



## 概要

中国美国商会社会影响力计划（Social Impact Initiative）公共卫生领域第二次研讨会于2020年9月18日召开。来自科技部、商务部、中国国际商会、国务院发展研究中心、福特基金会、戴尔科技集团、葛兰素史克公司、霍尼韦尔公司、强生公司、微软公司、默沙东公司、NVIDIA英伟达中国有限公司、辉瑞公司、和睦家医院、安可咨询、丝路产业与金融国际联盟、耶鲁大学中国医疗健康会、荣联科技集团股份有限公司、系统生物医学研究院（中国）商业公司等政府、公司、研究机构的30位相关方代表出席了研讨会。

第二次研讨会的主题是数字医疗，广义而言，是指借助信息通信技术来提高医疗服务的质量、覆盖面，从而改善医疗服务保障。数字医疗技术及应用正在全球范围内兴起。目前，世界卫生组织正就全球数字医疗战略制定建议，鼓励在推进全民医疗覆盖进程中运用数字医疗技术。中国是在国家医疗政策中规定使用数字医疗应用的七十二个国家之一。<sup>1</sup>

数字医疗的应用有助于解决全球范围内的各类医疗问题。比如，数字医疗将有助于缓解未来全球医护人员短缺的问题。世界卫生组织估计，到2030年，全球范围内医护人员的缺口可能会达到1800万人，其中很大一部分将出现在东亚和太平洋地区。<sup>2</sup> 医护人员短缺将影响基础医疗服务和优质医疗服务，特别是在东亚和太平洋地区——中国、日本和韩国等国的人口结构特点是人口老龄化，慢性病较为普遍。数字医疗的应用可以通过扩大医疗服务的覆盖面、提升治疗手段以降低二次住院率，减轻从业人员的负担，从而缓解医疗行业面临的人力短缺问题。

在中国，数字医疗的发展主要是由其数字化平台普及率、新冠肺炎疫情的影响和新一轮公共医疗改革推动。按支出计算，中国的医疗市场达到3.5万亿美元，是世界第二大市场。<sup>3</sup> 目前正在起草的“十四五”规划预期将强调公共医疗创新，这也将成为新冠肺炎疫情后中国经济复苏和增长战略的一部分。

本次社会影响力计划研讨会聚焦三类核心的数字医疗应用场景：1）智慧医院；2）远程医疗；3）可用于疾病防控的新兴技术。与会者就上述主题进行了广泛的讨论。针对每段讨论，与会者形成了加快数字医疗应用的政策建议，以促进中国公众卫生事业的发展。其中的主要建议包括：

1. 推动国家资助的养老机构采用数字医疗技术以缩小城乡和代际之间（年轻人与老年人之间的差距）的数字鸿沟，从而确保老龄化社会能够享受数字医疗革命带来的机遇与红利。
2. 在农村和偏远地区投放远程医疗设备并进行培训。优先培训农村医疗人员、医生和护士，以保证他们在农村诊所运用数字医疗技术的能力，从而确保偏远地区患者在数字医疗革命中全方位受益。
3. 制定法规使患者能够安全合法地通过远程医疗咨询获得处方药，尤其是在偏远/农村地区。

<sup>1</sup> “[Third Global Survey on eHealth - 2015](#)”, World Health Organization, 2015

<sup>2</sup> Liua, Jenny X, “[Global Health Workforce Labor Market Projections for 2030](#)”, World Bank Group. 2016

<sup>3</sup> SCMP Research, “China Healthcare Report 2020,” August 2020, Available [here](#) (accessed September 15, 2020).

4. 继续提高公众对数字医疗技术的认识。消费者意识有助于先进技术的有效应用与推广。政府、公司和非政府组织等各方应共同努力以推广数字医疗技术。
5. 利用对高科技园区的优惠政策促进创新。由于数字医疗技术创新依赖高科技设备，政府应支持高新技术园区发展，使其成为“孵化器”。
6. 制定全面且与国际接轨的政策，以确保数据安全与隐私，并加强数据管理。为了推动新兴数字医疗技术研发上的国际合作，需要标准化的数据安全政策。
7. 通过为私营部门和研究机构开发一个由政府主导的平台，促进数据共享与技术创新。

## 背景

社会影响力计划旨在建立一个多方合作平台，向政府与社会提供切实可行的建议，支持更具包容性的公共卫生战略，并改善民众健康状况。商会邀请来自私营和公共部门、学界、民间社会等各方于2020年7月至12月间参加四场研讨会，讨论公共卫生领域的关键议题。与会人员将共同撰写最终报告，总结每场研讨会提出的关键建议。社会影响力计划第二场公共卫生研讨会于2020年9月18日举行，主题为“助力中国数字医疗发展”。研讨会涉及的重要问题包括

- 1) 私营部门如何推动采用数字医疗技术以解决公共卫生问题？
- 2) 如何利用数字医疗技术改善公共卫生条件、达成公共卫生政策目标？
- 3) 如何解决使用数字医疗应用过程中产生的数据隐私问题？
- 4) 私营部门可以为政策制定者提供哪些建议以促进数字医疗在中国的应用与发展？

## 定义数字医疗

虽然“数字医疗”有许多定义，但它们多侧重于通过使用信息和通信技术来提高医疗服务的质量、可获得性和供给。<sup>4</sup> 这些服务包括从健康管理和疾病预防到诊断、监测和治疗。欧盟和世卫组织的定义包含了广泛的概念，如“幸福感”和“生活方式”，这意味着除了狭义的临床和医学干预之外，数字医疗可以被更广泛地应用于促进健康的生活方式。截至本简报，中国官方尚未在现有监管框架内公布“数字医疗”的定义。<sup>5</sup>

一系列新兴的数字技术正在支持广泛的数字医疗应用的发展。这些技术包括核心技术（如计算机处理能力、网络和人工智能的改进）、智能设备（如移动和可穿戴设备、物联网设备、3D打印机、机器人技术）以及基于云的服务、大数据和预测分析。数字化医疗和远程医疗技术的快速发展，促进了智慧医院、远程医疗、电子病历、精准医学等各领域的快速发展。

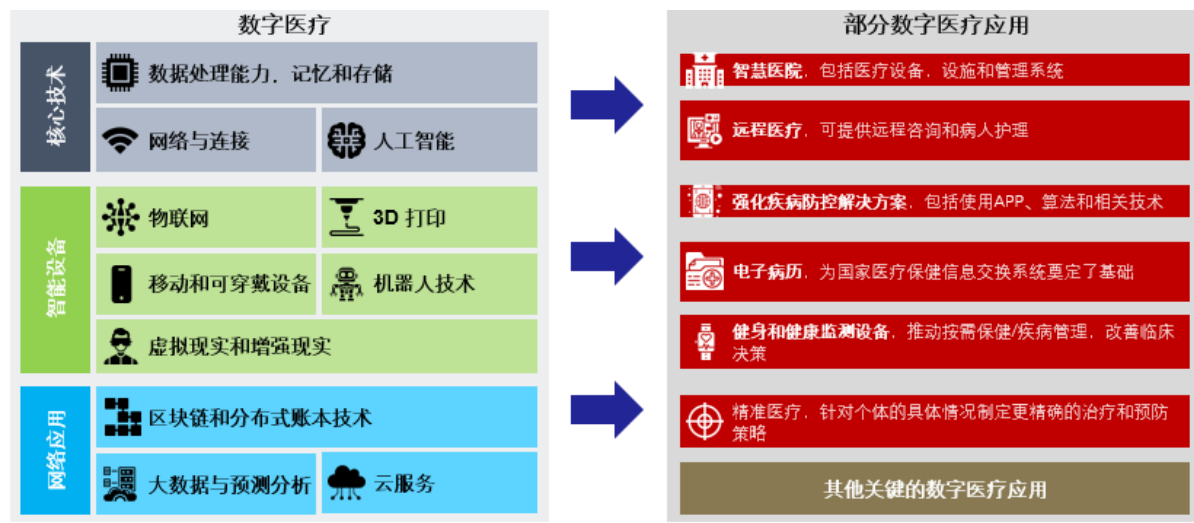
---

<sup>4</sup> See, for instance, the US FDA definition ([here](#)), the European Commission definition ([here](#)), and the WHO ([here](#)).

<sup>5</sup> “[China Digital Health Laws and Regulations 2020](#),” ICLG.com, 2020

据估计，72个国家已将数字医疗纳入其国家公共卫生战略，105个国家通过了与数字医疗相关的立法。<sup>6</sup>在全球范围内，世卫组织成员国通过了一项决议，制定一项全球数字卫生战略，该战略将制定一个具体框架，鼓励以数字卫生应用程序的使用支持实现全民医疗覆盖。<sup>7</sup>

图 1. 数字医疗技术与应用场景



## 数字医疗在全球医疗服务可及性意义

世界正面临着医护人员、医生、护士、牙医、药剂师和其他技能型医疗专业人员短缺的问题。世卫组织估计，到2030年，全球医疗卫生工作人员总缺口将达1800万，其中一半以上来自东亚和太平洋地区<sup>8</sup>。中国的卫生工作者比例（每万人54）高于许多中等偏上收入国家，但仍低于更发达经济体（澳大利亚为每万人177，美国为每万人171）。<sup>9</sup>

多项研究表明，将数字医疗应用程序融入医疗体系中，可以提高医护人员的生产力和效率，从而减少为广泛人群提供服务所需的必要资源。数字化医疗手段的采用还促进了以患者为中心的医疗服务，提高了治疗和诊断的精确性和准确性，提高门诊护理质量，还优化了医院工作流程。

面对新冠肺炎疫情，采用国际性的药物和疫苗可追溯性标准也愈加重要。国际组织已经认识到，使用统一的全球或国际疫苗识别和序列化标准有助于提高可见度和可追溯性。全球疫苗免疫联盟（GAVI）宣布，从2019年10月起，最迟不超过2021年12月31

<sup>6</sup> Ibid, 2015.

<sup>7</sup> Mariano, Bernado, “Towards a Global Strategy on Digital Health,” World Health Organization, 2020

<sup>8</sup> Liua, Jenny X, “Global Health Workforce Labor Market Projections for 2030”, World Bank Group. 2016

<sup>9</sup> “Global Health Workforce Statistics”, World Health Organization, 2018

日，由联合国儿童基金会资金支持，由 GAVI 招标采购的疫苗需在二级包装上带有 GS1 条码。<sup>10</sup> 针对药品和疫苗可追溯性，采用国际性协调标准，以确保供应链的完整性和效率。

新技术还可以提升患者与医生沟通医疗信息的方式。随着信息技术（如数字识别）和社交平台的发展，利益相关者对电子标签的接受程度大大提高，因为与传统纸质标签相比，它具有相当多的优势，例如能立即向利益相关方提供批准过的药品说明书、提高标签的合规性、方便老年人或者非专业人士阅读以获取相关信息等。

早在新冠肺炎疫情爆发之前，数字技术就已经在中国的日常生活中迅速渗透。中国人口的 70% 是社交媒体用户，也是数字产品的消费者<sup>11</sup>。一项名为“未来健康指数”的调查显示，94% 的中国医护人员熟悉或正在临床实践中使用数字医疗技术。<sup>12</sup> 公众和医疗行业对数字技术较为熟悉，这也有助于在应对新冠肺炎疫情过程中采用数字技术。疫情的爆发促使看病逐渐转向互联网医院，患者得以通过远程医疗在线问诊的方式与医生进行咨询。仅上海，在新冠肺炎疫情爆发高峰期，互联网医院就记录了 14000 人次的在线问诊，并开出了 4300 多张处方。<sup>13</sup> 事实证明，在医院中使用机器人对于减少人与人之间的接触，缓解已经压力重重的医疗卫生工作人员的繁重工作量具有重要价值。定位技术在定位行踪、追踪接触者方面发挥了重要作用，这些过程对于减轻新冠肺炎疫情的影响至关重要。

国家医疗卫生战略《健康中国 2030》提及了推动数字技术在公共医疗体系中的应用。《健康中国 2030》要求修订监管政策，允许新兴技术在公共卫生领域得以大规模应用。此外，“互联网+医疗”的公共卫生改革将互联网诊疗纳入基本医疗保险。

中国医疗市场预计将在 2020 年达到 8.73 万亿人民币的市场规模<sup>14</sup>，庞大且仍在不断增长。然而，中国的医疗卫生支出仍仅占中国 GDP 的 6.6%（相比之下，在美国，这个数字是 17%）。<sup>15</sup> 加快推进数字医疗公共卫生计划可以提升偏远地区居民和城市外来务工人员获得平价和优质医疗服务的机会。

## 数字医疗对数据隐私政策的影响

考虑到医疗信息和相关个人数据的敏感性和隐私性等因素，制定一个全面的数据保护策略以避免数据泄露，并保护信息在设备、系统和流程之间生成、存储、使用和传输的环节，是十分必要的。数据处理不当或数据泄露（包括有意的和无意的），以及通过针对性地渗透系统、网络、应用程序或设备未经授权进行数据访问等行为都会造成数据泄露。

在全球范围内，由于医疗数据的敏感性和价值以及医疗机构内部不完善的信息保护系统，医疗行业是最容易发生数据泄露的行业之一。IBM 发起的一份报告显示，2020 年，医疗行业数据泄露造成的平均损失是各行业中最高的，每次达 710 万美元，而各行业平均

<sup>10</sup> [“GAVI announcement: vaccine manufacturer GS1 compliance”](#), UNICEF, 2019

<sup>11</sup> [“DIGITAL 2020: China,”](#) Datareportal, 2020

<sup>12</sup> [“Future Health Index 2020,”](#) Philips, 2020

<sup>13</sup> Sizhe Chen et al., [“How COVID-19 is reshaping China’s medtech industry,”](#) McKinsey & Company, 2020

<sup>14</sup> [“Health expenditure in China from 2000 to 2018,”](#) Statista, 2020

<sup>15</sup> WHO healthcare expenditure

损失只有 390 万美元。<sup>16</sup> 而且医疗行业也是发现数据泄露和遏制泄露之间的平均持续时间最长的行业，长达 329 天，相比之下，各行业的平均持续时间仅为 280 天。<sup>17</sup>

众所周知，医疗基础设施面临遭受网络攻击的风险。2020 年 4 月，国际刑警组织警告，网络犯罪分子利用恶意软件攻击欧盟使用的应对新冠肺炎疫情的数字医疗基础设施。<sup>18</sup> 另一起大型医疗数据泄露事件是 2015 年美国医疗保险公司 Anthem Blue Cross 遭遇黑客攻击，导致 7880 万条个人数据泄露，公司支付 1.15 亿美元的和解金，并被罚款 1600 万美元。在中国，2017 年 WannaCry 勒索软件影响了 29000 多家机构，包括 700 家医院服务器和电脑。<sup>19,20</sup>

网络攻击公共卫生基础设施和数据的风险和潜在规模印证了将数据保护战略纳入国家数字医疗战略的重要性。在中国，人们越来越关注制定国家数据保护框架，以解决不同行业（包括医疗行业）面临的数据安全问题和风险（见表 1）。

上述影响表明，数据保护应纳入国家数字医疗战略框架和监管机制。中国愈发重视制定实施针对不同行业（包括医疗行业）数据安全问题和风险的政策。值得注意的是，这些政策包括：

表一. 部分与数字医疗相关的政策

法规	实行年份	描述
• 《医疗机构病历管理规定》	2013	对医疗机构保存的医疗记录的收集和转移定下了严格的保密和知情同意要求；这些记录包括医务人员在医疗活动中制作的文字、符号、图形、图像和幻灯片
• 《人口健康信息管理办法》	2014	医疗、卫生、计划生育机构依照国家法律、法规收集、管理、利用和保障人口、医疗卫生服务数据的指南。
• 《电子病历应用管理规范》	2017	实施有关在医疗保健和医疗相关患者信息记录管理中确保数据安全、遵守行业标准和高效信息共享做法的指导方针。
• 《医疗器械网络安全注册技术审查指导原则》	2017	移动医疗设备和其他数字医疗应用程序的批准标准。
• 《国家健康医疗大数据标准、安全和服务管理办法》	2018	疾病预防控制和健康管理过程中产生的医疗或健康数据跨境转移管理、存储和安全评估标准指南。
• 《远程医疗服务管理规范》	2018	实施基于互联网的医疗保健和医疗服务（包括远程医疗、互联网诊断和互联网医院）的安全和责任标准。
• 《药品数据管理规范》	2018	药品研发、生产、流通、上市后监测和评价数据的管理和保护指南。
• 《人类遗传资源管理条例》	2019	收集和储存遗传物质和相关信息的要求和限制，包括器官、组织、细胞、血液、制剂、含有人类基因组、基因及其产品的重组脱氧核糖核酸（DNA）结构。

<sup>16</sup> “Cost of a Data Breach Report 2020,” IBM Security, 2020  
<sup>17</sup> Ibid.  
<sup>18</sup> “[Cyberattacks in the healthcare sector during the first three months of the COVID-19 pandemic](#),” Daegens Medicin, 2020  
<sup>19</sup> “[The biggest medical data breaches in history](#),” Comparitech, 2019.  
<sup>20</sup> “[Are China’s hospitals safer from hackers than the West’s?](#),” Global Healthcare Insights, 2017.

## 研讨会讨论摘要：建议

### 框 1. 研讨会建议

- 继续提高公众对数字医疗技术的认识。不提高消费者的认识，先进技术就无法得以有效应用。公共、私营单位和非政府组织各方都应参与到普及公众对数字医疗认识这一活动中来。
- 通过高新园区的利好政策推进创新。数字医疗创新依赖高科技设备，政府应赋能高新园区，发展其为孵化器。
- 制定全面的与国际接轨的数据安全、数据管理、数据隐私相关的政策。需要制定标准化数据安全政策，推进国际合作开发新型、创新数字医疗技术。
- 建立政府主导平台，私营单位和研究机构可以**共享数据**，促进创新发展。
- 重点培训农村医护人员，培养他们在农村医院使用运用数字医疗技术的能力，使患者受益。
- 缩小城乡之间、代际之间（年轻人与老年人）的数字鸿沟，确保中国老龄人士能够抓住数字医疗革命带来的机遇。

## 研讨主题 1：智慧医院

智慧医院的核心是利用新兴及现有信息通信技术来改善诊断治疗流程和患者护理。欧盟网络与信息安全局提出的智慧医院的定义是“依赖基于互联资产的信息通信技术环境，尤其是基于物联网（IoT）的优化和自动化流程，改善现有的患者护理程序，并为现有程序赋能。”<sup>21</sup> 智慧医院在世界各地的范围和数量都在增加。位于纽约罗切斯特市的 Mayo

---

<sup>21</sup> “Smart Hospitals: Security and Resilience for Smart Health Service and Infrastructures,” November 2016, European Union Agency for Network and Information Security, available [here](#) (accessed September 15, 2020).

诊所 (the Mayo Clinic) 已经开始在云端处理存储患者数据, 并于 2020 年 6 月宣布推出科技化“居家医院”服务。<sup>22</sup> 中国越来越多的医院采用技术使其“更加智慧”。今年 2 月、3 月, 正值中国新冠肺炎疫情最严重时期, 武汉武昌医院有几间病房几乎完全由机器人来管理: 消毒病房、监测病人体温、并递送处方。<sup>23</sup>

数字医疗聚焦于提高医疗服务“以患者为中心”的能力, 即“医疗服务要尊重患者的选择、个人需求和价值观, 并确保所有临床决策尊重患者的价值观。”<sup>24</sup> 随着越来越多的患者对其医疗决策愈发了解, 并希望在其中发挥作用, 智慧医院为改善以患者为中心的医疗服务提供了机会。正如麦肯锡的一份报告所指出, 智慧医院可以通过以下方式改善住院前、住院期间和住院后的患者体验: 1) 通过可穿戴设备追踪患者的病情并推荐、安排患者到医院就诊, 2) 在住院期间为患者提供关于将要开展的各项检查信息, 并提供检查结果; 3) 将患者数据存储在云端并支持制定治疗方案。<sup>25</sup>

智慧医院还充当了“数字医疗”框架下多种技术的资源库。这些技术仍在开发之中, 包括:

- 用于病人流管理、资产跟踪和空间管理的实时定位服务。
- 支持患者健康管理和诊断记录和临床数据存储的电子病历。
- 可以提高手术操作精准度、支持医院设施清洁和维护的机器人。
- 支持医院内气候和光线控制, 或诊断和成像分析, 或进行临床风险分析的人工智能技术。

总之, 智慧医院有可能优化医院工作流程, 减轻医护人员和管理人员的工作量, 同时改善患者体验, 创造一个有利于患者的环境。

研讨会与会者一致认为, 医院在进步并不断采用新技术提高效率。例如, 在场企业分享了其硬件和软件产品在医院场景的应用, 包括楼宇控制、安全产品以及实时定位和快速响应警报等, 可以促进智慧医院的发展。这些硬件和软件产品有助于医院 (1) 确保安全可靠的环境; (2) 提高医院处理管理结果的能力; (3) 实施环保的运输和物流解决方案。

新冠肺炎疫情的爆发无疑加速了医院采用新技术的进程。参会者纷纷好奇, 新冠肺炎疫情结束之后, 私营领域在推动使用新技术、助力中国各地医院继续升级改造方面发挥什么作用? 毫无疑问, 私营领域大有可为, 除传统医疗行业外的其他行业也可以发挥作用。在场公司表示其日益重视开发可以应用于整个医疗行业的技术, 支持智慧医院的发展。尤其重要的是, 建立医院网络的计算机架构和推动采用人工智能驱动的技术改善医院运营。例如, 为应对新冠肺炎, 科技公司开发了许多应用程序来检测、减缓、监控、预防新冠肺炎的传播。其中包括人工智能模型, 可以通过患者 CT 报告检测出新冠肺炎, 准确率达 90%。科技公司目前在开发人工智能辅助工具, 扫描体温并识别可能被感染的表面。

---

<sup>22</sup> Duska Anastasijevic, “Mayo Clinic launches advanced care at home model of care,” June 25, 2020, available [here](#), (accessed September 15, 2020).

<sup>23</sup> Sarah O’Meara, “Meet the engineer behind China’s first robot-run coronavirus ward,” June 24, 2020, accessed [here](#), (September 15, 2020).

<sup>24</sup> Institute of Medicine (IOM). Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century. Washington, D.C.: National Academy Press; 2001.

<sup>25</sup> Bo Chen et al, “Finding the future of care provision: The role of smart hospitals” McKinsey Global, May 31, 2019. Available [here](#) (accessed September 15, 2020).



许多技术的成功应用需要强大的数据存储基础设施支撑。无论是来自患者监测、患者诊断和治疗、实施电子病历所产生的数据，还是来自通过医院工作流程和流程自动化生成的数据，都构成了智慧医院的海量数据。在北京这样的大城市，颇受欢迎的知名医生可能每天都要接诊大量病人，即使是医生本人也会因此面临病人信息和病历等信息存储带来的挑战。在研讨会上，有代表指出，许多医院缺乏适当的数据存储系统，无法可持续地存储数据并支持智慧医院技术的运行。如何应对此项挑战是持续推广采用智慧医院技术的关键。

智慧医院为改善患者和医护/医院工作人员的条件提供了巨大机会。但挑战也仍然存在。采用智能技术的医院需要建立机制，确保数据准确性、数据安全性和隐私性，以及不同医疗设备的互操作性，允许接收不同患者佩戴不同物联网可穿戴设备产生的数据。在研讨会期间，企业代表特别阐述了患者和医疗机构对个人数据保护准则的需求。要创造一个既能保护数据又能利用数据进行创新的环境，就需要此类法规。

## 研讨议题 2：远程医疗

远程医疗的定义是“通过电子通信从一个站点到另一个地点交换医疗信息，改善患者的健康状况”。<sup>26</sup> 远程医疗涵盖一系列应用和信息通信技术，利用这些技术克服地理障碍，改善农村和服务水平低下社区获取医疗服务的机会。美国远程医疗协会列举了以下远程医疗应用的例子，涵盖范围广泛：<sup>27</sup>

- 一位放射科医生解读从不同地点的四家诊所传来的医学图像，
- 消费者自动上传生命体征数据并将其发送至远程监控中心，
- 一位心脏病医生在出差期间查看心脏移植患者的记录，并与患者远程讨论相关结果。

简而言之，远程医疗是关于如何利用信息通信技术更好地满足患者需求、改善医疗成果。远程医疗相关活动产生的数据可以与现有电子病历和其他患者数据整合，使患者和医生更全面地了解他们的健康状况。然后将这些数据与分析工具和技术结合使用，改善患者治疗和健康状况。

表 2. 远程医疗如提升诊疗流程：数据与电子病历和预测数据分析相结合

用户	远程医疗工具	远程医疗服务
临床医生对临床医生	通过视频、电子邮件或两者结合进行交流。	皮肤科、放射科、外科同行指导，急诊创伤和 ICU 护理
临床医生对患者	视频、电话、电子邮件、远程无线监控、互联网	慢性病护理、药物管理、伤口护理和治疗、咨询、心理健康

<sup>26</sup> American Academy of Pediatrics, “What is Telehealth?” October 2020, (Available [here](#))

<sup>27</sup> “What is Telemedicine & Telehealth?” American Telemedicine Association, 2020. Available [here](#). Accessed September 15, 2020.

患者对移动技术	可穿戴显示器、智能手机、移动应用、视频、电子邮件、门户网站、游戏	健康教育、身体活动监测、饮食监测、遵守用药和治疗计划、认知健康
---------	----------------------------------	---------------------------------

转载自：Reed V. Tuckson、Margo Edmunds 和 Michael L. Hodkins，“远程医疗”，新英格兰医学杂志，377,16；1585-1592，2017年10月19日，图1。

在新冠肺炎疫情爆发之前，远程医疗已经开始兴起。以美国为例，美国卫生与公众服务部估计，目前美国超过60%的医疗机构和高达50%的医院都在开展相关形式的远程医疗。<sup>28</sup> 美国至少有31个州制定了法律，要求医疗保险公司为远程医疗和面诊服务提供同等保障。<sup>29</sup> 中国也在朝着类似的趋势发展。预计到2020年底，中国在线医疗服务市场用户将达到5900万，并且将持续增长，到2026年市场规模可能达到280亿美元。<sup>30</sup>

新冠肺炎疫情加速了数字医疗技术在中国的应用，而且数字医疗的形式极可能会长期存在。中国对公共卫生/医疗服务的需求，加上保持社交距离的要求和居家医嘱，使得远程医疗服务需求激增。从2020年1月初到2月中旬，中国最大的医疗平台平安“好医生”注册用户数量增长了10倍。<sup>31</sup> 贝恩公司2019年开展的一项调查发现，只有24%的患者使用过远程医疗，但64%的患者预计会在未来五年内使用远程医疗。<sup>32</sup> 在改变患者偏好的同时，中国还大力投资发展远程医疗所需的技术，如5G、AI和物联网设备。在中国新冠肺炎疫情爆发后，中国政府宣布了一项新基建计划，旨在向中国各地的新兴技术投资数万亿元。<sup>33</sup> 与此同时，中国也在不断改善法律和监管环境，支持提供远程医疗服务。在新冠肺炎疫情期间，国家卫健委积极鼓励使用互联网相关服务尽量降低新冠肺炎的传播。2019年，国家医疗保障局推出电子医疗服务保险制度，旨在规范价格和保险政策，将互联网医疗服务纳入国家医疗保险体系。此外，从2020年8月起，国家卫健委将发布通知，医疗机构、护士、医生全面推行电子证照。<sup>34</sup>

尽管远程医疗具有巨大的潜在效益，但仍存在一些运行挑战，需要解决或至少要尽力确保远程医疗对患者影响最大化：<sup>3536</sup>

- 尽管据称远程医疗大有裨益，但现有文献表明，人们仍然对远程医疗的有效性和成本感到担忧。在美国开展的研究结果喜忧参半，有几项研究表明，尤其是在对

<sup>28</sup> Office of Health Policy, Office of the Assistant Secretary for Planning and Evaluation. Report to Congress: E-health and telemedicine. Washington, DC: Department of Health and Human Services, August 12, 2016 available ([here](#)).

<sup>29</sup> Health policy brief: telehealth parity laws. Health Affairs. August 15, 2016, available ([here](#))

<sup>30</sup> Kathy Lee, Matt Zafra, “COVID-19 Makes Digital Care the Norm in China.

<sup>31</sup> <https://www.prnewswire.com/news-releases/ping-an-good-doctor-issues-2019-sustainable-development-report-platform-visits-hit-1-11-billion-during-epidemic-301005828.html>

<sup>32</sup> Kevin Chang, “How the Coronavirus Will Transform Healthcare in China,” *Bain & Company*, March 04, 2020, (available [here](#)), accessed September 15, 2020.

<sup>33</sup> The Japan Times, “China forms new plan to seize world technology crown from U.S.” May 21, 2020, available [here](#), (accessed September 15, 2020).

<sup>34</sup> Dorcas Wong, “China’s Healthcare Industry – Opportunities in Telemedicine and Digital Healthcare,” China Briefing Dezan Shira & Associates, July 31, 2020. (Available [here](#)). Accessed September 15, 2020.

<sup>35</sup> Jeremy M. Kahn, “Virtual Visits — Confronting the Challenges of Telemedicine,” *New England Journal of Medicine*, 372;18 (2015), 1684-1685. (available [here](#)). Accessed on September 15, 2020.

<sup>36</sup> Board on Health Care Services; Institute of Medicine. The Role of Telehealth in an Evolving Health Care Environment: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); November 20, 2012. Available from [here](#).

照患者健康变量（如死亡率）进行衡量时，远程医疗应用并未达到预期效果。目前关于远程医疗服务是否与当面就医一样有效的争论仍在继续。

- **远程医疗的影响取决于技术应用的地点和方式。**现有关于远程医疗服务有效性的数据表明，远程医疗的有效性在很大程度上取决于技术应用的地点和方式。
- **法律和监管框架需要持续改善。**即使技术不断进步，但法律框架往往跟不上技术发展的步伐。在支付/报销、许可证发放、赔偿责任等领域建立完善的监管框架是支持远程医疗行业发展的关键。
- **管理远程医疗中的意外因素。**远程医疗的诊断能力和准确性有什么局限性？应如何解决这些局限性并与患者沟通，如何纠正远程医疗诊断中的错误？更广泛地讲，远程医疗将从根本上改变医生“看病”或治疗患者的意义。行业将如何应对这一根本性转变带来的后果？

中国美国商会研讨会的讨论重点是在中国开展远程医疗面临一些实际挑战。例如，中国在医疗服务可及性方面仍然存在城乡差距。在场的技术公司和医院代表指出，因为目前缺乏训练有素及有资质使用这些技术的医护人员，农村地区针对远程医疗等服务的技术升级通常更具挑战。他们指出即使技术供应商捐赠了设备和新技术，如果没有接受过培训的医护人员和专业人员，这些技术通常无法在农村地区得以使用。要在农村和服务水平低下地区推广远程医疗服务，必须确保有足够训练有素的医护人员和医生使用相关工具。远程医疗可以帮助解决农村地区医护人员短缺的问题，将城市地区的医生与偏远社区的患者联系起来，但社区本身需要医生和工作人员来操作技术，并根据需要对患者进行随访。

研讨会的与会者讨论了远程医疗服务“包容性”的必要性，便于中国老年人口能够获得相关服务。中国人口老龄化，老龄人口对远程医疗服务的需求将日益增加，在整体需求中的占比也不可小觑。然而，老龄人口在理解、获取和使用技术支持医疗服务方面面临着“数字鸿沟”。一位与会者回忆了几年前的一个例子，涉及一种针对老年人的新型可穿戴设备。子女购买此类设备是为了帮助父母监测自己的健康状况，而无需去护理院。但是此类设备并不受老年人欢迎，他们觉得这是家庭成员对他们的“监视”，所以拒绝佩戴。这个故事突出强调了将新技术推向新市场的风险——如何能够确保目标人群获得远程医疗服务和技术？京东健康表示最近已经开始支持提供老年护理（如疗养院）服务。他们指出，远程医疗有可能彻底改变老年人护理服务，但也再次验证了前述观点，即老年疗养院的医护人员需要接受相关培训。远程医疗可以帮助解决一些鸿沟，但不能完全消除医疗服务中的人为因素，特别是对于老龄人口而言。在这个情况下，医护人员必须具备相关技能。

与会者还讨论了远程医疗在改善处方药供应方面的作用。新冠肺炎疫情使中国的医疗体系负担沉重。许多患者即使在保持社交距离和居家医嘱的情况下仍然需要处方药和相关药物。几位与会者探讨了建立创新药品物流系统的必要性，可以提高偏远社区和区域医疗系统获取药物的机会。一位与会者讨论了中国一些省份近期采取的相关举措。患者通过在线咨询看病后，就可以获得药物的电子处方。湖北在这方面取得了重要进展，很大程度上是因为新冠肺炎疫情对湖北省的影响。成都医院的做法也大同小异。在医生看诊、患者收到电子处方后，医院会直接（从其内部商店）通过药房把药物交付给患者，物流由医院负责。与会者指出，这项进展前景广阔，此举可以进一步加强医院和药店之间的沟通，使患者能够通过远程医疗获得药物。

## 研讨议题 3：疾病防控方面的新兴技术

新冠肺炎疫情创造了一个意想不到的机会，使许多新兴技术得以采纳并用于疾病预防和控制。通过人口监测、病例识别、接触人员追踪、基于流动性数据和与公众沟通的干预措施评估，数字技术已被广泛采用以遏制新冠肺炎传播。<sup>37</sup>

移动应用、机器人技术和可穿戴设备等技术用于强制隔离和自我隔离、接触人员追踪、测量患者体温等方面。社会影响力计划的一位与会者认为，在新冠肺炎疫情之后，中国各地对接触追踪技术需求巨大，尤其是学校医院等高风险地区。在疫情期间，中国各地对新兴技术的应用方式包括：

- 中国新昌使用 Terra 无人机运输医疗样本和检疫材料，<sup>38</sup>
- 通过移动应用程序推出运行个人“健康码”，位置、旅行史、体温和其他症状等个人信息都记载在健康码中。这些应用程序用于接触人员追踪疑似病例，也有助于确定新冠肺炎的临床风险。中国各地的公共场所（餐馆、办公室、商场）都要求个人出示健康码状态。<sup>39</sup>
- 机器人通常部署在检疫点、诊所和医院，通常使用机器控制的消毒剂和紫外线灯对场所进行消毒，<sup>40</sup>
- 维灵科技（VivaLNK）开发了可穿戴式温度传感器，用于上海公共卫生临床中心。传感器持续记录患者健康信息，并在云端集成中传输，从而实现远程监控，减少人与人接触。<sup>41</sup>
- 闪铸科技（Flashforge）3D 打印机批量生产医疗级安全护目镜，交付给医疗专业人员和一线人员抗击新冠肺炎。<sup>42</sup>

---

<sup>37</sup> Jobie Budd, Benjamin S Miller, B.S., Erin M. Manning, et al. “Digital technologies in the public-health response to COVID-19,” *Nature Medicine* 26, 1183–1192 (2020) Available [here](#).

<sup>38</sup> Tim Hornyak, “What America can learn from China’s use of robots and telemedicine to combat the coronavirus,” CNBC, March 18, 2020, available [here](#). Accessed September 11, 2020.

<sup>39</sup> Nectar Gan and David Culver, “China is fighting the coronavirus with a digital QR code. Here's how it works,” CNN Business, April 16, 2020, available [here](#). Accessed September 11, 2020.

<sup>40</sup> Hornyak, “What America can learn” (see footnote 34).

<sup>41</sup> “VivaLNK Medical Wearable Sensors Help Fight Coronavirus in China,” PR Newswire, January 29, 2020, available [here](#). Accessed September 11, 2020.

<sup>42</sup> “Flashforge 3D printer assists in the production of medical goggles, with a daily output of 2,000 sets,” Flashforge 3D Printer, March 3, 2020, available [here](#). Accessed September 11, 2020.

数字技术不应独立运行，它需要被整合到现有公共医疗系统之中，以最大限度地有效防控疾病传播。<sup>43</sup> 在2020年，Budd等人在《自然医学》上发表的一篇文章全面阐述了将数字技术用于新兴疾病防控中会面临的挑战<sup>44</sup>：

- 缺乏标准化的数据集和数据共享程序：数据驱动方法的信息量仅与为其提供动力的数据一样丰富，由于隐私和安全性问题，目前还缺乏关于公共和私人数据集的既定数据共享程序。共享的数据通常不标准化，常常在一致的时间范围内或随时间推移而提供，限制了其可供分析的潜力。
- 缺乏临床指南、法规或法律来管理它们的使用：许多用于应对新冠肺炎疫情的数字技术还没有通过同行评审、许可或进行严格的测试以确保其有效性。
- 伦理、法律和隐私问题：接触追踪、疾病响应和病例识别所需的高度细粒度数据引发了法律、伦理和隐私问题，涉及到同意、隐私/敏感信息的保护以及医疗信息的数据共享。此外，这些工具的采用开创了一个先例，并提出了一个问题，即即使在当前的公共卫生紧急情况已经平息之后，这些工具是否仍将得到维持。
- 数字鸿沟：在国家内部和国家之间，拥有互联网、移动工具和技术的人与没有互联网、移动工具和技术的人之间的数字鸿沟，只会使得应用这些技术以防止疾病传播的既有挑战扩大。
- 各方合作：实施需要政府、监管机构、公司、非政府组织和其他患者群体之间的协调政策和合作。

在研讨会讨论中，数据存储、数据共享和数据标准是与会者多次提到的一个重要讨论主题。如上所述，数据驱动的新兴技术只有在数据的驱动下才能发挥其效力。一位与会者提到中国各地医院和医疗中心之间缺乏数据标准和数据共享机制。不同省市的数据标准不尽相同，导致不同医院之间缺乏信息连续性，患者护理也无法持续。

另一个与会公司提出的相关挑战是关于数据质量以及如何使用数据来“训练”人工智能相关的应用和技术。当数据质量较低，或数据样本集中于某一特定群体时，人工智能会在其基于底层数据的算法中表现出偏差；如果底层数据质量较低、可靠性低或不具代表性，人工智能的结果自然也就不可靠。

建立改进现有公共卫生数据集需要有分享的意愿、标准化数据格式协议、持续收集数据提高纵向覆盖率。此外，行政机关应致力于提高其数据集的透明度，与私营单位和研究机构合作，确保提供数据时便于分析、又不侵犯对象的数据隐私。

新兴数字技术还可用于确保药品供应链研发与生产安全。采用国际统一的药品追溯标准有助于确保国际供应链管理的完整性并提升效率，为此各方可共同探讨明晰目标实现路径，这有助于监管方的工作，也可使消费者受益。

---

<sup>43</sup> M Gong et al. “Cloud-based system for effective surveillance and control of COVID-19: useful experiences from Hubei, China.” *Journal for Medical Internet Research*, 22, e18948 (2020).

<sup>44</sup> Jobie Budd, Benjamin S Miller, B.S., Erin M. Manning, et al. “Digital technologies in the public-health response to COVID-19,” *Nature Medicine* 26, 1183–1192 (2020) Available [here](#).

一些与会者提到健康教育及其在疾病预防中的重要性，以及新兴技术在赋能有效公共卫生教育方面应发挥什么作用。例如，一些与会者指出，有效的健康教育可以推动积极改变生活方式，如定期锻炼和健康饮食。归根结底，疾病预防和健康提升始于个人层面。中国之大、人口之多意味着个人需要尽可能对自己的健康负责。微信、微博等平台潜力巨大，可以向广泛公众传播权威健康信息。

与此同时，一些支持企业指出在互联网、社交媒体和 24 小时通讯的时代，控制散布医疗相关虚假信息、误导性信息、错误信息至关重要。例如，虽然微信是中国传播健康信息的有效平台，但支持企业指出，也有大量微信账号散布未经验证的不可靠健康信息。因此，需要完善法律法规，进一步有效打击散布虚假错误信息。

社会影响力计划与会者还指出，不应忽视新兴技术在治疗非传染性疾病方面的作用。非传染性疾病在中国社会疾病负担中占比最大。<sup>45</sup>随着人口老龄化，非传染性疾病的负担只会有增无减。就此而言，一些研讨会与会者认同新兴技术在治疗非传染性疾病方面可以发挥巨大作用。例如，一位与会者表示，新冠肺炎疫情结束之后，可穿戴技术可能会被进一步推广使用，改善居家老龄患者的护理和对慢性病的管理。

---

<sup>45</sup> According to the Global Burden of Disease Study, 9 of the 10 top causes of death in China are from non-communicable diseases (see [here](#)).