

計量經濟學

理論與應用

上 冊

原著者 Griffiths · Lütkepohl
Judge · Hill · Lee

譯著者 李 順 成

編 主 館 譯 編 立 國
行 印 社 版 出 園 曉

計量經濟學

理論與應用

上 冊

原著者 Griffiths · Lütkepohl
Judge · Hill · Lee

譯著者 李 順 成

國立編譯館主編
曉園出版社印行

計量經濟學

理論與應用

下 冊

原著者 Griffiths · Lütkepohl
Judge · Hill · Lee

譯著者 李 順 成

國立編譯館主編
曉園出版社印行

版權所有・翻印必究

初 版

1989 年 2 月第一次印刷發行

計量經濟學

理論與應用

上冊定價：新臺幣 310 元 港幣 85 元

下冊定價：新臺幣 250 元 港幣 70 元

原著者：Griffiths · Lütkepohl · Judge · Hill · Lee

譯著者：李 順 成

發行人：黃 旭 政

發行所：曉園出版社有限公司

HSIAO-YUAN PUBLICATION COMPANY LIMITED

臺北市青田街 7 巷 5 號

電話：(02) 394-9931 (六線)

郵撥：1075734-4 號

臺大店：臺北市新生南路三段 96 號之三

電話：(02) 3637012 · 3627375

重南店：臺北市重慶南路一段 115 號

電話：(02) 3313360 · 3149580

工專店：臺北市新生南路一段 6 之 9 號

電話：(02) 3968664

逢甲店：臺中市西屯區文華路 113 號

電話：(04) 2512759 · 2546663

淡江店：臺北市淡水鎮英專路 71 號

電話：(02) 6217840

香港所：九龍又一村達之路 30 號地下後座

電話：3-805807 3-805705

印刷所：復大印刷廠

臺北市武成街 36 巷 16 弄 15 號

出版登記：局版臺業字第 1244 號

著作執照：臺內著字第 號

譯 序

遠自民國七十年春，當我在美國明尼蘇達州明尼亞波里／聖保羅市撰寫博士論文時，第一次讀到本書四位作者，第一本專門為研究院程度以上研究人員所寫的計量經濟學一書時，個人發現在此書裡，文章說理之清楚，數理演繹之簡潔，統計解析之深入，計量學理涵養之精闢，與實証分析經驗之豐富，我就喜歡上了此四位作者。

國內計量領域發展已有多多年，一般讀者或由於數理觀念之不良理解、或由於統計觀念之不當應用、或由於經濟觀念之不當認知，計量領域之突破易陷入難為困境。民國七十四年仲春，因緣際遇，承蒙國立編譯館推薦，有幸再次拜讀本書五位作者，為一般具有初等統計觀念讀者，而寫的新的匠心大作，個人深深喜愛本書的結構與內容，一氣呵成，把統計、數理、經濟等相關學理，做一個整合性熔合煉化功夫、建置一套深入淺出闡述、分析、與研判的推理邏輯體系，令一般讀者更易讀、易懂、易操作，而逐漸登堂入室。有鑒於讀英文不如讀中文來得親切與方便，個人權充仲媒，參與譯稿參謀作業，歷時四個半月完稿，並經專家費時二年有餘的隻字斧正審稿，期希能與興趣同好讀者，共享書中黃金屋的樂趣。

這本計量經濟學巨著，對舉凡欲從事瞭解、研究計量經濟學理論與實証應用分析的讀者而言，是一本窺見堂奧的入門百科全書。如同登山，“欲窮千里目，更上一層樓”，本書傳神地規劃出，正確登山的捷徑藍圖，給予讀者攀登必備技術要領與訓練，提供讀者事半功倍的入門訣竅，是一本必讀的好書。

一般經濟問題之研究，就是供需（supply and demand）問題之研究。而供需問題之研究，就是經濟效率（economic efficiency）問題之研究。而經濟效率問題之研究，就是因果關係（cause and effect）問題之研究。而因果關係問題之研究，就是機會成本（

opportunity cost) 問題之研究。此乃從事一般經濟分析問題上，所必須依行的基本研究準則。本書提供讀者一個正確無誤的觀念與學理依據，和分析與操作方法，利於從事任何一個中規中矩，有關因數與變數間因果關係的量化實証分析，是一本必須加以探究的必備好書。

最後，未來台灣的經濟發展愈快速，整體的人文社會和科技技術，與政策決策之效率評估也必須愈精確，本書提供所有相關的科技專業人員，有效從事明確的量化評估結論，做為適度、適切、適時的決策方法之依行標準。就此而論，本書是適用於一般科技專業所需的工具用書，是一本值得一讀再讀的好書。

原 序

在瞭解、預測、和控制經濟程序與制度之敘述性和規範性的目標上，我們要求每位學經濟和商學領域的讀者們都能夠加以運用一系列不同的統計模型和衡量方法。有關此方面的實務運用性知識內容，主要包括(1)對微積分、線性代數、和統計推論基本理念的瞭解；(2)實務上要擁有與數種不同可以用來導引出我們所使用經濟樣本觀察值方法相符合一致的一系列的統計模型；和(3)在已知統計模型下，應包括有一組能夠允許我們運用最適當方式，來使用既有樣本觀察值的計算程序或法則。

許多大學程度用的統計學和計量經濟學教科書，都是用一種不連貫的方式來處理這些問題。因此學生們可能先學會了機率和分配理論，爾後再學會從一個抽樣理論或貝氏方法來做估計和假設檢定，而於最後，再個別研討計量經濟學的探討領域，或是應用這些分析工具於某一個特殊主題的研究。這種方法經常不能夠明確地告訴學生們有關推論上的其他不同方法，統計理論，與計量經濟實務處理工作間的連結關係，並且無法從一個研究者的觀點，告知吾人應當如何才能進行推論產生新的計量經濟學知識等等問題。在本書上，我們的目的，是按步就班地介紹不同的推論方法、理論、和實務處理方法與問題。舉個例子來說，我們介紹基本統計與線性代數理念的目的，是因為我們希望每位讀者對我們所研究的統計模型都能夠有確切生動活潑的體認與應用能力的培養。

此外，正因為我們很少有機會來進行經濟學上有關問題的實驗，本書所介紹的大多數計量經濟實務與應用，都是在一個暫時性的理論或假設，一組樣本觀察值，以及嚐試從組合樣本觀察值，來學習認知我們所研究對象的環境。所以，我們都將預先敘述與說明一組我們可能用來查證，某一特殊經濟假設條件下的樣本觀察值，以便我們能夠很生動地來分析探討我們所欲敘述與說明之每一個統計模型。本書的全部內容精闢地指出，介乎於我們認為所用來導引出樣本觀察的經濟程序和一個特殊統計模型之間的

連結關係，是一種聯結性整合的理念。因此，本書的撰寫方式，首先開始從驗證與分析說明，一種可以從一組樣本觀察值來決定一個母體的位置（location）和純量（scale）參數的特別情況，而於最後，驗證與分析說明，一個在一般隨機變異假設條件下聯立系統結構方程式的複雜情況。爲了保證諸位讀者能夠深入地瞭解與線性統計模型有關的基本理念與結論，我們將先討論與評估這些簡單的特別情況模型，爾後再把此種分析方法加以運用並且擴大成對一般情況模型的研究與評估。

爲了讓每位讀者能完全地體驗出所用於推測上的抽樣理論方法，本書不惜利用許多章篇幅來加以介紹蒙地卡羅實驗（Monte Carlo experiments）與其結論，以便用於說明出有關的重要抽樣理念和特性，並且，爲了教學相長的目的，本書在每一章的最後部份，精心設計地爲諸位讀者彙編了一些可用來激勵個人學習興趣和計算與運用技巧的練習題，也同時提供諸位讀者在練習題上所需用到由每一個特殊統計模型的蒙地卡羅實驗中所得到的樣本資料。爲了提高各位讀者的學習效率，我們建議讀者可以應用自己個人熟練的電腦程式與操作經驗來解題，並且加以實際驗證說明出本書在分析過程上所導出來的抽樣特點。

本書是以一種自我修習的方式來編排的，這也就是說，我們隨時介紹我們所需要用到而且又對本書所介紹的邏輯分析和推論上是非常重要的統計理念和線性代數，以便諸位讀者在閱讀與體驗上能享有事半功倍的一貫性連結效益。我們把所需應用到的微積分理念，不計讀者熟悉與否便直接地介紹與編排在所需用到章節的本文上，同時也並未詳細加以解析定理印證的部份。儘管我們知道這些介紹性方面的知識細節討論會有益於讀者們閱讀上的方便，可是因篇幅之慮我們並不在此再次重覆贅述一番，有興趣或有需要的讀者們可逕行參閱有關的參考文獻。

本書的目的是多重的。本書前半部主要是介紹，一個有關線性統計模型的基本理念、公式、和應用方法。本書後半部將爲諸位讀者首先介紹，每當我們考慮到經驗樣本資料是具有隨機變異的、動態的，和聯立的特點；其次，介紹當我們有時候會改變使用不同的統計模型時我們所應使用的最適當統計程序、資訊類型與數量，以及最後介紹在數種不同衡量方法的實績表現情況等等的不同實際問題情況下，所面臨到的不同計量經濟分析

與實務處理問題。儘管我們知道對於這些問題我們都無法很深入地加以詳細探討，可是，在本質上，這些問題卻明確地指出計量經濟上的一般性問題領域，同時也建議我們應當使用一種或多種不同的程序，來驗證所涉及到的有關計量經濟之節骨眼問題和其所可能產生的統計影響效果。至於有關本書後半部所討論到，在每一個問題的更完全解決方法上，我們建議有興趣的讀者應當參閱由Wiley 出版公司於1980年所出版本書著者等人的另一部著書“計量經濟學理論與應用”(The Theory and Practice of Econometrics)。

如同我們前面所說的，這本書的設計適用於多重目的，讀者可依自己的目的或按照篇幅的部份類別，或按照章節編排次序的類別依次閱讀與使用。

前面十一章的內容，可以做為專門討論有關線性統計迴歸模型之學期制第二學期(second-semester)或學分制第二學期(second-quarter)系列性統計學開課時授課的教材內容。如果所用的教材必要涉及到時間數列分析時，則可以把第二十五章和第二十六章內容一併包括在內。

前面十三章的內容，可做為初等計量經濟學的授課教材內容，給予學生們一個有關單一方程和聯立方程領域的介紹。

第十四章至第二十七章的篇幅，可做為一門計量經濟學問題研討課程的教材內容，用來介紹與處理，如何明確地認定，並且減輕許許多多應用計量經濟研究者所感到棘手困擾的經濟研究問題。

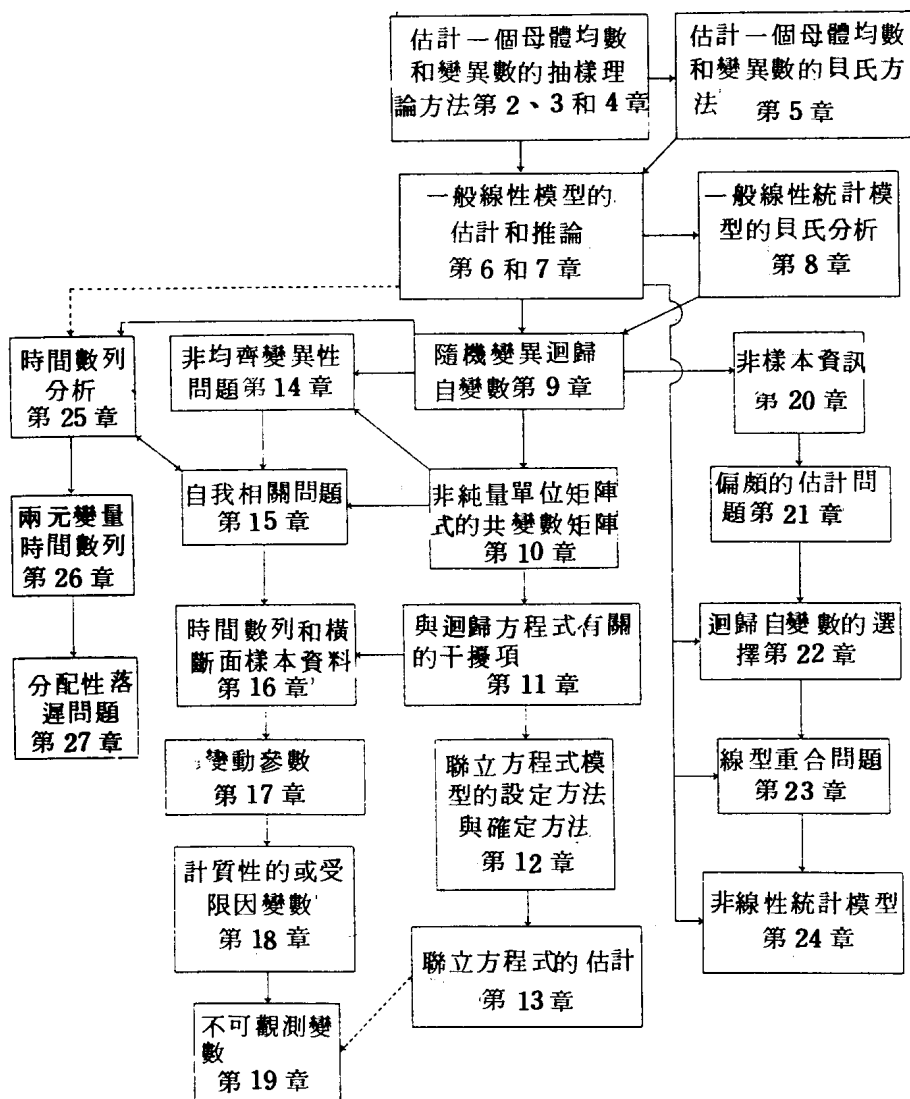
大致上說來，本書適用於一年二個學期制學期或一年三個學分制學期的初等計量經濟學的授課課程教材內容。

前面五章的內容可做為學生自修溫習之用，本書由第六章開始的內容，可做為一門中級計量經濟學授課內容之主要閱讀教材。如果時間上許可的話，不妨對一般線性統計模型、聯立方程式模型，和許多特別問題領域的主要重點內容，更為深入地加以研討之。

我們曾花了不少心血系統性綜合地整理出，專門處理有關估計和推論的抽樣理論與貝氏方法。有些人或許會希望能個別地多加考慮補充可用於推論上的其他不同方法的教材。

當然，每位教師對計量經濟學上的疑難問題，會有不同的強調重點與

表 P.1 閱讀本書各章的一些不同途徑



看法。我們的目的是完完整整地介紹一本可讀性很高的教科書，並儘量使得本書教材內容充分滿足每位教師與每位學生的不同需要，各取所需，達到實際的使用效率。為此，我們特別有系統地以表 P.1 來介紹與說明，如何充分使用本書的一些可能途徑。

在我們完成上述的計量經濟學理論與應用一書之後，我們認為這是一個很適當的時機來着手撰寫此本淺顯的初等教科書，以便讀者們能有系統地建立計量經濟實務應用上的基本理念基礎。本書所用到的文字與符號乃是滙集近三十年來，從事教授數學、統計學、經濟學、和計量經濟學課程之專家學者們的綜合建議和評語，以及心得所編彙而成的。在本書的組織，可讀性及可能用途方面，學生與同仁所提供的理念是非常重要的。在此我們特別地感謝，奧本大學（Auburn University）的Albert Link，科羅拉多州大學（University of Colorado）的Malcolm Dowling，紐約大學（New York University）的Peter Zadrozny等幾位先進們對本書早期撰寫上的貢獻與建議。本書從撰寫開始直至完成出版，承蒙紐約大學的Keith Johnson，和密西根大學（University of Michigan）的E.P. Howrey，和華盛頓州立大學（Washington state University）的Gregg Duncan，等數位先進先生們的細心閱讀與不勝其煩地指正出本書多處所應改進的瑕疵地方。Wiley出版公司經濟學主編（economics editor of Wiley）Rich Esposito先生曾於本書每一個階段的寫作上提供了不少的重要而顯著的貢獻與指導。Mary Halloran小姐貢獻了她個人不少的才華，幫我們解決了不少有關本書撰寫的體材編排形式與格式，以及本書的出版疑難問題。

對諸如具有這些特點的一本書來說，一個技術圓熟的打字專家是不可或缺的，Dixie Trinkle小姐不但是位這麼好的打字專家，同時她個人實事求是，要求精確與一致的做事精神促使得本書的手稿銳變成一個最後精緻的完成品。其他幫忙打字的人員有Shirley Williams，Judy Griffin，Sylvia Graves，Carline Lancaster，Linda Mckellar，和Rosean Swan等人。國家科學基金會所提供本書撰寫計劃的部份贊助經費，我們也一併由衷地感謝。

George G. Judge
R. Carter Hill
William Griffiths
Helmut Lütkepohl
Tsoung-Chao Lee

譯 序

遠自民國七十年春，當我在美國明尼蘇達州明尼亞波里／聖保羅市撰寫博士論文時，第一次讀到本書四位作者，第一本專門為研究院程度以上研究人員所寫的計量經濟學一書時，個人發現在此書裡，文章說理之清楚，數理演繹之簡潔，統計解析之深入，計量學理涵養之精闢，與實証分析經驗之豐富，我就喜歡上了此四位作者。

國內計量領域發展已有多多年，一般讀者或由於數理觀念之不良理解、或由於統計觀念之不當應用、或由於經濟觀念之不當認知，計量領域之突破易陷入難為困境。民國七十四年仲春，因緣際遇，承蒙國立編譯館推薦，有幸再次拜讀本書五位作者，為一般具有初等統計觀念讀者，而寫的新的匠心大作，個人深深喜愛本書的結構與內容，一氣呵成，把統計、數理、經濟等相關學理，做一個整合性熔合煉化功夫、建置一套深入淺出闡述、分析、與研判的推理邏輯體系，令一般讀者更易讀、易懂、易操作，而逐漸登堂入室。有鑒於讀英文不如讀中文來得親切與方便，個人權充仲媒，參與譯稿參謀作業，歷時四個半月完稿，並經專家費時二年有餘的隻字斧正審稿，期希能與興趣同好讀者，共享書中黃金屋的樂趣。

這本計量經濟學巨著，對舉凡欲從事瞭解、研究計量經濟學理論與實証應用分析的讀者而言，是一本窺見堂奧的入門百科全書。如同登山，“欲窮千里目，更上一層樓”，本書傳神地規劃出，正確登山的捷徑藍圖，給予讀者攀登必備技術要領與訓練，提供讀者事半功倍的入門訣竅，是一本必讀的好書。

一般經濟問題之研究，就是供需（supply and demand）問題之研究。而供需問題之研究，就是經濟效率（economic efficiency）問題之研究。而經濟效率問題之研究，就是因果關係（cause and effect）問題之研究。而因果關係問題之研究，就是機會成本（

I
HWT 316/07

opportunity cost) 問題之研究。此乃從事一般經濟分析問題上，所必須依行的基本研究準則。本書提供讀者一個正確無誤的觀念與學理依據，和分析與操作方法，利於從事任何一個中規中矩，有關因數與變數間因果關係的量化實証分析，是一本必須加以探究的必備好書。

最後，未來台灣的經濟發展愈快速，整體的人文社會和科技技術，與政策決策之效率評估也必須愈精確，本書提供所有相關的科技專業人員，有效從事明確的量化評估結論，做為適度、適切、適時的決策方法之依行標準。就此而論，本書是適用於一般科技專業所需的工具用書，是一本值得一讀再讀的好書。

原 序

在瞭解、預測、和控制經濟程序與制度之敘述性和規範性的目標上，我們要求每位學經濟和商學領域的讀者們都能夠加以運用一系列不同的統計模型和衡量方法。有關此方面的實務運用性知識內容，主要包括(1)對微積分、線性代數、和統計推論基本理念的瞭解；(2)實務上要擁有與數種不同可以用來導衍出我們所使用經濟樣本觀察值方法相符合一致的一系列的統計模型；和(3)在已知統計模型下，應包括有一組能夠允許我們運用最適當方式，來使用既有樣本觀察值的計算程序或法則。

許多大學程度用的統計學和計量經濟學教科書，都是用一種不連貫的方式來處理這些問題。因此學生們可能先學會了機率和分配理論，爾後再學會從一個抽樣理論或貝氏方法來做估計和假設檢定，而於最後，再個別研討計量經濟學的探討領域，或是應用這些分析工具於某一個特殊主題的研究。這種方法經常不能夠明確地告訴學生們有關推論上的其他不同方法，統計理論，與計量經濟實務處理工作間的連結關係，並且無法從一個研究者的觀點，告知吾人應當如何才能進行推論產生新的計量經濟學知識等等問題。在本書上，我們的目的，是按步就班地介紹不同的推論方法、理論、和實務處理方法與問題。舉個例子來說，我們介紹基本統計與線性代數理念的目的，是因為我們希望每位讀者對我們所研究的統計模型都能夠有確切生動活潑的體認與應用能力的培養。

此外，正因為我們很少有機會來進行經濟學上有關問題的實驗，本書所介紹的大多數計量經濟實務與應用，都是在一個暫時性的理論或假設，一組樣本觀察值，以及嚐試從組合樣本觀察值，來學習認知我們所研究對象的環境。所以，我們都將預先敘述與說明一組我們可能用來查證，某一特殊經濟假設條件下的樣本觀察值，以便我們能夠很生動地來分析探討我們所欲敘述與說明之每一個統計模型。本書的全部內容精闢地指出，介乎於我們認為所用來導衍出樣本觀察的經濟程序和一個特殊統計模型之間的

連結關係，是一種聯結性整合的理念。因此，本書的撰寫方式，首先開始從驗證與分析說明，一種可以從一組樣本觀察值來決定一個母體的位置（location）和純量（scale）參數的特別情況，而於最後，驗證與分析說明，一個在一般隨機變異假設條件下聯立系統結構方程式的複雜情況。為了保證諸位讀者能夠深入地瞭解與線性統計模型有關的基本理念與結論，我們將先討論與評估這些簡單的特別情況模型，爾後再把此種分析方法加以運用並且擴大成對一般情況模型的研究與評估。

為了讓每位讀者能完全地體驗出所用於推測上的抽樣理論方法，本書不惜利用許多章篇幅來加以介紹蒙地卡羅實驗（Monte Carlo experiments）與其結論，以使用於說明出有關的重要抽樣理念和特性，並且，為了教學相長的目的，本書在每一章的最後部份，精心設計地為諸位讀者彙編了一些可用來激勵個人學習興趣和計算與運用技巧的練習題，也同時提供諸位讀者在練習題上所需用到由每一個特殊統計模型的蒙地卡羅實驗中所得到的樣本資料。為了提高各位讀者的學習效率，我們建議讀者可以應用自己個人熟練的電腦程式與操作經驗來解題，並且加以實際驗證說明出本書在分析過程上所導出來的抽樣特點。

本書是以一種自我修習的方式來編排的，這也就是說，我們隨時介紹我們所需要用到而且又對本書所介紹的邏輯分析和推論上是非常重要的統計理念和線性代數，以便諸位讀者在閱讀與體驗上能享有事半功倍的一貫性連結效益。我們把所需應用到的微積分理念，不計讀者熟悉與否便直接地介紹與編排在所需用到章節的本文上，同時也並未詳細加以解析定理印證的部份。儘管我們知道這些介紹性方面的知識細節討論會有益於讀者們閱讀上的方便，可是因篇幅之慮我們並不在此再次重覆贅述一番，有興趣或有需要的讀者們可逕行參閱有關的參考文獻。

本書的目的是多重的。本書前半部主要是介紹，一個有關線性統計模型的基本理念、公式、和應用方法。本書後半部將為諸位讀者首先介紹，每當我們考慮到經驗樣本資料是具有隨機變異的、動態的，和聯立的特點；其次，介紹當我們有時候會改變使用不同的統計模型時我們所應使用的最適當統計程序、資訊類型與數量，以及最後介紹在數種不同衡量方法的實績表現情況等等的不同實際問題情況下，所面臨到的不同計量經濟分析

與實務處理問題。儘管我們知道對於這些問題我們都無法很深入地加以詳細探討，可是，在本質上，這些問題卻明確地指出計量經濟上的一般性問題領域，同時也建議我們應當使用一種或多種不同的程序，來驗證所涉及到的有關計量經濟之節骨眼問題和其所可能產生的統計影響效果。至於有關本書後半部所討論到，在每一個問題的更完全解決方法上，我們建議有興趣的讀者應當參閱由Wiley 出版公司於1980年所出版本書著者等人的另一部著書“計量經濟學理論與應用”(The Theory and Practice of Econometrics)。

如同我們前面所說的，這本書的設計適用於多重目的，讀者可依自己的目的或按照篇幅的部份類別，或按照章節編排次序的類別依次閱讀與使用。

前面十一章的內容，可以做為專門討論有關線性統計迴歸模型之學期制第二學期(second-semester)或學分制第二學期(second-quarter)系列性統計學開課時授課的教材內容。如果所用的教材必要涉及到時間數列分析時，則可以把第二十五章和第二十六章內容一併包括在內。

前面十三章的內容，可做為初等計量經濟學的授課教材內容，給予學生們一個有關單一方程和聯立方程領域的介紹。

第十四章至第二十七章的篇幅，可做為一門計量經濟學問題研討課程的教材內容，用來介紹與處理，如何明確地認定，並且減輕許許多多應用計量經濟研究者所感到棘手困擾的經濟研究問題。

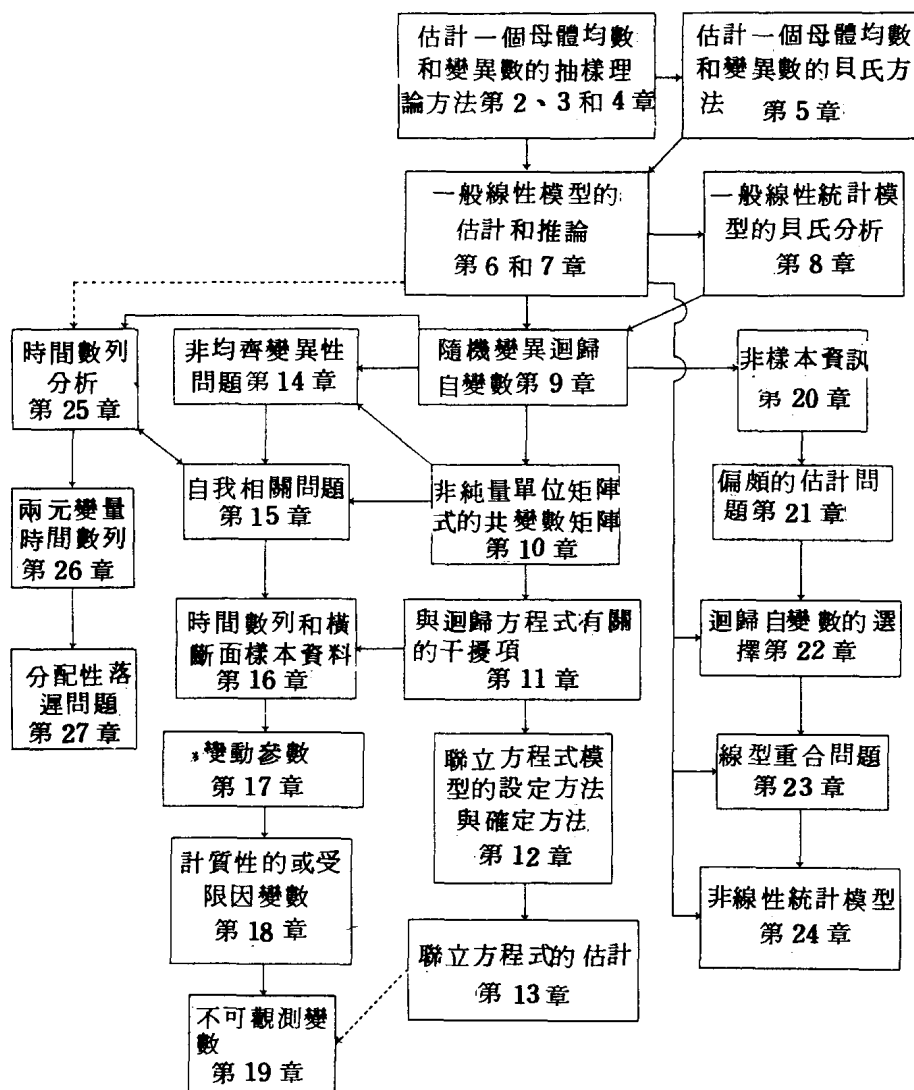
大致上說來，本書適用於一年二個學期制學期或一年三個學分制學期的初等計量經濟學的授課課程教材內容。

前面五章的內容可做為學生自修溫習之用，本書由第六章開始的內容，可做為一門中級計量經濟學授課內容之主要閱讀教材。如果時間上許可的話，不妨對一般線性統計模型、聯立方程式模型，和許多特別問題領域的主要重點內容，更為深入地加以研討之。

我們曾花了不少心血系統性綜合地整理出，專門處理有關估計和推論的抽樣理論與貝氏方法。有些人或許會希望能個別地多加考慮補充可用於推論上的其他不同方法的教材。

當然，每位教師對計量經濟學上的疑難問題，會有不同的強調重點與

表 P.1 閱讀本書各章的一些不同途徑



看法。我們的目的是完完整整地介紹一本可讀性很高的教科書，並盡量使得本書教材內容充分滿足每位教師與每位學生的不同需要，各取所需，達到實際的使用效率。為此，我們特別有系統地以表 P.1 來介紹與說明，如何充分使用本書的一些可能途徑。