

“煤电+CCUS”推动行业深度脱碳

■本报记者 李玲



煤电
低碳转型

近日,国家发改委印发《煤电低碳化改造建设行动方案(2024—2027年)》(以下简称《方案》),提出针对煤电项目开展碳捕集利用与封存(CCUS),采用化学法、吸附法、膜法等,分离捕集燃煤锅炉烟气中的二氧化碳,通过压力、温度调节等方式实现二氧化碳再生并提纯压缩。推广应用二氧化碳高效驱油等地质利用技术、二氧化碳加氢制甲醇等化工利用技术。因地制宜实施二氧化碳地质封存。

CCUS技术通过将生产过程中排放的二氧化碳捕集后加以利用,实现二氧化碳排放变废为宝,被认为是实现化石能源低碳化利用最重要的减排技术之一,有望在碳中和进程中发挥重要作用。当前我国煤电机组应用CCUS技术进展如何?还存在哪些挑战?

●市场前景广阔

在碳达峰碳中和目标背景下,CCUS技术已成为我国碳中和技术体系的重要组成部分。近年来,我国发布诸多CCUS相关政策文件,涉及规划、路线图、技术目录等,在CCUS技术研发、标准和融资等方面做出积极部署,推动我国CCUS各环节技术迅速发展,示范项目规模不断扩大。

《中国碳捕集利用与封存年度报告(2023)》(以下简称《报告》)显示,截至

2022年底,我国规划和运行的CCUS示范项目总数接近百个,涵盖电力、油气、化工、水泥、钢铁等多个行业。其中,超过半数项目建成投产,具备二氧化碳捕集能力超400万吨/年、注入能力超200万吨/年。《报告》预测,中国CCUS减排需求到2025年约为2400万吨/年,到2060年将达到23.5亿吨/年,前景广阔。

清华大学能源与动力工程系教授王淑娟告诉《中国能源报》记者,煤电机组应用CCUS技术最早开始于2008年。彼时,华能集团在北京高碑店热电厂建成我国第一个煤电烟气碳捕集示范项目,规模为3000吨/年,采用化学吸收工艺,生产食品级二氧化碳产品。此后,不断有年捕集量万吨级、十万吨级的项目投产。

去年6月,国家能源集团泰州发电有限公司50万吨/年二氧化碳捕集及综合利用示范工程项目正式投产。这是目前国内最大的煤电CCUS项目。该项目以泰州电厂4号机组湿式电除尘后烟气为原料气,采用醇胺吸收法,捕集、封存、利用二氧化碳,并结合周边资源禀赋实现二氧化碳资源化、能源化消纳。

“目前,煤电企业开展CCUS技术应用以央企国企为主。除了国家能源集团泰州电厂50万吨/年项目之外,华能集团正宁电厂也在建设150万吨/年CCUS项目。此外,华电集团、华润电力等也在加快推进大规模项目布局。不过,整体来看,目前还处于示范阶段。”中国矿业大学碳中和研究院教授陆诗建对《中国能源报》记者表示。

●全流程技术仍需提升

据了解,CCUS全流程工艺主要包括二氧化碳捕集、分离、压缩、运输、利用或封存等。其中,二氧化碳的捕集分为燃烧前捕集、燃烧后捕集、富氧燃烧捕集、化学链燃烧捕集;分离技术包括吸收法、吸附法、

膜法、水合物法、冷冻法等;运输方式包括公路罐车、铁路罐车、船运和管道;利用方式主要包括驱油、驱煤层气等地质利用,制甲醇、甲酸等化学利用,生产微藻等生物利用,以及用于食品、气体保护焊、气肥等其他应用。目前,较为成熟且应用较多的是燃烧后捕集工艺、醇胺化学吸收法、管道运输、驱油利用。

在多位受访专家看来,目前全流程CCUS技术均面临一定制约,需要进一步提升,以推动规模化应用。

“对于煤电低浓度二氧化碳排放,醇胺化学吸收法是目前最主要的方式,也是能耗成本最低的一种技术。但在能耗和吸收剂损耗方面,仍有一定下降空间,这些都和运行成本直接相关,也决定了运行成本有很大下降空间。”陆诗建指出,此外,一些设备的大型化,例如,百万吨级以上规模的反应塔等设备,目前还存在经验不多、不够成熟等问题。

在二氧化碳利用方面,陆诗建指出:“目前主要以驱油利用为主。我国每年约有400万吨的二氧化碳捕集量,其中超200万吨用于驱油。但二氧化碳实际封存量的方法学,我认为还不够完善。化工方面的利用现在也很热门,已有很多研究,但是普遍规模较小、转化率较低,成本较高。”

王淑娟也表示:“CCUS技术目前仍面临着二氧化碳捕集能耗高、成本高、利用途径少、利用量有限、封存技术成熟度低等问

题,需要进一步科研攻关,突破技术瓶颈,推动规模化应用。”

●因地制宜推进

在业内看来,在实现碳达峰碳中和目标进程中,CCUS技术是煤电深度减碳的重要手段,未来将朝着全流程、规模化、集群化方向发展。

《方案》强调,加快煤电烟气二氧化碳捕集降耗、吸收剂减损、大型塔内件传质性能提升、捕集-发电系统协同、控制流程优化等技术研发,补齐二氧化碳资源化利用、咸水层封存、产业集成耦合等技术短板。

对于接下来如何进一步落实《方案》中的相关要求,多位专家给出建议。

陆诗建表示:“煤电企业开展CCUS技术改造,首先需结合自身情况以及周边

的资源禀赋,因地制宜开展示范和商业应用。比如,如果电厂周边有油田,可以用捕集的二氧化碳驱油;如果周边有天然气或者煤层气,那就可以用来驱气;如果周边有化工厂,就可以配套生产尿素等化工产品。”

“与此同时,要加强技术创新。企业可以加强与研究机构、高校的合作,推动产学研用,让好的技术先行先试。”陆诗建进一步表示。

王淑娟认为,落实《方案》要求,可能面临多方面挑战。“在技术方面,碳捕集成本高、利用技术不成熟、封存地有限和不确定性等问题,都需要突破。建议在捕集、利用、封存方面,加强产学研密切合作,突破卡脖子的关键问题,降低技术成本;推动碳市场、配额等政策实施,对采用CCUS的企业进行激励,扩大示范规模和范围,推动技术的产业化应用。”

●图片新闻

安徽芜湖:“西电东送”助力绿色发展



8月6日,安徽省芜湖市繁昌区孙村镇,“西电东送”特高压通道的电力铁塔与田野、村庄、山峦等相映成景。该“西电东送”特高压线路是吉泉±1100千伏特高压直流和多个特高压交流输电工程通过孙村镇境内的特高压走廊,将我国中西部的丰富电能源源不断地输送到华东地区,助力长三角地区节能减排和绿色低碳高质量发展。 人民图片

我国参与牵头修订的两项汽车领域联合国全球技术法规正式发布

本报讯 8月,联合国官网正式发布了联合国全球技术法规No.21《混合动力汽车及多电机驱动的纯电动汽车功率测试方法》(以下简称“UN GTR No.21法规”)和No.22《轻型电动汽车车载电池耐久性》(以下简称“UN GTR No.22法规”)两项新版全球技术法规,该两项法规由美国、欧盟、中国、日本共同牵头修订完成。

UN GTR No.21法规于2021年首次发布。为提高电动汽车功率测试精度,适应电动汽车驱动系统技术发展,美国、欧盟、中国和日本于2022年牵头启动该项法规修订。此次修订主要修改完善了功率测试的试验条件,增加了高集成度混合动力电驱系统功率测试方法。我国专家代表全面参与法规修订,并牵头开展了高集成度电驱系统功率测试、基于车载传感器获取关键测试参数方法等研究。

UN GTR No.22法规于2022年首次发布。为适应电动汽车对外放电等新技术应用,提高法规适用性,美国、欧盟、中国和日本于同年牵头启动了下一阶段法规的修订工作。此次修订主要提出了轻型电动车车载电池衰减要求,增加了虚拟里程精度验证的方法。我国专家代表全面参与法规修订,并牵头开展了轻型电动车车载电池耐久性限值制定及在用车车载电池衰减试验方法等研究。(宗和)

碳排放双控制度体系建设有了“路线图”

■本报记者 林水静

近日,国务院办公厅印发《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》(以下简称《方案》)。《方案》指出,要将碳排放指标及相关要求纳入国家规划,建立健全地方碳考核、行业碳管控、企业碳管理、项目碳评价、产品碳足迹等政策制度和管理机制,并与全国碳排放权交易市场有效衔接,构建系统完备的碳排放双控制度体系,为实现碳达峰碳中和目标提供有力保障。

当前,我国正处于由能耗双控向碳排放双控转变的过渡阶段。这一转变是我国实现“双碳”目标的重要举措,意义重大。《方案》的出台,将为加快构建碳排放双控制度体系带来哪些积极影响?

●提高碳排放双控工作管理效能

《方案》提出,到2025年,碳排放统计核算体系进一步完善;“十五五”时期,实施以强度控制为主、总量控制为辅的碳排放双控制度;碳达峰后,实施以总量控制为主、强度控制为辅的碳排放双控制度,建立碳中和目标评价考核制度,进一步强化对各地区及重点领域、行业、企业的碳排放管控要求,健全产品碳足迹管理体系,推行产

品碳标识认证制度,推动碳排放总量稳中有降。

业内人士认为,《方案》指明了建立健全碳排放双控工作机制方向,明确了碳排放双控目标评价考核约束,谋划了碳排放双控实施路径,引导了地方、行业和企业统筹安排碳排放双控工作要点,将提高碳排放双控工作管理效能。

清华大学碳中和与核能发展创新研究院院长张彩平对《中国能源报》记者表示,《方案》明确要求各地建立碳排放目标评价考核制度,细化指标分解、预算编制及考核评估等环节,使各地实现“双碳”目标的分工更明确,责任更清晰;同时将“碳排放强度降低”确立为“十五五”期间国民经济和社会发展的核心约束性指标,取代原有的“能耗强度”指标,这一调整有助于推动可再生能源的快速发展;此外,“碳排放双控”能有效规避拉闸限电、煤电“一刀切”等极端减碳方式,确保绿色低碳与经济高质量发展的协同并进。

中国城市经济学会产业绿色发展研究部主任白卫国对《中国能源报》记者表示:“《方案》科学统筹,逐步纳入国民经济和社会中长期发展规划。从夯实碳排放双控数据基础,保证决策科学合理,到加强碳排放约

束,实施以强度控制为主、总量控制为辅的碳排放双控制度,建立碳达峰碳中和综合评价考核制度,确保如期实现碳达峰目标,再到碳排放约束指标优化调整,碳排放双控趋紧,实施以总量控制为主、强度控制为辅的碳排放双控制度,建立碳中和目标评价考核制度,进一步强化对各地区及重点领域、行业、企业的碳排放管控要求,推动碳排放总量稳中有降。”

●转型差异需重视

当前,全国碳市场已平稳运行三年,地方碳排放双控评价考核工作机制初见成效。以碳排放双控引领经济社会全面绿色转型,坚持节能、降碳、减污、扩绿、增长协同推进的新发展格局正加速形成。

我国能源消费结构持续优化,非化石能源消费占比逐年提升。“2023年非化石能源消费占比提升至26.4%,清洁能源消费的比重不断上升,煤炭消费比重下降,煤炭消费占能源消费总量的比重逐年下降,从2013年到2023年,煤炭消费比重累计下降12.1个百分点。水电、风电、光伏等可再生能源装机稳居世界第一,储能能

力也呈爆发式增长态势,为新能源的大规模并网和高效消纳提供了有力支撑。”张彩平表示。

“从碳排放总量上看,碳排放权交易市场规模大,目前纳入重点排放单位2257家,年覆盖二氧化碳排放量约51亿吨,占全国二氧化碳排放总量的40%以上。碳排放总量控制有效性强,在第二个履约周期内,配额发放量与实际排放量基本平衡,配额分配盈亏保持在较低水平,配额清缴完成率高达99.6%以上。此外,碳排放强度下降速度快,远超预期。2005年至2020年,中国单位国内生产总值二氧化碳排放量累计下降约48.4%,超额完成了中国向国际社会承诺的到2020年单位GDP二氧化碳排放比2005年下降40%—45%的目标。”张彩平进一步表示。

与此同时,全面实行碳排放双控也面临挑战。白卫国表示,当前我国正处在经济结构调整关键期,产业空间布局优化加快,产业集群化、集聚化提速,进一步拉大了地区之间的发展动力、技术水平、产品性能差距,绿色转型压力不尽相同。“此外,碳排放双控工作对地方政府工作人员的素质水平、技术知识、学习能力等形成新要求,地方政府如不能准确把握

碳排放双控的目标及要点,或会形成片面化低碳发展。面对新一轮科技革命和产业变革,如何通过约束、激励碳减排主体绿色低碳转型也仍待探索。”

●确保制度间的连贯性

接下来,应如何落实《方案》任务,完成目标?

在白卫国看来,目前我国正处于加快发展新质生产力,着力推动新产业、新模式、新动能创新发展阶段,如何推动绿色低碳成为落实好《方案》的关键。各方需要主动适应,根据自身经济社会、产业技术、资源禀赋水平,平稳有序低碳发展。“碳排放双控制度安排具有复杂性、长期性,应以绿色低碳赋能经济发展、推动高质量发展为导向,兼顾地方经济、产业、技术等发展水平,适度趋紧,引导绿色转型。碳排放双控制度安排具有复杂性、长期性,应以绿色低碳赋能经济发展、推动高质量发展为导向,兼顾地方经济、产业、技术等发展水平,适度趋紧,引导绿色转型。同时通过碳市场分阶段、分批次逐步纳入更多行业企业,以及大力培育绿色消费市场等方式,激励企业承担起绿色转型责任。国家、地方、行业、企业、项目和产品多层面的制度应与碳排放双控制度做好适应性调整,确保制度间的连贯性、互补性和协同性。”

张彩平认为,金融机构可修订《项目融资管理办法》,加强项目的碳排放审查,引导资金流向绿色低碳项目;相关部门可联合制定重点产品碳足迹地方、行业或团体标准,明确产品碳足迹的评价范围、数据收集、量化评价以及信息披露内容等。