

宏观经济研究

# 中国宏观经济模型的研制与应用

——季度模型、向量自回归模型和多部门动态模型

张前荣 / 著

Research on Building and Application of China  
Macroeconomic Model  
—Quarterly Macroeconomic Model, VAR Model and Multisectoral  
Dynamic Model



经济管理出版社  
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

# 中国宏观经济模型的研制与应用

——季度模型、向量自回归模型和多部门动态模型

张前荣 / 著

Research on Building and Application of China  
Macroeconomic Model

—Quarterly Macroeconomic Model, VAR Model and Multisectoral  
Dynamic Model



经济管理出版社  
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

**图书在版编目 (CIP) 数据**

中国宏观经济模型的研制与应用/张前荣著. —北京: 经济管理出版社, 2012.10  
ISBN 978-7-5096-2113-4

I. ①中… II. ①张… III. ①宏观经济模型—研究—中国 IV. ①F123.16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 225005 号

组稿编辑: 徐 雪  
责任编辑: 徐 雪  
责任印制: 杨国强  
责任校对: 熊兰华

出版发行: 经济管理出版社 (北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: [www.E-mp.com.cn](http://www.E-mp.com.cn)

电 话: (010) 51915602

印 刷: 三河市延风印装厂

经 销: 新华书店

开 本: 720mm × 1000mm/16

印 张: 24

字 数: 418 千字

版 次: 2012 年 10 月第 1 版 2012 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-2113-4

定 价: 58.00 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

# 前 言

经济模型是经济学上用定量方法研究经济问题的工具之一，经济模型作为经济分析的框架，可以抓住经济的发展规律，从而解释经济现象，预测经济发展趋势，采取政策措施控制经济发展的方向和速度。宏观经济模型是经济模型的重要组成部分，它为分析宏观经济各变量之间的联系提供了一种有力的工具，同时也是政策评价和经济预测的主要手段。从我国的宏观经济环境看，改革开放以来，我国的经济取得了突飞猛进的发展，现已成为全球第二大经济体。但我国尚处于市场经济初步建成阶段，市场机制不够完善，政府仍在经济发展中起着特别重要的作用，政府的财政政策和货币政策在促进经济发展和增加就业等方面发挥了重大作用，即我国政府非常重视宏观调控在促进经济发展中的作用。因此研究宏观经济模型，并借助模型研究宏观经济政策的数量效果，在我国经济发展中将发挥特别重要的作用。本书是作者对宏观经济模型研制及应用的探索，是在作者博士论文和工作期间研制的宏观经济模型基础上形成的。

本书共分为三篇。第一篇是中国季度宏观经济模型的研制及应用。第一，设计了季度模型的模块结构和运行机理。对模型所依据的宏观经济理论及我国的宏观经济环境进行了详细的分析，设计了模型所包括的9个模块、总体结构和计算逻辑。第二，建立了季度模型的数据库。该部分首先剖析了G软件的建模思路，建立了包括163个时间序列变量的数据库（不含滞后内生变量），其中内生变量141个，外生变量22个，对季度数据进行了季节调整，最后使用HP滤波消除宏观变量的趋势，对潜在产出进行了测算。第三，构建了季度模型的方程体系。该部分首先估计了模型的行为方程，构造了恒等式和定义方程。模型共有141个方程，其中88个行为方程、53个恒等式和定义方程，方程的设计顺序按模型的计算逻辑，通过定义方程和价格指数建立了变量的不变价和可变价之间的联系。第四，对季度模型进行了历史模拟和反历史模拟。第五，利用季度模型进行经济预测和政策模拟分析。对外生变量的值进行了预测，并将外生变量的值代入模型中得到主要宏观经济变量的预测值，利用模型分别分析了

财政政策、货币政策、汇率政策对我国宏观经济的影响，每种政策都设计了不同的模拟方案，以比较不同模拟方案下经济的运行结果。

第二篇是向量自回归模型及应用。第一，介绍了向量自回归模型的建模原理、脉冲响应函数和方差分解。第二，利用向量自回归模型对我国物价波动成因进行了实证分析，并提出了相应的政策建议。第三，对改革开放以来我国经济周期波动的特点进行了系统的总结和分析，利用向量自回归模型分析了我国经济周期波动的需求因素和供给因素。

第三篇是多部门动态模型的研制及中国碳税政策应用研究。第一，对原有多部门动态模型及其数据库进行改造，延长数据区间，修改了部分行为方程的形式或变量，使之更加精确有效地反映历史运行值，并在原有模型模块的基础上嵌入碳排放模块，将其运用于碳税问题研究当中。第二，对碳排放量进行了预测，通过能源消费量得到二氧化碳排放量的估算值。第三，通过中国宏观经济多部门动态模型，就碳税征收对我国碳排放目标的实现与否、宏观经济和各产业部门的影响进行定量研究。第四，应用中国多部门动态模型进行相应的政策模拟研究，并在此基础上提出我国应对碳排放，特别是碳税政策方面的对策建议。为此进行以下三个政策模拟，分别是完成2009年国务院常务会议确立的2020年碳排放强度比2005年降低40%~45%的目标，人均碳排放达到OECD欧盟国家2009年排放标准和碳税返还模拟。

由于水平和精力有限，本书难免有错误和不足之处，恳请批评指正。

张前茶

2012年9月于北京

# 目 录

## 第一篇 中国季度宏观经济模型的研制及应用

<b>第一章 引言</b> .....	1
第一节 研究季度模型的理论意义及实践价值 .....	4
第二节 研究方案 .....	7
<b>第二章 国内外宏观经济模型研究现状综述</b> .....	13
第一节 西方宏观经济模型早期研究成果 .....	14
第二节 宏观经济模型的最新研究进展 .....	21
第三节 国内宏观经济模型研究现状 .....	25
<b>第三章 季度模型的建模原理及运行机理</b> .....	31
第一节 模型所依据的经济理论 .....	32
第二节 模型的模块设计及计算逻辑 .....	39
<b>第四章 季度模型数据库的研制及方程体系的构建</b> .....	49
第一节 季度模型数据库的研制 .....	50
第二节 季度模型方程体系的构建 .....	67
第三节 模型的历史模拟和反历史模拟 .....	107

<b>第五章 季度模型的预测和政策模拟</b> .....	119
第一节 外生变量的准备和主要宏观指标的预测 .....	120
第二节 季度模型的政策模拟分析 .....	130
第三节 总结及研究展望 .....	142

第二篇 向量自回归模型及应用

<b>第六章 物价波动成因的实证分析</b> .....	147
第一节 向量自回归模型的建模原理 .....	148
第二节 物价波动成因的实证分析 .....	151
<b>第七章 我国经济周期波动特征及影响因素分析</b> .....	179
第一节 中国经济周期波动特征分析 .....	180
第二节 需求变动与中国经济周期波动 .....	189
第三节 供给变动与中国经济周期波动 .....	199

第三篇 多部门动态模型的研制及中国碳税政策应用研究

<b>第八章 利用多部门模型研究碳税政策的意义和方案</b> .....	219
第一节 利用多部门模型研究碳税政策的背景和意义 .....	220
第二节 利用多部门模型研究碳税政策的方案 .....	223
<b>第九章 碳排放研究问题概述</b> .....	229
第一节 碳税问题国内外研究成果和碳排放问题现状 .....	230
第二节 各国碳税实施经验和障碍 .....	245

第三节 碳排放数据 .....	262
<b>第十章 多部门模型的构建 .....</b>	<b>265</b>
第一节 多部门模型的数据库和模块构成 .....	266
第二节 多部门模型方程体系的构建 .....	278
第三节 多部门模型的历史模拟与基准运行 .....	288
<b>第十一章 多部门模型的碳税政策模拟 .....</b>	<b>301</b>
第一节 政策模拟 .....	302
第二节 主要结论和启示 .....	323

附 录

<b>附录 1 模型 MASTER 文件 .....</b>	<b>329</b>
<b>附录 2 方程拟合图 .....</b>	<b>335</b>
<b>附录 3 模型历史模拟图 .....</b>	<b>345</b>
<b>附录 4 外生变量列表 .....</b>	<b>355</b>
<b>附录 5 世界二氧化碳排放量及《京都议定书》缔约方     协议目标 .....</b>	<b>359</b>
<b>附录 6 《IPCC 国家温室气体清单指南》二氧化碳排     放量估算系数 .....</b>	<b>363</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>365</b>
<b>后 记 .....</b>	<b>373</b>



---

---

**第一篇 中国季度宏观经济  
模型的研制及应用**

---

---



中国宏观经济模型的研制与应用

---

## 第一章 引言

本章首先阐明季度模型研制的背景、理论意义及实践价值，然后讨论季度模型的研究内容、研究方法、技术路线，最后介绍季度模型研制所要突破的难点。

## 第一节 研究季度模型的理论意义及实践价值

### 一、研究背景

从宏观经济模型的本质和用途看，用定量的方法研究经济问题更能揭示经济系统的内在联系。经济模型是经济学上用定量方法研究经济问题的工具之一，经济模型作为经济分析的框架，可以抓住经济的发展规律，从而解释经济现象，预测经济发展趋势，采取政策措施控制经济发展的方向和速度。宏观经济模型是经济模型的重要组成部分，它为分析宏观经济各变量之间的联系提供了一种有力的工具，同时也是政策评价和经济预测的主要手段。

从我国的宏观经济环境看，改革开放以来，我国的经济取得了突飞猛进的发展，现已成为全球第二大经济体。随着经济体制改革的不断深化和发展，我国的经济体制结构发生了较大的变化，市场机制逐步完善，产品生产总量基本不受生产能力限制，而是由社会需求所决定，即经济基本进入了需求导向时代。但是我国尚处于市场经济初步建成阶段，市场机制不够完善，政府仍在经济发展中起着特别重要的作用，政府的财政政策和货币政策在促进经济发展和增加就业等方面发挥了重大的作用，即我国政府非常重视宏观调控在促进经济发展中的作用。因此研究宏观经济模型，并借助模型研究财政政策和货币政策的数量效果，在我国经济发展中将发挥特别重要的作用。我国经济虽然处于高速发展阶段，但是我国经济在发展过程中也存在着很多问题。例如，投资问题、消费问题、进出口问题、能源消耗问题以及国际经济波动对我国宏观经济发展的影响等，对这些问题进行定量分析，有助于制定解决这些问题的措施和政策。建立宏观经济模型是研究这些问题的基本方法之一，可以为解决这些问题提供政策建议。因此这些都成为研制宏观经济模型的现实宏观经济背景。

从我国国民经济核算体系的发展看，随着我国经济的不断发展，国民经济核算体系也在不断地发展和完善，逐步与世界接轨，这为建立宏观经济模型提供了现实的数据基础。我国1985年开始了SNA体系的国内生产总值核算，1992年开始逐步公布了宏观经济指标的季度数据，这为建立SNA体系下需求导向的

季度宏观经济模型提供了现实的数据环境。

## 二、研究的理论意义及实践价值

20世纪末以来,随着市场经济的发展和科学技术的不断进步,世界已经进入了经济全球化发展阶段,经济全球化的基本特点是各国的经济联系不断增强和资本跨国流动不断加剧。由于经济全球化的深入发展,各国的经济联系更加紧密,因此,一个国家的经济政策和经济波动势必对其他国家的经济发展产生重要影响,尤其表现为经济强国的经济政策和经济波动能够影响世界的经济发展形势,2008年起源于美国的金融危机深深地影响了世界经济走势,凸显了当今世界经济全球化的重要特征。在这种经济发展的背景下,如何评价和预测别国的经济政策与经济波动对本国经济的影响?当别国经济波动时,本国应该采取何种反周期的经济政策以应对这种经济波动?这些问题都是各国政府决策部门和学术界研究的重要课题。宏观经济模型为解决这些问题提供了新思路,成为解决这些问题的重要依托,因此,各国政府部门和科研单位纷纷研制自己的宏观经济模型。特别是随着宏观经济理论不断完善,计量经济建模理论的发展和计算机科学技术的进步,宏观经济模型的研制取得了重大的发展,成为各国制定经济政策和进行经济预测的重要工具。

20世纪80年代以来,随着计量经济理论在我国的发展,决策部门和学者都认识到对宏观经济模型的研制能推动我国宏观经济理论和计量经济方法的发展,因此,宏观经济模型的研制和开发在我国取得了重大进展,并对我国的政策评价和经济预测提供了科学的参考依据。随着我国统计制度的逐步发展和统计数据完善,我国已经研制出了一些能运用于实际的宏观经济模型,如中国社会科学院数量经济与技术经济研究所研制的“中国宏观经济年度模型”和中国人民银行的“中国人民银行季度宏观计量经济模型”等。这些模型在政策模拟和经济预测方面发挥了重大的作用,对指导我国制定宏观经济政策有重要的借鉴意义。但是与欧美等西方发达国家相比,我国的宏观时间序列数据不够完善,而且我国对宏观经济模型的研究起步较晚,模型的研究和应用远远落后于世界先进水平,存在较大的差距。我国大部分宏观经济模型在研制完成以后,由于各种原因都没有得到较好的维护,实际能用于经济政策评价和预测的模型并不多,缺乏实用价值。另外,我国宏观经济模型的类型比较单一,大部分宏观经济模型为年度模型,缺乏高频率数据的模型,例如季度模型。年度宏观经济模型的缺点是难以对我国宏观经济的运行进行短期预测,难以评价宏观经济政策

的短期效果。随着我国经济的不断发展,综合国力的增强,市场经济体制的不断完善,经济变量之间的关系变得更加复杂,多数经济变量反应更加迅速,一项经济政策推出后,对各经济变量产生的影响在很短的时间内即可显现,多数经济变量的相应调整也多在一年内完成,因而年度模型用于短期的政策分析和经济预测具有一定的局限性,因此,研制季度宏观经济模型不仅能弥补国内年度宏观经济模型难以有效进行短期预测和政策评价的不足,而且能够把握和刻画中国经济结构在较短时期内有较大转变的事实,将为政府机构、研究机构及企业进行宏观经济分析和预测提供重要依据。

用定量的方法研究经济问题更能揭示经济系统的内在联系,宏观经济模型是用定量的方法研究宏观经济变量之间关系的重要工具。宏观经济模型在宏观总量水平上描述和反映经济运行的全面特征,研究主要宏观经济指标之间的相互依存关系,描述国民经济和社会再生产过程各环节之间的联系。宏观经济模型以宏观经济理论为指导,建立描述各宏观经济指标之间关系的行为方程和恒等式,以统计数据为支撑,估计各行为方程的参数。宏观经济模型的主要用途是经济结构分析、政策评价和经济预测。因此,宏观经济模型能为政策制定和经济预测提供科学的依据。

随着我国市场经济体制的不断完善和国际化程度的提高,经济变量之间的关系变得更加复杂,多数经济变量反应更加迅速,一项经济政策推出后,对各经济变量产生的影响在很短的时间内即可显现,多数经济变量的相应调整也多在一年内完成,因而年度宏观经济模型用于短期的政策分析和经济预测具有一定的局限性。季度宏观经济模型的主要应用就是短期的经济预测和政策评价,因此,研制季度宏观经济模型可以弥补年度宏观经济模型难以有效地进行短期预测和政策评价的不足。

1992年以来,我国逐渐公布了宏观经济指标的季度数据,季度数据的逐步完善为季度宏观模型的研制提供了一定的数据基础。因此,季度宏观模型的研制与开发在我国也取得了一定的进展,这些季度模型在进行短期政策评价和经济预测方面发挥了一定的作用,对我国制定财政政策和货币政策具有一定的指导和借鉴意义,例如,中国人民银行开发的“中国人民银行季度计量经济模型”,为央行制定和评价货币政策提供定量支持。然而在过去的20多年中,由于我国的国民经济核算体系经历了物质产品平衡表体系向国名账户体系的转变,经济发展经历了由供给导向向需求导向的转变,宏观经济季度模型的研制受到数据资料的限制,为季度模型的研制带来了困难。近几年来,中国虽然开发了

一些季度模型，例如国家统计局的“中国季度宏观计量经济模型”，但是由于多方面的原因，该模型已经放弃维护；中国社会科学院世界经济与政治研究所开发的“中国宏观经济季度模型”只以政策分析为目的，预测效果如何作者没有介绍。所以，目前我国对季度宏观经济模型的研制尚处于起步阶段，不够完善。因此对中国季度宏观经济模型的研制具有重要的理论意义和实践价值。

## 第二节 研究方案

### 一、研究内容

本篇在国内外已有研究成果的基础上，运用国际上较为流行的计量经济学方法建立我国的季度宏观经济模型，命名为 CUFEQ 模型，主要用于宏观经济政策分析和短期经济预测，以揭示我国宏观经济的运行规律。宏观经济模型是对宏观经济运行的高度概述，反映了各主要宏观经济指标之间的相互作用关系，是经济分析和制定政策的重要参考工具。目前，利用宏观经济模型研究经济问题，不仅是学术机构经常采用的方式，同时也得到了政府部门的广泛认同，目前许多的政府政策、规划和计划，都是在宏观经济模型分析的基础上完成的。事实表明，宏观经济模型的运用有助于提高政府的决策水平，而宏观经济模型的建立与不断完善也加强了经济研究机构与政府的合作。模型主要以新凯恩斯主义和新古典综合派的宏观经济理论为指导，结合中国的现实宏观经济环境，借鉴国内外先进的季度宏观经济模型的建模经验，建立了一个基于需求导向的季度宏观经济模型（简称为 CUFEQ），模型以赛德尔迭代算法求解，在样本期内进行了历史模拟和反历史模拟，并应用模型在预测期内进行了政策评价和短期经济预测，取得了较好的效果。本模型的研究内容主要包括以下三个方面：

#### 1. 建立 CUFEQ 模型前的理论准备

本部分内容主要包括对国内外著名宏观经济模型的比较研究、CUFEQ 模型导向类型的设定和模型主要依据的宏观经济理论。

任何的研究成果都是在前人研究的基础上不断地提高和完善，本书首先研究了国内外比较著名的宏观经济模型，研究了这些模型的模块结构、方程设定以及存在的一些问题，以便从中吸收先进的建模理念和经验，在此基础上讨论了宏观经济模型面临的困境以及宏观经济模型的最新研究进展。

在建立宏观经济模型前，必须根据当时的现实宏观经济环境确定模型的导

向类型。模型的导向类型分为两种，即需求导向和供给导向，模型的导向类型不同，行为方程解释变量的选择也存在很大的差异。在供给不足的宏观经济环境下，供给成为经济增长的主要制约因素，此时的各种宏观经济政策主要以刺激生产和扩大供给为目标，在这种宏观经济形势下应建立供给导向的宏观经济模型，主要行为方程解释变量的选择主要从供给方面考虑。在需求不足的宏观经济环境下，需求成为经济增长的首要制约因素，此时的各种宏观经济政策主要以扩大需求为目标，在这种宏观经济背景下应建立需求导向的宏观经济模型，主要行为方程解释变量的选择主要从需求方面考虑。自改革开放以来，我国的经济迅猛发展，特别是进入 20 世纪 90 年代以后，我国经济的增长速度令世界瞩目。我国现在也摆脱了供给不足的局面，进入了需求不足的状态，因此本书要建立需求导向的季度宏观经济模型。

宏观经济模型必须建立在宏观经济理论的基础上，没有宏观经济理论支撑的宏观经济模型就像空中楼阁，经不起实践的检验。我国虽然已经进入了社会主义现代化建设阶段，但目前尚处于向市场经济过渡的阶段，政府在经济发展和改革过程中扮演着重要角色，政府的财政政策和货币政策在促进经济增长方面发挥了不可替代的作用。由于新凯恩斯主义和新古典综合派重视政府干预在弥补市场失灵和经济发展过程中的作用，这比较符合我国经济发展的现实，可以在我国宏观经济分析中借鉴和使用，因此本书选择新凯恩斯主义和新古典综合宏观经济理论作为模型的理论基础。

## 2. CUFEQ 模型的研制

本部分内容主要包括模型模块和总体结构的设计、模型数据库的研制、恒等式和定义方程的设定、行为方程体系的构建以及模型的历史模拟和反历史模拟等。

(1) 设计了 CUFEQ 模型的模块结构和运行机理。该部分首先对模型所依据的宏观经济理论及我国的宏观经济环境进行了详细的分析，设计了包含 9 个模块的需求导向的季度宏观经济模型，9 个模块分别为：GDP 生产、就业与收入、消费、投资、进出口、价格、财政、金融和能源等。在此基础上阐明了模型的总体结构和计算逻辑。

(2) 建立了 CUFEQ 模型的数据库。统计数据是宏观经济模型方程估计及应用的重要前提，因此数据库的准备与完善是研制季度宏观经济模型的基础。该部分首先剖析了 G 软件的建模思路，接着以 1992 年第一季度至 2008 年第四季度为样本区间，建立了模型的数据库，数据库中共包括 163 个时间序列变量



(不含滞后内生变量), 其中内生变量 141 个, 外生变量 22 个, 外生变量中包括时间趋势变量 1 个, 季节虚拟变量 3 个。并利用 X12 方法对季度数据进行了季节调整, 最后使用 HP 滤波消除宏观变量的趋势, 对潜在产出进行了测算。

(3) 构建了 CUFEQ 模型的方程体系。方程是变量之间关系的一种表达形式。该部分首先估计了模型的行为方程, 构造了恒等式和定义方程。模型共有 141 个方程, 其中 88 个行为方程、53 个恒等式和定义方程, 方程的设计顺序按模型的计算逻辑, 通过定义方程和价格指数建立了变量的不变价和可变价之间的联系; 接着利用行为方程分析了我国当前的经济结构。

(4) 对 CUFEQ 模型进行了历史模拟和反历史模拟。单个方程都拟合得好并不表示模型是一个好模型, 该部分在样本区间内运行了模型, 并对模型进行了历史模拟和反历史模拟, 以便检验模型的模拟效果。

### 3. CUFEQ 模型的应用

建立宏观经济模型的主要目的就是运用宏观经济模型进行政策模拟和经济预测。在政策模拟和评价方面, 对财政政策、货币政策和汇率政策等分别进行了模拟分析和评价, 在此基础上模拟了世界经济波动对我国主要宏观经济指标的影响。通过政策模拟: 一是可以检验模型能否准确地模拟经济的运行状况, 模型运行机制是否合理; 二是通过分析宏观经济政策的效应, 为制定宏观经济政策提供参考。

(1) 利用 CUFEQ 模型进行经济预测。该部分对外生变量的值进行了预测, 并将外生变量的值代入模型中得到主要宏观经济变量的预测值。

(2) 利用 CUFEQ 模型进行了政策模拟分析。在 2009 年第一季度至 2012 年第四季度内, 利用模型分别分析了财政政策、货币政策、汇率政策对我国宏观经济的影响, 每种政策都设计了不同的模拟方案, 以比较不同模拟方案下经济的运行结果。

## 二、研究方法及技术路线

### 1. 研究方法

由于 CUFEQ 模型为季度模型, 模型中使用的数据为季度数据, 而我国公开出版的各种季度数据都未经过季节调整, 因此在利用季度数据对模型方程进行估计前必须进行季节调整。所谓季节调整, 就是将某一统计指标的时间序列中的季节性因素和偶然性因素剔除, 从而使经过季节调整的时间序列能够较为准确地反映出社会经济运行基本态势。早在 20 世纪的上半叶人们就开始了从时间