

国家“211工程”重点研究项目

宏观经济计量分析 方法与模型

马树才 郭万山 王 青 李国柱 编著

HONGGUAN JINGJI JILIANG FENXI
FANGFA YU MOXING

 经济科学出版社

国家“211 工程”重点研究项目

宏观经济计量分析 方法与模型

马树才 郭万山 王 青 李国柱 编著

经济科学出版社

责任编辑：吕 萍 于海汛

责任校对：徐领柱 王肖楠

版式设计：代小卫

技术编辑：王世伟

宏观经济计量分析方法与模型

马树才 郭万山 王 青 李国柱 编著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：[www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件：[esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京富达印刷厂印刷

河北三河德利装订厂装订

720 × 960 16 开 33 印张 420000 字

2005 年 12 月第一版 2005 年 12 月第一次印刷

印数：0001—5000 册

ISBN 7 - 5058 - 5616 - 2/F · 4875 定价：45.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

序 言

宏观经济是从宏观、总体上研究国民经济水平、结构、均衡、运行、稳定、调控和增长等的一个经济研究范畴或领域。从宏观、总体上研究国民经济或者其某一方面，必然要和一些宏观经济变量及其所反映出的数据资料打交道，研究这些经济变量之间的相互关系及其所反映出的宏观经济或其某一方面所具有的规律性，而这就需要采用宏观经济计量分析方法，建立宏观经济计量分析模型，并应用之。因此，所谓宏观经济计量分析，不过是指运用经济理论、事实和统计理论，度量宏观经济变量之间的关系，并对其进行经验检验的过程和一整套模型方法体系。

宏观经济计量分析方法与模型在宏观经济研究中的重要地位，它无论是在宏观经济学的发展过程、理论研究，还是实际应用中都起到了重要作用。它不仅是经济计量学的核心内容，同时，也是宏观经济学的重要组成部分。

宏观经济计量分析方法与模型内容很多，

十分宽泛，且还在不断发展的过程中，有一些新的模型和方法还在不断出现。无论是从模型的角度，还是从方法的角度，在一本书中要想把这些内容体系梳理成界限分明的模块式结构形式是很难的，但是，为了撰写方便又不得不这样做。为此，本书将所编著的宏观经济计量分析方法和模型的内容体系划分成如下三篇构成：第一篇，经典计量分析方法与模型；第二篇，非经典计量分析方法与模型；第三篇，动态计量分析方法与模型。前两篇基本上是属于宏观经济静态计量分析方法与模型的内容。本书所谓静态和动态之别，是依据模型和方法在本质上是否与时间发生关系而论的。

经典计量分析方法与模型篇的内容，主要是由以揭示经济现象的因果关系为目的、以线性回归模型为主、以最小二乘法为核心的经济计量分析方法和模型所构成。但在线性单方程模型下，我们把 ML 估计、BAYES 估计、非古典假设条件下的一些估计方法、GMM 估计，以及与线性联立方程模型相关联的一般均衡经济计量分析也一并归纳在本篇中。这样，本篇内容从模型形式上看，基本上是由线性模型所构成的，换句话说，也就是它基本包含了所有的宏观经济计量分析中的线性模型及其计量分析方法的内容，这样做的目的是为了给阅读带来方便。

非经典计量分析方法与模型篇内容，主要是由扰动项非古典假设的经济计量分析、非线性经济计量分析、无参数和半参数经济计量分析、平行数据的经济计量分析，以及非均衡经济计量分析方法与模型所构成。

动态计量分析模型与方法篇内容，主要由 ARMA 和

序 言

ARIMA 序列分析、CARMA 序列分析、H-P 滤波、自回归条件异方差模型 (ARCH)、广义 GARCH 和 ARCH-M 模型、单位根过程、误差修正模型 (Error Correction Model, ECM)、协整理论 (Cointegration Theory), 以及向量自回归模型 (Vector Autoregressive Model, VAR) 等与时间发生本质关系的宏观经济计量分析方法和模型所构成。本书对宏观经济计量分析方法和模型的内容体系所进行的分割归纳未必十分恰当, 仅仅是为了表述方便而已。

本书具有的显著特点是: 对各种不同经济计量分析模型的提出, 强调了它应满足的条件, 这样既有利于实际工作者在宏观经济研究中应用, 又便于在实际应用中对模型进行选择; 在模型的计量分析方法的写作上, 注重必要的计算过程, 忽略较繁琐的数学推导, 这样便于阅读和理解; 对同一个计量分析模型, 尽可能地把所有可能的计量分析方法都安排在同一章节中, 如对线性单方程模型、线性联立方程模型的计量分析方法的处理等, 这一方面能便于阅读理解, 另一方面可使读者能对不同方法进行比较, 以便在实际应用中对不同计量分析模型和方法进行选择; 对部分宏观经济计量分析方法和模型, 尽可能地给出它在宏观经济计量分析中实际应用的实例加以说明。这样做便于读者学会如何将这些方法和模型运用在宏观经济计量分析研究中。

本书虽名为宏观经济计量分析方法与模型, 其实对微观经济计量分析也适用。它与一般经济计量分析著作的区别就在于: 一是在内容上并没有把在微观经济计量分析中常用的一些方法和模型, 如二元选择经济计量模型和方法等纳入本书的内容体系; 二是本书内容是紧紧围绕着宏观

经济计量分析方法和模型在宏观经济计量分析中的应用而撰写的。

本书是面向从事经济计量分析，特别是宏观经济计量分析的理论研究和实际应用工作的读者，以及经济类和管理类研究生、高年级本科学生而撰写的。对于已具有经济学、概率论与数理统计和线性代数知识的读者，阅读本书将不会感到任何困难。如果本书所撰写的内容能为广大读者有所启发或起到抛砖引玉的作用，吾愿足亦！

本书从策划、立项到内容体系构思、框架结构和章节安排，以及总纂定稿是由马树才完成的，依章节顺序，参与撰写初稿的作者有：马树才（导论、第2章的2.3和2.5、第4章的4.2、第6章的6.3和6.4、第7章的7.4、第8、9、12、13章）、王青（第1章、第2章的2.1、2.2和2.4、第3章、第4章的4.1和4.3、第5章）、李国柱（第6章的6.1和6.2、第7章的7.1、7.2和7.3、第10、11章）、郭万山（第14、15、16、17章）。本书在编著过程中，参阅了许多著作和文献，受益匪浅，除个别遗漏外已一并收录于参考书目与文献中。在此仅向有关编著者表示衷心谢意。

本书是辽宁大学资助的国家“211工程”（2期）重点研究项目，之所以能得到编著并顺利出版，与辽宁大学“十五”“211工程”子项目“辽宁城市经济”实施领导小组大力支持是分不开的，在此谨表谢意。

由于我们的学识水平所限，因此，书中难免有不妥乃至谬误之处，在此祈请读者不吝施教、批评指正。

马树才

2005年12月



导 论

一、宏观经济计量分析释义	1
二、宏观经济计量分析模型范式	5
三、宏观经济计量分析模型构造	9
四、宏观经济计量分析方法体系	15
五、宏观经济计量分析方法与模型 的应用	18

第一篇 经典计量分析方法与模型

第1章 单方程经济计量模型

1.1 单方程模型计量分析基本原理	25
1.1.1 单方程经济计量模型的一般形式	25
1.1.2 单方程模型计量分析的基本原理	26
1.1.3 单方程经济计量模型的应用	32
1.1.4 建立与应用单方程经济计量模型成功的要素	35
1.2 生产函数	35
1.2.1 生产函数及其基本性质	35
1.2.2 C-D 生产函数	38

1.2.3 CES 生产函数	41
1.3 消费函数	44
1.3.1 消费函数的早期研究成果	44
1.3.2 消费函数的最新研究成果	48
1.4 需求函数	51
1.4.1 需求函数的导出	51
1.4.2 需求弹性分析	53
1.4.3 需求函数的特性	54
1.4.4 需求曲线与恩格尔曲线	56
1.4.5 需求方程的设定与估计	57
1.5 投资函数	65
1.5.1 投资行为分析	65
1.5.2 投资函数理论模型	68
1.6 货币需求函数	73
1.6.1 传统的货币数量论下的货币需求函数	73
1.6.2 现代货币主义的货币需求函数	74
1.6.3 Keynes 学派的货币需求函数	75

第2章 单方程模型的计量分析方法

2.1 经典假设条件下的最小二乘估计 (OLS)	76
2.1.1 单方程线性经济计量模型的古典假设条件	76
2.1.2 模型参数估计的普通最小二乘法	79
2.1.3 模型参数的区间估计	81
2.1.4 模型的统计检验	81
2.1.5 模型的预测	83
2.2 经典假设条件下的极大似然估计 (ML)	84
2.2.1 模型参数估计的极大似然法	84
2.2.2 极大似然估计的性质	85

目 录

2.3 经典假设带约束条件下单方程模型的估计	85
2.3.1 带约束条件的单方程经济计量模型	85
2.3.2 带约束条件单方程经济计量模型的估计	87
2.4 广义矩估计法 (GMM)	88
2.4.1 问题的提出	88
2.4.2 广义矩估计方法	89
2.4.3 若干具体场合的 GMM	91
2.5 贝叶斯估计法 (BAYES)	93
2.5.1 BAYES 估计的基本思想	93
2.5.2 线性单方程计量模型参数的 BAYES 估计	97

第3章 联立方程经济计量模型

3.1 联立方程模型概述	102
3.1.1 联立方程模型一般形式	102
3.1.2 联立方程模型的假设条件	105
3.1.3 联立方程模型例	106
3.2 联立方程模型计量分析基本原理	110
3.2.1 联立方程模型的联立性偏误	110
3.2.2 联立方程模型计量分析的基本原理	111
3.2.3 联立方程模型的应用	118
3.3 联立方程模型的识别	122
3.3.1 联立方程模型的识别性	122
3.3.2 联立方程模型识别的方法	123
3.3.3 联立方程模型识别例	126

第4章 联立方程模型的计量分析方法

4.1 联立方程结构式模型单方程估计法 (一)	129
-------------------------------	-----

4.1.1	工具变量法 (IV)	129
4.1.2	间接最小二乘法 (ILS)	133
4.1.3	二阶段最小二乘法 (2SLS)	138
4.2	联立方程结构式模型单方程估计法 (二)	141
4.2.1	有限信息极大似然法 (LIML)	141
4.2.2	有限信息最小方差比估计法 (LVR)	144
4.2.3	主分量法 (MPC)	148
4.2.4	k 级估计法	150
4.3	联立方程结构式模型联立方程估计法	151
4.3.1	三阶段最小二乘法 (3SLS)	151
4.3.2	完全信息极大似然法 (FIML)	157

第5章 宏观经济的一般均衡分析

5.1	瓦尔拉斯一般均衡	161
5.1.1	瓦尔拉斯一般均衡模型的基本思想	161
5.1.2	瓦尔拉斯一般均衡模型	167
5.2	一般均衡的稳定性分析	170
5.2.1	单一市场的稳定性问题	171
5.2.2	多个市场的稳定性	173
5.3	供给与需求的一般均衡分析	178
5.3.1	生产者产品供给函数与要素需求函数列写方法	179
5.3.2	消费者需求函数列写方法	181
5.3.3	市场供求平衡方程列写方法	184

第二篇 非经典计量分析方法与模型

第6章 非经典假设下单方程模型计量分析方法

6.1 非球面扰动模型及其计量分析	189
6.1.1 非球面扰动模型及其假设条件	189
6.1.2 非球面扰动模型 OLS 估计特性	190
6.1.3 非球面扰动模型的估计	190
6.1.4 异方差性非球面扰动模型及其估计	192
6.1.5 自相关性非球面扰动模型及其估计	195
6.2 非正态扰动模型的渐近分析	200
6.2.1 非正态扰动模型及其产生原因	200
6.2.2 非正态扰动模型的 OLS 估计及后果	201
6.2.3 模型非正态扰动的统计检验	202
6.2.4 非正态扰动线性回归模型的渐近分析	204
6.3 多重共线性模型及其计量分析	208
6.3.1 多重共线性模型及其后果	208
6.3.2 多重共线性产生的原因	209
6.3.3 多重共线性的检验	209
6.3.4 多重共线性模型的计量分析	210
6.4 随机解释变量模型的渐近分析	213
6.4.1 随机解释变量模型的 OLS 估计特性	213
6.4.2 随机解释变量模型的工具变量法	215

第7章 非线性回归模型的计量分析

7.1 非线性经济计量模型概述	217
-----------------------	-----

7.1.1	非线性经济计量模型的含义	217
7.1.2	非线性经济计量模型的一般形式	220
7.2	可线性化的非线性经济计量模型	221
7.2.1	经线性化变换模型参数不变的非线性模型	221
7.2.2	经线性化变换模型参数变化的非线性模型	222
7.2.3	可线性化非线性模型例	223
7.3	不可线性化的非线性经济计量模型	226
7.3.1	非线性最小二乘法	226
7.3.2	非线性极大似然法	230
7.3.3	非线性回归模型的假设检验	230
7.3.4	不可线性化的非线性模型例	232
7.4	非线性联立方程模型	235
7.4.1	非线性联立方程模型的二阶段最小二乘法	236
7.4.2	非线性联立方程模型的有限信息极大似然法	236

第8章 变参数线性模型的计量分析

8.1	变参数线性回归模型概述	238
8.2	确定性变参数线性回归模型	239
8.2.1	离散型确定性变参数线性回归模型	239
8.2.2	系统(连续)变参数线性回归模型	250
8.3	随机性变参数线性回归模型	253
8.3.1	参数围绕某一常数呈随机性变化	254
8.3.2	参数围绕某一线性函数呈随机性变化	255
8.3.3	参数呈滞后效应随机性变化	255

第9章 无参数回归模型及其计量分析

9.1	无参数回归模型概述	259
-----	-----------------	-----

目 录

9.1.1 单方程无参数回归模型	259
9.1.2 联立方程无参数模型	260
9.2 单方程无参数回归模型的估计	262
9.2.1 一元无参数回归模型的权函数估计法	262
9.2.2 一元无参数回归模型的 OLS 估计法	267
9.2.3 一元无参数回归模型的局部线性估计法	271
9.2.4 多元无参数回归模型的估计法	272
9.3 联立方程无参数模型的估计	274
9.3.1 局部线性工具变量向量估计法	274
9.3.2 局部线性两阶段最小二乘估计法	275

第10章 半参数回归模型的计量分析

10.1 线性回归半参数模型的估计	277
10.1.1 密度函数的核估计	277
10.1.2 线性回归半参数模型的估计	279
10.2 线性半参数回归模型的 OLS 估计	280
10.2.1 线性半参数回归模型的最小二乘核估计	281
10.2.2 线性半参数回归模型的最小二乘近邻估计	282
10.2.3 线性半参数回归模型的最小二乘局部线性估计	282
10.3 非线性半参数回归模型的 OLS 估计	283

第11章 平行数据模型及其计量分析

11.1 平行数据模型概述	285
11.1.1 平行数据模型的一般形式	285
11.1.2 平行数据模型的类型	287
11.2 固定效应模型及其计量分析	288
11.2.1 固定效应模型及其估计	288

宏观经济计量分析方法与模型

11.2.2	固定效应的检验	290
11.2.3	不齐平行数据的固定效应模型	291
11.3	随机效应模型及其计量分析	292
11.3.1	随机效应模型及其估计	292
11.3.2	随机效应的检验	295
11.3.3	固定效应与随机效应的选择	296
11.4	平行数据扩展模型	296
11.4.1	变系数模型	296
11.4.2	动态模型	300
11.5	兼顾地区比较的居民消费模型	301

第12章 宏观经济非均衡分析

12.1	非均衡经济计量学基本模型	304
12.1.1	单一市场非均衡经济计量模型	304
12.1.2	多个市场非均衡经济计量模型	307
12.1.3	宏观市场的非均衡体系	311
12.2	单一市场非均衡经济计量模型的估计	312
12.2.1	无调控方程非均衡模型的估计法	312
12.2.2	有调控方程非均衡模型的估计法	314
12.3	多市场非均衡经济计量模型的估计	317
12.3.1	两市场非均衡基本模型的 ML 估计	317
12.3.2	多市场非均衡基本模型的 NL 估计	320
12.4	宏观经济非均衡模型实例	321
12.4.1	CPE 国家的多市场模型 (Hulyak)	321
12.4.2	中国宏观经济非均衡模型	323

第三篇 动态计量分析方法与模型

第13章 平稳序列与 ARMA 模型

13.1 平稳时间序列与 ARMA 模型	330
13.1.1 平稳时间序列概念	330
13.1.2 平稳时间序列数字特征的估计	332
13.1.3 ARMA 模型及其特征	332
13.1.4 ARMA 模型的传递、逆转形式及其存在条件	334
13.1.5 ARMA 序列的相关分析	336
13.1.6 ARMA 序列的偏相关函数	339
13.2 ARMA 模型的计量分析	341
13.2.1 ARMA (p, q) 序列的参数估计	341
13.2.2 ARMA (p, q) 模型参数的估计	342
13.2.3 ARMA (p, q) 模型的识别与定阶	345
13.2.4 ARMA (p, q) 模型的统计检验	348
13.2.5 ARMA (p, q) 模型的预测	351
13.3 ARMA 模型建模步骤及实例	355
13.3.1 ARMA 模型建模的步骤	355
13.3.2 ARMA 模型建模实例	355
13.4 ARIMA 模型及实例	359
13.4.1 ARIMA (p, d, q) 模型及实例	359
13.4.2 季节乘积模型及实例	364

第14章 自回归与分布滞后模型

14.1 分布滞后模型及其计量分析	370
-------------------	-----

14.1.1	分布滞后模型的一般形式	370
14.1.2	分布滞后模型的估计法	373
14.2	货币存量与产出变动反应的分布滞后模型	377
14.3	自回归分布滞后模型 (ADL) 及其计量分析	380
14.3.1	自回归分布滞后模型的一般形式	380
14.3.2	自回归分布滞后模型 OLS 估计后果	381
14.3.3	Durbin h - 检验和 Breusch-Godfrey 拉格朗日检验	383
14.3.4	自回归分布滞后模型的 CORC 估计法	385
14.4	向量自回归模型 (VAR (p))	385
14.5	误差校正模型及其估计	387
14.5.1	误差校正模型 (ECM)	387
14.5.2	ECM 模型实例——美国国防支出 ECM 模型	389

第15章 单位根过程及其检验

15.1	非平稳过程与中心极限定理的失效	392
15.2	单位根过程的极限分布	395
15.2.1	几种重要的时间序列	395
15.2.2	最小二乘估计 $\hat{\rho}_T$ 的极限分布	400
15.2.3	t_T 统计量的极限分布	401
15.3	单变量单位根过程的假设检验	402
15.3.1	不带常数项的随机游动的检验	403
15.3.2	带常数项的随机游动的检验	405
15.3.3	含时间趋势和常数项的随机游动的检验	408
15.3.4	菲利普斯—配荣 (PP) 检验法	410
15.3.5	美国财政部债券利率平稳性的 PP 检验	413
15.4	GDP 时间序列的平稳性检验	414
15.5	AR (p) 模型的单位根检验	417