

# 碳排放总量呈现“西移”趋势

■本报记者 苏南

西北地区承接产业转移的同时,碳排放总量也呈现明显“西移”。碳排放空间格局变化是我国经济社会发展的必然要求。在业内人士看来,未来西北地区应科学确定碳达峰时点、峰值和行动方案,利用风光等可再生资源优势快速推进能源转型和绿色电气化,围绕更高水平均衡协调的供需平衡,投入产出在更高层次上匹配耦合,加快优化产业结构、供需结构和区域产业分工结构,引导各地区各行业有序达峰。

## ■产业结构调整引发碳排放转移

“碳排放与工业化、城镇化、能源资源分布等密切相关。”四川省环境政策研究与规划院高级工程师陈明扬对《中国能源报》记者表示,碳排放空间分布格局的变化可由多种因素驱动,现阶段的主要驱动力来自生产力布局调整,与我国深入推进西部大开发、沿海产业向中西部地区转移等因素有直接关系。一方面,东部沿海产业结构正经历深刻调整,加快发展碳强度更低、产值更高的先进制造业和现代服务业,叠加西部地区优越的能源资源禀赋以及土地、能源、劳动力等要素成本比较优势,推动了一些资源密集型特别是高耗能产业持续向中西部转移聚集,推动了碳排放的转移。另一方面,我国区域经济发展水平存在显著的东西差异,中西部地区工业化、城镇化进程相对滞后,仍处在工业化关键期

和城镇化加速期,城镇人口比例持续提升,生产生活和交通物流碳排放持续攀升。

在发展或者承接产业时,西北部分地区倾向于能够立竿见影产生经济效益的传统制造业,产业结构不合理等成为西北地区碳排放水平高的重要原因。近年来,风光等可再生能源的迅猛发展为西北乃至全国的碳减排创造了有利条件,通过工业用能电气化及风光等可再生能源的高效利用,产业转移在全国层面的碳减排效益不可忽视。

“北方的生产端碳排放大于消费端碳排放,而南方碳消费大于碳生产。”北京大学能源研究院气候变化与能源转型项目副主任陈丹分析称,区域投入产出计算显示,全国共有16个省区是消费端碳排放(包含本省消费碳排放以及消费导致的其他省份的碳排放)大于生产端碳排放(包含本省最终产品以及省间贸易中间品的碳排放),即净碳流出,其中,广东、北京、浙江和河南净碳流出居前,这些地区均为经济、人口大省,且相对来说能源资源欠缺,为满足产业发展和生产生活需要,需要从其他地区引进能源密集型产品,因此造成大量的隐含碳排放流出。

陈丹表示,有15个省区为净碳流入,其中新疆、辽宁、河北、山东、山西和内蒙古净碳流入量居前,这些地区均是能源资源大省区,煤炭、石油等矿产资源丰富,产业结构偏向于重工业为主,能源消费高且能源结构呈高碳特征,同时为其他地区产业

发展贡献了大量的初级能源产品,因此造成大量的隐含碳流入。

## ■产业结构决定碳排放地区差异

在依赖化石能源为传统的能源系统中,“北生产南消费”的碳排放格局是由传统产业结构及分工格局决定的,西北地区大多处于化石能源和重工业等产业链上游,而东南省份则处于产业链下游,上游的高碳型产业为下游发展承担了更多的碳排放量。

陈丹认为,在化石能源主导的历史能源系统格局中,西北地区作为重要的化石能源供应基地的历史现状,导致生产端的碳排放远大于消费端的碳排放,而东南沿海的省份对于北方的能源和重工业也存在普遍的依赖性。在大力实施可再生能源全面替代和新型能源系统建设的过程中,低价绿色的可再生资源,特别是风电光伏等丰富的可再生能源也将为加速全国的能源转型作出贡献。一方面应用风光等可再生能源优势快速推进西北地区能源转型和绿色电气化,另一方面应考虑未来碳排放双控政策下对于生产端为主省份碳配额的倾斜,建立产业承接地与转出地的利益共享机制,要发挥南北方的积极性,促进共同富裕。

在业内人士看来,如果不加速西北地区的能源转型和绿色电气化以推动该地区

的碳强度和碳总量下降,那么未来日趋严格的碳排放双控政策将会成为硬约束,可能会抵消西北地区承接高技术产业中低端环节的优势,从而抑制国内产业转移,区域发展不平衡可能加剧。总体而言,“双碳”目标下,西北地区产业发展与风光等可再生能源协同将为高碳产业创造巨大的碳减排潜力,也为自身发展争取更多的空间。

“如未能协同好产业与可再生能源发展,可能带来更大的碳泄漏问题。”陈丹对《中国能源报》记者表示,目前,国家正着力推动能耗双控向碳排放双控转变,如何发挥自身可再生能源的优势,实现产业低碳绿色转型对西北高质量发展至关重要。

西北地区煤炭资源丰富,同时,可再生能源与大型工业匹配程度尚不高,因此,西北地区可在当前依托煤炭资源的快速发展,打好工业基础。通过充分利用本地资源,进一步完善工业体系。在此基础上,未来进行产业转型时,将更有利于吸引人才和产业,使转型过程更顺畅。

## ■迫切需要建立利益共享机制

如何让西部地区更好地兼顾经济发展和碳排放强度?

陈明扬建议从几方面发力:一是加强规划政策引领,适时调整优化绿色低碳转型产业指导目录、西部地区鼓励类产业目录,该转移的有序转移,该限制的坚决限

制;二是严守低碳准入关,严格执行重点行业产能等量或减量替代要求,加快建立碳排放影响评价制度和机制,推动新建项目开展用能和碳排放影响评价,推动重点领域新建项目达到能效标杆水平,严控高碳项目布局、盲目上马和过度聚集;三是挖掘已转移项目减排潜力,有序开展能效碳减排诊断,实施节能降碳改造升级,用好西部地区清洁能源资源禀赋优势,实施用能清洁替代、原料低碳替代,提升电能、可再生能源在终端用能中的比例。

在陈丹看来,在加速西北地区的能源转型和绿色电气化的同时,应加快建立生产地和消费地的全生命周期产品碳强度核算体系,为碳排放权管理和碳定价政策提供有力支撑。国家层面应建立科学的碳排放配额分配机制,有效地通过碳排放配额引导东部产业向西部转移,并推动转移落地,实现区域经济的均衡发展,也有助于我国实现碳达峰目标,推动绿色低碳发展。

“应完善生产地和消费地的全生命周期产品碳强度核算体系,建立地区碳排放配额分配制度,建立地区产业转移利益共享机制。”陈丹表示,可优化区域碳排放配额分配和补偿机制,统筹地区差异合理分配碳排放配额,进行区域间的环境转移支付,避免“一刀切”政策进一步加大地区差距。对于碳排放转移关系固定的省区,可以考虑建立横向转移支付制度,帮助能源供应基地减污降碳。

# 多措并举破解高速补能焦虑

■本报记者 姚美娇

近年来,高速公路新能源汽车流量呈快速增长态势,为加强高速服务区充电保障能力,产业各方持续发力。例如,近期云南省交通投资建设集团有限公司批准了云南交投集团高速公路服务区充电桩扩容增桩建设项目可行性研究报告,项目涉及交投集团所属的99个车流量较大且充电繁忙的高速公路服务区。

业内人士表示,我国充电基础设施规模已达世界领先水平,但仍需关注充电桩的合理布局与技术更新。各方应通过优化公路充电网络布局、提升充电效率、创新补能模式等方式,为电动车主长途出行提供更大便利。

## ■优化充电站点布局

从全国来看,近年来高速公路充电电量显著提高,每逢假期更是会迎来充电高峰。国家能源局发布消息显示,通过对纳入国家充电设施监测服务平台的2.44万台高速公路充电桩的统计分析,今年10月1日0时—10月7日24时,高速公路电动汽车充电共计310万次,充电量达7215.27万千瓦时,日均充电量1030.75万千瓦时,为今年平日的2.4倍。

充电需求激增无疑是对充电桩行业的“压力测试”。有观点认为,由于目前新能源汽车的续航里程仍比较有限,公路沿线充电设施分布不够平均、不够集中,可能导致车主在行驶过程中产生补能焦虑,有待进一步加密优化。

为提升交通基础设施质量和效率,便利电动车主长途出行,今年2月,交通运输部印发《关于加快推进2024年公路服务区充电基础设施建设工作的通知》(以下简称《通知》)明确,今年全国计划新增公路服务区充电桩3000个、充电停车位5000个,持续提升公路沿线充电服务保障能力。今年年底前,除高寒高海拔以外区域的高速公路服务区充电桩覆盖率要达到100%。

当前我国高速公路充电基础设施建设已取得积极进展,覆盖范围逐渐扩大。截至今年8

月底,全国高速公路服务区(含停车区)累计建成充电桩2.88万个。随着各省在高速公路服务区充电设施建设上陆续投入,以及建设目标的落实,高速公路充电难题将得到改善。

## ■构建高效快充网络

为进一步缓解高速公路补能焦虑,除充电桩布局有待进一步优化外,充电功率问题也不容忽视。据了解,不少旧款充电桩功率低,充电速度慢,增加车主等待时间,从而影响充电桩的服务效率和盈利模式。

《通知》强调,根据公众出行规律和充电需求,逐步提高电动汽车流量大、充电需求强的高速公路服务区超快充、大功率充电基础设施设备占比。截至目前,广州、深圳、北京等地都已出台超充规划。与此同时,产业链上下游企业也积极研发超快充技术并陆续推出相关产品,为公路沿线超充网络建设提供绿色动力。

据悉,华为已在全国200多个城市和21条主要省级高速干线实现了超快充电站的部署。“接下来,我们会和行业共建超充生态,为用户、车企、普通用户带来不一样的补能体验,打造无缝超快充网络覆盖,做到云协同、车桩协同、桩网协同、能源运营管理协同,实现对整个城市、高速服务区、工商业园区的无缝覆盖。”华为技术有限公司智能充电全球业务副总裁彭鹏日前在2024中国汽车充换电生态大会期间表示。

“伴随超充电池、车载高功率部件等关键技术难题被攻克,新能源汽车超充时代已到来。”据深圳市科华恒盛科技有限公司产品总监樊志强介绍,科华推出自研自产的高质量超充方案,包含480—800kW全液冷超充及480—960kW风冷超充产品,支持250A/400A风冷超充与600A/800A液冷超充终端自由组合,支持极速补能。

武汉合智数字能源技术有限公司副总经理李顺章提到,超充技术应优先用于高速公路,以满足长途驾驶的需求。虽然城市中也有一定建

设超充设施,但应有序推进。

## ■探索补能新模式

行业也在积极探索移动充电等灵活全新补能方式。近年来,上海、武汉、长沙等地的高速服务区陆续出现移动充电机器人的身影。例如,今年国庆假期,国网上海电力在G60沪昆高速枫泾服务区、G40沪陕高速长兴岛服务区等高速公路服务区充电站内投用智能移动充电机器人等设备,进一步缓解充电高峰期排队情况。

据了解,与固定充电桩相比,移动充电设备具有利用率高、灵活性强等优势,让“车找桩”变为“桩找车”,能够快速响应充电需求。国网顺能(上海)能源科技有限公司首席产品官吴天表示,移动充电设备能够根据实际需求灵活调配,不受固定充电桩位置的限制。在节假日等出行高峰期,可以将移动充电设备派往充电需求大的服务区,提高充电服务覆盖范围和效率。

作为一种新兴的充电解决方案,移动充电机器人的发展也存在一定挑战。吴天指出,不同品牌的移动充电设备在技术标准、接口规范、安全性能等方面存在一些差异,给用户使用带来不便,未来需要加强行业标准的制定和推广,促进移动充电设备的互联互通和兼容性。另外,移动充电设备的生产、运营成本较高,一定程度上限制其大规模推广应用,因此需要加大技术研发力度,提高设备生产效率和可靠性,同时探索新的商业模式,以降低运营成本。

业内有观点认为,总体来看,“双碳”目标的深入推进以及新能源汽车的快速普及,对充换电基础设施的高效布局、智能化水平、互联互通能力都提出更高要求。未来,各方需通过织密智慧高效的补能网络,利用大数据和智能技术,进一步提升补能效率和服务质量,构建智慧补能服务生态体系,为交通运输绿色低碳发展作出贡献。

南网超高压公司梧州局:

# 精技强能,点亮运维之光

■肖永兴 刘康林 黄波

南方电网超高压输电公司梧州局(以下简称“梧州局”)以打造本质安全型企业为目标,全面打造人才培养能力,以技能练兵,助推人才素质提高,为公司逐梦世界一流企业注入强劲动力。

## ■精研“战术”,锤炼实战精兵

梧州局精心组建核心能力自主实施示范团队,绘制出员工核心能力图谱,策划“实战化”“工厂化”专项培训项目,将传统培训模式升级为技能特训,把真实的工作场景搬进培训模块,让员工在模拟实战中锻炼。在日常巡检核心能力提升上,创新推行“以干代培,以培促学”“技能骨干+青年员工”“专家+培训师”双指导的教培,助力一线班组快速成长。近三年,技师以上通关人数超30人,高级技师队伍新增10余人,人员素质显著提升。

为应对突发事件,梧州局未雨绸缪,常态化开展事故预想“军事推演”,多维度剖析风险,全链条梳理抢修流程,靶向发力开展核心能力培训,打

造出涵盖导线断线、边坡塌方、外力破坏等10余个场景的应急“演武场”,让员工在高强度演练中锻炼应急的“十八般武艺”。在今年初的冰灾断线抢险中,梧州局的技能精英们凭借平日练就的本领,自主完成断线断线抢修任务,用实力证明了应急处置能力的炉火纯青,在电网安全的战场上无往不胜。

## ■智领“新潮”,培育创新巧匠

在智能化工具应用协同的“科技赛场”,梧州局引领高技能人才全力拓展智能化工具应用协同的“新航线”。通过10余次精彩纷呈的技能“比武”,培育出80名无人机快速查找缺陷与缺陷定级的“技术达人”,多次实现无人机与“小飞人”联动作业,作业方式被彻底革新,线路检查与维修的效率显著提高。劳动效率在智能化助力下,跨越新高度,线路运维更加智能化、高效化。

## ■带电“逐梦”,谱写高空传奇

梧州局输电带电作业团队,在等电位作业的高空“舞台”上,近三年间,开展等电位作业20余

次,培育出20名专业带电作业的“高空之星”。特别是在海拔1000米以上线路的等电位作业“极限挑战”中,成功消除500kV桂山乙线缺陷隐患,一举创造3个行业首次:首次开展不停电处理同塔双回垂直排列上相导线扭绞处理,如高空杂技惊险刺激;首次使用便携式电动升降装置在紧凑型输电线路开展带电作业,似科技魔法般神奇高效;首次在海拔1000米以上开展500kV紧凑型输电线路等电位作业。梧州局凭借“以干代培、以培促学”的教培“秘籍”,圆满完成高海拔、紧凑型、同塔双回线路带电作业,实现带电作业领域的历史性跨越。同时大幅降低停电检修的频次,劳动生产率随之大幅跃升。

“每一公里线路运维、每一度电的传输背后,都是技术与责任的双重守护。”梧州局输电管理所高级经理李成表示。常态化练兵是电网安全稳定运行的基石,是点亮万家灯火的可靠保障。展望未来,梧州局将继续精研常态化练兵机制,紧跟电动化、数智化、便携化设备应用的潮流,勇攀超高压、特高压检修领域的技术高峰。

南网超高压公司昆明局:

# 打造「全国模范职工小家」

本报讯 近日,南网超高压公司昆明局±800千伏楚雄换流站分会荣获中华全国总工会“全国模范职工小家”表彰。自2014年6月成立以来,楚雄换流站分会围绕“五个一流五个打造”全心全意凝聚员工、服务员工。

以一流的设施,打造职工之家。因地制宜,先后建成篮球场、足球场及职工健身房等文体活动场所。结合所在地的地理位置和民族特色,打造了具有彝族风格特色的图书室;以一流的平台,打造安全之家。传承“一切事故都可以预防”的安全理念和“强意识 守规章 查隐患 控风险”的安全生产思路,创新开展富有特色的促安全活动和支部助力年度停电检修提质增效活动,保障楚雄换流站自投产以来,安全运行5300多天,累计送电3300多亿度,安全生产记录从未中断,直流能量可用率处于国内领先水平。

以一流的党建,打造示范之家。践行南方电网企业文化理念,结合自身实际,提炼总结了“清楚”文化主题实践内涵,形成了“职责定位清楚明白,安全管控清晰可靠,人才培养清楚不凡”为核心的“清楚”文化主题实践,建成公司班组文化示范点;以一流的技术,打造成长之家。自主编写了国内首个《±800kV特高压直流工程技术多媒体教程》,搭建“人人上讲台”“师徒传”培训载体,以“每日一招”“每周一分析”“每旬一技能”“每一论文”为举措,强化人才培养和保障人身安全技能培训,累计输送特高压直流高精尖技术和管理人才135名;以一流的举措,打造和谐之家。在云南省公司和局工会双重视导下,楚雄换流站分会不断强化思想引领和组织保障,采取“倾听员工心声、收集合理建议、急难险重慰问、职工利益诉求调解”等一系列措施,以青年交友、“五必访”及节日慰问等一系列活动,加强与职工“心”的联系,营造了上下同欲的和谐气氛,打造了一支和谐团结、富有战斗力的运维团队。(张萌 袁虎强 陈迁)

南网超高压公司曲靖局:

# 「三强化」推动直流检修效能提升

本报讯 今年以来,由南网超高压公司曲靖局(以下简称“曲靖局”)负责运维的±500千伏牛从甲直流综合能量可用率达到了99.64%,年停运时间仅为31小时,有力保障了南方电网主网架的安全稳定运行,对支撑新型电力系统建设、服务清洁能源消纳等国家重大战略落地作出了重大贡献。

据悉,直流能量可用率与直流停运时间密切相关,其中年度检修时长是关键影响因素,减少设备非计划停运是根本保障。

为确保电网安全稳定运行和电力可靠供应,曲靖局聚焦直流能量可用率创优目标,持续迭代升级直流检修管理体系,推动能量可用率等直流可靠性指标持续向好。

一是强化检修组织策划,提升检修效率。从检修准备、实施、验收等方面开展大型复杂检修全过程任务识别,明确各阶段需完成的任务及时间节点,确保关键节点准时触发,规范化运转检修管理体系。结合设备运行实际情况、近年设备异常暴露的问题及检修经验,以设备为对象科学合理制定年度重点检修项目清单,通过“对症下药”的方式有效提升设备健康水平。

二是强化检修质量管理,防范设备非计划停运。加强检修标准化管理,针对作业频次高、质量管控不严导致设备非计划停运的检修工作,细化检修关键步骤及工艺要求,编制检修典型作业工艺标准库。近年来,通过实施一次设备断复引标准化作业,实现一次设备接头“零”发热。加强检修质量监督,制定直流年度检修质量监督方案,分层分级开展检修质量监督及验收,确保每一台设备的检修项目落实到位,坚决防范因检修质量管控不到位导致设备非计划停运。

三是强化检修总结回顾,持续提升检修管理水平。针对检修过程中发现的管理问题、安全问题、设备问题、技术问题提出整改建议,制定检修总结任务清单,并分类输出到检修策略、作业指导书、业务流程等载体中,通过闭环管理深化检修总结成果应用,持续迭代升级直流检修管理体系。

下一步,曲靖局将不断完善直检修管控手段,改进管理措施,形成有特色、可推广的经验做法,持续推动主网架设备运维水平和生产技术管理水平“双提升”。(李东 戴永平)