

# 新型基础设施建设驶入快车道

智库圆桌  
(第14期·总133期)

主持人

本报理论部主任、研究员 徐向梅

## 新基建进入全面发展阶段

主持人:相较传统基础设施建设,新型基础设施建设新在何处,我国整体发展情况如何?

李富强(中国社会科学院技术创新与战略管理研究中心主任):近年来,以5G、人工智能、数据中心、工业互联网、物联网等为代表的新型基础设施建设(以下简称“新基建”)受到全社会前所未有的关注。作为引领经济发展的新引擎,新基建从创造未来社会前瞻性需求的高度引领高技术及相关产业发展,并进一步推动数字时代成为现实。

新基建不像传统基础设施建设修路造桥盖房大兴土木,很多时候城市里的新基建不易被觉察,但却能享受到它带来的种种便利。传统基础设施主要功能是支撑人流物流交互,而新型基础设施的关键功能则是支撑数据要素的感知、传输、存储、运算,以数据流引领技术流、资金流、物流,为数字化转型、智能化升级和融合创新提供基础支撑。从全球来看,新一轮科技革命和产业变革深入发展,不确定性增加,一些国家和地区也推出了类似的“新型基础设施”概念和长期发展计划。例如,2020年3月10日,欧盟委员会发布《欧洲新工业战略》,制定了欧洲在成为全球数字领导者的同时保持其技术和数字主权的自标。新基建成为主要发达国家拉动经济增长的新亮点。

新基建对稳增长、促创新、惠民生、补短板、调结构具有重要意义。我国从国家战略层面布局新基建,完善顶层设计。“十四五”规划纲要将加快建设新型基础设施放在基础设施体系建设工作的重要位置;2022年1月,国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》提出,加快建设信息网络基础设施;2022年12月,中共中央、国务院印发《扩大内需战略规划纲要(2022—2035年)》,系统布局新型基础设施。各地结合社会发展和产业需求,对新基建布局开展统筹谋划。2020年5月,上海市提出将5G、人工智能、工业互联网、物联网

等新技术融入城市生产生活,使新型基础设施成为经济高质量发展和城市高效治理的重要支撑;2021年9月,四川省提出,到2025年初步建成集约高效、经济适用、智能绿色、安全可靠的新型基础设施体系;2021年9月,贵州省提出算力枢纽节点创建、新型网络基础设施部署等新基建7项重大措施。新基建深入推进,成为各地实现高质量跨越式发展的重要战略支撑。

总体来看,2018年以来,我国对新基建开展了系统的理论研究和广泛的实践探索,已从最初只有概念性的局部示范阶段上升到有明确实施路径的全面发展阶段。目前,新基建重点领域和关键环节呈现如下时代特征和典型特点。

一是信息基础设施建设成效显著。根据工信部数据,截至2022年底,我国累计建成并开通5G基站231.2万个,基站总量占全球60%以上;每人拥有5G基站数达到16.4个,比上年末提高6.3个。随着网络技术、云计算、大数据和人工智能等信息技术与应用不断成熟,移动通信网络服务逐渐转向以端到端网络高速度、低时延、高可靠和大连接能力为特征的三大场景化行业应用拓展,一体化服务能力不断完善,定制化能力不断提升。

二是运算能力和数据服务发展势头迅猛。截至2022年6月底,我国在用数据中心机架总规模超过590万标准机架,服务器规模约2000万台,算力总规模超过150EFlops(每秒15000京次浮点运算次数),排名全球第二。随着我国持续在各地、各行业推进数字化转型,产业协同不断深化,算力基础设施、算力平台、算力服务等具有国际竞争力的算力产业生态初步形成。与此同时,我国全力打造国家算力网络体系,随着“东数西算”工程的推进,东西部之间不断完善跨区域算力调度、区域内算力协同、多云协同算力联动调度。工信部数据显示,数据中心、云计算、大数据、物联网等新兴业务快速发展,2022年共完

成业务收入3072亿元,比上年增长32.4%,在电信业务收入中占比由上年的16.1%提升至19.4%。

三是推动数字经济蓬勃发展。新基建是数字经济发展的主要载体,在赋能生产、生活、治理方式和服务模式数字化转变等方面不断取得突破性成果,服务经济、体验经济等新经济成为驱动增长的重要力量。随着新基建加速,数字生态会越来越丰富,应用价值会越来越高,从而激发更多经济活力,释放更多消费需求。相关数据显示,我国数字经济规模已达45.5万亿元,位居世界第二,成为经济增长新引擎。

四是各类投融资主体积极参与。新基建项目普遍具有前期投资规模大、投资回收周期长等特点,为充分调动社会资本参与,我国创新推出金融工具等重要融资途径,补充了包括新型基础设施在内的重大项目资本金。截至2022年11月底,两批共7399亿元金融工具支持的2700多个项目已全部开工建设,主要用于支持交通、能源、水利、新基建等重大项目建设。同时,《关于支持中央企业发行科技创新公司债券的通知》提出,支持中央企业开展基础设施REITs试点,重点支持交通、能源、水利、生态环保及5G、工业互联网等新型基础设施项目发行REITs。市场主体积极参与新基建,近70家中央企业超过700户企业在新基建领域加大布局,“十四五”期间规划投资项目1300多个。目前,我国正面向重点区域和行业积极推动示范应用,从而形成新基建持续投入和创新迭代的良性循环。

未来,以数据为重要生产要素构建新型基础设施,可以重构原有生产方式与生产关系,培育经济社会发展的强大动能。随着新型基础设施的建设和应用,充分发挥前沿布局牵引作用,将释放更多经济动力和消费需求,对实体经济产生全方位带动作用。

主持人:我国融合基础设施建设现状如何,未来加速升级从何处发力?

陶元(中国工业互联网研究院政策研究所副所长):融合基础设施是充分利用数据要素和信息技术,改造提升传统基础设施水平,推动各领域高质量发展的关键手段。近年来,我国大力推进融合基础设施建设取得积极成效,新技术新业态新模式发展活跃,赋能千行百业效果显著,为经济社会发展和民生改善注入了强大动能。

一是融合基础设施体系加快构建。融合基础设施建设推动了各领域基础设施互联互通,实现了整个基础设施体系的高质量发展。全国工业互联网网络、平台、安全等体系建设不断完善,低时延、高可靠、广覆盖的网络设施初步建成,以国家顶级节点为中心的标识解析体系规模化发展,国家、省、企业三级协同联动的技术监测服务体系基本形成。具有一定行业和区域影响力的工业互联网平台超过240个,重点平台连接工业设备超过8000万台(套),服务企业超过160万家。智慧能源建设持续深入,截至2022年11月,全国最大的新能源集控中心累计接入光伏场站86座,接入容量近11GW,汇集接入2000多万数据测点。新型智慧城市建设和运行管理服务平台建设稳步推进,全国国土空间规划数字化监管平台基本建成,数字孪生流域、水网、水利工程加快建设。

二是融合基础设施支撑产业转型升级向纵深拓展。融合基础设施范围广阔,正融入千行百业,催生更多新业态和模式,加快产业发展进程。工业互联网已全面融入45个国民经济大类,飞机、船舶、汽车、采矿等一大批国民经济支柱产业开展“5G+工业互联网”创新实践,截至2022年11月,全国在建项目超过4000个。截至2022年6月,全国工业企业关键工序数控化率、数字化研发设计工具普及率分别达55.7%、75.1%,比2012年分别提升31.1个和26.3个百分点。立体智能交通体系加速构建,主要车企已实现L2级(组合辅助驾驶)智能网联汽车规模量产,无人码头、自动驾驶等交通运输新形态不断涌现。智慧农业得到广泛推广,截至2021年底,10万台(套)农机自动驾驶系统安装使用北斗系统,产品溯源、智能灌溉、智

## 融合基础设施建设赋能千行百业

能温室、精准施肥等新模式大幅提高农业生产效率。融合基础设施的企业支撑能力持续提升。一方面,信息技术头部企业凭借雄厚的发展基础、深厚的技术积累以及强大的资源整合能力,持续赋能智能制造、智慧能源、智能交通等应用场景,推动传统行业数字化转型。另一方面,多参与主体合作共赢,赋能成效显著。在工业领域,制造企业、工业软件服务商、工业设备提供商及信息通信企业多路径布局工业互联网平台市场,“综合型+特色型+专业型”平台体系初步构建。在交通领域,互联网企业、系统集成商、硬件厂商共同参与交通系统管理、车内外等多个环节,在智能交通、自动驾驶、智能汽车等领域形成了一系列优秀解决方案。

过去十年,我国在机场港口、水利、能源、信息等基础设施建设方面取得了重大成就。持续优化基础设施布局,构建现代化基础设施体系意义重大。下一步,为推动融合基础设施加速升级,应从以下方面着手。

一是统筹共建,加大投入力度。政策支持方面,健全各部门协调机制,构建统一的智慧化基础设施,鼓励各个市场主体参与,提升软硬件基础设施水平;资金支持方面,发挥财政资金引领作用,引导金融机构为基础设施数字化改造提供融资支持。

二是系统推进,加强技术攻关。制定重点产品与关键技术路线图,加强基础设施核心技术与应用技术协同攻关;发挥技术的聚变效应和辐射效应,推动5G、人工智能、云计算、区块链等关键技术协同发展;建设一批新型研发机构、企业创新联合体等新型创新载体,加大力度推进数字技术与行业领域融合应用。

三是需求牵引,深化转型应用。以需求和问题为导向推进融合基础设施数字化与绿色化深度融合。一方面,鼓励用户积极参与,大力推动数字技术赋能高耗能领域绿色化转型,面向需求加强信息基础设施和融合基础设施的协同创新。另一方面,鼓励用户采纳融合基础设施提供的服务,在使用中不断促进迭代升级,打造绿色制造、可持续能源网络和低碳交通网络。

四是开放共享,繁荣发展生态。提高不同系统或平台之间的互联互通,强化计算、数据、支撑能力等集约共建和开放共享。发挥行业协会、产业联盟作用,有效推动需求对接和资源共享。推动行业企业、平台企业和集成服务企业跨界融合,大力推进数字技术与行业领域融合应用。构建共建、共治、共享的融合基础设施生态。

## 信息基础设施实现跨越式发展

主持人:我国信息基础设施建设取得了怎样的成就?

万劲波(中国科学院科技战略咨询研究院研究员):信息基础设施是新型基础设施的重要组成部分,指基于新一代信息技术演化生成的基础设施,包括以5G/6G、物联网、工业互联网、卫星互联网等为代表的通信网络基础设施,以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施,以数据中心、智能计算中心等为代表的算力基础设施等。党的十八大以来,我国深入实施网络强国战略、国家大数据战略,信息基础设施建设成效显著,数据赋能作用和创新驱动乘数效应凸显。

一是信息通信网络建设规模全球领先。随着“宽带中国”战略深入实施,我国已建成全球规模最大的光纤和移动宽带网络。截至2022年底,光缆线路总长度达5958万公里,比上年末净增477万公里,网络运力不断增强;具备千兆网络服务能力的10G PON端口数达1523万个,比上年末净增737.1万个,全国共110个城市达到千兆城市建设标准。下一代互联网技术正加快应用,网络规模和应用水平全球领先,网络基础设施全面向IPv6演进升级,目前IPv6活跃用户数达6.97亿。

二是算力基础设施加速发展。“东数西算”工程扎实推进,全国一体化大数据中心体系完成总体布局,8个国家算力枢纽节点启动建设,2022年新开工数据中心项目近70个,新建数据中心规模约150万标准机架。截至2022年底,基础电信企业为公众提供服务的数据中心机架数达81.8万个,比上年末净增8.4万个,其中中西部地区机架数占比达21.9%,数据中心过度集中在东部的局面有所改善。基础电信企业自用数据中心机架数比上年末净增16万个,网络、连接、算力、数据、安全等融合服务能力增强,为提供高质量新型数字化服务奠定基础。国家民用空间基础设施体系初步建成,北斗三号全球卫星导航系统开通,卫星遥感系统已形成全球观测能力。

三是信息通信服务能力大幅提升。我国移动通信实现了从“3G突破”到“4G同步”再到“5G引领”的跨越,6G领域的愿景需求研究、关键技术研发、国际交流合作加快。互联网普及率从2012年42.1%提高至2022年6月74.4%,网民规模达10.51亿。2022年全国电话用户总数达18.63亿户,其中移动电话用户总数16.83亿户,普及率为119.2部/百人,5G移动电话用户达5.61亿户。面向中小企业连续4年推进宽带和专线降费,让利超过7000亿元。相

比2012年,宽带网络平均下载速率提高近40倍,移动网络单位流量平均资费降幅超95%。中西部地区中小城市信息通信服务能力进一步提升。

我国信息基础设施建设取得了长足发展,但与数字经济高质量发展需求以及国际先进水平相比,仍有较大差距:当前系统化、国际性工业互联网平台空缺,云计算基础设施及应用场景仍处于培育期,应用场景相对不足;新一代信息技术处在不断更新和优化调整过程中,信息基础设施的建设、运营、管理和维护成本较高,社会资本参与积极性不高;关键核心技术存在短板,产业的潜在高附加值难以激发,先进制造业与数字经济融合的叠加效应和乘数效应大打折扣。

未来,前瞻布局信息基础设施建设,要加快构建高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控的智能化综合性数字基础设施,全面提升基础设施数字化水平,扩大信息高技术产业、战略性新兴产业和未来产业投资,持续开辟发展新领域新赛道。

一是适度超前部署信息基础设施建设。加快构建全国一体化大数据中心体系,建设绿色智能的国家枢纽节点和数据中心集群,完善国家数据要素基础设施。加快千兆光网建设,新建一批国际通信出入口,全面推进IPv6商用部署。建设人工智能公共算力开放创新平台,以低成本算力服务中小企业发展。建设空间信息基础设施和国际共享基础设施,推进北斗产业化重大工程,构建民商统筹、集约高效的卫星遥感系统,助推卫星互联网和空间信息产业发展。

二是加大投资支持力度。充分发挥中央投资引导带动作用,用好中长期贷款、地方政府专项债、政策性开发性金融工具等,增强社会资本参与投资的积极性。同时,放宽准入门槛,优化市场竞争环境,吸引民间资本、境外资本参与新基建运营。加大对中西部地区信息网络建设投入,支持中小城市网络升级和云计算设施建设,补齐短板。

三是加快信息关键核心技术攻关。依托信息基础设施建设,构建数字创新生态和开源社区,加强数字技术创新,牢牢把握数字经济发展主动权。完善国家算力网络布局,打造分布式国家数据中心集群。稳妥推进国家民用空间、5G/6G和光纤网络等建设,推动空间技术、人工智能等新技术融入基础设施,培育面向重点区域和行业的应用场景,统筹发展新技术、新模式、新业态、新产业。加强新兴技术前瞻性立法,探索和完善新兴技术研发及应用的伦理规范和标准体系。



主持人:我国创新基础设施建设取得了哪些进展,如何前瞻布局?

武虹(中国科协创新战略研究院数据中心副主任、研究员):创新基础设施是指支撑科学研究、技术开发、产品研制的具有公益属性的基础设施,如重大科技基础设施、科教基础设施、产业技术创新基础设施等。党的二十大报告提出,构建现代化基础设施体系。各省区市陆续推出了创新基础设施建设相关政策,在科研、科教以及科创等领域开展前瞻性布局。创新基础设施已成为助力关键突破、促进成果转化、支撑科技创新的强劲动能。

首先,科研领域重大基础设施持续布局。从硬件环境来看,7个国家重大科技基础设施中,已建成并开始运行的有34个,被称为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜(FAST),支持物理、化学、材料等领域开展3000多项前沿研究的稳态强磁场实验装置,以及填补国内脉冲中子源及应用领域空白的中国散裂中子源等基础平台,已迈入全球第一方阵。科研领域依托的软环境方面,截至2021年底,正在运行的国家重点实验室有533个,已基本实现主要领域全覆盖。2016年至2019年颁发的国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科技进步奖中,国家重点实验室参与完成的项目占一半以上,在科技创新中发挥了不可替代的作用。与此同时,正在建设运行的国家实验室有9个,青岛海洋科学与技术试点国家实验室已成为全球功能最全、规模最大的科考共享平台。此外,诸如载人空间站、大型电子对撞机、大型基

## 创新基础设施助力关键突破

因库等新型创新基础设施也在持续布局,成为推动我国基础科学发展的重要支撑。

其次,科教领域基础设施不断完善。科技部数据显示,截至2021年底,全国共有科技馆和科学技术类博物馆1677个,比上年增长152个,展厅面积增长13.03%。流动科技馆开拓发展,科技馆体系服务覆盖范围逐步扩大,“十三五”期间,流动科技馆配发339套,巡展3029站,服务公众9269万人次。数字科技馆资源量大幅提升,线上服务能力显著增强,中国数字科技馆网站资源总量达15.8TB,日均页面浏览量达363万。与此同时,科教活动日益丰富,2021年全国各类机构组织开展线上线下科普(技)讲座103.82万次,吸引33.80万人次参加,同比增长108.24%。此外,科普大篷车补齐了乡镇农村科普基础设施和科普公共服务的短板,“十三五”期间共配发657辆,活动次数11.4万次,服务公众9610万人次。2012年至2021年末,全国29个省市区和新疆生产建设兵团建设了1112所农村中小学科技馆,直接服务公众超过967万人次。

再次,科创领域加快基地建设步伐。自2016年起,国务院先后分三批建设了212家大众创业万众创新示范基地。据统计,前两批区域示范基地技术合同成交额超过1820亿元,高校、院所示范基地成果转化交易额约90亿元,高校、院所与企业合作数同比增长15.4%,企业与地方政府合作项目数量大幅增长69.4%,在不断的探索迭代中,逐渐形成了适合创新创业发展的模式和成熟经验。最后,技术开发设施体系不断完善。截

至2022年9月,我国已在重点领域布局建设了200多家国家工程研究中心、1600多家国家级企业技术中心和一批国家产业创新中心。科技成果转化的链条、平台呈现高质量发展态势,截至2021年末,全国创业孵化机构数量达15253家,其中孵化器6227家、国家级科技企业孵化器1287家;全国创业孵化机构总收入达801.76亿元,同比增长10.58%,孵化器在孵企业年总收入1.24万亿元,同比增长21.3%。从孵化器内走出了科大讯飞、亿华通等一批科技领军企业。

下一步,创新基础设施建设应加强前瞻性布局,完善创新链条,聚焦高质量发展,为建设科技强国夯实基础。一是面向世界科技前沿,聚焦科技变革方向,建设一批重大科技基础设施,推进国家实验室、综合性国家科学中心等战略科技力量集群化、协同联动发展,系统提升科研基础设施多元化建设、开放共享支撑能力。二是面向国家重大战略需求,对标中长期规划,强化科教基础设施建设,统筹并整体谋划高端科技资源平台发展,构建特色鲜明、国际领先的科教基础平台体系。三是面向经济主战场,鼓励前沿科技企业参与创新基础设施建设,链接前沿研究和产业发展的关键环节,完善科技孵化器新型创新基础设施布局,建设一批新型共性技术平台和试验中台,优化高水平试验验证设施建设,支撑产业转型升级和企业创新发展。四是面向企业创新主体,在强化科技创新主体能力建设的同时,推动建设一批低成本、专业化的创新创业服务设施,为中小企业创新发展、大众创业万众创新提供便利条件。