

电力工程绿色低碳发展需平衡三对关系



■李艳 信超群 文上勇

在应对全球气候变化的大背景下,绿色低碳发展已经成为世界主流趋势。中国政府积极主动作为、履行国际义务,提出“双碳”目标,即二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。“双碳”目标对能源行业的低碳转型提出明确要求,对于作为能源领域重要组成部分的电力工程而言,如何推进其绿色低碳发展,是新时期我国能源转型和高质量发展的必答题。在电力工程绿色低碳发展过程中,需要妥善处理平衡以下三对矛盾关系:经济效应与环境保护、技术创新与标准化、短期目标和长期战略。

■电力工程绿色低碳发展的趋势与特征

随着全球应对气候变化以及能源转型的推进,电力工程呈现出明显的绿色低碳发展趋势,全球可再生能源装机容量持续增长。据相关数据,预计到2030年,可再生能源将占全球电力供应的40%以上。近年来,我国“双碳”目标的提出为电力工程绿色低碳发展指明方向。

电力工程绿色低碳发展是一种综合考虑经济效益、社会效益与生态效益的现代化发展模式,其关键在于通过科技创新与制度改革,促进电力行业的清洁化、高效化与智能化转变。电力工程绿色低碳发展强调在保证电力安全稳定供应的基础上,最大程度

减少对自然资源的依赖和对环境的影响,推动能源结构向低碳、零碳方向演进。根据国际可再生能源署的数据,2020年,全球可再生能源发电量首次超过煤炭。这表明,全球电力工程绿色转型已步入快车道。

当前,电力工程绿色低碳发展的主要特征体现在以下几个方面:一是清洁能源占比持续提升。据国家能源局统计,截至2023年初,我国清洁能源装机容量已达11.8亿千瓦,占全部电力装机的52.4%,较五年前提升了近10个百分点,彰显出我国电力结构的深度变革。二是智能电网与数字技术深度融合,显著提升了电力系统的灵活性与韧性。《“十四五”现代能源体系规划》提出,加快推进智能电网建设,增强新能源消纳能力,到2025年,力争非化石能源消费比重达到20%左右。同时,政策法规不断完善,为电力工程绿色低碳发展提供坚实的制度保障。《中华人民共和国能源法(草案)》明确提出,国家鼓励和支持开发利用清洁能源和可再生能源,加强能源科技创新,促进能源高质量发展。三是公众参与度不断提升,市场机制作用不断增强,绿色金融、碳交易市场等工具逐步成熟,为电力工程绿色化提供多元化的资金支持和激励机制。

■电力工程绿色低碳发展的三对关系

一是经济效益与环境保护的关系。随着全球对气候变化的关注以及能源需求的

增长,电力工程面临着既要满足经济发展的电力需求,又要实现绿色低碳发展的双重任务,这就产生了经济效益与环境保护之间的矛盾。

一方面,从经济效益角度看,传统电力工程建设模式短期内或能满足电力供应并带来收益,例如建设火电厂可快速供电,但长期来看,其碳排放对环境危害较大。根据中国电力行业年度发展报告,2023年全国单位火电发电量二氧化碳排放约821克/千瓦时。另一方面,环境保护要求电力工程采用清洁能源、低碳技术等,如“双碳”目标要求电力工程低碳转型,这在短期内可能增加成本,影响经济效益,例如一些可再生能源项目初期投资大、回报周期长。然而,电力工程绿色低碳发展的经济效益与环境保护实则是辩证统一的关系。长期来看,绿色低碳发展可减少环境损害成本、提高能源利用效率、促进相关绿色产业发展,带来新的经济增长点,实现可持续发展的经济效益与环境保护的双赢。

二是技术创新与标准化的关系。在电力工程绿色低碳发展过程中,技术创新与标准化之间产生矛盾有多方面原因。一方面,绿色低碳发展要求不断涌现新的技术以应对环境和能源挑战;另一方面,标准化是确保工程质量、安全以及行业规范运行的必要手段。

从技术创新角度看,新的能源储存技术、智能电网技术等不断发展。例如,新型储能技术能更好地平衡可再生能源的间歇性,但技术处于不断发展完善阶段,尚未形成统一标准。据相关数据,目前市场上多种储能技术的性能指标和安全规范差异较大。从标准化角度看,已有的标准难以

完全适应新技术。我国发布了《绿色建造技术导则(试行)》等一系列政策文件,但这些标准在面对快速发展的技术创新时,存在更新不及时的情况。这导致在电力工程中,企业应用新技术时可能面临无标准可依的困境,影响工程进度和质量。

同时,过度强调标准化可能抑制技术创新的积极性,而过于追求技术创新又可能导致缺乏规范,增加风险。因此,电力工程绿色低碳发展需妥善处理技术创新与标准化的矛盾。

三是短期目标与长期战略的关系。由于在短期内仍具有成本和供应稳定性优势,传统能源发电的技术成熟且成本相对较低,能快速满足当前电力需求。据统计,煤炭发电在我国电力结构中仍占相当大的比例。而绿色低碳转型涉及可再生能源开发和智能电网建设等,是长期且需要持续投入的过程。因此,在电力工程绿色低碳发展中,短期目标与长期战略之间存在矛盾。

具体来看,一方面,短期经济效益可能与长期战略不符。例如,一些地区为追求短期GDP增长,可能倾向于建设传统火电厂,因为其建设周期短,能快速带动相关产业发展。然而,从长期战略看,这会增加碳排放,不符合“双碳”目标要求,不利于长期的绿色低碳转型。另一方面,短期的电力供应稳定需求可能影响长期的能源结构调整。在电力供应紧张时,为保障稳定供电,可能会优先选择传统能源发电方式,而延缓可再生能源发展。但长期而言,只有加快发展可再生能源、优化能源结构,才能实现电力工程绿色低碳可持续发展。因此,需平衡好短期目标与长期战略的关系,推动电力工程绿色低碳发展。

■电力工程绿色低碳发展的应对策略

一要平衡经济效益与生态保护。首先,政策激励与约束并重。政府应出台系列政策,如对采用绿色低碳技术的电力工程给予财政补贴、税收优惠,激励企业积极投入环保建设,同时对污染环境的行为加大处罚力度。例如,对环保达标的电网项目给予专项资金支持,对违规排放的企业进行高额罚款。其次,技术创新推动协同发展。加大对绿色低碳技术的研发投入,如储能技术、智能电网技术等。通过技术创新提高能源利用效率,降低成本,实现经济

效益与环境保护双赢。以储能技术为例,该技术能有效解决可再生能源的间歇性问题,提高电网稳定性,减少能源浪费,既环保又经济。再次,强化环境管理与监督。建立健全环境监测和评估体系,对电力工程建设和运营全过程进行严格监管。在项目规划阶段,充分考虑环境影响因素,合理选址和布局。同时,加强对施工过程的环保措施监督,确保减少对环境的破坏,保障项目的可持续发展。

二要融合创新技术与标准制定。首先,加强政策引导与协调。政府应制定相关政策鼓励技术创新,并推动创新成果向标准转化。例如,对积极参与标准制定的企业给予奖励,同时设立专项基金支持关键技术研发,促进创新与标准化协同发展。其次,建立灵活的标准化更新机制。随着技术快速发展,标准应及时更新。可成立专家委员会定期评估现有标准,根据技术创新成果及时修订或新增标准。比如,智能电网技术出现后,及时更新电网接入标准,确保新技术合理应用。最后,强化企业主体责任与合作。电力企业应加大研发投入,积极参与技术创新和标准制定。同时,加强企业间合作,共享技术资源和经验。例如,多家企业联合开展储能技术研发,共同制定相关技术标准,提高行业整体技术水平和标准化程度。

三要协调短期收益与长期愿景。首先,强化政策引导与统筹。政府应制定清晰的政策框架,明确短期目标与长期战略的衔接路径。例如,在补贴政策上,既要支持短期的节能技术应用,又要引导长期的可再生能源发展。同时,建立动态评估机制,根据发展情况及时调整政策,确保政策的连贯性和有效性。其次,优化投资决策与资源配置。电力企业在投资决策时,要综合考虑短期经济效益和长期战略价值。对于短期项目,注重成本控制和快速收益;对于长期战略项目,如储能设施建设和智能电网升级,要合理安排资金和资源,确保长期可持续发展,可通过长期投资规划,逐步增加对可再生能源接入和智能电网技术研究的投入。再次,加强技术研发与储备。持续投入研发资源,开发既能满足短期需求又符合长期战略的技术。短期内,提高现有电力设备的能效;长期来看,研发高效储能、智能电网控制等关键技术。例如,加大对新型储能技术的研发力度,为未来电力工程的低碳化发展提供技术支持,实现短期目标与长期战略的协同推进。

(作者均供职于南方电网能源发展研究院有限责任公司)

能耗双控转向碳排放双控要避免六个误区

■向柳 贺光艳 文新茹

能耗双控转向碳排放双控是我国实现绿色低碳发展的重要战略举措。以“双碳”目标引领经济社会发展全面绿色转型,是实现高质量发展的关键环节,是解决生态环境资源问题的基础之策。从绿色低碳发展治理体系和治理能力视角看,关键要尽快实现能耗双控向碳排放双控全面转型。当前,我国将“建立能耗双控向碳排放双控全面转型新机制”作为新一轮生态文明体制改革的重点任务,出台《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》,为双控转型明确了时间表和路线图,但实践中仍存在一些认识上的误区,亟需进一步厘清,以更加坚定、深入推动能耗双控逐步转向碳排放双控,构建符合时代需求的降碳新机制。下列几个误区还很有必要澄清。

转向碳排放双控意味着不重视节能?节约资源是我国的基本国策,节能是着眼国内能源资源有限、石油等能源对外依存度较高、能源消费规模较大,确保能源安全和经济社会可持续发展的战略选择,任何时候都不应动摇。我国长期坚持实施节约与开发并举、把节约放在首位的能源发展战略,制定实施节约能源法,已构建起从源头预防、过程管控到末端考核问责的节能治理体系。作为节能的关键抓手,能耗双控是经过长期实践证明行之有效的节能举措。随着我国进入高质量发展阶段,经济发展方式和能源供需结构、利用方式等均发生重大变化,必须因时因势调整优化节能管控制度、机制和模式。而向新发展阶段,在坚持资源节约基本国策的基础上推动能耗双控转向碳排放双控能更好优化节约能源治理方式,强化化石能源消费控制,激发绿色能源供需潜力,更好保障经济社会发展和能源安全,更好助力积极稳妥推进碳达峰碳中和。

碳排放双控会制约经济发展?能源消费、碳排放均与经济社会发展密切相关。无论是能耗双控还是碳排放双控,必然会

对经济产生一定影响,关键是要统筹好发展与节能降碳,实现在经济发展中降碳、在降碳中更高质量更可持续发展。一方面,要服务发展这个第一要务,保障经济社会全面发展的碳排放需求。当前,我国仍是最大的发展中国家,发展不平衡不充分问题依然存在,碳排放双控应与我国发展阶段和发展水平相适应,把握好节奏和力度,既不能盲目激进降碳,也不能毫无管控放任排放,要坚持先立后破、稳中求进,逐步推动从强度控制为主转向总量控制为主。另一方面,要结合发展战略、产业布局、能源结构、资源禀赋等因素,优化碳排放预算配置管理,统筹好存量减排与增量控制,充分考虑不同地区、不同行业领域的差异,不搞“一刀切”,对增量发展地区、新兴产业和未来产业、民生改善等予以指标倾斜,对高碳地区、传统产业等深挖减排潜力、腾挪更大排放空间。还应看到,以低碳引领发展,可推动从粗放型、高排放发展路径依赖转向绿色可持续发展模式,为传统产业转型和新兴产业、未来产业发展创造良好条件。

碳排放双控是能耗双控的“复制”?能源消耗和碳排放具有显著的同根、同源、同过程等特征,但也存在明显不同。比如,水泥熟料、石灰等工业生产过程的非能源活动也会产生碳排放,能源以物质或能量的方式存在,二氧化碳主要以长寿命气体形式存在。这决定了碳排放双控与能耗双控的相关性和不同点,应在充分借鉴能耗双控成熟经验的基础上,建立统一规范的碳排放计量监测和统计核算体系,系统构建碳排放核算标准规范,摸清不同地区、不同行业领域的能源活动和工业生产过程的碳排放,夯实碳排放双控数据基础。其次,对于工业、建

筑、交通等领域,可借鉴能耗双控做法,突出强度水平和强度降低的倒逼作用,通过碳排放强度管控协同控制碳排放总量。其三,考虑二氧化碳在大气层快速均匀、大气层温室效应滞后性、碳足迹可溯源等特性,推动更大范围碳排放权交易和市场监管,构建碳达峰治理体系。

碳排放双控只关注“双控”?碳排放双控,顾名思义,是指碳排放总量和强度控制,主要用于区域层面,是计划性层层分解压实目标的重要机制。但是,碳排放双控的内涵,不只是控制总量和强度,而是以区域碳排放双控目标为统领,涵盖多层次多维度的碳排放管控体系。首先要推动区域层面碳排放双控目标分解、评估考核,以及碳排放预算管理。其次是在行业、领域的碳排放管控,包括碳排放配额总量设定和配额分配。再次是企业单位层面的碳排放管控,包括碳排放基准水平和标杆水平的分级管理。然后是项目层面的碳排放管控,包括源头的建设项目碳排放影响评价、碳排放等量减量替代、碳减排项目开发交易等。最后是产品层面的碳排放管控,包括产品碳足迹核算、产品碳标识认证等。

碳排放双控是“数字游戏”?碳排放

双控从目标分解下达到管控成效评估均需以数字形式呈现。但碳排放双控内涵丰富、实实在在,主要通过政策行动和探索实践来体现。为实现碳排放双控目标,需多管齐下采取结构降碳、技术降碳、工程降碳、管理降碳等管控措施。一方面,必须通过能源、产业和交通运输结构调整,抑制碳排放增长,持续降低碳排放强度,推动有条件的地区、行业领域和企业梯次有序实现碳达峰碳中和。另一方面,要坚决遏制高碳排放、低水平项目盲目上马,推动实施节能降碳改造,推行低碳零碳燃料和原料替代,推广碳足迹较低的产品,应用碳捕捉、碳利用、碳封存等技术,有效抑制碳排放。

碳排放双控与“我”关系不大?碳排放双控与各级政府有直接关系,是高质量发展政绩评价考核的重要内容。但是,碳排放双控并非远离企业和个人,可通过多种

机制、渠道和形式传导至企业和个人,与企业的生产经营和个人的“衣、食、住、行、游、购、娱”密切相关。比如,碳排放双控松紧程度可通过碳排放配额分配和交易,将碳价格信号传导至火电、水泥、铝材、钢材等与企业和个人关系密切的基础能源和基础工业产品,进而传导至经济社会各方面各领域。碳排放双控机制下,重点产品碳足迹阈值的高低,可通过消费端传导至产品生产和物流环节,倒逼供应链产业链优化调整。企业和个人应关注碳排放双控对自身直接、间接和潜在的影响,积极践行低碳发展理念,加强自身碳账户、碳资产管理,为实现碳达峰碳中和、积极应对全球气候变化贡献应有的力量。

【向柳和文新茹系四川省环境政策研究与规划院(四川省长江黄河上游生态屏障建设智库)工程师;贺光艳系天府永兴实验室高级工程师】

