

现代煤化工降碳需多点发力

编者按

推动碳达峰、碳中和既是我国作为负责任大国的承诺和责任,也是国家推动经济高质量发展的重大战略举措,扎实做好降碳工作,是未来一段时期的重要任务。在实现这一目标的过程中,现代煤化工产业如何加快减碳、如何实现低碳转型已成当务之急。本期特邀中国石油和化学工业联合会党委常委、副秘书长,煤化工专委会秘书长胡廷林对这一问题进行解读,以飨读者。

■胡廷林

绿色低碳发展既是现代煤化工面临的战略选择,也是产业追求的发展目标。在落实碳达峰、碳中和总体部署时,现代煤化工行业要认真谋划,在积极推进煤炭消耗由能源型向能源型和原料型并举,不断降低能源型煤炭比例的同时,积极采用节能提效、优化工艺、与清洁能源耦合、推进CO₂捕集、利用与封存等多种措施,努力走出一条高碳产业低碳排放、CO₂循环利用的新路子。笔者建议重点做好以下工作:

尽快淘汰落后产能,通过优化生产工艺提高能效,大幅减少CO₂排放。当前,提高能效水平是实现碳达峰的重点,2019年我国万元GDP能耗是世界平均能耗的1.5倍,如果我国的能耗水平达到世界平均水平,在现有GDP不增加的情况下,每年可减排30亿吨CO₂,因此通过提高能效实现碳达峰的空间很大。首先,要尽快淘汰低端、落后产能,为高端、低碳项目腾出发展空间;其次,由于现代煤化工项目大多属于示范项目,系统优化集成不够,主体化工装置与环保设施之间、各单元化工装置之间匹配度不够,低位热能、灰渣等资源综合利用水平有待提高,其节能增效空间很大,要通过流程优化和关键部件提升,对主要耗能工序进行流程再造,达到减排、降耗目标。最后,大力推广实施能量梯级利用、余热发电、余热回收等节能技术,提高装置的能源转化效率。通过一

系列措施,从而大幅降低煤化工项目单位增加值的能耗。

新建项目要采用先进工艺技术,推动行业绿色低碳转型。降碳目标成为现代煤化工行业产业升级的重要推手,新建项目要选取具有国际领先或国际先进水平、技术推动行业低碳发展。比如,在煤气化技术方面,由清华大学山西清洁能源研究院等单位合作开发的水煤浆水冷壁废锅气化炉技术,蒸汽产量在半热回收流程基础上能够再增加20%-30%,进一步提高气化系统的热效率,能量利用高,节能减排效果明显。在甲醇制烯烃技术方面,中科院大连化学物理研究所开发的“第三代甲醇制烯烃(DMTO-III)技术”在甲醇转化率、乙烯丙烯选择性、吨烯烃甲醇单耗等方面优势明显,吨烯烃(乙烯+丙烯)甲醇单耗显著降低。在煤间接液化技术方面,国家能源集团与中国科学院大连化学物理研究所合作开发的甲醇与石油耦合制低碳烯烃技术,已完成吨级产品小试,即将开展千吨级中试,其单位GDP能耗低,综合能耗大幅降低,CO₂减排显著。在煤制乙二醇技术方面,中科院福建物质结构研究所第一代煤制乙二醇技术实现产业化后,成功开发了新一代煤制乙二醇技术,各项技术指标均优于第一代。新建项目要积极采用以上先进工艺技术,大幅降低单位产品能源消耗。

积极发展高端化、高附加值产品,增强竞争力。现代煤化工行业在降碳目标

下,要走高端化发展道路。一方面,现有现代煤化工项目要不断向下游延伸产业链、提高产品附加值。煤制油要重点开发煤直接液化制超清洁油品和特种油品技术,为航空航天等军事领域提供特种燃料,同时加快向下游化工产品延伸,多元化发展;煤间接液化应重点开发α-烯烃、高品质润滑油基础油、煤基高端蜡等高端产品,不断拓宽延伸应用领域。煤制烯烃在生产大宗烯烃产品的同时,适当开发差异化、高端化聚烯烃牌号。煤制乙二醇要不断提升乙二醇产品质量,降低资源消耗,在开发长纤聚酯用、高档聚酯用产品的同时,积极利用中间产品发展聚乙二醇酸、生物可降解材料等高附加值产品。低阶煤分级分质利用,要将下游产品延伸到降解塑料、特色碳材料、高密度航空煤油、聚碳酸酯多元醇等领域,提升经济效益。另一方面,要开发短流程和颠覆性技术,提高原料利用率。如煤炭中C原子利用率进一步提高,能量效率更高的超大型废锅流程加压气化技术将成为主流。未来还可以通过设计更有效的氧原子走向,调控产品碳链结构,实现C-O活化与定向转化的合成气催化转化新过程。

推进现代煤化工与传统产业及清洁能源耦合,实现多元、绿色发展。现代煤化工要积极与石油化工、冶金、化纤、电力等传统产业耦合,走多元化发展之路。同时要积极与清洁能源耦合,实现绿色发展。煤制合成气存在氢气不足的现状,需要经合成气

变换来调变氢碳比,以满足下游甲醇制烯烃和费托合成工艺需求,过程中不仅造成碳资源的浪费,而且会造成大量的CO₂排放。以风电、光伏发电和水电等不能上网的电量电解水制氢,并与传统的煤制氢技术耦合,将成为未来发展趋势。宁夏宝丰能源“国家级太阳能电解水制氢综合示范项目”就是现代煤化工与绿氢及清洁能源多能互补应用的一个成功案例。与此同时,以风能、水能、光伏、核能、太阳能等新能源生产清洁能源,建分布式电网,替代燃煤等为煤化工提供电能和热源,可以最大限度地减少CO₂排放。

积极开展二氧化碳捕集、利用与封存技术(CCCS)研究,为碳达峰提供技术储备。煤化工装置排放的尾气中CO₂具有排放集中、量大、成分相对单一及CO₂浓度高等特点,可将其捕集、封存、驱油或与绿氢合成制取化学品,实现资源化利用。CCUS是我国未来减少CO₂排放、保障能源安全和实现可持续发展的重要手段,也是行业实现碳中和的终极手段。我国有多家单位开展了CO₂捕集、封存与利用技术研究并取得积极进展。在二氧化碳资源化利用研究方面,我国也一直走在世界前列,在CO₂制芳烃、甲醇、甲酸、乙醇、乙二醇、汽油、烯烃、碳酸酯、橡胶、DMF、生物基化学品以及CO₂加氢甲烷化技术等各种前瞻技术方面均开展了研究,并取得积极进展,展现了很好的发展前景。



图片新闻

国内首个现代煤化工中试基地启动运营

9月17日,投资2.1亿元、历经3年谋划建设的国内首个现代煤化工中试基地在宁东能源化工基地按下“启动键”。该基地启动运营,解决了项目创新过程中从“小试”“中试”到产业化不畅的问题,架起了企业与高校、科研院所之间协同创新的桥梁。图为启动仪式现场。
宁东科创公司/图

山西焦煤:探索节能降碳新路径

■吕灵芝

在日前召开的山西焦煤集团2021年生态环境保护大会上,该公司再次表达了打造世界一流环保型企业的决心,并将“双碳”工作纳入“三个三年三步走”战略规划。

山西焦煤集团把生态环保工作融合贯穿到生产、经营、改革、发展的全过程,对标世界一流企业统筹谋划,持续优化体制机制,加大环保投入,创新治理技术,争做降碳行动先行者。

拦路“猛虎”变身清洁能源

“我们厂34台瓦斯发电机组可全部利用沙曲一矿、沙曲二矿井下抽采的瓦斯,发电余热用于供暖,基本实现了瓦斯无排放、无污染。”正在巡检瓦斯发电机组运行情况的山西焦煤集团华晋焦煤电力公司副经理马志国说。

瓦斯是仅次于二氧化碳的第二大温室气体,同时也像“猛虎”一样威胁着矿工的生命安全。彻底治理、利用瓦斯,是煤矿企业推进“双碳”工作的重要抓手。山西焦煤集团所属矿井多为高瓦斯

和煤与瓦斯突出矿井。为了探索瓦斯治理、综合利用的技术和方法,山西焦煤集团持续开展瓦斯治理专项整治行动,专家会诊、重大科技难题攻关,瓦斯治理与利用专题研讨等活动。经过多年发展,山西焦煤集团固化形成了“井上+井下”“地面抽采+保护层开采+大面积区域抽采+底抽巷穿层抽采+走向长钻孔抽采”“本煤层抽采+上下邻近层抽采+采空区抽采”等全方位、立体化“三区联动”瓦斯治理模式,同时高标准设计建成了瓦斯发电厂,瓦斯抽采利用率不断增加。

截至目前,山西焦煤集团共建成瓦斯发电厂17座,装机容量140.9兆瓦。2018年至2020年,该集团共抽采利用瓦斯6.69亿立方米,发电18.4亿千瓦时,利用瓦斯气体减排二氧化碳当量1188万吨。

就地循环清洁利用煤炭资源

古交市屯川河畔,山西焦煤集团西山煤电屯兰选煤厂和古交电厂毗邻而建。一条500米长的输煤走廊,把选煤的副产品直接输往电厂转化为电能。古交电厂下游产生的粉煤灰通过密闭气力输灰管道运

往灰场,经过处理加工成为水泥等建材原料,发电余热供居民采暖……短短2000米之内,就完成了“煤—电—材”产业链的绿色低碳循环,把煤炭资源吃干榨净。

古交电厂每年可消耗屯兰选煤厂副产品约600万吨,消化洗中煤1000万吨,“工业垃圾”变废为宝。古交电厂发电余热替代锅炉进行集中供热,可供周边农村和太原市三分之一的住户采暖,替代分散采暖锅炉377台,替代古交市村庄采暖土炉11553台,实现了煤炭清洁利用、绿色低碳循环,创造了国内单个热源点供热面积最大、落差最大、距离最远的供暖纪录。

目前,山西焦煤集团燃煤电厂全部完成了超低排放改造,实施了机组乏汽系统改造等十余项节能改造项目。2020年,该集团燃煤电厂节约煤炭43万吨,相当于减少二氧化碳排放110万吨。

山西焦煤集团还在煤层气、乏风、光伏等新能源发电方面不懈探索,清洁能源发电量持续增加。

让绿色成为发展底色

厂区与井口毗邻,洁净犹如公园,

唯见传送带上煤矸石粉碎后制成的砖坯和一座座砖窑里射出火光,几乎看不到工作人员……这是山西焦煤集团山煤国际经坊煤业新型建材厂看到的煤矸石制砖、回收砖窑废热取暖和制冷的作业场景。

而在西山矿区,经过对流经河流进行“雨污分流”改造,矿区群众期待已久的“虎峪河现鱼虾”的生态愿景成为现实。废气、废水、废渣,是煤矿环境修复治理的重点。2020年,山西焦煤集团投入近10亿元资金开展“三废”治理及污染防治攻坚战工作。

山西焦煤集团通过采取煤矸石发电、井下填充等创新方法,进一步强化矸石治理,提高矸石综合利用率;采取黄土覆盖、分层碾压、建拦坝、植树绿化等措施对矸石山进行大规模生态恢复治理,多数矸石山已复垦为农田和生态林。

近5年来,山西焦煤集团先后对100余座矿井水处理站和生活污水处理站实施了提标升级改造,矿井水综合利用率达到80%以上,外排水全部达到山西省污水综合排放标准。马兰矿等3座煤矿被评为“全国最美矿山”,杜儿坪矿、贺西矿等6座煤矿入选国家级绿色矿山名录。

内蒙古首家碳中和研究院成立

本报讯 近日,鄂尔多斯碳中和研究院挂牌成立,成为内蒙古首家碳中和研究院。

研究院由鄂尔多斯市国有资产投资控股集团、市高质量发展投资有限公司共同出资设立,主要从事碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存等技术研发与服务,大气污染治理和生态环境保护,为企业提供科技中介服务,为城市转型发展提供技术支持,是集科技研发、成果转化、企业孵化、学术交流等于一体的科技创新平台。

鄂尔多斯市政府向多位院士专家颁发聘书,与北京大学、清华大学、上海环境能源交易所等单位签订了涉及科技创新平台建设、科技成果转化示范、人才培养等方面的11个“科技兴蒙”合作项目协议。(李俊伟)

国内最大针状焦项目在太原投产

本报讯 9月22日,太原市工信局发布消息称,太原晟宏炭材料有限公司针状焦产品上市。至此,全国产能最大的15万吨/年针状焦项目在太原市清徐建成投产。

据了解,针状焦是生产超高功率石墨电极、特种碳素材料、碳纤维及其复合材料的原料。用针状焦制成的石墨电极具有耐热冲击性能强、机械强度高、氧化性能好、电极消耗低及电流密度大等优点。针状焦除了应用在电极方面外,还在锂离子电池、核能等领域得到应用。

太原晟宏炭材料有限公司是山西梗阳集团直子公司,具备60万吨/年焦油和15万吨/年针状焦生产能力。目前,梗阳集团正在推进碳纤维、超高功率石墨电极、锂电负极材料和特种石墨等项目,力争形成从焦油到高端碳材料产业链的系列化、规模化生产,努力实现全产业链高质量发展。(王若群)

晋能控股多措并举落实煤炭稳价保供工作

本报讯 今年以来,国内煤炭供应偏紧,煤炭市场价格持续高位运行。晋能控股集团主动承担稳价保供责任,自9月17日起其坑口价格下调10元/吨。

统筹谋划,全力确保煤炭供应。统筹安排自产煤和外购煤销售工作,加大铁路发运以及煤炭销售力度。1至8月,铁路外运量同比增加1069万吨。突出重点,集中力量保供电煤。制定完善电煤保供预案,每日对电力用户库存、日耗等情况进行摸排,对库存偏低以及告急的电力用户优先供应。前8个月,晋能控股集团电力用户重点监管合同进度兑现率达99.3%。此外,主动作为,引导煤价回归合理,自产长协煤炭坚持“基准价+浮动价”的定价机制不动摇,同时对下属煤炭贸易单位的煤炭销售价格进行监管,抑制煤价过快上涨。(金轩)

黄陵矿业科研项目获安全科技进步一等奖

本报讯 近日,中国安全生产协会公布第二届安全科技进步奖获奖名单,此次共评出获奖项目468项,其中一等奖43项,二等奖177项,三等奖248项。陕煤集团黄陵矿业《煤油气共生大采高智能化综采关键技术研究与应用》项目荣获安全科技进步奖一等奖。

《煤油气共生大采高智能化综采关键技术研究与应用》项目的成功实施,开创了国产成套大采高装备智能化开采的先河,提高了大采高综采工作面智能化水平,拓展了智能化开采技术在复杂地质条件下的应用,推动了国产成套综采装备的整体技术进步,促进了煤矿由劳动密集型向技术密集型转变、由高危向安全转变,为建设智能化矿区进行了有益的探索,对我国煤矿智能化综采工作面开采有着重要的现实意义。(李依 吴宁)

贵州豫能矿井智能化大数据可视系统获奖补

本报讯 9月23日,由河南能化贵州豫能永贵煤业公司自主研发的贵州豫能矿井智能化大数据可视系统,获得贵州省地方政府奖补100万元。

该系统包括采集接入层、大数据中心层和智能BI层。采集接入层可接入煤矿各类传感器数据,主要包括瓦斯、风量、人员定位、温度、电压等,然后由大数据中心对这些实时数据进行预测、关联分析和深度建模,实现了煤矿智能矿下环境预测预警,煤矿大型设备的智能监控和能效优化。智能BI层可通过图表形式安全生产形势进行预测和预警,实现煤矿安全生产的实时诊断和辅助决策监管。(王晓峰 轩胜南)