

面向特大自然灾害

复杂大群体决策模型及应用

COMPLEX LARGE GROUP DECISION

Making Models and its Application Oriented
Outsize Nature Disasters

徐选华 ■ 著



科学出版社

面向特大自然灾害 复杂大群体决策模型及应用

COMPLEX LARGE GROUP DECISION

Making Models and its Application Oriented
Outsize Nature Disasters

徐选华 著

科学出版社
北京

内 容 简 介

本书是在我国特大自然灾害公共危机频繁发生的背景下,国家自然科学基金项目和国家创新研究群体科学基金项目的研究成果总结。本书系统地分析了特大自然灾害决策问题的特殊性和决策群体的特点,在此基础上提出了复杂大群体决策的概念,提出了复杂大群体决策模型理论框架;系统地阐述了面向特大自然灾害复杂大群体决策模型、方法、支持平台及其应用,主要包括复杂大群体决策偏好结构分析模型、确定型偏好信息复杂大群体决策偏好集结模型、不确定型偏好信息复杂大群体决策偏好集结模型、复杂大群体决策偏好冲突协调模型、复杂大群体决策支持平台,以及在重大冰雪灾害应急管理评价、大型水电工程复杂生态环境风险评价和“长株潭”城市群“资源节约型和环境友好型”产业评价支持系统中的应用等。

本书适用于高等院校管理科学与工程、系统工程、经济管理、自动控制等专业的研究生和高年级本科生作为教材或教学与研究参考书;也可作为 GDSS 科研与开发人员的研究参考书;对群决策和群决策支持系统领域的有关学者、高校师生有重要参考价值;还可以供不同层次的经济与行政管理和企事业单位的有关领导、管理人员和科技人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

面向特大自然灾害复杂大群体决策模型及应用 / 徐选华著. —北京: 科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-033419-0

I. ①面… II. ①徐… III. ①自然灾害—灾害防治—群体决策—研究 IV. ①X432

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 013535 号

责任编辑: 林 剑 / 责任校对: 包志虹

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 耕者工作室

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>

强 志 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 2 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2012 年 2 月第一次印刷 印张: 12 1/4, 插页: 2

字数: 234 000

定价: 58.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

人类社会的发展、文明的进步以及由此带来的“科技以人为本”理念的不断深化，旨在促进经济发展和生活水平提高的同时，避免各种类型的自然灾害尤其是特大自然灾害带来的影响和损失。长期以来，人类运用科学技术的力量与自然界进行了各种形式的斗争，取得了可喜的成就，造福于人类社会，然而人类在自然界面前仍然显得十分渺小和力不从心，特别是近年来我国自然灾害尤其是特大自然灾害公共危机事件频繁发生，给我国人民生命财产和经济造成重大损失，这样促使着科学技术和管理科学向更高、更深和更广层次发展。应对特大自然灾害应该依靠全社会的智慧和力量，深入分析特大自然灾害的特点和应对策略，形成相应的应对预案，在应对预案框架下进行群体协同决策与指挥，评价相应预案和决策指挥效果，不断修正和完善应对预案，其中信息系统和决策支持系统尤其是群体决策支持系统是加强快速沟通和提高应对效率非常重要的手段和工具。

本书在上述背景下，系统地分析了特大自然灾害决策问题的特殊性和协同决策群体的特点，在此基础上提出了复杂大群体决策的概念，总结了复杂大群体决策的特点，比较系统地研究并提出面向特大自然灾害的复杂大群体决策模型和方法体系，形成复杂大群体决策模型理论框架，以此为基础研发了复杂大群体决策支持平台，并应用于实际灾害管理与决策等问题中。

本书主要内容由9个部分组成，具体如下：第1章为导论，系统地分析了特大自然灾害决策问题，分析了复杂大群体决策的特点，在总结群决策理论方法与支持系统的基础上提出了复杂大群体决策模型的理论框架。第2章为复杂大群体决策偏好结构分析模型，重点设计了复杂大群体偏好相聚模型，以此为基础提出了复杂大群体偏好聚类方法，利用聚集结构提出了复杂大群体偏好一

致性分析模型并进行了一致性模拟和分析。第3章为确定型偏好信息复杂大群体决策偏好集结模型,根据决策问题的不同类型划分为“求解决策问题”群决策偏好集结模型和“多方案排序决策问题”群决策偏好集结模型。第4章为不确定型偏好信息复杂大群体决策偏好集结模型,根据决策群体不确定偏好信息的类别分别划分为基于效用值偏好信息、残缺值偏好信息、不确定语言值偏好信息、随机值偏好信息的复杂大群体决策偏好集结模型。第5章为复杂大群体决策偏好冲突协调模型,基于“和谐管理理论”提出了复杂大群体冲突协调原理,在该原理框架下分别提出了复杂大群体决策偏好冲突测度模型和冲突消解模型。第6章为复杂大群体决策支持平台,提出了平台的基本概念,设计了平台层次体系结构,设计了基于决策问题求解的平台系统处理流程与控制机制,在此基础上提出了平台功能结构,开发了复杂大群体决策支持平台。第7章为大型水电工程复杂生态环境风险评价应用。第8章为重大冰雪灾害应急管理评价应用。第9章为长株潭城市群“两型”产业评价支持系统应用。其中研究生王宏伟参与了4.1小节和4.2小节的研究和撰写工作,范永峰参与了2.2.4小节和第5章的研究和撰写工作,曹静参与了2.1.2小节和第7章的研究和撰写工作,李芳参与了第8章的研究和撰写工作,万奇锋参与了4.4小节的研究和撰写工作,胡浩和刘金鑫参与了第9章的研究和撰写工作,张丽媛参与了2.1.3小节和4.5小节的研究和撰写工作。

本书的创新点体现在:在理论方面,①分析和总结了特大自然灾害决策问题的特殊性和决策群体的特点,提出了复杂大群体的概念和复杂大群体决策模型理论框架;②提出了复杂大群体决策模型和方法体系,解决了特大自然灾害决策问题协同求解的关键技术难题;③在上述决策模型的支持下提出了复杂大群体决策支持平台,解决了面向特大自然灾害复杂大群体支持系统的开发难题。在实际应用方面,将上述决策模型应用于湖南省特大冰雪灾害应急管理评价和大型水电工程复杂生态环境风险评价中,将复杂大群体决策支持平台应用于长株潭城市群“资源节约型和环境友好型”产业评价支持系统的开发中,取得了良好的效果。其中大部分学术成果已经在国内外学术刊物上发表,技术成果申请了相应的发明专利和软件著作权。

本书是著者多年来研究群决策模型、方法和群决策支持平台及其应用的经验总结，希望本书的出版有助于进一步促进不同领域的复杂大群体决策理论与方法研究，有助于复杂大群体决策模型、方法和支持平台在实际应用中不断深化与发展。

本研究成果得益于国家自然科学基金项目“面向特大自然灾害的复杂随机多维属性大群体决策模型研究”（批准编号：70871121）和国家创新研究群体科学基金项目“复杂环境下不确定性决策的理论与应用研究”（批准编号：70921001）的资助；同时还得到了湖南省长沙市、株洲市、湘潭市、娄底市和郴州市等城市应急管理办公室和应急管理部门密切配合和支持；得到了中南大学商学院领导和同事、国防科技大学汪浩教授、湖南大学曾德明教授、中南大学陈晓红教授和李一智教授等专家及同仁的大力指导、帮助和支持；得到了“中南大学 985 工程哲学社会科学两型社会创新研究基地资助出版”，在此表示诚挚的感谢！由于著者学识水平和时间限制，书中缺点错误在所难免，希望读者批评指正。

徐选华

2011 年 10 月于长沙中南大学

本书研究获国家自然科学基金项目 (70871121) 的支持
和国家创新研究群体科学基金项目 (70921001) 的支持



目 录

前言

第 1 章 导论	1
1.1 特大自然灾害决策问题分析	1
1.2 复杂大群体决策的特点	2
1.3 群决策理论与方法发展	3
1.4 群体决策支持系统发展	8
1.5 复杂大群体决策模型理论框架	10
1.6 本章小结	12
第 2 章 复杂大群体决策偏好结构分析模型	13
2.1 复杂大群体决策偏好相聚模型	13
2.2 复杂大群体决策偏好聚类方法	23
2.3 复杂大群体偏好一致性分析方法	36
2.4 本章小结	38
第 3 章 确定型偏好信息复杂大群体决策偏好集结模型	39
3.1 求解决策问题复杂大群体决策偏好集结模型	39
3.2 多方案排序决策问题群体偏好集结模型	45
3.3 本章小结	50
第 4 章 不确定型偏好信息复杂大群体决策偏好集结模型	51
4.1 基于效用值偏好信息的复杂大群体决策偏好集结模型	51
4.2 基于残缺值偏好信息的复杂大群体决策偏好集结模型	62
4.3 基于不确定语言值偏好信息的复杂大群体决策偏好集结模型	71
4.4 基于随机值偏好信息的复杂大群体决策偏好集结模型	76

4.5	基于关系偏好信息的复杂大群体决策偏好集结模型·····	89
4.6	本章小结·····	95
第5章	复杂大群体决策偏好冲突协调模型 ·····	97
5.1	复杂大群体偏好冲突协调原理·····	97
5.2	程序化模型驱动——“谐则”实现·····	99
5.3	冲突消解——“和则”的实现·····	104
5.4	群体冲突协调算例·····	106
5.5	本章小结·····	111
第6章	复杂大群体决策支持平台 ·····	112
6.1	平台概述·····	112
6.2	平台体系结构·····	112
6.3	平台系统处理与控制流程·····	116
6.4	平台功能结构·····	121
6.5	平台开发与运行·····	124
6.6	本章小结·····	124
第7章	大型水电工程复杂生态环境风险评价应用 ·····	126
7.1	引言·····	126
7.2	大型水电工程复杂生态环境风险关联因素分析·····	128
7.3	大型水电工程生态环境风险关联度模型·····	131
7.4	大型水电工程生态环境风险评价·····	133
7.5	实例分析·····	135
7.6	本章小结·····	141
第8章	重大冰雪灾害应急管理能力和评价应用 ·····	142
8.1	引言·····	142
8.2	重大冰雪灾害应急管理能力和评价指标结构分析·····	143
8.3	重大冰雪灾害应急管理能力和评价方法·····	147
8.4	应用实例·····	153
8.5	本章小结·····	157

第9章 长株潭城市群“两型”产业评价支持系统应用	158
9.1 系统背景与需求分析	158
9.2 产业“两型”化发展水平评价指标体系	161
9.3 长株潭区域产业数据采集	164
9.4 长株潭区域产业“两型”化评价方法	164
9.5 决策问题分析	167
9.6 系统处理流程	168
9.7 系统功能设计	168
9.8 系统开发	170
9.9 本章小结	175
参考文献.....	176

第 1 章 导 论

本书是在国家自然科学基金项目“面向特大自然灾害的复杂随机多维属性大群体决策模型研究（项目编号：70871121）”和国家创新研究群体科学基金项目（批准编号：70921001）支持下历经多年研究的成果，研究成果主要包括：面向特大自然灾害的复杂大群体决策模型理论框架，复杂大群体决策偏好结构分析模型，确定型偏好信息复杂大群体决策偏好集结模型，不确定型偏好信息复杂大群体决策偏好集结模型，复杂大群体决策偏好冲突协调模型，基于上述决策模型的复杂大群体决策支持平台，在重大冰雪灾害应急管理能力评价、大型水电工程复杂生态环境风险评价、长株潭城市群“两型”产业评价支持系统中的应用等。

1.1 特大自然灾害决策问题分析

近年来我国自然灾害尤其是特大自然灾害公共危机频繁发生并且呈明显上升趋势，如冰雪灾害、地震灾害、洪水灾害、泥石流地质灾害、高温旱灾和疾病等，灾害种类明显增多，发生频率明显增高，涉及范围明显扩大，灾害的复杂性和应对难度逐渐加大，给我国造成了严重的社会问题，给国家经济和人民生命财产造成重大损失。例如，2008 年的冰雪灾害直接经济损失就达 1000 多亿元，汶川地震灾害损失更大；2010 年重特大自然灾害造成 4.3 亿人次受灾，直接经济损失高达 5339.9 亿元。特大型自然灾害公共危机应急协调处理决策涉及的面非常广泛，迫切需要群体尤其是大群体甚至特大群体协同进行，迫切需要相应的支持手段和相应的信息系统及群决策支持系统的支持。

特大自然灾害公共危机应急决策问题大多为多属性决策问题，大致分为两

大类：一是求解决策问题，即制定决策问题的最佳决策方案；二是多方案排序决策问题，即在众多决策方案中选择最优和次优的决策方案。这种决策问题与其他领域决策问题的不同之处在于：一是决策问题属性存在较大差异，按照灾害的自然性质进行分类，不同类型自然灾害的决策问题属性不尽相同，表现为多种形式，如决策属性为独立型和关联型、属性数量为固定型和变动型、属性值为确定型和不确定型等；二是参与这种问题的决策群体规模较大且关系复杂，并且决策群体成员的类型存在较大的差异。群体成员由于其背景和利益主体的不同以及信息对称性和认知差异，他们的偏好之间存在显性和隐性冲突，其决策偏好信息表现为确定型和不确定型，其中不确定型偏好信息按照其表现形式的不同又分为：效用值偏好信息、残缺值偏好信息、不确定语言值偏好信息、随机值偏好信息和关系偏好信息等。这样就给决策问题的解决和灾害应对决策带来了复杂性和困难。

目前特大自然灾害的研究大多侧重于灾害风险控制、灾害预测和管理机制的研究（万洪涛和陈述彭，2000；周健和柏奎盛，2006；Karimi and Hüllermeier, 2007；Huang and Inoue, 2007），本章从这些文献出发并且结合冰雪和洪水灾害实际案例，探索面向特大自然灾害公共危机应急决策问题属性表现形式和构成、决策群体的特殊性等，在此基础上提出复杂大群体决策模型理论框架。

1.2 复杂大群体决策的特点

特大自然灾害应急决策群体的特点发生了深刻的变化，根据南方冰雪和洪水灾区调研可以发现呈现以下特点：一是群体规模比较庞大，其成员分布广泛。例如，特大型自然灾害公共危机应急协调处理，涉及范围更广，需要各级政府行政管理人员、政府各个职能部门人员、各个行业相关人员、相关企事业单位人员、相关领域专家、救援军队、新闻媒体等参加并且快速调动他们协同行动。同时他们又是具有不同权重的相互协作、利益基本一致和某些利益冲突关系的大群体，决策问题的解决往往需要兼顾各方面，尽量科学并达成共识。因此这种群体的规模比较庞大，没有信息系统和群决策支持系统的支撑是难以

实现的。二是决策问题属性呈现多维性、复杂性和随机性。具体表现在决策问题存在多个维度（或类型）的属性，这些属性的重要性存在差异，属性之间不仅可能存在复杂的关联关系，而且属性（值）有时呈现随机性。例如，自然灾害公共危机应急协调处理决策问题由于灾害程度、灾害发生的时间和危机某些方面的随机性，其涉及的属性（值）也呈现随机性，这就给决策带来复杂性。三是目前对群体偏好的一致性和偏好集结忽视了决策成员的不完全理性和对决策方案的学习改进及谈判协调能力，因此在现实中，决策质量并不一定是群决策的完全充分条件，决策结果能否被群体接受或在多大程度上能被群体接受往往更具有现实意义和更能快速推广和容易实施。这样群决策过程实际上就是群体取得一致性意见的协调过程。由此可见这种决策群体已变成具有复杂随机多维属性的大群体，我们称之为复杂大群体。

本书着重阐述面向特大自然灾害的基于上述决策问题解决的复杂大群体决策模型和相应的方法，并且以此为基础研究和开发复杂大群体决策支持平台并进行应用，为其他领域的复杂大群体决策模型和方法的研究打下一个基础。

1.3 群决策理论与方法发展

群决策模型、技术和方法有许多研究领域，如偏好分析、效用理论、社会选择理论、委员会决策理论、选举理论、对策论、专家评价理论等。群决策比个体决策要复杂得多，造成复杂性的因素主要有：①优先度；②主观概率判断；③沟通；④人数。沟通的作用：①能集思广益，各个成员将各有特色的知识和经验汇入群决策过程中；②是实施民主的必要环节；③有利于决策的实施。无沟通情况下的群体决策称为社会选择。在1951年发表的《社会选择和个人价值》一文中，阿罗等证明了社会选择并不能在完全符合理性的条件下将个人优先序集结为群体一致认可的优先序，少数服从多数并不能提供一种令人满意的社会选择顺序，该论文构成了现代群体决策理论的基础。多属性群决策希望解决的问题是集结群体成员的偏好以形成群体的偏好，然后根据群体的偏好对决策方案进行排序或从中选择群体所最偏爱的方案。对多属性群决策问题的

研究中,研究内容主要集中在对个体意见的一致性判别、集结个体意见为群体意见、决策者权重的确定、属性权重的确定及纯语言形式的多属性群决策等方面,基本上都使用了模糊数学等方法。主要研究工作体现在以下几个方面。

1. 多属性群决策中决策者权重确定方法

在多属性群决策过程中,一般先由各决策者(或称群体成员)做出自己的求解(或判断),然后再将这些决策结果按某种方法集结为群体偏好(或意见)。无论使用何种集结方法,都会涉及决策者的权重。群体成员权重的确定是一件困难的工作,如公共政策决策,专家的判断是通过问卷调查方式获得的。

对于主观权重,根据决策者的能力水平、知名度、职位高低、对决策问题的熟悉程度等确定决策者权重的方法(陈世权等,2000)。对于客观权重,王应明和张军奎(2003)提出了一种确定多指标决策权系数的新方法——标准差和平均差极大化方法;梁樑等(2005)将专家客观权重分为个体可信度权值和群体可信度权值,通过提取专家判断矩阵信息,确定专家在具体判断中自身的相对个体可信度权值,确定各专家的相对群组可信度权值得出专家判断信息合成时的各专家客观权重。

关于组合赋权法,徐泽水和达庆利(2002)提出了多属性决策组合赋权的一种线性目标规划方法;陈雷和王延章(2003)提出了将主观判断与客观情况相结合、定性定量相结合的熵权法来确定指标的权重系数,进而将TOPSIS法与熵权系数综合集成进行合理方案的评价;王应明(2002)提出了四种基于相关性的组合预测方法,即关联度极大化组合预测方法、相关系数极大化组合预测方法、夹角余弦极大化组合预测方法、Theil不等系数极小化组合预测方法。

关于主客观权重的平衡,宋海洲和王志江(2003)指出了一个常用的计算综合权重公式存在的两个问题,在此基础上提出了相应的计算公式,使客观权重和主观权重得到更好的权衡。

另外,还有刘开第等(2005)以不确定性信息的数学处理理论为基础,建立了一类专家意见的不确定性量化表达式,定义了表达式间的运算与运算律,给出此类

专家意见合成的不确定性决策模型。宋光兴和邹平(2001)将决策者的权重分为主观权重和客观权重两部分,并给出确定多属性群决策中决策者客观权重的几种方法;Van Den Honert(2001)提出了基于AHP的成员属性的分配和确定方法。

2. 多属性群决策中属性权重确定方法

在多属性决策问题的求解过程中,属性的权重具有举足轻重的作用,它被用来反映属性的相对重要性,属性越重要,则赋给它的权重应越大,反之则越小。因此很多已提出的多属性决策方法(如简单加性加权法、TOPSIS法、多属性效用理论等)都涉及属性权重,属性权重的确定就成为多属性决策中的重要问题。目前关于属性权重的确定方法很多,根据计算权重时原始数据的来源不同,可以将这些方法分为三类:第一类是主观赋权法,它根据对各属性的主观重视程度由专家根据经验进行赋权。第二类是客观赋权法,它是各属性根据一定的规则进行自动赋权的方法,它不依赖于人的主观判断。上述两种赋权方法各有优缺点,因此人们又提出了第三类主客观综合赋权法(或称组合赋权法)。

对于客观赋权法,王应明和张军奎(2003)提出了一种确定型多指标决策权系数的新方法——标准差和平均差极大化方法;黄定轩等(2004)针对属性权重完全未知且属性值以连续值形式给出的无决策属性的多属性决策问题,提出了利用属性重要性来进行客观权重的分配方法;管红波和田大钢(2004)提出了一种新的基于属性重要性的规则提取算法,称为IADT算法,采用粗糙集理论中的属性重要性概念,通过建立树结构来提取规则。但以上客观赋权法未考虑所确定的属性权重是否为最优。

对于组合赋权法,陈华友(2004)基于离差最大化的基本原理,通过一个最优规划模型来确定组合权重,研究了模型的求解,给出权重的计算公式,探讨组合赋权方法的检验;郭春香和郭耀煌(2005)基于偏序结构、属性值是用模糊语言给出且每个属性没有决定权重的多属性群决策问题提出了一种综合权重方法。

另外,对信息不完备情况下多属性群决策问题进行研究,尤天慧和樊治平(2003)依据传统的熵权概念,给出一种确定区间数熵权的误差分析方法;

Liang (1999) 提出基于理想和非理想点的新模糊多属性群决策方法, 使用决策权重矩阵来确定多属性的不同权重, Chang 和 Chen (1994) 将语言变量和模糊数结合来讨论多属性权重, 以达到决策最优。

3. 群体一致性研究

群体一致性研究是群决策研究中的热点, 有许多学者提出了解决群体一致性的方法, 它们是: ① 一致性指标的方法。如元继学和吴祈宗 (2004) 提出了群决策的三种三维层次模型, 用欧几里得距离表示个人决策中方案的评价值, 然后设置一致性指标值 A , 作为群体数据一致性的判断依据, 提出了满足一致性基础上的一种群决策方法。② 基于粗糙集理论的方法。安利平等 (2005) 通过对多属性群决策问题的描述, 提出将不同决策者的不一致决策对象进行合并分析, 得到更加直观明确的规则, 对规则集进行构成分析, 从而解释决策者之间的冲突所在。③ 基于交互的方法。徐泽水 (2005) 首先将每个残缺互补判断矩阵拓展, 集成群体互补判断矩阵, 然后基于群体互补判断矩阵与个体拓展互补判断矩阵之间的偏离阈值同决策者进行交互, 最后给出一种基于残缺互补判断矩阵的交互式群决策方法。④ 基于聚类的方法。江文奇和华中生 (2005) 给出了相对加权一致度的一种计算方法, 当群决策的结果不一致时, 提出了依据相对加权一致度对决策者进行聚类的方法, 并给出了每一类决策者决策结果的综合方法。Hsu 和 Chen (1996) 使用基于一致性的度量方法来定义专家之间的重要性和一致性指标。

4. 属性以语言形式给出的群决策问题研究

对这类问题的解决有两种方法, 第一种是设计新的语言算子, 第二种是将语言形式转化成别的方式再进行运算。对第一种方法研究的成果包括: Xu 和 Da (2004) 通过设计不确定语言算子和区间语言算子来解决问题; 徐泽水 (2004) 研究了属性权重、属性值以及专家权重均以语言形式给出的纯语言多属性群决策问题, 定义了语言评估标度的运算法则, 给出了一些基于语言评估标度及其运算法则的新算子, 提出了一种纯语言多属性群决策方法; 王洪利和

冯玉强(2005)研究了基于云模型的决策专家个体偏好表示、偏好集结和方案优选方法,率先采用云模型表示决策者给出的自然语言评价信息,而属性和决策者权重大小则用云的语气运算表示,然后用浮动云进行偏好集结,根据云模型的相对距离进行方案的排序和优选。

对第二种方法的研究包括:元继学等(2003)介绍了定性语言描述转化成定量模糊序关系的方法,采用 Bonissone 的 L-R 梯形模糊数近似算法,提出了基数型和序数型决策问题的群决策程序;陈岩和樊治平(2005)针对基于语言判断矩阵的群决策逆判问题,通过对语言判断矩阵进行“量化”,将其转化成为互反判断矩阵,进而提出了一种依据数理统计理论的分析方法;Delgado 等(1998)设计了新的语言算子来解决偏好信息为数字和语言两种形式的群决策问题。

5. 多属性群决策集结方法研究

对多属性群决策集结方法研究主要集中在以下几方面:① 理想点法。彭怡等(2003)采用理想点法,对每个单一属性将个体判断集结成群体判断,构造出了群体多属性决策矩阵,将复杂的多属性群决策问题转化成一般的多属性决策问题,并采用理想点法进行求解。夏勇其和吴祈宗(2004)研究了精确数、区间数和模糊数指标相结合的混合多属性决策问题,提出了一种基于理想点的多属性决策模型,给出具体的决策方法和过程。② 聚类方法。于春海和樊治平(2004)针对多个专家给出语言相似矩阵的聚类分析问题,提出一种新的编网聚类分析方法。江文奇和华中生(2005)给出了相对加权一致度的一种计算方法,当群决策的结果不一致时,提出了依据相对加权一致度对决策者进行聚类的方法,并给出了每一类决策者决策结果的综合方法,该方法采用基于传递闭包的模糊聚类方法进行聚类,该聚类方法本身就限制了大群体成员的聚集计算。徐章艳和尹云飞(2005)将数据库中的数据按照属性进行聚类,将它们划分为若干区间,对于同一区间中的数据赋予相同的编号,以此处理直至数据库的最后一个属性。在完成这种转换后即可使用关联规则的挖掘方法。③ 基于群体效用集结的方法。江文奇和华中生(2005)针对委托求解群决策问题中各个成员效用的设定问题,借鉴于策略理性的思想,给出了一种成