

电—碳市场衔接大有可为

建议推动电力行业控碳、减碳政策关联耦合

■本报记者 苏南

国务院办公厅近期印发的《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》(以下简称《方案》)提出,加快建立产品碳足迹管理体系,制定产品碳足迹核算规则标准。制定发布产品碳足迹量化要求通则等国家标准,对产品碳足迹核算原则、核算方法、数据质量等明确统一要求。《方案》明确,按照急用先行原则,聚焦电力、燃油、钢铁、电解铝、水泥、化肥、氢、石灰、玻璃、乙烯、合成氨、电石、甲醇、煤化工、动力电池、光伏、新能源汽车、电子电器等重点产品,组织相关行业协会、企业、科研单位等制定发布产品碳足迹核算行业标准或团体标准。

在业内人士看来,构建电力行业碳排放统计核算体系、产品碳标识认证制度、产品碳足迹管理体系等至关重要。随着电气化水平提升,电力间接碳排放正逐渐成为不同主体的主要排放源,目前我国上市企业碳足迹总量中超过一半来自电力消费。《方案》具体要求的提出,意味着我国电力市场、碳市场、绿证市场将会得到有效衔接。

电—碳市场流畅衔接至关重要

《方案》的发布,将有效促进电—碳—证市场协同机制衔接。清华大学能源互联网创新研究院许庆宇认为,电力市场、碳市场、绿证市场的流畅衔接是优化系统资源配置、合理传导转型成本、提升政策经济效率的重要条件。我国电力市场已基本形成了功能相对完善、理论基础扎实,具有中国特色的电力市场体系,正稳步推进全国统一电力市场体系建设进程。中国碳市场覆

盖范围初期仅覆盖火电行业,正逐步扩大到电解铝、水泥等行业覆盖范围。绿证已经实现全覆盖,并且成为电力环境属性的唯一凭证。

一位不愿具名的业内专家认为,电力在碳排放统计核算体系建设中愈发重要。电力部门是全球最大的温室气体排放部门,从电力生产侧和消费侧两端开展碳排放核算与控制是国际通行做法。从生产侧来看,实测法和计算法是国际电力生产侧碳排放核算的主要方式,实测法在我国尚作为辅助手段。从消费侧来看,终端消费侧用户使用电网传输的同质化电力,很难追溯到电力来源,通常采用电力排放因子、电力碳足迹等电碳因子核算,是国际电力消费侧碳排放核算的主要方式,不过,实时计量法尚处于研究探索阶段。

四川省环境政策研究与规划院能源与气候变化研究中心工程师向柳接受《中国能源报》记者采访时表示,能源活动是全社会碳排放的主要来源,强制碳市场目前仅纳入火力发电行业,一定程度上说是一个电—碳市场。可再生能源电力是比较低碳的能源,光热发电、海上风电的减排方法已纳入自愿碳市场体系。发电、用电会涉及碳排放量、减排量问题,这是两个市场关联的基础。从强制碳市场看,工业行业纳入后,衔接重在不同用电类型排放量的计算,绿电一般按零排放处理,问题是如何识别和认定电力的环境属性以及不同区域的差异和公平性。

“从自愿碳市场看,争议的关键是减排价值重复计算、证电分离、国际衔接等问题,纳入减排项目如何在绿电绿证市场标

识和处理值得进一步探讨。”向柳说:“电—碳市场要衔接已是共识,应加强技术路径探讨,尽快转化为政策要求,促进不同类型市场良性互动发展。”

电—碳协同是关键

采访中,业内人士均认为,虽然电—碳一证协同发展已成为共识,但仍有一些关键问题值得探讨。

首先是间接排放不再纳入全国碳市场后,电—碳市场协同的紧密程度如何。近期《全国碳排放权交易市场覆盖水泥、钢铁、电解铝行业工作方案(征求意见稿)》、水泥、电解铝两个行业的企业温室气体核算与报告、核查技术指南等政策文件,进一步明确了未来全国碳市场暂不考虑将间接排放纳入管控。绿电绿证和全国碳市场的衔接关系减弱。但电—碳市场仍需紧密协同,发电企业依旧是两个市场共同的主体。两个市场在市场空间、市场价格、市场机制等方面都需协同。

其次是电—碳价格协同促进能源转型问题。“我国中长期交易电价存在‘基准价上浮20%’的价格上限,且交易量占比在90%以上。在前些年煤价较高的情景下,多数省份(地区)在中长期交易中按照‘基准价上浮20%’的上限价成交,几乎没有为碳价传导预留空间,碳价难以通过电价有效传导。”国网能源研究院高级专家杨素向《中国能源报》记者坦言,去年以来煤炭价格逐渐走低,发电企业在现货市场、中长期交易报价中已考虑碳成本,实现了一定程度的电—碳价格传导。但长期来看,碳市

场配额收紧和有偿拍卖机制的引入,导致发电企业碳成本传导可能存在困难。未来电价和碳价需要更大力度的协同,在不同利益主体之间实现共赢,共同促进能源转型。

另外是全国碳市场扩容后电—碳市场衔接将产生新的问题。全国碳市场前两个履约周期只包含了电力行业。随着多个行业纳入碳市场,碳市场中电力行业与其他行业的关系、碳市场促进用电企业改变用能方式情况、对电力供需产生的影响等问题都需开展研究。

电—碳协同要明晰概念

谈及如何加强电—碳市场空间协同,杨素表示,随着碳达峰碳中和的深入推进,全国碳市场配额总量空间将逐步收紧,而电力要支撑经济持续稳定增长、承接工业和交通等其他行业转移的减排责任,仍面临相当长的扩张期。因此,应当合理规划电—碳市场空间,同频共振、相互促进,避免相互掣肘。碳配额分配空间及行业基准线宜设定“适度宽松”,给电力行业留足转型时间。此外,在确保充分满足应急保障电源排放需求的前提下,其对应的碳排放配额可采取“宜免则免”原则。经过两个履约周期,发电行业配额已经逐渐收紧,未来新的行业纳入后,配额分配时需考虑行业间的公平性问题。

谈及如何进一步促进电—碳价格协同,杨素建议,探索建立与碳市场价格联动的燃煤发电市场交易价格上限浮动机制,合理体现发电成本与减排成本,保障火电机组合理收益;对于尚未进入市场化交易

的电力资源,有必要专门制定一套碳价传导机制。对于未市场化电量需要单独设计碳价传导机制。引导火电企业在辅助服务市场、容量市场等获得更多收入,弥补其碳排放成本。

许庆宇对《中国能源报》记者表示,电—碳市场协同发展,要明晰概念,分析主次矛盾。明晰概念是指明辨“碳市场”和“碳足迹”这两个不同的概念。碳市场控碳排放源头,通过强度控制激励源头提高效率,但无法提供把火电逐步挤出市场的强劲动力;碳足迹计量分配用户应该承担多少碳责任,是末端的事,也是未来绿电绿证的消费动力之一。主次矛盾方面,电碳协同在两个“碳”中,主要矛盾更多在“电碳足迹协同”。“电碳足迹协同”的发力点主要是在电碳足迹计量和电力碳排放因子方法学上;横向对比,我国的机制相对世界发展方向相对落后,纵向对比,我国数据更新频次远落后于我国快速发展的新能源装机步调,绿证也没有合理机制能够抵消碳足迹。

“电—碳市场协同发展,需要摆正碳市场和绿证市场的关系。”许庆宇分析,全国碳市场在推动火电的高效转型方面发挥了积极作用,但单靠它并不能成为新能源替代火电的主要推动力,这一推动力应源自绿证市场的需求增长。随着绿电购买量的增加,在总负荷增长不快的情况下,火电的比重自然会有所下降。为此,未来需要着重做好两点:一是迅速构建可再生能源消纳的指标分解体系及其对应的绿证履约机制;二是建立绿证对碳足迹的抵扣机制。

油企联手酒业发力生物天然气

■本报记者 梁沛然



近日,中国石油西南油气田与舍得酒业股份有限公司签约生物天然气合作项目,标志着中国石油首个生物天然气业务正式落地。

据悉,此次合作通过高效厌氧消化技术处理有机废弃物,产生沼气提纯后生成生物天然气,环保且高效,有助于能源多元化利用。此次合作,不仅是双方积极践行绿色发展理念的生动体现,也标志着西南油气田在推动生物天然气发展道路上迈出坚实一步。

资源利用最大化

“双碳”目标下,油企在绿色转型过程中,不断寻求新突破、新思维和新的产业发展路径。如何与清洁能源“和谐共处”,成为油企一直思考的问题。

生物天然气是在传统沼气基础上的升级,改变了传统沼气项目自产自销的利用局限性,将沼气进一步提纯获得生物天然气,可拓展应用渠道和场景。

据悉,此次西南油气田与舍得酒业合作项目以酿酒废水作为生产原料,通过“ICX厌氧+两级AO”工艺,实现沼气高效生产,再通过“湿式脱硫+PSA(变压吸附)”工艺提纯制备生物天然气。提纯后的生物天然气各项指标均达到《生物天然气》一类燃气标准,可通过西南油气田内部管网实现互联互通、绿色利用。

业内人士表示,利用生物天然气进行热电联产,获得高品阶的电力能源,并且可以将热电联产过程中的热能供给大棚种植中的保温系统,实现能源资源的梯级化利用。此外,因为生物天然气组成成分、热值等指标与传统天然气类似,可以将生产的生物天然气通过并入燃气网、罐装出售等模式,用于城乡生活燃气、车船用气等,大大提高了消纳能力。

“其实,生物天然气产业是我国较早实现规模化发展的先进生物燃料产业,利用酿酒废水生产天然气,不仅减少了废物排放,还能实现资源的高效利用,同时实现废弃物资源化利用价值最大化,此前有不少酒业集团积极研发和践行这一方式,现在油企也在跨界联手,不断向新能源领域发力。”安徽某生物天然气企业人士说。

发展空间大

中国产业发展促进会生物质能产业分会不完全统计显示,截至2023年底,我国拥有规模化生物天然气项目超200个,设计产能约8.8亿立方米/年,2023年生物天然气产量约为4.2亿立方米。

中国产业发展促进会副秘书长兼生物质能产业分会秘书长张大勇日前表示,到2030年,预计我国生物天然气产量可达30亿立方米,需求达100亿立方米,将呈现供不应求的情况。

中国农村能源行业协会绿色燃气委员会秘书长陈信认为,生物天然气产业现状具有工艺技术成熟、应用场景

多样化、生态效益显著、原料多元化、工程规模化、功能综合化等特点,未来以厌氧消化工艺为主的沼气生产与应用将会助力实现“双碳”目标。

“总体来看,生物天然气技术日渐成熟,再加上政策的大力扶持,一定程度为生物天然气产业健康发展扫清了障碍。比如中广核、中国节能、华新燃气等企业也 already 积累了较为丰富的规模化生物天然气工程建设与运行管理经验。国内一些项目也已经因为合理规划与布局,在经济效益、环境效益和社会效益等多方面取得成功,值得我们借鉴和学习。”上述生物天然气企业人士说。

“但也由于生物天然气等生物质能项目具有产业链长的特点,原料多元化,低价、稳定的供应保障,以及项目的运营管理和发酵残余物的畅通出路对项目持续稳定运行十分重要。”该人士补充说。

还需爬坡过坎

生物天然气前景广阔,但也面临未来规模提升与模式创新并重发展的问题。生物天然气具有“分散式小规模”“点多面广”的生产经营特点,“就近利用”“就近入网”的运输利用特点,“跨行业多部门”“特许经营与市场运行并存”的发展模式特点。

例如,目前国内典型生物天然气工厂的产能通常为300万—500万立方米/年,一方面生物天然气工厂的规模选择需要考虑政府授予的特许经营范围的大小,另一方面需要评估特许经营范围原料收储的难度、垃圾前端分类的情况等。这导致了生物天然气厂家较多,据不完全统计,中国大型沼气工程达7000个以上,生物天然气工厂数量超过200个。此外,生物天然气多销售给附近的车用天然气企业,或者就近接入燃气管网销售给燃气公司。

北京大学能源研究院相关研究表明,未来要发挥基础设施的联通作用,对于同时接入天然气管网的生物天然气与石化基天然气,通过推动上下游气量的互换和互认,实现生物天然气应用地区从周边向远端扩展。

“建立与国际互认的绿色认证和碳认证也很有必要。”上述生物天然气企业人士说。

近日,中国天然气市场首次通过“气证合一”模式,将绿色燃气标识与贸易有机结合,实现生物天然气与常规能源的互联互通与绿色价值,标志着国内首次生物天然气“气证合一”交易的完成。“目前中国已有的绿色认证和碳认证等尚未实现国际互认,应进一步完善和促进建立国际互认的生物油气绿色认证体系,实现生物油气的绿色价值。”上述生物天然气企业人士补充说。

业内人士建议,促进生物油气规模化发展需要结合生物油气“分散式小规模”的特点,与能源绿色低碳转型大势、终端能源利用方式转变趋势相结合,创新商业模式和应用场景,提升盈利能力。更重要的是加快技术的迭代升级步伐,依靠科技创新,提升生物天然气的竞争能力。

数字化时代,数据中心成为5G、人工智能、云计算等新一代数字技术发展的数据中枢和算力载体,其安全性至关重要。随着数据中心规模的扩大,高频开关电源、不间断电源等锂电设备的数量也急剧增加。在此背景下,如何保障锂电使用安全,成为数据中心高质量发展的一道新课题。

事故危害大

近年来,数据中心锂电安全事故频发。欧洲云计算巨头OVH曾因不间断电源(UPS)起火导致一处数据中心下线。2021年3月,这家运营商在法国斯特拉斯堡的SBG2数据中心发生波及整栋大楼的起火事故,导致该区域的4个数据中心中,一个被完全烧毁,另有一个部分受损。起火后,瘫痪的企业网站高达约360万个,一些游戏开发商在欧洲的业务也受到影响。

2022年10月,韩国SK集团位于京畿道板桥桥的数据中心发生锂电池起火,导致使用该数据中心的韩国网络巨头Kakao公司旗下

能等新能源具有波动性、间歇性,不符合数据中心对稳定用电的需求。配建锂电储能则可以解决这一问题,提升新能源供电的稳定性,降低碳排放。

数据中心源网荷储多能互补互动已有实践案例。2020年7月,中国电信杭州分公司萧山数据中心与国网杭州供电公司协同完成全省首个数据中心电力需求侧响应,通过安装数据中心电力需求响应终端,充分利用用户储能装置,在降低高能耗用电的同时,发挥电力需求响应模式的最佳效用。1小时让出10500千瓦负荷,可满足5000户居民用电需求,数据中心获得补贴65600元。

但整体而言,数据中心多能互补互动仍处于起步阶段。京东云相关负责人坦言,数据中心利用锂电池储能技术参与电网负荷调控和通过电费差价节省电费的方案在大规模数据中心应用的案例不多。数据中心锂电池应用还是以提供15分钟后备用时间基本需求的方案居多,且目前锂电池在数据中心应用,仅有占地面积小的优势较为明显,其他优势,如放电次数多,充电快等还没有实际应用体现。

数据中心锂电安全风险浮现

■本报记者 卢奇秀

标准待完善

安全发展,标准先行。

京东云相关负责人介绍,当前锂电池在数据中心的应用标准只有中国建筑节能协会发布的《数据中心锂离子电池室设计标准》行标,相关标准还在逐步完善中。该标准对数据中心用锂离子电池的产品类型、技术要求、安全性能等方面进行了详细规定。标准要求数据中心锂电必须选用磷酸铁锂电芯,并对电池的循环寿命、能量密度、功率密度等性能指标提出了明确要求。

在已有标准推动下,近年来,数据中心锂电在设计布局、建设运维、消防措施等方面取得了显著进展,但标准体系有待进一步完善,以覆盖更多应用场景和技术要求。锂电池技术更新迅速,新的材料、工艺和设计不断涌现。因此,标准要紧跟技术发展趋势,及时更新和完善。尽管锂电池在数据中心的应用具有诸多优势,但部分客户对其安全性和可靠性仍存疑虑。因此,需要加强对锂电池技术的宣传和推广,提高客户认知度。不同数据中心的运维管理水平存在差异,部分数据中心在运维管理方面存在不足,可能导致锂电池系统运行效率低下或安全隐患增加。因此,需要加强对运维人员的培训和管理,提高运维水平。

京东云相关负责人表示,锂电池是高性能充电电池,当前各电池厂商的关注点主要在解决安全和成本两大问题,固态锂电池等技术的发展将大大降低使用安全风险,钠离子电池将会大幅降低电池成本。除了以上两种技术,还有大量的研究在进行中,相信随着技术的发展,锂电池市场需求会持续增长,会作为技术创新推动产业升级,绿色、低碳锂电产品在数据中心未来会有更大的应用前景。

锂电大有可为

数据中心是能耗大户。数据显示,2022年全球数据中心、人工智能和加密货币消耗了约4600亿千瓦时电力,占全球电力需求总量的近2%。2023年我国算力中心能耗总量1500亿千瓦时,同比增长15.4%,约占全社会用电量的1.6%。

电费成本占数据中心运营成本的50%左右。为降低成本,绿色发展,近年来,国内互联网与算力行业头部企业纷纷作出减碳目标和行动承诺,推进新能源利用。但太阳能、风