



中科合成油： 攻坚煤炭液化清洁能源

【图说煤制油】

■ 本报记者 郝昱

2016年12月21日上午10点30分,位于宁夏回族自治区银川市的神华宁煤400万吨/年煤制油工程加氢裂化装置引精制尾油升温,19点开始裂解反应,20点30分常一线、常二线、减一线产出高品质清洁柴油,23点50分各项指标分析合格,开始向成品油罐区送料,实现一次性投料试车成功。

在这一全球单套规模最大的煤制油工程成功开工的背后,有着一支已掌握全系列煤制清洁燃料技术的国家级核心技术团队——中科合成油技术有限公司(以下简称中科合成油)。正是由于中科合成油技术团队的存在,才创造了中国煤炭液化的新历史。



中国煤制油 一项技术 百年探索

什么是煤制油?



煤制油是以煤炭为原料,通过化学加工过程生产油品和石油化工产品的一项技术。

煤制油的推广,有助于减轻煤炭开发、使用带来的巨大环境压力,而且可以解决汽车尾气污染、雾霾治理难题。

探索历程

1924年 中国开始煤制油技术途径探索

1951年 锦州常压钴基费托合成油厂生产出中国第一桶煤制油

1980年 山西煤炭化学研究所中科院经费支持下组织力量再次开始煤制油的研究

1993-1994年 山西晋城化肥厂完成了2000吨/年工业试验,连续开车1500小时,产出了合格的90号车用汽油

1981-1988年 山西煤炭化学研究所确定了有别于南非技术的煤炭间接液化技术的固定床两段法合成汽油工艺

1995-1996年 研制出新型的固定床费托合成铁催化剂,油收率得到较大提升,但仍无法和石油工业相比

1997-1999年 在中科院“百人计划”的资助下,李永旺团队启动了浆态费托合成铁基催化剂的研制工作

2004年 形成了成熟的低温浆态床费托合成技术与催化剂生产技术,达到了国际同期先进的技术水平

2002年 李永旺团队研发的千吨级浆态床合成油中试装置运转,费托粗油加工后生产出高品质清洁柴油

2005年 开始规划和设计16-20万吨/年合成油示范厂建设

2006年 中科合成油技术有限公司成立

2008年 形成了新一代浆态费托合成技术

2016年 神华宁煤400万吨/年煤制油工程成功产出费托轻质油、合格费脱蜡、高品质清洁柴油等产品

2011年 中科合成油公司承接世界单套规模最大的神华宁煤400万吨/年煤炭间接液化工程项目

制图:郝昱

20年的技术积淀

中科合成油总经理李永旺谈起我国煤制油的历史感慨万千。他从事这个行业已经整整20年了。

早在1924年,中国人就开始探索煤制油的技术途径。中华人民共和国成立后的一段时间,煤炭液化技术在我国的发展受多种因素影响,一度进入“瓶颈期”。

1997年,在中国科学院“九五”重大科研项目的支持下,当时作为研究员的李永旺将山西煤化

所与合成油相关的五个课题组整合成一个研发团队,建立合成油品工程研究中心,总结了以前科学家的研究成果与经验教训,将煤制油技术开发方向由固定床费托合成技术转向更为先进的浆态床费托合成技术,开始了煤炭间接液化技术的科技攻关与创新工作。

经过20年的技术积淀,李永旺带领1000多人的技术团队攻坚克难,自主研发出高温浆态床合

成成套工艺技术,这也是神华宁煤400万吨/年煤制油工程采用的核心技术。该技术在费托合成催化剂活性、选择性与产油能力、大型浆态床合成反应器设计、制造与控制、煤制油整体系统能效等多项关键技术指标上均处于国际领先水平。

“2016年,采用中科合成油自主研发的高温浆态床合成油技术的大型煤炭间接液化工程建设进入收尾阶段。神华宁煤400万吨/

年煤制油工程成功产出费托轻质油、费托重质油、合格费托蜡、高品质清洁柴油、高品质石脑油等系列产品。”李永旺介绍说,与此同时,山西潞安油电热一体化示范项目已经全部建成,并于2016年12月23日实现油品合成装置和油品加工装置的全面中交。伊泰杭锦旗120万吨/年煤制油工程液体物料储运系统、油品加工装置顺利实现中交,油品合成装置预计2017年1月底实现中交。

机制体制的脉动

在李永旺看来,成绩的取得离不开国家政策的大力扶持,离不开中央相关部门、中国科学院领导和地方政府的鼎力支持,离不开山西煤炭化学研究所的多年培养,离不开投资方的慷慨解囊,离不开煤制油先驱者们的前赴后继,离不开同行科研工作者的鼎力相助,离不开参战企业的大力配合与支持,离不开施工单位的昼夜奋战。

“一项科研成果,从实验室的‘瓶瓶罐罐’到大规模工业化需要时间,更需要巨额资金投入。煤炭液化是人才、技术、资金密集型的项目,涉及复杂技术集成,转化周期长,投资巨大。必须经过相当长时间的积累和许多人的努力才有可能获得突破。在煤炭间接液化产业化的进程中,为加快成果的转化,在中国科学院的领导下,中科合成

油迈出了艰难而又成功的第一步,整个科研团队在体制、机制、管理、融资等方面进行了大胆的创新和尝试。”李永旺对《中国企业报》记者说。

他表示,中科合成油从实验室到中试阶段的低温浆态床技术开发,再到技术提升阶段的高温浆态床技术的放大试验,以及通过工业示范项目验证的以铁基高温浆态床工艺为核心的成套合成油技术,

再到已经开车成功的百万吨级煤炭间接液化项目的探索,是一条依托中国科学院与大型企业的紧密合作,引入社会资金和市场的运作机制,稳步推进科技成果产业化的社会化路径。

李永旺坚信,在新能源发展的初期,煤炭液化技术作为规模性的过渡性能源对我国经济发展和战略安全非常重要,也必将在未来发挥重要的作用。

科技研发没有终点

20年来,中科合成油在技术支撑体系建设、产业化实施与转化、队伍建设与打造等方面,均取得了可喜的成果。

据李永旺介绍,目前,中科合成油实现了我国自主知识产权的煤炭间接液化技术从实验室一中试一工程化示范一商业化示范的转化。在煤炭间接液化技术的研发和科技攻关过程中,发表论文500多篇,其中在国际学术刊物上发表论文300多篇,申请中国发明

专利130多件,国际PCT专利7件,其中获得中国发明专利授权100多件,在六个国家获国际发明专利授权30件,制订国家技术标准6项,企业技术标准5项。

该公司正在承担的国家级、中国科学院等多项研发课题,研究方向包括:煤炭间接液化汽油工艺流程开发、低变质煤分级液化工艺技术开发、4000吨/天大型高效煤气化设备及配套技术开发、煤炭间接液化领域污水处理

技术工程化开发、化工设计基础数据及软件平台建设、焦油/重油/渣油加氢技术、生物质制油技术、超清洁汽油/航煤/高附加值精细化学品技术等。未来,中科合成油将持续加强与院内外科技和工程技术研发院所的交流与合作。

与此同时,中科合成油注重研发成果迅速实现工程化转化,目前已经开始着手搭建集生产经营、财务管理、工程项目管理以及人力资源管理等多位一体的协同

办公平台和项目管理平台,预计2018年左右建成。

用李永旺的话说:“科技研发没有终点,每一次新的突破都意味着另一段新的研发旅程的开始。作为中国能源安全战略的重要组成部分,中国煤制油的前景在可预期的未来有着广阔的发展道路,因此作为科研团队的终极目标,技术的工程应用与转化将永无止境。未来,我们要让中国人都用上属于自己的煤炭液化清洁能源。”