

医学信息 技术导论

YIXUE XINXI JISHU DAOLUN

主 编 李 燕

副主编 张晓河 王 欣



兰州大学出版社

医学信息 技术导论

YIXUE XINXI JISHU DAOLUN

主 编 李 燕

副主编 张晓河 王 欣



兰州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学信息技术导论 / 李燕主编. —兰州:兰州大学出版社,2014.4

ISBN 978-7-311-04444-2

I. ①医… II. ①李… III. ①医学—情报检索—医学院校—教材 IV. ①G252.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 084257 号

策划编辑 李 晖
责任编辑 李 晖 李江霖
封面设计 刘 杰

书 名 医学信息技术导论
作 者 李 燕 主编
 张晓河 王 欣 副主编
出版发行 兰州大学出版社 (地址:兰州市天水南路 222 号 730000)
电 话 0931-8912613(总编办公室) 0931-8617156(营销中心)
 0931-8914298(读者服务部)
网 址 <http://www.onbook.com.cn>
电子信箱 press@lzu.edu.cn
印 刷 兰州奥林印刷有限责任公司
开 本 710 mm × 1020 mm 1/16
印 张 21.5
字 数 350 千
版 次 2014 年 4 月第 1 版
印 次 2014 年 4 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-311-04444-2
定 价 45.00 元

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)

前 言

随着信息技术的快速发展,电子病历、医学图像处理、临床支持系统、医院信息管理系统等已广泛应用到医药卫生领域的各个方面。医学信息学是医学与计算机、信息科学、管理科学等学科相互交叉而产生的综合性学科。医学信息技术是研究如何通过信息技术来有效地收集、储存、检索、分析及利用患者的医疗信息、临床研究信息等资料,从而提高医疗卫生管理与决策、医院各个信息系统的合理建设以及医疗质量和医学科学研究效果。

因此,强化医学生信息技术和创新能力教育是医学人才培养的重要组成部分。本书以医学信息技术应用为核心,以培养学生医学信息综合处理能力、医学信息系统应用能力、医学影像实用技术应用能力、医学信息检索能力、医学科研统计与数据分析能力为目标。全书内容关注学科最新发展,结合专业实际应用,是一本具有丰富教学资源、适应未来需求的读物。

本书包括医学信息基础,医学信息与医学信息系统,信息技术基础知识,医院信息系统,临床信息系统,电子病历,医学影像系统,医学实验室信息系统,社区卫生系统,区域、远程、农村合作医疗信息系统,医学信息检索与利用和医学科研统计共12章。可作为医学信息类和中医药类相关专业的必修课和选修课教材,也可作为从事医疗信息和工程技术工作人员的参考用书。

本书由甘肃中医学院李燕主编,其中第1、4、10、12章由李燕编写,第5、6、8、9章由张晓河编写,第2、3、7、11章由甘肃联合大学王欣编写。全书由李燕统稿,武晓东、陶维天、刘珊珊、张伟老师参与了资料的搜集整理、目录的编写以及本书的排版校对工作。在此,对参与本书编写和审稿的所有老师表示衷心地感谢!

《医学信息技术导论》一书编写时,我们参阅了大量的文献资料,并进行了长时间的准备。由于我们知识和经验的局限,书中难免会有错误、遗漏和不妥之处,恳请各位前辈、同仁和广大读者批评指正。

编 者

2014年1月

目 录

第1章 医学信息基础	001
1.1 数据	001
1.1.1 数据的定义	001
1.1.2 医学数据及其类型	001
1.2 信息	002
1.2.1 信息的含义	002
1.2.2 信息的类型	003
1.2.3 信息的载体	004
1.2.4 信息的传递	004
1.2.5 信息的获取	007
1.3 知识	008
1.4 数据、信息和知识的联系与区别	010
第2章 医学信息与医学信息系统	013
2.1 医学信息	013
2.1.1 医学信息的分类	013
2.1.2 医学信息的作用	014
2.1.3 医学信息标准与医学信息标准化	015
2.2 医学信息系统	020
2.2.1 系统	020
2.2.2 信息系统	022
2.2.3 医学信息系统	023
2.3 医疗卫生信息化给医务人员带来的挑战	026

第3章 信息技术基础知识	028
3.1 计算机基础知识	028
3.1.1 计算机的发展历程	028
3.1.2 计算机中数的表示方法	033
3.1.3 计算机硬件组成及其工作原理	040
3.1.4 计算机软件系统	041
3.1.5 病毒防治和系统安全	043
3.2 网络基础知识	045
3.2.1 网络的基本概念	046
3.2.2 Internet概述	050
3.2.3 浏览器的使用	053
3.2.4 电子邮件	055
3.2.5 网络常用工具软件	058
3.2.6 网络医药信息资源	060
第4章 医院信息系统	064
4.1 医院信息系统的定义	064
4.2 医院信息系统的发展历程	065
4.2.1 国外HIS的发展历程	065
4.2.2 我国HIS的发展历程	066
4.3 医院信息系统的体系结构	067
4.3.1 医院信息系统的网络结构分类	067
4.3.2 医院信息系统的功能结构分类	069
4.4 医院信息系统管理要素	069
4.4.1 第一要素——人	070
4.4.2 第二要素——财	073
4.4.3 第三要素——物	074
4.4.4 第四要素——知识	075
4.5 医院信息系统的特性和要求	076

4.6 医院信息系统的内容和功能	077
4.6.1 门急诊管理	077
4.6.2 住院管理	087
4.6.3 物流管理	092
第5章 临床信息系统	100
5.1 临床信息系统相关概念	100
5.1.1 临床信息系统 CIS 与 HIS 的关系	100
5.1.2 临床信息系统 CIS 的发展方向	102
5.2 临床信息系统的产生与应用	103
5.2.1 政策与技术的改变是临床信息系统产生的外因	103
5.2.2 提高医疗服务质量是临床信息系统产生的内因	104
5.2.3 发达国家临床信息系统应用简介	105
5.2.4 我国的临床信息系统	107
5.3 临床信息系统的主要内容	108
5.3.1 检验信息子系统	109
5.3.2 影像管理子系统	110
5.3.3 手术麻醉子系统	111
5.3.4 护理管理子系统	112
5.3.5 用药咨询与监测系统	112
5.3.6 重症监护子系统	113
5.3.7 电子病历与个人健康档案	114
5.3.8 病案统计管理子系统	114
5.3.9 其他医疗子系统	116
5.4 临床信息系统的功能	116
5.4.1 临床日常管理	116
5.4.2 临床质量管理	117
5.4.3 教学、科研	117
5.4.4 临床决策系统	117
5.4.5 智能化临床管理	117

5.5	临床信息系统的新技术应用	117
5.5.1	CIS数据存储及其架构的特点	117
5.5.2	无线技术	120
5.5.3	临床信号采集技术动向	120
5.6	临床信息系统的发展特征及问题	125
5.7	临床信息系统的标准化协议	127
第6章 电子病历		131
6.1	电子病历概述	131
6.1.1	病历与电子病历简介	131
6.1.2	电子病历系统及其功能要求	133
6.1.3	国内外电子病历的研究现状	135
6.2	电子病历系统结构化与病历信息标准化	137
6.2.1	电子病历的组成元素、形式和分类	137
6.2.2	系统模型与数据信息的结构化与标准化	139
6.3	电子病历的实现过程及采用的主要技术	147
6.3.1	电子病历的实现过程	147
6.3.2	电子病历中采用的主要技术	149
6.4	电子病历的模板格式及制作方法	152
6.4.1	电子病历模板格式介绍	152
6.4.2	电子病历模板的制作方法	153
6.5	电子病历使用中应注意的事项与安全机制	156
6.5.1	使用电子病历时应注意的事项	156
6.5.2	电子病历的安全机制	157
6.6	电子病历面临的挑战	158
第7章 医学影像系统		161
7.1	医学影像系统基础	161
7.1.1	医学影像系统概述	161
7.1.2	医学影像系统的发展概况	162

7.1.3 医学影像系统的分类及特征	164
7.1.4 医学影像系统的管理结构模式	165
7.2 PACS系统的组成	166
7.3 RIS在HIS中的作用和组建	170
7.3.1 RIS的目标	170
7.3.2 RIS的工作流程	171
7.3.3 RIS的功能组成和作用	172
7.3.4 RIS与HIS系统互联	174
7.4 PACS的相关标准	176
7.5 PACS建设	179
7.5.1 PACS建设应注意的问题	179
7.5.2 PACS目前存在的问题	180
7.5.3 PACS的规划与构建	180
7.5.4 PACS的应用	183
第8章 医学实验室信息系统	186
8.1 实验室信息系统概述	186
8.1.1 实验室信息系统的定义	186
8.1.2 实验室信息系统的发展历程	186
8.1.3 实验室信息系统的作用和意义	188
8.1.4 实验室信息系统的功能	189
8.1.5 实验室信息系统的工作原理和流程	191
8.1.6 实验室信息系统的实施方法	195
8.2 实验室信息系统中各系统模块介绍	197
8.2.1 系统管理	197
8.2.2 主任管理	198
8.2.3 标本签收处理	199
8.2.4 生化检验	200
8.2.5 微生物检验系统	201
8.2.6 血库管理系统	202

8.2.7	免疫	203
8.3	实验室信息系统与HIS的连接	204
8.3.1	LIS与HIS的连接方式	205
8.3.2	从HIS获取有关信息	205
8.3.3	向HIS提交发布信息	205
8.3.4	一般原则	206
8.3.5	信息交换标准	206
8.3.6	具体完成的接口	206
8.4	实验室信息系统的发展方向	207
8.4.1	国外LIS现状	207
8.4.2	LIS的发展趋势	209
8.4.3	PIVA配液中心	210
8.4.4	医疗过程中的质量控制与药剂师在 信息管理中的重要作用	214
第9章	社区卫生信息系统	217
9.1	社区卫生信息系统概述	217
9.1.1	社区及社区卫生信息	217
9.1.2	社区卫生信息系统	218
9.1.3	国内社区卫生信息化的现状	222
9.2	社区卫生信息系统的组成、功能与信息特点	223
9.2.1	社区卫生信息系统的总体组成	223
9.2.2	社区医疗管理子系统	224
9.2.3	社区医疗行政管理子系统	225
9.2.4	社区卫生服务管理子系统	225
9.3	社区卫生服务管理子系统各模块介绍	228
9.3.1	儿童保健	229
9.3.2	妇女保健	231
9.3.3	慢性病管理	233
9.3.4	传染病管理	235

9.3.5 入户调查和健康档案	236
9.3.6 健康教育	237
9.3.7 卫生监督	237
9.4 社区卫生信息系统的技术支持	237
9.4.1 软件环境	237
9.4.2 硬件平台	237
9.4.3 软件技术特点	237
9.4.4 系统安全	238
9.5 社区卫生信息化的发展趋势	239
第10章 区域、远程、农村合作医疗信息系统	241
10.1 区域医疗信息系统	241
10.1.1 区域医疗信息系统概述	241
10.1.2 区域医疗信息系统实现的平台架构	245
10.1.3 区域医疗信息系统的平台数据控制与共享机制	247
10.2 远程医疗信息系统	248
10.2.1 远程医疗信息系统概述	248
10.2.2 远程医疗信息系统设计	251
10.2.3 远程医疗的组织管理	257
10.3 新型农村合作医疗信息系统	258
10.3.1 农村合作医疗制度产生背景	258
10.3.2 新型农村合作医疗信息系统概述	259
10.3.3 农村合作医疗制度信息化建设	263
第11章 医学信息检索与利用	265
11.1 信息检索	265
11.1.1 信息检索概述的概念与分类	265
11.1.2 信息检索的基本原理与检索处理的流程分析	267
11.1.3 信息检索语言	268
11.1.4 信息检索方法、途径、步骤及效果	273

11.1.5	信息检索技术	278
11.2	常用电子(网络)医学(文献信息)检索工具	282
11.2.1	中文医学信息检索工具	282
11.2.2	外文医学信息检索工具	289
第12章 医学科研统计		291
12.1	医学科研统计的应用	291
12.2	EXCEL的使用	292
12.2.1	Excel电子表格的基本操作	293
12.2.2	Excel电子表格的格式化操作	295
12.2.3	Excel电子表格的编辑	298
12.2.4	数据图表的创建	300
12.2.5	数据管理与统计分析	301
12.2.6	常用医学统计分析	303
12.3	SPSS的使用	305
12.3.1	SPSS软件的安装运行	306
12.3.2	SPSS窗口介绍	309
12.3.3	SPSS数据文件操作	310
12.3.4	常用医学统计分析	320

第1章 医学信息基础

1.1 数据

数据是通过有意义的可以记录、通信以及能被识别的符号集合来表达现实世界中某种实体(具体对象、事件、状态或活动等)特征的。符号则是出于某种目的而开发的一种体现概念的外在形式,是客体的替代物。符号是构成数据的基本单元,是语法信息表达的基础。

1.1.1 数据的定义

数据的定义包括两方面的内容:一方面是数据表示方式,即数据的符号集问题。表示数据的符号多种多样,可以是数字、数字序列、字母、文字或其他符号,也可以是声音、图像、图形等形式。另一方面是数据的表达方式,即数据的记录和表达问题。数据需要用具体的载体来记录和表达。载体又称媒体,用来记录和表达数据的媒体是多种多样的,如现代信息技术中所使用的磁盘、移动硬盘和半导体存储器等存储媒体。数据只有通过一定的媒体表达后,才能对其进行存取、加工、传递和处理。数据的表示方式和表达方式不同,处理方式也不同。数据都有其属性和数据的客观值,如年龄20岁,年龄是数据的属性名称,20岁是数据的客观值。因此说数据是对客观事物的属性、数量、位置及其相互关系的一种抽象的描述,是事物原始性状的记载。没有经过任何加工处理的数据是杂乱的,但它是真实的、可靠的,并且具有累积的价值。

1.1.2 医学数据及其类型

医学数据是与医疗活动有关的数据集合。根据医学数据的表现形式,可将它们分成以下几种:

- (1)叙述(narrative):即由医师记录的内容,如主诉、现病史等。
- (2)测量数值(numerical measurements):如血压、体温、化验值等。
- (3)编码数据(coded data):对医学活动中的概念、事物经过编码之后得到的数据。如系统利用疾病分类法给疾病标上分类号,以方便统计各种疾病发

生的情况。

(4) 文本数据(textual data): 某些以文本形式报告的结果, 如病理回报单、放射线回报单等。

(5) 记录的信号(recorded signals): 对机器自动产生的信号记录后的数据, 如心电图、脑电图等。

(6) 图像(picture): X线图像、超声波图像等。

1.2 信息

自诞生生物以来就有了信息, 信息无处不在, 生物为了维持自身生存与发展, 不断从外部获取相关信息。自然界、人类社会、物质世界、精神领域的一切活动都离不开信息。信息与人类的生产、生活息息相关。从古代人类存储信息的方式——结绳记事, 传递信息的方式——烽火狼烟, 到今天网络的应用, 人类对信息的认识和利用源远流长。对信息的认识和理解是开发利用信息资源的前提。人类对信息的运用经历了五次历史性变革: 语言的使用—文字的产生—印刷术的发明—电信开发和无线电技术的发展—电子计算机的应用和远程通信技术结合, 在这些历史性变革中信息永远存在。

伴随着以计算机技术为代表的现代科学技术的不断发展, 全球医学科学发展也日新月异, 医学信息浩如烟海。如何迅速、全面、有效地利用医学信息资源, 更好地为临床、教学及科研服务, 是每位医学科学工作者必须面对的重要问题。21世纪, 信息作为高频词渗透到社会政治、经济、文化、科技和我们日常生活的各个方面, 诸如信息科学、信息技术、信息系统、信息经济、信息资源、信息社会, 等等。可以说, 我们生活在信息时代, 每天都与信息打交道, 信息成为我们生活中必不可少的要素之一。

1.2.1 信息的含义

信息是在自然界、人类社会以及人类思维活动中普遍存在的物质的本质属性之一, 是生物以及具有自动控制系统的机器通过感觉器官和相应设备与外界交换的一切内容, 是通过一定的物质载体形式反映出来的事物存在的状态、运动形式、运动规律及其相互作用的表征。它提供了客观世界事物的消息、知识, 是事物的一种普遍属性。信息的定义有多种形式, 一般我们可以将信息分为广义信息和狭义信息:

广义信息指客观世界中各类事物的存在方式和事物运动状态的反映。

狭义信息指能反映出事物的存在和运动差异,能为某种目的带来有用的、被理解、被接受、被利用的信息、消息、情况等。

通俗地说信息是对客观事物的反映,从本质来说是对社会与自然界的事物特征、现象、本质及规律的描述。信息是客观存在的反映,具有相对性、事实性、可转换性、传递性、共享性、时效性和有序性等特点。对信息的理解我们要从“信息是什么”以及“信息能做什么”两方面来理解。

1.2.2 信息的类型

信息广泛存在于客观世界,信息是一个大家族、大系统,信息具有自己特有的结构与成分,我们要对信息进行全面系统的认识,就必须对信息进行分类,信息独立存在的形式多种多样,体现在多方面、多层次,由于人们对信息的理解、判断及需求不同,所以我们必须从不同角度按不同标准对信息进行分类,这样有助于全面了解与认识信息,表1-1从不同角度对常见的信息进行了分类。

表1-1 信息分类表

信息分类角度/数据	信息类型
按信息的性质分	语法信息、语义信息、语用信息
按哲学认识主体分	客观信息、主观信息
按自然界的发展分	非生物信息、生物信息和社会信息
按信息的运动状态分	半连续信息、连续信息、离散信息等
按信息产生的时间分	昔时信息、现实信息、未来信息
按信息的应用领域分	工业信息、农业信息、军事信息、政治信息、科技信息、文化信息、经济信息
按信息的逻辑意义分	真实信息、虚假信息、不定信息、伪装信息
按信息的记录与表达形式分	文字信息、声像信息、数据信息、实物信息、机读信息
按信息的生成领域分	宇宙信息、自然信息、社会信息、思维信息
按认知力与观察过程分	实在信息、先验信息、实得信息
按人的感知分	直接信息、间接信息
按信息的载体分	文献信息、声像信息、光电信息、生物信息
按信息产生效果分	有用信息、无用信息、干扰信息
按信息的内容分	科学信息、技术信息、经济信息、法律信息、政务信息、金融信息、市场信息、营销量信息、文化信息、旅游信息

1.2.3 信息的载体

1. 信息载体的概念

信息是处理数据之后产生的结果,这些信息往往也是某种描述客观事物性质和变化的符号的集合,而保存这些信息,需要选择可以存储相应信息的媒介,通常称为信息载体。

载体是由多种多样的形式或介质组成的,一般可以分为数字信息载体和模拟信息载体,如计算机的磁盘、磁盘阵列、光盘、光盘塔、优盘等都是可以保存二进制数字信息的载体,统称为数字信息载体。其特点是保存时间长、信息处理灵活、效率高、不失真。如纸张、录音带、照相纸、X光片、录像带等是可以用来保存文字、声音、图像、影片模拟信息的载体,统称为模拟信息载体,特点是方便,但不宜保存,时间短、易失真。

信息载体应具有的特性是:可以长期保存信息、编辑信息、删除信息和管理信息。信息载体应具有的特性是:保存信息具有针对性。例如,数码感光板,具有保存数字影像信息的功能,只读存储器只允许保存一次性的写入信息,但可以反复读取这些信息。

2. 文献信息载体

文献信息主要是用正式发表的书籍、报纸、杂志、图片、胶片等形式保存的信息,大都在图书馆内收藏。近年来,随着计算机技术的发展,人们开始将以纸张为主要介质的模拟信息载体,通过采用数字化的扫描技术、数字胶片缩微技术等现代化手段转化为数字信息存储载体,以期达到长期保存信息、灵活方便处理信息的目的。

3. 网络信息载体

网络是计算机技术发展的必然结果,也是获取、交流信息的最好形式和手段。目前,网络已经成为人们保存和获取信息的主要信息载体。网络是信息的海洋,网络信息的保存与检索,可以通过各种浏览器或不同的信息搜索引擎来完成。当然,网络还有E-mail、QQ、MSN等多种形式和方法作为信息的载体和媒介。随着网络技术的发展,会层出不穷地推出更高速、高效、可靠的信息载体和信息交流方式。

1.2.4 信息的传递

1. 信息传递的概念

信息的使用价值是在信息的传递与应用中体现的,信息的传递体现信息本

身的时效性和信息价值的基本需求,人们需要及时获得准确的、有参考价值的远程信息,这就需要一种安全而有效的传输方式来传递信息。

信息传递的三个原则是:

(1)不改变信息本身的内容,在信息传递的过程中要运用各种软、硬件技术手段,确保信息的不失真传递。

(2)高效、快速、及时,信息传递的速度是体现信息价值的重要因素之一,因此各种计算机和网络通信技术也都围绕高速度、高带宽、高保真的方向发展。

(3)安全、保密,另外一个体现信息价值的重要因素无外乎是信息本身所具有的私密性和安全性。信息传递中的各种加密、解密、保密、防盗等技术是信息安全传递的基础。

2.信息传递的种类

(1)有介质传递

信息保存在各种介质中然后再进行传递,这种有介质的信息传递,大都需要事先将信息存储在各种介质中,信息的传递实际上是依赖介质实物的传递。

①纸介质信息传递:如各种文件、书籍、信函、报章、档案等都属于纸介质信息存储与传递的类型。

②磁介质信息传递:如计算机软盘、硬盘、闪存、磁带、录像带等属于磁介质信息存储与传递的类型。

③光介质信息传递:如各种VCD、DVD等光盘属于光介质的信息存储与传递的形式。

④胶片和相纸:用来保存影像信息。现代数码技术的发展,产生了许多数码照相机、摄像机,可以保存大量的数码影像信息。

⑤网络电子通信:现代网络技术的发展使人类相互之间的信息交流和传递变得越来越快捷方便,无论是网络信息的检索、上传或下载,还是电子邮件的传递,网络视频的传递都无所不能,因此网络信息传递已经成为21世纪继报刊、电视之后的第三大公共信息传递媒体。

(2)无介质传递

无介质传递即信息用直接或间接的方式来传递。

①电报:电报报文本就是信息,早期人们可以用发电报的形式来传递重要的和紧急的信息。由于具有保密性,电报可分为明码电报和密码电报两类。

②旗语或手语:在一些特殊情况下,人们发明了旗语和手语来传递各种信