

推进数字基建·释放经济新动能

开栏的话:3月4日,中央政治局常务委员会会议指出,加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。为响应中央决策部署,推进我国新型数字基础设施建设,中国电子报特推出“推进数字基建·释放经济新动能”专栏,围绕5G、数据中心、软件定义基础设施、工业互联网等领域,邀请业内专家学者、企业家撰写文章,从不同视角认识数字基础设施的内涵和意义,准确把握我国数字基础设施发展现状、建设重点和推进路径,并提出相关举措建议。

推进数字基建 培育经济新动能

启迪数据资产研究院院长 王鼎

2018年,中央经济工作会议明确了5G、人工智能、工业互联网等新型基础设施建设的定位。2020年2月,中央政治局会议指出要推动5G网络、工业互联网等加快发展。3月4日,中央政治局常务委员会会议部署了当前新冠肺炎疫情防控 and 稳定经济社会运行重点工作,指出要加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。国家对于推进新型基础设施建设的一系列重大战略部署,体现了以习近平同志为核心的党中央对世界科技创新趋势的深刻洞察、对全球产业发展规律的科学把握,不仅向全世界传递了中国必将战胜疫情、推动经济持续增长的坚强决心,更为加快数字中国建设、推动经济高质量发展指明了方向,提供了遵循。

一、深刻认识推进数字基础设施建设的战略意义

推进数字基建是对冲短期风险、助力长期增长的重大举措。基础设施是人类开展经济活动的重要物质基础,其完善程度与经济发展水平呈正相关关系。尽管基础设施建设规模大、投资周期长,但因其是提高要素生产率方面显著的外部性作用,以及在刺激社会总需求方面的乘数效应,基础设施建设仍然是世界主要国家开展宏观调控的重要手段,尤其在经济低迷时期,往往还承担着引领经济尽快走出低谷的重要使命。与传统基础设施相比,数字基础设施投入的边际效用和带动作用更加明显,据预测,未来五年,仅5G建设就可拉动电信运营商投资1.1万亿元,拉动垂直行业网络和设备投资0.47万亿元。推进数字基建,有助于有效缓解疫情对经济造成的短期冲击,加快释放经济发展新动能,推动经济尽快走上复苏并长期增长的发展轨道。

推进数字基建是抢抓疫情后全球产业分工调整机遇,构筑竞争新优势的必然选择。基础设施形态与要素配置模式、产业聚集方式密切相关。工业时代,铁路、公路、水运、航空、电网等传统基础设施建设的扩张,

- *与传统基础设施相比,数字基础设施投入的边际效用和带动作用更加明显*

- *数字基建是新型数字基础设施和传统基础设施数字化、网络化、智能化转型所构成的新型基础设施体系*

有效支撑了生产资料、能源电力、工业产品大范围流动,为社会化大生产和贸易流通奠定基础,形成了以供应链为主导的全球化产业分工体系。信息时代,计算机、通信技术、互联网日益普及,解决了产业协作和贸易流通中的信息不对称问题,提高了要素配置效率,优化了产业组织结构,催生了新兴业态,以价值链为主导的全球化价值协作体系正在形成。当前,正值重塑全球价值链的关键时期,新冠肺炎疫情在全球蔓延,势必对现有供应链造成一定冲击,中国前期有效的防控措施,为我国产业率先复苏赢得了机遇。推进数字基建,有利于我们尽快补齐产业链和供应链短板,抓住危机后全球产业分工调整和新一轮高技术产业发展的机遇。

二、准确把握数字基础设施的新特征

数字基建是新型数字基础设施和传统基础设施数字化、网络化、智能化转型所构成的新型基础设施体系,是现代化经济体系的重要支撑。以5G网络、数据中心、人工智能、工业互联网为代表的新型数字基础设施是数字基建的核心。随着新一代信息技术与实体经济深度融合,数字基础设施将呈现以下几个显著特征。

(一)网络基础设施从泛在互联向高速优质演进

经过多年建设,我国网络基础设施在广泛覆盖的基础上,性能水平快速提升。从网络覆盖看,至2019年6月,全国行政村光纤通达率和4G通达率均超过98%。光纤用户渗透率达91%,4G用户总数达12.3

亿户,规模全球第一。从网络性能看,我国固定宽带平均速率达35.46兆,同比增长66.4%;4G平均速率达23.58兆,处于全球中上水平。3月24日,工业和信息化部印发了关于《推动5G加快发展的通知》,超大带宽、超低时延、海量连接的5G网络,不仅给用户带来千兆级超高速体验,也将为数以亿计的设备数据快速交互提供条件,万物互联带来的网络效应更加凸显,这给工业互联网、远程医疗、智慧城市等带来巨大想象空间。在5G网络高速率、低时延、大容量的应用特性驱使下,不仅通信领域芯片、模块、基站、运营等产业链环节将迎来洗牌,也会带动显示、感知、软件、计算等相关技术和产品的发展,并刺激各行业数字化转型需求快速增长。以5G为代表的数字基建,将成我国经济持续增长和高质量发展的重要动力源。

(二)数据基础设施从计算资源供给向数据价值交互转变

感知技术、传输技术、计算技术的高速发展,为人们勾画出物联网大规模应用的场景,推动全球数据资源爆炸式增长,世界走向万物互联只是时间问题。根据国际数据公司(IDC)测算,到2018年全球数据产生量为33ZB,预计到2025年将达175ZB。云计算作为一种优化资源配置的方式和按需获取的服务,不仅带动了数据中心建设的增长,也因其高度灵活、易于扩展的优势迅速改变了诸多行业应用模式。区块链、智能合约、数据沙盒等技术的普及,进一步丰富了数据基础设施的内涵,为数据安全可信交换、数据价值度量与传递,以及对数据进行全生命周期的管理治理都提供了新的工具。新型数据基础设施将为数据所有者(数据主体、数据生产)、管理者(数据传输、算法

管理、数据治理)与使用者(数据应用)构建起实时精准、可信交换、全程全景、完整可溯的数据支持体系,这不仅意味着更强的数据采集、传输、处理、应用和安全的能力,也意味着为数据赋值、为管理赋权、为应用赋能将成为现实,以数据为核心要素的数字经济将得到蓬勃发展。

(三)应用基础设施平台化智能化服务化特征更加明显

泛在高速的网络互联、安全可信的数据交互为行业数字化转型奠定了基础,人工智能与行业应用融合度将进一步提升,面向垂直行业应用的数字化平台将快速兴起。比如在工业互联网领域,制造业龙头企业将立足产业链优势,提高数据利用能力和制造资源集成能力,提供更加智能化的行业解决方案和能力服务平台,以强化产业控制力。数字化企业将围绕工业生产、设备运维,将数据利用的重心从企业管理向生产控制和产品服务侧转移,依托状态感知、数据关联、智能算法和强大的算力,工业生产效率、产品工艺水平和系统运维水平都将得到极大提升,面向细分行业应用的智能化软件和平台化服务将迎来较好的发展机遇。

需要注意的是,网络、数据和应用基础设施不是绝对分离的,在市场机制牵引下,不同层面的数字基础设施会呈现相互协作乃至融合发展的趋势。但有一点是肯定的,数字基础设施的高强度投入,不仅对信息通信技术和产业发展有显著的正向刺激作用,同时也将也为数据高效利用,优化资本、技术、劳动力配置效率,降低全社会生产、流通和交易成本提供良好的基础环境。推进数字基建,将成为培育新兴产业的孵化器和传统产业升级的加速器。

三、推进数字基础设施建设的政策建议

推进数字基建,涉及基础、技术、产业、应用、管理等多个方面,需要政府引导和社会力量的共同参与。有关政策措施,不仅要通过加大数字基础设施投入,向市场传递信心,同时也要注重政策的针对性、协同性和稳定性,为企业提供长期稳定的市场预期,形成推进合力。

(一)坚持协同创新,推动核心技术取得突破

从根本上扭转核心技术受制于人的局面,需要打通创新链,着力破解基础研究、技术创新和市场应用衔接不畅的问题。建议面向数字基础设施建设需求,加大对基础研究平台、共性关键技术平台的投入,探索建立重大基础理论、共性关键技术溢出的后向激励机制,引导产学研用围绕核心技术突破同向发力。支持搭建核心技术研究与多种类技术融合的应用创新平台,研究人工智能、大数据、区块链等新兴技术间的协作关系,通过技术组合效应,形成综合性解决方案和技术支持体系。

(二)坚持市场驱动,构建互利共赢的良好生态

发挥数字基建的市场牵引作用,推动基础设施建设与产业生态迭代演进、互动发展。建议围绕数字基建中大重大技术和应用需求,充分发挥企业的市场主体作用,科研机构的技术支撑作用和行业协会的组织协调作用,面向应用构建开放合作的技术转化平台,形成合作共生、互利共赢的产业协作生态,推动技术创新、行业拓展、生态培育齐头并进。

(三)坚持公平竞争,营造开放包容的发展环境

数字基建的良性发展离不开公平的竞争市场和包容的政策环境。建议研究制定促进新型数字基础设施建设的政策体系,加强基础资源共建共享,加大共性基础设施、竞争性市场领域向民营资本开放力度,激发市场主体活力。组织和引导数字基建标准化工作,制定和完善相关技术、产品、产业相关技术标准体系。构建数字基建运行监测体系,实现主管部门对数字基建的有效管理和精准服务,推动数字基建高质量发展。

以数字基建为契机 加强工业互联网大数据软件建设

清华大学软件学院院长 王建民

党中央对数字基建高度关注,特别是在近期新冠肺炎疫情期间,3月4日中共中央政治局常务委员会召开会议,强调加快新型基础设施建设进度。其中以5G、人工智能、工业互联网、大数据中心为代表的数字基建,其本质是推进新一代信息技术与实体经济深度融合的关键基础设施。

工业互联网大数据软件基础设施是支撑工业互联网大数据平台和应用的基础设施,既包含传输网络、存储设备、运算资源等硬件集合,也包含数据采集、数据治理、数据存储、数据管理、数据分析、数据应用等工业大数据全生命周期的技术栈。大数据软件作为工业互联网的核心,大数据的管理、处理、建模、分析与应用等技术为各种工业互联网智能化应用和服务的实现提供了有力的支撑,因此工业互联网大数据软件基础设施建设对工业领域激活大数据资产、导入智能化技术具有重大基础支撑作用。

一、将工业互联网大数据软件基础设施建设作为数字基建的重要关键内容,加速工业互联网能力的全面提升

(一)加强工业互联网基础设施建设是贯彻和落实党中央重要指示精神的重要举措早在2018年年底召开的中央经济工作会议上,对数字基建就有提及,在2019年的政府工作报告中,更是将“新型基础设施建设”列入其中。3月20日,工信部发布的《关于推动工业互联网加快发展的通知》中提出,加快工业互联网等新型基础设施建设,推动工业互联网在更广范围、更深程度、更高水平上融合创新,培植壮大经济发展新动能,支撑实现高质量发展。加强工业互联网基础设施和大数据软件基础资源及管理体系建设,符合党中央提出的国家大数据战略要求,是贯彻党中央重要指示精神的具体体现。

(二)工业互联网是发展先进制造业的

- *工业互联网大数据软件基础设施是支撑工业互联网大数据平台和应用的基础设施*

- *应高度重视工业大数据软件基础设施建设,突出数字基建软装备的创新和跨越*

必由之路,应抓住历史机遇期,以数字基建为契机,打牢工业互联网软件发展基础

从未来发展趋势来看,工业互联网是第四次工业革命的基石,是抢占产业未来制高点的战略选择,其本质是实现制造业质量变革、效率变革和动力变革。本次新冠肺炎疫情期间,工业互联网在疫情防控保障和企业复工复产支撑中发挥了重要作用,从需求发布到应急响应,从仓储物流到复产达产,从产业链协同到信息共享,多个环节都有成功应用案例。在新冠肺炎疫情全球化蔓延的趋势下,在提速数字基建的背景下,我国工业互联网等新型工业软件发展获得了难得的窗口机遇期,应以此为契机,创造制造业转型和升级的历史性拐点。

(三)工业互联网大数据软件是工业互联网的核心与基础,是推动工业互联网创新发展的重要支撑

基于软件定义的工业互联网将软件基础资源与硬件基础资源分离开来,通过工业全系统的互联互通实现全方位工业数据的采集,以数据为核心构建的智能化体系是支撑智能制造和工业互联网的核心动力,工业大数据软件正是其载体和工具。工业大数据软件利用数据和模型,优化制造资源的配置效率,支撑制造业的业务变革,使企业达到提质增效的目的,在自动化与信息化基础之上,实现数字化、智能化的制造体系,不仅为工业互联网在个性化定制、网络化协

同、服务化延伸等工业互联网新模式场景提供了支撑,还承载了通过大数据的分析利用,从而承担了知识积累、复用直至创新的重任。

(四)应高度重视工业大数据软件基础设施建设,摆脱基建就是网络和硬件建设的旧思维,突出数字基建软装备的创新和跨越

新型基础设施建设内涵更加丰富,涵盖范围更广,区别于传统的基建,以5G、工业互联网、数据中心等为代表的高新技术,由于技术特点和应用手段的不同,其基础设施突破了传统的以建筑和网络为代表的“有形”物理实体,而数据、平台和软件等“无形”的资源同样成为数字基建的重要建设内容。要克服“基建就是盖房子、做工程、建网络、买设备”的旧观念,重视对于技术和人才等的软性基础设施投入,做到“软硬兼施”,这样才能为真正夯实数字经济地基,切实推动工业实现数字化、网络化、智能化。

二、以工业互联网大数据软件与应用体系为抓手,加强大数据软件基础设施建设,释放工业互联网价值

目前,我国工业互联网功能、生态都还在高速发展和完善中,基于此的大数据应用及其管理问题、协同问题、共享问题和安全问题还比较突出,各种数据资源仍存在标准不统一、存储分散、系统封闭等诸多障碍,众多宝贵的数据资源由于管理和技术等制约而处于冷冻睡眠状态,未能充分有效地被加以利用。中央文件中多次提到数据中心,而工业互联网大数据软

件与应用是数据中心的重要组成部分,数据中心作为工业互联网数据的汇聚平台,结合工业互联网大数据软件与数据中心的融合发展,可以切实提升工业互联网数据管理和服务的能力和质量,充分释放工业互联网的潜在价值。

(一)顶层设计,标准先行,搭建上层引领性框架体系,为底层建设提供依据和指导

国家牵头,组织国内行业专家形成规划团队,共同进行顶层总体架构设计,建立结构清晰稳定、适用性广、实用度高、安全可靠、可扩展性强的体系框架,以此作为工业互联网大数据软件与应用建设的基本依据和指导。目前,国内在技术架构、应用评价、安全保障等诸多方面还缺乏相应的标准和规范,尤其面向重点行业领域有针对性的标准和规范更出现了较大的缺口,直接表现为工业企业对数据资产不能用、不会用、不敢用。因此,应针对元数据、数据采集、数据存储、数据接口、数据脱敏/加密等基础共性问题制定相关标准,特别要以技术和管理的双重手段,打破数据流通的技术瓶颈。

(二)技术创新,重点攻关,突破核心关键技术,确保工业互联网价值的有效释放应加大持续投入力度,鼓励高校、研究机构和企业等共同对工业互联网大数据软件核心技术进行攻关,针对工业互联网大数据多模态、高通量、强关联的特点,着力突破组态式低代码开发技术、透明化数据服务构建技术、安全的跨平台协同技

术等核心关键技术,布局自主可控的大数据软件生态体系,打破工业互联网大数据应用的技术瓶颈。以数据中心建设为牵引,广泛吸纳全社会力量共同参与研发与技术创新,群智群力对其相关技术进行共同研究和探索,鼓励通过开源项目等方式,将成果向全社会开放共享,实现协同创新。

(三)需求牵引,鼓励应用,大力推广平台和应用,促进经济效益和社会效益的实现

避免盲目投入,一定要着力解决企业的难点,以企业现时需求为牵引,打造一批以数据中心为载体的工业大数据应用案例和解决方案,充分挖掘数据潜在价值。坚持好的软件是用出来的,加强软件开发方和工业企业的深度融合,努力做到“同吃、同住、同劳动”,在实际使用中不断迭代完善系统软件。加大应用的试点示范推广力度,搭建由多方参与的测试验证平台和安全保障平台,不断提升综合保障能力,为工业互联网大数据软件提供政策引导、知识产权保护、开源社区建设、数据资产保护等服务。

(四)多方协同,构建生态,推进产学研用的深度融合,着力打造完整的工业互联网大数据软件与应用生态体系

以数字基建为抓手,鼓励更多的研究人员、技术人员、管理人员共同参与其中,构建产学研用多方主体协同创新,营造良好的创新环境。回顾工业互联网发展历程和本次疫情中暴露出的问题与不足,我们一定要加强工业互联网大数据软件的技术和应用创新生态体系和数据交换共享体系建设,打破各种体制、行业、类型等的边界限制,全面建立协调优化、互利共赢的合作发展方式,共同加强工业互联网大数据软件基础设施建设和应用服务能力。结合工信部近日印发的《工业数据分类分级指南(试行)》,加强政府引导并监管工业数据保护行为,在有效监管的基础上保障合法数据交易,推动数据安全相关政策和法规的研究,切实保护工业数据所有者的合法权益。