

# 远程医疗平台建设方案及效果评价

朱彭龙

(遂宁市中心医院, 四川 遂宁 629000)

**摘要** 远程医疗 (Telemedicine) 是现代通信技术、计算机及其相关技术与现代医学相结合的产物, 可以定义为医学专家利用现代通信技术和多媒体技术向远距离之外的用户提供医疗的保健服务<sup>[1]</sup>。远程医疗平台为建设各类医联体建设提供了较好的信息技术支撑, 满足了各类医联体内部协同业务需要, 解决了跨地域间的医事协作问题, 从而更高效地利用优质医疗资源, 为患者提供更加便捷的医疗服务。文章以远程医疗平台建设为例, 论述远程医疗平台的建设方案及效果评价, 以供专业人员参考。

**关键词** 远程医疗平台 建设方案 效果评价

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)05-0064-03

## 1 远程医疗平台建设背景

为响应国家“互联网+医疗健康”政策, 推进“一体化”共享服务, 提升便捷化、智能化、人性化服务水平。满足各类医联体建设信息技术支撑的需要, 以及多院区之间跨科医事协作, 某医院组织建设了远程医疗平台。

## 2 远程医疗平台建设目标

远程医疗平台的建设目标是满足多院区间以及各医联体间的医疗协作的需要, 从而优化医疗资源配置, 实现远程会诊、远程诊断、远程病例讨论、MDT多学科会诊、远程视频会议、远程教学培训、医学资源在线等功能。解决基层医院对疑难杂症的诊断和治疗问题, 同时还能对一些特殊场合患者进行及时诊疗, 提升人民的健康水平和幸福指数。

## 3 远程医疗平台建设方案

### 3.1 平台技术标准

远程医疗平台数据传输共有两种不同的网络传输方式。一是运行在传统 IP 互联网环境下, 开展各种视频业务和数据影像资料的传输。在这种网络环境下, 平台接入的视频终端, 只要满足 H.320 和 H.323 两个国际标准的视频会议系统都可以接入到平台中, 开展各种类型的业务。另一种是专门运行在专网环境下, 基于两层数据交换链路下开展各种视频业务和数据影像资料的传输, 其传输性能质量更优越, 实现了视频业务全高清、无延迟、安全无漏洞的高速传输性能。在高清医疗专网环境下, 平台接入的视频终端, 只要满足 H.320 和 H.323 两个国际标准的视频会议系统都可以接入到平台中, 开展各种类型的业务。

远程医疗平台采取基于 XML 和 Web service 的异构体系综合解决方案, 从而解决系统跨平台数据互通的问题。Web service 可以基于不同操作系统、不同程序语言之上的分布式应用系统之间进行信息交换和互操作<sup>[2]</sup>。

### 3.2 平台性能指标

#### 3.2.1 在传统的 IP 互联网环境下的性能技术指标

远程医疗终端接入平台数量原则上不受限制, 可根据建设初期医联体规模大小、所接入医疗终端数量以及对视频品质的要求, 设置网络数据中心规模, 包括视频会议服务器 MCU 容量大小、录播服务器并发容量大小、网络传输带宽多少等技术指标。

视频会议服务器 MCU 配置, 一般是按照双向视频流会议速率多少 (带宽大小) 和同时接入的并发会议数量决定其容量大小, 如果一个 MCU 满足不了要求, 可通过增加 MCU 背板数量或增加 MCU 视频会议服务器数量解决。举例说明, 如果一个华为 MCU 服务器背板带宽容量为 1024\*2M, 该视频会议服务器 MCU, 能够接入的并发会议数量会议速率为 2M 带宽的会场 1024 个, 也可以接入并发会议数量会议速率为 4M 带宽的会场 512 个。

录播服务器是为了将开展的视频业务录制下来, 用于教学应用。录播服务器有一个重要指标是同时录制的视频会议数量, 可根据实际需要配置。并发录播数, 平台设计可同时录制业务会议场景数量。

平台并发点播视频数量, 是指平台同时支持的并发视频播出数量, 这个并发数量受视频服务带宽约束。并发播出的视频流媒体带宽设置高, 其并发播出量将减少, 反之, 将更多。

视频系统技术指标,平台设计支持视频分辨率为全高清 1920\*1080P、高清 1280\*720P 分辨率视频、标清(分辨率在 1280\*720P 以下)及自适应处理,以满足各医疗机构不同设备、不同网络带宽接入的需求。视频多画面最大支持 24 画面,当终端会场数大于 24 个,支持多画面自动轮询,当终端会场数小于 24 个,根据会场数量,支持自动多画面和自定义多画面。

远程大容量影像浏览时间,平台采用云影像处理技术,设计支持 DICOM 有关医学影像网络发布的标准,支持符合 DICOM、JPEG2000 国际标准压缩格式进行存储,可通过 Internet 实现远程影像 DICOM 数据结果传输与交换,能够快速调阅图像首张普放图像 $\leq 3$ 秒,CT/MR 图像首序列 $\leq 1$ 秒,1000 张影像数据 $\leq 5$ 秒。

### 3.2.2 在专网环境下的性能技术指标

基于视联网技术的高清医疗专网可以实现大规模、高品质、实时、双向对称的高清视频全交换<sup>[3]</sup>。在高清医疗专网上,用户可以享受全交换视联网带来的众多功能,包括高清视频会议、高清数字电视、视频监控、视频直播、视频点播、多媒体信息发布等数十种视频多媒体业务<sup>[4]</sup>,以及会议调度、监控调度、GIS 调度、智能分析、内容管理、运维管理、大数据等通用服务,和电子政务、应急指挥、远程医疗、远程教育、智慧城市、智慧交通等应用服务。

## 3.3 平台总体架构

远程医疗平台采用先进技术和开放架构设计,只要接入该网络的医院均可实现互联互通,支持平台扩展升级,具有良好的兼容性和保密性。远程医疗平台整体架构由“三套体系八层服务”构成。

### 3.3.1 标准规范体系

远程医疗平台支持与多业务系统融合通信,主要保障是整体标准化的技术标准或协议,非标准产品或系统,通过厂家 API 接口开放或提供 SDK 也可实现对接。

### 3.3.2 安全保障体系

远程医疗平台采用运营商专线网络,一定程度上避免了人为不确定因素。应用网络通信技术,具备结构性安全,从根本上杜绝病毒、木马的信息盗取。远程医疗与分级诊疗平台支持多级、多角色、多权限管理,支持操作日志,防止无意或恶意操作。

### 3.3.3 运维服务体系

首先,建立了完善、切实可行的运维服务管理制度,保证运维服务工作高质量高效率开展。

其次,利用先进成熟的运维管理工具,实现各类运维事件的全面收集,达到合理分配运维资源及时统

计分析故障原因,做到运维服务智能化、高效化。

最后,建立专业的运维服务团队,通过不断培训提升运维人员技术能力,保障运维服务工作正常开展。

### 3.3.4 基础层

远程医疗平台参照国家数据标准规范与院内各医疗系统对接,实现数据抓取利用。

### 3.3.5 网络层

基于视联网技术的高清医疗专网,支持与多种网络形成混网通信,是实现远程医疗平台与多网多系统融合通信的强大技术保障。

### 3.3.6 数据层

数据层主要由数据采集和信息交换两部分组成,数据采集是指远程医疗平台可以与多品牌、多系统融合对接,如:视频通讯、PACS、LIS、EMR、HIS 等。通过标准化协议 H.323、SIP、V2V、ICD10、RTSP、HL7、DICOM3.0 等与第三方业务系统进行对接,将第三方数据库接入远程医疗与分级诊疗平台,通过信息交换将接入的数据转送至服务层。

### 3.3.7 服务层

为远程医疗平台提供底层核心服务,主要是对平台内的所有数据、信息的管理和流转,如:所有数据的存储、分析、流转、管理等,设备、用户注册等信息列表管理。

### 3.3.8 支撑层

支撑层也是远程医疗与分级诊疗平台的管理层,主要是对数据、用户、权限、设备的统一管理和平台资源的调用。

### 3.3.9 应用层

远程医疗平台支持功能模块化应用,用户可以按需选择,目前支持的功能应用模块有远程病例会诊、远程专家门诊、双向转诊、远程重症监护、远程手术示教、视频会议等。

### 3.3.10 终端层

根据不同的应用场景,支持多类终端灵活应用。个人应用终端有 PC (WINDOWS 系统)、手机 (安卓、IOS)、PAD (安卓、IOS);在小型示教室、医生办公室等空间较小的房间,可以选用一体式终端产品;在中大型示教室、会议室、会诊室等空间较大的房间,可以选用分体式视频终端和一体式视频终端,配合专业视听产品可以呈现专业视听效果;在手术室端,可以选择专业的手术室视频终端,一台设备可以实现最多 6 路视频信号采集、2 路视频信号输出。

### 3.3.11 展现层

主要用三类展示方式,满足不同应用场景:门户

网站,远程医疗与分级诊疗平台支持WEB显示,可以与用户已有的门户网站做集成;远程会诊平台支持PC端应用,采用BS架构,应用更方便灵活;移动会诊平台,支持手机端、PAD端等移动终端应用。

#### 3.3.12 用户层

根据不同应用场景和平台使用权限,远程医疗与分级诊疗平台适用多类群体:座席代表、医疗专家、医护人员、培训教师、行政人员,根据用户实际需要,用户可以进行调整。

### 3.4 平台应用架构

远程医疗平台应用架构由平台端、APP端和网站端三部分构成。

#### 3.4.1 平台端

主要为医联体之间开展的业务提供相应的远程医疗服务,发起方医生把病人近期的病历资料上传至远程医疗协同平台上,远程专家通过B/S模式远程可视化浏览患者病历资料后进行会诊、诊断、疑难病历讨论、教学查房、重症监护、应急抢救、手术示教等协同业务。平台的作用是为邀请方存储患者病历资料,为受邀方提供远程病历浏览功能。同时,为开展业务双方提供业务申请、受理、反馈以及患者病历资料管理等,是一个集数据与信息交换和视频交互的业务平台。

#### 3.4.2 APP端

主要辅助平台端的业务,提供各种订单业务的浏览和订单状态变化的通知;浏览患者的电子病历;为医生提供填写报告的入口;同时提供业务量、业务金额等统计功能。医生通过APP可以随时随地地关注和他相关的订单状况,并能浏览相对应的电子病历。

#### 3.4.3 网站端

网站主要是介绍医疗机构资源情况,提供医生查找及医院查找功能,用户可以通过搜索模块查询相关信息。每个远程服务的流程和详情都可详细展示,以便更清晰地了解远程医疗的作用。借助于网站开展医联体内部远程问诊、医患交互、个人健康档案查询与管理等交互式服务功能。

### 3.5 数据中心建设

远程医疗平台数据中心与各医院通过高清医疗专网相连,各医院通过完成医疗网关建立医院内网和高清医疗专网的联系。各级医院通过远程医疗网关将需要远程会诊的患者基本信息、就诊详情结构化数据、非结构化数据上传至数据中心。

高清医疗专网通过路由器设备、防火墙和入侵防御设备连接数据中心核心交换机。核心交换机通过接

入交换机连接业务系统中心和视频服务中心两个模块。

业务系统中心由远程会诊应用服务器、数据库服务器和数据备份系统组成。业务会诊中心负责远程医疗与分级诊疗的业务服务和患者就诊数据、业务数据存储,是平台业务的服务支持端。

视频服务中心由录播服务器、会管服务器、核心服务器和流媒体服务器组成。视频服务中心负责支持远程医疗、疑难病例讨论、手术指导、教学查房等业务的视频功能,并保存会议视频文件。

业务服务中心和视频服务中心通过光纤交换机连接大型存储设备,做数据汇集,形成大数据中心,为以后的数据利用、数据分析做准备。

## 4 总结与评价

对比以往传统的远程医疗平台,传统的远程医疗平台中病人的信息和诊断图像都是通过IP互联网模式进行视频传输,受限于网络带宽及数据转换规则限制,图像质量得不到保证,并且没有严格的监管性,存在安全风险。本系统采用数据传输专网,基于两层数据交换链路下开展各种视频业务和数据影像资料的传输,其传输性能质量更优越,实现了视频业务全高清、无延迟、安全无漏洞的高速传输性能,解决了海量影像数据互联网传输瓶颈,实现了医学影像图像异地快速无损呈现,实现了患者病史资料可视化浏览、不受时空限制的移动化工作以及患者电子病历资料的智能化获取。

该系统目前使用近一年,在使用过程中也发现了一些问题与不足,在高清医疗专网环境下传输模式,需要运营商提前部署实施,与传统互联网模式相比缺乏了一些机动性。因此,今后我们需要对该系统不断地进行优化,使它的作用发挥到最大。

## 参考文献:

- [1] James E, Cabral Jr, Yongming Kim. Multimedia systems for telemedicine and their Communications requirements[J]. IEEE Communications Magazine, 1996, 34(07): 20-27.
- [2] 钱大君, 吴健平, 余柏藻, 等. 基于元数据和 Web Service 的分布式异构数据共享平台的体系与实现 [DB/OL]. 中国科技论文在线, 2007. <http://www.papcr.edu.cn>.
- [3] VisionVera 视联动力信息技术股份有限公司. 视联网 [Z/OL]. 2021-11-10. <http://www.visionvera.com/index.php/solution/6>.
- [4] 陈凯, 夏冰冰. 商用视联网应用优势及前景展望 [J]. 有线电视技术, 2019, 26(10): 65-67.