

煤制清洁燃料的产业化之路



首钢京唐公司 300 吨全流程工业煤气制清洁能源燃料乙醇示范装置。资料图片

煤制油产业的发展对于我国经济与社会健康、稳定发展有着重要的意义。日前,在江苏常州市召开的首届“中国能源·化工产学研 30 人论坛”上,中科合成油技术股份有限公司总裁、国家能源煤基液体燃料技术研发中心主任、煤炭间接液化国家工程研究中心主任李永旺,分享了“煤制清洁燃料:产业化之道”的典型经验。

李永旺介绍,2016年7月19日,习近平总书记视察宁东基地全球单体规模最大的神华宁煤 400 万吨/年煤炭间接液化生产液体燃料示范装置,发出了“社会主义是干出来的”伟大号召。同年12月28日,对神华宁煤这一示范项目的建成投产又做出重要指示:这一重大项目建成投产,对我国增强能源自主保障能力、推动煤炭清洁高效利用、促进民族地区发展具有重大意义,是对能源安全高效清洁低碳发展方式的有益探索,是实施创新驱动发展战略的重要成果。“这对我们搞科研的人是莫大的鼓舞。”时至今日,李永旺依然激动不已。

回顾我国煤制油技术从跟跑、并跑到领跑的历程,李永旺很是动情,因为这寄托了他从开始工作到现在 40 多年为之奋斗的情怀。

李永旺介绍,煤制清洁燃料产业化走过了五个阶段,分别是 1978-1997 年实验室、2000-2008 年中试、2009-2018 年 16 万吨示范、2013-2018 年百万吨工业应用以及 2018 年至今的产业技术升级阶段。这几个递进的过程,奠定了我国煤制油产业的人才、技术、配套、运营等的扎实基础,形成了中科合成油从基础研究、小试、中试、工程化放大、产业化推广以及不断优化提升的“产学研用”一体化高效运行机制和模式。

中科合成油自己开发的高温浆态床费托合成的煤制油技术,在内蒙古伊泰集团和山西潞安集团两个 16 万吨/年示范厂得到长周期工业运行和技术验证(2009 年),在全球单体规模最大的国家能源集团宁夏煤业 400 万吨/年

(2016 年)、内蒙古伊泰杭锦旗年产 100 万吨以及山西潞安年产 100 万吨煤制油装置上实现工业应用,使得我国完全自主掌握了国际领先水平的煤炭间接液化工业技术,奠定了我国煤制油工业发展的技术基础。

特别是,“400 万吨/年煤间接液化成套技术创新开发及产业化”项目通过创新研究和协同攻关,攻克了大型煤间接液化关键的核心技术、装备与系统集成难题,实现了从千吨级中试到 16 万吨、再到 400 万吨的工程放大,在煤间接液化基础理论、关键技术、重大装备及材料、工程放大及系统集成技术、节能节水等方面取得重要创新成果,建成了全球单体规模最大的 400 万吨/年煤间接液化项目,实现“安全稳定清洁”运行,整体技术水平居于世界领先地位。该技术被授予 2020 年国家科学技术进步一等奖。尤其是在 2022 年俄乌冲突、国际油价剧烈波动的形势下,神华宁煤 400 万吨/年项目取得了

显著的经济效益,经受住了国际国内市场的考验。

李永旺还介绍了多元气化技术耦合实现油气联产、新一代费托合成(FTS)成套技术、油品——化学品联产技术(费托重烃流化裂化芳构化技术、C4 高端化学品技术)等完善产业链配套技术的研究与开发。

目前重点在做榆林煤制油项目,正由年产 480 万吨向 800 万吨设计,计划实施“煤制清洁燃料——高端化学品联产”方案。即在煤制清洁燃料的基础上,以平台化学品技术为核心,延长产业链,实现油化联产,提高产品的附加值。特殊时期可实现最大化产油(煤制清洁燃料方案)。经过财务评价,评价结果是高端化学品联产方案经济指标优,抵御市场风险能力强。

李永旺自豪地说:“走到了这一步,可以说,我们的技术完善了。”他们已经建立了完备的煤制油标准体系,正在促进其企业标准,向全行业标准和国家标准

推进军。

李永旺还对几大煤制油项目目前的稳定性、经济性、竞争性、抗风险性等进行了对比说明。

在介绍的过程中,他特别指出,技术的研发及产业化都需要大量的投资,不管是国家的、地方的、企业的财富积累都来之不易,弥足珍贵,任何技术的不完善和产业布局不合理造成的浪费都是不可接受的。“产学研”人,要讲初心,要脚踏实地,走正道,一心一意钻研、完善技术,要不断获得技术进步。吃懂弄通原理、机制、设计、工艺等至关重要。不要一知半解,就急急忙忙复制别人的技术,误导地方和企业不合理上项目,致使出现好多半拉子工程,伤害了不少的企业,使其付出惨重的无法挽回的代价和损失。这些教训是惨痛的,必须引起各方的高度重视。

对煤制油“产学研”的未来之路,李永旺建议:

一是政府、地方、企业都要围绕国家战略,服务国家能源安全保障体系,想明白煤制油技术、工艺、市场等事情,坚定不移地走经过实践证明是正确的康庄大道,而不是相反。

二是发展煤制油,煤资源的配置是必要的,没有煤资源就干不成煤制油。地方要与企业协调起来。只有做到煤资源和煤化工一体化,才能实现高质量发展。

三是现在技术和市场条件下,煤制油建议应重点在陕西榆林、内蒙古鄂尔多斯、宁夏宁东、新疆等地布局,山西应在保持现有煤制油产业的情况下,在下游深加工为高端化学品和碳基材料上做文章,挖潜来提高经济效益。

四是技术进步的方向性问题,科技界需要提高认识,技术要有效集成,要制止低水平重复研发和工业应用,不能误导地方和企业。

五是教育界和产业界都不能忘本,要互相了解、融合发展、共同努力,为“产学研”产业培养真正可用之才。

(闫俊荣)

云鼎科技国拓公司多喷嘴水煤浆气化炉装置原始开车一次性投料成功

3月10日16:38分,在广东省惠州市大亚湾经济技术开发区,中海油惠州石化公司举行的煤制氢设施优化项目投产仪式上,由云鼎科技国拓公司承接的多喷嘴水煤浆气化炉原始开车一次性投料成功。

自该项目开工以来,云鼎科技国拓公司与华东理工大学先后选派工程技术服务团队进驻现场进行检查确认,在项目设计、建设、安装及试车关键阶段,先后对设计文件及模型审查,确保设计文件符合工艺包要求,对关键设备、管道、仪控现场施工质量、DCS、SIS 组态审查技术支持,装置试车、开车阶段对现场条件进行确认。云鼎科技国拓公司利用传真培训系统与工厂实际操作相结合培训方式,组织惠州石化员工进行相关工艺理论培训,安全培训,提高惠州石化专业技术人员对气化装置操作掌控能力,成功完成了气化装置一次性投料成功,顺利开车。

此项目气化炉应用 2 台,采用 1 开 1 备运行模式,单炉有效气产量 140000Nm³/h,同时配套新建热回收装置,调节水气比、回收余热后送入现有变换装置,装置设计保持氢气及合成气生产规模达到环评设计标



惠州石化煤制氢设施优化项目投产仪式。资料图片

准,年产氢气 15.14 万吨,合成气 11.90 万吨,减少煤炭消耗量。保持煤气化下游相关的低温甲醇洗、酸性水汽提、硫磺回收等装置均不发生变化,进出物料和设计规模均不做改造和变动。为炼油满负荷运行用氢需求提供强劲的动力,降低生产能耗和生产成本,提升炼化一体化价值。

此项目成功再一次验证了山东能源煤气化技术的成熟、可靠、稳定,能够满足国内大型炼化项目一体化的技术需求。云鼎科技国拓公司坚持在炼油化工领域积极倡导煤炭清洁高效利用,为深入推动能源革命、促进绿色低碳高质量发展贡献了力量。

(郝允娜)

减碳又增效 陕煤渭化公司 5000 吨/年干冰项目试车一次成功

3月21日,在历时两个月的建设后,渭化公司 5000 吨/年干冰项目试车一次性成功。

干冰生产是渭化公司将工艺生产中过剩的二氧化碳进行提纯、压缩、精制的项目,既显著减少了碳排放,又丰富了产品种类。

该项目于 2022 年 11 月 16 日备案审核通过,渭化公司随即成立干冰项目部,定期召开项目推进会,将各项工作落实到人。2023 年 1 月 19 日,该项目正式开始施工,正值春节前夕,为保质保量完成项目建设,施工小组克服一切困难,加班加点高质量推进;采购小组按时间节点合理安排设备备件比价采购,签订购货合同,锁定供货周期,确保项目按时完工。2月初,干冰厂房如期建成,随着备件相继到货,设备正式进入安装阶段,现场呈现出一片热火朝天的施工景象。

经过两个月的努力,3月21日17:40,干冰生产线上第一袋成品正式产出,“渭河牌!我们的渭河牌干冰!”现场响起热烈的掌声,气氛瞬间进入高潮。

干冰项目试车成功,是渭化公司积极响应国家碳达峰、碳中和战略的又一项有力举措,不仅丰富了该公司的产品构成,还强化了品牌影响力,为企业产品结构优化迈开了坚实的一步。

(吴巍)



资料图片