

核心阅读:

CCUS是实现碳中和目标不可或缺的关键性技术之一。根据国内外研究结果,碳中和目标下中国CCUS减排需求为:2030年0.2亿~4.08亿吨、2050年6亿~14.5亿吨、2060年10亿~18.2亿吨。其中,火电、钢铁、水泥、石化和化工行业CCUS减排需求巨大,实施CCUS项目须考虑排放源和封存场地的匹配。中国已投运

或建设中的CCUS示范项目约为40个,捕集能力300万吨/年,但项目整体规模较小、成本较高。目前,中国部分CCUS技术具备商业应用潜力,正积极筹建全流程CCUS产业集群,力争在“十四五”期间建成3~5个百万吨级CCUS全链条示范项目,扩大规模、降低成本。

本版文字摘编于生态环境部环境规划院发布的《中国二氧化碳捕集利用与封存(CCUS)年度报告(2021)》。本报8月20日5版已刊发全球CCUS发展情况,今日刊发中国CCUS需求及发展情况,敬请关注。

本报记者 程 强 摘编

中国CCUS:扩大规模 降低成本

加快CCUS技术商业化应用 筹建全流程CCUS产业集群

中国已投运或建设中的CCUS示范项目约为40个,捕集能力300万吨/年。目前,中国部分CCUS技术具备商业化应用潜力,正积极筹建全流程CCUS产业集群。

捕集技术方面,目前燃烧前物理吸收法已处于商业应用阶段,燃烧后化学吸附法尚处于中试阶段,其他大部分捕集技术处于工业示范阶段。燃烧后捕集技术是目前最成熟的捕集技术,可用于大部分火电厂的脱碳改造。燃烧前捕集系统相对复杂,整体煤气化联合循环技术是典型技术。富氧燃烧技术是最具潜力的燃煤电厂大规模碳捕集技术之一,产生的二氧化碳浓度较高(90%~95%),更易于捕集,可用于新建燃煤电厂和部分改

造后的火电厂。

当前,第一代碳捕集技术(上述技术)发展渐趋成熟,主要瓶颈是成本和能耗偏高、缺乏广泛的大规模示范工程经验;第二代技术(如新型膜分离技术、新型吸收技术、新型吸附技术、增压富氧燃烧技术等)仍处于实验室研发或小试阶段,技术成熟后其能耗和成本会比第一代技术降低30%以上,2035年前后有望大规模推广应用。

输送技术方面,罐车运输和船舶运输技术已达到商业应用阶段,主要应用于规模10万吨/年以下的二氧化碳输送。管道输送尚处于中试阶段,吉林油田和齐鲁石化采用陆上管道输送二氧化碳。

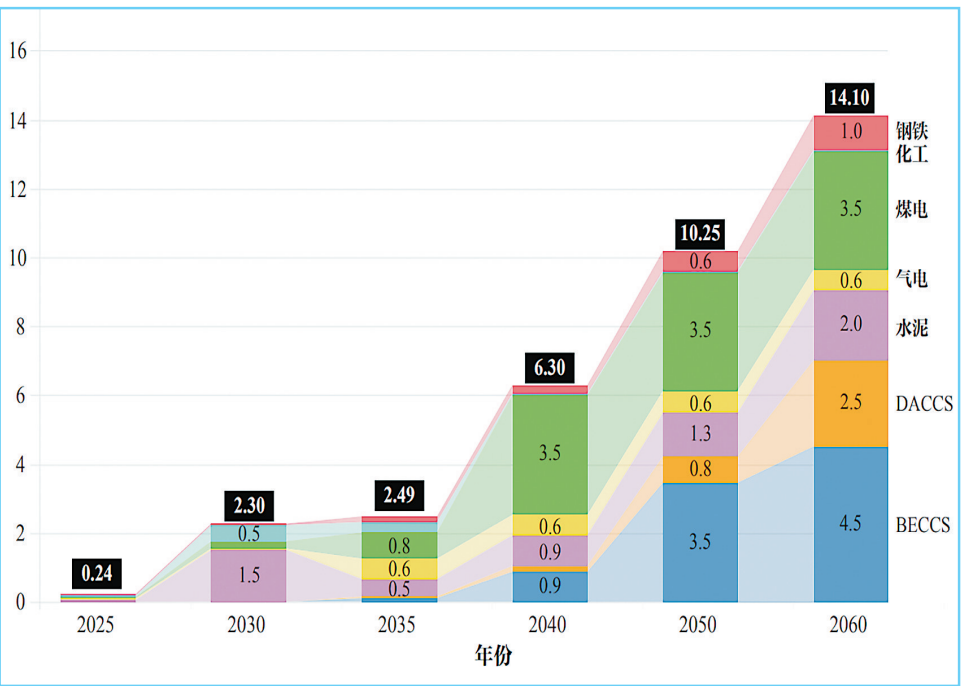
利用与封存技术方面,二氧化碳地浸采铀技术已达到商业应用阶段,二氧化碳强化石油开采技术处于工业示范阶段,二氧化碳咸水层封存技术已完成先导性试验研究,二氧化碳驱替煤层气技术已完成中试阶段研究,矿化利用处于工业试验阶段,二氧化碳强化天然气、强化页岩气开采技术尚处于基础研究阶段。

其中,国家能源集团鄂尔多斯10万吨/年二氧化碳咸水层封存项目已于2015年实现30万吨注入目标,此后停止注入。国家能源集团国华锦界电厂15万吨/年燃烧后二氧化碳捕集与封存全流程示范项目,拟将捕集的二氧化碳进行咸水层封存,已于2019年开始建设,建成后将成为中国最大的燃煤电厂

CCUS示范项目。2021年7月,中国石化启动建设我国首个百万吨级CCUS项目(齐鲁石化一胜利油田CCUS项目),有望成为国内最大CCUS全产业链示范基地。

此外,中国科学院过程工程研究所在四川达州开展了5万吨/年钢渣矿化工业验证项目;浙江大学等在河南强耐新材公司开展了二氧化碳深度矿化养护制建材万吨级工业试验项目;四川大学联合中国石化等企业在低浓度尾气二氧化碳直接矿化磷石膏联产硫酸基复合肥技术研发方面取得进展。中国二氧化碳化工利用技术已实现较大进展,电催化、光催化等新技术大量涌现。生物利用主要集中在微藻固定和气肥利用方面。

中国CCUS减排需求(亿吨/年)



世界主要国家地区CCUS地质封存潜力与CO₂排放量

国家/地区	理论封存容量(百亿吨)	2019年排放量(亿吨/年)	至2060年CO ₂ 累计排放量估值(百亿吨)
中国	121~413	98	40
亚洲(除中国)	49~55	74	30
北美	230~2153	60	25
欧洲	50	41	17
澳大利亚	22~41	4	1.6

CCUS项目实施须考虑排放源和封存场地的匹配

二氧化碳咸水层封存可实现大规模二氧化碳深度减排,理论封存容量高达2.4万亿吨。二氧化碳强化石油开采潜力大,渤海湾盆地、松辽盆地是CCUS项目实施的优先区域。

中国东部、北部沉积盆地与碳源分布空间匹配相对较好,如渤海湾、鄂尔多斯和松辽等盆地;西北地区封存地质条件相对较好,塔里木、准噶尔等盆地地质封存潜力巨大,但碳源分布相对较少。南方及沿海的碳源集中地区,能开展封存的沉积盆地面积小、分布零散,地质条件相对较差,陆上封存潜力非常有限;在近海沉积盆地实施离岸地质封存可作为重要备选。

CCUS源汇匹配主要考虑排放源和封存场地的地理位置关系和环境适宜性。250千米是不需要二氧化碳中继压缩站的最长管道距离,建设成本较低,因此常常作为中国源汇匹配分析中的距离限制,超过250千米一般不做考虑。

火电行业方面,2020年中国现役火电厂分布在798个50千米网格内。其中,二氧化碳年排放量大于2000万吨的网格共有51个,主要分布在华中和东部沿海一带,封存场地适宜性以中、低为主。尤其是东部沿海一带陆上几乎没有适宜封存的场地。二氧化碳年排放量在1000万~2000万吨的网格数量为99个,主要分布在吐鲁番-哈密、鄂尔多斯、准噶尔、松辽、柴达水等盆地,具有中、高封存适宜性。南部内陆省份,如贵州、江西、安徽等局部火电排放量的区域,不存在匹配的封存场地。湖南、湖北两省分别在洞庭、江汉盆地仅有分散的中、低适宜性场地。

钢铁行业方面,研究发现,在250千米匹配距离内,79%以上的钢铁厂可以找到适宜的地质利用与封存场地。钢铁厂开展全流程CCUS项目,平准化成本较低,甚至一些项目可以盈利。分布于渤海湾、准噶尔、江汉、鄂尔多斯等盆地及附近的钢铁厂数量多,二氧化碳年排放量大、封存场地的适宜性较高,源汇匹配较好。相较而言,南方、沿海及其他区域的钢铁厂项目平准化成本较高的原因是运输距离较长、评估的二氧化碳排放量较少。



广告

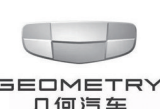
石化员工团购网
www.sinopectg.com

生活至美



为美好生活加油
百万石化员工专属优惠购物平台
客服专线: 4000-700-838

石化员工汽车节



石化员工购买以上品牌汽车,在4S店优惠活动基础上,再享受大客户专项优惠。
优惠政策、购车流程详见石化员工团购网。

