

数字化医院 建设与管理

主编 颜雨春 周典 朱启星



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

数字化医院 建设与管理

主编 颜雨春 周 典 朱启星



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

数字化医院建设与管理/颜雨春,周典,朱启星主
编. —合肥:安徽科学技术出版社,2010.6
ISBN 978-7-5337-4658-2

I. ①数… II. ①颜…②周…③朱… III. ①数字
技术-应用-医院-管理-研究 IV. ①R197.324

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 080828 号

数字化医院建设与管理

颜雨春 周 典 朱启星 主编

出版人:黄和平 选题策划:黄和平 责任编辑:王 宜
责任校对:张 枫 沙 莹 责任印制:梁东兵 封面设计:冯 劲
出版发行:时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>
安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>
(合肥市政务文化新区圣泉路 1118 号出版传媒广场,邮编:230071)
电话:(0551)3533330

印 制:合肥晓星印刷有限责任公司 电话:(0551)3358718
(如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂商联系调换)

开本:889×1194 1/16 印张:38 字数:1000 千
版次:2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-4658-2

定价:128.00 元

版权所有,侵权必究

《数字化医院建设与管理》编委会

主 编 颜雨春 周 典 朱启星

副主编 戴 夫 何思忠 洪 建

《数字化医院建设与管理》编写组(按编写内容顺序排列)

江 敏	安徽医科大学	周 典	安徽医科大学第一附属医院
李包罗	中国卫生信息学会	方家树	安徽省黄山市人民医院
郑明武	安徽省人民政府新闻办公室	宋念东	皖南医学院附属弋矶山医院
范启勇	上海市卫生局信息中心	陈 韧	安徽省芜湖市第二人民医院
朱启星	安徽医科大学第一附属医院	刘 春	安徽中医学院第一附属医院
戴 夫	合肥市第一人民医院	程铸然	安徽省巢湖市人民医院
何思忠	安徽省芜湖市第二人民医院	夏海龙	安徽医科大学第一附属医院
王 珩	安徽医科大学第一附属医院	颜蕴文	安徽医科大学第一附属医院
周学海	中国科学技术大学	郑孔林	江苏省无锡市中心医院
徐恒秋	安徽省卫生厅	李劲松	浙江大学
杜昌智	安徽省卫生厅	罗荣选	安徽省经济和信息化委员会
李劲凤	安徽省卫生厅	方仕文	安徽蚌埠医学院第一附属医院
张为民	安徽省卫生厅信息中心	蒲 卫	解放军总后卫生部
熊志强	广东省人民医院	张晓祥	华中科技大学附属同济医院
徐 东	安徽省立医院	洪 建	安徽医科大学第一附属医院
周 炜	上海金仕达卫宁软件股份有限公司		

特邀编委

费勤福 曹云霞 王宇铭 沈明祥 董明培 李 旭 都鹏飞 刘全礼 余永强
梁朝朝 金小干 尹宗生 张新书 鲁 超 吴冬雷 张 暘 徐红兵 陆 伟

序 一

数字医学(Digital medical)是21世纪一门新兴的边缘学科。建设数字化医院(e-Hospital)是当今医药卫生保健改革与发展的前沿方向。自从20世纪80年代计算机被引入医学领域,旋即诞生了一门新的学科——医学信息学(Medical Information)。该学科专门研究医学信息的特点和计算机处理医学信息的技术。医院信息系统(Hospital Information system)是医学信息学的一个重要分支,随着医院信息系统的深入研究和广泛应用,以信息化为标志的现代化医院建设正在成为我国卫生改革的发展方向。《数字化医院建设与管理》正是紧扣这一主题编撰,是指导医院信息化建设和医疗卫生改革科学发展理论与实践的迫切需要。

任何一家医院要实现科学管理和高效运营,必须具备一个先进、快速的信息系统。医院信息系统是建立在计算机网络系统的基础上,对发生在医院的每一项活动产生的数据、图表、影像信息,执行搜集、处理、统计、分析的功能,并迅速形成有益的共享信息,以提高医疗质量和管理效率。

进入21世纪以来,我国医药卫生融入了全球经济发展的洪流,尤其是中央政府颁布新的医疗卫生改革政策,医院面临着前所未有的挑战和机遇,如何适应新形势的需要?如何提高医疗质量和安全水平、简化流程、优化服务水平、降低医疗成本?这些是医院管理者和广大医务工作者长期研究的课题和孜孜以求的目标。国内外的实践表明,整合资源、数据共享、构建数字化医院、加速发展医院信息系统是实现这一目标的关键举措。旨在以信息化建设推动医院改革步履的现代化。

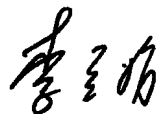
医院信息化是一场深刻的管理革命。医院信息化不是简单的网线连接和计算机堆积,也不是将传统的管理方式照搬到计算机网络中,而是引进现代管理理念,对不适应经济社会发展的医院管理模式、运作方式、诊疗流程进行彻底的变革。必须按照计算机科学技术、现代医院管理和临床路径的科学原则,有机整合,形成现代医院信息学。国内外的实践证明,医院信息系统是一项复杂的系统工程,任何一家医院都不能用买仪器、买设备的观念去对待信息化建设。应遵循“整体规划、严密组织、分步实施、不断完善”的原则,制订一个切合实际的“时间表、路线图”。当然我们应当清醒地认识到,在医院信息化建设中,计算机和网络只是手段,目标是要实现质量控制、医疗安全、服务管理、运筹决策的网络化、科学化、数字化,用信息化加速推进医院管理的现代化和科学化。

卫生管理是现代管理科学的重要课题,要实现医药资源共享,有效利用,做到令行行政通、实时交流、快速反应、决策科学。借鉴国际的先进经验,在加快推进医院信息化的基础上,构建我国医疗、药品、预防、保健的信息化网络。

对医疗、护理、管理、卫生经济中产生的海量信息流和信息行为,协同整合,以达到信息生态学与医疗卫生信息共享的目标。

本书主编颜雨春教授是我国知名的医学专家,常年工作在临床医疗一线,从事医疗管理工作多年。他善于思考、勤于笔耕、谦虚踏实、好学力行,在医疗、教学、科研工作量大,行政事务繁杂的情况下,抢抓时间,把握机遇,举重若轻地承担主编工作,是非常难能可贵的。值得称道的是颜雨春教授博采众长,集全国医院信息化建设精英团队,紧扣新医改方案加快卫生信息化发展的机遇,跟踪国际医药卫生信息化发展的前沿,厚积薄发,一气呵成。在本书付梓之前有幸先读文稿,我备感高兴,欣然为之作序。

中国工程院院士、中国卫生信息学会副会长



2010年3月于杭州

序 二

进入21世纪以来,医药卫生信息技术日新月异。在深入学习实践科学发展观的重要时刻,由安徽科学技术出版社出版的《数字化医院建设与管理》一书与大家见面了,这是我国医院信息化建设和创建数字化医院的一件大事,可喜可贺!

《数字化医院建设与管理》一书全面介绍了国内外医院信息化建设的前沿信息,研究医院信息化建设存在的问题,讨论数字化医院未来的发展,给医院信息化使用者、管理者提供更多、更新、更快的信息,对安徽省乃至全国医院信息化建设具有很强的实用性和针对性。

医院信息化建设是现代医院管理的一场深刻革命,信息化是促进医院快速发展“技术、管理、服务”三要素的助推剂,医院信息化速度标志着医院现代化程度,体现着医院的整体水平。用科学发展观指导医院信息化建设,在人性化服务上下大工夫,通过计算机的科学编程,标准化运作,网络资源共享、医疗保健、流程再造、预约诊疗是今后一个时期医疗卫生改革发展的方向。国内外的实践证明,医院信息化是一项复杂的系统工程,需要医院领导者的高度重视,职能部门的攻坚克难,全体医护人员及IT人员的通力协作。在医院信息化建设中,计算机和网络只是手段,目标是要实现医疗护理、服务管理、运筹决策的方便、快捷、准确、共享。用信息化推进管理、诊疗、护理、检验检查以及服务的科学化、标准化、规范化。

我们正处在世界一体化、经济全球化的变革时代,当前卫生改革是社会关注的热点,医疗保健是民生的重点,医疗安全和质量是医院的要点,医药卫生信息数据应成为共享的资源。胡锦涛总书记在党的十七大报告中提出:“全面认识工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的新形势新任务,深刻把握我国发展面临的新课题新矛盾,更加自觉地走科学发展道路。”国务院新医改方案中把数字化医院建设和医院信息化管理作为医疗卫生改革的八项重点任务之一。人民群众对诊疗质量、医疗安全、服务水平、医药价格十分关心,渴望有安全、便捷、放心的医疗卫生服务。

改革开放30周年以来,我国的医疗卫生一直在探索体制和机制的改革,当前正处在卫生改革的关键时期,新医改方案为我们架构了全民医保的美好蓝图,医护人员和医院管理者面临着新的机遇和挑战。“医院难办、医疗难管、医生难当”是当前存在相当普遍的问题,更加需要运用信息化手段透明、实时、准确地把诊疗情况、医药信息等告知患者,用真实、客观的数据让患者知情。医院信息化建设是赢得患者满意、政府满意的重要手段,是打造利民便民诚信医院、落实行风建设的硬性举措。

由安徽医科大学第一附属医院颜雨春教授主编,全国多位医学IT专家共同编写的《数字化医院建设与管理》一书,系统、全面地介绍了医院信息化建设与管理的目标、措施及实施办法,紧扣国内外数字化医院建设及构建区域卫生信息化技术动态,传递了国外卫生信息化和数字化医疗建设的前沿知识,必将促进我国的医院信息化水平迈上新的台阶。相信在医院信息管理专业委员会全体同仁的共同努力下,发挥团队的聪明才智,团结协作,相互沟通,一定会为各级各类医院的现代化建设,为人民群众的就医便捷,为医护人员的科学诊疗,为卫生行政的综合管理,发挥加速器的作用。

卫生部医院管理研究所 所长
中国医院协会信息管理专委会 教授

梁铭会

2010年3月于北京

序 三

自第一台电子计算机于1946年诞生半个多世纪以来,伴随着电子科学、材料学和工业技术的快速发展,计算机技术正以日新月异的速度不断地推陈出新,并朝着多媒体、网络化、数字化迅猛发展,使信息技术广泛地渗透于各行各业、各个领域。近年来计算机技术更是在医院管理、临床诊断与手术、护理监测、影像技术、生命科学研究、新药开发等方面发挥出前所未有的巨大的作用。

21世纪将是信息时代。根据最新公布的2006~2020年国家信息化发展战略,信息化是充分利用信息技术,开发利用信息资源,促进信息交流和信息共享,提高经济增长质量,推动经济社会发展转型的历史进程。信息技术将在信息资源、信息处理和信息传递方面实现微电子与光电子结合。智能计算与认知、脑科学结合等,其应用领域将更加广泛和多样,给人类带来全新的工作方式和生活方式。

毋庸置疑,面对挑战与机遇,医院需要改革。国内外医院管理的实践证明,运用科学管理提高医院信息化水平是迫在眉睫的第一步,医院行政管理办公自动化是未来医院的发展方向,是更新理念、改变办公方式、提高工作效率、通过数字化管理监控医院运行质量和执行力、降低运行成本、提升医疗水平、确保医疗安全的有效手段和最佳选择。

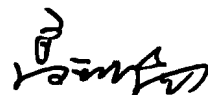
现代信息技术正以迅雷不及掩耳之势广泛普及,推进社会和经济的诸方面发生深刻的变革,通过提高信息资源的管理和利用水平,尤其在医疗保健等生命科学活动中建立以电子病历为核心的全国统一标准的全民电子健康档案,从而使我国居民物质、精神和医疗保健水平得到显著提高。

信息技术是当今人类最先进的生产力,它要求有先进的生产关系和上层建筑与之相适应,一切不适应该生产力的生产关系和上层建筑将随之变革。我们在向信息化社会的迈进中,迎来中国卫生改革发展与世界医药卫生接轨的历史性机遇。全球一体化,经济全球化,使我们有更多的机会在世界的舞台上展示自己,应对更加严峻的挑战。当前,我国卫生事业正进入一个全新发展时期,医药卫生体制改革正在触及深层次难题。医院既迎来发展新机遇,又面临市场竞争挑战,特别是各级医疗机构需要应对在公共卫生、农村卫生、社区卫生中如何创新体制、机制,提高质量,优化服务,确保安全等新课题。作者正是从医院实际应用为出发点,科学、系统、全面地论述了医院信息化建设对医院改革发展的重大作用。

政府卫生行政部门发挥引导作用,加强配套政策的研究和落实。需求是推动医院信息化发展的最直接动因,需求是推动医院的医疗服务、执行效率、管理能力、成本核算等改革发展的动因,在国家政策的宏观调控下,为了更好地推动数字化医院建设,政府主管部门应该加强调研和分析,通过一系列政策的颁布和引领,正确引导数字化医院建设循着科学、规范、快速、有序、共享的轨迹发展。

在颜雨春教授主编,全国多位医学IT专家共同编写的《数字化医院建设与管理》一书即将付梓之际,我向主编及全体编写人员表示祝贺。你们紧扣国务院新医改方案医院及医疗保健信息化、数字化发展之重点,在医院信息化建设方面付出了辛勤的劳动,我向你们表示感谢,并由衷地希望医院管理行家、医务界专家、计算机技术应用专家和IT人员携手协力,共创医院信息化建设美好的未来。

安徽省卫生厅厅长



2010年3月于合肥

前 言

20世纪80年代初,计算机信息技术开始在我国医院推广应用。进入21世纪以来,随着计算机技术的快速发展和广泛普及,计算机的应用已经渗透到各行各业。特别是近10年来,信息化、数字化、网络化技术以其发展最快、渗透力最强、医药卫生保健最需要的优势,改变着人们对时间、空间和知识的理解。伴随着以信息化技术为基础的医药卫生保健事业的改革,广大医护人员、管理人员、患者、卫生行政官员都希望能随时随地获取信息、交流信息、共享信息。

在庆祝中华人民共和国成立60周年之际,回首改革开放30周年以来经济社会发展推动我国医药卫生融入了全球经济发展的洪流,尤其是中央政府颁布新一轮医疗卫生改革政策,医院面临着前所未有的挑战和机遇,如何适应新医改形势的需要?如何提高医疗质量和安全水平、简化流程、优化服务水平、降低医疗成本?如何监管医疗资源的合理应用,构筑医疗保健信息网络,把握浩瀚的医疗卫生信息数据,推进临床与基础应用研究的创新力?医院经营管理的效能和运作方式的激烈竞争将直接关系到医院的生存与发展。

所谓“信息化”其实是泛指重视信息利用的一种理念,而“数字化”则强调了信息内容的数字化,是指数字化信息,并利用“数字化”的信息进行计算机处理,借助网络传输。因此“数字化”是包含在“信息化”之内一个更具体的概念,是在信息化基础上的发展。数字化医院的实质是高度利用计算机、网络通讯等现代化传媒技术实现信息化,对数字技术应用的要求更高,对数据利用更全面,对信息的共享程度更高;是对医院信息数字化和数字信息网络化的具体要求。

卫生信息化得益于迅猛发展的互联网技术,“信息”正成为百姓生活中不可或缺的组成部分;“信息技术”,即大家常说的IT产业,正在与传统手工作业渗透、融合,甚至取而代之。它对人们传统观念的冲击、利益的调整、流程的变革、时空的巨变,都是前所未有的。

本书正是从现代医院管理学、卫生经济学、计算机科学和医院临床、医技、护理、管理、防保的实用角度出发,系统、全面又有所重点地介绍了当前医院信息化建设的组织管理、系统集成、实施策略、软件功能、运行安全等基本理论和实施方案。在内容编排上循序渐进,既注意内容的实用性,又力求反映医院信息化发展的新动向;在写作方法上力求深入浅出、简繁有序,在阐明基本原理的基础上注重理论联系实际,并结合编撰者的实施经验,通过实例说明原理,以达到举一反三、触类旁通的目的。

驰无穷之路,饮不竭之源。该书的编写过程是艰难的。第一,因编写难度较大,这是临床医药、诊疗、麻醉、手术、护理与计算机网络信息技术深入应用的新课题,在这一领域,缺少实用性强、适应广泛的参考文献;第二,因临床医学未知因素、个性化特点和计算机科学的极速发展,广大医护管理人员对高速发展的信息化存在一个认识和适应的过程,而医院信息系统本身的标准化、规范化仍在不断完善中,尚缺乏权威性的统一认识;第三,因编写人员都在临床或IT工程第一线,时间弥足宝贵,加之撰写者之间的专业差距,以及本书鲜明的时代特点和交叉的边缘学科的特殊性,要求编委们既要相当了解计算机又要深谙复杂的临床医药和行政管理,就目前而言,卫生机构相当缺乏这样的复合型人才。

本书在编写过程中,由卫生部医院管理研究所,上海、北京有关数字化医院建设与管理示范医院专家教授亲自撰写重要章节,得到了安徽省卫生厅、安徽省工业和信息化产业厅、安徽省政府新

闻办公室、安徽医科大学第一附属医院及省内外有关医院领导和同行们的大力支持和热情帮助;尤其在书成之日,承蒙李兰娟院士、梁铭会教授、高开焰厅长亲自题词作序,在此一并表示衷心感谢。

鉴于数字化医院建设与管理是一门全新的、庞大的系统工程和交叉边缘学科,目前尚缺乏统一规范的标准、技术资料和完善的经验,加之本书涉及内容宽泛,编写人员较多,要求作者们既深谙计算机技术,又精通医学,并熟悉医院管理,显然有求全责备之嫌;诚然,迫于时间,虽数易其稿,但书中内容、文字一定尚存不妥之处,恳请计算机专业、医学界、医院管理的专家、学者以及广大读者批评指正。

颜雨春

2010年3月于安徽医科大学第一附属医院

目 录

第一篇 数字化医院概述

第一章 数字化医院定义	3
第一节 数据、信息和知识	3
第二节 信息技术	9
第三节 信息化	11
第四节 数字化医院	12
第二章 国内外数字化医院发展现状	15

第二篇 医疗卫生信息化标准

第一章 基本概念	21
第一节 医疗卫生信息标准的定义	21
第二节 医疗卫生信息标准化的重要性	21
第三节 重要的医疗卫生信息标准化组织	21
第二章 重要的与医疗有关标准介绍	27
第一节 医疗健康信息传输与交换标准(HL7)	27
第二节 国际疾病分类(ICD)	32
第三节 医学数字成像和通信标准(DICOM)	34
第四节 临床文档架构版本2(CDA R2)	49
第五节 医疗信息流程规范(IHE)	50
第六节 SNOMED系统医学命名法	53

第三篇 医院信息系统的功能分析和系统划分

第一章 医院信息系统功能的概念	57
第二章 医院信息系统功能的范畴	58
第三章 医院信息系统子系统的划分和选择	59
第一节 门急诊管理系统	59
第二节 住院管理系统	69
第三节 药品管理系统	81
第四节 医技管理系统	97
第五节 检查管理系统	98
第六节 血库管理系统	100
第七节 设备管理系统	103
第八节 物资管理系统	112

第九节 手术/麻醉管理系统	122
第十节 成本核算系统	126
第十一节 卫生经济管理系统	129
第十二节 病案管理系统	142
第十三节 合理用药系统	143
第十四节 电子病历集中展现平台	143
第四章 中医医院信息系统的功能特点	151
第五章 决策支持体系	154
第一节 概述	154
第二节 统计系统	156
第三节 数据统计	158
第四节 数据分析	161
第六章 各种外部接口	168

第四篇 医院管理信息系统

第一章 设备和物资管理系统	173
第一节 设备管理系统	173
第二节 固定资产管理系统	174
第三节 物资管理系统	175
第四节 材料管理系统	176
第二章 医院成本核算系统	178
第一节 医院成本核算系统概述	178
第二节 医院成本核算系统的主要功能	184
第三章 医学文献管理系统	193
第一节 医学图书馆和医学文献	194
第二节 图书馆自动化管理	199
第三节 中文图书的编目工作	206
第四章 医院办公自动化系统	216
第一节 办公和办公自动化	216
第二节 办公自动化系统的功能描述	222
第三节 办公自动化系统的实现环境	226
第四节 办公自动化系统的选择与实施	231
第五章 新型农村合作医疗管理信息系统	237
第一节 新型农村合作医疗概述	237
第二节 新型农村合作医疗信息系统简介	238
第三节 新型农村合作医疗信息系统主要功能模块介绍	241

第五篇 临床信息系统

第一章 临床信息系统概述	245
第二章 医生工作站系统	248



第三章 电子病历系统	252
第一节 电子病历系统概述	252
第二节 电子病历系统解决方案	271
第四章 护理信息系统	278
第一节 护理信息系统简介	278
第二节 病区护士工作站	280
第五章 检验信息系统	284
第一节 检验信息系统概述	284
第二节 检验信息系统流程解析	286
第三节 检验信息系统功能架构及描述	294
第四节 检验信息系统与医院信息系统的集成	311
第六章 医学影像存档与传输系统	317
第一节 医学影像存档与传输系统概述	317
第二节 医学影像存档与传输系统内容	319
第三节 医学影像存档与传输系统实施策略及需求分析	327
第七章 手术、麻醉及重症监护临床信息系统	332
第一节 手术、麻醉管理系统	332
第二节 重症监护临床信息系统概述	335
第三节 重症监护临床信息系统的结构和流程	336
第四节 重症监护临床信息系统功能	337
第八章 病理信息系统	355
第九章 心电图功能信息系统	359
第一节 心电图功能信息系统介绍	359
第二节 医院构建心电图功能信息系统的意义	359
第三节 心电图功能检查系统概述	362
第四节 心电图功能检查系统设计	369

第六篇 患者服务信息系统

第一章 患者自助服务	375
第二章 预约诊疗信息系统	380
第三章 医院客户关系管理系统与医院呼叫中心	384
第一节 医院客户关系管理系统	384
第二节 医院呼叫中心系统	394
第四章 协同技术(CSCW技术)与远程医疗	402
第五章 远程教育	411

第七篇 数字化医院楼宇的智能化建筑

第一章 智能化系统设计概述	423
第二章 智能化基础型系统设计方案	428
第一节 综合布线系统	428

第二节 楼宇自控系统	435
第三节 综合管网系统	446
第四节 机房工程系统	454
第五节 无线网络覆盖系统	467
第三章 智能化基础应用型系统设计方案	472
第一节 安全防范系统	472
第二节 门禁系统	479
第三节 有线电视系统	483
第四节 背景音乐、应急广播系统	487
第五节 LED信息发布系统	491
第六节 停车场管理系统	494
第四章 智能化业务应用型系统设计方案	498
第一节 排队叫号系统	498
第二节 临床呼叫系统	502
第三节 手术示教系统	505
第四节 远程医疗系统	508
第五节 婴儿防盗系统	510
第六节 ICU病房探视系统	514
第五章 智能化集成应用型系统设计方案	517

第八篇 数字化医院建设、运行维护和评价

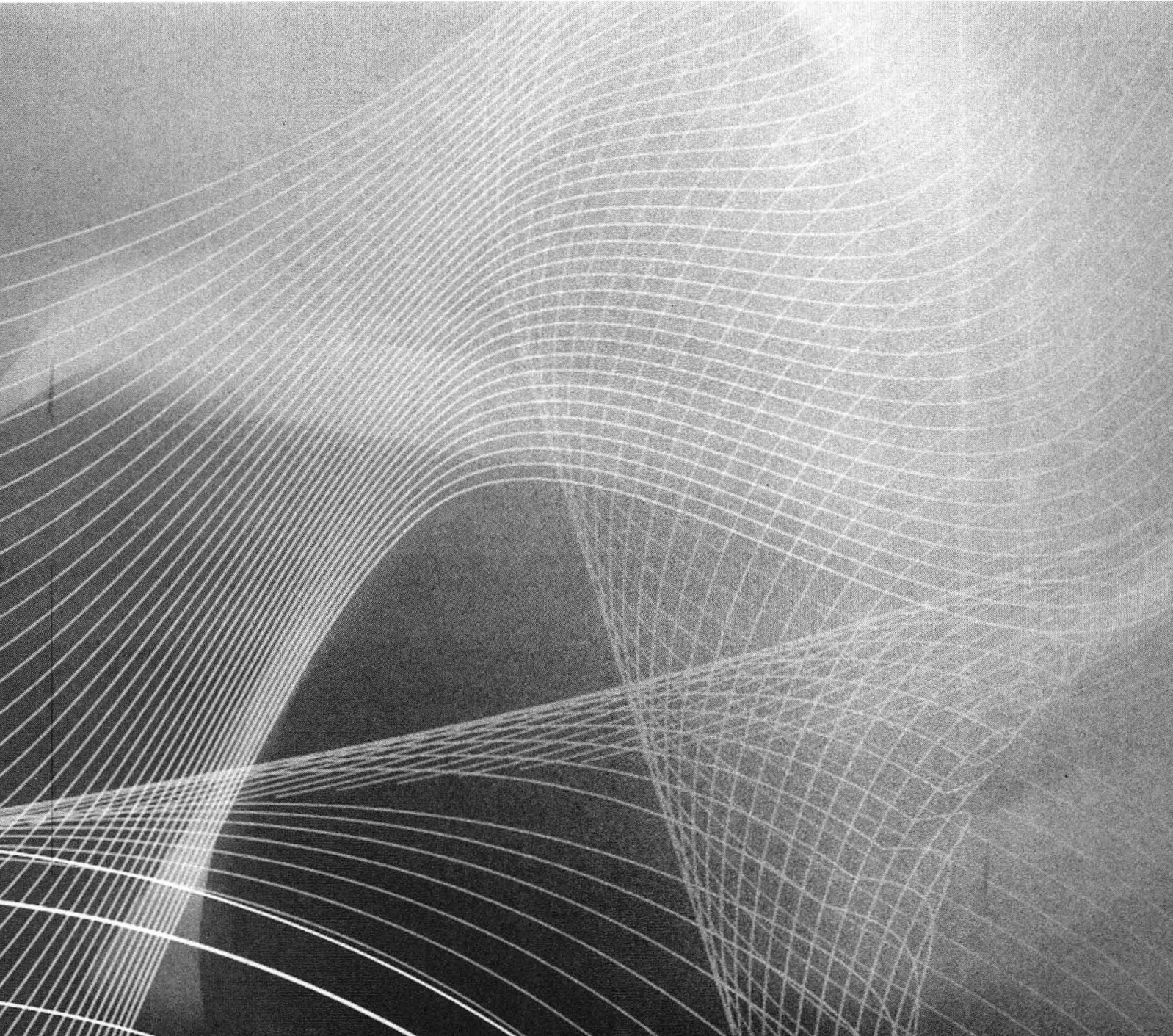
第一章 数字化医院的规划和建立	529
第一节 总体规划的主要内容	529
第二节 建设数字化医院的组织架构	536
第二章 数字化医院的运行维护	539
第一节 医院信息系统的实施与管理	539
第二节 医院信息系统的安全策略与维护	546
第三节 医院信息系统的集成与拓展	561
第三章 数字化医院的评价	569

第九篇 区域卫生信息化建设

第一章 区域卫生信息化概述	579
第二章 区域卫生信息网络及应用平台架构	582
第三章 区域卫生数据中心的建设	586
第四章 卫生信息化标准与规范方案	588
第五章 安全架构	590
参考文献	593

第一篇

数字化医院概述



第一章 数字化医院定义

第一节 数据、信息和知识

一、数据

(一)数据的定义

数据(data)是对客观事物的符号表示,是用于表示客观事物的未经加工的原始素材,如图形符号、数字、字母等。或者说,数据是通过物理观察得来的事实和概念,是关于现实世界中的地方、事件、其他对象或概念的描述。

在计算机科学中,数据是指所有能输入到计算机并被计算机程序处理的符号的介质的总称,是用于输入电子计算机进行处理,具有一定意义的数字、字母、符号和模拟量等的通称,是组成地理信息系统的最基本要素。

(二)数据的分类

数据可按不同方法分类。

按性质分为:①定位的,如各种坐标数据;②定性的,如表示事物属性的数据(居民地、河流、道路等);③定量的,反映事物数量特征的数据,如长度、面积、体积等几何量或质量、速度等物理量;④定时的,反映事物时间特性的数据,如年、月、日、时、分、秒等。

按表现形式分为:①数字数据,如各种统计或测量数据;②模拟数据,由连续函数组成,又分为图形数据(如点、线、面)、符号数据、文字数据和图像数据等。

按记录方式分为地图、表格、影像、磁带、纸带。

按数字化方式分为矢量数据、格网数据等。

在地理信息系统中,数据的选择、类型、数量、采集方法、详细程度、可信度等,取决于系统应用目标、功能、结构和数据处理、管理与分析的要求。

(三)数据仓库

数据仓库(data warehouse)是一个面向主题的(subject oriented)、集成的(integrate)、相对稳定的(non-volatile)、反映历史变化(time variant)的数据集合,用于支持管理决策。对于数据仓库的概念我们可以从两个层次予以理解,首先,数据仓库用于支持决策,面向分析型数据处理,它不同于企业现有的操作型数据库;其次,数据仓库是对多个异构的数据源的有效集成,集成后按照主题进行重组,并包含历史数据,而且存放在数据仓库中的数据一般不再修改。

根据数据仓库概念的含义,数据仓库具有以下4个特点:

1.面向主题 操作型数据库的数据组织面向事务处理任务,各个业务系统之间各自分离,而数据仓库中的数据是按照一定的主题域进行组织。主题是一个抽象的概念,是指用户使用数据仓库进行决策时所关心的重点方面,一个主题通常与多个操作型信息系统相关。

2.集成的 面向事务处理的操作型数据库通常与某些特定的应用相关,数据库之间相互独立,并且往往是异构的。而数据仓库中的数据是在对原有分散的数据库数据抽取、清理的基础上经过系

统加工、汇总和整理得到的,必须消除源数据中的不一致性,以保证数据仓库内的信息是关于整个企业的一致性的全局信息。

3.相对稳定的 操作型数据库中的数据通常实时更新,数据根据需要及时发生变化。数据仓库的数据主要供企业决策分析之用,所涉及的数据操作主要是数据查询,一旦某个数据进入数据仓库以后,一般情况下将被长期保留,也就是数据仓库中一般有大量的查询操作,但修改和删除操作很少,通常只需要定期的加载、刷新。

4.反映历史变化 操作型数据库主要关心当前某一个时间段内的数据,而数据仓库中的数据通常包含历史信息,系统记录了企业从过去某一时点(如开始应用数据仓库的时点)到目前的各个阶段的信息。通过这些信息,可以对企业的发展历程和未来趋势做出定量分析和预测。

数据仓库的建设,是以现有业务系统和大量业务数据的积累为基础。数据仓库不是静态的概念,只有把信息及时交给需要这些信息的使用者,供他们做出改善其业务经营的决策,信息才能发挥作用,信息才有意义。而把信息加以整理归纳和重组,并及时提供给相应的管理决策人员,是数据仓库的根本任务。因此,从产业界的角度看,数据仓库建设是一个工程,是一个过程。

数据库是依照某种数据模型组织起来并存放在二级存储器中的数据集合。这种数据集合具有如下特点:尽可能不重复,以最优方式为某个特定组织的多种应用服务,其数据结构独立于使用它的应用程序,对数据的增、删、改和检索由统一软件进行管理和控制。从发展的历史看,数据库是数据管理的高级阶段,它是由文件管理系统发展起来的。

数据库的基本结构分为3个层次,反映了观察数据库的3种不同角度。

1.物理数据层 它是数据库的最内层,是物理存贮设备上实际存储的数据的集合。这些数据是原始数据,是用户加工的对象,由内部模式描述的指令操作处理的位串、字符和字组成。

2.概念数据层 它是数据库的中间一层,是数据库的整体逻辑表示。指出了每个数据的逻辑定义及数据间的逻辑联系,是存贮记录的集合。它所涉及的是数据库所有对象的逻辑关系,而不是它们的物理情况,是数据库管理员概念下的数据库。

3.逻辑数据层 它是用户所看到和使用的数据库,表示了一个或一些特定用户使用的数据集合,即逻辑记录的集合。

数据库不同层次之间的联系是通过映射进行转换的。数据库具有以下主要特点:

1.实现数据共享 数据共享包含所有用户可同时存取数据库中的数据,也包括用户可以用各种方式通过接口使用数据库,并提供数据共享。

2.减少数据的冗余度 同文件系统相比,由于数据库实现了数据共享,从而避免了用户各自建立应用文件。减少了大量重复数据,减少了数据冗余,维护了数据的一致性。

3.数据的独立性 数据的独立性包括数据库中数据库的逻辑结构和应用程序相互独立,也包括数据物理结构的变化不影响数据的逻辑结构。

4.数据实现集中控制 文件管理方式中,数据处于一种分散的状态,不同的用户或同一用户在不同处理中其文件之间毫无关系。利用数据库可对数据进行集中控制和管理,并通过数据模型表示各种数据的组织以及数据间的联系。

5.数据的一致性和可维护性 以确保数据的安全性和可靠性。主要包括:①安全性控制:以防止数据丢失、错误更新和越权使用;②完整性控制:保证数据的正确性、有效性和相容性;③并发控制:使在同一时间周期内,允许对数据实现多路存取,又能防止用户之间的不正常交互作用;④故障的发现和恢复:由数据库管理系统提供一套方法,可及时发现故障和修复故障,从而防止数据被破坏。