

深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想

## 耦合发展新型能源体系和产业体系

常纪文

推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。党的二十大报告提出,统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化。中央经济工作会议将“协同推进降碳减污扩绿增长,加紧经济社会发展全面绿色转型”作为2025年要抓好的重点任务之一。在绿色转型的进程中,一再强调统筹协调、协同推进,既要求推动产业结构、空间结构持续优化,又聚焦能源结构、消费方式向绿转型,这源于对绿色发展理念的深化认识和激发绿色发展动能的实践总结。

习近平总书记强调:“要立足国情,坚持先立后破,加快规划建设新型能源体系,确保能源安全。要优化调整产业结构,大力发展绿色低碳产业,使发展建立在高效利用资源、严格保护生态环境、有效控制温室气体排放的基础上。”加紧经济社会发展全面绿色转型,一个有效举措是聚焦经济社会发展重点领域,优化能源结构、调整产业结构,统筹构建新型能源体系和绿色低碳产业体系,推动新型能源体系和产业体系耦合发展,抢抓新一轮能源革命重大机遇,实现整个产业体系的绿色化、低碳化转型升级。

## 发挥能源绿色转型牵引作用

新时代以来,坚定不移走生态优先、节约集约、绿色低碳高质量发展道路的理念深入人心,我国能源绿色低碳转型取得一系列进展,能源供给保障能力全面提升。可再生能源装机规模不断实现新突破,2024年,全国可再生能源发电新增装机3.73亿千瓦,同比增长23%,占电力新增装机的86%。可再生能源发电量稳步提升,2024年,全国可再生能源发电量达3.46万亿千瓦时,同比增加19%,约占全部发电量的35%。

积极稳妥推进碳达峰碳中和,正在对能源、产业、建筑、社会服务等方方面面产生广泛且深远的影响。无论是减少化石能源消费、加强化石能源清洁高效利用,深入推进污染防治,还是降低环境成本、提高环境绩效,协同推进降碳、减污、扩绿、增长,都需要不断提升风能、光能等可再生能源在整个能源结构中的比重,提高整个产业体系的电气化水平,最终建成适应“双碳”目标的新型能源体系。例如,公路、航空等交通体系每年要消耗大量石油、天然气等化石能源,传统工业体系也需消耗大量化石能源来生产甲醇、焦炭等大宗原材料。如能在新型能源体系构建过程中,通过技术创新和示范推广,用绿电及利用绿电生产的绿氢、绿氨、绿色甲醇等绿色燃料,替代传统化石能源及传统化工原料,则会实现整个能源体系和产业体系的系统性降碳。能源绿色低碳转型、新型能源体系加快构建,既是经济社会发展全面绿色转型的重要方面,也是保障和牵引重点领域绿色低碳转型的重要抓手,对重点关

联领域的牵引和促进作用日益凸显。

当前,产业结构偏重、能源结构偏煤依然是我国的基本国情,油气资源短板长期存在,区域性、时段性能源供需紧张问题时有发生。在进一步推动能源转型的过程中,必须在保障能源安全的前提下,统筹考虑阶段性目标和中长期目标,更好发挥新型能源体系的基础性、引领性作用,重视能源新技术、新模式、新业态的应用,以能源转型为牵引,耦合带动产业体系绿色转型,推动产业升级不断涌现新增长点,为培育壮大新质生产力提供更多支撑。

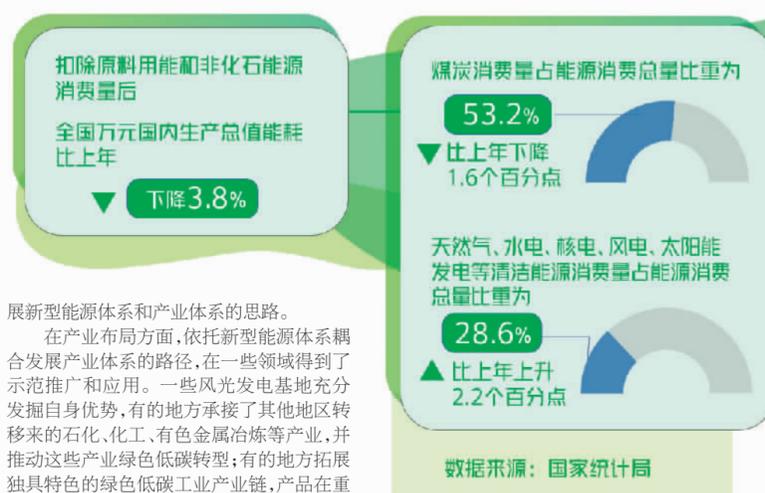
## 依托能源优势打造产业优势

在全球要素资源重组、经济结构重塑、竞争格局改变的背景下,绿色低碳发展已成大势所趋,与新型能源体系相适应的产业体系竞争愈加激烈,依托能源优势打造产业体系优势,是很多国家和地区的现实选择。

以氢能产业为例,许多国家和地区提出了雄心勃勃的计划。欧盟委员会发布欧洲氢能银行计划,以刺激和支持可持续氢能的生产和投资。英国发布《国家氢能战略》,力求到2030年成为氢能领域的全球领导者,推动整个经济系统脱碳,支持英国的新就业和清洁增长。美国发布《美国国家清洁能源战略和路线图》,目标是到2030年将氢能年产量提升至1000万吨,到2040年、2050年分别增至2000万吨和5000万吨。我国若能主动出击、有所作为,将赢得未来绿色低碳转型和可持续发展的重要机遇,若错失机会,则未来追赶的难度将大幅增加。

耦合发展与新型能源体系相匹配的产业体系,并依托新型能源体系对其进行低碳化改造升级,不仅可以减少对传统化石能源的依赖,构建有利于国际公平的可持续能源体系,而且可以依托非化石能源的绿色低碳优势,系统性地减少产业链中的碳足迹,以绿色低碳锻造产业竞争新优势,提升产业链国际竞争力。对此,我国围绕依托新型能源体系耦合发展产业体系进行了一系列政策部署和产业布局。

在政策部署方面,2021年印发的《2030年前碳达峰行动方案》提出,“十四五”期间产业结构和能源结构调整优化取得明显进展,“十五五”期间产业结构调整取得重大进展、清洁低碳安全高效的能源体系初步建立。2022年印发的《工业领域碳达峰实施方案》提出,构建有利于碳减排的产业布局,对引导有色金属等行业产能向可再生能源富集、资源环境可承载地区有序转移等进行部署。2024年中共中央、国务院印发《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》,提出加快产业结构绿色低碳转型,并就推动传统产业绿色低碳改造升级、大力发展绿色低碳产业等作出部署。这些都体现了耦合发



展新型能源体系和产业体系的思路。

在产业布局方面,依托新型能源体系耦合发展产业体系的路径,在一些领域得到了示范推广和应用。一些风光发电基地充分发掘自身优势,有的地方承接了其他地区转移来的石化、化工、有色金属冶炼等产业,并推动这些产业绿色低碳转型;有的地方拓展独具特色的绿色低碳工业产业链,产品在重化工业、低碳交通运输体系等领域用途广泛,展现出巨大的市场潜力。

在已经取得的实践成就基础上,各地还需结合全国及所在区域、流域的产业结构和产业基础,全面评估产业发展的优势与短板,进一步梳理哪些技术可重点研发、哪些工程可加快推进、哪些服务可全面供给。找准有效实施路径和精准的产业切入点,发挥新型能源体系牵引作用,把产业做强做优。

## 找准耦合发展着力点

新型能源体系和产业体系耦合发展、协同降碳的方式,既是一场能源革命,也是一场产业革命。我国经济社会发展已进入加快绿色化、低碳化的高质量发展阶段,当前,生态环境保护结构性、根源性、趋势性压力尚未根本缓解,以重化工为主的产业结构,以煤为主的能源结构,以公路货运为主的运输结构还没有根本改变,绿色化、低碳化、循环化发展更加迫切。实践已经初步证明耦合发展新型能源体系和产业体系的有效性和可操作性,未来需进一步深化改革、加强统筹协调,系统开展科技研发和产业示范,在积极构建新型能源体系的同时,在更大范围、以更大力度利用新型能源赋能绿色低碳产业,基于新型能源体系推动传统产业体系绿色低碳转型升级。

一是加快构建与我国能源资源禀赋匹配的新型能源体系。在方法上,并重点推进新建绿电通道和优化现有电力通道两项工作,发挥大电网在新型电力系统中的远距离输送和科学配置电力的作用,强化各区域协同保障能源安全和消纳绿色电力的能力;在措施上,加强大型风电光伏发电基地建设和新型储能规模化应用,引导企业、园区加快分

布式光伏、分散式风电、多元储能等一体化系统开发运行,实现多能高效互补利用。

二是持续优化空间结构和产业结构。坚持全国一盘棋,引导内陆和沿海工业基地加强与西部地区风光发电基地开展能源和产业深度对接,为新型能源与产业耦合发展创造更多应用场景,进而促进全国工业产业的全面绿色低碳转型。加快耗能产业向风光发电基地及其周边转移,增强消纳风光发电的能力,减少弃风弃光现象。

三是以发展绿色产业为突破口强化新型能源的供应和消纳。以绿色低碳转型和区域协同发展为导向,以大力发展绿电、绿氢、绿氨、绿色甲醇和绿色储能等绿色低碳产业为突破口,强化新型能源的供应和消纳,一体解决大气污染、能源节约和减少碳排放等问题。利用新型能源体系,对现有产业体系和社会生活全面开展电气化和低碳化改造升级。多措并举推进新型能源体系与绿色低碳产业体系的全面耦合发展,从根本上缓解资源环境约束压力。

四是积极稳妥推进相关政策、制度和标准的改革。结合全球绿色发展趋势和国际经贸规则中绿色低碳方面的最新要求,聚焦绿色低碳产业和传统产业建立健全相应的碳足迹管理体系,不断提升我国非化石能源占能源消费总量的比重,实现整个能源体系和产业体系的全面降碳。同时,加强与其他国家对绿电、绿氢、绿色甲醇等认定标准的沟通协调,提供中国新型能源体系和产业体系耦合发展、协同降碳的经验,促进形成符合地理大国、产业大国实际的认定标准,持续优化我国经济社会发展全面绿色转型的国际环境。

(作者系国务院发展研究中心资源与环境政策研究所副所长、研究员)



近年来,低空经济成为全球发达经济体角逐的重要方向。虽然世界范围内低空经济还处于培育初期阶段,但是美国、日本、欧盟等国家和地区已经重点围绕场景开发应用、交通管理能力、运行技术验证、系统标准体系等方面积极出台和完善相关政策,加快发展低空经济。

低空经济是依托低空飞行活动牵引串联的一系列相互关联的产业经济活动,不仅包括上游生产制造飞行器所必需的材料、零部件及分系统的行业企业,还包括中下游低空飞行器组装集成制造和测试试飞、设施配套及低空服务等领域。《2023—2024年产业链条长、产业关联性强、应用场景丰富,具有战略引领性、高增长潜力等显著特征,既可以推动现代农业、先进制造业、现代服务业深度融合发展,也能够扩大有效投资、提振消费需求、提升创新能力。世界主要国家高度重视低空经济发展,就是因为看好其发展前景。

当前,我国低空经济正处于市场培育初期,关键技术的实用性和商业价值仅得到初步验证,但已显示出广阔的增长空间。未来随着技术迭代升级和商业模式逐步成熟,低空经济的高增长潜力将会进一步释放,更容易实现相关产业企业的群体性爆发成长,有望成为拉动经济增长的新引擎。

一方面,低空飞行器的产业规模体量快速增长、产业生态持续完善。目前,我国无人机制造国际竞争力逐步增强,消费级无人机世界领先优势突出。截至2023年底,我国民用无人机研制企业已超过2300家,量产的无人机产品超过1000款。2023年,我国民用无人机产业规模达到1174.3亿元,同比增长32%。同时,新一代信息技术、新材料、新能源加速与航空科学技术融合发展,推动低空飞行器动力装备及系统、传感器、飞控系统等相关技术加速迭代,绿色高效、安全低噪的飞行器设计、制造与验证技术也持续更新升级。

另一方面,体量巨大、类型多样的应用场景持续涌现,牵引低空经济快速释放动能。运营航空器大幅增加,《2023—2024年中国民用无人驾驶航空发展报告》显示,截至2024年8月底,我国无人机关实名登记数达198.7万架,比2023年底增加72万架;共颁发无人机驾驶员执照22万本,比2023年底增加13.9%。随着影视航拍、航空运动、空中观光游览等低空文旅应用场景快速发展,低空经济能为满足人民群众美好生活需求提供新供给。2023年,横店“航空+影视+旅游”文旅融合案例入选第一批交通运输与旅游融合发展十佳案例;2024年,敦煌“飞天”通用航空项目等航空旅游产品案例入选第二批交通运输与旅游融合发展示范案例。低空旅游市场潜力开始显现。

同时,低空经济在农业植保、现代物流等行业领域的发展应用不断深入。随着无人机应用技术不断成熟和应用场景持续丰富,“农林牧渔”多场景作业不断拓展,农业无人机服务市场规模呈蓬勃态势。2024年,全国植保无人机的保有量达到25.1万架,作业面积更是高达26.7亿亩次,同比增长近25%。从全球看,上世纪80年代以来,美国农业植保无人机作业渗透率超过50%,日本60%的稻田采用无人机进行植保作业。相较而言,我国农业无人机作业渗透率还比较低,有很大发展空间。在低空物流领域,以无人载运工具的无人化配送成为优化城市物流的重要方向,这能有效解决传统物流配送模式面临的劳动力成本、运输成本大幅攀升以及物资配送流通效率低下等诸多问题。在“低空+”领域,低空经济赋能社会治理成效突出,促进巡检、应急救援、城市管理、森林防火、医疗救护等公共服务快速发展。实践中,北京延庆、湖北武汉等地已采用电力线路无人机智能巡检,有效降低了巡检成本,提升了巡检效率。

但也要看到,我国低空经济发展还存在一些问题,如统筹发展和安全有短板、产业融合化发展不足、空域管理协同机制尚不健全、基础设施相对滞后等。对此,要从突出集群融合、强化科技创新、加强设施建设等方面综合施策,将低空经济的发展潜力充分释放出来。

一是突出集群融合,加快培育壮大低空经济产业集群,以市场需求为牵引,以科技创新为驱动,积极完善产业生态,谋划应用场景,推进低空制造业集群化发展。二是强化科技创新,聚焦低空经济创新链薄弱环节,加大科技创新投入,加快提升低空技术支撑能力。三是加强设施建设,构建低空经济基础设施综合保障体系,坚持绿色发展、节约集约,统筹推进通用机场、电动垂直起降飞行器起降场、固定运营基地、飞行服务站等地面配套设施建设,推进低空飞行通信、导航、气象监测等信息基础设施建设,加速低空经济智联网络设施建设。此外,还要统筹发展和安全,加强低空飞行器监控防护,强化低空空域安全管理,提升空域精细化管理能力。坚持包容审慎的安全风险管控理念,建设监管服务体系,建立灵活调配、动态高效的低空空域管理使用机制,增强管理的协同性与联动性。

(作者系中国宏观经济研究院产业经济与技术经济研究所研究员)

本版编辑 栾笑语 段云鹏 美编 高妍  
来稿邮箱 jjrbl@sina.com

## 多维度把握全面绿色转型内在逻辑

周 巍

党的十八大以来,我国绿色低碳发展取得历史性成就,能源绿色转型步伐加快,产业结构持续优化升级,资源利用效率持续提高、环境质量持续改善,为进一步推动绿色转型奠定了坚实基础。2024年,中共中央、国务院印发《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》,提出将绿色转型的要求融入经济社会发展全局,全方位、全领域、全地域推进绿色转型。2024年中央经济工作会议进一步提出“加紧经济社会发展全面绿色转型”,更加凸显这项任务的紧迫性。

全面绿色转型的“全面”体现在其覆盖经济社会发展所有关键领域、贯穿从生产端到消费端全周期、整合技术制度资金等多重支撑,需从多个维度辨析其内在逻辑。

绿色发展是高质量发展的底色,我国正处于经济转型升级迈向高质量发展 and 生态文明建设周知、负重前行的两个“关键期”,必然要求绿色转型既考虑“生态—环境—能源”系统的整体性改善,又考虑如何通过良好的生态环境系统支撑高质量发展。传统的生态理念、治理机制等难以协调经济发展和生态保护双重目标,很难为发展中国家解决生态环境治理和绿色低碳发展难题提供有效的经验性知识。以习近平同志为核心的党中央从战略高度和全局视野着眼,将绿色转型的要求融入经济社会发展全局,以“双碳”目标为引领协同推进降碳、减污、扩绿、增长,为全面绿色转型指明了方向。

我国的全面绿色转型实践为化解协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护的全球治理难题提供了中国方案。党的十八大以来,我国生态环境治理与绿色发展

创造了多个世界之最,如成为全球森林资源增长最多和人工造林面积最大的国家、全球空气质量改善速度最快的国家等。有研究显示,我国在7年间减少的空气污染与美国在30年间减少的空气污染相当。在此期间,我国还能保持良好的经济增长,这都得益于坚持绿色发展理念,以产业结构调整为抓手,以生产力跃迁为驱动,以生态产品价值实现为突破口,在推动传统产业绿色低碳改造升级的同时大力发展以新能源汽车、清洁能源、节能环保为代表的绿色低碳产业。

绿色低碳技术创新是全面绿色转型的关键,表现为集成创新和场景应用并举。我国在推动实现“双碳”目标的顶层设计中强调科技创新的驱动作用,促进跨领域技术有机结合,注重系统结构优化,通过多学科、多领域技术融合形成集成效应。在实践中强调技术的落地与推广,通过特定场景的试点示范验证技术经济可行性,推动其规模化应用,形成以科技创新为核心的绿色生产力,通过能源革命、发展循环经济等塑造新的增长动能。

全面绿色转型的复杂性必然要求治理体系从“单一管控”向“多元协同”转变。在国家层面制定全面绿色转型的目标与政策体系,提升现代生态环境治理能力;市场机制发挥激励约束优势,形成包括财税政策、金融工具、投资机制、标准体系等在内的全面绿色转型市场化机制;创新绿色生产方式和扩大绿色消费,促使社会多元主体广泛参与到绿色转型实践中,为绿色发展责任履行和治理体系完善提供多方支持,形成“政府引导—市场驱动—社会参与”的多

元协同治理。

经济社会发展全面绿色转型本质上是一场涵盖生产方式、生活方式、治理模式的系统性变革,其复杂性决定了实践中必然会遇到诸多挑战。需坚持以系统观念破解难题,重点处理好以下几对关系。

第一,坚持经济发展与生态保护相统一。处理好发展与保护的关系是推动全面绿色转型的重要基础。需在经济发展中实现减排,通过完善财税政策支持绿色能源发展、科技创新与资源高效利用,实施环保、节能与清洁能源等方面的税收优惠。丰富金融工具,以银行信贷、绿色债券、股权融资等形式为绿色低碳转型提供资金支持,鼓励引导社会资本参与绿色低碳项目建设。利用人工智能、大数据等技术改造提升传统产业,实现数字技术赋能绿色低碳转型,提升企业的降碳能力,逐步实现经济发展与生态保护双赢。

第二,坚持短期成本与长期收益相平衡。推动全面绿色转型面临短期阵痛与长期利好的权衡取舍,必须坚持战略定力和长远眼光,锲而不舍、久久为功。虽然转型的初期投入大、难度高,但从长期看能带来多重收益。以“十四五”时期严控煤炭消费增长、“十五五”时期逐步减少煤炭消费为短期目标,在确保能源安全前提下推动非化石能源占比逐步提升。以产业转型升级为长远驱动,通过数字化改造促进降碳,扩大新兴产业规模,实现新旧动能平稳接续转换,平衡短期成本与长期收益。

第三,坚持区域差异与整体协调相兼顾。实现全面绿色转型,既要坚持全国一盘棋,又要兼顾各地区主体功能定位,推动局

部和全局相协调。各地区资源禀赋和发展水平不同,需在全国协同的基础上制定差异化转型策略,如东部地区可考虑发展低碳服务业、西部地区可考虑发展可再生能源资源相关产业。建立完善全国统一的碳排放权交易市场,促进区域间资源优化配置。

第四,坚持政府引导与市场驱动相结合。推动全面绿色转型必须坚持有为政府和有效市场相结合。一方面,坚持和加强党的全面领导,提供更加坚实的法治保障,确保相关政策有效实施,同时构建绿色发展标准体系,完善碳排放、能源效率等标准,推进绿色低碳产业规范发展;另一方面,不断激发经营主体活力,通过碳交易、绿色电力证书交易等市场化手段,稳妥扩大全国碳市场行业覆盖范围,支持专精特新企业参与到“双碳”目标实现中,进一步凝聚转型合力。

第五,坚持科技创新与产业应用相贯通。缩短从技术研究到产业应用周期,打通转化渠道,才能有效发挥科技创新对全面绿色转型的引领支撑作用。需建立前沿技术的预测、评估与预警机制,适度超前布局科研基础设施,推动绿色低碳领域的应用基础研究,建立和完善技术创新服务平台,并通过优化学科设置和人才培养模式为绿色转型提供智力支持。实施多层次创新示范工程,推动产学研用一体化发展,创造性探索低碳新技术新产业新业态,促进绿色低碳技术在产业中广泛应用,以科技创新突破锁定未来竞争优势。

(作者系中南财经政法大学马克思主义学院院长、湖北省中国特色社会主义理论体系研究中心研究员)