

北京医学文库

beijing yixue wenku cangshu zhongyi zhuanjia xitong yu zhongyi zhishiku

用先进的计算机技术来挖掘、整理和发展中医药理论,提高临床诊疗水平,是医学领域重要的研究课题。本书由长期从事计算机科学与中医药学相结合研究工作的专家与编委主编。书中重点介绍了中医专家系统和中医知识库的基本内容、基础理论以及研制的关键技术、方法和经验。另外,书中还介绍了一些中医药领域其他计算机软件的研究成果,这些成果对研制中医药领域的计算机软件有很好的借鉴作用。本书是一本详细介绍计算机技术与中医药学相结合的交叉学科的专著。

北京出版社

中医专家系统

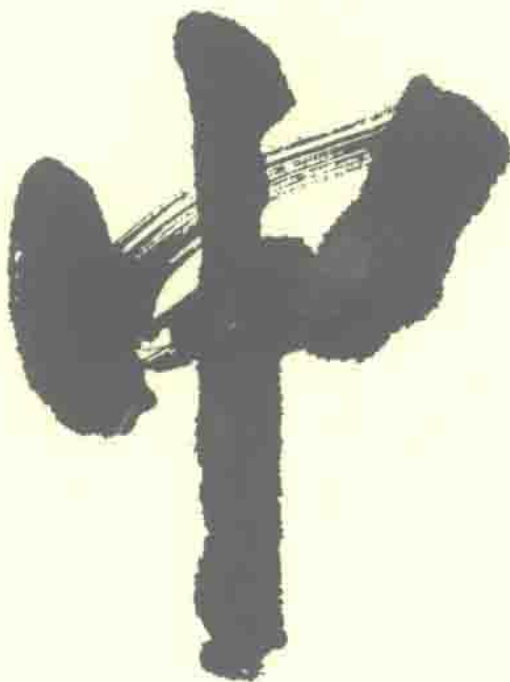
中医领域计算机软件的开发与应用

《北京医学文库》是一套大型医学科学专著丛书,她已被作为重点图书列入《八五》规划。

她广泛吸纳了北京地区医学特有的医疗和科研成果,反映北京地区医药卫生领域的成功经验,使科研成果尽快转化为生产力,无疑是一项十分重要而又有着深远影响的工作。《北京医学文库》所有入选的专著,都具有先进性、实用性、科学性与系统性的特点,其宗旨是立足于领先地位,基本上一切以反映北京医学的当代水平和成就。《北京医学文库》的出版,不仅使当代的广大人民受益匪浅,而且也是留给后人的宝贵医学财富。她将为北京地区的医学发展做出贡献,并将为全国人民和世界人民造福。

与中医知识库

马斌荣 主编



中医专家系统 与中医知识库

中医领域计算机软件的开发与应用

马斌荣 主编

北 京 出 版 社

北京医学文库

图书在版编目 (CIP) 数据

中医专家系统与中医知识库——中医领域计算机软件的开发与应用/马斌荣主编. —
北京: 北京出版社, 1997

ISBN 7-200-03209-3

I. 中… II. 马… III. ①中国医药学—专家系统—软件开发②中医学—知识库—软
件开发 IV. R2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 10073 号

中医专家系统与中医知识库
——**中医领域计算机软件的开发与应用**
ZHONGYI ZHUANJIXITONG YU
ZHONGYI ZHISHIKU

北京出版社出版
(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

北京出版社总发行
新华书店北京发行所经销
北京朝阳展望印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 15.5 印张 330 000 字

1998 年 2 月第 1 版 1998 年 2 月第 1 次印刷

印数 1-3 000

ISBN 7-200-03209-3/R·150

定价 (精): 32.00 元

内 容 提 要

本书是“北京医学文库”之一，是一本详细介绍计算机技术与中医学相结合的交叉学科的专著，由世界上首先研制出实用的中医专家系统的专家马斌荣主编，由北京地区长期从事计算机科学与中医学相结合研究工作的专家和学者集体编写。中医专家系统是指用计算机人工智能技术来模拟著名老中医诊疗病人的临床经验，从而使该软件具有专家水平的诊治病人的能力；中医知识库是指用人工智能技术把中医药理论和专家的经验按规范化、标准化的格式，组建成知识库，达到资源查询和共享。

本书重点介绍中医专家系统和中医知识库的基本内容、基础理论和研制的关键技术、经验、方法。在附篇中还介绍了中医计算机辅助教学系统的研制经验。这些成果对开发和研制中医药领域中的计算机软件，有很好的指导作用。有志从事计算机技术与中医学相结合研究的中医大夫或科技工作者，都可以从本书中得到启发和收益。

《北京医学文库》编审委员会 (第三届)

主 任	朱宗涵		
副主任	史炳忠	周凯发	陶信成
	高寿征		
委 员	王宝恩	王澍寰	刘福源
	吉良晨	李利军	汪俊韬
	赵荣莱	赵雅度	段成林
	徐国桓	高益民	徐惠国
	黄 颖	常致德	樊寻梅
秘书长	徐国桓	黄 颖	

编委会名单

马斌荣	首都医科大学	教授
杨维益	北京中医药大学	教授
杨天荣	北京联大中医药学院	教授
周跃庭	北京联大中医药学院	教授
陈二民	北京妇产医院	主任医师
王冠雪	北京市科委	高级工程师
马 静	北京中医管理局	副主任医师
徐国桓	北京市医学情报所	所长
刘承安	北京科技大学	副教授
王天芳	北京中医药大学	副教授
孟凡毅	北京中医药大学	副教授
黄霏莉	北京联大中医药学院	讲师
朱金诺	北京中医医院	工程师
毛佳飞	首都医科大学	讲师
武俊英	北京宣武中医医院	主治医师

序

“北京医学文库”是一套大型医学科学专著丛书，她是在中共北京市委、北京市政府领导同志的关心支持下，由北京市委宣传部组织北京市卫生局和北京出版社实施的一项重点出版工程。这套大型文库，已作为重点图书列入国家“八五”规划。

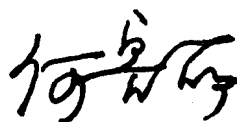
随着改革、开放的不断深入发展，北京地区医药卫生事业，与首都的经济建设和其他各个方面的建设事业一样，不断取得突飞猛进的发展，其中围绕临床医学开展的医疗、科研和教学工作取得的部分成果，已经达到国际先进水平或国内一流水平，在救死扶伤、保障人民身体健康方面做出了重大贡献。北京地区又是科技人材云集之所，许多医学专家的理论造诣和实践经验在国内外均属于第一流水平，他们的许多发明创造在国内外有着很大的影响。因此，以“医学文库”的形式，总结推广北京地区医学特有的医疗和科研成果，反映北京地区医药卫生领域的成功经验，使科研成果尽快转化为生产力，无疑是一项十分重要而又有深远影响的工作，它对于促进北京地区的乃至全国的医疗水平的提高，进而造福人类，都会起到应有的作用。

“北京医学文库”编审委员会为这套丛书制定的编写方针是：所有入选的专著，都必须具有先进性、实用性、科学性与相对系统性；并且在各自的领域居于全国领先地位。这套丛书中的每一部专著，都是经过编审委员会组织有关专家、学者反复论证才得以入选的。经过编审委员会反复筛选，已经确定的专著选题包括外科方面的科研成果、影像诊断技术的科研成果、儿科诊疗技术的科研成果、中医理论应用于现代临床的科研成果等近二十个，基本上可以反映北京医学的当代水平和成就。

参加“北京医学文库”编撰工作的同志近二百人，都是北京地区学有专长、术有所擅的医学专家；他们之中有不少同志是学科带头人，在国内外享有盛誉。正是由于这一批医学专家无私奉献、通力合作、辛勤劳动，才使得这套高水平的“北京医学文库”能在较短的时间内陆续完稿和出版。“北京医学文库”虽然是写给专业医务人员读的，但最终的受益者是广大的各科病人和人民群众。在此，我以一名读者的身份，并代表广大受益者，向辛勤写作“北京医学文库”的专家们表示崇高的谢意，祝愿他们再接再厉，在医学科学领域不断

攻占更高的山峰。

“北京医学文库”丛书的出版，不仅使当代的广大人民群众受益，而且也是留给后人的一笔宝贵的医学财富。因此，这是为人民办的一件好事、实事，可喜可贺！我相信，“北京医学文库”将在北京的乃至全国的医学发展史上占有一席之地；她将为北京地区的医学发展做出贡献，并将为全国人民和全世界人民造福。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '何青石' (He Qingshi), written in a cursive style.

一九九二年八月

编 者 的 话

把现代化的电子计算机技术运用到中医学领域,用以治病救人和用于挖掘祖国医学宝库中的瑰宝,是具有深远意义的事情。北京地区的科技人员很早就开展了这方面的研究工作,并且经过长期努力,在中医专家系统、中医知识库、中医计算机辅助教学系统、中医情报检索系统、中医考试题库、中医医院管理系统等方面研制出许多软件,取得显著效果。为了进一步促进电子计算机更加广泛地应用于中医学的各个领域和早日实现中医学与现代科学技术的紧密结合,我们根据已经取得的经验,编写了这部《中医专家系统与中医知识库——中医领域计算机软件的开发与应用》,并以“中医计算机辅助教学系统”为附篇。

本书的读者对象是有兴趣为发展中医学而作出贡献的科技工作者以及有志为中医学现代化作出努力的中医医务工作者。因此,本书不具体介绍某个中医专家系统或某个中医知识库,而是以典型的系统为实例,综合概括了中医专家系统和中医知识库的基本内容、发展前景、理论基础和研制的关键技术、方法、经验,以期读者不仅从中了解到中医领域中计算机软件的研究状况,还能从中学到运用计算机知识开发祖国医学宝库的原理和方法,从而进一步展开研究工作,使先进的计算机技术更广泛地运用于中医学各个领域,促进中医学现代化发展。

由于编者的水平有限,不当之处,欢迎读者批评指正。

编 者

1997年7月



社会在繁荣科学在进步中
 国医药学科学理论和临床
 与现代科学电子计算机相结
 合使电子技术整理祖国医学
 宝库提供了现代化手段在
 发扬祖国医学走向世界前进
 了天步为此致语以为序

北京中医药大学刘劭波题



目
录

上篇 中医专家系统

第一章 中医专家系统概论	(3)
第一节 中医专家系统的基本概念	(3)
一、人工智能	(3)
二、专家系统	(4)
三、中医专家系统	(5)
第二节 中医专家系统的发展概况	(5)
一、医学专家系统的发展概况	(5)
二、中医专家系统的发展阶段及其特征	(6)
第三节 中医专家系统的理论意义及其实用价值	(9)
一、中医专家系统的理论意义	(9)
二、中医专家系统的实用价值	(10)
第四节 中医专家系统的发展前景	(10)
第二章 中医专家系统中的计算机技术	(13)
第一节 知识表达	(13)
一、知识表达的基本概念	(13)
二、知识表达的基本要求	(14)
三、知识表达的发展简史	(14)
第二节 产生式系统	(15)
一、产生式规则及其应用	(15)
二、产生式系统的结构及其工作原理	(16)
三、产生式系统的分类	(17)
四、产生式系统推理过程的解释	(20)
五、高阶产生式系统	(20)
六、关于产生式系统的优缺点及开发中的注意事项	(21)
七、产生式系统的应用实例	(22)
第三节 专家系统的解释功能	(26)
一、解释的作用	(26)
二、解释的结构	(27)
三、解释的要求	(28)

第四节 文本解释	(29)
一、专家系统文本解释的表现形式	(29)
二、专家系统文本解释的注意事项	(30)
第五节 轨迹解释	(31)
一、轨迹解释的典型类型	(31)
二、专家系统中轨迹解释的注意事项	(32)
第六节 静态知识库与动态知识库	(33)
一、静态知识库	(34)
二、动态知识库	(38)
第七节 知识编辑器	(39)
一、专家系统的知识获取方法	(40)
二、知识编辑器的基本结构与功能	(41)
三、知识编辑器的应用实例	(44)
第三章 中医专家系统中医学领域知识的归纳与提炼	(47)
第一节 中医学基础理论知识与中医专家经验知识的相辅相成	(47)
一、中医学的理论知识	(47)
二、中医专家的经验知识	(52)
三、实现中医理论与专家经验知识相辅相成的方法	(53)
第二节 中医专家知识的获取和表达	(55)
一、中医专家经验知识的分类	(55)
二、中医专家知识的获取和表达方法	(56)
第三节 中医领域知识表达中如何保持中医特色	(57)
一、诊察病人阶段的知识表达如何保持中医特色	(58)
二、辨证推理阶段的知识表达如何保持中医特色	(59)
三、辨证论治阶段的知识表达如何保持中医特色	(60)
第四节 中医领域知识表达的标准化、规范化	(61)
一、中医辨证推理知识和经验表达的规范化、标准化	(62)
二、中医立法、处方、用药知识表达的标准化和规范化	(69)
三、中医领域知识表达的标准化、规范化与个性化的对立统一	(70)
第五节 中医领域知识表达的相对完备性和易于修改扩充性	(70)
一、中医知识表达的相对完备性	(71)
二、中医知识表达的易于修改性和扩充性	(71)
第六节 中医专家推理思维规律的规范化表达	(72)
一、中医临床的辨证思维及其特点	(72)
二、中医辨证推理思维规律的规范化表达	(73)
第七节 中医专家系统的文本解释及轨迹解释的医理设计	(76)
一、中医专家系统中文本解释的医理设计	(76)
二、中医专家系统中轨迹解释的医理设计	(78)

第八节 中医专家系统知识表达与计算机软件设计的匹配	(80)
一、中医学与计算机科学两个领域间的相互渗透	(80)
二、中医专家知识表达与计算机软件设计的匹配	(80)
第四章 医学决策中的数学模型及方法学	(85)
第一节 医学决策概论	(85)
第二节 加权求和及阈值运算	(87)
一、加权求和的计算公式	(87)
二、阈值的确定原则	(87)
三、提高中医专家系统模拟中医诊疗准确程度的几项关键技术	(87)
第三节 医学模糊决策	(88)
一、模糊子集与隶属函数	(88)
二、模糊决策	(91)
第四节 贝叶斯公式的应用	(92)
一、贝叶斯公式	(92)
二、贝叶斯公式的应用实例	(93)
三、应用贝叶斯公式的注意事项	(95)
第五节 确定性理论	(96)
一、规则的不确定性描述	(96)
二、前提命题的不确定性描述	(96)
三、可信度因子的更新过程	(97)
四、规则组合的可信度传递	(97)
五、前提命题为逻辑组合时的可信度计算	(98)
六、MYCIN 系统中的不精确推理举例	(98)
第六节 模糊综合决策方法	(101)
一、模糊关系及模糊矩阵的建立	(101)
二、模糊矩阵的运算	(104)
三、模糊综合决策在中医诊断中的应用	(106)
第七节 训练迭代法	(108)
一、训练迭代法的原理和方法	(108)
二、训练迭代法的应用实例	(110)
第八节 Fisher 准则下的判别分析法	(113)
一、Fisher 的原理和方法	(113)
二、Fisher 准则下判别分析的应用实例	(115)
第九节 聚类分析法	(118)
一、常用的聚类统计量	(118)
二、聚类分析法的基本思想	(121)
三、聚类分析法的应用实例	(122)
第十节 匹配与模糊匹配	(123)

一、PROLOG 语言的特点	(123)
二、用谓词表达的知识库设计	(124)
三、推理机的匹配与模糊匹配	(127)
第十一节 B-P 人工神经网络	(129)
一、人工神经网络的基本原理	(130)
二、B-P 神经网络的自学习算法	(131)
三、B-P 神经网络在医学中的应用	(135)
四、使用 B-P 神经网络中的几个技术问题	(136)
第五章 中医专家系统的鉴定及推广应用管理	(138)
第一节 中医专家系统鉴定的目的和鉴定程序	(138)
一、中医专家系统鉴定的目的	(138)
二、中医专家系统的评价方法	(138)
第二节 对中医专家系统进行鉴定的主要内容	(139)
一、整体水平的鉴定	(139)
二、医理设计的鉴定	(140)
三、计算机技术的鉴定	(140)
四、中医专家系统的应用效果评价	(141)
第三节 中医专家系统推广应用的管理	(141)
一、中医专家系统推广应用中存在的问题	(141)
二、中医专家系统推广应用的管理办法	(142)

下篇 中医知识库

第六章 中医知识库概论	(145)
第一节 数据库概论	(145)
一、信息和数据	(145)
二、数据库系统	(146)
三、数据库模型	(146)
第二节 知识库概论	(147)
一、知识库	(147)
二、知识库中知识表示模式的基本要求	(148)
第七章 中医专题文献知识库	(149)
第一节 中医专题文献知识库概论	(149)
一、中医药文献的重要作用	(149)
二、中医情报检索系统的建立和发展	(150)
三、中医专题文献知识库的产生和发展	(151)
第二节 中医专题文献知识库的总体设计	(152)
一、中医专题文献知识库的内涵和外延	(152)

二、中医专题文献知识库的总体设计方法	(153)
第三节 中医专题文献知识库中文献的选定	(155)
一、文件和书目的选定原则	(155)
二、书目的检索方法	(156)
三、书目版本的选定	(158)
四、期刊的选定原则	(159)
五、期刊的检索方法	(159)
六、文献级别的选定	(160)
第四节 中医专题文献的摘录	(161)
一、文摘卡片的设计	(161)
二、文摘卡片的印制	(162)
三、填写文摘卡片的标准、规范化	(163)
四、文摘卡片的审核与校对	(163)
第五节 中医文献知识库的标引词系统	(165)
一、建立标引词系统的出发点	(165)
二、建立标引词系统的依据	(166)
三、标引词系统的内容、标引原则和标引方法	(166)
四、标引词系统的运用	(173)
第八章 中医方药知识库	(175)
第一节 中医方药信息的特殊性	(175)
第二节 中医方药知识库的功能要求	(177)
一、中医方药知识库的主要功能	(177)
二、中医方药知识库的软件环境	(178)
第三节 中医方药知识库的实施	(180)
一、建立中医方药知识库的步骤和方法	(180)
二、中医方药知识库的总体设计	(181)
三、数据的录入、调试和完善	(182)
第四节 中医脾胃方药知识库	(182)
一、中医脾胃方药知识库的数据来源和规模	(182)
二、中医脾胃方药知识库的总体设计	(183)
三、中医脾胃方药知识库的使用举例	(184)
第五节 其他方药知识库	(193)

附篇 中医计算机辅助教学系统

第九章 中医计算机辅助教学系统概述	(197)
第一节 计算机辅助教学系统的概念及其分类	(197)
一、计算机辅助教学系统的概念	(197)

二、计算机辅助教学系统的分类	(198)
第二节 计算机辅助教学系统在教学中的作用及其优势	(200)
一、计算机辅助教学系统在教学中的作用	(200)
二、计算机辅助教学系统具有的优势	(201)
第三节 中医计算机辅助教学系统的发展概况	(202)
一、计算机辅助教学系统的发展历程	(202)
二、中医计算机辅助教学系统的发展历程	(205)
三、中医计算机辅助教学系统发展中存在的问题及对策	(206)
第十章 中医计算机辅助教学系统的设计	(208)
第一节 中医计算机辅助教学系统研制工作涉及的知识领域	(208)
一、计算机知识	(208)
二、中医各专业知识、教学方法和教学经验	(209)
三、教育学、认知心理学知识	(209)
四、美术、动画、人机工程知识	(209)
五、学生的参与	(210)
第二节 各类中医计算机辅助教学系统的设计要求	(210)
一、中医课程教学系统	(210)
二、模拟演示系统	(213)
三、练习系统	(214)
四、知识检索系统	(215)
五、考试系统	(216)
第三节 中医计算机辅助教学系统设计的其他要求	(217)
一、具有保护能力	(218)
二、学习、操作容易	(218)
三、软件应安装容易	(218)
四、具有容错能力	(218)
五、具有多种提示方式	(218)
第四节 中医计算机辅助教学系统的计算机技术选择	(218)
一、硬件的选择	(218)
二、开发环境及程序设计语言的选择	(219)
第五节 中医计算机辅助教学系统的脚本编写要求	(219)
一、处理好中医常用的古汉字	(219)
二、对古汉语的理解难点进行注释	(220)
三、选择表达现代科学知识的最佳方式	(220)
四、要考虑多数学生的知识背景	(221)
五、强调大量记忆的学习特点	(221)
六、注重培养学生的实际运用能力	(222)
七、针对留学生的中医计算机辅助教学系统的设计原则	(222)

第六节 中医计算机辅助教学系统的应用实例	(222)
一、课程教学系统	(223)
二、模拟与演示系统	(224)
三、练习与考试系统	(226)