

《灰色预测理论及其应用》

书籍信息

版次：1

页数：186

字数：234000

印刷时间：2014年10月20日

开本：16开

纸张：

包装：平装

是否套装：否

国际标准书号ISBN：9787030420923

编辑推荐

《灰色预测理论及其应用》可作为高等院校和科研院所的经济、管理及相关专业大学生和研究生的参考教材，也可供政府机关、企业决策部门的有关人员参考。

内容简介

《灰色预测理论及其应用》介绍了灰色预测建模的基本理论、基本方法及实际应用，总结了作者长期从事灰色系统理论研究和教学工作过程中取得的新成果，反映了灰色预测建模理论与方法的前沿发展动态。《灰色预测理论及其应用》共8章，包括灰色预测理论发展概况、GM(1, 1)模型及其特性、GM(1, 1)模型的改进、内涵型GM(1, 1)模型、离散灰色预测模型、非等间距灰色预测模型、序列缓冲算子模型、灰色预测理论在能源领域中的应用。《灰色预测理论及其应用》大部分内容是作者的研究成果。

目录

前言	
第1章 灰色预测理论发展概况	1
1.1 灰色系统理论的发展	1
1.2 灰色预测模型的研究内容	3
1.3 灰色预测模型存在的主要问题	7
第2章 GM(1, 1)模型及其特性	8
2.1 GM(1, 1)模型的小样本特性与样本数目选择	8
2.2 GM(1, 1)模型的建模条件	21
2.3 新信息GM(1, 1)模型及其特性	26
2.4 GM(1, 1)模型的建模步骤	33
第3章 GM(1, 1)模型的改进	36
3.1 初始值优化的GM(1, 1)模型	36
3.2 GM(1, 1)模型优化方法	38
3.3 应用实例	46
前言	
第1章 灰色预测理论发展概况	11.1 灰色系统理论的发展 11.2 灰色预测模型的研究内容 31.3 灰色预测模型存在的主要问题 7
第2章 GM(1, 1)模型及其特性	82.1 GM(1, 1)模型的小样本特性与样本数目选择 82.2 GM(1, 1)模型的建模条件 212.3 新信息GM(1, 1)模型及其特性 262.4 GM(1, 1)模型的建模步骤 33
第3章 GM(1, 1)模型的改进	363.1 初始值优化的GM(1, 1)模型 363.2 GM(1, 1)模型优化方法 383.3 应用实例 46
第4章 内涵型GM(1, 1)模型	514.1 内涵型GM(1, 1)模型的公式推导 514.2 内涵型GM(1, 1)模型与经典GM(1, 1)模型的关系 524.3 内涵型GM(1, 1)模型对指数曲线的拟合 544.4 内涵型GM(1, 1)模型的特性 61
第5章 离散灰色预测模型	63

5.1 离散GM(1, 1)模型及其特性 635.2 分段修正灰色预测模型 725.3 几类离散灰色预测模型 775.4 离散灰色预测拓展模型 79第6章 非等间距灰色预测模型 836.1 非等间距GM(1, 1)模型定义型 836.2 广义离散GM(1, 1)模型 846.3 非等间距Verhulst模型 88
第7章 序列缓冲算子模型 927.1 缓冲算子的基本概念 927.2
基于单调函数的弱化缓冲算子构造 927.3 基于单调函数的强化缓冲算子 1017.4
指数型弱化缓冲算子的构造 1087.5 对数型的弱化缓冲算子 1177.6
对数型强化缓冲算子模型 1227.7 基于单调函数的变权弱化缓冲算子模型 128第8章
灰色预测模型在能源领域中的应用 1358.1 中国能源消费与生产总量的现状分析及预测 1358.2 中国主要单项能源消费与生产总量现状分析及预测 1408.3
中国主要耗能行业能源消费总量现状分析及预测 164参考文献 175
[显示全部信息](#)

在线试读部分章节

第1章 灰色预测理论发展概况

1.1 灰色系统理论的发展

自1982年华中工学院邓聚龙教授提出灰色系统理论以来,该理论在经济、科教、工程、军事等众多领域得到广泛应用[1-3]。灰色系统理论的研究对象是“部分信息已知,部分信息未知”的“贫信息”不确定系统,它通过对“部分”已知信息的生成、开发实现对现实世界的确切描述和认识。由于系统的复杂性,人们得到的有关研究对象的信息总是不完全的,贫信息不确定性系统的存在决定了灰色系统理论具有十分广阔的发展前景。据中国科学引文数据库发布的信息(《中国科学时报》,1997年11月26日),华中理工大学邓聚龙教授的灰色系统理论被引用533次,居全国第一。中国国家科技部编撰出版的《中国科学技术蓝皮书(第8号)》把灰色系统理论作为中国学者创立的软科学新方法并加以肯定[4]。经过短短二十多年的发展,灰色系统理论已经初步构建起学科理论体系,灰色系统理论在以下几个方面取得了较大进展。

在学科发展方面,灰色系统理论已经成为系统科学理论群体的一个新的成员,在经济管理、信息科学、机械工程、水利工程、航空航天、通信工程、农业工程、医药卫生等学科得到广泛应用,其中在图像处理、石油天然气勘测、有色金属探矿、机床故障诊断等领域取得了一定成果[3-5]。以灰色数学和灰色哲学为基础的灰色系统理论在学科发展上出现了一些新的分支,如灰色水文学、灰色地质学、灰色育种学、区域经济灰色系统分析等分支应运而生[4,5]。灰色系统理论的研究范围也由最初的灰控制、灰关联、灰预测发展到灰决策、灰聚类、灰规划、灰博弈、灰色投入产出等领域。灰色系统理论与其他学科的交叉取得丰硕成果,灰色系统理论与博弈论、模糊数学、粗糙集、神经网络、遗传算法、可拓学等学科结合,出现了一系列杂合方法和模型。第1章

灰色预测理论发展概况1.1 灰色系统理论的发展

自1982年华中工学院邓聚龙教授提出灰色系统理论以来,该理论在经济、科教、工程、军事等众多领域得到广泛应用[1-3]。灰色系统理论的研究对象是“部分信息已知,部分信息未知”的“贫信息”不确定系统,它通过对“部分”已知信息的生成、开发实现对

现实世界的确切描述和认识。由于系统的复杂性，人们得到的有关研究对象的信息总是不完全的，贫信息不确定性系统的存在决定了灰色系统理论具有十分广阔的发展前景。据中国科学引文数据库发布的信息(《中国科学时报》，1997年11月26日)，华中理工大学邓聚龙教授的灰色系统理论被引用533次，居全国第一。中国国家科技部编撰出版的《中国科学技术蓝皮书(第8号)》把灰色系统理论作为中国学者创立的软科学新方法并加以肯定[4]。经过短短二十多年的发展，灰色系统理论已经初步构建起学科理论体系，灰色系统理论在以下几个方面取得了较大进展。

在学科发展方面，灰色系统理论已经成为系统科学理论群体的一个新的成员，在经济管理、信息科学、机械工程、水利工程、航空航天、通信工程、农业工程、医药卫生等学科得到广泛应用，其中在图像处理、石油天然气勘测、有色金属探矿、机床故障诊断等领域取得了一定成果[3-5]。以灰色数学和灰色哲学为基础的灰色系统理论在学科发展上出现了一些新的分支，如灰色水文学、灰色地质学、灰色育种学、区域经济灰色系统分析等分支应运而生[4,5]。灰色系统理论的研究范围也由最初的灰控制、灰关联、灰预测发展到灰决策、灰聚类、灰规划、灰博弈、灰色投入产出等领域。灰色系统理论与其他学科的交叉取得丰硕成果，灰色系统理论与博弈论、模糊数学、粗糙集、神经网络、遗传算法、可拓学等学科结合，出现了一系列杂合方法和模型。

在国际影响方面，英国、美国、德国、日本、澳大利亚、加拿大、奥地利、俄罗斯等国家，中国台湾、香港地区，以及联合国等国际组织有许多知名学者从事灰色系统的研究工作。邓聚龙教授创办的国际期刊Journal of Grey System已经被科学引文索引(Science Citation Index, SCI)检索。中国台湾的Journal of Grey System国际期刊近几年发展也很快。2011年，刘思峰教授任主编的英文国际期刊Grey System: Theory and Application得到了Emerald的全额资助。Technological Forecasting and Social Change[6-11]、Decision Support Systems[12]、Expert Systems with Applications[13-16]、Fuzzy Sets and Systems[17-19]、Kybernetes: The International Journal of Systems & Cybernetics[20-22]、European Journal of Operational Research[23-28]、Journal of Computational and Applied Mathematics[29]、Information Sciences[30]、Applied Mathematics and Computation[31-34]、Applied Mathematics Letters[35, 36]、Applied Mathematical Modelling[37-39]、Computers & Operations Research[40]、Mathematics and Computers in Simulation[41]等社会科学引文索引(Social Science Citation Index, SSCI)、SCI源刊开始发表灰色系统理论方面的论文。截至2008年5月，以“grey system model”为主题词检索，在SCI中检索到363篇论文，在工程索引(Engineering Index, EI)中检索到1421篇论文。通过对检索论文的内容进行分析，检索到的SCI收录论文80%以上应用灰色系统的理论与方法，而检索到的EI论文95%以上应用灰色系统的理论与方法。国内外很多出版机构出版有灰色系统理论专著，其中世界著名出版商Springer-Verlag出版了Grey Information: Theory and Practical Applications。很多国际会议将灰色系统理论列为讨论专题，2002年，在美国匹兹堡召开的系统与控制世界组织(World Organisation of Systems and Cybernetics, WOSC)第12届年会和国际一般系统研究会(International Institute for General Systems Studies, IIGSS)第4届年会上，南京航空航天大学的刘思峰教授由于在灰色系统理论研究中取得的创造性成果，获得了系统与控制世界组织突出贡献奖。美国电子电气工程师协会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)的IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics(IEEE SMC)在2004~2008年连续5年安排灰色

系统专题会议，系统与amp;控制世界组织第12届至第14届年会都连续安排灰色系统专题会议。2003年8月在爱尔兰利默瑞克召开的第32届计算机与工业工程国际会议，为灰色系统理论安排了4场专题会议[3-5]。2007年11月，首届IEEE灰色系统与智能服务国际会议(IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services)在南京航空航天大学召开。2008年，IEEE灰色系统委员会在南京航空航天大学成立。从2009年开始，IEEE灰色系统与智能服务国际会议每两年举办一次，2013年在中国澳门举行。

在学科支持方面，国家自然科学基金、各省市自然科学基金、社会科学基金、教育部博士学科点基金、国防基础研究重点项目等积极资助灰色系统研究，每年都有一大批灰色系统理论或应用研究项目获得各类基金资助。灰色系统全国会议连续两次得到中国高等科学技术中心全额资助。

在人才培养方面，世界上有许多大学和机构开设了灰色系统理论课程[3, 5]，如中国的华中科技大学、中国人民大学、清华大学、浙江大学、山东大学、南京航空航天大学、台湾“中央大学”、成功大学、台湾“大同大学”，美国的马里兰大学，日本的丰桥大学、神奈川大学，维也纳经济大学、法国宇航中心等。中国的华中科技大学、南京航空航天大学、武汉理工大学、福州大学招收、培养灰色系统专业方向的博士研究生。世界各国高等学校计有上千名博士、硕士研究生运用灰色系统的思想方法开展科学研究，撰写学位论文。以“灰色系统”为主题词检索，1999年至2008年5月，在中国优秀博硕士学位论文文库中检索到博士学位论文499篇，硕士学位论文1947篇，对部分检索到的博硕士学位论文内容进行查阅发现，95%以上的检索论文应用了灰色系统的基本理论方法从事相关研究。灰色系统理论中应用最为广泛的是GM(1, 1)灰色预测模型，其特点在于建模机理与其他模型不同，对数据进行累加处理是其所独创，在建模的数据处理上，需要对数据进行累加生成和累减生成，通过灰色序列生成找寻数据演变的规律性。灰色预测模型是基于最小二乘方法的指数拟合曲线，具有微分、差分、指数兼容等性质，在建模时不需要大量的时间序列数据就能够取得较好的预测效果，达到较高的精度。尽管以GM(1, 1)模型为基础的灰色建模理论得到广泛应用，但该模型存在着很多理论问题需要解决。GM(1, 1)模型是最常用的灰色预测模型，但是基于级比、光滑比判断的建模条件并不完善。灰色预测建模的样本数目选择具有很大的盲目性，缺乏足够的理论依据。有必要对样本数据选取规则和选取不同样本数据对模拟误差的影响进行研究。由于GM(1,

1)模型是有偏差的指数模型，而离散GM(1, 1)模型是GM(1,

1)模型的精确形式，有必要对离散GM(1, 1)模型的特性进行研究。对于离散GM(1,

1)模型与GM(1, 1)模型的背景值构造方面有待进一步研究。灰色预测建模应用累加数据，将导致累加数据构成的矩阵具有病态性，数据的微小变化导致参数的巨大变化，对灰色预测模型矩阵的病态性有待进一步研究。1.2 灰色预测模型的研究内容

灰色预测模型是灰色系统理论最重要的内容之一，也是预测理论体系中一个新的研究分支。灰色预测模型主要针对现实世界中大量存在的灰色不确定性预测问题，利用少量有效数据和灰色不确定性数据，通过序列的累加生成，揭示系统的未来发展趋势。鉴于现实世界大量存在的灰色不确定信息，人们对系统的未来趋势难以把握，同时也对经典预测理论和方法提出了挑战，灰色预测模型正是为解决这样一类问题而提出的。1982年，北荷兰出版公司出版的《系统与amp;控制通讯》(Systems & Control Letters)杂志刊载了我国学者邓聚龙教授的第一篇灰色系统论文——《灰色系统的控制问题》(Control problems of grey systems)[42]；同年，《华中工学院学报》刊载了邓聚龙教授的第一篇中文灰色系统论文——《灰色控制系统》[43]。这两篇开创性论文的公开发表，标志着灰色系统理论

这一新兴横断学科经过其创始人邓聚龙教授多年卓有成效的努力，开始问世。邓聚龙提出了灰色朦胧集，对灰色系统理论的基础进行了研究[44-46]。王清印等对灰色数学基础和不确定性信息的概念、类别及其数学表示进行了研究[47-50]。

经过二十多年的发展，灰色预测理论已经在工业、农业、社会、经济、能源、交通、石油等众多领域得到应用，成功地解决了生产、生活和科学研究中的大量实际问题，灰色预测模型也由GM(1, 1)模型扩展到数列预测、区间预测、灾变预测、季节灾变预测、波形预测和系统预测等多种类型，展现出了重要的学术意义和实际应用价值。经典GM(1, 1)模型是灰色预测理论的核心模型，邓聚龙教授最早研究了该模型的建模条件，提出了级比检验、光滑比检验和后验误差检验等检验方法，并给出了GM(1, 1)模型的多种扩展形式及其参数包的求解方法[51-53]。邓聚龙还从灰色数理资源的角度对GM(1, 1)模型的含义进行了多角度分析[54-60]。此后，众多学者参与到灰色预测模型的理论研究并积极对经典方法进行拓展，到目前为止，关于经典GM(1, 1)模型的研究主要集中在以下六个方面。第一，对GM(1, 1)模型的性质进行研究。邓聚龙建立了GM(1, 1)模型参数包的求解方法，对只需要4个数据就能建立GM(1, 1)模型进行了理论证明[61]。李希灿的研究表明原始序列乘以常数后，发展系数及误差均不变，但灰色输出b及预测值均扩大倍[62]。文献[4]、[63]则分别讨论了GM(1, N)模型和GM(0, N)模型的数乘变换影响。李炳乾研究了原始序列特征与发展系数的关系，结果表明：若原始序列是单调递增序列，则；若原始序列为单调递减序列，则[64]。刘思峰和邓聚龙对GM(1, 1)模型的适用范围和模拟精度进行了研究[65]。邓聚龙对GM(1, 1)模型的改进型及其参数性质进行了研究[66-69]。冯利华得到预测值增大的三个充分条件，即计算零点升高、序列的第二项减少、累加次数增多[70]。但是该文献是采用列表方式得出这些结论，并没有进行严格的数学证明。针对累加矩阵可能产生的病态矩阵，郑照宁等[71]、党耀国等[72]对灰色预测模型是否产生病态矩阵进行了研究。发展GM(1, 1)模型建模新技术，提高灰色预测精度，其关键在于研究GM(1, 1)模型的性质，找出GM(1, 1)模型建模的条件[4]，因此以上研究对于灰色预测建模发展具有重要意义。

第二，重点讨

[显示全部信息](#)

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

[更多资源请访问www.tushupdf.com](http://www.tushupdf.com)