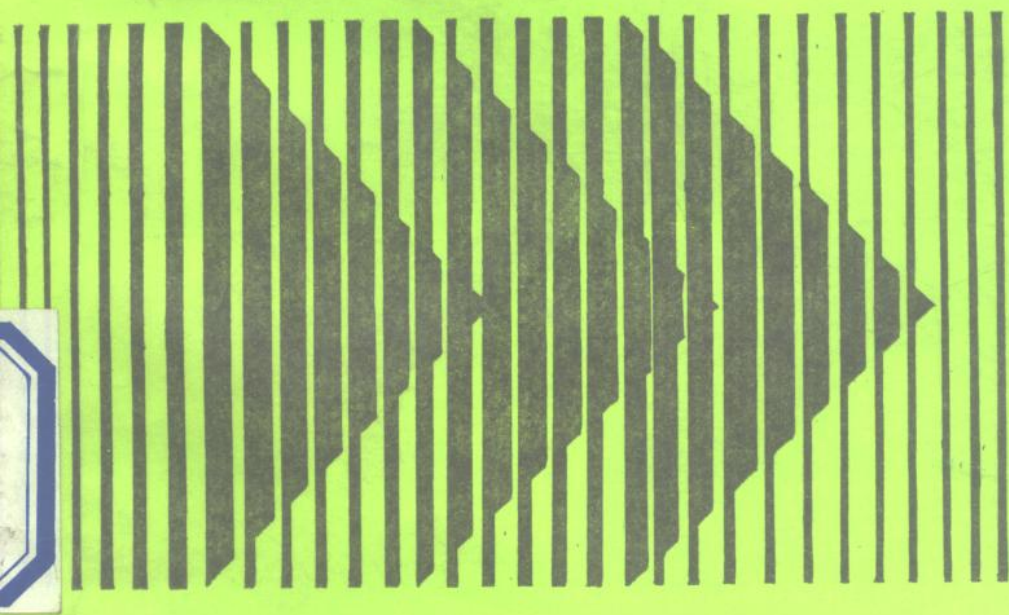


信息资源管理丛书

专家系统 及其在管理中的应用

杨学山 编著



清华大学出版社

信息资源管理丛书

专家系统及其在管理中的应用

杨学山 编著

清华大学出版社

内 容 提 要

本书主要为各类管理人员和从事计算机管理应用软件开发的人员而写,着重介绍各种类型用于管理的专家系统的开发应用技术、实例、现状和发展趋势。所选案例的详略、各自的侧重点都作了细心的安排,努力争取在不大的篇幅中,将专家系统和管理中应用的全貌介绍给读者。

本书分两个部分,第一部分简单介绍专家系统的构成和开发。第二部分介绍专家系统在不同的管理领域的应用,分别介绍了专家系统如何同组织机构的管理需求结合起来,如何同已有的信息系统结合起来;专家系统在工业企业中的应用,包括在生产管理、计划、规划等方面的应用;专家系统在金融业的应用,包括投资管理、财务分析、金融风险评估和几家大银行的应用概况;专家系统在几个专门的管理领域的应用,包括审计、统计、会计、法律等四个领域。

(京)新登字 158 号

专家系统及其在管理中的应用

杨学山 编著

责任编辑 魏蕊桥

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

清华大学印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

☆

开本:850×1168 1/32 印张:7.25 字数:187千字

1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷

印数:0001—4000

ISBN 7-302-00998-8/F·62

定价:5.40元

《信息资源管理丛书》序言

随着科技进步、经济成长和社会发展,信息继物质、能量之后日益被人们所认识,并通过开发和利用而成为重要的资源。信息资源的作用在于改进管理和决策,使物质、能量之类的资源得以更有效地利用。如果说物质、能量是一种硬资源,那么可以说信息则是一种软资源。这类资源的力量来自人类的知识和智力。

信息资源对于企业或国家来说,都是十分重要的。企业的竞争力是由众多因素决定的,在其中信息是极重要的因素。在一些经济发达国家,如日本,人们甚至把信息视作决定企业兴衰存亡的生命线。一个国家综合国力的提高也与信息资源的开发和利用的程度密切相关。越是发达的国家通常越重视信息,因为信息是增加社会财富的源泉、造福人民群众的手段、开展国际竞争的保证,这些道理在发达国家已为众人所知。

我国对信息的重视,始于80年代初对世界新技术革命的讨论和研究。新技术革命首先是信息革命,它正在改变各国的财富和力量的对比,正在使世界经济基础从工业生产转向以信息为基础的商品和劳务上去,同时还在改变着人们的观念和行为。我国人民的信息观念也在不断加强中。1984年,邓小平同志提出:“开发信息资源,服务四化建设”。这是非常正确的。目前,我国信息技术落后、信息资源贫乏,为了更好地促进经济和社会的发展,尤其需要加强

信息资源的开发和利用。这对于本世纪末和下世纪上半叶实现我国既定的奋斗目标,即在国民生产总值从1980年起翻两番、人民生活水平由温饱进到小康的基础上科技和经济达到中等发达国家的水平,具有重大的战略意义。

信息是管理的基础,同时又是管理的对象。为了有效地对信息资源进行开发和利用,必须加强和改进对信息资源的管理。信息资源管理既是实践问题,又是理论问题。从实践的角度看,信息技术的应用、信息系统的建设、信息资源的社会化,都会通过对它们的管理而更好地服务于社会、经济、科技、军事、政治、环境、生物等。各方面的管理,特别是其中的决策。从理论的角度看,信息资源管理同物质管理、能量管理一样,有它自己特有的基本概念、研究内容、方法和技术、科学体系、发展历史等等。尽管信息资源管理的理论在目前尚不成熟,但是它必将在实际需要的推动下逐步发展起来。

信息资源管理是分层次的。一种常用的划分就包括组织机构的、地区的、国家的、国际的各个层次。信息资源管理的外延至今没有明确的公认的界定。一种常用的狭义的界定,是指与政府信息相关的计划、预算、组织、指导、培训的控制,它包括信息本身和相关的资源,如人员、设备、资金和技术。信息资源管理学的内容同其他管理学科一样,也有基础理论、专门理论、组织技术、实用方法等等,它与哲学、信息科学、经济科学、法学、数学、工程技术学、社会学和心理学等众多科学都有不同程度的联系和交叉。

对信息资源管理的研究历史不长。它开始于本世纪70年代后期。80年代后期有关讨论信息资源管理的国际学术会议才开始活跃起来。这种情况是由信息资源管理实践的发展较晚所决定的。本世纪60年代至70年代方有信息和相关技术的分散管理,在此之前虽有印刷型信息的管理,但尚未提到信息资源管理的高度来加以认识。80年代起,人们越来越重视信息资源的管理,因为一方面

它需要投入大量的人力、财力和物力,另一方面它对实现综合管理特别是战略管理、业务操作管理又具有决定性的作用。

鉴于信息资源管理的实际工作与理论研究两方面的需要,我们组织力量编写与出版这套信息资源管理丛书,包括信息资源管理的基本理论、信息资源管理的技术方法、信息资源开发的技术方法、信息资源利用的技术方法四个部分。整套丛书计划出30本,其中有专著、编著、译著、论文集等多种形式。为了使读者对丛书有一个全面的了解,在30本书内还准备撰写一本《信息资源管理论纲》。丛书计划在1992—1996年出齐。大部分书将在头三年出版。上述计划的实现,有待作者、编委、出版社的共同努力。

本丛书的编写与出版,是一项探索性的工作,旨在向广大读者介绍国内在信息资源管理理论和方法这方面的研究成果,以及实际工作的经验和教训的总结。这对改进我国信息资源管理和建立有中国特色的信息资源管理科学来说,仅仅是一个开端,我衷心希望无数后继者在此基础上把信息资源管理的研究不断推向前进。“众人拾柴火焰高”。让我们共同携起手来,同心协力,去迎接信息资源管理及其研究飞速发展的明天吧!

乌家培

信息资源管理丛书编辑委员会

主 编： 乌家培

副主编： 张 磐 罗晓沛 陈耀东 侯炳辉

编 委： 以姓氏笔划为序

于清文	马正午	王长胜	乌家培
李正男	李隆兴	张 谅	张 磐
杜 链	陈 禹	陈克强	陈耀东
苑广增	杨芙清	杨学山	(常务编委)
罗晓沛	周起凤	钟义信	侯炳辉
曹东启	程秀生	潘大连	

前 言

“知识就是力量”这一先哲的格言在今天正成为亿万人的共识。不同民族、不同语言的政治家、经济家都将“21 世纪是知识的世纪”作为规划未来发展战略的基点。掌握知识就掌握了通向未来的钥匙。以知识为基础的专家系统正由于它帮助人们增强掌握知识、利用知识的能力而受到高度重视。

1982 年，日本宣布开发第五代计算机计划，世界为之振动。这一计划意味着计算机的应用从数据(信息)处理转向知识信息处理，人们因此称它为第二次计算机革命。在知识信息处理技术、新一代计算机技术、微电子技术和通信技术的带动下，在人类社会进入 21 世纪的时候，人们利用知识和信息的能力和方式将再一次发生巨大的变化，会思维的计算机将出现在生产线旁、办公桌上，家庭将成为巨大的信息传递和利用网络的主要节点，政治、经济、国防、科技教育、文化生活都将受到深刻的影响。

在人类文明史上，物质、能源、信息一直是人类社会发展的三大基本资源。工业革命使人类在生产和利用物质和能源这两大资源上取得了巨大的成功。高效率、专业化大生产创造了一个又一个经济奇迹。但信息资源的开发利用在这一个时期处于相对落后的状态，直到第二次世界大战结束后电子计算机的问世。电子计算机和现代通信技术使信息重新确立了其三大基本资源之一的地位，因此人们称之为“信息革命”。

信息革命使信息处理的效率和质量迅速提高，信息资源的开

发利用逐步走上大规模、专业化的途径。管理的过程是一个信息处理的过程，它包含了许多性质很不一样的信息处理和利用方式，需要通过专业化处理的方式来提高管理的效率和决策的水平。从计算机诞生的第一天起，不，远在计算机诞生之前，人们就在设想用某种“计算机”改善管理。几十年来，计算机应用于管理一直是计算机界和管理界以及其它一些领域的专家们一个重要的研究和实践的领域。

本世纪 60 年代到 70 年代早期，用于管理的以计算机为基础的信息系统的主要目标是将组织中各种结构化的事务处理由计算机来承担。70 年代中期起，逐步走向将整个组织中分散的事务处理系统联结成一个统一的整体；或者以整个组织中的结构化程度较高的管理工作作为信息系统的对象，管理信息系统(MIS)的概念由此而生。

管理工作中最重要的是高层管理，战略决策需要广泛的内外部信息，高层领导的时间比金钱更贵重。因此，为中高层管理服务，提供半结构和非结构的决策问题支持的决策支持系统(DSS)、专家系统(ES)和战略信息系统(SIS)等相继问世，从而形成了采用不同的信息处理技术，支持管理工作各个层次、各个领域的庞大的信息系统家族。

将不同的信息系统集成需要知识和经验，解决结构化程度低的管理决策问题需要知识和经验。以管理专家的知识和经验为基础的专家系统或者说易于利用管理专家的知识和经验的专家系统技术：知识获取技术、知识库技术、推理技术将在管理领域发挥越来越重要的作用。专家系统走向管理，管理使用专家系统是历史发展的必然。1987 年名列美国《幸福》杂志 500 家大企业的企业中，80%的企业已不同程度地使用了专家系统。

我们同样应该认识到，目前专家系统在管理中的应用尚处于起步阶段，当前的技术还只适用于十分有限的领域(相对于管理

的整体来说),而且成功与否还依赖于管理水平和管理人员的素质这个大环境。认识到专家系统应用的潜力和历史发展的必然性,又能看到它的局限性,才能作出合理的抉择。

本书主要为各类管理人员和从事专家系统在管理中应用的研究开发人员而写。希望通过这本书的介绍,消除专家系统在管理人员,尤其是领导干部心目中的神秘感,了解专家系统能做什么,不能做什么,是怎么做的,采用专家系统的获益和代价是什么。认识专家系统,掌握专家系统的基本技术,从而能与专家系统开发专业人员一起,或自己在专家系统开发工具的帮助下,开发为自己的工作服务的专家系统,提高工作效率和决策水平。也希望通过这本书的介绍,使专业人员能掌握专家系统知识和开发技术,从本书的一些实际例子、专家系统与管理结合的理论的探讨中得到一些启发,进一步明确解决什么样的管理问题需要什么样的专家系统技术,怎样才能使专家系统同管理工作结合起来,成功地开发实用的专家系统。

基于这样双重的目的,本书尽量少用专门的术语,尽量减少过于技术性的描述。对专家系统的基本概念、技术和开发方法作简明扼要的介绍,以满足没有受过专家系统专门课程教育的读者的需要。本书的重点是介绍各种类型的用于管理的专家系统的开发应用技术、实例、现状和发展趋势。所选案例的详略、各自的侧重点都作了细心的安排。

本书分两个部分,第一部分介绍专家系统的构成和开发。第一章是专家系统的一般性介绍,第二章分别介绍了专家系统的主要构成部分,第三章讨论专家系统开发的过程和技术。这一部分是面向非专家系统专业人员的读者,因此已具备专家系统基础知识的读者可直接从第二部分读起。第二部分介绍专家系统在不同的管理领域的应用。第四章论述的重点在专家系统如何同组织机构的管理需求结合起来,如何同已有的信息系统结合起来。第五

章介绍专家系统在工业企业中的应用，包括在生产管理、计划、规划等方面的应用。第六章介绍专家系统在金融业的应用，包括投资管理、财务分析、金融风险评估和几家大银行的应用概况。第七章分别介绍了几个专门的管理领域的专家系统的应用，包括审计、统计、会计、法律四个领域。

虽笔者为达到本书的目标而竭尽全力，但由于学识、时间、经验等各方面的制约，不免存在这样那样的不足，恳请读者指正。

本书写作过程中，得到北京大学、清华大学、中国人民大学、中国科学院北京研究生院等单位的许多师长的帮助和指导，特别是清华大学侯炳辉副教授和中国人民大学陈禹教授审阅了全文，并提出了宝贵的意见，在此一并表示感谢。

杨学山

目 录

前 言

第一章 专家系统介绍	1
1.1 什么是专家系统	1
1.1.1 专家系统定义	1
1.1.2 专家系统简介	1
1.1.3 专家系统发展简史	3
1.1.4 专家系统与决策支持系统、传统的 计算机程序的异同	6
1.1.5 采用专家系统的利弊分析	9
1.2 专家系统的应用和分类	11
1.2.1 专家系统应用的一般分类	11
1.2.2 专家系统在管理中应用的分类	14
第二章 专家系统的技术构成	17
2.1 知识库与知识表示	17
2.1.1 知识库	17
2.1.2 一阶谓词逻辑	18
2.1.3 产生式规则	20
2.1.4 框架式	22
2.1.5 脚本	24
2.1.6 语义网络	24
2.1.7 不确定性知识的表示	27
2.2 知识获取	28
2.2.1 确认知识和问题的范围	29

2.2.2	问题域专家的选择	30
2.2.3	知识获取目标	31
2.2.4	知识获取技术	32
2.2.5	知识的分析、编码和成文	35
2.2.6	知识获取工具	37
2.3	问题表示和问题求解策略	38
2.3.1	问题表示	38
2.3.2	问题求解	41
2.4	硬件的考虑	46
2.4.1	硬件选择的要点	46
2.4.2	符号处理机	48
2.4.3	传统的计算机	49
2.5	对软件的要求	49
2.5.1	专家系统开发与运行的软件选择要点	49
2.5.2	通用人工智能语言	50
2.5.3	专家系统开发工具	52
2.5.4	商品化专家系统	54
2.5.5	几种专家系统软件的比较	55
第三章	专家系统开发	57
3.1	专家系统开发生命周期	57
3.2	问题的选择和定义	58
3.3	原型构造	63
3.4	规划和设计	64
3.5	实施	68
3.6	测试和评价	70
3.7	长期完善和发展	71
第四章	专家系统 and 管理的融合	72
4.1	专家系统与组织机构目标的连接	72
4.1.1	针对组织机构急需解决的问题	73
4.1.2	采用关键成功因子法	74
4.1.3	原型法	75

4.2	专家系统与组织机构中其它信息系统的连接	76
4.2.1	一体化知识管理	77
4.2.2	作为其它信息系统连接工具的专家系统	78
4.2.3	专家系统用于管理的一个新途径	78
4.3	以知识为基础的组织机构	81
4.3.1	变化着的概念	81
4.3.2	知识工作者和知识信息处理系统	82
4.3.3	知识信息处理基础设施	85
4.3.4	组织机构中知识信息处理基础设施的规划	88
4.3.5	以知识为基础的组织机构的管理要点	89
4.3.6	小结	91
第五章	企业管理中的专家系统	93
5.1	总论	93
5.1.1	专家系统在企业管理中应用的主要类型	93
5.1.2	传统决策支持领域的专家系统	93
5.1.3	企业信息管理专家系统	95
5.1.4	专家系统用于改善企业经营	96
5.2	用于生产管理的专家系统	97
5.2.1	用于生产制造过程中的专家系统	97
5.2.2	开发生产管理用的专家系统的工具	98
5.2.3	一个大型生产管理专家系统	99
5.2.4	生产运行智能化	100
5.2.5	生产过程中排除故障的专家系统	101
5.3	专家系统用于企业战略计划的一个实例	103
5.3.1	竞争条件下企业战略计划的制订	103
5.3.2	系统知识库	104
5.3.3	系统的开发和实施	111
5.4	生产规划专家系统	117
5.4.1	定量模型	117
5.4.2	问题求解过程	119
5.4.3	智能生产规划系统	120

第六章 专家系统在金融业的应用	125
6.1 专家系统在金融业的应用概述	125
6.1.1 企业财务中的应用	126
6.1.2 金融机构中的应用	127
6.1.3 在投资和证券市场中的应用	128
6.1.4 专家系统在金融业应用的几条经验	130
6.2 投资管理辅助专家系统	131
6.2.1 需求分析	131
6.2.2 开发工具的选择	132
6.2.3 智能服务系统	133
6.2.4 建立原型	135
6.2.5 原型转换成完整系统	144
6.3 银行中使用的企业财务分析专家系统	145
6.3.1 财务分析中的比率分析	145
6.3.2 系统的体系结构	147
6.3.3 系统的知识组织	149
6.3.4 知识获取的经验	154
6.4 家庭金融事务专家系统	154
6.4.1 概述	154
6.4.2 PP 的研究开发过程	155
6.4.3 PP 系统概要	158
6.4.4 内部结构和问题求解技术	159
6.4.5 PP 选用的开发工具	163
6.5 一个用于开发金融风险评估专家系统的工具 Syntel	164
6.5.1 金融风险评估	165
6.5.2 应用例解	167
6.5.3 Syntel 的主要特征	169
6.5.4 人机界面系统	173
6.5.5 Syntel 中的知识工程方法	174
6.6 几个大银行应用概况	175
6.6.1 美洲银行	175

6.6.2	巴黎国家银行	176
6.6.3	花旗银行	177
6.6.4	蔡斯·曼哈顿银行	178
第七章	专家系统在其它管理领域的应用	179
7.1	审计专家系统	179
7.1.1	概述	179
7.1.2	审计结论形成专家系统	180
7.1.3	背景知识	181
7.1.4	系统的开发过程及构成	185
7.2	统计专家系统	186
7.2.1	专家系统在统计分析中的应用	186
7.2.2	统计数据分析和统计咨询	187
7.2.3	数据分析知识的表示	187
7.2.4	数据分析模式	188
7.2.5	数据分析策略	191
7.3	会计专家系统	192
7.3.1	会计工作可以从专家系统应用中获益	192
7.3.2	会计业务应用专家系统的概况	192
7.3.3	核对销售人员开支的专家系统	194
7.4	法律专家系统	198
7.4.1	法律专家系统的进展	198
7.4.2	专利法咨询系统	200
7.4.3	LEX 系统	202
7.4.4	LES 系统	203
参考文献		210

第一章 专家系统介绍

1.1 什么是专家系统

1.1.1 专家系统定义

专家系统的概念还没有规范化,没有一个公认的定义。专家系统同决策支持系统、战略信息系统之间的联系与区别,相互之间的界面也没有严格的定义。

作为本书的工作定义,专家系统是一种智能计算机程序,它用一定的知识和推理进程去解决通常需要人的知识和经验才能解决的复杂问题。

这一定义有三层含意。第一,专家系统是软件,但又具有智能而不同于一般软件。第二,它的智能来源于专家的经验、知识及解决问题的诀窍。第三,它要解决的问题本来是由称为“专家”的人来解决的。

1.1.2 专家系统简介

一个专家系统最少有四个部分组成,见图 1-1,包括知识库、推理功能、知识获取功能和用户界面。

拥有知识是专家系统的最主要特征,知识库是专家系统的核心部分。知识库中包括与该专家系统所面对的问题相关的事实和启发式知识:经验和诀窍。专家系统开发中最重要的任务是十分细致认真地对专家的知识进行分析。专家拥有经验性的、判断性的知