

产物选择性接近80% 产品分离纯度达到99.9%

## 生物质催化转化制乙二醇技术国际领先

该技术由中国科学院院士张涛带领的大连化物所团队开发完成。2008年,该团队在国际上首创了纤维素直接催化转化制乙二醇新反应。此后,团队从催化基础科学和技术工业应用两个维度开展了系统研究,在低成本催化剂开发、反应机理和动力学研究、原料拓展、过程放大等方面取得系列进展。

2022年年初,采用该技术的千吨级生物质催化转化制乙二醇中试装置在河南濮阳建成,并于同年6月首次投料,一次性打通工艺流程,获得工业级生物质乙二醇产品。2023年10月16日,该装置通过了72小时现场考核。考核数据表明,采用该技术生产的乙二醇产物选择性接近80%,产品分离纯度达到99.9%,紫外透光率达到聚酯级乙二醇国家标准。

据该团队成员、大连化物所郑明远研究员介绍,该技术以秸秆等生物质为原料,通过高选择性催化剂体系和反应系统,结合高效的分离工艺,生产出乙二醇产品。此外,千吨级中试装置产出的生物质乙二醇产品,已经用于生产生物基涤纶、全生物基热熔胶、生物基塑料等。经下游用户合成聚酯进行测试,品质优于煤炭基乙二醇,与石油基产品性能相当。

另外,该技术已获得40余项发明专利,具有完善的自主知识产权,并获得2022年辽宁省自然科学一等奖。下一步,团队将重点进行生物质催化转化制乙二醇万吨级工业化装置的相关工作。

乙二醇是重要的大宗能源化学品,每年全球消费量超过3000

万吨,主要应用于合成涤纶纤维、聚酯瓶片、防冻液、涂料、医药等领域。我国是乙二醇生产和消费大国,每年的消费量超过2000万吨。但是,乙二醇主要以石油乙烯或煤炭为原料,存在原料不可再生、二氧化碳排放量高、能耗高等缺点,急需发展绿色乙二醇生产技术。

领域都有应用。乙二醇的表现消费量高,生产难度大,产品指标要求高,产品纯度和透光率都有严苛的标准。大连化物所开发的生物质催化转化制乙二醇技术意义非常重大。作为下游应用企业,非常期待生物基乙二醇技术的发展,希望该技术早日实现万吨级放大。

新凤鸣集团股份有限公司副总裁赵春财:目前乙二醇都是来自石油基和煤炭基乙二醇,生物基乙二醇是我们重点关注的对象。大连化物所开发的生物质催化转化制乙二醇技术有望为乙二醇产业链升级、生物基聚酯生产提供重要的技术解决方案,对实现我国“双碳”目标和可持续发展具有重要意义。

中国科学院院士何鸣元:这一技术中试成功是非常令人兴奋的。乙二醇是大宗化学品,现有工艺多为石油裂解制乙二醇和煤制乙二醇,而这些化石燃料都是不可再生的。业内对生物基乙二醇也有研究,但反应复杂、工艺流程也较长。大连化物所开发的生物质催化转化工艺,整个工艺过程路线短、只需要一步反应就可制得,技术经济性优于现有的生物乙醇—生物乙二醇—生物基乙二醇技术路线。此外,该工艺路线的反应条件也很温和、产物收率接近80%,原子经济性很高,属于绿色低碳循环经济路线,对于我国实现“双碳”目标颇为有益。

万凯新材料股份有限公司研究院执行院长杨利平:乙二醇和日常生活非常相关,在衣服、矿泉水瓶、车座椅等衣食住行各

“一定要注意井温变化,做到安全高效施工。”近日,中石化经纬公司射孔工程技术专家张林,刚从西南工区回到单位,就又深入到胜利页岩油重点井的射孔施工中。

射孔被誉为油田勘探开发的“临门一脚”,其质量好坏直接影响油气产量。工作36年来,张林在工作中创新,在实践中学习,从一名技术员一步步成长为射孔专家,先后获得省部级以上技术创新成果80余项,解决实际施工难题近千项。2023年,他被评为经纬公司“突出贡献专家”。

锻造开拓市场“金钥匙”

“技术是打开市场之门的‘金钥匙’,没有技术就没有话语权。”这是张林最常说的话。

2015年,张林带队开拓西南页岩气市场,面对重庆页岩气射孔施工一系列“卡脖子”技术难题,刚做完阑尾手术的他也顾不上休息,组织6个技术攻关小组,开展20余次方案讨论“诸葛亮会”,决心在被称为“世界级开发难题”的重庆涪陵,揭开非常规页岩气的面纱。

张林与甲方深入交流,建立井身轨迹及工具串数值计算模型,推行工具串运行状态,探索出一整套针对复杂井况的施工工艺,解决了工具串泵送难题。他通过计算造成下潜工程问题的临界点,开发出施工新工艺,研制出能够自动刹车的智能防下潜仪,破解了上翘水平井段射孔电缆的难题。此外,他通过大量数据统计分析,开发了等孔射孔技术,攻克了套管射孔孔眼不均匀影响压裂效果的难题,与工区同层比较,降低了破裂和施工压力,同等液量下增加了加砂量,既保障了压裂施工安全,又提升了压裂作业效果。

通过借鉴国外先进射孔工艺,他探索出压裂曲线推算、泵送爬坡与点火控制等9项先进技术方法,创新实践“多点挂接链式”施工、“五点式”注脂、“蛙跳式”泵送等多项施工新工艺,创出连续361个层段无泵脱枪串的施工纪录。

在张林的带领下,胜利测井西南市场份额由不足10%,很快上升到30%以上。

打破射孔施工纪录

此前,国内没有220°C以上射孔施工的先例。2023年4月,中石化重点井福1井施工射孔目的层实测温为221°C左右,为亚洲最高,已超过超高温射孔器材耐温上限。

在进行这个项目时,面对众多国际级技术难题,张林胸有成竹地说:“我们反复进行超高温高压试验,验证配套器材在221°C环境下的可靠性,找到器材组合最优解,防止意外的发生。”

每试验1次,至少需要3天,加上装配1天,还要持续加温保温48小时不间断,每次试验六七天才结束,整个过程不能离人。张林白天黑夜连轴转,两眼熬得通红。除了保证试验正常,他还带领大家每次对试验结果认真剖析、前后对比、分析总结。

面对福1井超深、超高压、超高温的复杂情况,张林与施工人员同吃同住同钻研,先后解决了起爆方式创新、导爆索精准对接以及仪器配件高温变形等现

## 张林:踢好油田勘探的“临门一脚”

□ 赵春国 李吉建 丁静

场难题16项,经过连续5昼夜鏖战,射孔一次成功,打破射孔最高温亚洲纪录。

把办公室搬到现场

张林的办公室总放着一个行李箱,里面是简单的洗漱用品和换洗衣物。多年来他已养成习惯,只要一纸需要,他就能立即出发。

“只有在现场才能提出最合理的解决方案。”张林说。非常规页岩气开发对射孔施工提出了更高要求。凡有重点井,张林必到现场。

在现场,他指导施工人员采用多簇密切割、变孔密限流、定面、定向等射孔新技术,为充分改造目标层位提供强大技术支持。他使用撬式液控系统、井口快速连接装置和自动投球装置,实现井口无人化作业,采用注气、压裂、射孔三工序同步,24小时拉链式施工工艺,大幅度提高了施工时效。他还研制了可拆卸式地滑轮平台,确保了高压区的有效隔离,保障了施工安全。

国家级页岩油示范项目井丰页1-6HF是胜利油田第一口水平段超3千米的页岩油重点井,高温、高压、长水平段,存在井筒沉降、泵送不到位等众多工程风险。这种情况下,张林在井上一待就是十几个小时,他认真审查施工方案,凭借丰富经验把安全关,高标准把控每一个施工关键环节。最终,该井创造了中石化非常规页岩油水平井射孔井深最深、水平段最长以及胜利油田首口泵送桥塞射孔超3000米等多项纪录。

石化匠人

## 陕煤榆林化学二期项目进入设计阶段

本报讯 10月15日,陕煤集团榆林化学有限责任公司1500万吨/年煤炭分质清洁高效转化示范项目烯烃、芳烃及深加工工程(以下简称二期项目)一阶段项目基础设计开工暨工艺签约仪式在西安举行。榆林化学分别与航天长征化学工程股份有限公司等11家单位签约,标志着该项目正式迈入实质性设计阶段。

榆林化学二期项目按照“总体规划、分步实施”的建设理念,以煤热解、煤焦油加氢、粉煤气化技术为龙头,通过煤热解、煤/半焦气化及下游深加工技术系统集成,进一步拓展和延伸产业链,探索煤基烯烃和煤基芳烃耦合发展新路径,生产高附加值材料、电池电

解液溶剂、可降解材料及特种油品四大类30余种产品。据悉,榆林化学二期项目将分阶段建设。其中,一阶段建设内容包括50万标准立方米/小时制氧空分、152万标准立方米/小时气化和净化、560万吨/年甲醇合成、150万吨/年甲醇制烯烃及烯烃分离、30万吨/年聚乙烯、30万吨/年聚丙烯、9万吨/年丙烯酸、4万吨/年高吸水性树脂等装置,以及由3×1250吨/小时超临界再热煤粉锅炉和3×150兆瓦超临界烟气背压式汽轮发电机组组成的动力站等配套公用工程和辅助设施。

(郭文静 艾凤凤 王肖飞) 图为签约仪式。(企业供图)



## 海水直接电解制氢有新法

矿”。海水电解制氢是未来能源体系重要发展路径。传统海水间接制氢技术先淡化后制氢,依赖复杂的海水淡化工艺和设备,占

用面积大、投资成本和工程难度高。

该研究针对海水制氢中最棘手的氯离子干扰难题,引入氧化

还原导的解耦策略,利用兼具热力学和动力学优势的阳极反应,巧妙规避了传统电解水制氢过程中析氧反应与氯离子反应的

直接竞争,大幅降低了电化学腐蚀。

同时,该研究探明了电解系统阴极析氢反应与阳极亚铁酸根氧化反应的高效性,厘清了解耦体系下氧气自发稳定产出的反应机理,实现全新系统在真实海水环境下250小时长时间稳定运行,将为海水直接电解制氢的产业化发展提供指导。(百川)

开源节流一分一厘,降本增效一点一滴。进入四季度,山东能源齐翔腾达持续贯彻落实山东能源降本增效“八项硬措施”,深化精益管理,聚焦生产运行各环节深挖内潜,实现成本降低、效益提升,助力该公司全年目标任务顺利完成。

聚力攻关 深挖内部潜力

“大家要严格落实‘四讲’精神,除了确保装置安全平稳运行外,还要群策群力、多措并举,确保节能降耗工作取得实效。”近日,齐翔腾达化工二厂组织召开节能降耗专题会议,传达了山东能源和新材料公司关于降本增效工作的各项要求,结合实际情况对降本增效工作进行安排部署。

围绕降本增效主题,齐翔腾达各单位和部门多次组织开展“头脑风暴”,分析能源消耗情况,积极查找并解决“跑冒滴漏”等问题,不断探索节能、增效的关键技术和改进措施,鼓励各工段、班组持续深挖“降耗点”,设立专项奖励,激活创效动力。此外,齐翔腾达还聚焦降低正丁烷单耗、降低电单耗、降低蒸汽单耗、提升切片固体产量等方面,制订有效措施,尽最大努力提高

山东能源齐翔腾达:

## 多管齐下降成本 千方百计提效益

□ 殷建伟 王斌 朱芳易

氧化收率,减少溶剂跑损,优化机泵运行,降低热量消耗,分类施策、精准管控,完成产能任务。“我们利用班前班后会、专业培训加大节能降耗、降本增效的宣传力度,进一步树牢‘省一分钱比挣一元钱容易’的理念,严格控制生产以及非生产相关开支,以小指标竞赛为契机营造‘对标学习、比学赶超’的良好氛围,凝聚全员智慧,打好降本增效主动仗。”齐翔腾达化工二厂副厂长车俊俊表示。

找准定位 细化成本管控

“进一步优化机泵,将换热后的温水送至各机泵伴热使用,这样就可以节省掉63°C温水机泵,节约电耗和加热蒸汽。”

“加大修旧利废力度,提高废旧阀门维修利用率,可以降低

新阀门的提报次数。”

“机泵例行停车检修,建议停用东线部分设备循环水,同时,优化循环水以及降温水的流量,减少各循环水泵电耗。”

针对如何降本增效,大家纷纷建言献策。“千方百计降成本”是该公司一直着力攻坚的课题。近期,该公司化工二厂组织各班组长持续开展以“节能降耗促生产”为主题的合理化建议活动,鼓励每位职工立足岗位,以节能降耗为抓手,加强装置运行数据分析和技改攻关,逐项梳理装置流程,努力挖掘节能降耗的关键点。据了解,9月份,他们共收集了各类意见建议57条。

除此之外,该公司还号召全员坚持从身边的小事做起,养成节水节电、绿色出行、绿色办公等生活方式,从节约“一度电、一滴水、一张纸、一颗螺栓”开始,减少各类电器待机能耗,做到人

走灯灭、双面打印、节约用水,切实将节能降耗落到实处。

“降本增效,人人有责。我们鼓励职工立足岗位、开拓创新,积极主动参与到修旧利废、节能技改、岗位创新等工作中去,小到一条合理化建议,大到技术改造全过程。下一步,我们将持续推动具有可实施性的合理化建议落地。”齐翔腾达化工二厂副厂长车俊俊表示。

优化指标 稳定系统运行

“面对当前市场行情,我们将对比历史最优数据,优化调整装置运行参数,进一步减少物料损耗,降低生产成本。”该公司化工二厂党支部书记、厂长李文庆在工作例会上表态。

该公司在近期工作例会上通报了各装置主要能耗物耗、生

产数据、目标进度等情况,做到各项指标数据一目了然。同时,他们全面分析评价各项工作完成情况,根据市场变化,聚焦生产运行工艺优化,开出“破题方子”,促进各项工作提质增效。

值得一提的是,该公司化工二厂针对调整湿法脱硫各工艺参数,实施收集器的放空气改进油洗塔的技术改造以及降低反应单元进料量的优化手段。目前,装置日产能已提高70吨左右,每月增加产品产量2100多吨。

此外,该公司还以现场管理为抓手,安排班组对挤压机滤水网、流化床、分料机、给料机、压块机积胶进行清理,落地胶的出现频率大幅降低,有效降低成本消耗。

下一步,齐翔腾达将持续在降本增效上下足真功夫,拿出硬招,实现降本、增效“两手抓、两手硬”,为企业高质量发展贡献力量。



10月13日,第三届“东方杯”全国大学生勘探地球物理软件开发大赛在中国石油大学(华东)圆满闭幕。本届大赛历时半年,分为预赛和决赛两个阶段,吸引全国28所高校120支队伍635人参与,评选出特等奖2项、一等奖8项、二等奖16项、三等奖40项,14人获评优秀指导教师,成都理工大学等9个单位获评优秀组织奖。

图为颁奖现场。

(杨安摄)