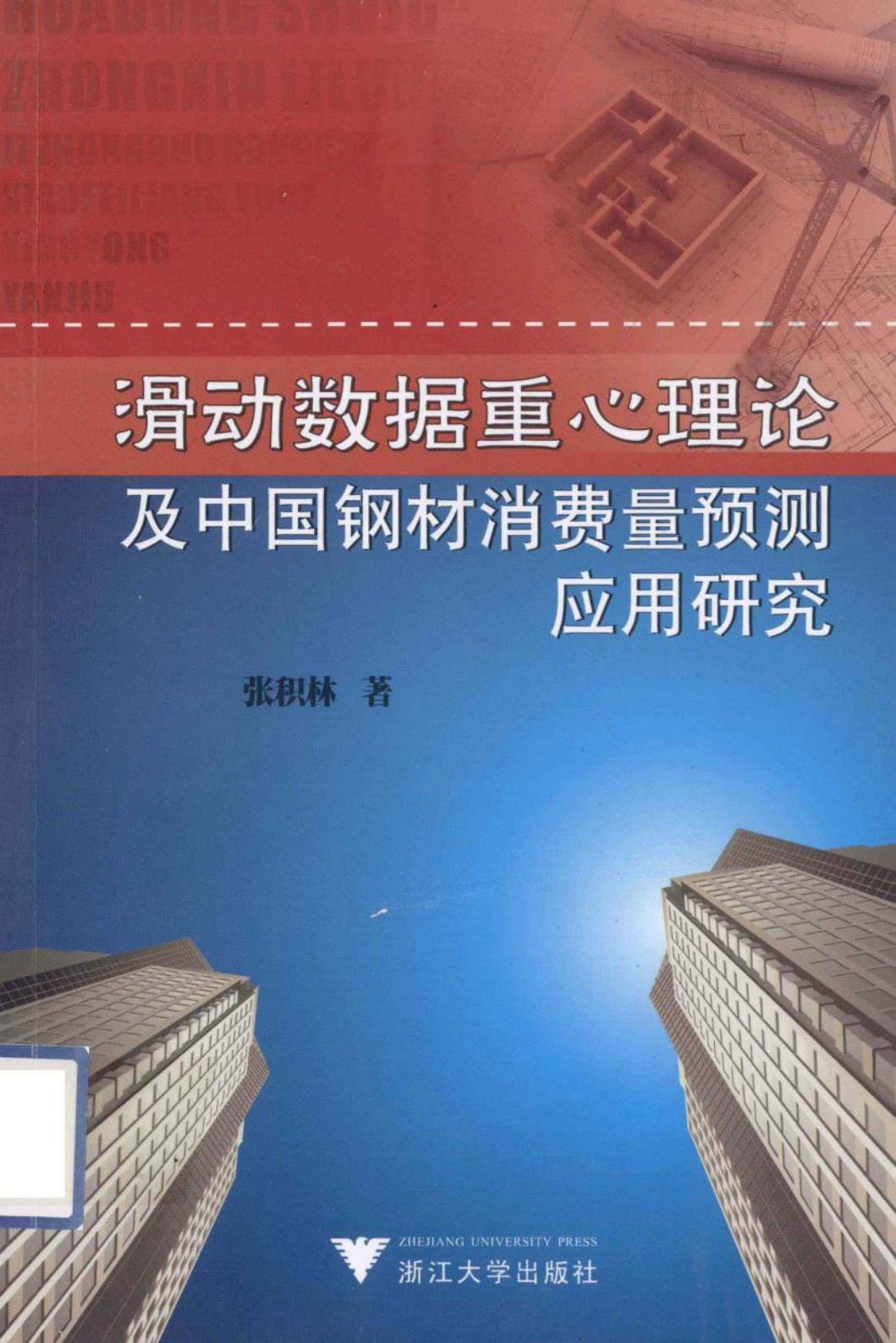




滑动数据重心理论 及中国钢材消费量预测 应用研究

张积林 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

滑动数据重心理论及中国钢材 消费量预测应用研究

张积林 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

滑动数据重心理论及中国钢材消费量预测应用研究 /
张积林著. —杭州:浙江大学出版社, 2012.11
ISBN 978-7-308-10802-7

I. ①滑… II. ①张… III. ①钢—供求预测—研究
—中国 IV. ①F724.742

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第267136号

滑动数据重心理论及中国钢材消费量预测应用研究
张积林 著

责任编辑 傅百荣

封面设计 王聪聪

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路148号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州教联文化发展有限公司

印 刷 杭州杭新印务有限公司

开 本 880mm×1230mm 1/32

印 张 6.5

字 数 179千

版 次 2012年11月第1版 2012年11月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-10802-7

定 价 25.00元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

内 容 提 要

本书提出一种计算简捷、结果精确和稳健的滑动数据重心预测方法,并从原始预测数据处理的角度提出一种新的处理方法,应用于我国钢材消费需求预测。本书的主要内容包括以下几个方面:

(1)从宏观经济环境、投资与积累、技术进步、材料替代等方面分析我国钢材消费的影响因素。

(2)提出滑动数据重心预测法,对数据重心性质及数据重心法进行理论证明;基于 Matlab 计算机语言给出数据重心法的计算机算法及程序。该方法具有对时间序列进行厚近薄远的动态加权功能,并且具有计算简捷、预测精度高且稳健等优点。

(3)建立分别以 GDP、第二产业产值和资本形成总额为解释变量的钢材消费预测单因素动态计量模型;建立以第一、第二及第三产业产值和以最终消费需求、资本形成总额、净出口为解释变量的钢材消费预测多因素动态计量模型。分别对上述模型运用滑动数据重心法进行参数估计和拟合回归,并对回归结果进行统计检验和比较。选择其中的两个预测模型作为我国钢材消费预测的组合预测模型,对我国 2007—2020 年的钢材消费总量进行预测,获得了较好的预测结果。

(4)界定钢材产品市场适应性的内涵,提出钢材产品市场适应性的计算公式,计算和分析我国钢材产品的市场适应性。研究分析我国钢材产品结构演进趋势,计算我国从 1979 年以来的钢

材产品结构变化值,并分别计算 1990—2003 年和 1990—2005 年的结构变化有效率。提出基于 Markov 模型的我国钢材消费结构分析和预测模型。

(5)运用定性和定量的方法分析和判断我国钢材消费峰值点:首先,在分析发达国家钢铁工业在达到消费峰值点时的各个指标特征的基础上,从工业化和城镇化、社会钢铁蓄积量等指标对我国钢材消费峰值点进行定性分析;其次,在运用 Markov 模型对我国的钢材消费趋势进行分析和判断,并求出钢材消费趋势变化的 Markov 平衡状态的基础上,判断我国钢材消费峰值点;最后,分析并借鉴几个发达国家在达到钢材消费峰值点前若干年的 GDP 与钢材消费量的相关关系,推导出我国钢材消费峰值的理论计算公式。

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 问题提出	3
第二节 选题意义	7
第三节 研究内容与研究方法	8
第四节 本书结构	11
第二章 经济预测方法综述	13
第一节 经济预测及其分类	13
第二节 经济预测方法	22
第三节 钢材消费预测方法	34
第四节 本章小结	39
第三章 滑动数据重心法及其计算机实现	40
第一节 稳健统计和稳健估计	40
第二节 数据重心法及其理论证明	53
第三节 滑动数据重心预测法	59
第四节 滑动数据重心法的统计检验及证明	62
第五节 基于 Matlab 的滑动数据重心法计算机实现	66
第六节 本章小结	68

第四章 中国钢材消费影响因素分析69

第一节	世界钢材消费需求现状分析	69
第二节	中国钢材供需现状分析	74
第三节	宏观经济增长对钢材消费的影响	84
第四节	投资与积累对钢材消费的影响	90
第五节	产业结构对钢材消费的影响	91
第六节	技术进步对钢材消费的影响	92
第七节	原材料的替代对钢材消费的影响	93
第八节	本章小结	94

第五章 基于滑动数据重心法的中国钢材消费总量预测97

第一节	模型总体假定及数据来源分析	99
第二节	单因素多项式钢材消费动态经济计量预测模型	100
第三节	多因素钢材消费预测模型	110
第四节	预测模型比较分析及钢材消费总量组合预测	115
第五节	本章小结	120

第六章 中国钢材产品消费结构及消费峰值研究121

第一节	Markov 模型	121
第二节	中国钢材产品市场适应性及消费品种结构分析	125
第三节	中国钢材消费峰值分析	141
第四节	本章小结	160

第七章 中国钢铁工业发展政策建议及本书研究	
主要结论	161
第一节 中国钢铁工业发展具体对策建议	164
第二节 主要结论	171
第三节 研究展望	174
附 录	176
附录一 中国社会钢铁蓄积量计算表	176
附录二 滑动数据重心法 Matlab 计算程序	179
参考文献	186

第一章 绪 论

管理的关键在于经营,经营的关键在于决策,决策的关键在于预测,成功的预测是成功管理的先导。现代的管理者,人人都需要预测,因为在日益复杂、瞬息万变的市场经济环境里,不了解未来就没有任何发展和竞争的主动权。

在经济预测成为一门独立的学科之后,越来越多的人认识到经济预测的必要性和重要性。伴随着经济预测在现实经济问题中的广泛应用,世界上的许多国家,尤其是欧美国家纷纷成立各种预测机构和咨询机构,开展经济预测的研究和咨询活动,为各级政府部门和企业提供各种经济预测和咨询,并经常发布各种经济预测公告。据不完全统计,西欧各国的独立预测机构在1960—1970年总共有293所。而美国在1976年,独立的预测机构多达600所,经过调整合并后尚存300多所。其中经常发布预测公告的有美国的麦格劳-希尔公司,其董事长就是曾任美国总统经济顾问的奥托埃克斯坦。这家公司每年为政府、工业及金融等领域的900多个客户提供预测服务,年收入约6000万美元。比较著名的预测机构还有美国的兰德公司(The Rand Corporation),它是美国政府的智囊机构,美国前国务卿基辛格博士是这家公司的顾问。另外,DRI(Data Resource Inc.)、WEFA集团公司等都是美国较大的预测公司。由此可见预测的重要性。

钢铁产品作为国民经济的重要基础原材料,其在性能和价格上的难以替代性注定了其在国民经济中的战略地位。在相当长

的时期内,钢铁工业的发展代表着一个国家工业化和现代化的水平,是一个国家综合国力的象征。

在世界范围内,钢铁工业已是相当成熟的传统工业,人类很早就掌握了钢铁冶炼技术,钢铁材料及其制品在推动人类社会物质文明和精神文明的发展方面起着巨大作用。美国钢铁业的一位权威人士用一句最为形象的语言来描述钢铁材料:“是钢铁的发展带来了汽车、建筑以至于整个经济社会的繁荣,世界是一个以钢铁为基点的倒立的三角形”。英国钢铁经济学家沃伦说:“钢铁工业是物质文明机体中必不可缺的要素之一”。钢铁工业依然是一个生机勃勃的产业部门。

钢的冶炼出现于3000年前,自人类进入铁器时代以来,钢铁一直是人类社会所使用的最重要的功能材料。但是,现代意义上的钢铁工业诞生于19世纪中叶。一个半世纪以来,从各国的经济发展历史来看,钢铁一直是支持和推动工业、建筑、农业、交通、国防等各个行业进行产业革命和发展的最重要的原料基础。20世纪80年代中期,由于美国的钢铁工业没有及时淘汰落后的生产能力,没有进行及时的结构调整,竞争能力下降,年产量跌至6800万吨的低谷,再加上一些非钢铁材料(如铝及其合金材料、塑料等)的性能改进,生产规模扩大,大有替代钢铁产品的趋势。另外,随着经济的发展和工业化的推进,国家对环保的要求日益提高,钢铁生产更面临着严格环保的要求。这使得以美国一些业内外专家为首的一批人,掀起了一场钢铁工业是不是夕阳工业的争论,更有甚者预言,到2000年钢铁产品将在大多数领域被其他先进材料所取代。但20多年的发展,特别是21世纪以来的全世界钢铁工业的发展早已证明了这种议论的片面性与肤浅。可以肯定地说,在未来相当长的一段时间里,钢铁材料及其制品仍将是世界各国经济发展的最重要的基础性和功能性材料,这种地位是其他材料所不可替代的。

21 世纪,在世界经济复苏的推动下,世界钢铁工业不断发展,粗钢产量从 2000 年的 8.4 亿吨,一跃增长到 2011 年的 15.3 亿吨,尤其是中国经济的迅速增长,中国钢铁工业适应经济发展的要求,持续高速增长,也取得了举世瞩目的成就,为中国经济的持续高速增长作出了重要的贡献。中国的钢铁产量和消费量一再突破人们的认识极限,不断刷新现代钢铁生产和消费新纪录。正如美钢联总裁兼首席运营官约翰·彼得·瑟芝先生所说:“当前没有什么比中国钢铁工业超乎寻常的迅猛发展更令人瞩目的事情。”中国钢铁生产和消费的迅猛增长所带来的巨大影响全世界都有感受。

第一节 问题提出

钢铁素有“工业粮食”之称,钢铁材料是诸多工业领域中的“必选材料”,既是许多领域不可替代的结构材料,也是产量最大、覆盖面极广的功能材料,因此说钢材是国民经济发展所必需的主要原材料,其市场需求的规模、水平与国民经济发展的规模、水平密切相关。钢铁工业的发展程度直接影响其下游产业如建筑、汽车、造船、机械、家电、石油化工等行业的发展前景。钢铁工业是国民经济发展的基础产业,是国家城镇化和工业化进程中的保障产业。钢铁工业的发展水平历来是衡量一个国家经济发展程度的重要指标。美国、日本、西欧等经济发达国家无不经历了以钢铁为支柱产业的重要发展阶段。一定时期的国内市场钢材消费量基本反映了社会经济发展对钢材的需求水平。

中国是世界上开发利用钢铁材料较早的国家之一,“铁器”的出现可以追溯到 2500 年以前的春秋战国时代。1890 年,清王朝

在汉阳开办了中国近代史上第一个钢铁厂。此后,又相继在大冶、鞍山、石景山、阳泉等地陆续建起了一些高炉。但是,几千年封建制度的统治,尤其是近百年来内的内忧外患,严重阻碍了中国钢铁工业的发展。旧中国的钢铁工业带有浓厚的殖民色彩。1949年新中国成立时,中国粗钢产量只有15.8万吨,居世界第26位,人均0.3千克。

新中国的诞生为钢铁工业的发展提供了良好的发展环境和机遇。鉴于当时国家处于百废待兴、物资匮乏的境况,钢铁产品作为十分重要的基础原材料更是极为紧张。因此,在相当长的时期内,国家一直把“钢铁”与“粮食”放在同等重要的地位上进行建设和发展。

中国钢铁工业经过50多年的发展,取得了令世人瞩目的成就,其发展主要经历两个阶段:第一个阶段是1949—1978年,经过30年的艰苦创业,粗钢产量增加到3178万吨,年均增加粗钢产量108万吨;第二个阶段是从1978年至今,在改革开放政策的推动下,中国钢铁工业进入了持续、快速发展的阶段,取得了举世瞩目的成就,最主要的标志是1996年中国粗钢产量首次突破1亿吨,位居当年世界产钢国第一位并逐年保持至今,2011年全国粗钢产量达到6.955亿吨。

特别是近10多年来,我国钢铁工业在国家宏观经济政策的正确引导下、在经济全球化的大环境中以及在市场需求的驱动下,得到了高速的发展。我国钢产量1990年为6535万吨;2000年为127764万吨;2004年突破2亿吨,达到27279万吨;2005年突破3亿吨;2006年进一步突破4亿吨大关,达到4.2亿吨,2011年逼近7亿吨连续11年始终保持世界第一产钢大国的地位。同样,近10多年来,我国钢材表观消费量也迅速增长。1998年钢材表观消费量为1.16亿吨;1999年增长13.8%,为1.32亿吨;2000年增长

7.6%,为1.42亿吨;2001年又较上一年增长17.6%,达到1.67亿吨;2011年我国的钢材表观消费量达到6.05亿吨。这种强劲的增长势头不仅引起人们关注其当前的发展,更关心其今后的发展趋势。因此,国内出现了一个热门话题“中国到底需要多少钢?未来的钢材消费结构将有何变化?中国的钢铁工业发展的未来走势将如何?”。

钢材消费需求预测,一直以来都是各国政府、钢铁企业、钢铁规划部门非常关心的问题。在20世纪90年代前后,时任国家领导人邓小平曾提出要大家研究中国的钢材消费需求及饱和点的问题,当时国内包括高等院校、研究院所在内的许多预测评估机构通过弹性系数法、各产业部门综合归类叠加法等,计算出中国的钢材消费量的饱和点在1.7亿~1.8亿吨之间,不会超过2亿吨。2001年,中国的钢产量达到1.53亿吨,这又引发了中国钢铁产量是增产还是减产的争论,最后强调中国钢产量应控制在1.5亿吨以内。另外,美国、欧盟和日本三大产钢经济实体的“国外教训”,对中国钢铁工业敲响了“警钟”。事实上,这些预测数字由于种种原因没有经得起事实的考验。长期以来,许多研究机构和个人采用不同的模型和方法对不同时期、不同地区的钢材消费需求都做过预测,其中主要有金林、李凯、王晓齐、齐丁等人。但是预测结果各不相同,甚至差距非常大。这一方面反映了影响钢材消费需求的因素是多变且复杂的,另一方面反映了预测模型和方法的选择是非常重要的。因此,要获得比较精确的钢材消费需求预测结果,必须对考察时期内的影响钢材消费的因素进行深入、客观、全面的分析,建立合理的预测模型,选择科学的预测方法。

研究表明,钢材消费与一个国家的国民经济发展状况、工业化进程密切相关。20世纪发达国家的实践发展证明,一个国家所处的经济发展阶段决定了一个国家对钢材需求的程度。农业

社会对钢的需求低;在工业化初级阶段,由于国家基础设施(交通运输、水利、能源、建筑及通讯等)建设刚刚开始,对钢材需求量大,因而消费量增长速度高。由此可见,一个国家的钢材消费与国家宏观经济的发展和产业结构的发展具有相关关系。

随着一个国家国民经济的发展,其经济结构及产业结构发生变化,影响钢材消费量的因素也随着发生变化。影响钢材消费量的因素非常复杂而且多变。研究钢材需求问题的核心技术就是选择预测方法以及建立合理模型的问题,如何寻找一种合适的方法和建立合理的模型,如何更准确地估计模型的参数,使得分析与预测能更切合实际、更稳健、更方便而简单地使用。对于一种注重应用的预测方法来说,能方便、简单地使用是非常重要的,因为只有一种通俗易懂的方法才能在最短的时间里得到广泛的接受和推广。

要建立合理、科学的钢材需求预测模型,首先要对钢材需求的影响因素进行分析,建立影响因素间的数理关系。由于受国家宏观经济政策的影响比较大,因此钢材需求和消费预测的影响因素的不确定性很大。目前在钢材消费预测的经济计量模型中,对模型参数的估计运用比较普遍的方法是最小二乘法。该方法虽然理论完善,但是其不足之处在于:它是用误差的平方和来估计模型中的变量的参数,少数误差很大的观察值经过平方处理后,数值非常大,使得所拟合的曲线朝此少数点移动,因此用此参数估计的结果来预测,所得的预测结果受这个异常点的影响相当大。

管理的关键在于经营,经营的关键在于决策,决策的关键在于预测。成功的预测是成功管理的先导,现代的管理者,人人都需要预测,因为在日益复杂、瞬息万变的市场经济环境里,不了解未来就没有任何发展和开展竞争的主动权。

本书正是基于这样的背景,在前人研究的基础上,基于数据重心的基础提出了滑动数据重心预测法,改善了钢材消费预测模

型和方法,从产业结构和需求拉动两个角度将GDP分别分解为第一产业、第二产业和第三产业,以及资本形成总额、最终消费需求和净出口三个分量,并基于改善的预测模型,运用滑动数据重心法进行钢材消费预测。本书还界定了钢材产品市场结构适应性的内涵,提出了计算公式。在计算我国钢材产品的结构变化值的基础上,本书分析和研究了我国钢材产品的结构演进趋势,同时提出我国的钢材消费结构分析和预测的 Markov 模型,运用定性和定量的方法对我国的钢材消费峰值进行分析和判断,并根据几个主要发达国家在达到钢材消费峰值前十几年的钢材消费量与 GDP 的曲线,提出计算我国的钢材消费峰值理论公式。

第二节 选题意义

一、理论意义

本书在大量的理论证明和计算、验证的基础上,提出滑动数据重心预测法,利用数据重心所具有的稳健性质,并依据时间序列对数据与预测点数据的相关关系程度赋予权重,对经济计量模型的参数进行估计。实践证明,该方法克服了由于个别样本数据的异常对总体预测结果带来大的影响的弊端,提高了预测精度。本书给出了基于 Matlab 的滑动数据重心法的计算程序,便于使用。经过研究分析,本方法对于高次多元的经济计量模型来说,模型的拟合优度和百分误差等统计指标有明显的改善。

本书从单因素和多因素的角度,分别建立钢材消费总量预测模型;从三次产业结构和以支出法计算的国内生产总值中的三个组成部分,分别建立钢材消费总量预测模型,以便了解各次产业及拉动国民经济发展的三驾马车对钢材消费的拉动程度。同时,

本书将 Markov 模型运用于我国钢材消费需求趋势的判断和钢材消费结构的研究。本书还界定了钢材产品结构市场适应性的定义,提出了钢材产品结构市场适应性的指标和计算方法。另外,本书还以发达国家在钢材消费峰值到达时的主要指标为参照物,定性分析和判断我国的钢材消费峰值。

二、实践意义

钢铁工业一方面为国民经济各部门的发展提供基础物质条件,其自身受宏观经济发展的速度、结构等因素的制约;另一方面由于钢铁工业本身是具有完整的经济体系的产业部门,因此其发展也直接或间接地影响着国家宏观经济的运行。如何全面、系统、科学地认识和分析我国钢材消费需求总量、消费结构及峰值点的问题,是促进和保持国民经济平稳运行的关键环节之一,也为我国钢铁工业持续、健康、稳定的发展,我国钢铁工业产品结构的调整,我国钢铁工业从数量到质量、从规模到效益、从钢铁大国到钢铁强国的实现和转变以及我国钢铁工业的国际竞争力的增强提供参坐标。

第三节 研究内容与研究方法

一、研究内容

本书在大量的数据计算、模拟、比较、研究分析与总结的基础上,提出了数据处理的分组数据重心法,并在此基础上进一步提出滑动数据重心预测法。与传统的方法相比,该方法本身具有对时间序列进行厚近薄远的动态加权功能,基于数据重心的稳健性

质,该方法在估计经济计量模型参数的结果时具有稳健性、计算简便、拟合百分误差低等优点。该方法克服了样本数据中的一些异常点对模型的预测结果可能带来的破坏性结果。本书对数据重心的部分性质和定理进行了理论证明,并对实际的预测模型进行了多种指标的统计检验。本书还给出了基于 Matlab 的滑动数据重心法的计算方法和程序。

本书从宏观经济环境、投资与积累、技术进步、材料替代等多方面分析了影响我国钢材消费的因素,建立了分别以 GDP、第二产业产值和资本形成总额为解释变量的钢材消费预测的单因素动态经济计量模型,以及以第一产业、第二产业和第三产业为解释变量的多因素动态经济计量模型,同时也建立了以最终消费、资本形成总额和净出口为解释变量的钢材消费预测多因素模型,以便了解 GDP 中各个组成部分对钢材消费的拉动程度。在对上述模型进行比较和分析的基础上,运用其中的两个模型建立我国钢材消费预测的组合模型,并对我国 2007—2020 年的钢材消费总量进行预测。

本书界定了钢材产品结构市场适应性的内涵,提出钢材产品结构市场适应性的计算指标和公式,并基于计算结果分析我国 2004—2005 年的钢材产品市场结构适应性,计算我国从 1979 年以来的钢材产品结构变化值,以及 1990—2003 年和 1990—2005 年的结构变化有效率,结算结果显示,2003 年以来,产品结构变化有效率提高了 28%,这表明我国钢铁工业 2003 年以来实行的产品结构调整效果明显。本书还运用 Markov 模型对我国钢材消费增长趋势进行分析和判断,并提出了我国钢材产品消费结构分析的 Markov 模型。

另外,本书运用定性和定量的方法分析和判断我国钢材消费的峰值点:一是在分析发达国家钢铁工业在达到消费饱和点时的各个指标特征的基础上,从工业化和城镇化、社会钢铁蓄积量等