

智慧医院技术与项目管理

金祝华¹, 杨立新², 朱 蕾³, 王东明¹

(安徽理工大学第一附属医院网络中心¹, 院长办公室², 神经内科³, 安徽 淮南 232007)

摘要:随着人们对高质量医疗服务的追求和移动互联网、云计算、大数据、物联网、人工智能等技术的发展,传统的护士站、医生站等功能已无法满足人们日益增长的需求。信息技术已成为提高医疗服务质量、医疗工作效率和医院科学管理水平的有力手段,加快信息化建设是深化医院改革、促进医院发展的必然要求,因此智慧医院的建设与发展成为目前迫切需要发展的项目。智慧医院包括信息化系统升级、互联网医院平台建设、移动医院建设、物联网建设、临床科研大数据平台建设等。智慧医院建设涉及系统多,功能业务流程复杂,参与人数多,经历时间长。本文主要总结我院智慧医院项目的业务系统构成、技术设计和项目管理经验,以期为智慧医院的建设提供参考。

关键词:智慧医院;互联网医院;临床科研大数据平台;人工智能;物联网

中图分类号:R197

文献标识码:B

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2021.10.008

文章编号:1006-1959(2021)10-0029-03

Smart Hospital Technical Design and Project Management

JIN Zhu-hua¹, YANG Li-xin², ZHU Lei³, WANG Dong-ming¹

(Network Center¹, Dean's Office², Neurology Department³, the First Affiliated Hospital of Anhui University of Science and Technology, Huainan 232007, Anhui, China)

Abstract: With people's pursuit of high-quality medical services and the development of mobile Internet, cloud computing, big data, Internet of Things, artificial intelligence and other technologies, traditional nurse stations, doctor stations and other functions can no longer meet people's growing needs. Information technology has become a powerful means to improve the quality of medical services, the efficiency of medical work, and the level of scientific management of hospitals. Accelerating information construction is an inevitable requirement for deepening hospital reform and promoting hospital development. Therefore, the construction and development of smart hospitals has become an urgent need for development. Smart hospitals include information system upgrades, Internet hospital platform construction, mobile hospital construction, Internet of things construction, clinical scientific research big data platform construction, etc. The construction of a smart hospital involves many systems, complex functional business processes, a large number of participants, and a long experience. This article mainly summarizes the business system composition, technical design and project management experience of the smart hospital project in our hospital, in order to provide a reference for the construction of the smart hospital.

Key words: Smart hospital; Internet hospital; Clinical research big data platform; Artificial intelligence; Internet of things

2018年,国务院办公厅印发《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》,健全“互联网+医疗健康”服务体系,完善“互联网+医疗健康”的支撑体系。2019年,国家卫生健康委办公厅印发《医院智慧服务分级评估标准体系(试行)》,开展智慧医院创建,推进智慧医院标准化建设,制定智慧医院建设规范和评价标准。近年来,随着移动互联网、云计算、大数据、物联网、人工智能等计算机技术的迅猛发展,全国各大医院掀起了智慧医院的建设高潮^[1]。针对当前医疗信息建设的问题和不足,我院2017年开始了智慧医院三级项目的建设,取得了一定的成果。本文主要总结我院智慧医院建设情况。

1 智慧医院规划设计

1.1 系统构成 智慧医院三级项目包括5大板块:①以医院信息化集成平台为核心的信息化系统建设,包括 HIS 系统升级、结构化电子病历升级、OA 系统升级、合理用药系统、PACS 系统、输血管理系统、HRP、重症监护系统、透析系统等;②以互联网医院为核心的互联网医院平台建设,包括分时段预约挂号系统、综合支付平台、电子签名等;③以移动医疗

为核心的移动医院建设包括移动护理、移动心电、SPD;④以医疗专用物联网为核心的物联网建设,包括无线镇痛泵、无线体温检测、智能药柜等;⑤以临床科研大数据平台为核心的大数据平台建设^[2]。包括临床辅助决策支持、卒中临床研究大数据平台、胸痛临床研究大数据平台等系统^[3],见图1。

信息系统集成平台是一个基于 java 的轻量级企业服务总线 and 集成平台,致力于解决医院业务系统传统的点对点集成问题,实现流程的优化,信息的互联互通和共享。平台构建涵盖了 HIS、LIS、RIS、PACS、HRP、EMR、管理决策等几十个子系统,具有一体化、标准化、可视化、安全稳定等特征。集成平台将业务逻辑与消息通讯分离,支持各系统间的信息交换,支持 XML、JSON 等多种数据格式,且基于 SOA 架构,完全按跨平台需求进行技术设计和实现,通过配置而非编程的方式允许开发人员快捷便利地连接多个应用。

互联网医院平台基于实体医院建立,将医疗与互联网两个高知识含量技术进行有机结合,重构并优化面向患者的各类医疗服务,是一个集咨询、诊疗、处方、药物配送、慢病管理、健康教育、家庭护理于一体的一站式医疗服务平台,咨询问诊方式多元。AI 辅助诊疗提供智能导诊、智能自诊、智能预问诊、智能问答、智能诊后随访管理等功能。通过采集 AI

作者简介:金祝华(1984.10-),男,安徽望江县人,本科,高级工程师,主要从事互联网+医疗研究

通讯作者:杨立新(1962.1-),男,安徽安庆人,本科,教授,硕士生导师,主要智慧医疗、医院管理研究



图 1 智慧医院系统构成图

采集患者信息和提供辅助诊疗建议,有效地提高了医生的诊断效率,医疗服务质量得到提升。冷链药物配送在保障医疗质量的前提下,有效地节约了患者的通勤时间。互联网医院提升了用户特别是复诊和慢病患者的体验,提升了患者的满意度,扩大了医院的覆盖面,提高了医院的知名度^[4]。

移动医疗通过移动医生工作站、移动护士工作站、SPD 运用,有效提高了医护人员的工作效率和工作质量,提升了患者满意度^[5]。移动护理提供移动体征管理、评估评分、护理记录等功能。

临床科研大数据平台包括基础临床科研大数据平台、专科临床科研大数据平台、专病临床科研大数据平台^[6]。运用大数据技术,对临床数据进行整合、清洗、脱敏,形成标准化的临床科研大数据集和相关子集,并基于临床科研大数据集建设相关科研应用^[7]。为科研组提供项目发布、项目管理、统一视图、统计分析、多中心数据录入、数据质量管理、多科临床数据知识库、数据检索、自助取数等多项数据分析和科研支持服务^[8]。

1.2 技术设计方案 互联网医院平台采用行业先进的 J2EE 架构。互联网平台采用 spring boot、spring cloud、mybatis、redis、kafka、bootstrap 等主流 J2EE 相关开源技术。采用分布式部署架构,lvs+nginx+jboss+mysql,便于应用的水平扩展,使系统具有高可伸缩性、高可配置性、高可扩展性和高可维护性。互联网医院平台技术架构见图 2。医院内部信息系统通过集成平台对外提供标准接口,互联网医院通过统一接口平台与集成平台等对接,同时基于 Hadoop 等技术服务平台提供线上诊疗、就医服务、患者管理、大数据分析等服务。

医院信息系统集成平台是一个基于 java 的轻量级企业服务总线 and 集成平台。集成平台将业务逻辑与消息通讯分离,支持各系统间的信息交换,支持 xml,json 等多种数据格式,基于 SOA 架构。医院信息系统集成平台技术架构见图 3。该平台通过企业服务总线 ESB 等集成了 HIS、LIS、EMR 等院内信息系统,形成了临床数据中心(CDR)和临床科研数据中心,对外提供统一服务。

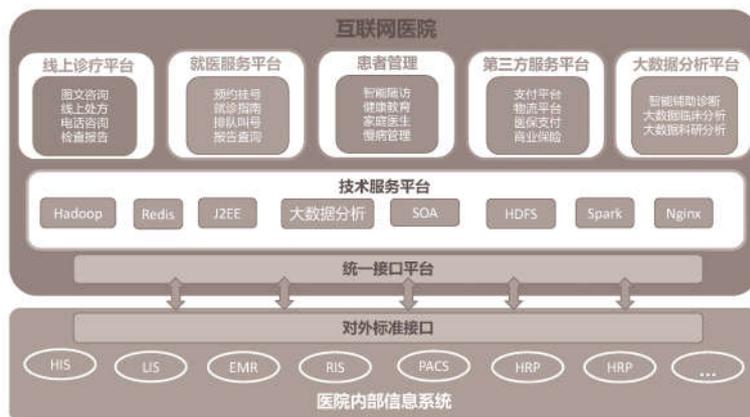


图 2 互联网医院技术架构图

2 项目管理

我院将科学的项目管理贯穿于智慧医院的建设过程中,使得项目按时成功上线,达到了预期目标,取得了用户的认可,运行平稳。其中,尤其是项目进度管理至关重要,包括活动定义、活动排序、活动资源估算、

活动历时估算、制定进度计划、进度控制 6 个方面。① 活动定义:项目启动后,召集产品及技术人员进行需求收集与分析,范围分析与确认等工作。通过前期工作,得到工作分解结构(WBS)。以此为基础,通过工作分解结构,召集需求、产品、核心开发人员、核心测

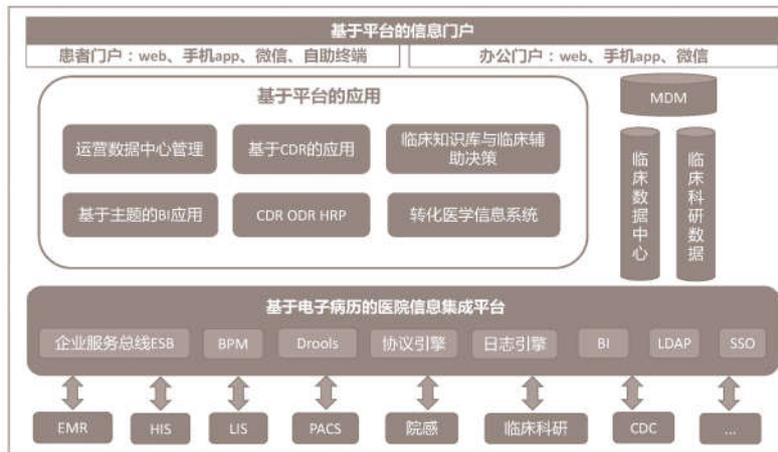


图 3 医院信息集成平台技术架构图

试人员等将项目工作分解为更小、更易管理的活动，形成详细的活动清单和里程碑清单。②活动排序：得到活动清单后，根据重要性及时间紧迫性对活动进行排序。③活动资源估算：根据详细的活动清单，逐个分析各活动耗费的资源，评估复杂或者耗时较长的活动是否需要投入多名开发人员或者采用经验丰富的高级开发人员。进行活动资源估算时，必须考虑资源的可用性。结合资源日历，判断资源是否可以获取，如果不能获取，则需要同相关部门尽快商量确定，并制定相关替代方案。④活动历时估算：活动历时估算作为项目进度管理的一项重要工作，直接影响到项目的总体进度。如果时间估算得太短，则会使工作被动紧张，过度加班等。如果估算得太长，则会造成损失，并使团队松散。不管采用何种估算方式，使用多么有经验的专家进行估算，项目实际耗时总是与估算时间存在差异，为了谨慎处理，需按总活动耗时的 5% 作为预留时间，以便发生紧急情况时能够有效缓冲。⑤制定进度计划：在前期的活动排序、活动历时估算等基础上，制定项目进度计划。制定项目进度计划后，根据医院要求的完工时间进行比较，对耗时较长的活动合理安排更多资源，对关键路径进行调整。本项目进度管理见图 4。⑥进度控制：本项目采取了每日 15 min 晨会，周例会，迭代总结会议等多种方式实时采集项目进度及开发过程中遇到的各种问题，以便及时解决。综合科学项目

智慧医院三级项目			
编号	任务	状态	负责人
Hospital-1 线上诊疗平台			
1	图文咨询	已完成	
2	线上处方	已完成	
3	电话咨询	已完成	
4	检查报告	已完成	
Hospital-2 就医服务平台			
5	预约挂号	已完成	
6	就诊指南	已完成	
7	排队叫号	已完成	
8	报告查询	已完成	
Hospital-9 患者管理			
Hospital-12 第三方服务平台			

图 4 互联网医院研发进度图

管理各个领域的管理知识，如范围管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、采购管理、风险管理和整体管理等项目管理方案，最终顺利完成平台建设。

3 总结

本项目采用了整体顶层设计，最新的移动互联网技术、AI 技术、大数据分析技术、云计算技术和科学的信息系统项目管理方法，使得本项目取得成功。本项目的创新点主要有：①智慧医院信息化流程的标准化设计改进；②AI 辅助互联网医院；③先进的物联网通讯及大数据分析技术；④提出了针对智慧医疗往络安全与高并发访问的解决方案。未来，国内智慧医院的发展趋势必将是“更深刻、更广泛、用户体验更好”。“智慧”元素将深入到医疗体系内全部诊疗流程以及居民日常健康管理中。医院与医院之间、区域与区域之间、医疗机构与医疗机构之间的合作将更加紧密，统一的智慧医院标准将得到更加广泛的应用。

参考文献：

- [1]沈魁.我国智慧医疗建设的现状及发展策略研究[J].上海医药,2016,37(15):54-56,60.
- [2]王持,李超,陈旭,等.面向医疗临床科研的大数据平台[J].集成技术,2019,8(5):86-96.
- [3]殷亦超,高炬,何萍.研究型医院的临床大数据管理应用与实践探索[J].中国数字医学,2019,14(2):34-36.
- [4]李华才.智慧医院建设战略定位若干问题的探讨[J].中国数字医学,2019,14(8):1.
- [5]吴胜男,尚武.智慧医疗服务平台中的移动健康服务[J].医学信息学杂志,2015,36(9):14-17.
- [6]席韩旭,张晨,张欣,等.基于临床大数据的科研平台建设与应用探讨[J].医院管理论坛,2020,37(9):67-68,78.
- [7]母晓莉,徐俊,鞠伟卿,等.基于医联大数据的实时数据平台的建设与应用[J].中国卫生信息管理杂志,2018,15(1):70-73.
- [8]梁冠楠,马鹤桐,唐小利.我国智慧医疗发展模式的创新与演变[J].中华医学图书情报杂志,2017(5):18-21.

收稿日期:2020-12-14;修回日期:2020-12-25

编辑/钱洪飞