

基于信创技术的智慧门诊建设探索

唐杰 谭军 张志强 张熠

(长沙市第一医院信息统计科 长沙 410000)

[摘要] 结合长沙市第一医院智慧医疗深化试点项目建设经验,介绍基于信创技术的智慧门诊建设背景,阐述医院智慧门诊系统架构、建设内容、建设效果等,对未来发展方向提出展望。

[关键词] 信创; 智慧门诊; 互联网医院

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.04.015

Exploration on the Construction of Smart Outpatient Service Based on Information and Innovation Technology TANG Jie, TAN Jun, ZHANG Zhiqiang, ZHANG Yi, Department of Information Statistics, The First Hospital of Changsha, Changsha 410000, China

[Abstract] Based on the construction experience of the pilot project of deepening smart medical care in the First Hospital of Changsha, the paper introduces the background of smart outpatient service construction based on information and innovation technology, expounds the system architecture, construction content, construction effect and other aspects of the hospital smart outpatient service, and puts forward prospects for the future development direction.

[Keywords] information and innovation; smart outpatient; internet hospital

1 引言

随着国家智慧医院建设工作的不断推进,智慧医疗信息安全共享、互联互通项目建设迫切需要实现卫生健康信息系统可信安全保障的自主可控。构建基于自主可控技术体系的智慧医院信息系统,为“智慧医疗”“智慧服务”以及“智慧管理”等提供全天候、全覆盖、全方位的应用技术支撑和服务,通过应用整合和数据整合实现更便捷的就医流程、更高效的医疗服务、更精细的运营管理,为医疗机构和医护人员打造“互联网+医疗健康”服务的基础支撑,使医疗服务人员在任何时间、地点都能及时获取必要信息,以支持高质量医疗服务。

本次智慧医院建设项目在长沙市智慧医疗建设统一规划下,基于自主可控的安全基础设施,统一顶层设计,以科学发展的系统架构方法重塑医院信息化框架。同时结合医院信息化现状与需求,充分运用移动互联网、云计算、大数据、自主可控等前沿技术,通过业务流程再造、系统架构升级以及自助设备改造等方式,努力打造服务自助化、流程自动化、行为规范化、诊疗智能化的智慧医院精品示范工程。升级后的智慧医院服务信息架构可满足未来3~5年不断增长的健康服务需求,并为创新产业应用在医院层面的真正落地提供支撑。

2 系统架构

2.1 信创云系统架构

信息技术(information technology, IT)创新已上升为国家战略。信创,即信息技术应用创新产

[修回日期] 2022-10-05

[作者简介] 唐杰,高级工程师,发表论文8篇。

业，其核心是芯片，以及围绕芯片的生态系统，包含整机、操作系统、数据库、中间件、行业应用软件、各种工具类开发软件等。本项目根据互联网医院建设、智慧便捷化门诊服务等业务需求，基于安全网络搭建联合院内、互联网医院及管理者的信创云系统基础架构平台，将部署应用所需要的国产 PK 服务器（飞腾（phytium）处理器 + 麒麟（kylin）操作系统）以及“可信计算 3.0”技术融入到中央处理器、操作系统和存储控制器中，实现基于“飞腾处理器 + 麒麟操作系统 + 安全能力”（phyti-

um + kylin + safe, PKS）的可信安全基座。通过云计算技术实现基于 PKS 信创云架构的硬件资源池化共享，计算资源通过网络提供给用户，根据运行在云环境中的业务按需分配、灵活扩展，实现弹性计算、业务负载均衡等功能，支撑智慧门诊、互联网医院业务系统运行，使患者、医生、管理人员等不同角色可通过互联网访问院内传统业务、智慧门诊业务、互联网医院系统服务。通过信创云平台孵化出来的专有云管理平台能够满足安全性、简洁性、强性能、可拓展性及智能化需求，见图 1。

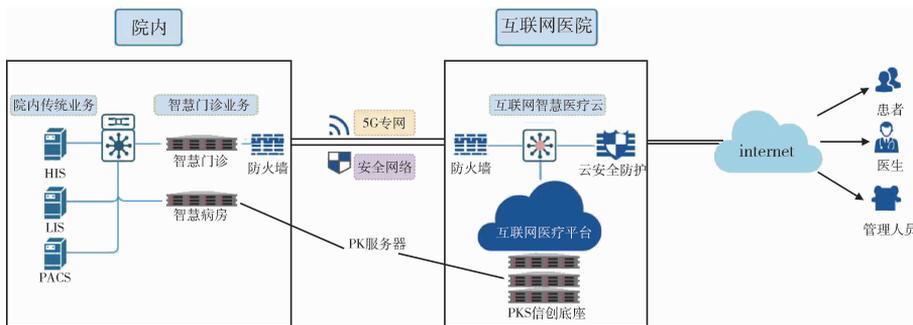


图 1 信创云系统架构

2.2 智慧门诊 + 互联网医院总体架构

2.2.1 基本情况 智慧门诊 + 互联网医院的总体架构是在对接院内已有信息系统，如医院信息系统（hospital information system, HIS）、实验室信息管理系统（laboratory information management system,

LIS）、影像存储与传输系统（picture archiving and communication system, PACS）等基础上，打破系统壁垒，实现各系统间数据共享、功能互通。以开放平台网关形式将数据对外开放，搭建以电子病历共享为核心的一体化智慧门诊与互联网医院^[1-2]，见图 2。

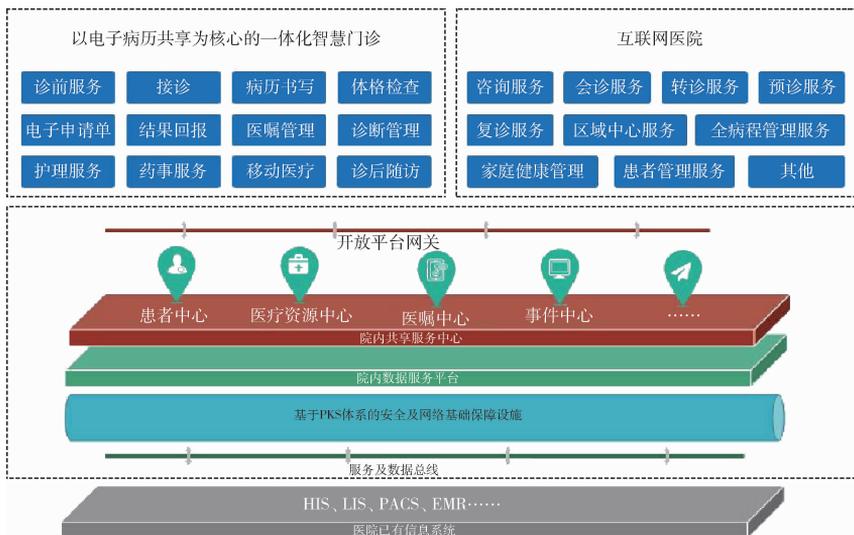


图 2 智慧门诊 + 互联网医院总体架构

2.2.2 以电子病历共享为核心的一体化智慧门诊 智慧门诊是构建智慧医疗体系的重要组成部分。建立以电子病历共享为核心的一体化智慧门诊,综合应用医疗物联网、云计算、城域网、大数据分析等技术,使用以统一数据标准开发的应用组件和容器技术,通过专科多样化应用可配置实现门诊、住院、随访等数据采集,快速沉淀结构化大数据,助力研究型医院建设。

2.2.3 互联网医院 借助互联网医院的层级功能,首先基于已有信息系统实现各类诊疗服务共享,资源共享化、自助化,完善诊疗服务过程。其次实现线上线下科研数据、结构化数据标准化,以利于数据采集分析。最后实现区域资源集成高效检索,汇聚线上线下医疗服务资源,在需求允许的前提下实现医院内外业务资源融合调取,使互联网医院更好地服务于实体医院。

3 建设内容

3.1 惠医:以电子病历为核心的一体化智慧门诊

3.1.1 传统门诊病历系统问题分析 传统门诊病历系统多从管理角度出发,主要考虑解决信息有无的问题,医生通常需要花费大量时间手工录入信息,单位问诊时间有效利用率不高,患者就医获得感较低。诊后无法对患者进行跟踪,影响诊疗效果。因此,门诊电子病历系统应朝移动化、集成化、智能化方向进行升级和改造,能覆盖完整的就诊全流程信息。

3.1.2 智慧门诊业务流程 智慧门诊业务流程以电子病历为核心,根据医院业务要求与国家相关电子病历标准,建立本院各个专科数据标准,形成诊前、诊中、诊后3个阶段不同的数据集。诊前,利用移动智能问诊获取的病史等信息自动生成电子病历初稿。诊中,为医生提供结构化电子病历模板,支持检查、检验、评估结果等一键录入电子病历,有效缩短医生病历编写时间。诊后,通过诊后管理服务和智能宣教,延续就诊服务,提升患者自我管理能力和自我管理能力,沉淀诊后数据,提升服务质量。

3.1.3 诊前 (1) 移动智能问诊服务。在患者

在线挂号成功后根据其特征通过 App 或微信推送智能问诊问卷,获取病史等信息,并根据患者陈述信息自动挖掘更深入的问题进行追问。(2) 病历解析服务。提供语义深度交互,筛选有效信息,自动生成语义化电子病历初稿,供医生快速编辑。同时,对获取的重点问题,如高危信号等在病历中予以提示。

3.1.4 诊中 (1) 专科检查服务。负责医生能够根据专科类型、专科诊疗需求灵活配置专科检查录入模板,通过数据可视化和组件化等形式呈现。另外可在生成的专科检查模板上添加复杂医学计算公式与规则,节省医生填写和计算时间,提升数据采集效率,沉淀丰富结构化数据。(2) 结果回报服务。利用自定义诊中结果返回组件,优化工作流程,将院内非结构化数据结构化采集并自动回写入病历中,缩短标本检验结果回报时间。(3) 移动评估服务。根据临床需要,通过移动端向候诊患者推送医用自评量表。自评量表前置既能缩短医生问诊时间,也能扩充科研数据源。(4) 科研样本入组服务。医生接诊时对患者进行初筛,将符合科研需要的样本数据加入到科研项目中,后续可进一步评估和筛选,解决科研样本难获取的问题。(5) 可扩展的科研临床实验观察表(case report form, CRF)。在智能化问诊所采集的病史信息基础上,医生可根据不同专病或科研需求定制扩展科研 CRF,并自动加载和渲染展示在病历编辑页面,操作便捷和自动化填写可以使医生在问诊过程中完成科研数据采集。

3.1.5 诊后 (1) 管理服务。医生为患者开具结构化诊后管理处方,包括日常健康指标监测方案、服药方案、评估方案等,患者可以通过医院微信公众号随时查询诊后管理处方。平台面向患者进行诊后信息推送、关键指标采集分析,同时实现医患双方交互;利用知识图谱和聚类分析等智能化技术对患者诊后主动上报的健康数据进行处理,使医生快速、便捷掌握患者康复情况,并对病情变化进行评估后及时调整康复方案,提高患者依从性,探索新型智慧医疗就诊反馈服务模式。(2) 智能宣教服务。利用人工智能技术进行患者画像,

通过移动端为患者提供智能化、精准化的患教服务，提升患者自我管理能力。

3.2 惠民：互联网医院（图 3）

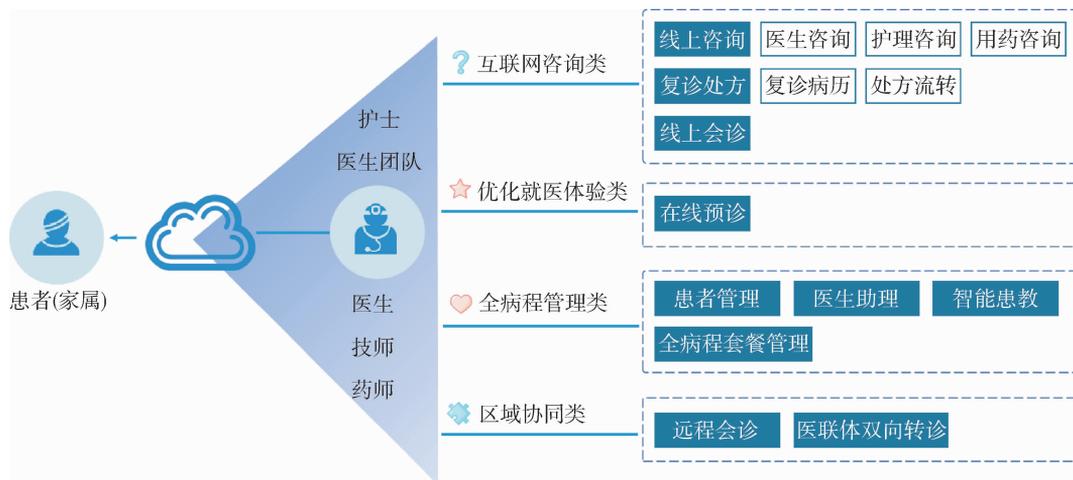


图 3 互联网医院业务框架

3.2.1 互联网咨询类 提供线上初复诊咨询、远程医疗、在线处方、专科诊疗咨询等服务，释放互联网医院平台能量，方便群众及时获取诊疗咨询信息，实现线上线下一体化管理。

3.2.2 优化就医体验类 推出在线预诊功能，梳理患者过往病史及就医用药情况，系统自动根据关键词智能匹配专科医生后发送问诊请求，并向医生推送预诊建议，对应医生可以在线处理患者申请，实现高效流转。诊疗过程中的检验结果、处方等均可通过系统分配给相应科室，简化患者就医流程，同时也缩短医生对单个患者的问诊时间，使患者获得更多与医生交流的时间。

3.2.3 全病程管理类 基于互联网医院连接整合功能，实现贯穿照护患者全程的服务。覆盖患者管理、医生助理、智能患教、全病程套餐管理等，并且无缝对接线下复诊管理，整合线上干预及线下配套服务。

3.2.4 区域协同类 包括远程会诊和医联体双向转诊功能^[3]。远程会诊功能利用互联网医院建设平台创建线上问诊临床科室，实现长沙市第一医院、区域内社区医院、就诊患者之间的协同操作。医联体双向转诊功能设置不同窗口权限，基层医生可以通过平台问诊功能向上级医生发送问诊请求，同时可以通过转诊功能共享患者信息至上级医疗机构，授权后的病历信息可在医生间流转，沟通患者疾病

状况，根据诊疗情况开具处方及药物治疗方案，协同药品管理系统实现线上一体化操作。

3.3 惠管：实时数据报送

3.3.1 总体情况 在当前“批（批处理）流（流处理）合一”的发展趋势下，大数据处理能力加强，大数据应用逐渐由离线处理向在线处理转变。为满足医院数据定期规范上报、多样化实时监管以及对潜在风险实时预警的需求，建设数据上报与实时监管系统，提供基于实时数据报送的智慧医院惠管服务。

3.3.2 数据上报 按照国家和行业标准要求，各级各类医院需按照工作要求实现与国家、省、市、区县等各级区域智慧医疗云平台的对接，定期规范上报相关数据，满足行业规范管理和医疗机构数据挖掘分析需要。医院针对疾病舆情、患者诊疗行为、用药情况等多个方面，从院内系统同步获取门诊、急诊、检查、预约等相关数据，提升数据报送的一致性、准确性和完整性。

3.3.3 实时数据监管 通过整合院内现有不同业务系统、不同数据源的医疗临床与管理数据，实现医疗行为、抗菌药物、大处方、预约率、诊疗全流程、传染病、危急值等相关数据的实时监管。根据医院实际要求，对监管指标进行实时采集和计算，建立多样化的风险监控模型，对潜在风险进行实时预警。

4 建设效果

4.1 “惠医”效果分析

借助一体化智慧门诊系统,医生可在线全面掌握患者病史及就诊全流程信息,一键开具处方治疗,单个患者就诊时间缩短 30% 以上,病历信息数据完整性提升 40% 以上。对跨区域医疗诊治对象,可进行在线远程医疗,为患者及时提供无边界诊治方案。将临床积累的患者数据一键加入科研项目,降低科研样本收集成本,缩短科研周期,促进科研产出。

4.2 “惠民”效果分析

看病过程繁琐、“看病难”等问题得到解决,患者通过互联网在家就可以完成问诊流程。尤其在流感等传染疾病发生时期,线上精确问诊有助于减少就医时的直接接触,降低感染风险。

4.3 “惠管”效果分析

按照国家和行业标准要求,完成医院数据定期规范上报,提升数据上报的一致性、准确性和完整性。推动医院数字化建设,对监管指标进行实时采集、计算和监管,为医院管理者提供辅助决策,保证医疗服务质量,提升医院整体品牌影响力及口碑^[2]。

5 结语

未来医疗行业信息化建设将成为补齐我国医

疗卫生事业基础设施短板、形成全院互联互通新局面、贯穿患者生命周期数据链的重要基石^[2]。长沙市第一医院将继续响应国家在医疗健康行业的战略部署,借助人工智能等“新基建”东风,将信息技术应用融合于医疗服务中,提升医疗服务标准,优化患者就诊流程,实现以下 3 个目标。一是互联网+医疗资源配置合理化。联合医院与基层医院、社区医院等构建“1+X”模式,整合医疗资源,平衡不同地区之间的医疗资源配置,缩小医疗水平差距,进一步形成远程医疗、资源共享、协作管理的工作模式。二是互联网+药品管理便捷化。利用互联网技术在医院药品管理过程中发挥积极作用,如药品配送到家,使药品管理流转便捷化,药品管理更加透明、高效、系统。三是互联网+医保服务便民化。借助平台探索医保线上支付,监测费用控制与支出,为患者提供更高水平的医疗服务保障。

参考文献

- 1 陈廷寅,胡建中,冯嵩.大型公立医院基于“互联网+医疗健康”的智慧服务体系建设与探索[J].中国数字医学,2020,15(10):1-4.
- 2 李艾,杜元太,曾巍,等.面向智慧医院的一体化互联网诊疗系统建设实践[J].中国卫生信息管理杂志,2020,17(6):702-705,763.
- 3 王政,王萍,曹洋.新时代“互联网+医疗健康”互联网医院建设及发展探讨[J].中国医院管理,2020,40(11):90-92.

《医学信息学杂志》开通微信公众号

《医学信息学杂志》微信公众号现已开通,作者可通过该平台查阅稿件状态;读者可浏览当期最新内容、过刊等;同时提供国内外最新医学信息研究动态、发展前沿等,搭建编者、作者、读者之间沟通、交流的平台。可在微信添加中找到公众号,输入“医学信息学杂志”进行确认,也可扫描右侧二维码添加,敬请关注!



《医学信息学杂志》编辑部