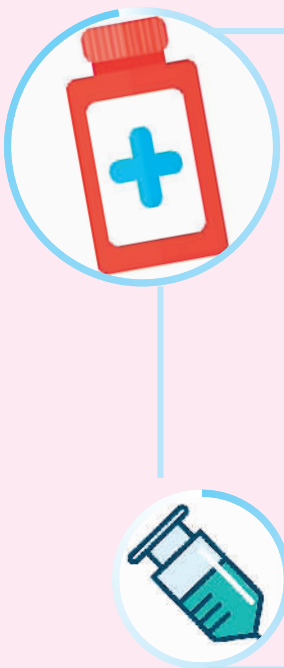


# 5G 技术为智慧医疗添翼

李 贞 任彤彤



2019年被称作中国5G商用元年。5G具备“高流量、低时延、大连接”等优势，将其应用在医疗行业，将助力医学服务的数字化、移动化、远程化、智能化。

今年9月，在国家卫生健康委指导下，由中日友好医院、国家远程医疗与互联网医学中心、国家基层远程医疗发展指导中心牵头，全国30余家省部级医院、中国医学装备协会、中国电信、中国移动、中国联通和华为公司共同在中日友好医院联合启动《基于5G技术的医院网络建设标准》（以下简称《标准》）的制定工作。

该《标准》是由医疗行业与通信行业共同联合启动的“5G+医疗”的行业级标准，将落入国家卫生健康标准体系中，也将成为中国医院的5G网络基础设施规范化建设的标准。

该《标准》的制定有何意义？“5G+医疗”的发展前景究竟如何？就此，本报进行了采访。



## “5G +医疗” 亟待更规范

采访中，国家远程医疗与互联网医学中心主任卢清君告诉笔者，此次《标准》的制定是一个优中选优的过程，计划周密、分工严谨，具备实用价值。《标准》将5G通信技术与医疗业务进行融合，选取安全有效的业务场景，同步进行技术参数的测试，并将使用者的主观体验纳入评价体系，确保可操作性、可推广性和质量确定性。

在《标准》制定启动前，“互联网+医疗”建设已在逐步推进。

政策方面，2018年4月，国务院办公厅发布了《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》，就促进互联网与医疗健康深度融合发展作出部署，提出了一系列政策措施。

技术方面，华为公司自2016年起就启动了在“5G+医疗”方面的探索和研究，构建“5G+医疗”示范点。诸如远程会诊、远程门诊、远程影像诊断、远程心电诊断、远程培训等医疗业务已经可以落地商用。

今年初，国家卫生健康委员会和工信部共同指导中国信息通信研究院发起成立医疗健康大数据和网络创新研究中心，推动5G在医疗健康领域的应用。该中心还与中日友好医院、郑大一附院等单位合作，启动5G医疗示范项目，重点开展基于5G网络的移动查房、移动护理、远程急救、远程会诊、机器人超声等应用研究。

如今，“5G+医疗”的概念已渐渐进入大众视野。三大运营商紧锣密鼓布局5G医疗市场，各大医院积极部署5G医疗的相关研究与实践。但现阶段，在“5G+医疗”的落地中依然存在方案推广可行性研究不足、技术验证不充分、安全责任划分不明晰等问题，亟待建立统一的标准与评价体系。因此，《标准》的制定有很强的必要性和实用性。

卢清君指出，《标准》出台后将限制粗制滥造、假冒伪劣、炒作概念的行为，促进高质量、高可靠性的建设技术的发展。《标准》的制定重点是要让5G网络建设的运营商了解医院需要什么样的网络，让医院了解5G到底能做什么，安全底线在哪里。“统一标准”之后，国家远程医疗与互联网医学中心的跨机构跨地域



业务得到拓展，有助于实现医院之间的同质化，保证医疗数据的质量和安全性，为医务人员开展远程医疗业务提供技术保障。对于产业界来说，开发与医疗相关的智能系统、信息产品时，也有了统一的通信标准作为技术依据，能够帮助企业有的放矢，开发更加贴近应用需求的产品。”

## 应用场景多元 赋能智慧医疗

今年7月，中国信息通信研究院、互联网医疗健康产业联盟等单位联合发布的《5G时代智慧医疗健康白皮书（2019年）》指出，5G医疗健康是指以第五代移动通信技术为依托，充分利用有限的医疗人力和设备资源，同时发挥大医院的医疗技术优势，在疾病诊断、监护和治疗等方面提供的信息化、移动化和远程化医疗服务，创新智慧医疗业务应用，节省医院运营成本，促进医疗资源共享下沉，提升医疗效率和诊断水平，缓解患者看病难的问题，协助推进偏远地区的精准扶贫。



2018年12月，全球首例基于5G网络的远程动物手术在福建省福州市中国联通东南研究院内进行。解放军总医院第一医学中心的医生，利用5G网络远程无线操控了机器人床旁系统，为50公里外的动物实验室内一只实验猪进行肝脏楔形切除手术。

今年9月，全球首例多点协同5G远程多学科机器人手术试验在京完成。在联通5G网络环境下，由解放军总医院第一医学中心肝胆外科远程操控，利用联通5G通信网络操控手术机器人（机械臂），准确完成千里之外试验动物的胃肠切除和肝切除手术。手术用时60分钟，其间通信时延为20到40毫秒，机械臂响应及时稳定，手术操作准确有效，试验动物的生命体征平稳。

远程会诊、远程超声、远程手术、应急救援、远程监护、智

能导诊、智慧院区管理、AI辅助诊断、VR病房探视……未来，这些智慧医疗场景都可以依靠5G网络的建设得到更广泛的应用。

此外，“5G+医疗”也将有力促进医疗资源平衡。当前，医疗资源的配置仍存在不平衡，偏远地区的百姓受限于地理区域、经济条件，很难到大城市、大医院接受医疗专家的治疗。5G技术则能够解决异地通信的问题，方便在光纤不普及的乡下、偏远地区实现基于无线的高速高质量通信。尤其在复诊阶段，患者不必长途奔波，减少了交通食宿等各方面的支出，将钱真正花到看病环节。”

李欣向笔者表示，5G可以帮助实现边远地区的远程多方高清会诊，还可实现AR病房查房、送药等，这将有效提升当前诊疗、住院、看护方面的工作效率。

一些地区也有了相关试点。今年7月，四川省凉山彝族自治州昭觉县的“悬崖村”阿土列尔村，启动了健康扶贫“5G+智慧医疗”试点项目。试点内容包括在“悬崖村”建设5G网络、提供省州县多级远程诊疗服务、提供20套健康体征实时监测设备用于5G随访、建立灾难（医疗）急救无人机送药模式等。据介绍，基于5G网络，“悬崖村”正在建设电视轻问诊系统，村民不用出村，通过5G网络可以在电视上向四川省人民医院、凉山州第一人民医院的医生进行看病咨询；通过健康体征实时监测设备，还能有效开展健康管理和随访工作。

中国移动也联合华中科技大学同济医学院附属同济医院通过5G智慧医疗车，在湖北省开展5G远程医疗精准扶贫。这辆车以5G急救车为基础，配合人工智能、AR等应用，运用5G网络将优质医疗资源输送下乡。远在400多公里外的武汉同济医院专家通过5G网络远程讲授相关健康知识，并实施远程诊断，帮助贫困地区群众解决看病就医难等一系列问题。

中国信息通信研究院、互联网医疗健康产业联盟等单位联合发布的《5G时代智慧医疗健康白皮书（2019年）》指出，5G医疗健康是指以第五代移动通信技术为依托，充分利用有限的医疗人力和设备资源，同时发挥大医院的医疗技术优势，在疾病诊断、监护和治疗等方面提供的信息化、移动化和远程化医疗服务，创新智慧医疗业务应用，节省医院运营成本，促进医疗资源共享下沉，提升医疗效率和诊断水平，缓解患者看病难的问题，协助推进偏远地区的精准扶贫。

2018年12月，全球首例基于5G网络的远程动物手术在福建省福州市中国联通东南研究院内进行。解放军总医院第一医学中心的医生，利用5G网络远程无线操控了机器人床旁系统，为50公里外的动物实验室内一只实验猪进行肝脏楔形切除手术。

今年9月，全球首例多点协同5G远程多学科机器人手术试验在京完成。在联通5G网络环境下，由解放军总医院第一医学中心肝胆外科远程操控，利用联通5G通信网络操控手术机器人（机械臂），准确完成千里之外试验动物的胃肠切除和肝切除手术。手术用时60分钟，其间通信时延为20到40毫秒，机械臂响应及时稳定，手术操作准确有效，试验动物的生命体征平稳。

远程会诊、远程超声、远程手术、应急救援、远程监护、智

能导诊、智慧院区管理、AI辅助诊断、VR病房探视……未来，这些智慧医疗场景都可以依靠5G网络的建设得到更广泛的应用。

此外，“5G+医疗”也将有力促进医疗资源平衡。当前，医疗资源的配置仍存在不平衡，偏远地区的百姓受限于地理区域、经济条件，很难到大城市、大医院接受医疗专家的治疗。5G技术则能够解决异地通信的问题，方便在光纤不普及的乡下、偏远地区实现基于无线的高速高质量通信。尤其在复诊阶段，患者不必长途奔波，减少了交通食宿等各方面的支出，将钱真正花到看病环节。”

李欣向笔者表示，5G可以帮助实现边远地区的远程多方高清会诊，还可实现AR病房查房、送药等，这将有效提升当前诊疗、住院、看护方面的工作效率。

一些地区也有了相关试点。今年7月，四川省凉山彝族自治州昭觉县的“悬崖村”阿土列尔村，启动了健康扶贫“5G+智慧医疗”试点项目。试点内容包括在“悬崖村”建设5G网络、提供省州县多级远程诊疗服务、提供20套健康体征实时监测设备用于5G随访、建立灾难（医疗）急救无人机送药模式等。据介绍，基于5G网络，“悬崖村”正在建设电视轻问诊系统，村民不用出村，通过5G网络可以在电视上向四川省人民医院、凉山州第一人民医院的医生进行看病咨询；通过健康体征实时监测设备，还能有效开展健康管理和随访工作。

中国移动也联合华中科技大学同济医学院附属同济医院通过5G智慧医疗车，在湖北省开展5G远程医疗精准扶贫。这辆车以5G急救车为基础，配合人工智能、AR等应用，运用5G网络将优质医疗资源输送下乡。远在400多公里外的武汉同济医院专家通过5G网络远程讲授相关健康知识，并实施远程诊断，帮助贫困地区群众解决看病就医难等一系列问题。



## 期待降低成本 提升技术水平

放眼长远，人们对健康的消费需求将不断攀升，医疗健康领域发展潜力巨大。《中国人类发展报告2016》预测，2020年60岁以上人口占总人口比重预期达到16.3%，2030年达到23%。但从供给侧看，中国医疗资源供给持续不足且短时间内难以补足。这种情况下，探索5G技术能为医疗发展带来的更多可能，更显得尤为关键。

再比如，如何更好地实现信号加密、信号稳定、备用信号设置等，也是接下来需要逐步突破的技术难关。

医疗无小事，每个细微的差别都关乎人的生命。除了要有硬件上的技术保障，“5G+医疗”的落地，还少不了软件上的考量，包括伦理考量、法律法规完善等。

在政策方面，“5G+医疗”涉及到无线通信技术和医疗技术的跨领域合作，需要从国家层面统筹布局。在监管方面，5G新技术发展速度很快，也让医疗健康领域各应用

的数据流通随之加速，这其中潜在的医疗数据安全风险，需要不断创新监管手段来加以保障。总之，我们在期待“5G+医疗”加速发展的同时，更要对这项技术提出高标准、严要求。

此外，当前应用“5G+医疗”的成本还较高，如何能尽快使其成为惠及普通大众的产品，也需不断探索。

用好科技的发展，使其为人民服务。以这一理念为基础，“5G+医疗”的研发、使用方能行稳致远。

今年3月，在国家卫健委发布会上，国家卫生健康委员会医政医管局副局长焦雅辉表示，对于5G技术在医疗领域的应用，应遵循基于目前网络技术和医学科学规律，进行科学审慎的探索。

李欣向笔者表示，当前仍处在5G技术发展初期，跨域的大数据、人工智能等都存在很多技术限制。5G医疗的应用案例还不够完善，还需要继续深入研究如何将5G应用到更多的医疗流程之中。同时，随着各领域的技术向前推进，例如5G网络后期的超低时延、海量物联网技术等的落地，也能有助于拓展医疗应用并进一步提升效率。

在“5G+医疗”的应用上，成本问题也同样无法回避。卢清君认为，5G和其他任何事物的发展规律一样，需要循序渐进的发展历程。而目前，最大的瓶颈是建设成本和收费模式对消费行为的影响。“患者是否选用5G产品，价格永远是最有力的杠杆。如果5G网络和行业应用不考虑物价因素，将来就难落地。”

关于成本问题，中南大学湘雅医院副院长胡建中认为，5G是一个新技术，促使社会形成新生态，整个社会需要重新组织架构，卫生医疗行业要改变，也许将来看病的方式会改变，需要站在更大的范围来看设备成本的效益。整个行业生态改变以后，全行业各个领域都在发力的时候，整体成本会降下来。

谈到“5G+医疗”的发展前景，卢清君表示：“未来5G一定会普及，也会更加成熟和可靠。当医院都普及了相对成熟的5G网络的时候，医疗的运行模式就会发生改变。无线基站的能力会让更多的业务移动起来；边缘计算的能力会让智慧医疗业务更加智能化、实时化、高效化；SA独立组网和边缘切片技术会让传输更快速、更大量、更安全。在未来，5G改变的是整个业态，改变的是整个社会。”

图①：6月9日，在首届中国-中东欧国家博览会上，市民体验“5G”在智慧医疗中的应用。

蒋晓东摄（人民图片）

图②：3月25日，浙医二院长兴院区国际远程会诊现场，美国加州大学洛杉矶分校肿瘤外科专家正在查看患者的病理影像资料。

谭云俸摄（人民图片）

图③：7月17日，湖北武汉协和医院的专家通过5G网络指导500公里之外的咸丰县医院医生实施胸椎手术。

陈 勇摄（人民图片）



## 创新茶座

## “5G+医疗” 仍需踏实探索

李 贞

许多年后，当人们回顾2019年的技术进步，一定不会忽略5G这个词。

科学技术是生产力和发展的强大动力，每一次科技进步的浪潮都会席卷社会的方方面面，带来翻天覆地的新变。现今，在很多人眼中，这一次的浪潮正在于5G。

医疗是最重要的民生大事之一。人们对智慧医疗的到来始终怀着许多期盼，希望无论病人在何方，都能及时得到权威医生的帮助；希望遇到疑难杂症时，能在第一时间得到多方会诊；希望行动不便的病人、老

人，可以全天候地得到智能监护……

而这些愿景，随着5G时代的到来，似乎已经触手可及。

运营商们争先恐后地进行研发，医院和专家学者们积极探索。当下，“5G+医疗”的各种试点项目越来越多，概念越来越火。在这个热闹的时刻，我们更应脚踏实地、循序渐进，尽早树立规范，拒绝炒作概念。

5G在本质上是移动通信技术，可以和医疗结合的场景众多。

比如，基于医疗设备数据无线采集的医

疗监测与护理类应用，如无线监护等；基于视频与图像交互的医疗诊断与指导类应用，如采用医疗服务机器人进行远程查房等；基于视频与力反馈的远程操控类应用，如远程机器人手术等。

目前，5G仍是处在发展当中的新鲜事物，这些场景的应用，在当下技术条件中实现起来有难易之别。例如，远程操控手术就极为复杂，要让“千里手”和“千里眼”的结合既突破地域限制，又保障零失误，需要有耐心去反复实验、踏实钻研。

再比如，如何更好地实现信号加密、信号稳定、备用信号设置等，也是接下来需要逐步突破的技术难关。

医疗无小事，每个细微的差别都关乎人的生命。除了要有硬件上的技术保障，“5G+医疗”的落地，还少不了软件上的考量，包括伦理考量、法律法规完善等。

在政策方面，“5G+医疗”涉及到无线通信技术和医疗技术的跨领域合作，需要从国家层面统筹布局。在监管方面，5G新技术发展速度很快，也让医疗健康领域各应用

的数据流通随之加速，这其中潜在的医疗数据安全风险，需要不断创新监管手段来加以保障。总之，我们在期待“5G+医疗”加速发展的同时，更要对这项技术提出高标准、严要求。

此外，当前应用“5G+医疗”的成本还较高，如何能尽快使其成为惠及普通大众的产品，也需不断探索。

用好科技的发展，使其为人民服务。以这一理念为基础，“5G+医疗”的研发、使用方能行稳致远。