

医联体信息化共享模式研究

喻平 李绍杰 廖廓 周艳红 成幼林

(湘潭市中心医院 湘潭 411101)

[摘要] 分析医联体信息化建设存在的问题, 阐述基于5G云计算桌面技术的医联体云诊疗服务应用情况, 包括网络规划、应用场景、应用预期效果, 为“互联网+医疗服务”信息化建设提供参考。

[关键词] 医联体信息化; 5G云计算桌面技术; 共享模式; 同质化

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2021.10.012

Study on the Sharing Mode of Medical Alliance Informatization YU Ping, LI Shaojie, LIAO Kuo, ZHOU Yanhong, CHENG Youlin, Xiangtan Central Hospital, Xiangtan 411101, China

[Abstract] The paper analyzes the problems existing in the informatization construction of medical alliance, and expounds the applications of the cloud diagnosis and treatment services of medical alliance based on 5G cloud computing desktop technology, including network planning, application scenarios and expected effects, so as to provide references for the informatization construction of "Internet + medical service".

[Keywords] medical alliance informatization; 5G cloud computing desktop technology; sharing mode; homogenization

1 引言

近年来医联体被列入新医改重点举措, 全国各地各级医疗机构纷纷响应。2017年医联体体制框架搭建迎来高峰期, 2018年医联体建设进入加速推进期, 2019年随着分级诊疗持续推进, 各地不断夯实医联体建设并形成各具特色的医联体模式^[1]。2017年4月湘潭市中心医院医疗健康集团挂牌成立, 医院联合社区卫生服务中心、诊所以及湘潭县、湘乡、韶山医疗机构等30多家单位成立医疗服务联合体。为加速医疗对接应进行支持多异地、易维护、安全稳定的信息化建设, 加大人力和资金投入打通不同医疗机构间数据流。目前基层医疗机构信息化水平较低、基础较差^[2]。上海医联体改革通过

输出技术、派出专家、开展规范化培训、搭建远程网络协作平台, 开设区级医院示范门诊, 以信息化互联互通带动区级医院与三级医院在就诊流程、诊疗规范、医疗服务质量上的同质化^[3]。5G、云计算技术飞速发展, 为医联体信息化整体规划与建设提供新方向。

2 医联体信息化建设存在的问题

2.1 总体情况

以苏北人民医院医疗集团为例, 医联体信息化建设方式为: 由总院组织信息处专家调研、指导分院区信息化建设, 针对基层医院信息化基础相对薄弱, 人员架构、硬件投入、软件建设不足等问题, 按照总院总体部署, 改造托管医院信息化基础建设, 升级软件功能, 建设远程会诊、影像、B超、心电、查房等远程系统, 打通医联体内上下级医院信息系统, 畅通双向转诊渠道, 实现双向转诊流程

[修回日期] 2021-03-30

[作者简介] 喻平, 硕士, 正高级工程师, 发表论文6篇。

线上线下一体化^[4]。但在实际操作中存在较多潜在问题。

2.2 基层信息维护难度较大

三甲医院信息化体系结构相对完善，对于运维人员有一定技术要求。目前基层单位缺乏专业技术人员。此外终端机的安全防范问题较突出，而基层信息安全水平较低，与医联体间数据流量增大，可能增加安全风险。

2.3 终端维护半径较长，维修效率较低

三甲医院信息技术人员数量有限，医联体联合单位越多，工作范围越广，故障处理所需时间越多。同时普通个人电脑硬件故障处理或扩容较繁琐，其安全防范问题较突出。

2.4 医院信息系统基本在内网运行

三甲医院为确保信息安全而构建单独专用内网，医联体单位使用三甲医院信息系统时，一般采用租用光纤或虚拟专用网络（Virtual Private Network, VPN）接入等模式。如果医联体单位使用量较小则单独租用光纤费用较高，但如果采用VPN模式则访问速度较慢，造成共享使用三甲医院信息系统受限。

3 5G 云计算桌面技术

3.1 概述

目前基于云计算架构的桌面系统在企业级用户中得到广泛认可和普遍应用，而5G作为高速率、高稳定性、低时延的全新连接架构，为推进医药卫生体制改革，推动医疗健康产业发展及智慧医疗建设提供技术支撑^[5]。将5G切片技术与云桌面结合，对医院现有网络改造后进行基础网络切片进而形成专网，为数据传输提供高效、安全通道。

3.2 提升医疗效率

在医院内部设定1台5G基站可覆盖1~5公里范围。5G空分复用接入（Space Division Multiple

Access, SDMA）是利用Massive MIMO的波束成型技术实现。由于可以控制电磁波在特定方向传播，在不同空间方向的用户可同时使用全部频谱资源进行通讯，提升基站容量。此外由于信号能量集中在特定方向，能减少对其他接收机的干扰。采用5G技术可以方便医院内部自动缴费机、自动查房等终端接入，5G基础结构，见图1。5G技术与承载网相结合，实现云计算在5G技术下的承载。医院采用5G进行数据传输有助于改造现有传统网络。使用现有网络有线承载、无线网络5G承载，为医院后续远程医疗、机器人引导、物联网、语音交费等业务奠定基础。

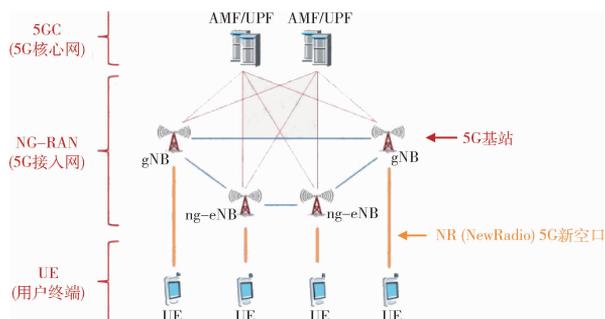


图1 5G基础结构

3.3 5G与云桌面技术结合

云桌面是一种典型的云计算应用模式，是指用户将本地桌面上的操作系统、应用程序等转至云端数据中心运行和保存，用户通过个人电脑、手机、平板电脑等设备与网络连接，在进行权限认证后访问跨平台的应用程序和整个用户桌面。传统云计算技术采用以服务器、存储、网络为基础的平台，存在系统复杂、扩容繁琐等问题^[6]，在此背景下Vsan技术被提出。Vsan技术通过虚拟化集群安装闪存和硬盘来构造可扩展分布式存储，以便共享存储池管理^[7]。在此基础上新兴架构产生，即云计算2.0。基于云计算2.0架构的桌面系统将企业级信息化系统用户的物理终端和逻辑桌面（含应用程序和用户数据）“分离”，在数据中心集中化管理用户桌面。通过虚拟化技术组建资源池，为业务用户提供瘦终端、软终端、智能终端等移动接入方式，是一种安全、高效的工作方式。5G技术使云桌面单独存在于

1 张网络中, 用户使用网络时需进行身份校验, 保证安全性和稳定性。而云桌面技术与 5G 结合将用户数据进行云化处理, 存储在可无限扩充的云化资源池中。在 5G 移动网络中, 医生走诊、护士移护等医疗场景中常用电脑桌面应用能够方便、安全地使用。

3.4 5G 网络切片与云桌面无代理杀毒协同

网络切片是一种按需组网的方式, 可以使医院在统一基础设施上切出多个虚拟的端到端网络, 每个网络切片从无线接入网络、承载网再到核心网实现逻辑隔离, 适配各类型业务应用。医院使用 5G 网络, 将 WIFI、承载网、核心网和无线网进行切片, 每个网络用户使用 1 张切片并在编排时对每张网络进行逻辑隔离, 保证专网安全性和可靠性。在使用专网时用户终端在后台编排系统中的预设白名

单形式或申请切片需求部署形式, 保证了用户数据在传输和存储过程中的安全性。云桌面部署在 5G 网络中的无代理杀毒可规避传统杀毒软件存在的问题, 提高虚拟基础设施安全运行效率, 简化终端安全管理, 降低杀毒软件升级维护所需人力及成本。

4 医联体内云诊疗服务

4.1 医联体网络规划

在医院现有系统网络架构上, 利用运营商 5G 室外基站连通院内网络, 5G 室外基站连通分院区及其他医联体单位。另一端通过 MEC 系统接入医院主干网络, 利用 MEC 直接在网络边缘存取数据以获得更低时延, 同时数据在网络边缘卸载具有更高安全性, 见图 2。

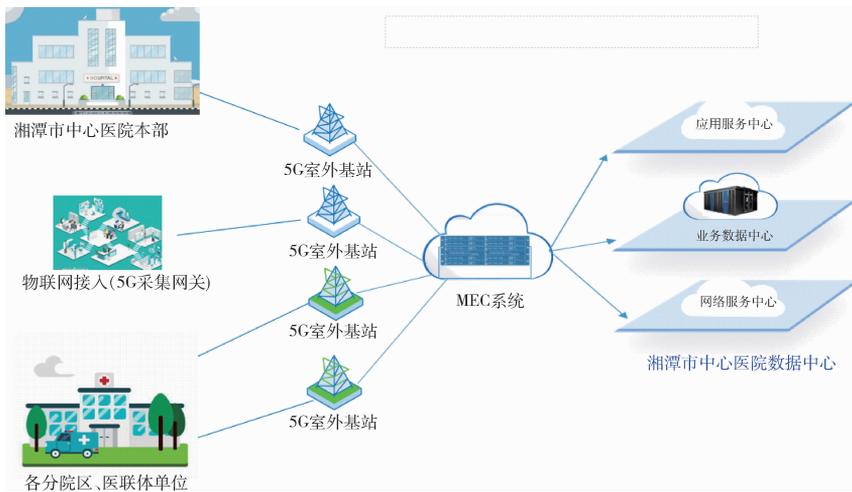


图2 医联体 5G 网络接入

4.2 应用场景

将医院各类信息系统装入云桌面系统, 实现各分院区、授权医联体单位共享使用。主要包括临床应用软件, 如医护工作站、电子病历、患者 360 全息视图、放射报告、B 超报告、不良事件上报等近 20 个系统; 办公用软件, 如医院办公自动化、人事、物资领用、固资、预算、廉洁风险防控等系统。利用云桌面共享使用信息系统模式推进医联体内“互联网 + 医疗服务”建设。医护人员可采用多种途径

接入个人桌面系统环境, 包括不同院区专网、5G 网络安全套接层 (Secure Sockets Layer, SSL) 加密隧道, 随时随地使用熟悉的软件系统查看患者信息、录入诊疗结果, 提高工作效率, 见图 3。下级紧密型医联体通过 5G 直接使用云桌面系统, 既减少设备维护、加强安全管控, 也方便院内各级、各种应用系统连通。如三级医院专家到社区坐诊时, 遇到疑难患者可以方便地开设三级医院检查、住院证等; 对慢性病患者, 可直接查询其住院就诊记录、检查结果等。三级医院或社区医生可通过平板电

脑、手机实现患者诊疗情况记录、检查检验单开具、查阅报告等，通过此种方式不用单独开发互联

网应用程序，有助于降低互联网应用安全风险、节约成本，为“互联网+医疗”提供新的实现方式。

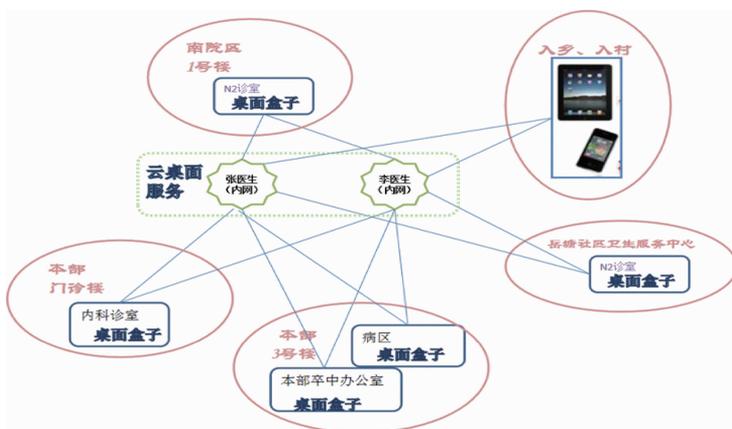


图3 云桌面系统连接

4.3 预期应用效果

利用运营商资源，提高网络建设速度，降低运维成本；利用 MEC 技术在网络边缘存取数据实现更低时延，满足医疗图片等大数据流低延时传输需

要。基层医院利用三甲医院完善的信息系统加强服务能力。应用较为成熟的云桌面技术，可根据终端需求自动调整桌面内存大小、CPU 资源，大幅降低系统维护成本。相较于传统方式云桌面更有助于加强终端安全管控，见表 1。

表 1 传统方式与云桌面环境工作效率对比分析

设置条件	传统个人电脑桌面环境	云桌面环境
每门诊医生工作站日平均门诊量	50 次	50 次
桌面工作环境故障恢复最长时间	4 小时	30 分钟
桌面工作环境出现故障平均拥堵人数（按 7 小时门诊计算）	约 15 人	约 4 人
如果设备在采购 3 年内，桌面工作环境故障概率	5%	1%
如果设备采购在 3~5 年内，桌面工作环境故障概率	10%	1%

5 结语

“5G + 云桌面”的实施改变了医院整体系统架构，联通共享医联体内各机构信息，有助于提高终端安全性、可靠性。随着国家 5G 建设步伐加快，将加速推进优质资源共享、共用模式，减少信息化重复建设。医院在 5G 技术和云桌面硬件环境下，将搭建人工智能和物联网多项业务应用，进一步提升医疗信息化水平及医疗效率。

参考文献

1 健康界. 医联体全面铺开! 详解全国医联体四种模式

[EB/OL]. [2019-04-10]. <https://www.cn-healthcare.com/articlewm/20190410/wap-content-1049386.html>.

2 郑林林. 一家专科医联体成长中的烦恼 [N]. 健康报, 2019-09-16 (5).

3 曹继军, 赵婧, 颜维琦, 等. 上海医联体: 以资源共享打通惠民医疗最后一公里 [N]. 光明日报, 2019-08-30 (8).

4 董祥龙, 徐道亮. 紧密托管医联体模式的实践与成效 [J]. 江苏卫生事业管理, 2020, 31 (6): 705-707.

5 车斯尧. 托管类紧密型医联体推进分级诊疗的探索 [J]. 现代医院, 2019, 19 (2): 160-163.

6 叶嘉琦. 融合架构数据中心建设研究与实践 [D]. 天津: 天津工业大学, 2018.

7 于耳. 一种基于 vSAN 的分布式存储系统构建和应用 [J]. 中国教育信息化, 2014 (16): 72-75.