

能源广角

氢能有望成水泥业减碳突破口

近日,金隅科研院绿色低碳环保技术研究院在小型回转窑试验平台上,进行了高浓度氢能煅烧水泥熟料工业试验,试验所用燃料氢气浓度大于70%,为国内首次相关试验。这让人们看到了利用氢能助力水泥行业脱碳的更多可能性。

水泥行业是我国碳排放的重要来源。每生产1吨水泥,大约会产生1吨二氧化碳。我国是全球最大的水泥生产国和消费国,由于产业规模大、窑炉工艺特点等原因,水泥行业碳排放量约占全国碳排放总量的13%,仅次于电力和钢铁行业,高于交通运输业。作为欧盟碳边境调节机制首批纳入的6个行业之一,水泥行业是我国实现“双碳”目标需重点关注的领域,减排任务繁重。水泥行业需采取更加积极的措施,降低碳排放并实现可持续发展。

相较于电力、钢铁等领域,水泥行业减排工作挑战更大,进展也更慢。从原料特性看,在水泥生产过程中,约60%碳排放来自石灰石分解产生的二氧化碳。由于石灰石作为原料难以被替代,这部分排放暂时难以大幅减少。从燃料结构看,水泥生产过程中需要消耗大量能源,我国主要使用的是煤炭,燃烧过程会产生大量二氧化碳,这部分排放可通过技术手段加以解决。

燃料替代是水泥行业一种成本效益较高的减排措施。水泥熟料煅烧需要燃料燃

料替代是水泥行业一种成本效益较高的减排措施,在众多替代燃料中,氢能因其来源广泛和应用便利性受到广泛关注。采用氢能煅烧水

泥熟料,可提高能源利用效率,显著降低水泥生产对环境的影响。

烧产生热量,如果将现有化石燃料替换成可再生能源则能大幅降低碳排放。根据中国水泥协会课题组做的碳中和路径研究,到2060年,碳捕集和封存技术、替代燃料技术、低碳水泥技术对水泥行业减排贡献将排在前三位。燃料替代则是近期最具潜力的减排手段。

在众多替代燃料中,氢能因其来源广泛和应用便利性受到广泛关注。采用氢能煅烧水泥熟料,可提高能源利用效率,显著降低水泥生产对环境的影响。为此,瑞士拉法基豪瑞、德国海德堡、墨西哥西麦斯等国际大型水泥企业,均把氢能列为重要技术发展方向,积极打造绿色氢能产业链,并已有一些成功应用案例。

我国也在大力推动水泥行业绿色转型。多项政策将替代燃料列为重点任务,积极推动相关技术开发和使用。2022年2月,国家发展改革委等部门联合发布《水泥行业

节能降碳改造升级实施指南》提出,要加快研发绿色氢能煅烧水泥熟料关键技术,加快先进适用节能低碳技术产业化应用。2024年5月,国家发展改革委联合4部门印发《水泥行业节能降碳专项行动计划》,要求到2025年底,水泥行业替代燃料消费比例力争达到10%。

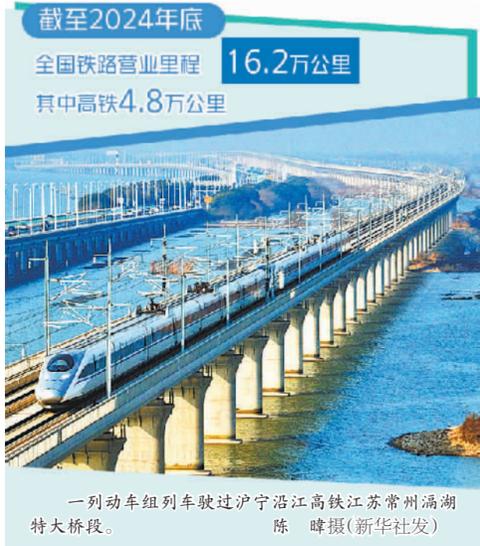
在此背景下,我国水泥企业积极推进氢能在水泥行业的应用。为实现水泥熟料生产化石燃料全部替代,金隅科研院绿色低碳环保技术研究院开展了氢能煅烧水泥熟料工艺技术研发、传热及燃烧特性分析,验证了水泥生产线使用氢能进行熟料生产的可行性;冀东水泥与中国化学工程集团在氢气制、储、运、用等领域,以及氢能产业示范园区建设方面开展全方位合作;海螺水泥密切关注氢能制取和储运等环节前瞻性技术研究,积极开展氢能项目试点工作。

整体来看,与生物质燃料相比,氢能在水泥行业应用还处于探索阶段。目前绿氢生产成本较高,大规模长距离离运困难,与水泥生产工艺适配尚需验证优化,行业应用缺乏标准参考。但随着新能源技术不断进步,绿氢成本正快速下降。有机构预测,绿氢在碳达峰时期将具备与化石能源竞争的一定实力。因此,氢能在水泥行业的应用,有望成为行业未来实现节能减碳的突破点,前景不容小觑。

随着工业领域节能减碳形势日趋严峻,寻找替代能源实现绿色发展,是水泥行业的重要出路。氢能作为碳捕集和封存技术协同配合是较为现实的选择。主管部门可出台政策支持,依靠合理的价格机制传递正确市场信号,鼓励企业加大研发应用力度,拥抱更加清洁的低碳水泥,实现全行业可持续发展。



□ 本报记者 黄俊毅



截至2024年底
全国铁路营业里程 16.2万公里
其中高铁4.8万公里

一列动车组列车驶过沪宁沿江高铁江苏常州太湖特大桥。 陈 曦摄(新华社发)

岁末年初,一批铁路线路开通运营。2024年12月28日,广清城际北延线正式开通运营,广清“半小时生活圈”进一步提速扩容。中铁二十二局项目负责人张红卫介绍,该线路开通运营后,从清远市江北地区可乘坐城际列车直达广州白云国际机场,对打造粤港澳大湾区“1小时交通圈”、促进区域经济一体化发展具有重要意义。12月31日,由中铁电气化局集团等单位参建的新建集宁经大同至原平高速铁路全线正式开通运营,山西与内蒙古间新增一条高铁大通道。

数据显示,截至2024年底,全国铁路营业里程达到16.2万公里,其中高铁4.8万公里,我国高铁运营里程再创新纪录。2024年,全国铁路完成固定资产投资8506亿元,同比增长11.3%,持续保持高位运行;投产新线3113公里,其中高铁2457公里,铁路建设成效显著。

国铁集团相关负责人介绍,集团以国家“十四五”规划纲要确定的102项重大工程铁路项目和“两重”项目为重点,加大推进实施力度,宜昌至涪陵高铁重庆段、龙岩至龙川高铁武平至梅州西段、兰州至张掖高铁武威至张掖段等17个项目开工建设,杭州至义乌至温州高铁、池州至黄山高铁、上海经苏州至湖州高铁等42个项目开通运营;加快推进物流基础设施建设,建成铁路专用线44条,物流基地12个。

不断完善的铁路网让旅客出行更加便利。2024年,国家铁路发送旅客40.8亿人次,同比增长10.8%,创历史新高。国铁集团优化高铁列车开行结构,增加主要城市间列车开行数量,扩大复兴号智能型动车组开行范围,首次投入复兴号高铁动卧,全国铁路单日旅客发送量创历史新高达2144.8万人次,春运、暑运和假日旅客发送量多次刷新历史纪录;全年开行旅游列车1860列,同比增长20%;开展客运服务品质提升专项活动和列车餐饮提质行动,逐步改善普速站车服务设施,推广应用电子发票,扩大静音车厢实施范围。

不仅客运创历史新高,货运也量质齐升。2024年12月31日,乌将铁路将军庙站将1环线内,一列煤炭专列仅用1个小时就完成装车,经将淖铁路、兰新铁路运往成都,为当地电厂送去电煤。2024年,新疆铁路疆煤外运量首次超过9000万吨,达9061万吨,同比增长50.2%,全年货运发送量达2.37亿吨,同比增长10.6%。疆煤外运量和货运发送量均创历史新高。

2024年,国家铁路累计完成货物发送量39.9亿吨,同比增长1.9%,连续8年实现增长,日均装车首次突破18万车大关。2024年10月份以来,货运单日装车连续7次刷新历史纪录,日均装车达到19.15万车,同比增长4.4%,创历史同期最好水平。

2024年,国铁集团累计签订物流总包运量5.4亿吨,有力推动了“公转铁”运输。国铁集团研发上线中国铁路网络货运平台,大力发展以铁路为骨干的全程物流,吸引入驻社会车辆12.2万辆;构建快捷物流产品体系,创新多式联运模式,扩大跨铁路局集团公司货运班列开行;创新铁路物流金融服务,帮助645家客户获得授信融资总额175亿元,其中80%以上为小微企业。

本版编辑 杨志阳 陶 琦 美 编 王子莹

产业聚焦

林草种业供给能力提升

春生夏长,秋收冬藏,冬季是盘点良种、以备新春的时节。优质树种、草种是国家重要战略资源,是遗传多样性、生物多样性和生态多样性的重要载体,也是建设林草生态体系、产业体系、科研体系的重要基础。当前,我国林草种业发展情况如何?

供应结构优化

“我国是草原大国,草种质资源非常丰富,牧草种类繁多,其中具有饲用价值的牧草就有6700多种。”国家林业和草原局草原管理司司长李拥军说。

2024年,国产饲用草种产量为5.9万吨,国产草种市场占有率达70%。绿化草种主要用于城市绿地建设、草坪建植等方面的羊茅、草地早熟禾、三叶草、结缕草等草种为主。

李拥军告诉记者,党的十八大以来,我国从草种质资源保存利用、优良品种选育培育、草种扩繁生产等多个环节发力,优良草种选育和草种生产稳步提升,草种自给率逐步提高。2024年,我国各类草种产量超7万吨。

树种方面,国家林业和草原局国有林场和种苗管理司司长李冰介绍,近年来,我国从4个方面发力优化种苗生产供应结构:一是推进国家重点林木良种基地树种结构调整,优化林木良种供应结构,调减了樟子松、杉木、马尾松等产能过剩树种种子园、母树林面积,新增生产急需的乡土树种、珍贵树种75个;二是加强采种基地建设,在西北、华北和西南等人工造林及飞播任务较重的地区科学划定一批林木采种基地,逐步提升乡土阔叶树种和耐干旱、耐瘠薄的灌木树种种子供给能力;三是依托国有林场建设一批保障性苗圃,大力培育乡土阔叶树种、珍贵树种、灌木树种和优质经济林品种苗木,重点保障国土绿化项目苗木供应;四是强化供需信息引导服务,从2018年起,国家林草局持续编制发布年度全国苗木供需分析报告,引导广大种苗生产经营合理生产。

目前,全国共建成各级各类种子生产基地1400多处,其中国家重点林木良种基地294个,省级林木良种基地485个。全国共有各类苗木生产基地21.4万个,其中保障性苗圃671个。据统计,2024年全国育苗面积为1485万亩,预计2025年可出圃苗木约240亿株,全国苗木供应总体充足。

短板如何补齐

我国林草种业还存在哪些短板,如何解决?“虽然国产草种生产供给能力有所提高,但依然不能完全满足草原生态修复、草牧业发展和城乡绿化用种需要。”李拥军介绍,目前,我国用于城乡绿化的草品种较少,草种产量较低,高档草坪建植主要依赖进口草种。2024年,我国进口草种6.62万吨。

李拥军表示,将坚持问题导向和目标导向,着力解决草种“卡脖子”问题,把不断提升国产草种培育和草种生产供给能力作为主要目标,把着力解决草种质资源收集保存和鉴定评价、草品种选育、草种生产等各

环节存在的突出问题作为发力点,有针对性地破解草种业发展难题。未来,重点强化草种生产推广工作,积极扶持草种业龙头企业,强化草种企业与科研机构联合开展科技创新,深挖企业创新潜力,更好促进创新成果转化应用;强化政府部门在搭建合作平台、完善支持政策和草种执法监管方面的职责作用;构建“产学研、育繁推”一体化草种业发展体系,整合各方力量,形成推进草种业高质量发展的合力,促进草种业高质量发展。

“树种质资源保护是一项长期性、系统性工作。虽然近年来取得了一定成效,但仍存在3个方面问题。”李冰说,一是在种质资源库总体布局方面仍缺少保存名优经济林树种、珍贵树种、彩化树种以及重要乡土树种的种质资源库;二是在种质资源评价鉴定方面还面临巨大挑战,“重收集保存、轻鉴定评价”现象依然存在,已开展深入评价的种质资源数量仅为保存总量的10%,为育种创新提供支撑不够;三是种质资源共享利用机制仍不完善,保存的种质资源尚未得到充分利用。

李冰表示,将围绕“绿化、彩化、珍贵化”要求和“三北”等重点生态工程,“践行大食物观”等重大需求,合理布局一批林木和草种质资源异地保存库;扩充林木种质资源库,增补一批乡土灌木树种、珍贵树种、彩化树种、经济林树种种质资源异地保存库;丰富草种质资源库,覆盖生态修复用草、牧草、草坪草、观赏草等草种类型,覆盖重点生态区域,新布局一批草种质资源异地保存库。

此外,完善林草种质资源鉴定评价标准体系,逐步建立起完善的种质资源鉴定评价标准体系,推动由“重收集保存、轻鉴定评价”向“收集保存与鉴定评价并重”转变;制定林草种质资源共享利用办法,对种质资源申请、获取、利用、信息反馈及惠益共享等方面作出具体规定,发布可供利用的种质资源,让育种家、企业能够用上这些资源,真正实现资源“存起来、用起来”。

种质怎么提升

2018年以来,国家林草局相继编制了《林草种苗“十四五”发展规划》《林草种苗振兴三年行动方案(2023—2025年)》,印发了《关于推进种苗业高质量发展的意见》,制定了《关于加快推进草种业发展的工作方案》。近期,国家林草局会同国家发展改革委、农业农村部印发《关于推动饲草产业高质量发展的意见》,对提升饲草种业水平提出明确要求,力争到2030年饲草种子自给率达到75%。

李拥军透露,各地林草部门正积极推进草种繁育基地建设。截至目前,各地已建成并达产的生态修复用草种繁育基地面积近60万亩,年产草种近2万吨,已形成青海20万亩披碱草种子、内蒙古10万亩羊草种子等大规模优良乡土草种扩繁基地。预计2025年,各地草种繁育基地达产面积将增长



广西梧州市苍梧县石桥镇塘蓬村农民在一个绿化草皮种植场铲草皮准备外运销售。 黎杰源摄(中经视觉)



到80万亩以上,可用于生态修复的草种生产总量有望超过3万吨。依托龙头企业,聚焦生产和应用实际需求,带动科研院所开展优良草品种选育、大规模扩繁和生产技术创新等研究。“草种优良品种选育”应急科技揭榜挂帅项目已启动,中央投入资金超1000万元,扶持研发团队针对羊草、披碱草、野牛草等10种具有一定科研基础的草种开展科技攻关。

李冰告诉记者,全国布局建设“1主6分”7处国家林草种质资源设施保存库,其中,山东分库、新疆分库、湖南分库已投入使用,内蒙古分库、海南分库将于2025年投入使用。目前,我国已建设国家林木种质资源异地库161处,共收集保存种质资源10万余份;各省(区、市)建设省级林木种质资源异地库388处。

2023年,国家林草局印发《林草种质资源收集工作方案(2023—2025年)》,计划利用3年时间新收集林草种质资源8万份,这是我国首次系统开展林草种质资源收集保存工作。目前,全国已鉴定评价林草种质资源约1万份,为林草良种选育研发和育种创新提供了有力资源保障。



内蒙古呼和浩特市蒙草生态环境(集团)股份有限公司种业中心智能立体库。

新华社记者 贝 赫摄

铁路

本报记者

齐 慧
潘卓然