

基于 5G 技术的远程会诊系统应用*

张维芯

李 亚

吴宗懿

(江苏省中医院 南京 210029) (中国电子科技集团公司第二十八研究所 (南京脑科医院 南京 210029)
南京 210007)

〔摘要〕 介绍 5G 网络技术特点, 以江苏省中医院的互联网医院建设实践为例, 阐述现有网络 5G 改造以及基于 5G 的远程会诊系统构建与应用, 指出该系统能够提高远程教学及多学科联合诊疗的效率和准确性。

〔关键词〕 5G; 非独立组网; 独立组网; 远程会诊系统

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.10.012

Application of Remote Consultation System Based on 5G Technology ZHANG Weixin, Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China; LI Ya, The 28th Research Institute of China Electronics Technology Group Corporation, Nanjing 210007, China; WU Zongyi, Nanjing Brain Hospital, Nanjing 210029, China

〔Abstract〕 The paper introduces the characteristics of 5G network technology, takes the building practice of the Internet hospital of Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine as an example, expounds the 5G transformation for existing network and the building and application of 5G-based remote consultation system, and points out that this system can improve the efficiency and accuracy of distance teaching and multi-disciplinary joint diagnosis and treatment.

〔Keywords〕 5G; Non-standalone (NSA); Stand Alone (SA); remote consultation system

1 引言

随着第 5 代移动通信网络(5G)正式投入商用,越来越多的医疗机构在医疗健康行业探索 5G 技术应用^[1]。如何选择合适模式,利用 5G 技术高带宽、低时延、大连接的特征,促进其与医疗健康事业融合发展,特别是以远程医疗为代表的创新智慧医疗应用,实现医疗资源上下贯通、信息互通共

享、业务高效协同^[2],促进医疗资源在全国范围内充分利用,是目前首要问题。江苏省中医院在互联网医院建设实践中对此进行了有益探索。

2 5G 组网方式

5G 时代 7 层以上的业务场景将发生在室内,面对 5G 场景和技术需求,需要选择合适的网络技术路线^[3]。因此开展网络部署需要综合评估业务发展需求、技术发展趋势以及网络平滑演进等因素^[4]。针对 5G 组网方式,2017 年 12 月与 2018 年 6 月国际标准组织 3GPP 分别发布非独立组网(Non-standalone, NSA)与独立组网(Stand Alone, SA)两种组网模式,见图 1。NSA 模式使用现有 4G 基础设施,进行 5G 网络部署。基于 NSA 架构的 5G 载波

〔收稿日期〕 2020-02-20

〔作者简介〕 张维芯,硕士,工程师,发表论文 12 篇;通讯作者:吴宗懿,工程师。

〔基金项目〕 江苏省卫生计生委“医院重点专科临床术语信息标准应用研究”(项目编号: X201503)。

仅承载用户数据，其控制信令仍通过 4G 网络传输，无法单独工作，仅作为 4G 的补充，分担 4G 流量。SA 模式是新建 5G 网络，包括新基站、回程链路以及核心网。SA 重新定义全新网元与接口，同时还将大规模采用网络虚拟化、软件定义网络（Software Defined Network，SDN）等新技术。非独立组网和独立组网特点对比，见表 1。

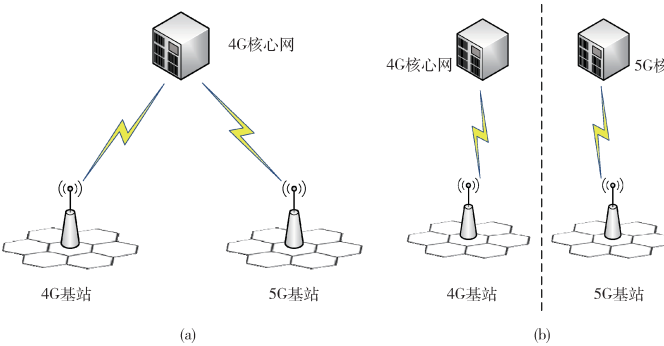


图 1 a 非独立组网（NSA），b 独立组网（SA）

表 1 5G 非独立组网和独立组网比较

对象	非独立组网	独立组网
业务能力	只面向 eMBB 场景，无法支持 uRLLC 业务	支持 eMBB、uRLLC 等全业务场景；全面利用 5G 业务能力，提供新业务拓展机会，满足垂直行业需求
部署方式	根据需求部署 5G 基站，与 4G 复用核心网，不需要连片覆盖，建网速度快	需要做 5G 基站，无线连续覆盖；5G 新型架构核心网独立部署

3 现有网络 5G 改造

5G 时代仍存在 3G/4G、WiFi，多网长期共存是未来网络构成的一种现状^[5-6]。5G 网络由于频率的提升以及高速无线传输技术，使基站覆盖范围缩小，无线基站数量增加，因此在复用 4G 基站以及站址重新选址方面存在困难。对此应用分布式基站（BBU + RRU）解决复用与选址问题。分布式基站基带单元（BBU）与射频单元（RRU）在空间上进行分离，将 BBU 集中放置在机房，RRU 放置在覆盖区域的吊顶上，BBU 与 RRU 之间通过光纤进行连接，实现资源共享，见图 2。考虑到改造成本和互联网医院应用需求，通过非独立组网方式进行 5G 网络改造，采用分布式基站模式，江苏省中医院互联网医院诊疗区网络改造平面，见图 3。BBU 采用华为 BBU5900，RHUB 使用华为 RHUB 3908，pRRU 利用华为 pRRU3902（2 300M + 1 800M）。

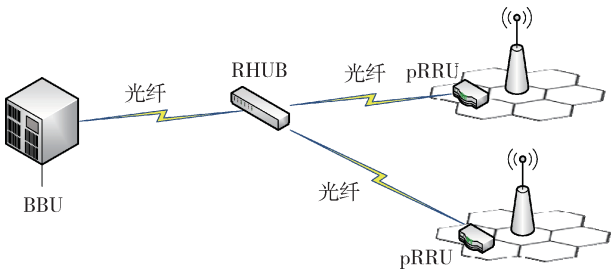


图 2 BBU + RHUB + RRU 连接

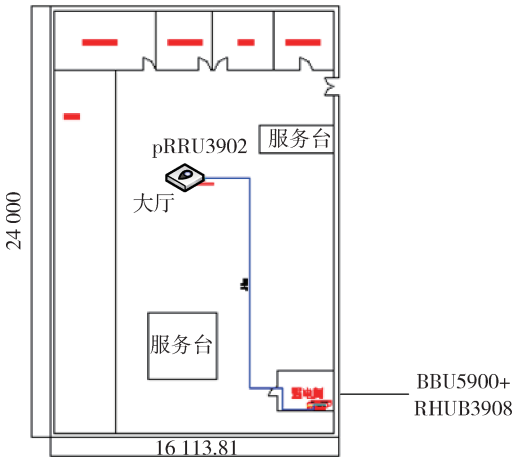


图 3 江苏省中医院互联网医院诊疗区网络改造平面

4 基于 5G 组网的远程会诊系统设计与应用

4.1 设计与构建

根据赛迪评论针对 5G 10 大细分应用场景的研究^[7], 远程医疗是 10 大行业中一个关键行业。远程医疗利用 5G 和物联网技术, 承载医疗设备和移动用户的全网链接。借助 5G、人工智能、云计算技术, 医生可通过基于视频与图像的医疗诊断系统为患者提供远程实时会诊、应急救援指导等服务。根据 5G 组网特点改造现有远程会诊系统, 其结构, 见图 4。主会场内设置图像摄取模块、远程视频会议终端、信号切换与存储模块、视频信号显示器、

音频处理器、音频拾取、音响扩声^[8]。其中主会场图像摄取模块包括高清视频摄像机和术野全景摄像机, 信号切换与存储模块包括视频矩阵切换器、医疗影像分割器、数字硬盘录像机和网络录播服务器。主会场中高清视频摄像机和术野全景摄像机均接入远程视频会议终端, 远程视频会议终端的输出端与视频矩阵切换器的输入通道相连, 医疗影像分割器、网络录播服务器、视频信号显示器的输入端分别与视频矩阵切换器的输出通道相连, 医疗影像分割器的输出端接入数字硬盘录像机, 音频处理器与远程视频会议终端连接, 音频拾取、音响扩声均与音频处理器连接。

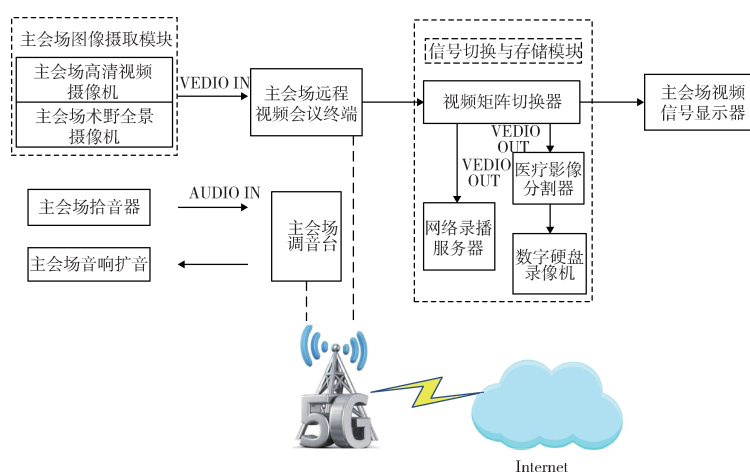


图 4 基于 5G 组网的远程医疗会诊系统结构

4.2 应用

通过基于 5G 组网的远程会诊系统分别进行视频教学^[9]以及会诊^[10]。活动中所有音视频、医疗影像、电子病历等医疗数据都能够实时、高清、流畅地呈现。在直播会场中来自美国、加拿大、泰国的专家和学者能够无延时地与直播专家进行沟通交流；在会诊现场, 两国专家沟通也毫无延时, 话语清晰, 效果不亚于面对面交流。5G 的到来给远程医疗注入新活力, 通过 5G 时代网络患者面象、舌象画面高清保真、医学影像云端同步阅片、患者病历实时查阅, 节约专家会诊时间, 提高多学科联合诊疗效率和准确性。

5 结语

远程医疗建设成为医疗信息化行业热点^[11], 通过建立远程医疗会诊系统可以有效解决时空对医疗的限制, 架起病患与专家的桥梁^[12], 专家及时进行医疗诊断, 患者能够获取更优质的医疗资源。5G 的高性能通信网与物联网技术相结合应用于远程医疗系统, 通过基于视频与图像的医疗诊断系统为患者提供远程实时会诊、应急救援指导等服务。5G 网络以及大数据时代的来临, 为远程医疗发展奠定坚实的技术基础。在技术和政策双重保障下, 未来远程医疗发展前景广阔, 将成为医疗信息化重大突破, 推动国家卫生医疗事业发展^[13-14]。

(下转第 78 页)

生可将患者心电图实时上传到院内,通过调用心电诊断算法将诊断结果实时回传给 120 心电设备端,解决部分 120 随车医生心电诊断能力不足的问题。随着人工智能心电诊断准确率不断提升,未来可以江苏省人民医院人工智能心电诊断为中心,辐射整个江苏省基层心电诊断领域。基于深度学习算法和知识图谱技术构建院内 1 800 余种药品合理用药知识图谱,实现基于人工智能技术的急诊处方前置审核,有效提高临床用药合理性,未来可在门诊科室推广。物联网方面,患者到院在分诊时为其佩戴手环,通过无线射频识别技术自动记录患者流转信息,如进入 CT 室、溶栓取栓时间等。基于医护患的急诊信息化、智能化系统使信息有效地在整个业务流程中流转,同时提高服务与管理质量。在国家政策支持下,利用“互联网+”、大数据、人工智能等技术,通过搭建院前急救、医联体急救和区域平台等,提升急诊患者整体救治率。

(上接第 67 页)

参考文献

- 1 韩玮,江海,李晓彤.5G 网络设计与规划优化探讨[J].中兴通讯技术,2019,25(4):59-66.
- 2 裴雪艳.5G 背景下人工智能的发展[J].智库时代,2019(33):267,269.
- 3 尤肖虎,潘志文,高西奇,等.5G 移动通信发展趋势与若干关键技术[J].中国科学:信息科学,2014,44(5):551-563.
- 4 Cheng R T, Zhang H T, Wang L. 5G Wireless Network Deployment Strategy [J]. Telecommunications Science, 2018, 34(1):75-76.
- 5 IMT-2020(5G) PG. White Paper on 5G Vision and Requirements V1.0 [EB/OL]. [2019-06-19]. <https://wenku.baidu.com/view/02540487360cba1aa811da7d.html>.
- 6 周宏成.5G 移动性管理解决方案[J].电子技术与软件工程,2017(7):39-41.
- 7 彭建,周钰哲,孙美玉,等.5G 十大细分应用场景研究[N].中国计算机报,2019-07-15(012).

参考文献

- 1 沈吉,王烈.急诊专科信息系统功能与应用[J].中国数字医学,2019,14(8):66-67,70.
- 2 张娅.急诊一体化护理信息系统对急性缺血性脑卒中病人救治效率及效果的影响[J].全科护理,2019,17(23):2879-2881.
- 3 刘群,何沛兰,邹永志,等.智能化急诊四级三区预检分诊标准信息系统的的设计与应用研究[J].岭南急诊医学杂志,2019,24(2):189-191.
- 4 徐蕾,潘其明,施佳毅.基于医院信息集成平台的急诊管理信息系统建设[J].中国数字医学,2019,14(4):54-56.
- 5 李静.智能化急诊分诊标准信息系统的的设计和应用[J].临床医药文献电子杂志,2018,5(65):189,191.
- 6 潘军飞,顾炜.全闭环模式下的急救信息系统建设[J].医学信息,2018,31(7):14-17.
- 8 张维芯,陈功,李建兵,等.一种医院远程会诊与示教系统:中国,ZL 201620023832.X [P]. 2013-08-17.
- 9 江苏省中医院新闻宣传办.精彩!中医大咖全球开直播,就在4月25日上午,错过肯定后悔![EB/OL]. [2019-04-17]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI5OTUwNjE3Nw==&mid=2650521949&idx=1&sn=99f36a935da093914c173e3f9e612a6b.
- 10 中国江苏网讯.省内首次5G国际远程会诊在江苏省中医院顺利完成[EB/OL]. [2019-06-04]. <https://www.mscbsc.com/viewnews-2276889.html>.
- 11 刘婉姮,刘庆,鲍玉荣,等.远程医疗与“互联网+”一体化发展现状与前景展望[J].海南医学,2017,28(5):805-806.
- 12 孔祥勇,郭雪芬.远程医疗技术探索医疗健康新服务[J].中华灾害救援医学,2018,6(10):601.
- 13 高洁.基于医联体的多路径远程会诊平台建设[J].中国新通信,2018,20(19):204-205.
- 14 戴穹,刘维蓉.医院信息化管理若干问题研究[J].管理观察,2018(26):180-184.