

3月4日召开的中共中央政治局常务委员会会议在研究新冠肺炎疫情防控和稳定经济社会运行重点工作时，强调要加大公共卫生服务、应急物资保障领域投入，加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。事实上，中央并不是首次提出新基建，在2月14日召开的中央全面深化改革委员会第十二次会议上就强调：基础设施是经济社会发展的重要支撑，要以整体优化、协同融合为导向，统筹存量和增量、传统和新型基础设施发展，打造集约高效、经济适用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系。

3月4日的会议吹响了“新基建”的号角，此后中央和地方纷纷出台各项政策和举措，刮起了一股“新基建”的热潮。那么，为何要启动新基建？新基建的本质和内涵究竟为何？在这一股浪潮中我们该如何理性推进？

如何理解新基建？

从人类的现代产业革命来看，每一次的产业革命都伴随着生产方式和生产力的变革，每一次的产业革命也势必推动基础设施的更新换代。

当前，在物联网、大数据、人工智能与区块链等新一代信息技术的创新驱动下，第四次工业革命浪潮已经扑面而来。第四次工业革命或许是人类社会从工业文明向数字文明代际飞跃的关键时期。处在如此重大的历史之交，基于第四次工业革命的新基建无疑将扮演着举足轻重的角色。通过新基建，人类将进一步推动工业化进程，并深入信息化与智能化，为人类迈向数字文明奠定坚实的基石。

另外，从当前国内外形势来看，当今的世界正面临着一个“百年未有之大变局”。自从2017年以来，世界经济和社会秩序就发生着巨大的变化，不速之客“新冠肺炎疫情”又如一记重拳狠狠地锤到人类命运共同体身上。世界经济和社会受到了重创，全球化出现了一次巨大的“逆行”。应该说，对于世界各国而言，对“百年未有之大变局”的判断、理解及应对都将对各国的经济社会发展产生极其深远的影响。对于任何国家和地区而言，若能适时地把握这一变革的方向，积极、主动且有的放矢地进行应对和主动布局，这一重构变局将会孕育巨大机遇，反之，则将被这股大浪裹挟而随波逐流。从这个视角而言，新基建显然是中国应对“百年未有之大变局”的一个重大战略举措。

新基建究竟包含什么？

新基建是第四次工业革命基础设施的升级换代，也是人类从工业文明迈向数字文明的重要基石。与此前的

新基建：通达人类数字文明的桥梁

□ 陈 鹏

核心阅读

新基建一定要发挥科技创新基础设施的底座作用，要汲取以往的教训，不能简单重复走老路，不能盲目跟风一窝蜂。要把握好新基建发展规律和特点，统筹好存量和增量的关系，统筹好新基建与老基建的关系，统筹好“软基建”与硬基建的关系，补齐我国传统制造业和信息基础设施的短板，与全人类一起共同迈入人类数字文明新纪元。



热潮。在新基建炙手可热之际，我们应该如何冷静并理性发展新基建。

一是要辩证地看待新基建和老基建之间的关系，并合理有序地推进新基建。正如前面所述，每一次工业革命都会推动新一轮的基础设施建设，而新一轮的基础设施建设需要建立在上一轮的基础设施建设之上。没有铁路带动的钢铁工业的飞速发展以及生产力的突飞猛进，就不足以支撑电力基础设施建设。没有电力网络的普及，就不可能开展大规模计算与网络基础设施建设。新基建中所包含的无论是科技基础设施、数字基础设施或者是融合基础设施，其实都与老基建有着很强的依存关系。没有坚实的科技创新能力，我们不可能创造出新的数字文明。没有坚实的制造工业基础，我们无法锻造通达数字文明的桥梁。因此，在发展新基建的时候，一定要辩证看待新基建与老基建的关系，不能一味图新而导致根基不牢，更不能一味图新而舍本逐末。

新基建有着其自身的科学规律。以5G的建设为例，毫无疑问5G建设是一个系统性、公共性和外部性极强的典型基础设施建设。从嵌入的产业而言，5G产业链覆盖了芯片、终端、基站、网络、边缘计算等众多产业链环节。从延伸的服务而言，5G建设不仅能够带动基站、机房和线路工程建设，还会带动芯片和终端制造业以及信息消费，并推动整个互联网应用服务的升级。纵然5G建设益处良多，然而亦不可盲目冒进。当前的5G在技术和产业成熟度都尚待验证与完善，例如，软件定义网络（SDN）、网络功能

虚拟化（NFV）、IPv6分段路由（SRv6）、网络切片与软件定义的无线接入网（SD-RAN）等这些大规模5G组网技术尚未完全验证，5G核心网络路由协议标准有待进一步突破，密集业务流区域中的毫米波技术积累尚不充分，新一代5G终端芯片供应链仍受制于人等等。如果不遵循科学规律，在没有解决和验证这些商用中存在的现实问题的前提下，就盲目大干快干，显然存在巨大的风险。

二是应该结合各地方资源禀赋，因地制宜，进行合理的新基建布局。新基建中的一些基础设施与老基础设施相比，存在着一些本质差异。例如，老基建中的高速公路建设对于每个地方和区域或许都是必需的，而新基建中的数据中心建设存在着集约化和规模化效益，并不是每个地方和区域都需要建设超级数据中心。与5G建设类似，数据中心建设无疑也是新基建的重点。数据中心建设会带动芯片、服务器、机房与网络等整条产业链的发展，此外基于数据中心的算力设施，可以培育新形态的大数据与人工智能服务。然而，数据中心具有典型的集约化效益，不可能每个地方每个区域都建设超级数据中心。规划和建设数据中心基础设施，涉及当地的自然条件（地质构造是否稳定，温度与气候是否适合数据中心的散热），也需要考虑当地的电力基础设施（电力供应和价格条件），更要考虑产业上下游的配套以及需求（是否在数据存储和算力方面有相应的需求），通过科学而合理地规划与布局，才能避免重复建设、资源浪费和新一轮的产能过

老基建相比，新基建的本质差异在于它的代际飞跃特征，其本质是铺设人类从工业文明到数字文明的桥梁。

首先，新基建夯实奠定人类文明发展基石的科技创新基础设施建设。引领工业革命的始终是科技创新。从蒸汽机的发明引发的第一次工业革命，到电和内燃机的发明所推动的第二次工业革命，再到计算机发明所撬动的第三次工业革命，毫无例外，每一次工业革命都是由科技创新所引领的。新基建中必然包含新的科技创新基础设施建设，其具体包括重大科技基础设施、科技教育基础设施和产业技术创新设施等。

其次，新基建加强通向人类数字文明的数字基础设施建设。数字基础设施是数字经济发展的基础。与农业经济和工业经济相比较而言，数字经济有着许多本质性的差异。在数字经济中，生产工具从镰刀耕牛、动力机械转变为算力与智能网络，生产工具的使用方式也从私人独占、组织垄断转变为社会共享，生产资料从土地、能源转变为数据，生产组织方式从分散化、集中化转变为分布式，生产效率从收益不变、收益递减转变为收益递增，经济行为从资源冲突、商业竞争转变为服务协同。因此，数字基础设施相对于传统基础设施而言是异构，为支撑数字经济的发展，数字基础设施建设应当涵盖对生产资料（数据）与生产工具（通信、算力与智能网络）等的支撑。围绕对通信的支撑，依托芯片技术、通信标准和协议与频谱标准等大力发展5G、工业互联网、卫星互联网等通信网络基础设施。

新基建热的理性思考

当前新基建已经如火如荼，3月4日的中共中央政治局常委会之后，在2个多月的时间，国家发改委、工信部等相关部门连续出台多项支持新基建的政策文件。各省市也纷纷响应国家的号召，加大新基建力度。湖南省公布的今年重点建设项目中，新基建项目占据近3/4。广东在新基建项目中拟投入超过4万亿元。此外，江苏、浙江、重庆、山东、江西和新疆等省市区纷纷出台对高铁、新型信息基础设施、人工智能等新基建支持政策。可以说，全国上下刮起了一股新基建的

源、特高压、5G、互联网等技术的发展，党中央提出“新基建”恰逢其时，技术、体制、市场、理念等各种因素的叠加，为中国引领能源革命、加速推动能源革命创造了条件。

从量变走向质变

从量变上看，一方面我国胡焕庸线以西的风光资源十分充沛，技术可开发容量高达180余亿千瓦，仅完全开发青海柴达木盆地的风光资源，即可满足50年内全国能源的总需求；2019年风电、光伏装机容量双双突破2亿千瓦，位居全球第一；风光能源成本快速下降，10年来平均度电成本已从1元以上降至0.3元以下，已经具备替代化石能源的经济性条件。另一方面，我国风电、光伏装备产能，以及储能、氢能装机和产能均居全球第一，已建成全球最大特高压交直流网络，为中国能源从量变走向质变奠定了坚实基础。

新基建绝不是单纯的做大做强、重复建设，而应该是转型升级，淘汰落后产能，实现量变到质变的过程。新基建时代，能源、信息和智慧化控制等技术将会加速融合，进一步加速能源革命的质变过程。“电气化”是能源革命的关键导向，推动能源“空间转移+时间转移，抓住供需两头”将是实现能源革命质变的战略路径。

在供应侧，建设若干西部清洁能源基地，将廉价的清洁能源通过特高压送到东部地区，实现我国清洁能源大规模的“空间转移”。在消费侧，大力推进以电代煤、以电代油、以电代气，加快储能、储热、储冷、电动车及氢能的发展，实现传统的电力“发输用”同时完成向“发输储用”本质转变，实现对能源的“时间转移”，彻底解决风光间歇性问题。

实施“能源岛+智慧城市”为代

表的“清洁替代计划”。“十四五”期间，三华电网电力缺口预计将达到1.2—1.8亿千瓦左右，内蒙古锡林郭勒盟与蒙古国交界区域，新能源可开发量在4亿千瓦以上，建议在此区域规划建设“亿级千瓦风光储一体化能源岛”，预计落地电价0.35元/千瓦小时左右，具有经济性。同时在受端规划建设6—8座“智慧城市”，整体布局储热、储冷、电动车及氢能等“时间转移”负荷，构建“电为核心的发输储用”一体化新型能源系统，率先打造“十四五”零碳发展示范模式。

通过“能源岛+智慧城市——清洁替代计划”的实施，一是可以迅速满足三华地区80%的增量能源需求，也可满足部分对存量化石能源的替代，以及荒漠化土地的治理，把资源优势转化成经济发展动力。二是将全面拉动新材料、高端装备、智能制造、储能、氢能、电动汽车等绿色产业发展，触发投资规模将超万亿美元，打造新的增长点。三是实现清洁能源提供交通用能、供冷供热，提高生活质量，建设美丽中国。

目前，按照传统“发输用”同时完成的电力系统，我国电力装机20亿千瓦，最大负荷约12亿千瓦，电网整体效率较低，只有50%左右。“发输储用”新型电力系统，将通过对氢、电、热、冷的“时间转移”，大大降低对供电的安全性、稳定性要求，可以在现有电力系统基础上，大幅提高效率。在不提高能源成本的情况下，完成能源的质变过程，从而实现对煤油气化石能源的全面替代。

现代能源系统的展望

按照“空间转移+时间转移”的战略路径，中国能源革命将分两个阶段完成。



第一阶段：2020年—2035年，实现对石油、天然气替代。这个时期，一方面继续加大特高压外送通道建设力度，并在存量火电调峰的前提下，可在西部快速建设3—5个亿千瓦级清洁能源岛基地直送东部，快速提升东部可再生能源电量占比，同时在消费侧大力发展储热、储冷、电动车、电制氢等灵活性储能批量化产业，电力系统效率从50%提高到80%，不改现有电力系统的情况下，实现对油气化石能源35%的替代。

第二个阶段：2035年—2050年，实现对石油、天然气、煤的全面替代。这个时期，储能、氢能技术实现大规模成熟应用，“电为核心的现代能源体系”将成为我国能源优化配置的主要平台，以清洁电代石油、代天然气、代煤全部完成，清洁能源将实现对化石能源的最终替代。

为了顺利完成以上两个阶段的任务，应该在以下四个方面发力。一是对所有发电商及用户实现峰谷电价政策，适当拉大峰谷电价差，激励更多社会资源参与，支持谷电、新能源制氢、制热、制冷、充电等商业模式发展。二是鼓励技术创新和商业模式创新，围绕电动车、氢能车推广、冷热电替代、智能能源控制等，选择一些

剩，真正发挥新基建的产业带动和提升效益。

三是不可忽视“软基建”在新基建中的重要地位和作用。所谓的“软基建”指的是包括政策、标准、知识产权、产业生态和人才等在内的一些基础设施建设。与老基建相比，数字基建中蕴含了更多的“看不见、摸不着”的软实力，例如芯片IP、通信标准、专利等。众所周知，在5G领域，竞争的核心就是专利竞争，就是标准竞争。我国当前在信息领域所面临的“缺芯少魂无根”的窘境，实质上都是“软基建”的缺陷。因此，新基建应该加大对“软基建”的重视与投入。

此外，非常值得一提的，且通常会被忽视的“软基建”是人才建设。以我国的软件行业为例，据相关统计，2019年我国软件业务收入超过7万亿元，我国软件行业的从业人数已经超过600万人，位列全球第二。我国显然已经是一个软件大国，然而我们离软件强国的距离尚很遥远，且不论在当今主流的数百种编程语言中，我国没有一种自己发明的编程语言，也不论在操作系统和工业设计软件等基础软件领域我国面临的“缺芯少魂”窘境，就应用软件层面而言，我国的软件开发人才主要做的仍是一些修修补补的低端重复性工作，而鲜有创造性的开发与设计工作。举一个例子，我国目前可能有上百万的JAVA软件工程师，然而能够深入到JAVA虚拟机内核开发，或者掌握JAVA虚拟机核心的软件工程师数量可能凤毛麟角。

“软基建”若不能搭建牢固，上面承载的硬基建终会如空中楼阁一般，随时可能坍塌。从分类而言，“软基建”可以归为新基建中的“科技创新基础设施建设”中。然而，我国在基础设施建设中，往往会出现“重硬轻软”的倾向，且从结果而言，我国在硬基建方面所取得的成就远超过“软基建”。因此，这就更加需要我们更多地关注“软基建”，在新基建过程中有针对性地“软基建”做一些合理的倾斜。

总而言之，新基建一定要发挥科技创新基础设施的底座作用，要汲取以往的教训，不能简单重复走老路，不能盲目跟风一窝蜂。要把握好新基建发展规律和特点，统筹好存量和增量基础设施的关系，统筹好新基建与老基建的关系，统筹好“软基建”与硬基建的关系，将新基建作为应对“百年未有之大变局”新形势的重大举措，通过新基建，补齐我国传统制造业和信息基础设施的短板，与全人类一起共同迈入人类数字文明新纪元。



澎湃中国能源革命新动能
新基建起航：

□ 时家林

科学 社会