

國立勤益技術學院圖書館



117372

(本書已取得中文獨家翻譯權)

台灣西書出版社 印行  
台北市中正區臨沂街69巷1號1樓  
TEL:(02)2321-2308 FAX:(02)2341-5600  
http://www.western.com.tw

ISBN 957-8327-80-3



9 789578 327801

Pindyck 博士  
Rubinfeld 博士  
原著

Economic Forecasts and Econometric Models  
經濟預測與計量經濟模型

(第四版)  
(全一冊)

RT  
551.9  
3034  
117372

碩士  
譯

# Economic Forecasts and Econometric Models

FOURTH EDITION

## 經濟預測與計量經濟模型

(第四版)(全一冊)

Robert S. Pindyck 博士  
Daniel L. Rubinfeld 博士  
鄧美貞 碩士

原著  
譯

台灣西書出版社 印行

RT  
551.9  
3034  
117372

# ECONOMIC FOREC AND ECONOMETRIC MODELS

## 經濟預測 與計量經濟模型

(第四版)(全一冊)

Robert S. Pindyck 博士  
Massachusetts Institute of Technology

Daniel L. Rubinfeld 博士  
University of California at Berkeley

鄧美貞 碩士 譯

國立勤益技術學院圖書館



117372

國立清華大學經濟學碩士

國立交通大學經營管理研究所博士班

現執教於國立勤益技術學院企管系

台灣西書出版社 印行

我們無意對在這一版中出過力的人一一表揚。但我們仍要特別  
感謝 Sergio Schumaker 在編寫前版及更新上所作的貢獻；Michael Donahue 對  
第十四章附錄中新增模型的貢獻及 Jeanne Nevo 和 Lynn Steele 在編寫及行  
政方面提供的支持。我們同時要感謝那些對我們提供無私寶貴意見。這些同事  
包括 Ernst Berndt, Bronwyn Hall, Paul R. Krashinsky, and Thomas Stokey。

# 序言

計量經濟學的新發展，及來自第三版讀者的評論及建議，使得我們在此  
第四版作了大幅的修改。我們增加了許多新章節及新例題。另外，我們重新  
編排此書，因此此版本有四部份，而非以前的三部份。

就內容而言，本書的第一部份涵蓋的內容包括多元回歸模型的基本認  
識。第二章是關於基本統計，已作了修改及擴充。它新包括了非線性及最大  
可能性估計法的深入討論。這一章的加入顯示這些問題近來日漸重要。第十  
章同時包含關於 ARCH 和 GARCH 的估計及應用，這兩個方法在財務金融及  
總體經濟學已經受到廣泛的應用。第三部份的其它主要改變有第六章關於異  
質性的檢定及第九章關於格子資料使用的一節。

本書的第三部份集中於多方程式模型。除了新增及更新的例題，我們修  
訂了許多問題的表達方式，同時在附錄 14.1，包括了重新設定及重新估計的  
一個小的總體經濟模型(由 Colby College 的 Michael Donahue 所建構)。

第四部份包括了修訂及更新後的時間序列分析。第十八章合併了第三版  
的兩章，這兩章分別是估計和時間序列模型的預測。

如同前面幾版一樣，例題中的數據包含於本文中或教師手冊中。在這一  
版，這些數據同時存於本書所附的磁碟片中。教師手冊同時有各章最後練習  
題的解答。練習中所有的實證問題都跟本文中或教師手冊中的數據有關，這  
些數據也可以在磁碟中找到，因此教師可以直接以這些練習當作業。

在撰寫本書的過程中，我們非常受益於同事及學生的意見及批評，以及  
來自許多人的建議。我們感謝 Steve Dietrich 和 Annette Hall，他們幫忙規劃  
及編訂第一版；Bonnie Lieberman 和 Susan Norton 幫忙第二版的出版；Scott  
Stratford 則激勵我們第三版的成果；Lucille Sutton 和她在 McGraw-Hill 的同事  
在第四版的準備中鼎力幫忙。

ECONOMIC FORECASTS  
AND  
ECONOMETRIC MODELS

經濟學與計量經濟學  
第四版(全一冊)



Robert L. Roubini  
Daniel L. Rubinfeld

美真

國立交通大學經濟學系  
國立中央圖書館藏書印

台西書局出版

我們無法對在這一新出版過程中幫助過的人一一致謝。但我們仍要特別感謝 Sergio Schmukler 在例題重做及更新上提供的幫忙；Michael Donahue 對第十四章附錄中新總體模型的建構及 Jeanette Sayre 和 Lunn Steale 在編輯及行政方面提供的支持。我們同時要感謝同事們提供的無數寶貴意見。這些同事包括 Ernst Berndt, Bronwyn Hall, Paul Ruud 和 Thomas Stoker。

我們同時要感謝許多評論者在此版規劃及發展過程中提供的引導。這些評論者包括：the American University 的 Walter Park；University of Illinois-Chicago 的 Houson Stokes；University of North Carolina, Chapel Hill 的 William Parke；University of Mississippi 的 Walter Mayer；University of Kentucky 的 Mukhtar M. Al；Wright State University 的 Tom Taylor；College of William and Mary 的 Carl Moody；Wesleyan University 的 David Selover 和 Western Washington University 的 Steven Hansen。另外，我們必須提到一些曾經跟我們聯絡同時建議書中許多改變及改進的人：Central Bank of Jordan 的 Imad Al-Akhdar；Princeton University 的 Walter Bell；Erasmus University-Rotterdam 的 Christiaan Heij 和 Marius Ooms；University of California-Irvine 的 Hiroyuki Kawakatsu；Ohio State University 的 Huston McCulloch；University of California-Berkeley 的 Jeffrey Perloff；Mary Washington College 的 Robert Rycroft；Berkeley, California 的 Sergio Schmukler 和 University of British Columbia 的 Kenneth White。

我們也要感謝 Date Resources Incorporated(McGraw-Hill Inc.的一個分支機構)，讓我們利用它的 Citibase 資料庫於書中的許多例題；David Lilien 和 Irvine, California 的 Quantitative Micro Software 給予我們使用 RIEWS 這個套裝軟體；Bronwyn Hall 和 TSP International 提供它的 PC-TSP 程式。

教師手冊已經作了更新。有兩個軟體手冊可以使用：Hiroyuki Kawakatsu 的 REIEWS 手冊和 Sergio Schmukler 的 TSP 手冊。這兩本軟體手冊及教師手冊皆可自 McGraw-Hill 取得。

Robert S. Pindyck  
Daniel L. Rubinfeld

## 介紹

根據刑法第 901 章第 3 條款，偽稱能夠預測報未來的人應被視為神經錯亂並應被處以 \$250 的罰款和／或六個月的監禁。

紐約州立刑法律程序第 889 章

這本書是建立和使用模型的科學和方法的介紹，與專門用來懲罰以水晶球預測人的紐約犯罪法相反，我們相信這些模型是一個很有用的預測工具，模型建立的科學是由一套被用來創造和測試真實世界的數字工具組成。這些工具的發展和使用被歸在計量經濟學的主題下。由於它絕大部分是由在模型化過程中所作的直覺判斷所組成的，因而模型建立很難以文字描述出來，因為作這些判斷沒有明確的規則，因此，很難精通模型建構藝術，然而，這本書的目的之一是傳輸此藝術的本質，這一部分是通過例子和方法的討論做到，但也透過鼓勵讀者去建立自己的模型做到。

這本書一般著重在商業、經濟和社會科學中發生的過程之模型。這些可能包括總體經濟，一個公司的銷售額，或一個政治過程，就像我們所期望的，許多類型的模型可以且常常被用來進行政策分析和預測。這本書並不企圖涵蓋所有的模型和模型的方法論，而是集中於可以用方程式表達的模型。找出變數的數量關係。而後，數據被用來估計方程式或方程式組的參數，並且以統計測試理論關係。但這還是留下相當大範圍的模型讓你選擇，在這個範圍一端通過建立一個大的多元方程計量經濟模型和用不同的貨幣政策模擬它，以決定各種貨幣政策對美國經濟行為的影響。得出的模型將是相當複雜的，且能用來解釋真實世界的一個複雜結構。在範圍的另一端我們可能想預測一個公司的銷售額，並相信這些銷售額遵循一個強烈的周期模式，可以使用一時間數列模型從過去的銷售行為來推斷。

這個模型的範圍是這本書的主題部分，我們的目的是讓讀者能對科學的了解和決定應該建立什麼類型的模型，建立最恰當的模型，以統計測試模型，而後將模型應用至預測和分析的實際問題上。

## 1. 為什麼建立模型

我們之中的許多人常使用或產生某一種的預測，但很少有人意識到在每次預測中都隱含了某型的邏輯結構或模型。例如，考慮一個告訴你道瓊工業平均明年將上升的股票經紀人，因為道瓊平均值在過去這幾年中一直上升，因而經紀人可能做出這個預測並認為無論在過去是什麼使它上升，將來還是會使它上升。換句話說，道瓊明年將上升的這種感覺可能來自於相信這個變數經由一套複雜的關係與一套經濟和政治變數相關。例如經紀人可能相信道瓊平均值以某種方式和國內生產毛額與利率相關，以至於根據這些變數最有可能的將來行為，道瓊平均值將有可能上升。

如果我們必須找到一個單詞來描述，我們的股票經紀人在作這個預測時所使用的方法的話，我們或許會說它是直覺，雖然上面所提兩個個案的推理過程相當不同，然而在每一種情況下，涉及一些隱含的模型根據道瓊平均值過去成長而做出樂觀預測的股票經紀人，實際上已建立一個以過去趨勢為基礎的時間數列模型，若這個預測是根據對經濟的了解，還是會隱含涉及一個模型，它將是由股票經紀人根據過去的經驗所想像的關係組成的。

因此，即使沒有意識到自己正在這樣做，一個直覺預測者是在構建某類型的模型，當然，問為什麼一個人會以明確的模型來預測是合情合理的。例如，對於讀這本書的股票經紀人來說，為了建構一個明確的模型，估計它並以統計檢定它，是否值得呢？我們的回應是以明白的模型運作有幾個優點，模型建立迫使個人去仔細思考，並且考慮一個問題中所涉及到的所有重要的相關關係，依賴直覺有時可能是危險的，這是因為重要的關係可能被忽略或不正確地使用，另外，重要的是以某種方式證實個別關係。不幸地是，當直覺預測時，這通常沒有被完成。然而，在建構模型過程中，一個人不但要確認一整個模型，而且要確認組成模型的個別關係。

在作一個預測時，提供一個方法讓我們衡量預測有多精確是很重要的。

直覺方法的使用通常排除了對得出的預測信賴度的任何量化衡量，組成一個模型的個別關係以及模型整體的統計分析，使得衡量模型預測之信賴度成為可能。

一旦一個模型被構建並配適數據，就可以用一個敏感度分析來研究它的許多性質，特別是模型中個別變數的小變化的影響可以被評估時，例如，在描述和預測利率的一個模型中，我們可以衡量通貨膨脹的改變對一個特定利率的影響，只有在模型明顯時，才能執行這種模型的敏感性研究。

## 2. 模型的類型

在這本書中，為了預測或政策分析的目的，我們檢視可以建立的三個廣義類型的模型。每一個包含不同複雜性，且對於我們建立模型之過程有不同程度的了解。

- **時間數列模型**：在這一類模型中，我們對影響我們預測變數的因果關係了解很少，而是檢視一個時間數列的過去行為來推斷關於將來的一些事情，被用來產生預測的方法可能包含一個簡單的確定性模型，如一個線性推斷或對適應預測使用一個複雜的隨機模型。使用時間數列分析的一個例子就是以過去趨勢推測人口的成長，另一個例子是對飛機載客量發展一個複雜的線性隨機模型，時間數列模型被用來預測飛機載客量的需求、季節性電話需求、短期利率的變動和其它經濟變數，時間數列模型在我們不了解想要預測的基本過程時特別有用的，時間數列模型的有限結構，使它只在短期可靠，但它們是相當有用的。
- **單一方程式回歸模型**：在這一類模型中，研究的變數以數個解釋變數的一個單一函數(線性或非線性)來解釋。方程式通常依賴於時間的(即時間指數明顯地出現在模型中)，使得我們能夠預測所研究的變數對隨時間改變的一個或更多個解釋變數的反應。一個單一方程式回歸模型的一個例子，就是描述一個特定利率(如三個月國庫券利率)和一組解釋變數如貨幣供給、通貨膨脹率和國內生產毛額之關係的方程式。
- **多方程式模型**：在這一類模型中，被研究的變數可能是幾個解釋變數的函

數，現在，它經由一組方程式與其它變數及被研究的變數相關。一個多方程式模型的構建首先從一套個別關係描述開始，且每一個關係將配適於現有的數據，模擬是在一定的時間範圍內同時解這些方程式的過程。

一個多方程式模型的例子是美國紡織品工業的一個完整模型，它包含諸如紡織品需求，紡織品輸出，紡織業中工人的雇用，投資和紡織品價格等解釋變數的方程式，這些變數相互關聯，並通過一組線性或非線性方程式與其它變數（如國民所得、消費物價指數和利率）相關，給定關於國民所得、利率等未來行為的假設，我們就能夠模擬這個模型至將來並得到模型中每個變數的預測值。這樣一個模型能夠被用來分析外部經濟變數的改變對產業的影響。

多方程式模型用來解釋被研究的實際過程的結構，不僅個別關係被表明，模型也考慮了所有這些相互關係的相互作用，因此，一個五個方程式的模型實際上包含的資訊多過個別回歸模型所加總的，模型不但解釋了五個個別的關係，而且描述了這些關係所隱含的動態結構。

選擇要發展那種模型類型，這涉及時間、精力、成本和理想的預測精確性之間的抵換關係，一個多方程式模擬模型的構建可能需要大量的時間和金錢。從這個努力中所獲得的可能包括更了解它們之間關係和結構及作出更好的預測的能力，然而，在一些情況下，這些利得可能太小以至於被大量的成本所沖銷。因為多方程式模型需要對研究的過程相當的了解，因而建構這樣的模型是相當困難的。

當不太知道被研究變數的決定因素時，當可獲得許多數據點時或當模型被主要用來作短期預測時，常會促成分析者使用時間數列模型。

不過，在有一些關於所涉及過程的一些資訊時，對於一個預測者而言，構造這兩類型的模型和比較它們的相對表現是適當的。

### 3. 這本書包括什麼內容

這本書被分成四個部分，每一部分著重一個不同類型的模型，最基本的種類將在這書的第一部分和第二部分討論，它是單一方程式回歸模型，為構造單一方程式回歸模型而被開發和使用的計量經濟學方法，經過修正可以

應用於多方程式模型，和時間數列模型的建構中。

由第一章和第二章開始第一部分，介紹回歸分析的基本概念及基本統計複習。在第三章中，回歸模型被詳細地建構，首先從一個變數模型開始並繼續到第四章的多元回歸模型。

第五章開始第二部分，繼續第四章統計檢定的發展以及可以被用來評估回歸模型的方法，用在簡單回歸分析中的估計方法要求對數據和模型作某些的假設，有時這些假設會被破壞。第六章和第七章開始討論在這些情況中可以做些什麼。第六章處理異質性和序列相關和包括這些問題的統計測試及修正它們的估計方法，第七章處理測量誤差和由錯誤設定所造成的誤差，它著重在輔助變數估計方法和回歸診斷的發展上。

第八章討論用於預測中的單一方程式回歸模型。這一章不但討論產生預測的方法而且討論描述預測信賴性的度量，如信賴區間和預測誤差。

第二部分的最後三章考慮了回歸模型的擴展，這些章節在本質上較進階，初學者可以跳過，第九章處理漏失觀察值的問題，分布滯後模型，批數據的使用以及因果性測試。第十章討論非線性和最大可能性估計，包括 ARCH 和 GARCH 模型。第十一章處理解釋變數本質為定性的模型，這些包括線性機率、機率、邏輯和檢查過的回歸模型。

第一部分和第二部分的計量經濟學的基礎有助本書的第三部分多方程式模型的發展。第三部分從關於聯立方程式模型的估計技術的一章開始，這包括如模型辨識問題以及兩階段和三階段最小平方法。第十三章和十四章討論了構建方法學和使用多方程式模型，第十三章介紹模擬模型和包括模擬過程的討論，評價模擬模型的方法，估計模擬模型的其它方法及模型構建的一般途徑，第十四章在本質上是更技術性的並且討論分析動態模擬模型行為的方法，包括模型穩定性的問題，動態乘數和協調及調整模擬模型的方法，第十四章用敏感性分析和隨機模擬的討論做總結。該章附錄中，一個簡單的美國經濟的總體模型被建立，並用於作簡單政策分析。

這本書的第四部分討論時間數列模型，它被視為一個特殊類別的單一方程式回歸模型，因此，在第二部分和三部分的發展出的計量經濟學工具在第四部份中有大量的應用，第四部分從十五章和十六章開始，它討論了基本的平滑和推斷技術，並介紹隨機時間數列的基本性質及時間數列模型的想

法。第十六章同時討論了靜止和非靜止時間數列的性質，自動相關函數，單位根測試和共整合時間數列概念。

第十七和十八章發展了時間數列模型爲了預測被表示、被估計、被使用的方法，第十七章更詳細地介紹了線性時間數列模型，包括移動平均模型，自動迴歸模型，混合模型及非靜止時間連續模型。第十八章發展了能夠被用來估計一個時間數列模型的回歸方法及能夠被用來確定估計的模型有多配適數據的診斷檢查方法，第十八章也處理了最小平均平方誤差預測，預測誤差和預測信賴區間的計算。

第四部分的最後一章完全著重在時間數列模型的構建和使用上。在我們介紹模型過程之後，我們構建了數個經濟變數的模型，並且使用它們來產生短期預測，最後，我們說明如何構建組合時間數列和回歸分析的模型。

#### 4. 數學工具的使用

這本書是相當基本的，並且可以被只有有限的微積分知識和沒有矩陣代數知識的讀者所了解。數學推導和證明一般都被保留在附錄中或完全被刪去，在這本書的第一部分和第二部分中，矩陣形式的回歸模型的發展被包含在附錄中，因而，高年級的大學生及研究生都能夠了解本書的絕大部分。

這本書對有一些統計知識背景的人來說是理想的，雖然第二章包括了機率和統計的簡單複習，但不具有統計知識背景的學生可能發現本書有些部分是比較困難的。一般來說，這本書被用在應用計量經濟學或商業預測課程中，它是學生在完成統計的導論課程之後所選的課程。

#### 5. 這本書的其它用途

本書是設計成具有廣泛用途的，課程使用包括計量經濟學的大學或研究所導論課程和商務預測的大學或研究生課程。另外，這本書對於從事經濟和商務數據統計分析的人來說，作爲一本參考書是相當有價值的，對於把動態模擬模型應用到預測或政策分析中感興趣的社會科學家或商務分析家來說也是相當有價值的。

當然，計量經濟學或商務預測導論課程所合蓋的內容，在一定程度上必須取決於學生背景和老師的目的而定。一個重點是，對於預測的目的，學習計量經濟學方法的使用。在下面我們列舉了這本書的其它用處，但強調了不同類型的教材留給老師自行決定。

##### 1. 大學部計量經濟學 (一學期)

###### a. 標準

部分一：第 1 章到第 4 章

部分二：第 5 章到第 7 章、第 8 章到第 11 章是選擇性的

###### b. 模擬重點

部分一：第 1 章到第 4 章

部分二：第 5、6、8 章

部分三：第 12 章到第 14 章

兩門課程都忽略所有的矩陣附錄

##### 2. 研究的一年級計量經濟學

###### a. 一學期

部分一：第 1 章到第 4 章

部分二：第 5、6、8 章，第 9 章到第 11 章是選擇性的

部分三：第 12 章到第 14 章

上面的部份和附錄可以選修

###### b. 二學期

部分一：第 1 章到第 4 章

部分二：第 5 章到第 11 章

部分三：第 12 章到第 14 章

部分四：第 15 章到第 17 章，選擇的第 17 章到第 19 章部分

重點在模擬分析及時間序列分析，視老師的興趣而定。

##### 3. 商業預測 (研究生或高年級的大學生)

###### a. 一學期

部分二：第 1 章加上第 1 章到第 7 章的複雜

部分三：第 13、14 章

部分四：第 15 章到第 19 章 (被選的部分)

## b. 二學期

部分一：第 1 章到第 4 章

部分二：第 5 章到第 8 章

部分三：第 12 章到第 14 章

部分四：第 15 章到第 19 章

## 4. 政策分析的定性方法

## a. 大學生，一學期

部分一：第 1 章到第 4 章

部分二：第 5 章到第 8 章

部分三：第 13 章、第 14 章

## b. 研究生，一學期

部分一：第 1 章到第 4 章

部分二：第 5 章到第 8 章

部分三：第 12 章到第 14 章

## c. 研究生，兩學期

部分一：第 1 章到第 4 章

部分二：第 5 章到第 8 章，選修部分第 9 章到第 11 章

部分三：第 12 章到第 14 章

部分四：第 15 章到第 19 章

這本書同時被用在定量社會科學模型的課程中（在社會科學系或政治科學系中），對使用本書做為教科書的此種課程，也許可以覆蓋第一部分到第三部分的絕大部分。

## 6. 這本書與其它書有什麼不同？

絕大多數關於計量經濟學的教科書把單一方程式回歸模型作為一個自我包含，並且分離的實體，讀者通常推斷出統計回歸模型由於某種原因，和模型化的其它方面不同，如一個模型的動態結構分析和使用時間數列分析來預測模型中的一個或更多的外生變數，當然不是這樣的，例如，在發展一個多方程式模型時，我們不但必須知道回歸的方法，而且，還要知道如何由它的

個別方程式的相互作用來找出模型動態行為。

我們相信大範圍的內容是理想的，組成這本書的部分三和部分四的模擬和時間數列方法通常只出現在進階課程中，我們覺得這本書的一個優點是含蓋面寬廣而且包含了一些進階的方法，但這些進階方法的介紹是以使初學者能理解和鑒賞為主的。

### 第一部分 回歸分析的基礎

#### 第一章 回歸模型簡介

1.1 回歸分析

1.2 最小平方估計

#### 第二章 基本統計學：複習

2.1 隨機變數

2.2 估計

2.3 估計式的理想性質

2.4 標準分布

2.5 多元正態和相關區間

2.6 敘述統計

#### 第三章 兩變數回歸模型

3.1 估計

3.2 多元變數無偏估計

3.3 多元變數和相關區間

3.4 多元變數和相關分析

#### 第四章 多元回歸模型

4.1 估計

4.2 多元變數和相關區間

4.3 多元變數和相關分析



# 經濟預測與計量經濟模型

## 目錄

### 第一部分 回歸分析的基礎

#### 第一章 回歸模型簡介

- 1.1 曲線配適..... 1
- 1.2 最小平方的偏差..... 4

#### 第二章 基本統計學：複習

- 2.1 隨機變數..... 15
- 2.2 估計..... 21
- 2.3 估計式的理想性質..... 24
- 2.4 機率分配..... 29
- 2.5 假設檢定和信賴區間..... 34
- 2.6 敘述統計..... 41

#### 第三章 兩變數回歸模型

- 3.1 模型..... 53
- 3.2 最佳線性無偏估計..... 57
- 3.3 假設檢定和信賴區間..... 62
- 3.4 變異數和相關性的分析..... 65

#### 第四章 多元回歸模型

- 4.1 模型..... 79
- 4.2 回歸統計..... 81
- 4.3 F 檢定,  $R^2$  和修正的  $R^2$ ..... 82

### 6. 這本書與其它書有什麼不同？

絕大多數關於計量經濟學的教科書把第一式回歸模型作為一個自  
 然。這是不對的。讀者通常推斷出統計回歸模型由於某種原因，其  
 模型中的因變數與自變數之間，如：一個變數的動態結構分析和使用時間數列分析來  
 描述變數中的一些或多個的產生變數。當然不是這樣的。例如，在發展一個  
 方程式模型時，我們不必知道回歸的方法，而且，還要知道如何進行

|     |                |    |
|-----|----------------|----|
| 4.4 | 多重共線性 .....    | 88 |
| 4.5 | 標準化係數和彈性 ..... | 91 |
| 4.6 | 偏相關和逐步回歸 ..... | 92 |

## 第二部分 單一方程式回歸模型

### 第五章 多元回歸模型的使用

|     |                              |     |
|-----|------------------------------|-----|
| 5.1 | 一般線性模型 .....                 | 107 |
| 5.2 | 虛擬變數的使用 .....                | 111 |
| 5.3 | 對包含多於一個參數假設使用 t 和 F 檢定 ..... | 117 |
| 5.4 | 分段線性回歸 .....                 | 125 |
| 5.5 | 具有隨機解釋變數的多元回歸模型 .....        | 127 |

### 第六章 序列相關和異質性

|     |            |     |
|-----|------------|-----|
| 6.1 | 異質性 .....  | 136 |
| 6.2 | 序列相關 ..... | 148 |

### 第七章 輔助變數和模型說明

|     |                      |     |
|-----|----------------------|-----|
| 7.1 | 一個自變數與誤差項之間的相關 ..... | 167 |
| 7.2 | 變數的誤差 .....          | 168 |
| 7.3 | 設定誤差 .....           | 172 |
| 7.4 | 回歸診斷 .....           | 178 |
| 7.5 | 設定的檢定 .....          | 181 |

### 第八章 以一個單一方程式回歸模型預測

|     |                   |     |
|-----|-------------------|-----|
| 8.1 | 無條件預測 .....       | 191 |
| 8.2 | 具有序列相關誤差的預測 ..... | 201 |
| 8.3 | 條件預測 .....        | 207 |

### 第九章 單一方程式估計：進階主題

|     |               |     |
|-----|---------------|-----|
| 9.1 | 分布滯後模型 .....  | 215 |
| 9.2 | 因果檢定 .....    | 227 |
| 9.3 | 遺漏觀測值 .....   | 230 |
| 9.4 | 格子數據的應用 ..... | 233 |

### 第十章 非線性和最大可能性估計

|      |                       |     |
|------|-----------------------|-----|
| 10.1 | 非線性估計 .....           | 247 |
| 10.2 | 最大可能性估計 .....         | 254 |
| 10.3 | Arch 和 Garch 模型 ..... | 264 |

### 第十一章 質性選擇的模型

|      |                      |     |
|------|----------------------|-----|
| 11.1 | 二元(Binary)選擇模型 ..... | 277 |
| 11.2 | 多元選擇模型 .....         | 295 |
| 11.3 | 刪節過的回歸模型 .....       | 301 |

## 第三部分 多方程描述的模型

### 第十二章 聯立方程式的估計

|      |                           |     |
|------|---------------------------|-----|
| 12.1 | 聯立方程式模型簡介 .....           | 312 |
| 12.2 | 辨識問題 .....                | 316 |
| 12.3 | 一致參數估計 .....              | 320 |
| 12.4 | 兩階段最小平方 .....             | 323 |
| 12.5 | 具有序列相關和滯後因變數的聯立方程估計 ..... | 330 |
| 12.6 | 更加先進的估計方法 .....           | 342 |

### 第十三章 模擬模型概論

|      |              |     |
|------|--------------|-----|
| 13.1 | 模擬過程 .....   | 356 |
| 13.2 | 評估模擬模型 ..... | 359 |

|                        |  |     |
|------------------------|--|-----|
| 13.3                   | 模擬例子 .....                                     | 365 |
| 13.4                   | 模型估計 .....                                     | 371 |
| 13.5                   | 非結構性模型：向量自我回歸 .....                            | 374 |
| 13.6                   | 以有限數據製作模型 .....                                | 381 |
| <b>第十四章 模擬模型的動態行爲</b>  |  |     |
| 14.1                   | 模型的行爲：穩定性和振盪性 .....                            | 392 |
| 14.1                   | 模型的行爲：乘數及動態回應 .....                            | 399 |
| 14.3                   | 脈衝回應函數(Impulse Response Function)和向量自我回歸 ..... | 408 |
| 14.4                   | 調整模擬模型 .....                                   | 412 |
| 14.5                   | 隨機模擬 .....                                     | 415 |
| <b>第四部分 時間序列模型</b>     |  |     |
| <b>第十五章 時間序列的平滑和插補</b> |  |     |
| 15.1                   | 簡單的插補模型 .....                                  | 439 |
| 15.2                   | 平滑和季節調整 .....                                  | 450 |
| <b>第十六章 隨機時間序列的特性</b>  |  |     |
| 16.1                   | 隨機時間序列模型的介紹 .....                              | 461 |
| 16.2                   | 描述時間序列：自我相關函數 .....                            | 466 |
| 16.3                   | 隨機漫走的檢定 .....                                  | 479 |
| 16.4                   | 共積分時間序列 .....                                  | 484 |
| <b>第十七章 線性時間序列模型</b>   |  |     |
| 17.1                   | 移動平均模型 .....                                   | 492 |
| 17.2                   | 自我回歸模型 .....                                   | 496 |
| 17.3                   | 自我回歸——移動平均混合模型 .....                           | 504 |
| 17.4                   | 齊次非穩定過程：ARIMA 模型 .....                         | 507 |
| 17.5                   | ARIMA 模型的指定 .....                              | 509 |

**第十八章 時間序列模型的估計和預測**

|      |                   |     |
|------|-------------------|-----|
| 18.1 | 模型估計 .....        | 517 |
| 18.2 | 診斷檢驗 .....        | 522 |
| 18.3 | 最小均方誤差的預測 .....   | 526 |
| 18.4 | 計算一個預測 .....      | 527 |
| 18.5 | 預測誤差 .....        | 528 |
| 18.6 | 預測信賴區間 .....      | 529 |
| 18.7 | ARIMA 預測的特性 ..... | 530 |
| 18.8 | 兩個例子 .....        | 537 |

**第十九章 時間序列模型的應用**

|      |                             |     |
|------|-----------------------------|-----|
| 19.1 | 建模過程的複習 .....               | 546 |
| 19.2 | 經濟變數的模型：存貨投資 .....          | 546 |
| 19.3 | 預測每季電話資料 .....              | 551 |
| 19.4 | 組合回歸分析和時間序列模型：移轉函數模型 .....  | 555 |
| 19.5 | 以回歸—時間序列組合模型預測短期的存款流量 ..... | 557 |
| 19.6 | 以回歸—時間序列組合模型預測利率 .....      | 561 |