


高等学校教材

供临床、预防、口腔、护理、检验、影像及相关专业用

# 医学 信息学 概论

主编 董建成

 人民卫生出版社

ISSN 1673-549X

邮发代号：38-110 零售每份 0.50 元 全年 5.00 元

# 医学 信息学

## 理论

第 11 卷 第 1 期

2013 年 1 月 15 日出版

高等学校教材

供临床、预防、口腔、护理、检验、影像及相关专业用

# 医学信息学概论

主 编 董建成

副主编 宋余庆 胡新平 赵文龙

编 委 (按姓氏笔画排序)

马 路 (首都医科大学)

杨克虎 (兰州大学)

马家奇 (中国疾病预防控制中心)

罗爱静 (中南大学)

王秀平 (山西医科大学)

赵文龙 (重庆医科大学)

王 伟 (吉林大学)

胡新平 (南通大学)

邓汉生 (复旦大学)

徐一新 (复旦大学)

孙志挥 (东南大学)

郭继军 (中国医科大学)

宋余庆 (江苏大学)

董建成 (南通大学)

张志美 (南通大学)

程艾军 (首都医科大学)

秘 书 蒋 葵 (南通大学)

人 民 卫 生 出 版 社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

医学信息学概论/董建成主编. —北京: 人民卫生出版社, 2010.1

ISBN 978-7-117-12173-6

I. 医… II. 董… III. 医学: 信息学 IV. R-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 191406 号

门户网: <a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a> 出版物查询、网上书店
卫人网: <a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a> 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

## 医学信息学概论

主 编: 董建成

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京机工印刷厂 (万通)

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.75

字 数: 457 千字

版 次: 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-12173-6/R·12174

定 价: 37.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

# 序


首先要祝贺我国最新的一本既与国际医学信息学接轨,又包容我国医学信息学基本实践的《医学信息学概论》即将出版,为我国医学信息工作者提供一本既带有医学信息学原汁原味又带有本土气息的著作。

随着 20 世纪 60~70 年代以来计算机科学技术和信息科学技术的飞速发展及其在医学领域的广泛应用,一门基于信息科学、计算机科学、医学科学、管理学、工程学、图书馆学、语言学、心理学及其他应用科学的理念和方法的结合,以研究医学信息的搜集、处理、存贮、检索、传输、管理和有效应用的原理与方法为基本内容的新兴交叉学科——医学信息学便应运而生。其应用性极强,适用性极广,又不乏自身的特点和理论基础。医学信息学在医疗实践、医学研究、医学教育、医学决策和管理方面起着越来越重要的作用,在各种医学信息系统(包括临床医疗系统、图象处理系统、公共卫生系统和决策支持系统)建设、各种医学信息资源整合和利用、电子病历、电子健康档案、医学决策支持系统、生物信号收集与识别及处理、医学图象处理与重建、各种医学决策(包括临床决策、卫生决策等)系统中的应用越来越广泛和深入,为提高医疗、卫生、教学和研究的成果、效率、效力作出了重要贡献。而医生的信息素养和医疗卫生信息化建设的水平已成为现代医生个人和医院乃至整个医疗卫生事业发展的重要前提条件。医学信息学的广泛应用,在很大程度上改变了人们的医疗卫生观念,还从来没有一门科学像信息科学这样如此广泛和深刻地影响和改变着医学的整体面貌,是医学进一步发展的基础、桥梁、手段和动力。

由董建成教授主编的这本《医学信息学概论》着重于医学信息学基础理论、基本知识和基本技能的叙述,将计算机与网络、信息技术等方面的内容作为信息学的基础加以简要介绍,而对于分子与生物革命引导的新兴学科群和信息与计算革命引导的新兴学科群之间交叉形成的生物信息学,虽然与医学信息学有关,但其主要是作为医学研究的手段,因而也只在书末加以概述,全书重点阐述医院信息系统、临床信息系统、医学图象信息系统、公共卫生信息系统、远程医学、网络信息检索和医学决策支持系统。

这是一本结构简明、内容扼要而又反映医学信息学全貌的中等部头的简明读本。相信这本书能在医学信息教育、医疗实践、医学研究、医学决策乃至整个医疗卫生系统的信息化建设中发挥重要的作用。

中华医学会医学信息学分会 主任委员  
中国医学科学院、中国协和医科大学 教授



2009 年 10 月于北京

# 前 言

医学信息学(medical informatics)是研究生物医学信息、数据和知识的存储、检索并有效利用,以便在卫生管理、临床控制和知识分析过程中作出决策和解决问题的科学。它是信息科学与生物医学的交叉学科,应用领域十分广泛,遍及临床医学、预防医学、基础医学和人类健康的每一个角落。

随着信息科学与生物医学的快速发展,医学信息学的研究和应用不断深入和扩大,并逐渐成为现代和未来生物医学科学发展的基石。2009年4月,中共中央国务院发布了《关于深化医药卫生体制改革的意见》,明确提出要建立实用共享的医药卫生信息系统,医疗卫生信息化成为医药卫生体制改革的重要支撑之一。其价值已在SARS、甲型H1N1流感的防控和医院改革与建设中日益凸显。在国外,医学信息学的研究浪潮亦日益汹涌,美国总统奥巴马亦在2009年提出了设立全国电子健康档案(EHR)的行政框架,并拨款190亿美元,致力于电子健康档案的数字化和网络化建设。

《医学信息学概论》是卫生部规划的高等医药院校教材整体中的一门新课程。本书的作者由卫生部教材办公室聘请,在内容编写上努力做到具有先进性、科学性、实用性和可操作性,能够反映医学信息学的进展;在文字上,力求言简意赅,概念清楚,结构严谨,言之有据。本书主要供高等医药院校的临床、预防、口腔、护理、检验、影像及相关专业的本科生作教科书使用,是为医学生适应医学信息化环境的入门教材,也是适合广大医疗卫生工作者学习的一本好参考书。

在本书的编写过程中,承蒙卫生部教材办公室和人民卫生出版社的指导和支持;参加编写的各位专家鼎力相助,为本书的编写和质量保证花费了大量的精力;中国医学科学院的王汝宽教授自始至终地关心和指导编写过程,并为本书作序;学术秘书蒋葵副教授、张志美研究员在本书的稿件整理上,做了大量卓有成效的工作,在此一并表示深深的感谢。

由于水平和时间所限,本书可能会有不少缺点,敬请读者不吝赐教和指正。



2009年9月于南通大学

# 目 录

第一章 绪论	1
第一节 医学信息学的发展历史	1
第二节 医学信息学的研究内容	3
一、医学信息	3
二、医学信息技术	4
三、医学信息系统	4
第三节 医学信息学的研究进展	5
第二章 信息学基础	9
第一节 计算机及其网络	9
一、计算机组成	9
二、计算机软件	10
三、计算机网络	17
第二节 信息资源与数字媒体	25
一、信息与信息技术	26
二、信息资源	27
三、数字媒体及应用	28
第三节 信息系统与数据库	30
一、计算机信息系统	30
二、数据库系统	32
三、信息系统开发与管理	34
第四节 知识管理与知识发现	37
一、知识与知识管理	37
二、知识发现	42
第三章 医院管理信息系统	45
第一节 医院管理信息系统概述	45
一、医院管理信息系统的定义	45
二、医院管理信息系统的意义	47
三、医院管理信息系统的发展	48
第二节 医院管理信息系统的功能与内容	50

一、医院管理信息系统的功能 .....	50
二、医院管理信息系统的内容 .....	52
第三节 医院管理信息系统的建设 .....	56
一、医院管理信息系统的建设基础 .....	56
二、医院管理信息系统的建设策略 .....	57
三、医院管理信息系统的建设步骤 .....	61
第四节 医院管理信息系统的运行维护 .....	65
一、医院管理信息系统运行维护的目的 .....	65
二、医院管理信息系统运行维护的组织 .....	66
三、医院管理信息系统运行维护的内容 .....	67
<b>第四章 临床信息系统 .....</b>	<b>73</b>
第一节 电子病历 .....	74
一、病历的作用 .....	74
二、电子病历概述 .....	75
三、电子病历的内容 .....	79
四、电子病历的实现 .....	80
第二节 门急诊信息系统 .....	82
一、传统门急诊信息系统 .....	82
二、新型门急诊信息系统 .....	82
三、门急诊医生工作站 .....	86
第三节 护理信息系统 .....	89
一、护理管理与护理信息学 .....	89
二、护理信息系统概述 .....	90
三、护理信息系统结构与功能 .....	93
第四节 检验信息系统 .....	96
一、检验信息系统概述 .....	96
二、LIS 功能与关键技术 .....	98
三、LIS 与 HIS 的数据共享 .....	101
四、ISO 15189 对 LIS 的基本要求 .....	102
五、LOINC 国际标准编码 .....	103
第五节 社区医疗信息系统 .....	104
一、社区医疗信息化需求 .....	104
二、社区医疗信息系统 .....	106
三、社区预防保健信息系统 .....	107
<b>第五章 医学图像信息系统 .....</b>	<b>109</b>
第一节 DICOM 系统模块与应用 .....	109
一、医学图像传输标准的主要内容 .....	109



二、数字医学图像的数据组织标准	111
三、数字医学图像的数据通信标准	114
四、数字医学图像的压缩标准	115
五、数字医学图像的显示与转换	117
六、基于 DICOM 标准的医学图像应用	121
第二节 PACS 模块与应用	124
一、PACS 概述	124
二、PACS 的主要功能与应用	127
第三节 RIS 模块与应用	128
一、RIS 概述	128
二、RIS 的发展历史	129
三、RIS 网络与体系结构	129
四、RIS 的功能	131
<b>第六章 公共卫生信息系统</b>	<b>133</b>
第一节 电子健康档案	133
一、电子健康档案的作用和特点	133
二、电子健康档案的基本内容和信息来源	134
三、电子健康档案的系统架构	136
四、电子健康档案标准化	137
第二节 疾病监测信息系统	143
一、疾病监测概述	143
二、疾病监测信息类别	145
三、疾病监测信息管理	149
四、疾病监测信息系统	152
第三节 卫生监督信息系统	155
一、卫生监督信息系统概述	155
二、卫生监督信息标准化	158
三、卫生监督信息系统结构与功能	159
四、卫生监督信息网络建设	165
第四节 妇幼保健信息系统	171
一、妇女儿童基础档案管理系统	171
二、妇女保健信息系统	171
三、儿童保健信息系统	172
四、妇幼卫生统计报表系统	173
五、妇幼保健信息管理	173
<b>第七章 远程医学</b>	<b>175</b>
第一节 远程医学概述	175

一、几个基本概念 .....	175
二、远程医学的作用和意义 .....	177
三、远程医学的类型 .....	177
四、远程医学系统的组成 .....	177
五、远程医学的发展趋势 .....	177
第二节 远程医学支撑环境 .....	179
一、软硬件系统支撑环境 .....	179
二、医学信息数字化环境 .....	179
三、通信网络环境 .....	180
四、协同工作环境 .....	180
五、远程医学标准 .....	181
第三节 远程医学应用 .....	181
一、远程医疗 .....	181
二、远程医学教育 .....	183
三、远程学术交流 .....	186
四、远程信息资源共享 .....	186
<b>第八章 网络信息检索 .....</b>	<b>189</b>
第一节 网络检索原理 .....	189
一、信息检索语言 .....	189
二、信息检索途径 .....	190
三、网络数据库的类型 .....	191
四、网络数据库的选择 .....	192
第二节 网络检索工具 .....	193
一、搜索引擎的构成 .....	193
二、搜索引擎的检索功能 .....	194
三、搜索引擎的类型 .....	195
四、搜索引擎常用的检索符号和规则 .....	197
第三节 综合性搜索引擎 .....	198
一、Google .....	198
二、Yahoo .....	205
三、其他综合性搜索引擎 .....	208
第四节 专业性搜索引擎 .....	213
一、Medical Matrix .....	213
二、Medscape .....	215
三、HealthAtoZ .....	215
四、其他专业搜索引擎 .....	218
第五节 网络数据库应用 .....	221
一、中国生物医学文献数据库 .....	222

二、中国知识基础设施工程 .....	230
三、万方数据知识服务平台 .....	236
四、PubMed 检索系统 .....	236
五、OVID 数据库系统 .....	246
六、EMBASE .....	247
七、循证医学信息检索 .....	252
<b>第九章 医学决策支持系统</b> .....	259
第一节 决策支持系统与医学 .....	259
第二节 CDSS 的功能与特点 .....	260
一、CDSS 目标与功能 .....	260
二、基于知识库的 CDSS .....	261
三、基于非知识库的 CDSS .....	261
第三节 CDSS 的构建方法 .....	261
一、贝叶斯网络 .....	261
二、人工神经网络 .....	262
三、遗传算法 .....	262
四、产生式规则系统 .....	263
五、逻辑条件 .....	263
六、因果概率网络 .....	263
第四节 CDSS 应用与发展 .....	264
一、Mycin 专家系统 .....	264
二、Internist-1 和 QMR 系统 .....	266
三、CDSS 应用难题与发展趋势 .....	267
<b>第十章 生物信息学</b> .....	270
第一节 生物信息学概述 .....	270
一、生物信息学的概念 .....	270
二、生物信息学的产生与发展 .....	271
第二节 生物信息学的研究内容 .....	272
一、生物分子数据的收集和管理 .....	272
二、基因组注释 .....	273
三、基因表达数据的分析 .....	275
四、分子系统发生分析 .....	276
五、完整基因组的比较 .....	278
六、蛋白质结构预测 .....	278
七、从功能基因组学到系统生物学 .....	280
第三节 生物信息学在医学领域的应用 .....	280
一、疾病相关基因的识别 .....	280

二、单核苷酸多态性 .....	281
三、从模式生物研究疾病相关基因 .....	281
四、生物信息学与药物设计 .....	282
<b>附录:中英对照专业缩写词汇表 .....</b>	<b>283</b>
<b>主要参考文献.....</b>	<b>287</b>

# 第一章

# 绪论

医学信息学(medical informatics)是研究生物医学信息、数据和知识的存储、检索并有效利用,以便在卫生管理、临床控制和知识分析过程中作出决策和解决问题的科学。它是信息科学与生物医学的交叉学科,前者是其方法学,后者是其应用领域。随着信息科学与生物医学的快速发展,医学信息学的研究和应用不断深入和扩大,并逐渐成为现代和未来生物医学发展的基石。

由卫生部规划的高等医药院校教材是一个整体,医学信息学作为这个整体中的一门新课程,是为了使医科大学生适应医疗卫生信息化的进程,也是医学教育全球标准之基本要求。医学信息学的涉及面很广,为了避免不必要的重复,本书着重于基础理论、基本知识和基本技能的叙述。虽然计算机与网络、信息技术、生物信息学等方面的内容与医学信息学有关,本书仍简要地加以叙述;而其他学科的教材将会从各自的角度,有更加详细的阐明,在需要时,可参考相关教材,从而能对医学信息学的方方面面有更深入的了解。

## 第一节 医学信息学的发展历史

医学信息学是伴随着计算机技术在生物医学领域的应用而产生和发展起来的。其最初的标志可以追溯到国际信息处理联合会(International Federation for Information Processing, IFIP)在1967年成立的与卫生有关的技术委员会(technical committee 4, TC4)。经过10年的不断发展,于1978年成立了国际医学信息学学会(International Medical Informatics Association, IMIA),并一直是IFIP的成员之一。IMIA是国际医疗卫生信息学领域内公认的领导,也是世界卫生组织(WHO)认可的非政府组织。目前,IMIA已拥有45个以上的国家级和相当于国家级的团体成员,4个地区性联合会:欧洲医学信息学联盟(European Federation for Medical Informatics, EFMI)、亚太医学信息协会(Asia Pacific Association for Medical Informatics, APAMI)、非洲地区医学信息学联合会(Health Informatics in Africa, Helina)和拉丁美洲医学信息学会(Regional Federation of Health Societies in Latin America, IMIA-LAC)。

在美国,作为国家卫生服务研究和发展中心(AHRQ(the agency for healthcare research and quality))在1968~1999年提供医学信息学研究基金的过程可谓是全球医学信息学发展历史的一个缩影。从30年间AHRQ提供资助的130个医学信息学研究课题看,大致可分为3个方面(表1-1)。

表 1-1 AHRQ 资助医学信息学的主要领域

---

医疗卫生信息系统：
医学信息系统
计算机数据存储与检索系统
临床实验室、医学影像和危重病人处理自动化
决策支持与质量保证：
计算机辅助决策系统
以患者为中心的 HIV 管理系统
质量保证与改进
电子病历与整合信息系统
医学信息标准
研究与发展
写作
卫生信息隐私

---

由此可见,国际医学信息学的研究是随着信息科学技术的发展而迅速崛起的。在早期,由于医学知识面广量大、医疗数据复杂多变,而大多数的医生和医院是依赖纸和笔去记录数据、依赖图片和文档去存储数据、依赖他们的记忆和检索能力在书刊、病历、图片等各种文献中去查找数据,以便作出正确决策和解决问题。当时的研究者认识到计算机在数据存储、检索和建立信息系统方面有着巨大的能量,并开展了医学信息系统的研究和开发。在 20 世纪 70 年代, Morris F. Collen 等人已经成功建立了“可集成、可扩展、变长和可变格式”的包含 100 万病人记录的数据库。Duke 大学 Frank Starmer 等人试图通过纵向数据的收集和存储来进行流行病学研究,以提高对流行病的认识和治疗体系的效果,并建立了计算机化冠状动脉树的几何结构,且成功地应用于心脏疾病的分类。当初开发成功的 COSTAR (computer stored ambulatory record)、STOR (summary time-oriented record)、RMIS (regenstrief medical information systems) 等优良系统,不但有力推进了计算机在临床及其实验室、影像科和危重病人处理中的应用,而且至今仍对医学信息系统的开发和研究产生影响。

帮助临床医生进行医学决策的第一代系统出现于 20 世纪 50 年代的后半期,这些系统主要采用基于决策树和真值表的方法,其后出现了基于统计学方法的系统,而真正应用人工智能技术最早开发成功的临床决策支持系统是 Stanford 大学的 Edward Feigenbaum 所领导的研究小组于 1976 年完成的 MYCIN 专家系统,用于抗生素药物治疗。其间,研究人员开发了众多不同类型的临床决策支持系统,如 De Dombal's 急腹痛诊断系统、CASNET 青光眼诊疗系统、INTERNIST 内科疾病诊断治疗系统、CHESS (comprehensive health enhancement support system) 系统,等等。与此同时,应用信息学方法进行诊疗质量控制也是 AHRQ 基金资助的一个重要方面,如早期的 ACMAD (ambulatory care medical audit demonstration)、CSP (complications screening program),直至 20 世纪 90 年代后期“Web-enabled”临床信息系统,充分显示了计算机系统在帮助医生改善医疗质量方面的重要作用。

建立一个基于知识的电子病历(electronic medical records, EMR)及其整合信息系统一直是关系到如何有效地检索患者医疗数据并综合利用医学知识来改进医疗处理过程的重点和难点。早在 1971~1974 年间,美国的 El Camino 医院最先获得了 AHRQ 的基金资助,研究成功了在医院内具有管理和临床功能的医学信息系统(technicon medical information system),应用后医院的护理费用减少了 5%,平均住院时间缩短 4.7%,医院成本全面下降。随着医学信息学研究的不断深入,医学信息标准化的重要性亦日益突出,并逐步成为医学信息交流和通讯的基础。到 20 世纪 90 年代的中后期, AHRQ 与美国国立医学图书馆(National Library of Medicine, NLM)合作资助了 LOINC(logical observation identifier names and codes)标准的研究,并开展了与包括 ISO/TC 215(international standards organization's technical committee 215)在内的多方合作研究,取得了较为丰硕的成果。

医学信息学作为一个新的专业学科在美国、欧洲和中国经历了各自的发展过程。美国国立医学图书馆早在 1972 年就开始支持医学信息学研究生培训计划,其后建立了医学信息学系和规范的学位教育,而且有了较为专门的研究中心和公认的学术单位。欧洲的许多医学院校在 20 世纪 90 年代初也设立了医学信息学专业,荷兰鹿特丹的 Erasmus 大学同时设有医学信息学的医学博士和哲学博士课程。我国在 80 年代就有 4 所医学院校创办了医学图书情报专业,开始了医学信息学的探索,至今已有 40 余所高校设有医学信息学专业或方向的本科与研究生专业,教育部也在 2003 年将“医学信息学(070408W)”正式列入高等教育专业目录。

## 第二节 医学信息学的研究内容

医学是一门多学科交叉所形成的综合性、系统性的知识体系,医学信息学则研究生物医学和卫生健康领域的所有信息,因而既有其明显的应用性,又有其基础理论性。医学信息学的研究不仅面对多学科的知识综合,而且包括医学专门知识和临床经验。

经过半个多世纪的发展,医学信息学作为一门新兴的独立学科,在医学教育、医疗实践以及医学研究中扮演着越来越重要的角色,并逐渐渗透到生物医学和卫生健康领域的各个方面,如生物信号分析、医学图像处理、电子病历、临床支持系统、医学决策系统、医院信息管理系统、健康管理、卫生信息资源等。随着其科学原理的不断完善和有步骤地解决问题,医学信息学的研究内容日益明晰。主要有 3 个方面:

### 一、医学信息

信息与物质、能量是构成现实世界的三大要素,作为各自独立的资源,物质为人们提供各种各样的材料,能量提供各种各样的动力,信息提供无穷无尽的知识,三者之间存在着密切的关系。医学信息(medical information)不但包括生物医学和卫生健康领域的各类消息、信号、指令、数据、情报、知识等客观信息,其形式可以是文字、声音、图像、数字、符号、手势、姿态、情景、状态、实物等;同时,也包括人类的信息活动。对于个体的人来说,信息活动的基本过程包括信息获取、信息传递、信息处理与再生、信息使用等,如图 1-1 所示。其中的信息获取又包括信息感知、信息识别、信息提取等子过程;信息传递又包括信息变换、信息传输、信息交换等子过程;信息处理与再生又包括信息存储、信息检索、信息分析、信息加工、信息

再生等子过程;而信息使用则包含信息转换、信息显示、信息调控等子过程。

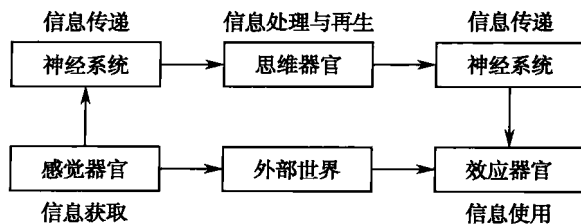


图 1-1 信息活动的基本过程(资料来源:齐从谦)

## 二、医学信息技术

医学信息技术(medical information technology, MIT)是用于管理和处理医学信息所采用的各种技术的总称,是人们用来获取信息、传输信息、存储信息、分析和处理信息、显示信息的相关技术,其研究内容涉及科学、技术、工程以及管理等学科。主要的技术有 4 个方面:①感测与识别技术:包括信息识别、信息提取、信息监测的传感技术及其与测量技术、通信技术相结合的遥感技术,可以极大地扩展人类感觉器官获取信息的能力;②信息传递技术:包括各种网络技术、通信技术,以及被视为从“现在”向“未来”或从“过去”向“现在”传递信息的存储技术,具有实现医学信息快速、可靠、安全转移的功能;③信息处理与再生技术:除了编码、压缩、加密等信息处理技术外,还包括在信息处理的基础上重新产生更深入、更本质或更具决策意义的新信息,即信息的再生;④信息施用技术:是信息过程的最后环节,包括控制技术、显示技术等。由此可见,传感技术、通信技术、计算机技术和控制技术是信息技术的四大基本技术,其中的现代计算机技术和通信技术是信息技术的两大支柱。

## 三、医学信息系统

以计算机为基础的医学信息系统(medical information systems, MIS)是结合生物医学和卫生健康的科学理论与方法,应用信息技术解决医疗卫生和健康问题,为临床和管理决策提供支持的系统。医学信息系统注重于研究生物医学与信息技术的结合,探讨相关数据的识别、采集、输入、传递和信息的存储、加工、维护、利用过程中的内在规律以及基于信息学手段的形式表达与处理规律。医学信息系统的输入、输出是明确的,如图 1-2 所示,即输入数据,输出信息,且输出的信息是有用的,服务于信息系统的目标。信息系统中的处理包括计算、比较、交换、检索、存储等,是对输入数据的加工并使其能够被利用;反馈是对输入数据或处理过程的调整,也是有效控制的重要手段,以提高医学信息系统的有效性。目前常见的医学信息系统有:医院信息系统(hospital information system, HIS)、实验室信息系统(laboratory information systems, LIS)、临床信息系统(clinical information systems, CIS)、图像存储与传输系统(picture archiving and communication systems, PACS)、公共卫生信息系统(public health information systems, PHIS)、远程医学(telemedicine)、信息检索(information retrieval)、决策支持系统(decision-support systems, DSS)以及电子病历(electronic medical records, EMR)、电子健康档案(electronic health records, EHR)等。

国际医学信息学会原主席、荷兰 Erasmus 大学的 van Bommel JH 教授和美国 Stanford



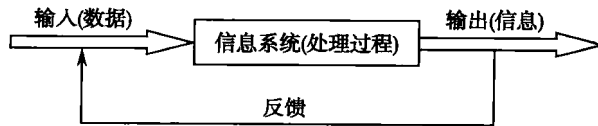


图 1-2 信息系统定义示意图(资料来源:杨善林和刘业政)

大学的 Musen MA 教授曾为了有助于教学和理解信息技术在医疗卫生领域应用的潜力与局限性,将医学信息学研究内容描述为一个六层次的结构模型(如图 1-3)。该模型显示:每个层次涉及不同类型信息技术的应用,随着层次的增加,医疗卫生领域信息技术应用的复杂程度越来越高,对于人类的依赖也越来越多;不经过较低层次,不可能直接到达较高层次,在最高层得到的结果必然影响到所有较低层次的应用。如在数据交换和远程通信层的应用,几乎没有太多的技术性问题,而在研究和开发层次的应用,需要调查研究如何对医学过程进行形式化的描述,利用数学、物理学等形式体系和信息学的工具,建立评估模型和算法,开发实用和智能的处理系统。

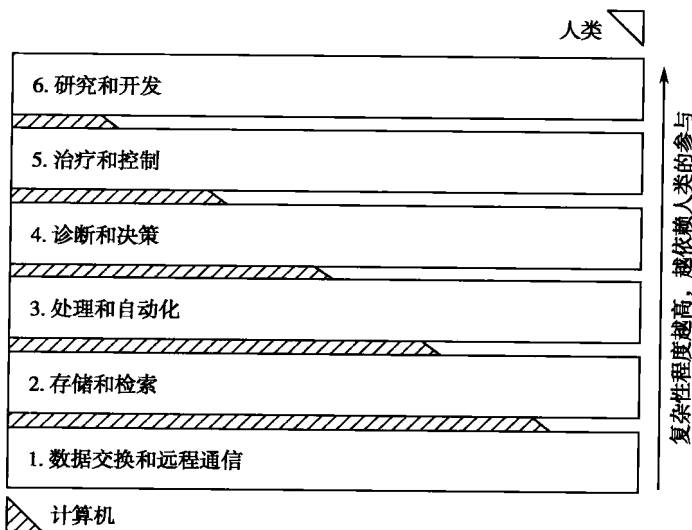


图 1-3 医疗卫生领域的计算机应用复杂性结构模型(资料来源:van Bommel JH 和 Musen MA)

信息科学与信息技术在生物医学和卫生健康领域的典型应用就是医学信息系统,虽然人们在 MIS 的理论、开发方法以及相关的医学管理模式等方面进行了很多研究,但由于医疗卫生环境和管理目标复杂多变等诸多因素的影响,目前大多数的医学信息系统仍很难长期、稳定、可靠地运行,很难达到预期的效果。因此,需要我们深入研究医疗卫生的信息学本质和特征并付诸应用。本教材的使用对象为医药卫生及其相关专业的大学生,故而以医学信息及其系统的综合应用为主要教学内容,关于计算机、网络、通讯等信息技术的介绍比较简单,有兴趣的同学可以参考相关的专门教材。

### 第三节 医学信息学的研究进展

医学信息学的任务是借助医学科学研究中获得的知识,利用现代信息技术开发和评估