

贯彻落实工作会议精神 以优异成绩庆祝建党100周年

编者按:1月20日,集团公司2021年科技进步工作视频会议在总部召开。集团公司董事长、党组书记张玉卓强调,要加快打造技术先导型公司。技术先导型公司是掌握关键核心技术、具备强大自主创新能力、拥有卓越技术品牌声誉,能够以技术驱动产业转型升级、以技术扩大国际合作空间、以技术深度影响行业走向的企业。本版推出系列专题,介绍部分单位的相关措施及成效。

加强科研成果转化迭代

——中国石化打造技术先导型公司(二)

石勘院:变二氧化碳为宝助力油田增储上产

本报记者 程力沛 通讯员 王锐

“赵专家,现场准备试注气,论证方案您能来油田现场指导一下吗?”河南油田技术人员电话里急匆匆地说。“没问题,我们团队明天就赶过去。”石油勘探开发研究院高级专家赵淑霞撂下电话,立马组织团队赶往河南油田,在油田一线进行技术指导。作为在油田摸爬滚打的专家,这种千里奔波是家常便饭。

赵淑霞参与攻关的陆相油藏二氧化碳驱油利用与埋存技术,从研发之初就坚持需求导向、问题导向,以油田生产中的重点难点作为科技创新的出发点和着力点,十年磨一剑,成果获得2020年度中国石化科技进步一等奖。

二氧化碳排放量逐年增大,导致全球变暖问题日益突出。石勘院于2009年成立二氧化碳驱油团队,主要研究如何将二氧化碳变为宝,通过向地下注入二氧化碳有效驱油提高油气采收率,兼顾能源开发和环境保护两大主题。

胜利油田:新型聚合物突破高温高盐油藏开发禁区

本报记者 王维东 通讯员 代俭科

1月31日,胜利油田勘探开发研究院采收率实验室主任元福卿在试验室用显微镜向记者展示了神奇的一幕:将黏稠的液体注入地下取出的岩芯中,原本用注水难以驱替的原油开始随着液体流动,而且以往注水波及不到的地方,液体也在慢慢渗透。

这种黏稠状的液体不是普通的液体,它的学名叫超高分子量聚合物,具有耐温抗盐性,能够在地层温度高达85摄氏度、地层水矿化度30000毫克/升以上的高温高盐油藏环境下发挥作用,是科研人员历经15年潜心研究的成果。

上述驱油技术是胜利油田聚合物驱油技术,是化学驱的一种,是大幅度提高采收率的有效手段。在宏观上,聚合物驱油主要靠增加驱替液黏度,降低被驱替相和驱替相的流度比,从而扩大波及体积;在微观上,聚合物由于其固有的黏弹性,在流动过程中产生对油膜或油滴的拉伸作用,增加了携带力,提高了微观洗油效率。

水驱是胜利油田的主导开发技术,胜利油田水驱开发后期采出液的含水高达90%,采收率却不高。目前,胜利油田整体采收率为28.2%,也就

中国石化油藏类型复杂,需要对症下药根据不同类型油藏开展主控机理研究,结合机理认识优化注入方式。团队跑遍中国石化各大油田,研究每个油藏的脾气秉性。针对特高含水油藏,团队攻关二氧化碳是如何突破水的重重包围而与原油接触的,提出“长效焖井+大段塞交替注入”开发模式;针对人工裂缝多的致密特低渗油藏,攻关防堵二氧化碳注入地下后沿着裂缝窜流的封窜体系,提出异步周期注采开发模式,实现了“石中榨油”。

在机理研究的基础上,团队以化学增效产品研发为目标,推进技术产品化应用,形成了二氧化碳增稠、乳化液、泡沫、凝胶、体膨颗粒等系列流度控制和封窜化学体系。同时,集成机理研究成果,研发了二氧化碳驱油藏工程研究平台、二氧化碳驱油与埋存数值模拟软件、二氧化碳源汇匹配优化软件,为不同类型油藏气驱提高采收率方案的制定提供了技术方法。“现场需求很大,我们正在改进完善相关应用环境,加快软件在油田的推广

应用。”采收率所所长伦曾琨说。

“从东北到西北、从胜利到河南、从中原到苏北,我们的服务阵地几乎遍布了整个中国石化。”说到这里,团队负责人、集团公司高级专家吕成远脸上露出了笑容。华东分公司勘探院副院长陈祖华说:“团队提出的多样化二氧化碳驱油开发模式,在金南油田成功应用,见到了良好效果,为苏北盆地小、碎、贫、散、窄的断块油藏二氧化碳驱提高采收率技术的应用提出了解决方案。”

2009年至今,项目团队助力中国石化26个二氧化碳驱项目现场实施,覆盖储量2531万吨,累计注气135.9万吨,累计增油16.80万吨,平均提高采收率9.6%,阶段埋存率达到95%,取得了较好的经济效益和社会效益。

针对碳达峰、碳中和工作,团队积极响应、提前布局,将二氧化碳驱油逐步向埋存技术领域延伸。近日,从国家部委获悉,“陆相油藏二氧化碳驱油与埋存一体化技术研究应用”入选生态环境部重点低碳推广名录,团队技术成果正式进入“国家队”。



图为石勘院二氧化碳驱油团队论证讨论方案。

潘德权 摄



图为1月12日,胜利油田科研人员做高温高盐化学剂配比试验。代俭科 摄



图为2月1日,巴陵石化员工在主控室对SEBS装置进行工艺调整操作。彭展 摄



图为2月3日,镇海炼化烯烃一部操作人员确认管线流程。

徐欣 摄

巴陵石化:专利技术催开SEBS“橡胶之花”

本报记者 彭展

1月下旬,巴陵石化新建成的年产5万吨热塑橡胶SEBS工业化装置顺利开车。该装置投产后,巴陵石化热塑橡胶SEBS年产能将超过10万吨,进一步促进我国合成橡胶行业产品结构优化。该装置建设采用的主体技术,是荣获第二十一届中国专利优秀奖的“一种由偶联法制备的含共轭二烯烃的苯乙烯类嵌段聚合物的选择氢化方法”发明专利。

该专利由巴陵石化科研人员申请并获授权,2020年经中国合成橡胶工业协会组织推荐,获得第二十一届中国专利优秀奖。该项目开发的技术和产品属国际首创,达到国际先进水平,成果属原始性知识创新和技术创新,也是技术集成创新。

依托本专利技术形成的SEBS成套技术,2009年荣获中国石化科技进步一等奖,2014年荣获国家科技进步二等奖。采用该技术生产的热塑橡胶产品SEBS,是新一代高性能苯乙烯类热塑性弹性体,在业界曾有“橡胶黄金”之称,被评为国家重点项目。SEBS是由具有特定结构设计的苯乙烯/丁二烯嵌段共聚物(即SEBS前驱体)选择加

氢得到的基础热塑性橡胶材料,具有耐老化、安全无毒、绿色环保等特点。

据了解,在该专利申请以前,已有的SEBS氢化技术均针对线型丁苯嵌段聚合物,没有关于偶联法制备丁苯嵌段聚合物进行氢化的公开资料,国际市场也没有偶联氢化丁苯嵌段聚合物产品出现。由于SEBS前驱体结构的多样性、合成工艺的复杂性,其生产技术长期被国外公司垄断,严重影响国内相关产业的发展,迫切需要自主开发关键工艺技术及装备,并集成成套技术,实现产品的产业化。国内曾有多家单位进行SEBS小试研究,因在聚合物微观结构设计控制和加氢技术方面未能取得突破,无法实现产业化,导致每吨SEBS进口价格最高达8万元。

历经近20年,在国家“863”项目、中国石化“十条龙”科技攻关项目、湖南省重大专项等共同支持下,巴陵石化累计投入2.5亿元,在聚合物微观结构控制、茂金属加氢技术和关键设备工程化等方面取得重大突破,实现我国星型SEBS与线型SEBS合成工艺和产品从无到有、从有到精、从精到强的跨越式发展。

以该专利技术为基础,巴陵石化成功开发了一系列应用配方及应用领域,产品大批量应用于

医用耗材、高性能环保密封材料、数据线、免充气绿色环保轮胎、环保塑胶跑道、工具手柄、仪表盘、儿童玩具及聚合物改性等领域,通过美国FDA食品包装材料、美国药典USP VI和中国医用材料等相关标准的检测,成功打造了我国新一代苯乙烯类热塑性弹性体的技术体系和产业平台,增强了我国在高端合成橡胶领域的核心竞争力。为保护本专利技术,形成12项中国石化相关专有技术,并针对不同应用领域等申请了14件中国发明专利。

持续自主创新,专利技术催开SEBS“橡胶之花”。2009年和2012年,巴陵石化SEBS年总产能分别扩至2万吨、4万吨。2018年10月,巴陵石化年产5万吨SEBS装置建设项目开工,目前已进入开车阶段。从2006年至2020年12月,巴陵石化已累计产销SEBS产品60.25吨,国内市场占有率达到60%,其中出口欧美等地区逾6.2万吨。

SEBS产业化项目的成功开发,打破了国外技术壁垒,价格较进口产品下降约50%,为国内广大SEBS用户提供了巨大的降本增效空间,增强了SEBS相关应用产业的市场竞争力,带动了国内热塑橡胶行业的快速发展,经济效益和社会效益显著。

镇海炼化:自主研发新催化剂处理丁二烯尾气

本报记者 卞江岐 通讯员 柳翼

截至2月1日,镇海炼化丁二烯尾气回收装置已稳定运行40天,生产高价值产品丁二烯150多吨,“非贵金属催化剂碳四炔烃选择加氢增产丁二烯技术”在镇海炼化成功实现工业化应用。

目前,“非贵金属催化剂碳四炔烃选择加氢增产丁二烯技术”已申请中国发明专利9项,其中7项获得授权。1月6日,总部在镇海炼化举行技术推广会,表示将向全系统推广该技术。

“以前只能掺在燃料液化气中烧掉。”说起以往丁二烯尾气的处理方式,镇海炼化发展部副经理杨云峰满脸惋惜。丁二烯尾气的利用属于精细化化工,相关催化剂技术掌握在国外公司手中。镇海炼化100万吨乙烯项目配套有丁二烯装置,一直在探索丁二烯尾气的高价值利用,也尝试过购买国外技术来生产丁二烯,但是没有成功。

“典型的‘卡脖子’,还是得有自己的技术。”杨云峰告诉记者。2019年10月,在化工事业部组织

下,镇海炼化、工程建设公司(SEI)、北化院燕山分院联合成立了攻关团队,目标就是自主研发新的催化剂,“吃上这块蛋糕”。

攻关团队选用镍系非金属,基于镇海炼化提供的丁二烯尾气样本,经过连续数月实验,成功完成催化剂的实验室开发。为打通最后一公里,攻关团队又马不停蹄地开展工艺条件考察,决定利用镇海炼化丁二烯装置一台备用反应器进行流程改造,加快工业化试验步伐,推进科技成果转化。

催化剂是新的,技术也是新的,工业化应用没有任何先例可循,每一步都是突破。第一道关卡是催化剂采购,量少、价高的新型催化剂在选商、价格、招投标上都面临困难。项目负责人中石化宁波新材料研究院精细化工室副经理陈平多方协调,突破常规建立绿色通道,才使得6吨催化剂卡着节点及时运到装置。

要突破的不仅是这一道关卡,装置试车第一天反应器就堵了。有专家判断是催化剂粉碎造成堵塞,基于稳妥建议打开设备检查。“不能打开设