

# 扫除高成本“拦路虎” CCUS 期待更多政策支持

■本报实习记者 杨梓

## 专家观点

相关部门应制定适合我国国情的 CCUS 激励措施,如给予税收优惠、增加发电配额等;同时,将 CCUS 纳入碳交易市场,制定 CCUS 减排定价机制,推动形成投融资不断增加、成本持续降低的良性循环。

碳捕集、利用与封存(CCUS)技术是二氧化碳减排的重要途径之一。今年2月初印发的《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》提出要开展 CCUS 试验示范。“十四五”规划中也明确,继续发展 CCUS 技术,从一次能源源头控排。

华能清洁能源研究院温室气体减排与清洁燃料技术部总工程师郭东方在接受记者采访时表示:“对于未来存量的化石能源,CCUS 是实现其零碳排放的重要途径和不可或缺的手段。”但他同时也指出,CCUS 的高成本是目前制约其大规模应用的关键。

## 碳捕集成本占 CCUS 总成本近八成

国际能源署在《通过 CCUS 改造工业》(2019年)中提出,在清洁技术情景(与《巴黎协定》路径一致)下,2060年工业部门的 CCUS 累计量将达到280亿吨,能源加工和转换部门 CCUS 累计量为310亿吨,电力部门 CCUS 累计量为560亿吨。CCUS 将实现38%的化工行业减排,15%的水泥和钢铁行业减排。

记者了解到,在二氧化碳捕集、输送、利用与封存环节中,捕集是能耗和成本最高的环节,约占总成本的70%-80%。郭东方表示,“目前二氧化碳减排成本还较高,主要集中在碳捕集环节,所以降低碳捕集环节的成本迫在眉睫。”

据了解,二氧化碳排放源可以划分为两类:一类是高浓度源,如煤化工、炼化

厂、天然气净化厂等,另一类是低浓度源,如燃煤电厂、钢铁厂、水泥厂等。郭东方表示,对于煤化工、天然气等,捕集成本已相对较低,而燃煤电厂、钢铁厂、水泥厂等由煤燃烧后产生的二氧化碳气源捕集成本仍较高。“目前燃烧后产生的二氧化碳捕集、输送和封存成本大约为400元/吨,而且这还只是直接投入的成本,基本没有收益。”

“对于燃烧后产生的二氧化碳捕集而言,主要技术手段包括吸收法、吸附法和膜分离法。吸收法是目前最为成熟的可以实现大规模应用的技术,而吸附法和膜分离法基本处于实验室研发和工业中试阶段,且成本较高。”郭东方介绍,“而在利用环节,目前二氧化碳生物利用和化工利用,也面临着成本偏高和经济性差等问题。因此,需要加大 CCUS 关键技术攻关力度,部署新一代低成本、低能耗的 CCUS 技术研发。”

此外,郭东方还提到,二氧化碳封存要做好长期的安全性和环境影响监测。“目前国内二氧化碳封存只有10年左右的技术研发和工程示范经验,而地质评价需要经过几十年的持续性监测。现在将二氧化碳封存在地下,但十年、二十年后,二氧化碳会泄露多少,周围的环境会不会受到影响,会不会造成地质变形等都需要长期的评估。”

## 驱油封存已可产生一定收益

据悉,目前我国二氧化碳地质利用和

封存项目以提高石油采收率为主,主要围绕几个油气盆地开展。

郭东方表示:“CCUS 在石油炼化、天然气净化等领域使用成本较低,但分离下来的二氧化碳怎么用,每家都不一样。”

《中国二氧化碳捕集、利用与封存(CCUS)报告(2019)》(下称《报告》)显示,驱油封存技术因技术水平、油藏条件、气源来源、源汇距离等不同,成本差异较大,全流程成本在120-800元/吨之间。

据郭东方介绍,中石油吉林油田等单位开展了二氧化碳驱油工程示范,采收率最高可以达到25%,增产效果显著,具有一定收益。但相对于水驱油和聚合物驱油技术,目前油气行业使用二氧化碳驱油的企业并不多。业内人士普遍认为,价格低廉的二氧化碳气源尤为重要。“目前油田采油以水驱和聚合物驱为主,针对稠油和欠压油藏等特定条件油藏,二氧化碳驱油效果更好。利用二氧化碳驱油能产生一定收益,但当前国际油价低迷,驱油能够接受的二氧化碳成本在100元/吨左右,目前普遍还有约300元/吨的差价需要补齐。”他进一步表示,“驱油的二氧化碳气源价格很关键,毕竟水的成本更低,即使是企业自己产生的二氧化碳,成本也要100元/吨左右。”

记者了解到,驱油封存项目在封存二氧化碳的同时,还可提高石油采收率。额外采出的原油,可以对 CCUS 项目提供一定的经济回报,但具体回报率又与油价相关。

## 激励机制仍不完善

《报告》显示,截至2019年,国内共开展了9个二氧化碳纯捕集示范项目、12个地质利用与封存项目,其中包含10个全流程示范项目。除此之外,国内还开展了数十个化工、生物利用项目。2019年我国共有18个碳捕集项目在运,二氧化碳捕集量约170万吨;12个地质利用项目中,地质利用量约100万吨;化工利用量约25万吨、生物利用量约6万吨。

但记者了解到,尽管 CCUS 成本较高,目前国内已开展的 CCUS 项目中多数仍都是企业自发投资建设。

安信证券指出,CCUS 的发展离不开资金支持,而且目前缺乏政策指引和激励机制,缺乏有效的跨企业协作合作等,导致 CCUS 面临较强的商业模式制约。

“短期来看,高成本仍是阻碍 CCUS 产业化推广的主要因素。企业的驱动力是收益,低收益或者负收益会降低企业开展 CCUS 的积极性和主动性。”郭东方建议,相关部门应制定适合我国国情的 CCUS 激励措施,如给予税收优惠、增加发电配额等;同时,将 CCUS 纳入碳交易市场,制定 CCUS 减排定价机制,推动形成投融资不断增加、成本持续降低的良性循环。“如果碳交易市场进一步完善,CCUS 减排的二氧化碳量可以拿到碳市场交易,把这个账算下来,有了收益,企业还是有动力去做的。”

## 关注

### 中央生态环保督察组 将进驻八省区

本报讯 经党中央、国务院批准,中央生态环境保护督察组将于近期陆续进驻山西、辽宁、安徽、江西、河南、湖南、广西、云南8个省(区),开展第二轮第三批中央生态环境保护督察。

督察组将重点督察以下内容:中央领导同志有关生态环境保护重要指示批示件的办理情况;贯彻党的十九届五中全会精神,立足新发展阶段,贯彻新发展理念,构建新发展格局,推动高质量发展情况;长江大保护、黄河流域生态保护和高质量发展等重大战略部署贯彻落实情况;严格控制“两高”项目盲目上马,以及去产能“回头看”落实情况;重大环境污染、生态破坏、生态环境风险及处理情况;中央生态环境保护督察及“回头看”发现问题整改落实情况;对群众反映突出的生态环境问题立行立改情况;生态环境保护思想认识、责任落实等党政同责、一岗双责落实情况。

中央生态环境保护督察办公室专门致函上述省(区),要求坚决贯彻落实中央决策部署,有力有序推进边督边改,禁止搞“一刀切”和“滥问责”,并简化督察接待安排,切实减轻基层负担。

(孙修艳 寇江泽)

### 梁山港公铁水多式联运 正式通航

本报讯 4月9日,梁山港公铁水多式联运正式通航。该港口按照绿色化、智能化、标准化、现代化的内河港口标准打造,成为济宁市通江达海、连接全国、通向世界的对外开放新通道。

据了解,梁山港原名山东京杭铁路水联运物流项目,依托连接我国东西部的重载煤运铁路通道瓦日铁路与京杭大运河交汇于梁山境内的特殊位置而建,上联“晋陕蒙”能源基地,下达京杭运河“江浙沪”经济带。该项目于2015年4月开工建设,被列入山东省重点建设项目、山东省煤炭应急储备基地、山东省多式联运示范工程,项目总概算投资68亿元,一期工程已全部完工,目前已建成8个2000吨级泊位和占地206亩的亚洲最大的钢结构储煤仓,具备了1500至2000万吨年货物吞吐能力;二期工程已开工建设,项目整体竣工后,将具备5000万吨吞吐能力,年可实现销售收入300亿元。

(邵长坤 徐珊珊)

瞄准“碳达峰、碳中和”目标

## 能源企业大手笔发行绿债

■本报记者 李玲

20只

据不完全统计,今年我国已发行的碳中和债券超20只

1.2万亿元

截至2020年末,我国累计发行绿色债券约1.2万亿元,居世界第二

40亿吨

目前我国发电行业全年碳排放量约40亿吨,能源行业碳减排压力巨大

近日,中国石化首次成功发行“绿色债券”——权益出资型碳中和债,发行规模11亿元,发行期限3年,募集资金将用于公司光伏、风电、地热等绿色项目,这也是国内油气企业发行的第一只碳中和债。

除了油气企业,今年以来,包括国家

能源集团、国家电投、三峡集团、国家电网等在内的多家能源央企均发布了专项用于碳中和项目的债券。在业内看来,在“碳达峰、碳中和”目标下,创新推出的碳中和债将推动绿色债券市场发展迎来“新风口”,对助力能源企业实现碳中和具有重要意义。

## 碳中和债密集发行

根据中国石化透露的信息,此次“绿色债券”募投项目包括中国石化前期在全国各地布局的光伏发电、风力发电、地热供暖等70余个新能源项目,可实现每年节约标准煤15.62万吨,减排二氧化碳36.28万吨、二氧化硫93.35吨、氮氧化物98.07吨、烟尘18.68吨。据悉,本次碳中和债在银行间市场反响热烈,获得了多方优质投资者认可,各方投资者认购踊跃。

除了石油企业,众多电力企业也纷纷发行了碳中和债。3月初,三峡集团在上海证券交易所成功发行首批碳中和绿色公司债券10亿元,期限3年,募集资金不低于70%用于金沙江白鹤滩水电站项目建设,以助力构建清洁低碳、安全高效能源体系。

另外,国家能源集团、国家电投、中

国华能集团、中核集团也相继披露了2021年度第一期绿色债券发行公告,本期发行规模分别不超过50亿元、5亿元、20亿元、30亿元,合计规模不超过105亿元。四家公司均明确表示,此次债券募集资金均专项用于碳中和。

据记者不完全统计,截至目前,我国今年已发行的碳中和债券超20只,债券评级均为AAA级,发行主体均为央企,其中多数为能源企业,募投项目以风电、光伏、水电、地热等具有碳减排效益的绿色低碳项目为主。

“以往的绿色债券涉及范围比较宽,此次大型央企集中发行的碳中和债更加具体,更多地用于中和碳排放的项目,这是非常具体和特指的,对于碳中和目标的实现具有重要意义。”中国人民大学财政金融学院副院长赵锡军对记者表示。

## 实现双碳目标离不开绿色金融

在“碳达峰、碳中和”目标下,全国碳市场第一个履约周期已于今年正式启动,2225家发电行业的重点排放单位已率先被纳入碳排放市场,“十四五”期间,包括石化、化工、建材、钢铁、有色金属、造纸等在内的八大行业将全部被纳入全国碳市场。能源企业作为碳减排的重要主体,面临的减排压力巨大。

据统计,目前我国发电行业全年碳排放总量约40亿吨,油气行业从开采、运输、储存到终端应用环节,也均会产生大量的碳排放,要实现碳减排,离不开大量的资金投入。

“我国有很多大型企业,尤其是能源生产和加工领域的企业,碳排放相对较高。若要实现‘碳达峰、碳中和’目标,就要从这些碳排放相对比较高的项目、生产方式着手,降低甚至吸收这些排放,能源企业是其中的关键。”赵锡军表示,“因此,当前大型能源企业纷纷投资碳中和项目,需要借助绿色金融工具提供资金支持。”

“‘碳达峰、碳中和’目标,涉及到整个能源企业结构和商业模式的全方位转

型的资金投入。清洁能源,符合国家政策方针,在市场上也有很强的吸引力,所以采取这种方式募集资金也比较容易实现。”陈新松表示,“以中石化为例,其前期做了很多项目储备,比如光伏、风电,加上募集资金的投入,应该可以很快看到较好的经济和社会效益,给投资者带来很好回报的同时,也可对助力企业实现碳中和起到很好的作用。”

“除了碳中和债外,企业还可以探索

## 潜在风险需防范

其他的绿色金融模式,比如信托等。归根结底,企业还是要结合自身情况,选择合适的金融手段。”陈新松说。不过在赵锡军看来,任何金融工具都要防范其中的风险。“与别的债不同,绿色债、碳中和债是专项债,具有专门用途,必须用在绿色的、碳中和的项目上,如果发行主体没有做到,就会面临市场不认可、处罚、纠纷等带来的信誉、监管和诉讼风险。”

“碳中和债和碳中和项目,如果发行主体没有做到,就会面临市场不认可、处罚、纠纷等带来的信誉、监管和诉讼风险。”

“除了碳中和债外,企业还可以探索