

## 新基建为医院升级铺展辽阔空间

编者按

2020 年 3 月，中共中央政治局常务委员会召开会议，要求加快推进 5G 基建、工业互联网、大数据中心、人工智能等七大领域的“新型基础设施建设”。在今天的政府工作报告中，也首次写入“新基建”这一概念。

新基建的核心逻辑是数字化、数据化、智能化。如何借力新基建浪潮，大力提升医疗服务质量和效率，拓展运营空间，正成为医院未来发展的一个风口。该如何抓住新基建带来的机遇，赋能医院发展？今天，本版邀请三位专家，从不同角度分享各自的思考。

国家卫生健康委统计信息中心信息技术处处长徐向东——

用“数”驱动 构建行业新业态

“新基建”是数字化时代的基础建设，将与传统的基础设施融合，成为对物理空间和人类社会进行数字化赋能的公共能力，影响未来医疗的发展。

处在数字化业态不同阶段的医院，都有望搭乘新基建的东风，实现迭代升级

新基建有四大特性，对于医院数字化业态升级非常重要：新基建引领的新业态首先是知识型为主的业态，数字基建可以形成密集的知识积累；新基建更加关注创新，关注把数据变成知识的核心转化能力；只有标准化的产品技术才能在基础建设中被广泛使用；新基建通过数据提供连续服务，完成从产品到服务的升级改进。不要单纯地将数字新基建当成一个孤立的问题，把 5G、大数据、人工智能、云等分别当成一个“技术热点”。我们可以预测，这些技术将相互融合、相互补充，形成新的“新基建体系”。

聚焦到医院数字化业态，在政策、需求和技术的多重驱动下，处在信息化、互联网化、数字化、智能化等四个阶段的医院都有望搭乘新基建的东风，实现迭代升级。比如：目前，医院信息化从“重系统建设、重机房设施、重局域网络”的硬建设阶段，转向“重数据、重标准、重安全”的软发展阶段，在信息化建设过程中，生命体征、医学影像、检验结果等设备产生的信息被采集记录，成为医院显性知识的一部分。大量医院宝贵的隐性知识，如医护人员在诊断、治疗、护理工作中的医嘱、处置等，医疗机构所拥有的制度体系、组织文化等管理流程和制度，也被信息系统设计实现并数字化。随着医疗数据应用深化，数据资源量、数据管理能力将成为衡量医院软实力和竞争力的重要标志，以治理、标准、质量、安全、应用等为核心内容的知识管理能力建设将关系着医院发展的未来。

医院数字化业态的 4 个阶段之间也是相互重叠、相互交织的。新基建引发的多维度医院数字化协同发展，有望推动医院数字化业态实现更高层次跃迁。

通过人机、机物、物物互联，形成跨机构、跨层级、跨专业的协同连接

相比医院信息化完成院内管理的规范化和流程化，医院数字化更加关注医疗业务和医疗活动，通过人机、机物、物物互联，在行业内以“三个链条”形成跨机构、跨层级、跨专业的协同连接，即以互联网+便民惠民服务为形态，构建一站式集成的服务链，实现便民惠民在线化可及性；以流程再造为牵引，构建整合协同的业务链，完成医院内部、医联体、医疗联盟等业务协同服务；以数据共享为支撑，构建互联互通的数据链，形成医院数据治理体系构架，提升数据价值。

而在行业外，以“一个生态圈”构建全要素、全环节、全流程跨界融合，形成信息互通、资源共享、能力协同、开放合作的价值共创生态圈，医院与供应商、物流、第三方医学服务机构等合作伙伴更加紧密互动。

另外，新基建有利于推动中小医院的数据能力构建，缩小医院信息化建设的差距。现阶段，

医院信息化的能力包含了移动化、智能化、数字化基础等多个维度，而且，移动化、智能化与数字化基础应用的叠加，并不是简单的  $1+1=2$ 。从医院信息化体系发展来看，多方参与、共享协同正在形成。首先，组织形态正在从静态、稳定流程到动态、网状组织过渡；其次，工作方式正在从低频、线性到高频、交互过渡；最后，工作对象正在从固定医生团队到协同联盟扩展，从院内到院外扩展，从行业到生态扩展。

围绕数据、算力、算法和多种接入方式，构建数字化医院的底座

目前，数字化医院架构建设组织面临的挑战大多基于信息不对等或受到全局规划扩展能力局限，包括组织链条上下游认知的错误、业务与 IT 不对等、业务的数字化覆盖程度不足等。

数字化医院的底座需要围绕数据、算力、算法和多种接入方式进行构建。第一是数据，目前 HIS、PACS、LIS、电子病历等应用系统还是医院数据的主要来源，但 WiFi、物联网、5G、传感器、视频网等新接入技术也将海量数据汇集起来。这些数据可能是医院各个角落的监控视频，可能是停车场、食堂的门禁管理，可能是传感器采集的空间环境或煤水电气等能耗数据，也有可能是医院物流机器人、消毒机器人等泛智能终端在作业过程中产生的数据。第二是算力，支撑海量数据的分析需要配置多种计算资源，包括云计算、智能计算、大数据计算分析等。第三是有先进的专业化的算法，可能是人工智能诊断模型、流行病预测模型、医院后勤运营节能模型等。

数字化医院的底座有了数据、算力、算法的整体设计，有了人工智能、大数据等技术的加持，可以更好地赋能医院的管理决策、临床服务、健康管理。

随着医院信息系统的复杂化，医院数字化能力不仅体现在基础架构、应用建设、服务支撑上，对于应用的建设能力、互联互通能力以及算法模型等知识管理能力也都是有要求的。

建立整体网络信息安全观，做到三个“同”

医院运营的方方面面都将越来越依赖于数据，用数管理、以数发展已成为方向。在数字化时代，网络信息安全既是底线要求，也是最高要求。医院需要建立整体网络信息安全观，做到三个“同”：医院数字化建设与安全同时进行；管理制度、技术手段、动态运维同时保障；应用系统、数据、网络的安全建设同等重要。

在新技术与业务深度融合的大背景下，更要警惕技术至上，医疗服务的本质还是要以人为本。数字医疗产业需要出台标准、行业公约、伦理框架、技术指南等，规范新技术发展应用。比如，探索数据隐私与患者安全保护策略；加强行业数据治理意识和手段，关注数据的质量；有限制、有节制地采集、使用数据。另外，算法或模型的可靠、可控等也应引起足够的重视。

中日友好医院信息部主任张铁山——

聚焦应用场景 加速融合创新

从技术发展领域来看，新基建涵盖的几个比较广泛的信息技术，如移动互联网、工业物联网、新一代通信技术、大数据人工智能，在医疗行业的深度应用已是大势所趋，给医疗行业带来的变革已经清晰可见。

移动互联网重构医院信息系统

移动通信技术和个人移动终端产品的快速普及，产品性能不断提高，个人用户级软件产品的普及和发展，给医院信息化领域带来了新的发展机遇。医院信息化建设要适应移动互联网应用，医院内部护理执行的“移动化”，HIS（医院信息系统）“云化”部署，都是远远不够的，必须实现软件产品从以“组织”为核心走向以“用户”为核心，系统集成架构，真正实现“服务化”“互联网化”“数据资源云化”重构。

工业物联网加速数据增长

当下，通过传感器、融合的通信技术和应用程序的深度集成，“万物互联”已经不是梦想。检验设备全部联机协同，检查设备全部联网共享，生命支持和监护类设备数据实时采集接入医疗信息系统，这些工业物联网技术已经在医院广泛存在，并继续深入和扩展应用。同时，这种新的物联网链接技术仍处在探索应用阶段，工业控制产品和软件未建立成熟的评价评估机制，信息安

全和数据安全面临更加严峻的挑战，医疗安全也面临新的课题。

#### 5G 等通信技术为互联互通奠定基础

信息化建设的目标就是要实现互联互通，提高业务系统的整体效率。创新不仅需要应用软件层面的数据标准化，在跨机构的信息互联互通需求方面，更加需要安全的通道和可靠的基础设施。随着互联网医院的业务需求不断增加，移动互联网应用广泛普及，工业物联网接入更加深入，必须更加依赖基础设施的“安全化”。5G 等通信方面的新型基础设施建设，将为医疗机构带来巨大的机遇，也将重构医疗机构信息化基础设施布局。

#### 大数据人工智能应用将日益丰富

随着移动互联网应用的不断普及，工业物联网的扩展，医疗健康大数据才真正可期，这个量级不是传统医院内部电子病历数据可以比拟的，而是真正形成了“电子健康数据”，从医疗机构的“EMR（电子病历）”走向个人“EHR（电子健康记录）”。有了更全面、更真实、更实时、更集成的数据，智慧化的医疗应用将更加丰富，从公共卫生、医疗照护、养老服务、健康生活等方面，将会结合我们日常产生的数据记录给个人更多的信息反馈，既能促进健康生活方式的形成，也能促进医疗机构的服务转型。

医院信息化不是“新技术”的堆叠，技术的应用也不是“一枝独秀”和“明星科技”秀场。医院信息化技术应用需要总体规划布局，促进技术融合应用。从基础设施、网络资源到应用软件，从移动技术、物联网技术、大数据技术到软件集成技术需要融合创新。信息化是个系统工程，技术的应用也不是一味追求高精尖，而是要选择适宜可靠的技术，进行组合应用。医院信息化作为技术与管理的融合，需要以“化学反应”的模式推进应用。

让技术与管理相辅相成，相向而行，才能达到信息技术与管理工程“你中有我，我中有你”的境界。

“独木不成林，一花不是春”，信息技术更新迭代，临床需求变化不断，诊疗业务逻辑复杂，治疗环节精准细致……医院信息化要紧紧围绕医院战略目标，兼顾多场景需求，以临床应用为场景聚焦，以技术融合为建设模式，为医院高质量发展和精细化管理服务。

北京天坛医院信息中心主任王韬——

#### 基于信息技术 打造现代化智慧医院

新基建已经迎来高速发展期。如何充分利用新基建的政策和投入优势，大力促进智慧医院的发展？我们必须做好顶层设计和统筹规划，稳步推进智慧医院建设与发展，让医院能够分享新基建的红利。

医院有海量临床数据，具有类型多样化、来源多元化的特点，智慧医院的各个业务系统对接新基建的各种技术设备，一定会遇到数据交换、数据接口、开放模式不一致的问题，需要尽快建立统一的数据标准，实现数据互联互通和共享。各个医院新基建的条件也不一样，应该按照当地政府新基建的发展规划和具体实施的情况，合理制定智慧医院发展进度。

北京天坛医院新院迁建工程是北京市委、市政府落实首都核心区医疗功能疏解、促进卫生资源合理布局和加快南城发展战略的重大民生工程。新院建设中，立足以患者为中心，提升就医体验，充分展现温馨宜人的科技、绿色、人文医院理念；根据“智慧北京”整体目标，引入人工智能、大数据、云计算、物联网等先进信息技术，将新院打造成一所现代化智慧医院。

人工智能辅助诊断 2018 年，医院研发了全球首款神经影像人工智能辅助诊断产品 BioMind，实时获取影像数据，3~5 秒自动书写结构化诊断报告。10 月在内蒙古、辽宁、山西三省完成 3 台产品的市场转化，市值 540 万元人民币，预计每年的产值 18 亿~25 亿元人民币。其他产品也正在研发与转化中，如血管内介入手术机器人、晕厥智能预测系统、人工智能麻醉机、医用 AI 机器人等。

大数据应用 医院通过全国具有代表性的协作网络，收集高质量临床研究数据，覆盖流行病学调查、队列研究、临床试验等。

建成高性能数据分析和大容量数据存储平台，建成高性能计算集群，峰值运算速度达到每秒 375 万亿次浮点运算，为生物信息分析和人工智能提供有力支撑。搭建桌面云数据分析平台，确保数据安全。建成容量为 7.5PB 的存储平台，提供充足的空间。

以大数据为基础，使用自然语言处理基础及机器学习，形成临床决策支持知识库。360 度视图全方位展示患者医疗信息全貌。在数据服务的基础上，建设海量病历的搜索引擎，支持通过关键字的模糊检索以及基于语义的高级检索等多种检索模式，同时基于后台数据处理技术，可以得到搜索结果的相关诊断、症状以及药品等分析。

完善数据管理系统，制定临床研究大数据标准和交换标准，夯实基础。建立数据管理及共享系统，推动数据共享。

开展需求导向的大数据应用研究，聚焦流行病学监测、医疗质量改进和临床决策支持等方向，应用大数据技术，助力疑难病症诊疗能力和水平的提升。

物联网应用 基于物联网技术，与医疗流程紧密结合，建设体温动态检测系统、人员资产定位系统、婴儿防盗系统、智能输液系统、医疗废物管理系统等，提高医务人员工作效率，提升医疗质量监管智能化水平。

其中智能输液系统借助输液监控终端设备，实现自动监测输液速度、预置输血量、累计输血量计算、输液过程安全提示报警、输液完成提前预警等实时监控输液过程功能。系统以智能化、动态无线监控代替人工监护，从而达到降低医护人员工作强度、提升护理效率、提高患者满意度的效果。