

第 1 章 绪 论

1.1 从基于案例推理到决策规则的归纳学习

管理者决策依赖于经验。管理者在长期管理过程中积累了大量的经验和事实，在遇到新的问题时依靠大量的经验和事实，对新的问题给出新的决策。已经发生的大量经验和事实即是案例，利用这些经验和事实对新的问题进行决策，即是基于案例推理的基本思想。用数学模型和计算机工具，将决策规则的获取与应用程序化即是基于案例的推理。

基于案例推理 (case-based reasoning, CBR) 是人工智能的一种重要方法，它是一种基于过去的实际经验或经历 (案例) 的推理。它与人类的日常推理活动非常接近，来自于人类的心智活动。推理者在求解一个问题时，往往习惯于借鉴以前对类似问题的处理经验。当新出现的问题与以往经验重复时，直接利用以往的成功经验；当新出现的问题与以往经验有差异时，可以检索类似的经验，并对其进行修正以得到新的结果。与传统的推理方式不同，它使用的是案例而不是规则；它通过案例库中相关 (相似) 案例的回忆给出新的问题求解，而不是通过规则的演绎即链式推理得出结论。

基于案例推理的根据是客观世界的规整性和重复性。相似案例下发生的行为会产生相似的结果。同时，它适应了社会经济、管理等方面的复杂性与多样性，任何规则与规律在复杂多变的社会与经济环境中都表现出某种局限性。因此，记忆案例、修正案例、检索案例、积累案例，按照某种相似性进行案例推理是人工智能与专家系统发展早期的重要手段。基于以上优越性，案例推理得到了广泛的应用，例如：故障分类、企业诊断、医疗诊断、资源调度、旅行规划、建筑设计、法律诉讼、知识管理、市场营销等。

基于案例推理起源于美国耶鲁大学 Schank R. 教授。在 1977 年，Schank R. 教授在研究认知科学过程中，提出了知识表示脚本 (scripts of knowledge representation) 的概念。1982 年，他出版了专著 “Dynamic memory” (Cambridge University Press)，提出了以记忆组织包 (memory organization packets) 为核心的动态记忆理论，该理论被认为是最早的 CBR

的思想. Schank R. 的思想由他的学生继续推广. 1983 年, Kolodner J. 领导开发了第一个基于案例的推理系统——CBRUS. 在 CBRUS 的案例记忆模型基础上, 耶鲁大学、麻省理工学院等校开发了在法律、医药等方面的一些 CBR 的应用系统. 在 CBR 应用的系统开发中, 专家们进一步完善了 CBR 的理论. 比如得克萨斯大学的 Porter B. 提出了基于典型案例的概念表示, 以处理分类任务的概念学习问题. 麻省理工学院的 Rissland E. 在开发司法裁决系统中提出了基于案例与规则相结合的方法. CBR 的应用引起了人们对 CBR 的关注.

欧洲的 CBR 研究虽然比较晚, 但在 CBR 的应用开发和知识获取方面也取得了很大进展. 他们开发出复杂的技术诊断系统 (1989)、基于案例的规则系统 (1991)、基于案例的医疗诊断学习系统 (1990). 同时他们在理论上也进行了一些研究, 比如在知识获取与维护, 类比推理理论研究方法方面都取得了一些具有特色的成果. 在 CBR 研究中, 德国表现十分活跃, 从 1991 年开始每年都举办一次 CBR 研讨会, 推动欧洲其他国家也相继召开了 CBR 研讨会. 1993 年以后, CBR 研究在印度、日本、中国也得到了重视. 1993 年, Kolodner J. 出版了专著 “Case-based reasoning” (Morgan Kaufmann) 对案例推理进行了系统总结, 为案例推理研究奠定了基础. 之后, 人们在案例表示、案例索引、案例检索、相似性度量、适应性修改等方面做了大量的工作, 推动了 CBR 的应用.

1994 年, Admodt 教授把 CBR 方法发展趋势概括为四个方面: 一是 CBR 与其他学习方法集成; 二是 CBR 与其他推理方法集成; 三是 CBR 被融进大规模并行处理; 四是通过认知科学的新进展带动 CBR 方法的进步. Admodt 教授关于 CBR 方法的研究趋势的概括, 反映了 CBR 的研究必然走向规则学习与规则学习方法的研究. 同时他针对案例库的庞大化提出的并行处理, 以及提出的认知科学的新进展带动 CBR 研究的观点, 是在 CBR 研究的基础上, 实现决策智能化的基本思想.

与 CBR 技术发展密切相关的是数据挖掘 (data mining), 它将人工智能技术、数据库技术、数理统计技术、可视化技术交叉融合形成一个具有广泛应用前景的研究领域. 1989 年 8 月在美国底特律召开的第 11 届国际人工智能联合会议的专题讨论会上, 提出了数据库的知识发现 (knowledge discovery in database, KDD). 从 1991 年开始, 每年召开数据挖掘的专门会议, 并于 1997 年出版了专门杂志 “Knowledge Discovery and Data Mining”. Fayyad U. 等人于 1996 年出版专著 “Advances in knowledge

discovery and data mining” (MIT Press), 明确定义 “KDD 是从数据集中识别出有效的、新颖的、潜在有用的以及最终可为人们理解的非平凡的知识的过程”。

KDD 也简称为知识发现或知识获取等, 是在一个广义的数据库中挖掘潜在的规律, 它可以使用完全不同的工具, 所得到的结果可以是规则, 也可以是关系。基于案例库的知识发现一般称为归纳学习, 它以分类为工具, 得到的结果一般情况下都表现为规则。

1999 年, 在国际人工智能联合会议上, 将知识发现技术与 CBR 相结合进行了专题研究。会议中心议题是: 能否以及如何通过知识发现技术获得案例中的隐含知识, 从而降低 CBR 对领域专家的依赖性, 通过知识发现建立 CBR 的知识库, 于是产生了基于案例的规则推理 (rule based reasoning, RBR)。在 CBR 研究的推动下, 作为案例库的归纳学习成为 20 世纪末的一个新热点。

由于计算机网络技术的发展, 案例库越来越庞大。面对各行各业堆积如山的案例, 案例推理的可实现性越来越困难。因此在海量的案例库中精选出有实用价值的案例, 获得案例库在不同程度上的简洁表示, 就构成了案例推理深入研究的课题。海量数据库不仅在数量上导致算法设计的困难, 而且同一数据库令不同用户共享, 根据不同的需要归纳出不同的解答。因此归纳学习比案例推理用到更多更复杂的数学理论。

归纳学习是通过大量案例获得新概念和建立新规则, 它的一般操作是泛化 (generalization), 是对大量案例的一种精简表示。但是案例的多样性与规则的泛化能力形成了对立的情况。规则越具有普遍性, 它就可能与更多的案例发生冲突, 规则就会失去某种可靠性, 因此在归纳学习中的规则既要容纳更多的案例, 同时又保持一定的精度。但同时我们也要看到, 归纳学习的规则也排除了案例中的某种偶然性, 使规则成为案例库的潜在性质, 更能反映案例群体的本质特征, 使规则成为人们的一种知识, 深化了人们的认识。归纳学习是案例推理的自然发展, 它使得人工智能与专家系统从案例库发展到规则知识库, 或者案例库与知识库的混合的案例与规则库, 迈向了一个新的阶段。

1.2 从经验的归纳决策到信息融合的方法决策

在管理科学的研究中, 决策管理思想有着深刻的影响。决策学派创始

人之一，1978 年诺贝尔经济学奖得主 Simon 认为：管理就是决策。从狭义来说，决策就是作出决定的行为，或者说为了解决某个问题从多种替代方案中选择一种行动方案的过程。因此，对于不同的方案必须进行评估，给出它们的优劣关系，在管理实践的基础上建立决策方法，使决策管理科学化、智能化。任何一项决策都离不开优劣的比较，因此，在管理信息基础上对于方案的优劣关系进行信息融合，归纳出决策规则，通过决策规则进行决策是一种重要的决策方法。

通过对决策规则的归纳学习获得了成功的决策规则，这些成功的决策规则也是在成功与不成功的案例的优劣比较中产生的。同时决策规则也只能是少数的规则，它绝对不能反映出现实中发生的所有情况。因此，信息融合决策方法的研究同样是管理决策的一个重要课题。

优劣关系的比较是通过信息加工和信息融合形成综合排序的一种选择行为，也可称为评估决策，已在政府、企业、教育、科技管理等决策活动中得到了广泛应用。在我们的社会生活中，评估决策现象普遍存在。国家的经济政策、行政法规、军事行动、外交方针的制定；企业发展战略、生产营销策略的规划；事业单位发展远景、人力资源优化的方案；以及各类评比和竞赛活动等，都涉及评估决策问题。即使是个人一项很小的计划，如采购生活用品、投资行为、工作选择等，也要进行若干选择和比较，实际上也是评估决策问题。不管是“大”的决策还是“小”的决策，人们已经意识到不能仅从一个方面、一个角度去考虑问题。特别是影响重大、涉及范围较广的决策，往往需要成立专门的专家组，从多方面来论证。例如三峡工程的论证工作，众多专家和学者从政治、经济、人文、地理、自然环境等不同角度讨论，经过多年的论证才决定开发三峡工程建设。随着社会的不断进步，我国综合国力的不断增强，企业集团参与全球经济竞争的不断发展，人们追求高质量生活的愿望不断提高，决策条件与决策环境更加复杂化。既不能用单一的标准进行决策，又不能由一个人的价值观念来确定决策行为，决策优劣的影响越来越大，人们越来越重视决策的科学性。集结众多信息特征标准为决策依据，或集结众多人的信息价值偏好为社会偏好，尽最大可能作出满意决策，成为社会、集团和个人的需要。因此在客观事实或价值偏好基础上的各种信息融合方法就成为现代评估决策的重要内容。

评估决策是要选择决策者满意的对象（方案），因此它与多属性（指标）决策密切相关。与多属性决策相联系的评估决策，通常是给出评估对象（方案）集、属性（指标、特征）集、评估对象在每个属性下的评价值，这种评估

决策称为基数评估模型。这类模型通常应用于专家评估中。

群决策是多个人参与的决策，每个决策人在评估方案时依然是考虑多个属性，因此在群决策里隐含着多个属性，这些属性没有明确表示出来。对于群体评估决策，每个专家可以被视为一个准则，由于属性的隐含性，专家一般难以给出具体的评价值，而是给出评估对象的偏好次序，这种评估决策称为序数评估模型。这类模型通常应用于投票表决中。

评估决策的另外一种模型是评估关系模型，它不是直接给出对象的评价值，也不是直接给出对象的偏好次序，而是给出两两对象之间的比较关系，因此称为评估关系模型。由于它是两两比较而不是整体比较，评估关系模型采集数据更容易。但是评估关系模型获得的信息较少，有更大的不确定性，它是孤立地进行两两比较。尽管如此，评估关系模型是一个更广泛的模型，而且对评估关系模型给出的信息融合方法也适用于基数评估模型和序数评估模型，因此评估关系模型及其拓展形式成为评估决策的一个重要研究内容。

我国正处在管理体制变革时期，政府职能正在逐步转向宏观调控、监督和保障上，企业的经营状况、公共事业的发展和完善、教育资源的合理配置、人力资源的有效管理等方面，都逐步进入良性竞争阶段。评估决策的作用越来越重要，评估方法的需求越来越迫切，对评估合理性的探讨越来越为人们所重视。各种民间的咨询机构和管理机构不断出现，各种咨询诊断和评估服务的需求也不断增加，进一步推动了评估决策的研究。因此深入研究评估决策的信息集结的理论与方法，对决策管理有着重要作用，同时对管理科学的发展也有着重要意义。

评估决策的研究应追溯到公共选择理论和效用理论，由于社会和经济现象的复杂性，以及人们不同的价值观念，早期的研究主要集中在偏好的信息集结上。又由于福利经济学研究的需要，在偏好关系上的效用理论也得到了发展。

公共选择理论 (public choice theory) 以理性人假设作为分析工具，研究和刻画公共事务中的主体行为和社会生活的运行规律。它产生于 20 世纪上半时期，被 Black 和 Buchanan 等著名经济学家所研究，但都处于定性研究阶段。1951 年，Arrow 在读哥伦比亚大学经济学研究生的时候，他的导师提出：“用什么指标可以衡量社会的偏好？”的问题。Arrow 经过潜心研究得出的结论是：“没有一种方法能综合个人的偏好序以获得能满足某些公理条件的公共排序”。Arrow 给出了严格的数学描述，并提出了著

名的 Arrow 不可能性定理, 随后出版了专著 “Social choice and individual values” (New York, Wiley), 从而获得 1972 年诺贝尔经济学奖。

效用值的概念是 Bernoulli 于 1938 年提出的, 以基数效用 (cardinal utility) 作为度量优先次序的指标。1881 年 Edgeworth 提出等值曲线 (曲面), 采用序数效用 (ordinal utility) 表示相对优先次序。1944 年, Von Neumann 和 Morgenstern 提出效用理论, 成为现代决策理论的开端, 而福利经济学的发展促进了序数效用函数的研究。

随着科学技术的发展和测试手段的现代化, 在社会、经济、管理等方面可以度量和统计的特征量越来越多, 因此越来越多的学者从多个偏好的价值研究整体偏好, 多属性决策方法应运而生。

在多属性决策信息集结方法中, 以各属性值的定量计算为基础的方法, 本质上是基数性质的效用函数运算, 根据这种运算法则将信息融合, 从而得出方案的综合偏好, 这种信息集结方法都是采用算法, 此算法也称为评估函数或信息融合函数。以方案的排序为基础的群决策信息融合方法, 本质上是将不完全偏好转化为完全偏好, 即将偏序关系转化为全序关系, 它与 Arrow 用偏好关系研究公共选择问题相一致。

评估决策是基于决策者的价值和偏好, 选择和确定方案的工作过程。决策不仅要寻求各种方案, 而且要在各种方案中精选出适合目标、期望、观念和价值取向的方案。因此, 在作决策前首先要对不同备选方案进行评估, 评估是决策的基础。由于人们不可能获得所有方案的完备信息, 只能通过评估减少方案的不确定性, 从而每一项决策都将承担某种风险。在越来越复杂的社会经济管理系统中, 方案的属性也表现出更多的复杂性, 如属性之间有测量单位的不同, 即不可公度性; 属性的表示不同, 即定性、定量的区分; 属性的类型不同, 即效益型、成本型、区间型、固定型, 属性表现的不协调性和不确定性等。评估决策的信息融合理论与方法, 就是要针对这些现实中复杂的现实, 建立各种评估决策的规则, 以适应不同决策目标的需要。

1.3 决策方法研究对于管理决策的意义

知识经济时代的管理, 人们称之为第五代管理或知识管理, 它与工业经济时代的管理有着重大区别, 因为它不是主要针对物质生产的大规模重复性的管理, 而是通过企业内部知识共享, 运用集体智慧提高应变能力与创

新能力的信息化与网络化的管理。这种管理的特征是通过网络上的大量案例所得到的决策规则和决策方法，完成正确的决策行为，实现技术与产品的创新，在管理创新与技术创新中参与更加复杂、多变、剧烈的社会竞争。因此，知识管理的重点不是形成一套固有的管理思想与管理模式，而是适应社会环境的变化，不断地发现新的社会与经济知识，据此再进行企业的管理与决策。

美国哈佛大学管理权威 Zuboff S. 在所著 “Morden Mechanical Times” 一书中指出：“追求知识的拓展是现代企业最主要的经营目标之一，这种追求不是为了追求知识而追求知识，而是因为知识是生产活动的核心，它对生产力的发展有着巨大推动作用的缘故。学习行为与生产行为是完全一致的，学习活动本身就是生产活动。”

对于管理知识的拓展包含两个方面：一是根据社会的经济、文化、政治、环境提出的管理思想；二是贯彻管理思想的管理原则、方法与手段。随着社会环境的不断变化，管理的思想、原则、方法和手段也在不断变化。但是对于现代管理来讲，更重要的是挖掘企业生产产品与客户的运行规律，预测企业市场行为，追寻不断变化的市场规律，扩大企业的市场份额。管理的思想、原则、方法和手段要与企业的市场行为密切结合起来。

在欧文·拉兹洛合作的 “New Thoughts in Management” 中，将管理划分为三个阶段，不同的阶段有着不同的管理决策知识以及决策知识学习的方法。

(1) 机械管理阶段 (20 世纪 50 年代以前)：由于工业生产产品的稳定性，企业被视为一台结构复杂的机械。其特点是：高层主管控制着从企业的日常生产经营活动到战略目标制定的所有信息资源、权利、责任，经营思想高度集中；管理方式强调作业制度与奖励工资制度，建立劳方与资方的有效合作。与机械管理阶段相协调的知识是：人力资源、财务管理、组织资源、市场资源方面的案例知识。在这一阶段管理知识获取的手段主要是经验概括，决策的方法主要是经验决策。

(2) 信息管理阶段 (20 世纪 50 年代至 80 年代)：由于信息技术的发展，企业开始关注信息技术在企业内部、企业之间、企业与顾客之间扩散与传播的重要性。利用信息技术的系统管理、目标管理、决策管理、全面质量管理应运而生。与这个阶段相协调的知识是企业结构的优化知识、市场需求与企业生产相匹配的知识以及劳动力的合理使用知识。这些知识获取的手段主要是对于企业的信息管理、系统分析与优化计算以及绩效评估。

(3) 知识管理阶段 (20 世纪 80 年代以后): 随着知识管理时代的到来, 既能够深刻反映当前经济和社会的动态变化, 又能够洞悉它们之间相互依赖关系的知识发现与应用成为新时代管理的重要内容. 要获取这些知识, 既不能把目光停留在企业组织结构和企业组织的运行机制上, 也不能寄希望于对事物未来发展的简单判断上. 由于企业与市场的复杂性、竞争的激烈性、环境的快速变化以及这种变化的非线性, 预测事物演化过程的趋势本身是不够的, 要对隐藏在其背后的驱动社会经济持久发展的原因有深刻的认识. 与这个时代相伴随的不是固定的知识, 而是不断发现新知识和运用知识的方法与手段.

管理知识以及管理决策知识获取与应用手段不断发展的根本动力是企业与环境的关系. 在机械管理阶段, 企业与环境关系甚微, 因为技术是确定的, 市场是确定的, 因此生产产品与生产方式是确定的, 管理模式也是确定的, 经验归纳的知识具有稳定性. 到信息管理阶段, 企业与环境的关系逐步增强, 企业发展受到环境的制约, 信息成为企业发展的重要支柱, 利用计算机的优化方法成为企业知识获取的重要手段. 在知识管理阶段, 知识的密集化、生产组织的网络化、运作的智能化、企业决策的知识化、发展的多元化、经济的全球化与一体化, 使竞争更加激烈. 在瞬息万变的时代里, 知识发现与知识决策就成为企业发展的关键. 机械管理模式逐步让位于信息管理与知识管理, 有利于管理决策迅速适应企业环境的变化; 有利于企业增加利用新技术的弹性; 有利于企业迅速进入新的生产领域并占有新的市场份额; 有利于企业在网络经济生产方式中不断增强适应性. 总之, 企业在不断的知识发现和对发现的新知识的应用中才能求得可持续的生存与发展.

对于数据库的决策规则的数据挖掘, 有着完全不同的方法, 使用着完全不同的数学工具. 比如, 基于网络结构的神经网络算法, 基于训练选优的遗传算法, 基于统计理论的统计学习方法等. 这些方法对于研究管理决策有着重要意义, 但是这些方法得到的决策结果是用函数关系表达的, 而不是用关联规则表达的, 往往是不可理解的. 因此我们需要研究更适合于管理决策的数据挖掘, 即归纳学习方法与信息融合方法.

案例库的知识发现与信息融合的深入研究推动了决策管理在企业界的广泛应用. 美国西部电信公司 (US WEST), 作为美国最大的长途电信公司之一, 拥有 2000 万以上的客户. 它通过 SAS 研究所研制的数据挖掘软件, 识别和预测出现移动通信欺诈的时间的规律, 分析竞争对手特殊售价并降低费率时保留客户的规律, 分析保留客户, 特别是有价值客户的特征, 分析

跳槽客户群的特征以及这种客户群的需求特征等,使得营销专家可以对列入目标的销售活动进行规划、执行及评估.这样消除了销售人员对全部客户进行评估的负担(这在案例推理中是不可避免的),使公司的市场销售周期大为缩短,而且由于能够对市场作更加细微的划分,使企业得到了更高的营销投资回报,降低了企业为争取市场份额所花费的成本.贝斯出口公司是英国最大的啤酒出口商,有 9 家啤酒酿造厂,60 多种啤酒产品,80 多个海外市场.该公司使用 IBM 的数据挖掘软件,保持了公司在英国啤酒市场的领先地位.另外,AIB 银行通过数据挖掘软件更好地了解客户的人口构成规律,预测客户的需要和购买行为的规律,因而建立了长久的客户关系.

由以上分析可见,归纳学习作为管理决策规则的提取方法,信息融合作为决策规则的使用方法,既保留了案例的实践性特点,又具有计算机智能化的特点,对于知识管理时代的管理决策有着重要意义.

1.4 不确定性决策的研究方法

归纳学习方法与信息融合方法不仅是产生决策规则的两种重要方法,而且两种方法相互配合使用,可使规则决策有更大的适应性.一般说来,归纳学习方法产生出某些决策规则,而信息融合方法可以融合这些规则得到新的决策.

归纳学习是人类经验概括的延伸.人们从可以重复的经验中概括出的规律,是建立在归类基础上的.通过对经验的归类,给出每一类的不同决策行为,就构成经验概括的基本方法.同样,信息融合方法也是建立在归类基础上的,通过不同类之间的优劣关系,给出恰当的选择.最简单的研究归类方法即是二分法,通过优劣关系,将经验分为成功与失败两类,给出成功行为的决策条件和决策结果,就得到了管理决策规则.早期的管理思想和方法基本上建立在经验概括基础上.

归纳学习与信息融合研究的基本方法同样是归类,它与经验概括不同,是通过数学模型和计算机工具来归类,而不是人的思维的概括.计算机通过某种等价关系或偏序关系,按照条件属性归类和按照决策属性归类.如果条件属性的某类包含于决策属性的某一类,则形成确定性的关联规则.但是由于案例库的复杂性,形成确定的关联规则就很困难,往往条件属性归类可能包含于决策属性的多个类中,这时无法得到确定性规则.因此研究归类的粗

粗糙集理论、概念格理论和研究不完全包含关系的包含度理论就成为研究归纳学习与信息融合的主要工具。

粗糙集 (rough sets) 的概念是由 Pawlak Z. 于 1982 年提出来的, 它的基本思想是通过案例库的分类归纳出概念和规则. 通过案例库的条件特征变量将案例库分类而形成概念, 并通过生成的概念去研究目标特征, 从而得到关联规则. 分类是一个基本工具, 粗糙集的贡献是给出特征变量的约简与核心, 简化了概念的分类特征, 也简化了规则的表示. 这不仅使概念和规则表述得清晰简明, 而且使人们对概念与规则有了本质性的认识. 由于粗糙集是建立在分类的基础上, 因此它成为归纳学习与信息融合的重要工具. 粗糙集的另外一个概念是上近似与下近似, 使其对于不能用已有概念表述的新概念给出某种近似表示, 从而利用粗糙集得到的规则具有某种抗干扰性, 因此上近似与下近似同样成为归纳学习与信息融合的重要工具. 鉴于这样的理由, 粗糙集理论成为本书研究的重要数学工具.

粗糙集理论是建立在数据库基础上的, 因此数据库的深入研究推动了粗糙集理论的发展. 特别是在管理决策中要面对更加复杂的数据库, 比如数据库中取值是连续值的情况, 或者是模糊值的情况, 或者是区间值的情况, 也就是数据库取值本身是不确定的情况, 甚至数据库本身是不完备的情况. 对于这些复杂的数据库要发现决策的规则, 必须推进对粗糙集理论的研究. 同样, 我们可以研究以等价关系为基础的分类产生决策规则, 也可以以偏序关系为基础归类研究决策的优劣关系, 因此在利用粗糙集理论的同时也必须发展粗糙集理论. 面对现实决策的实际问题, 不断推进粗糙集理论的研究, 通过粗糙集理论的发展, 解决更广泛的决策问题, 是本书的基本内容. 粗糙集理论作为知识发现与信息融合的重要工具, 以及在人工智能方法的重要应用, 越来越受到人们的关注.

与粗糙集理论同时产生的是概念格理论. 概念格, 又称为 Galois 格, 是 Wille R. 于 1982 年提出的. 概念格同样是建立在分类基础上, 但是它比分类有更大的概括性, 它往往在归纳几个分类的基础上产生一个概念. 概念格是根据数据集中对象与属性之间的二元关系, 建立对象集与属性集之间的某种对应, 生动简洁地体现了概念之间的泛化与特化关系. 概念将属性与对象作为统一体, 更好地反映了人的思维特征. 因此, 概念格与粗糙集理论一样, 同样成为研究决策规则的一种重要方法.

由于概念格与粗糙集理论都是建立在分类基础上的, 因此两种理论虽然不同, 但又有共性. 利用粗糙集理论与方法研究概念格理论, 利用概念格