

我国清洁高效煤电技术稳步提高

■本报记者 仲蕊



图为中电会徽平山电厂二期

“双碳”目标下,我国的电力结构实现从高碳化能源向绿色、低碳可再生能源转型,最主要的措施是发展新能源,但由于风光类新能源具有随机性、间歇性、波动性且不可调的特点,这需要煤电机组成为新能源电力消纳的保障。”在中国能源学会和北京能源与环境学会组织的院士专家燃煤发电技术座谈会上,上海中电电力科技有限公司总经理冯伟忠表示。

加速推动煤电由常规主力电源向基础保障性和系统调节性电源并重转型,是新能源产业发展需要和国家能源政策重要导向。在构建新型电力系统过程中,煤电装机容量事关电力供应的安全底线,提高存量煤电机组的灵活性和可靠性是其重要出路。在冯伟忠看来,随着风光等新能源比例不断提升,煤电灵活性改造的需求将进一步释放,在此过程中,技术创新将持续引领电力行业减碳降碳。

◆技术减碳正当时◆

2021年,国家能源局联合科技部印发《“十四五”能源领域科技创新规划》,围绕煤炭清洁高效转化技术以及先进燃煤发电技术等,进一步推动煤电行业清洁低碳、安全高效发展。立足以煤为主的基本国情,新建项目优先采用大容量、高参数、低能耗、调节能力好的发电机组。

中国工程院院士、中国矿业大学(北京)教授武强提出,业内需重点关注2021中央经济工作会议中强调的内容,即传统能源逐步退出要建立在新能源安全可靠的替代基础上,要立足以煤为主的基本国情,抓好煤炭清洁高效利用,新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制。“换言之,可再生能源在没有成为我国主体能源之前,化石能源在未来一段时期内仍是我国的主体能源。”

武强认为,煤电的清洁低碳化利用包含三个思路:一是通过高效的方式,削减煤

炭用量实现减排;二是以系统化的思路,通过采取CCS或者CCUS技术在末端进行减碳;三是通过灵活性方式,推进储能技术、调节调峰技术等来增大可再生能源使用量,减少煤炭的火力发电供应时间,以实现减碳。

“在相当长的时期内,我国还不具备退出煤电的可行性,而煤电的逐步脱碳才是业内应重点关注和努力的方向。”冯伟忠认为,现阶段,通过技术减碳,即“高效化实现自身减碳”和“灵活性实现结构减碳”是煤电的两大目标。

◆摆脱高温高压管道制约◆

目标已经确立,持续推动技术创新是下一步的关键。近年来,为提高发电效率,煤电行业主要采用的技术路径为更高等级蒸汽参数(700摄氏度)以及二次再热技术。

冯伟忠认为,发展以镍基超级合金为

基础的700摄氏度等级技术,目前尚存在材料技术和造价瓶颈。

据记者了解,提高蒸汽温度,是煤电机组效率提升的重要途径,但蒸汽温度上升对蒸汽管道材料提出了更高要求,管道价格也随之上涨。目前600摄氏度等级机组蒸汽管道综合造价不到20万元/吨,而700摄氏度高效超超临界机组采用昂贵的镍基超级合金,管道价格达300万元/吨左右。在上述背景下,与现有600摄氏度等级机组相比,采用700摄氏度机组的电厂造价约为前者的一倍。

为突破采用更高等级蒸汽参数以及二次再热技术的造价瓶颈,冯伟忠在国外较成熟的双轴汽轮机组技术基础上,创新发明了一种新型的汽轮发电机组方案,将高压轴系放置在锅炉本体侧内联箱处,低压轴系保持不动,即高低位分轴布置方案。

值得注意的是,目前这一技术创新已应用于中电会徽平山电厂二期1350MW

高低位分轴布置二次再热超超临界机组。记者在项目现场看到,塔式锅炉高位发电机组布置在塔式锅炉82米平台处,相当于从原来锅炉的“脚边”位置挪到了接近锅炉“肩膀”的高度。

“这不仅可以大大缩短高温高压蒸汽管道长度,节省大量高温高压管道,而且可以大大降低主蒸汽和再热蒸汽的压降和温降,阻力更小、散热损失更少,管道建设成本更低,机组效率与经济性得以显著提升。”据冯伟忠介绍,这一方案可消除绝大部分高参数、高价值管道,大幅节约投资,为700摄氏度等级机组的发展消除了最主要的制约因素。

目前,中电会徽平山电厂二期1350MW高低位分轴布置二次再热超超临界机组已在2022年正式投入商业运行。机组设计供电煤耗251克/千瓦时,比目前最先进的两次再热机组煤耗进一步下降超15克,大幅提高能源利用水平,平均每年可节省燃煤近10万吨。

◆深度调峰经济性可行◆

在技术创新的基础上,调峰经济性是进一步追求。“双碳”目标下,煤电机组成为新能源电力消纳的保障,在确保安全、环保以及能耗升幅不高的前提下,大幅拓展煤电机组的深度调峰能力尤为关键,如何做好深度调峰助力“双碳”,已成为众多煤电机组面临的现实难题。

值得注意的是,深度调峰具有一定技术风险和成本。“深调幅度越大,风险和成本越高。安全风险成本、寿命损耗成本以及煤耗上升成本等构成了煤电机组在深度调峰运行状态下的主要成本。”冯伟忠表示。

“要使深调补贴真正成为电厂盈利的新途径,并确保机组安全,就需要控制上述三类成本。”冯伟忠表示,正常情况下,二次再热机组应尽可能高负荷运行,以充分发挥机组的经济性优势。但结合我国煤电发展现状,我国的二次再热机组的发展在保证基本发电负荷的同时,还要承担较重的调峰任务,因此,除安全高效外,应提高机组低负荷下经济性及灵活性,以实现结构性减碳。

“对于煤电机组的提效升级和清洁化利用,总能耗指标哪怕下降几克煤也非常重要。”中国工程院院士余贻鑫认为,目前,风光等新能源发电需要调峰煤电来平抑波动,如果煤电机组能保持20%的超低负荷下的调峰能力,将极大提高绿色能源的使用占比。因此,煤电机组能够安全、可靠地维持低负荷运行具有重要意义。

在这方面,中电会徽平山电厂二期亦走在前列。据冯伟忠介绍,该工程进行了一系列重大创新技术的应用,如弹性回热技术、全负荷低氧低氮燃烧、广义变频技术等,不仅提高了机组低负荷下的运行经济性,且实现了20%负荷深度调峰干态稳定运行。“在此工况下,机组供电煤耗上升幅度仅为70克/千瓦时水平,成本增量与深调补贴相比很小,从而保证了深度调峰的经济性。”

高桥石化:打造“安全、绿色、领先”的品牌硬实力



▲ 图为中石化高桥石化公司全景。

▲ 高桥石化紧贴市场需求,加快科技创新攻关。图为技术人员正在查看新牌号高档润滑油外观清洁度。

陈鸣启/图

■徐峥辉

3月19日,高桥石化供电煤耗升级改造项目并网发电,标志着所属自备电厂历经半年多时间完成公司最大规模节能降耗改造,产能升级后供电煤耗降低16.6%,每年节约标煤1万多吨,相当于减少5万吨二氧化碳排放量,跻身全国同类电厂先进水平。

近年来,高桥石化大力实施“1233”高质量发展战略,在加快能源的清洁高效开发利用的同时,通过举办公众开放日活动让社会公众走进企业,了解“绿色转变”;通过志愿者活动,产品市场服务走出企业,传递“绿色理念”;通过品牌建设规划,搭建企业文化架构提升企业,践行“品牌文化”,在全力打造安全、绿色、领先的城市型工厂中形成品牌硬实力。

●“1233”发展战略● 为品牌建设注入具体内涵

2月15日,高桥石化召开职工代表大会。会议发布的行政工作报告将全力推动“1233”高质量发展战略作为今后工作整体思路,即筑牢安全环保“1”个根基,努力实现企业生产经营由生产导向型向市场导向型,从单一产品竞争向产业链竞争、供应链竞争的“2”个转变,高桥老区、上海化工区、合资合作“3”点发力推动绿色低碳转型发展,抓实凝聚人心、鼓舞士气、创造价值队伍建设的“3”大任务。实施“1233”高质量发展战略,为中国石化“能源至净,生活至美”品牌建设注入具体内涵,形成“全力打造安全、绿色、领先的城市型工厂”品牌硬实力。

不断推出绿色产品辐射品牌影响力。2022年12月22日,高桥石化首批150吨净味沥青成功应用

糊啊。”在参观回程中,她理解了企业所有经营并不是一味追求盈利,很多投入都是没有效益的环保项目,目的就是承担好社会责任。

高桥石化始终坚持开门开放办企业,公众开放日活动从未间断,接纳来自社会各界公众走进高桥石化,了解高桥石化,累积接待公众代表38095人次,产生良好社会效应。

走出去,让更多行业体验“绿色服务”。2022年至今,高桥石化紧贴市场需求,加快科技创新攻关取得丰硕成果,国VI汽油质量升级在长三角区域率先完成,66号全精炼石蜡、导热油首次生产成功,轻质润滑油产品出厂流程顺利打通,高品质70A沥青产量创新高并实现出厂“船运车发”双通道,差异化竞争优势日益凸显;化工产品总量再创新高,产品结构持续优化,低顺橡胶首次销往沙特基础工业公司。

不仅如此,高桥石化还为周边地区提供各类应急服务,多次参与社会火灾处置,保一方平安。企业还大力开展志愿服务工作,公司志愿服务总队被上海市志愿者协会正式批准成为上海市第一家市级直属的企业志愿服务总队,为社区居民提供形式多样新颖的志愿服务,截至目前,累计服务企业周边居民8000余人次。同时,高桥石化与周边企业形成良好合作伙伴关系,为地区发展添上品牌“暖色”。

重传播,让更多受众感受产业主导作用。2022年3月初,针对疫情快速蔓延之势,高桥石化率先实施封闭管理,驻厂坚守93个日夜,实现安全连续生产,保障了城市经济运行及产业链供应链稳定。期间,上海电视台、东方卫视通过现场直播、新闻拍摄、电话连线等方式多次集中报道高桥石化作为重点能源化工企业以快制快,施行24小时在岗值守,保障上海市成品油和液化气供应,助力下游企业复工复产等情况。

高桥石化经营计划部陆路在接受采访时说:“汽车里边的内饰面板,还有汽车的保险杠,都是ABS工程塑料,我们化工装置现在是在满负荷生产,能够保证下游华东地区汽车生产厂家的供应。”系列报道展现了公司发挥本身具有的产业主导作用,以及助力上海抗疫、全力保民生的良好品牌形象。

●增强企业文化软实力● 助推品牌建设

1月,高桥石化发布企业文化体系并运行。体系根据公司发展战略,结合“三基”工作的开展,在传承石油精神、石化传统,及高桥石化优良传统的基础上,着力打造以“专注、严谨、力行”为核心的企业文化理念。通过企业文化体系的构建,明确公司核心价值理念,其中包括发展战略、愿景目标,和工作作风,激发职工参与公司“二次”创业的激情。

在推进专项文化建设中,结合公司管理体系建设,重点打造HSE文化、质量文化、廉洁文化、法治文化四项专项文化建设,促进企业文化融入公司经营管理实践;在培育特色基层文化中,尊重各单位的差异性,确保公司企业文化统一性的前提下,鼓励培育和塑造符合各单位实际的特色基层文化,使团队建设更容易形成向心力。

2022年至今,高桥石化持续加强品牌标识管理,提升品牌意识。组建兼职品牌管理队伍,及时传达集团公司关于品牌标识使用的要求,解答关于品牌标识使用规范问题。对于使用不规范的品牌标识,及时督促整改。

于上海市道路建设。此次铺设地点位于上海虹桥机场交通枢纽高架路段,周边学校、商场、小区众多。净味沥青在铺设中大幅度减少施工过程中的异味,赢得现场施工人员好评,并逐渐改变社会公众对沥青铺设施工异味刺鼻的印象。

持续推动绿色生产提升品牌引领力。1月15日,在高桥石化发布的第四季度设备管理专项竞赛中,2号连续重整装置加热炉获得“红旗炉”称号。“氧含量指标是加热炉热效率重要指标,和燃料气用量有着直接关系。”装置长孙斌对加热炉运行情况非常关注,他紧盯加热炉三门一板精细调节,及时增减火嘴、调节火焰燃烧状态。据介绍,装置通过对加热炉氧含量控制和换热设施改造,燃料气用量较原先下降6%以上。“优化提升加热炉运行效率就能减少二氧化碳排放量。”高桥石化技术质量部胡跃梁说。

建设“绿色天网”不断加固品牌公信力。高桥石化开展“无异味工厂”建设以来,不断加大环保投入,建成VOCs网格化监测网络,完成66项环保减排项目,落实异味管控措施239项;强化噪声、废水、废气等环保综合治理,外排废水、废气达标率100%,企业绿色生产硬实力持续增强。监测数据表明,2022年公司厂界VOCs浓度同比2021年降低36.4%。

●“请进来、走出去、重传播”● 赋予品牌社会责任属性

请进来,让更多公众了解“绿色转变”。2月10日,在高桥石化举办的公众开放日中,黄浦江码头废气回收环保设施引起了来自上海外高桥保税区联合发展有限公司张晓倩的关注,“废气回收设施一年耗资三百多万元,真金白银往下砸,你们做环保一点也不含

●关注●

本报讯 山东天然气管网重点工程建设推进会日前在潍坊举行,会议围绕加快章丘至青州天然气管道和淄青线改造工程等油气基础设施重点工程,听取分析项目推进情况,研究部署落实举措。项目建设管总长度300余公里,总投资近29亿元,途经济南、淄博、潍坊、青岛4市11个县(区)30个乡镇,涉及多处水域、山体、铁路、公路等大中型穿越。

据了解,章丘至青州天然气管道和淄青线改造工程,是山东能源“十四五”规划重点项目,老旧管道“以新代旧”重点工程。其中,章丘至青州天然气管道项目,全长113公里,管径813毫米/508毫米,设计压力10兆帕/3.9兆帕,起自济南市章丘东站,止于潍坊市青州站,沿线设置工艺站场3座、阀室7座。淄青线改造工程项目,全长201公里,管径813毫米,设计压力10兆帕,起自潍坊市青州站,止于青岛市胶州站,沿线设置工艺站场4座、截断阀室7座。项目的建设对于

山东加快推进天然气管网 重点工程建设

消除现役淄青线管道的安全隐患,进一步提高沿线地区的天然气保供能力具有重要意义。

据介绍,项目计划于2023年4月全面开工,建成投产后,可与山东天然气管网东干线、济青一线、济青二线及济南东管道形成供气环网,同时打通龙口LNG、青岛LNG输气通道,加快推进天然气主干管网互联互通,是构建更为完备的区域天然气产供销网络的重要支撑。

下一步,山东将全力推进天然气管网东、北干线等骨干管网建设,加速建成全省互联互通“能源大通道”,实现全省LNG接收站、主干管道与储气设施“一张网”,构建“海陆并举”多元供气格局,到2025年,全省天然气综合保供能力达到400亿立方米。(李凯 苏航)

本报讯 张家口市能源局日前披露,张家口市去年可再生能源发电量达457亿度(其中,风力发电344.4亿度,太阳能发电112.6亿度),占全市总发电量的63.5%,可再生能源开发利用水平位居全国前列。

去年,张家口市新增可再生能源装机300万千瓦,能源领域实现固定资产投资323亿元,占该市完成固定资产投资总量的26.9%。年总发电量719.3亿度,其中,火力发电261.9亿度(含新能源、煤电、生物质发电、垃圾发电),可再生能源发电457亿度(风力发电344.4亿度,太阳能发电112.6亿度,水力发电0.34亿度)。

张家口去年新增 可再生能源装机300万千瓦

近年来,张家口着力转变以煤炭消费为主的能源消费结构,提升非化石能源比重,大力推进新能源开发利用,积极构建清洁发电体系。截至2022年底,该市电力总装机规模3239万千瓦,其中,可再生能源装机规模2647万千瓦(风电装机1795.1万千瓦,光伏装机845.4万千瓦,生物质装机6.5万千瓦),占全域电力总装机的81.7%;火电装机592万千瓦。

“我们将推动能源系统、信息系统、社会系统融合,源网荷储各环节共同发力,促进清洁低碳发展。”张家口市能源局相关负责人介绍,预计“十四五”末,该市年总发电量将突破千亿千瓦时,新能源发电量将达到810亿千瓦时。(杨瑞)