



实用

医学信息学

APPLIED MEDICAL INFORMATICS

丁宝芬 主编



东南大学出版社

实用医学信息学

主 编 丁宝芬

副主编 施 诚 陈亦江 董建成

主 审 相秉仁

东南大学出版社

内 容 提 要

本书介绍了医学信息学的基本理论和知识,包括医学信息学的基本概念,医学数据的存储、处理和交换,医学信息的标准化和传输格式的标准化,临床信息的特点和共享等。对国内外已经和正在开发的医学信息系统,包括医院信息系统(HIS),临床信息系统(CIS),护理信息系统(NIS),电子病历(EPR),医学图像存储与传输系统(PACS),社区卫生系统(CHIS)等,从规划设计、功能规范、实施应用到技术支持均作了详细深入的介绍和分析。对医学信息学在我国传统中医药领域的研究和应用,作了全方位的审视和探索,同时比较全面地介绍了国外医学信息学的新概念、新技术和新发展,以拓展读者的视野。

本书内容丰富,概念准确,条理清晰,注重实用,可作为医学院校各专业本科生、研究生的教材和教学参考书,以及广大在职医务人员继续医学教育的教材,同时也是从事各类医学信息系统开发的计算机技术人员和医疗行政管理人员的必备参考书。

图书在版编目(CIP)数据

实用医学信息学 / 丁宝芬主编. —南京: 东南大学出版社, 2003. 8

ISBN 7-81089-045-X

I. 实... II. 丁... III. 医学—信息学
IV. R-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 048850 号

东南大学出版社出版发行

(南京市四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人: 宋增民

江苏省新华书店经销 溧阳晨明印刷有限公司

开本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 19.75 字数: 398 千字

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—4000 定价: 26.00 元

(凡图书印装质量问题,可直接向我社发行科调换。电话: 025-3795801)

编 委 会

(以姓氏笔画为序)

丁宝芬 刘 宁 华永良 朱滨海

汤乐民 吴列平 张传扬 张志美

杨友春 陈 蕾 陈亦江 周 强

周丽君 苑富昌 施 诚 相秉仁

宴峻峰 钱子来 梁铭会 黄学宁

龚庆悦 董建成 蒋 葵

前 言

21 世纪被人类誉为信息化时代,信息科学技术已渗入到各个领域,并正在深刻地改变着我们的学习、工作和生活。新兴的信息科学与古老的医学相互渗透、相互结合,诞生了一门新的学科——医学信息学。这门充满变革活力的学科正在迅速地影响和改变着传统医学,使身处 21 世纪的医学工作者和医科学生都面临着这一难得的机遇和挑战,因此,学习、掌握和应用医学信息学的基本理论和基本技能是十分必要的,这正是我们编撰本书的目的。

本书共 16 章,其内容可分为三大类。第一类是关于医学信息学的基本理论和基本知识,包括信息和医学信息学概念、数据库和计算机网络、标准化和数据结构化、临床科室和临床支持科室的信息特征等内容。第二类是关于医学信息学的实际应用,即医疗卫生领域内的各类信息系统,诸如医院信息系统(HIS)、临床信息系统(CIS)、护理信息系统(NIS)、电子病历(EPR)、实验室信息系统(LIS)、医学图像存储和传输系统(PACS)、社区卫生信息系统(CHIS)、社会医疗保险信息管理系统(MIMIS)等等。第三类是关于医学信息学的发展方向和新技术,包括 HL7、XML、临床决策支持系统等。这样的结构安排,既能使读者对医学信息学有一个比较完整和系统的了解,又能对当前的医学信息学的实际应用有比较具体和深入的认识,所以,这是一本实用的医学信息学教材和科技参考书。

本书的编写着重体现下述特点:首先是广泛地参考了国外医学信息学的最新权威著作和论文资料,力求对有关概念和定义的论述规范、准确;其次是充分结合我国实际情况,以较大篇幅介绍了国内外医疗卫生领域中已开发的数十个信息系统,便于大家参考学习,实际应用;另外,本书以一定篇幅介绍了中医信息学,尝试利用现代医学信息学理念来变革 and 开发这一领域;最后是以国内外近几年的发展和成果(例如 MED-

INFO 2001 论文)为背景,试图对医学信息的新技术、新概念作一个广角度的审视,以拓展广大读者的学术视角和开发理念。

本书可以作为医学院校医学信息学专业以及医疗、卫生、护理、医院管理等各专业学生的专业教科书和教学参考书;也可以作为各级各类医院的医生、护士、医技人员和管理人员继续教育的教材,以及医疗卫生领域信息化的指南;同时,它还可以作为计算机技术人员研发医疗卫生应用软件的实用参考书。

本书得到了上海中医药大学包含飞教授、南京市劳动和社会保障局李钢主任、中国医药信息学会副理事长任公越教授等许多专家的指导和帮助,东南大学出版社的领导和本书的责任编辑给了我们有力的支持和鼓励,金仕达卫宁、东软、众邦慧智等软件公司提供了相关资料和图片,东南大学医学院孙小丹同学为本书做了大量秘书工作,在此表示衷心的感谢!本书还参考和借鉴了很多国内外专家的著作、论文和研究成果,限于篇幅,本书仅列出了主要的参考文献。其中特别要感谢荷兰的 Jan H. Van Bemmelen 教授和美国的 Mark A. Musen 教授,以及他们的同事,正是他们的工作鼓励了我们,并促成了本书的编撰出版。

医学信息学是一门新兴科学,系统论述尚少,可借鉴的资料稀缺,加之它涉及领域广泛,发展变更快速,要做全面深入的论述相当困难。另外,由于我们水平和能力有限,亲身实践的领域相对狭窄,深知此书存在许多不足之处,诚恳欢迎广大读者、教师、学生、同道们提出批评意见,我们将继续努力,不断使之修正完善。

丁宝芬

2003 年 6 月

目 录

1 医学信息学基础	(1)
1.1 信息学基础	(1)
1.1.1 信息的概念	(1)
1.1.2 信息的特性	(3)
1.1.3 信息的处理与度量	(4)
1.1.4 信息在计算机内的表示	(8)
1.2 医学信息学基础	(13)
1.2.1 医学信息学概念	(13)
1.2.2 医学信息学发展简史	(14)
1.3 数据与数据库管理	(16)
1.3.1 数据库系统的组成	(16)
1.3.2 数据模型	(17)
1.3.3 数据模型的种类	(18)
1.3.4 数据库的应用与展望	(18)
1.4 计算机网络	(19)
1.4.1 计算机网络发展的历史	(19)
1.4.2 计算机网络的功能	(20)
1.4.3 计算机网络的组成及分类	(21)
1.4.4 计算机网络中常用的基本概念	(22)
1.4.5 网络数据通信的基本概念	(23)
1.4.6 传输数据物理信道的分类及组成	(24)
1.4.7 调制解调器	(25)
1.4.8 网络中的数据交换技术	(25)
1.4.9 网络体系结构	(26)
1.4.10 Internet	(27)
1.4.11 电子邮件	(29)
1.4.12 WWW 浏览	(30)

2 标准化、分类和编码	(32)
2.1 标准化.....	(32)
2.1.1 标准化基本概念.....	(32)
2.1.2 国际标准化的发展趋势.....	(33)
2.1.3 医学信息的标准化.....	(34)
2.2 分类.....	(35)
2.2.1 分类的概念.....	(35)
2.2.2 分类的序化原理.....	(36)
2.2.3 分类方法.....	(36)
2.3 编码.....	(37)
2.3.1 编码概念.....	(37)
2.3.2 代码.....	(37)
2.4 医学信息的分类、编码	(38)
2.4.1 医学信息分类、编码的原则	(38)
2.4.2 医学信息分类、编码的方法	(39)
2.5 主要分类系统.....	(40)
2.5.1 国际疾病分类——ICD	(40)
2.5.2 人类与兽类医学系统术语——SNOMED	(42)
2.5.3 国际社区医疗分类——ICPC	(44)
2.5.4 国际肿瘤疾病分类——ICD-0	(44)
2.5.5 RCC——Read 临床分类	(45)
2.5.6 MeSH 医学主题词表	(45)
2.5.7 中国疾病分类 CCD	(45)
3 临床专科和临床支持科室的信息特点	(47)
3.1 概述.....	(47)
3.2 内科信息特点.....	(49)
3.2.1 心脏内科信息特点.....	(49)
3.2.2 其他内科信息特点.....	(52)
3.3 外科信息特点.....	(54)
3.3.1 普通外科信息特点.....	(54)
3.3.2 其他外科信息特点.....	(55)
3.4 临床检验科信息特点.....	(57)
3.4.1 检验申请信息.....	(57)
3.4.2 标本信息.....	(58)

3.4.3 化验分析信息	(58)
3.4.4 结果报表信息	(58)
4 医院信息系统	(59)
4.1 医院信息系统概念	(59)
4.2 医院信息系统的发展简史	(60)
4.2.1 国外 HIS 发展简史	(60)
4.2.2 我国 HIS 的发展简史	(61)
4.3 医院信息系统开发的基础	(62)
4.3.1 HIS 的新型管理模式	(62)
4.3.2 HIS 遵循的政策、法规	(63)
4.3.3 HIS 的标准化	(63)
4.3.4 HIS 的程序集成	(63)
4.3.5 HIS 的数据流程	(64)
4.3.6 HIS 的总体结构	(64)
4.4 门急诊经济管理分系统	(66)
4.4.1 门急诊挂号子系统	(66)
4.4.2 门急诊计价收费子系统	(66)
4.5 住院经济管理分系统	(67)
4.5.1 病人入、出、转管理子系统	(67)
4.5.2 住院收费管理子系统	(68)
4.5.3 医嘱处理子系统	(70)
4.6 药品管理分系统	(72)
4.6.1 数据准备及药品字典	(72)
4.6.2 药品库房管理子系统	(72)
4.6.3 门急诊药房管理子系统	(73)
4.6.4 住院药房管理子系统	(73)
4.6.5 药物知识库	(74)
4.7 临床诊疗分系统	(74)
4.7.1 医生工作站	(74)
4.7.2 护士工作站	(75)
4.7.3 临床检验子系统	(76)
4.7.4 输血及血库管理子系统	(76)
4.7.5 手术麻醉管理子系统	(77)
4.8 财务与经济核算分系统	(77)
4.8.1 财务管理子系统	(77)

4.8.2 经济核算子系统	(77)
4.9 物资与设备管理分系统	(78)
4.9.1 物资管理子系统	(78)
4.9.2 设备管理子系统	(79)
4.10 医院综合管理分系统	(79)
4.10.1 病案管理子系统	(79)
4.10.2 医疗统计查询子系统	(80)
4.10.3 院长综合查询和辅助决策子系统	(80)
4.10.4 病人咨询服务子系统	(81)
4.10.5 外部接口	(81)
4.11 HIS 的关键技术	(82)
4.11.1 HIS 关键技术概述	(82)
4.11.2 HIS 的体系结构	(83)
4.11.3 HIS 的技术平台与开发工具	(83)
4.11.4 HIS 的网络	(84)
4.12 医院信息系统的开发方法	(84)
4.12.1 总体规划	(84)
4.12.2 系统分析	(85)
4.12.3 系统设计	(85)
4.12.4 人员培训	(86)
4.12.5 系统实施	(86)
4.13 医院信息系统的管理	(86)
4.13.1 医院信息管理的基本内容	(87)
4.13.2 系统的安全性管理	(87)
4.13.3 系统管理的组织机构	(88)
5 临床信息系统	(89)
5.1 概述	(89)
5.2 临床信息系统的产生和应用	(90)
5.2.1 政策演变是临床信息系统产生的外因	(90)
5.2.2 医疗服务是临床信息系统产生的内因	(91)
5.2.3 发达国家临床信息系统的应用	(91)
5.2.4 我国临床信息系统的启动	(92)
5.3 临床信息系统范畴	(92)
5.3.1 电子病历和医生工作站系统	(92)

5.3.2	护理信息系统和护士工作站系统	(93)
5.3.3	实验室信息系统和医学图像存储与传输系统	(94)
5.3.4	放射学信息系统	(94)
5.3.5	人工智能与临床决策支持系统	(100)
5.3.6	其他应用类型	(103)
6	护理信息系统	(104)
6.1	概述	(104)
6.2	护理发展史与系统化整体护理	(104)
6.2.1	护理发展简史	(104)
6.2.2	系统化整体护理	(105)
6.3	护理信息系统产生的原因	(108)
6.3.1	纸质护理记录的问题	(109)
6.3.2	多学科合作的需要	(109)
6.3.3	系统化整体护理的需要	(109)
6.4	护理信息系统的目标和功能	(109)
6.4.1	NIS 的目标	(109)
6.4.2	NIS 的两个发展阶段	(109)
6.4.3	NIS 的功能	(110)
6.5	护理信息系统的开发和应用	(111)
6.5.1	NIS 的开发基础	(111)
6.5.2	军卫医院护理信息系统	(111)
6.5.3	基于知识库的护理信息系统	(112)
7	电子病历	(118)
7.1	病历概述	(118)
7.1.1	病历概念	(118)
7.1.2	病历演变历史	(118)
7.1.3	病历的目的和作用	(120)
7.2	纸质病历	(121)
7.2.1	纸质病历的类型和内容	(121)
7.2.2	纸质病历存在的问题	(123)
7.3	电子病历概念	(124)
7.4	电子病历的信息分析	(125)
7.4.1	信息的来源	(125)

7.4.2	信息的表现形式	(125)
7.4.3	信息的分类	(126)
7.4.4	信息组织的特点	(127)
7.5	电子病历基本结构	(128)
7.5.1	电子病历系统模型的结构化	(129)
7.5.2	电子病历数据的结构化和代码化	(129)
7.5.3	电子病历数据的录入方法	(130)
7.5.4	电子病历数据的时间表达	(132)
7.5.5	建立医学数据库	(133)
7.5.6	电子病历的安全性	(134)
7.6	电子病历的实现和应用	(135)
7.6.1	电子病历的实现	(135)
7.6.2	电子病历设计中的新技术	(135)
7.6.3	电子病历开发主体	(136)
7.6.4	电子病历的应用	(136)
8	医学图像存储与传输系统	(138)
8.1	PACS 基本知识	(138)
8.1.1	PACS 的定义	(138)
8.1.2	与 PACS 相关的医学图像知识	(138)
8.1.3	PACS 的作用	(143)
8.1.4	PACS 发展历史	(143)
8.2	DICOM 标准	(144)
8.2.1	DICOM 标准定义	(144)
8.2.2	DICOM 标准内容	(144)
8.3	PACS 的关键技术	(145)
8.3.1	数字图像传输	(145)
8.3.2	数字图像显示	(146)
8.3.3	数字图像存储	(148)
8.4	PACS 系统结构与功能	(149)
8.4.1	PACS 设计原则	(149)
8.4.2	硬件配置	(150)
8.4.3	软件构成	(150)
8.5	PACS 的功能模块	(151)
8.5.1	系统管理部分	(151)

8.5.2 影像采集部分	(152)
8.5.3 平片处理及图文报告部分	(153)
8.5.4 诊断应用部分	(153)
8.6 PACS 的开发应用	(157)
9 实验室信息系统	(158)
9.1 LIS 概念	(158)
9.2 LIS 发展简史	(158)
9.3 LIS 的主要功能	(159)
9.4 LIS 的关键技术	(160)
9.5 LIS 各子系统介绍	(161)
9.5.1 LIS 产品构成概况	(161)
9.5.2 LIS 基本事务处理子系统和系统配置	(161)
9.5.3 临床检验生化子系统	(165)
9.5.4 微生物检验子系统	(167)
9.5.5 质量监控子系统	(168)
9.5.6 试剂管理子系统	(170)
9.5.7 实验室辅助管理子系统	(171)
9.6 LIS 与 HIS 的联接	(171)
9.6.1 从 HIS 获取有关信息	(172)
9.6.2 向 HIS 提交发布信息	(172)
9.7 LIS 的系统环境	(172)
9.7.1 LIS 系统环境配置原则	(172)
9.7.2 主要软硬件配置	(173)
10 远程医疗	(174)
10.1 概述	(174)
10.2 远程医疗技术及几种应用模式	(176)
10.2.1 远程医疗系统的组成	(176)
10.2.2 远程医疗技术基础	(176)
10.2.3 远程医疗系统的几种应用模式	(178)
10.3 远程医疗的组织管理	(183)
10.3.1 远程医疗专家管理	(183)
10.3.2 远程医疗会诊应用流程与管理	(184)
10.3.3 远程医疗信息资源管理	(186)

10.4 远程医疗的发展趋势·····	(186)
11 社区卫生信息系统 ·····	(189)
11.1 社区卫生服务的概念·····	(189)
11.2 社区卫生服务的信息化需求·····	(189)
11.3 社区卫生信息系统概述·····	(190)
11.3.1 社区卫生信息系统的定义·····	(190)
11.3.2 社区卫生信息系统的目标·····	(191)
11.3.3 社区卫生信息系统的发展简史·····	(191)
11.4 社区卫生信息系统的组成、功能与信息特点 ·····	(192)
11.4.1 系统总体组成·····	(192)
11.4.2 社区医疗管理子系统·····	(192)
11.4.3 社区医院行政管理子系统·····	(194)
11.4.4 社会卫生服务管理子系统·····	(194)
11.5 社区卫生服务管理子系统各模块简介 ·····	(197)
11.5.1 儿童保健·····	(198)
11.5.2 儿童计划免疫·····	(198)
11.5.3 孕妇保健·····	(200)
11.5.4 慢性病、传染病的预防管理 ·····	(200)
11.5.5 入户调查和健康档案·····	(200)
11.5.6 健康教育·····	(200)
11.5.7 计划生育·····	(200)
11.5.8 卫生监督·····	(201)
11.6 社区卫生信息系统的技术支持 ·····	(201)
11.6.1 软件环境 ·····	(201)
11.6.2 硬件平台·····	(201)
11.6.3 软件技术特点·····	(202)
11.6.4 系统安全·····	(202)
12 城镇职工医疗保险 ·····	(204)
12.1 社会医疗保险·····	(204)
12.1.1 社会医疗保险概念·····	(204)
12.1.2 社会医疗保险发展简史·····	(204)
12.1.3 社会基本医疗保险的主体作用·····	(205)
12.2 城镇职工医疗保险概念及作用·····	(205)

12.2.1 城镇职工医疗保险概念·····	(205)
12.2.2 城镇职工医疗保险制度对医疗卫生信息化建设的作用·····	(205)
12.3 城镇职工医疗保险的信息分析 ·····	(206)
12.3.1 城镇职工医疗保险组成的信息分析·····	(207)
12.3.2 城镇职工医疗保险基金的信息分析·····	(208)
12.3.3 城镇职工医疗保险的信息特点·····	(210)
12.4 城镇职工医疗保险信息管理系统·····	(210)
12.4.1 系统建设目标与原则·····	(211)
12.4.2 系统总体框架·····	(212)
12.4.3 系统集成·····	(213)
12.4.4 应用软件开发·····	(214)
12.4.5 主机及网络系统·····	(215)
12.4.6 系统安全·····	(216)
12.5 城镇职工医疗保险信息系统与医院信息系统的互联和应用·····	(218)
12.5.1 互联的解决方案·····	(218)
12.5.2 互联的关键技术·····	(220)
13 中医药领域的信息处理 ·····	(221)
13.1 历史的回顾·····	(221)
13.2 中医信息特点·····	(221)
13.3 “二进制”与中医理论·····	(223)
13.4 中医药数据的分类特点·····	(226)
13.5 中医药数据的数字化、客观化、规范化·····	(229)
13.6 医学信息学在中医专家系统方面的应用·····	(233)
13.6.1 中医专家系统简介·····	(233)
13.6.2 研制中医专家系统的一般步骤·····	(233)
13.6.3 中医专家系统的通用程序的研制·····	(234)
13.7 医学信息学在中医四诊方面的应用·····	(235)
13.7.1 中医脉诊客观化的意义·····	(235)
13.7.2 中医脉象仪的概况·····	(236)
13.7.3 中医脉象特征信息的探索·····	(236)
13.7.4 中医脉象脉波参数信息的分析和探索·····	(237)
13.7.5 有关中医脉象的其他研究·····	(237)
13.7.6 中医舌诊研究·····	(238)
13.8 医学信息学在中医针灸领域的应用·····	(239)

13.9	医学信息学在中医文献资料处理方面的应用	(239)
13.10	医学信息学在中药领域的应用	(241)
13.11	医学信息学在中医药学的其他方面的应用	(242)
14	网络医学信息资源的检索	(243)
14.1	搜索引擎	(243)
14.1.1	搜索引擎的概念	(243)
14.1.2	综合性搜索引擎	(244)
14.1.3	医学搜索引擎	(245)
14.2	网络医学文献数据库检索	(247)
14.2.1	生物医学文献数据库 MEDLINE	(247)
14.2.2	PubMed 系统	(250)
14.2.3	化学文摘数据库	(252)
14.2.4	中文医学数据库	(253)
14.3	综合性的医学网站	(254)
14.4	医学研究机构和医学院校的站点	(254)
14.5	网上的中医药信息	(256)
15	医学信息系统的技术支持和安全性	(258)
15.1	医学信息系统体系结构及开发运行环境	(258)
15.1.1	系统环境与体系结构选择的基本要素	(258)
15.1.2	客户机/服务器(Client/Server)体系结构	(259)
15.1.3	关系型数据库系统(RDBMS)	(260)
15.1.4	网络方案的选择	(261)
15.2	系统的容错性	(263)
15.2.1	系统环境的容错性	(263)
15.2.2	数据库的容错性	(265)
15.2.3	程序的容错性	(266)
15.2.4	规范管理和严格操作	(266)
15.3	应用软件的技术特性	(266)
15.3.1	一体化	(266)
15.3.2	通用性、灵活性与可伸缩性	(267)
15.3.3	支持实时联机事务处理业务	(268)
15.3.4	用户友善性设计	(269)
15.3.5	系统的集成	(269)
15.3.6	智能化	(270)

15.4 医学信息系统的安全性.....	(271)
15.4.1 概述.....	(271)
15.4.2 数据库的安全性.....	(273)
15.4.3 网络信息的安全性.....	(276)
16 医学信息学的发展	(279)
16.1 概述.....	(279)
16.2 医学信息学发展的平台.....	(279)
16.3 医学信息学发展的方向.....	(282)
16.3.1 综述.....	(282)
16.3.2 医疗信息管理.....	(283)
16.3.3 电子病历.....	(284)
16.3.4 卫生信息系统.....	(285)
16.3.5 生物医学信息.....	(286)
16.3.6 诊断治疗的新技术.....	(286)
16.3.7 医学信息系统的新技术.....	(287)
16.3.8 医药电子商务.....	(291)
16.4 医学信息学的教学和培训.....	(292)
16.4.1 医学信息学教育培训的现状	(292)
16.4.2 医学信息学教学培训计划.....	(293)
主要参考文献	(295)