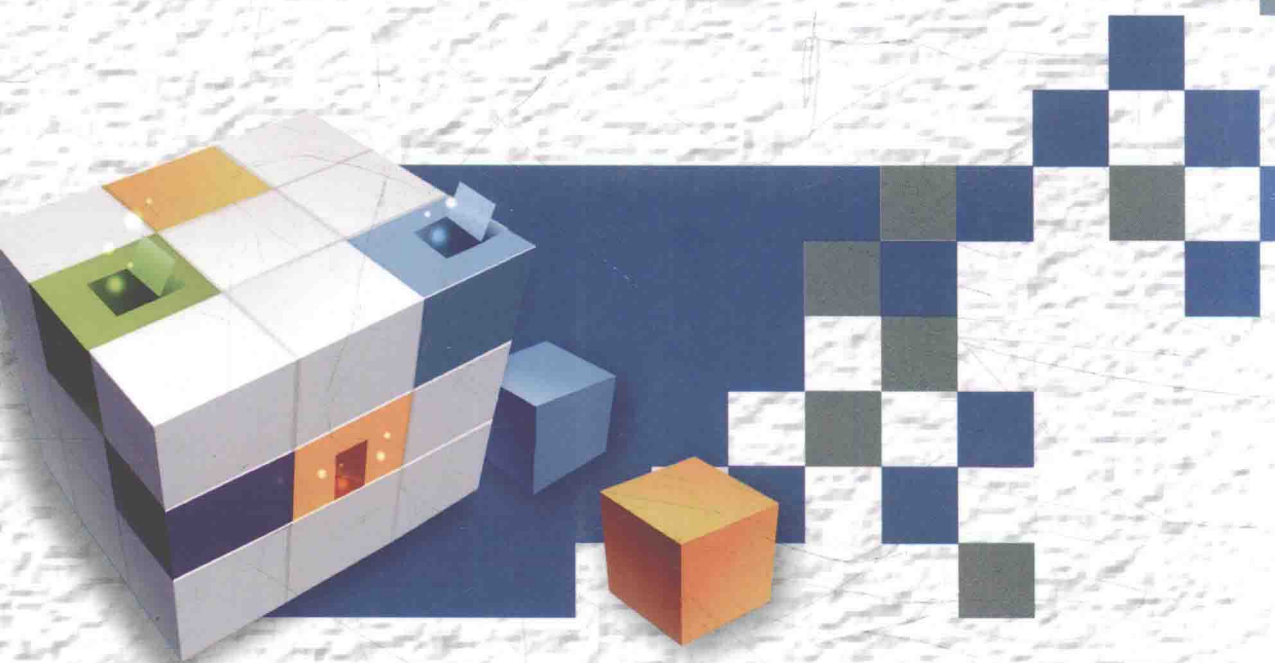


决策

辅助信息系统研发

实践中的问题、模型和方法

李之杰 关忠诚 章丽君 杨建起 郑海军 编著



北京科学技术出版社

决策辅助信息系统研发实践中的问题、 模型与方法

李之杰 关忠诚 章丽君 杨建起 郑海军 编著

 北京科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

决策辅助信息系统研发实践中的问题、模型与方法/李之杰, 关忠诚等编著. —北京: 北京科学技术出版社, 2016. 11

ISBN 978 - 7 - 5304 - 7943 - 8

I. ①决… II. ①李… ②关… III. ①信息系统 - 系统开发
IV. ①G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 186914 号

决策辅助信息系统研发实践中的问题、模型与方法

作 者: 李之杰 关忠诚 章丽君 杨建起 郑海军

责任编辑: 韩 晖

责任印制: 李 茗

封面设计: 耕者设计工作室

出 版 人: 曾庆宇

出版发行: 北京科学技术出版社

社 址: 北京西直门南大街 16 号

邮政编码: 100035

电话传真: 0086-10-66135495 (总编室)

0086-10-66113227 (发行部)

0086-10-66161952 (发行部传真)

电子信箱: bjkj@bjkjpress.com

网 址: www.bkydw.cn

经 销: 新华书店

印 刷: 廊坊市海涛印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 634 千字

印 张: 26.75

版 次: 2016 年 11 月第 1 版

印 次: 2016 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5304 - 7943 - 8/G · 2308

定 价: 88.00 元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。
京科版图书, 印装差错, 负责退换。

序

纵观现有的关于信息系统的图书，系统开发方法、问题和模型的一般性论述居多。李之杰教授及其团队编著的《决策辅助信息系统研发实践中的问题、模型与方法》讨论的是信息系统研发实践中所遇的问题，以及解决问题用到的模型和方法，有其独到之处。书中所举的一些案例都是在特定时期、特定国情下所做的工作，无论是从学术研究还是从实际应用方面看，这都是一本可读性很强的论著。书中每篇文章都有它的侧重点，这些重点贯穿起来，就涵盖了信息系统研发的各个方面，对信息系统研发的实践者而言，是一本难得的好书。

华罗庚教授是我国管理科学的创始人。国家最高科学技术奖获得者师昌绪院士在20世纪80年代国家自然科学基金委员会成立管理科学部时说过，“1965年的时候华罗庚教授搞优选法，我们不理解，那么一个大数学家，为什么搞优选法。现在我们搞技术转移的研究，才知道华罗庚教授在这方面比我们早觉悟了20年”。我和李之杰教授都是1960年进入中国科技大学数学系的，当时华罗庚教授是副校长、系主任，也是我们的授课老师。大学毕业后，我们同为华罗庚教授的学生和助手，在华罗庚教授指导下从事优选法、统筹法、应用数学和管理科学的研究、试点和应用推广工作。有幸在华罗庚教授的直接领导下工作，我们经历了“重实践，抓矛盾，置之死地而后生”的历练过程，他给我们的指导和教诲是多方面的。

1985年以后，我们坚持华罗庚教授开创的方向，在研究与开发的各个方面发扬华罗庚教授“不为个人，而为人民服务”的精神，传承他所坚持的“理论联系实际”的学术思想，到应用实践中去，以“学徒工，递工具”的工作态度完成了多项具有重大影响的课题。本书相关章节的字里行间都能体察到作者对华罗庚教授的深厚感情。在第一部分的两篇文章的论述中，感受华罗庚教授的“大统筹、理数据、建系统、策发展”思想的影响，在研发信息系统中传承推广应用优选法统筹法的理念、方法和经验，这也是我的认识和思想，对我本人也有很大的启发。华罗庚教授的一些学术思想都是大师级的，作者们在这里给大家开了一个好头，相信会有更多的好文章论述华老在应用方面的卓越贡献。

我与本书前三位作者曾有过多年的合作，共同承担过多项课题。作为中国科学院科技政策与管理科学研究所的一员，我也曾经是管理决策与信息系统研发团队的成员之一，深切感受到团队初期开展工作的艰难。在大庆油田做信息系统研发的几年中，我们攻坚克难，深入实际，踏踏实实地工作，不但受到了用户好评，还做出了一些原创性的工作。该项目的成果得到了大庆油田的认可，也得到了学术同行的肯定，荣获1992年度中国科学院科技进步奖二等奖，无愧于华罗庚教授带出来的队伍。从1987年

至今，我们的团队出成果、出人才，团队成员不断变化，走出去的都得到了更大的发展，而这个团队的学术方向始终没有变，他们在国内外信息化的大潮中坚持做着如涓涓细流的研发工作，坚持在“学习-分析-实践”中前行。这本书记述的是他们的切身体会和感受，所讨论的问题、模型和方法有很强的实用性。

本书的内容与通常的教材明显不同，具有以下特点。

首先，时间跨度长。本书涉及的课题背景时间跨度大，从1986年大庆油田局级管理信息系统研发开始，到2004年中科院ARP评估评价系统研发，将近20年时间，正是我国改革开放、蓬勃发展的时期，也是信息化发展展示摩尔定律、日新月异的时代，本书见证了这些时代的变化。

其次，应用领域广。本书涉及的课题领域广，既有大型国有企业（如大庆油田、长春一汽），也有中小企业（如大庆石化总厂、新乡市汽运总公司），还有政府部门（如中国科学院、北京市城市规划设计研究院、原阳黄河河务局），当然还有来自国家自然科学基金委员会的资助项目等。

再次，管理层次多。课题涉及的管理层次比较多，业务背景复杂，如大庆油田局级管理信息系统，不仅涉及局级管理，还要与多个采油厂、众多计量站、勘探开发、后勤设备材料及其下属支撑机构等部门信息交换。

最后，科教融合紧。在课题研究过程中，除了与课题发包单位紧密协作外，他们还与多个大学（如内蒙古大学、北京理工大学、北京物资学院）以及其他科研机构（如中科院应用数学研究所、清华大学、内蒙古科委）合作，作为教学、科研实践基地，合作成员很多也成为他们课题的中坚力量。当然我们自己所带的研究生也是课题成员，他们的学位论文都来自开发实践中的问题升华。

从云计算、云存储到大数据，都离不开实际应用需求的推动。当前信息技术的发展日新月异，已覆盖、渗透到国民经济、社会发展的各个方面。信息化的历程反映了我们国家现代化的历程。作为见证人，我们深刻感受到这种艰险、严峻和伟大，同时我们也有必要记录这种经历，让后人汲取前辈的经验，开创更加辉煌的未来，实现中国梦。

陳德泉

2015年11月20日

前 言

《决策辅助信息系统研发实践中的问题、模型与方法》主要论述信息系统研发实践中遇到的问题,表达与描述实际问题用到的模型和使用的方法。全书分三个部分,共16章,每章都是相对独立和完整的,都有其所述的中心议题,对读者来说,没有先后次序,可以任意选择一章或者几章研读。16章中所列出的一级、二级、三级标题大约有100多个,如果把每个小标题看成一个知识节点,可以看出本书为读者提供的信息量是很大的,而且这些信息大多来自我们的实践。研发信息系统是集体性项目,每一项研发任务都是团队一起努力完成的,苦乐共享,成果也属于研发集体。在国内举世瞩目的信息化进程中,从事信息系统开发与应用的个人与集体千千万万,我们仅仅是其中普普通通的一分子,同道者汇集个体之别于大同,我们做出了努力,实践中亦是我们特殊的地方。了解别人所知,说出自己所学,启发、印证、促进,即谓交流。在此,我们代表所有参与过的作者,很高兴地告诉读者,我们的这本书有很强的可读性,关注信息系统学科和应用的学生、教师、用户和研发人员能从中获得自己所需要的内容,就是我们的期望,研读后能够提供建议更是我们的渴望。

本书的第一部分“认识信息系统,感受研发过程”包括4章,记述我们认识与理解信息系统的过程及研发中的经验、体会等。

(1)“认识和理解信息系统”内容包括:认识和理解信息系统是一个“由薄到厚”和“由厚到薄”的不断学习的过程;研发实践的基本经验是从实际出发,实事求是,因地制宜、因时而宜、因事而宜、因人而异;体会到的是研发信息系统的意义、作用和收获。信息系统是信息技术的承载者也是推动者,如果将信息时代看作滚滚前进的浪潮前锋,研发和运用信息系统就是做着基础性的开源增流的工作。信息系统作为一个学科方向,以计算机科学、系统理论、信息论三个横断学科为基础,可以在应用基础研究和应用研究多个方面展开。实际应用中是开放性的,在创新与实用之间更侧重于实用。

(2)“研发信息系统的基本任务”,概要地阐述了研发人员的智力活动,描述生命周期法3个阶段的形式表达,画了一个表达各个任务节点的统筹网络图。在开发阶段的每个节点,承前与左右有五六个连线,它说明在该任务点,研发人员需要运用心智中的超前反映能力,充分利用各个方面的数据信息,进行归纳、判断、推理,由此可

以想象研发人员应具有的素质、能力以及所承担任务的复杂性。

(3) “感受大师华罗庚‘大统筹、理数据、建系统、策发展’思想之影响”和“传承华罗庚推广应用优选法和统筹方法中倡导的理念、原则、方法与经验”，记述了我们能够在1978年较早地投入信息系统研发实践的缘由，同时也想表达我们对华罗庚的敬仰和怀念。他在应用推广优选法和统筹方法的过程中，凝练出36个字：大统筹，广优选，联运输，精统计，抓质量，理数据，建系统，策发展，利工具，巧计算，重实践，明真理。其中“大统筹，理数据，建系统，策发展”12个字可以称为华氏大统筹学术思想之“理数据，建系统，策发展”方法论或者说是一个学科的专业方向。这十二字发表于1987年，“理数据，建系统，策发展”9个字对我们的影响最为深刻，使得我们能够较早关注信息系统的概念和应用。推广应用优选法和统筹方法与研发信息系统有一定的传承关系，文章中较详细地阐述了我们秉承“三个原则”、坚持“一个理念”，将以往的方法融入研发信息系统的过程，在传承中学习、在实践求发展的思想。在大庆油田研发信息系统中建立现场实验室，每年用2/3的时间在现场，勇于实践的工作态度，就来自于“重实践，抓矛盾，置之死地而后生”的理念。实践可以历练人也能增强人的信心，3年的现场实验室历练出了团队精神和研发课题的能力。华罗庚是著名数学大师，是一位伟大的数学家，在中国现代数学发展史上开创了一个新的时代。他领导的全国推广应用优选法和统筹法小分队，应邀在全国很多省市和地区开展实际应用工作。他倡导的理念、原则、工作方法和从实践中得到的经验是非常宝贵的，这两章虽小，所表达的心意就是希望与更多的读者分享在特定的时期一位伟大的数学家无私无畏的贡献和所做出的表率。

书的第二部分“虚实兼顾，扬长于信息系统开发实践”，包括7章。这7章是本书的主体，每章所论述的都是实践中的问题、模型和方法。常言道“见景生情”，而我们在这一章，提笔落字或者点击键盘便能生景（境）。撰写中，当年的研发应用现场及环境历历在目，境中才有真情实感。

(1) “开发规划/计划辅助系统（MIS/DSS）的一种框架IMIS结构”中的IMIS指信息（I）、模型（M）、智能（I）、系统（S）。本章记述了对规划/计划管理职能和任务的分析，归纳出的规划/计划管理中普遍存在的7个问题，为了直截了当地进行需求分析，提出了IMIS结构。该结构体现了DSS的3个技术基础的思想，给出了需求分析的4个方面，也给出了决策辅助4个层次的功能结构。

(2) “信息系统面向决策问题的开发策略”是在真实的应用背景下提出的开发策略。开发策略的5个要点之首是突出决策问题描述。突出决策问题描述是为了确保实现研发的目标（先进性、实用性和时限性）采取的三大措施之一，是突破研发瓶颈的重要手段，也是我们传承“学徒工，递工具”深入实际的长项。其他4点也有很强的

针对性。我们将面向决策问题的开发策略定义为“以决策问题为中心，以决策辅助为宗旨，策划信息系统开发全过程”，即一个中心+一个宗旨+全面策划，它是介于方法论和具体开发方法之间的一种统筹谋划，吸纳一些典型开发方法的思想，参考国外研发 MIS/DSS 成功与避免失败的论述，结合国情，其要点简明，有很高的实用性。该策略的要点形成于 1989 年，它对我们后来的研发工作起到了很好的指导作用。

(3) “研发专用决策支持系统的三阶段方法”中，针对专用决策支持系统 (SDSS) 的两个特定性，提出的 3 个关键阶段是特定决策问题描述、决策辅助形式选择与设计、编写实现特定功能的程序。它是来自于实践、应用于实践的概括，可以看作是 IMIS 结构和面向决策问题开发策略在开发 SDSS 中的灵活运用。其中参考了 DSST、DSSG、SDSS 性能目标、技术能力、基本技术 3 个层次的视角的相关论述，更多地是我们研发实践中的一些基本经验的总结。

(4) “综合性 DSS 的总体结构研究”的可读性在于：一是文中列举了 10 个经典的不同类型的 (MIS/DSS) 的总体结构。二是给出了一个 4 层结构，上下 4 个层次结构分明。基本功能和基本功能层的概念是文章的重点，它融汇了多种经典结构的思想 and 实践经验。基本功能层承上易于将基本功能集成为各种有序的组合，支持某一个应用 (决策问题或过程)；启下导向数据库、模型库、方法库、知识库的设计与实现。三是结合北京城市综合交通 DSS 的实际，给出了实例化的 19 类 90 个基本功能，按照规划期、建设期和现状各个时段的集成形式，清晰地描述了决策问题的时序性。

(5) “多媒体技术在特定信息系统中的应用”中的特定信息系统，是指一个基于黄河防汛县辖区段北岸的防汛的信息处理与决策支持的系统，其内容包括实际应用背景和开发特定的多媒体信息系统的一些技术要点。研发中，通过 4 个方面的功能设计和 7 个方面的应用，首次将辖区的地理信息和其内的每个行政村和自然村的形态构成数字化和防汛形势视频化，创新点包括多媒体信息系统中文献模型、超文本模型的设计和存入、读出与表现过程的精细化，多媒体信息单元的组合方法，特大洪水分级的迁安预案的生成与分析，编程技巧等。

(6) “科研组织综合评价支持系统的研发与应用”可以看作是开发综合评价前端支持系统的技术总结，文中认真分析了评价的基本要素、特定性、基本过程，归结出 7 个方面的认知能力和 5 个方面的认知辅助需求，结合实际的评价体系，给出了系统框架和数据模型设计，将评价过程分解成多层次的功能构成，将评价中的多种信息变换形式归纳为一系列的模型，将汇总、计分统计、针对科研单位综合评价特定性的规范化处理、评价结果的多重形式表达等模块化，利用面向对象编程语言 VB5.0 集成先进的桌面套件，实现了人-机界面和程序的生成，很好地体现了人-机系统的理念。

(7) “基于数据仓库的评估决策支持系统的构建”主要内容包括数据仓库技术、网

络环境中的评估决策支持系统的体系结构、系统的开发实现和数据仓库的运行与深化。它是在网络环境中研发综合评价信息系统新的尝试。

第三部分“面向决策问题，拓展实用方法的研究”，讨论我们关注的一些方法，包括方法的基本概念和应用，共有5章。我们将“工欲善其事，必先利其器”和华罗庚提出的“利工具，巧计算”作为指导思想，开展一些基础性的工具研究，一直伴随着我们的研发实践。这里所研究的问题、模型和方法也都是源于实践，也可以看作是我们从实践中面对决策问题提炼出的模型、方法的总结与升华。

(1)“序列多阶段决策问题与目标、结果、措施分析(GEMTA)”主要讨论序列多阶段决策问题和GEMTA的基本概念、两者结合描述决策问题、信息分类、认知过程分析与信息变换设计、开发专用DSS的框架和功能设计。

(2)“企业财务综合分析方法及专用支持系统设计要点”中鉴于企业财务分析的序列多阶段等5个特定性，引入GEMTA图将财务分析分为常规型和特定型，扩展了分析方法和内容，并给出了专用决策支持系统的设计要点。

(3)“规划与调整决策问题及认知分析方法”是国家自然科学基金资助课题的部分研究内容。本章根据规划与调整决策问题的形式表达，归纳出规划与调整中的10个基本问题，论述了认知分析相关的基本概念，清晰地定义了认知分析方法的内涵，将基于启发式经验和知识、运用决策偏好或在求解过程中诱导偏好进行问题求解的一类方法进行归纳梳理。结合实际应用，运用认知分析的观点设计或阐述方法的基本步骤，则是本章讨论种种具有认知分析特征的模型和方法的目的，在信息系统研发中可以广泛地参阅参考性的模型，经过实例化过程就可以生成人一机交互式的启发式求解方法。

(4)“规划与调整决策支持系统框架设计”中根据8项决策任务和3种类型知识的表达、记忆、管理方面的认知限制，给出了分级管理型和网络环境下的决策支持系统的结构与功能设计。其中基于数据仓库的数据挖掘与传统的规划及调整决策分析方法相结合是新亮点。

(5)“聚类分析方法在研究所评估中的应用”的主体内容是研究所创新能力聚类分析，包括 k 值取三的结果分析、对最终类中心点分析、对方差表的分析、 $k=3$ 时的总结、基于频度的综合分析。可读性在于聚类分析方法的实例化应用。

附录“大庆石油管理局局级经济信息、计划与控制辅助决策系统介绍”，意义有二：一则对大庆局局级各位领导、参加研发的人员和用户、中科院方面参加研发工作的所有人员表示敬意和感谢，二则该系统是本书一些章节的背景资料。

本书包含了团队多年研发文档中的部分内容，凝聚了多人的心血与汗水，感谢他们在研发实践中的付出、配合与支持。我们在信息系统研发初期得到了中国科学院科技政策与管理科学研究所所长罗伟、副所长陈德泉的大力支持，陈德泉在开始的时候

还是我们团队的组织者和带头人。其后是常务副所长张麟玉的支持，再后来是所长徐伟宣的支持和参与。之后又得到方新、穆荣平两位所长的大力支持，还有中科院曹效业副秘书长在评价工作中给予的指导和支 持，在此表示衷心的感谢。中国优选法统筹方法与经济数学研究会及其本部、管理决策与信息系统分会都是我们的强力支持者，我们所开展的工作步步都和他们的后援分不开，我们所从事的信息系统研发工作亦是学会工作的一部分。应该特别指出的是，我们在研发信息系统的“学习-分析-实践”的过程中，在“由薄到厚”和“由厚到薄”的过程中都曾参阅了众多学者与专家的学术文献，在本书中也引用了不少他们的学术思想和论述，在此表示敬意。

另外，徐新红、曾嵘、王晓冬、刘晓旭、赵红、周开伟、杨少春、武晓焯、刘康民、汪飏翔等人的思想对本书的编写也做出了贡献。

感谢北京科学技术出版社编辑韩晖博士对本书不厌其烦的润色、支持与帮助。

李之杰 关忠诚 章丽君 杨建起 郑海军

2014 年 12 月于中关村

目 录

第一部分 认识信息系统，感受研发过程

1 认识和理解信息系统	3
1.1 认识和理解信息系统是一个不断学习的过程	3
1.1.1 从信息系统的定义理解其内涵	3
1.1.2 从基本组成、基本功能及开发方法，认识与理解信息系统	5
1.2 从实际出发，研发信息系统	15
1.2.1 强调行业、领域、组织相关知识的重要性	15
1.2.2 因地制宜、因时而宜、因事而宜、因人而宜、因势利导	17
1.3 我们体会到的信息系统	20
1.3.1 信息系统与信息化时代	20
1.3.2 信息系统与信息技术	23
1.3.3 信息系统的学科基础与信息系统学科的应用性和开放性	24
1.3.4 研发与运用信息系统是一个“学习-认识-实践”不断提升的过程	26
1.4 结束语	27
2 研发信息系统的基本任务	30
2.1 研发信息系统的基本任务和形式描述	30
2.1.1 信息系统研发的8个阶段	30
2.1.2 生命周期法的3个阶段	31
2.1.3 信息系统研发的4个阶段	31
2.1.4 研发阶段的状态转换	31
2.2 深度研究与分析信息系统开发方法，得其要领，扬长避短	34
2.2.1 目前的信息系统开发方法	34
2.2.2 信息系统开发模型	34
2.2.3 信息系统表达方法	34
2.3 深刻理解对象系统，设计目标系统的概念模型，明确用户群	35
2.4 确定和适应计算机硬件/系统软件环境	37
2.4.1 应用软件	38
2.4.2 系统软件	38

2.5	开发目标系统的物理模型	39
2.5.1	功能详细设计的任务	39
2.5.2	数据库设计	39
2.5.3	网络设计	39
2.5.4	系统代码设计	40
2.5.5	用户界面设计	40
2.5.6	程序设计与编写	40
2.6	系统的实用模型	41
2.7	从诺兰模型和信息系统模型看研发任务	41
3	感受大师华罗庚“大统筹，理数据，建系统，策发展”思想的影响	45
3.1	感知与理解“大统筹，理数据，建系统，策发展”12个字（1978—1983）	45
3.2	深刻认识“理数据，建系统，策发展”的前瞻性（1983—1986）	46
3.3	感受大师华罗庚“大统筹，理数据，建系统，策发展”思想之影响	50
3.3.1	实践中的切身体验	50
3.3.2	信息系统在组织中的作用	54
3.3.3	信息系统的理论与技术基础	55
4	传承华罗庚推广应用优选法和统筹方法中倡导的理念、原则、方法和经验	59
4.1	研发信息系统与推广应用优选法和统筹方法的传承关系	59
4.2	推广应用优选法与统筹方法中，华罗庚倡导的理念、原则、工作方法与基本经验	60
4.2.1	推广应用优选法与统筹方法中的理念：“重实践，抓矛盾”和“置之死地而后生”	60
4.2.2	推广应用优选法与统筹方法中倡导的3个原则	61
4.2.3	推广应用优选法与统筹方法中的工作方法 with 经验	63
4.3	研发信息系统，传承中学习，实践中求发展	65
4.3.1	基本工作计划安排方面的类比	65
4.3.2	研发信息系统，现场实验室的构思与作用	69
4.3.3	信息系统面向决策问题的开发策略	71

第二部分 虚实兼顾，扬长于信息系统开发实践

5	开发规划/计划辅助系统的一种框架 IMIS 结构	77
5.1	一个基本的问题，需求不确定性	77
5.2	规划/计划的职能与任务	78
5.2.1	规划/计划是主要的管理职能	78
5.2.2	OR/MS 研究较多的是规划/计划问题	81
5.2.3	规划/计划管理中的一些实际问题	83

5.2.4	规划/计划需要信息系统提供支持	84
5.2.5	规划/计划问题的简明描述	84
5.3	面向决策问题的需求分析之 IMIS 框架	87
5.3.1	信息	87
5.3.2	模型	88
5.3.3	智能	93
5.3.4	系统	96
5.4	实际应用基本情况	96
5.4.1	参照 DSS 工具箱的基本概念, 完成以下基本功能	97
5.4.2	规划/计划辅助系统中的 3 个专用决策辅助系统	97
6	信息系统面向决策问题的开发策略	102
6.1	信息系统面向决策问题的开发策略与信息系统开发方法的关系	104
6.1.1	大统筹思想中的“理数据, 建系统, 策发展”	104
6.1.2	关键成功因子法 (KSFs)	104
6.1.3	企业系统规划法 (BSP)	105
6.1.4	应用系统的生命周期法 (LCM) 和原型法 (POTA)	105
6.1.5	结构化系统开发方法 (SSDM)	106
6.1.6	面向对象法 (OOM)	106
6.1.7	决策支持分析的 ROMC 法和 DSS 生成器框架	106
6.2	突出决策问题描述	107
6.2.1	充分理解决策问题的内涵	107
6.2.2	简明的决策问题表达	108
6.2.3	做出简要的决策辅助分析	112
6.3	设计适宜的模型与算法	114
6.3.1	OR 中问题求解过程	114
6.3.2	管理科学的基本过程	116
6.3.3	应用数学规划中的模型分类	116
6.4	开发灵活的用户界面与应用程序生成程序	120
6.4.1	人-机系统的概念	120
6.4.2	信息系统的用户	120
6.4.3	用户界面的基本构成	121
6.4.4	实际应用中的考虑	123
6.5	建设数据收集系统	124
6.6	做好用户培训	125
7	开发专用决策支持系统的一种三阶段方法	128
7.1	专用决策支持系统 (SPSS)	128
7.2	开发 SDSS 的 3 个关键阶段	131
7.2.1	特定决策问题描述	131

7.2.2	决策辅助形式选择与设计	133
7.2.3	编写实现特定功能的程序	134
7.3	SDSS 的实际应用	136
7.3.1	用于评价与排序的层次分析方法 (AHP - SDSS)	136
7.3.2	建设项目经济评价专用决策支持系统 (JJPJ - SDSS)	138
7.3.3	中科院职工住房管理信息系统	142
7.3.4	在大型汽车运输公司客运与货运管理中的应用	145
8	综合性 DSS 总体结构研究	147
8.1	研究背景	147
8.2	一些大型的 MIS/DSS 的基本结构	148
8.2.1	MIS 模型的三维视图	148
8.2.2	DSS 的 4 种系统结构	148
8.2.3	强调数据系统的 DDS 结构	149
8.2.4	通用型 DDS 的结构	150
8.2.5	大型联合公司集成 DSS 框架结构	150
8.2.6	DSS 软件包系统 (DSS ₁₀₀ - J) 的结构	151
8.2.7	计算机辅助管理信息系统 (CAPMS) 的结构	152
8.2.8	多准则决策支持系统 (MCDSS) 的基本结构	153
8.2.9	DSSG 生成器的概念设计模型	153
8.2.10	大庆油田局级综合经济分析和决策辅助系统总体框架	155
8.3	综合型 DSS 用户驱动下的 4 层结构 (U_ DIFB)	155
8.3.1	决策应用层 (A) 是决策问题和决策分析过程的集合	156
8.3.2	基本功能层 (F) 是系统应具有的基本功能的集合	157
8.3.3	基础库层 (B)	159
8.3.4	集成层 (I)	161
8.3.5	用户驱动部分	163
8.4	应用与讨论	164
8.4.1	北京市城市综合交通决策支持系统 (BUTDSS) 的总体设计	164
8.4.2	山西大同林业局管理信息系统的系统分析与设计	165
8.4.3	河南新乡汽车运输总公司营运管理信息系统研发	166
9	多媒体技术在信息系统中的应用	170
9.1	多媒体管理信息系统的基本特征	170
9.2	多媒体技术中的数据管理	173
9.2.1	多媒体数据的特点	173
9.2.2	多媒体数据库系统	173
9.2.3	多媒体数据存储管理方法	175
9.2.4	多媒体技术中数据模型及特点	176
9.3	原阳黄河辖区防汛信息系统开发实践	179

9.3.1	立项背景和依据	179
9.3.2	主要研究内容	180
9.3.3	分析与设计方法概述	181
9.3.4	系统的基本结构与特点	182
9.3.5	多媒体信息单元组合方法的要点与编程实现	184
10	科研组织综合评价支持系统的研发与应用	201
10.1	概述	201
10.2	科研组织综合评价的基本概念	202
10.2.1	科研组织综合评价的定义	202
10.2.2	科研组织综合评价的基本要素和特定性	203
10.3	科研组织综合评价基本过程	203
10.4	科研组织综合评价中的认知辅助分析	206
10.5	科研组织综合评价中的模型分类、选择与设计	208
10.5.1	模型分类	208
10.5.2	模型的概念设计	209
10.5.3	模型的管理与运用	210
10.6	应用实例：中科院知识创新基地单位综合评价支持系统（一）	210
10.6.1	年度评价的指标体系	210
10.6.2	系统的数据处理流程	211
10.6.3	系统的基本框架结构	211
10.6.4	数据库文件设计与管理	212
10.6.5	基本功能、模型及方法	212
10.6.6	可视化界面设计与应用	224
10.6.7	评估结果分析与表达体现系统的开放与灵活	225
10.7	中科院知识创新基地单位综合评价支持系统（二）	226
11	基于数据仓库的评估决策支持系统的构建	229
11.1	问题的提出	229
11.2	数据仓库综述	231
11.2.1	数据仓库的概念和特点	231
11.2.2	联机分析处理（OLAP）	232
11.2.3	数据挖掘	234
11.3	评估决策支持系统的体系结构	236
11.3.1	评估工作中的主要数据处理流程	236
11.3.2	评估信息系统的选型	236
11.3.3	决策支持系统和数据仓库	237
11.3.4	评估决策支持系统体系结构	238
11.4	评估决策支持系统的实现	239
11.4.1	评估数据的前期处理（ETL）	239

11.4.2	评估处理层分析设计	248
11.4.3	父子维度表在虚拟单位问题上的应用	252
11.4.4	评估 DW 的建立	253
11.5	展望	259

第三部分 面向决策问题, 拓展实用方法的研究

12	序列多阶段决策问题与目标结果措施分析	265
12.1	问题的提出	265
12.2	序列多阶段决策问题的基本概念	265
12.2.1	从道道工序搞优选说起	265
12.2.2	多级分部优化的思想	266
12.2.3	分级概念的普适性	268
12.3	“目标-结果-措施-计划安排分析”(GEMPA)	269
12.3.1	GEMP 结构分析	270
12.3.2	确定 GEMP 各层间所有单元的关联关系	271
12.4	序列多阶段决策问题与“目标-结果-措施-计划安排分析”的应用	274
12.4.1	决策问题形式表达与信息分类	274
12.4.2	决策认知过程分析及信息变换设计	276
12.4.3	结合实际问题, 开发 SMDSS 的框架设计要点	279
13	企业财务综合分析方法及专用支持系统设计要点	284
13.1	问题的提出	284
13.2	企业财务分析的特定性	285
13.3	财务分析中的“目标-结果-措施分析(GEMmA)图”	286
13.3.1	常规财务分析方法	288
13.3.2	财务分析的特定方法	292
13.4	财务分析专用支持系统(FASDSS)的设计要点	295
14	规划与调整决策问题及认知分析方法	299
14.1	序言	299
14.2	规划与调整决策问题的形式表达	301
14.3	规划与调整决策问题的基本特征	304
14.4	用于规划与调整决策问题的认知分析方法	306
14.4.1	认知分析方法相关的基本概念	307
14.4.2	认知分析方法	309
14.5	小结	352
15	规划与调整决策支持系统框架设计	354
15.1	问题的提出	354

15.2	规划与调整决策任务	355
15.3	规划与调整决策中的认知限制	358
15.4	规划与调整决策支持功能要求	359
15.5	规划调整决策支持系统 (PCDSS) 的框架结构	360
15.5.1	用户驱动下的 4 层结构	361
15.5.2	规划与调整分级管理决策支持	361
15.5.3	网络环境中规划与调整决策支持系统结构与功能设计	363
15.6	小结	379
16	聚类分析方法在研究所评估中的应用	381
16.1	问题的提出	381
16.2	聚类分析方法	381
16.3	研究所创新能力聚类分析	383
16.3.1	K 值取三的结果分析	383
16.3.2	基于频度的综合分析	387
16.4	结论与展望	390
附 录	大庆石油管理局局级经济信息、计划与控制辅助决策系统简介	392
后 记		409