

现代化基础设施体系建设要点和政策建议

文/李伟

基础设施不仅是经济社会发展 and 民生福祉提升的重要支撑,也是国家间综合实力竞争的重要维度。改革开放以来,我国基础设施建设高速高质推进,高速公路、高速铁路、城市轨道交通、电力网络、5G 通信网络等诸多领域稳居世界第一,有力支撑了我国经济长期高速增长和经济大国地位确立。当前,随着我国经济进入新发展阶段,以及以数字化、网络化、智能化、绿色化为核心的新一轮产业革命加速拓展,基础设施的战略作用、结构、功能、建设模式等都发生了深刻变化。党的二十大提出加快建设现代化基础设施体系,强调优化基础设施的布局、结构、功能和系统集成,为新阶段基础设施建设提供了根本遵循。

一、现代化基础设施体系的建设要点

现代化基础设施体系包含两方面内容,一是以交通、能源、水利、电力为代表的传统基础设施,二是以 5G、数据中心、人工智能等为代表的新型基础设施。现代化基础设施建设要统筹处理“新”“老”基础设施、协调基础设施建设的短期和长期目标等问题。

第一,现代化基础设施体系的规划和建设要立足长远,防止以基建投资刺激经济增长的短期化倾向降低现代化基础设施体系效能。基础设施投资是政府逆周期调节经济的重要手段,各国都有通过基础设施投资刺激经济的传统。在当前经济下行压力增大的背景下,各地政府在基础设施建设投资项目投资明显增多,通过基建投资刺激短期经济增

现代化基础设施体系建设要着力保障农村、边远、贫困、民族地区 5G、千兆光网等基础设施的质量,打造城乡一体、区域协同、标准一致的“一体化”基础设施体系,防范潜在的质量型数字鸿沟。

长的政策动机明显增强。在现代化基础设施体系中,传统基础设施具有投资模式成熟、短期内对经济拉动作用明显的特征,能够满足地方政府通过基础设施投资带动经济增长的动机,但传统基础设施较为完善、边际投资收益不断下降;新型基础设施投资模式不够清晰、投资规模相对较小,投资对经济增长的直接拉动作用相对较小,但新型基础设施对于数字经济做强做优做大具有重要的战略支撑作用,长期经济社会价值巨大。现代化基础设施体系建设不能只关注基础设施建设短期价值,更要注重基础设施建设长期价值,统筹推进传统基础设施和新型基础设施建设,防止刺激经济增长的短期目标妨碍现代化基础设施体系建设的长期战略。

第二,现代化基础设施体系建设要更高质量地推进城乡、区域协同建设,防止出现质量型数字鸿沟。基础设施投资的经验表明,前瞻性防范潜在的基础设施鸿沟是提升建设效率、促进包容性发展的重要前提。数字鸿沟是信息化、数字化时代影响包容发展和民生福祉提升的最重要因素。在党中央、国务院“宽带中国”等战略牵引下,我国通信普遍服务基本实现全覆盖,由

信息通信网络接入机会差异造成的接入型数字鸿沟基本消除。但随着数字经济的深度发展,网络基础设施的质量以及对新型业务的支撑能力,成为影响地区经济和民生福祉提升的重要因素,成为需要着力防范的新型数字鸿沟:一方面高质量的数字基础设施直接决定了不同区域数字化转型水平,进而影响不同区域抓住数字化机遇、享受数字化红利的能力和水平;另一方面远程教育、远程医疗等新型数字应用是数字经济背景下解决区域教育、医疗等公共服务差距的重要抓手,而这些应用需要大带宽、低时延等高质量网络基础设施的支撑,如果不同区域质量型数字鸿沟无法弥合就很难通过新业态、新模式解决区域差距问题。因此,现代化基础设施体系建设要着力保障农村、边远、贫困、民族地区 5G、千兆光网等基础设施的质量,打造城乡一体、区域协同、标准一致的“一体化”基础设施体系,防范潜在的质量型数字鸿沟。

第三,现代基础设施体系建设要强化基础设施对新技术、新产业孵化以及关键核心技术攻关的支撑作用。历次产业革命的经验表明,产业革命竞争首先是支撑新产业、新技术的基础设施竞争。当前,全球正处于新一轮产业革命加速拓展的关键期,现代化产业体系建设不仅要通过提升 5G、人工智能、数据中心等新型基础设施的覆盖范围、覆盖质量,全面夯实数字经济发展土壤,为数字经济领先奠定基础,还要强化现代化基础设施体系对关键核心技术孵化的牵引作用,通过大规模新基建投资牵引数字经济底层根技术孵化和培育,构筑数字经济时代核心技术的领先优势。当前,我国基础设施建设的战略规划多着眼于破

解国内新基建覆盖问题,在通过新基建培育我国具有独特技术优势的关键技术、有规划有步骤地抢占国际新基建市场两个方面战略部署不足,存在战略缺位风险,长期来看必然会削弱新基建支撑我国数字经济领先的战略作用。

第四,现代化基础设施体系要强化各类基础设施之间的互联互通标准建设。与传统基础设施“管道式”的特征不同,新型基础设施是一个多层次的基础设施体系,不同基础设施之间实现互联互通才能充分发挥网络效率,提升新型基础设施使用效率。但当前不同基础设施之间的互联互通水平较低,降低了新型基础设施的使用效率。造成这种现象的原因,一是各类基础设施之间缺乏统一的接口标准,不同技术路线、不同产业部门、不同类型的设施彼此割裂,无法实现资源的高效共享;二是因为部门之间的数据流通体制机制、数据资源分级分类管理和应用的政策保障尚未建立,数据流动和共享受到制约;三是各级地方政府对各类基础设施进行统一部署的认识不够、能力不足,更主要地,由于通信网络基础设施(5G、物联网、工业互联网、卫星互联网)、新技术基础设施(人工智能、云计算、区块链)、算力基础设施(数据中心、智能计算中心)的规划和部署通常分属不同的部门,部门间容易因为协调不及时、不到位造成各类新型基础设施的互联互通和统一规划部署落实效果不佳。

二、高质量推动现代化基础设施体系建设的政策建议

第一,科学界定政府在现代

化基础设施建设中的战略定位。在交通、能源、水利等传统基础设施方面,政府应充当主要投资者的作用,同时也需要积极吸引社会资本参与,在扩大投资提升质量和防范政府债务风险中寻求平衡。在 5G、千兆光网、工业互联网、人工智能等新型信息基础设施方面,政府应充分发挥协调者和政策供给者角色,激发社会资本投资的积极性。人工智能、大数据等数字基础设施私人物品属性性强、主导技术和商业模式尚未成熟,产业组织结构发展仍处于高度动态阶段,这决定了数字基础设施的主要投资主体应该是市场,政府的作用和政策应集中于鼓励地方政府和企业开展多样性的技术路线和商业模式探索,在多样化的竞争中不断催熟主导技术、主导商业模式和优势企业,并在条件成熟时加快投资激励强度,促进微观投资主体加快投资节奏,加大投资规模。

第二,在强化新基建多样性技术路线探索的同时,在 5G、千兆光网、工业光网等存在技术路线相对成熟、我国具有领先优势的领域,通过引导大规模新基建投资培育并增强我国独特的技术优势。新基建一方面要强化政府引导作用,孵化培育我国具有领先优势的新兴技术;另一方面在新基建技术路线不清晰、商业模式不成熟的背景下,又要强化多样化的路线探索,通过市场化机制筛选具有竞争力的技术。面对这两方面的矛盾,要在 5G、千兆光网、工业光网等当前技术相对成熟、且我国具备一定技术优势的领域,通过政府引导新基建牵引我国具有优势的技术路线发展。例如,在 5G 方面,要加快培育我国软硬件一体化的封闭 5G 网络,与美欧推动的 ORAN 开源技术路线竞争;在千兆固网

方面,要以我国具有领先优势的千兆光网技术路线竞争美国基于 Cable 的技术路线;在工业互联网方面,要加快培育我国具有优势的扁平化工业光网技术路线,竞争并替代欧美具有主导地位的封闭工业互联网技术路线。在人工智能、区块链等尚处于技术路线探索初期、主导技术路线竞争尚不明确的领域,要充分发挥市场机制作用,通过研发补贴等功能性产业政策鼓励国有企业、民营企业进行多样化的技术创新和应用。

第三,加快推动新型基础设施建设标准和数据安全标准建设。为了提升用户对新型基础设施体验满意度,以及强化新型基础设施对下游应用的孵化作用,建议建立以“用户”为导向的新型基础设施建设标准体系。例如,在 5G、千兆光网方面,要突破当前以覆盖为导向的建网思路,构建以用户体验为核心的网络建设标准。同时,要推动相关部门协同解决制约新型基础设施建设的标准障碍,如针对目前反映较为突出、制约 FTTR 业务探索 and 发展的光纤布线标准问题,要加快推动工信部和住建部合作,及时制定 FTTR 室内光纤布线国家标准。此外,要建立数据流通应用的标准体系,提升数据利用效率。建议建立现代化基础设施建设小组,在各部门之间建立起紧密的工作衔接机制,有效解决部门协调问题,根据“网络泛在”的原则,围绕网络基础设施,融合部署交通、能源、城市等各类设施的建设标准和数据安全标准,前瞻性地统一各类基础设施的网络标准和技术接口,切实建立起我国新型基础设施的网络效应和数字经济的生态优势。

作者系中国社会科学院工业经济研究所副研究员

加快规划建设新型能源体系的内涵及路径

文/袁惊柱

党的二十大报告提出“加快规划建设新型能源体系”。规划建设新型能源体系,不仅是中国实现“双碳”目标的内在要求,而且是保障中国实现社会主义现代化、建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国的重要支撑。如何准确理解新型能源体系的内涵,找准建设新型能源体系的路径,对于积极稳妥推进碳达峰碳中和、深入推动经济高质量发展具有重大的现实意义。

一、加快规划建设新型能源体系的内涵

新型能源体系是党的二十大报告中提出的能源新概念,相比于以往的能源概念,更具有系统性、全面性和战略性。一是新型能源体系是对能源安全新战略的继承和深化,更侧重于“四个革命、一个合作”之间协调的系统性,即随着经济发展阶段转变而统筹调整四个革命和一个合作各自改革重点与相互之间的协调;二是新型能源体系是一个内涵更全面的概念,在新的体系语境下,能源安全已由传统的以油气供给为中心的地缘政治安全转向了包括军事安全、经济安全、生态安全、信息安全、核安全等非传统安全为新增要素的能源体系安全,能源转型从以技术创新和效率提升为中心转向应对气候变化挑战的低碳新范式;三是新型能源体系是一个更具战略性的概念,它不仅是总体国家安全框架的基础,也是“双碳”目标、经济高质量发展、制造强国等重要战略的支撑和保障。与以上特征相对应,加快规划建设新型能源体系的内涵是

应该重视能源战略功能在区域间的协调,加大能源运力和调力在区域间的协调,安全有序推动化石能源清洁低碳高效利用与新能源加快发展在区域间的协调,积极探索化石能源和新能源产运储销用全产业链改革路径,不断提升能源服务中国式现代化的综合能力。

通过源网荷储系统建设,构建一个化石能源清洁低碳高效利用、新能源高质量发展、产供储销各环节协调互动,能够满足实现社会主义现代化及建设社会主义现代化强国需求的能源体系。主要包括三方面重点内容:一是能源产业链供应链韧性与安全水平持续增强,能源生产供给、储备调节、跨区域输送能力不断提升,逐渐形成多能互补、源网荷储一体化的供用能模式;二是能源生产消费方式绿色低碳转型,主体能源逐渐由化石能源向非化石能源转变;三是现代化能源产业体系加快形成,新型电力系统建设、化石能源节能清洁低碳高效利用、新能源高质量发展 and 能源数字化转型有序推进。

二、加快规划建设新型能源体系的意义

一是建设新型能源体系是中

国实现“双碳”目标的重要支撑。新型能源体系不仅重视传统化石能源的清洁高效利用,而且鼓励多种类清洁能源的开发利用,并统筹整个能源体系内部各细分品种能源之间的协作关系,通过促进整个能源体系产供储销全产业链环节的清洁低碳转型与协调链接,在增强保供能力建设的同时,在“十四五”期间加快建设以新能源为主体的新型电力系统,在 2030 年前通过推动能源绿色低碳转型与产业结构绿色低碳转型实现碳达峰目标,能够有效支撑“双碳”目标如期或提前实现。

二是建设新型能源体系是中国建设现代产业体系的重要内容。新型能源体系作为现代产业体系的重要内容,应该在能源基础设施改造升级、能源产业链供应链现代化水平提升、能源工业优化升级、能源效率提升、新能源高质量发展以及未来能源产业谋划等方面着力,在 2035 年建成与现代经济体系相匹配的现代能源体系,是保障经济安全、支撑经济高质量发展和助力产业结构调整升级的基础。

三是建设新型能源体系是提升能源服务中国式现代化建设的重要抓手,是中国建成社会主义现代化强国的重大基础。建设新型能源体系是保障更高水平的能源安全和促进能源高质量发展的有效路径,是在 2050 年建成能源强国的重要抓手。应该重视能源战略功能在区域间的协调,加大能源运力和调力在区域间的协调,安全有序推动化石能源清洁低碳高效利用与新能源加快发展在区域间的协调,积极探索化石能源和新能源产运储销用全产业链改革路径,不断提升能源服务中国式现代化的综合能力。

三、规划建设新型能源体系的实施路径

建设新型能源体系,要深入贯彻落实习近平总书记“四个革命、一个合作”的能源新安全战略,统筹传统能源清洁低碳高效利用与新能源安全有效发展的关系,以能源安全建设夯实国家总体安全的战略基础,以系统思维科学推进国家能源体系转型,以新型电力系统建设为依托增强能源体系的灵活性、韧性与协调性,以能源高质量发展为抓手加快提升能源行业的国际竞争力。

一是以能源安全建设夯实国家总体安全的战略基础。在新型能源体系规划建设过程中,要充分认识中国“以煤为主”的基本国情,发挥好煤炭在保障能源安全与经济安全中的兜底功能,以化石能源清洁低碳高效利用和新能源融合发展为主要着力方向,更好地利用化石能源灵活性、可靠性在源网荷储一体化和多能互补中的调节作用。能源产业链供应链安全是经济社会正常运行的基础保障,是国家总体安全的动力支撑,以能源生产保供能力提升为主要抓手保障能源安全,以化石能源清洁低碳高效利用和新能源融合发展为主要途径支撑新型能源体系建设 and 能源高质量发展,以化石能源消费率先达峰为主要切入点助力碳达峰目标实现,以新能源对化石能源的安全替代为主要路径稳妥推进碳中和,均是新型能源体系规划建设中需要考虑的能源安全基础。

二是以系统思维科学推进国家能源体系转型。在新一代科技革命和产业革命正在重塑全球创新版图和重构全球经济结构的背景下,全球能源转型已

经进入到应对气候变化挑战下以突破性创新为中心的新范式,能源行业发展向绿色化、低碳化、数字化、智能化转型的趋势日趋明显。中国的能源转型既重要支撑包含“双碳”目标的生态文明制度体系建设等国家战略的实施,又要抓住新一轮科技革命和产业变革的机遇,通过组合式创新加快产业的转型升级。一方面,能源结构绿色化、低碳化转型应在保障能源安全的基础上有序推进,实施非化石能源对化石能源的替代、非化石能源电力对煤电的替代等,从生产端到消费端的全产业链系统转型;另一方面,要以系统思维统筹新的组合式创新范式下能源行业技术应用,即应该科学推进化石能源清洁利用技术、低碳技术、数字化技术等能源新技术与非能源新技术的耦合,有序推进整个能源体系的转型。

三是以新型电力系统建设为依托增强能源体系的灵活性、韧性与协调性。新型电力系统的建设和完善是新型能源体系建设的重要内容。与传统电力系统相比,新型电力系统的功能定位、供给结构、要素网络形态以及调控体系都发生了改变,主要采用集中与分布相结合式生产、分布电源互通有无式输送、荷随源变式调节、负荷侧电网自调节、源侧和终端分担供电、参与和互动式用电的新型模式。这种模式不仅强调源网荷储之间协调互动的灵活性与柔性,也强化了源网荷储各环节内部的系统联系,更强化了整个能源体系的韧性 with 协调性。在电源侧,优化统筹煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造与新能源开发消纳调峰及抽水蓄能建设;在电网侧,以分布式智能电网为新型配电系统形态发展趋势,加快形

成“分布式”与“大电网”兼容的电网格局;在负荷端,加快促进调控运行模式由单向计划调度向源网荷储多元智能互动转变。

四是以能源高质量发展为抓手加快提升能源行业的国际竞争力。经济社会全面的高质量发展是实现中国式现代化的必经之路,而能源高质量发展是重要基础。能源高质量发展是新发展理念在能源行业中的深化,是社会主义现代化强国建设系统的先行基础,是能源发展在国家层面、产业层面和企业层面都具有较强的国际竞争力,是国家能够持续保持战略竞争力的重要支撑。在国家层面,能源产业的生产布局、区域协调和市场机制发展能够充分保障国家能源安全中的运营安全、战略安全 and 应急安全,且在全球能源治理中使国家稳居主导地位;在产业层面,能源产业结构在“以煤为主”的基础上不断推进绿色低碳转型与区域集中优化,与产业结构的协调性大幅提高,现代能源体系建设不断完善,产业链供应链现代化水平显著提升,新型电力系统基本建成,产业链核心技术基本自主可控,对国际能源价格的影响力位居世界前列;在企业层面,能源企业的规模和利润大幅提升,在世界 500 强中的企业数量大量增加,中央企业基本发展成为创新策源地、细分行业全产业链巨头和世界一流企业,清洁化、低碳化、数字化转型协调推进,在国际能源合作中具有世界领先的竞争力。

作者系中国社会科学院创新工程青年学者、工业经济研究所助理研究员。本文为中国社会科学院青年学者资助项目“‘双碳’目标下的能源转型与能源安全研究”(项目编号:XQ2023003)和创新工程项目“‘十五五’国家能源发展战略研究”阶段性成果。