

# 中国医院信息化发展研究报告 (白皮书)

2008年5月



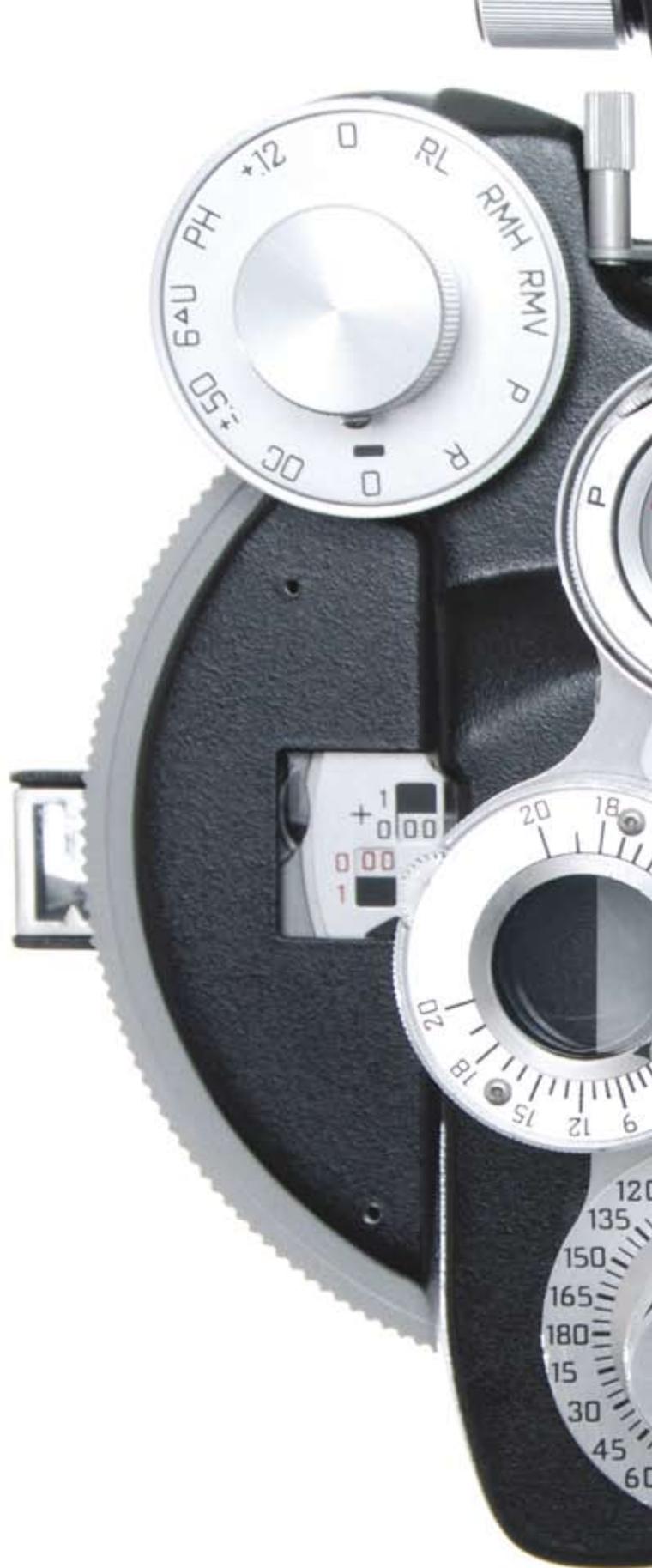
**CHIMA**

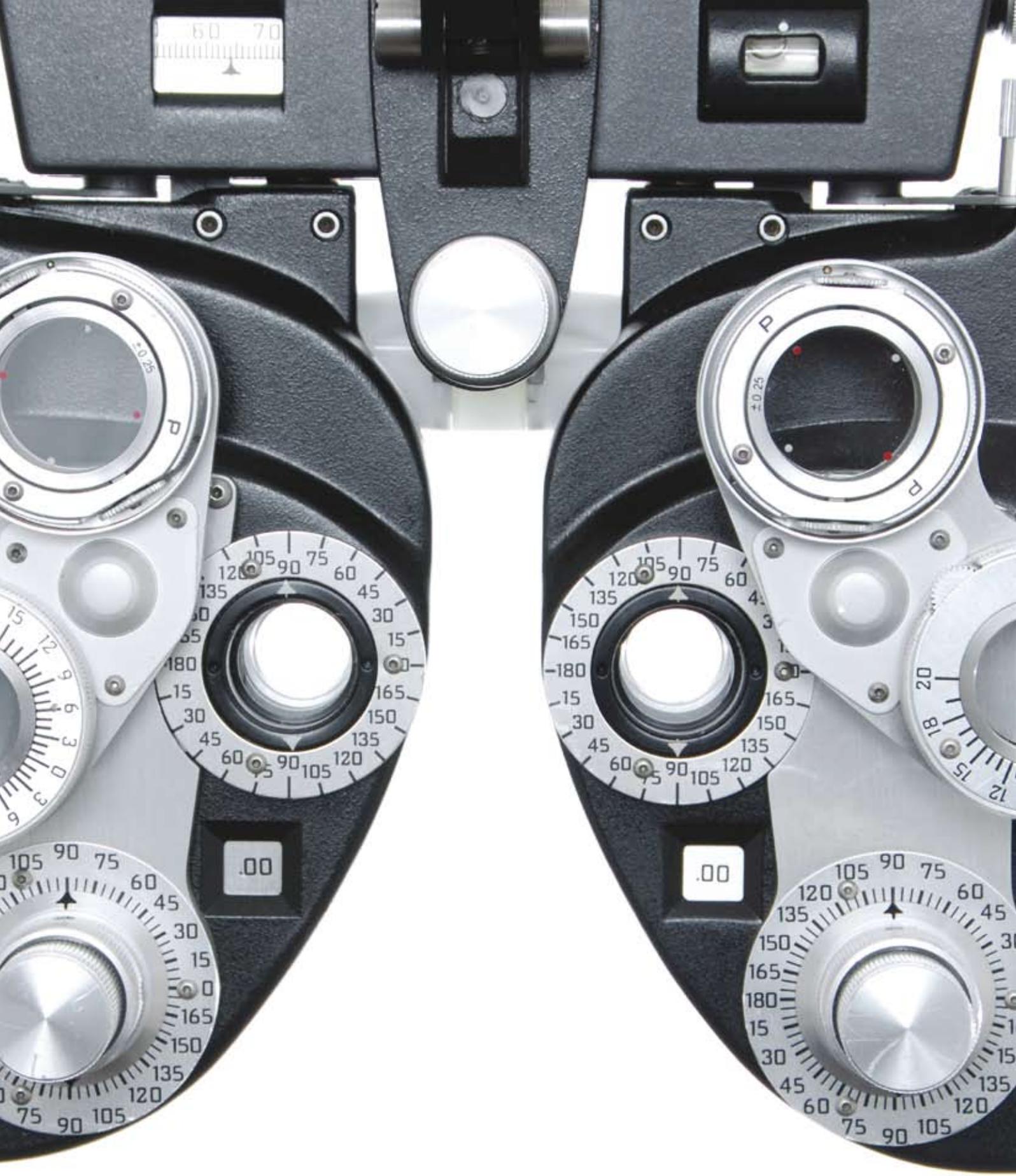
中国医院协会信息管理专业委员会

**accenture**  
埃森哲  
成就卓越绩效

# 目录

序言.....	4
前言.....	6
1.医院信息化现状与问题 .....	8
2.临床信息化.....	19
3.电子病历 .....	26
4.区域卫生信息化 .....	36
5.IT新技术与医院信息化.....	42
6.医疗体制改革与信息化 .....	51
7.医疗信息技术产业发展与市场培育 .....	55
8.医院信息化的投资回报与补偿机制 .....	68
9.人才资源与学科建设 .....	74
10.医疗卫生信息标准化 .....	82
11.结论与建议 .....	91
致谢.....	96





# 序言

中国医院信息化建设发展经历了20多年的发展历程，从早期的单机单用户应用阶段，到部门级和全院级管理信息系统应用；从以财务、药品和管理为中心，开始向以病人信息为中心的临床业务支持和电子病历应用；从局限在医院内部应用，发展到区域医疗信息化应用尝试。中国医院信息化建设与发达国家医院信息化相比，虽然在整体水平上存在一定差距，但是在尖端信息技术应用领域已经相当接近。在信息化建设的投入规模和应用效益上，我国医院信息化建设充分利用后发优势，避免分散建设和缺乏规划导致的集成与整合方面的难题，实现了能够以较低的投入和较短的时间，达到了较好的应用效果。

目前，医院信息化已经成为医疗活动必不可少的支撑和手段，人们已经很难想象，没有计算机和网络，门诊和住院业务如何处理。对于一个大型医院，即使是医院信息网络的暂时瘫痪，也会导致医院业务系统的混乱，其产生的社会不良影响，必然成为媒体关注的热点问题。

特别是最近几年，我国医疗卫生信息化发展正在处于一个加速发展的时期，先进地区的信息化要继续迈进，落后地区的医院正在向领先发展的医院看齐。根据卫生部统计信息中心今年对全国 3765所医院信息化现状调查资料，以费用和管理为中心的全院网络化系统应用已经超过了80%。为了配合卫生部在各级各类医院开展“以病人为中心，以提高医疗服务质量为主题”的医院管理年活动，各地医院纷纷加强信息化建设步伐，通过医院信息化系统建设，优化就诊流程，减少患者排队挂号等候时间，实行挂号、检验、交费、

取药等一站式、无胶片、无纸化服务，简化看病流程，杜绝“三长一短”现象，有效解决了群众“看病难”问题。根据2005年CHIMA医院信息化调查资料数据，在我国许多医院临床信息系统已经得到快速的应用和发展，LIS系统占39.14%，住院医生工作站系统占35.04%，门诊医生工作站系统占32.99%。在沿海经济发达地区的信息化突出的医院，电子病历、全院PACS、移动、无线、PDA、Tablet PC、RFID、万兆网络、服务器集群等先进的系统和先进的IT技术已经开始应用。这些调查数据充分表明几年来我国医院信息化的发展是健康的、迅速的，取得了很大的成绩。

当我们看到医院信息系统建设快速发展、百花齐放的喜人局面同时，也应察觉到医院信息化建设的困难和问题，由于医院信息化建设的体制和机制不健全，缺乏规划，项目成功率、投资效率和信息共享水平仍需进一步提高；由于技术人才短缺，医院信息系统应用开发自主创新能力不强，具有自主知识产权产品很少，缺乏长期发展后劲和国际竞争力；由于基础研究投入少，信息标准研发能力差，目前只能跟在国外研究后面追赶，系统集成和互操作应用水平不高；由于信息化应用的制度、规章和政策研究工作滞后，电子病历应用发展仍然存在很大障碍和问题。为此，要坚持以科学发展观，引导医院信息化建设的发展，一方面要，增加投入，充分发挥政府在医疗卫生信息化发展中的领导、组织、引导、协调作用；另一方面要加强医院信息化市场环境建设，发挥市场机制作用，找对一条适宜的中国特殊的医院信息化发展道路，充分发挥出政府、企业和医院三者各自的优势，不断地总



总结经验, 研究问题, 主动参与, 就能够用较少的时间, 较低的投入, 建设出一流的医院新信息提供标准体系。

中国医院协会信息管理专业委员会(CHIMA)和埃森哲公司(Accenture)集合了一批长期参与国内医院信息化建设的有经验的实践者, 经过近一年的调查、讨论、研究, 合作编写了《中国医院信息化发展研究报告(白皮书)》, 该报告比较系统地总结了我国医院信息化建设的成就与经验, 分析信息化发展趋势, 提出了许多有价值的意见与建议, 有利于社会各界了解我国医院信息化现状和面临的任务, 也可作为各级医疗卫生事业的领导者思考本部门、本单位的信息化建设方针、规划、计划的参考。在此, 对大家的辛勤劳动表示感谢!

卫生部信息化工作领导小组办公室主任: 饶克勤

2007年11月15日



# 前言

中国医院协会信息管理专业委员会，(Chinese Hospital Information Management Association, 简称CHIMA) 是中国医院协会(原名中华医院管理学会)所属的分支机构,是协会领导下的全国性非营利群众性的行业学术组织。CHIMA工作的主要着眼点在于:开展医院信息管理学术交流活动;制定有关医院信息标准管理规范及规章制度;培训和提高医院信息管理工作人员素质,从而推动中国医院信息管理工作事业的发展。CHIMA团结了一批活跃在医院信息行业的领导、专家和广大专业技术人员,起着沟通卫生行业行政领导部门、广大HIT从业者,学术研究部门和医疗卫生信息化供应商的桥梁作用。CHIMA每年均举办在全国有广泛影响、颇有声誉的“中华医院信息网络大会”,开展医院信息化现状调查,支持全国医院CIO俱乐部与HIT供应商俱乐部的活动,协办《中国数字医学》杂志。是当前业界最为活跃、最具影响力、学术水平高、亲和力强、最被同仁认可的行业组织。

埃森哲(Accenture)公司是世界知名的管理咨询、信息技术和外包服务公司,名列《财富》全球500强企业,是全球领先的企业绩效提升专家。凭借丰富的行业经验、广泛的全球资源和本土市场的成功实践,埃森哲帮助客户明确战略,优化流程,集成系统,引进创新,提高整体竞争优势,成为绩效卓越的组织。埃森哲在大中华地区开展业务已超过20年,目前拥有一支3,200多人的员工队伍分布在北京、上海、大连、广州、香港和台北。

CHIMA受卫生部信息化工作领导小组办公室委托,在埃森哲公司的支持与合作下,经过一年多的共同努力,完成了《中国医院信息化发展研究报告(白皮书)

书)》。CHIMA的专家了解中国的医疗卫生环境与需求,有丰富的医院信息系统的领导、组织、设计与实施的实践经验。埃森哲的专家掌握深厚的理论基础、完善的方法学以及在美国、欧洲和亚洲国家咨询、设计、实施区域卫生信息网和医院信息系统的经验。尽管此报告仅代表CHIMA和埃森哲的观点,但它是大量实际工作为基础、持审慎科学态度所撰写,在我国现有的调研条件下,保持了较高水平和质量,能够反映我国医院信息化的现状与发展趋势。

中国医院信息化的起步,距今已有二十多年。其间,我国的医院信息化事业取得了重要的突破和长足的进步,在医院管理和医疗服务方面发挥了良好作用;也在克服困难启动和发展信息化,将国外先进理念、先进技术与中国国情有机结合等方面获得了宝贵经验。

全国医院信息化的发展目前达到什么程度、处于什么状况,需要通过调查统计和考察了解,有一个比较清楚、比较准确的把握。对于那些具体有效、实际管用的成功经验,包括不成功的教训,也应该通过回顾总结,剖析探讨,找出规律性的东西。这些调查统计、案例分析和总结讨论,对于我们正确决策和指导医院信息化工作,都是必不可少、迫切需要的。

同时,中国医院信息化的发展,现在到了一个新的关口。已获进展的医院与正在起步的医院都碰到了许多难题。如何避免弯路,实现健康可持续发展?国内早期研发的HIS和临床信息系统,如何提高水平?如何引进和消化吸收国外的先进产品,使之适合中国国情,为中国医院服务?电子病历、区域卫生信息化等新的发展在国外仍处于探索阶段,如何走出中国特色的发

展道路? 在这些方面, 医院领导、卫生部门领导、信息管理人员、有关专家和企业, 都在积极地思考与探索。

此外, 医院信息化还面临着医疗体制改革和城乡医疗体系建设新形势的挑战, 面临着与公共卫生信息体系、社会保障管理体系、社区基层医疗体系等方面互联互通、共享信息新任务的要求。

所有这些, 均需要通过调查和研究论证, 为正确的宏观指导、微观管理决策提供建议。这正是撰写此报告的初衷。

本报告共有十一个部分, 包括:

1. 医院信息化现状与问题
2. 临床信息化
3. 电子病历
4. 区域卫生信息化
5. IT新技术与医院信息化
6. 医疗体制改革与信息化
7. 医疗信息技术产业发展与市场培育
8. 医院信息化的投资回报与补偿机制
9. 人才资源与学科建设
10. 医疗卫生信息标准化
11. 结论与建议

报告的内容涉及了医院信息化的方方面面。依据近年来的大量调查统计资料, 行业专家经过长达一年的查询、汇总、讨论、归纳、分析, 其中某些观点也有过激烈的争论, 几易其稿, 终于完成。希望各个专题报告和结论与建议能够比较准确地描述我国医院信息化的发展过程与现状, 能过正确把握世界医疗卫生信息化发展趋势, 为在新形势下我国医院信息化的深入广泛发展, 提共符合国情的、切实可行的意见与建议, 供卫生部主管部门和各级政府相关部门研究参考。同时, 亦可供卫生系统的医院管理、信息管理、数字化技术等方面领导、专家、工作人员和相关企业、学校、研究单位参阅。

# 1 医院信息化现状与问题

在经济全球化、社会信息化的进程中,我国医院已进入了数字化和信息化时代,大型的数字化医疗设备在医院中使用,各种医院管理信息系统和医疗临床信息系统正在普及。医院信息化使医院工作流程发生了改变和创新,并使医院得到了全面发展。

我国医院信息化经历了20余年的发展,已初具规模并取得了长足的进步。医院信息化是实现医院现代化的重要任务之一,医院信息化是社会信息化不可缺少的组成部分。现代医学进展,无论是分子生物学、临床诊疗技术、预防医学以及医院管理,在很大程度上取决于医学信息技术应用的深度与广度。我国的医疗保健制度改革和医疗保险制度的发展,对医院的发展与生存都提出了挑战,医院信息化是医院适应改革的必然选择。信息化是实现医院科学管理,提高社会效益,改善医疗服务质量的重要途径。“现代医学发展需要信息化,医疗改革与医疗保险制度呼唤信息化,医院要在信息化进程中提高与发展”[1]。



## 1.1 医院信息化基础

### 1.1.1 医院信息化的概念

医院信息化不是简单的医院管理流程计算机化,而是以病人信息的共享为核心,包括医院各个科室之间、医院之间、医院与社区、医疗保险、卫生行政等部门的信息共享,最大限度地方便病人就医、方便医院一线医护人员工作、方便各类管理人员分析决策。

医院信息化也不是简单的计算机软硬件的购置和安装,而是包括系统规划、系统建设、维护运营、人员培训、信息分析利用等。医院信息化是涉及信息技术、管理科学的系统工程,需要医院全员参与、全程参与。

医院信息系统(Hospital Information System, HIS),按照美国Morris.F.Collen教授所给的定义:利用电子计算机和通讯设备,为医院所属各部门提供病人诊疗信息(Patient Care Information)和行政管理信息(Administration Information)的收集(Collect)、存储(Store)、处理(Process)、提取(Retrieve)和数据交换(Communicate)的能力,并满足所有授权用户(Authorized)的功能需求<sup>[2]</sup>。

医院信息管理系统涉及到医院的各个方面,只有做好全局规划,细化业务环节,明确业务需求,才能取得好的效果。信息系统集成技术作为一种管理手段引入医院后,它的基本要求是规范化和严密性,医务工作人员必须改变和克服手工作业的思想意识,以适应计算机网络化管理的要求。只有建立现代化的医院工作制度和规程,把医院的实际管理与应用软件的功能有机结合起来,才能够达到预期的管理效果。

### 1.1.2 医院信息系统的支撑环境

医院信息系统的建立和运行必须依托一定的软硬件支撑环境,硬件支撑环境主要由后台服务硬件、遍布医院各部门的用户终端设备以及计算机网络组成。其中后台服务硬件有高性能的各类服务器、大容量的存储和备份装置、大容量不间断电源等设备;用户终端设备包括台式机、

笔记本电脑、平板电脑、掌上电脑、读卡机、打印机等设备。软件支持环境包括操作系统、中间件和数据库等。

### 1.1.3 医院信息系统的组成

医院信息系统一般可分成两部分：一是满足管理要求的管理信息系统；二是满足临床医疗要求的临床信息系统。管理信息系统包括门诊挂号、门诊收费、住院登记、住院收费、设备管理、医务统计、辅助决策支持等系统。临床信息系统包括门诊医生工作站、病区医生工作站、病区护士工作站、合理用药系统、临床检验系统、医学影像系统、手术麻醉系统、重症监护系统等。

## 1.2 医院信息化发展历程

我国医院信息化经过近30年的发展，大体经历了4个阶段。

### 1.2.1 单机单用户应用阶段

始于七十年代末八十年代初，这一阶段开始时以小型机为主，采用分时终端方式，当时只有少数几家大型的综合医院和教学医院拥有。80年代初期，随着苹果PC机的出现和BASIC语言的普及，一些医院开始开发一些小型的管理软件，如工资软件、门诊收费、住院病人费用管理、药库管理等，这一应用阶段的工作异常艰苦，在技术上能在屏幕显示汉字也是比较非常困难的事情。

### 1.2.2 部门级系统应用阶段

八十年代中期，随着XT286的出现和国产化，以及DBASEIII和UNIX网络操作系统的出现，一些医院开始建立小型的局域网络，并开发出基于部门管理的小型网络管理系统，如住院管理、药房管理、门诊计价及收费发药系统等。

### 1.2.3 全院级系统应用阶段

进入90年代，快速以太网和大型关系型数据库日益盛行，完整的医院网络管理系统的实现已经成为可能，于是一些有计算机技术力量的医院开始开发适合自己医院的医院管理系统。一些计算机公司也不失时机加入进来开发

HIS。这一阶段的HIS在设计理念上强调以病人为中心，在实现上注重以医疗、经济和物资三条线贯穿整个系统，在应用面上坚持管理系统和临床系统并重，力争覆盖医院各个部门。这一阶段，开发出了全院数据充分共享的门诊、住院、药品、卫生经济、物资、固定资产、LIS、PACS等系统。

### 1.2.4 区域医疗探索阶段

近几年，国内一些大医院和一些有实力的机构开始探索区域医疗信息化，以实现在一定区域内实现医疗机构间医疗信息交换和共享。要实现这一目标，首先要建立跨医院的信息交换平台，在此平台上，才能开发CALLCENTER、远程医疗、双向转诊、分级医疗、人才培养、信息发布等应用系统。

案例分析：解放军总医院（301医院）信息化发展历程大致如下：1986年，解放军总医院与中国人民大学共同开发了HIS系统（医院管理信息系统），主要应用在医疗数据的统计、住、出院病人的统计等较为简单的统计管理工作和药品物资及财务上的应用，系统搭建在HP 3700系列的小型机上，只有40多台终端；1992年，随着PC机的普及，系统大部分移植到PC平台上，收费纳入了系统，应用也逐步向一线用户推进，但仍然以管理为中心；1995年，在总后卫生部的组织领导下，与中国HP公司合作开发了面向业务层面的一体化HIS系统（“军字一号”工程），系统贯彻将信息的采集点尽可能地推进到业务发生地并实现实时采集的理念，提供了对临床和医技科室的支持，应用从“以管理为中心”转向了“以病人为中心”，这是一个完全集中化的系统。从2002年开始，在“军字一号”工程基础上，以覆盖医疗业务全过程为目标，开始陆续引进麻醉监护信息系统、PACS、超声信息系统、病理信息系统、护士移动床旁PDA系统、消化内镜信息系统、心电图信息系统等，这些系统均以原有的“军字一号”医院信息系统为主体进行集成，形成了多厂商环境下、集成化的、比较完整的临床信息系统。2006年，该院开始进行以区域协同医疗服务为目标的区域医疗数据共享课题研究，以实现病人信息在多家医疗机构之间的共享<sup>[5]</sup>。

在医院信息化发展的各个阶段, 医院使用的HIS通常采用以下三种方式得到。

- 购买 目前在国内市场, 有国内企业开发的HIS和国外企业开发的HIS产品。国内HIS企业开发的HIS产品, 具有自主知识产权和较好的技术服务, 价格比较低, 设计思想与国内医院管理模式比较接近, 目前90%以上的医院购买国内企业的HIS产品; 国外企业的HIS产品, 由于其设计思想和数据流程与我国医院管理模式有很大差异, 价格比较高, 到目前为止, 购买的比较少。
- 自主开发 这类医院多为大型综合医院或大学的教学医院, 有充足的人力与资金支持, 科研开发环境较好; 或是医院自主建立或购入一家IT企业, 作为医院的一个分支机构, 以解决本院信息化任务为主, 对外技术服务为辅。
- 合作开发 医院与大学、研究机构或公司合作, 实施医院信息化工程项目, 为医院定制开发HIS, 但不求商品化。

医院采取哪种模式, 要根据医院的具体情况来决定, 不能断然确定那种模式好与不好<sup>[1]</sup>。卫生部2007年对3765所医院信息化现状调查表明, 有2176所医院是购买商品化软件, 占被调查医院的58%, 说明购买商品软件还是主流。

### 1.3 医院信息化发展现状

目前, 全国绝大部分三级医院已经建立了医院信息管理系统 (MIS), 医院信息管理系统已经成为医院管理业务运行中必不可少的基础性设施, 基层医院的信息系统建设也在快速发展。同时, 医院信息系统的开发和应用正在向深度发展, 从侧重于经济运行管理, 逐步向临床应用、管理决策应用延伸<sup>[4]</sup>。

#### 1.3.1 近年医院信息化得到蓬勃发展

经过近三十年的发展, 特别是近七八年来, 医院信息管理系统的发展形势十分令人鼓舞, 无论是国家、医院还是软件公司都投入了大量的人力、物力与财力。县级以上医院基本上都建设了自己的医院管理信息系统, 有的发达的乡、镇医院也建设了医院管理系统。说明医院本身对医院信息系统建设的认识都迈上了一个台阶, 信息系统建设对医院带来的效率、效益与管理的提高, 更使医院管理层对信息系统建设的重要性和必要性有了更深一步的认识。

2001年, 卫生部统计显示, 省部属大医院绝大部分医院已建成全院级HIS, 全国县级以上医院38%已有程度不同的信息化应用。

2005年, 中国医院协会医院管理专业委员会对482所医院 (其中三级医院272所、二级医院189所、其它类医院21所) 信息管理系统 (HIS) 的上线情况进行了调查, 调查结果显示, 在所有的HMIS 系统中, 门急诊划价收费系统、门急诊药方管理系统、入\出\转管理系统、费用管理系统、床位管理系统、病区 (住院) 药房管理系统、药库管理系统等系统建设状况良好, 这些系统上线比例均在90%以上, 见表1-2。

表1-1 我国医疗机构信息化建设情况 (截止到2001年)

	医院数	HIS	构成
省部属医院	930	781	84%
地市属医院	3081	1232	40%
县区属医院	11913	4050	34%
合计	15924	6063	38%

表1-2 医院管理信息系统 (MIS) 建设现状统计

序号	系统名称	已有		在建		无		汇总	
		数量	百分比	数量	百分比	数量	百分比	数量	百分比
1	门急诊导医系统	159	53.00%	19	6.33%	122	40.67%	300	100%
2	门急诊挂号系统	316	86.34%	11	3.01%	39	10.66%	366	100%
3	门急诊划价收费系统	396	95.65%	8	1.93%	10	2.42%	414	100%
4	门急诊药房管理系统	393	95.39%	8	1.94%	11	2.67%	412	100%
5	入,出,转管理系统	391	95.37%	7	1.71%	12	2.93%	410	100%
6	费用管理系统	385	94.59%	7	1.72%	15	3.69%	407	100%
7	床位管理系统	360	92.07%	7	1.79%	24	6.14%	391	100%
8	病房(医嘱)管理系统	310	88.57%	11	3.14%	29	8.29%	350	100%
9	病区(住院)药房管理系统	354	95.42%	6	1.62%	11	2.96%	371	100%
10	药库管理系统	392	94.69%	8	1.93%	14	3.38%	414	100%
11	制剂管理系统	183	56.66%	13	4.02%	127	39.32%	323	100%
12	药品会计系统	281	77.84%	14	3.88%	66	18.28%	361	100%
13	护理信息系统	225	69.23%	20	6.15%	80	24.62%	325	100%
14	病案管理系统	303	83.47%	16	4.41%	44	12.12%	363	100%
15	医疗统计系统	274	80.35%	18	5.28%	49	14.37%	341	100%
16	人事工资管理系统	201	65.05%	17	5.50%	91	29.45%	309	100%
17	会计核算系统	303	83.01%	13	3.56%	49	13.42%	365	100%
18	经济核算系统	260	74.50%	15	4.30%	74	21.20%	349	100%
19	固定资产管理系统	250	72.46%	30	8.70%	65	18.84%	345	100%
20	物资材料管理系统	266	77.10%	26	7.54%	53	15.36%	345	100%
21	医院办公自动化系统	82	29.18%	27	9.61%	172	61.21%	281	100%
22	医学文献管理系统	131	46.79%	12	4.29%	137	48.93%	280	100%
23	远程医疗系统	89	31.90%	11	3.94%	179	64.16%	279	100%
24	远程教育系统	75	27.68%	10	3.69%	186	68.63%	271	100%
25	医疗管理与质量监控系统	53	20.23%	23	8.78%	186	70.99%	262	100%
26	区域卫生信息系统	14	5.67%	15	6.07%	218	88.26%	247	100%

2007年卫生部统计信息中心对全国3765所医院(其中:三级以上663家;三级以下3102家)进行信息化现状调查,结果显示:门急诊划价收费系统、门急诊药房管理系统、住院病人费用管理系统、药库管理使用最为广泛,均超过80%,说明以收费为中心的HIS已在大部分医院应用;住院病人出入转管理系统、住院病人床位管理系统、住院药房管理系统使用的医院超过70%,说明住院病人管理系统也已在大部分医院应用。

此外,全国医疗卫生领域医疗软件生产供应商约有500家,其中:医院信息系统生产供应商300家,大型生产供应商占15%;中型占60%,小型占25%。从供应商的数量也可间接反应出我国医院信息化的发展规模和水平<sup>[8]</sup>。

表1-3 医院管理信息系统 (MIS) 建设现状统计

序号	系统名称	数量	百分比	序号	系统名称	数量	百分比
1	门诊、急诊导诊系统	717	19.04%	22	电子病历	338	8.98%
2	门诊、急诊挂号排队叫号系统	624	16.57%	23	财务管理和经济核算管理分系统	1933	51.34%
3	门诊、急诊划价收费系统	3104	82.44%	24	电子化标准处方	436	11.58%
4	门诊、急诊药房管理系统	3026	80.37%	25	客户关系管理系统 (CRM)	76	2.02%
5	门诊、急诊医生工作站系统	813	21.59%	26	医院资源计划系统 (ERP)	87	2.31%
6	门诊、急诊护士工作站系统	1370	36.39%	27	人事管理分系统	1142	30.33%
7	住院病人入出转管理系统	2829	75.14%	28	后勤管理分系统	899	23.88%
8	住院病人费用管理系统	3124	82.97%	29	办公自动化系统 (OA)	567	15.06%
9	住院病人床位管理系统	2692	71.50%	30	综合查询与分析分系统	1672	44.40%
10	住院病人医嘱管理系统	2099	55.75%	31	临床决策支持系统	237	6.29%
11	住院药房管理系统	2942	78.14%	32	医疗管理与质量监控系统	315	8.37%
12	住院医生工作站系统	878	22.3%	33	临床数据仓库	281	7.46%
13	住院护士工作站系统	2443	64.89%	34	远程医疗系统	351	9.32%
14	药库管理系统	3021	80.24%	35	病人查询终端	1339	35.56%
15	制剂管理系统	568	15.09%	36	知识管理平台	231	6.30%
16	临床检验分系统	995	26.43%	37	患者在线服务平台	152	4.04%
17	病理信息系统	690	18.33%	38	医疗保险和社区卫生服务接口	1409	37.42%
18	放射信息系统	802	21.30%	39	病人就医一卡通 (院内)	551	14.35%
19	实验室信息系统	507	13.47%	40	病人就医一卡通 (院际)	117	3.11%
20	医疗设备与耗材管理分系统	1438	39.23%	41	病历管理和医疗统计分系统	1789	47.5%
21	PACS系统	339	9.00%	42	与120、119等联动系统	435	11.55%

### 1.3.2 发展不平衡

全国医院信息化发展不平衡主要表现在地区的经济发展水平和医院的级别上。医院所处地区经济越发达, 医院的级别越高, 信息化的投入越大、医院的信息化发展程度越高。

卫生部统计显示, 至2001年6月, 全国医院信息管理系统的建设比例在30%—35%之间; 华东地区医院信息管理系统的建设比例已经接近80%; 西北地区的建设比例不到20%。

2005年, 中国医院协会医院管理专业委员会对482所医院 (其中三级医院272所、二级医院189所、其它类医院21所) 信息管理系统 (HIS) 情况进行了调查, 按经济发达、经济中等发达及经济不发达地区分层, 各区域在信息化累计投入上存在显著差异, 说明经济发达地区累计投资明显高于经济中等发达及经济欠发达地区, 具体详细数据见表

1-4。同时, 发达地区医院信息化投入百分比 (占医院毛收入百分比) 也明显高于经济欠发达地区, 具体详细数据, 见表1-5。

表1-4 医院信息化累计投入分组统计结果[按经济状况划分]

	大于200万	小于200万	总计
经济发达地区	51	138	189
经济中等发达地区	13	160	173
经济欠发达地区	8	49	57
总计	72	347	419

表1-5 医院信息化累计投入所占比例情况[按经济状况划分]

	大于2000万	1001-2000万	501-1000万	201-500万	101-200万	50-100万	50万以下	总计
经济发达地区	3.75%	8.43%	7.03%	11.24%	6.09%	4.92%	2.58%	44.03%
经济中等发达地区	1.17%	0.94%	3.75%	4.92%	7.96%	8.20%	14.52%	41.45%
经济不发达地区	0.23%	0.47%	3.04%	2.58%	3.28%	1.64%	3.28%	14.52%
总计	5.15%	9.84%	13.82%	18.74%	17.33%	14.75%	20.37%	100.00%

从不同级别医院的信息化累计投入方面看，三级医院累计投入在500万以上医院共113家占所有累计投入在500万以上的医院总数的91.87%，累计投入在201万到500万之间的医院当中三级医院仍保持绝大多数，占到76.25%，而三级以下医院累计投入主要集中在200万以下，占所有累计投入在200万以下医院的66.96%。医院级别越高其相对累计投入的额度也越大，见表1-6。

表1-6 信息化累计投入分组统计结果[按医院级别]

	200万以下		201-500万		500万以上	
	医院数量	百分比	医院数量	百分比	医院数量	百分比
三级医院	74	33.04%	61	76.25%	113	91.87%
三级以下医院	150	66.96%	19	23.75%	10	8.13%
总计	224	100.00%	80	100.00%	123	100.00%

三级医院的信息化累计投入主要分布在200万到2000万之间，而非三级医院信息化累计投入则集中在200万以下，详细数据见表1-7。

表1-7 参与医院信息化累计投入所占比例情况[按医院级别]

	50万以下	50-100万	101-200万	201-500万	501-1000万	1001-2000万	2001-5000万	5000万以上	总计
三级医院	3.75%	4.45%	9.13%	14.29%	11.94%	9.60%	4.22%	0.70%	58.08%
非三级医院	16.63%	10.30%	8.20%	4.45%	1.87%	0.23%	0.00%	0.23%	41.92%
总计	20.37%	14.75%	17.33%	18.74%	13.82%	9.84%	4.22%	0.94%	100.00%

### 1.3.3 应用深度广度有差异

医院信息化在应用的广度和深度上的差异主要表现在两个方面，一是最常用、最基本的系统没有应用，如门诊挂号系统，2005年，中国医院协会医院管理专业委员会对482所医院（其中三级医院272所、二级医院189所、其它类医院21所）信息管理系统（HIS）的调查显示，只有86%的医院使用。门诊收费系统，2007年卫生部统计信息中心对全国3765所医院（其中：三级以上，663家；三级以下3102家）进行信息化现状调查结果显示，也只有82%的医院使用。二是有些系统应用广度有待提高，如医疗管理与质量监控系统，2005年，中国医院协会医院管理专业委员会对482所医院的调查显示，只有20%的医院使用。2007年卫生部统计信息中心对全国3765所医院的调查结果显示，只有8%的医院使用。三是利用数据进行辅助决策支持方面的应用还处在探索阶段。2007年卫生部统计信息中心对全国3765所医院的调查结果显示，只有6.29%的医院使用了临床决策支持系统。

### 1.3.4 与其它发达国家医院信息化比较

#### 1.3.4.1 投资规模

我国医院在信息化建设方面的投入较低，直接影响了医院信息化建设的发展。根据中国医院协会信息管理专业委员会对482所医院（其中三级医院272所、二级医院189所、其它类医院21所）信息管理系统（HIS）情况进行了调查，累计投入100万以上医院占参与调查医院的64.89%，累积投入1000万以上的医院占14.00%。医院的信息化累计投入从总体上看主要集中在500万以下，占71.19%，累计信息化投入在500万以上的医院有127家，占28.81%。

图1-1 参与医院信息化累计投入



2007年卫生部统计信息中心对全国 3765所医院（其中：三级以上，663家；三级以下3102家）进行信息化现状调查，调查结果显示，有47.9%的医院年均信息化投入不足医院毛收入的0.5%，有26.1%的医院不足1%（见表1-8）。说明医院的信息化投入相对发达国家医院信息化投入还比较少。

表1-8 我国医院信息化年均投入占收入比重占收入比重

投入百分比	数量	占百分比
0.5%以下	1804	47.9
0.5-1%	982	26.1
1-2%	629	16.7
2-3%	163	4.3
3-4%	64	1.7
4%以上	124	3.3

美国HIMSS协会2006年调查报告显示，美国医院信息化投入很大，我国医院与美国医院在信息化建设投资规模上有着很大的差距，见表1-9。

表1-9 美国医院在信息化建设投资规模

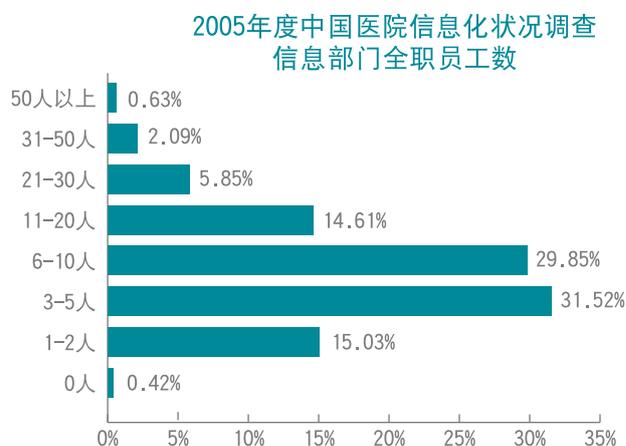
投入(美元)	比例
小于5千万	13%
5千万—2亿	28%
2亿—3.5亿	17%
3.5亿—5亿	11%
5亿—10亿	14%
10亿以上	10%
未知	7%

#### 1.3.4.2 医院IT人力资源

我国医院IT人员编配比例不合理的问题由来已久，长期困扰医院的信息化建设，应从医院编制体制（即医院等级、床位数或工作站点数）等方面加以合理编配，使医院信息化能够可持续发展。

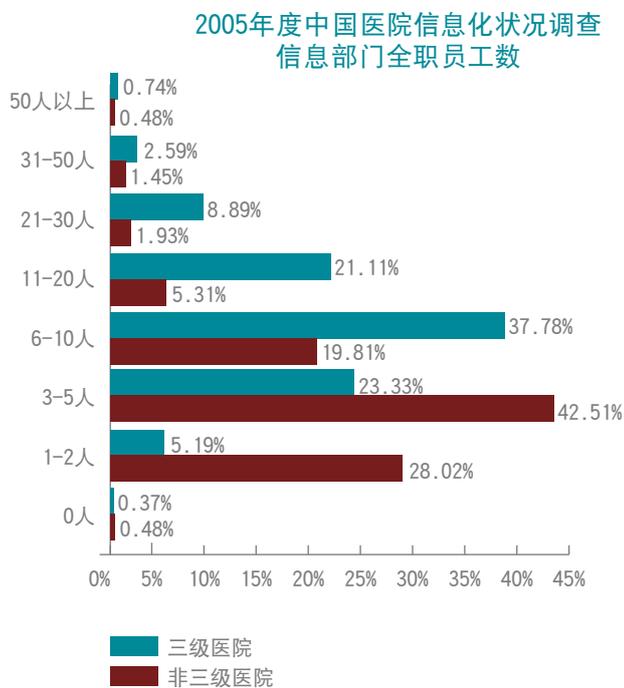
中国医院协会信息管理专业委员会调查的我国各医院信息化部门全职员工人数多为3-10人之间，调查样本表明，医院信息部门平均员工数为8.68人。我国77%的医院IT人员编制在10人以下，见图1-2。

图1-2 信息部门全职员工数量



三级医院信息部门的全职职工规模主要集中在3-20人区间，而三级以下医院则主要集中在1-10人之间。三级医院3-20规模的医院已经占到三级医院的82.22%，6-10人规模的三级医院占有三级参与医院总数的三分之一强。而在三级以下医院，1-10人规模的占三级以下医院总数的90.34%，3-5人的规模占主体，占有三级以下参与医院的42.51%，见图1-3。

图1-3 信息部门全职工数量[按级别划分]



2007年卫生部统计信息中心对全国 3765所医院（其中：三级以上，663家；三级以下3102家）进行信息化现状调查，调查结果显示，信息人员占总人员比重有1578家在0.5%以下，占医院总数的41.9%，有1237家在0.5-1%，占医院总数的32.9%，说明信息化人员在医院的相对数量比较少，还不能满足信息化的需要。

美国HIMSS协会2006年医院信息化现状调查中IT部门全时员工数据。美国80%的医院IT人员编制在10人以上。其中，1%的医院没有信息人员，8%的医院少于5人，10%的医院5-9人，32%的医院10-24人，17%的医院25-50人，9%的医院51-75人，4%的医院76-100人，18%的医院多于100人。我国到

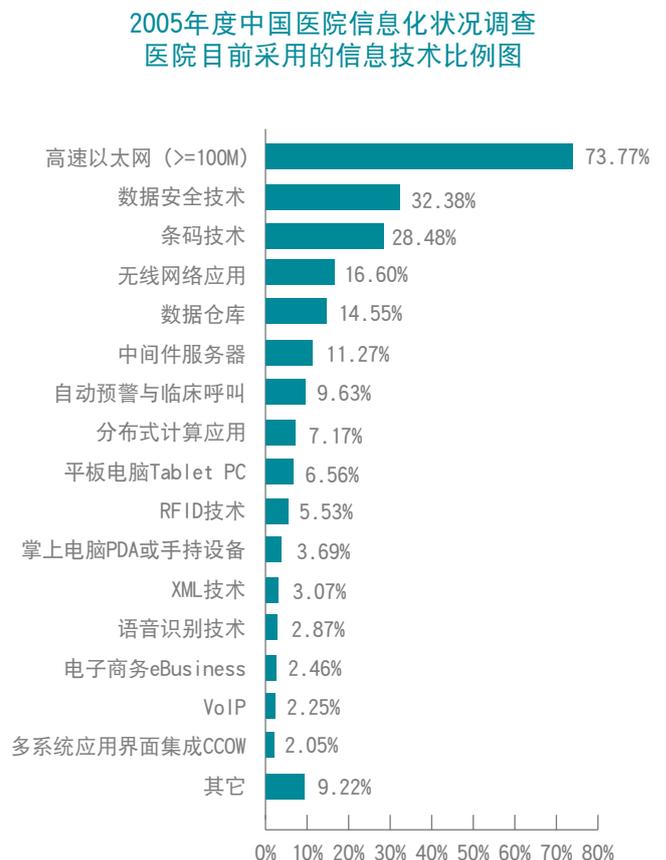
目前没有一所医院全职信息化人员超过50人，而美国超过50个信息化人员的医超过31%，并且，国内的大型医院从床位数、门诊量、收容量远大于美国医院，人力资源不足的情况与发达国家医疗行业相比，差距较大。

### 1.3.4.3 信息技术应用

目前我国医院信息技术采用率排在前三位的依次是高速以太网 (>=100M) 技术、数据安全技术和、条码技术。各级各类医院（不同的级别、不同经济发达程度的区域、不同的累计信息化投入金额）对这三项技术的采用率均居前三位，说明各级各类医院对这三项主流技术都给予了足够的重视。

CHIMA样本调查结果显示，采用率第一位的是高速以太网 (>=100M) 技术，比例达到73.77%，360家；第二位是数据安全技术，比例达32.38%，158家；第三位是条码技术，比例达28.48%，139家，见图1-4。

图1-4 医院目前采用信息技术比例



我国医院在用的技术中,超过50%的医院采用高速网络技术。

2006年美国HIMSS统计结果显示,美国医院较流行、较成熟的IT技术,主要是高速网络(93)、无线(84%)、移动(77%)、Intranet(84%)、Extranet(68%)、集成引擎(75%)、条码技术(65%)等。

从以上对比可以看出,我国医院信息化的先进技术普及程度与美国有较大差距。我国医院目前普遍采用的技术,美国早已采用,如高速以太网技术;美国医院普遍采用的信息技术,在我国医院还处在探索阶段,如无线网,美国是84%,我国是16%。

## 1.4 医院信息化发展问题

### 1.4.1 对医院信息化有不正确认识

目前,很多医院领导对医院信息化建设的内涵、目标及实施策略仍存在认识不足、理解不深和把握不住的情况,认为“HIS投入很大,经济效益不够明显”、“HIS是形象工程,政绩工程”、“建设HIS要一步到位,国际领先”、“国内开发的HIS产品是初级的,国外知名公司HIS产品是先进的”、“HIS系统是收费系统,能完成医疗保险机构的病人费用申报即可”,诸如此类的认识都是错误的、不正确的。

医院信息化建设是一项系统工程,不可能一上马就能达到国际水平,更不可能“一步到位”。在医院信息化建设中的急功冒进和无所作为的想法与做法都是不正确的也是不科学的。要坚决反对不顾国情和院情,违背客观事物发展规律的不正确决策和做法,要坚决纠正正在医院信息化建设中理解上的偏差和认识上的不准确,要坚决杜绝医院领导者在医院信息化建设中不懂装懂,急功近利。

无论是医院的上级管理部门、医院的决策者或具体操作者,都要做到观念更新、思路正确和认识到位,只有这样医院信息化工作才能顺利进行并健康发展。

### 1.4.2 医院信息化应用面不广

目前,不少医院虽然建成了医院信息系统,但系统的应用范围普遍有限,基本还是局限在门诊和住院收费等应用,甚至就是用计算机取代算盘和计算器。有些医院虽然也实施了门诊或临床医生站,但医生仅是用来开处方或医嘱,看不到像检验结果、检查报告和医学影像等诊疗信息,系统远未得到充分利用。真正对医院决策有重大意义的综合数据分析系统、辅助决策系统和对临床有意义的PACS(医学影像存储和传输系统)、LIS(医学检验系统)、CIS(临床信息系统)、电子病历等还没有得到普遍应用。2007年卫生部统计信息中心对全国3765所医院(其中:三级以上,663家;三级以下3102家)进行信息化现状调查,客户关系管理系统只有2%的医院使用,办公自动化系统(OA)只有15%的医院使用,住院医生工作站系统只有22%的医院使用,门诊、急诊医生工作站系统只有21%的医院使用,制剂管理系统只有21%的医院使用。

### 1.4.3 医院信息化应用深度不够

医院信息系统经过多年的建设与发展,各个医院都积累了大量的信息资源,但对这些资源的利用率普遍不高。虽然医院信息系统也有像综合查询和医务统计等对信息利用的软件模块,但都是一些浅层次的利用,还不能做到深层次的数据挖掘、分析和利用,从而对决策和管理产生重大影响。目前,还鲜有医院能应用数据仓库等智能技术。因此必须加大信息化的应用深度,让信息化能为医院的管理和临床决策服务。2007年卫生部统计信息中心对全国3765所医院(其中:三级以上,663家;三级以下,3102家)进行信息化现状调查,临床决策支持系统只有6%的医院使用,医院资源计划系统只有2%的医院使用,财务管理和经济核算管理分系统只有51%的医院使用。

## 1.5 医院信息化发展建议

### 1.5.1 建立和完善医院信息化标准和法规体系

#### 1.5.1.1 建立和完善医院信息化标准

我国医院信息化在标准建设方面虽然有了长足的进步,如疾病和手术诊断等已普遍采用ICD-9或ICD-10国际标准,但医院卫生信息标准整体滞后于应用是不争的事实。医院内部病人ID、各种诊疗和药品等代码均为自定义,病人在各个医院之间的就诊信息不能得到有效共享。由于没有标准化接口以及诊疗和价格代码,医院为了实现与医保中心的信息交换,只好编制专门的接口软件,一个收费项目往往要对应不同医保中心、不同医保类别的多个收费项目。这些问题的普遍存在,既增加了医院信息化建设的成本,也阻碍了信息共享与医疗服务水平的提高。

#### 1.5.1.2 建立和健全医院卫生信息化的法规体系

借鉴已有的成功经验,结合我国医院信息化建设、应用和管理的实际,应尽快制定相应的管理性的法律和法规。对涉及到电子病历系统应用过程中和医疗护理执行过程中的法律和法规问题,必须加以法律的认可和规范,并形成医务人员必须遵守的法律条文。同时要加快研究卫生信息法,制定适合我国国情的卫生信息法律体系,以期与我国医院信息化工作的纵深发展相适应。

### 1.5.2 研究并实现医院信息系统的集成

随着医院信息化的发展,使得软件系统规模变得越来越大,一个软件开发商包揽一个医院的所有信息子系统变得越来越困难。目前和将来的情况是一个医院信息化的项目由多个软件厂商共同完成,这就要求研究医院信息系统的集成,解决医院信息系统内各子系统的集成、医院信息系统与外部系统的集成,如和公共卫生信息、上级主管部门数据上报系统、医疗保险系统和社区医疗系统等。重点要解决医院信息系统的系统异构集成、数据共享和数据交换传输标准等关键性技术问题,在医院内部使其功能模块涵盖门诊及其相关辅助科室、病房、放射影像中心、医技科室、行政管理等多个部门,全方位覆盖医院所有业务流程,使医院信息系统规模化和集成化。在医院外部,使医院的

信息系统能够和其它外部系统平滑连接,共享和交换有关数据。

### 1.5.3 建立和完善医院临床信息系统

临床信息系统涉及到医生、护士和检查科室等与病人医疗相关的各个环节,包括医嘱处理、病程记录、检验、医学影像、监护和麻醉等多个不同的系统。临床信息系统是电子病历的基础,医院只有建立比较完善的临床信息系统,才能实现完整的电子病历。同时,临床信息系统对医院提高医疗质量、减少医疗差错具有不可替代的作用。

目前我国大多数医院在信息化建设过程中,由于种种原因,临床信息系统建设落后于管理信息系统,因此在今后医院信息化的发展过程中,要重点建立和完善医院临床信息系统。

### 1.5.4 优化信息管理和提供决策支持

医院信息化决不是医院手工流程的信息化重现,而是要进行流程重构,要根据科学的理论和多年实践与应用,使医院信息管理规范化、标准化和制度化,为医院的管理提供有力的工具,带动医院经济效益的提高。要与时俱进,随着医疗体制的改革,新的思路、新的模式和新的任务的相继提出,不断优化管理。要根据国家已出台或即将出台的医改政策,并尽可能从我国国情出发,优化信息管理体系,并建立与之相适应的信息管理系统模型。

要根据目标和任务的不同,建立科学的统计与分析架构,准确划定数据流的流向,完成高质量的信息产出,为辅助决策提供支持。要做好决策支持,医院要做好两件事,一是医院的信息系统和医院的信息管理人员要能提供足够准确的数据统计报表和详尽的数据分析报告,要能真正提供决策者所需的翔实数据和可用报告。二是决策者必须要摆脱经验主义的桎梏,要将传统的经验管理与科学管理相结合,要会用、要善用信息系统提供的数据报表和分析报告来进行宏观和微观的决策支持。

### 1.5.5 引进第三方咨询/监理, 提高医院信息化项目的成功率

相当多的医院, 资金投入了相当长的时间, 除了网络建起来, 信息系统转不起来, 或者仅有小部分的功能得以实现, 看不到全院效率与效益的提高, 与事前的期望值相差太远, 只听到上下一片讥讽与责骂之声。出现这种问题的原因是多方面的, 例如: 需求不明确、投入不足、管理流程不适应、供应商产品不成熟、技术支持力量不足等等。

医院毕竟是为患者提供医疗服务为中心, 信息化建设要为医院管理和临床提供服务的, 因此, 要求医院管理者花大量时间去掌握医院信息化建设的规律是不现实的。而大部分医院的IT人才也很匮乏, 要求医院有一个既懂信息系统、又熟悉医院管理和医疗流程的复合型CIO对大部分医院也是不切实际的。在这种情况下, 通过独立于软件开发商且在业内比较权威的机构, 帮助医院进行咨询和整体规划, 无疑是提高医院数字化成功率的有效途径。

咨询/监理服务对医院来说并不陌生。现在很多医院都会请专门的设计机构进行院区的总体规划和设计, 且逐步得到医院管理者的认可, 医院的院区也建得越来越漂亮; 但目前很少有医院请专门的咨询机构进行信息化建设的规划和设计, 这是医院院区和楼房设计实施成功率高而医院信息化建设成功率低的一个原因。

其实, 由于医院信息化建设越来越向临床应用深入发展, 其建设的复杂程度和技术难度也越来越高, 解决方案提供商也越来越多, 面对如此纷繁复杂的选择, 医院往往无所适从。而独立的咨询/监理服务机构可以根据医院的总体要求、管理模式和就医流程特点等, 对医院信息化建设进行总体设计, 进而帮助医院进行系统集成、选择供应商和产品。这样, 医院虽然在咨询上花了一些费用, 但可以避免很多弯路, 提高实施的成功率, 缩短实施周期。

### 1.5.6 研究和探索区域医疗信息化的架构和模式

区域医疗信息化是目前我国医疗卫生信息化探索的方向, 区域医疗信息化的建设是以需求为牵引、信息技术为手段来带动某一区域医疗服务模式的改变, 以达到医疗资源的共享和有效利用。

研究和探索区域医疗信息化整体的构架和模式首先是研究区域医疗信息化的服务流程, 如在区域医疗信息化的条件下, 病人在医疗机构转诊的流程、病人各类申请单传递的流程、各类检查结果的反馈传递的流程、病人信息的安全共享模式, 其次建立区域医疗信息交换平台, 在此信息平台上, 可实现各类流程和保证病人信息的安全, 最后是为区域内的各类医疗提供医疗服务。

目前在国内有多个地区在探索区域医疗信息化, 国家科技部在“十一五”期间也列专题“区域协同医疗服务示范工程”对其进行研究, 研究的思想是以区域协同医疗卫生数据中心为基础, 构建区域性卫生信息网络, 分别建立面向医疗机构和面向居民个人服务的门户网站, 通过统一的服务接口, 以统一的界面提供不同的医疗信息服务, 实现个人与医院之间的信息交流、医院间的卫生资源共享。

#### 参考文献

- [1] 迟宝兰, 梁铭会, 曹德贤. 医院信息化建设的经验与教训. 中国医院, 2003, 12
- [2] 李包罗. 影响我国医院信息系统快速、持续发展的困难与屏障. WWW.CHIS.COM.CN
- [3] 中国医院协会信息管理专业委员会对各医院信息化建设相关情况的调查
- [4] 石志勇. 中国医院信息网络会议
- [5] 医院信息化应用现状和发展走向如何?. 全医网 ALLHOSP.COM
- [6] 美国HIMSS协会2006年医院信息化现状调查
- [7] 牛瑛. 大规模集成化医院信息系统的建设. 医院管理论坛, 2003, 3: 54-59
- [8] 饶克勤. 我国医院信息化的现状与发展策略
- [9] 全国卫生信息化2003-2010发展规划纲要

## 2 临床信息系统

### 2.1 临床信息系统的概念与范围

临床信息系统是指以提高医疗质量和医疗工作效率为目的的病人医疗信息采集、处理、存储、传输系统。临床信息系统是直接为医疗工作服务的信息系统，是与医院信息系统中以医院管理为目的的管理信息系统相对而言的。一般而言，医院信息系统的发展逐步由管理信息系统向临床信息系统过渡。医务统计、收费、药品管理等相关管理信息系统不仅直接满足了医院管理的需要，并且为临床信息系统的实施提供了基本的数据基础和流程支撑；反过来，临床信息系统在为医护人员服务的同时，通过采集更加详细和实时的医疗数据，也为管理信息系统服务功能的深化提供了基础数据。因此两者既有较为明显的阶段性，又有相辅相成的融合性。

传统上，一些人把直接为临床医疗服务的临床科室使用的信息系统称为临床信息系统。这些系统典型地指：病人监护信息系统、麻醉监护信息系统、医嘱处理系统等。这些系统直接采集和记录了病人的医疗过程，包含病人的生命体征信息、护理记录、医嘱记录等。许多厂商把这类系统称为临床信息系统。这是传统上狭义的临床信息系统。

根据上述定义，除了上述临床科室的信息系统外，广义上的临床信息系统还包括各类辅诊科室与病人信息有关的信息系统，如：检验信息系统、放射信息及PACS系统、心电图信息系统、临床药房系统等。各类常见的临床信息系统的功能及作用概括如下。



#### 2.1.1 医嘱处理系统

提供医生医嘱录入和传递、辅助护士处理功能。通过嵌入药品等知识库，可以对医生下达医嘱过程进行自动核查，避免医嘱错误；电子化的传递和处理避免了护士的重复转抄，提高工作效率，减少转抄出错机会。医嘱也是医疗活动的源头，是其它辅诊科室的信息源。

#### 2.1.2 护理(监护)信息系统

提供病人生命体征记录和各类护理文档记录功能。对于重症监护病人，可以直接从监护设备实时采集信息，减轻护士记录工作量。可以以图形化方式直观再现病人的生命体征信息以及主要的医疗事件。护理信息系统也包括近两年发展起来的以支持临床医疗为目标的各类床旁移动信息系统，它能够实现医嘱从下达到执行的闭环管理，防止床旁执行差错。

#### 2.1.3 手术麻醉监护系统

用于麻醉医师在病人手术麻醉过程中，记录麻醉用药、采集病人体征等数据。可以自动生成麻醉记录文档，减轻手工记录工作量。有的系统也可以提供病人信息浏览，帮助制订麻醉计划。

#### 2.1.4 医生工作站系统

除了上述的医嘱录入功能外，医生工作站提供医生病历录入功能，和各类医疗报告的综合展现功能。医生工作站是医生日常处理医疗文书和方便快捷获得各类医疗信息的工具。

#### 2.1.5 检验信息系统

支持从标本接受、预处理到检验报告的整个检验工作流程，能够与自动化检验仪器连接，控制检验仪器的工作并采集检验结果。通过系统对病人历史检验结果的比对，可以起到检验质量控制的作用。通过检验结果的自动采集，可以大大提高实验室工作效率。检验信息系统也已经扩展到以人工为主、流程复杂的病理检验，可以实现病理标本的全程追踪和工作流程优化。

### 2.1.6 PACS系统

实现放射影像的数字化采集、存储、阅片和网上共享。通过放射信息系统，实现放射科内部的工作流程管理，起到优化流程的作用。数字化阅片可以提高诊断质量，缩短临床科室获取影像的时间。目前PACS已从最初的放射影像发展到超声、内窥镜影像的综合管理。由于影像信息存储量大，阅片要求的显示器性能高，PACS系统的建设需要较多资金投入。

### 2.1.7 心电信息系统

提供心电生理信号的采集、自动分析、辅助诊断、报告录入功能。可以帮助医生进行信号测量，方便医生诊断。有的系统包含有总结的诊断模型，根据测量的心电信号，可以自动作出诊断。

## 2.2 建立临床信息系统的主要目标

### 2.2.1 减少差错，提高医疗质量

通过知识库和各种自动审查功能的应用，对于可能的医疗差错或重要的事件进行告警或提醒。发挥数字化和计算机的处理优势，多视图展现医疗信息，辅助医生提高诊断水平。

### 2.2.2 优化工作流程

通过信息共享和网上传递，避免重复的信息录入和转抄，优化科室内部以及科室之间的协同工作流程，提高工作效率。

### 2.2.3 为医院管理提供基础数据

临床业务数据是医院管理的基础数据源，临床信息系统使得医院管理能够深入到医疗环节和工作工程中。同时临床信息系统也是电子病历系统的基础。

## 2.3 临床信息系统的特点

### 2.3.1 专业性强

临床信息系统与医疗业务紧密相关，其中涉及各类医学知识的应用，而临床科室与各辅诊科室业务性质又非常不同，因此各类临床信息系统的专业性非常强，它们的开发一般都由信息技术人员和各专科医务人员共同完成。

### 2.3.2 复杂度高

临床信息系统处理的信息类型比较复杂，既有文字信息，又有图像、电生理信号等信息；信息量大，存储、传输和管理机制复杂，如：影像信息的管理；与各类医疗设备的接口种类多，需要多种多样的连接接口；医学知识库的建立和辅助临床决策的应用难度大。

### 2.3.3 异构性突出

由于专业性强的特征，各类临床信息系统很难由一个厂商开发完成。许多厂商采取的是做专做精的路线，只专注于一类系统的开发。因此，医院在建立各类临床信息系统时，将出现来自于多厂商、多系统平台的局面，必须要解决多厂商系统的集成。

### 2.3.4 投入大

临床信息系统技术含量高，各类系统又各不相同，每个专科系统需要独立建设，其总体投入远较管理信息系统要高。

## 2.4 国内外应用现状

### 2.4.1 国内临床信息系统发展情况

国内医院在前些年基本建立了管理信息系统之后，正处在临床信息系统的发展时期。临床信息系统中的各个种类在国内医院基本都可以找到应用的例子。信息化发展程度高的医院已经建立起覆盖内容比较广的临床信息系统。表2-1分别列出了2005年CHIMA对500所医院CIO的调查<sup>[1]</sup>和2007年卫生部信息中心对全国3765所医院的调查数据中有关临床信息系统的应用比例。

表2-1 临床系统应用调查

临床系统名称	2005年CHIMA调查(%)	2007年卫生部信息中心调查(%)
实验室信息系统	37.70	26.43
医技科室信息系统	36.48	未知
病房医生工作站	35.04	22.30
门诊医生工作站	32.99	21.59
放射科信息系统	33.40	21.30
PACS	25.20	9.00
临床决策支持系统	12.30	6.29

从两个调查都显示，在各类临床信息系统中，应用比例最高的是实验室信息系统，其次是医技科室信息系统、病房医生工作站、门诊医生工作站、放射科信息系统，应用比例最低的是临床决策支持系统。在具体比例上，两方调查数据有一定差距。CHIMA的调查局限在信息化程度较好的医院，应用比例较高；而卫生部信息中心的调查范围更广，应用比例较低。同时，调查中并未明确各类临床信息系统的功能要求，也未要求为集成系统，所以其中包括了相当一部分独立系统和功能不完备的系统。

医嘱处理系统是医院应用较早、普及程度较高的临床信息系统。据估计，这其中约一半的医院通过医生工作站由医生录入医嘱。医嘱处理系统应用程度高的一个重要原因是，医嘱和收费系统密切相关，相当一部分医嘱处理系统就是从收费系统发展而来。只有少数系统集成成了药品知识库，具有合理用药自动检测功能。大部分医嘱处理系统解决的是医嘱的重复转抄和传递问题。

相比病房医生工作站，门诊医生工作站的应用具有更大的挑战性。由于大医院门诊量大，每位医生每个半天要看几十名患者，而医生要在诊疗工作的过程中实时完成医疗信息记录，不仅对软件的易用性提出了苛刻要求，也对医生操作计算机的能力有较高要求。绝大部分实施门诊医生工作站的医院只实现了处方录入、检查检验申请的计算机化，病历记录仍然依靠手工。

有个别医院应用了护理信息系统，护士通过计算机记录护理记录和护理病历。有极个别医院试用了重症监护信息系统，但在工作模式、文档格式、与医院信息系统集成方面还存在一些问题。

在实现了护士工作站和医生工作站的基础上，有极个别医院实施了床旁无线移动系统。通过PDA、移动计算机实现了床旁病人生命体征的采集和医嘱的执行，解决了护士手绘体温单等问题。但受到药品包装、病人条形码标识等配套手段的限制，医嘱的闭环管理系统尚未有实际运行的例子。

实验室信息系统是各医院在辅助科室应用最多的一个系统。这些系统基本都实现了检验结果的自动联机采集，提高了实验室工作效率。但其中相当一部分系统为实验室独立运行系统，在检验申请和报告回报方面没有与临床科室的医生工作站相集成。较少部分系统采用了标本的条形码管理。

CHIMA调查中反映的手术室信息系统，绝大部分应当是仅实现了手术预约安排和计费的管理信息系统。较小部分医院实现了麻醉监护信息管理，能够自动采集监护设备信息，记录麻醉事件，生成麻醉记录单。

极少数医院应用了心电信息管理系统，实现了心电信号采集、测量和报告录入功能。

在PACS应用方面，经过几年的发展，PACS技术已经成熟，价格也有较大幅度下降，市场发展较快。CHIMA的调查数据中包括了那些在科室或某个局部应用的PACS系统。真正实现全院级或整个放射科的PACS系统，估计不超过被调

查医院的四分之一。其中部分系统实现了与医生工作站或HIS的集成。在相当多医院的超声科、胃肠镜检查等科室应用了局部的图像采集和报告管理系统,但这些系统以实现图文报告为主,较少实现与整体病人信息的集成。

在医学知识库方面,国内有厂商在引进药品知识库的基础上,补充整理国内药品数据,形成了合理用药知识库产品,提供给HIS厂商进行嵌入。也有医院收集整理了症状相关数据库用于辅助医生病历录入。但整体看,国内在医学知识库、临床决策支持模型方面的研究开展较少。

## 2.4.2 国外临床信息系统发展趋势

发达国家在发展临床信息系统方面把防止医疗差错、提高医疗质量目标放在首位。因此近年在临床信息系统方面把计算机化的医生医嘱录入系统(CPOE)应用放在了首位。据HIMSS最近三年的年度调查<sup>[2]</sup>,在应用IT优先解决的问题上,减少医疗差错、提高医疗安全性连续位居首位,CPOE与电子病历应用也位居应用重要性首位。包含CPOE的电子病历系统从2005年的18%上升到2007年的32%。这里的CPOE普遍包含了药品知识库等临床辅助决策功能。

医疗现场(Point-of-Care)数据采集和医疗操作支持成为新的发展方向。为了减少护士给药差错,通过无线和移动技术在床旁校对病人、医嘱、药品成为实现医嘱闭环管理的重要环节。据HIMSS2007年度调查,29%的受访者将其作为最重要的应用。

受到医疗保险与医疗服务一体化、按病种付费、按人头付费等医疗保障制度的影响,美国的医疗机构注重合理用药、临床路径、临床指南的开发与应用。在临床信息系统中较多地结合了这些功能。

辅诊科室的信息系统得到比较普遍应用。根据美国公立医院协会2004年调查<sup>[3]</sup>,公立医院中应用检验信息系统的占到94%,其中约1/3应用了条形码技术标识样本,84%的系统实现了与电子病历系统的双向信息集成。应用PACS的公立医院占42%,其中与医院电子病历系统有双向接口的占76%,正在建设和计划建设的医院占54%。应用RIS系统的医院占91%。

与国内医院相比,国外临床信息系统非常注重医疗安全,在辅助医疗工作方面更加深入,更多地关注细节。而国内的临床信息系统功能相对粗放,以满足日常医疗文档记录为主。

## 2.4.3 国外临床信息系统产品对国内市场的影响

一般来说,管理信息系统与医院整体工作流程以及医院所处的外部环境关系比较密切,所以国外的医院管理信息系统产品照搬到国内会出现“水土不服”的情况。而临床信息系统所面对的医疗业务本身国内外差别不大,并且临床信息系统主要应用在各个医疗环节上,不太受医院整体工作流程的影响,一些辅诊科室的信息系统模块独立性较高,因此,客观上,临床信息系统的国内外通用性较强。

国内临床信息系统的研究与开发与国外相比还有不小的距离。临床信息系统的技术门槛较高,技术和知识的积累非常重要。国外厂商在一些专业化的领域已经积累了多年的研发经验,研发投入大、产品的成熟度和标准化程度高,在国外拥有较多的用户群,相比于国内产品具有明显的优势。这些产品包括:PACS系统、实验室信息系统、心电信息系统、重症监护信息系统等。

近几年,一些大的国外厂商也纷纷抓住机会在国内设立研发基地,对产品进行本地化开发,消除了进入国内的最后屏障,对用户产生了较大的吸引力。以PACS为例,几年前,PACS市场基本是国内产品,但随着GE、柯达、Agfa等国际知名公司的本地化战略的实施,市场已经发生了明显变化。

随着时间的发展、临床信息系统应用的普及,相信会有越来越多的国外产品进入国内相对薄弱的市场。

## 2.5 存在问题

### 2.5.1 系统集成度较低

单纯从CHIMA调查数据中, 临床信息系统的在国内的应用比例并不低。但实际情况是, 有相当一部分辅助科室的应用为独立系统。如果去除这部分的应用, 集成化应用的比例会大打折扣。相当多的医院内部科室建设有独立的放射PACS、超声图文报告系统、病理图文报告系统, 甚至是实验室信息系统。这些系统很多是科室根据自身业务需要, 由科室主导建立起来的。这些系统在建立时并未考虑与医院信息系统的集成, 或者当时医院信息系统并不具备集成应用的条件, 所以就成为孤立的系统。一个非常常见的现象是, 随着医院信息化的发展, 这些孤立系统不能与医院信息整体集成, 或者厂商更迭, 导致这些孤立的系统不得不推倒重来。这不仅导致了资金的浪费, 而且原来系统中保存的数据很难在新系统中继承下来。

### 2.5.2 对防止医疗差错重视不够

首先, 国内并没有形成依靠信息技术防止医疗差错的大气候。既对医疗安全重视不够, 也对信息技术在医疗中的应用重视不够。

临床信息系统的功能主要还是面向于一般的医疗工作中的事务性处理, 特别是满足医疗文档的记录或自动生成。这些应用还停留在表面化阶段, 对医疗工作本身的辅助功能研究和开发还远远不够, 当然这需要医疗专业知识的掌握和开发过程中医护人员的参与, 需要付出很大的努力和长时间的积累。也有个别的应用甚至是利益驱动。如一些地方物价部门对于超声、病理等图文报告允许额外收费, 导致一些科室只注重系统的图文报告功能, 而对于其是否具有医疗或科研资料的帮助、是否与外部系统集成等重视不够。

所谓信息技术可以帮助提高医疗安全性是指信息技术具备这方面的潜力, 需要经过仔细的流程及功能规划和恰当的人机界面设计。如果系统在一些功能设计和细节处理方面设计不周, 不仅起不到降低差错的作用, 反而会引入

更多的差错。以下达医嘱为例, 医生在手工书写时, 会经过大脑思索, 然后书写到医嘱本上, 笔误的可能性较小; 在使用计算机录入时, 由于受到界面选择、鼠标点击等操作的影响, “选非所想”的出错概率就可能远超过手写错误的概率。在实际应用中, 发生用药剂量或单位等出错的情况并不少见。在其它有关医疗的操作中类似的可能性还很多。国外也有专门的研究报道了类似的结果。解决这个问题, 首先要有一个科学的设计, 重视避免出现差错; 其次要在信息系统的应用中, 针对出现的问题不断调整细节处理。

国家对涉及医疗安全的医疗设备有准入制度, 但临床信息系统同样涉及医疗安全, 目前确没有相关的标准和制度进行准入控制。如何防止良莠不齐的信息系统进入医疗过程是管理部门应当思考的一个问题。

### 2.5.3 临床信息系统的应用评价开展非常少

应用临床信息系统主观上是为了达到防止差错、改进质量、提高效率的目标, 在实际运用中有一定的探索性。在实际的应用中, 这样的目标是否达到, 需要依靠科学的、客观的应用效果评价。国外的医院非常重视效果评价, 开展了大量应用研究并有大量的论文发表。这些研究往往从应用信息系统前后的医疗差错发生对比、医护人员的接受程度等角度对系统进行定量的评价。这些研究包括CPOE对防止差错的作用、床旁信息系统对护士工作的影响、PACS对放射诊断质量的影响等方面。这些研究既有对于信息系统在医疗质量方面的肯定, 也有负面的评价。无论如何, 这些评价对于后来者都是一个客观的指导, 对于研发厂商则是不断改进产品的依据。这反映出在临床信息化方面, 国外既重视过程, 也重视结果。

国内医院在应用效果评价方面的研究很少。一些实施了临床信息系统的医院也有一些论文报告, 但往往是一般性的介绍再加上定性式的肯定, 缺乏客观评价数据。一些随后跟进的医院在应用方面注重推动过程, 缺乏结果的评估分析, 存在“人云亦云、人用我用”的现象。说明我们医院在信息化上工作还不够深入, 应用及研究水平还不够高。

#### 2.5.4 医学知识库缺乏

临床医学知识库的建立与应用是实现临床信息系统目标的必不可少的条件,像药品知识库、各类疾病的临床指南、临床路径等。国内临床信息系统功能不够深入的一个重要原因是这些知识库的缺失。

这些知识库的建立是一项专业性极强的工作,需要多学科专家的努力、花较大的力气和较大的投入才能实现。像美国的First Data Bank专门收集整理药品相关信息,而各类疾病的临床指南则由专门的医学委员会负责整理发布。

国内则缺乏专业化的、经过认证或授权的公司从事各类知识库的整理开发工作。虽然个别公司通过引进和整理工作推出了合理用药知识库,但却并没有获得广泛应用。究其根源,应用需求不足与知识库质量不高(准确性、完整性、权威性)是重要原因。

#### 2.5.5 标准化程度低

在一个医院内部,应用的这些临床信息系统多来自于不同的厂商,但这些系统普遍不具备标准化接口。系统的集成主要是采用定制方式实现。

国内厂商对国际上相关的医疗信息标准知识较少,产品遵从这样的标准需要更多的投入,并且现阶段医院HIS也基本不具备标准接口,所以造成普遍不遵循标准的状况。这样的系统在实施时必须逐个开发接口,增加了集成的成本,同时也影响了与医院整体流程集成和信息集成的质量。

这从另一方面反映出临床信息系统的应用还不够普及,对标准的需求环境还未完全形成。相信随着应用的扩展以及国外厂商产品的引入,这一局面会逐步得到改观。

#### 2.5.6 相关的医疗制度不配套

首先是多年形成的医疗文档内容及格式与临床信息系统不一致。由于缺乏统一的医疗记录格式,而原手工方式下的记录格式可能并不便于计算机处理,引进计算机系统

后的医疗文档格式很可能与原格式不一致。如果相关的医疗记录制度不能随机应变,必然会反过来要求计算机适应手工格式。象经常遇到的护理信息系统涉及的护理记录格式、麻醉信息系统涉及的麻醉记录单格式等问题,是困扰临床信息系统厂商的主要问题之一。

由于临床信息系统的引入,过去一些依靠纸张传递的工作流程可以通过网络共享实现,如检验申请的传递、处方的传递等等,而现有的医疗规章制度并不支持这样的模式。如何既能维护医疗安全,同时又能适应新的手段是一个需要认真管理的问题。

### 2.6 建议

#### 2.6.1 循序渐进发展临床应用

临床信息系统涉及医院业务面广,专业类别多。发展临床信息系统应当坚持循序渐进的原则,由窄到宽、由浅入深。在发展顺序上,应当依照科室之间信息共享度的应用优先、信息使用率高的应用优先的原则。虽然并没有一个绝对的、正确的顺序,但一个可以考虑的合理顺序依次是:医生工作站、实验室信息系统、临床检查报告系统、RIS及PACS系统、超声、内窥镜等信息系统、心电信息系统、麻醉监护信息系统和重症监护信息系统。

医生工作站是临床信息的源头,它要与各个临床信息系统进行双向沟通。先建立医生工作站可以为后续的系统集成奠定一个框架。医生工作站中的首要功能应当是医嘱录入(CPOE),随后是病历书写及各种申请功能。当然,医生工作站的功能要随着后续系统的建立和连接才能逐步完善;

检验报告是临床使用程度最高的一类信息,实验室信息系统对于实验室工作效率的提高非常显著,产品成熟,投入较低,因此应当是辅助科室信息系统中首先应考虑的系统;

各辅助检查科室的检验、检查报告,对于临床医生来说,往往比图像、图形本身对临床诊断和处理有着更及时的帮助。格式化文字形式的申请和报告双向传递的计算机

化实现,比图形图像的处理要容易/廉价的多,因此,医院临床检查报告系统的实现,应该在临床信息系统应用中有较高的优先权;

放射报告及影像是临床使用程度非常高的一类信息。PACS技术上已经很成熟,投入虽然较高,但价格已大幅下降,因此应当是辅助科室信息系统其次应考虑的系统;通过超声、内窥镜等获得信息在临床使用率较高,影像本身对临床有参考作用的系统;心电图为常规检查,临床科室主要共享心电图报告;麻醉监护信息系统、重症监护信息系统是手术室、重症监护室内部使用的系统;除上述系统外,信息化条件较好的医院应当高度重视床旁移动信息系统的应用。建立床旁移动信息系统可以解决病房信息流不完整带来的问题,实现医嘱的闭环管理。床旁移动信息系统并不简单是把护士工作站的功能延伸到床旁,而是包括医生工作站、护士工作站在内的整个病房信息处理流程的一次再造。在实施中,应当注意病房工作流程的调整,使其与信息处理流程相协调。当前无线网络及移动计算技术已非常成熟,价格适中,可以有多种解决方案。

### 2.6.2 注重整体规划,避免信息孤岛

尽管临床信息系统与科室业务关系密切,系统的建设依然应当从医院信息化的全局出发,既要满足科室内部业务需要,更要满足医院整体业务流程和信息共享需要。在系统建设的组织和技术上,都应避免部门信息孤岛的出现。

在系统建设的组织上,应当由信息部门从整体角度进行规划,业务科室参与内部业务把关。科室信息系统建设必须服从于医院信息化整体要求。

在规划方法上,应以临床科室医生为中心,规划出每条业务线的协同工作流程,确定临床信息系统的边界以及及与医院信息系统的接口。在技术上要制定出医院信息系统的整体集成框架,使每个临床信息系统都按照统一的方案进行集成。在集成方案设计上,要重视标准化的应用,尽可能选择具备标准化接口的系统,避免系统之间互相交叉访问的紧耦合方案。系统的集成应当和系统实施同步进

行,尽量避免先建孤岛再集成的路线。

### 2.6.3 加强知识库整理与应用

当前应当加强对合理用药知识库的完善和推广应用。药品知识库是各种临床辅助决策功能中比较成熟的一种,对防止用药差错有确切的帮助作用。国内已经有这方面的产品,管理部门应当积极推动药品知识库在医嘱录入、处方录入系统中的嵌入式应用。

除此以外,管理部门应当组织相关的学术团体,制定各种临床指南并推动在临床信息系统中的应用。

### 2.6.4 加强临床信息系统产品管理

由管理部门制定全国统一的相关医疗记录格式,便于各类厂商在开发产品时遵循,避免因各医院的不同要求带来不必要的实施困难。

从医疗安全角度,制定各类临床信息系统功能规范,并开展产品认证工作,指导医院选择产品。

从技术上推动临床信息系统产品对信息标准的采用。选择出适合的标准,与各标准化组织联合,通过组织标准培训、提供产品开发技术支持等手段推进标准的应用。

#### 参考文献

- [1] 中国医院协会信息管理专业委员会, 2005年度中国医院信息化状况调查, 2006年12月。
- [2] HIMSS, CIO Results Final Report,-2007 HIMSS Leadership Survey, April 10, 2007
- [3] National Association of Public Hospitals and Health Systems, NAPH Health Information Technology Source Book, -Findings from the 2004 Electronic Medical Record Survey, 2005

## 3 电子病历

### 3.1 基本概念

#### 3.1.1 概念

电子病历在国际上有不同的称谓，如EMR、CPR、EHR等。不同的称谓所反映的内涵及外延也有所不同。虽然人们对电子病历应当具备的一些基本特性有相同或相近的认识，但由于电子病历本身的功能形态还在发展之中，对电子病历尚没有形成一致的定义。代表性的定义有：

美国医学研究所（IOM）对CPR的定义<sup>[1]</sup>：电子病历是指以电子化方式管理的有关个人终生健康状态和医疗保健的信息，它可在医疗中作为主要的信息源取代纸张病历，满足所有的诊疗、法律和管理需求。

美国HIMSS协会对EHR的定义<sup>[2]</sup>：EHR是一个安全、实时、在诊疗现场、以病人为中心的服务于医生的信息资源。通过为医生提供所需的对病人健康记录随时随地的访问能力，并结合循证医学决策支持功能，来辅助医生的决策。EHR能自动化和优化医生的工作流程，弥合会导致医疗延误和医疗脱节的沟通和响应阻隔。EHR也支持非直接用于医疗的数据采集，如计费、质量管理、绩效报告、资源计划、公共卫生疾病监控和报告等。

国际标准化组织（ISO）卫生信息标准技术委员会（C215）对EHR的定义<sup>[3]</sup>：EHR是以计算机可处理的方式表示的、有关医疗主体健康的信息仓库。

尽管不同的机构对电子病历的定义有所不同，但基本上都从电子病历应当包括的信息内容和电子病历系统应当具备的功能两个方面进行了描述。

信息内容方面，现时比较倾向的看法是，EHR不仅包括了个人的医疗记录，即门诊、住院就诊的所有医疗信息，还包括个人的健康记录，如：免疫接种、健康查体、健康状态等内容。也有人认为，电子病历除了专业医疗和健康机构产生的信息外，还应包括个人记录的健康信息。从时间跨度上，电子病历应当覆盖个人从生到死的全过程。

功能方面，电子病历强调发挥信息技术的优势，提供超越纸张病历的服务功能。虽然准确、具体地罗列电子病历系统的功能还比较困难，但电子病历从几个方面展现了其功能可能性。总体上可归纳为三个方面：医疗信息的记录、存储和访问功能；利用医学知识库辅助医生进行临床决策的功能；为公共卫生和科研服务的信息再利用功能。这三个方面只是高度概括，在具体的功能形态方面有广泛的多样性和伸缩性。



HIMSS将电子病历的功能特征概括为八个方面<sup>[2]</sup>:

- 当医疗需要时, 随时随地提供安全、可靠、实时地访问病人健康记录的能力;
- 采集和管理就诊和长期的健康记录信息;
- 起到医疗服务过程中医生的主要信息源作用;
- 辅助为病人或病人组制订诊疗计划和提供循证医疗;
- 采集用于持续质量改进、利用率调查、风险管理、资源计划和业绩管理的数据;
- 采集用于病案和医疗支付的病人健康相关信息;
- 提供纵向、适当过滤的信息以支持医疗研究、公共卫生报告和流行病学活动。
- 支持临床试验和循证研究。

国际上, 尽管有时EMR、EPR、CPR、EHR在术语上互用, 但它们分别强调了电子病历不同的范围。EMR更多强调在医疗机构内部医疗记录的电子化和业务过程的计算机化; EPR和CPR则强调医疗机构内部以病人为中心医疗信息的集成, 包括病人历次的就诊和住院记录的集成; EHR则进一步将EPR扩展到医疗机构之间, 包括医疗机构之间以个人为中心的信息集成。随着形势的发展, EHR的内涵正逐步成为对电子病历的共同认识。

在国内, 人们一般仅使用“电子病历”一词来表达上述不同概念, 在几个概念之间没有直接的区分。当人们在医院内部的背景下讨论电子病历时, 指的是医疗机构内部的电子病历; 当在区域医疗信息化范围内讨论时, 指的是的电子健康记录。

按照前述的电子病历定义, 医院内部电子病历的实现实质上是整个医院以病人为中心的计算机信息化, 而电子健康记录则是整个医疗卫生行业的信息化和区域信息共享。由此可见, 电子病历的发展将是一个较长的过程。

在医院内部, 电子病历不是一个独立的系统, 它建立在各类临床信息系统充分发展的基础上, 临床信息系统构成了电子病历的信息源。医生工作站作为临床信息系统的重要部分和电子病历系统的核心部件, 既是电子病历的信息源, 也是电子病历最重要的展现载体。

为了标识和评价电子病历的发展过程, HIMSS Analytics将电子病历划分为七个阶段<sup>[4]</sup>:

阶段0: 部分临床自动化系统可能存在, 但实验室、药房、放射科三大辅助科室系统尚未实现。

阶段1: 三大临床辅助科室系统已安装。

阶段2: 大的临床辅助科室向临床数据仓库(CDR)送入数据且该临床数据仓库为医生提供提取和浏览结果的访问功能。该CDR包含受控医学词汇库和初步的用于冲突检测的临床决策支持/规则引擎, 文档扫描信息可能链接到CDR系统。

阶段3: 临床文档(如: 体温单、流程单)是必需要求。护理记录、诊疗计划图、和/或电子化用药管理纪录(Electronic Medication Administration Record, eMAR)系统可获得加分, 并被实现和以提供至少一种院内服务的形式与CDR相集成。实现用于医嘱录入中错误检测(即通常药房中应用的药品/药品、药品/食物、药品/检验冲突检测)的初步的决策支持。某种程度的通过PACS的医学影像访问成为现实, 医生在放射科之外通过内部Intranet或其它安全的网络可以访问。

阶段4: 计算机化的医生医嘱录入系统(CPOE)加入到护理和CDR环境中, 同时伴随第二级的基于循证医学的临床决策支持能力。如果一个病人服务区域实现了CPOE并且达到了上一个阶段, 则本阶段已达到。

阶段5: 闭环式给药环境已完整地在至少一个病人服务区域实现。电子化用药管理纪录(eMAR)和条形码或其它自动标识技术, 如RFID, 被实现并被集成到CPOE和药房系统, 以最大化病人给药过程中的安全。

阶段6: 完整的医生文书(结构化模板)在至少一个病人服务区域实现。第三级的临床决策支持对医生所有活动提供指导,这种指导以可变和遵从警告的形式、与协议和成效相关的方式提供。完整的PACS系统通过Intranet为医生提供医学影像,取代了所有的基于胶片的影像。

阶段7: 医院具有无纸化的EMR环境。医疗信息可以通过电子交易容易地共享,或与区域卫生信息网络内的所有实体(即:其它医院、门诊部、亚急性环境、雇主、付费方和病人)进行交换。这一阶段允许HCO象理想中的模型那样支持真正的电子健康记录。

Gartner也建立了电子病历的划代模型<sup>[5]</sup>,该组织把电子病历划分为五代:

第一代,称为采集者,是相对简单的系统,它创建了临床数据仓库(CDR),多种来源的信息(如检验和药房系统)可以合成一体。

第二代,称为文档记录者,它能简化文档的记录,并提供临床数据访问功能。

第三代,称为助手,它提供有限的决策支持能力,并覆盖了门诊和病房。

第四代,称为同事,它提供高级决策支持能力,并超出了门诊和病房。

第五代,称为导师,它支持持续性医疗,并从决策支持发展到实际指导。

### 3.1.2 意义

相比纸张病历,发展电子病历的意义至少有以下方面:

- 为医护人员提供完整的、实时的、随时随地的病人信息访问,有助于提高医疗质量。
- 结合医疗知识库的应用,通过校验、告警、提示等手段,可以有效降低医疗差错。
- 通过电子化的信息传输和共享,优化医院内部的工作流程,提高工作效率。

- 为医疗管理、科研、教学、公共卫生提供数据源。
- 通过医疗信息共享,支持病人在医疗机构之间的连续医疗。

### 3.1.3 困难

从电子病历的定义可以看出,实现电子病历是一项长期的、艰巨的工程,其障碍可以归结为技术、资金、人员、法规政策等几个方面。

#### 3.1.3.1 技术方面

电子病历包含的内容种类繁多,结构千差万别,这些信息要以个人为中心按照类别及时间顺序组织为一个整体,需要建立广泛适应的电子病历描述结构或数据模型;电子病历的实现需要多厂商系统和多个医疗机构之间的系统进行广泛集成,而目前仍然缺乏一致的标准和对标准的支持;电子病历包含了智能化的服务功能,需要各类医学知识库的支撑和信息结构化处理,这些功能的实现仍有较大障碍;病历内容的共享建立在安全性前提下,病历内容满足不同类别用户需要的安全控制模型、授权方法等还未形成一致的方案;电子病历系统的信息采集和使用是普通的医护人员,系统的易用性成为能否被医护人员在日常工作中广泛接受的重要因素。

#### 3.1.3.2 资金方面

电子病历的实现建立在医疗机构全盘信息化的基础上,涉及到医疗设备、网络基础设施、覆盖各个医疗环节的应用系统的建设,而这将需要大量的资金投入。这样的投入又不能产生直接的效益,医疗机构缺乏内在的投入资金的动力。

#### 3.1.3.3 人员方面

电子病历的应用将改变传统的工作流程,使用者需要掌握新的技术和工作方法,需要对新的工作流程的支持和配合。必须推动流程的变革,对用户进行广泛培训。

#### 3.1.3.4 法规政策方面

电子病历涉及到原有的工作制度、病历相关法规制度

的调整, 涉及到病人信息安全保密制度的制定。电子病历的应用还缺乏统一的、成熟的工作流程, 而创新和已有的制度方面总是存在矛盾, 没有制度的配合又可能带来医疗安全等方面的问题。这方面工作的滞后必然影响电子病历的应用。

## 3.2 国内外发展现状

美、英等发达国家电子病历的发展已经提升到国家计划和政府推动层面。

### 3.2.1 美国

美国总统布什在2004年的国情咨文中, 要求在10年内为绝大多数美国人实现电子病历, 目的是减少医疗差错、降低医疗成本、提高医疗质量。据美国医学会估计, 每年死于医疗差错的美国人在44000到98000之间, 更多的人则是在流动医疗过程中由于治疗不当、治疗错误或处置失误而导致死亡或永久残疾。研究发现每年有高达3000亿美元的医疗费用没有起到改善病人治疗结果的作用, 也就是说这些治疗是不必要、不适当、无效益和没效果的。布什希望电子病历的实现有助于这些问题的解决。

为了实现上述目标, 布什总统宣布在卫生部设立一个新的、级别仅低于内阁的卫生信息技术协调官职位负责领导和协调国家卫生信息化工作。David J. Braile被正式任命为美国第一任国家卫生信息技术协调官。

政府积极推动医疗机构内部电子病历系统特别是医嘱医生录入系统(CPOE)的应用。通过CPOE和药品知识库, 实现电子化处方, 自动核查医生处方中潜在的用药差错, 避免严重的医疗事故。为了推动大量的私人开业医生应用CPOE系统, 政府免费推广这样的系统。

另一方面, 政府提出建立国家健康信息网络(NHIN), 实现医疗机构之间的信息共享。为实现这一目标, 政府增加了每年的卫生信息技术预算, 用于区域卫生信息共享示范项目建设。据测算, 未来10年内实现NHIN, 需要投入2760亿美元。在NHIN的建设中, 采取了自下而上和市场化方法。第一步先实现局部区域的信息共享网络。目前建

立了4个由不同承包商实施的区域示范项目, 通过这些项目, 探索系统的技术架构及运营管理方法。通过技术的市场选择, 在实现各区域信息共享网络的基础上, 通过互联互通最终实现NHIN。

为了推动NHIN和医疗信息共享, 国家卫生信息技术协调官办公室(ONC)把工作重点放在实现医疗机构信息系统之间互操作性的标准制定和协调上。ONC集中了代表各相关方的代表成立了健康信息技术标准专门小组(HITSP), 提出信息互操作性的标准需求并协调各标准化组织现有标准的选择和应用。

为了规范电子病历软件的开发和功能需求, ONC同时委托健康信息技术认证委员会(CCHIT)进行电子病历功能规范的制订, 目前已完成了门急诊电子病历功能标准的制订并已开始软件产品的认证。

据HIMSS2007年度调查<sup>[6]</sup>, 美国医疗机构中运行电子病历的比例已从05年的18%、06年的24%上升到07年的32%, 呈现了较快的增长势头。由于电子病历概念的模糊性, 这一调查还不能充分反映电子病历的应用水平。根据HIMSS analytics2006年底报告<sup>[4]</sup>, 按照前述的电子病历7阶段应用模型, 处于第一阶段即应用了检验、放射、药品系统的医院占18.9%, 处于第二阶段即建立临床数据仓库的医院占38.8%, 处于第三阶段即实现了临床文档和全院PACS的医院占18%, 处于第四阶段即应用了CPOE和临床决策支持系统的医院占3%。总体上看, 电子病历的普遍应用水平在第三阶段以下。

### 3.2.2 英国

英国实行的是政府提供的全民医疗体制, 医疗服务由卫生部管理的国家卫生服务机构NHS下属的医院和GP诊所提供。在电子病历发展上英国采取了完全政府主导的策略。

1998年, 布莱尔政府提出了要让英国国民享有世界上最好的医疗服务的目标, 实现这一目标的重要手段是实现病人信息在GP、医院之间实时共享。NHS于1998年发布了题

为“服务于健康的信息：现代NHS的信息策略”的发展报告<sup>[7]</sup>，明确提出为每位居民建立覆盖终生的电子病历并实现所有医生能访问这些电子病历的发展目标。

2005年，英国卫生部成立了“NHS连接医疗（NHS Connecting for Health）”专门机构<sup>[8]</sup>，负责实施源自1998年的国家IT规划。该机构的目标是在全国实现：电子医疗记录、网上选择医疗机构和预约服务、电子处方、卫生网络基础设施、PACS等。为实现该目标，该组织于2005年与4组IT供应商签订了英国历史上最大的IT项目合同，于10年中投入62亿英镑建立全国性的电子病历系统。该项目把全英国划分为5个区域，分别由4个承包商建立连接各个医院、诊所的电子病历系统。

根据项目进展，预计到07年底或08年初，将在全部医疗机构应用PACS；GP之间居民个人健康记录转移项目已经在使用相同临床信息系统的GP之间得到成功试点，07年将在使用不同临床信息系统的GP之间进行试点，预计到08年底前，90%的GP可以实现健康记录相互转移；作为NHS医疗记录服务的初级阶段，将在08年实现医疗记录摘要的共享，2010年实现电子病历的目标。随着项目的进展，整个项目估计所需资金已经上升到120亿英镑。

英国的电子病历研究工作开展得比较全面和深入。英国的医疗、大学等机构参与和主导了GEHR<sup>[9]</sup>和openEHR<sup>[10]</sup>等项目。GEHR是由来自于欧洲7个国家的多个机构的医疗和技术人员共同参与的电子病历研究项目，它的主要成果包括两个方面：电子病历的需求和电子病历的结构模型。它对电子病历需求的研究包括了：各种环境各种数据的记录需求、多个医疗机构之间的可便携性需求、医生间医疗记录共享需求、法律伦理需求等。在电子病历结构方面提出了面向对象的EHR内容模型。openEHR是由非营利性公司openEHR基金支持的研究项目，其目标是开发以电子病历为中心的开放、可互操作的医疗计算平台。它在研究临床需求基础上，提出了模块化的信息模型、服务模型和临床信息模型。这一平台支持各种临床信息的记录，支持与SNOMED-CT、LOINC、ICDx等术语系统的集成，支持与HL7等

消息系统的集成，支持与现有HIS的集成，具有通过公开的API与应用集成的能力。在该项目基础上，已经有一些公司在开发电子病历产品。

### 3.2.3 日本

日本在电子病历发展方面起步早，政府重视，成效显著。1995年，政府投入8亿日元研究和开发电子病历；1999年电子病历被允许作为正式的医疗文档，认可其法律地位；2001年，政府投入200亿日元资助电子病历系统的安装实施（政府资助一半）；2003年，政府投入250亿日元资助区域化电子病历的实施；2004年，设立卫生信息系统互操作性项目，政府投入15亿日元支持IHE-J、电子病历基本数据集、HL7等标准化活动；2005年，成立标准化的电子病历促进委员会推进互操作性和信息标准化；2006年，厚生省在全国推广静冈县的电子病历系统，政府投入8800万日元对该系统进行升级并免费在全国推广，同时政府批准医疗机构可以向病人提供个人的医疗数据光盘并可收取3000日元的费用（一项鼓励措施）。

截止2004年，日本12%的400张床以上的医院和3%的诊所已经实现了无纸化的电子病历。政府的目标是到2006年在60%的400张床以上医院和60%的诊所实现无纸化的电子病历<sup>[11]</sup>。这是世界上应用比例最高的国家。

### 3.2.4 韩国

韩国在电子病历上同样采取了国家主导的发展路线。2005年9月，韩国卫生和福利部宣布2010年前在公立医疗机构实现可互操作的电子病历的目标。其基本内容是“在任何时间、任何地点以安全的方式获得医疗信息和医疗决策支持，以改善医疗质量、医疗安全和医疗效率”<sup>[12]</sup>。

韩国发展国家卫生信息网络和电子病历的做法主要是从两个方面入手。一方面是信息标准化建设。卫生和福利部于2004年成立了国家卫生信息标准委员会，每年由政府投入100万美元，用于相关信息标准的研究和开发。另一方面是电子病历的集中研发。2005年12月，卫生和福利部成立了可互操作电子病历研发中心，主要负责国家卫生信息网和电子病历基础架构、术语标准、知识库和电子病历功

能认证标准的研发工作, 成果开源共享。从2007年到2010年总投入3亿美元, 在14所医疗中心和41家总医院实现共享的电子病历。

### 3.2.5 国内

随着医院信息化向临床信息系统方向发展, 特别是医生工作站的应用, 国内医院对于电子病历的关注程度越来越高。在医嘱录入、病历编辑、系统集成等方面取得了显著进步。据CHIMA2005年度调查<sup>[13]</sup>, 在受访的500家医院中, 已经应用住院医师工作站和门诊医生工作站的医院已经达到35.04%和32.99%, 已经应用电子病历的医院达到27.46%。而据卫生部信息中心2007年对全国3765家医院的调查, 上述三项应用比例分别为: 22.30%、21.59%和8.98%。虽然两个调查由于样本选取的原因导致结果有所不同, 人们对于电子病历的概念认识也有出入, 但上述数字反映了我国医院信息化向电子病历发展的趋势。

#### 3.2.5.1 医嘱录入

国内医生工作站的应用基本上都是从医嘱录入开始, 因此也可以说被调查的医院中有35.04%已经应用了国外称之为CPOE的系统。这一点与国外相比并不落后。当美国等国家需要花大力气推动医生自己在计算机上录入医嘱的情况下, 国内医生能够比较容易地接受医嘱录入, 这可能与国内医生需要自己手工下达医嘱有关, 同时也与住院病人的经治医生都比较年轻有关。但同时, 我们也注意到, 国外的CPOE系统强调与药品等知识库的结合, 强调医嘱的自动核查功能, 而国内医生工作站的医嘱录入系统只有少部分实现了合理用药自动核查功能。CHIMA的调查数据显示, 应用临床辅助决策功能的医院只占到2%。国内医生工作站的医嘱录入大部分是从护士转录医嘱发展而来, 而护士转录医嘱的主要目的是为了收费的需要, 相当一部分医生工作站的医嘱录入也是以满足收费的需要为主。

#### 3.2.5.2 病历编辑

国内近几年在病历编辑录入软件开发和应用方面取得了重要进展。通过设置病历模板、提供病人信息自动关联等手段, 计算机病历录入可以有效地缩短医生记录病历

的时间。据CHIMA调查, 应用电子病历(即病历录入)的医院占受访医院的27.46%。国内最早的病历编辑多采用的是基于Word字处理软件的自由录入。随后, 一些公司开发了结构化、半结构化的病历编辑软件。医生可以根据专科和病种需要自行定义录入模板, 在模板中可以通过单选、多选等交互方法快速录入病人症状、体格检查等内容。有些系统还结合医学相关知识, 提供医学术语相关性录入辅助。近两年, 也出现了基于XML描述的病历录入软件, 较好地实现了病历的结构化表达和用户自定义结构化模板的功能。基于用户定义的病历结构, 软件也提供一定程度的统计分析功能, 一定程度上满足了对病历的科研利用需求。

与住院病历的计算机化程度相比, 门诊病历的计算机化相对滞后。由于门诊工作对录入速度和操作便利性的要求较高, 只有极个别的医院实现了门诊病历的计算机录入。

#### 3.2.5.3 医疗信息覆盖与集成

从CHIMA的调查数据看, 在信息化程度较好的医院, 目前比较多地实现了病人医嘱、处方、住院病历、检验报告的计算机管理, 少部分实现了放射影像和检查报告的管理。而在护士临床医疗记录、手术麻醉记录、放射之外的检查报告等方面则较少实现计算机管理。虽然一些科室已经实现了医疗信息的计算机管理, 但相当多的系统为独立系统, 其信息没有进行整体集成, 能够在医生工作站上进行集中展现的病人信息覆盖范围有限。

#### 3.2.5.4 社区信息化

随着社区卫生服务的推进, 社区卫生信息化开始起步。围绕社区卫生服务的需要, 上海、北京、深圳等地开始建立计算机管理的社区居民健康档案。在上海长宁区、北京东城区, 已经实现了居民健康档案与一级医疗机构的医疗记录的共享。但在总体上, 电子化的健康档案还处于刚刚起步阶段, 而实现医疗机构之间的医疗记录共享则还有相当长的路要走。

### 3.2.5.5 电子病历研究

近几年国内也开展了电子病历方面的研究工作,军队和个别省市设立了电子病历研究课题,对电子病历系统的组成架构、信息模型、信息安全等问题展开了研究,也取得了一定的成果。但总体看,这些研究还比较零散,缺乏整体性和系统性。

2005年,在英特尔、GE、IBM等公司支持下,卫生部信息中心牵头成立了电子病历研究委员会,重点开展电子病历标准化的研究工作。其工作思路是:在研究国外电子病历标准的基础上,逐步选择建立中国的电子病历数据共享标准。目前,正在进行的是有关检验结果共享的标准研究,预计今年10月份能提出规范草案。

从总体上看,国内医院的电子病历应用处在HIMSS Analytics评价模型的第一阶段和第二阶段之间,个别功能具备第三阶段特征。

## 3.3 存在问题

### 3.3.1 对电子病历概念的认识还比较混乱

国外对电子病历也没有统一的定义,但EMR、EPR、EHR等不同的术语还是代表了特定的涵义。近两年,人们对电子病历的认识逐渐统一到EHR上。国内对“电子病历”一词,在理解上有较大的差别。这种差别很大程度上来源于人们对纸张病历电子化的“演绎”,主要表现在对电子病历内容和功能两方面的认识不同。相当一部分人把医生通过计算机记录病历视作电子病历,认为只要实现了医生录入病历就实现了电子病历;也有些人把纸张病历实物扫描称作电子病历等。由于缺乏清晰的标准和阶段性标志,医疗机构信息化建设者不清楚自己的电子病历处于哪个发展阶段,下一步应当朝哪个方向发展,医疗机构之间无法做出比较。当人们在医院信息化、区域卫生信息化的背景下讨论电子病历时,虽指的并不是同一个概念,但使用的却是同一术语。

对电子病历的复杂性和长期性认识不够。一些人认为电子病历通过引进一个产品就可以实现,没有认识到临床

信息系统的发展以及在此基础上的信息集成是一个非常复杂、需要较长时间才能完成的过程,没有认识到各种医学知识库的建立和应用上的难度。

对电子病历概念理解的片面性,导致了医疗机构在病人信息集成、智能化服务功能以及一些基础性问题重视不够,影响了电子病历沿着正确的路径发展。

### 3.3.2 对电子病历的发展缺乏宏观指导和组织

与发达国家相比,国内的电子病历基本上处于自由发展状态。管理部门对电子病历的发展方向和发展过程既缺乏发展规划,也缺乏必要的指导;医疗机构对于如何建立电子病历系统并不明确;扩展到区域电子病历,更缺乏对标准、技术的协调一致,为区域信息化的建设带来困难;卫生管理部门基本上没有资金投入,缺乏对电子病历研究的组织,缺乏电子病历的应用示范项目。而这样的组织和投入,对于带动整个医疗行业的电子病历的发展、少走弯路至关重要。

### 3.3.3 缺乏配套的法规和制度规范

电子病历的应用必然会改变原有的医疗业务流程和工作模式,也必然会与原有的管理制度不一致,这就需要新的医疗规范制度相配套,如:电子病历的记录规范、管理规范、信息安全性规范、电子病历的法律认可等。同时,为了保证医疗安全,对电子病历系统本身也需要通过功能规范进行约束。

现在的情况是,技术手段改变了,而原有的规范制度没有改变,这种管理规范的滞后在相当程度上制约了电子病历的发展。以卫生部发布的《病历书写基本规范》为例,病历应当以蓝黑墨水钢笔书写。仅这一条,一些地方在处理医疗纠纷过程中就对计算机打印病历的合法性提出了质疑,这也导致许多地方对应用医生工作站心存顾虑。一些地方为了与上述规定一致,已经应用医生工作站进行医嘱录入的医院不得不规定在计算机录入之外,医生仍然要再手工开立医嘱。

由于对电子病历系统本身缺乏规范,致使一些不恰当的功能处理可能会给医疗安全带来隐患,而电子病历应用

也对病人信息的保护提出了新的问题。

在微观层面, 医疗机构内部在医疗管理上缺乏和电子病历的有力配合。如: 适合电子化记录方式的医疗文档格式可能与手工记录格式不同, 管理制度不作调整而一味地要求向原有文档格式看齐会限制电子病历优势的发挥。

### 3.3.4 对电子病历安全性及法律地位认识问题

电子病历安全性主要指病历信息的原始性保护和病人信息的隐私保护两方面的问题。由于病历信息的数字化和病历传递的网络化, 人们可以更方便地获取和修改病历内容, 病历安全性的问题也就更加突出, 需要以科学的态度从技术上、管理上进行仔细研究和处理。当前, 在安全性问题上存在两种倾向:

一是对安全性问题重视不足。表现为: 在技术手段尚不具备的条件下, 过早地取消纸张记录和手工签名, 影响到医疗记录的原始性, 甚至是医疗本身的安全性; 对患者的隐私保护不够, 对网上的病历访问控制不严, 信息使用缺乏追踪。

二是以安全性为由否定电子病历的应用。典型的理由是: 电子病历能够被篡改, 与原有的管理法规不一致, 打官司时不具备法律效力。由此阻止各类电子病历系统的应用, 推卸了管理上的责任, 也屏蔽了电子病历在医疗过程中的巨大作用。

在电子病历安全性及法律地位问题上, 正确的态度应当是: 充分认识电子病历在医疗过程中巨大的潜在作用, 以推动电子病历的发展为前提, 在技术上、管理上采取适当的措施互相配合来保障其安全性。在重视保护电子病历原始性的同时, 更加重视保护患者信息的隐私性。

应当看到, 在技术手段保证安全性尚不完备的条件下, 通过把电子化内容打印出纸张并手工签字的做法很好地解决了现阶段电子病历与纸张病历的接轨问题, 是相当长一段时间的发展模式。

电子签名法的实施和PKI相关标准的公布, 为未来电子

病历安全性问题的解决从法律上和技术上提供了基础。但这一技术在医疗过程中普遍应用还存在着应用模式、方便性、代价等多方面的实际问题, 还有较长的路要走。

### 3.3.5 技术层面存在的问题

当前电子病历的发展和应用中, 在技术层面上也存在一些值得注意的问题。

#### 3.3.5.1 医疗机构内部缺乏病人唯一ID

医院的信息化建设注重了业务过程的信息化, 而对于病人本身的唯一标识重视不够。一些医院并没有建立病人的标识手段, 而是病人每次就诊时分配一个ID号, 病人历次的就诊记录无法关联; 或者病人有标识手段, 但对一人多号的情况控制不严。病人唯一标识看似是个小问题, 却是电子病历的基础。要实现电子病历, 须要重视在共享域范围内建立病人唯一ID开始。

#### 3.3.5.2 基础框架研究不够

电子病历系统存在着集成、存储、展现、辅助临床决策、信息安全等基础性问题。大部分厂商只注重临床业务功能的开发, 而对这些基础性问题研究不够, 更缺乏对这些问题的解决方案。电子病历基础框架的研究与制定影响到电子病历的发展方向与成败, 但因其所需资源巨大, 政府应当承担起更多、更大的责任。在电子病历应用与实施的研究与开发上, 我国还没有出现百花齐放的局面, 这与国外有较大距离。

#### 3.3.5.3 病历编辑功能上的偏差

国内医院在应用医生工作站的过程中非常重视医生病历录入工作, 提出了较高要求, 一些厂商在病历编辑软件的开发上花了很大精力并取得了较大进展。但同时也存在一些极端化倾向:

过分地追求所谓“防复制、防造假、留痕迹”等功能。应当看到, 病历拷贝带来的虚假病历问题本质上是管理和道德层面应当解决的问题, 而“拷贝、粘贴”是计算机编辑的一种基本方法, 依靠限制计算机操作的便利性并不是解决该问题的根本途径。而保留编辑痕迹也有一定的应用场

合。过分地追求上述功能或将其作为评价编辑软件的最重要标准会将病历编辑软件开发引向极端。

过分地追求所谓“病历科研需求和结构化编辑”。为了体现病历的再利用价值，能够提供病历内容的统计查询当然是有益的，但这是以内容结构化为基础的。应当看到，病历首先是医疗过程记录，而这些记录本质上是自然语言描述。追求结构化，不能以损失描述的自由性和表达习惯为前提。事实上，临床科研也不可能通过简单地对病历内容的计算机统计查询就能够实现。

我们认为，病历编辑的重点应当是解决医生录入的便利性，帮助医生快速地录入要表达的内容，过分地追求结构化不应当是病历编辑的发展方向。

## 3.4 建议

### 3.4.1 大力发展以医生工作站为中心的流集成和信息集成

各类临床信息系统是电子病历的信息源，电子病历系统建立在临床业务信息系统基础上。对绝大部分医院来说，临床信息系统建设还很不完善，应当把发展各类临床信息系统作为当前的主要任务。

发展临床信息系统应当以医生工作站为中心，沿着与辅助科室进行信息交互的路径去逐个实现，如：检验、放射、超声等等。在发展的过程中，注重业务流程的集成和信息的集成，实现医生网上的电子申请和电子报告回报。这是一个逐步发展的过程。沿着这一过程，建立起电子病历的具体发展计划。

建立病人唯一ID，加强以病人为中心各类医疗信息的集成。实现门诊、住院的信息集成，实现病人历史信息集成，实现以病人为中心的信息集中展现。

在技术上，注重接口的标准化和集成方法的标准化，为系统的可持续发展打下基础。

### 3.4.2 加强电子病历基础研究和示范项目建设

电子病历的基础性问题需要通过科研课题和示范项目来解决。这也是国外在电子病历发展中普遍采用的方法。建议卫生部在信息化条件较好的医院设立电子病历示范性项目，在条件较好的城市设立电子病历共享示范性项目。通过建立样板，带动电子病历基础问题的研究，针对关键问题，提出解决方案，为后来者做出示范。同时，通过院际之间异构系统的信息共享，促进信息标准化的研究。

根据我国国情，现阶段还不可能像英国那样完全由政府投资进行全国的电子病历建设。示范工程的做法是一个在现阶段可以有所作为，又不需要巨额投入的做法。

示范项目的建设可以采取集中人力、财力的方法来实施。由政府进行组织和协调，集中医院、厂商的技术人才，集中力量实施示范工程。资金的投入既可以政府投入，也可以采用多方筹措、知识产权共享的方式解决。

示范工程是一个龙头，既可以凝聚国内还相对薄弱的电子病历研发力量，也可以避免低水平工作的重复、反复投资的浪费，带动整个电子病历的发展。

### 3.4.3 建立电子病历评价标准

针对当前电子病历概念混乱的现状，为了树立正确的电子病历概念，客观评价医院电子病历的发展水平，评价厂商相关产品功能，指导电子病历的发展，应当建立我国医疗机构电子病历评价标准。

电子病历评价标准可以将电子病历的发展划分为不同的阶段并设立每个阶段明确的标志。医疗机构可以据此评判自己的应用水平处于哪个发展阶段，今后的发展方向是什么？评价标准可以规定电子病历相关产品应具备的功能要点，即形成电子病历功能规范，厂商也可以据此规范电子病历系统的开发。

评价标准的制订可以由政府管理部门牵头，组织有关专家，成立专家组，共同研究论证。在提出评价标准的基础上，可以委托一家机构对电子病历产品开展功能评测和认证。

### 3.4.4 推进配套政策和制度的制订

政府管理部门应把推动电子病历的发展作为卫生事业发展的一项基本政策并加以明确, 出台管理规范和政策, 以配合和推动电子病历的发展。这方面的工作包括:

#### 3.4.4.1 应当尽早修订现有的病历相关管理规范

明确电子病历的合法性, 即明确当电子病历在医疗机构内部使用和作为医疗证据对外提供的合法性及相关条件, 明确电子记录的签名手段; 明确电子化医疗记录与纸张医疗记录的关系, 规定在现阶段如何使电子记录与纸张记录共存; 规范电子病历的质量管理, 有针对性地建立电子化环境下的病历质量保障体系; 明确网络工作环境下各类人员对病人信息的访问权限, 明确区域共享时病人信息的授权权力, 明确病人信息的保护责任。

#### 3.4.4.2 应当制订电子病历系统本身的运行管理规范

明确电子病历的保存年限, 信息保存的技术要求, 信息修改追踪要求, 系统的备份和安全性保障体系等。

#### 3.4.4.3 应当修订现行的各类医疗护理操作常规

对涉及工作流程部分, 如: 医嘱处理过程、三查七对制度等, 本着保障医疗安全和提高效率的原则, 使其与电子化的工作流程相适应。对于手工方式下的医疗文档格式做出相应的修订以适应计算机的工作特点。

#### 3.4.4.4 应当制订鼓励电子病历和医疗信息共享的政策

可以参照国外的做法, 在医疗费用补偿政策等方面, 对于电子化记录系统给与适当的倾斜, 以鼓励医疗机构采纳电子化系统, 鼓励医疗机构参与区域化病历信息共享。

上述政策、规范的制订涉及到医政管理、医疗流程、技术手段等方面。一个好的制度的制订需要将人工和技术相结合, 功能上合理分配。这项工作需要组织管理人员、医护人员、技术人员共同参与、相互讨论来完成。

### 参考文献

- [1] “Computer-based Patient Record Description of Content”, [www.cpri.org](http://www.cpri.org)
- [2] HIMSS Electronic Health Record Definitional Model Version 1.1.
- [3] ISO/TC215 Technical Report: Electronic Health Record Definition, Scope, and Context.
- [4] “Electronic Medical Records vs. Electronic Health Records: Yes, There is a Difference”, A HIMSS Analytics white paper, Updated January 26, 2006
- [5] Gartner, An Interoperability Road Map for the Computer-based Patient Record System, 2005
- [6] CIO Results Final Report, 2007 HIMSS Leadership Survey, April 10, 2007.
- [7] NHS, “Information for Health—An Information Strategy for Modern NHS 1998–2005”, <http://www.dh.gov.uk/assetRoot/04/01/44/69/04014469.pdf>.
- [8] <http://www.connectingforhealth.nhs.uk>.
- [9] <http://www.chime.ucl.ac.uk/work-areas/ehrs/GEHR/>.
- [10] The openEHR Foundation, “Introducing openEHR”, <http://www.openEHR.org>.
- [11] Michio Kimura, “EHR in Japan, —Recent government activities”, <http://www.apami.org/apami2006/program.htm#1029ap>
- [12] Yoon Kim, “National Information Network Development in Korea”, <http://www.apami.org/apami2006/program.htm#1029ap>
- [13] 2005年度中国医院信息化状况调查, 中国医院协会信息管理专业委员会, 2006年12月。

## 4 区域卫生信息化

近几十年以来,英、美、加拿大、澳大利亚等一些国家先后开展了国家级及地方级的区域卫生信息化建设,希望推动以电子医疗数据共享为核心的区域性卫生信息网络建设,以提升整体医疗服务质量、提高医疗服务可及性、降低医疗费用、减少医疗风险。近几年,我国部分省市也进行了类似的工作,取得了一定进展,同时也暴露出一些问题。本文旨在回顾国内外区域卫生信息化经验,为我国区域卫生信息化建设提供建议。



### 4.1 国际区域卫生信息化建设进展

#### 4.1.1 在美国

根据IDC报告回顾,最早的区域卫生信息化探索始于上世纪八十年代末,以社区卫生信息网络CHINs (Community Health Information Network)为主的区域级卫生信息共享探索。限于当时网络技术不成熟、缺乏支持互操作性的标准、基层医疗机构信息化程度不高、缺乏合理商业模式调动医疗机构参与以及财务上无法支持长期运营等原因大部分项目于九十年代初失败。少数生存下来的项目也由原来以临床信息共享的初衷,适应市场需求转变为以处理医疗费用单据结算(clearing house)电子传输平台,例如New England Healthcare EDI Network (NETHEN)、Utah Health Information Network (UHIN)、以及HealthBridge等<sup>[1]</sup>。现代美国区域卫生信息化建设热潮以04年一系列美国国家级的推动活动为重要里程碑,2004年1月20日美国总统George W. Bush在美国众议院发表国情咨文时提出,要在10年内为全体美国公民建立电子健康档案。为切实推动这一宏伟计划,美国政府于同年4月成立国家卫生信息技术协调办公室Office of the National Coordinator of Health Information Technology (ONC)的副部级部门,任命David J. Brailer为首任国家医疗信息技术协调官。2005年,美国国家卫生信息网为实施本计划选择了4家全球领先的信息技术厂商作为总集成商,在四大试点区域分别开发全国卫生信息网络架构原型,研究包括电子健康档案在内的多种医疗应用系统之间互通协作能力和业务模型。同时在国家级层面建立了一系列的相关组织来协调、管理区域卫生信息化建设,例如美国卫生信息社团American Health Information Community;关注于卫生信息技术产品认证的组织Certification Commission for Healthcare Information Technology (CCHIT);关注于卫生信息技术标准的研究小组 Health Information Technology Standards Panel (HITSP);以及关注于隐私保护和安全的协调单位Health Information Privacy and Security Collaborative (HIPSC)等等<sup>[2]</sup>。与国家卫生信息网建设紧锣密鼓推进相呼应,各个地方区域卫生信

息化项目也如火如荼的进行。根据IDC Health Industry Insights分析, 如果将05/06年定义为美国区域卫生信息化的“新生儿期”, 2007年开始将进入“青春期”和成熟期, 区域卫生信息化组织 (RHIOs)数量已经达到数百家, 但由于资金匮乏、商业模式不成熟以及技术等问题, 很多区域卫生信息化项目也面临“关、停、并、转”的风险。他们积累的经验教训对我国进行区域卫生信息网的规划和建设有很大指导价值<sup>[3]</sup>。

#### 4.1.2 在英国

英国利用信息技术推动医疗服务现代化, 解决看病“难”等问题的努力也进行了很多年。1998年以来, 英国政府陆续发表了一系列的报告, 逐渐清晰地阐述了其整体国家卫生信息化战略。2003年底到2004年, 英国政府陆续与多家跨国卫生信息化巨头签署了为期10年, 总金额逾60亿英镑的合同, 拟搭建一个全国性的卫生信息网基础设施, 部署一系列应用服务。通过这个信息网, 病患可以选择并预定医院的服务, 获得自身的电子病历档案, 网上办理出院手续等; 医生可以通过该信息网实现包括电子病历、网上预约、电子处方、医学影像共享及远程医疗咨询等。这是世界上最大一笔民用信息技术订单, 项目惠及英国的5000万人口, 2.8万家医疗机构和100多万医务工作者<sup>[4]</sup>。由于项目的复杂程度和覆盖范围, 在执行过程中, 面临诸多挑战。目前, 经过一系列的调整, 国家卫生信息网已经取得了阶段性的成就, 成为欧洲国家级卫生信息化建设的典型代表。

#### 4.1.3 加拿大

加拿大也正在为建立一个全国性的电子健康档案系统而努力。政府计划为每个加拿大人提供电子健康档案服务。早在2000年9月, 加拿大就成立了名为Infoway的机构以推动国家以及各地区卫生信息网的建设。2002年开始, Infoway宣布计划投资数亿美元促进医疗机构及其他终端用户对信息技术的接受; 建立全国性的电子健康档案系统、药品信息系统、实验室信息、系统影像系统、公共卫生信息系统和远程医疗系统; 建立用户、医疗服务机构

的统一识别系统以及基础架构和标准的研究; 并计划在2009年为50%的加拿大人口建立电子健康档案, 2020年覆盖全部的人口<sup>[5]</sup>。

#### 4.1.4 澳大利亚

在澳大利亚, 国家级和省级的区域卫生信息化工作也有很大进展, 国家层面成立了NEHTA (National eHealth Technology Architecture) 来制定卫生信息化领域的政策法规和标准<sup>[6]</sup>。南澳大利亚州政府通过在主要医院建立以患者为中心的企业级临床信息系统, 向医护人员提供患者病史信息访问, 改变南澳洲医疗服务系统的信息保存、传递和访问手段, 乃至传统的医疗服务模式。该卫生信息共享项目覆盖了省会城市阿德莱德 (Adelaide) 的八家主要公立医院, 这几家医院服务全州150万人的75%人口。新南威尔士州、昆士兰州等地都在进行类似的区域卫生信息化的建设工作<sup>[6]</sup>。

除以上各国的例子, 在欧洲部分国家、新加坡、日本等国也都在进行相类似的区域卫生信息化建设。从国际趋势分析中我们可以看出, 在不同医疗体制之下, 不同的医疗市场环境当中, 都在区域卫生信息建设工作。这是因为通过卫生共享提高医疗服务效率、提高医疗服务质量、提高医疗服务可及性、降低医疗成本、以及降低医疗风险的作用已经得到充分验证, 并被公认是未来医疗行业的发展方向<sup>[7]</sup>。

然而, 到目前为止, 还没有全球公认的定义来界定它的范畴。根据各地在这个领域的探索, 中国医院协会信息管理专业委员会与埃森哲综合考察多方观点, 认为在国内环境下, 我国区域卫生信息化是指:

“在一定区域范围内, 为医疗服务提供者、卫生管理机构、患者、医疗支付方以及医药产品供应商等机构提供以数字化形式搜集、传递、存储、处理卫生行业数据的业务和技术平台, 以支持医疗服务、公共卫生以及卫生行政管理的工作过程。”<sup>[8]</sup>

应该注意的是, 这个定义是一个“全集”的概念, 很多项目只实现其中部分的应用也属于区域卫生信息化范畴。区域卫生信息化与医院信息化一样, 并非是对某一个终极目标的描述, 而是向这个目标探索的过程。

## 4.2 我国区域卫生信息化的提出

与前述的各国案例相比, 我国的区域卫生信息网建设也取得了明显进展。卫生部制定的《全国卫生信息化发展规划纲要2003-2010年》中, 明确提出了区域卫生信息化的工作目标:

“围绕国家卫生信息化建设目标选择信息化基础较好的地区, 开展以地(市)县(区)范围为单元的区域卫生信息化建设试点和研究工作, 建立区域卫生信息化示范区。区域化卫生信息系统包括电子政务、医保互通、社区服务、双向转诊、居民健康档案、远程医疗、网络健康教育与咨询, 实现预防保健、医疗服务和卫生管理一体化的信息化应用系统。至2006年, 拟建立5-8个区域卫生信息化示范区, 实现区域内各卫生系统信息网上交换、区域内医疗卫生信息集中存储与管理, 资源共享的卫生信息化区域, 总结经验后, 逐步推广<sup>[9]</sup>。”

目前公共卫生领域的区域卫生信息化建设进展迅速, 以医疗服务和卫生管理为核心的信息化建设项目在不同地区也已经开始了探索。虽未达到预期目标, 但也积累了很多经验和教训。

我国的公共卫生领域信息化建设在2003年SARS爆发后开始受到重视。2003年上半年的非典型肺炎重大疫情灾害, 暴露出我国对于突发公共卫生事件的应急机制还不健全, 公共卫生发展严重滞后的问题。当年9月, 卫生部制订了《国家公共卫生信息系统建设方案(草案)》, 计划依托国家公用数据网, 建立“纵向到底”、“横向到边”、覆盖全国的虚拟专网, 并推动包括疫情和突发公共卫生事件监测系统、突发公共卫生事件应急指挥中心与决策系统、医疗救治信息系统以及卫生监督执法信息系统在内的国家公共卫生信息系统建设<sup>[9]</sup>。疫情和突发公共卫生事件监测系统

已于2004年1月启用, 突发公共卫生事件应急指挥中心与决策系统也已开始建设。各地卫生行政部门也进行了大量的工作, 一批批应用系统如计划免疫信息系统、妇幼保健信息系统、血液管理信息系统等纷纷建立。虽然这些系统大多因技术和标准原因形成了烟囱系统, 不能共享信息资源, 但为未来的整合探索建立了基础。

在医疗服务和卫生管理领域, 在国家卫生信息化政策的带动下, 各省、市卫生厅、局也按照“横向到边”的要求, 积极推动建立本地区的区域卫生信息网络。北京市、上海市、广东省、浙江省在区域电子政务系统、卫生统计信息系统、社区医疗保健信息系统、区域网络挂号和转诊系统等领域进行了一些探索。目前, 我国随着医疗服务改革进展的同时, 区域卫生信息化已经初步形成几种模式:

### 4.2.1 横向整合模式:

由地方卫生行政管理部门牵头, 横向整合医疗服务, 统一建立社区卫生服务体系或医院集团, 如北京市东城区社区卫生服务的集中式管理和信息化建设, 上海申康医院发展中心的市属医院的整合和实验室结果和医学影像系统的共享建设都属于横向整合的典型。

### 4.2.2 纵向整合模式:

大型医院与周边多家基层社区卫生服务机构深入协作, 实现双向转诊和医疗信息共享, 如北京市复兴医院整合周边社区卫生服务和深圳市一些大型医院和多家社区健康服务中心协作的探索。

### 4.2.3 由单一行政部门发起建设的垂直信息管理系统

如卫生统计报告系统、电子病案报告系统、计划免疫信息系统等等, 由各个医院的相关科室从垂直部署的应用系统中上报相关数据<sup>[9][10]</sup>。

通过以上不同的道路的探索, 我国区域卫生信息化建设从业人员总结了大量的经验, 也发现了一些问题, 包括: 缺乏资金投入问题、长期业务模式不清问题、各种技术标准问题、以及安全与隐私问题等等。国外在解决某些方面

的工作已经进行了大量的探索, 我们应该向国外多学习经验和教训。同时在一些问题上我国又有自己的特殊问题, 例如中外推动区域卫生信息化的侧重面是有区别的。国外推动区域卫生信息化大多以电子健康档案为核心, 着重解决临床医疗信息的共享问题, 而国内区域卫生信息化更多是为满足公共卫生或者卫生管理方面的需求。对于发达国家, 基层医疗机构的信息化水平普遍较高, 且卫生标准体系相对完备, 因此推动以电子健康档案为核心的临床医疗信息的共享具有现实性和可行性。而我国的卫生信息化总体水平较低, 卫生信息标准建设严重滞后, 尚不具备建设以电子健康档案为核心的区域卫生信息系统的条件。因此, 在现阶段推动建设的方向应结合最紧迫的需求, 从信息化基础比较好的领域开始做起, 从投资收益明显的领域做起, 从小规模试点项目做起是我国区域卫生信息化工作的现实选择。

## 4.3 对我国区域卫生信息化建设的建议

### 4.3.1 充分认识区域卫生信息化建设难度, 科学规划和实施

区域卫生信息化项目牵涉面大, 涉及很多不同利益取向的部门, 而卫生系统现行的多头管理体制也常常会阻碍区域卫生信息化的建设。如何有效平衡各相关方的利益, 处理好卫生行政管理需求与基层医疗卫生机构应用需求之间的矛盾是严峻的考验。区域卫生信息化对信息技术的要求非常高, 在技术应用架构、数据架构、基础架构等领域都大大超过传统医院信息化的复杂程度。我国目前部分地区已经开始的区域卫生信息网的建设, 部分因前期缺乏详细考虑, 树立的短期目标过于宏伟, 项目盲目上马, 采购硬件积极, 软件开发质低, 造成项目启动易, 完成难, 最终导致失败的结局, 导致投入资金的浪费。而前期的失败又挫伤了政府继续投入的积极性, 造成了越做越不敢投入, 越不敢投入越不能做的恶性循环。

我们认为, 区域卫生信息化项目前期的论证和规划过程十分重要, 政府应遵循客观规律办事, 摒弃急功近利, 追

求短期政绩的思想, 投入一定精力和资源对现有医疗机构的信息化水平进行研究, 对区域卫生信息化参与者的期望进行分析, 根据需求的重要性、紧迫性、基层信息化水平, 制定近、中、远期的实施策略, 规划长期运营模式, 保证政府投入并尝试逐渐引入社会资源以减轻对政府的依赖, 建立支持可持续发展的有效机制。此阶段工作涉及很多专业领域, 需要大量高端人才, 而后期建设对此类人员的需求不是很大, 因此初期聘请有国际经验的咨询公司参与规划是必要的。具体实施阶段, 应循序渐进, 扎扎实实做好试点工作。从有限应用和有限范围内开始试点建设, 从基础卫生信息化建设应用比较成熟的领域和医院开始做起。试点项目的成功能够帮助项目参与者建立信心, 保证长期工作的顺利推进。长期建设可以政府和咨询方共同设立联合项目管理办公室, 按照规划对项目进度和技术进行监控的方式。

### 4.3.2 保证政府投资, 积极引入市场机制, 保证项目持续发展

区域卫生信息网并不是一次性项目, 未来运营维护都需要大量人力和物力的投入, 没有任何一个政府部门能够长期承担所有费用。美国政府就鼓励成立区域卫生信息组织 (RHIOs) 这样的非政府组织来推动区域卫生信息的共享。通过整合其他有兴趣的组织, 比如医院集团、社会、商业医疗保险、商业健康管理组织等解决长期投入和运营问题。但2006年埃森哲在全球范围内就区域卫生信息化服务的付费问题调研显示, 虽然美国区域卫生信息化建设工作已经开展多年, 未来发展最大的支付方依然是政府部门和卫生保险部门如HMO。我国区域卫生信息化是以政府主导投入而发起, 政府投资区域卫生信息化初期建设有利于统一目标和统一管理, 但在短期内依赖政府投入的同时, 区域卫生信息化项目负责人应该制定长期的运营策略, 其中很重要的内容包括分析区域卫生信息网的运营带来的社会效益和经济效益, 要强调医疗信息交换对于减少误诊、提升患者质量等社会效益的成果, 也要明确项目成本和效益, 这是将来长期运营区域卫生信息网工作的基础, 也是保证政府投资的动力。除政府投资之外, 国内区域卫生信息化建设融资途径有限, 可能的投资支付方——医疗保险

可及性有限, 医院之间因竞争关系缺乏投入的意愿, 这在一定程度上限制区域卫生信息网在深度和广度上的扩展。卫生行政部门一方面应做好长期投入的资金准备, 在基本卫生信息共享服务上保证政府投入, 另一方面也可以考虑利用搜集的数据衍生出一些增值服务, 引入社会资本参与市场化经营。

### 4.3.3 区域卫生信息化需要创新组织模式和变革管理过程

决策者还应充分认识区域卫生信息化不仅是技术实施项目, 更是医疗业务变革的过程。区域卫生信息化的过程必然也是传统医疗模式改变的过程。区域卫生信息共享会促进传统医疗服务模式的改变, 例如医院之间的双向转诊需求大量出现, 医院间检验检查结果被要求互认, 相应的管理规范缺失必然在一定阶段内成为制约行业发展的瓶颈。法律风险也是其中重要的方面, 由于未来患者的一个病程可能会在多家医疗机构完成, 需要制定相应的医疗责任认定法律。患者医疗信息共享会在未来引起个人隐私保护的法律争论, 患者医疗信息的所有权、信息使用权等对法律制定和技术支持提出了新的要求。

除法律法规的准备之外, 由于区域卫生信息化的复杂性, 让公众和其他使用者接受和习惯需要一个过程。因此早期宣传、培训、是十分必要的。同时建立激励机制以鼓励医院参与数据共享并保证数据质量, 以及通过学术会议交流经验都是推动区域卫生信息网络建设行之有效的措施。

旧的行政体制打破之后, 卫生行政部门和医院之间, 上下级监管机构之间以及医院之间的协作模式尚未成熟, 这也可能导致将来协调沟通工作的困难。区域卫生信息化建设阶段必然要求卫生局乃至更高层面承担领导责任, 我们建议设立具有足够的授权、统筹规划能力和协调能力的部门和创新性的组织模式, 例如工程管理办公室PMO (Program Management Office) 机制, 整合主管业务部门、医院用户和公众用户等项目相关方, 统一协调、推动有力, 以实现预期效果。

### 4.3.4 加快基层医疗机构信息化建设, 支持区域卫生信息

区域卫生信息化建设是自上而下规划和自下而上建设的过程。区域卫生信息化是构建在基层医疗机构信息化基础之上的应用, 对于基层医疗机构的信息化水平和管控能力有极大的依赖性, 即在基层医疗卫生机构信息化和标准化达到一定水平的基础上, 才能建设区域乃至国家的卫生信息系统。基层医院的信息系统应用的完备程度、基础设施、数据标准化程度、IT管控水平和能力都直接影响到区域卫生信息化的范围和深度。

我国医院信息化经历了二十多年, 取得了很大成就, 但也必须看到绝大部分医疗卫生机构的信息系统采用传统技术架构且比较混乱和封闭, 不利于集成。应用领域依然是经济管理为主线。虽然一些医院正在探索完成各种集成方式或者采用非系统化的方式进行, 或者是在同一个厂商开发的应用系统之间展开。罕有一家医院部署了统一的数据集成、应用集成平台来完成异源、异构系统之间的集成。因此, 加速提高基层医疗卫生机构信息化的水平, 是区域卫生信息化建设的基础。

除医疗机构信息化建设水平的成熟度以外, 技术领域仍然存在很多挑战。区域卫生信息化建设在核心技术架构组成上大致相同。综合各地区卫生信息网项目技术方案, 根据Gartner、IDC等区域卫生信息网技术架构研究指出<sup>[1][12]</sup>, 区域卫生信息网技术架构上的一般组成至少包括:

- 现有的应用系统, 比如医疗机构内部的原有系统, 在区域级卫生信息化项目中作为数据来源;
- 数据转换和标准化服务, 包括将源系统的非标准化数据转化成按标准化格式存储和传递的数据;
- 个人识别服务和记录定位服务, 以方便将记录与个人对应并且能够关联到具体数据的存储位置;
- 使用授权控制, 给公众授权, 建立和维护个人健康档案, 给接诊医生授权查询患者既往病史和关键临床信息, 如过敏记录、用药记录等;

- 区域卫生数据存储服务, 将源系统的数据标准化之后集中按照统一数据模型存储, 并在此之上建立面向各种应用如决策支持的数据仓库;
- 统一门户展示应用, 将不同数据源的数据经过整理后, 以同一门户展示给用户, 而非在不同应用系统中分别查找;
- 安全管理系统, 用户管理系统等内容。

在区域卫生信息化建设过程, 不可避免的会遇到这些核心技术不成熟的挑战, 尤其对国内卫生信息化市场当中, 很多解决方案还是空白, 而国外厂商产品的本地化工作还需时日。一些基础性工作比如标准化问题, 我国已经开始着手工作, 但远未达到成熟水平。

#### 4.3.5 加紧建立区域卫生信息化相关标准和规范

建设区域卫生信息系统的目的就是实现信息共享。信息共享的基础是各个应用系统在数据交换时遵循相同的信息标准和规范, 而在区域卫生信息网中心拥有统一的数据模型对核心卫生数据进行存储。发达国家一向重视卫生信息标准的建设, 并为此投入了巨额经费进行开发、研究。英国NHS, 美国ONCHIT, HITSP等机构已进行一系列努力来就互操作标准达成协议, 人们一致认为这仍需要许多年。

在国内, 卫生信息标准的匮乏更为突出, 主要体现在基本的业务数据标准不完善, 数据交换标准空白等方面。长期以来, 国家在卫生信息标准建设方面少有实质性的投入, 支持区域医疗信息共享所必需的卫生信息标准几乎是空白。这一现状严重制约了区域卫生信息系统的发展, 使得卫生信息标准成了我国区域卫生信息化发展的主要瓶颈之一。目前, 卫生部在相关部门领导和行业协会组织下, 在卫生信息化方面进行了一些工作, 取得了一定的成果。医疗机构、公共卫生、妇幼保健、社区卫生等领域一系列信息标准陆续出台。但距离区域信息化工作的要求, 还有很大差距。这一现状严重制约了区域卫生信息系统的发展, 使得卫生信息标准成了我国区域卫生信息化发展的主要瓶颈之一。

#### 参考文献

- [1] Can RHI0s Succeed Where CHINs Failed? IDC, Health Industry Insights, October 2006;
- [2] 美国HHA网站
- [3] The National Landscape for RHI0s in the United States; IDC, Health Industry Insights; October 2006;
- [4] 英国NHS网站;
- [5] 加拿大Infoway网站;
- [6] 澳大利亚NEHTA网站;
- [7] Top 10 Predictions for the Health Industry, IDC, Health Industry Insights, 2006;
- [8] Accenture 医疗行业分析报告;
- [9] 《全国卫生信息化发展规划纲要2003-2010年》, 卫生部, 2003
- [10] 《国家公共卫生信息系统建设方案(草案)》, 卫生部, 2003
- [11] RHI0/HIE Technical Architecture: Building a Framework for Better Healthcare; IDC, Health Industry Insights, October 2006;
- [12] U.S. RHI0s: A Hype Cycle Roller Coaster; Gartner; April 2006;

## 5 IT新技术与医院信息化

### 5.1 HIT新技术对医疗卫生信息化的影响

#### 5.1.1 管理驱动与技术驱动分析

在人类社会的发展进程中,管理创新和技术创新是推动经济增长的两个基本动力源。我国企业参与全球竞争最大的障碍存在于此,创新成为制约企业核心竞争力的瓶颈。管理创新主要包括:组织与制度创新;战略与决策创新;管理模式与方法创新、企业文化与观念创新等。技术创新一般是指新产品的开发、新工艺的应用、新技术的推广扩散等各种围绕技术而开展的工作。在信息化过程中,技术创新主要指IT新技术的应用。

在企业发展中,管理创新和技术创新就像一部车子的两个轮子,缺一不可。企业创新能否提高本身的效率和使组织产生预期的绩效,在很大程度上取决于管理创新与技术创新体系和过程能否良好匹配、有效协同、递进式互动。在信息化过程中,管理创新与技术创新的良好互动尤其重要。与信息化技术的进展比较,我国医院的管理受原来计划经济体制的制约,管理体制、机制和方法十分落后,成为制约信息化发展的重要因素。虽然信息化可以推动管理的变革,但如果管理本身没有变革的积极性,信息化的推动作用则十分有限,信息化的发展将十分困难。

在信息化过程中,管理创新和技术创新在不同时期,不同领域可能分别扮演不同的角色。九十年代中期以前,国内大型医院信息系统(HIS)建设项目基本以失败为结果,这里面有管理和技术两方面的问题,但主要以技术问题为主。目前国内医院管理信息系统技术比较成熟,制约进一

步发展的主要因素在管理;而临床信息系统则有众多的技术问题有待突破,管理创新的问题也很突出。例如电子病历,用户有很强烈的需求,但缺乏比较成熟的产品。对于不同的医疗单位,情况也各不相同,往往技术力量较强的单位,管理则较弱,或者反之。如果该单位管理和技术都很强,则信息化一定会有很好的发展。

我们在此讨论管理创新和技术创新的关系,就是为读者寻找一个立足点。既要狠抓技术创新,又不能盲目相信技术创新,需要追求技术创新和管理创新的高水平和谐。

相对于管理创新,医院信息化的技术创新包括两部分内容:医院信息化的新应用系统;IT新技术应用。

新应用系统已经在本文其它章节讨论,此章节重点讨论IT新技术的应用问题。着重介绍国际上医疗卫生IT新技术的进展,主要提供给三类读者:新技术的提供者、新技术的使用者和领导决策机构。

#### 5.1.2 美国Gartner公司(Gartner, Inc. 高德纳公司)的分析报告

Gartner公司是全球最具权威的IT研究与顾问咨询公司,它向全球范围内的10000多家机构提供思想领导与战略咨询服务。自1995年开始,Gartner公司每年针对不同领域IT新技术的发展趋势,发表了一系列评价和预测研究报告<sup>[1]</sup>,该类报告使用了Hype Cycle(技术成熟度曲线)的图形描述方法,将技术发展分为具有五期的曲线,我们在此用表格表示,见表5-1。



表5-1 医疗卫生信息技术成熟度(2006年)

分期	IT新技术	平稳高台期实现时间
快速上升期 (Technology Trigger)	Continua	5-10年
	数字显微镜(Digital Microscopy)	5-10年
	语义Web(Semantic Web)	大于10年
	Healthcare Product Data Utility (PDU 医疗产品数据有效利用方法)	5-10年
	巡回机器人(Robotics for Rounding)	5-10年
	信息生命周期管理(ILM)	5-10年
	网格计算(Grid Computing)	5-10年
期望膨胀期 (Peak of Inflated Expectations)	刀片PC(Blade PC)	2-5年
	蓝牙技术(Bluetooth)	5-10年
	语义互操作性(Semantic Interoperability)[3.2.3A]	大于10年
	HIPAA附加信息要求(HIPAA Claims Attachments)	5-10年
	手写识别(Handwriting Recognition)	2-5年
	区域卫生信息组织/电子病历(RHIO/EHR)	5-10年
幻灭低潮期 (Trough of Disillusionment)	无线射频识别技术(RFID)	5-10年
	连续健康记录(CCR)	2-5年
	业务流程管理系统(Healthcare Workflow/BPM)	2-5年
	HL7 V3消息机制(HL7 V3 Messages)	5-10年
	PDA与电子病历集成(PDAs Integrated With CPRs)	2-5年
	自然语言处理(Natural Language Processing (Text to Facts))	2-5年
	生物统计学(Biometrics)	2-5年
	面向服务的体系结构(SOA)	2-5年
	语音识别(实时修改编辑)(Speech Recognition (Once and Done))	5-10年
	医疗卫生SOBA(SOBA for Healthcare)	2-5年
	平板电脑(Tablet PC)	少于2年
	用户按需配置(User Provisioning)	2-5年
	分布天线系统(Distributed Antenna Systems)	2-5年
理解上升期 (Slope of Enlightenment)	自然语言处理(文档分类)(Natural Language Processing (Document Classification))	少于2年
	IP电话(VoIP)	2-5年
	HL7 CDA R2	2-5年
	标准化受控医学术语(Standard CMVs)	少于2年
	基础Web服务规范(Basic Web Services Profile)	2-5年
	企业级公开密钥结构(Enterprise PKI)	2-5年
	医用系统界面集成标准(Clinical Context Object Workgroup, CCOW)	2-5年
	企业用户一次性登录(Enterprise single sign-on, ESSO)	2-5年
直接电子数据交换(Direct Electronic Data Interchange, Direct EDI)	2-5年	
成熟期 (Plateau of Productivity)	规则引擎(Rule Engines)	少于2年
	医疗机构人员主索引(Enterprise Master Person Index, EMPI)	少于2年
	连续语音识别(录音内容) (Continuous Speech Recognition (Transcription))	少于2年

技术触发期(Technology Trigger): 新技术的触发或突破时期, 或由其它事件触发压力和需求。

期望膨胀期(Peak of Inflated Expectations): 过度宣传导致过度积极和不切实际的期望。可能会产生一些成功的技术应用, 但大多数将会失败。

幻灭低潮期(Trough of Disillusionment): 由于过高的期望不能满足, 该技术很快陷入低谷, 导致媒体通常放弃这个技术议题。

理解上升期(Slope of Enlightenment): 虽然媒体不再包装该类技术, 但通过实际应用, 用户进一步理解了实际意义, 技术应用进入上升阶段。

平稳高台期(Plateau of Productivity): 由于实用性被广泛展示和证明, 技术进入平稳高速增长期。技术的第2、3代成果持续增长和发展。高台期的顶点与技术的应用范围和用户市场收益有关。

### 5.1.3 中国HIT技术分析

中国医院协会信息管理专业委员会2006年对中国医院500名CIO进行调查, 中国医院CIO对IT新技术的需求见图5-1。

中国HIT的发展总的趋势应该于国际发展一致。但是, 由于与发达国家的差距, 这些新技术的成熟度和成熟周期不会完全相同。仿照Gartner公司的方法, 我们做了中国HIT的成熟度曲线, 见图5-2。

图5-1 国内医院信息技术采用率与未来关注度<sup>[3]</sup>

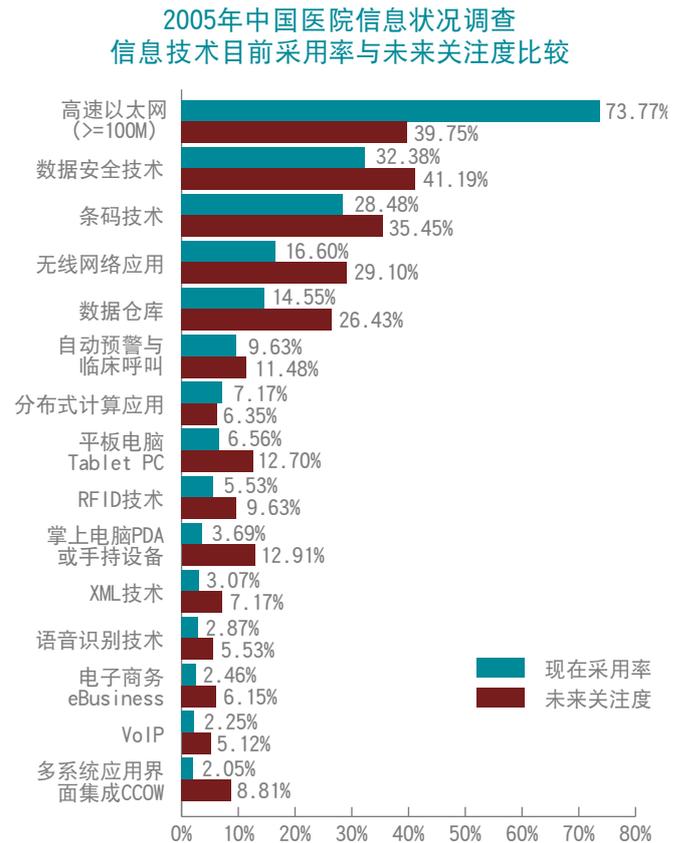
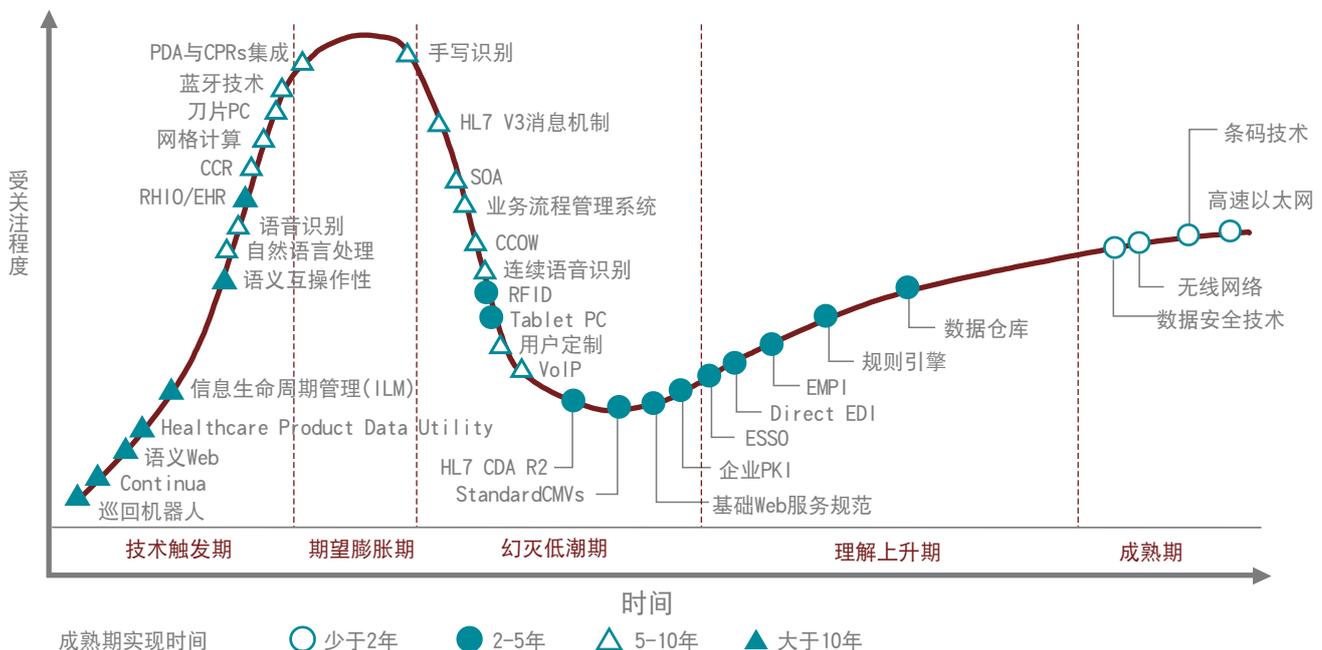


图5-2 中国医疗卫生信息技术成熟度



## 5.2 重点IT新技术应用的讨论

### 5.2.1 中间件技术

近年来快速发展的中间件技术,力图通过构建大量可以重用的构件,类似于搭积木一样快速搭建和修改系统。中间件不同于传统的面向过程的技术,而是面向对象的系统设计。这种设计的最大意义在于每一个组件的高可重用性。

针对医疗行业的中间件应用,美国从两个方向作了大量的工作,即对象分解标准化和流程标准化。HL7组织基于UML方法,定义了医院信息化的对象分解方法和基本框架<sup>[5]</sup>,并针对HIS接口定义了一批标准,通过消息实现系统集成。有专家认为,HL7 3.0的方法学和对象分解,甚至比接口标准对医疗信息化更具理论和实际意义。HL7是从面向对象层面做工作,IHE(Integrating the Healthcare Enterprise,医疗机构集成规范)<sup>[6]</sup>定位在流程标准化。流程标准化是行业应用中间件的重要基础。

使用中间件技术开发的系统能够明显降低实施和维护修改的工作量和复杂度,提高可靠性,这正是目前信息化亟待解决的共性问题。使用中间件技术可以将开发和实施维护分开,降低实施和维护的技术难度,降低成本,提高效率。通过严格控制系统统一版本实现控制维护质量的目的。

国外基于中间件技术开发的HIS产品已经较多,大多使用公共的中间件产品开发,并开发了一些专门针对医学应用的组件供客户使用,产品也比较成熟。

国内HIS公司为了突围,在技术上作了很多尝试,希望引入中间件技术和 workflow 技术,解决用户自定义维护的功能,以便摆脱永无休止的软件修改工作。但是,从实际使用效果看,只能减少部分维护工作量,无法达到革命性的目的。国内公司目前较多使用微软公司的中间件产品,也有使用J2EE的尝试。目前,国内一批公司正在研究HL7 V3的RIM模型,希望开发基于该模型的新一代HIS。对于这类尝试,还需要在实践中得到考验。

在Gartner报告中,涉及中间件技术的包括如下内容:

- 面向服务的体系结构(SOA);
- 面向医疗卫生服务的业务应用(SOBA for Healthcare);
- 基础Web服务规范(Basic Web Services Profile);
- 用户按需配置(User Provisioning);

### 5.2.2 HIS集成技术(EAI)、SOA技术与互操作性

随着国内医院信息系统规模不断发展,应用不断深入,信息系统集成的需求越来越强烈,因为单一厂家已经无法满足整个医院的需求,应用系统的专业化趋势也迫使医院选择多家厂商的产品,通过集成技术互连。

#### 5.2.2.1 EAI、EII、ETL基本概念

由于近年信息化的集成需求,通用集成技术研究取得了长足的进展,其典型的三大技术是“企业应用集成(Enterprise Application Integration, EAI)技术”、“企业信息集成(Enterprise Information Integration, EII)技术”和“抽取、转换和载入(Extract, Transform and Load, ETL)技术”。

企业应用集成被定义为:将进程、软件、标准和硬件联合起来,在两个或更多的企业系统之间实现无缝集成,使它们就像一个整体一样。实际就是研究异构系统互连的方法学。

从集成的内容上看,随着集成的发展及人们对集成的不同需求,可以从几个不同的层次去实现。分别是数据(Data)层,应用(Application)层及表示(Presentation)层,根据其实施机制分为四种集成模型,图5介绍了不同的应用集成方法。

在Gartner报告中, 涉及集成和SOA技术的包括如下内容:

- Continua
- 语义互操作性(Semantic Interoperability)
- 区域卫生信息系统/电子病历(RHIO/EHR)
- 面向服务的体系结构(SOA)
- 医用系统界面集成标准CCOW

### 5.2.2.2 面向应用的架构(SOA)与企业信息总线(ESB)

面向服务的体系结构 (Service-Oriented Architecture, SOA) 是一个组件模型, 它将应用程序的不同功能单元 (称为服务) 通过这些服务之间定义良好的接口和契约联系起来。接口是采用中立的方式进行定义的, 它应该独立于实现服务的硬件平台、操作系统和编程语言。这使得构建在各种系统中的服务可以以一种统一和通用的方式进行交互。SOA是基于标准的、松散耦合的面向服务的架构。

传统的EAI工具集成的是子系统。这些子系统大多是按照功能划分的, 或者按照组织结构分工划分的。与面向过程和面向对象的模块划分一样, 这种子系统划分和服务的划分方法具有同样的优缺点。因此, 基于SOA架构的集成中间件与HUB方式的EAI工具不同, SOA需要基于服务的集成中间件—企业服务总线(Enterprise Service Bus ESB)见图5-3。ESB是一种在松散耦合的服务和应用之间标准的集成方式。它可以作用于:

- 面向服务的架构 - 分布式的应用由可重用的服务组成
- 面向消息的架构 - 应用之间通过ESB发送和接受消息
- 事件驱动的架构 - 应用之间异步地产生和接收消息

图5-3 基于服务的企业服务总线架构



目前, Web Service是实现SOA的一套最完整的标准体系。众多公司在该标准基础上, 开发了大量实现工具。Web Service主要用于Web环境下异构系统的集成。

### 5.2.2.3 互操作性(Interoperability)

互操作性是指不同计算机系统之间共享数据的能力。在国家/区域医疗卫生信息化中使用, 是指不同组织和机构之间共享医疗数据。

区域/国家卫生信息系统的建设实际是大规模、多系统集成研究课题, 包括了所有集成技术和标准的使用问题。上面提到的技术都是重要的基础。基于这些基础, 2003年, IHE制定了解决互操作性(Interoperability)问题的规范—“跨机构文档共享规范(Cross-Enterprise Document Sharing, XDS)”, 以解决区域性的医疗信息共享问题。XDS主要为医疗机构之间文档共享的管理提供一个规范, 这些医疗企业可以包括私人诊所和门诊部甚至是一个住院病人的紧急看护科室。目前, IHE解决互操作性的一组规范包括PIX(病人ID处理)、XDS(信息共享结构规范)等一系列规范, 已经成为公认的医学信息共享标准的基础规范。国际众多的国家/区域医疗卫生信息系统基于该规范设计自己系统的体系结构。

在Gartner报告中, 涉及互操作技术的包括如下内容:

- Continua
- 语义互操作性(Semantic Interoperability)
- 区域卫生信息系统/电子病历(RHIO/EHR)
- 面向服务的体系结构(SOA)
- 医疗机构人员主索引(EMPI)

## 5.2.3 无线局域网与移动计算

### 5.2.3.1 无线局域网

无线局域网是指以无线信道作传输媒介的计算机局域网(Wireless Local Area Network, WLAN), 无线网络是有线联网方式的重要补充和延伸, 并逐渐成为计算机网络中一个至关重要的组成部分。它是在有线网络的基础上发展起来的, 使网上的计算机具有可移动性, 快速方便解决有线方式难以实现的网络信道的联通问题。因而广泛适用于需要可移动数据处理或无法进行物理传输介质布线的领域。

在医院工作中, 很多工作具有移动的特性, 如医生/护士查房、治疗、给药等, 十分需要无线网络的支持。

目前广泛使用的无线网设备基于IEEE 802.11协议, 支持到54M/秒的通讯速度, 技术和产品都十分成熟, 价格也可以接受, 国外已经广泛使用, 国内也有一些医院正在尝试建设覆盖全院的无线网络。

无线网络的安全性一直是很多人担心的问题, 因为任何人无需连线, 就可以接入无线网进行操作, 给无线网带来潜在的巨大威胁。因而, 在建网时, 要认真设计建设安全管理系统。国内也有专业的网络公司从事无线网络和安全的设计和施工。

很多人担心应用无线网络设备会对医疗设备的稳定性、可靠性和准确性产生影响。针对这个问题, 美国思科公司和中日医院合作, 进行了实地测试, 结论是未发现无线

网设备对医疗仪器产生干扰的现象。该试验很好地支持了无线网在医院环境中的普及应用<sup>[9]</sup>。

### 5.2.3.2 移动计算

**A 移动计算的基本概念** 移动计算是支持移动的数据存取和计算的技术。移动计算的通讯方式主要包括基于电信的广域网通讯方式和计算机无线局域网的通讯方式。移动终端设备包括电信设备和计算机设备两类。当然, 也有配备GSM电话通讯功能的PDA兼具两类设备的特性。

移动计算比较非移动设备, 有自己的一些特点。例如通讯速度较慢、持续供电比较困难、显示内容较少等问题。在设计使用移动计算技术时, 要充分考虑这些问题, 找到恰到好处的应用点。例如北京市东城区“万米网格”管理中, 每一个管理人员配备具有GSM通讯功能的PDA, 实现了广域的联机管理。该区的社区医生配备了通过电信网联机的笔记本电脑, 在出诊时可以在病人家中联机使用医生工作站, 给病人开电子处方, 病人可以直接到社区医院药房取药。北京协和医院病房护士使用PDA处理医嘱用药, 结合使用病人条形码腕带, 提高了医疗的安全性、细化了临床管理、提高了工作效率。这些都是移动计算应用的成功案例。

**B 笔记本、平板电脑(Tablet PC)** 讨论移动计算, 人们首先就会想到笔记本电脑。随着笔记本电脑性能不断提高、价格不断降低, 笔记本电脑越来越成为一种普及商品。尤其在互联网普及的今天, 我们很多工作时时刻离不开访问互联网, 笔记本电脑成为了最得利的工具。在一些医院的病房中, 笔记本电脑被固定在小车上, 使用无线网络联网, 医生用于查房, 可以随时浏览病历, 修改医嘱。当然, 这种方式与台式电脑固定在小车上使用没有本质区别。

其实, 笔记本不是真正的移动计算工具, 它必须放在固定的位置(或者膝盖上)才能够使用。平板电脑(Tablet PC)就是希望更好的支持移动而设计的。平板电脑配置触摸屏, 支持笔输入操作, 微软专门开发了相应的操作系统。人们对于平板电脑寄予了很大的希望, 在医学应用中进

行了很多尝试,但截止到目前没有取得突破性的成果。人们发现笔操作不能与键盘操作同时使用,制约了很多功能的开发,用户在复杂的应用中使用也不十分方便。没有体现出比笔记本电脑更大的优势。例如一些公司尝试开发门诊医生工作站,希望支持医生手写输入病人描述等键盘录入十分困难的内容,但实际使用效果不好,因为基于自由文本的病历还是键盘录入较快,而手写输入的速度几乎不能容忍。

**C 移动医生工作站与PDA (个人数字助理)** 在美国HIMSS的调研统计中,有62%的用户准备在未来两年普及使用PDA技术,可见PDA在欧美国家受到重视的程度。有众多厂家为PDA开发医学应用系统,PDA手机也已经十分普及,只是国内目前还缺乏深层次的应用开发。以往医生兜里装着各种参考手册和资料,看外文书时需要各种字典,使用PDA可以实现高效快捷,具有很好的实用性。这也是国内各种电子词典普及的原因。

基于人机工程原理,人类真正实现移动计算,只能使用PDA。因为人类单手只能握住PDA大小的设备,另一只手操作。随着集成电路技术的发展,人们可以把设备做得更小,但人眼分辨能力决定,显示字符不能太小,而屏幕显示内容的数量对于易操作性影响很大,这是PDA的一个瓶颈问题。

录入能力是PDA的另外一个瓶颈。对于大数据量录入,目前最好的方式还是键盘,而移动中无法使用键盘,手写输入速度很慢,只能满足少量数据录入或菜单操作。有人寄希望于PDA语音识别技术的突破,有可能从根本上解决录入问题。但从目前技术的进展看,识别技术本身还不十分成熟,PDA的硬件能力和供电也不能支持大型程序长时间使用。因而近期还需要从选择合适的应用这个角度考虑应用PDA的问题。

最近,国外公司研制了医疗专用的移动工作站,配置了8英寸的平板显示,手写输入,解决了显示内容的问题。该设备引起了医务界很多人的兴趣,但也有不同意见,认为

从实用性角度看,不如放在小车上的笔记本电脑或台式电脑。这类设备还需要实践的考验。

### 5.2.3.3 移动通讯

我国是全球移动通讯第二大国,很多基础知识不再赘述。目前移动通讯支持数据通讯的方式分成GPRS、CDMA,其共同的特点是通讯速率较低,几十K到100K的速率,无法支持高度传输。目前电信即将推出的3G通讯技术,将大大提高通讯的速度和质量,可以很好地支持广域数据通讯。前面已经提到,基于电信广域网的社区医生工作站取得了很好的应用能够效果,这种成功的应用还有很多。

另外,小灵通在日本的医院中应用十分普及,也应引起我们的重视和研究。小灵通的特点是价格便宜,组网十分容易,支持低速的数据通讯,可以满足医院员工之间、医护人员与病人之间的语音通讯和部分数据通讯工作需求。小灵通的缺点是通讯质量较差,容易受环境影响,常有大量的通讯盲区。一般认为只是一种过渡产品,将被更先进的通讯方式取代。

### 5.2.4 语音识别

人们一直期望计算机能够听懂人类的语言,这里面包含两层内容,一个是代替手工录入信息,另一个是计算机能够真正理解语言的意思。这包含两类技术,语音识别和自然语言理解技术。在此,我们仅讨论语音识别技术。

在Gartner报告中,涉及语音识别技术的包括如下内容:

- 语音识别(实时修改编辑)(Speech Recognition (Once and Done))
- 连续语音识别(录音内容)(Continuous Speech Recognition (Transcription))

美国的医生传统上是使用录音设备记录医生口授医嘱和病情记录,由秘书根据录音手工录入计算机,再由医生修改签字。为了节约费用,很多医院使用印度的廉价劳动

力和良好的英语条件,将录音从美国传到印度,录入后再传回美国医院,由主管医生确认后使用。连续语音识别(录音内容)的方法保持了原来的工作流程,录音后统一使用计算机识别转换为文字,在传回医生进行修改确认;语音识别(实时修改编辑)则是医生对着计算机直接口授,机器立即识别,医生立即进行修改确认。

从统计资料看,美国临床中使用语音识别录入的比例已能够达到10-20%[2.6A]。主要用于放射科、病理科、急诊室等部门,并能够明显提高工作效率。但目前国内还没有成功使用的案例,甚至没有公司积极从事医学专用语音识别软件的研发工作,这实在是十分遗憾的事情。这也与国内软件价格太低,新技术开发的投入太高,用户相对较少,公司没有积极性去开发专业领域的公共软件有关。

### 5.2.5 个人身份识别(Personal identification)与医疗机构人员主索引(Enterprise Master Person Index, EMPI)

个人身份识别是医疗机构信息化的基础性工作。医疗机构的主要工作是针对病人提供的技术密集型服务,包括参与者服务提供者、服务接受者、辅助管理者等。面对大量的人员,清晰的标识每一个人是一个非常困难和工作量巨大的任务。国外很多国家使用身份证作为病人ID,一般都是较小的国家和地区,如香港、欧洲等。一般认为,国内的身份证号不能用于病人ID,因为据报道,国内有些地区的身份证号码重码率高达20%以上。医务工作人命关天,不能有任何差错。另外,我国儿童没有身份证,而儿童的就诊率很高。目前国内医院一般采用给病人发就诊卡的方法,在一个医院内部能够解决病人ID问题,存在的问题是不能解决跨医院就诊问题,不同医院各自发卡,导致资源和人力的浪费。为了提高医疗效率,节约医疗资源,国内外都在积极筹备建设区域、国家卫生信息系统,希望能够支持不同医疗机构在一定范围内共享病人电子病历资源,而这首先需要解决的就是个人身份识别的问题。目前国内一些地区解决的思路是使用医保卡或市民卡作为基础,对不能覆盖的病人,在其就诊时由医院补发就诊卡。

EMPI是医院信息系统中病人基本信息的主索引,是唯一完整的病人标识,通常它只能由一个应用系统输入,并对其它应用系统进行分发,以保证整个系统中病人基本信息的一致性。

国内一直没有重视病人主索引的技术研究,目前还有很多HIS系统在病人主索引的设计中存在严重的问题,即使用病人门诊和住院号作为病人的主索引,这种设计将带来“灾难性”的后果。因为病人门诊和住院号一人多号问题普遍存在,为了病人信息的完整性和一致性,医院需要将多号合并。如果HIS使用病人门诊和住院号作为主索引,在合号过程中,HIS系统需要将变更号码的所有记录修改为新号,这将涉及多个表的多个记录,很难修改完整,一旦出错,有可能会造成收错费或发错药的严重后果。另外,HIS数据量巨大,医院不可能永远将其保存在当前运行的数据库中,需要将其迁移到过期数据备份服务器上,或者备份到磁带上。理论上讲,这些数据的主索引根本不可能再修改,因而必将破坏数据的一致性。过期数据的检索和统计将受到影响。可喜的是,2006年以来,国内讨论发表了多篇讨论MPI的文章,已经引起了重视和讨论。

随着医疗集团和区域卫生信息系统的发展,病人标识和病人主索引也引起了IHE的重视。2003年,IHE提出了PIX(Patient Identifier Cross-referencing Integration Profile)集成规范,其目的是在多个产生病人标识符的应用中,实现病人标识的交叉引用,也就是将不同应用系统中的病人ID进行匹配,以建立跨系统的病人ID检索系统。这种方式特别适于区域卫生信息系统中,不同医疗机构之间的病人ID系统建设。在一个医院或一个医疗集团内部,如果能够集中管理,还是应该尽量建设统一的病人ID系统。这样可以简化病人ID管理系统,减少出错的机会。

## 参考文献

- [1] [www.gartner.com](http://www.gartner.com)
- [2] <http://www.gartner.com/pages/story.php.id.8795.s.8.jsp>
- [3] CHIMA《中国医院信息化现状与发展趋势调查》报告.
- [4] 肖健. 2005年中间件市场分析与预测. <http://www.chinalabs.com/view/010006XP.html>
- [5] [www.hl7.org](http://www.hl7.org)
- [6] <http://www.rsna.org/IHE/index.shtml>
- [7] Data Integration: Using ETL, EAI, and EII Tools to Create an Integrated Enterprise. <http://www.tdwi.org/research/display.aspx?ID=7908>
- [8] Ron Schmelzer1, Jason Bloomberg. 面向服务架构: 集成的终结?.  
<http://dev2dev.bea.com.cn/techdoc/200409249.html>
- [9] 赵晓光 李包罗 刘群等. 无线局域网在医院应用的安全性研究综述. 中国医院 2006年10卷8期, P12-14.
- [10] Survey of Electronic Health Record Trends and Usage. <http://www.medrecinst.com>
- [11] <http://www.continuaalliance.org/home/>
- [12] [www.w3.org/2001/sw/hcls](http://www.w3.org/2001/sw/hcls)
- [13] <http://ches.amg-hq.net/pdu/PDUfeasibility.pdf>
- [14] <http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE/pubs/extreme2000.pdf>
- [15] [http://www.astm.org/COMMIT/E31\\_ConceptPaper.doc](http://www.astm.org/COMMIT/E31_ConceptPaper.doc)

## 6 医疗体制改革与信息化

信息技术在医疗卫生行业的广泛应用已经成为社会进步的必然趋势。目前,临床医学、基础医学、卫生行政管理与公共卫生等各个领域的业务已经在不同程度地采用信息技术辅助工作。医疗体制改革是医疗卫生行业的重要工作内容,最近几年是我国医疗体制改革的关键阶段,信息技术为我们的改革者提供了更高的管理能力和更大的创新空间。然而,信息技术的社会效益取决于它的使用者,它可以被用于促进医疗改革,也可以固化落后的管理模式。在我国医疗体制改革的大背景下,决策者如何合理运用信息技术,应对医疗行业的机遇与挑战,为国家、社会做贡献是值得重视的关键课题。

### 6.1 我国医疗改革基本方向

我国医疗服务水平自改革开放以来取得了很大成绩,但“看病难”、“看病贵”仍然是我国医疗体系现状的基本评价。近年来,政府在推进医疗改革方面给予了极大的关注。

- 2006年中央经济工作会议上,胡锦涛总书记指出:“要坚持公共医疗卫生的公益性质,加快建立覆盖城乡居民的基本卫生保健制度,完善公共卫生和医疗服务体系。”<sup>[1]</sup>
- 十六届六中全会报告指示,必须加紧建设对保障社会公平正义具有重大作用的制度,保障人民在政治、经济、文化、社会等方面的权利和利益。我们要从维护人民利益出发,按照我国国情,借鉴国外有益经验,着眼于实现人人享有基本卫生保健服务,着力于缩小医疗卫生服务差距,着力于建设群众及时就医、安全用药、合理负担的医疗服务体系,探索中国特色的卫生发展道路<sup>[2]</sup>。
- 在2007年全国卫生工作会议上,高强部长提出今年工作重点将是:一、建设覆盖城乡居民的基本卫生保健制度。二、建设多层次的医疗保障体系。三,建立国家基本药物制度。四,建立科学、规范的公立医院管理制度<sup>[3]</sup>。



从近年来国家领导人多次谈话和数次重大会议的决议,可以逐渐清晰地看到卫生体制改革将以建立、健全覆盖城乡的基本医疗保障制度和相应的公共卫生与医疗服务体系为重点。通过对医院以及上下游产业的整理整顿,提高效率、降低成本、加强医疗服务的公益性质、切实解决“看病难”、“看病贵”的问题。

信息技术是医改推进的重要利器。从近几年的CHIMA年会论文交流可以看到,医疗机构间利用信息技术协助实验室检验检查结果共享以减少重复检查、降低医疗费用;部分城市利用信息技术对医疗服务价格统一管理、对大处方监控;部分医院利用信息技术支持循证医学的应用,提高医疗质量,降低差错;还有很多地区利用信息技术建立健全医保体系,实现社保与医院费用数据及时交换。然而,信息技术是一把双刃剑,在助力改革的同时,如果使用不当也会产生新的问题,如个人隐私保护的漏洞,电子病历中医疗责任的界定等。如何认识医疗体制改革和信息技术之间的关系,善用信息技术能力,助力我国医疗体制改革,可以从医疗改革对信息技术提出的要求入手分析。

## 6.2 医疗改革对信息技术提出更高的要求

各国医疗服务体系,无论是以政府为主办医院,实行全民公费医疗的“英国模式”、还是医疗服务高度市场化,商业医疗保险体系为主的“美国模式”、还是强制性社会保险的“德国模式”,其市场的主要参与者大致可划分为医疗服务提供方、监管方、支付方以及相关医药、器械产品供应方,随着医疗体制改革的进展,原有的业务关联会有所变化,其相应的行为模式也会发生改变,对信息技术也提出新的要求。因此我们从各个参与方入手分析他们对信息技术提出哪些要求。

### 6.2.1 医疗服务提供方

医疗改革对医疗服务提供方的影响首先体现在医疗机构的内部经营模式发生变化。现有体制下的一些弊端,如以药养医、重复检查和过度治疗等不合理现象将受到医疗管理政策、药品政策、医保政策等改变的影响。医院将比以往更加关注如何提高医疗质量,提高人员和设备工作

效率,降低内部运营成本等方面。长期以来,信息技术在这些领域证明了自身的能力。根据内科学年报发表Basit Chaudhry的分析指出,卫生信息技术对医疗机构在提高医疗质量,提高运营效率方面有明确的帮助作用<sup>[4]</sup>。医疗质量的提升体现在加强对医疗机构的人员、技术、设备、物资的信息化管理,通过临床决策支持系统等信息技术手段,加强医务人员在临床服务过程中对医疗质量管理制度、临床医学指南、临床路径、科学用药等成熟医学知识的遵从,提高基础、环节、终末医疗质量管理。医疗服务效率提升对信息技术也提出了要求,门诊服务中,针对“三长一短”的问题,预约挂号系统、医生工作站、检验系统、医学影像系统、划价、收费系统大大缩短了病人排队等待的时间,延长了医生用于患者诊疗服务的时间。在住院服务中,借助信息技术,医生护士改善医疗服务流程,缩短平均住院时间,增加床位周转率,提高医疗服务能力。同时,信息技术对数据的搜集、处理和分析的能力,为医疗机构管理者由经验型管理向科学决策转化提供了重要的手段,协助他们运用先进的理念与管理方法实现管理创新。

信息技术在紧密链接各医疗部门乃至医疗机构间的业务联系上也起到了重要作用。未来我国将通过建立和强化基础医疗保健体系和保障体系,加强农村和城市的社区卫生服务,构建三级医疗网络。这样的服务体系结构对现有民众的就医习惯是非常大的改变。民众将首先在社区医疗服务处就诊,如果遇到疑、难、重症再向上级医院或者专科医院转诊,使医疗资源向基础医疗保障体系倾斜,提高效率、降低整体卫生服务开支。这样的体系必然面临大量医疗机构间数据交换的需求,包括患者基本信息、病历记录、各种实验室检验、检查信息,乃至财务信息,信息技术的优势在此领域充分体现。通过区域卫生信息化的推进,一系列整合各种应用的信息化平台可以方便患者、医生、管理者输入、管理、使用信息。

### 6.2.2 公共卫生与卫生行政领域

公共卫生服务与医疗服务之间有区别,但总体上密不可分。传染病预测,传染病爆发处理,计划免疫管理,慢性病预防控制的监测和汇报的基础就是在基层卫生单位,而

协调、控制也离不开医疗服务单位的工作,整合公共卫生服务与基层医疗服务,防控结合,可以大幅度提高医疗卫生干预的效果,利用信息技术实现业务整合。以传染病预防和监测为例,公共卫生服务要求及时报告疫情、察觉爆发或高发、以及新发传染病的可能,及时反馈、及时验证、及时应答,而且不能遗漏任何可能出现传染病爆发信息的提示,因此对信息管理的要求很高。同时,公共卫生单位在变化的环境中不断面临新的课题,例如SARS、禽流感等新的病毒爆发流行、抗生素耐药等。这些挑战极大地增加了在公共卫生中更有效地使用信息技术的需求。

卫生行业电子政务的应用是卫生信息化深入发展的先导,运用信息技术可推进政府部门办公自动化,在政府机关之间、政府与社会之间、政府与其他卫生机构之间建立网络化信息沟通渠道,适应政府机构改革和发展要求,转变职能、政务公开、提高效率和服务质量;完善卫生部和各地卫生管理部门政府网站建设,全面、准确、及时地向社会公开卫生政务信息;开展各种交互式办公活动,完成行政审批、行政监管和对公众服务等政务的信息技术应用;各级卫生管理部门通过信息技术网络进行公文交换,应用电视电话会议,提高效率节约资源,是电子政务领域对信息技术提出的新的要求。

### 6.2.3 医药和器械供应商

医疗行业改革同样影响着医疗行业的上游产品供应方,也就是医药、器械产品的生产和流通领域。加入WTO之后,加快了我国医药行业的市场化竞争,FSDA市场准入、GMP、GSP强制认证正在日益发挥其应有的作用,卫生机构的采购方式越来越多地采取集体招标采购;相关各级政府部门对对医药器械产品的生产、流通、销售和应用环节,加强管理力度,提高透明度;降低成本、提高效率是行业改革的整体趋势<sup>[5]</sup>。

整个医药生产流通行业是一个从医药生产企业到医院的完整供应链,涉及业务流、物流、信息流、资金流的管理。要实现改革的目标,行业内各个流通环节必须与供应商、销售渠道保持紧密的协作关系,加强各个环节的协同,

快速响应市场和客户的需求。通过信息管理系统,生产企业了解市场数据,制定第二年的生产计划。通过信息系统,销售公司为生产厂家提供营销数据,及时了解医院的库存、销售等数据,与上下游供应商形成了真正的互动和紧密的利益结合。所以加强医药企业信息化建设势在必行。

医药企业内部管理要实现由粗放向集约的转变,实现提高企业运营效率、全面提升公司综合竞争能力的目的,也必然要通过信息化建立财务动态预算管控体系,加强核心业务分析,提高系统管理能力,加速业务流程运转,提高劳动生产效率;有效控制库存占用,充分利用资源;提高企业决策层对信息的分析和决策能力。

### 6.2.4 医疗服务的支付方

发改委在《医药行业“十一五”发展指导意见》中要求,到2010年实现全民享有基本医疗保障<sup>[6]</sup>。目前,我国医保覆盖面很小,服务范围比较窄,管理水平比较低,医保体制尚处于改革阶段,政策不断调整,覆盖人群不断扩大,各项保障制度也在逐渐完善。一些管理模式、业务流程、组织机构也在不断变化。医保业务还涉及医保管理机构、医保服务机构、参保人、参保单位等多方主体;同时部分城市医保还承担为其他社会部门如:其他四险、民政、工商、税务等提供数据等功能服务,业务网络庞杂,协调难度大。毋庸置疑,信息技术的应用是实现医保业务管理的基础条件,医保业务发展的多变性和复杂性对医保信息化建设提出非常高的要求。如何应对医保信息化分布范围广、接入点多、操作人员多,且存储、传输的信息较为敏感等特点的挑战,探索医保信息化的建设和运营维护的可持续发展机制,保障医保信息系统的高效、持续、稳定、灵活运行是医保行业信息化的现实目标<sup>[7][8]</sup>。

## 6.3 如何正确运用信息技术促进医疗改革的推行是更加有挑战性的课题

信息化是当今世界经济和社会发展的的大趋势。信息技术是支持医疗改革的重要手段,医疗改革对信息技术的发展不断提出新的要求也创造了更广阔的空间。我国政府一直非常重视信息化在卫生行业的应用。如何应用信息技术

助力医疗体制改革,是改革决策者和产品开发厂商面临的重要课题。

决策者在看到信息技术的能力之后,不能过度夸大信息技术的能力。医疗体制改革的核心还是管理理念的改变,管理制度的配套和业务规范的制定与执行。与发达国家相比,我们还存在不小的差距,比如,我们有些医院科室布局、管理流程大多未以病人为中心设计,患者就诊过程需要在临床科室、医技科室之间跑,更要在划价、收费、医保窗口反复排队,各种申请单、检查单、报告单,从格式到项目不同医院都有所不同;化验检查、医学影像结果由于医院间因缺乏责任划定和具体操作指导也大多不能互认等等。对信息技术的采纳应该以业务出发,由需求驱动。没有明确业务目标,单纯技术驱动的工作往往不能实现价值。

决策者还应认识到,如同医改不是一朝一夕能完成,信息化发展有其特有的规律,不同的信息化应用层次会对医疗服务的效率和质量、管理层面提出新的课题,比如电子签名的法律问题、电子病历的个人隐私保护问题、电子病历的同质化问题等。如果缺乏对信息技术可能带来的问题的充分思考,会增加改革推进的风险。某些地区医保政策对信息技术特性不了解,政策中出现不合理的或者超越现实的需求,导致信息技术无法支持改革的业务需求。而在公共卫生领域虽已有大量信息技术的应用,但很多应用只是专一的被应用于狭小的和专门的范围,它不能与那些能监控社区卫生和指导应急联动等干预功能的系统相整合,而形成了多个“信息孤岛”。在新的信息化项目规划、建设当中,一定要避免过高或过低认识信息技术的能力,充分发挥信息技术的潜力。

政策制定者应该充分考虑政策对信息技术的影响,提高政策的稳定性。每一次政策的改变相应的变革成本都非常高,信息化项目的开发者和使用者为此耗费的人力、物力和时间成本相当高昂。信息化政策制定前期的周密规划和通盘考虑十分重要,政府卫生改革决策者在改革政策制定过程应充分考虑信息技术的参与,必要时可邀请有经验

的信息技术公司和咨询顾问参加医疗相关政策的制定过程,以充分考虑其改革目标的可实现性。

卫生信息行业厂商在开发产品时应与医疗改革战略相结合,充分考虑改革发展的多变性和复杂性,重视信息技术设计当中的基础架构和应用集成架构的开放性和可扩展性,对数据标准化等方面作出一定要求。这样,在统一信息化战略规划下的信息技术应用就可以有效互联集成并发挥出服务业务的整体优势。如果信息技术的应用大多只为满足特定业务范围的需求而开发,不能体现医疗改革战略的通盘谋略,造成了信息技术的投资生命周期较短,前期投入的可再用性低的缺点。某市推行的社区卫生服务改革,希望建立规范统一的社区医疗服务体系,强化基层社区卫生服务站的“六位一体”及生命全周期的居民健康管理,实现社区卫生服务财务收支两条线和差额补偿管理机制和统一药品统一采购配送机制,建立社区卫生服务业务监管和绩效考核评价体系等改革目标。这些创新的改革需要信息技术支持,传统社区卫生信息系统缺乏支持改革多变性的设计支持,而改革触及收费管理和药品管理这样核心的系统,必将需要重新规划和重新开发。在这样的多变的需求情况下,就需要新的系统采用更加灵活、开放的技术架构。

## 参考文献

- [1] 中央经济工作会议文件. 2006年
- [2] 十六届六中全会报告. 2006年
- [3] 全国卫生工作会议报告. 2007年
- [4] Basit Chaudhry, MD; Jerome Wang, MD etc. Systematic Review: Impact of Health Information Technology on Quality, Efficiency, and Costs of Medical Care;
- [5] “关于进一步整顿药品和医疗服务市场价格秩序的意见”. 2006年,发改委
- [6] 医药行业“十一五”发展指导意见. 发改委, 2006年
- [7] 医疗保险信息化呈现4大趋势. 计算机世界咨询, 2007年3月23日
- [8] “保监会发布保险业‘十一五’信息化规划”. 中保网, 2007年12月27日

## 7 医疗信息技术产业发展与市场培育

### 7.1 HIT(Healthcare Information Technology)产业和市场对医院信息化的重要意义

医院信息化是将计算机和网络通信技术与医院的管理及业务流程相融合,建立适应信息大规模采集、存储、利用的管理模式和运行机制,通过充分开发、利用各类信息资源提高医院的管理、经济和社会效益,从而促进医院现代化的一项系统工程。

当前,医院信息化的程度已经成为医院现代化水平的重要量度。而医院信息系统的建设则是医院信息化建设的核心内容,也是医院信息化的最重要标志。

从医院信息系统的建设来看,大多数医院的系统研发能力薄弱,应用系统主要依靠从市场购买。即使具备自主研发能力的医院,其硬件和系统软件亦需购买成品。

从医院信息化建设的整体来看,由于医院信息化的覆盖层面日益广泛,任何医院都无法自主地满足所有的信息化需求,所以医院在信息化的过程中不可能与市场相脱离,总有或多或少的产品来自市场。因此,HIT产业和市场的发展对医院的信息化建设具有重大影响。

### 7.2 HIT产业和市场的发展状况分析

#### 7.2.1 HIT产业和市场的划分

按照人们对IT产业和市场的一般认识,与医院信息化相关的IT产业和市场可归为硬件、软件和服务三大类。

表7-1 HIT产业市场划分

	IT产业和市场	供方	需方	备注
硬件	基础设施	基础设施供应商	医疗机构	综合布线、机房建设等
	设备	设备厂商、系统集成商	医疗机构、系统集成商	网络设备、服务器、终端设备等
软件	系统软件	系统软件厂商	医疗机构、应用软件供应商	操作系统、数据库、开发工具等
	应用软件	应用软件供应商	医疗机构	各类信息系统
服务	IT维护及运营服务	设备厂商、维护及运营服务提供商	医疗机构	日常维修、维护
	专业IT服务	专业IT服务提供商	医疗机构	IT咨询服务、系统集成、培训等

#### 7.2.2 HIT产业和市场的发展历程

上世纪五十至六十年代,随着计算机技术进入实用阶段,以美国为代表的发达国家即开始应用计算机来处理医学信息。也正是从那时开始,IT公司的业务中出现了面向医院客户的内容。随着业务量的逐步增长,专门针对医疗行业的部门乃至公司渐渐出现,并最终构成了当前的HIT产业和市场。

经过半个多世纪的发展,北美、西欧和日本等地区和国家HIT应用日益广泛。其HIT市场份额已占全球市场的3/4[1],产业和市场的成熟度亦居世界先进水平。特别是近年来,医疗卫生信息化在国际上更受重视。许多国家都把它当作最有可能奏效的一种措施,希望藉此达到减少医疗差错、提高健康保健水平,同时抑制医疗费用过快增长的目的。



的。2004年初,美国布什政府提出了在10年之内使大多数美国人拥有电子健康档案(Electronic Health Record, EHR)的宏伟计划,开始大力推动EHR及保障EHR共享的国家卫生信息网络(the National Health Information Network, NHIN)的建设。2005年春,英国政府与IT供应商签署了为期10年、总金额逾60亿英镑的合同发展医疗卫生信息化,重点包括电子病历、网上预约、电子处方、医学影像传输及远程医疗咨询等。此类国家主导的医疗卫生信息化项目的出台对HIT厂商而言是一个极大的鼓舞,医疗卫生信息化建设热潮的出现也进一步推动了HIT产业和市场的发展。

中国的医院信息化建设起步于上世纪八十年代初。自上世纪九十年代中期,随着部门级的医院信息系统向一体化的医院信息系统发展,HIT产业和市场进入了一个较快发展的时期。特别是应用软件供应商,群雄并起,百花齐放。在医院和HIT厂商的不懈努力下,全院级、跨部门、一体化的医院信息系统最终成了医院信息系统的主流。不论是在系统研发、IT应用方面,还是在医院信息化理念的普及、推广方面,HIT厂商均做出过重要的贡献。许多早期HIT市场的开拓者迄今仍活跃在一线,他们的历史作用不应被忘却。

回顾中国医院信息化的发展历程,HIT产业和市场受政策影响的痕迹清晰可见:医院的三级评审、全军医院信息化的统一推进以及国家医疗保险制度的改革都曾在客观上促进了医院信息系统的建设,也带动了HIT产业和市场的快速、规模化发展。这一点与国际HIT产业和市场的发展并无二致,只是中国HIT产业和市场受政策的影响似乎更大。

### 7.2.3 中国HIT产业和市场的现状

影响中国医疗卫生信息化发展的因素很多。首先,随着改革开放的不断深入,中国在许多方面正逐渐与国际接轨。医疗卫生信息化在国际上受到热捧,不可避免地会对中国产生影响。学习国外医院的先进经验,也使国内医院的管理者认识到医院信息系统在改善医院管理、增进运营效益方面的重要作用,因而增强了信息化建设的主动性。其次,

2003年SARS的爆发,暴露了国内公共卫生应急反应机制不健全、组织调度不统一、信息报送不畅通等诸多问题。为扭转这一被动局面,国务院提出了建立健全突发公共卫生事件应急机制、疾病预防控制体系、医疗救治体系和卫生执法监督体系的明确要求。不仅促进了公共卫生信息系统的建设,客观上也推动了整个医疗卫生信息化的发展。第三,2003年底完成的第三次国家卫生服务调查显示:医药费用持续较大幅度增长,贫困和弱势人群的基本医疗得不到保障。群众对医疗卫生现状的不满日益突出,有效缓解百姓看病贵、看病难已成为各级人民政府的重要任务。政府因此更加重视医疗卫生事业的发展,也加大了相关投资的力度。受上述因素的共同影响,近年来各地区医院的改、扩建数量明显增加。而在医院改、扩建的过程中,很多医院都将医院的信息化放在重要位置,力图借助信息化手段优化就诊流程、改善对病人的服务。以医院用户为主体的,以功能扩充和升级换代为主要特征的医院信息系统建设热潮,与国家推动的公共卫生信息系统建设一道,共同构成了当前我国医疗卫生信息化建设的主旋律。

按照人们对产业和市场的一般认识,产业和市场的生命周期可分为四个阶段:萌芽期(起步期)、成长期、成熟期(繁荣期)和衰退期(萎缩期)。在不同的阶段,产业和市场都会呈现不同的特征。根据我们的观察和分析,当前中国HIT产业和市场的主要特征包括四个方面。

### 7.2.3.1 HIT市场的投资规模持续扩大并快速增长

根据计世资讯(CCW Research)的研究结果,近年来中国HIT市场的投资规模持续扩大,至2006年达到52.9亿元,已连续四年增长率超过20%<sup>[2]</sup>。中国HIT市场投资规模的增长速度不仅明显高于中国国民生产总值(GDP)的增长速度,而且也明显高于全球HIT投资5.1%的复合年度增长率(Compound Annual Growth Rate, CAGR)<sup>[1]</sup>。

图7-1 中国HIT市场投资规模的增长速度



近年来国家对公共卫生信息系统建设投入的增加有目共睹。一方面,以疫情和突发公共卫生事件监测系统、突发公共卫生事件应急指挥与决策系统、卫生监督执法信息系统和医疗救治信息系统为代表的国家公共卫生信息系统项目正在积极推进;另一方面,各省、市卫生厅、局也正按照“横向到边”的要求,积极推动建立本地区的区域卫生信息网络。2006年2月21日,中央政府下发《国务院关于发展城市社区卫生服务的指导意见》,进一步明确了推进城市社区卫生服务的政策措施。这很可能会加大政府对社区医疗信息系统的建设投资,推动区域卫生信息化的发展。

尽管国家对公共卫生领域的IT投资有所增加,但医院信息化建设仍然是中国HIT市场的主体,医院的IT投资约占整个HIT投资的3/4<sup>[2]</sup>。而医院信息化投入的主要推动力,来

自新建医院的信息化建设,以及原有医院的信息系统升级改造。对于大型医院,除进一步扩充管理信息系统的功能之外,医院信息化的重心已切实开始向以医生工作站、检验信息系统、医学影像和传输系统以及电子病历系统为代表的临床信息系统转移。根据计世资讯的数据,2006年中国医院软件的投资增长达到28.5%,可谓医院信息化应用进一步深化的具体表现。在临床信息系统的建设过程中,常常伴随着网络基础架构的升级,对服务器及存储设备的需求往往也有强劲的拉动,这些因素均使医院信息化建设的投资力度明显加大。对于一些规模较小的医院,也逐渐进入医院信息系统建设的启动阶段。尽管这些小医院的投资力度不大,但因数量众多,因此其投入总量亦不可小觑。根据中国医院协会信息管理专业委员会(Chinese Hospital Information Management Association, CHIMA)的统计,约29%的医院累计信息化投入超过500万元,且三级医院的投入显著高于三级以下医院,经济发达地区医院的投入显著高于经济欠发达地区的医院<sup>[3]</sup>。

从整个IT市场来看,HIT市场的份额亦呈上升趋势。根据计世资讯的数据,2004、2005和2006年中国HIT市场占整个中国IT市场的份额分别是1.22%、1.33%和1.41%,年平均增长0.10%。但与全球HIT市场占整个IT市场2.9%的份额相比<sup>[1]</sup>,中国HIT市场的份额还有不小的上升空间。

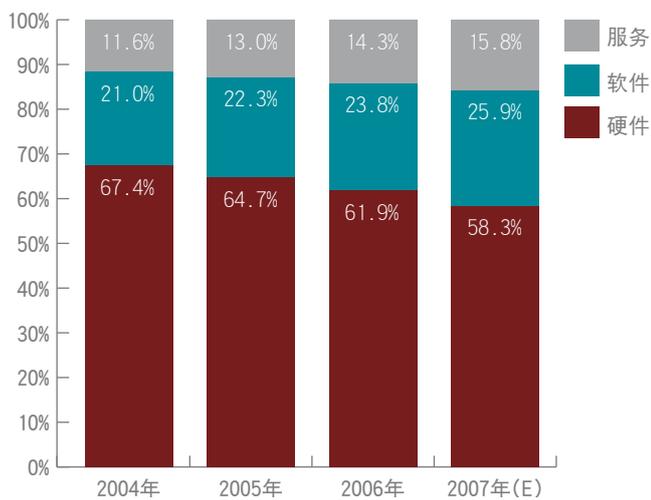
就电信、金融、制造等行业而言,其IT市场划分“势力范围”的过程已基本结束,应用系统的市场集中度较高,市场受控于少数供应商。只有医疗卫生行业的IT市场还比较分散,不确定因素较多,因此被许多IT厂商视为最后一块蛋糕来加以争夺。近年来,诸多国际知名IT供应商,包括Cisco、GE、IBM、Intel、Microsoft、Oracle、Philips、Siemens等均明显增强了在中国HIT领域的开拓力度,摆出与国内IT供应商一争高下的姿态。国内厂商则在努力稳定既有客户的同时,也通过并购、重组乃至与国外厂商联营等手段扩大规模、增强实力,以应对国际厂商的挑战。

### 7.2.3.2 HIT市场的投资结构趋向合理

一般认为，市场中软件和服务的投资比例上升，达到甚至超过硬件的投资比例，是市场趋向成熟的重要标志。IDC的研究显示<sup>[4]</sup>：2005年中国HIT花费中，软件份额为13.1%，IT服务占15.9%(两者合计29.0%)，而硬件份额高达71.0%。IDC预测，至2010年，软件份额将上升至20.7%，服务上升至19.8%(两者合计40.5%)，而硬件比例将下降到59.5%。

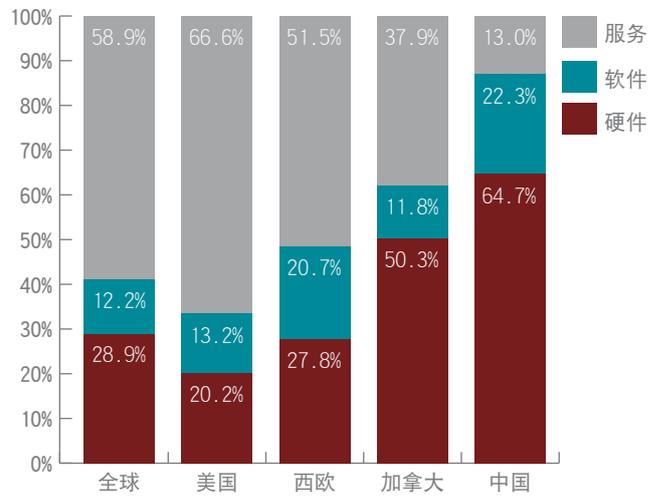
计世资讯的研究结果则更为乐观：自2004年以来，中国HIT市场的硬件投资比例逐年下降，而软件及服务的投资比例逐年上升。2005年HIT市场中，软件投资比例为13.0%，服务占22.3%(两者合计35.3%)，硬件则达到64.7%。至2006年，软件和服务的投资分别较上一年度增长了28.5%和32.5%，增长速度约比硬件高一倍(15.1%)。且两者合计已经达到38.1%，甚至超过了整个中国IT市场软件和服务的平均投资比例(35.1%)。

图7-2 中国HIT市场的投资结构



但与全球HIT市场的数据相比<sup>[1][5]</sup>，中国HIT市场软件及服务的投资比例明显偏低，远未达到甚至超过硬件的投资比例。尽管从投资结构上看，中国HIT市场距成熟期尚有一定距离，但近年来软件及服务的投资份额逐年升高，表明HIT市场的投资结构正趋向合理。

图7-3 全球HIT投资结构



从服务的内容上看，全球及发达国家均以专业IT服务为主，其份额可达总量的3/4。由于我们未能获得中国HIT服务市场的相关资料，因而只能以中国IT服务市场的数据作为参照。从下表可见，中国IT服务市场的专业IT服务份额仅占总量的1/2，明显低于全球及发达国家的水平。

表7-2 HIT服务内容

	全球HIT	美国HIT	加拿大HIT	中国IT*
IT维护及运营服务	25.6%	23.0%	23.2%	50.1%
专业IT服务	74.4%	77.0%	76.8%	49.9%

数据源于Gartner Dataquest, 2005

\* 数据源于CCW Research, 2005

根据计世资讯对中国IT服务市场的统计，专业IT服务中集成服务的份额最大，达到22.8%，而IT咨询服务、IT外包服务和IT培训服务的份额则明显偏少，分别只有9.0%、14.3%和3.8%。仅就份额相对最大的集成服务来说，其中大部分也属于由设备厂商和硬件分销商提供的硬件集成服务，而整体解决方案、软件定制开发和应用集成则只占一小部分。

### 7.2.3.3 产业链初步形成但尚不完善

中国的HIT产业已初步形成硬件、软件和IT服务相互协作、相互补充的厂商群体，这也是产业进入成长期的重要标志。但HIT的产业链还不完善，行业分工不够明晰，尚未形成对HIT市场具有决定性影响的骨干企业。特别是，由于具备HIT背景的专业咨询和实施人才稀缺，以IT咨询服务为代表的专业IT服务尚未得到医院的普遍认同，其产业规模较国外有很大差距。厂商的利润大多来自配套的硬件销售，软件的盈利重心亦未从一次性的交易转移到长期的维护服务。

### 7.2.3.4 标志性产品及市场均未成熟

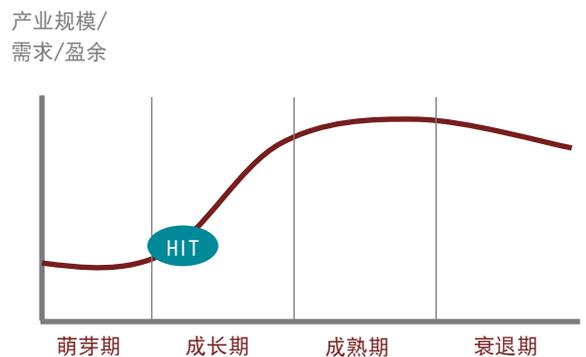
HIT产业的标志性产品是为医疗机构使用的应用软件，这也是不同行业之间IT产业的主要差别所在。业内普遍认为，当前HIT产业的标志性产品及市场均未成熟。

- **应用软件的功能未令人满意** 国内几乎没有厂商能够提供满足用户全部需求的应用系统，特别是在临床医疗应用方面。即使是相对成熟的管理信息系统，通常供应商亦需进行大量的客户化工作来满足医院的个性化需求。

随着医疗信息化的逐步深入，医院信息系统的需求已出现分化的迹象：多数中小医院，其信息化尚停留在满足收费记账需求的初级阶段；而一些大型医院因业务复杂且效益较好，兼之医院信息化已有多年的积累，因此其深层次的需求逐渐列入议事日程，支持全成本核算、推动临床信息共享等高端需求开始显现。这种差别在经济发达地区的大型医院与经济欠发达地区的中小医院之间尤为突出。反观供应商方面，当前国内HIT厂商的结构调整尚未完成，高低端产品的分化还不明显，仍不能有效地适应这种用户需求渐趋分化的形势。结果是，目前仍未涉足医院信息系统建设的医院已经很少，表明HIT应用具备一定的普及度；而已经建立各种应用系统的医院对应用效果表示满意的也很少，提示HIT市场仍处于初级发展阶段，其供应水平与用户需求之间存在相当大的落差。

- **相关标准匮乏** 在应用软件开发方面，国内开发商缺乏数据集、术语以及数据交换的相关标准；对于开发出的产品，也缺乏客观、可操作的功能描述和评审规范。
- **用户对厂商的认知度不高** 与国际知名IT供应商形成鲜明对照的是，国内的HIT厂商多为中小规模的公司，技术力量相对薄弱。鲜有国内IT巨头介入医疗卫生行业，业内迄今没有出现具备左右市场能力的专业供应商。供应商之间同质化竞争激烈，价格战频频。应用系统的市场集中度很低，与硬件及系统软件产品差距明显。
- **部分用户欠成熟** 当前，不知道信息系统能做什么的人已经越来越少，用户不成熟的主要表现已经转为“不知道信息系统不能做什么”。这部分用户对医疗机构信息化的复杂性认识不清，对应用软件盲目认同并抱有过度期望，常常梦想“一步到位，国内甚至国际领先。”

图7-4 HIT发展规律



从以上分析我们得出如下结论：经过多年的积蓄和储备，HIT产业已经度过了萌芽期，正处于成长期的初始阶段。市场需求旺盛，应用软件市场发展迅猛，IT服务市场也有了较快的增长。供应商之间的恶性竞争有所缓解，用户的消费亦趋向理性、成熟。可以预期，在国家整体经济实力不断增强的背景下，在国民对自身健康日益关注的影响以及区域卫生信息化需求不断增加的带动下，我国HIT产业和市场已经并将继续以较高的速度持续增长，发展前景广阔。

## 7.2.4 HIT产业和市场发展的障碍和原因

中国HIT产业和市场历经二十多年的发展,刚刚在近几年步入成长期。较之其他行业,医疗卫生行业信息化发展的步伐相对比较慢,产业和市场还需要较长的时间才能达到成熟期。这一现实是由医疗卫生行业的特殊性决定的,下面就阻碍HIT产业和市场走向成熟的因素进行概要分析。

### 7.2.4.1 HIT业务的复杂性

HIT业务的复杂性源于医疗业务本身的复杂性。医院是典型的兼具劳动密集型和知识密集型特征的机构。病人就诊、住院乃至手术,都需经过一套十分复杂的诊疗流程才能完成。而医生在为病人进行诊断、治疗时,亦需采集大量的相关信息并借助专业知识进行综合分析。整个过程涉及医学、医学影像学、解剖学、药理学、病理学以及心理学等多个专业学科,因此从事医学工作的人必须经过专门的训练。

医疗业务本身的复杂性也就决定了为其提供技术支撑的医院信息系统的复杂性。医院信息系统需要处理物流、费用乃至大量复杂的诊疗信息,将涉及各种类型数据的存储和表达;必须高速响应且高度可靠;数据量巨大、必须长期保存,还需要加密存储;为满足可持续发展的需要,系统还须具有开放性,易配置、可移植并为广域网环境提供支持等等。因此,业内公认,医院信息系统是当前企业级信息系统中最为复杂的一类。

医院信息系统的高度复杂,必然导致其开发成本高、软件成熟周期长,这也是阻碍产品乃至整个产业趋向成熟的重要原因。

### 7.2.4.2 供应商因素

鉴于HIT产业的标志性产品是为医疗机构使用的应用软件,因此,这里所说的供应商特指医院信息系统开发商,有时包括为医院提供IT咨询、系统集成等服务的专业IT服务提供商。

- **对医疗行业缺乏了解,盲目进入HIT市场** 部分厂商进入医疗行业,不是受医院需求的驱使,而是源于技术因素或是资本的驱动。进入市场的盲目性导致对可能出现的问题缺乏充分的思想和资金准备,结果产品常常存在设计缺陷,与用户的需求相脱节,因功能达不到用户期望,项目常常半途而废。这种状况浪费了有限的行业资源,加剧了厂商间的恶性竞争,也妨碍了产业的有序发展。
- **国内厂商规模小,实力弱,抗冲击能力差** 或许是由于医疗业务比较复杂,其应用系统开发成本高且实施周期长,短期投资回报不佳,致使国内的IT巨头大多不愿涉足HIT行业。个别介入的大厂商也是浅尝辄止,并未将HIT业务作为自己的主攻方向。而目前在中国HIT市场中艰苦奋斗的中小供应商,不仅技术实力弱,经济实力也不强。由于抗冲击的能力较差,导致中国HIT供应商的寿命明显短于国外知名厂商。一旦公司倒闭,通常给其用户带来的都是一场灾难。厂商规模小、实力弱不利于高质量应用系统的开发,公司稳定性差也不利于产业和市场走向成熟。
- **国外厂商登陆谨慎,产品本地化任务艰巨** 总的来说,国际知名HIT厂商的产品,不论是从架构设计,还是功能方面均具备先进性。但客观现实是,某些国外厂商,虽有进入中国HIT市场的意向,但考虑到中国HIT市场的现状、产品本地化的成本、用户的价格承受能力以及竞争对手的情况,迄今仍对登陆中国持谨慎态度。其他进入中国的国外产品,大多因难以适应中国医疗业务的现实而陷入了“水土不服”的尴尬境地。仅个别产品在厂商和代理商的努力下,比较好地解决了产品的本地化及维护问题,在中国HIT市场占据了一席之地。鉴于多数国外的优秀产品和经验未被国内充分利用,对国内HIT产业和市场的发展也会产生负面影响。

- **研发投入不足, 产品功能难如人意** 一些厂商对医疗业务的复杂性缺乏充分的了解, 常常低估产品的复杂性和开发难度。前期调研不细致, 没有医院专家参与, 训练有素的系统架构设计师奇缺。研发周期短暂, 经费投入又不足。如此开发的产品其质量如何可想而知。总的来说, 市场上可用的产品, 与用户的期望仍存在很大差距。而没有高质量的产品, 也就不可能有成熟的HIT产业和市场。
- **产业链尚不完善, 导致行业资源严重浪费** HIT产业链的不完善, 迫使诸多厂商片面追求全线产品, 因而导致大量资金重复性投入, 行业资源被严重浪费。由于产品缺乏特色, 导致同质化竞争甚至低价倾销, 后继服务难以保障, 结果是厂商与客户两败俱伤。产业链不完善的另一个表现是, 高低端产品的分化不明显。结果往往是, 中小医院认可其功能但投资不足, 而大型医院资金充裕但对其功能不满。产业链的不完善、产品的同质化均无助于HIT产业和市场的成熟。
- **公司管理不规范, 高素质人才匮乏** 尽管几乎所有的HIT公司都推行项目管理, 但客观现实是, 能够按时完成工程实施的信息化项目寥寥无几。公司管理不规范, 项目进展迟缓。客户满意度低, 公司回款困难。由于公司业绩不佳, 无力招聘高素质的员工, 也难以有效地完善现有产品和研发新产品。产品无法持续改进或没有新产品, 就无法吸引新的客户。如此进入恶性循环, 必将影响公司的生存, 也无益于HIT产业的发展。
- **知识产权保护不力** 国内厂商的知识产权保护意识相对薄弱, 市场缺乏行业自律。常常是公司内部人员不和, 几个骨干便另立山头。顺手将原公司的产品稍加改造, 就作为新公司的主打产品。产品缺乏自主创新, 进一步加剧了同质化竞争。

- **HIT服务不到位** 国内以设备维护、维修为主要内容的IT维护和运营服务相对成熟, 而以IT咨询、系统集成及IT培训为主要内容的专业IT服务尚未得到医院的普遍认同。这一方面缘于国内医院偏爱有形产品, 对无形的HIT服务缺乏认知, 因而市场需求不旺盛; 另一方面, 专业IT服务人才稀缺, 其产业规模显著小于国外也影响了相关业务的开展。当然, 政策扶植不到位也是阻碍HIT服务业发展的因素: 既缺乏HIT服务的相关标准, 也没有相应的法规对混乱的市场进行规范。

专业HIT服务的不到位, 使医院在信息化规划、软件定制开发以及应用集成等方面难以获得专业的指导和协助, 减缓了项目的建设速度, 增加了项目实施的风险。这不仅不利于医院的信息化建设, 也不利于HIT产业和市场的发展和成熟。

#### 7.2.4.3 用户因素

这里的用户指医疗服务提供机构, 而医院是医疗服务提供机构的主体。

- **医疗资源配置的失衡以及重收入的经营理念影响了市场需求** 我国的优质医疗资源过度集中于城市的三级医院, 兼之现有医疗体制的缺陷以及百姓对高水平医疗服务的追求, 导致大型医院人满为患, 资源利用过度, 而中小医院病员不足, 资源经常闲置以致入不敷出。建设资金匮乏明显抑制了部分医院, 特别是中小医院信息化建设的意愿, 也减少了HIT市场的需求量。

另一方面, 国内医院的管理者大多重收入而轻效益, 这种经营理念导致决策者更愿意将资金投入医院基本建设和大型医疗设备购置等有助于扩充医院规模、直接增加医院收入的项目。医院信息化所创造的价值通常是隐性的, 因而往往得不到医院决策者的青睐, 也就难以获得充足的资金投入, 同样间接抑制了HIT市场的需求量。

- **投入普遍不足, 投资结构欠合理** 根据CHIMA的统计, 中国医院每年在信息化方面的投入仅占医院总收入的0.7%<sup>[3]</sup>, 而发达国家医院每年平均的IT预算是总预算的2.4%<sup>[6]</sup>。尽管总收入与总预算并不等同, 但正常情况下相差不会很大。中国医院每年信息化投入的比例不到发达国家的1/3, 表明国内医院的信息化投入明显不足。另外, 高达72.7%的应答者选择“缺乏充分的信息化资金支持”是推进医院信息化建设时的主要障碍, 在各项选择中名列第一<sup>[3]</sup>。

从投资结构上看, 因对软件产品的价值缺乏可靠的度量方法, 导致医院重硬轻软的观念根深蒂固。在医院有限的信息化投入中, 超过60%的资金被用于相关硬件的购置, 软件的投入不足资金总量的1/4, 且其中还包括系统软件。用于服务的投入就更是可怜, 调查显示, 半数以上的医院, 其用于服务的投入不足总投入的10%<sup>[3]</sup>。医院投入不足且投资结构欠合理, 都是阻碍HIT产业和市场趋向成熟的重要因素。

- **信息化规划不充分, 对信息化建设的认识存在误区** 目前, 国内多数医院对信息化规划不够重视, 即便进行了规划, 大多也是为了应付检查之用的“摆设”。究其根源, 常常是因为医院的领导缺乏改善管理的明确思路, 导致医院的发展战略模糊, 因而作为实现医院管理目标手段的信息化也就难以建立清晰的目标。因规划不充分, 阶段目标不清晰, 导致信息化建设难以有序进行。建设的随意性常常影响建设资金的安排, 也间接影响了HIT市场。

部分医院的管理者观念落后, 仅将医院信息系统视为人工的简单替代, 因而妨碍了信息化潜在作用的充分发挥; 部分高年医师, 对信息技术心怀畏惧, 对IT应用持抵触心态, 常常无视信息化的益处, 而过分夸大存在的问题。这些因素都构成了医院信息化的阻力, 也给HIT产业和市场的发展带来负面影响。

还有的管理者则走向了另一个极端, 他们对信息技术盲目崇拜, 认为信息化无所不能。对医院信息化的复杂性和长期性缺乏清醒的认识, 易受厂商商业宣传的蛊惑。好大喜功, 心怀大跃进情结, 意图一步到位, 国内乃至国际领先。尽管这种情况通常在建设初期导致较大的资金投入, 但由于超越客观现实, 实施效果常与用户期望存在显著差距。项目久拖不决, 失败率居高不下。影响了医院和厂商的良性互动, 其实对HIT产业和市场的发展同样有害。

- **需求不明确且多变** 即使有了明确的建设目标, 仍有很多用户因缺乏经验, 不能将目标转化为明确的需求。他们只能根据建设目标提出一个需求的概要, 并在应用体验中逐步细化。这就给供应商的客户化工作带来了不确定性, 常常是导致项目实施延误的重要原因。

另一方面, 医院的业务流程很难统一, 过多的差异性使得开发商难以提供能够普遍适用的应用系统。医院的管理与此相似: 医院的经营管理模式不仅受到外部政策的影响, 也因领导个人的管理风格和经营理念而异。医疗体制改革导致的政策变化固然会增加或改变医院的信息化需求, 由于院长更替导致管理需求改变, 进而影响医院信息化建设方向的情况亦非鲜见。这些政策和人为因素增加了HIT业务的复杂性, 倘若再缺乏必要的资金补偿, 势必进一步加剧HIT供应商的运营风险。而厂商盈利困难显然不利于产业和市场的良性发展。

- **组织机构待完善, 人才匮乏局面尚未改观** IT部门在中国医院中的地位普遍不高, 推动医院信息化时往往无法有效发挥其职能。据CHIMA的统计, 甚至30%的医院尚未设立专门的IT机构<sup>[3]</sup>。信息化人才匮乏的矛盾同样突出: 国内3/4(76.8%)的医院其IT人员不超过10人, IT人员超过50人的医院不到1%<sup>[3]</sup>。与发达国家相比差异极其显著<sup>[6]</sup>。调查显示,

半数以上(55.5%)的应答者选择“部门人力资源不足”是推进医院信息化建设时的主要障碍,仅次于“缺乏充分的信息化资金支持”而位居第二<sup>[3]</sup>。

组织机构的不完善,IT人才的短缺是医院信息化建设的重要障碍,而医院信息化建设的延缓势必减少HIT市场的需求,进而阻碍HIT产业和市场的发展和成熟。

- **缺乏可靠的产品评估手段** 用户选择产品时,难以对产品进行有效的评估。一方面,医院信息系统自身高度复杂,缺少业界通行的综合评估标准来衡量产品功能与用户需求的符合度、架构设计的合理性、系统的稳定及可靠性、运行的效率、与其他应用系统进行集成的可操作性以及产品的性价比;另一方面,由于缺少必要的专业知识,导致用户缺乏挑选、评估适宜产品的能力。缺少可靠的产品评估方法使得产品质量不易评价,对于HIT产业和市场的成熟化不利。
- **执行力度不足,缺少IT项目管理经验** 国内医院的CIO(Chief Information Officer, 首席信息官)体制尚未确立,IT部门的负责人通常只是一个负责技术的中层干部,并未真正进入医院的决策层。他们并不具备对全局的指挥调度能力,可支配的资源亦很有限。项目执行力度的欠缺是项目顺利推进的主要障碍之一。

另一方面,负责技术的干部常常缺少IT项目管理的经验,结果是责任划分不清、组织协调不力、部门之间推诿扯皮。出现问题易于诿过厂商,较少从医院自身查找原因。有时甚至不顾客观现实,依仗甲方强势地位一再提出不合理要求,使厂商不胜其烦。实际上,如果实施成本超过了厂商的承受能力,厂商就不可能提供令医院满意的服务。其结果将是项目久拖不决,医院、公司两败俱伤。而当前HIT行业缺少有效的监理机制,难以客观地区分双方责任,也是导致HIT项目成功率不高的原因之一。

HIT项目成功率低,实施周期长且成本高,加大了厂商的运营风险,压缩了厂商的利润空间,降低了厂商的稳定性,阻碍了HIT产业和市场的良性发展和趋向成熟。

#### 7.2.4.4 政府因素

国内与国外的重要差别之一是,行业协会与政府的关系特殊,很难有效发挥第三方作用。因而政府对HIT行业和市场的发展具有很强的影响力。

- **政府推动力不足,缺乏信息化投资的补偿机制** HIT市场实际上可看作是整个医疗市场的一个组成部分。由于公立医院在中国的医疗机构中占据主导地位,因此整个医疗市场,包括HIT市场受政策层面的影响最为巨大。但当前政府推动医院信息化建设的力度不足,缺乏鼓励医院投资信息化建设的相关政策,特别是没有建立医院信息化投资的补偿机制。以致当前医院在信息化方面的投入,包括硬件、软件、实施、维护乃至日常消耗,均不能从服务对象获得补偿。这一现实严重抑制了医院信息化建设的投资欲望,也影响了HIT产业和市场的良性发展,是导致HIT产业整体落后且缺乏活力的主要原因。

但我们也应看到,近来这一局面已经出现了改善的迹象。譬如,卫生部在对部属(管)医院的专项经费资助中,已连续几年将医院的信息化建设作为支持内容之一。从某种意义上讲,这也可算是一种变相的补偿。另外,某些地方物价管理机构,允许对数字化影像系统所提供的图片加收一定费用,客观上也鼓励了医院的信息系统建设。但目前这种补偿还是个别的、局部的,尚未从根本上缓解因缺乏信息化投入的补偿机制而对医院信息化建设所产生的抑制作用。

- **医疗规范的制定严重滞后于信息技术的发展** 信息技术给医疗卫生行业带来的是一场革命,它影响了医院医疗、管理和服务的方方面面。而卫生行政主管部门对此尚无清醒的认识,仍沿用传统方法

处理问题, 导致相应的医疗行政法规、规范无法适应医疗信息化发展的需要, 严重束缚了医疗信息化的进程。譬如, 电子病历几年前即已进入市场, 《中华人民共和国电子签名法》亦于2005年正式生效, 但迄今电子病历的法律地位问题仍未解决, 也没有相关的实施、使用和管理规范; 电子处方的应用更为普遍, 但至今也未得到《处方管理办法》的明确认可。且新近颁布的《处方管理办法》中仍含有阻碍电子处方应用的条款; 传统的三查七对规范如何应对全计算机操作下的医嘱处理, 也没有一个令人满意的答案。凡此种种, 凸显相关政策、规范的严重滞后。客观上对HIT产业和市场的发展有着显著的阻滞作用。

- **缺乏对产业和市场的有效引导** 自上世纪九十年代末开始, 卫生部信息化工作领导小组曾不止一次试图通过建立市场准入制度来规范HIT市场。这些尝试终因产品评价缺乏客观标准、人为因素多, 或是评价标准过于片面、可操作性不强而未达到预期效果。尽管如此, 一些地方政府(如天津市卫生局和浙江省卫生厅)还是在政府主导方面进行了有益的尝试, 取得了不错的效果。而总后卫生部实施全军医院信息化的统一推进, 强制部队医院使用军惠医院信息系统, 也取得了令人瞩目的成绩。事实证明, 如果方法得当, 政府是能够通过建立市场准入制度对产业和市场进行引导、规范, 促进HIT产业和市场良性发展的。

勿庸讳言, 在建立市场准入机制的过程中也不乏失败的案例。究其原因, 大多源于缺乏客观的评价标准, 以及行政主管部门受利益驱使对市场进行不恰当干预。一旦担当裁判角色的行政主管部门丧失了公信力, 准入机制也就没有了生命力。

- **缺少对相关基础研究的扶植和支持** 我国医疗卫生信息化水平与发达国家的主要差距之一体现在医疗信息的基础性研究方面。与医疗相关的信息标准,

对于提高医疗应用软件的可重用性、减少重复投资、降低共享成本以及规范HIT市场均有重要意义。但长期以来, 政府忽视对医疗信息基础研究工作的必要支持, 导致我国在信息标准、临床知识库等方面的研究与发达国家的差距日益加大。随着医院信息化向临床应用的不断深入, 以及区域卫生信息共享的需求不断增加, 医疗信息基础研究工作薄弱、相关卫生信息标准匮乏的弊端日益彰显, 对HIT产业和市场成熟化的阻碍也更加突出。

- **现行招投标方法存在缺陷** 很多医院在选择HIT厂商时均按规定履行招投标手续。但现行的招投标方法往往套用硬件的评标方法, 未充分考虑应用软件的特殊性, 因而并非总能得到令医院满意的结果。比如, 业内通行的最低价招投标方式, 过分强调价格因素, 常常使供应商不计成本低价竞争。结果是中标方的利润难以保障, 导致供应商在项目实施和后续服务中敷衍了事。项目难以达到预期效果, 医院方面深受其苦。在技术方面, 所聘专家无法事先进行深入了解, 仅能凭借标书进行评测。由于缺乏公认的应用系统评估标准, 兼之时间仓促, 常常出现专家连标书都来不及看完, 只能凭感觉打分的局面。此外, 负责安排招投标的机构, 有时聘请的只是技术专家而非行业专家。因其对医疗行业缺乏了解, 也很难做出客观、公正的评判。由此可见, 现行的招投标方法在规范市场行为、鼓励公平竞争方面未能发挥其应有的作用。

## 7.3 对策和建议

毋庸置疑, 医疗卫生信息化的发展有赖于产业的发展和市场的培育。经过医院、厂商和政府二十余年的不懈努力, 国内HIT产业和市场均有了长足的发展。不论是产业覆盖范围, 还是市场的规模, 较之二十年前已不可同日而语。尽管如此, HIT的产业规模和市场成熟度与其他行业相比仍存在较大差距。这一现实是多方面因素综合作用的结果, 欲加改变亦有赖于各利益相关方的共同努力。

由于HIT业务的高度复杂性,使得HIT行业带有明显的个性化特征。兼之HIT是一个产品与服务并重的行业,因此HIT产业和市场难以跳跃,而只能是渐进式发展。纵观国内医院信息化的几次建设高峰,主要推动力均可归于因政策改变引发的用户需求增加,表明政府行为对于HIT行业的健康成长具有决定性的影响。如何正确引导HIT行业的发展方向,有效抑制HIT市场的恶性竞争,提高成果转化,帮助企业做大做强,鼓励分工协作,避免行业资源浪费,保持政府的公信力,兼顾医院与厂商的利益与需要,促进医院与厂商的和谐共赢,推动医院信息化事业的快速发展,是行政主管部门亟待解决的问题,也是政府不可推卸的责任。

### 7.3.1 加强政府内部各部门的组织协调

加强政府内部各部门,尤其是信息部门、财政部门、医药部门以及劳动和社会保障部门之间的组织协调与配合乃是当务之急。医院的信息化建设与多个政府部门相关,因此,各部门统一认识,从大局着眼,相互协调配合,用同一个声音说话,对于有效推动医院信息化建设,避免行业资源浪费,促进HIT产业和市场的良性发展至关重要。

信息部门负责信息化建设的规划与协调,财政部门则为信息化建设提供资金保障。医药部门更要与时俱进,在信息化的大背景下制定相应的医疗行政法规和规范,力求成为信息化建设的助推剂而不是绊脚石。劳动和社会保障部门在涉及医保的项目建设中,也应该加强与其他部门的沟通,争取共同建设、共同受益。切忌本位主义作祟,政出多门,各行其是。否则,不仅使医院和厂商无所适从,也会造成行业资源的严重浪费。

### 7.3.2 督促医院信息化,建立信息化投入的补偿机制

政府应充分认识到推动医疗机构信息化,对于减少医疗差错、提高健康保健水平以及抑制医疗费用过快增长的重要意义。通过制定相关政策,激活医院的信息化需求,督促医院加大信息化建设的投入,更好地满足医疗体制改革的需要。

实际上,早在2003年3月,卫生部信息化工作领导小组办公室印发的《全国卫生信息化发展规划纲要(2003-2010年)》中即已明确规定:“各单位应按总收入1—3%的比例投入信息化建设。”但由于缺乏相应的监督检查手段,这一规定并未真正落实。

事实证明,借助检查评审,是促进医院信息化建设的有效手段之一。自2005年起,卫生部和国家中医药管理局开展了医院管理年活动,许多地区都将医院的信息化建设,包括医院信息化投入的落实情况纳入了医院管理的考核评价体系,取得了良好的效果。譬如,北京市卫生局2007年修订了《北京地区医院管理考核评价标准》,其中就包括针对三级医院信息化建设情况的具体考核指标。这种方式不仅增加了对医院信息化建设的督促力度,而且对医院信息化的方向也有指导作用。

更重要的是,政府应切实解决医院信息化投入的补偿机制问题。可采用的措施包括:允许对诸如就诊卡、明细清单一类的消耗材料按成本收费;允许对数字化影像的胶片洗印加收费用;以及医保机构对使用数字化系统的医院提高支付比例等。另外一种可行的变相补偿措施是,政府通过项目资助的形式对医院的信息化建设给予专项资金支持。随着医疗体制改革的不断深入,医疗机构的筹资体制日趋多元化,而医疗机构信息化的方式亦需多元化。

### 7.3.3 加大对国内HIT厂商的扶植力度,鼓励自主创新

企业的自主创新是产业发展的另一主要推动力。当前国内厂商的自主创新欠缺,导致HIT产业同质化倾向严重,产品缺乏特色。究其原因,一部分源于运营压力过大,另一部分则源于缺乏相关政策和资金的扶植。国家现有针对高新技术的支持资金,如中小企业科技创新基金,很少惠及HIT企业。如果卫生行政主管部门能够建立鼓励国内HIT企业自主创新的机制,并给予政策及配套资金的扶植,将有益于企业的创新开发,促进国内厂商做专、做强,推动产业进入良性发展的轨道。

### 7.3.4 推动产业的分工协作, 加速完善产业链

推动厂商向专业化方向发展是避免行业内部恶性竞争, 促进厂商做大做强的重要途径。一方面, 政府应该细分HIT市场, 并组织制定相关的标准和规范, 推动产业链的进一步完善, 以改变当前企业追求全线产品, 大量资金重复性投入, 既浪费行业资源, 又导致产品同质化的不利局面。另一方面, 应有针对性地加强对关键性专业技术, 尤其是信息集成技术的研究和推广, 以破除不利于企业分工协作的障碍, 营造厂商之间各有所长、优势互补, 既竞争、又协作的行业生态。

制定相关标准和规范也是政府引导产业发展、规范HIT市场的重要手段, 在标准和规范的制定过程中, 应注意调动相关厂商的积极性。国家在这方面已有成功的经验可供借鉴: 2005年1月, 国务院信息化工作办公室组织银行、电力、铁路、民航、证券、保险、海关、税务八大重点行业的信息安全专家讨论《重要信息系统灾难恢复规划指南》的基本框架, 并于同年4月正式发布。该指南推出了七个层次标准的定义, 对何种用户应该达到何种层次, 均有详细、具体的建议。促使这两年的灾备市场既繁荣, 又有序, 产业和市场都得到了很好的发展。

### 7.3.5 借力行业协会, 推动市场准入制度的建立

尽管以往政府建立HIT市场准入制度的努力未尽人意, 但不可否认, 市场准入制度仍然是规范HIT市场的最有效手段之一。建立市场准入制度的难点在于: 如何保证评价体系的客观性, 以及评审机构和评审流程的公正性。

评价体系本身就是一个需要认真研究的课题。建议政府组织业界专家或委托行业学会, 参考国外评测研究机构的成果, 从体系架构设计、标准采用情况、系统集成能力、应用功能实现、系统安全和可靠性、技术支持及专业服务能力、公司财政状况、人员培训情况以及用户满意度等多个方面综合考虑, 建立针对HIT厂商和产品的评价体系。这种综合评价避免了使用单一指标易于偏颇的弊端, 相对更为客观、可操作性强。

至于评价的具体操作, 建议委托给行业协会执行。政府只需对评审机构及评审流程进行监督管理, 而不必直接介入评审操作。为避免评审机构带有功利色彩, 可考虑评审费用由政府统一支付。政府可依据评审的结果设定行业准入门槛, 既可规范HIT市场, 也可引导医院选择产品。在条件成熟时, 还可借此推动某一地区应用系统的统一部署, 以利于未来区域卫生信息化建设的开展。鉴于我国地大物博, 地区发展极不平衡的状况, 应根据实际情况, 针对不同的地区制定不同的推动政策。不可不顾客观条件, 盲目追求应用系统的统一。受利益驱动干预市场, 不论对HIT产业还是市场, 都将带来负面的影响。

### 7.3.6 建立咨询体制, 提高决策水平

鉴于HIT行业的高度复杂性, 不论是在政策制定层面, 还是在具体的信息化项目立项时, 都有必要建立向行业专家咨询论证的体制。对于重大项目, 还应当建立项目监理制度。决策前的论证与执行中的监理, 对确保政策、项目的可行性, 降低实施风险, 提高决策水平至关重要。切忌长官意志, 政绩思维, 罔顾客观现实, 心怀“跃进”情结。一旦出现因不了解HIT发展现状而导致政策与应用相矛盾的情况, 将对医疗信息化, 以及HIT产业和市场的发展造成损害。

作为行业专家的荟萃之地, 行业协会在这方面具有特殊优势。实际上, 行业协会作为政府、医院和供应商之间的联系纽带, 在发挥行业指导、协调和监督作用方面, 以及为医院、厂商提供咨询服务方面, 乃至协助政府制定产业政策、规范市场行为方面均可发挥重要作用。譬如, 2004年4月, 美国信息技术协会(Information Technology Association of America, ITAA)就面向软件开发商、应用服务提供商、外包商及系统集成商发布白皮书, 对《健康保险携带和责任法案》(Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA)加以解释, 并敦促HIT企业执行相关的法律规定。当前国内与HIT相关的学术团体的主要活动尚停留在学术交流层面, 在其他方面的作用潜力仍有待挖掘。

总而言之,在HIT产业和市场向成熟期迈进的过程中,供应商、医院和政府的努力缺一不可。当前,供应商尚不强壮,医院的自主性亦有限,因而政府的政策就成了现阶段对HIT产业和市场发展影响最大的因素。在这种情况下,行政管理者务须头脑清醒,认识到产业和市场的发展有其自身的规律性,它们的演变具有不以人的意志为转移的自发性。因此,政府的着力点应该放在信息化方向的把握、相关标准和规范的制定、创新激励和市场准入体系的建立等政策层面,在供应商和医院易于忽视或力有不逮的领域加大投入,为HIT产业和市场的发展提供政策支持和保障。至于具体的市场行为,则应遵循自由竞争、优胜劣汰的法则,交由市场加以处理。不可过度干预、揠苗助长,更忌受利益驱使介入市场运作。市场与集中作为推动HIT行业发展的必要手段,相互补充,不可偏废。只有HIT产业和市场都进入良性发展的轨道,方能营造政府、医院及供应商均有所获的共赢局面。

#### 参考文献

- [1] John-David Lovelock. Healthcare Provider IT Spending Forecast,2004-2009. Gartner Dataquest. 30 August 2005
- [2] 中国医卫行业信息化建设与IT应用趋势研究报告. 计世资讯. 2004-2006
- [3] 2005年度中国医院信息化状况调查. 中国医院协会信息管理专业委员会. 2007年5月
- [4] China Healthcare Industry IT Solution 2006-2010 Forecast and Analysis. IDC. June 2006
- [5] MARKET ANALYSIS-Western Europe, Healthcare Sector, IT Spending Forecast, 2005-2010. IDC. June 2006
- [6] 17th Annual HIMSS Leadership Survey(CIO Results). Healthcare Information and Management Systems Society. 13 February 2006

## 8.1 评估信息化的投资回报是信息系统建设的重要保证

随着信息技术在医疗行业的广泛应用, 医疗机构在信息技术的应用和管理上日趋复杂, 维护成本越来越高, 投资比重也在逐步增加。CHIMA2006年的调查表明: 在接受调查的医疗机构中信息技术投资累计超过500万的占28.81%, 而在三级医疗机构中, 这个比例上升到91.87%。在2005年, 信息技术投入在50万以上的三级医疗机构在接受调查的三级机构中的69.16%, 投入超过500万的占到12.3%, 而在未来两年三级医院的平均预算达到417.15万; 在接受调查的二级以下医院机构也有19.65%的机构信息技术投资超过50万, 未来两年的预算也达到110.96万<sup>[1]</sup>。

在IT投入需求增长的同时, 系统建设的风险和投资失败所需要承受的损失也在大幅增加, 因此IT投入所面临的阻碍也越来越明显。CHIMA2006年的调查显示“信息技术的投资回报无法量化”在所有阻碍因素中为第三位, 占到46.31%<sup>[1]</sup>, HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society) 2006年对医疗机构首席执行官 (CEO) 的调查显示, 机构领导人在IT方面的挫败感的前三位为: 价值测量 (Measuring Value) 占28.60%, 成本升高 (Escalating Costs) 占18.4%, 投资回报 (Return on Investment) 占16.3%, 合计为: 63.3%; 在首席信息官、首席医疗官、首席护理官 (CIO/CMO/CNO) 方面“信息技术的投资回报无法量化”在所有阻碍因素中位于所有阻碍因素的第四位<sup>[2]</sup>。

评估信息化的投资回报可以辅助进行风险分析, 为信息技术投资决策提供帮助; 其次还可以评估信息技术投资的有效性和实际效果, 有机会知道在运营过程中如何更好的运用信息技术, 有助于对信息系统的调整和改善; 最后也能向医院领导、政府主管或者公众清晰地解释医院信息化的价值以及如何获得回报。

医院信息化的价值需要从多角度多方面去考虑

### 8.2.1 医院信息化价值体现的三个关键方面

在国内已有不少管理者和技术专家都希望对信息技术在医院的效益进行评估, 但往往局限于定性分析, 即划分为: 社会效益、经济效益、科研教学效益、管理决策效益等进行讨论<sup>[3]</sup>, 在经济效益的评估上也主要在成本替换和效率提高层面。现阶段, 国内并没有进行深入的定量分析研究, 没有建立成体系的定量评估方法。

美国的研究机构信息技术领导力中心 (Center for Information Technology Leadership, CITL) 认为至少可以从三个可量化的方面衡量医疗信息技术投资的价值, 即财务价值、临床价值及组织价值<sup>[4]</sup>。

财务价值可以分为在单个医疗机构内的体现, 以及基于国家层面和地区层面的体现。在单个医疗机构中主要是通过降低成本和提高劳动生产力获得收益, 也是我国学者研究较多的内容。如: 2004年上海交通大学附属第一人民医院报告通过3年的PACS系统实施, 将平片检查工作流程平均时间缩短到34.22分钟, 效率获得60%的提升; 在3年的时间节支达470万<sup>[5]</sup>。美国南达科他州 (South Dakota) 将采用EHR的财务价值体现形成了一个财务模型供医疗机构在决策时进行参考分析<sup>[6]</sup>。

在国家层面和地区层面, 主要体现在控制医疗费用增长过快, 以及实现信息数据的共享和互操作从而节约的成本上。如: CITL的研究认为在美国医疗行业实现医疗数据的可语义识别的数据标准化互操作可以在实施的10年内节省3370亿美元。研究同时也表明在数据共享中受益最大的是医疗费用付费方 (即政府和医疗保险机构) 和临床实



验室。如果在医疗机构之间实现了可互操作的数据共享，则在稳定运行的状态下，美国的医疗保险机构可以获得216亿美元的收益，而临床实验室则可以获得131亿美元的收益<sup>[7]</sup>。临床实验室之所以可以获得如此高的收益主要来源于通过标准的临床实验室信息共享可以减少病人在不同医院之间进行转诊的重复检查，并降低由此带来的相关管理成本。

临床价值主要通过降低临床差错，改进临床护理程序获得。波士顿的Brigham妇女医院在20世纪90年代早期采用了自己开发的计算机化医嘱程序后，严重医药事故降低了55%，可避免的药品反应(ADEs)降低了17%<sup>[8]</sup>。药品事故带来的ADE是十分昂贵的，美国医学会(IOM)报告指出处理ADEs的平均成本达4,600美元，对一个有700张床位的医院来说，ADEs每年会为其增加近2,800,000美元的成本<sup>[9]</sup>。

组织价值主要通过医院的利益相关群体(如患者、政府、保险机构)满意度的提升，医疗服务流程和质量的改进，医院战略目标的达成，以及使得医疗机构符合政府相关法律法规或授权机构的标准(如：JCI的认证等)等来体现。

同时，我们需要注意的是随着信息技术发展对组织变革的影响，信息技术的价值也在由降低成本发展到创造价值，评估的重点也从成本替换分析发展到商业价值分析，也就是说评估的重点已经逐步由财务价值转移到组织价值的评估。在当前的经济活动中，价值更多地依赖产品的质量、及时性、客户化、便利性、差异性以及其它无形特征<sup>[10]</sup>。这种变化趋势从HIMSS的调查中就可以看到，HIMSS2003年、2004年CEO调查认为减少医疗差错是IT应用的首要目标，降低成本列第二位，患者满意为第三位，而在2006年的CEO调查中认为患者满意度已经是IT应用的首要目标<sup>[2]</sup>。

## 8.2.2 信息技术的应用深度不一样，价值体现程度也不一样

不同的应用深度对医院会产生不同的整体作用和价值。按照信息技术的应用发展深度，可以划分为三个阶段<sup>[11]</sup>。

### 8.2.2.1 替代劳务阶段

这一阶段的投资主要是替代手工计算，局限于个体或者局部的应用，IT价值主要体现在所需劳动力的减少和工作效率的提升。在医院表现为初期的单机系统应用，以收费为核心的系统应用。

### 8.2.2.2 提升生产力阶段

随着新技术的应用，PC机被广泛应用，信息技术获得较大幅度的投资，并开始逐步影响到管理层决策和企业的其他方面。这一阶段，主要表现医院出现较大规模的信息技术应用，由局部的个体应用扩展到部门。如：局限于临床影像科室的部门级别PACS系统；检验科室独立的LIS系统。

### 8.2.2.3 提升产品及服务质量阶段

在这一阶段，信息技术对业务流程和服务质量产生深入影响，无形收益表现日益重要，信息技术应用已经由部门扩展到全院或者地区范围的应用。在医院主要体现在三点。

- 大范围大规模PC终端的使用，引发医疗业务流程的变革，出现诸多新的操作流程；包括：减少收费划价环节、处方的电子化传递、医疗保险的实时结算、全院统一的床位管理中心等。
- 降低医疗差错为主要目标的临床信息系统应用在医院，使得医生可以从信息源头获得所需数据，并依靠信息系统提供的知识库和决策支持来辅助降低医疗差错；如：全院统一的病人信息管理、合理用药、电子病历、手术辅助等。
- 与医院业务流程和临床价值无紧密关联关系，纯粹以提升病人满意度和医院形象为主要目的的信息技术在医院得到应用，如WEB宣传网站、检查结果的网络查询、手机短信服务等等。
-

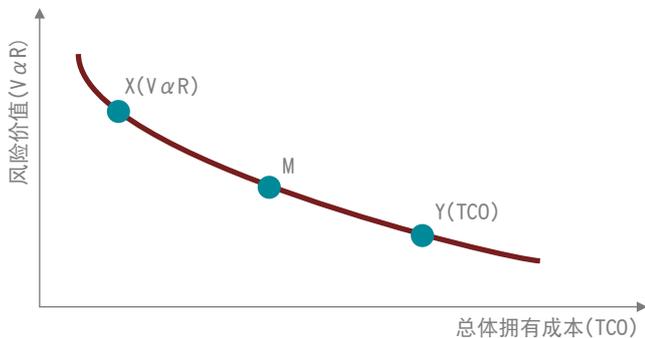
### 8.3 缺乏投资已经成为阻碍医院信息化的首要因素

HIMSS2004/2005/2006年调查资料CIO、CMO、CEO均认为缺乏财政支持是IT应用的首要阻碍因素<sup>[2]</sup>；CHIMA 2006的调查资料也表明72.75%的参与医院认为“缺乏充分的信息化资金支持”是阻碍因素，而有54.3%的被调查医院将其作为首要阻碍因素<sup>[1]</sup>。虽然中国和美国出现这种状况的根本原因并不完全一样，但都说明一点，缺乏资金支持或是财政支持已经成为信息技术在医疗行业应用首要阻碍因素。

#### 8.3.1 充足的投资是信息项目建设成功的保障

在IT总体拥有成本 (TCO) 和风险价值 (VaR) 中，存在的关系如下图<sup>[12]</sup>。

图8-1 VaR与TCO之间的关系



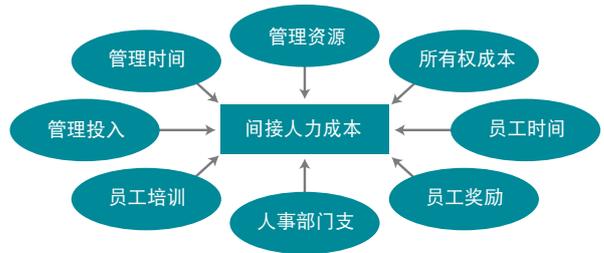
来源：Tallon (2002)

从图中可以看出，如果投入不足，将面临较高的风险，导致严重的后果。北方某城市为了促进全市医院之间进行病人的转诊，设想在医院内部推行使用该市的市民卡进行就诊挂号，并将相关数据进行集中存储。然而在短短几个月的试行之后，就因为缺乏后续资金的投入无疾而终。现在有更多的城市在规划所谓区域卫生数据中心时，仅仅期望进行百十来万的投入就达到城市级别的数据共享，这是不够的。

导致投入不足的一个重要原因是：国内在进行项目投入成本方面，往往仅考虑到在项目上需要的直接成本，忽略了隐性的间接成本。在成本方面，至少应当包括三个方

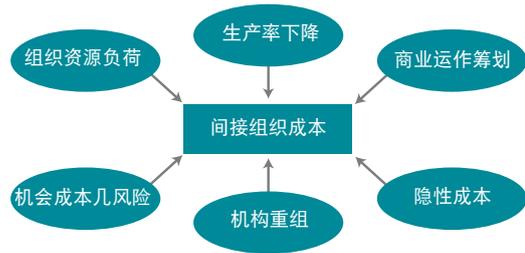
面的指标，一是直接成本，为实现和运营信息技术所投入的设备、软件及人力成本；二是间接人力成本，其包含的内容可用图8-2来表示。

图8-2 间接人力成本组成



三是间接组织成本，其包含的内容可以用图8-3表示。

图8-3 间接组织成本构成



因此，要保证足够的项目投入，在进行预算编制时，除了计算直接成本外，还需要仔细考虑性的人力成本和组织成本。

#### 8.3.2 维持信息技术的成功运营需要持续的资金投入

HIMSS 2006年CIO调查显示，70%的医疗机构的IT预算超过运营预算的2%<sup>[2]</sup>，而在CHIMA 2006年的调查表明：仅有5.94%的医疗机构的IT占到运营预算的2%<sup>[1]</sup>。在人力资源方面，HIMSS 2006年调查表明在美国的医疗机构中全职信息技术服务人员超过25人以上的占到81.1%，而CHIMA 2006年的调查则表明医疗机构中信息部门超过20人的仅占到受调查医院的8.57%。此外，美国国防部的研究表明，在IT及其相关设备上花费1美元，就需要花费7美元在相关的人力和组织管理及维护上<sup>[13]</sup>。

麦肯锡公司在1997年的一项研究表明：当一个机构的所有IT预算都用于维护现有的应用，而没有资金可用于将来

的投资时, 该机构就会陷入IT支出不断快速增长, 而没有明显回报与增加的开支相对应的恶性循环状态<sup>[14]</sup>。可以想象: 当IT部门缺乏足够的维护人员或者维护人员缺乏必要的技能培训, 也不能按照信息技术的发展规律进行技术更新时, IT部门对医院技术支持的平均反应时间将大大增加, 系统发生故障的风险和故障率也将大大增加, 这些又将导致维护费用的增长。这些问题都将迫使系统的使用者面临更大的差错风险, 而最终不得不放弃对信息技术的信赖和使用。

## 8.4 政府有责任通过多种手段鼓励信息技术的投资

在国内, 到目前为止, 医疗行业在信息技术方面的投资绝大部分是由医院自行筹措, 而这些投入的回报则没有获得正确的体现, 导致医院缺乏主动进行信息技术投资的积极性。由于医疗行业的福利性和特殊性, 政府有责任通过多种手段鼓励信息技术的投资。

### 8.4.1 医院信息化所创造的资产是社会共有资产

在大部分行业中, IT投资的目的是为了创造组织机构能够从中受益的新资产, 同时阻止他人获得该项资产。这些机构可以为自己、员工、业务运作、客户以及竞争对手建立数据库, 而且这些信息资料理所当然地被认为是其自身所有<sup>[15]</sup>。而在医疗行业, 信息技术投资所创造的资产是属于社会共有的资产, 例如: 医疗机构收集的临床数据和文书在法律上不属于医疗机构本身, 同时其创造的资产又需要作为法律证据允许其他组织机构及人员进行利用; 此外, 这些信息资产也可以为病患所利用, 用于增进患者对自身健康和权益的关注。这些信息资产的利用行为对于医疗机构来说是没有任何增值收益的。

### 8.4.2 医院信息化所产生的价值并不完全属于自身

医疗行业与其他行业相比有两个不同的属性差异。

#### 8.4.2.1 价值链的复杂性

从公司角度来看, 决定生产什么产品或决定提供什么服务的人, 实际管理生产或提供服务的人, 以及对产品或服务进行营销的人通常在同一组织结构下开展工作。而医

疗行业的各主要部门, 如: 医疗设备及维护人员、医生、付款人(医保部门)则是相互独立, 共同为患者服务。

#### 8.4.2.2 医疗机构的存在

在医疗卫生行业, 医疗费用支付交易中存在其它行业所没有的第三方支付机构(医保机构)。与银行等机构充当的交易中介不同的是, 第三方支付机构具有支付多少款项的最终决定权, 并且不通过交易来获取交易费用。在其它行业中没有任何客户能够接受高质量服务但仅需支付小部分服务费用。这两个特征产生的结果是: 许多情况下, 医疗机构进行信息技术投资所产生的服务及产品质量改进的价值并不完全属于医疗机构自身, 同时也属于患者(在许多情况下患者只需支付少量的服务费用), 或者属于付费机构(患者住院时间缩短或病患减少从而使其支付款项减少)。特别是在信息技术投资的第三阶段, 这种表现尤其明显。在这方面, 政府应当通过制定相关的管理政策和财政支出补偿来鼓励医疗机构进行信息技术投资。

### 8.4.3 政府政策导向是信息技术投入的重要动力

医疗行业在各国都具有很强的福利色彩, 同时政府也是医疗机构的主要付费人之一, 政府政策对医院的经营管理有着很强的引导作用。政府政策在两个方面对医院信息化有强大的推动作用。

#### 8.4.3.1 约束作用

管理政策对医疗机构形成有约束作用, 从而使得促使医疗机构为了达到管理政策的要求而进行信息技术投资。如美国HIPAA法案导致全美医疗机构信息技术巨大投入。HIMSS调查资料表明: 在1996年HIPAA法案发布之后, “遵从HIPAA法案”一直是随后几年间美国医疗和保险机构的首要优先考虑的信息技术投资<sup>[17]</sup>; 同样, 在我国促使医疗机构进行大规模信息技术投资的一个重要时期就是我国启动医疗保险的政策实施期间, 特别是一日清单制度的实行, 更加促进了医院在住院信息系统方面的建设; 在台湾地区, 也是全民健保系统建设的建设, 促使医院在信息技术以及信息技术标准方面进行了巨大投入。

### 8.4.3.2 促进作用

鼓励性政策对医院投资和应用信息技术具有相当大的推动和促进作用。韩国在20世纪90年代还很少有PACS系统, 而到2004年韩国报道已经有20~30%的医疗机构拥有PACS系统, 实现了无胶片化; 同时, 还形成了与国际厂商相竞争的本土化开发商。这其中一个主要原因就是韩国政府在1999年开始为PACS的使用提供补偿: 通过数字化设备获取影像资料在医疗保险核销时有额外30%的费用补偿<sup>[18]</sup>, 以此鼓励医疗机构采用PACS系统, 并促使其他相关行业进行大力投入参与研发, 从而使得韩国的PACS产业获得快速发展。

## 8.5 医院信息化投资持续发展的建议

医疗信息技术产业的持续发展需要多方因素的促进, 具体可参见本报告的第8章《医疗信息技术产业发展与市场推广》, 在这里我们仅对投资方面提供相关建议。

### 8.5.1 加强对医院信息化投入产出的研究

在医院未来发展中, 信息技术正在发挥的越来越重要的作用, 然而国内缺乏对信息技术价值评估方法学的研究, 以及行业平均数据的调查和研究, 所以对于信息技术在医院以及医疗行业的具体价值体现无法进行详尽的描述, 缺乏对信息技术客观规律的认识, 也无法给政府在进行投资决策时提供有效的参考。

关于信息技术价值评估方法以及行业研究成果, 在国外已经有很多的相关研究, 针对不同的应用目的有不同的评估方法。

- 战略适应性的分析和评估;
- 价值链评估;
- 预期目标的实现评估;
- 用户满意度评估;
- 用户利用率评估;
- 管理收益的评估。

应当特别注意的是, 信息系统的效益往往需要较长时间才能体现出来<sup>[19]</sup>, 这样还需要对信息系统所产生的效益进行货币时间价值的评估。在这方面应当引入相关财务会计方面的评估指标和方法, 这些评估方法包括:

- 净现值;
- 折现现金流;
- 内部收益率;
- 回收期。

政府应当提供科研资金对信息技术评估方法学进行深入研究, 促进国内外的交流; 此外还需要鼓励和支持公司或者非政府机构进行行业调查, 获得行业平均数据, 以了解整个医疗行业在信息技术方面的平均水平。只有了解面对不同的项目时采用合适的方法学进行评估, 才能够正确、详尽的阐述信息技术的投资回报, 也才能为各级政府以及医疗机构领导进行信息技术决策时提供借鉴参考。

### 8.5.2 允许医疗机构将信息技术投入成本进行分摊

正如为了促进银行卡和电子货币的发展, 政府允许银联机构向各银行及商家收取相关的手续费用, 以提供不同银行之间的互联以及终端POS消费的功能<sup>[20]</sup>, 政府也应当允许医疗机构将信息技术投入成本进行分摊, 以鼓励应用信息技术控制医疗费用的快速增长。

如前所述, 医院信息化的建设和运营都是需要进行充足而持续的投入。采用信息技术可以提高医院的效率, 使得医院的运营能力获得提升, 但以往核算医院的运营成本中, 往往忽略医院信息化的建设成本和运营成本, 未能将相关成本分摊体现在医疗费用项目价格中, 导致医院不愿意在医院信息化上进行持续投入。

从另一方面, 作为公益性质的医院如果采用信息技术作为经营壁垒阻止病人的临床信息在医院之间、医院与社区之间进行数据交换和互操作, 或者不同地域的保险机构(或者是不同保险机构之间)也将信息技术作为经营壁垒阻止相互之间的数据交换和互操作, 或者医疗机构和保险公司之间都没有关注相互之间的数据标准, 而各自自行使

用不能相互通用的数据编码, 则从整体而言, 整个社会为了解决医疗信息的共享问题将付出额外的巨大成本, 这些成本将最终由整个社会来承担。此外, 相关信息数据标准的研究、开发、维护也是需要极大的成本投入。

因此, 政府应当允许医疗机构将信息技术的投入成本进行分摊, 并在医疗服务费用价格中进行体现, 鼓励医疗机构应用信息技术及信息标准。如同韩国对PACS方面的数字化影像设备及软硬件系统的投入分摊补偿在每个病人的影像服务中, 从而形成政府、医院、患者三方多赢的局面。

### 8.5.3 允许医疗机构提供可选择的收费信息技术服务

允许医院对不同消费能力的病人提供可选择的信息技术服务, 按合理成本价格收费, 列入医疗费用价格目录中, 由病人自主选择是否需要相关服务并自付费用。这些服务有些可提高病人对医院的满意度, 如: 在病房中提供网络服务、视频点播服务; 有的可以促进病人对自身健康安全的关注, 从而降低医疗费用的支出, 如: 通过网络浏览电子化病历的服务, 通过电子邮件、BBS、短信等电子化技术向医生咨询健康相关问题, 通过短信获取自身的检查结果以及相关健康提示等。

### 8.5.4 政府应当将医院信息化建设列入卫生事业预算

在医疗改革中, 政府对公共卫生事业的投资应当有部分资金是应用于信息技术方面的投资。对于基础公共卫生设施、政府办社区医院, 如防疫机构、康复疗养院、社区诊所等, 这些机构由于具有公益性质, 往往缺乏营运收入或收入不足。对于这部分医疗机构, 各级政府除了需要负担这些机构的运营费用外, 应当在整体上为这些医疗机构规划相关的信息技术应用, 并负担相应的资金投入。特别是需要在有限的资金和人力条件下, 充分保障人民的健康, 充分挖掘信息技术的优势, 提高医疗系统的整体效率和效能。建议各级政府设立长期的信息技术专项资金, 以保障信息技术被成功实施, 并有效地运作。

## 参考文献

- [1] 中国医院协会信息管理专业委员会. 中国医院信息化状况调查报告. 2006
- [2] HIMSS. HIMSS Leadership Survey
- [3] 吴昊, 刘国祥, 李书章, 陈黎明. 数字化医院建设成本效益分析. 解放军医院管理杂志, 2004, 11(2): 114-116
- [4] Doug Johnston, Eric Pan, Blackford Middleton. The Demonstrated Value of Healthcare IT. Healthcare Informatics, 2003
- [5] 缪竞陶, 许海风, 张继旭, 张立方, 缪万祥, 解学乾, 施蓉, 陶勇浩. 放射科数字化后的成本—效益评估. 中华医院管理杂志, 2004, 20(6): 359-360
- [6] EHR and the Return on Investment. <http://www.sdfmc.org/PhysicianOfficeProject/EHRReturnonInvestment.cfm> Checked: 2007-3-11
- [7] Blackford Middleton. The Value of Healthcare Information Exchange and Interoperability
- [8] Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, et al: Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. JAMA 280(15):1311-1316, Oct. 21, 1998
- [9] Institute of Medicine (2000) Ibid
- [10] Erik Brynjolfsson, Lorin M Hitt. Beyond the Productivity Paradox: Computers are the Catalyst for Bigger Changes. Forthcoming in the Communications of the ACM, 1998
- [11] Lynn H. Vogel Finding Value from IT Investments: Exploring the Elusive ROI in Healthcare. HIMSS, 2003
- [12] Martin Curley. 管理信息技术的商业价值. 美国Intel出版社译. 北京: 电子工业出版社,
- [13] Dan Remenyi, Arthur Money, Michael Sherwood-Smith, Zahir Irani. IT成本和收益的有效测量与管理. 燕清联合译. 北京: 清华大学出版社, 2005.1
- [14] Dempsey, J., R.E.Dvorak, E.Holen, D.Mark, W.F.Meehan III. Escaping the IT Abyss. The McKinsey Quarterly. 1997, 4
- [15] Lynn H. Vogel. "Finding Value from IT Investments: Exploring the Elusive ROI in Healthcare". HIMSS, 2003.
- [17] HIMSS. HIMSS Leadership Survey. 1999
- [18] 陈克敏, 赵永国, 郭冰. 放射科数字化建设的现状与发展趋势. 诊断学理论与实践, 2005, 4(2): 168-170.
- [19] 姜灵敏. 信息技术“生产率悖论”分析. 科技情报开发与经济, 2004, 14(11): 261-263
- [20] 银行卡业务管理办法. 中国人民银行. 1999.3.1

## 9 人才资源与学科建设

现代医学发展表明,医院的人才结构与知识结构必须适应信息社会的发展,才能实现医院信息化与现代化。我国医疗卫生信息化需要数以万计既懂医疗卫生领域知识又有IT技术专长的复合型人才。解决信息化人才问题,既要靠政策吸引和留住人才,又要通过正规教育途径不断培养输送人才,还要通过各种形式,在医疗行业进行医疗信息技术的全员培训。

### 9.1 医院信息化人才为本

医疗行业是特殊行业,实现信息化要建立正确的人才观。社会信息化与现代医学发展对医院知识结构、人才结构和组织结构变革提出挑战;医院知识与人才结构的转变是医疗行业信息化的必要条件。医院信息化人才是根本,一方面要培养大批HIT专业人才(Health Information Technology—HIT);另一方面要进行全员信息化教育和IT技术培训。所谓HIT专业人才就是具备医疗卫生和IT技术交叉学科知识基础的复合型人才;人才资源制约并决定了医院信息化的进程、水平、效果,必须培养大批专业人才,特别是高级专业人才。人才资源与信息化教育是医疗行业信息化的基本问题。

进入新世纪,在国家信息化发展战略与规划各项重要文件精神指导下<sup>[1][2][3]</sup>,我国医院信息化取得可喜发展,组织和人才队伍在逐步形成。调查显示,80%的医院建立了不同规模的信息中心或计算机室,多数有5-10名专业技术人员;高教系统制定了“医学类计算机基础教学课程体系参考方案”,少数医药院校开始试点培养医学信息学研究生;卫生部人材中心已将信息化纳入医院干部管理培训课

程(76学时)，“卫生信息管理师”的职业申请也已进入程序。研究机构和学术团体举办各种形式的医院信息化研讨班、培训班和网络远程教学,推动了医疗行业信息化人才培养工作。

但是,专业人才短缺仍是制约我国医院信息化进程的重要因素。无论与国内相关行业比较,还是与国际医疗行业比较,我国医院信息化人才资源短缺的问题明显存在。

### 9.2 我国医院信息化人才需求及现状

#### 9.2.1 医院信息化机构设置和人力组织

医院信息化建设与应用是一个持续发展过程,主要任务可概括为四个阶段:系统规划与系统设计;系统建设工程实施;系统运行、应用与维护;系统的发展与更新。实践证明,实现医院信息化的持续发展并产生实效,需要强有力的组织保障和适应各阶段任务的专业技术人才。医院信息化的机构设置与人力需求因建设模式(特别是应用软件系统建设)不同而有较大差异。如:

**A模式** 医院自主研发建设,自主运行维护与发展,需要大规模信息中心的组织机构和专业技术队伍;

**B模式** 采用市场提供的信息系统产品并有系统供应商实施建设工程,医院自主应用管理与运行维护,信息中心的规模可缩小;

**C模式** 如果在B模式的基础上又将部分维护工作(如网络安全维护、硬件维修等)外包给IT服务公司,则机构规模还可再缩小;

**D模式** 发达国家IT技术服务业较成熟,医院信息系统建设与维护已有采取整体外包的模式,医院信息中心可以只设主任和几名助手,技术工作由承包商完成。

此外,信息中心规模还与医院规模和专业性质有关,大型医疗集团、综合性教学医院、专科医院、中小型医院等,规模与专业不同,信息系统规模与建设任务不同,机构设置与人力需求也就不同。我国医院信息化建设多采用B模式,机构设置信息中心、计算机室、网络中心、信息

科等等, 虽名称不同, 但任务相同, 业务范围主要是计算机网络与信息系统建设、应用和维护, 有的医院将图书馆、病案室、编目统计室等业务纳入信息中心, 但专业人员和岗位已有编制, 本文讨论的HIT专业人才不涉及广泛的应用领域, 主要是医院信息化建设与管理, 包括以下几类人员或专业组:

- 信息中心主任 (CIO) 及行政助理;
- 医院信息系统规划、系统分析与设计人员;
- 计算机网络工程师 (组);
- 数据中心的系统管理员和数据库管理员 (DBA);
- 软件工程师 (应用软件组);
- 硬件工程师 (技术支持组);
- 应用拓展与医院信息化技术培训教学人员 (组)。

无论组织形式如何, 上述几类技术人员都是完成医院信息化建设并有效运行所需要的。

## 9.2.2 专业人才需求估计

医疗机构为单位的信息化建设是基础, 只有医院逐步建成信息系统才能实现区域的和国家的医疗信息化。机构数量体现信息化总体任务目标并决定人才需求。

### 9.2.2.1 医疗卫生机构数

根据卫生部2006年统计年报数据<sup>[4]</sup>, 汇总如表9-1。

表9-1 全国医疗卫生机构统计简表

医疗卫生机构总数: 298997	
医院总数: 18703	疾病预防控制中心: 3585
其中:	专科防治院 (所、站): 1502
综合医院: 12982	疗养院: 274
专科医院: 2682	社区卫生服务中心 (站): 17128
中医医院: 2620	街道、乡镇卫生院: 41694
中西医结合: 194	门诊部、诊所: 207404
其他: 225	医学科研机构: 263
妇幼保健院 (站): 3021	急救中心 (站): 141

### 9.2.2.2 医院计算机网络中心 (室) 专业人才需求估计

根据上述医疗机构数据, 以正规医院为例 (不含社区医疗服务站、乡镇卫生院、诊所等); 信息化建设模式: 采用商品软件, 无系统研发任务; 非外包, 自主管理; 业务范围主要是系统建设、应用与运行维护。参考CHIMA调查数据<sup>[5]</sup>给出编制估计如表9-2。

表9-2 医院计算机网络中心人员编制估计

医院级别	医院数量	编制	需求量范围	平均总量
三级医院	946	10-30	9460-28380	18920
二级医院	5156	6-15	30936-77340	54138
一级医院	2714	3-6	8142-16284	12213
未分级	9887	5-10	49435-98870	74153
合计	18703		97973-220874	159424

依此分析, 全国医疗卫生机构信息化专业人才需求量大, 考虑到外包服务、IT企业支持、各类医疗卫生机构的差异等因素, HIT人才市场需求仍然是巨大的, 不少于20万人。

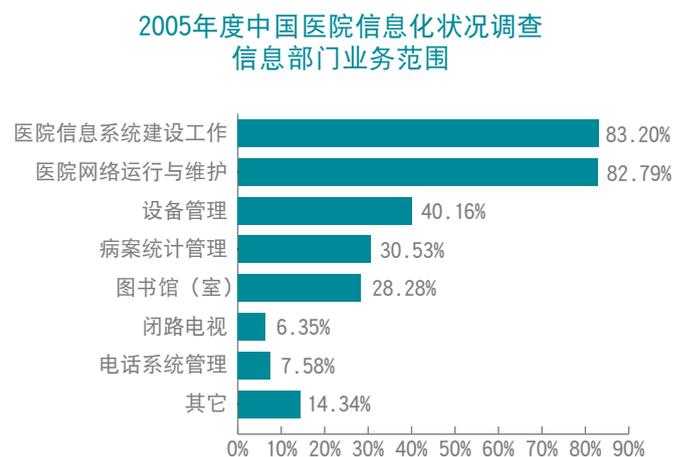
## 9.2.3 人才队伍现状调查

以下仅参考中国医院协会信息管理专业委员会 (CHIMA) 对488家医院调查的人才数据部分<sup>[5]</sup>, 作粗浅分析。

### 9.2.3.1 医院信息中心/计算机室的机构设置与业务范围

488家医院85%有信息化部门, 主要工作是医院信息系统和计算机网络建设与维护 (图9-1)。不同级别和区域医院计算机室工作范围虽稍有不同, 但IT专业人才需求无明显差异。

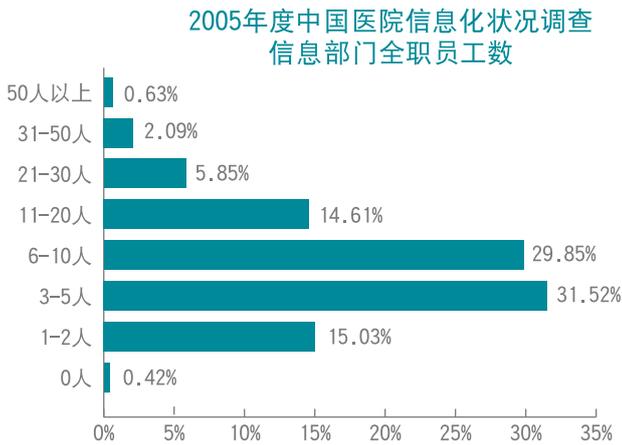
图9-1 参与医院信息部门业务范围 (4.3.1\_1)



### 9.2.3.2 现有专业技术人才数量

信息部门平均员工数为8.68人。

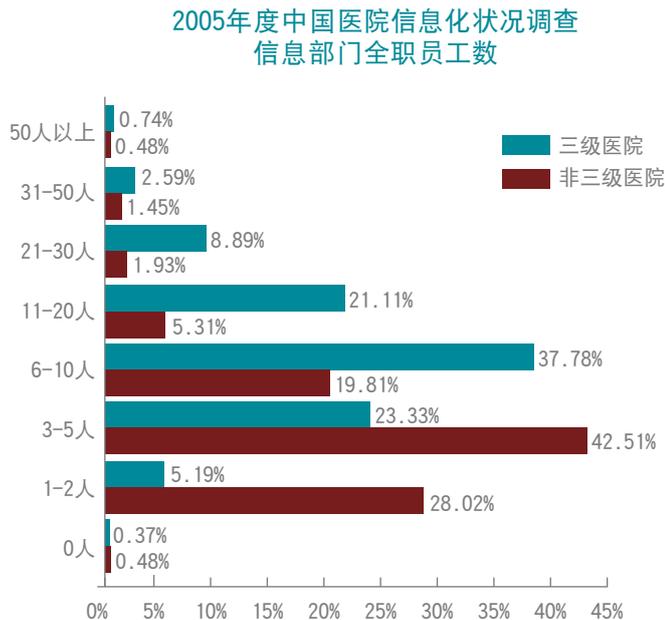
图9-2 信息部门全职工工数量 (4.3.2\_6)



### 9.2.3.3 医院分级比较 (三级和三级以下医院)

三级医院IT专业人员规模在3—30人之间, 三级以下医院主要集中在2—10人之间。

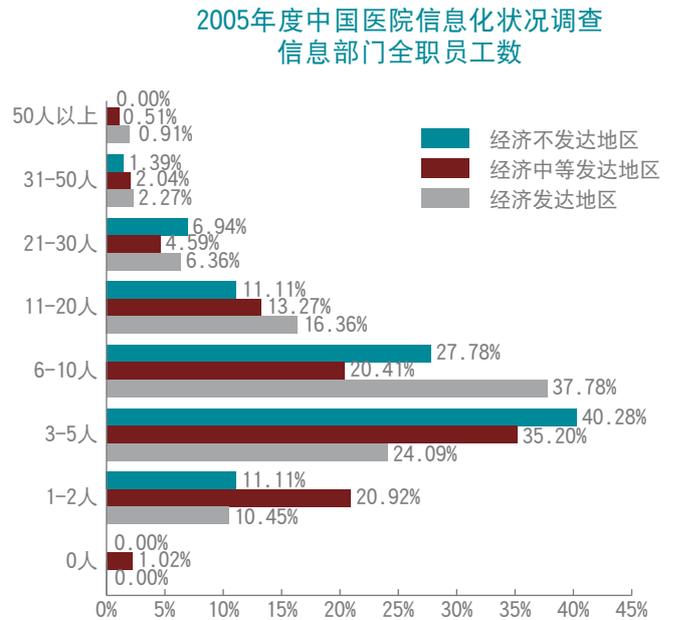
图9-3 信息部门全职工工数量[按级别划分] (4.3.2\_7)



### 9.2.3.4 地区差异比较

发达地区10人以上比例较大, 欠发达地区10人以下比例较大。

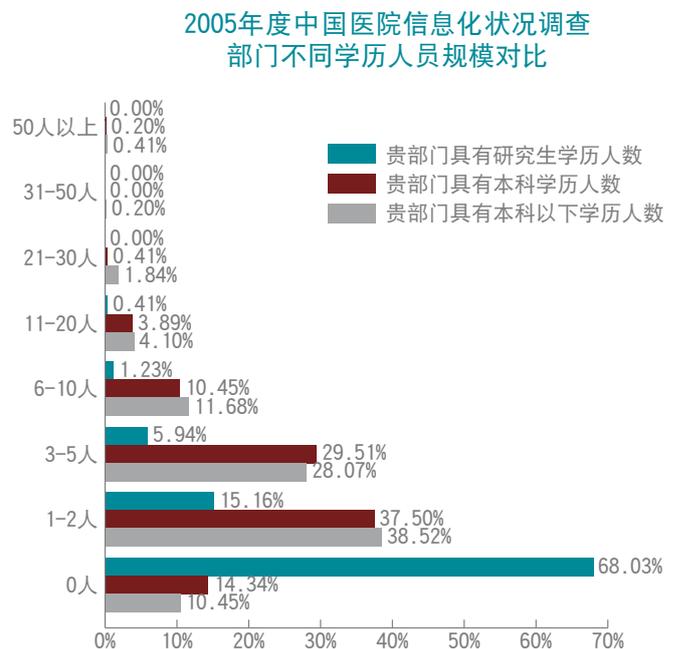
图9-4 信息部门全职工工数量 (按经济区域划分) (4.3.2\_8)



### 9.2.3.5 IT人员学历结构状况

只有少数医院的IT专业人员具有研究生以上学历, 多数医院为本科学历和本科以下学历 (图9-5)。

图9-5 医院IT人员学历统计 (4.3.3\_9)

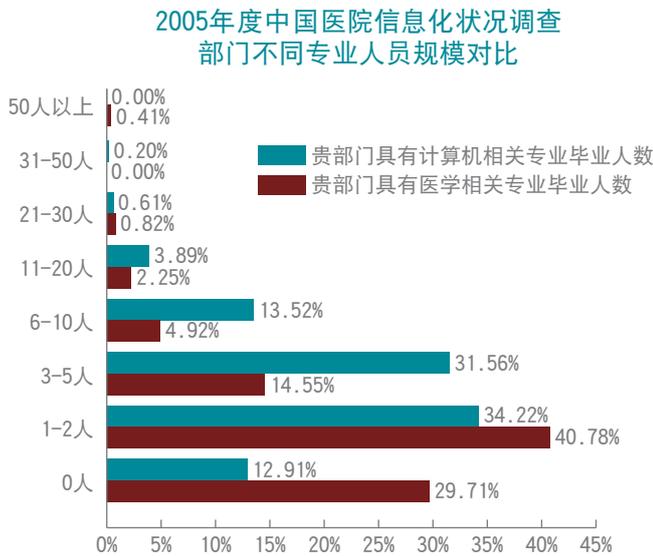


### 9.2.3.6 医院IT部门人员知识背景

调查显示, 医院IT部门专业人员具有医学相关专业背景的人数极少, 计算机相关专业人员占多数 (图9-6)。

发达国家医院信息化发展水平高的原因之一就是大量医学相关专业人才学习IT技术, 成为医学信息学专才, 致力于医院信息化建设的结果。对美国医学信息学会 (AMIA) 2005年年会论文的分析显示, 468篇论文中, 80%的论文有医学相关专业职称的作者参与。这提示我们, 培养大批医学信息学专业人才, 是医疗行业信息化的必要措施。

图9-6 医院IT人员知识背景统计 (4.3.4\_5)

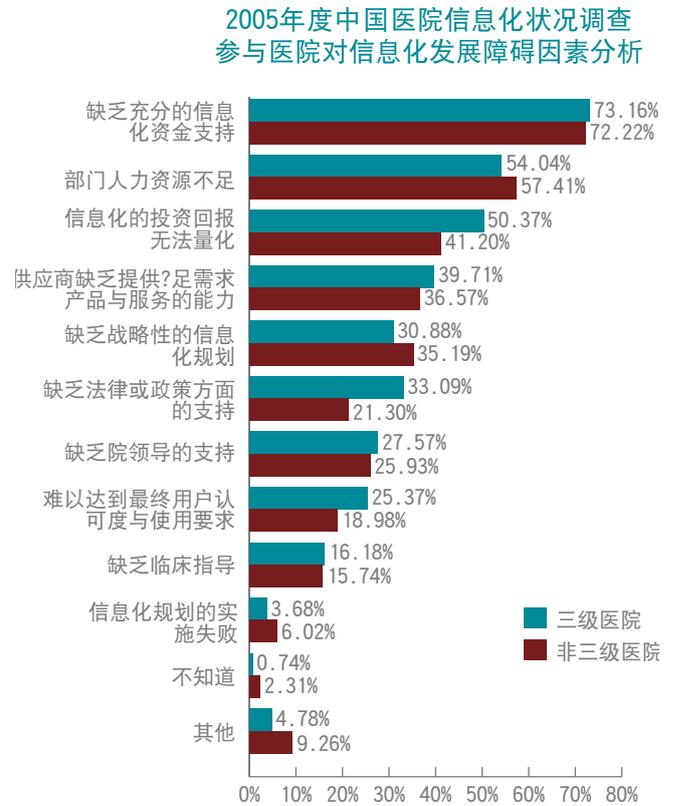


### 9.2.4 比较分析

医院是个特殊行业, 其信息系统有特殊的复杂性。建设并运行这类特殊信息系统需要特殊的专业技术人才队伍。

国内各行业信息化发展比医疗卫生系统快, 如: 金卡、金关、金税、金保等等, 原因很多, 其一就是IT专业人才队伍强大, 无论是信息化建设的组织机构、专业人员编制数量与学历以及信息化教育与应用培训等都领先于卫生系统。在CHIMA调查的“信息化发展主要障碍”中, “人力资源不足”列居第二证明了这种状况。图9-7显示, 无论是三级医院还是三级以下医院, 对人力短缺的看法一致<sup>[5]</sup>。

图9-7 医院信息化建设的主要障碍分析 (11.1.1-5)



我国与发达国家医疗行业比较, 差距十分明显。根据美国HIMSS协会2006年医院信息化现状调查中IT部门全时员工数据比较显示, 美国医院IT人员编制80%在10人以上, 31%超过50人; 我国有77%在10人以下, 超过50人者只有1%。

表9-3 中美医院IT人员编制比较

	10人以下	10-50人	51人以上
美国	19%	49%	31%
中国	77%	22%	1%

尽管如此, HIMSS调查的“信息化主要障碍”一栏中, 最近四年的结果都有“人才资源短缺”, 并位于前十大障碍中, 而2006年列第二大障碍。但是, “我之第二非彼之第二”, 相比之下我国医院信息化人才短缺是十分严重的。

英国有医生约10万人, 护士38万人, 其它医疗卫生专业人员5万人, 卫生部2002年在其人才战略计划中根据NHS统计<sup>[10]</sup>, 医院信息化专业人员的比例约占医疗卫生专业人员的4% (表9-4), 报告称HIT专业人才不足, 因此要制定教育

计划解决人才问题。我国卫生部统计<sup>[4]</sup>，医生1,938,272人，护士1,3495,89人，其他医疗卫生专业人员（药剂师、检验师、医院管理人员等）1,710,849人，按此比例HIT专业人员约20万人。可见本文表二的估计是我国医院HIT人员的基本编制数。调查显示，现有人数远未达到最小编制估计数。

表9-4 英国HIT专业人员统计 (2002年)<sup>[10]</sup>

专业人员分类	人数
信息中心主任 (CIO)	600
信息与网络技术	7140
信息管理	2593
知识管理	913
临床信息学	123
教育、培训与系统发展	840
科室的HIT人员	870
电子病案管理	5300
临床病案编码 (编目)	1890
合计	20271

### 9.2.5 讨论

我国现有医疗卫生机构298,997个，其中主要是医疗服务机构，包括医院、妇幼保健院、急救中心、社区医疗服务中心、乡镇卫生院、诊所等。信息化建设任务艰巨，专业人才需求巨大。事实说明，人才短缺严重制约我国医疗卫生信息化发展，亟待解决。主要表现在数量少，高级人才更少，不适应需要，造成信息化效果不如预期；知识背景、学历水平、人才结构都与医院信息化需要有很大差距。

造成这种现象的原因：对信息化的重要性及其在医疗卫生领域的作用认识不够，定位不明确，缺乏立法和配套政策支持与引导；政策缺位，投入不够，对IT产业及IT人才缺乏吸引力，形成人才难求，人才难留，队伍不稳，人才流失的状况；高等教育体系中无医学信息学专业、课程与学位设置，少数大学探索性的培养医学信息学研究生，但课程与实际应用脱节，导师缺乏实战经验；未形成持续的HIT专业人才输送来源；医疗机构在职人员信息化知识与技能教育培训考核体系尚未建立，缺乏业内人才成长机制。

鉴于上述，在医疗卫生信息化战略层面认真研究解决专业人才资源问题十分必要。

## 9.3 关于学科建设与人才培养

医院信息化的人才问题根本上是学科建设与发展问题，为解决医疗卫生信息化的专业人才短缺，应尽快在大学，特别是医学院校设立医学信息学专业课程与学位，编制教学计划和教材，培养师资开展教学；要组织理论与实践有基础的专家培养一大批医学信息学硕士和博士，形成骨干队伍，这是解决医疗行业信息化人才来源的根本途径。医院信息化需要多层次的人才，应该有多种人才培养的途径，但是，要从根本上解决人才资源短缺问题，首要的措施是抓学科建设和专业教育。

### 9.3.1 医学信息学的基本概念

什么是医学信息学？如何证明它是一个新兴学科？

学术界对“医学信息学”从不同层面给出过不同的定义<sup>[6][7][8][9][10]</sup>，这里综合专家们的论点叙述如下。

医学信息学 (Medical Informatics / Health Informatics) 研究信息科学与计算机技术在医疗卫生领域的应用，是一个新兴交叉学科，已成为现代医学中的一个重要分支，在发达国家已有五十多年的发展历史；医学信息学应用IT技术，研究生物医学与医疗卫生体系发展管理中信息的发生、表达、采集、处理、传输、应用与存储等课题，以加速医学研究进展，提高诊治水平和医疗服务质量，造福人类社会。医学信息学涉及基础医学、临床医学、预防医学和医疗卫生管理学全面的IT技术应用研究，IT技术则涵盖了信息科学、计算机和网络通信技术。历经几十年的发展，在医学领域已产生许多相关概念，如：临床信息学 (Clinical Informatics)、护理信息学 (Nursing Informatics)、数字放射学 (Digital Radiology)、生物信息学 (Bioinformatics)、数字医学 (Digital Medicine / Cyber Medicine) 等等，这都是医学信息学范畴的新概念，指IT技术在相关领域的应用。进入新世纪，为应对医疗体制改革的挑战，发达国家开始实施“电子病历 (EMR) / 电子健康档案 (EHR)”网络共享计划，官方和业界一致将上述概念归结为医疗卫生信息技术 (Health Information Technology — HIT)。各国政府积极推进HIT应用与产业

发展,以加速医学研究进步和医疗改革的成功。专家指出,本世纪医学研究的突破和医疗事业的进步很大程度上依赖于医学信息学的应用与发展。

医学信息学作为一个专业学科存在,已有许多事实可作论据,如:发达国家和许多发展中国家都设立医学信息学专业研究机构;大学,特别是医学院校多开设医学信息学专业课程,并有学位设置;大量本专业的专著、教材和期刊出版发行;本学科各种专业学术团体纷纷创立并成为学术交流与产品展示的平台;国际医学信息学会(IMIA)每四年一届的世界医学信息学大会(MEDINFO)已成为全球著名的国际学术年会品牌之一,所出版的学术论文集和年鉴都是本学科发展的重要成果;美国医学信息学会(AMIA)每年春秋两次学术年会也在国际上有重大影响;业界建立了HIT专业技术人才培训、考试和认证机制;HIT产业和市场已在全球形成并快速成长;美国卫生信息管理信息系统协会(HIMSS)是著名的HIT产业协会,每年春季年会上,数以万计的政府主管、产业巨头和医疗卫生界专家云集,技术交流和产品展示在业界有巨大影响。HIT产业的发展成长充分证明本学科存在对经济与社会进步有重要价值<sup>[6][7][15][16][17]</sup>。

### 9.3.2 医学信息学的知识体系与专业课程设置

学术界对医学信息学的理论和知识体系研究有不少论著,有许多不同见解。本文引用IMIA教育专业委员会(IMIA/WG1)建议,认为医学信息学知识体系由三部分构成。

- 医学数据处理、信息处理和知识处理技术;
- 医学、卫生学、生物科学与管理科学;
- 计算机、信息科学、数学与生物统计学。

该建议书根据各国经验,提出大学本科、硕士研究生和博士生三个级别的教学课程及考核标准<sup>[9]</sup>。

根据前述我国医院信息化人才状况,除学校教育的基础知识和技能培养外,要特别强调高级专业人才培养和医疗行业信息化知识普及教育两个方面。对高级人才培养,参照IMIA/WG1的建议,按不同的培养方向,可选择以下专业课程:

医院信息系统与管理决策支持;临床信息系统与临床决策支持;医学数字影像技术与系统;生物医学模型与模拟;生物统计学算法与软件;医学信息标准化;电子病历系统(CPR、EMR、EHR);远程医学(Telemedicine);生物信息学;医学人工智能与专家系统;区域医疗信息网络(RHIN)与国家医疗信息网络(NHIN)。

这些课程贯穿医学、管理学、系统科学、计算机、信息技术和网络工程知识与技能教育,并通过参与具体课题和建设项目得到深造,考核认证应有国家标准或行业标准。对普及教育,可借鉴英国国家卫生服务(NHS)体系,按各类人员涉及信息化技术应用的不同层级,分别设计课程内容并规定考核标准<sup>[11][12][13]</sup>。

为配合政府的电子病历共享计划,推进专业教育,美国的HIT考试认证机构最近推出由资深专家讲授的高级课程:HIT专业认证考试(Certified Professional in Health Information Technology — CPHIT)和电子病历专业认证考试(Certified Professional in Electronic Health Records — CPEHR)<sup>[21]</sup>,很值得参考,课程包括:

基础课程:HIT and EHR 概论; HIT and EHR 相关的法律法规; HIT and EHR 的迁移升级途径HIT and EHR 与医疗卫生管理变革。

CPHIT专业课:HIT技术,隐私保护和系统安全; HIT项目管理原理; HIT投资回报研究; HIT系统选择; HIT系统实现与支持(建设与运维);医疗卫生信息交换与共享。

CPEHR专业课:数据管理;病人安全:电子处方、电子医嘱和电子药房管理;病人健康记录与医护协同;系统互操作技术与实现;临床决策支持系统;电子医疗文档管理系统。

上述课程是从当前应用出发,培养高级系统规划和管理人才,符合实际需要,值得借鉴。

### 9.3.3 分析与比较

根据卫生部医院管理研究所的调查,我国高教系统在生物医学工程专业中多数强化了计算机相关课程,部分医学院校在原有的医学图书情报专业或医院管理专业基础上

开设计算机和信息管理课程,但医学信息学仍未作为独立学科纳入正规专业教学体系之中。大学的专业和学位设置没有医学信息学,甚至于科技文献分类中也无医学信息学分类;医疗界不少人还误解医学信息学就是医学情报学和图书文献管理学。这不符合医疗卫生行业信息化战略目标和需求,与发达国家本专业教育的进步比较,差距十分明显。

发达国家开展医学信息学专业教育,在政府、业界和教育界有充分共识,是政府主导的。

英国卫生部(DOH)为推进医疗信息化发展,制定了医学信息学专业人才资源战略(A Human Resources Strategy for Health Informatics Professionals)<sup>[10]</sup>,在全国卫生服务系统(NHS)中推行医疗信息管理技术培训计划(Learning to manage health information — A theme for clinical education),对在校学生和已注册执业的医生护士规定不同的课程,实行医疗技术人员IT水平考证制度,采用欧洲计算机应用证书考核体系(European Computer Driving License — ECDL),并根据医疗行业特点,制定行业标准(Benchmark Statement)。该计划效果好,可借鉴<sup>[11][12][13]</sup>。

2005年11月,美国卫生部(HHS)和劳工部(DOL)支持并参与美国医学信息学会(AMIA)和医院信息管理学会(AHIMA)在华盛顿特区召开医疗卫生信息技术人才资源高层会议,发表了专题报告<sup>[20]</sup>,报告称:为应对医疗卫生信息化变革,政府和业界必须加大投入培养卫生信息技术人才,解决人才短缺问题。会议制定了行动计划(Action Agenda)。此后,AMIA和AHIMA又联合支持一项“万名临床医生IT教育”的立法提案(H.R.1467)<sup>[19]</sup>。

美国许多大学都开设医学信息学专业,培养大批硕士和博士,输送大量人才,推进了学科发展。如:斯坦福大学、犹他大学、明尼苏达大学、俄亥俄大学等,有在校教学课程和网络教学,教学成果对美国医疗信息化功不可没,在国际上也堪称领先。此外,政府认可的一些HIT专业人才培养、考试认证机构(如:Health IT Certification)开展

的现场授课和网上课程也卓有成效,如上述HIT/EHR专业人员考试认证课程<sup>[21]</sup>,经考试合格后可取得高级专业资格证书。美国护理学会(ANA)所属美国护士考证中心1996年就开始实施护理信息学考试认证;为推进临床信息学发展,AMIA和AHIMA在编制医师考试认证的临床信息学标准和培训课程,并制定了“2010年万名医师临床信息学培训计划”<sup>[18][19][20]</sup>。

1998年,荷兰、美国、德国和奥地利的六所大学创建国际医学信息学专业教育合作项目(The International Partnership for Health Informatics Education)<sup>[14]</sup>,是创新性的教学计划,合作利用国际教育资源培养高级人才,得到IMIA的好评。

总之,我国医疗信息化人才的培养缺乏一个有效的战略计划,教学体系尚未形成,与发达国家有很大差距。这种现状不适应医疗卫生信息化发展要求,亟待改变。

## 9.4 建议

医疗改革与医院现代化事关和谐社会建设大局。信息化对现代医学发展、医疗改革和医院现代化建设有重大影响。医院信息化人才需求巨大,人才严重短缺制约医院信息化发展是不争的事实。为逐步解决医疗卫生信息化人才需求,提出几点建议。

- 卫生部和教育部联合研究制定医疗卫生信息化人才发展战略,科学规划医疗卫生系统信息化建设人才需求、专业分工、知识与技能要求、培训计划和考核体系。
- 卫生部研究制定政策,落实医疗卫生系统信息中心的组织机构定位和HIT专业人才职业定位;鉴于IT技术对医疗卫生领域的影响,发达国家医院管理多将信息中心与医疗管理部门、财务管理部门平等纳入决策核心,实践证明这样定位有利于医院信息化建设和科学管理。
- 卫生部制定医院信息中心人员编制与结构政策,按

医院等级和信息化规模规定IT人员编制数及岗位分工,并出台医疗信息化人才奖励机制,调整HIT专业人才待遇,纠正医院IT技术人员薪资低于其它行业的不利状况,使之能吸引人才,稳定队伍。

- 尽快将医学信息学纳入医学研究和教育计划,医学院校要设置医学信息学专业、课程、学位,使得HIT专业人才培养走上正轨,有计划的培养输送人才;应选择有能力的科研教学机构设立医学信息学硕士博士点,组织有经验的专家,为医疗行业定向培养高级HIT人才,如: CIO、系统规划与分析师、医学信息学研究人员和师资等。
- 将HIT知识与技能普及教育纳入医疗行业继续教育计划,分层级制定考核标准,开展达标培训与考核。支持各类研讨班、培训班、网络教学课程,开展全员信息技术应用普及教育。
- 研究出台激励政策,鼓励医疗卫生领域学术团体和现有HIT专业人才积极参与教学,编写实用性教材;支持研究机构和院校联合办学,扩大研究生培养规模;逐步建成医学信息学教师队伍;
- 开展国际交流,通过请进来、送出去、师资和学生交流等形式,提高教学水平。

## 参考文献

- [1] 国家信息化发展规划纲要2000-2010 (国务院)
- [2] 2006-2020国家信息化发展战略 (中办发[2006]11号文)
- [3] 全国卫生信息化发展规划纲要2003-2010 (卫生部2003年3月). 中华人民共和国卫生部, 2003年, 北京
- [4] 中国卫生统计年鉴2006. 中华人民共和国卫生部, 2006年, 北京
- [5] 中国医院信息化状况调查报告 (2005年). 中国医院协会信息管理专业委员会 (CHIMA) 2006年, 北京
- [6] Morris Frank Collen. A History of Medical Informatics in the United States, 1950-1990. American Medical Informatics Association (AMIA), 1995. Hartman Publishing, Indianapolis, IN.
- [7] Medical Informatics. Computer Applications in Health Care and Biomedicine Shortliffe, Edward Hance New York, Springer, 2001
- [8] Handbook of Medical Informatics. Van Bemmel JH, Musen MA. Heidelberg: Springer, 1997
- [9] Recommendations of International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Health and Medical Informatics. IMIA / WG1: Health and Medical Informatics Education, 1999. Chairman: Prof. Reinhold Haux. University of Heidelberg, Germany  
<http://www.imia.org/wg1>
- [10] Making Information Count: A Human Resources Strategy for Health Informatics Professionals. NHS Information Authority, Department of Health, U.K.  
<http://www.doh.uk>
- [11] Learning to Manage Health Information — A theme for clinical education. NHS Information Authority, U.K.  
<http://www.nhsia.nhs.uk>
- [12] Health Informatics Education and Development for Clinical Professionals, Making Progress ? Research Reports sponsored by NHS Information Authority, U.K.  
<http://www.nhsia.nhs.uk>
- [13] European Computer Driving License — ECDL  
<http://www.ecdl.co.uk>
- [14] The International Partnership for Health Informatics Education (I & E) <http://www.iphie.org>
- [15] Healthcare Information Management Systems — A Practical Guide. M.J.Ball
- [16] Guide to Effective Healthcare Information Management and the Role of Chief Information Officer. American Hospital Association, Chicago
- [17] Yearbook of Medical Informatics — Sharing Knowledge and Information. IMIA, Schattauer  
<http://www.imia.org>
- [18] AMIA Receives Grant from Robert Wood Johnson Foundation to Foster the Development of Applied Clinical Informatics as a Medical Specialty. March 2007  
<http://www.amia.org>
- [19] AMIA and AHIMA Announce Support for 10000 Trained by 2010 Act (H.R. 1467) <http://www.amia.org> March 2007
- [20] Building the Work Force for Health Information Transformation: A Strategy Summit. AHIMA AMIA Work Force Report 2006,  
<http://www.ahima.org> March 2007
- [21] Health IT Certification Launches Version 5.0 of the Certified Professional in Electronic Health Records (CPEHR) and Certified Professional in Health Information Technology (CPHIT) Curriculum  
<http://www.healthitcertification.com>
- [22] 17th Annual 2006 HIMSS Leadership Survey, Final Report: Healthcare CIO, February 13, 2006. Sponsored by ACS Healthcare Solutions  
<http://www.himss.org>

## 10 医疗卫生信息标准化

### 10.1 基本概念

#### 10.1.1 医疗卫生信息标准化的定义

我国制定了标准化术语标准GB3935.1\_83《标准化基本术语第一部分》对标准化的定义是“在经济、技术、科学及管理等社会实践中,对重复性事物和概念通过制定、发布和实施标准,达到统一,以获得最佳秩序和社会效益。”<sup>[1]</sup>医疗卫生信息的标准化,就是对医疗卫生信息范畴内的重复性事物和概念进行统一、规范和定义,达到最佳有序度,获得相应的社会效益。

根据对象的不同,医疗卫生信息标准化包括医学词汇和术语的标准化,数据通信和信息共享的标准化,用于卫生信息持久化的医学文档的标准化,以及对卫生信息应用系统功能的标准化等等。

#### 10.1.2 医疗卫生信息标准化的重要性

进行卫生信息的标准化是非常重要的。

对于医疗卫生信息系统、设备的生产、制造厂商而言,遵循相关标准可以提高产品竞争力,保证产品的适应性和协调性,降低产品总体成本。

信息的产生、存储、传递涉及到不同的系统,如果系统采用私有的数据编码、存储和交换标准,将给信息交互带来严重的阻碍,甚至使得交互无法进行;而如果采用标准的协议,系统就具有较灵活的适应性,可以和所有遵循同样标准协议的其他系统进行交互,从而具有更强的竞争力。

适应性还包括新旧标准之间的兼容性,即新标准的制定一定会考虑如何兼容旧的、但是被广泛应用的标准。几乎所有投资者都会关注一个问题:新的系统是否可以和其现有的系统相兼容。如果系统都按照标准进行开发,兼容性已经在标准层面就得到了解决,而在应用层面已经不需要考虑。这无疑打消了投资者在选择时的犹豫。

对医疗卫生信息标准的遵循可以减少设计周期,同时适应性的提高也将大大降低产品在集成环节和客户化环节所需要的投入的工作,因此标准可以使产品的总体成本降低。

标准在其整个制定过程中,借鉴了很多以前的经验教训,如果在医疗卫生信息化的实施过程中可以充分考虑到相关标准,遵循这些标准,自然也就吸取了相关的经验,可以在很大程度上减少甚至规避失败以及重复投资的风险。

标准化是在信息化发展到一定程度上所出现的一种自然的需求。目前,我国广大人民群众对健康的意识越来越强烈,医疗卫生信息化产品的市场规模逐渐扩大,国内医疗厂商逐渐增多,国外厂商也纷纷进入中国市场。我们应该看到,整个大形势对医疗卫生标准的需求加大,目前正是推进标准化的黄金时机。



## 10.2 全球进展

### 10.2.1 重要的医疗卫生信息标准化组织

表10-1是国际重要医疗卫生信息标准化组织的概况。

表10-1 国际医疗卫生信息标准化组织概况

组织名称	组织情况
国际标准化组织 (ISO)	全球性的非政府组织,任务是促进全球范围内的标准化及其有关活动,以利于国际间产品与服务的交流,以及在知识、科学、技术和经济活动中发展国际间的相互合作。 ISO尚未有正式出版的医疗卫生信息标准,但有17项卫生信息标准正在制定中,处于标准制定程序的各个阶段。
医疗卫生信息技术标准专家小组 (HITSP)	是美国国家标准学会 (ANSI) 下属的标准专家小组 (Standard Panel) 之一 <sup>[2]</sup> ,致力于协调美国官方和非官方机构来制定一系列被广泛接受实用性标准,为医疗软件在本地、区域级的以及国家级的医疗信息网络中的交互和互操作提供支持 <sup>[3]</sup> 。
HL7组织 (Health Level 7)	美国医疗标准化组织之一,致力于电子数据交换标准的开发,主要目的是发展和整合各医疗信息系统间各项电子资料的交换标准,制定的标准包括: HL7 2.x, HL7 3.0 (投票中), CDA, Arden Syntax, CCOW与 LOINC等。 <sup>[4]</sup>
欧洲标准化委员会医学信息学技术委员会 (CEN-TC251)	TC251的目的是组织、协调并跟踪医疗卫生信息学的标准的发展,在欧洲范围内开展工作,工作领域包括: 医疗卫生信息模式和病史; 医疗卫生术语学、语义学和知识库; 医疗卫生通信和医疗卫生信息表达; 医学图像和多媒体; 医用设备通信; 医疗卫生、隐私、质量安全措施和保安设施; 间断连接设备,包括“智能”卡。CEN-TC251与ANSI及其HITSP合作开展工作。 <sup>[5]</sup>

### 10.2.2 重要的标准介绍

#### 10.2.2.1 HIPAA

与其他行业一样,医疗卫生对信息系统的应用和依赖,不可避免地带来相应的信息安全问题。美国就此类问题专门颁布了相应的HIPAA法案。

HIPAA, 全称为: Health Insurance Portability and Accountability Act/1996, Public Law 104-19, 目前尚没有确切的正式中文名称, 国内文献一般直接称为HIPAA法

案。在美国所有涉及医疗保健的机构中, 对任何形式的个人健康保健信息的存储、维护和传输都必须遵循HIPAA的安全条例规定。

HIPPA的最初目标是保障广大人民群众的医疗保险, 后来逐步加入了对于医疗服务提供者、付费者信息管理方面的要求。HIPPA对多种医疗健康产业都具有规范作用。该法案的主要目标有: 保证劳动者在转换工作时, 其健康保险可以随之转移; 保护病人的病例记录等个人隐私; 促进国家在医疗健康信息安全方面电子传输的统一标准等。

在技术方面, HIPAA安全条例是中立的、可升级的。系统安全可在系统的建立、实现、监控、测试和管理过程中不断提高, 并且每个环节都可采用多种工具。该条例是一种开放的安全标准, 每个医疗机构可以选择适合自身的技术和解决方案。医疗机构必须保存HIPAA安全标准要求的相关文档, 并接受对这些资料和相关过程的定期复查。

HIPAA安全条例通过建立医疗保健相关行业的一些通用安全概念, 明确了公共准则, 制订了操作规范。其现实意义在于, 真正认识到信息安全在医疗行业的重要性, 并用法案和条例的形式予以规范<sup>[6]</sup>。

#### 10.2.1.1 ICD10/SNOMED CT/LOINC

国际疾病分类ICD是由世界卫生组织 (WHO) 在欧洲早期制定的标准上发展形成的, 最初用于疾病率和死亡率的统计, 第六版之后逐步拓展用于医院临床诊断与手术操作的分类、检索、统计方面的应用。在此基础上衍生出多个其他版本和标准。ICD的最新版本, ICD-10, 开始适应流行病学与保健评估方面的需求。

系统化医学名称—临床术语 (SNOMED CT) 标准是由美国病理学研究院 (CAP) 开发的临床概念和术语系统, 它组合了SNOMED 参考术语和英国的临床术语版本3标准, 几乎覆盖了所有临床类别的概念。每个SNOMED CT概念被赋予一个唯一的概念代码, 并定义了唯一的意义, 但可以表达成不同的术语。每个术语都有自己的唯一代码, 并表达成某种人类使用的语言。SNOMED CT标准已经得到ANSI批

准,在许多应用领域广泛地用于临床术语表达,并作为许多医疗信息技术标准的临床术语的引用来源。

观测指标标识符逻辑命名和编码 (LOINC) 标准的目的是为检验测量、临床结果和观测定义一套标准的字码和名字, LOINC的临床检验结果部分编码覆盖了所有常用的检验类别,而在临床术语方面则包含了临床观测指标和用于通用临床文本及其章节命名的编码。在临床检验结果编码领域, LOINC已成为业界公认的用于不同系统之间交换数据的标准,并在其他标准协调组织得到采用。

### 10.2.2.3 DICOM3, HL7 2.x/3

医学数字影像及通信标准 (DICOM) 是美国放射学会和美国电器制造商协会组织制定的专门用于医学图像的存储和传输的标准。从1993年发行的版本3开始,被正式命名为DICOM 3.0,该版本采用了面向对象的分析方法,定义了医学图像在存储和通信过程中的各种实体和关系,以及建立在互联网标准TCP基础上的通信协议。

1987年,HL7组织为了能在医疗机构之中进行交换病历、临床检验结果以及财物交易等重要数据,提出了建立在ISO第七层(应用层)上的HL7消息传输标准,该标准的目的是希望在不同医院信息系统之间,建立一个医疗数据传输的统一协议。通过HL7消息,不同厂家提供的信息系统可以实现信息交换,并以此为基础实现业务流程的自动化。HL7的2.3版本被ANSI正式通过为美国国家标准,目前2系列的最新版本为2.5。

HL7 2.x已经在美国和世界上许多国家的医院被广泛应用于数据通信。1992年,HL7组织启动了旨在对其消息交换标准开发方法进行重大变革的努力,并于2003年开始发布新一代的版本3标准。

### 10.2.2.4 CDA, CCD

除了消息交换标准之外,HL7组织也开发标准用于临床文档的表示和展现,该标准称为临床文档架构CDA。CDA定义了临床文档的结构和语义,一个CDA文档是一个具有完

整信息定义的实体,可以包含文字、图像、声音等多媒体内容。最新的版本R2属于HL7第三版本系列标准,其语意部分完全从HL7的RIM模型导出,用XML的方式来表示,以提供撰写不同结构程度的临床文档的能力,从而使不同结构程度的文档(从完全不由CDA控制的无结构不透明数据块到用CDA模型定义的高度结构化、编码表达的临床信息)可以方便地用同样的方式管理。CDA R2并不规定文档的存储和传送方式。其他标准或规范可以用作CDA R2文档的交换。

治疗记录连续性 (CCR) 标准由ASTM在2003年发布,以解决患者在不同医疗单位之间转诊时产生的信息不连续的问题。CCR定义成XML格式,包括患者转诊时所需的患者、医生和病史信息。CCR和CDA R2非常类似,但是并不相互兼容。

ASTM和HL7在发布了各自的标准后开始了关于整合两个标准的讨论,并最终同意开发一个专门的CDA R2规范满足CCR的全部使用要求,从而避免不同系统由于选用不同标准而在需要互操作时所受到的限制。新标准叫做治疗文本连续性 (CCD) 标准,事实上是一个CDA R2规范,能完全表达CCR标准定义。在所有可用CCR的情况,CCD应当是为改善互操作性而采用的文本标准。CCD有望在2007年上半年发布。

### 10.2.2.5 IHE

医疗行业的人员意识到应该充分发挥计算机系统的所有潜力来降低医疗事故、全面改善医疗机构的效率和诊疗的总体质量。要做的这点,诊疗工作要求有一个信息共享的框架来满足医院和病人的需要,并且需要在这个框架之上,建设起为医务人员所信赖的系统。

上文提到的诸多标准提供了这个框架的内容,但这些标准是都是相互孤立的,在任何标准中都存在信息不连续的现象,可选信息存在使得解析和实现时发生冲突,而且没有一个标准可以完美的规划整个医疗机构的蓝图,据此来整合其复杂的、不断改变的信息领域。即使是两个遵循标准的系统之间的集成,仍然需要通过定制接口,费用昂贵。

建立一个具体的框架来实现这些标准的整合过程是必须的。医疗企业集成 (IHE) 提供了这个框架。

IHE最早由医学专家、医疗服务管理者、信息技术专家为改善医疗机构的IT系统之间信息共享而成立, 发起组织是RSNA和HIMSS。IHE通过提升已建立的工业标准(如DICOM, HL7)的协调使用, 来明确指定根据临床需要对病人最佳的诊疗和处理。在遵循IHE的系统间进行通讯更容易实现, 而且使诊疗提供者能够更加有效地使用信息。IHE的目标在于, 通过改善系统集成的状态和清除信息互操作的障碍, 来实现医务工作者对重要信息无缝传输的需求, 从而优化医疗质量。

## 10.3 国内现状

### 10.3.1 当前的进展

#### 10.3.1.1 国内组织的状况

- **卫生部标准委员会信息标准专业委员会CHISC**  
卫生信息标准专业委员会是全国卫生标准委员会的分委员会, 简称CHISC。CHISC的主要业务范围包括卫生信息标准化需求分析, 起草、制定卫生信息标准框架, 对卫生信息标准进行起草、制定、维护、审验和推广运用, 及时做好国际标准的引进工作, 做好标准制定和应用中的协调工作, 开展卫生信息标准化学术交流, 参与国际有关标准组织。

目前, CHISC完成了“国家卫生信息标准基础框架”项目, 该项目的具体情况将在下文详述。

- **HL7 China** HL7中国协会是HL7组织的国际会员之一, 是依照HL7组织国际会员相关规定建立的非盈利性社会团体, 协会的宗旨是借鉴HL7标准研究发展符合中国实际的医疗资讯交换标准、提高中国医疗资讯水平、同时加强国际医疗资讯交流。

HL7协会是由致力于健康资讯交换研究或对其感兴趣的个人或团体自愿组成的社会团体, 主要任务包括: 参加HL7组织的相关活动、举办健康资讯交

换标准研讨会及相关培训、整理健康资讯交换标准相关文献并发表健康资讯交换标准刊物、学术及情报交流、接受相关机构的委托办理健康资讯标准制定等相关活动、健康资讯交换标准相关事宜等。

- **电子病历研究委员会 (EHR Steering Committee)**  
2005年12月12日, 由卫生部信息中心和英特尔合作, 发起成立专门的组织和机构, 通过立足需求、以信息交换共享为目标、与国际接轨、通过调研、评价和选择现有标准的方式, 来研究电子病例相关的流程、标准、平台等基础性的问题, 以推进国内电子病历的发展。2006年5月, 电子病例研究委员会 (EHR Steering Committee) 正式成立。目前电子病历研究委员会下设三个组: 应用模型组 (Usage Model Workgroup), 主要负责相关业务过程分析以及其中的标准化需求; 技术组 (Technical Workgroup), 主要负责标准和技术的选择应用; 知识产权组 (Intellectual Property Workgroup), 主要负责在引用标准时所涉及到的有关知识产权问题的研究。

电子病历标准化研究近期的目标有两个方面: 一方面是医疗机构之间的检验结果报告共享 (Lab Result Sharing), 即通过技术手段, 来实现医疗机构之间检验报告的互认, 以减少病人的重复检查, 这与目前国家所倡导的医疗发展目标是一致的。另一方面是社区医疗机构与医院之间的双向转诊 (Patient Referral), 即当一个患者从一个社区医疗机构转到一个医院 (或者相反的情况) 的时候, 两者之间如何实现信息的共享问题。

- **北京协和医院世界卫生组织国际分类家族合作中心 (WHO-FIC合作中心)** WHO-FIC合作中心的主要职能是: 促进国际分类家族(FIC)在我国的推广应用, 同时面向全国卫生领域的各行各业, 负责FIC有关事务的翻译和咨询, 内容涉及到疾病和与健康有关问题的信息编码和分类。

WHO-FIC合作中心的主要工作成绩有: ICD-9的翻译、出版及推广应用: 组织北京协和医院各医学领域的100多位专家共同编译并出版《国际疾病分类》第九次修订本 (ICD-9)中文版; 为全国各地医院疾病编码统计人员和死因统计人员举办培训班, 系统宣讲有关ICD-9编码的基本知识和实际操作方法; 牵头分别成立了“全国ICD-9死因统计协作组”和“全国ICD-9医院疾病统计协作组”并开展了一系列的协作活动; 为全国各地使用ICD-9的相关部门提供了有关ICD应用的大量咨询服务。

ICD-10的修订、翻译、出版、培训及推广应用: 将我国在应用ICD中遇到的问题和意见建议提交ICD-10修订会议, 以确保ICD-10的内容能够充分满足我国医学工作者的需要; 对ICD-10英文版进行翻译; 为全国各地从事疾病或死因编码和统计的人员举办各种类型的ICD-10培训和讲座; 为全国各地使用ICD-10的相关部门提供有关ICD应用的咨询服务。

### 10.3.1.2 医疗卫生信息标准化的研究与进展

- **框架与模型的研究** “国家卫生信息标准基础框架”是2003年年底卫生部信息化工作领导小组启动的三个标准化研究课题之一, 截至目前为止, 课题研究已经取得了阶段性的成果。针对国家卫生信息标准化的不同需求, 该框架主要建立以下四个规范: 国家卫生信息框架, 用以管理卫生信息的类别和统计指标, 对卫生信息进行分类和定位; 卫生信息标准的描述与归档框架, 管理卫生信息标准工件, 为不同领域的卫生信息标准的描述和分类归档提供一个统一的方法, 以最大限度地发现、鉴别和复用国内外已有的各类卫生信息标准, 并便于卫生信息标准制定过程中的相互协调, 避免各种标准规范的重叠和重复; 国家卫生信息数据模型, 用于管理数据模型中描述分属于不同概念层次的实体的数据元; 卫生信息元数据描述框架与数据字典, 通过对元数据的定义, 以减少数据字典的冗余, 提供可重用的元数据基本属性, 简化数据字典的表示格式, 便于数据字典的长期维护。

- **医院、公卫、社区基本数据集** 医院信息基本数据集标准 (BDSS) 是卫生部信息化领导小组委托卫生部医院管理研究所和中华医院管理学会信息管理委员会研究、制定的。根据多年来我国医院信息系统开发与实现的丰富经验以及医院医、教、研、管工作的实际需要, 定义了一个最小数据集, 对其中的每一个数据元素定义了表达格式、语义和内涵, 这些元素形式上彼此平等, 不可再分, 但逻辑上可能会有隐含的层次关系。根据各自应用领域的不同, 这些数据元素被划分为11个子域。BDSS将被用来作为医院之间, 医院和卫生行政主管部门, 医疗保险部门之间以及医院和疾病预防控制中心之间进行信息交换的基础, 同时也可提供给医院信息系统开发者在数据结构与数据库设计时参考。

为了促进我国公共卫生信息系统之间信息的交换和互操作, 2004年初, 卫生部信息化领导小组委托中国疾病预防控制中心组织开展“中国公共卫生信息分类框架与基本数据集标准”的研究, 从理论上对公共卫生信息资源进行科学分类, 在国家层面构建公共卫生信息概念模型、规范数据的一致性表达。该标准采用了层级分类方法和面分类法, 将公共卫生信息进行分类, 按照主题域、主类、子类和小类的层级关系建立了信息框架; 采用国标的方式对数据集中的数据元进行描述, 并将这些数据元归为三个层次: 事务处理层、数据交换层和决策应用层。为了满足在国家层面对卫生服务评价与信息发布的需求, 该标准还进行了决策层数据元的研究。通过采用数据元标准化的原则与方法, 建立了卫生指标概念框架的维度和子维度。

社区卫生服务基本数据集标准, 是社区卫生信息化领域中对数据进行规范化管理的数据标准化的成果, 是为了解决各相关部门和应用领域对于相同的数据概念有着不同的功能需求和不同的描述, 从而导致的数据不一致性, 以达到信息使用者和拥有者对共享数据的涵义、表示及标识有着相

同的无歧义的理解, 进而实现各种不同社区卫生业务信息系统间跨地域、跨业务的信息共享和业务协同。该标准从社区卫生服务整个系统的逻辑数据模型开始, 通过一个全局信息视图, 建立了标准化的元数据描述, 收集和整理了描述系统中所有信息的基本数据元素及其相互关系, 并将这些数据元素进行了规范化和标准化。

- **电子病历标准化研究进展** 2006年, 电子病历研究委员会 (EHR Steering Committee) 的各小组在确定了各自的工作方式之后, 由应用模型组首先从北京市东城区社区医疗管理中心进行调研, 以提取用例和描述, 2006年10月完成了化验结果共享用例分析的第一稿; 最终稿于2007年8月以投票的形式通过。

同时, 技术组在以检验报告共享为目标的前提下, 熟悉了IHE的相关文档、集成规范 (例如PIX, XDS等), 并探讨了我国环境下采用的优先性和可行性之后, 制定了技术文档的建议框架和文档模版, 并于2006年底完成了“电子病例委员会系统交互性规范: 临床检验结果共享”初稿草案。该规范将于2007年10月份提交可供投票的版本。

接下来, EHR SC将考虑成立专门工作组, 负责在2007下半年利用POC (Proof-of-concept, 概念验证实验室) 来做原型测试、演示和吸收厂商, 确定试点以验证规范的可行性。整个委员会的下一步工作重点将进入患者转诊和出院摘要标准的制定。

- **卫生统计指标** 卫生统计指标的目的是要在国家级层面上, 针对我国目前卫生领域的特征, 建立一套既能反映我国居民健康状况和卫生服务需求, 又能与国际接轨的卫生统计指标体系。

卫生统计指标的方法是通过现场调研和访问相关网站进行国内外相关文献的收集与检索; 分别

在国家和省级两个层面, 通过组建专家组, 召开研讨会和函询的方式完成指标的筛选; 用UML作为建模语言, 建立卫生统计指标的UML模型。

该项目最终确定了211个指标作为国家卫生统计指标集。用UML图展示了国家卫生统计指标概念框架三个维度之间的关系, 以及三个维度内部的指标分类及类间关系

- **医药卫生科学数据共享** “医药卫生科学数据管理和共享服务系统”是国家科技基础条件平台科学数据共享的项目, 其总体目标是建立一个物理上分布, 逻辑上统一的医药卫生科学数据管理与共享服务系统, 为政府卫生决策、科技创新、医疗保健、人才培养、百姓健康和企业发展提供数据共享和信息服务。

医药卫生科学数据管理和共享服务系统的基本框架包括: 1个医药卫生科学数据共享网以调度和管理医药卫生科学数据资源、发布医药卫生领域科学数据; 6个数据中心作为医药卫生领域科学数据的物理中心; 40个左右主体数据库对各学科数据进行加工和数据集制作; 并且建立300个左右数据库 (数据集系列) 根据不同主题从众多同类数据中遴选出最权威性数据拥有者, 按照医药卫生科学数据共享有关数据集制作规范和数据模式标准对已有数据进行加工, 制作成数据集<sup>[7]</sup>。

- **中医药信息标准化研究** 我国近两年在中医药信息标准化研究方面也取得了较大进展, 主要开展了下述工作:

修订了第一部被医学及中医药学信息界广泛采用的中医药学专业主题词表《中国中医药学主题词表》: 对每一主题词增加了定义, 建立了词表数据库, 还完成了1000词条的中英文双语版词表编制;

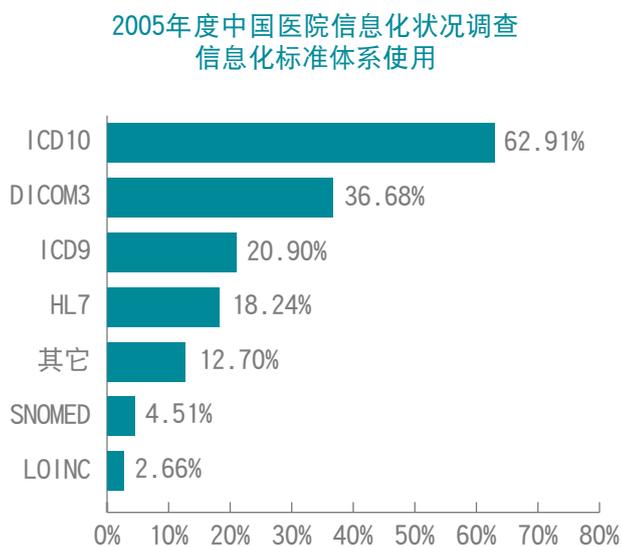
建立了《中医药学语言系统》。该系统由基础词库和语义系统所组成, 是术语集成、语言翻译、

自然语言处理及语言规范化的工具,是实现跨数据库检索的词汇转换平台系统;

发布了《中医药学名词》。收录了科研、教学、生产、经营以及新闻出版等部门应遵照使用的中医药学规范名词;

启动了《中医临床标准术语集》研究项目:中国中医科学院中医药信息研究所协同全国多家单位形成项目组,旨在完成一部具有中医特色、与世界水平同步并兼容、权威性、易于被计算机处理和被临床医生广泛接受的中医临床标准术语集。该项目已申报科技部课题,计划在2年内完成基本框架研究;收集10000个临床术语,并对这些术语建立语义关系,完成术语编码;对术语集进行临床测试<sup>[9]</sup>。

图10-1 2005年度中国医院信息化状况调查信息化标准体系使用情况



### 10.3.1.3 标准应用、普及的现状

根据2005年度中国医院信息化状况调查,在覆盖全国29个省市的488家各级医院中<sup>[9]</sup>,院内统一的信息编码体系已经被普遍采用,完全没有采用只有8%;ICD的应用已经很普遍,其中,三级医院采用率94.72%,三级以下医院采用率85.94%。

而对于信息化标准体系使用,位于前三位分别是:ICD10占62.91%,DICOM3占36.68%,ICD9占20.90%。ICD的应用已经很普遍,DICOM3的应用有相当比例<sup>[10]</sup>。

### 10.3.1.4 其他进展

由中国标准化研究院负责起草的《健康信息学 公钥基础设施(PKI) 第一部分:数字证书服务综述》、《健康信息学 公钥基础设施(PKI) 第二部分:证书轮廓》、《健康信息学 公钥基础设施(PKI) 第三部分:认证机构的策略管理》于2007年8已通过国家标准审查会的评审。该套标准等同采用了ISO/TC215制定的17090标准。另外,有关《健康卡》的国家标准制定工作也已列入国家标准化研究院工作计划并将在最近通过专家评审。

## 10.3.2 当前存在问题的描述

### 10.3.2.1 缺少医疗卫生信息标准化的全国统一的组织保证

在考察国外标准的发展历史的时候,我们会注意到这样的现象,很多国外标准都是自发的从工业界产生、在小范围内使用、不断完善、逐渐得到业界认同、最后上升为整个行业的标准。然而这种形式在国内较难被采用,因为国内没有大型垄断企业,国内企业自身的能力以及在业界的影响力不足以进行标准的制定以及强有力的、持续性的推行,另外,国内医疗卫生市场的成熟度也不够。考虑到这些原因,国内标准的制定应该是自上而下进行的。

国内医疗标准制定不是靠某一个单一实体可以完成的工作,需要参与的协同配合,配合的程度直接关系到标准的制定过程的效率以及制定结果的质量。在这种情况下,需要一个统一的组织机构来协调参与各方,进行标准的制定。

这样一个统一的组织在长期以来是缺少的,上层相关领导应该加强对医疗卫生信息标准化的重视。最近几年有所进展,但刚成立的组织有待开展有效的活动。

### 10.3.2.2 缺少投资

除了缺少统一组织之外,国内标准化制定所需资金的来源也是不确定的,只有个别的标准化以项目的形式获得资金。一个标准的生命周期需要经历以下几个阶段:制定、发行、推广、培训、教育、维护,每个阶段都离不开资金的支持。标准如果在制定的时候没有资金,则在制定的过程中就会出现问題,由于资金紧张而导致制定过程的仓促、不全面,甚至由于资金不足导致半途而废;而如果制定完成之后没有资金进行发行、推广、培训、教育、维护,这样的标准即使再全面、再完善,也得不到更新和应用,最后被束之高阁,反而造成了前期投入资金的浪费。

综观国内外现有卫生信息化标准的制定过程,我们应该充分认识到,这些标准较其他行业的标准,其制定过程更复杂,周期更长,涉及的范围更广,制定之后的推广,尤其是应用更难,考虑到这种特殊性,我们更应该加强对卫生信息化标准的各个阶段加强投入。

另外,投资的增加,对于吸引国内外人才的积极参与,也能够起到非常好的促进作用。

### 10.3.2.3 缺少人才

医疗卫生信息标准化的特殊性决定了它需要既有丰富的医疗行业经验,又具有深厚IT技术背景的人才,在国内,这样的人才正是目前医疗行业所缺乏的。我们当前所面临的尴尬局面是:医疗界对于信息化、信息标准化的积极性不够;而IT界的一部分人虽然看好医疗信息化的前景,积极地参与到信息化活动中,但又缺乏专业的知识。

迄今为止,活跃在医疗卫生信息标准化领域的,主要还是从事IT业的人士,这是一个应该适当扭转的局面,医疗界的专业人士应该更多地关注医学信息化、标准化,积极地参与到其中,发挥自身的行业优势,推动信息化和标准化的进程。

医疗卫生信息标准化人才的另一个重要来源是通过教育进行培养。

### 10.3.2.4 其他的状况

不论是和国外同行业比较,还是与国内其他行业进行比较,我们都可以看到对医疗卫生信息标准化的需求相对来说不是太迫切。由于标准化的推进需要由相应的需求进行牵引,国内目前的需求状况对于标准化的推进所起到的促进作用非常有限。

除了上述需求问题之外,标准化的推行和维护也是一个问题:很多标准在制定了之后并不能得到有效、充分的推行和维护。政府是否应该承担起相应的责任,在机制上如何促进推行和维护?是否应该成立专门的推行和维护的组织机构?或者指定现有的组织机构,对其赋予推行和维护的责任和权力?这是我们应该深入思考的一个问题。

标准化的另一个问题是尚不具备其应有的权威性,对于医学信息标准的应用对象来说,标准更多的时候仅仅是一个推荐。一个标准,如果没有执行权和监督权,在国内目前的情况来看,也就得不到广泛的应用,因而也就没有生命力。

## 10.4 对医疗卫生信息标准化发展的建议

根据前文的分析,本文对医疗卫生信息标准化发展提出几点建议。

### 10.4.1 政府主导

国家在发展医疗卫生信息标准化上所需要注意的问题,首先是应该加大投入力度。充分的投入可以确保标准化项目的成功完成、成功推行和应用,从而避免由于投入不足而导致的失败,或使得标准仅仅停留在理论层面,成果束之高阁,这样最终的结果,其实是对投入资金的浪费。

国家应该建立明晰的组织结构,对标准化活动进行统一的协调,自上而下地推行标准的发展,以避免可能存在的各自为政的局面,导致人力、财力、物力的浪费。关于这方面的一个较典型的例子是:医保的医疗服务项目标准分类与代码,全国各地都花费不少人力物力进行开发,却不与卫生部协调;而卫生部费尽心血所制定的标准不能被全国统一使用。

标准化的领导层面要充分认识到标准化的复杂性,不仅要重视标准的制定,而且要重视制定之后的推行、维护等一系列活动。ICD-9/10是推行、维护做的较好的一个例子,有专门的机构:北京协和医院世界卫生组织国际分类家族合作中心来负责ICD-9/10的翻译、推广、应用和咨询;为推广应用ICD标准,合作中心还开设了数十期培训班,系统宣讲有关的基础知识和实际操作方法。

在以自上而下推行医疗卫生信息标准化的大前提下,也可以适当利用多方面的力量、采用多种手段:有些可以交给市场机制来进行;在标准化一开始资金不足的时候也可以适当采用委托、集资的方式;标准化中不乏跨学科的领域,可以借助相关学科的力量、注重相关人才的培养,从而进行这些领域的建设。

#### 10.4.2 结合实际,积极引进标准

在引进国外标准的时候,需要注意用辩证的眼光来对具体的问题进行具体分析。一方面,不能照搬照套,要严格区分实用的标准和尚处于研究阶段的标准;另一方面,国外成熟的标准可以直接引进而不要重复开发,这是因为,如果标准所描述的客观事物的共性是相同的,则标准在一定程度上是可以重用的。

医学信息的标准化实际上是可以进一步进行细分的,包括医学词汇和术语的标准化,数据通信和消息交换的标准化,用于卫生信息持久化的医学文档的标准化,以及对卫生系统的功能的标准化等等。在这些不同的标准化中,我国所需要做的是业务的标准化和术语名称编码的标准化,与国外相比,我国的医疗具体流程和国外具有一定区别,在医学术语和名称上,由于语言的不同,肯定也需要根据实际情况,对其进行相关的标准化。而对于数据通信、消息交换、医学文档方面,则可以先沿用国外的标准。

#### 10.4.3 注重人才培养

标准化的过程中离不开人的因素,我们不但需要通过增加投入对现有人才进行吸引,也要注重通过教育对未来人才进行培养。

#### 10.4.4 需求出发,急用先做

医学信息标准化不是一蹴而就的,其发展有一个过程,在人力、财力、物力等资源不充分的时候,不同的标准在发展上可能会出现相互冲突,决策者可能会遇到需要进行取舍的问题,即根据现有资源,应该先发展哪个,后发展哪个。在这种情况下,可以根据“需求出发,急用先做”这个原则来进行决策,即通过充分的调研,了解对各个标准的需求情况,然后根据这些情况,优先选择那些需求迫切的标准进行制定。

#### 参考文献

- [1] 标准化基本术语第一部分:GB3935.1-83,中国标准化综合研究所,1984
- [2] ANSI组织结构图: [http://www.ansi.org/about\\_ansi/organization\\_chart/chart.aspx?menuid=1](http://www.ansi.org/about_ansi/organization_chart/chart.aspx?menuid=1)
- [3] HITSP主页: [http://www.ansi.org/standards\\_activities/standards\\_boards\\_panels/hisb/hitsp.aspx?menuid=3](http://www.ansi.org/standards_activities/standards_boards_panels/hisb/hitsp.aspx?menuid=3)
- [4] HL7主页: <http://www.hl7.org/>
- [5] CEN/TC251主页: <http://www.centc251.org/>
- [6] 美国HIPAA(健康保险携带和责任法案)条例略览, <http://www.itpub.net/738933.html>
- [7] 医药卫生科学数据共享工程简介, <http://yngx.sda.gov.cn/cmsweb/webportal/W139/A64014437.html>
- [8] 国际传统医学信息标准化工作进展, <http://www.wfas.org.cn/show.asp?deelp=&men=8&id=1848&liststate=0&class=317&Position=Acupuncture>
- [9] 中国医院信息化状况调查 R4.1.1参与医院行政区域分布特点, CHIMA, 2006
- [10] 中国医院信息化状况调查 R6.4.1标准建设, CHIMA, 2006

## 11 结论与建议

综观中国医院信息化的发展历程与现状，结合我们多年实践的了解和体会，可以得出这样几点结论。

### 11.1 结论

#### 11.1.1 中国医院信息化建设经过二十多年的努力，已经取得了重要突破和显著成就，但各类医院信息化的发展很不平衡

二十多年来，中国医院信息化建设从无到有，在开发、推进的广度和深度上不断进步，其发展速度之迅猛，实现国外医院同样进展所投资金之节省，充分体现了我们中国的特色和优势。有的医院建设、应用医院信息系统和网络的水平，所能达到的功能和效果，已经与发达国家医院的状况比较接近。尤其可喜的是，医院信息化的各级有关部门和各类医院领导，对医院信息化的认识有了突出的变化，比起医院信息化起步阶段，他们已经对这项工作空前关注、空前重视。

但是，从全国1.8万所县级以上医院来说，目前大部分医院还仅是应用少量的管理信息子系统，能够比较完整地应用管理系统、全面具备基本功能的仍然为数不多，应用临床信息系统的就更少。近些年对于国外医院信息化最新成就的追踪研究，尚处于介绍概念和传播交流阶段。

#### 11.1.2 目前，中国医院信息化发展到了一个重要关口，普及推广、发展提高、适应卫生改革新形势都需要加强宏观指导

在上世纪90年代中国医院信息化的高潮中，许多三级甲等医院和部分中型医院，实现了医院管理信息系统的建设应用，其中有些医院后来继续开展了PACS 和其他一些临床信息系统的探索应用。此事已隔多年，现在又发展到了一个重要关口。

首先，大量小医院和广大基层医疗机构的信息化建设迫切需要赶上来。如何为他们选择适宜的技术与产品，如何通盘考虑资金和技术支持，又好又快又省地组织推进，亟需纳入议事日程，深入研究规划。

其次，诸多先行一步的大医院，当前也都存在一个继续向何处进军的问题。这些信息化建设已有一定基础的医院，医院信息系统如何优化和升级，信息化的效益和作用如何更好发挥，如何将国外医院信息化的领先技术结合中国国情成功引进、消化吸收，都是需要深入研究和明确回答的问题。

第三，全国医疗卫生改革正在面临重大转折和新的启动，将给医院工作带来一系列深刻变化，信息化工作必须对此积极适应，发挥应有作用。所有这些，都需要深入分析情况，认真研究对策，针对不同类型医院加强宏观指导，扎扎实实地推进信息化建设，努力开创新局面。

#### 11.1.3 医院信息化在技术上的发展和推进，需要抓住重大项目，重点攻关

从医院科学管理、临床医疗需求和信息技术发展来说，中国医院信息化发展到今天的水平，应当朝着什么方向继续突破，抓住哪些重点科技攻关，这是事关重大、决定成败的问题。在国外医院信息化新概念、新技术层出不穷的情况下，决心在信息化上有所作为的领导和相关人员，都在酝酿着开设新项目、“跨越式发展”、“升级换代”等等。其中，一些单位所铺设的项目、课题和工程，出现人力财力分散、低水平重复的现象，甚至存在着决策盲目、不切



实际等情况。我们对于医院信息化的技术发展和推进，确实需要通过深入研究论证，选准方向和重点，确定重大项目，组织协作攻关，务求在一定时间内取得重要的突破和进展。这样，对于提高信息化成功率和投资效益、保证医院信息化健康发展，是十分必要的。

现在，有关的学术议论、会议活动不少，但抓好重大项目、组织重点攻关的工作，一定不能流于清淡和炒作概念，而要依靠非常具体、非常实际的组织协调、业务管理和技术论证工作，要由主管部门、研究机构、优势企业、医院用户这些在宏观或微观上实际操作的单位切实责任担当，系统地研究部署，围绕重点组织力量，持续有力地开发试点，积极慎重地推进铺开。

#### 11.1.4 为了推动中国医院信息化继续发展，必须下大力排除、解决几个老大难问题

中国医院信息化的历程和正反两面经验告诉我们，有几个长期存在的困难和问题，是医院信息化的巨大障碍，必须上下结合、千方百计地予以排除和解决，否则难以逾越和持久。一是医院信息化的持续投资和经济效益问题；二是产品、企业的选择和评估问题；三是人才资源和学科建设问题；四是卫生信息标准化的恰当把握和切实贯彻问题。对于这些，都需要从政策上、制度上、技术上以及经费渠道、行业管理等方面逐一加以研究，真正找到症结、找到出路、找到办法，不断办实事、拿干货、解难题。只有这样，困惑多年、议论多年的问题，才不会继续阻碍中国医院信息化的发展，医院信息化建设才不会徘徊于浮躁鼓动、失误于肤浅盲目、受制于难题弱项。

#### 11.1.5 中国医院信息化需要强大的推动和实施力量，要重视各种力量的充分发挥和有机结合

医院信息化的推动和实施力量，包括强大的指挥协调力量，强大的科技攻关力量，强大的产业化条件和优秀成熟的企业力量，以及医院用户自身的信息化管理力量和技术力量。长期以来，对于这几种力量应有的地位、各自的作用、相互的关系、促其力量壮大和作用发挥的有效机制等等，缺乏客观有据的分析评价，也就必然缺乏认识统一、

方向明确的组织利用，缺乏恰当的政策导向和经济、技术措施。这种状况，与我们卫生系统和整个中国科技创新体制薄弱有关，也是中国医院信息化第一个高潮未能很好延续、妨碍我们不断扩大战果的重要原因。改变这种状况，则是新的高潮能否兴起、能否健康发展的关键。

鉴于上述的分析和看法，本着邓小平同志关于“要总结现在，看到未来”的指示精神，我们就中国医院信息化的发展建设问题，对政府主管部门和其他相关方面，提出几点建议。

## 11.2 建议

### 11.2.1 要加强对各类医院信息化建设的宏观指导，分别推动医院信息化进一步推广普及、不断发展提高和适应医疗卫生改革新形势

当前，对于大量尚未实现信息化的中小医院和基层医疗机构，既需要各级主管部门通盘运筹，从规划、部署、目标、条件等方面加强宏观指导和组织协调；也需要对具体医院信息化建设的适用技术、规模、产品企业和解决方案等，给以正确的论证和指导。至于是仅从宏观指导上予以推荐、倡导、规范，还是在某些地区、某些系统内统一规划、统一推进，则要根据具体的实际情况来决定。

对于信息化已经有较好基础而需要发展提高的大医院，怎样确定努力方向和阶段目标，怎样合理地增加投入和提高效益，怎样达到信息化建设的新高度和医院管理、临床应用的新水平，也应当组织深入系统的科学论证和经验交流，力争找到比较客观公正、行之有效的共识和做法。这里所说的宏观和微观指导，决不是干预招标采购之类的事情，而是超脱于商业活动之外的调查研究、论证评估和咨询指导。现在的医院领导和管理部门，不再像十几年前的医院管理者那样为信息化上马不上马、投钱不投钱而犹豫盘算。他们想的是如何上马才算高水平，怎样确保高投入得到成功，避免高风险。对于这些，他们不如对于医疗技术那么熟悉，也不如买设备、盖大楼那么有经验，实际上非常需要内行的、比较权威的、公正负责和非盈利性的指导帮助。个别专家曾经想到去做这些事，但是个人的力量和水

平有限,有的人还在职业道德和诚信上出了问题,造成很坏的后果。这也说明,从宏观上认真严肃地组织此类工作,已是多么重要和急需。

还有一个重要问题,就是全国医疗卫生改革的大政方针已定,具体方案陆续出台,在就医方式、保障渠道、医院管理、临床服务、各级医疗机构联系等方方面面都会发生重大变化,必然给医院信息化提出许多新的课题和要求。社区卫生建设、农村卫生建设、公共卫生建设的大大加强,也一定会给医院信息化提出种种交叉接轨、协同配合的任务。所以,医院信息化建设不但要有普及推进、发展提高两个方面的规划指导,而且要有积极适应医疗卫生改革新形势、新任务的系统论证和调整安排。

### 11.2.2 要组织推动重大项目攻关、协作和试点,力求深入突破,夺取新的重要成果和进展

一个时期以来,国内医院信息化的学术活动、商业活动虽然相当活跃,医院自主开发或合作开发新项目的案例也时有出现,但是从全国来看,重大的突破和进展却很少。国外医院信息化的新技术、新进展虽然比过去更快地得到介绍,议论比较热烈,文章、课题不少,但是看不到全国医院信息化第一次高潮时那种自主创新和技术引进的大战役、大进军。有些医院、企业和专家,在围绕新的项目各自努力,已经取得了一定成绩,但是难以汇聚力量,也难以得到更大的关注和支持。有些急于攀登信息化新高峰而缺乏厚实准备的开发者和经营者,走了弯路受到损失。所以,医院信息化在新的时期、新的水平档次上又一次呼唤我们,要大力加强重大项目攻关、协作组织工作,避免人力、财力分散和低水平重复建设。尽管项目安排和资金、人才汇聚很不容易,也不是卫生部门一家能够包揽的事,但是在如何突出重点、加强组织协调上还是非常必要和大有可为的。当前,根据国内外医院信息化的发展趋势和实际需求,应当选择几个特别重要的攻关项目,比如:各种临床信息系统的应用、集成和电子病历的开发应用,医院管理信息系统的优化升级和管理决策支持系统的开发应用,管理信息与临床信息数据资源的深层开发利用等等,确定为部署重兵的重大战役和突破口,高度重视,大力支持,力求尽快

取得研发、试点和推进的重大成果。要通过部门宏观协调、有关行业协调、学术组织协调等多种渠道,集中力量,连续作战,总结经验,树立样板,以点带面,确保全国医院信息化迈上几个新的大台阶。这些重大项目的开发、应用和推广成功,对于加速实现全国医院信息化、现代化,大大提高医院管理水平和医疗服务质量,必定产生巨大的作用和深远的影响。

IT在医学领域其他的新应用,也可以安排适当课题,总结实施经验,选择技术成熟、效益明显者加以倡导和推广。区域化信息系统的问题,可以做追踪研究和局部试验,但应当视中国医疗卫生改革的发展和临床信息系统、电子病历系统应用推进的情况而定,没有这些推进实施的基础和区域医疗协同的大势,区域化信息系统的研发和推广是难以成功的。

### 11.2.3 要通过各方面的努力,排除和解决医院信息化资金持续投入、产品企业正确评估选择、信息主管和其他相关人才培养、信息标准化切实付诸实施等主要难题

医院信息化要有新的发展,面临着许多困难和问题。其中,怎样得到信息化所需的大量资金和持续投入,怎样选准最好或最适合的应用系统、服务厂商,怎样具有真正胜任的CIO人才和工程技术、数据分析骨干,怎样使医院信息标准化在所有相关环节切实地贯彻执行,是长期以来大家反复遇到、反复议论、但一直未能很好解决的老大难问题。这些问题,卫生部的主管部门是比较了解和经常关心的,也曾尽很大努力去解决,比如近些年对卫生信息标准化建设就做了大量卓有成效的工作。进一步协调解决这几大难题,我们上上下下的任务仍然很重。

资金问题受制于中国国情,包括政府对医疗卫生事业投入严重不足、目前突出强调解决看病难看病贵、信息化建设缺乏效益回报政策等等。这种状况日后可望有所改变,但也会出现新的问题。下一步,小医院和基层医疗机构的信息化建设谁来投资,大医院与小医院之间的信息化设施谁来负责,大医院的高档信息化服务如何核算成本和规定价

格,都是我们必须深入调查研究、深入探讨政策,并向发展规划、财政物价等主管部门积极反映和大声呼吁的。这个问题如果解决的不好,全国医院信息化的推进和提高,难免成为无源之水、无米之炊。要通过决策部门的协调,从卫生经济政策、筹资渠道等方面切实加以解决,在行业中明确医院信息系统的维持和升级费用,开展信息系统全寿命周期费用研究,并鼓励民营资本进入医院信息化领域。

关于对信息化产品和承包服务企业进行公平、公正、公开评估的问题,现在实际上已经成为客观的需求,但并没有健康地加以开展。一方面,政府部门、协会组织和一些专家担心陷入商业利益漩涡,回避评估问题;另一方面,某些不规范、不公正的推荐和评估,又在金钱的驱使下暗中进行,伤害着医院信息化的事业和名誉。因此,这个问题应当提到议事日程。首先,要有一套具有先进理念和科学依据,医院管理专家、信息技术专家、相关优秀企业都公认的评估原则和方法。同时,政府部门和行业组织据此进行定期、不定期的实际考察测试,对于产品和企业进行超脱商业活动的非营利分析评议,作为日常业务指导和选型参考。对于评估的指导原则、技术方法、定期考察测试等信息,应当通过不同形式严肃负责地进行宣传介绍。医院信息化第三方咨询机构的出现和作用,国外已经多见,国内尚未成熟,要加强这方面的管理和指导,严格进行资质信誉审查,建立良好运营秩序和规范,从一开始就力戒任何不正当行为的发生。

信息化人才问题和标准化建设问题,主管部门都比较了解,采取过不少措施,本报告中也专门进行了研究。需要强调的是,发达国家在信息化中高度重视的CIO人才,是一种精通业务管理、熟悉信息技术、擅长信息服务的复合型领导者,是信息化深入发展中主要领导不可缺少的高层指挥助手。CIO决不仅仅是建网管网的工程技术骨干,也不是对于信息技术完全外行、挂名分管信息化的行政领导。这种人才目前中国很少,不同人员对于CIO的理解也往往各执一词。处于这个认识和发展阶段并不奇怪,但是我们决不能长期陷入这种盲目和混乱,而必须正确地阐发CIO的内涵、地位、作用和素质要求,从目标上解决人才定位,从学科建

设上解决远期资源,同时大力加强业务管理、信息技术、数据分析等方面的工作交叉和知识更新,抓紧在实践中选拔和造就大批合格的CIO高级人才。要开展CIO和IT工程师、数据分析师的资格认证,在医院机构标准中明确这些人员的地位和作用。医院信息化的CIO、IT工程师、数据分析师的培养,要有管理、技术骨干深造进修和院校系统教育、研究生培养等多种渠道。鉴于管理信息系统、临床信息系统、医学工程多方面工作和建设日益交叉融合,信息数据资源深层开发利用和管理决策支持、临床决策支持的需求日益强烈,有的大型医院已经根据内外环境的变化和自身条件,在组织机构上设立统管网络建设管理、数据统计分析、医学工程保障和探索医院管理决策、临床医疗决策支持的保障部门,这对于医院信息化更加深入发展、大幅度提高医院管理水平和临床医护质量、充分发挥数字化医院建设的应有功效,是一种值得关注和提倡的有益尝试。

#### 11.2.4 要充分发挥中国医院信息化各种实施力量、推进力量的作用,促进这方面的科技创新体制日益完善

医院信息化的艰巨任务,是需要真抓实干的强大实施力量、推进力量去完成的。医院用户的领导和相关技术骨干,担当工程实施乃至日常维护任务的企业人员,在大医院或者科研机构负责开发任务的专家,各级主管部门的领导和管理、技术人员,都是这个实施和推进力量的组成部分,都应当充分发挥各自的作用,密切配合,形成合力。

长年在医院一线工作的医院管理、信息管理、信息技术骨干,是我们医院信息化的宝贵资源和生力军。在大医院从事管理和信息工作、又在信息化研发和推进的大工程中得到锻炼的人才力量,对于医院信息化的深入发展尤其重要。医院信息化是当今医院管理、医疗工作现代化的核心,绝对离不开富有创新精神的医院领导、管理部门和医护专家参与研究,包括以信息化的眼光、信息化的条件重新审视医院管理、医疗技术工作,改革落后模式,再造业务流程,信息化才能产生新的飞跃,仅靠具体信息人员是难以实现的。各级主管部门和医院领导,也要特别关注信息主管的选拔和培养,既关心支持,又严格要求,充分发挥他们

在开拓创新、重点突破中的作用,防止他们满足现状、陷入日常琐事,或者不做实事、流于学术应酬。不论原来的基础是医科、工科,都要强调一专多能的终身学习,促进多学科综合交叉,全面增长业务管理知识、信息技术知识、数据分析知识、医学科技知识,朝着复合型、创新型人才的方向努力。

从世界范围来看,推进医院信息化的主要骨干力量是相关的企业。中国医院信息化的第一个高潮,是由国家、军队卫生部门组织推动的,但资金启动、技术协作也都与中外企业直接有关。也恰恰是因为这些参与合作或专门成立的外企、民企后来出现了种种情况,才使医院信息化的推进和深化过程产生某些曲折,在一定时期内推广普及、发展提高都缺乏强劲持续的推动力和产业化前景。国际的通用做法和国内的历史经验告诉我们,必须重视和大力扶持优秀的医院信息化相关企业,必须有适合这些企业健康成长、发展壮大的产业化条件和市场环境。改变计划经济、实行市场经济以来,中国的许多产业都有自己的行业协会,如汽车、机械、轻工、食品、电子等等,同行经常沟通经验,切磋技艺,维权自律,促进健康发展。医院信息化的产业,在卫生行业、信息行业两头够不着,这是不利于医院信息化事业发展的。作为在中国大地上推进医院信息化主要实施力量的相关企业,不能仅仅让他们充当活动赞助、商业联络的角色,而应当择其优者,促成他们与医院、研究机构进行重要项目深层合作,促成他们不断总结提高产品质量、提高标准化与客户化水平、实施工艺创新、提高工程效率、合理降低成本、建立行业规范等经验,壮大自己,壮大同行,使中国的医院信息化企业从工程技术、经营规模、管理水平、研发力量都能尽快成熟起来。要加强医院信息系统软件的知识产权保护,在法规层面明确医疗数据作为特殊生产要素的地位作用,推动医院信息化相关的信息技术产业、信息服务产业更好地发展。

各级政府主管部门对于推进医院信息化的特殊作用,在任何时候都是无可替代的。信息化是高投入、高风险、高效益的高科技系统工程,与国家卫生改革和发展的大事密切相关,中外经验都是“三分技术,七分管理”。即使在市

场经济高度发达的美国,卫生信息化的许多重要政策、法规和措施,也往往由政府部门乃至议会、总统亲自决定和推动。在幅员辽阔、各地发展极不平衡的社会主义中国,政府部门推进信息化事业以造福社会、造福人民,更是责无旁贷。主管部门要组织力量深入分析我国医院信息化的现状,明确方向目标,抓住主要问题,找出解决办法,部署重大攻关,健全必要的标准化体系和相关法规,协调解决资金投入、经济政策、行业管理、市场准入、人才学科等重大实际问题。围绕医院信息化工作的总目标和重大项目、重大难题,医政部门、信息部门、卫生经济和政策法规等各相关部门,多沟通,多磋商,多抓落实,多解难题,防止政出多门和久拖扯皮。同时,充分发挥相关学会、协会的作用,利用相关媒体、会议的渠道,聚焦目标,聚合力量,把繁荣活跃的学术活动与推进医院信息化的实际工作结合起来,防止重复分散、空泛和商业化。

以上调查研究的结论和建议,连同调查统计资料和各个专题分析报告,均供卫生部主管部门和各级政府相关部门研究参考,同时也供卫生系统的医院管理、信息管理、数字化技术等方面领导、专家、工作人员和相关企业、学校、研究单位参阅。我们衷心希望,这些调查分析和意见,能够对于全国医院信息化和卫生事业的发展有所裨益,对于坚持科学发展观、全面建设和谐社会和小康社会有所贡献。

# 致谢

编辑委员会感谢卫生部统计信息中心的饶克勤主任, 王才有副主任参与内容讨论, 并为项目提供宝贵的意见。特别感谢以下多位国内医疗信息化行业的专家参加了本白皮书的编写, 包括: 李包罗、傅征、曹德贤、薛万国, 何雨生、蒲卫、沈韬、张琨、朱若华及游海。白皮书项目的制作统筹得以顺利完成, 感谢CHIMA和埃森哲公司的支持, 并向所有对白皮书的成功发布做出贡献的人士表示诚挚的谢意。



## CHIMA简介

中国医院协会信息管理专业委员会(China Hospital Information Management Association, CHIMA)是隶属于中国医院协会的二级分支机构,为面向全国、非营利性行业学术组织。其主要职能是:开展医疗信息管理领域的学术研究和交流活动,发挥行业指导、协调及监督作用,共同促进医疗卫生行业,特别是医疗机构信息化建设的的发展。

CHIMA是国内医院信息化发展的先驱者。自委员会成立后,每年均与卫生部医院管理研究所共同举办了“中华医院信息网络大会”,是医院信息管理方面规模最大、影响深远的大型学术性年会。这个会议提供了一个很合适的平台让各方面的专家在医疗信息领域上互相交流,速进发展步伐。

CHIMA在过去几年有不少著作发表,其中包括:《中国医院基础数据标准》、《有关在医院推广无线网络的准则》调研及《中国医院信息化发展》报告白皮书。这是CHIMA今年最新的报告,受卫生局委托,埃森哲支持。敬请访问CHIMA主页: [www.chima.org.cn](http://www.chima.org.cn)

## 埃森哲简介

埃森哲是全球领先的管理咨询、技术服务和外包机构。凭借丰富的经验、涵盖各个行业和业务职能的广泛能力以及对全球最成功企业的深入研究,埃森哲与客户携手合作,帮助其成为卓越绩效的企业和政府。

作为绩效提升专家,埃森哲始终致力实现超凡的客户价值与成果。我们专注于本土市场的实践与成功,帮助客户确定战略、优化流程、集成系统、引进创新、提高整体竞争优势,从而成就卓越绩效。

埃森哲在全球49个国家设有分公司,员工178,000名。截至2007年8月31日结束的财政年度,净收入达197亿美元。作为一家《财富》全球500强企业,埃森哲在大中华地区开展业务已超过20年,目前拥有一支逾3,200人的员工队伍,分布在北京、上海、大连、广州、香港和台北。敬请访问埃森哲中国主页: [www.accenture.cn](http://www.accenture.cn)

## 埃森哲健康及生命科学业务部门简介

埃森哲的健康及生命科学的专业人员为医疗卫生服务行业的私营和公共机构提供创新和深入见解,其中的子行业包括:医疗服务机构、医疗健康保险公司、提供健康管理的机构、公共卫生机构及制药公司、生物科技公司及医疗设备公司。凭借8,000多名专注于健康及生命科学行业的专业人员,埃森哲承诺与客户合作,帮助其成就和保持卓越绩效。埃森哲与各种规模的公司合作,《财富》世界500强中的27家卫生保健和制药公司有25家是我们的客户。敬请访问我们的主页[www.accenture.com/h&ls](http://www.accenture.com/h&ls)



有关《中国医院信息化发展研究报告》白皮书的  
详细内容,敬请联系:

**中国医院协会信息管理专业委员会 (CHIMA)**

李包罗

liblpumch@sina.com

马琰

elian.ma@gmail.com

**埃森哲大中华地区**

欧凰韵

anne.oriordan@accenture.com

陈科典

kher.tean.chen@accenture.com

Copyright © 2008 China Hospital Information  
Management Association (CHIMA) and Accenture  
All rights reserved.

Accenture, its logo, and High Performance  
Delivered are trademarks of Accenture.