



教育部人文社会科学重点研究基地
吉林大学数量经济研究中心

中文社会科学引文索引 (CSSCI) 来源集刊
CNKI中国学术期刊网络出版总库全文收录

数量经济研究

The Journal of Quantitative Economics

2018 年 第 9 卷 第 1 期 (总第 16 期)

Vol.9 No.1 2018

主编 张屹山



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)



中国数量经济学会
CHINESE ECONOMIC ASSOCIATION

CHINESE ECONOMIC ASSOCIATION
CHINESE ECONOMIC ASSOCIATION

数量经济研究

THE JOURNAL OF QUANTITATIVE ECONOMICS

创刊号 1980年 10月 100页 1.00元
1980年 10月 100页 1.00元

1980年 10月 100页 1.00元

教育部人文社会科学重点研究基地
吉林大学数量经济研究中心

数量经济研究

The Journal of Quantitative Economics

2018 年 第 9 卷 第 1 期 (总第 16 期)

Vol. 9 No. 1 2018

主编 张屹山



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

数量经济研究. 2018 年. 第 9 卷. 第 1 期 / 张屹山主
编. -- 北京: 社会科学文献出版社, 2018. 4
ISBN 978-7-5201-2351-8

I. ①数… II. ①张… III. ①数量经济学-文集
IV. ①F224.0-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 040960 号

数量经济研究 (2018 年第 9 卷 第 1 期)

主 编 / 张屹山

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 恽 薇 陈凤玲

责任编辑 / 田 康 王红平

出 版 / 社会科学文献出版社·经济与管理分社 (010) 59367226

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367018

印 装 / 三河市龙林印务有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 10.5 字 数: 236 千字

版 次 / 2018 年 4 月第 1 版 2018 年 4 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5201-2351-8

定 价 / 58.00 元

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心 (010-59367028) 联系

 版权所有 翻印必究

《数量经济研究》编委会

顾 问 (以姓氏笔画为序)

乌家培 李京文 陈锡康 周 芳 赵振全

主 编 张屹山

编 委 会 (以姓氏笔画为序)

王少平	王文举	王国成	王美金	王维国	叶阿中
白仲林	朱平芳	刘金全	刘树成	孙 巍	李子奈
李金华	李雪松	李富强	吴承业	汪同三	沈利生
沈坤荣	张世伟	张屹山	张晓峒	陈守东	赵国庆
赵欣东	高铁梅	唐绍祥	陶长琪	黄少安	梅国平
董直庆					

编辑部主任 陈守东

主办单位 吉林大学数量经济研究中心

协办单位 吉林大学商学院

主 编 寄 语

《数量经济研究》(*The Journal of Quantitative Economics*)是由吉林大学数量经济研究中心主办、吉林大学商学院协办,社会科学文献出版社公开发行的学术文集。主要发表国内外学者在数量经济理论与应用、经济形势分析与预测、经济政策评价与建议、金融市场与金融风险管理、微观经济计量与经济模拟、博弈论与制度经济学等领域的研究成果。

本集刊遵循百花齐放、百家争鸣的方针,坚持理论与实证研究相结合、定量分析与定性分析相结合,关注世界经济领域的重大学科前沿问题,并结合中国的实际进行深入的分析 and 阐释。以加强国内外交流,促进学术繁荣,为经济理论与实践,特别是数量经济的理论与应用研究提供平台,为我国社会主义经济建设服务。

本集刊热忱地欢迎国内外学者踊跃投稿!特别鼓励年轻学者投身于数量经济理论、方法与应用研究,为繁荣我国的数量经济学学科做出应有的贡献。

张屹山

内 容 简 介

《数量经济研究》遵循百花齐放、百家争鸣的方针，坚持理论研究和实践研究相结合、定量分析和定性分析相结合，关注我国社会、经济等领域的重大学科前沿问题，刊登结合中国的实际和现实问题进行深入分析、阐述和探索的高水平研究成果，以加强国内外交流，促进学术繁荣，为数量经济学的理论与应用研究提供平台，为我国的社会主义现代化建设服务。

目 录

- 1 中国宏观经济联立方程模型以及预测
陈 成 万相昱
- 25 基于马尔可夫机制转换动态因子模型对我国经济周期拐点的识别
林秀梅 李青召 历姿彤
- 38 利率期限结构是否包含了预测汇率变动的信息?
邓 明 吴 亮
- 54 气候保护分析方法比较研究
王方军 王国成
- 67 资本错配、空间效应与地区资本回报率差异研究
——基于空间杜宾模型分析
徐 晔 熊婷燕
- 82 城镇家庭消费区域不平衡的度量及分析
——基于收入空间分布变迁 RIF 回归的实证
陆 地 孙 巍
- 98 全球主要股票市场与中国股票市场的波动溢出效应研究
陈守东 陈开璞
- 112 新常态下新型城镇化与金融支持动态关联机制及协同发展策略研究
——以吉林省为例
刘琳琳
- 125 中国家庭收入流动性测度和影响因素分解
——基于 CFPS 数据的实证研究
江克忠 陈友华
- 141 FDI 技术溢出对能源效率作用机制的空间异质性研究
——基于不同吸收能力门槛的实证研究
江 洪 韩晓晨
- 157 教育部人文社会科学重点研究基地吉林大学数量经济研究中心简介
- 158 撰稿者须知

CONTENTS

1	Forecast China Macroeconomic with Union Equation Model	Chen Cheng Wan Xiangyu
25	Identifying the Turning Points of China's Business Cycles Based on Markov-Switching Dynamic Factor Model	Lin Xiumei Li Qingzhao Li Zitong
38	Does Term Structure of Interest Rate Include Information to Forecast Exchange Rate?	Deng Ming Wu Liang
54	A Comparative Study of Analysis Methods in Climate Protection	Wang Fangjun Wang Guocheng
67	Misallocation of Capital, Space Effect and Area Difference Return on Capital —Based on Analysis of Spatial Dubin Model	Xu Ye Xiong Tingyan
82	The Measurement and Analysis of Region Consumption Inequality of Urban Household —Based on RIF Regression of Spatial Income Distribution	Lu Di Sun Wei
98	A Study on the Volatility Spillover Effects of Global Major Stock Markets and Chinese Mainland Stock Market	Chen Shoudong Chen Kaipu
112	Research on the Dynamic Correlation Mechanism and Synergetic Development Strategy between New Urbanization and Financial Support under the New Normal State —A Case of Jilin Province	Liu Linlin
125	Household Income Liquidity Measure and Influencing Factor Decomposition in China —An Empirical Study Based on CFPS Data	Jiang Kezhong Chen Youhua
141	Research on Spatial Heterogeneity of FDI Technology Spillover Effect on Energy Efficiency —Based on the Threshold of Different Absorptive Capacity	Jiang Hong Han Xiaochen

中国宏观经济联立方程模型以及预测^{*}

陈成 万相昱^{**}

摘要：中国经济进入新发展阶段，为有效推进国家治理体系和治理能力的现代化，亟须对中国经济未来走势进行定量化精准预测。本文依据我国现实国情和系统化预测的目标，对相关研究理论与方法进行甄别，重点运用大型结构化宏观经济计量模型建立宏观经济预测系统，并对经济指标进行有针对性的筛选和设定，借此形成模型系统运行的变量体系，最终依据经验数据和综合研判方法给出模型的估计结果。

关键词：经济预测 结构模型 经济增长

中图分类号：F062.1 **文献标识码：**A

Forecast China Macroeconomic with Union Equation Model

Chen Cheng Wan Xiangyu

Abstract: China's economy has entered a new stage of development. In order to effectively promote the modernization of its national governance and governance capabilities, it is urgent to quantitatively and precisely forecast the future trend of China's economy. The paper is based on the present conditions and systematical forecasting goals of China, to identify the related research theories and methods, and focused on the establishment of macroeconomic forecasting system using large structured macroeconomic econometric models targeted selection and setting of economic indicators to form a system of variables operating system model, and finally based on empirical data and comprehensive evaluation of the model given the estimated results.

Keywords: Economic Forecasting Structural Model Economic Growth

* [基金项目] 本文受国家社会科学基金重点项目“新常态下我国系统性区域性金融风险新特征及防范对策研究”(16AJY024)的资助。

** [作者简介] 陈成(1978-),男,东北财经大学公共管理学院博士研究生,主要研究方向为区域经济学。万相昱(1978-),男,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所副研究员,主要研究方向为数量经济学。

引言

中国经济经过三十多年的高增长,年平均增长率达9.9%,创造了中国式发展奇迹。随着我国自身经济和社会结构的不断发展演化以及国际政治经济形势的日益复杂严峻,经济社会发展失衡的问题凸显,以往粗放型、外向型的发展模式难以支撑我国未来经济的增长,同时,其伴生的负面影响不断催化发酵,成为严重阻碍经济发展和进步的因素。自2012年以来,我国所面临的国内外经济形势更加错综复杂:一方面,全球经济在缓慢地恢复进程中不确定性因素增多,同时国际经济危机的后续影响持续深入;另一方面,我国经济原有竞争优势逐步削弱,新优势尚未形成,增长动力相对匮乏,国内市场预期不稳,投资信心不足,消费意愿不强。中国社会由此进入“新常态”,宏观经济由高速增长阶段向中高速增长阶段转换,经济运行态势处于不断寻求新的平衡点的过程中。

党的十八届三中全会“决定”中首次提出“推进国家治理体系和治理能力现代化”的目标。事实上,在我国市场经济体制尚不健全的条件下,放任市场自发调节显然是不可行的,必须有效激发政府和市场职能部门的行为决策的科学性和有机联动性,因此,迫切需要对我国未来经济的运行进行把脉、度量和剖析,从而为未来经济结构转换寻求一条可持续的发展路径。具体而言,目前亟须基于中国历史的经济数据和现实的经济环境做出综合判断,剖析中国未来发展的可能路径以及各种均衡迁移的可能性和客观条件。

基于此,我们认为,在对未来发展做出战略规划之前,必须明确中国经济发展的科学预测指标以厘清发展脉络,而这种预测性研究不应该仅限于方法的应用与改进,更应该着眼于建立一整套的评价方法和指标体系,同时,建模的研究导向也应该更多地偏向以政策指导和结构转换设计为目标的动态性过程。由此,本研究中,我们将基于已有研究成果和相关经验,依据我国现实国情和系统化预测的目标,对相关研究理论与方法进行甄别,重点运用大型结构化宏观经济计量模型建立宏观经济预测系统,并对经济指标进行有针对性的筛选和设定,借此形成模型系统运行的变量体系,最终依据经验数据和综合研判方法给出模型的估计结果。

1 相关研究与预测结果

在中国经济增速放缓以及未来发展不确定性加剧的客观形势下,更多学者和机构开始尝试基于现阶段的国内外政治经济环境以及现有理论、方法和数据对中国未来潜在的经济增长水平做出判断。以预测方法来看,典型性研究包括以下方面。

He 和 Kuijs (2007) 采用 DRC - CGE 模型,对 2005 ~ 2045 年的中国经济的增长趋势进行了预测,研究结果表明,中国 GDP 年均增长率在 2005 ~ 2015 年、2016 ~ 2025

年、2026 ~ 2035 年和 2036 ~ 2045 年分别为 8.3%、6.7%、5.6% 和 4.6%。Kuijs (2009) 认为尽管资本深化的规模依然可观,但由于劳动人口和全要素生产率的增速将放慢,因此未来十年潜在 GDP 的增长速度可能会放缓,并利用柯布-道格拉斯生产函数计算出中国经济 2015 年增速为 7.7%,2020 年为 6.7%。李善同 (2001) 利用 DRC-CGE 模型,分别按照基准情景、发展方式转变较快情景以及风险情景三种方案对 2011 ~ 2030 年中国经济发展的前景进行了预测,在基准情景的各项设定下,该研究预计“十二五”期间中国经济年均增长率为 7.9%,2016 ~ 2020 年为 7.0%,2021 ~ 2030 年为 6.2%。陈守东等 (2017) 对中国金融景气周期循环与前景进行预测分析。HSBC (2012) 基于调整了的巴罗增长模型 (Barro's Growth Model),预测中国经济未来四十年可以保持大于 5% 的年均增长率,其中 2010 ~ 2020 年 GDP 年均增长率约为 6.7%,2021 ~ 2030 年约为 5.5%,2031 ~ 2040 年约为 4.4%,2041 ~ 2050 年约为 4.1%,该报告预计 2010 ~ 2020 年中国的经济增长在全世界是较快的,但自 2020 年以后,亚洲不少国家的经济增长率开始陆续超过中国。张平等 (2011) 在综合考虑能源和环境等自然约束以及城市化和技术进步这两个驱动中国经济发展的主要因素之后,基于总量生产函数对 2010 ~ 2030 年中国的经济增长进行了预测,结果显示,2010 ~ 2015 年中国经济潜在年平均增长率在 9.5% 左右,2016 ~ 2020 年在 7.3% 左右,2021 ~ 2030 年在 5.8% 左右。其中较为乐观的预期以林毅夫 (2011) 的研究为代表,其研究认为“通过对比日本、韩国和中国台湾地区人均 GDP 与美国的比值在类似中国当前发展阶段上的表现”,中国经济有希望在未来 20 年以 8% 左右的速度增长。王小鲁等 (2009) 认为中国的经济增长率有降到 7% 的可能,但通过推荐体制改革的政治经济手段可知中国经济在 2008 ~ 2020 年将可能克服困难,并保持 9% 以上的增长率。

更多的学者持较为中性的预测。中国社会科学院中国经济增长前沿课题组 (2012) 的研究结果表明,由于人口结构变化和劳动力拐点的出现、长期增长函数要素弹性参数逆转以及经济结构服务化趋势的逐步形成,中国经济已经由高投资和出口驱动的经济高速增长阶段向以城市化和服务业发展推动的稳速增长阶段转换,而劳动生产率的提升是中国避免经济下滑的必要因素,预计 2011 ~ 2015 年中国经济潜在增长率为 7.8% ~ 8.7%,之后的 2016 ~ 2020 年将下降为 5.7% ~ 6.6%,2021 ~ 2030 年进一步减小到 5.4% ~ 6.3% 的水平。Kuijs (2009) 认为 2015 年中国经济潜在增长率为 7.7% ~ 7.9%,2020 年为 6.7%。在另外一项近期开展的跨国研究中,Eichengreen 等 (2011) 预计,2011 ~ 2020 年中国经济将以年均 6.1% ~ 7.0% 的速度增长,到 2021 ~ 2030 年仍将保持在 5.0% ~ 6.2% 的水平。此外,世界银行和国务院发展研究中心联合课题组 (2012) 发布的报告《2030 年的中国》中,课题组应用由国务院发展研究中心设计的 DRC-CGE 模型对中国未来的发展进行预测,预测结果表明,在中国各项结构性改革基本能够得到实施的条件下,到下一个十年中国 GDP 平均增长率将从 2011 ~ 2015 年的 8.6% 下降到 2016 ~ 2020 年的 5.9%,而在 2021 ~ 2030 年仅为 5%。

2013 年 5 月,日本经济研究中心发布的一项预测则代表了对中国未来经济增长的悲观观点。该项研究认为,从 20 世纪 90 年代开始高速增长的中国经济将被落后的制度

因素所阻碍，中国经济难以继续依靠资本投资而保持增长，特别是政治的稳定性和经济开放程度将是中国发展滞后的重要原因，基于此研究预测中国的经济增长将出现“急刹车”式停滞，并就此陷入“中等收入陷阱”。预计到 2050 年，美国实际 GDP 是 27.3 万亿美元而位列世界第一，中国 9.6 万亿美元的经济总量，将仅仅相当于美国的 1/3，中国经济实质上将进入衰退阶段。另外，根据联合国经社部最新发布的研究结果显示，包含中国在内的一些发展中国家面临超出预期的下行风险，其宏观经济存在硬着陆可能。由于主要发达国家的需求疲软，其出口呈现持续下降趋势。表 1 总结了相关机构和学者对中国未来经济增长潜力的不同预测结果。

表 1 相关机构和学者对中国未来经济增长潜力的预测

评价基点	代表学者	主要观点
I. 持乐观观点的代表性研究成果	林毅夫	中国经济有希望在未来 20 年以 8% 左右的速度增长
	王小鲁等	通过推荐体制改革的政治经济手段，中国经济在 2008 ~ 2020 年可能保持 9% 以上的增长率
	胡鞍钢	如果全要素生产率能够保持过去 30 年的增长速度，那么未来中国 GDP 增长率可能会超过 8.5%
II. 相对中性的代表性研究成果	张延群和姜峰	在比较乐观的假设基础上，2008 ~ 2020 年中国经济年均增长速度为 7% ~ 8%；在较差的情况下，只能为 5% ~ 6%
	中国社会科学院 中国经济增长 前沿课题组	预计 2011 ~ 2015 年中国经济潜在增长率为 7.8% ~ 8.7%，之后的 2016 ~ 2020 年将下降为 5.7% ~ 6.6%，2021 ~ 2030 年进一步减小到 5.4% ~ 6.3% 的水平
	蔡昉和陆扬	中国经济潜在产出年均增长率将下降为“十二五”期间的 7.2% 和“十三五”期间的 6.1%
	Goldman Sachs	中国的 GDP 增长率在 2011 ~ 2020 年、2021 ~ 2030 年、2031 ~ 2040 年和 2041 ~ 2050 年被预计分别在 7.9%、5.7%、4.4% 和 3.6% 左右
	Kuijs	2015 年中国潜在增长率为 7.7% ~ 7.9%，2020 年为 6.7%
	Eichengreen 等	2011 ~ 2020 年中国经济将以年均 6.1% ~ 7.0% 的速度增长，到 2021 ~ 2030 年仍将保持在 5.0% ~ 6.2% 的水平
	Lee 和 Hong	在基准情景下，2011 ~ 2030 年中国经济年均增长率为 5.5%；在改革情形下可以提高到 6.6%
	世界银行和国务院发展 研究中心联合课题组	预测在改革条件下，未来中国 GDP 增长率将从 2011 ~ 2015 年的平均 8.6% 下降到 2016 ~ 2020 年的 5.9%，而 2021 ~ 2030 年的平均水平仅为 5%
III. 持悲观观点的代表性研究成果	日本经济研究中心	中国的经济增长将出现“急刹车”式停滞，并就此陷入“中等收入陷阱”。中国经济实质上将进入衰退阶段
	联合国经社部	假定存在风险恶化趋势，中国经济的年均增长率可能在未来几年降至 5%

基于此，本项研究将在中国社会科学院“中国经济分析与预测”项目组的相关研究基础上，以该项目组获得 1996 年国家科学技术进步二等奖（软科学）的年度经济预

测模型为原型,通过对“系统模块的梳理和完善”、“使用数据的更新和校对”、“模型变量的筛选和重置”以及“预测功能的校准和提升”等一系列建模技术的改进措施,建立用于本项研究的中国宏观经济模型系统,并通过情景设定、数据代入和专家校准等方式,提供对中国经济形势进行分析和预测的模型工具和应用结果。

2 宏观经济预测模型规范

我们首先结合研究目标和模型规范,根据重要性、相关性、可得性等基本原则选择适宜的社会经济指标,并参照 Link 模型和投入产出模型的基本变量和模型相互关系,系统地构架出大型联立方程的基本框架。根据服务于水利系统规划的目标,我们筛选重要指标并建立指标间的量化关系,形成模型系统中的水利模块方程。

模型的建立与估计方程的具体实施步骤分如下三步完成。

首先,对 GDP 进行估计,方法包括两个部分:一是估计潜在 GDP,分别利用 HP 滤波和状态空间模型进行估计和预测,获得 GDP 的长期趋势;二是利用宏观经济模型系统估计三次产业的 GDP 的影响因素并进行预测,继而对影响 GDP 的各种因素进行预测,获得 GDP 的长期预测值,并利用潜在 GDP 的长期趋势进行调整。其次,依据三次产业增加值构建生产函数和向量自回归函数,估计三次产业增加值的变动趋势。最后,引入万元 GDP 用水量影响因素模型,设定万元 GDP 用水量的影响因素包括研发投入、GDP 及其二次方和三次方、水利投资总额,分别估计三次产业的万元 GDP 用水量。在宏观经济预测系统的实现环节中,依据经济学理论和模型识别条件,区分为不同的经济功能模块,下文以模型中的十个主要模块为基础,对模型系统构建进行具体描述。

2.1 产出模块

本模块构建了四个功能模块,分别估计了农业增加值、服务业增加值、工业增加值和国内生产总值。首先,对于农业增加值而言,我们的模型由柯布-道格拉斯生产函数项和趋势项构成;其次,就服务业增加值而言,我们在模型中引入服务业增加值的滞后一期以及居民的可支配收入;再次,就工业增加值而言,我们认为它与固定资产投资总额、总消费和出口总额有关,并据此建立了模型;最后,关于国内生产总值的估计,我们认为它是三大产业增加值的总和。

(1) 农业增加值

$$\ln(Y_A/L_A) = \beta_1 \ln(I_A/L_A) + \beta_2 Trend \quad (1)$$

其中, Y_A 是农业增加值, L_A 是农业劳动人口, I_A 是农业固定资产投资, $Trend$ 是趋势项。

(2) 服务业增加值

$$\ln(Y_s) = \alpha + \beta_1 \ln(Y_{s,t-1}) + \beta_1 \ln(Y_d) \quad (2)$$

其中, Y_s 是服务业增加值, Y_d 是居民可支配收入。

(3) 工业增加值

$$Y_I = \beta_0 + \beta_1 I + \beta_2 C + \beta_3 \times EX \times REER \quad (3)$$

其中, Y_I 是工业增加值, I 是固定资产投资总额, C 是总消费, EX 是出口总额(美元), $REER$ 是实际有效汇率指数。

(4) 国内生产总值

$$GDP = Y = Y_A + Y_I + Y_S \quad (4)$$

2.2 消费模块

本模块构建了总消费、政府购买、居民消费、农村居民消费和城镇居民消费五大功能模块。具体来讲,按照社会产品的购买主体进行分类,居民消费和政府购买构成了社会的总消费。政府购买受上期政府采购总量和财政支出影响,而居民消费则由农村居民消费和城镇居民消费构成。在农村居民消费影响因素模型中,上期农村居民消费额、实际收入和实际利率水平都会对当期的农村居民消费产生影响;同理,上期城镇居民消费额、实际收入以及实际利率水平也会对当期的城镇居民消费产生影响。

(1) 总消费

$$C = C_H + C_G \quad (5)$$

其中, C_H 是居民消费, C_G 是政府购买。

(2) 政府购买

$$\ln(C_G) = \beta_0 + \beta_1 \ln(C_{G,t-1}) + \beta_2 \ln(FE) \quad (6)$$

其中, C_G 是政府购买, FE 财政支出。

(3) 居民消费

$$C_H = C_{HR} + C_{HU} \quad (7)$$

其中, C_H 是居民消费, C_{HR} 是农村居民消费, C_{HU} 是城镇居民消费。

(4) 农村居民消费

$$C_{HR} = \beta_0 + \beta_1 C_{HR,t-1} + \beta_2 Y_{HR} + \beta_3 r \quad (8)$$

其中, C_{HR} 是农村居民消费, Y_{HR} 是农村居民实际收入, r 是实际利率。

(5) 城镇居民消费

$$C_{HU} = \beta_0 + \beta_1 C_{HU,t-1} + \beta_2 Y_{HU} + \beta_3 r \quad (9)$$

其中, C_{HU} 是城镇居民消费, Y_{HU} 是城镇居民实际收入, r 是实际利率。

2.3 投资模块

本模块的预测功能体现在七个方面,分别是固定资产投资、国内投资总额、农业固定资产投资、工业固定资产投资、服务业固定资产投资、外商直接投资、固定资产

净值和农业固定资产净值。固定资产投资的估计由国内投资总额和外商直接投资构成。国内投资总额是由该变量滞后一期、实际 GDP 与居民可支配收入差额、实际利率三个因素构成的函数。三大产业（农业、工业、服务业）的固定资产投资、外商直接投资都与对应变量的上期值有关。固定资产在使用的过程中，会发生功能性和自然耗损，需要定期折旧，因此固定资产净值与折旧率和当期社会固定资产投资形成额有关；同样，我们建立农业固定资产净值的估计模型。

(1) 固定资产投资

$$I = I_D + I_F \quad (10)$$

其中， I 是固定资产投资形成额， I_D 是国内投资总额， I_F 是外商直接投资。

(2) 国内投资总额

$$I_D = \beta_0 + \beta_1 I_{D,t-1} + \beta_2 (Y - Y_d) + \beta_3 r \quad (11)$$

其中， I_D 是国内投资总额， Y 是实际 GDP， Y_d 是居民可支配收入， r 是实际利率。

(3) 农业固定资产投资

$$I_A = \beta_0 + \beta_1 I_{A,t-1} \quad (12)$$

其中， I_A 是农业固定资产投资。

(4) 工业固定资产投资

$$I_I = \beta_0 + \beta_1 I_{I,t-1} \quad (13)$$

其中， I_I 是工业固定资产投资。

(5) 服务业固定资产投资

$$I_S = \beta_0 + \beta_1 I_{S,t-1} \quad (14)$$

其中， I_S 是服务业固定资产投资。

(6) 外商直接投资

$$I_F = \beta_0 + \beta_1 I_{F,t-1} \quad (15)$$

其中， I_F 是外商直接投资。

(7) 固定资产净值

$$K = K_{t-1} (1 - \delta) + I \quad (16)$$

其中， K 是固定资产净值， δ 是折旧率（外生），设定为 5%， I 是固定资产投资形成额。

(8) 农业固定资产净值

$$K_A = K_{A,t-1} (1 - \delta) + I_A \quad (17)$$

其中， K_A 是农业固定资产净值， δ 是折旧率（外生），设定为 5%， I_A 是农业固定资产投资形成额。

2.4 金融模块

本模块由四大估计功能模块构成, 具体包括货币流通量、存款总额、农村居民存款总额和城镇居民存款总额四个方面。货币流通量 M_0 与其滞后项、贷款总额和实际利率有关, 存款总额包括农村方面和城镇方面。农村和城镇居民存款变动额由对应群体的实际收入和实际利率水平决定。

(1) 货币流通量

$$M_0 = \beta_1 M_{0,t-1} + \beta_2 Loan + \beta_3 r \quad (18)$$

其中, M_0 是货币流通量, $Loan$ 是贷款总额, r 是实际利率。

(2) 存款总额

$$D = \beta_0 + \beta_1 D_U + \beta_2 D_R \quad (19)$$

其中, D 是存款总额, D_U 是城镇居民存款总额, D_R 是农村居民存款总额。

(3) 农村居民存款总额

$$D_R - D_{R,t-1} = \beta_0 + \beta_1 Y_{HR} + \beta_2 r \quad (20)$$

其中, D_R 是农村居民存款总额, Y_{HR} 是农村居民实际收入, r 是实际利率。

(4) 城镇居民存款总额

$$D_U - D_{U,t-1} = \beta_0 + \beta_1 Y_{HU} + \beta_2 r \quad (21)$$

其中, D_U 是城镇居民存款总额, Y_{HU} 是城镇居民实际收入, r 是实际利率。

2.5 财政模块

本模块由六大功能模块构成。众所周知, 当政府出现入不敷出的情况, 财政支出和财政收入的差额就形成了财政赤字; 财政支出受财政收入、财政赤字率和上期财政支出的影响, 财政收入由农业税收入、关税收入、工商税收入和债务收入决定。农业税收入的影响因素包括农业增加值和时间趋势项, 关税收入由进口总额和上期关税收入决定, 工商税收入的影响因素包括国内生产总值与农业增加值差额项和时间趋势项。

(1) 财政赤字

$$FER = FE - FR \quad (22)$$

其中, FER 是财政赤字, FE 是财政支出, FR 是财政收入。

(2) 财政支出

$$FE = \beta_0 + \beta_1 FE_{t-1} + \beta_2 FR + \beta_3 fer \quad (23)$$

其中, FE 是财政支出, FR 是财政收入, fer 是财政赤字率 (财政赤字除以财政收入)。

(3) 财政收入

$$FR = T_A + T_C + T_I + GB \quad (24)$$