

M E D I C A L I N F O R M A T I C S

医学

(荷兰)J.H.van Bemmelen (美国)M.A.Musen 主编

包含飞 郑学侃 主译

信息学



上海科学技术出版社



Bohn Stafleu Van Loghum

医学信息学

主编 (荷兰) J.H. van Bemmelen (美国) M.A. Musen

主译 包含飞 郑学侃



上海科学技术出版社



Bohn Stafleu Van Loghum

图书在版编目(CIP)数据

医学信息学 / (荷) 贝梅尔 (Bemmel, J. H.), (美) 穆森 (Musen, M. A.) 编; 包含飞, 郑学侃译. —上海: 上海科学技术出版社, 2002.2
ISBN 7-5323-6317-1

I. 医... II. ①贝...②穆...③包...④郑...
III. 医学—信息学 IV. R-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 085232 号

Originally published in English under the title *Handbook of Medical Informatics*. Copyright © Bohn Stafleu Van Loghum B. V, Houten, 1998. All rights reserved.

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

上海精英彩色印务有限公司印刷

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

开本 787 × 1092 1/16 印张 39.5 插页 4 字数 810 千

印数 1-4 000

定价: 68.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

内 容 提 要

本书由现任国际医学信息学会 (IMIA) 主席、荷兰鹿特丹 Erasmus 大学医疗卫生系教授 J. H. van Bommel 和美国 Stanford 大学医学院 M. A. Musen 教授主编, 是当前最权威、最详尽的医学信息学论著。本书探讨了医学信息学各领域的理论、方法、应用、评估方法、发展方向及其限制。内容涵盖甚广, 包括医学信息学基本理论, 数据存储、分析和处理, 数据、知识传输和交换, 各种传输格式标准和编码术语库, 远程医疗与 Internet 技术, 知识交换和共享, 临床技术支持的原理和方法学, 系统的规划、设计 (参考原型介绍)、实施、应用和评估 (成本效益比分析), 还介绍了各种医学信息系统如医院管理系统 (HIS), 临床信息系统 (CIS), 放射学信息系统 (RIS), 重症监护系统, 护理信息系统 (NIS) 等。涉及学科甚众, 难以枚举。它对广大医药卫生专业本科或专科学生、信息学专业学生、医生、护士、医疗卫生管理人员、医学研究人员都有较好的参考价值, 亦可作为学校必修课、选修课的教材或教学参考书。

译者名单

(按姓氏笔画为序)

马捷	王胜昔	王景寅	庄天戈	刘逸敏	孙明旭
李文华	李胜利	余志明	沈健凤	张罗漫	张毓敏
陆章铿	林麟	周强	赵南荣	贺贤樑	钱国正
徐有福	郭勇	黄健强	梁国庆	葛绳德	程庆芳
熊林平	戴春华	魏明			

作者表

- 第1章 概论**
J.H. van Bommel, Erasmus University Rotterdam
- 第2章 信息与通信**
J.H. van Bommel, J.S. Duisterhout, Erasmus University Rotterdam
- 第3章 数据处理**
J.S. Duisterhout, E.M. van Mulligen, J.H. van Bommel, Erasmus University Rotterdam
- 第4章 数据库管理**
J.S. Duisterhout, E.M. van Mulligen, J.H. van Bommel, Erasmus University Rotterdam;
with contribution of A.A.F. van der Maas, University of Nijmegen
- 第5章 远程通信、网络化和整合化**
E.M. van Mulligen, P.J. Branger, Erasmus University Rotterdam
- 第6章 编码和分类**
J.S. Duisterhout, Erasmus University Rotterdam; P.F. de Vries Robbé, F.J. Flier,
A.A.F. van der Maas, University of Nijmegen; with contribution of A.T. McCray,
National Library of Medicine, Bethesda
- 第7章 病历**
A.M. van Ginneken, P.W. Moorman, Erasmus University Rotterdam; with
contribution of A.A. Becht, Technical University, Delft
- 第8章 生物信号分析**
J.H. van Bommel, Erasmus University Rotterdam
- 第9章 医学图像**
A. Hasman, Maastricht University
- 第10章 图像处理和分析**
E.S. Gelsema, Erasmus University Rotterdam
- 第11章 社区医疗**
P.J. Branger, J.S. Duisterhout, Erasmus University Rotterdam; with contribution
of P. Pop, H.J. Rollema, University Hospital Maastricht
- 第12章 临床各科系统**
A.M. van Ginneken, J.H. van Bommel, P.W. Moorman, Erasmus University
Rotterdam; A. Hasman, L.A. Plugge, Maastricht University; with contribution of
N.F. de Keizer, University of Amsterdam

第 13 章 临床支持系统

J.H. van Bommel, A.M. van Ginneken, J. Lindemans, Erasmus University Rotterdam ;
A. Hasman, Maastricht University; H.Y. Kwa, Cendata, Nieuwegein

第 14 章 护理信息系统

S.J. Grobe, University of Texas, Austin; P.J.M.M.Epping, Faculty of Nursing,
Polytechnic Leiden, W. Goossen, Nursing Sciences, Polytechnic, Leeuwarden

第 15 章 决策支持方法

J.H. van Bommel, Erasmus University Rotterdam; M.A. Musen, Stanford University;
R.A. Miller, Vanderbilt University, Nashville; with contributions of A.A.F. van der
Maas, University of Nijmegen

第 16 章 临床决策支持系统

J. van der Lei, Erasmus University Rotterdam; J.L. Talmon, Maastricht University

第 17 章 获得医学知识的策略

D.A. Giuse, R.A. Miller, N.B. Giuse, Vanderbilt University, Nashville

第 18 章 临床决策支持: 预测工具

J.D.F. Habbema, E.W. Steyerberg, Erasmus University Rotterdam

第 19 章 信息系统开发的卫生保健模型

A.J. ten Hoopen, A.A.F. van der Maas, University of Nijmegen; J.C. Helder,
Erasmus University Rotterdam

第 20 章 医院信息系统的临床应用

P.D. Clayton, Columbia University, New York; E.M. van Mulligen, Erasmus
University Rotterdam

第 21 章 医院信息系统的技术选择

H. Lodder, A.R. Bakker, University of Leiden; J.H.M. Zwetsloot, University of
Amsterdam

第 22 章 卫生信息资源

C. Zeelenberg, TNO Prevention and Health, Leiden

第 23 章 逻辑法

J.H. van Bommel, J.S. Duisterhout, Erasmus University Rotterdam

第 24 章 生物统计方法

J. Michaelis, Johannes Gutenberg University, Mainz

第 25 章 生物信号处理方法

J.H. van Bommel, R.J.A. Schijvenaars, Erasmus University Rotterdam

第 26 章 图像处理进展

C.A. Kulikowski, L. Gong, Rutgers University, New Brunswick; with contribution
of A.T. McCray, National Library of Medicine, Bethesda

第 27 章 模式识别

E.S. Gelsema, Erasmus University Rotterdam

第 28 章 决策支持模型

M.A. Musen, Stanford University

第 29 章 电子病历的结构

A.M. van Ginneken, J. van der Lei, J.H. van Bemmelen, Erasmus University Rotterdam

第30章 临床信息系统的评估

J.C. Wyatt, Imperial Cancer Research Fund, London

第31章 医疗卫生中的人机对话

V.L. Patel, A.W. Kushniruk, McGill University, Montreal

第32章 信息系统的成本与效益

A.R. Bakker, University of Leiden; C.J.W.A. Enning, Hiscom, Leiden

第33章 医学信息系统的安全性

A.R. Bakker, University of Leiden

第34章 欧洲医疗卫生信息学和远程通信标准

G.J.E. de Moor, University of Gent

第35章 工程管理

H. Lodder, A.R. Bakker, University of Leiden

第36章 医学信息学的教学和培训

R. Haux, University of Heidelberg; A. Hasman, Maastricht University; F.J. Leven, School of Technology, Heilbronn; D.J. Protti, University of Victoria; M.A. Musen, Stanford University, Stanford

第37章 医学信息学的国际发展

M.J. Ball, First Consulting Group and Johns Hopkins University, Baltimore; J.V. Douglas, First Consulting Group, Baltimore; J.H. van Bemmelen, Erasmus University Rotterdam

词汇表

J.C. Helder, J.H. van Bemmelen, Erasmus University Rotterdam; M.A. Musen, Stanford University

序

有些科学家把计算机的始祖追溯到中国古老的计算器——算盘，可见我国算器研究历史之悠久。但一般认为真正意义下的计算机是从英国数学家图灵（A.M.Turing）开始。计算机简短而生机勃勃的历史，世间难有其他事物与之匹敌。20世纪30年代，图灵提出被称为图灵机的计算模型。作为一种数学自动机器，它以简洁的结构和运行原理隐含了存储程序的原始思想，深刻地阐明了现代通用电子数字计算机最基本的设计思路。1945年6月，在冯·诺依曼（J. von Neumann）的主持下，根据图灵提出的存储程序式计算机的思想完成了存储程序式通用电子计算机的设计方案——EDVAC。进入50年代，计算机的研制开发及生产形成第一次高潮，这就是第一代电子计算机时期，又称为电子管时代。60年代各公司推出各种型号的晶体管电子计算机，又一次形成兴盛局面而进入第二代计算机时期。在此期间，计算机速度更快，高级程序设计语言及其编辑系统、操作系统、科学计算方法、标准函数库等得到很快发展。1964年，IBM公司成功地研制出大型集成电路通用计算机IBM360系统，拉开了第三代集成电路计算机的序幕。进入70年代后，随着集成度的不断提高，小型计算机和微型计算机问世，计算机进入寻常百姓家，历史进入第四代计算机时代。计算机对人类文化演变开始扮演重要角色。80年代初，在超大规模集成电路技术的支持下，非冯·诺依曼型计算机研究及所谓第五代计算机——人工智能计算机研究开始。计算模型也开始突破图灵的思想。随着通信技术、多媒体宽带技术的发展、各种网络结构和传输标准的不断推出，计算机网络技术日臻成熟，人类在迈入21世纪的同时，也迎来了欣欣向荣的网络新时代。

“信息”一词作为一个科学概念可追溯到量子力学的奠基人之一薛定谔（E.Schrödinger），1944年他在有关生命科学研究中，定义信息为“负熵”。随后一些科学家也对信息定量作过研究。最后香农（C.E.Shannon）在通信理论中定义信息为通信双方（信源和信宿）之间“消除的不确定性”，其著名的公式 $H = -\sum P_j \log P_j$ （式中 P_j 是信源产生第 j 个消息之概率）被认为是信息学的基石，香农也被尊为信息学的创始人。

医学是历史悠久的古老科学。不计其漫长的最初原始形成时期，只从中医学的权威巨著《黄帝内经》及西医学的权威论述希波克拉底（Hippocratés）的文集算起，距今也已有2400~2600多年。而医学信息学是计算机科学、信息科学与古老的医学科学的远亲杂交，是一门新近崛起的前沿科学，是典型的多学科交叉科学。除了不可避免地涉及医学、药物学和医学管理学等专门知识及计算机科学和通信科学的基本知识，还涉及到许多与之相关的新兴科学。

本书探讨了医学信息领域中各种研究的理论、方法、应用、评估方法、发展方向及其不足之处。内容涵盖甚广，涉及学科甚众，难以枚举，这里仅引例如下。

1. 基本理论：如信息定义，医学信息学定义，数据—信息—知识三者关系，观察—诊断—治疗基本循环，复杂性与人机参与比的六层模型等。

2. 数据存储、分析和处理：如数据结构，数据分析处理方法，包括统计学分析、布尔代数、

Fisher's 检验、Bayes 方法、各种回归分析、模式识别、神经网络、快速傅立叶变换 (FFT) 等, 信号分析和处理, 包括滤波技术、频率分析、取样频率的决定、信号检测、特征提取等, 图像分析和处理, 包括图像分割、图像边界提取、对比增强、数字减影等。

3. 数据、知识传输和交换: 如各种传输格式标准和编码术语库——医学数字图像和通信 (DICOM)、人类与兽类医学系统术语 (SNOMED)、计算机之间通信的医疗卫生标准 (HL-7) 等, 数据压缩和解压技术, 远程通信 (telematics) 等。

4. Internet 技术: 远程医疗 (telemedicine), 远程病理学, 远程放射学, 可视人体工程等。

5. 数据和知识的存储: 各种数据库 (database) 技术及其管理系统、知识存储和表达理论和方法, 包括产生式规则 (generation rule)、基于框架系统 (frame-based system) 和专业知识本体 (ontology)、知识库 (knowledge base)、元词汇 (metathesaurus) 等。

6. 知识交换、共享和整合: 如各种中介语言、HTML、WWW 及统一医学语言系统 (UMLS) 等。

7. 知识处理: 如认知理论、知识获取、知识表达, 包括多媒体、超媒体、超文本等, 人工智能 (AI)、决策支持, 包括建模理论和各种建模方法等。

8. 数据安全: 认证、加密、隐私权保护等。

9. 临床技术支持的原理和方法学介绍: 如心电图 (ECG)、脑电图 (EEG)、CT、放射学、各种模式的电子病历 (CPR)、磁共振成像 (MRI)、呼吸描记图、心电向量图等。

10. 系统: 系统的规划、设计 (参考原型介绍)、实施、应用和评估 (成本效益比分析), 还介绍了各种医学信息系统如医院管理系统 (HIS)、临床信息系统 (CIS)、放射学信息系统 (RIS)、重症监护系统、护理信息系统 (NIS) 等。

11. 医学体制介绍: 如家庭医生、全科医生、社区医疗、联合医疗等。

12. 新技术介绍: 如虚拟现实 (virtual reality)、自然语言处理 (NLP)、语言识别、远程外科手术等。

13. 医学信息学会及教学: 介绍了国际医学信息学会 (IMIA) 的任务、组织机构及其各项学术活动, 包括其国际性学术会议 (MEDINFO) 等。还介绍了世界各国医学信息学的培训、学科教学、本科教学和 (哲学或医学) 博士研究生培养等情况。

我国的医学信息学研究已有 20 多年历史, 各个领域都取得了巨大的成就。但大多数是以实用为目的的研究和开发, 缺乏必要的深度和广度。一个国家的医学信息学发展, 绝不仅仅是各种各样独立研究的总和, 它是全社会的经济、文化、科学发展整体水平的体现, 需要在硬件、软件、数据知识库、标准化工作及教学培训等方面的全社会准备和积累, 需要全社会的总体规划和实施步骤, 需要有自己的有权威的和卓有成效的学术机构、学术团体、实验室和科学家。对我国这样拥有十亿人口的大国, 更是如此。

译者期望本书对我国从国家层次、地区层次、省市层次、医院层次, 到广大医学信息学工作者在他们的相关工作中, 诸如制订切实可行的目标、总体规划和架构, 分工和协作及具体研究方面, 都有一定的参考价值; 期望本书能帮助决策者和研究者避免或减少盲目性。

生命科学信息与医学信息的“爆炸”, 对医生、病人、医疗卫生管理者和决策者都是严峻的挑战。这种所谓信息爆炸不仅体现在数量迅速膨胀, 并且体现在各种依赖于特定条件的机制、解释以及有关新的前沿科学理论数量众多。如何从整体上理清、综合甚至整合这些信息及学科是一项无比艰巨的任务, 它呼吁和企盼着医学信息学的诞生和发展。而医学信息学发展所面临的挑战是其他任何学科无可比拟的。这是因为医学信息学的对象是生命系统的信息和知识, 以及与之密切相关的知识系统和语言系统, 这些系统都具有无穷复杂性。

中医药学历史悠久，源远流长，为中华民族的繁衍昌盛作出了不可磨灭的贡献。随着科学的发展，中医药学的科学价值越来越被医学科学界所认识，它与西医学之间的互补作用也越来越得到学术界的公认。现在它正处于发展学术、走向世界、服务人类的重要时期。它具有高度概括的信息内涵，意奥义广，博大精深，是一门以自然为对象和以明晰观控为基本方法的学问，是一块等待深入开发的领域。中医药学与其他生命科学一样，同样面临着复杂系统等未来科学的挑战。因此信息学研究在发展中医药学中将起到独特的作用。中医药学期望优秀的医学信息学家投身其中，建功立业。

现任国际医学信息学会（IMIA）主席、荷兰鹿特丹Erasmus大学医疗卫生系教授J.H.van Bemmelen长期从事医学信息学研究，是多届IMIA的组织者和领导者之一，是一位治学严谨、成就卓著、富有事业心和献身精神的学者。他与美国Stanford大学医学院M.A.Musen教授主编的这本《医学信息学》是当前最权威最详尽的医学信息学论著。在医学实践和研究中经常可以遇到这种现象，面对同样一堆医学现象、数据和资料，具有不同的知识结构的人可以得出截然不同的看法和结果，这说明在医学教学中培养复合型人才的重要性。我相信，《医学信息学》中译本在我国的出版发行必将对我国医学信息学的发展起积极的促进作用，对广大医学、药学、卫生专业本科和专科学生、信息学专业学生、医生、护士、医疗卫生管理人员、医学研究人员都有较好的参考价值，也可作为学校必修课、选修课的教材或参考教材。

严世芸

2001年6月

原作者中文版序

正如本书英文版所指出的, 医学信息学正飞速发展。自 1997 年本书第一版问世以来, 医学和卫生信息学又有很大进展。计算机不仅为广大医务人员所应用, 病人及其亲属为自身的疾病或健康起见, 也越来越多地渴望像医务人员那样查询医学数据和知识。计算机存储的病人数据也被作为获得第二意见 (second opinions) 的依据, 并在各医疗卫生中心之间进行电子传输。在当今 Internet 和个人电脑时代, 这种发展趋势将进一步持续下去, 国家与国家之间的分界将被淡化。本书中文版的翻译出版就是利用 Internet 进行真正的国际合作的一例。

我与我的好朋友及同行上海中医药大学包含飞教授相交多年, 他发起把英文版《医学信息学》翻译成中文出版, 并与其他中华人民共和国的同行如郑学侃教授等一起通过将近一年的努力完成了这一工作。其间我们频繁地通过 Internet 联系, 进一步解释原著的一些疑点并纠正其一些细小的差错。有关本书的其他背景知识请参阅本书的原前言和介绍性章节。

本书的编者对含飞及其同事的努力深表感谢, 祝贺他们全身心投入的工作取得巨大成功。《医学信息学》中译本的问世是东西两半球科学研究者很好合作的一个明证。

荷兰鹿特丹, Erasmus 大学医学信息学教授 Jan H. van Bommel
美国加利福尼亚, Stanford 大学医学信息学教授 Mark A. Musen

Preface to the Chinese Edition

As remarked in the English version of this Handbook, developments in medical informatics are progressing at great speed. Since the publication in 1997 of the first edition of this Handbook, the field of medical and health informatics has further expanded. Computers are not only widely used by health professionals, but also patients and their relatives increasingly want to use the same data and knowledge for their own disease as are used by the professionals. Computer-stored patient data are also used for second opinions and electronically transferred from one healthcare center to the other. These developments will continue to happen in this age of Internet and affordable personal computers, in which borders between countries no longer count. The translation of this book is an example of true international collaboration using the Internet.

My good friend and colleague Professor Bao Hanfei of Shanghai University of Traditional Chinese Medicine (TCM), whom I know already for many years, took the initiative to translate the Handbook of Medical Informatics into the Chinese language. Together with his colleagues in the People's Republic of China, Professor Zheng Xuekan, etc. he worked for many months to accomplish this task. During these months we had frequent contacts via the Internet to settle unclear expressions and also to correct some minor errors. For further background information on the composition of this Handbook we refer to the Preface and introductory pages of the translated Handbook.

The editors and the authors are very much indebted to Hanfei and his colleagues and we congratulate them wholeheartedly having accomplished this tremendous task. This first Chinese Handbook of Medical Informatics is solid proof of the existing collaboration between researchers from the Western and Eastern hemispheres.

The editors,

Jan H. van Bommel, professor of medical informatics, Erasmus University Rotterdam

Mark A. Musen, professor of medical informatics, Stanford University CA, USA

译者的话

人脑的特长是它的形象思维、概念创造，以及借助于其潜在的知识库对信息作大跨越、间接判断等方面的能力。而这些正是现代计算机的短处。作为互补，计算机的魅力在于其大容量的记忆、惊人的运算速度以及高超的数字运算能力。这就是为什么人们坚持不懈地追索人脑与计算机的结合方法，以加强人脑的功能，使我们成为智能非凡的“超人”的内在原因。

几十年来，我们亲眼目睹了信息科学技术是如何惊人地改变了我们的世界和我们的生活，我们也亲身经历了信息学是如何逐步深入到医疗卫生实践和研究。正是这种发展趋势促成了由 J. H. van Bemmelen 教授和 M. A. Musen 教授主编的《医学信息学》的问世。

这本出色的著作把众多的研究、方法、工具、程序、系统变成了一门结构严谨完整的新科学——医学信息学。《医学信息学》的出版是国际医学信息学事业的一个历史性标志，而《医学信息学》中文版的出版是我国医学信息学发展史上一个重大事件。我们希望《医学信息学》中文版能对中国的医疗卫生事业，对医院的管理和运作，对医生、护士、检验医师、药剂师的工作产生积极的影响，也对我国的医学信息学事业本身的发展产生深刻影响。然而医学信息学历史刚翻开了它的第一页，我们的梦想远未结束。语音识别、医学自然语言的处理、医学知识整合等医学信息知识革命性的探索才露曙光。“数字化医学”、“计算化医生”的时代终会到来。

医学信息学是一门涉及众多学科的交叉科学，当然它不可能取代其中各门学科如图像处理、模式识别等的专著，对所有方面都作十分详细的论述。但本书视医学信息学本身需要，有所选择地对很多学科领域作了甚为详尽的描述。有鉴于此，虽然本书原名为《Handbook of Medical Informatics》，但译者在征得原著主编 J. H. van Bemmelen 教授的同意后，把书名改译为《医学信息学》。

本书中译版全体译者感谢主编 J. H. van Bemmelen 教授在本书翻译期间多次通过 E-mail 对我们指导，也感谢上海中医药大学校长严世芸教授百忙之中为本书撰写精辟而严谨的序言，感谢梁国庆先生为本书图像所作的精彩处理。特别感谢鲍颖洁女士为本书所做的历时一年左右的秘书工作，没有她所付出的大量心血和艰苦努力，本书的翻译出版是难以想象的。

包含飞 郑学侃

原作者前言

医学信息学正在飞速发展。鉴于当前在校的医学和卫生专业的学生在2000年以后将成为职业医务人员,迫切需要对这一新领域作整体性纵览。届时计算机将被更广泛地应用于支持医疗卫生、医疗质量评估、辅助决策过程、管理、规划和医学研究。

医学信息学有应用和理论两个方面,十多年来二者都发展迅速,这种势头在未来的岁月中将继续下去。我们亲眼目睹了这方面技术的根本性变化,从支持管理过程的技术扩展,到能处理医学核心活动的系统:门诊和住院病人的医护,疾病的预防,保健康复和家庭医护。可以预见电子病历和电子通信将在未来几年中发展最快。

依靠少量专家和作者要覆盖内容如此广泛的医学信息学是不可能的。因此,本书由一大批国际著名的医学界和医学信息学界的权威和专家共同完成(见本书目录和作者表)。

本书有欧洲和美国两位主编,一位责任编辑。编者努力使本书成为对此领域统一的、有结构的纵览,而不仅仅是各章节简单的汇集。编者深知本书的不少部分尚待进一步完善,有些医学信息学内容还未能包括在内,如模型和模拟理论。这些不足之处将在新的版本及本书的专门网页(见下文)中不断得到补充。本书对医学领域的信息技术发展作了全方位的审视,而令人振奋的快速发展的生物信息学(bioinformatics)已超过本书的范围。应该说本书提供的一些基本方法同样适用于计算生物学(computational biology),但有关生物信息学的问题,读者还须参阅相应的专著。

宗旨

本书旨在为广大医药专业的学生、护理专业的学生、医生、护士和其他医药专业的从业者,以及其他专业如信息学和计算机科学的学生提供关于医学信息学的系统性概貌。以下是出版本书的三个主要原因。

1. 信息学在越来越多的从事医药卫生高等教学的大学和教学机构中被设置为一门专业,本书可作为这类学生的专业教科书或教学参考书。
2. 医务工作者在病人医护支持、医护质量评估、科研、管理及制订计划中,常常应用信息系统。对此,本书可作为计算机在医药学领域中应用的一个指南。
3. 越来越多的学生和专家把医学信息学作为学习和研究的课程,本书中一些有关最新进展的章节,以及关于医学信息学专题的全面介绍,对相关领域的学生和专家也有一定的参考价值。

本书内容结构

本书有其系统的结构,共37章,可分为三个大类,并可进一步分为九个部分。

第一大类是关于数据的讨论:①数据到信息的转化;②数据的计算机处理和储存;③病人数

据的获取。第二大类阐述医疗卫生领域中的各类系统：④以病人为中心的信息系统；⑤ 知识和决策支持系统；⑥支持医院等机构的系统。第三大类涉及医学信息学的方法学，适合更先进的或更专业化教学，包括：⑦信息处理的方法学（②～⑤部分的扩充）；⑧信息系统的方法学（第⑥部分的扩充）；⑨医学信息学作为职业及大学的专业。

限于篇幅，本书每章后面仅列示少量参考文献。有关进展的更多的参考文献，读者可查阅本书网站，参考文献表将在网站上不断地更新。

编者欢迎广大读者、教师、学生提供反馈意见（建议、评论、更正、练习、演示、问题和答案等），旨在进一步改善和扩充新的版本及本书网页。

鸣谢

非常感谢作者们提供的有价值的文字资料、图片、表格及有益的建议。

也非常感谢本书的责任编辑 Jan C. Helder 博士的许多有意义的建议，特别是关于术语词汇表编纂和在其中插入许多超链接以连接 Internet 各相关网站。在图片制作和最后成文中，我们的同事 Peter C.G.M. Sollet 及 Sandra C. ten Bergen 做了大量工作，并对本书的内容安排和语言方面提了很多宝贵的建议。感谢华盛顿（DC）Michael K. Hayes 对本书的认真修改。感谢 Joop S. Duisterhout 和 Bob J. A. Schijvenaars 为本书网站筹集基金，Bob Schijvenaars 还提供了一些生物信号分析的复杂图像，同时感谢各地同行为本书提供的演示。

在本书的出版过程中，出版商（Bohn, Stafleu and Van Loghum, Springer Verlag）为本书提供了大量的帮助和鼓励。

最后要提到的是，全世界许多学生和同行对我们工作的反馈意见大大地鼓舞了我们，并导致此版本的问世。

Jan H. van Bemmelen, 鹿特丹, 荷兰

Mark A. Musen, 斯坦福, 美国

本书的 Internet 支持

因为医学信息学是一门快速发展的学科，本书不可能囊括其所有的方面，更毋庸提那些最新发展领域，所以本书的专门网站含有很多连接，可以进一步查索到世界各地的其他相关网站。本书网站包含如下部分。

1. 内容广泛的术语词汇表。
2. 本书部分章节的网络版。
3. 本书图表的网络版。
4. 问题和解答。
5. 参考文献。
6. 已发表的论文。
7. 交互式习题。
8. 多媒体演示。
9. 一些录像。
10. 指向世界各地的连接。

欢迎有关的专家、读者、学生给网站提供资料。本书编委（由部分作者组成）将对这些资料作评估。

本书网站地址：<http://www.mieur.nl/mihandbook> & <http://www.mihandbook.stanford.edu>