

《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南》解读

采用先进适用技术装备 加快石化行业绿色低碳转型

□ 李永亮

近日,国家发展改革委等部门联合印发《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022年版)》(以下简称《实施指南》)。《实施指南》涵盖石化、化工、建材、钢铁、有色等17个重点子行业,阐明了各子行业能效基本情况,提出了节能降碳改造升级的工作方向和目标。作为《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》《关于发布〈高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021年版)〉的通知》(以下分别简称《若干意见》《通知》)的配套文件,《实施指南》的制定发布是贯彻落实党中央国务院关于碳达峰碳中和工作决策部署的具体举措,对推动重点行业转型升级和高质量发展、提升能源资源利用效率、降低碳排放具有重要指导作用。

石化行业是国民经济的基础产业和重要支柱,其产业发达程度是衡量国家工业化和现代化的重要标志之一。我国石化行业规模大、产业链长,能源消费量和碳排放量位居各行业前列。炼油、乙烯、对二甲苯等子行业是石化行业节能降碳的重点领域,《实施指南》分别提出了上述三个子行业节能降碳改造升级方案,分析了主要工序及耗

能环节存在的问题,针对前沿技术开发应用、成熟技术装备工艺普及推广两个方面,提出具体工作方向和技术选择的参考建议,进一步量化了“十四五”节能降碳改造实施目标。

明确了炼油、乙烯、对二甲苯行业改造升级路径

对于炼油行业,《实施指南》提出加强渣油浆态床加氢等劣质重油原料加工、先进分离及分子炼油、低成本增产烯烃和芳烃、原油直接裂解等深度炼化技术开发应用;加快先进控制技术、冷再生剂循环催化裂化技术、压缩机控制优化与调节技术、高效空气预热器、高效换热器、精馏系统优化技术等普及推广。

对于乙烯行业,《实施指南》提出推动原油直接裂解技术、电裂解炉技术、装备电气化与绿色能源耦合利用技术的开发应用;要求加快裂解炉在线烧焦技术、先进减粘塔减粘技术、扭曲片管等裂解炉管和新型强制通风型烧嘴、余热利用热泵集成技术、先进优化控制技术、炉管强化传热技术等普及推广。

对于对二甲苯行业,《实施指南》提出加强国产模拟移动床吸附分离成套(SorPX)技术,以及吸附塔格栅、模拟移动床控制系统、大型化二甲苯塔及二甲苯

重沸炉等技术装置的开发应用;要求加强重整、歧化、异构化、对二甲苯分离等先进工艺技术的开发应用,加快二甲苯液相异构化技术、两段重质化结晶工艺技术和络合结晶分离技术应用。

《实施指南》强调提出对能效水平在基准值以下,且无法通过节能改造达到基准值以上的炼油、乙烯、对二甲苯装置,要加快淘汰退出。

将对石化行业节能降碳改造起到重要推动作用

《实施指南》是落实《若干意见》《通知》的重要配套文件。《实施指南》统筹考虑炼油、乙烯、对二甲苯行业生产及用能特点,分别从前沿技术开发应用、成熟技术装备普及推广、政策约束等方面提出具体的技术设备选择及措施,具有很强的分类指导意义和可操作性,为各级政府部门分类指导、精准施策提供了重要参考。

《实施指南》为地方政府出台节能降碳改造升级配套政策提供重要依据。《实施指南》系统梳理了炼油、乙烯、对二甲苯行业工艺现状及用能特点,分析了各行业节能降碳改造升级的主要潜力环节及技术难点和装备短板,列出适用于各行业的前沿技术、先进成熟的绿色低碳工艺装备等,为后续开展产业规划、

节能评估、技术装备研发与推广应用、财政及金融服务等方面工作提供了重要依据。

《实施指南》为行业企业制定切实可行的改造升级方案提供重要指引。《实施指南》明确提出目前各行业标杆水平和基准水平所覆盖的行业产能情况,并列出了不同行业所涉及的前沿技术以及围绕绿色工艺、重大节能装备、能量系统优化、公辅设施改造、原料优化调整等方面,可选择的成熟工艺技术装备及措施,为企业科学有序开展节能降碳改造升级,提供了全面详细的技术指引。

《实施指南》落实需要政府、生产企业、科研院所和行业协会各方形成合力

建议地方政府根据《实施指南》所涉及行业,结合本地区石化行业分布、能效水平及技术应用情况等,建立石化行业节能降碳改造技术库,为本地区节能降碳改造实施方案编制以及节能评估、节能监察、节能诊断、淘汰落后产能等工作提供技术支撑。同时,根据《实施指南》中所涉及的工艺技术装备及措施等,有针对性地出台政策措施,加快先进技术推广应用,打造能效标杆,推动企业有效实施节能降碳改造,加快本地区绿色低碳发展步伐。

建议生产企业积极研究《实施指南》提出的涉及本行业的相关技术方案,了解探讨相关前沿技术在本企业示范应用可行性,深入分析成熟工艺、技术、装备与本企业生产工艺、用能设施的配套适用情况,提出符合本企业实际可操作的节能降碳技改方案,尽快实施改造升级,提升能效水平,降低碳排放强度和总量。有条件的生产企业应努力争创行业能效“领跑者”。

建议技术研发单位根据《实施指南》提出的行业前沿技术,加大与生产企业、地方政府的合作力度,加快对全行业具有重要示范带动作用的先进节能低碳技术研发应用。设计院所应根据《实施指南》提出的技术方案,在为企业提供工艺包设计咨询服务时,确保新建项目能效水平处于国内乃至国际领先水平。

建议行业协会根据《实施指南》提出的涉及本行业相关工艺技术装备,积极搭建研发交流推广平台,推动技术研发企业、大专院校、科研院所及行业企业形成合力,深入开展节能诊断,促进前沿技术研发示范和成熟工艺装备推广应用,全面提升行业能效水平。

(作者单位:中国石油和化学工业联合会、中国化工节能技术协会)

扎实推进现代煤化工行业节能降碳改造升级

□ 韩红梅 朱彬彬

现代煤化工是煤炭清洁高效利用的有效途径,是石油化工的重要补充。现代煤化工以煤为主要原料,生产过程用能强度高,排碳总量大。近日,国家发展改革委联合有关部门印发《关于发布〈高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022年版)〉的通知》,并附《现代煤化工行业节能降碳改造升级实施指南》(以下简称《指南》),就煤制甲醇、煤制烯烃和煤制乙二醇三个重点领域,明确了节能降碳工作方向和技术路径,有很强的针对性、可操作性 and 可执行性。《指南》的印发实施,对于有效提升煤化工行业能效水平,降低碳排放强度,加快推进行业绿色低碳转型,具有重要指导作用。

坚持前沿技术开发应用 引领行业跨越发展

煤化工生产过程以化学反应为基础,存在大量物质变化和能量交换,技术水平高,工艺流程复杂。前沿技术的成功开发和应用,将有可能突破原有技术条件限制,促进工艺流程优化、消耗降低、物料能量利用更合理,从本质上加快节能降碳。

《指南》提出,要加快研发高性能复合新型催化剂,推动自主化成套大型空分、大型空压压缩机、大型煤气化炉示范应用,推动合成气一步法制烯烃、绿氢与煤化工项目耦合等前沿技术开发应用。

高性能复合新型催化剂。作为化学反应与化学合成的灵魂,催化剂性能提升,将大幅改

善转化率、选择性等关键指标,从而降低反应条件或简化工艺过程,促进节能降耗。

空分装置和煤气化装置。其既是煤化工的重要生产单元,也是重点用能模块,近几年自主化成套技术水平不断提高,需要加快技术创新再上新台阶。

合成气一步法制烯烃。该技术有望变革工艺路线、缩减工艺环节,大幅降低生产能耗。

绿氢与煤化工项目耦合。其属于产业发展模式创新,既可以促进可再生能源就地消纳,又能够促进煤化工生产过程物料有效利用、降低能耗和碳排放,值得探索。

加快成熟工艺普及推广 促进行业大幅进步

我国早期建设的现代煤化工示范项目以核心技术工程化示范、关键设备国产化应用为主,整体系统并未达到最优状态,能量利用水平存在提高空间。经过多年努力,我国现代煤化工行业工程建设和生产运营经验越来越丰富,成熟工艺普及推广应用,将有助于全面提升行业整体能效水平。

《指南》从绿色技术工艺、重大节能装备、能量系统优化、余热余压利用、公辅设施改造、废物综合利用6个方面,提出了成熟工艺普及推广应用重点。

——绿色技术工艺。主要包括大型先进煤气化、半/全废锅流程气化、合成气联产联供、高效合成气净化、高效甲醇合成、节能型甲醇精馏、新一代甲醇制烯烃、高效草酸酯合成及乙二醇加氢、一氧化碳等温变换等技术。

合成气制备是煤化工的共

性技术。大型先进煤气化、半/全废锅流程气化、合成气联产联供、一氧化碳等温变换、高效合成气净化等都属于合成气制备环节的优化升级。半/全废锅流程气化技术可优化粗煤气显热回收,目前处于初步推广阶段。因地制宜结合天然气或绿氢资源发展合成气联产联供系统,可有效降低合成气制备环节的碳排放。一氧化碳等温变换、高效合成气净化可有效促进合成气精制环节的能量回收和效率提高。

高效合成是煤化工各产品方向的特色技术。高效甲醇合成和节能型甲醇精馏、新一代甲醇制烯烃、高效草酸酯合成和乙二醇加氢分别是煤制甲醇、煤制烯烃、煤制乙二醇行业的关键合成技术。合成工艺的技术进步、催化剂性能提升、反应条件优化等,均可以有效降低产品生产的能源消耗,促进碳减排。

——重大节能装备。主要包括高效煤气化炉、合成反应器、高效精馏系统、智能控制系统、高效降膜蒸发技术、高效压缩机、变压器等高效节能设备。

高效煤气化炉、合成反应器、高效精馏系统是实现煤气化、产品合成和精制的绿色工艺装备。智能控制系统可有效提升装置运行稳定性和效率。高效降膜蒸发技术可有效降低高浓含盐废水处理能耗。采用高效压缩机和变压器等节能设备替代低效设备,将降低压缩机功率损耗和变压器电能损失。

——能量系统优化。主要包括热泵、热夹点、热联合等。热泵技术可以更高效地促进电对煤的供热替代,尤其在低位热能利用方面的节能效果更佳,将

来可与电网绿电应用相结合。热夹点、热联合等技术可促进全厂热能供需平衡优化,实现能量梯级利用,提高能源利用整体效率。

——余热余压利用。煤化工工厂的余热余压较多,在满足工艺装置要求前提下,不同品位的余热余压分别用于副产蒸汽、加热锅炉给水或预热脱盐水和补充水、有机朗肯循环发电,使能量供需和品位相匹配,减少能源浪费。

——公辅设施改造。根据适用场合,选用各种新型、高效、低压换热器,提高换热效率。选用高效机泵和高效节能电机,提高设备效率。

——废物综合利用。煤化工生产过程产生的二氧化碳浓度高达95%以上,可大幅降低捕集成本,有利于开展二氧化碳捕集、输送与封存示范。可适当研究开展二氧化碳制甲醇技术示范,打通技术瓶颈,摸索工程经验。可积极开展二氧化碳制可降解塑料、碳酸二甲酯等产品示范,特别是企业拥有配套原料时,可实施性更强。当前我国西部富煤地区,煤化工项目多、煤炭转化量大,灰、渣产生量越来越多,渣场负担越来越重。煤化工的飞灰有一定热值,可考虑送电厂;废渣利用可考虑做建筑材料或铺路材料,或研究与煤矿治理结合,当然要以满足产品质量要求和环境保护要求为前提。

坚决淘汰落后低效产能 推动行业整体提升

《指南》强调,要严格执行节能、环保、质量、安全技术等相关法律法规和《产业结构调整指导

目录》等政策,对能效水平在基准值以下,且无法通过节能改造达到基准值以上的煤化工产能,加快淘汰退出。

其中,我国煤制甲醇起步较早,自2000年以来加速发展,目前行业内企业间生产规模和技术水平存在较大差距,能效低于基准水平的产能仍占约25%。煤制烯烃自2008年第一套示范装置建成投产后快速发展,项目整体建设标准高、工程质量优,目前煤制烯烃全部产能的能效均达到基准水平以上。煤制乙二醇的建设进程与煤制烯烃基本同步,但由于技术路线多,部分技术路线工业化示范过程并不顺利,尤其是部分项目建设方案对能量优化利用设计不足,装置整体能耗较高,目前煤制乙二醇能效低于基准水平的产能约占40%。下一步,建成时间早、装置能耗高的煤制甲醇产能、以及建设时技术尚不成熟、装置效率低的煤制乙二醇产能,是现代煤化工行业节能改造和淘汰退出的重点。

《指南》提出,到2025年,煤制甲醇、煤制烯烃、煤制乙二醇行业达到能效标杆水平以上产能比例分别达到30%、50%、30%,基准水平以下产能基本实现清零。上述工作目标既切合产业发展实际,又需要通过大量努力才能实现。工作中要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,更好发挥政府作用,加强政策协调保障,引导企业积极采用先进适用技术装备加快节能降碳改造升级,确保科学、有序、如期实现《指南》提出的工作目标。

(作者单位:石油和化学工业规划院)



大湾区工程深中通道伶仃洋大桥 东西主塔实现“千米一线牵”

2月15日,在广东省广州市,粤港澳大湾区超级工程深中通道伶仃洋大桥先导索过江完成,大桥东西主塔成功“牵手”,为接下来伶仃洋大桥上部结构牵引系统安装及猫道架设奠定重要基础。深中通道是集“桥、岛、隧、水下互通”为一体的超级跨海集群工程,全长24公里,桥梁工程长约17.2公里。其中,伶仃洋大桥为项目关键控制性工程之一,采用三跨全漂浮体系悬索桥结构,分东、西两个主塔,主跨长1666米,主塔高度为270米,为世界最大跨径全离岸海中钢箱梁悬索桥,建设难度大。图为深中通道伶仃洋大桥先导索顺利过江。

张政摄

《1版

“东数西算”勾画中国算力新版图

“东数西算”工程的主要内容是在全国规划建设八大算力枢纽和十个集群,每个算力枢纽内规划设立1个~2个集群,具体包括:京津冀枢纽,张家口集群;长三角枢纽,长三角生态绿色一体化发展示范区集群、芜湖集群;粤港澳枢纽,韶关集群;成渝枢纽,天府集群、重庆集群;贵州枢纽,贵安集群;内蒙古枢纽,和林格尔集群;甘肃枢纽,庆阳集群;宁夏枢纽,中卫集群。

大型数据中心适宜建在“高纬度、富能源”地区。在2014中国数据中心产业发展联盟大会的评选中,贵州贵阳市、宁夏中卫市和内蒙古呼和浩特市获评“最适合投资数据中心的城市”。记者注意到,这三座城市均有部分区域纳入数据中心集群建设,即贵安集群、中卫集群及和林格尔集群。

孙伟认为,实施“东数西算”工程,有助于推动数据中心合理布局、供需平衡、绿色集约和互联互通。主要体现在四个方面:

一是有利于提升国家整体算力水平。通过全国一体化的数据中心布局建设,扩大算力设施规模,提高算力使用效率,实现算力的规模化和集约化。

二是有利于促进绿色发展。加大数据中心在西部布局,将大幅提升绿色能源在数据中心的使用比例,有助于就近消纳西部绿色能源。同时,通过技术进步、规模化绿色化发展等措施,持续优化数据中心能源使用效率。

三是有利于扩大有效投资。数据中心产业链条长、投资规模大,带动效应强。通过算力枢纽和数据中心集群建设,将有力带动产业上下游投资。

四是有利于促进区域协调发展。通过算力设施由东向西布局,将带动相关产业有效转移,促进东西部数据流通、价值传递,延展东部发展空间,助力形成西部大开发新格局。

未来数据计算东部西部各有侧重

作为“东数西算”工程的重要组成部分,算力枢纽与集群是怎样的关系呢?据了解,二者的关系,类似于交通枢纽和客运车站。一个区域交通枢纽内,往往会有1个或多个客车站,具体承接客运流量。数据中心集群将汇聚大型、超大型数据中心,具体承接数据流量。一方面,集群将为进驻其中的数据中心提供更好的政策支持,以及网络、电、水等相关设施配套保障。另一方面,集群也要在绿色节能、资源利用率、安全保障水平等方面提出更为严格的要求,促进我国数据中心绿色高质量发展。

那么,东部的哪些数据要送往西部去计算呢?据了解,对于后台加工、离线分析、存储备份等对网络要求不高的业务,可率先向西转移,由西部数据中心承接。但同时,受限于网络长距离传输造成的时延,以及相关配套设施等因素影响,西部数据中心并不能满足所有数据计算需求。一些对网络要求较高的业务,比如工业互联网、金融证券、灾害预警、远程医疗、视频通话、人工智能推理等,可在京津冀、长三角、粤港澳大湾区等东部枢纽布局。

值得一提的是,发展算力枢纽和建设数据中心集群,重点要发挥企业主体作用。政府侧重加强规划布局,完善配套保障。未来,集群内也会考虑布局一些公共算力服务,面向政府、企业和公众提供低成本、广覆盖、可靠安全的算力服务,与市场化服务实现错位互补、协同发展。

未来,国家发展改革委会同有关部门,对各算力枢纽和数据中心集群发展情况进行动态监测,科学评估区域内的算力发展水平和饱和程度。结合发展实际,将不断优化完善布局,适时扩大集群边界或增加集群,论证新设算力枢纽,实现算力统筹有序、健康发展。