

智慧医院规划设计及应用实践

余林松 袁文 刘银

(泸州市中医医院信息科 泸州 646000)

[摘要] 以泸州市中医医院为例,从基础业务系统、基础硬件工程、数据仓库和数据交换中心、数据挖掘与为管理层提供决策支持几方面阐述医院智慧医疗架构设计及其应用,实践表明该系统应用能够提高医院智能化水平,为相关研究提供参考。

[关键词] 智慧医疗;数据仓库;顶层设计;集成平台

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.03.011

Planning Design and Application Practice of Smart Hospital YU Linsong, YUAN Wen, LIU Yin, Department of Information, Luzhou Traditional Chinese Medicine Hospital, Luzhou 646000, China

[Abstract] Taking Luzhou Traditional Chinese Medicine Hospital as an example, the paper expounds on the architecture design of hospital smart medical and its application from aspects of basic business system, basic hardware engineering, data warehouse and data exchange center, data mining and providing decision support for managers, practices show that the application of the system can improve smart level of the hospital, so as to provide references for related study.

[Keywords] smart medical; data warehouse; top-level design; integrated platform

1 引言

随着智慧医疗概念的提出,物联网、智能感知、人工智能等技术在医院得到大力发展应用,各级各类医院试图通过一些前沿技术来提升自身信息化建设水平,从而进一步提高医疗服务质量和效率。但是目前众多医院信息化建设整体水平有限,仍存在不少问题。鉴于此,本研究从智慧医疗

角度,结合工作实际重新梳理医院信息化建设内容,系统性地整合信息化和智能化内容,以信息集成平台为主线,以结构化综合布线系统为链路基础,在各个子系统基础上搭建数据仓库和协同医疗服务,最终实现数据挖掘和医疗决策支持管理。

2 智慧医疗架构设计

2.1 概述

整体架构主要由基础业务系统、基础硬件工程、数据仓库和数据交换中心、数据挖掘与高级医疗决策支持 4 个模块构成,见图 1,信息标准和信息安全体系贯穿始终。该架构在泸州市中医医院新院区信息化建设中得到应用。

[修回日期] 2019-07-24

[作者简介] 余林松,高级工程师,发表论文 6 篇。

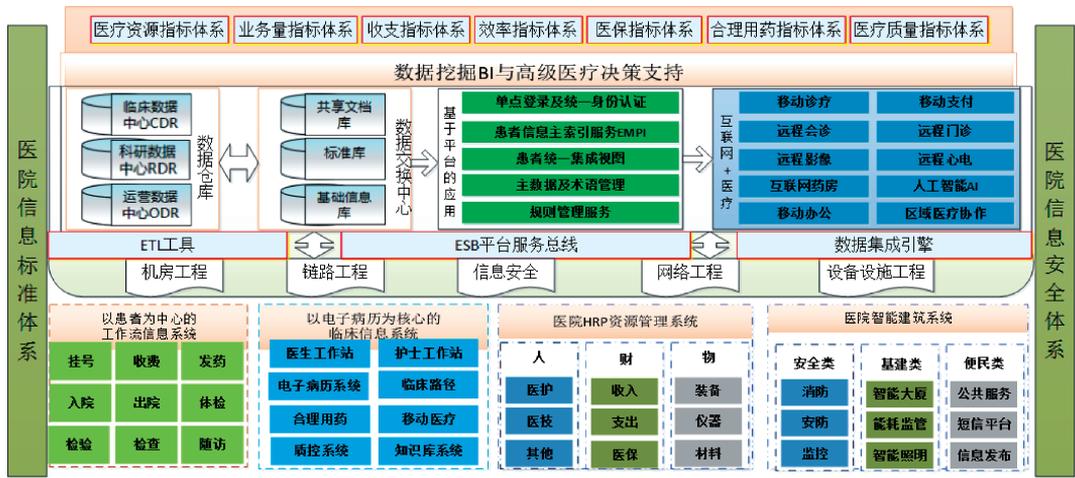


图 1 智慧医疗架构

2.2 基础业务系统

2.2.1 概述 主要包括 4 大类，即以患者为中心的工作流信息系统、以电子病历为核心的临床信息系统^[1]、医院资源规划（Hospital Resource Planning, HRP）管理系统以及医院智能建筑系统，其中前两个是医院的核心业务系统，属于生产系统，为 HRP 管理系统的数据库输入、加工、分析、利用等提供重要支撑。

2.2.2 以患者为中心的工作流信息系统 对医院的人流、物流、财流、药流进行综合管理，对在医疗活动各个阶段中产生的数据进行采集、存储、处理、传输，生成各种信息，从而为医院整体运营提供全面、自动化的管理及服务。人员流通方面，主要以患者整个诊疗过程为主线，处理与患者诊疗有关的各种数据与信息，如检验、检查、诊疗、回访等；物流方面，主要包括对医院办公设备、医疗设备、耗材等从申购计划、招投标、采购、使用、维护维修、报废等各个环节的数字化管理；财务数据流通方面，主要包括对门急诊挂号、划价收费、出入院管理、住院结算、体检缴费等信息的管理；药品数据流通方面，主要对药库、门诊药房、住院药房、物价等信息进行管理。

2.2.3 以电子病历为核心的临床信息系统 电子病历是临床信息系统的核心，也是医院进行信息化建设关键的内容，是最难以实现、最富挑战性的课

题。既包括用于门（急）诊、病房的临床信息系统，也包括检查检验、病理、影像、心电、超声等医技科室的信息系统，以及辅助临床决策诊疗的知识库系统，保障医疗安全的病历质控、评价系统，用于用药安全的处方点评、合理用药系统等。

2.2.4 医院 HRP 管理系统 目前大部分医院的人事、资产、资金、合同管理等都是单独系统，信息无法互通。医院资源规划即引入企业资源计划（Enterprise Resource Planning, ERP）的成功管理思想和技术，融合现代化管理理念和流程，整合已有信息资源，创建支持整体运行管理、统一高效、互联互通、信息共享的资源管理平台，为医院实现人财物、医教研管理科学化、规范化、精细化提供支撑环境，使医院预算、成本、采购、项目、合同、资产管理 6 大版面块内控管理直观、精简、高效，是医疗机构内部改革和科学管理不可或缺的工具。

2.2.5 医院智能建筑系统 是医疗核心业务系统的补充，主要分为安全类、基建类、便民类 3 大类。其中安全类系统包括一键报警、周界入侵检测报警、视频安防监控、消防、电子巡更、门禁、车库管理、车辆引导系统等；基建类系统包括智能大厦管理系统（Intelligent Building Management System, IBMS）、建筑设备监控、建筑能效监管、智能照明控制系统等；便民类系统包括公共自助服务、病房呼叫信号、信息发布、有线电视、短信服务平台等。各大类系统通过 IBMS 统一信息集成平台，将

楼宇自动化、安全自动化、便民类系统等集成为一个中央信息系统,通过先进网络、计算机、现代控制技术对楼宇内全体对象(如设备、人员活动、重要场所)进行集中监视、控制和管理,提高自动化管理水平。

2.3 基础硬件工程

2.3.1 机房工程 主要分为3大类,一是用于医院信息系统数据交换存储的信息中心机房、灾备机房、各楼宇信息汇聚机房、各运营商信号接入机房;二是院区安防及消防监控中心;三是实现建筑智能化所需的总控与分控室。

2.3.2 链路工程 主要指音频或视频通话实现、各运营商手机信号放大链路工程、互联网以及专网接入工程等。

2.3.3 信息安全 泛指与信息安全建设相关的软硬件设备,如准入控制系统、防火墙、网关、网闸、审计系统等,以及信息安全等保建设、安全制度体系、患者隐私保护等。

2.3.4 网络工程 是软件连接硬件、数据互通互联的保障,包括监控网(院区监控网、天网工程)、电视网(广电、运营商)、互联网、局域网(内外网)、无线网(内外网无线、4G)。

2.3.5 设备设施工程 包括一切与网络、机房工程密切相关的硬件设备,如内/外网交换机(核心、汇聚层、接入层、光交换机、光模块、跳线等)、服务器(机架式、塔式、刀片服务器、小型机等)、存储设备等。

2.4 数据仓库和数据交换中心

2.4.1 数据仓库建设 通过对医院临床和管理数据的抽取,建立主题数据仓库,为不同维度的数据挖掘提供支撑,可分为临床数据中心(Clinical Data Repository, CDR)、科研数据中心(Research Data Repository, RDR)、运营数据中心(Operational Data Repository, ODR)3大类。其中CDR是电子病历系统的核心组成部分,将患者在院内产生的所有临床数据集中存储,形成以患者为中心的全生命周期数据视图;RDR为医生科研分析提供病历筛选和数据

分析模型支持;ODR是一个面向主题、集成、实时的运营管理数据集合,将各个孤立的业务系统运营数据集成起来,构建各类管理运营、医疗质量等统计分析报表体系,支持数据的深度分析应用^[2]。

2.4.2 数据交换中心建设 共享文档库是信息平台的数据转换枢纽,包括对内和对外交换库,整合异构系统间数据与应用的集成和共享,从而消除信息孤岛和协作盲区。对内交换库主要对院内信息系统之间业务数据采集、整合、联动提供服务,对外交换库实现院内与院外信息数据的交互;标准库通过提取、转换、加载(Extract, Transform and Load, ETL)工具对各个业务数据库进行抽取、清洗、转换,形成支撑业务模型的标准化医疗术语集;基础信息库集中整个医院信息平台和管理系统的基础信息,包括患者基本信息库、医护人员库、流程模板库等。

2.4.3 基于信息平台的应用 通过企业服务总线和数据集成引擎,以界面、数据、应用集成等方式取代传统多对多的接口模式,使各项业务之间相互关联、数据交叉共享,从而实现账号单点登录和统一身份认证、建立患者主索引关联历次就诊信息、临床患者病历数据信息统一集成等各项功能,提高医务人员工作效率的同时为患者提供更精准的诊断和治疗^[3]。

2.4.4 “互联网+医疗健康”服务 代表医疗行业新的发展方向。根据《“健康中国2030”规划纲要》和《国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》要求,移动医疗、在线问诊、远程会诊/门诊/会议、远程影像诊断、可穿戴设备、家庭医生签约、健康咨询宣教、电子处方、电子药房、互联网一站式结算、人工智能影像识别、智能语音病历等正成为医疗信息化发展的重点。

2.5 数据挖掘与为管理决策服务

2.5.1 概述 通过信息平台和数据中心建设,整合医院各类信息系统所产生的数据,统一各项管理指标体系,为管理层决策支持提供更加客观、准确、科学的依据。无论是绩效管理、院长查询系统,还是报表统计系统,由于侧重点的不同,最终

回归到医疗资源、业务量、收支、效率、医保、合理用药、医疗质量7个主题指标设计和分析上^[1]。

2.5.2 医疗资源指标体系 对医院医疗资源配置指标进行综合分析,判断是否合理高效。例如人员配置结构、设备配置比率、人均固定资产、床护比、医护比等。

2.5.3 业务量指标体系 对医院门诊、住院、急诊、体检等各项业务量进行分析,了解医院的运营情况,例如门急诊人次、收入院人次、医保人次、手术台次等。

2.5.4 收支指标体系 对医院收入构成、支出、负债、盈亏等进行多维度分析,进一步估算医院发展趋势,例如门急诊费用、住院费用、工资成本、科研费用、净利润增长率、资产负债率等。

2.5.5 效率指标体系 对医院一些关键指标进行分析,反映医院运营效率。例如平均住院日、术前平均住院日、床位周转次数、临床路径收治人次、检查检验人次、双向转诊人次等。

2.5.6 医保指标体系 对医院各科室患者所使用的医保费用占比进行核算分析,实时监测次均费用和总额控费情况,掌握医保业务量,确保医保不超支,医院不损失。

2.5.7 合理用药指标体系 对医生合理用药、抗生素、精麻药品等使用情况进行监测,合理控制用药比例和合理性,例如总药比、中药类比、饮片比、制剂比等^[4]。

2.5.8 医疗质量指标体系 对医院各种质量管理指标进行监测,为质量控制措施提供考评依据,促进医院核心竞争力不断提升。例如医疗缺陷、医院感染率、出院与入院诊断符合率、抢救成功率、手术级别开展率等。

2.6 应用成效

系统构建为医疗数据挖掘和为管理层决策支持奠定坚实基础,从而实现智慧化医院预期目标:一是医院信息化建设呈现出框架性架构,层次分明,

流程合理,逻辑清晰,运转高效,具体信息化建设内容载入即可。二是对已有的信息系统进行有效整合和统一,对新建的系统直接与平台进行插座式对接,统一医院业务流程管理、信息化标准、信息化管理体系,满足医院纵向集成、横向协同的信息化建设需求^[5]。三是遵从医院信息化建设发展实际和国内信息化建设发展趋势,符合国内信息化建设评审标准要求,提高建设效率。

3 结语

推进医院信息化建设,实现智慧医院的宏伟目标任重道远,是一个长期的过程。需要按照《医院信息平台应用功能指引》、《医院信息化建设应用技术指引》、《全国医院信息化建设标准与规范(试行)》、《国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》等重要指导文件要求,同时结合《医院信息互联互通标准化成熟度测评指标体系》、《电子病历系统功能应用水平评级》等标准,以评促建、以评促改,评建结合,不断完善医院信息化建设内容,推动智慧医院建设发展。

参考文献

- 1 沈吉,孙晓阳,王烈,等.医院决策支持系统解决方案[J].中国数字医学,2018,13(4):85-87.
- 2 吴正一,崔迎慧,陆耀,等.以临床数据仓库为核心的医院大数据平台构建[J].中国医院管理,2015,35(11):13-15.
- 3 计虹,李维,贾末.基于大数据的医院集成平台协同与数据融合利用[J].中国卫生信息管理杂志,2017,14(4):525-529.
- 4 凌志,洪迎玉.基于商业智能的医院决策支持系统研究与实现[J].中国卫生信息管理杂志,2013,10(6):529-533.
- 5 林康,方晓茹.构建标准化的医院信息集成平台[J].中国数字医学,2017,12(1):97-99.