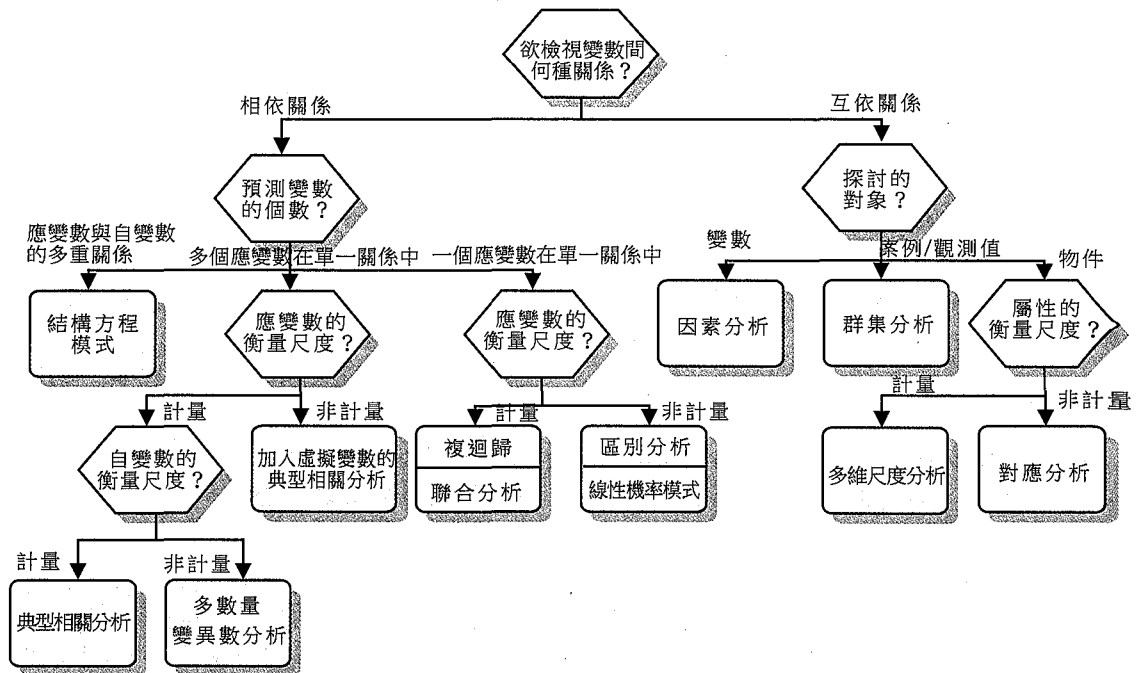


圖1：多變量分析技術之選擇法則

本假設、樣本數限制、變數衡量尺度、以及其它應注意事項。

此外，統計檢定力 (Statistical Power) 也是在應用統計分析技術時經常被忽略的問題。所謂統計檢定力是指避免接受錯誤的虛無假設的機率。統計檢定力對於研究結果的影響相當大，如果檢定力太低，研究發現容易有不一致的現象產生。因此，要使研究更具價值，則研究者必須在使用統計分析方法時，特別注意統計檢定力的提昇。一般來說，要增加檢定力，可由樣本大小、顯著水準、以及效果規模 (Effect Size) 等三方面來考量。Cohen (1988) 建議在 α 值為 0.05 的顯著水準下，檢定力至少要達到 0.8 較為合理。Baroudi and Orlikowski (1989) 曾經針對四種主要 MIS 期刊上的研究分析，結果發現這些研究的平均檢定力在 Small Effect 時為 0.19；Medium Effect 時為 0.6；Large Effect 時則為 0.83。因此根據 Cohen (1988) 的標準來說，大部份的 MIS

研究均未達到理想水準。至於國內雖然至今尚未有這類的統計檢定力報導出現，然而統計檢定力的大小，也值得國內資訊管理相關研究人員注意。

參、研究方法

一、研究方法與研究樣本

本研究採用內容分析法 (Content Analysis) 來進行研究。內容分析法是一種客觀而有系統地量化與描述明顯傳播內容的研究方法 (Berelson, 1952; Krippendorff, 1980)。我們利用內容分析法來客觀而有系統地分析期刊論文的内容，據以提出量化數據來描述國內資管研究使用統計分析技術的情形與趨勢。

本研究針對國內主要三種資訊管理的期刊：資訊管理學報、中央資管研究、以及政大資管評論為研究對象。其中，資訊管理學報從 1993 年第一卷第一期至 1999

表1：各種多變量分析技術的用途與限制

多變量分析技術	用途	基本假設	樣本數限制	變量尺度	其他
因素分析	找出變數間的結構關係；從大量的變數中定義出一些具有代表性的變數。	1. 變數符合常態性。 2. 變數間存在有一些underlying structure。	1. 不得低於50，最好有100以上。 2. 至少為變數個數的5倍，最好為10倍。	量化	因素負載大於正負0.3符合最小的限制；大於正負0.5才視為比較重要。
複迴歸	檢測單一應變數與多重自變數之間的關係。	1. 應變數與自變數間具線性關係。 2. 變異數齊一性。 3. 誤差項獨立。 4. 應變數與自變數符合常態性。	至少須為自變數個數的5倍，一般要求為15倍，50倍最好。	應變數：量化 自變數：量化	1. 質化自變數須以虛擬變數(dummy variables)處理。 2. 當自變數間產生共線性的問題時，迴歸分析結果的可信度與穩定性會大大降低。
區別分析	利用一群能夠說明不同群體間差異的自變數建立區別函數，而據此來將觀測值分群。	1. 自變數符合常態性。 2. 應變數與自變數間具線性關係。 3. 自變數不能有共線性存在。 4. 變異數齊一性。	至少須為自變數個數的5倍，建議為20倍，而且每個群組最少應有20個觀測值。	應變數：質化 自變數：量化	1. 對離群值(outliers)很敏感。 2. 應變數的群組分類必須滿足mutually exclusive與exhaustive的特性。
變異數分析 / 多變量變異數分析	瞭解多個質化自變數對於一個或多個量化應變數的影響。	1. 觀測值獨立性。 2. 變異數齊一性。 3. 變數符合常態性。 4. 應變數間具線性關係。	每個實驗方格的觀測值須大於應變數個數，建議應有20個以上。	應變數：量化 自變數：質化	1. 應變數間不存在共線性。 2. 對離群值很敏感。 3. 量化自變數可使用ANCOVA/MANCOVA來加入分析。
典型相關分析	測定二組變數之間是否相互獨立或測定二組變數間相關性的大小；找出一組變數與另一組變數中變數的權重，這組權重可以將二組變數的相關性最大化。	1. 變數間為線性關係。 2. 變異數齊一性。 3. 變數間不能有共線性存在。	至少應維持每個變數有10個以上的觀測值。	量化	
集群分析	辨認某些特性相似的事物，並按照這些特性劃分成幾個群集，使在同一個群集內的個體具有同質性。	1. 樣本具有母體代表性。 2. 變數間不能有共線性存在。		量化	對離群值很敏感。
結構方程式模型	估計多組自變數與應變數之間相互交錯的相依關係；找出存在於這些關係間的不可直接觀察的構面，並且將衡量誤差列入考量。	1. 變數與變數間為因果關係。 2. 變數與變數間之關係為線性。	為估計參數總數10倍比較合適；如果資料不為多元常態則須提高至15倍；又若採用最大似法來估計參數則最小樣本需要100-150。	應變數：量化 自變數：量化	避免offending estimates的錯誤，包括：(1)對於任一構面，出現負的或不顯著的誤差變異；(2)標準化係數超過或非常接近1.0；(3)估計參數的估計標準誤差非常大。

年七月第六卷第一期共九期；政大資管評論從 1988 年第一期至 1999 年第八期共八期；中央資管研究從 1996 年第一卷第一期至 1997 年七月共三期。最後，我們共獲得 131 篇論文作為研究樣本來進行分析。

我們將研究樣本的選擇鎖定在國內資管期刊，而未考慮研討會論文的原因，主要是因為期刊的論文較成熟，而且對於研究過程的描述較詳細。一般的研討會論文則較不成熟，可能會需要進一步的修改，而且由於篇幅的限制，研討會論文通常也較為簡略，難以從中瞭解其統計分析技術使用的詳細過程。至於其他學域的期刊，例如：管科學報、中山管理評論、和工業工程學報等，雖然也有可能刊登資訊管理相關的論文，但其比率偏低，因此本研究的樣本選擇鎖定在這三種國內資訊管理的主要期刊。

二、研究步驟

本研究首先設計一個分類記錄表以利資料的分析。整個分類記錄工作的進行步驟：首先記錄論文的題目、作者、所屬學校、出處、年度、以及期數，然後針對論文的研究方法、研究變數、樣本大小、資料分析技術、研究發現、以及備註進行分類記錄，最後則是確認記錄結果並且存檔。

在分類標準上，研究方法分為調查研究法、個案研究法、實地研究法、實驗研究法、以及彙總研究法。應用的統計分析技術則分為敘述統計技術、推論統計技術、以及多變量分析技術等。其中，敘述統計為次數分配、平均數、標準差等資料基本計算，推論統計技術為使用檢定技術來從事假設的推論，多變量分析技術則歸納為因素分析、複迴歸、區別分析、變異數分析 / 多變量變異數分析、典型相關分析、群集分析、與結構方程模式等應用。

所以本研究論文資料的編碼是由兩位研究者分別進行，編碼過程中獨立進行並不互相討論，待編碼完畢後再進行討論比對。當有不一致的情形時，再經由第三位研究者加入討論，取得共識後裁決確認。內容分析必須經過嚴密的信度分析，才能使精確性提高，其中常用的指標有相互同意度和研究信度。相互同意度指的是兩位評分員完全同意數目與兩位評分員分別評分數目之和的比值。研究信度則是指測量研究者內容分析之類目及分析單元，是否能夠將內容歸入相同的類目中，並且得到一致的結果。分類結果的一致性越高，內容分析的信度也就越高 (Krippendorff, 1980; 楊國樞等, 民 81)。本研究透過上述相互驗證的程序，並且計算其相互同意度及研究信度後，最後結果如下：全部 131 篇論文經過初步分類，其中有 6 篇分類的結果不一致，所得的相互同意度為 95.4%，研究信度則為 97.7%。再經過最後討論，總共選出 52 篇實證研究論文與 79 篇非實證研究論文。至於 52 篇實證論文所應用統計分析技術的分類，其相互同意度為 92.3%，研究信度則為 96.0 %。這兩部份分析結果的信度都高於一般對於內容分析在信度上的要求。

肆、研究結果與討論

以下我們將詳細說明與討論本研究在國內資訊管理研究方法之使用情形、統計分析技術使用情形、以及使用統計分析技術常見易犯錯誤之統計等發現。

一、國內資訊管理研究方法之使用情形

在國內的資訊管理研究中，各年度使用實證研究方法與非實證研究方法的情形如表 2 所示。在 131 篇研究論文中，實證研究共有 52 篇，佔所有論文的 40%；非

表2：實證研究與非實證研究之使用情形（依年度比較）

年 度	論 文 數 量	實 證 類	非 實 證 類
77	5	1	4
79	6	0	6
80	8	1	7
82	7	6	1
83	16	5 (31%)	11 (69%)
84	6	2	4
85	21	12	9
86	29	8	21
87	16	10	6
88	17	7 (44%)	10 (56%)
趨勢		▲	▼
合計	131	52 (40%)	79 (60%)

實證研究則有 79 篇，佔 60%。雖然非實證研究在國內資管研究中佔有較大的比重，但是如果我們由前五年與後五年來比較，則可以發現實證研究所佔的比例從 31% 增加至 44%，國內資管研究對於實證研究方法的採用有成長的趨勢。

若由各別期刊來看（見表 3），可發現「資訊管理學報」與「政大資管評論」中非實證研究的比例較高（分別佔了 60% 和 64%），而「中央資管研究」中實證研究與非實證研究則各佔一半。而由表 4 中可以看出在 52 篇實證研究中，以 25 篇的調查研究法最多，約佔實證研究的一半（48%），至於實驗研究法（Experiment）與個案研究法的使用頻率居次。如果由前五年與後五年來比較，我們可以發現調查法與實地研究法有下降的趨勢，實驗研究法與彙總研究法（Meta-Research）有成長

的趨勢，而個案研究法則是持平。

調查研究的下降趨勢，可能導因於大多數的國內資管調查研究都採用郵寄問卷來蒐集資料，而且又多取用相似的抽樣名冊（例如：天下雜誌發表的台灣 1000 大企業、或中華徵信社發表的台灣地區大型企業排名等商業名單）²，如此將造成相同受訪者的負擔過重與回卷意願低。這種現象會引發這些期刊評審對於研究效度的質疑，進而影響對於部分調查研究結果的接受度。至於實驗研究的成長趨勢，則可能導因於國內資管研究學者對於這種研究方法的日漸熟悉，以及研究結果容易發表。一般來說，目前國內資管學界相當偏好設計嚴謹而且過程經過嚴格控制的實驗研究。

² 林芬慧 (2001) 統計 1990-1999 年的資訊管理年會論文集，研究結果發現 134 篇調查研究中，有 102 篇（佔 71%）採用郵寄問卷來蒐集資料。而且，抽樣名冊也以商業名單佔最多數。

表3：實證研究與非實證研究之使用情形（依期刊比較）

期 刊 名 稱	論 文 數 量	實 證 研 究 類	非 實 證 研 究 類
資訊管理學報	67	27 (40%)	40 (60%)
中央資管研究	14	7 (50%)	7 (50%)
政大資管評論	50	18 (36%)	32 (64%)
合 計	131	52 (40%)	79 (60%)

表4：各種實證研究方法之使用情形（依年度比較）

年 度	調 查 研 究 法	個 案 研 究 法	實 地 研 究 法	實 驗 研 究 法	彙 總 研 究 法
77	0	1	0	0	0
79	0	0	0	0	0
80	1	0	0	0	0
82	4	0	1	0	1
83	2 (54%)	1 (15%)	1 (15%)	1 (8%)	0 (8%)
84	0	1	0	0	1
85	7	2	2	1	1
86	3	1	0	2	1
87	4	2	1	3	1
88	4 (45%)	0 (15%)	0 (8%)	2 (21%)	0 (11%)
趨勢	▼	—	▼	▲	▲
合 計	25 (48%)	8 (15%)	5 (10%)	9 (17%)	5 (10%)

表5：實證研究之統計分析技術使用情形（依年度比較）

年 度	未 使 用	敘 述 統 計	推 論 統 計	多 變 量 分 析
77	1	0	0	0
79	0	0	0	0
80	0	1	0	0
82	0	0	5	1
83	0 (8%)	3 (31%)	1 (46%)	1 (15%)
84	0	1	0	1
85	1	2	3	6
86	2	1	0	5
87	1	1	2	6
88	1 (13%)	0 (13%)	2 (18%)	4 (56%)
趨勢	▲	▼	▼	▲
合 計	6 (12%)	9 (17%)	13 (25%)	24 (46%)

表6：實證研究之統計分析技術使用情形（依期刊比較）

期 刊 名 稱	未 使 用	敘 述 統 計	推 論 統 計	多 變 量 分 析
資 訊 管 理 學 報	1 (3%)	4 (15%)	11 (41%)	11 (41%)
中 央 資 管 研 究	1 (15%)	0 (0%)	1 (14%)	5 (71%)
政 大 資 管 評 論	4 (22%)	5 (28%)	1 (6%)	8 (44%)
合 計	6 (12%)	9 (17%)	13 (25%)	24 (46%)

二、統計分析技術使用情形

在 52 篇的實證研究中，使用統計分析技術的情形如表 5 所示。其中未使用任何統計，以定性方式進行分析的有 6 篇，僅使用敘述統計的有 9 篇，使用推論統計技術的有 13 篇，而有使用多變量分析技術的篇數共有 24 篇，佔實證研究中的 46 %。

另外，由前五年與後五年的比較，我們可以發現多變量分析技術的應用在近年

有大幅度的成長，顯示多變量分析技術在國內資管研究的使用已經愈來愈廣泛。定性分析方法的使用則有小幅成長，至於單純的敘述統計技術和推論統計技術之應用則是消退。

倘若由個別期刊來看（詳見表 6），我們可發現「中央資管研究」的論文對於多變量分析技術採用的比例最高，「資訊管理學報」的論文對於多變量分析技術與推

論統計技術應用的比例相當，至於

表7：各種多變量分析技術之使用次數

年 度	因 素 分 析	複 迴 歸	區 別 分 析	MANOVA	ANOVA	典 型 相 關	集 群 分 析	SEM
77	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	1	0	0	1
83	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (67%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (33%)
84	0	1	0	0	0	0	0	0
85	3	1	0	3	0	0	2	0
86	2	1	0	2	1	0	0	0
87	0	1	0	3	1	1	0	2
88	1 (29%)	0 (19%)	2 (10%)	1 (43%)	0 (10%)	0 (5%)	0 (10%)	0 (10%)
合計	6 (25%)	4 (17%)	2 (8%)	9 (38%)	4 (17%)	1 (4%)	2 (8%)	3 (13%)

*：本項調查為多重選擇，是故其總和超過100%。

「政大資管評論」的論文對於多變量分析技術的應用較高，同時採用定性方法研究的比例也相當高。

至於各種多變量技術使用的次數如表 7 所示。由表 7 中可以發現在所有的多變量分析技術中，以變異數分析使用次數最多，共有 13 次（含 MANOVA 與 ANOVA），其次為因素分析有 6 次，再來則是複迴歸，至於典型相關分析則最少使用，僅有 1 次。如果從前五年與後五年的比較，我們可以發現在變異數分析中，MANOVA 的使用比例增加的相當快，而 ANOVA 的使用比例則降低的相當快，其原因可能是研究問題的逐漸複雜。而因素分析應用的成長，則有相當貢獻導因於最近的實證研究著重建構效度的探討與衡量構面的發展。

三、使用統計分析技術常見易犯錯誤之統計

在使用統計分析技術時的常犯錯誤，本研究以基本假設、樣本限制、變數衡量

尺度、虛擬變數處理、以及離群值偵測等做為衡量標準，分析結果整理如表 8 所示。其中，各種不同多變量分析技術所需滿足的基本假設、樣本數的最低限制、適用的變數衡量尺度、以及對於離群值的敏感程度，可以參考前面表 1 的說明。

由表 8 可看出這些論文在使用多變量分析技術時，對於樣本資料的分配情形是否符合線性、常態性、變異數齊一性、以及是否具共線性等問題均未加以說明與報導，亦即這些論文均未說明與解釋資料是否滿足所使用多變量分析技術背後的基本假設。然而這些基本假設是多變量分析技術據以推導而出的基礎，沒有檢定而直接使用，將對研究結果造成相當的風險。因此，在使用這些多變量分析技術時，應該

先利用表 9 中提出的一些檢查方法，來檢驗樣本資料滿足所需的基本假設與否。若不滿足，則表 9 中的對應修正方法，可以應用來對樣本資料做先行處理，以正確使用這些多變量分析技術。

此外，未符合樣本數最低限制的情形

表 8：多變量分析技術應用之常犯錯誤統計

多變量 分析技術	使 用 總 次 數	未 檢 定 基 本 假 設	未符合樣本 數最低限制	變數衡量 尺度有誤	質變數未以 虛擬變數處 理	未偵測與 修正離群值
因素分析	6	6 (100%)	3 (50%)	0	0	0
複迴歸	4	4 (100%)	2 (50%)	0	2 (50%)	0
區別分析	2	2 (100%)	0	1 (50%)	0	2 (100%)
MANOVA/ AOVA	13	13 (100%)	4 (31%)	1 (8%)	0	13 (100%)
典型相關 分析	1	1 (100%)	1 (100%)	0	0	0
集群分析	2	2 (100%)	0	0	0	2 (100%)
SEM	3	3 (100%)	0	0	0	0

表9：多變量分析技術背後基本假設之檢查與修正方法

基本假設	檢查方法	修正方法
常態性 (Normality)	常態機率圖 峰度檢定 偏態檢定 Shapiro-Wilks檢定 Kolmogorov-Smirnov檢定	資料轉換（常用的方式為取倒數轉換、開根號轉換或取對數轉換）
線性 (Linearity)	散佈圖 殘差分析 簡單迴歸分析	1. 資料轉換 2. 建立一新變數來代表非線性的關係
變異數齊一性(Homoscedasticity)	量化變數：殘差圖 質化變數：箱型圖 Levene檢定 Box's M檢定	資料轉換
誤差項獨立 (Absence of Correlated Errors)	殘差分析 Durbin-Watson檢定	建立一新變數來代表遺漏的因素

共有 10 個案例（見表 8），樣本數太少會造成統計檢定力太低，也可能造成研究結果的誤判。值得一提的 是雖然約有三分之二的研究符合樣本數限制，但是其中有許多研究也僅到達樣本數的最低限制，仍未達一般可接受的水準，而且其中大部份調查研究的問卷回收率均偏低。翁淑緣(1998)的研究指出國內的研究者顯然是重視回收的問卷數而忽略了回收率。另外，以多變量分析技術的應用觀點而言，若研究者僅注意樣本是否符合多變量分析技術的最低限制，而忽略了回收率的問題，將使得樣本的代表性大打折扣而影響研究的信度與效度。

至於變數衡量尺度使用有問題的則有 2 個案例（見表 8），包括：使用區別分析時，自變數應為量化（區間或比率尺度），若所有自變數的尺度均為質化時（名目或順序尺度），並不適合應用區別分析。此外，我們的研究結果也發現當變數衡量尺度不符合時，幾乎大部份的研究皆未詳細

說明是否有使用虛擬變數（Dummy Variable），我們建議在研究報告中應詳細報導這方面的情形。

從表 8 中，我們也可以發現這些研究在使用對於離群值（Outliers）很敏感的多變量分析技術（例如：區別分析、MANOVA/ANOVA、集群分析）時，都未對樣本資料中是否存在離群值進行偵測與修正。這些離群值的存在，將會對這些多變量分析技術的輸出結果產生很大的影響。

本研究亦發現有 4 篇研究使用多次的變異數分析 (ANOVA) 探討自變數對於多個應變數的影響，而未使用多變量變異數分析 (MANOVA) 來處理。如此可能造成整體實驗誤差無法控制的情形，因為當有 n 個應變數且顯著水準為 α 時，使用多個變異數分析，將使顯著水準無法確定，若應變數間完全相關，則型 I 錯誤維持在 α ，但若應變數間完全不相關，則型 I 錯誤將增大為 $1-(1-\alpha)^n$ 。所以如果應變數

之間有某種程度之相關，而且欲控制整體型 I 錯誤於一定水準之內，改以 MANOVA 進行分析，會是較適當的選擇 (Hair et al., 1998; Hubert and Morris, 1989)。此外，使用 MANOVA 尚可同時分析自變數對於不同應變數的線性組合之影響。因此，本研究建議當應變數有多個時，應考慮在適當時機以 MANOVA 來取代多重的 ANOVA。

最後，上述的發現若與醫學 (Wang and Zhang, 1998)、心理學 (Gonzalez, 1994)、策略管理 (Fok et al., 1995)、與和平研究 (Smith, 1998) 等其它學域應用情形之統計報導來作一比較，我們可以瞭解近年來國內資訊管理研究人員与其它學域研究人員對於統計分析技術的使用，多偏重在因素分析、多變量變異數分析、區別分析、與複迴歸。而且在使用統計分析技術時的共同弱點包括：只重視最後結果的顯著與否，而忽略許多資料分析時應注意的細節，以及對於研究問題的理論基礎、研究方法、變數的衡量方法、和統計分析等方面專業知識的不足。

伍、使用統計分析技術常犯錯誤之建議

經由上述分析可知使用統計分析技術時未報導樣本資料的分配情形、資料樣本數不足、衡量變數尺度錯誤或未加說明等，是國內資管研究常見的問題，而這些問題對於統計分析之結果均有相當程度的影響，甚至造成整個分析結果的錯誤。因此，本研究針對這些問題整理相關的解決方法，以提供使用統計分析技術時的參考。以下分別由問卷回收率與樣本代表性之改善、統計檢定力之重要性、虛擬變數之使用、以及離群值之處理等問題加以說明。

一、問卷回收率與樣本代表性之改善

根據本研究與相關研究 (翁淑媛, 1998; 林芬慧, 2001) 結果發現，國內的資管問卷調查研究的回收率有普遍偏低的情形。以下我們介紹一些過去研究結果，可以提供問卷調查研究在設計、寄發、與回收問卷時參考。Cooper and Schindler (1998) 認為問卷調查的進行需透過整體設計的方法，事先注意可能發生的情況，以增加問卷的回收率。可以應用的技巧包含：事先通知、持續追蹤、問卷長度不宜過長、委託贊助單位來幫忙寄發、附上回郵信封、以快速郵件來寄發、個人化的郵寄問卷、附函 (Cover Letter) 的設計、承諾提供匿名、注意問卷格式與顏色的設計、提供金錢誘因、以及提醒截止日期等。另外，Yu and Harris (1983) 的研究提出七種可以提高回收率的方法，包括：給予金錢的誘因、增加金錢的額度、給予非金錢的禮物、郵寄問卷之前的聯繫、應用分段資料蒐集法 (或稱得寸進尺法，亦即先做多數不會拒絕的小量要求，再做更多或正式的要求)、郵寄問卷個人化、以及後續的追蹤聯繫。關於追蹤聯繫的執行，Cooper and Schindler (1998) 建議應在一個星期後，利用事先印好的明信片來感謝或提醒受測者回答問卷，並在三個星期後寄上新問卷及另一封信函進行第二次的催收。最後於七個星期後，則以掛號方式將第三封簡介信函與問卷寄給尚未回覆的人。最後，關於問卷設計的技巧，Carroll (1994) 建議五項改良問卷本身的方法來增加回收率，包括：運用非傳統的方法來編製問卷、同時使用各種不同的答題方式、每組題目都要有個別的答卷指導語、注意問卷的整體外觀、以及問卷的每個部份都要有分段的號碼等。

除了回收率的提高外，樣本代表性

(Representativeness) 更是問卷調查研究所需要直接注意的重點。影響所收集到樣本是否具備足夠代表母體所具有特性的因素，除了樣本大小外，還包括：抽樣方法 (Sampling Techniques)、抽樣名冊 (Sampling Frame)、以及未回收問卷 (Nonresponse) 等因素。以下我們針對這些影響因素提出相關建議：(1) 選擇合適的抽樣方法：一般我們常用的抽樣方法有簡單隨機抽樣法 (Simple Random Sampling)、系統抽樣法 (Systematic Sampling)、層級抽樣法 (Stratification Sampling)、及分群抽樣法 (Cluster and Multistage Sampling) 等方法 (Kalton, 1983)。這些不同抽樣方法的應用各有其優劣點，研究人員應該根據其研究目的與問題的特性來挑選適合的抽樣方法，而非一味地沿用過去研究所採用的方法。(2) 選擇與檢視抽樣名冊：在選擇用作選取樣本的抽樣名冊時，必須確定這份抽樣名冊是否完整、正確、適當、以及最新。(3) 瞭解與測試未回收問卷群的特性：造成未回收問卷的原因，可能是拒答或空戶。因此瞭解未回收問卷群的特性後，可以針對空戶的部份加以補強。例如，採取再補寄一份到正確地址等措施。此外，測試未回收問卷群的特性，並且與已回收問卷群的特性相比較，有助於瞭解與確認樣本代表性的高低。

二、統計檢定力、效果規模、和樣本數的關係

其次，我們探討另一個在資管實證研究中也是經常被疏忽的課題－統計檢定力 (Power of the Statistical Test)。統計檢定力是當虛無假設 (Null Hypothesis) 為假時，能夠正確地拒絕虛無假設的機率³。

嚴格來說，一組假設檢定的統計檢定力受到三種因素的影響：(1) 型 I 錯誤機率 (或稱顯著水準 (α))：在其它條件不變下，當 () 越小， () 會越大，所以統計檢定力就越小；(2) 效果規模 (Effect Size)：效果規模的衡量可以分為平均數的 t 檢定、兩變數的相關係數、兩相關係數間的差異、比例檢定與符號檢定、兩比例間的差異、卡方檢定、變異數與共變數分析、複迴歸與相關分析等不同公式來計算。以兩平均數的 t 檢定為例，其效果規模的計算公式為 $d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SD}$ (其中 $\bar{X}_1$ 表示群體 1 的樣本平均數； $\bar{X}_2$ 表示群體 2 的樣本平均數；SD 則表示合併的標準差)。因此，在其它條件不變下，效果規模大的兩母體分配會分的比較開，所以重疊區域會比較小。換言之， () 與 () 都會比較小，因此相對的統計檢定力就會越大。其他相關公式可參考 Cohen(1988) 第二章到第九章的介紹；(3) 樣本大小 (Sample Size)：在其它條件不變下，樣本的增加會讓分配形狀變得高狹，所以 () 與 () 都會比較小，相對的統計檢定力也就越大。

至於有效樣本數的決定，可依照所使用之特定統計分析技術來說明。表 10(節錄自 Hair et al.(1998)) 提供在使用兩母體平均數比較、複迴歸分析、以及多變量變異數分析等技術時，有效樣本數決定之參考。例如：在比較兩母體平均數時 (表 10 之 Part 1)，顯著水準若設定為 0.05 而且對應的規模效果為 0.50，那麼要達到 0.94 統計檢定力強度的樣本數為 100。再者，如果是使用複迴歸分析 (表 10 之 Part 2)，倘若研究的自變數有 5 個，而顯著水準若設定為 0.05，則在樣本數為 50 時要達到 0.80 統計檢定力強度的 R²

³ Power = 1 - β 。其中 β 代表型二錯誤 (Type II error) 發生的機率。統計檢定的 power 值可以經由已知的顯著水準、效果規模、和樣本大小等查表得到。部分的 power tables 可以參閱 Cohen(1988)。

表10：有效樣本數的決定

Part 1: 兩母體平均數之比較

樣本大小	顯著水準 (α) = .05		顯著水準 (α) = .01	
	效果規模		效果規模	
	小 (.2)	中 (.5)	小 (.2)	中 (.5)
20	.095 ^a	.338	.025	.144
40	.143	.598	.045	.349
60	.192	.775	.067	.549
80	.242	.882	.092	.709
100	.290	.940	.120	.823
150	.411	.990	.201	.959
200	.516	.998	.284	.992

^a: 對應之統計檢定力(Power)。

Part 2: 複迴歸分析

樣本大小	顯著水準 (α) = .01				顯著水準 (α) = .05			
	自變數個數				自變數個數			
	2	5	10	20	2	5	10	20
20	45 ^a	56	71	NA	39	48	64	NA
50	23	29	36	49	19	23	29	42
100	13	16	20	26	10	12	15	21
250	5	7	8	11	4	5	6	8
500	3	3	4	6	3	4	5	9
1,000	1	2	2	3	1	1	2	2

^a: 固定統計檢定力(Power)在.80之最低R²要求。

NA: 不適用。

Part 3: 多變項變異數分析

效果規模	群組數											
	3				4				5			
	應變數個數				應變數個數				應變數個數			
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
很大	13 ^a	16	18	21	14	18	21	23	16	21	24	27
大	26	33	38	42	29	37	44	48	34	44	52	58
中	44	56	66	72	50	64	74	84	60	76	90	100
小	98	125	145	160	115	145	165	185	135	170	200	230

^a: 固定統計檢定力(Power)在.80之最低每群組樣本數要求。

值，最小需要是 0.23。最後，應用多變項變異數分析時（表 10 之 Part 3），如果自變數的群組數是 4，因變數有 2 個，如果當效果規模是屬於大（約需達 0.80）的水準，那麼要達到 0.80 統計檢定力強度的每群組樣本數至少應為 29。

總而言之，我們在實證研究的論文中，對於假設檢定結果的報導，除了所用來拒絕或接受研究假設的顯著水準 α 、效果規模、以及樣本大小外，對於過去研究中所經常被忽略的統計檢定力也應一併報導。除了它對於研究結果的可信度有重要影響之外，同時它也是論文評審在檢查研究嚴謹性的重要準則之一。

三、虛擬變數之使用

在選擇多變量分析技術時，使用正確的衡量尺度是關鍵因素之一。例如：區別分析需要非計量的資料來當做因變數，以及 MANOVA 需要非計量的資料來當做自變數。但是在許多其它例子裡，計量變數卻是必須的，例如：使用迴歸分析、區別分析、與典型分析時，需要計量資料來當做自變數；因素分析、集群分析亦需要計量變數。因此，選用合適的多變量分析技術時，必須事先考慮變數的衡量尺度。當衡量尺度不符合時，像是在迴歸分析中需要考量非計量自變數的效果時，我們就必須使用虛擬變數來表示這種非計量的自變數。

虛擬變數 (Dummy Variable) 是使用特定計量變數來代表單一非計量變數的類別。任何 k 個類別的非計量變數可以利用 $k-1$ 個虛擬變數來表示。舉例來說，人的性別可以有男性或女性等兩種類別。如此，我們就可以用一個虛擬變數 (X_1) 來表示性別，例如：當 $X_1=0$ 代表女性，而 $X_1=1$ 代表男性。又如企業中的功能性部門可以區分為生產製造部門、財務會計部門、人力資源部門、產品行銷部門、與資

訊管理部門等五種部門。依此類推，我們可以用四個虛擬變數 (X_2, X_3, X_4, X_5) 來表示這五種不同的功能性部門。

虛擬變數在實際應用時的編碼方式有兩種 (Hardy, 1993)，一種是指標式編碼 (Indicator Coding)，亦即我們利用不同的 1 與 0 的組合來表示不同類別時，對於作為對照比較用的參考類別 (Reference Category)，我們給這種類別的所有虛擬變數值全為 0。另一種是效果式編碼 (Effects Coding)，則是把上述參考類別的所有虛擬變數值以 -1 來取代 0。這兩種的編碼方式會有相同的預測結果、解釋能力、以及其它連續變數的係數值。唯一的不同在於虛擬變數係數值的解釋方式，指標式編碼方便於其它類別平均值與參考類別平均值之間的比較，而效果式編碼則方便於任一類別平均值與全體平均值之間的比較。

四、離群值之處理

離群值 (Outlier) 是指某觀察值在實際值和預測值之間存在基本上的差異，或者在獨立變數之間不同於其他的觀察值，其未能代表母體的部份，一般可從兩方面來討論，一是對母體貢獻與否，另一是代表母體與否 (Hair et al., 1998)。發生離群值的可能原因如表 11，包括：人為疏失造成的程序錯誤、來自極端事件、來自異常觀察、以及正常範圍外的觀測值。至於離群值的偵測方法，我們可以從單變量、雙變量、及多變量等角度來偵測，以確定某觀測值是否真為離群值。表 12 中列出這些偵測方法與可運用工具。

整體而言，當離群值被偵測到時後，我們可以運用區別分析和多重迴歸分析來反復檢定，以確定有沒有離群值的差異。一般來講，除非確定是不能代表母體的觀測值，否則不能輕易刪除此種觀測值。

表11：離群值發生的可能原因

原因	說明	處理方法
程序錯誤	資料輸入錯誤 編碼錯誤	整筆資料刪除 當成遺漏值
極端事件	對觀察的獨特解釋	由研究者決定是否代表群體特性
異常觀察	指觀察者未解釋的部份	大多需要刪除，若觀察者仍認為很重要，依舊不能刪除
正常範圍外	數值未能在變數定義的正常範圍內	若變數的數值是唯一的，除非有特殊的技巧可利用(例如折算成合理的值)，否則研究者必須保留此離群值

表12：偵測離群值的方法

類別	偵測方法	可運用工具
單變量偵測方法	檢定資料分配狀況，再選出界外值	將資料標準化
雙變量偵測方法	雙變量可以經由散佈圖來表示，當變量落在某期望信賴區間範圍外時，即認定離群值	將資料繪成散佈圖(Scatter Plot)或影響圖(Influence Plot)
多變量偵測方法	測量多維度的空間距離，可計算每個變數和對應平均值的距離	Mahalanobis D^2

陸、結論

隨著資訊管理研究領域的進步，研究人員對統計分析技術的使用日益增加。統計分析技術使用的良窳，關係著資訊管理研究的成熟與否。本研究從國內資訊管理領域中的主要學術期刊，就不同研究方法的使用情形與趨勢分析、對於統計分析技術的應用與趨勢分析、以及應用這些統計分析技術時常見的易犯錯誤與對應的改善方法等問題進行研究。我們希望能透過本研究結果的報導，提供國內資訊管理研究人員在應用統計分析技術時參考，以協助研究人員在從事研究時，能夠更有效且正確地使用這些統計分析技術。

當然，本研究目前的成果存在許多的

限制，主要有以下三點：首先，由於時間及成本的考量，本研究只有選擇資訊管理學報、政大資管評論、以及中央資管研究等三種國內主要資管期刊作為研究對象。然而在其它學域的期刊中，仍然散落著許多資訊管理方面的研究論文，例如：管理科學學報、中山管理評論、以及工業工程學報等。另外，在研討會論文方面，也可能會有品質不錯的研究論文，這些都是嚴謹的研究所必須列入考慮的。

其次，關於多變量分析技術的種類，隨著時間不斷演進，有些非統計方法的新興技術，例如：類神經網路、資料庫挖掘、資料倉儲、基因學習法等，也開始被應用來進行多變量分析，本研究尚未能將這些新興方法納入分析。最後，本研究只針對常犯的錯誤，包括：多變量技術的基

本假設、樣本限制、變數衡量尺度、虛擬變數處理、以及離群值偵測等作為衡量標準，未能涵蓋所有的問題點來進行分析。

針對上述限制，本研究建議以下四個未來研究方向。第一是可廣泛收集所有資訊管理相關論文來進行分析，以使研究結果更具代表性。第二是多變量技術的分類，可定義得更廣泛，以利不同研究人員的參考。第三是這些研究結果可以與不同學域所得結果，進行比較分析。第四是可與國外資訊管理期刊論文進行分析比較，找出適域性的問題。由於統計分析技術在實證研究中，扮演重要的角色，要有好的研究成果，嚴謹的統計分析技術是必要的，因此以上這些議題都是未來有必要更深入探討的。

參考文獻

1. 林芬慧，2001『調查研究在資訊管理研究之使用？以資訊管理年會論文集之論文內容討論』，資訊管理學報，第八卷．第一期，81-101頁。
2. 林東清、許孟祥，1997『資訊管理調查研究方法探討』，資訊管理學報，第四卷．第一期，21-40頁。
3. 范錚強，1997『資訊管理實驗研究方法』，資訊管理學報，第四卷．第一期，43-51頁。
4. 吳琮璠，1997『資訊管理個案研究方法』，資訊管理學報，第四卷．第一期，7-17頁。
5. 梁定澎，1997『資訊管理研究方法總論』，資訊管理學報，第四卷．第一期，1-6頁。
6. 梁定澎、洪新原，1997『資訊管理之彙總研究方法』，資訊管理學報，第四卷．第一期，54-67頁。
7. 陳禹辰、皮世明、范錚強，1996『我國資訊管理研究方向及方法-碩士論文之分析』，資訊管理研究，第一卷，第一期，1-18頁。
8. 黃俊英，民88年，研究方法第二版，東華書局。
9. 楊亨利，1995『Demand for More MIS Empirical Research』，資訊管理評論，第五期，49-64頁。
10. 楊國樞、文崇一、吳聰賢、李亦園，民81年，社會及行為科學研究方法，東華書局。
11. 翁淑緣，1998『國內資訊管理研究回收率之探討』，資訊管理學報，第五卷．第一期，107-127頁。
12. Alavi, M., and Carlson, P., "A Review of MIS Research and Discipline Development," Journal of Management Information System, Vol. 8, No. 4, Spring 1992, pp. 45-62.
13. Baroudi, J.J., and Orlikowski, W.J., "The Problem of Statistical Power in MIS Research," MIS Quarterly, Vol. 13, No. 1, March 1989, pp. 87-106.
14. erelson, B., Content Analysis in Communication Research, New York, NY: Free Press, 1952.
15. Carr, H.H., Cheney, P.H., and Mann, R.I., "An Analysis of MIS Doctoral Dissertations," DATA BASE, Vol. 17, No. 3, Summer 1986, pp. 29-34.
16. Carroll, S., "Questionnaire Design Affects Response Rate," Marketing News, Vol. 28, No. 12, June 1994, pp. 14-23.
17. Cohen, J., Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences, Second Edition, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
18. Cooper, D.R. and Schindler, P.S., Business Research Methods, Boston, MA: McGraw Hill, 1998.

19. Fok, L.Y., Angelidis, J.P., Ibrahim, N.A., and Fok, W.M., "The Utilization and Interpretation of Multivariate Statistical Techniques in Strategic Management," *International Journal of Management*, Vol. 12, No. 4, December 1995, pp. 468-481.
20. Gonzalez, R., "The Statistical Ritual in Psychological Research," *Psychological Science*, Vol. 5, No. 6, November 1994, pp. 321.
21. Hair, J.F. Jr., Anderson, R.E., Tatham, R.L., and Black, W.C., *Multivariate Data Analysis*, Fifth-Edition, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1998.
22. Hamiton, S., and Ives, B., "MIS Research Strategies," *Information & Management*, Vol. 5, No. 6, December 1982, pp. 339-347.
23. Hardy, M.A., *Regression with Dummy Variables*, Newbury Park, CA: Sage Publications, 1993.
24. Hubert, C. J., and Morris, J. D., "Multivariate Analysis versus Multiple Univariate Analyses," *Psychological Bulletin*, Vol. 105, No. 2, March 1989; pp. 302-308.
25. Kalton, G., *Introduction to Survey Sampling*, Newbury Park, CA: Sage Publications, 1983.
26. Krippendorff, K., *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*, Newbury Park, CA: Sage Publications, 1980.
27. Smith, R.P., "Quantitative Methods in Peace Research," *Journal of Peace Research*, Vol. 35, No. 4, July 1998, pp. 419-427.
28. Wang, Q., and Zhang, B., "Research Design and Statistical Methods in Chinese Medical Journals," *JAMA*, Vol. 280, No. 3, July 1998, pp. 283-285.
29. Widmeyer, G.R., "ISWorld Net Research and Scholarship: Research Methods," ISWorld <http://www.umich.edu/~isworld/reshome.html#methods>, December 1999.
30. Yu, J., and Harris, C.A., "Quantitative Review of Research Design Effects on Response Rates to Questionnaires", *Journal of Marketing Research*, Vol. 20, No. 1, February 1983, pp. 36-44.

附錄一：多變量分析技術 在資管研究上的應用實例

REGRESSION ANALYSIS

- R1. Palmer, J. W. and Markus M. L., "The Performance Impact of Quick Response and Strategic Alignment in Specialty Retailing," *Information Systems Research* (11:3), September 2000, pp. 241-259.
- R2. Lee, J. and Kim, Y., "Effect of Partnership Quality on IS Outsourcing Success: Conceptual Framework and Empirical Validation," *Journal of Management Information Systems* (15:4), Spring 1999, pp. 29-61.
- R3. Kraemer, K.L., Danziger, J.N., Dunkle, D.E., and King, J.L., "The Usefulness of Computer-Based Information to Public Managers," *MIS Quarterly* (17:2), June 1993, pp. 129-148.

MANOVA /MANCOVA

- R4. Grise, M. and Gallupe, B., "Information Overload: Addressing the Productivity Paradox in Face-to-Face Electronic Meetings," *Journal of Management Information Systems* (16:3), Winter 1999-2000, pp. 157-185. (MANOVA: Experiment)
- R5. Truman, G.E. and Baroudi, J.J., "Gender Differences in the Information Systems Managerial Ranks: An Assessment of Potential Discriminatory Practices," *MIS Quarterly* (18:2), June 1994, pp. 129-142. (MANOVA:

Survey)

- R6. Igbaria, M., Parasuraman, S., and Badawy, M.K., "Work Experiences, Job Involvement, and Quality of Work Life Among Information Systems Personnel," *MIS Quarterly* (18:2), June 1994, pp. 175-201. (MANCOVA)

FACTOR ANALYSIS

- R7. Lee, C. C. and Grover, V., "Exploring Mediation Between Environmental and Structural Attributes: The Penetration of Communication Technologies in Manufacturing Organizations," *Journal of Management Information Systems* (16:3), Winter 1999-2000, pp. 187-217.
- R8. Boynton, A.C., Zmud, R.W., and Jacobs, G.C., "The Influence of IT Management Practice on IT Use in Large Organizations," *MIS Quarterly* (18:3), September 1994, pp. 299-318.

DISCRIMINANT ANALYSIS

- R9. Thong, J. Y. L., "An Integrated Model of Information Systems Adoption in Small Businesses," *Journal of Management Information Systems* (15:4), Spring 1999, pp. 187-214.
- R10. Premkumar, G. and Ramamurthy, K., "The Role of Interorganizational and Organizational Factors on the Decision Mode for Adoption of Interorganizational Systems," *Decision Sciences* (26:3), May/June 1995, pp. 303-336.

CANONICAL CORRELATION ANALYSIS

- R11. Hoxmeier, J. A., "Software Preannouncements and their Impact on Customers' Perceptions and Vendor Reputation," *Journal of Management Information Systems* (17:1), Summer 2000, pp. 115-140.
- R12. Premkumar, G. and King, W.R., "Organizational Characteristics and Information Systems Planning: An Empirical Study," *Information Systems Research* (5:2), June 1994, pp. 75-109.
- R13. Mahmood, M.A. and Mann, G.J., "Measuring the Organizational Impact of Information Technology Investment: An Exploratory Study," *Journal of Management Information Systems* (10:1), Summer 1993, pp. 97-122.

CLUSTER ANALYSIS

- R14. Ravichandran, T. and RAI, A., "Total Quality Management in Information Systems Development: Key Constructs and Relationships," *Journal of Management Information Systems* (16:2), Winter 1999-2000, pp. 119-155.
- R15. King, W. R. and Sethi, V., "An Empirical Assessment of the Organization of Transnational Information Systems," *Journal of Management Information Systems* (15:4), Spring 1999, pp. 7-28.
- R16. Segars, A.H. and Grover, V., "The Industry-Level Impact of Information Technology: An Empirical Analysis of Three Industries," *Decision Sciences* (26:3), May/June 1995, pp. 337-368.

CONJOINT ANALYSIS

- R17. Money, A., Tromp, D., and Wegner, T., "The Quantification of Decision

Support Benefits within the Context of Value Analysis," *MIS Quarterly* (12:2), June 1988, pp. 223-236.

MULTIDIMENSIONAL SCALING

- R18. Ein-Dor, P. and Segev, E., "A Classification of Information Systems: Analysis and Interpretation," *Information Systems Research* (4:2), June 1993, pp. 166-204.

STRUCTURAL EQUATION MODELING

- R19. Chin, W.W., "Issues and Opinion on Structural Equation Modeling," *MIS Quarterly* (22:1), March 1998, pp. vii-xv.
- R20. Doll, W.J., Xia, W., and Trokzadeh, G., "A Confirmatory Factor Analysis of the End-User Computing Satisfaction Instrument," *MIS Quarterly* (18:4), December 1994, pp. 452-461. (Confirmatory Factor Analysis)
- R21. Hu, P. J., Chau, P. Y. K., Sheng, O. R. L., and TAM, K. Y., "Examining the Technology Acceptance Model Using Physician Acceptance of Telemedicine Technology," *Journal of Management Information Systems* (16:2), Fall 1999, pp. 91-112. (Causal Model)