

5G 专网在医院的建设与应用研究

孙鹏盛

河北医科大学第二医院, 中国·河北 石家庄 050000

摘要: 构建智慧医院是促进医疗行业高质量发展的关键举措, 其对无线网络的稳定性、安全性以及融合性提出更高要求。5G 专网以高可靠性、高稳定性以及高速率的优势应用于医院医疗服务领域。

关键词: 5G 专网; 医院; 网络通信; 建设

Research on the Construction and Application of 5G Private Network in Hospitals

Pengsheng Sun

Hebei Medical University Second Hospital, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Building a smart hospital is a key measure to promote the high-quality development of the medical industry, which puts higher requirements on the stability, security, and integration of wireless networks. The 5G private network is applied in the field of hospital medical services with the advantages of high reliability, high stability, and high speed.

Keywords: 5G private network; hospitals; network communication; build

1 引言

近年来, 随着新一代信息技术的发展, 尤其是人工智能技术在社会各个领域的广泛应用推动了医院信息化建设水平。通信网络是医院信息化、数字化建设的有力保障, 随着医院建设规模的不断扩大, 传统的通信网络难以满足医院信息化建设要求。5G 专网具有高速率、低延时、大连接的优势, 其抗干扰性更好, 能够帮助医院实现设备实时化、设备移动化以及数据安全化, 提升医院医疗服务水平, 因此在智慧医院建设背景下, 医院要加大 5G 专网建设力度, 助力于医院通信系统的安全稳定发展。

2 5G 专网的概述

专网是相对于公共网络而言, 其主要是为用户提供在特定区域内实现网络信息覆盖的专业网络。5G 专网则是采用 5G 技术创建的具有统一连接性、优化服务和特定区域内完全通信方式的专用网络。相比于 5G 公共通信网络, 其具有以下优势: 一是高可用性。5G 专网通过特定的网络系统能够确保用户始终使用该网络, 确保网络使用的可用性, 有效避免传统 5G 公共网络带来的网络信号不稳定、网络服务不确定的风险; 二是可靠性。可靠性是在预定时间内高可靠的传递一定数量业务的能力。5G 专网实现了网络的特定使用权, 用户可以独立使用, 这样能够确保网络覆盖的稳定性与全面性, 支持使用单位实施系列的通信业务; 三是高安全性。传统的公共通信服务系统供多用户使用, 存在信息泄露风险。5G 专网提供全面的端到端的安全性, 其通过网络隔离、数据保护等措施保护用户关键之策, 并且通过控制保留数据主权, 避免敏感数据被窃取; 四是低延时。网络存在延时性, 而 5G 专网有效解决了延时问题, 其具有低延时的特点。例

如在远程手术中, 通过 5G 专网系统远程手术实施过程中, 采用专属无线频段, 端到端时延稳定在 23~25ms。目前, 中国三大运营商都已部署 5G 专网产品。例如, 中国移动建设的 5G 专网主要是针对用户的多样化需求, 为用户提供了“自服务、自运维、自开发”的网络服务。

3 5G 专网应用于医院建设的意义

结合多年工作实践, 将 5G 专网应用于医院建设领域具有非常重要的现实意义: 一是适应智慧医院建设的必然选择。基于大数据技术的发展, 智慧医院建设成为促进医疗水平的重要举措。智能化医疗设备是支撑智慧医院建设的基础, 基于智慧医院建设过程中物联网仪器和设备的增多, 需要医院要部署新的网络点, 然而受限于诸多因素制约, 医院无线网络不仅存在信号不稳定、信号频道干扰等现象, 而且其还存在延迟问题。例如, 基于医院规模的不断扩大, 医院单病区同时存在大量机器人、PDA、平板等终端, 对网络并发接入能力、网络带宽容量均具有较高要求。5G 专网的应用则可以有效解决上述问题, 通过 5G 专网解决了传统公共通信网络的弊端, 为智慧医院建设提供了技术支撑; 二是满足医院各项业务需求的内在要求。随着医院建设规模的不断扩大, 尤其是在城市快速发展的背景下, 一院多区成为医院发展的主要方向。一院多区无疑增加了医院管理难度, 远程医疗成为医院医疗服务的重要内容, 其要求医院要建立相应的通信网络系统。5G 专网的应用能够满足医院的各项业务需求(见表 1); 三是提升医院服务水平的重要举措。随着网络的普及, 网络成为医院开展工作的基本要素。例如, 电子支付、电子病历、挂号等都离不开网络的支持。通过引入 5G 专网不仅能够满足医院各项业务工作, 而且还可以为

就诊患者打造更为完善的服务体系。基于 5G 专网构建的自助服务设备其广泛应用于医院门诊大厅或者住院部，其借助于大数据融合技术，通过运用远程监控系统可以将用户需要的信息图像等以更快的响应速度传递给自助服务系统，从而为用户提供便捷性、智能化的服务。例如，基于 5G 专网的自助挂号系统实现了门诊挂号、药品配置等多部门的协作，为用户提供实时医疗服务信息，解决用户挂号难、排队长的问题。

表 1 医院业务对网络的需求

医疗业务	主要应用	传输速率	通信时延	覆盖范围
移动查房	电子病历查阅	2Mbps	≤ 100	院内覆盖
远程实时会诊	患者视频、超声影像	≥ 40Mbps	≤ 50	院内、院间覆盖
应急救援	医生视频、生命监护信息	≥ 100Mbps	≤ 50	院前广域覆盖
		200kbps	≤ 50	
无线监护	患者位置定位	100Mbps	≤ 200	院内覆盖
	生命体征监测	200Mbps		

4 5G 专网在医院建设应用中的部署方案

4.1 5G 专网在医院建设应用的原则

将 5G 专网应用到医院中需要遵循以下原则：一是数据安全性。基于智慧医院的建设，数据成为医院开展各项业务的重要元素，尤其是电子病历的普及，保证医院数据安全至关重要。因此，在部署 5G 专网时需要做好相关的网络安全措施，形成与 5G 专网相匹配的系统，为数据安全和可靠性提供保障；二是兼容性。医院 5G 专网是一张全融合、泛在化、综合性的接入网络，可以兼容医院以往的各种通讯技术，包括 4G、Wi-Fi、蓝牙、RFID 等，能够最大化保护医院信息化投资，同时又能够充分利用 5G 新技术的优势；三是 5G 作为全新的、基础性的通信技术，需要和医院信息化管理系统有效融合，包括远程诊疗、仪器设备连接监控等，从而真正实现智慧医院的“5G 融合、智联共赢”。

4.2 5G 专网在医院建设应用中的部署设计

4.2.1 5G 专网组网模式

目前，5G 专网大致可以分为 7 种部署方式，需要用户根据自身需求和相应的条件选择。结合医院医疗服务特点，医院 5G 专网组网主要集中在以下三种：一是虚拟专网。虚拟专网是以 5G 网络及边缘计算机为基础，以满足医院业务连接、高速计算等需求的虚拟专用网络。在虚拟专网中，任意两个节点之间的连接并没有端到端的物理链路。其主要是基于 QoS 方式等特点技术手段，将逻辑专网承载到公共网络中，以此满足低延时、丢包率低等业务的需求。一般此种组网模式应用于规模不大、医疗业务少的医院，但是由于其传输时延和数据安全得不到有效保证，因此在智慧医院建设中应用率不高；二是局域专网。其主要是共享 5G 网络和承载网，但是通过端到端切片，将用户功能和多接入边缘计算

下沉到用户场地，实现医院各项业务数据不出医院的目的，并且提升医院数据的响应速度。通过分析此种组网模式具有投资低的优势，但是其会受到公网业务数据流的影响；三是全程专网。此种组网模式突破公共网络的束缚，其建立与公共网络完全独立的网络，达到网络的独立使用。全程专网的安全性更高、网络响应速度更快，但是其运营成本相对较高，需要医院为其进行系列的硬件、软件改造。

综合分析，医院 5G 专网建设的目的就是提升医院无线网络覆盖率、集成多种通信物连接口，便于医院各类型智能化应用的快速融合接入，将业务所产生的数据全部留在医院本地，因此选择局域专网模式，架构如图 1 所示。

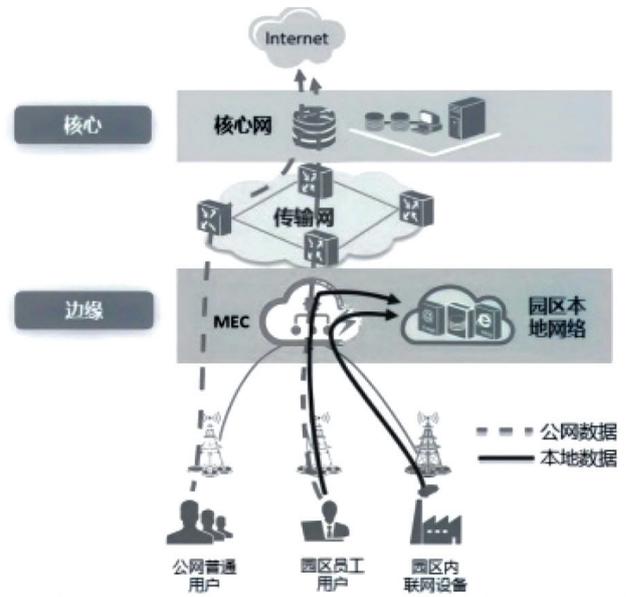


图 1 医院 5G 专网架构图

医院在构建 5G 专网系统时会采取独享 5G 网络和共享 5G 网络的方式。通过对 5G 专网的构建要求，在共享 5G 专网模式下，多接入边缘计算需要部署在网络运营商机房中，以此满足医院及普通用户的需求。用户在使用网络时，其会优先达到网络运营商机房系统中，运营商会通过网络切片进行分区，以此满足不同用户的网络通信需求。而在医院独享 5G 网络时，多接入边缘计算会部署在医院的机房控制中心，此种模式可以保证医院的各项业务数据不出医院，因此为了保证数据安全，采取医院独用多接入边缘计算模式。

在网络接入方面，为了保证网络数据传输的安全性，使用用户号码 (MSISDN) 与终端 SIM 卡绑定，这样可以做到标识的唯一性，避免非用户接入医院 5G 专网。其原理是用户通过多接入边缘计算申请接入网络，而运营商通过对用户身份的判断 (用户注册的 MSISDN) 对其开放权限，有效解决具有安全隐患的用户密码机制，提升医院通信数据的安全性。在具体的操作中通过此种接入方式能够根据用户的 IP 地址而提供相应的网络配置，以此满足医院业务数据的集中共享。

4.2.2 组网中的辅助模块设计

①数据库。

在 5G 专网建设中,需要结合实际要求,设计数据库。数据库是存储医院各项业务数据的重要载体,为了提升 5G 专网运行效率,采取 MySQL2019 型数据库,构成文件信息表(见表 2)。由于 5G 专网的运行对医院数据库提出更为严格的要求,同时医院数据信息产生量的增加,需要对数据库处理逻辑进行优化:当数据信息输入数据库后,对相关数据信息进行校验,确保收到的信息为有效信息,根据数据信息种类分布存储。完成上述动作对数据信息加密检测,及时剔除存在风险的数据信息。当然为了保证数据库的存储量、提升 5G 专网的运行效率,在确保医院各项业务数据安全的基础上,将数据库设定在云端上,并在数据库中布设数据安全检测模块。

表 2 文件信息表

字段名	备注	数据类型	数据长度
wjm	文件名	Varchar	128
wilj	文件路径	Varchar	128
wjsyz	文件所有者	Varchar	16
jmkj	加密口令	Char	32
sfgx	是否共享	Char	4

②网络安全态势感知。

由于本次采取的是局域专网配置,考虑到其在运行过程中会运用到公网,因此为了降低风险,采取以下设计:一是对医院业务数据进行预处理,及时剔除不真实的数据,计算 5G 专网被攻击行为的发生概率。二是通过对网络安全态势的分析,精准评估 5G 专网运行环境及未来可能会遇到的风险,进而及时制定防范风险的干预措施。

③用户安全管理。

为确保医院网络安全,需要做好相关安全防护措施设计工作。从多接入边缘计算边界看,其包括无线设备接口、能力开放接口、第三方 App 接口等,相对而言其风险较高,

需要采取以下防护措施:一是对医院各业务分配静态的 IP 地址池,利于医院根据 IP 地址池进行终端安全管理。例如通过预设的 IP 地址池能够实行针对性的防护方案;二是在多接入边缘计算与医院核心交换机之间设置防火墙,以此加强 5G 专网与医院内网之间的边界隔离与保护;三是做好各项无线终端设备的安全防护工作。

5 结语

综上所述,基于智慧医院的建设,传统的通信网络系统不能满足智慧医院建设需求,5G 专网具有传输速率快、通信低延时、覆盖范围广、安全性高的优势,将 5G 专网应用于医院建设中能够极大地促进医疗水平、保护医院信息安全。为此,医院要积极推进 5G 专网建设,强化通信安全管理,提升 5G 专网安全可靠。

参考文献:

- [1] 宋阳,周昕,吴昭鹏.5G专网在医院的建设与应用[J].通信与信息技术,2023(5):91-93+125.
- [2] 毕敏,周俊,石元兵.5G智慧医院安全医疗专网研究[J].通信技术,2020(11):2705-2712.
- [3] 王建,王祖阳,李骏,等.面向近海覆盖的5G组网方案研究[J].山东通信技术,2022(3):8-10.
- [4] 王英艳,谢懿,林涛.5G专网解决方案及创新应用介绍[J].数字通信世界,2023(5):119-122+140.
- [5] 刘翰腾.安全态势感知在智慧医院建设中的应用研究[J].电脑知识与技术,2023(13):85-87.
- [6] 张怡.基于无线移动诊疗技术的智慧医院智能健康管理平台[J].移动信息,2023(9):68-70.
- [7] 杜元太,侯爽,许扬.智慧医院信息系统技术架构设计与实践[J].中国卫生信息管理杂志,2020(6):8-12+31.

作者简介:孙鹏盛(1988-),男,中国河北清河人,硕士,工程师,从事建筑工程和通信工程研究。