

新型冠状病毒肺炎疫情防控中方舱医院信息化设计及实践

余莎莎 肖 辉 李汉民

(武汉大学中南医院 武汉 430071)

〔摘要〕 详细阐述武汉东西湖方舱医院信息化建设思路、情况、亮点及效果,提出基于云计算模式的一体化信息系统及终端运维方案。该方案能快速调整系统模块以适应方舱医院需求,提高终端部署和运维效率,满足信息系统快速上线的需求。

〔关键词〕 方舱医院;云计算;云桌面

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2021.02.014

Design and Practice of Informatization of Mobile Cabin Hospitals in COVID-19 Epidemic Prevention and Control YU

Shasha, XIAO Hui, LI Hanmin, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

〔Abstract〕 The paper expounds the thoughts, situations, highlights and effects of informatization building of Wuhan Dongxihu Mobile Cabin Hospital in detail, puts forward the integrated information system based on cloud computing mode and terminal operation and maintenance scheme, which can quickly adjust the system module to meet the needs of the mobile cabin hospital, and improve the efficiency of terminal deployment and operation and maintenance, and meet the requirements of fast on-line of information system.

〔Keywords〕 mobile cabin hospital; cloud computing; cloud desktop

1 引言

2020 年初我国暴发新型冠状病毒肺炎疫情,武汉疫情尤其严峻,发热门诊患者就诊量居高不下,已经远超医疗资源负荷极限,医院床位全线告急。按照国家抗击疫情相关部署,武汉大学中南医院(以下简称“中南医院”)承担起武汉市最大方舱医院“武汉客厅”(武汉东西湖方舱医院)患者救治工作。为保证入住患者得到顺利救治,中南医院院

长现场指挥在 24 小时内完成方舱医院信息化基础设施建设,用信息化手段助力方舱医院发挥最大作用^[1]。

2 基于云计算的方舱医院信息化建设思路

2.1 建设背景

方舱医院是解放军野战机动医疗系统下的一种医院模式,由若干可以移动的模块组成^[2-3]。由于机动性好、展开部署快速、环境适应性强等优点,方舱医院先后承担了汶川地震、青海玉树地震等紧急医疗救援任务^[4]。武汉东西湖方舱医院位于武汉客厅会展中心,开放 A 厅、B 厅和 C 厅共计 2 000

〔修回日期〕 2020-06-17

〔作者简介〕 余莎莎,硕士,中级工程师,发表论文 4 篇;通讯作者:肖辉,主任。

张床位, 3 个厅地理位置相连但又互相隔离, 纵向宽度超过 100 米, 不适用双绞线互连方式。同时需要在较短时间内搭建成熟、稳定的信息系统, 以便快速方便地收治患者, 部署电脑终端及打印机并远程运维、保证管理人员安全, 方便查询方舱医院医疗信息。

2.2 云计算模式

方舱医院信息化建设需要又快又稳, 通过云计算模式部署医院信息系统。核心思想是使用“池”概念将各类基础设施资源进行高度虚拟化整合, 构建标准统一虚拟化计算池、内存池、存储池、网络池等资源池, 以快速便捷地部署、建设和管理信息系统运行环境^[5]。全院病区医生和护士工作站实现云桌面管理模式。方舱医院作为武汉大学中南医院的新病区, 电脑终端和打印机复用中南医院现有云桌面模式, 通过虚拟专线电路连接到中南医院内网, 专线由物理路径光纤链路承载, 直达医院核心交换机, 避免经过不安全的互联网, 专网专用最大程度上保证医院通信安全^[6]。后台数据库服务器使用云计算技术, 实现算力动态调整以满足方舱医院新入网客户端接入需求。

2.3 一体化设计

方舱医院信息系统和桌面终端与中南医院采用一体化设计。信息系统复用中南医院现有医院信息系统 (Hospital Information System, HIS), 支持方舱医院患者出入转信息流转并自动生成报表; 增加方舱医院药房管理, 解决医嘱开立项目同时扣减药品库存问题; 定制新冠肺炎专用模板, 采集患者病程信息。终端电脑、打印机复用中南医院现有云桌面系统, 纳入全院统一云桌面管理体系。云桌面运行在基于云计算技术构建的平台上, 终端电脑无需特殊配置直接部署在用户侧, 管理员通过桌面管理平台统一下发策略及软件配置等, 支持快速上线, 符合方舱医院快速搭建需求, 见图 1。

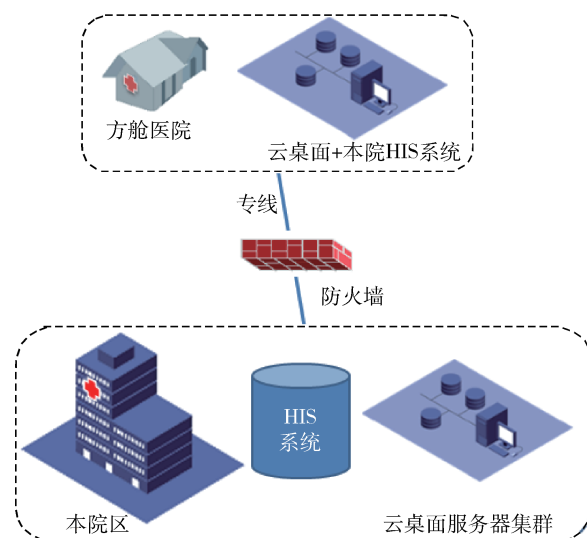


图 1 方舱医院拓扑结构

2.4 可扩展性

方舱医院在较短时间内筹建成功, 信息系统能基本满足收治患者、开立医嘱等功能, 为了优化服务流程、提高工作效率, 后续可能提出个性化需求。因此方舱医院信息系统设计在满足基本医疗流程和国家规范基础上需具备可扩展功能, 本地可快速调整系统程序以响应新需求。

3 建设过程及亮点

3.1 快速调整系统支持方舱医院

3.1.1 基本情况 自方舱医院建设命令下达后东西湖区迅速调集相关物资加快内部设计和施工, 与此同时中南医院启动方舱医院信息化建设。为了让医护人员迅速熟悉工作环境、使用系统操作效率更高, 方舱医院信息系统直接复制中南医院建设模式。同时基于国家卫生健康委员会、财政部、医保局以及武汉市新冠肺炎疫情防控指挥部等有关部门和机构发布的《关于做好新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控医疗保障的紧急通知》等一系列医疗规范和费

用政策,在药房药库管理、入出院登记、病历模板、医生站、护士站等系统模块中进行有针对性的改造,在符合政策规范要求的同时简化医生操作,以方便、快速、有效地收治患者。

3.1.2 系统调整内容 (1) 增加方舱医院病区和药房。在不改变本院现有 HIS 架构同时又保持与方舱医院现场命名一致的前提下, HIS 程序中新增方舱医院 A 厅 A 区、B 区、C 区、D 区, 方舱医院 B 厅 A 区、B 区, 方舱医院 C 厅 A 区、B 区等新病区。新增方舱医院药房, 维护方舱药师权限, 限制方舱医院病区医生开立医嘱只能选择方舱药房, 非方舱医院病区不能选择方舱药房。(2) 简化住院医生站信息录入。HIS 中增加方舱医院住院医生站模块, 只保留医嘱、入院记录、病程记录、出院记录、转诊双联单、出院证明等功能, 删除原住院医生站中手术相关记录、心电、内镜报告、临床路径等项目。(3) 严格疾病控制管理要求。在患者出院记录中增加必填控件, 必须选择上级医师后才能打印, 下拉框固定选项为院长和医务处负责人, 由上级医师审核病历及出院小结后方可出院。进行出院登记时离院方式为必填项, 增加医嘱离院、医嘱转院、死亡、其他 4 种离院方式。在本病区患者列表中增加患者分级管理标识, 1 级为轻症预计近期可以出院者 (标记 1); 2 级为轻症但近期尚不能出院者 (标记 2); 3 级为轻症伴有重要器官 (如心肺脑) 慢性病患者 (标记 3); 4 级为较重症 (标记 4)。(4) 在医生工作站新增检查报告影像浏览功能。将方舱医院电子计算机断层扫描 (Computed Tomography, CT) 影像设备接入本院医学影像存储与传输系统 (Picture Archiving and Communication Systems, PACS), 工作站, 连入本院网络, 使本院医生能够查询方舱医院患者影像数据、出具检查报告, 提高方舱医院 CT 检查工作效率。由于方舱医院筹建时间紧迫, 核酸检验设备还未到位, 为提升方舱医院医生工作效率 HIS 新增核酸检验结果可以通过 Excel 导入, 方便医生在病历系统中集中浏览检验检查结果。

3.2 推出云端病历浏览与书写功能

3.2.1 实施方案 武汉东西湖方舱医院利用武汉

客厅会展中心整体大厅作为收治患者的诊疗区, 大厅中央用隔板搭建医生、护士工作站和摆药间, 连接医院的专线电路部署在会展大厅, 属于污染区。大厅外使用帐篷搭建医疗队办公室及方舱医院指挥部, 属于清洁区。由于帐篷距离较分散且户外不便布线施工, 帐篷内办公网络均使用无线互联网。为了方便医生在离开污染区后能够随时查看和书写病历, 护士在清洁区查看患者护理信息、对比日常监测值, 管理人员随时随地了解方舱医院患者收治、转院及出院等情况, 中南医院信息中心在 36 小时内上线云端电子病历系统, 为患者提供个性化、实时、连续的个案管理。东西湖方舱医院云端电子病历系统支持手机、平板电脑终端, 操作系统支持 iOS、安卓, 云端电子病历系统使用 SSL VPN 连接医院信息系统^[7], 系统授权与医院 HIS 同步, 无需单独授权管理。

3.2.2 作用 系统上线后, 最大程度缩短医护人员在污染区中的停留时间, 保证其在较舒适的环境中开展工作, 缓解医护人员的疲惫感和心理压力。同时可保证医院管理人员在方舱医院、中南医院或雷神山医院等定点医疗机构办公时能随时随地获取方舱医院相关信息。移动端电子病历系统建设促进了医院高效、安全地开展新型冠状病毒肺炎诊治工作, 降低医护及管理人员感染风险, 提升诊断服务及医院管理效率和质量。

3.3 延伸云桌面有效节省运维管理成本

为了更直接快速地诊断、治疗患者, 武汉东西湖方舱医院医生和护士工作站均设置在污染区。会展中心大厅中央患者床旁就是医护工作间, 电脑终端及网络交换设备均放置其中。运维人员进入现场维修终端故障具有感染风险。中南医院于 2017 年上线云桌面系统, 经过优化与配置现阶段系统能较好地适应医疗场景, 具有以下功能特点: 高稳定性、易维护; 本地无磁盘, 保证数据安全; 可查看和编辑图像、多媒体信息; 终端集中管理; 较好地兼容医疗系统外设; 打印机集中管理等。中南医院使用的 IDV 云桌面系统^[8]提供“集中管理、分布运算”模式, 用户获得完整的电脑终端使用体验且系

统自带远程管理功能,运维人员接到故障报修后,可以直接远程到故障电脑上进行操作修复。由于绝大部分电脑报修都是配置或设置问题,采用云桌面解决方案可以完成80%的故障报修,提升修复效率。同时IDV云桌面支持离线模式,当网络断开时,可直接在本地硬件设备运行云桌面,让用户能够在任何时间、地点使用云桌面,降低医院信息网络中心维护压力^[9],为修复网络故障赢得时间。

3.4 建设效果

基于云桌面的终端快速部署方案使信息系统运维压力大幅降低,重启即恢复配置功能缩短了终端故障恢复时间,降低人员入舱维修感染风险。云端电子病历系统与本地HIS一体化设计,实现方舱医院与中南医院之间数据互通,能够有效监管方舱医院新型冠状病毒肺炎防治数据,减轻管理部门数据统计压力。武汉客厅方舱医院医护人员绝大多数来自省外支援队,截至2020年2月17日方舱医院累计完成了837人次的医护权限维护及受理^[10],截至方舱医院休舱共服务了1709名新冠肺炎患者。

4 结语

基于云计算模式的方舱医院信息化建设具有一体化、模块化、高可用、可扩展等特性,能够有效支撑疫情防治对医疗信息化时间及质量的要求。基于云平台的可扩展性医院可迅速开设新的发热病区,扩容底层计算及存储资源。一体化HIS设计能缩减医护人员熟悉系统时间,同时信息中心在每台终端电脑上放置信息系统操作视频指导,病区内本院医护人员可以高效指导援助人员较快熟悉信息系

统,统一的安全体系建设有效保障了医疗数据安全。医院信息化建设已成为当前医院日常管理建设的重要组成部分^[11],方舱医院作为本次疫情的战时医疗单元,信息化建设必不可少,本文介绍武汉东西湖方舱医院的信息化建设思路及具体实施办法,以为未来医院信息化建设提供参考。

参考文献

- 1 岳玮,陈可夫,王珂,等.信息化条件下野战方舱医院建设[J].解放军医院管理杂志,2017,24(10):962-964.
- 2 王一镨.中华医学百科全书临床医学灾难医学[M].北京:中国协和医科大学出版社,2017:79-81.
- 3 李岳彬,魏世丞,盛忠起,等.方舱技术发展综述[J].机械设计,2019,36(4):5-11.
- 4 谭树林,刘亚军,孙景工.应急医学救援方舱医院装备研究进展[J].医疗卫生装备,2011(9):86-87,93.
- 5 王春容,曾宇平.医院虚拟化云平台构建研究[J].医学信息学杂志,2016,37(5):24-27.
- 6 银琳,范年丰,凌翔.医疗云网络构建及其安全方案研究[J].医学信息学杂志,2019,40(3):36-39.
- 7 胡建平,高晓飞,刘娟,等.移动互联网医院信息安全与监管平台[J].中国卫生信息管理杂志,2015,12(1):14-19.
- 8 来晋辉.云桌面技术及安全问题[J].数字通信世界,2018(2):70,122.
- 9 殷一栋,刘星,陆松筓,等.终端虚拟化实现远程医疗的研究与应用[J].中国卫生信息管理杂志,2014,11(4):352-355.
- 10 张贝贝,肖辉,李成伟,等.新型冠状病毒肺炎防治工作中方舱医院信息化快速支撑方案探讨[J].中国医院管理,2020,40(3):15-17.
- 11 谭吉,余立新.当前医院信息化建设策略建议[J].中国卫生信息管理杂志,2018,15(6):667-669.