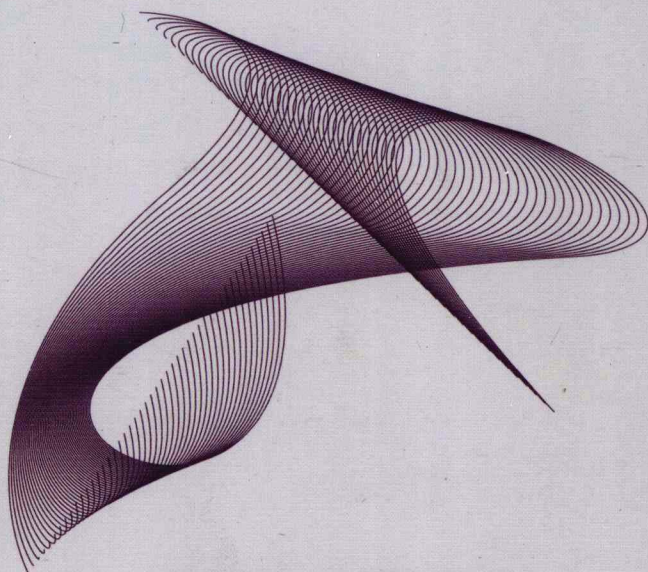




普通高等教育“十一五”国家级规划教材

“信息化与信息社会”系列丛书之
高等学校信息管理与信息系统专业系列教材

商务智能 原理与方法



陈国青 卫强 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

“信息化与信息社会”系列丛书之

高等学校信息管理与信息系统专业系列教材

商务智能原理与方法

陈国青 卫强 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

商务智能通过数据挖掘技术从海量数据中发现潜在、新颖和有用的知识,体现了信息技术融合背景下进行精益化管理和科学化决策的能力。

本书从商务角度入手,以基础篇、方法篇、专题篇三大板块的形式,较全面地涵盖了商务智能领域的基础知识、基本原理和技术方法等内容;融入了若干前沿成果和最新应用;同时结合经济和管理实例,说明如何通过商务智能的方法来分析企业经营、优化企业运作,从而提升企业竞争优势。

本书既可以作为高等学校管理科学与工程及工商管理、计算机应用相关学科高年级本科生和研究生的教材,也可以作为企、事业单位信息化的培训教材,以及相关工程与管理决策人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

商务智能原理与方法 / 陈国青, 卫强编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.9

(信息化与信息社会系列丛书. 高等学校信息管理与信息系统专业系列教材)

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-121-09508-5

I. 商… II. ①陈… ②卫… III. 电子商务—高等学校—教材 IV. F713.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 161557 号

策划编辑: 刘宪兰

责任编辑: 张 京

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.25 字数: 476 千字

印 次: 2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 33.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

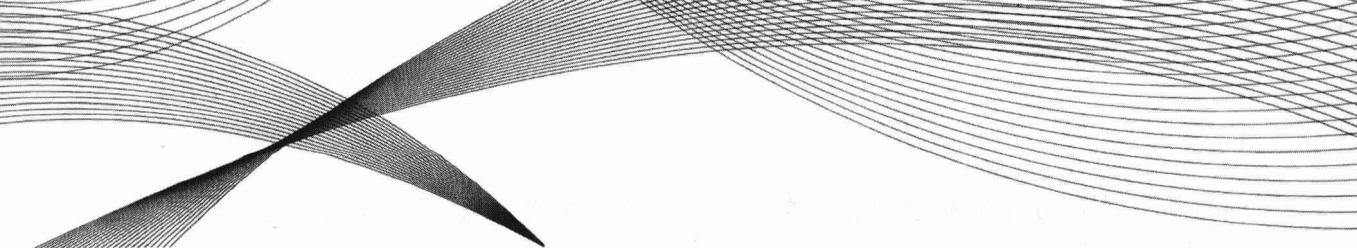
服务热线: (010) 88258888。

作者简介

陈国青，清华大学经济管理学院教授、博士生导师、常务副院长。教育部长江学者特聘教授、EMC² 信息系统讲席教授；教育部管理科学与工程类学科教学指导委员会副主任，国际信息系统协会中国分会（CNAIS）主席。1992 年获比利时鲁汶大学博士学位，是 1999 年度国家杰出青年科学基金获得者。主要教学与研究领域包括管理信息系统、商务智能与管理决策、信息管理与电子商务、软计算与数据建模。

卫强，清华大学经济管理学院副教授。2003 年获清华大学博士学位，并获清华大学优秀博士毕业生称号；是 2007 年美国麻省理工学院斯隆管理学院访问学者。在国内外学术期刊与国际会议上发表学术论文三十余篇，如《Decision Support Systems》、《Information Sciences》、《International Journal of Approximate Reasoning》、《International Journal of Intelligent Systems》等。主要教学与研究领域包括商务智能与数据挖掘、管理信息系统、数据库与数据建模、不确定性信息处理、管理系统模拟。





总 序

信息化是世界经济和社会发展的必然趋势。近年来，在党中央、国务院的高度重视和正确领导下，我国信息化建设取得了积极进展，信息技术对提升工业技术水平、创新产业形态、推动经济社会发展发挥了重要作用。信息技术已成为经济增长的“倍增器”、发展方式的“转换器”、产业升级的“助推器”。

作为国家信息化领导小组的决策咨询机构，国家信息化专家咨询委员会一直在按照党中央、国务院领导同志的要求就信息化前瞻性、全局性和战略性的问题进行调查研究，提出政策建议和咨询意见。在做这些工作的过程中，我们愈发认识到，信息技术和信息化所具有的知识密集的特点，决定了人力资本将成为国家在信息时代的核心竞争力，大量培养符合中国信息化发展需要的人才已成为国家信息化发展的一个紧迫需求，成为我国应对当前严峻经济形势，推动经济发展方式转变，提高在信息时代参与国际竞争比较优势的关键。2006年5月，我国公布《2006—2010年国家信息化发展战略》，提出“提高国民信息技术应用能力，造就信息化人才队伍”是国家信息化推进的重点任务之一，并要求构建以学校教育为基础的信息化人才培养体系。

为了促进上述目标的实现，国家信息化专家咨询委员会一直致力于通过讲座、论坛、出版等各种方式推动信息化知识的宣传、教育和培训工作。2007年，国家信息化专家咨询委员会联合教育部、原国务院信息化工作办公室成立了“信息化与信息社会”系列丛书编委会，共同推动“信息化与信息社会”系列丛书的组织编写工作。编写该系列丛书的目的，是力图结合我国信息化发展的实际和需求，针对国家信息化人才教育和培养工作，有效梳理信息化的基本概念和知识体系，通过高校教师、信息化专家、学者与政府官员之间的相互交流和借鉴，充实我国信息化实践中的成功案例，进一步完善我国信息化教学的框架体系，提高我国信息化图书的理论和实践水平。毫无疑问，从国家信息化长远发展的角度来看，这是一项带有全局性、前瞻性和基础性的工作，是贯彻落实国家信息化发展战略的一个重要举措，对于推动国家的信息化人才教育和培养工作，加强我国信息化人才队伍的建设具有重要意义。

考虑当前国家信息化人才培养的需求、各个专业和不同教育层次（博士生、硕士生、本科生）的需要，以及教材开发的难度和编写进度时间等问题，“信息化与信息社会”系列丛书编委会采取了集中全国优秀学者和教师、分期分批出版高质量的信息化教育丛书

的方式,根据当前高校专业课程设置情况,先开发“信息管理与信息系统”、“电子商务”、“信息安全”三个本科专业高等学校系列教材,随后再根据我国信息化和高等学校相关专业发展的情况陆续开发其他专业和类别的图书。

对于新编的三套系列教材(以下简称系列教材),我们寄予了很大希望,也提出了基本要求,包括信息化的基本概念一定要准确、清晰,既要符合中国国情,又要与国际接轨;教材内容既要符合本科生课程设置的要求,又要紧跟技术发展的前沿,及时地把新技术、新趋势、新成果反映在教材中;教材还必须体现理论与实践的结合,要注意选取具有中国特色的成功案例和信息技术产品的应用实例,突出案例教学,力求生动活泼,达到帮助学生学以致用目的,等等。

为力争出版一批精品教材,“信息化与信息社会”系列丛书编委会采用了多种手段和措施保证系列教材的质量。首先,在确定每本教材的第一作者的过程中引入了竞争机制,通过广泛征集、自我推荐和网上公示等形式,吸收优秀教师、企业人才和知名专家参与写作;其次,将国家信息化专家咨询委员会有关专家纳入到各个专业编委会中,通过召开研讨会和广泛征求意见等多种方式,吸纳国家信息化一线专家、工作者的意见和建议;再次,要求各专业编委会对教材大纲、内容等进行严格的审核,并对每一本教材配有一至两位审稿专家。

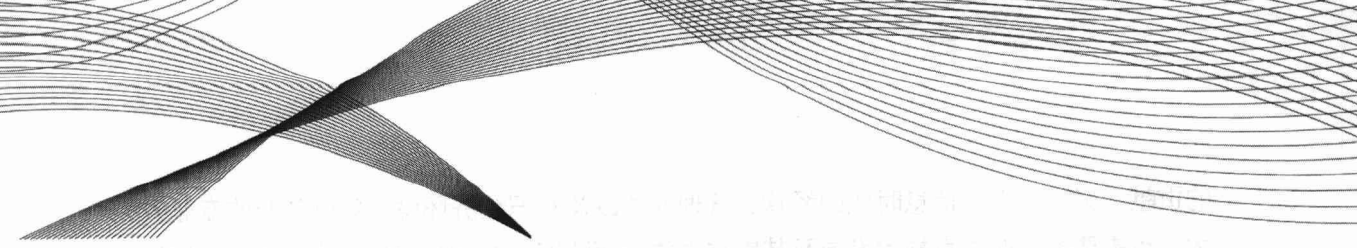
如今,我们很高兴地看到,在教育部和原国务院信息化工作办公室的支持下,通过许多高校教师、专家学者及电子工业出版社的辛勤努力和付出,“信息化与信息社会”系列丛书中的三套系列教材即将陆续和读者见面。

我们衷心期望,系列教材的出版和使用能对我国信息化相应专业领域的教育发展和教学水平的提高有所裨益,对推动我国信息化的人才培养有所贡献。同时,我们也借系列教材开始陆续出版的机会,向所有为系列教材的组织、构思、写作、审核、编辑、出版等做出贡献的专家学者、老师和工作人员表达我们最真诚的谢意!

应该看到,组织高校教师、专家学者、政府官员以及出版部门共同合作,编写尚处于发展动态之中的新兴学科的高等学校教材,还是一个初步的尝试。其中,固然有许多的经验可以总结,也难免会出现这样那样的缺点和问题。我们衷心地希望使用系列教材的教师和学生能够不吝赐教,帮助我们不断地提高系列教材的质量。

曲作波

2008年12月15日



序 言

日新月异的技术发展及应用变迁不断给信息系统的建设者与管理者带来新的机遇和挑战。例如，以 Web 2.0 为代表的社会性网络应用的发展深层次地改变了人们的社会交往行为以及协作式知识创造的形式，进而被引入企业经营活动中，创造出内部 Wiki (Internal Wiki)、预测市场 (Prediction Market) 等被称为“Enterprise 2.0”的新型应用，为企业知识管理和决策分析提供了更为丰富而强大的手段；以“云计算”(Cloud Computing) 为代表的软件和平台服务技术，将 IT 外包潮流推向了一个新的阶段，像电力资源一样便捷易用的 IT 基础设施和计算能力已成为可能；以数据挖掘为代表的商务智能技术，使得信息资源的开发与利用在战略决策、运作管理、精准营销、个性化服务等各个领域发挥出难以想象的巨大威力。对于不断推陈出新的信息技术与信息系统应用的把握和驾驭能力，已成为现代企业及其他社会组织生存发展的关键要素。

根据 2008 年中国互联网络信息中心 (CNNIC) 发布的《第 23 次中国互联网络发展状况统计报告》显示，我国的互联网用户数量已超过 2.98 亿人，互联网普及率达到 22.6%，网民规模全球第一。与 2000 年相比，我国互联网用户的数量增长了 12 倍。换句话说，在过去的 8 年间，有 2.7 亿中国人开始使用互联网。可以说，这样的增长速度是世界上任何其他国家所无法比拟的，并且可以预期，在今后的数年中，这种令人瞩目的增长速度仍将持续，甚至进一步加快。伴随着改革开放的不断深入，互联网的快速渗透推动着中国经济、社会环境大步迈向信息时代。从而，我国“信息化”进程的重心，也从企业生产活动的自动化，转向了全球化、个性化、虚拟化、智能化、社会化环境下的业务创新与管理提升。

长期以来，信息化建设一直是我国国家战略的重要组成部分，也是国家创新体系的重要平台。近年来，国家在中长期发展规划以及一系列与发展战略相关的文件中充分强调了信息化、网络文化和电子商务的重要性，指出信息化是当今世界发展的大趋势，是推动经济社会发展和变革的重要力量。《2006—2020 年国家信息化发展战略》提出要能“适应转变经济增长方式、全面建设小康社会的需要，更新发展理念，破解发展难题，创新发展模式”，这充分体现出信息化在我国经济、社会转型过程中的深远影响，同时也是对新时期信息化建设和人才培养的新要求。

在这样的形势下，信息管理与信息系统领域的专业人才，只有依靠开阔的视野和前瞻性的思维，才有可能在这迅猛的发展历程中紧跟时代的脚步，并抓住机遇做出开拓性

的贡献。另一方面,信息时代的经营、管理人才以及知识经济环境下各行各业的专业人才,也需要拥有对信息技术发展及其影响力的全面认识和充分的领悟,才能在各自的领域之中把握先机。

因此,信息管理与信息系统的专业教育也面临着持续更新、不断完善的迫切要求。我国信息系统相关专业的教育已经历了较长时间的发展,形成了较为完善的体系,其成效也已初步显现,为我国信息化建设培养了一大批骨干人才。但我们仍然应该清醒地意识到,作为一个快速更迭、动态演进的学科,信息管理与信息系统专业教育必须以综合的视角和发展的眼光不断对自身进行调整和丰富。本系列教材的编撰,就是希望能够通过更为系统化的逻辑体系和更具前瞻性的内容组织,帮助信息管理与信息系统相关领域的学生以及实践者更好地掌握现代信息系统建设与应用的基础知识和基本技能,同时了解技术发展的前沿和行业的最新动态,形成对新现象、新机遇、新挑战的敏锐洞察力。

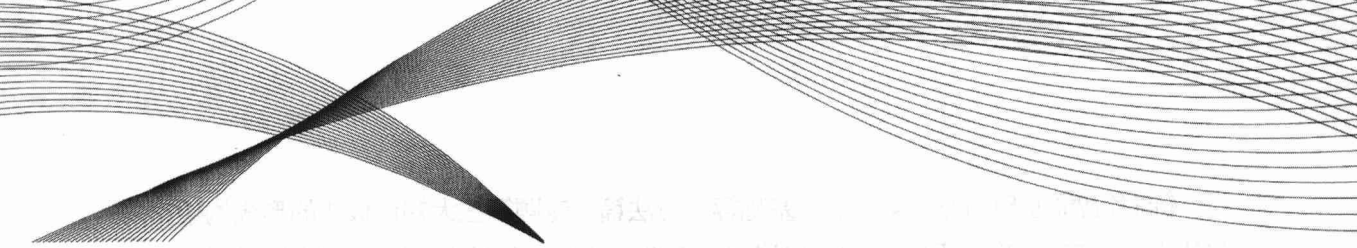
本系列教材旨在体系设计上较全面地覆盖新时期信息管理与信息系统专业教育的各个知识层面,既包括宏观视角上对信息化相关知识的综合介绍,也包括对信息技术及信息系统应用发展前沿的深入剖析,同时也提供了对信息管理与信息系统建设各项核心任务的系统讲解。此外还对一些重要的信息系统应用形式进行重点讨论。本系列教材主题涵盖信息化概论、信息与知识管理、信息资源开发与管理、管理信息系统、商务智能原理与方法、决策支持系统、信息系统分析与设计、信息组织与检索、电子政务、电子商务、管理系统模拟、信息系统项目管理、信息系统运行与维护、信息系统安全等内容。在编写中注意把握领域知识上的“基础、主流与发展”的关系,体现“管理与技术并重”的领域特征。我们希望,这套系列教材能够成为相关专业学生循序渐进了解和掌握信息管理与信息系统专业知识的系统性学习材料,同时成为知识经济环境下从业人员及管理者的有益参考资料。

作为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,本系列教材的编写工作得到了多方面的帮助和支持。在此,我们感谢国家信息化专家咨询委员会及高等学校信息管理与信息系统系列教材编委会专家们对教材体系设计的指导和建议;感谢教材编写者的大量投入以及所在各单位的大力支持;感谢参与本系列教材研讨和编审的各位专家、学者的真知灼见。同时,我们对电子工业出版社在本系列教材编辑和出版过程中所做的各项工作深表谢意。

由于时间和水平有限,本系列教材难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

高等学校信息管理与信息系统
专业系列教材编委会

2009年1月



前 言

信息技术与人们经济活动和日常生活的融合演进,将整个社会带入了一个循环往复的刺激-响应螺旋。一方面,信息技术的创新刺激了人们对信息的需求响应;另一方面,人们对信息的需求也刺激了信息技术的创新响应。当前,信息技术融合形成了一个大的环境背景,表现在技术对于组织业务而言越来越高度地透明:技术不再是简单的附加,而是业务自身的有机组成部分;同时,技术对于组织业务而言也越来越深度地渗透:技术在组织中变得不可或缺,并常常具有战略重要性。在这样的背景下,信息技术的创新和需求达到了一个前所未有的螺旋高度,不但丰富了基于现有技术的信息化的内涵和外延,也催生了基于新技术的许多新型应用形式和发展机会。人们愈发认识到,许多传统的组织业务决策在今天已经变成或正在变成信息决策,许多惯常的组织管理活动在今天已经变成或正在变成信息管理活动。

现代信息系统作为一个承载组织业务模式的人-机计算平台,其主流领域呈现出典型的技术与管理并重的特征。在技术视角层面上,信息系统的研究和应用关注信息是如何表达和处理的,系统是如何开发和构建的;在管理视角层面上,信息系统的研究和应用关注系统是如何被采纳和使用的,组织是如何被影响和变化的。如同产品开发和产品使用一样,从信息系统的技术与管理视角反映出“造”和“用”的某种分野,但信息系统却又是“造”和“用”的统一体,反映出技术与管理的密切内在联系。

作为一个新兴领域,商务智能在过去二十余年得到了长足发展。首先,商务智能是新的理论、方法、技术发展的产物,是信息科学、管理学、决策科学等学科的交叉领域。其次,商务智能通过数据挖掘技术从海量数据中发现潜在、新颖和有用的知识,旨在支持组织的管理与决策。它是内在技术的,但却是面向管理决策问题的。再者,商务智能包括一系列高级信息分析方法,具有广阔的应用前景。特别值得一提的是,商务智能的应用既可以建立在组织中的全面信息化实施框架基础之上,也可以仅针对具体业务问题在局部业务单元和环节上展开。

由于商务智能的许多基本原理和方法已经形成了比较成熟的知识体系,同时也具有相当广泛的应用实践和动态的发展空间,并且与信息技术的创新与需求保持联动,所以开展商务智能知识教育和人才培养是我国信息社会中信息化进程的需要,也是我国高等教育信息管理与信息系统等专业学科建设的重要内容。

《商务智能原理与方法》一书以基础篇、方法篇、专题篇三大知识板块的形式构架,整体上沿着商务智能应用、方法和发展的总脉络,试图较全面地涵盖商务智能领域的基础和主流内容,同时融入若干前沿成果以体现新兴特征与前瞻性。基础篇着重介绍商务智能的概念和用途、应用领域和环境,以及对于组织管理决策的影响。方法篇详细讨论商务智能领域和业务管理决策中关联、分类、聚类 and 概化等主要知识形式和挖掘方法。专题篇重点关注商务智能领域的若干课题,探讨时态模式、关联分类、不确定性,以及复杂类型数据挖掘/知识发现的方法,包括领域前景展望。本书既可以作为高等学校信息管理与信息系统、电子商务、管理工程、计算机应用等专业的高年级本科生或研究生的专业课教材,也可以作为财经或其他工程类专业学生的专业课/选修课教材。在教学中对于本书知识板块的内容可以单独或组合性地使用。此外,本书内容也可以供社会各领域信息化培训和相关管理决策人员进行参考。

《商务智能原理与方法》一书的内容反映了我们多年在相关教学实践和素材上的积累,也部分反映了我们相关研究团队的若干成果。我们衷心感谢清华大学经济管理学院对于本书编写提供的工作条件,衷心感谢国家自然科学基金委员会(70890083/70621061)和教育部人文社科重点研究基地基金资助(07JJD630005)和清华大学现代管理研究中心对于相关研究提供的支持。本书从立意、写作到完稿的全过程都得到了许多专家学者的关注和支持,包括国家信息化专家咨询委员会和丛书编委会的曲维枝主任、周宏仁副主任等及大连理工大学的王众托院士、哈尔滨工业大学的李一军教授等专家学者的意见和建议,对此我们深表谢意。我们特别感谢清华大学研究团队部分成员刘红岩、阎鹏、于岚、张丽、张星、唐晓辉等在相关领域的学术贡献,以及清华大学编写团队成员郭迅华、任明、张楠、陈佐亮、马宝君、王昊等在本书编写中的辛勤劳动和出色工作。同时,我们由衷感谢电子工业出版社及刘宪兰编辑在本书策划、协调和出版发行中所做出的大量努力。

由于时间和水平有限,本书难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

陈国青、卫强

2009年3月于清华园

目 录

基 础 篇

第 1 章 引言	3
1.1 商务智能简介	4
1.2 商务智能与信息社会	7
1.2.1 商务智能是信息社会的产物	7
1.2.2 商务智能是信息社会繁荣的推动力	8
1.3 商务智能与企业管理	9
1.3.1 商务智能在企业管理中的作用	9
1.3.2 商务智能协助企业管理的方式	10
1.3.3 商务智能的商业价值	11
1.4 商务智能与数据挖掘	12
1.4.1 数据挖掘的概念	12
1.4.2 数据挖掘的特点	13
1.5 商务智能与新技术融合	14
1.6 小结	15
思考练习题	15
第 2 章 商务智能过程	17
2.1 数据库与事务处理	19
2.1.1 数据库与数据库管理系统	19
2.1.2 在线事务处理	20
2.2 数据仓库与在线分析处理	21
2.2.1 从事务处理到分析处理	21
2.2.2 数据仓库	22
2.3 知识发现与可持续竞争优势	26
2.3.1 OLAP 与知识发现	26
2.3.2 使用数据挖掘增强企业竞争优势	27
2.4 小结	28
思考练习题	29

第 3 章 数据仓库	31
3.1 数据处理技术演进	32
3.2 数据仓库过程与体系结构	34
3.3 数据集成、提取与转换	36
3.3.1 数据提取	36
3.3.2 数据转换	38
3.3.3 数据加载	39
3.3.4 ETL 设计与开发	39
3.4 数据仓库开发、管理与安全	40
3.4.1 数据仓库开发模式	40
3.4.2 数据仓库设计	43
3.4.3 数据仓库的数据模型	44
3.4.4 元数据	45
3.4.5 数据仓库的安全	47
3.5 小结	50
思考练习题	51
第 4 章 商务智能应用	53
4.1 制造领域应用	54
4.2 金融领域应用	56
4.3 电信领域应用	57
4.4 生物与医药领域应用	58
4.5 零售与营销领域应用	59
4.6 Web 应用	61
4.7 商务智能系统与产品	63
4.7.1 商务智能解决方案系统结构	64
4.7.2 商务智能系统产品	69
4.8 小结	70
思考练习题	70
第 5 章 构建商务智能环境	71
5.1 商务智能环境	72
5.1.1 确定什么数据可用的能力	72
5.1.2 数据挖掘的能力	73
5.1.3 用户-系统交互能力	73
5.2 商务智能组织	74
5.2.1 外包商务智能	76
5.2.2 内给商务智能	77

5.2.3 商务智能组织成员	78
5.3 商务智能基础设施	78
5.4 商务智能系统软件	79
5.5 小结	82
思考练习题	82

方 法 篇

第 6 章 关联规则	85
6.1 关联规则简介	86
6.2 关联规则挖掘方法	89
6.3 关联规则兴趣性	92
6.4 关联规则知识形式扩展	94
6.4.1 广义关联规则	95
6.4.2 数量关联规则	97
6.5 简单关联规则	98
6.6 小结	100
思考练习题	101
第 7 章 分类分析	103
7.1 分类分析简介	104
7.2 决策树分类	105
7.2.1 决策树构建	106
7.2.2 决策树剪枝	109
7.3 贝叶斯分类	111
7.3.1 贝叶斯定理	111
7.3.2 简单贝叶斯分类器	111
7.3.3 贝叶斯信念网络	113
7.4 其他分类方法	114
7.4.1 神经网络分类	114
7.4.2 支持向量机分类	115
7.4.3 懒惰型分类器	116
7.5 分类准确率	116
7.5.1 分类准确率比较与评估	116
7.5.2 提高分类器的准确率	121
7.6 小结	122
思考练习题	123

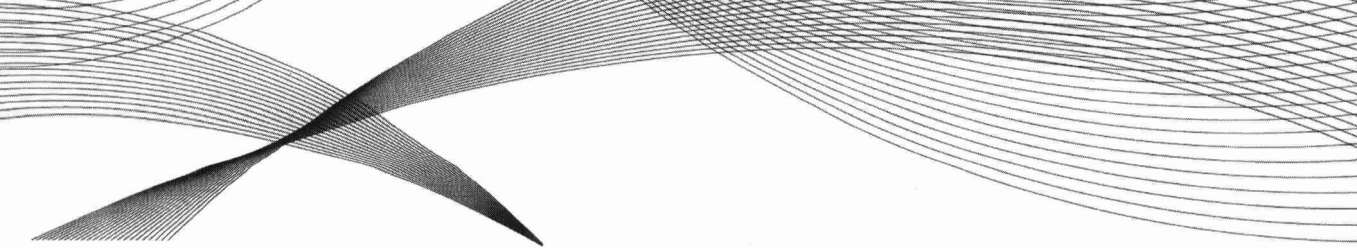
第 8 章 聚类分析	125
8.1 聚类分析简介	126
8.2 相似度及距离测度	127
8.3 聚类分析方法	129
8.3.1 划分方法	130
8.3.2 层次方法	131
8.3.3 基于密度的方法	132
8.3.4 基于网格的方法	132
8.3.5 基于模型的方法	133
8.4 k-means 方法	134
8.5 DBSCAN 方法	137
8.6 小结	142
思考练习题	143
第 9 章 概念描述	145
9.1 概念描述简介	146
9.2 描述统计学方法	146
9.3 数据归纳	147
9.3.1 属性概化	149
9.3.2 属性消减	151
9.3.3 数据表示	154
9.4 数据对比	158
9.4.1 数据对比方法	158
9.4.2 数据对比表示	159
9.5 小结	161
思考练习题	162
第 10 章 数据预处理	163
10.1 数据预处理简介	164
10.1.1 数据预处理的原因	164
10.1.2 数据预处理的目的	166
10.1.3 数据预处理的方法	166
10.2 数据清洗	167
10.2.1 缺失数据处理	167
10.2.2 噪声数据处理	168
10.3 数据集成与规范	171
10.3.1 数据集成处理	171
10.3.2 数据规范处理	172

10.4 数据消减	173
10.4.1 清除冗余数据	174
10.4.2 采样	174
10.4.3 数据立方合计	175
10.4.4 属性选取与生成	177
10.4.5 数据压缩	178
10.4.6 离散化与概念分层方法	180
10.5 小结	183
思考练习题	183

专 题 篇

第 11 章 时态模式	187
11.1 时态数据类型与模式	188
11.2 时态关联规则	192
11.3 序列相似性	195
11.3.1 距离测度法	195
11.3.2 模式匹配法	198
11.4 时态关系模式	199
11.5 时态数据的表达与转换	202
11.6 小结	205
思考练习题	205
第 12 章 关联分类	207
12.1 生成分类关联规则	208
12.2 分类关联规则剪枝	211
12.2.1 后剪枝方法	211
12.2.2 先剪枝方法	213
12.3 构建分类器	217
12.3.1 单一规则分类器	217
12.3.2 多规则分类器	219
12.4 混合型关联分类	220
12.5 GARC 方法解析	220
12.5.1 GARC 思路与算法框架	221
12.5.2 数据实验与方法比较	224
12.6 小结	228
思考练习题	229

第 13 章 不确定性知识发现	231
13.1 不确定性信息表达	232
13.2 分区中的边界问题	239
13.3 数据间的部分隶属性	243
13.4 不完整数据依赖	246
13.5 小结	249
思考练习题	250
第 14 章 复杂类型数据的挖掘	253
14.1 复杂类型数据	254
14.2 多维分析和描述性挖掘	255
14.3 空间数据挖掘	257
14.4 多媒体数据挖掘	260
14.5 文本数据挖掘	262
14.6 Web 挖掘	265
14.7 小结	273
思考练习题	273
第 15 章 商务智能经济社会影响与发展	275
15.1 商务智能经济社会影响	276
15.1.1 “长尾”与“利基”市场	276
15.1.2 隐私与安全	278
15.2 商务智能的发展趋势	280
15.2.1 商务智能技术标准	280
15.2.2 实时商务智能	285
15.2.3 移动商务智能	288
15.3 小结	290
思考练习题	290
参考文献	291



基础篇

摘 要

商务智能是现代信息社会中进行信息技术应用和业务管理的一个重要领域。本篇由 5 章组成，重点介绍商务智能的概念、过程、应用、环境等内容。第 1 章将引入商务智能的基本概念，并简要阐述商务智能与信息社会、业务管理、数据挖掘及其社会影响的关系。第 2 章将围绕商务智能过程，描述事务处理、分析处理、知识发现的脉络和特征。第 3 章从数据处理技术的演进角度出发，着重讨论数据仓库这一构建商务智能系统的基础数据系统。第 4 章从实践的视角，概括介绍商务智能在若干行业和管理决策中的应用实例及商务智能系统与产品。第 5 章将探讨与构建商务智能应用环境密切相关的一些基本条件和要素。