

为解决油气勘探开发钻井作业过程中钻井液漏失难题,助力钻井提质提速提产提效,中原石油工程钻井工程技术研究院十年磨一剑

成功研发复杂情况防漏堵漏技术

许颖 杜嘉

中原石油工程公司西南工区沪203H58-4井日前出现高密度油基钻井液漏失的情况,施工人员先后10次采用桥塞堵漏、水泥浆堵漏的方法均未成功,在使用复杂地质条件下防漏堵漏关键技术后,一次性制伏漏点,于3月15日顺利完成四开进尺。

这一科学高效的防漏堵漏工艺技术,是该公司钻井工程技术研究院耗时十余年研发成功的,近日获得了中国石化集团公司科技进步二等奖。

主动出击,堵塞效益“漏失通道”

在油气勘探开发钻井作业过程中,钻井液漏失情况时有发生。井漏的发生会延长钻井时间,损失钻井液和堵漏材料,引起卡钻、井喷和井塌等一系列复杂情况,甚至导致井眼报废,而且还会对产层造成损害,导致重大

经济损失,为油气资源的勘探开发带来极大困难。

“三北一川”(西北、华北、东北、四川)是中国石化增储上产的重点区域,然而,地质条件复杂,勘探开发难度大,给钻井施工带来巨大的技术挑战。因此,必须选择科学高效的防漏堵漏工艺技术来减少钻井及其他作业的费用损失,才能达到提质、提速、提产和提效的目的。

“面对井漏这个棘手的问题,十余年来,我们大力开展自主创新科技攻关,将防漏堵漏作为重点研究方向,努力堵塞效益‘漏失通道’。”防漏堵漏及油气层保护研究所所长刘文堂说。

摸清地层“病因”,形成复杂地质条件下防漏堵漏关键技术

要想攻克复杂井漏这一技术难题,需要先摸清地层“病因”,才能对症下药。科研人员根据地质、工程信息和井

漏工况,对漏失层位的物性岩性进行分析,明确了复杂漏层防漏堵漏机理,建立了高温高压动态防漏堵漏模拟评价方法,为高效防漏堵漏材料的研制及工艺开发提供了科学评价手段。

为减少漏失发生次数,减轻漏失严重程度,科研人员化被动为主动,针对一些可以提前预防漏失的地层开展防漏技术攻关,反复研究微裂缝随钻封堵剂、球状凝胶等深度封堵防漏材料及辅助防漏工具,研发微裂缝易漏地层随钻防漏技术。随钻防漏技术的应用大幅减少了漏失发生次数,减轻了漏失严重程度。

在做好钻井防漏工作的基础上,科研人员针对水基钻井液裂缝性漏失开发了中原油田堵漏技术。该技术对漏层适应性强,堵漏浆流动性好,封堵强度大,现场工艺简便,在顺北5-9井成功应用,有效缩短复杂井漏处理时间,得到甲方的高度赞誉,现已在西北、华北、西南等工区广泛推广应用。

在西南页岩气工区,钻井施工时常会发生油基钻井液频繁漏失的情况,科研人员通过分析常规堵漏和水泥浆堵漏技术的不足,开展科研攻关,研发了高效应对油基钻井液漏失的固结堵漏技术。该技术投入使用后,油基钻井液漏失堵漏一次成功率提高至90%以上。目前,该技术已成为应对油基钻井液漏失的核心堵漏技术。

“针对‘三北一川’等区域存在的复杂井漏问题,我们在技术攻关中,逐渐形成了基于地层压力平衡的复杂裂缝漏失防漏堵漏工艺。”防漏堵漏及油气层保护研究所党支部书记张麒麟说。

为“三北一川”提供技术保障

“我们研发的球状凝胶、速封堵漏剂、油基钻井液用固结堵漏剂和微裂缝随钻封堵剂等防漏堵漏产品均被入选中国石化物资采购系统,年生产

5000吨,我们还有专业的防漏堵漏技术团队,每年提供技术服务100余井次。”防漏堵漏及油气层保护研究所主任工程师李旭东介绍。

据统计,该技术成果在“三北一川”等区域现场应用500余井次,井漏次数减少50%以上,堵漏一次成功率由30%提高到80%以上,经济和社会效益显著。该科研项目获得国家发明专利2件,国家实用新型专利11件,申报中国石化专利1项,集团公司鉴定专家组认为该技术整体达到国际先进水平。

“随着油气勘探开发向复杂地质的深入推移,复杂井漏问题仍将成为制约钻井工程安全高效实施的主要技术难题,该技术可以有效解决复杂地层裂缝漏失次数多、堵漏成功率低、重复漏失频繁的技术难题,为复杂地质条件下井漏治理提供了一套经济高效的防漏堵漏材料、工具及工艺方法,具有良好的推广应用价值和前景。”刘文堂说。

齐鲁石化氯碱厂推进氢气压缩充装项目

本报讯 3月15日,经过反复修改,齐鲁石化氯碱厂顺利完成氢气压缩充装系统项目基础设计初稿,将根据情况提交公司审议,争取该项目早日施工。

齐鲁石化氯碱厂有电解工业原盐生产氢气的成熟技术,通过这种工艺生产氢气优势明显,成本低、质量好。

去年10月22日,淄博市发布氢能产业中长期发展规划征求意见,确定临淄区为规模化制氢产业基地。这为齐鲁石化氯碱厂氢能产业发展提供了依据。因此,他们决定新上一套氢气压缩充装系统,并围绕氯碱产能恢复撰写可研报告,把氢能项目作为产能恢复配套方案。

1月28日,该可研报告批复,按照投资发展规划,新建一套氢气压缩充装系统,压缩后的氢气可作为氢能源产品外销。2月5日,齐鲁石化召开氯碱产能恢复方案研讨会,要求优先考虑氯碱厂电解氢气的利用,推进氯碱厂氢气压缩充装系统项目。2月9日,该厂开展氯碱产能恢复研讨会,详细分析现状,并制定近期及中长期发展规划。

他们迅速行动起来,全力配合协调氢气压缩充装操作证、移动式压力容器及消防手续办理等相关事宜,同时加快项目备案手续办理、基础设计、设备订货等工作。

生产技术科工程师李小春介绍,现在我们全速推进氢气压缩充装系统项目,今年组织实施,预计明年初建成投用。该项目建成后投用,将为齐鲁石化公司拓展氢能产业链、加快新产业布局提供重要支撑,将成为公司新的效益增长点。

(孙万章 李楠)

催化剂公司成立 北京博士后科研工作站

本报讯 近日,催化剂公司北京博士后科研工作站正式挂牌成立,目前正在积极准备工作中。

该站由国家人力资源社会保障部和全国博士后管理委员会审核批准,是中国石化2020年唯一获准在京设立的博士后科研工作站,也是催化剂公司的第二个博士后科研工作站。

近年来,催化剂公司多措

并举加强对人才的引进、培养和使用,研究制定高层次人才引进管理办法,推出引才新政十五条等措施,持续组织开展高层次人才认定工作,做好服务保障工作。

下一步,催化剂公司将以科研成果转化突破口,对高层次人才实行“基本薪酬+成果转化奖励”的薪酬激励机制,切实激发高层次人才创造活力。

(任宁宁)

技术攻关解分析试剂难题

本报记者 黄敏清
通讯员 黄钦明 王澜

近日,受国外疫情影响,COD(化学需氧量)分析用的进口预装混试剂包迟迟无法到货,广州石油化工分析区域的库存日渐消耗,检验中心化工区区域主管范宗平说:“不能等了,保障水质安全一刻不能松懈,试剂到不了货我们就寻找替代品。”

COD是水质安全的重要监测指标,如果试剂断供,岗位人员只能启用耗时的手工分析方法。由于仪器厂家之间存在技术壁垒,不同厂家的试剂包不能简单替代,想要在进口分析仪器上用国产试剂,就需要另起炉灶。

为此,检验中心成立攻关小组,深入研究COD分析仪,重新建立国产试剂的标准曲线,使用新试剂、新曲线测试

标准样品,并与手工COD方法进行比对,在一周内共完成16个水质样品近100项次样品比对分析。经过一系列的试验攻关,终于实现了分析试剂的国产化替代,保证生产分析安全平稳进行。

在实现COD分析试剂国产化替代后,攻关人员将目光转向溴指数电解液试剂。戊烷发泡剂产品出厂必须分析溴指数,该操作的电解液试剂为三氯乙烷,最近由于市场停售,影响了溴指数的正常分析。

攻关人员查阅文献、研究仪器配置,确定了以二氯甲烷代替三氯乙烷做电解液试剂的方案,并通过近一个月的标样和样品分析比对、百余项次数据的收集,明确了试剂替代方案可行。一周的试运行显示,使用两种电解液试剂分析样品的溴指数数据平行性较好,试剂替代取得成功。



润滑油公司开发新能源汽车用油

润滑油公司加大研发力度,围绕新能源汽车发展需求提前布局,积极开发产品,并牵头制定电动汽车相关润滑油产品的行业标准,联合、引导新能源汽车行业合理选油用油。图为分析人员开展MTM微牵引力试验,测试验证新能源汽车配套油品在提升传动效率上的作用。

本报记者 胡庆明 摄 钱志勇 文

建设危化品风险监测预警系统

王建斌 郑国江

6944家企业272591个监测数据点位,显著的数字表明了青岛安工院危化品安全生产风险监测预警系统建设目前已取得阶段性胜利。

青岛安工院依托工业互联网、大数据等新一代信息技术,突破危化品安全风险管理瓶颈,成功迈出危化品领域风险感知、监测联网、风险预警

和数据应用的探索性一步。

“风险监测预警系统的核心技术是我们自主研发的,达到了国际领先水平。”青岛安工院总工程师牟善军表示。

该院分步突破风险定量表征的技术难点,经过多次试验,形成一套以企业基础信息和重大危险源动态数据为基础的风险计算模型,实现了工艺安全、设备安全、泄漏监测和风险评估的动态耦合。

风险监测预警系统每天需要接收来自全国的13亿个数据,这带来了前所未有的压力。

“系统以工业互联网+安全”行动计划(2021~2023年),以技术创新与应用为主导,重点在智能化气体传感器、大数据分析应用、复杂场景视频智能分析等方面开展研发工作,逐步实现危化品全生命周期安全风险管控的全面覆盖。

为确保企业数据采集的网络安全,该院自主设计三种不同架构的工业多源数据采集网关设备,并基于大数据技术形成多项数据分析报告,为监管提供决策支撑。

风险监测预警系统未来将紧密结合“工业互联网+安全生产”行动计划(2021~2023年),以技术创新与应用为主导,重点在智能化气体传感器、大数据分析应用、复杂场景视频智能分析等方面开展研发工作,逐步实现危化品全生命周期安全风险管控的全面覆盖。

技术创新人才王莉莉

张陶

油气田地面工程的重头戏污水处理有三大难——工艺难、水质达标难、环保难。石油勘探开发研究院地面所有一名毕业于清华大学环境科学与工程专业的高材生,主持研发的应急响应新型除油材料成功解决污水处理难题。她就是王莉莉,日前荣获2020年度中国石化优秀青年科技创新人才称号。

提起王莉莉,地面所领导专家对她的评价是善于思考,创新能力强,新点子多,每次立项总能提出新思路。“其实我不是脑子聪明,不过是看得多了有些许积累。”她说。博观而约取,厚积而薄发,这是

她创新的秘籍。把发现的技术问题收录在一个专门的记录本上是她的习惯,工作至今足有五大本。

油水混合的采出液需要用滤料把油拦截下来,剩余的污水再回注地下。有次在油田现场,堆积如山的废弃滤料引起了她的注意。经调研,她发现传统滤料对小油滴拦截力差,同时不易清洗、使用寿命有限,是污水处理的技术瓶颈。“如果能有一种材料,在拦截石油的时候亲油,在清洗的时候疏油,那就完美了。”王莉莉心想。

一次偶然的机会,她发现了表面亲油、疏油性在不同条件下可逆转变的应激材料,顿时眼前一亮,于是便开始查阅大

量文献,跑遍北京找到北航、化工大学、北工大等高校材料学院的多位专家教授探讨交流研究思路和可行性。

明知山有虎,偏向虎山行。除了厚积薄发,还要有敢于尝试的激情和勇气。在材料的制备过程中,王莉莉也总是和失败相伴。温敏材料分子不能均匀接在基材上,她就改变参数,逐一实验,方案不下十余种,经常需要戴着防毒面具钻进实验室,有时一待就是一天。

“能否将材料成功制备出来,我也没有十足的把握,必须认真推敲各个环节,确保环环扣紧。”她回忆。功夫不负有心人,她带领团队成功研发新型除油材料。该材

料可通过温度实现亲油和疏油的调控,滤料拦截时把油滴紧紧抓住,清洗时将油滴远远推开,完美化解了吸和脱的矛盾,除油效果达到含油小于5毫克/升,比传统滤料效果提升了3倍。这一项目被评为石勘院优秀杰青项目,成功申报中国石化科技部基础前瞻项目。

摸着石头过河的过程非常痛苦,她有过夜不能寐的焦虑,也有过成功的喜悦。在创新研究的这条路上,她从没想到过放弃,越干越有劲儿,“创新,就是要敢于啃硬骨头,因为凡容易的事,都谈不上真正的创新。成绩代表过去,创新永无止境,希望能以此激励自己。”

创新平台 加速企业前行

张茜

创新是促进企业发展的催化剂,这是被经验反复论证的道理。那么如何更好地创新,就成为我们工作的重心之一。创新工作的开展不是无根之木、无源之水,需要企业搭建有效的平台,为创新发展奠定工作基础。

比如,浙江丽水莲都油库最近成立了一个技师工作室,油库和质检中心的行家能手都是这个技师工作室的成员。平日里,他们是师傅,通过师带徒、传帮带的模式,教会青年员工操作设备的方法和技巧。有需要时,他们就为全区的设备提供各类维修服务,目前已完成35台加油机的自主维修,节约了5万余元的维修成本。

如果把企业比作一支远航的舰队,那么创新平台的搭建和创新成果就是决定这个舰队前行快慢的重要因素。若员工总按照老方法去做事,创新思维不强,创新思路不宽,那么就会减缓企业航行速度。

其实每个单位都会有专家型人才,如何将他们的才智利用起来,为企业工作奠定创新基础,是一项值得研究的课题。莲都油库的这些技师是企业的骨干员工,手里握着知识和学历的杠杆,具有极强的创新意识。莲都油库通过搭建平台的方式,充分发挥他们在技术方面的特长,为企业创新奠定了基础。

创新平台的搭建,不仅能够为企业提质增效提供技术支持,还能增强技术员工的获得感。他们为企业带来的技改革新,其价值是远大于搭建平台所耗费的精力和成本的。企业可以通过这样的方式,推动创新工作蔚然成风。



天津石化能耗监测系统 平稳接入市政府平台

本报讯 3月12日,天津石化信息档案管理中心MES支持室主任郭科跃接到公司生产部来电,得知两周前接入市政府平台的企业能耗在线监测系统运行稳定,市节能中心准备近日到现场进行调研。

天津石化是天津市第一批建立能耗在线监测系统的企业,能源指标数据全部按要求接入市政府平台,实现了企业与政府平台之间的能耗指标数据传输。该系统覆盖了端设备注册、基础数据下载、平台版本校验、用能单位基本信息、用能单位采集信息及指标数据源开发配置等六个方面,确保了监控数据及时准确上传。

“现在,天津市政府要求传输的指标是36个,而我们的系统监测指标能够达到152个,可以说,我们为后续市政府扩展对天津石化能源品种指标数据的监测提前做好了准备。”郭科跃介绍。

(边俊杰)

福建漳州石油 荣获地区经济建设贡献奖

本报讯 近日,福建漳州石油被漳州市芗城区评为“2020年度经济建设贡献奖和纳税大户”。2020年非油品基础品类营业收入比上年增幅37.7%,完成率居全省第一;上缴税费总额比上年增幅20%。

漳州石油坚持创新驱动,以“向综合能源服务商转型升级”为发展目标,积极践行绿色低碳的发展理念,投资新建福建石油首座“加油+充电”综合供能服务站,为车主提供加油和充电双向服务,进一步方便市民出行,为建设富美新漳州贡献智慧和力量。

(王鸿儒)

胜利油田临淄原油库 优化调整报警系统

本报讯 3月6日至10日,胜利油田油气集输总厂临淄原油库针对近期报警系统出现参数异常及误报的问题,组织管理、技术骨干成立研讨小组,依据大数据对油库整体报警联锁情况进行梳理分析,找出异常原因,予以消除,提升了信息化安全管控水平。

为全面彻底理清报警联锁现状,找到优化提升方向,他们对照油库工艺流程图,模拟生产运行,对每个节点的设备状态、工艺参数逐一分析,反推设备故障或参数异常可能产生的原因和造成的后果,验证对应报警点的必要性和报警限值的有效性。

研讨小组成员发挥自身技术优势,积极研讨,群策群力,共梳理报警点和状态监控点412项。根据生产实际,对报警点进行优化调整,报警点和状态监控点由412项减少至219个,降低了报警系统的误报率,增强了安全监督管控能力。

(王守华 张克军 厉明)