



煤海里冲出能源新锐

经济日报·中国经济网记者 陈 力

绿色发展进行时

“从世界上一矿一井产量最大的井工煤矿补连塔,到世界上唯一一个百万吨煤直接液化装置的首座加油站,中间只有十几公里的距离。这短短十几公里的跨越,将固体煤炭变成了液体油品。此中奇迹,记录着国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司的志气与担当、创新与奉献。



国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司的各种管道长达700多公里。(资料图片)

煤炭,裂开了。固体煤块经历洗选、破碎,变成比面粉还细的煤粉;反应,发生了。煤粉进入装置经历加氢、液化,变成纯净的液体油品。在国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司,记者见证了这样的“奇迹”,探寻着创造出这个“奇迹”的那群人的故事。

“干不成就集体跳黄浦江”

伊金霍洛旗地处山坳,沟壑纵横,气候干旱。来自江南水乡的舒歌平却视这里为“一生最幸福的地方”。他学的是煤制油,搞的是煤制油,跟中央领导汇报的是煤制油。而让他的煤制油梦想成真的地方,就是伊金霍洛旗。

舒歌平作为国家能源集团煤化工公司的副总经理、总工程师,深知中国“富煤、贫油、少气”的能源结构。谈起煤制油,舒歌平如数家珍——煤制油分直接液化和间接液化两种途径。“七五”时期,煤直接液化项目被列为国家科技攻关项目,国家各相关部门为此做了大量基础性工作,并分别从德国、美国、日本引进三套小型煤直接液化连续试验装置,建立了实验室。“八五”期间,国际市场石油价格大幅回落,各发达国家发展煤制油的热情随之降温。“十五”时期,国家制定能源规划时认识到,石油依靠进口,从能源战略上看欠安全。自此,煤直接液化项目再次列入国家科研攻关的重点课题,云南等三地开展了“煤液化示范厂可行性研究”。后来,由于种种原因和地方财力限制,云南、黑龙江的项目都不了了之,神华集团(后重组为国家能源集团)与美国公司的合作,成了中国煤直接液化的一棵“独苗”。

2004年,设计年产能108万吨的煤直接液化项目在内蒙古鄂尔多斯市伊金霍洛旗破土动工。大幕初启,一波三折。舒歌平等神华集团的技术骨干在工作中发现,外方公司的工艺包存在技术性欠缺。中国煤制油要不要来个急刹车?毕竟,失败的可能性非常大,这意味着几百亿投资将白白扔进大漠,厂子将变成一堆废

铜烂铁!舒歌平带领技术攻关团队顶着压力,夜以继日,反复求证求解,最后坚决推翻了外方公司的不成熟技术工艺,成功突破催化剂瓶颈,在美国、德国、日本等国的煤液化工艺的基础上提出一套具有独创性的“神华煤直接液化工艺路线”。同时,在上海建立中试基地,对不同温度、不同压力、不同催化剂、不同煤种开展了全方位实验。实验基地这边的工艺和生產流程改造成功一项,就立即向正在建设中的鄂尔多斯工厂移植一项……2008年12月30日,神华煤制油项目在鄂尔多斯分公司启动试车。16个小时后,煤直接液化装置打通全流程,晶莹剔透的柴油和石脑油汩汩流出。现场的人们紧紧拥抱在一起,热泪滚滚。

“不是亲身经历这个过程的人,无法理解他们的信念、他们的胆识,包括他们的压力。”鄂尔多斯煤制油分公司党委副书记李瑞光说,“在上海中试基地,他们曾经立下决绝之誓:煤制油项目干不成,集体去跳黄浦江。”

从“有没有”到“好不好”

从破土动工那一天算起,国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司成立已满15周年。团队员工平均年龄只有37岁,人员来自全国各地多种行业,干的是世界“首台首套”,有无数挑战,无成规可循。创新,成了他们天生的“胎印”。

公司的展览室里,一组组发明创造的数据亮眼。虽然日本、德国、美国等都开展了煤直接液化研究,但至今都还停留在实验室“小打小闹”阶段。只有中国,有原始创新,有集成创新,有引进消化吸收再创新,从小试走向中试,从中试走向量产。其中,首创了高效现代煤直接液化工艺和工程技术;首创了煤直接液化高效转化工艺并成功放大1000倍;首创了合成煤粉承载的高效煤直接液化催化剂。近年来,这个团队先后获得发明专利108项,实用新型专利105项,专利授权213项。2012年,舒歌

平获得“世界煤制油大奖”。

一个个劳动模范、一个个技术能手的照片和格言,高悬在厂区的路灯杆上,成为煤制油公司的一道风景。在自己的相片下,逐页讲述了他选择“博观而约取、厚积而薄发”作为座右铭的由来。小时候,父亲就从家乡青岛西进大同,从事煤炭生产。在青岛科技大学读书时,听说鄂尔多斯在搞煤制油,遂波兴奋地在网吧查了一个通宵。虽然青岛的许多化工厂都在招贤,虽然鄂尔多斯比大同离家还远,却挡不住他内心里要超越前辈的志向和决心,毕业后毅然加入煤制油行列。工作后,遂波先后到辽阳石化、镇海石化实习,并攻取中国石油大学化学工程领域工程硕士学位。2012年他参与了煤液化生产中心煤液化工艺管理,经过他和同伴们改造后的装置,让煤粉输送、煤浆配置等关键步骤逐渐趋于稳定运行。

技术人员忙优化,基层员工忙革新。公司煤液化中心专门设置了合理化建议小册子,从去年8月份到现在,就收集各种建议200余项。一线操作工彭佳民对“改质料回炼流程”小改小革,充分利用加氢稳定装置热源,2018年节约燃料气费用180多万元。

最初,生产线上的4套高减压阀全部为进口产品,单套购价为880万元,阀芯的寿命只有70个小时。鄂尔多斯煤制油分公司的创新工作室通过联合国内科研机构、生产厂家持续攻关,目前国产阀芯的使用寿命最新纪录已达到2701小时,整套高减压阀也已实现国产化,每套产品的价格只有200多万元。

“2011年以后,公司结束试生产开始正式商业运营。”鄂尔多斯煤制油分公司总经理王建立说,“2011年至2018年,公司累计生产油品665万吨。生产线的单个周期运行时间设计期值为310天,试运行的第一个周期只有13天,但最近的3个周期运行时间都超过410天。如果说党的十八大以前,中国的煤直接液化解决了‘有没有’的问题,那么这7年来,则从根本上解决了‘好不好’的问题,实现了‘安(安全)、稳(稳定)、长(周期)、高(负荷)、优(优质)’,展现

了中国能源新时代的新气象!”

再创绿色生产奇迹

不仅在煤炭清洁高效利用方面先行先试,鄂尔多斯煤制油分公司在社会责任担当方面同样一马当先。伊金霍洛旗乌兰木伦镇石圪台矿区原乌兰煤矿留下的采坑,贮存着煤炭生产过程中产生的疏干水。“2010年煤制油公司找到我们,商量利用我们煤矿的疏干水作为替代水源。”泰华集团水务公司工程师紫占平说,这些无处排放的废水还能卖钱,结果自然是一拍即合。为此,煤制油公司增加投入2.5亿元新上了输水管道和净化设备,光是输水管道就长达12523米。变废为宝后,煤制油分公司毅然决然关闭了乌审旗浩勒报吉地下水源地。

从污水池到净水间,也是一个见证奇迹的过程。煤液化、煤气化过程每天生成600吨黑水,充斥着油乎乎的泡沫。水里含有的酚类、硫类、氮类成分极难处理。煤制油分公司坚持不懈搞技改,逐渐摸索出“清污分离、污污分治、分质回用”方法,吨油耗水也由设计的10吨降到6吨以下。来到污水处理的终端,只见龙头里流出清澈的净水。

煤基油品是我国能源方阵中的新锐,有学者称之为“新能源”,煤制油公司不断挖潜,通过对油渣等固废的吃干榨净,提高设备国产化率、提高油收率、节能降耗,从而实现了稳健运行。李瑞光算了一笔账:国际油价50美元是煤制油的盈亏平衡点,随着油价的起起伏伏,公司也是盈盈亏亏,但算总账还是盈利。2011年至2018年,公司利税合计73.6亿元,年均利税9.2亿元。

“与常规燃料相比,煤直接液化油品具有‘一大三高四低’品质,比重大,高体积热值、高体积比热容、高热安定性,硫含量低、氮含量低、芳烃含量低、凝点低。目前,我们正在推进煤直接液化油品的‘优质优用’。”王建立介绍,2010年起,国家能源集团与有关单位联合攻关,煤基特种燃料开发应用有了令人振奋的突破。

许提供着生动的注脚。

鄂尔多斯煤制油分公司埋头苦干,以高质量的发展践使命感,刷存在感。面对“把一种能源转化为另一种能源没有必要”的杂音,煤制油人微微一笑:时代发展到今天,总不能在火车上、飞机上装煤炭、配司炉了吧。事实上,煤直接液化油品以其“一大三高四低”的品质成为能源新锐,正日益受到航空航天等高端领域的青睐。面对“煤制油污染环境”的聒噪,煤制油人关闭了地下水源地,利用煤矿的疏干水,助推原来的水源地地表山花烂漫,实现了采煤区废水回用变废为宝。通过技术进步,把吨油耗水指标大幅降低,同时做到污水全处理零排放。生产过程中产生的二氧化碳也被神奇“捕捉”,原来飘散于空中,现在封存于地下。

在化煤为油的地方,我们的敬意油然而生。

特写

把“调皮”的二氧化碳“捉”起来

本报记者 陈 力

对煤制油过程中产生相当体量的二氧化碳该如何处理?国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司的答案令人称奇:把这些“调皮”的温室气体“捉”起来。

这是一个地上产油的神奇之地。相邻煤矿的煤炭升井后,沿着传输皮带进入公司储煤仓。洗选、破碎后进入“心脏”装置——单台重量达2100多吨的加氢反应器。在此,黑色的固体煤块变成无色的液体油品。煤气化车间班长张东阳说:“煤制氢、煤液化过程中产生的二氧化碳来到我们界区之后,我们把它汇集到压缩机厂房。经过3大压缩,变成高压的二氧化碳气体。在此基础上,经过除油、脱硫、变温、吸捕,引入集中塔冷却。低温的二氧化碳再经过一道工序处理,变成液态的二氧化碳。这下子它就‘老实’了,任由我们把它灌装和运输。”

离厂区10多公里的野外,公司早已掘出深井。鄂尔多斯煤制油分公司的工程师王永胜告诉记者,鄂尔多斯盆地的地质结构呈圈闭、低孔、低渗等特点,是实施二氧化碳封存的理想区域。100米、200米、300米……不断深掘,比煤矿采煤层还要深入,一直掘到1000米、2000米,最后在地下1500米至2500米之间找到咸水层。2010年建成二氧化碳封存井,2011年开始正式“捉”碳。

鄂尔多斯煤制油分公司专门在二氧化碳封存井建起展览室,缩微了二氧化碳捕集和封存流程,留存着不同深度的岩石样本,收集着减少向大气排放温室气体的资料。在国家科技支撑计划支持下,

过去10多年里,鄂尔多斯煤制油分公司与中国科学院、北京师范大学、北京大学、清华大学等国内外科研机构合作,实施了10万吨/年二氧化碳捕集和封存全流程示范项目。资料显示,该项目是针对低孔隙度、低渗透性咸水层二氧化碳封存的首次探索,实施了多层分层注入、多层统一注入、分层监测注入等方案,提供了二氧化碳封存注入温度、注入压力等参数,为我国规模化、工业化实施二氧化碳捕集封存建立了模板。

在二氧化碳封存作业区,两米多高的红色阀门紧紧密封着一口注入井和两口监测井。“我们之所以在捉碳的过程中脱硫,就是为了防止这些气体对地下结构的破坏。”公司煤气化中心工艺管理员张源告诉记者,这些年来的监测数据表明,地表水、地下水没有明显变化,地表的二氧化碳浓度也没有明显变化,地表的植被依然郁郁葱葱。采用示踪技术也未监测到二氧化碳泄漏现象。封存井上面还有煤层,如果继续开采,就有必要再打一口井加强监测。

“捕捉二氧化碳是利用二氧化碳的前提。”鄂尔多斯煤制油分公司总工程师陈茂山介绍,2011年以来,公司先后把30.26万吨二氧化碳注入地下,进行了永久封存。对于没有封存的部分,公司瞄准食品领域、消防领域需要二氧化碳的商机,先后出售二氧化碳5万多吨,实现收入近千万元。虽然捕捉封存的只是产生的二氧化碳的一部分,但增强了我国在温室气体减排领域的话语权。“对二氧化碳的捉、封、用,毕竟开了个好头。”



鄂尔多斯煤制油分公司关闭了地下水源地、实现污水零排放之后,周边生态大为好转,遗鸥又飞回来了。(资料图片)



鄂尔多斯煤制油分公司努力建设环境友好型企业,在推进煤炭清洁生产的同时,积极投身沙漠绿化工作。(资料图片)



鄂尔多斯煤制油分公司厂区一角。(资料图片)

致敬,大国重器

□ 陈 力

走进国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司,在有着4778台大型设备、61052个仪表设备、长达700多公里各种管道的现代化厂区,无数人被这个大国重器深深震撼。

新中国成立70年来,中国能源建设波澜壮阔。硬件上,石油、煤炭、电力、天然气、生物质能、光能、核能、风能全面开花;软件上,“宁可少活二十,拼命也拿大油田”的精神,“干不成,就集体去跳黄浦江”的豪气一脉相承。然而,再指望油田开发“抱

个大金娃娃”已不现实,石油依赖进口局面短期不会改变,“富煤、贫油、少气”的能源结构客观存在。正是在这种情况下,鄂尔多斯煤制油项目赫然而出。

煤炭是当前能源的主力军。近期召开的第十四届鄂尔多斯国际煤炭及能源工业博览会暨2019全国煤炭绿色开采与科技创新发展大会传出信息,2018年,煤炭在我国能源消费中的占比首次低于60%,但仍以58%的比例高居各类能源之首。中

国工程院院士、中国煤炭科工集团首席专家王国法指出,煤制油是我国能源结构多元化、清洁高效利用的有效途径。中国工程院院士、中国矿业大学博士生导师武强表示,目前我国的煤制油产能已达1000万吨,成为能源供应的重要战略补充。中国工程院院士、清华大学化工科学与技术研究院院长金涌认为,煤基化工在注重煤炭转化为燃料的同时,还应注重煤炭转化为原料。鄂尔多斯煤制油项目为各界期