



经济预测科学丛书

宏观经济预测方法应用与预测系统

汪寿阳 郑桂环 张珣 尚维 魏云捷 等著



科学出版社

经济预测科学丛书

宏观经济预测方法应用与预测系统

汪寿阳 郑桂环 张 珣 尚 维 魏云捷 等 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

随着决策对定量分析的要求不断提高,经济预测理论与方法也得到了迅速发展,逐步成为政府和企业制订计划、管理经济的一个重要依据。本书是作者团队十余年来预测工作的总结,系统介绍了经济预测的理论、过程、方法和模型,特别地,本书自带作者团队开发的预测软件,在书中也对预测软件的使用进行了详细讲解,是难得的理论与实践相结合、实践与操作相结合的预测书籍。本书的目的是使读者不仅可以尽快掌握经济预测的思路与方法,还可通过软件操作加深对方法和模型的理解。

本书对从事宏观经济预测与分析的研究人员、政府相关决策和管理部门的工作人员具有较高的参考价值,也适合高等院校的管理科学、宏观经济、产业经济等专业的教师、研究生及企业的有关部门管理人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

宏观经济预测方法应用与预测系统 / 汪寿阳等著. —北京: 科学出版社, 2018.5

(经济预测科学丛书)

ISBN 978-7-03-057318-6

I. ①宏… II. ①汪… III. ①宏观经济分析-经济预测-研究
IV. ①F015

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第088471号

责任编辑: 徐 倩 / 责任校对: 贾娜娜
责任印制: 吴兆东 / 封面设计: 无极书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京建宏印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年5月第一版 开本: 720 × 1000 1/16

2018年5月第一次印刷 印张: 12 1/2

字数: 236 000

定价: 90.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

丛书编委会

主 编：汪寿阳

副主编：黄季焜 魏一鸣 杨晓光

编 委：（按姓氏汉语拼音排序）

陈 敏	陈锡康	程 兵	范 英	房 勇
高铁梅	巩馥洲	郭菊娥	洪永淼	胡鞍钢
李善同	刘秀丽	马超群	石 勇	唐 元
汪同三	王 珏	王 潼	王长胜	王维国
吴炳方	吴耀华	杨翠红	余乐安	张 维
张林秀	曾 勇	郑桂环	周 勇	邹国华

总 序

中国科学院预测科学研究中心（以下简称中科院预测中心）是在全国人民代表大会常务委员会原副委员长、原中国科学院院长路甬祥院士和中国科学院院长白春礼院士的直接推动和指导下成立的，由中国科学院数学与系统科学研究院、中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院科技政策与管理科学研究所、中国科学院遥感应用研究所、中国科学院大学和中国科技大学等科研与教育机构中从事预测科学研究的优势力量组合而成，依托单位为中国科学院数学与系统科学研究院。

中科院预测中心的宗旨是以中国经济与社会发展中的重要预测问题为主要研究对象，为中央和政府管理部门进行重大决策提供科学的参考依据和政策建议，同时在解决这些重要的预测问题中发展出新的预测理论、方法和技术，推动预测科学的发展。其发展目标是成为政府在经济与社会发展方面的一个重要咨询中心，成为一个在社会与经济预测预警研究领域中有重要国际影响的研究中心，成为为我国和国际社会培养经济预测高级人才的主要基地之一。

自2006年2月正式挂牌成立以来，中科院预测中心在路甬祥副委员长和中国科学院白春礼院长等领导的亲切关怀下，在政府相关部门的大力支持下，在以原全国人民代表大会副委员长、著名管理学家成思危教授为主席的学术委员会的直接指导下，四个预测研究部门团结合作，勇攀高峰，与时俱进，开拓创新。中科院预测中心以重大科研任务攻关为契机，充分发挥相关分支学科的整体优势，不断提升科研水平和能力，不断拓宽研究领域，开辟研究方向，不仅在预测科学、经济分析与政策科学等领域取得了一批有重大影响的理论研究成果，而且在支持中央和政府高层决策方面做出了突出贡献，得到了国家领导人、政府决策部门、国际学术界和经济金融界的重视与高度好评。例如，在全国粮食产量预测研究中，中科院预测中心提出了新的以投入占用产出技术为核心的系统综合因素预测法，预测提前期为半年以上，预测各年度的粮食丰、平、歉方向全部正确，预测误差远低于西方发达国家的预测误差；又如，在外汇汇率预测和国际大宗商品价格波动预测中，中科院预测中心创立了TEI@I方法论并成功地解决了多个国际预测难题，在外汇汇率短期预测和国际原油价格波动等预测中处于国际领先水平；再如，在美中贸易逆差估计中，中科院预测中心提出了计算国际贸易差额的新方法，从理论上证明了出口总值等于完全国内增加值和完全进口值之和，提出应当以出口增加值来衡量和计算一个国家的出口规模和两个国家之间的贸易差额，发展出一

个新的研究方向。这些工作不仅为中央和政府高层科学决策提供了重要的科学依据和政策建议，所提出的新理论、新方法和新技术也为中国、欧洲、美国、日本、东南亚和中东等国家和地区的许多研究机构所广泛关注、学习和采用，产生了广泛的社会影响，并且许多预测报告的重要观点和主要结论为众多国内外媒体大量报道。最近几年来，中科院预测中心获得了1项国家科技进步奖、6项省部级科技奖一等奖、8项重要国际奖励，以及张培刚发展经济学奖和孙冶方经济学奖等。

中科院预测中心杰出人才聚集，仅国家杰出青年基金获得者就有18位。到目前为止，中心学术委员会副主任陈锡康教授、中心副主任黄季焜教授、中心主任汪寿阳教授、中心学术委员会成员胡鞍钢教授、石勇教授和张林秀教授，先后获得了有“中国管理学诺贝尔奖”之称的“复旦管理学杰出贡献奖”。中科院预测中心特别重视优秀拔尖人才的培养，已经有2名研究生的博士学位论文被评为“全国优秀博士学位论文”，4名研究生的博士学位论文获得了“全国优秀博士学位论文提名奖”，6名研究生的博士学位论文被评为“中国科学院优秀博士学位论文”，2名研究生的博士学位论文被评为“北京市优秀博士学位论文”。

为了进一步扩大研究成果的社会影响和推动预测理论、方法和技术在中国的研究与应用，中科院预测中心在科学出版社的支持下推出这套“经济预测科学丛书”。这套丛书不仅注重预测理论、方法和技术的创新，而且也关注在预测应用方面的流程、经验与效果。此外，丛书的作者们将尽可能把自己在预测科学研究领域中的最新研究成果和国际研究动态写得通俗易懂，使更多的读者和所在机构能运用所介绍的理论、方法和技术去解决他们在实际工作中遇到的预测难题。

在这套丛书的策划和出版过程中，科学出版社的编辑们提出了许多建议，做出了许多努力，在此向他们表示衷心的感谢！我们要特别感谢路甬祥院士、中国科学院院长白春礼院士、副院长丁仲礼院士、副院长张亚平院士、秘书长邓麦村教授、副秘书长何岩教授、副秘书长邓勇教授、原副院长施尔畏教授、原副院长李静海院士、原副院长詹文龙院士、原副院长阴和俊教授、原副院长谭铁牛院士、原党组副书记方新教授、原副秘书长曹效业教授等领导长期对预测中心的关心、鼓励、指导和支持！没有科学院领导们的特别支持，中科院预测中心不可能取得如此大的成就和如此快的发展。感谢依托单位——中国科学院数学与系统科学研究院的长期支持与大力帮助！没有依托单位的支持和帮助，难以想象中科院预测中心能取得什么发展。特别感谢学术委员会主席成思危教授的精心指导和长期帮助！中科院预测中心的许多成就都是在他的直接指导下取得的。还要感谢给予中科院预测中心长期支持、指导和帮助的一大批相关领域的著名学者，包括中国科学院数学与系统科学研究院的杨乐院士、万哲先院士、丁夏畦院士、林群院士、陈翰馥院士、崔俊芝院士、马志明院士、郭雷院士、陆汝钤院士、严加安院士、刘源张院士、李邦河院士和顾基发教授，中国科学院遥感应用技术研究所的李小

文院士，中国科学院科技政策与管理科学研究所的牛文元院士和徐伟宣教授，上海交通大学的张杰院士，国家自然科学基金委员会管理科学部的李一军教授、高自友教授和杨列勋教授，西安交通大学的汪应洛院士，大连理工大学的王众托院士，中国社会科学院数量经济与技术经济研究所的李京文院士和汪同三学部委员，国务院发展研究中心李善同教授，香港中文大学刘遵义院士，香港城市大学郭位院士和黎建强教授，航天总公司 710 所的于景元教授，北京航空航天大学任若恩教授和黄海军教授，清华大学胡鞍钢教授和李子奈教授，以及美国 Princeton 大学邹至庄教授和美国康奈尔大学洪永淼教授等。

许国志院士在去世前的许多努力为今天中科院预测中心的发展奠定了良好的基础，而几年前仙逝的钱学森院士也对中科院预测中心的工作给予了不少鼓励和指导，这套丛书的出版也可作为中科院预测中心对他们的纪念！

汪寿阳

前 言

现代社会的生活，处处离不开预测。大到社会发展的变迁、国家的兴衰、经济周期的更替，小到每天躲避交通拥堵的出行路线选择、为保证准时吃上美食预估外卖提前下单的时间，有意无意之间，预测无处不在。经济预测是预测科学中最为重要的门类之一。且随着现代社会经济活动的总量增加，经济活动在国民发展中的重要性大幅提高，国民对经济预测的需求也不断增多，呈井喷式发展。

中国科学院预测中心作为中国经济与社会发展领域的一个重要的研究中心，致力于针对经济与社会发展中的重大决策问题与基本科学问题，开展预测理论、方法与技术的创新研究，并积极与政府机关、企业界合作，推动预测实践的研究与发展。为更好地推广和普及预测科学，中科院预测中心将十余年来在监测预警预测与政策模拟方面的研究成果汇集成册，形成《宏观经济监测预警方法应用与预警系统》、《宏观经济预测方法应用与预测系统》和《宏观经济政策模拟方法应用与政策模拟系统》三部专著。这三部专著的特点是从基本理论出发，注重模型方法在宏观经济形势分析与政策制定中的实际应用，并分别配套桌面版软件，提供基于该软件的真实案例供读者学习。读者结合专著的内容介绍和软件练习，可很快掌握宏观经济监测预警、预测及政策模拟在形势分析和政策制定中的具体应用。需要注意的是，为推广方法应用，本书提供的是便捷的桌面版软件，软件下载地址为 <http://forecasting.amss.ac.cn>。但宏观经济监测预警与政策模拟是一个复杂的系统工程，在实际应用中，作者更推荐使用中科院预测中心研发的“宏观经济监测预警与政策模拟决策支持系统”。这个完整的决策支持系统可为用户提供数据—模型—知识—决策的全流程支持，以及便捷的共享平台。

本书是三部专著中的第二部，以宏观经济预测的基本理论、方法和系统应用为主。全书共分三篇十一章，从预测理论与预测过程、预测方法及应用、预测集成与跟踪三个方面进行论述，结合中科院预测中心开发团队开发的预测系统介绍这些方法的应用。对于第一篇“预测理论与预测过程”，帮助读者“了解预测”，从理解预测的角度论述预测理论，在介绍预测的过程中分析数据分析的重要性。第二篇“预测方法及应用”，帮助读者“学会预测”。第4章介绍定性预测方法，第5章~第8章介绍主流计量建模方法，第9章以智能算法在预测中的应用为主，并从实用的角度，结合大量的实例进行介绍。侧重于介绍这些预测方法的思路，以及

如何运用这些方法解决实际预测问题。第三篇“预测集成与跟踪”，帮助读者“管理预测”。预测是一个过程，需要通过预测集成与跟踪来管理、完善这个过程。

作者要特别感谢中国科学院院长、党组书记白春礼院士，第十届、第十一届全国人民代表大会常务委员副委员长路甬祥院士对中科院预测中心的指导和支持。中国科学院曾设立了知识创新工程重要方向性项目“全球经济监测与政策模拟仿真平台”，支持了包括中科院预测中心在内的多个中国科学院院所合作推进全球宏观经济监测预警研究，为我国宏观经济决策的科学化做出了贡献。本书的出版也离不开第九届、第十届全国人民代表大会常务委员副委员长、原中科院预测中心学术委员会主任成思危先生的指导与支持。

本书的研究得到了国家自然科学基金委员会优秀青年基金、国家数学与交叉科学研究中心和中国科学院预测科学研究中心的支持。

本书是研究团队多年合作攻关的智慧结晶。郑桂环撰写了本书第1章~第4章，李斌、赵琳、魏云捷共同撰写了本书第5章~第8章，陈曦、张珣、谢海滨和王珏共同撰写了第9章，张戈与李新共同撰写了第10章和第11章，汪寿阳、张珣负责全书的内容组织、修改与校对，尚维是预测软件的主要负责人。

由于学识有限，书中难免存在不足。诚恳地欢迎广大读者提出宝贵意见，以便将来再版时改进与完善。

作者

2018年1月

目 录

第 1 章 引言	1
1.1 了解预测	3
1.2 学会预测	3
1.3 管理预测	4
1.4 宏观经济预测系统介绍	5

第一篇 预测理论与预测过程

第 2 章 预测理论概述	13
2.1 预测过程	13
2.2 如何开始做预测	16
2.3 预测模型的评价	22
2.4 预测准确性	24
2.5 预测工作的分析与反思	27
第 3 章 预测过程及系统流程概述	28
3.1 数据分析的重要性	28
3.2 预测过程框架	29
3.3 预测过程流程概述	29

第二篇 预测方法及应用

第 4 章 定性预测方法	41
4.1 概述	41
4.2 德尔菲法	42
4.3 主观概率法	44
第 5 章 计量模型预测方法及应用——传统方法	45
5.1 概述	45
5.2 时间序列平稳性及其检验方法	46
5.3 ARIMA 模型	48
5.4 自回归分布滞后模型	58
5.5 误差修正模型	60

5.6	向量自回归族模型	65
5.7	联立方程模型	78
第 6 章	计量模型预测方法及应用——机制转换模型	84
6.1	机制转换模型概述	84
6.2	门限自回归类模型	85
6.3	平滑转换自回归类模型	87
6.4	马尔可夫机制转换自回归类模型	91
第 7 章	计量模型预测方法及应用——混频模型	95
7.1	概述	95
7.2	标准 MIDAS 模型	95
7.3	带领先项的 MIDAS 模型	97
7.4	MIDAS 模型系统实现	98
第 8 章	动态因子模型及应用	102
8.1	概述	102
8.2	Stock-Watson 动态因子模型	103
8.3	广义动态因子模型	105
8.4	动态因子模型的系统实现	107
第 9 章	智能算法预测方法及应用	115
9.1	概述	115
9.2	GPVECM	115
9.3	EMD-SVR-SVR 分解集成预测方法	124
9.4	谱分析类方法	135
9.5	粗糙集方法	140
第三篇 预测集成与跟踪		
第 10 章	预测集成	157
10.1	概述	157
10.2	组合预测	157
10.3	扇形图	161
第 11 章	预测修正与跟踪	176
11.1	预测修正	176
11.2	预测跟踪	178
参考文献		185

第1章 引言

随着经济科学的不断发展，对复杂的经济现象进行定量分析及预测的理论与方法也得到了迅速发展，并逐步成为政府和企业制订计划、管理经济的重要手段之一。经济社会问题的日趋复杂性对预测科学理论、方法与应用提出了新的要求。预测，目的是了解未来以满足现在的需求。从定义上来说，预测乃是根据现在、过去的事实判断未来的可能性。首先，以历史样本的观察值为基础，估计变量本身有规则的变化规律，或多个变量之间有规则的对应关系；其次，在预测目标时点上，给定预测变量以外的其他变量的值；最后，基于上述的对应关系和外生变量的假定进行外推估计。因此，凡是预测，都是建立在这种多变量之间的时间或空间的对应关系，或者单变量的发展规律关系上的。需要注意的是，预测并不仅是历史规律的简单外延，还包括对未来不确定性条件的估计，因此，预测可以理解为“在不确定性条件下的最优行为”。无论历史规律的简单外延，还是对未来不确定性条件的估计，都需要反复多次的定性分析与定量分析，两者是相互补充、相互渗透的，缺一不可。在实际工作中，做好经济预测，需要具备一些基础和条件，包括理论知识基础、实证分析经验和交叉应用合作平台。

首先，理论知识基础是做好经济预测的前提。一方面包括宏观经济学、微观经济学理论等经济学科领域的知识；另一方面包括预测方法理论，主要是数学、统计学、计量、系统科学、计算方法等理论。这里尤其需要强调经济理论在预测中的应用。实际上，在给定的样本数据范围内，从纯统计资料分析的角度，选出独一无二的对应关系，几乎是不可能的。即使利用相同的数据，用完全相同的方法进行预测，其预测结果也往往不一样。因此，在选择特定的预测模型函数式的时候，必须结合经济理论给予方向的指引和适当的限制。同时，还要了解预测方法，掌握各种预测方法的适用范围、理论思路、应用方式等。

其次，实证分析经验是做好经济预测工作强有力的保障。仅具备理论知识并不够，理论知识是基础，但不能保证预测工作的成功，还需要实证分析经验，尤其是实际解决问题的经验和能力。从理解预测问题、数据准备、预测方法选择、模型建立、预测到最后的预测分析，离不开数据分析，离不开大量的定性分析，需要结合很多主观判断，这种判断需要建立在大量的实证分析经验的基础上。因此，实证分析经验是非常重要的，尤其是在预测过程中发现问题、解决问题方面。

最后,具备一个好的交叉应用合作平台将能有效促进经济预测水平的提升。完成一项经济预测工作,需要经济学家对经济预测问题给出透彻的解释,需要数量分析专家寻找合适的预测方法,需要编程人员编制相应的算法使得模型建立、估计、预测过程得以实现,还需要预测工作人员进行综合全面的预测分析。在这个预测过程中,一个人的力量或者单方面专家的力量是不足以有效完成整个预测过程的,尤其是应用一些还不成熟尚需探索的预测方法。其中一些预测技术日趋复杂,应用过程中需要更深的专业知识以及更复杂的计算。只有在多学科的交叉应用合作平台的基础上,通过交叉学科多个轮回的交流,才能顺利地、有效地完成经济预测工作,以及预测方法的创新。国际上相关预测机构均具备一支学科交叉的团队,例如,澳大利亚莫纳什大学的政策研究中心,在可计算一般均衡模型的开发方面,一个部门负责模型的开发和维护,另一个部门负责模型所需要的软件系统的开发和维护;国际货币基金组织在动态随机一般均衡模型开发方面,模型应用、开发及维护与应用算法编制及程序开发各有其不同的研发团队。

中科院预测中心自2006年初成立以来,一方面,面向预测前沿在方法上不断地探索创新;另一方面,面向国家战略需求开拓实践,不断扩展预测应用领域。中科院预测中心近几年来在预测科学的理论创新和实践应用方面取得了一系列的研究成果,立足于这些成果,本书对预测科学的理论、方法与应用进行了系统的梳理,力求回答如下几个问题:什么是预测和经济预测?如何理解经济预测?有哪些常用的预测方法?这些常用方法的理论基础、方法思路是什么?这些方法能解决什么问题?如何应用这些方法进行预测分析?如何对预测工作进行跟踪和管理?如何利用计算机提高预测效率?

围绕这些问题,本书从预测理论与预测过程、预测方法及应用、预测集成与跟踪三个方面进行论述,结合中科院预测中心开发团队开发的预测系统介绍这些方法的应用。本书第一篇帮助读者了解预测,从理解预测的角度论述预测理论,在介绍预测过程中分析数据分析的重要性。第二篇帮助读者学会预测,从定性方法、计量建模方法、智能算法等几个方面介绍常用的预测方法,并从实用的角度,结合大量的实例进行介绍。侧重于介绍这些预测方法的思路,以及如何运用这些方法解决实际预测问题。第三篇帮助读者管理预测。预测是一个过程,需要通过预测集成与跟踪来管理、完善。实际上,预测没有终点,是一个循环改进和完善的过程,除非这个预测任务不再需要。

了解预测是了解基本的知识,具备一个概要的思路,是基础。学会预测是掌握常用的预测方法,在实际的预测分析工作中运用这些方法解决实际的问题,是关键。管理预测是总结预测分析工作的经验,发现预测过程中存在的问题,从而在未来的工作中加以改进,是不断发展的保障。

1.1 了解预测

开展预测工作之前，首先需要了解预测理论，了解预测最基本的知识。预测是什么？是否仅仅是提供未来一段时期内每个时点的值？一般认为，预测即为利用历史数据推算未来一些时点的值，采用预测值与实际值之间的差别衡量其准确性。这种观点过于简单化，过于狭义地看待“预测”这个工作。实际上，预测是一个过程，在用历史数据推算未来的预测值时还需要考虑很多不确定性；预测，不仅是预测未来时点的值，还包括预测未来发展趋势，最主要的是为未来趋势展望提供有价值的参考依据。此外，衡量预测工作，仅仅判断预测值与实际值之间的差别是不够全面、科学的。还应从如下角度去衡量：“预测工作”是否提供了有价值的信息？是否为决策提供了足够的参考依据？第一篇中将对上述问题进行详细的论述。

1.2 学会预测

从预测科学发展的角度，已经创新性地提出了一系列的预测理论和方法，最新计量模型建模技术、神经网络、仿真模拟等都不断地应用到实际的预测工作中。同时，计算机系统的开发，大大简化了对数据库的存取和定量技术，为预测应用提供了很大的便利。

从实际的预测需求看，经济的快速发展，与世界经济的联系进一步密切，形势的复杂性使得对预测的需求越来越大。例如，政府在许多重大战略问题的决策中，企业在市场把握和整体规划中，都迫切需要科学的预测作为决策依据或重要参考。因此，支持政府宏观决策及企业市场决策的预测需求越来越大，作用也越来越突出。同时，这些实际的预测工作对预测技术及定量分析软件也提出了更高层次的需求。

预测可分为定性预测与定量预测。主要的定量预测方法包括计量经济模型方法、动态因子模型方法、智能预测算法方法、景气预警方法、投入产出方法和一般均衡模型方法等，这些方法的应用范围见表 1-1。从广义上来说，预警和政策模拟，都属于预测的范畴。把景气预警方法放入《宏观经济监测预警方法应用与预警系统》中介绍，一般均衡模型方法、投入产出方法等侧重于模拟分析的，放入《宏观经济政策模拟方法应用与政策模拟系统》中介绍，本书主要侧重于介绍计量经济模型方法和动态因子模型方法，以及这两类方法在预测系统中的应用。考虑到方法介绍的完整性，本书还将对智能预测算法方法进行介绍，这也是中科院预测中心科研团队多年研究的成果，未来该方法也将纳入预测系统中。

表 1-1 定量预测方法概览

方法	模型	结构性分析	预测	政策模拟	监测预警	冲击分析
计量经济模型	ARMA		√			
	趋势模型		√			
	ADL、ECM	√	√			
	VAR、VECM		√	√		√
	联立结构模型	√	√	√		
动态因子模型	状态转移概率	√	√	√		
	SW、FHLR		√		√	√
智能预测算法	神经网络、粗糙集等		√			
景气预警	景气指数方法、信号灯与综合警情预警				√	
	景气跟踪、钟形图				√	
投入产出	投入产出模型	√	√	√		
一般均衡模型	CGE、DSGE	√		√		√

注：ARMA 即自回归移动平均 (auto-regressive moving average)；ADL 即自回归分布滞后 (autoregressive distributed lag)；ECM 即误差修正模型 (error correction model)；VAR 即向量自回归 (vector autoregressive)；VECM 即向量误差修正模型 (vector error correction model)；SW 即动态因子 (stock-watson)；FHLR 即广义动态因子 (Forni, Hallin, Lippi, Reichlin)；CGE 即可计算一般均衡 (computable general equilibrium)；DSGE 即动态随机一般均衡 (dynamic stochastic general equilibrium)。

1.3 管理预测

在实际工作中，单独的预测模型通常在一定条件下产生较好的预测结果，而在其他情况下往往产生较大的预测偏误，从而出现预测效果不稳定等问题。预测集成技术由此产生和发展。预测集成将各个单独的预测模型进行集成，提取各自的优点，剔除各自的不足，综合成一个更优的合成预测结果，使模型结果更加稳定、预测精度更高，为决策提供更好的参考。组合预测是最常见的预测集成工具，涵盖了多种常见的单项预测模型，适用范围最广。而近年来在各国中央银行得到广泛应用的扇形图方法，则是主观预测结果集成的有效工具。

另外，在实际工作中经常需要检验预测效果，以利于未来更好地进行预测和分析，预测跟踪技术应运而生。预测跟踪主要在预测指标的真实值公布后，检验已有预测结果。本书介绍的预测跟踪技术包括：梯形图、预测—实现图、误差随机性检验、事后预测检查及预测性能衡量。除了梯形图，其他四种工具均需有预测数据的真实值时才可使用。其中，梯形图主要用于检验预测数据的趋势及季节效应是否正确；预测—实现图主要用于检查是否连续出现持续的高（低）估预测及是否出现方向性预测错误；误差随机性检验主要用于检验预测误差是否随机；事后预测检查主要用于检查预测误差来源于模型本身还是外身变量估计的偏差；预测性能衡量提供了目前常用的几乎所有的预测评价指标。

1.4 宏观经济预测系统介绍

本书所带的软件为中科院预测中心研发的“宏观经济预测系统（桌面版）”，该软件提供基本的数据预处理功能以及丰富的预测模型。具体来说，软件支持 Excel 格式的外部数据的导入，月度数据、季度数据和年度数据均可导入软件中；软件能够提供时间序列的季节调整、对数变换、差分变换、标准化、单位根检验、折实等预处理功能；在预测模型方面，不仅有单变量预测的 ARIMA（自回归差分移动平均，autoregressive integrated moving average）模型，多变量预测的 ADL 模型、VAR 模型、SVAR（结构向量自回归，structural vector autoregressive）模型、ECM 和 VECM 等，还有适合高维数据建模的 SW 预测模型和 FHLR 预测模型。在预测结果的管理方面，软件提供了预测集成、预测跟踪和预测修正三大功能。软件功能强大，操作简单，只需要将软件解压缩后，单击可执行文件即可使用丰富的功能。本软件需要事先安装 .NET Framework 2.0 及以上版本，以及安装中国人民银行开发的季节调整软件 PBC-X12ARIMA。

设计和开发宏观经济预测软件在中科院预测中心已有多年历史，中科院预测中心自成立之后，先后与中国人民银行总行、中国人民银行长春支行、中国人民银行宁夏支行、国家发展和改革委员会等机构联合开发了一系列宏观经济监测预测预警系统。近年来，随着宏观经济预测研究工作的深入，中科院预测中心逐渐掌握了更加成熟的中国经济和全球经济的监测、预测、预警和政策模拟的分析工具、模型方法，取得了一大批丰富的研究成果，随之而来的是基于理论和模型的宏观经济分析软件的设计与开发。目前，中科院预测中心开发的软件主要有两种模式：浏览器/服务器（B/S）模式和客户端/服务器（C/S）模式，其中，以 B/S 模式为架构开发的系统包括如下内容。

（1）全球经济仿真与政策模拟平台系统，实现对全球、区域经济的监测、预测、预警和政策模拟。

（2）中国行业监测预警系统，实现对钢铁、有色金属、石油、天然气、汽车、物流、房地产、家电等八个重要行业的实时监测，并建立景气指标体系进行行业预警。

（3）为中国人民银行开发的中国宏观经济监测预警系统，引入最新的监测预警方法，如景气跟踪器、钟形图等，在预测方面，实现了多种预测方法的建模管理，如动态因子模型、扇形图集成等。

（4）多套国内区域经济监测预警系统，如宁夏经济监测预警系统、大连经济监测预警系统等。

以 C/S 模式为架构的系统同样用于对经济的监测、预测和预警，具有代表性的系统是中科院预测中心为国家发展和改革委员会国民经济综合司（简称国家发改委

综合司)开发的宏观经济监测预测预警系统,已经用于国家发改委综合司月度、季度和年度重要指标预测,为其重要决策提供数据和模型支持,系统运营良好。

综合来看,B/S模式和C/S模式开发的系统都可以实现宏观经济监测、预测和预警功能,具体功能如下。

(1) 数据管理方便快捷。经济监测预测预警系统有独立的数据库管理系统,同时,为方便未来从宏观经济数据库中读取数据,设计数据接口,实现自动化数据同步机制,如从数据提供商CEIC和WIND及时更新数据至系统数据库中。

(2) 提供多种数据处理工具。在进行宏观经济监测、宏观经济计量建模和构造经济景气分析体系的时候,经常需要对获得的原始指标数据进行处理。数据处理工具提供数据补齐、序列预处理、序列生成、指标合成等功能。

(3) 经济监测。经济指标监测目的是对主要经济变量进行监测,主要提供对变量的处理功能、图形表现功能、数据报表生成功能。

(4) 经济预测。系统预先配置对多个重要的宏观经济指标(GDP(国民生产总值, gross domestic product)、消费、投资、进口、出口、M1等)的预测,并对用户任选指标的建模与预测功能。系统可以对这些重要的指标进行单方程模型建模和预测,包括时间序列模型(ARIMA模型和时间趋势模型)、ADL模型、ECM。用户选择要预测的指标后,可查看系统中已有的预测模型。用户可采用已有的模型针对不同的样本时间进行重新估计和预测,也可以对已有模型结构进行调整或重新输入新的模型进行估计和预测。此外,系统还可以实现预测结果集成和预测结果的跟踪与评价。

(5) 经济预警。预警模块主要为经济分析人员提供景气分析与预警的主要分析工具,如先行指标体系、景气信号灯、钟形图、景气跟踪器等。该模块存储多指标体系,在数据允许的情况下,用户可针对宏观经济的任意方面建设先行指标体系和景气信号灯进行监测预测,如经济增长监测预警、投资监测预警以及重点领域监测等。此外,还可分析宏观经济各方面以及领域之间景气周期的关系,分析经济景气在宏观经济各部门之间的扩散状况,帮助更好地把握和运行经济运行状态与经济结构的发展。

本书所附带的软件“宏观经济预测系统(桌面版)”与其他的基于B/S模式和C/S模式开发的宏观经济监测、预测预警软件的区别在于:该版本为精简版,主要用于进行宏观经济的预测研究,提供了计量经济模型预测方法和动态因子模型预测方法,此外,还提供了预测结果的集成、跟踪和修正功能,这些方法在经济理论方面较为成熟,该软件可以快速实现这些经济预测方法;界面简单,易于操作,数据导入、基本分析工具、预测方法较为清晰地展现在一个界面中,方便进行数据处理及预测分析;但本软件不能提供模型的配置和中间结果的保存与共享,适用于个人和单次使用,若需要进行团队研发或长期系统性的预测分析,建议使