

争当高水平科技自立自强 排头兵

编者按

抓创新就是抓发展,谋创新就是谋未来。今年以来,国家能源集团锚定科技领军企业目标,深入实施“一个理念、三紧三非、一个扛起”科技创新战略,发挥央企科技创新“国家队”和“主力军”作用,始终站在科技研发、科技成果转化最前沿,强化关键核心技术攻关,让科技领先成为竞争力的基石。本报特开辟“争当高水平科技自立自强排头兵”专题,集中展示科技创新领先成果及科技工作人员潜心钻研的动人故事。

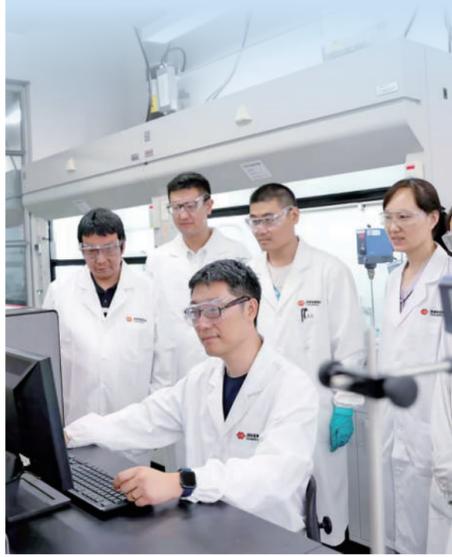


低碳院

面壁十年图破壁

煤间接液化技术研究中心 “FTLAO”技术领先世界

■ 本报通讯员 岳媛



10月16日,一个打破高端化工壁垒的消息从国家能源集团传来。

国家能源集团低碳院与荷兰埃因霍芬理工大学等机构合作开发取得重大突破性进展,相关研究成果以《基于纯相 χ -Fe5C2催化剂的高碳效率合成气直接制线性 α -烯烃技术》为题,发表于《自然》(Nature)期刊。

这是一项填补国际技术空白的重要成果。该研究通过原创“纯相 χ -碳化铁”催化剂,实现煤炭、天然气或生物质转化得到的合成气(氢气与一氧化碳的混合气)直接转化为高端化学品线性 α -烯烃,可大幅提高碳效率、降低二氧化碳生成,为进一步法制备高端线性 α -烯烃提供了新途径。

这项研究成果提出“纯相碳化铁催化剂体系”新理论,并将新技术命名为“FTLAO”技术。“FTLAO”技术是一种间接液化技术,可以将煤炭转化为线性 α -烯烃这种高级化工原料。其中,“FTLAO”里的“FT”代表费托合成,“LAO”代表线性 α -烯烃。线性 α -烯烃作为一种高端化工原料,应用范围之广、需求量之大超乎想象。从食品包装到工业制造,从日常洗护到高科技材料,处处都能见到它的身影。然而,长期以来,我国线性 α -烯烃进口依存度高,价格居高不下,严重

制约我国以线性 α -烯烃为关键原料的高端化工产业发展与更新迭代。

面对国家战略的迫切需求,自2015年起,低碳院煤间接液化技术研究中心青年科学家、团队技术带头人王鹏博士挺身而出,开始对合成气转化直接制线性 α -烯烃这一难题发起挑战。课题研究第一道难关是技术路线的选择,钴基催化剂活性卓越,但价格不菲;铁基催化剂价格低廉,但普遍存在二氧化碳选择性高、碳利用效率低、液体产品中C6+ α -烯烃组分少等问题,技术路线如何选择成为一大难题。

王鹏在查阅大量文献基础上,结合多种先进原位表征技术,对铁基催化剂的活性相和活性位问题进行实验,发现铁基催化剂二氧化碳选择性高、碳利用效率低等问题的本质是催化剂还原碳化过程中生成了其他物相导致副反应发生。基于此点发现,王鹏提出以纯相碳化铁为催化剂活性相的原创思路。这样既能够利用铁基催化剂价格低廉的优点,又巧妙避开了副反应的困扰。

相碳化铁催化剂高度活跃,无法在空气中稳定存在,因此,对其进行表征研究需要使用各种高级原位表征仪器。但是,初期阶段低碳院缺少原位穆斯堡尔谱、环境电镜等必需的原位

仪器,导致很多实验无法进行。面对这一困难,王鹏带领团队积极“走出去”,先后与北京大学、上海交通大学、北京科技大学、荷兰埃因霍芬理工大学建立合作关系。在“纯相碳化铁催化体系”研究过程中,王鹏与团队非常注重国际合作,积极推动构建低碳技术研究全球创新网络,与荷兰埃因霍芬理工大学(TU/e)联合建立了“NICE-TU/e碳-催化合作实验室”,定期开展学术交流与合作研究。

在课题攻坚阶段,王鹏经常在各地来回奔波,期望以最快速度获得真实准确的实验结果。最终,团队与北京科技大学合作使用环境电镜在世界上首次原位捕捉到“纯相 χ -碳化铁”的生成全过程。经过艰苦工作,王鹏团队发现以纯相碳化铁替代传统铁催化剂活性位时,催化剂展示出“近零二氧化碳选择性”的特性以及95%以上的超高碳效率,打破了学术界对铁催化剂固有的低碳效率的认知。2018年,该成果以《基于“纯相 ϵ -碳化铁”的超低二氧化碳选择性费托合成》为题发表在国际著名学术期刊《科学》子刊(Science Advances)上,课题研究自此开始步入快车道。

2022年,由低碳院牵头,联合国家能源集团包头煤化工、宁夏煤业、

北京大学、中国科学院过程所等10家研发单位,成功申请了“十四五”国家重点研发计划“低二氧化碳选择性合成气直接转化制长链 α -烯烃关键技术”。该研发项目以低碳院原创“纯相碳化铁催化体系”为核心,采用高效浆态床反应器,与长链 α -烯烃的高效分离与产物综合利用技术相结合,形成合成气直接制长链 α -烯烃成套技术。

“十四五”重大专项计划的成功申报,标志着王鹏带领团队研发的“纯相碳化铁催化体系”开始走出实验室,进入实际应用和工业化开发阶段。“FTLAO”技术将使集团公司煤化工产业链向高价值下游扩展,生产更多高端化学品,在保障国家化学品稳定供应的同时提高集团公司经济效益。同时,还将减少二氧化碳排放,使煤化工产业更加绿色低碳环保。

自2015年至2024年,王鹏和团队成员不仅彻底突破了我国在合成气直接转化制线性 α -烯烃技术上的瓶颈,更推动我国在该领域技术水平位列全球领先地位。截至目前,基于“纯相碳化铁催化体系”,团队共申请发明专利101件,其中国际专利34项,出版英文专著2部,发表SCI收录文章30余篇,取得累累硕果,鼓舞人心。

神东煤炭

打造检测服务金字招牌

新能源科技公司 赋能检测行业高质量发展

■ 本报通讯员 吴光丽 朱超



“以前,从制样到化验,人工检测单个煤样大约需要6小时,现在有了煤质分析仪,两分钟就能出检测结果。”神东煤炭新能源科技公司布尔台煤质检测室副主任林布和说道。

煤炭质量检测是煤炭生产、销售、结算、利用的重要基础。长期以来,传统煤质检测技术主要是化学手段,存在过程复杂、操作差异大、流程长、风险大、结算周期长等诸多问题,严重制约煤炭清洁高效利用。为解决这些难题,集团与海康威视数字技术股份有限公司早在2021年就启动了对煤质快检技术的探索,并于2022年确定了融合光谱煤质快速检测的技术路线。项目先后完成试验平台、实验室原理机研发,并于2022年至2023年开发出在线检测产品。

煤质快检技术研发与应用项目是集团公司重点专项科技项目。作为项目试点单位之一,神东煤炭新能源科技公司积极贯彻落实集团公司各项工

作部署,结合当前实际工作,成立布尔台煤质快检攻关专项组。今年4月30日,集团煤质快速检测技术研发与应用项目神东布尔台试点通过公司验收。紧接着,5月17日又通过集团验收。通过验收意味着煤质快速检测技术研发与应用项目在神东煤炭顺利落地,为集团提供数据支撑的同时,助推煤质检测技术革新,带动产业升级。煤质快检技术成功实现自动无人干预,改变了传统采样、制样、化验的复杂流程,构建了高效、透明的在线检测模式,标志着煤炭质量检测技术迈入全新的人工智能时代。

今年前三季度,新能源科技公司积极配合集团开展外购煤检测精度专项提升攻关试验。按照集团要求,神东煤炭需完成2700组煤样试验。截至10月23日,新能源科技公司已完成4507组,完成率160%。整体外购热值通过率82.1%,其中原矿样3080个,热值通过率78.7%,外运样1427个,热值

通过率89.3%。10月1日至10月23日,检测模型更新后,整体热值通过率96.8%。

随着“双碳”目标的推进,如何消纳利用固废已成为我国探索绿色低碳发展之路上一道绕不开的坎。

煤矸石是煤矿生产过程中产生的废弃物,除部分回填采空区外,很难再找到利用价值。为充分发挥煤矸石潜藏的经济价值,保障实现清洁能源输出目标,2022年连续数月,工程材料检测室组织人员对11个洗煤厂33组煤矸石的泥块含量、含泥量及压碎指标进行检测,其后对检测结果较为理想的布尔台矿选煤厂的煤矸石现场取样,制作好立方体试块进行经受高温前后的强度检测,获得第一手资料,为煤矸石作为配制混凝土骨料的利用提供了依据。

“以前大家都是心里想,希望工作能更便利些,现在点击几下屏幕就能实现采样、制样,真正让智能化走进了现实。”补连塔煤质检测室张杰和乔建

军看着皮带中部采样机系统带来的新变化,不由赞叹道。

皮带中部采样机在补连塔已正式运行。该系统实现了对外运煤炭进行全流程、全自动的煤样采集、制备、存储及快速检测工作,并对各环节进行无死角实时监控,不仅提高了工作效率,而且精确度也大大提高。

今年以来,新能源科技公司的采样化验设备不断升级,8套车载式智能煤炭采样机正在融合在线快检试运行。乌兰木伦煤质检测室和海勒斯壕站采样机械臂投入运行,补连塔煤质检测室皮带中部采样机通过验收,无人值守智能制样系统安装机械臂1套,更新其他检测设备68台套,公司自动化和智能化水平迈上新台阶。

四季度,新能源科技公司将以创新能力和技术优势持续提升检测能力与服务水平,展现新质生产力在检测领域的强大驱动力,不断推进公司高质量发展。

新朔铁路

尚有全创新工作室 勇担成果转化“攻关队”

■ 本报通讯员 郝文文 赵鹏



“将DL、GK的远方/当地转换开关打至当地”“合上2111GK,确认合位并加锁”“合上2111DL,确认合位”。

11月8日,断路器行程正常,模拟屏上显示送电成功,灯带全部亮起——尚有全创新工作室内,正在进行一次模拟送电过程的标准化作业。

新朔铁路供电公司尚有全创新工作室成立于2014年6月,是供电公司重点推进的创新工作室。工作室设有检修创新组、党员创新组、试验创新组、保护创新组和接触网创新组5个科研攻关小组,致力解决新朔铁路所辖大准线、准池线、新准线牵引供电设备在运行、检修、故障处理过程中产生的各类技术难题,保障新朔铁路供电安全可靠。

尚有全创新工作室积极践行“创新创效、实践实训、传承传播、成长成

才”创新理念,将老、中、青员工紧密团结在一起,是一支富有活力、敢于突破、具备多元化思维方式和跨界合作能力的创新型队伍。

“60后”的范建军是工作室试验创新组组长,凭借过硬业务本领和昂扬斗志,总能在第一时间找出并解决“病人”的沉疴痼疾。

“80后”的刘君是工作室创新领导小组副组长,高效完成数次紧急抢修任务。他不断完善工作方式和方法,使整个团队工作效率得到极大提升。

“95后”的陈昊宇是工作室保护创新组组长。供电专业科班出身的他,起初遇到“疑难杂症”时,总是缠着老师傅们答疑解惑,现在也成了老师。

目前,尚有全创新工作室拥有一个模拟变电所。该项目从最初的构思和设计到具体安装实施以及后续的细节优化,都由尚有全带领团队完成。模拟变电所建成以来,共举办31期变电所专业技能培训,累计培训职工564人次。此模拟变电所的建成,获得国家实用新型专利。

近年来,供电公司提出“智慧供电”战略布局,新设备、新技术广泛应用在变电所。变电所运维车间依托尚有全创新工作室,带领青年创新突击队完成系列技术攻关。针对管内西沟变电所小电流选线装置预告不准确的问题,他们现场测试,进行技术改造,使系统能够准确判断小电流接地故障,有效缩短电力故障处理时间。同时,尚有全创新工作室对大准线6个牵引变电所、准池线4个牵引变电所智能化设备进行改造,

设备稳定率升至96%,远动成功率达99%以上。在大准线、准池线、新准线的变电所内建成继电保护系统,为重载铁路可靠稳定供电提供坚实保障。

2021年,尚有全创新工作室“重载铁路牵引供电系统平衡供电技术研究及应用”获国家能源集团科技进步奖一等奖;2022年,尚有全创新团队获“2022年度詹天佑铁道科学技术智慧运输创新奖”。

尚有全创新工作室是变电“运管修专业一体化”团队,发挥着创新的“头雁效应”,紧紧围绕装置运行中的“卡脖子”问题,以劳模、专家为引领,激发工作室成员积极性,组织实施技术攻关、创新创效等活动,为公司重载铁路安全运行提供“智慧供电”技能支撑和人才保障。