

奋进新征程  
建功新时代

牢记嘱托 再立新功 再创佳绩 喜迎二十大

# 乙烷回收有了专用“工艺包”

石油工程建设中原设计公司设计完成了中国石化上游首套天然气乙烷回收工艺包,对于降低乙烷对外依存度、缓解国内乙烯原料不足矛盾、提高天然气附加值意义重大

□李慧孙娟

近日,由石油工程建设中原设计公司承担的大牛地气田天然气乙烷回收工程施工设计方案通过审查。

华北油气大牛地气田天然气乙烷回收工程是中国石化首个大型天然气乙烷回收工程,中原设计完成的天然气乙烷回收工艺包,填补了中国石化油气田乙烷回收工艺的空白,对提高中国石化油气田天然气附加值、实现更高质量发展具有重要意义。

**回收天然气中的乙烷,可缓解国内乙烯原料不足矛盾**

作为世界第二大乙烯生产国,我国对乙烯原料需求巨大。我国乙烯工业以石脑油原料为主,而乙烷作为裂解制乙烯的优质原料,具有转化率高、成本低等优势。

但是,我国乙烷多依靠进口,

存在资源风险、运输风险、效益风险。”中原设计执行董事、总经理郑焯说。

在中国石化,大牛地气田已建成53亿立方米/年产能规模,增压外输之前仅回收天然气中丙烷以上部分组分,天然气中含量丰富、附加值较高的乙烷尚未回收利用。

根据华北油气规划,大牛地气田未来几年的天然气产量将保持在20亿立方米/年以上,天然气中乙烷含量在4.4%~4.9%,具有较高的回收价值,且资源有可靠保障。

因此,开发中国石化自主知识产权的乙烷回收工艺包并应用于华北、西北、西南等地区的油气田,对于降低乙烷对外依存度、缓解国内乙烯原料不足矛盾、提高中国石化整体效益意义重大。

2019年5月,中原设计受华北油气委托,全面启动大牛地气田天然气乙烷回收工程可行性研究,并进行工艺包开发。

**创新形成3项关键技术,获集团公司专有技术认定**

工艺包,简而言之,就是工艺操作的具体详细说明,主要包括工艺模型、工艺流程、工艺基础数据、操作控制参数、关键工艺计算、工艺设备等数据包。

有了完备的工艺包,工程设计就“有据可依”,满足开展基础工程设计及指导业主编制详细操作手册的要求。

“大牛地气田天然气具有乙烷含量相对较低、二氧化碳含量相对较高的特点,现有的国内外乙烷回收工艺适应性较差。我们要开发工艺包,首先要研发适用于中国石化天然气工况特点的乙烷回收技术。”中原设计副总经理、总工程师高继峰说。

脱甲烷塔是乙烷回收装置的核心设备。在低温下,天然气二氧化碳含量较高时,更容易在该设备塔顶形成二氧化碳固体,出现冻堵现象。因此,中原设计乙烷回收项目团队创

新开发了先脱碳、再回收乙烷的总工艺方案,形成了脱甲烷塔防二氧化碳冻堵技术。针对乙烷含量较低的特点,他们调整关键参数,形成了脱甲烷塔顶重吸收技术,乙烷回收率大幅提升至95%以上。为了降低能耗,项目团队又研发形成冷量复用技术,综合能耗较国内外同类工艺能耗下降12%。

这3项关键技术解决了脱甲烷塔冻堵和工艺过程冷量复用的难题,获中国石化专有技术认定,申请了3项专利。

**全面开展“五化”设计,形成多项标准化、模块化设计成果**

掌握了核心技术,整个工艺包就有了“根”。

此外,项目团队积极践行集团公司“全球视野、国际标准、石化特色、高点定位”的工作理念,对标国内大型处理装置先进经验,以统一工艺流程、

统一平面布置、统一模块划分、统一设备选型、统一视觉形象、统一配套标准“六统一”为原则,形成了28项标准化工艺流程、98张标准化工艺管道及仪表流程图、5项典型化平面布置方案,标准化设计覆盖率达85%;采用模块化集成技术,定型44个子模块,装置模块化率达90%,有效提升了“工厂化预制、模块化施工、机械化作业”的能力和服务水平。

在评议会上,专家组一致认为,该工艺包的工艺流程及参数合理,关键设备及仪表设计合理,工艺危险因素及联锁控制措施完善,能够满足安全生产和环境保护的要求,内容和深度满足《石油化工装置工艺设计包(成套技术工艺包)内容规定》(SPMP-STD-EM2001-2015),可据此进行乙烷回收工程设计。

**OII 油服视界  
Oilfield Service Horizon**

## 经纬公司华东测控:“四提”成效明显

本报讯 6月底,由石化经纬公司华东测控分公司定向技术服务项目部负责施工的江苏油田联3-17井顺利完钻,实际钻井周期比设计周期缩短30%。

今年以来,华东测控深度开展“四提”(提质、提速、提效、提产)工作,助力勘探开发。为了提高测井速度,他们根据井况,不断优化仪器

组合,为优质高效施工奠定了基础。为提高施工时效和质量,他们周密部署、精细施工。在疫情期间,射孔作业项目部克服人员少、设备少等困难,完成67口井490米射孔施工任务,为采油厂生产提供了保障。他们还与甲方精诚合作,用优质高效的一体化服务助力甲方提高产量。

(曹健昆)

## 胜利黄河钻井推行安全履职能力建设

□孙万芹刘薇林波

6月正值钻井生产黄金季节,胜利石油工程黄河钻井公司为确保生产安全高效运行,班子成员到各自安全承包点,围绕安全清洁生产、“四提”等工作提出措施建议70余项,强力支持一线生产。这是胜利石油工程强化领导引领力、狠抓安全生产的一个缩影。

“安全生产月”活动启动以来,胜利石油工程第一时间响应,聚焦发挥安全引领力,要求各级领导人员“一竿子插到底”抓好隐患整改。渤海钻井公司、海洋钻井公司等单位领导赶赴一线抓安全的频次不断增加,抓生产的力度持续加大。

只有认清“第一责任”的分量,才能抓好安全生产的担子。”胜利石油工程执行董事、党委书记孙永壮认为,“安全要抓好,必须增强领导人员的忧患意识,强化法治思维,体现担当精神和专业水平。”

为全面提升领导人员的安全履职能力建设,6月6日,胜利石油工程召开专题会议,启动中层领导人员安全履职能力建设,用时半个月对33个专业经营单位、直属项目部、机关部门242名中层及相应层级领导人员进行了评估。此次评估内容全、涉及范围广、参与人员多,胜利石油工程成为中国石化首家开展中层领导人员安全履职能力建设“全覆盖”的单位。

“本次评估专门邀请中石化安

全工程研究院评估组,面向公司中层及相应层级领导人员,从安全知识、明责知责、工作行为、安全绩效4个维度,重点考察领导干部守法合规意识、体系思维、领导引领力、风险管控能力和应急管理能力。”胜利石油工程副总经济师张晓刚说。

为确保安全履职能力建设评得准、评得实、评得好,胜利石油工程专门下发《安全履职能力建设纪律要求》,引导广大领导人员以“不设防”的态度接受安全能力“体检”,共同推动发现问题、解决问题。

参与评估的海洋钻井公司党委书记孟祥波说:“这次评估既是对安全工作的一次重要体检,又是一次查漏补缺、整改完善的良好契机,更是一次宝贵的安全能力素质培训。”

“当前安全形势严峻复杂、生产任务非常饱满、钻井平台全部运转。”孙永壮表示,“这个时期开展领导人员安全履职能力建设,就是要深入落实集团公司总经理2号令关于科学客观评价领导引领力要求,把安全生产和主题行动紧密结合起来,通过问题倒逼强意识、责任压实促执行,切实提升广大领导人员的安全履职能力建设。”

胜利石油工程对评估中发现的问题,做到全过程督促整改,持续推进评价结果运用,为实现年度目标提供坚实保障。上半年,该公司累计钻井进尺达163.31万米,生产经营实现“双过半”。

“只有认清‘第一责任’的分量,才能抓好安全生产的担子。”胜利石油工程执行董事、党委书记孙永壮认为,“安全要抓好,必须增强领导人员的忧患意识,强化法治思维,体现担当精神和专业水平。”

为全面提升领导人员的安全履职能力建设,6月6日,胜利石油工程召开专题会议,启动中层领导人员安全履职能力建设,用时半个月对33个专业经营单位、直属项目部、机关部门242名中层及相应层级领导人员进行了评估。此次评估内容全、涉及范围广、参与人员多,胜利石油工程成为中国石化首家开展中层领导人员安全履职能力建设“全覆盖”的单位。

“本次评估专门邀请中石化安

## “清洁钻井血液”助页岩油绿色开发

华东油气联合工程院攻坚形成页岩水基钻井液技术应用获成功

□本报记者沈志军

“第二代高性能页岩水基钻井液SM-ShaleMud-II体系在华东油气苏北页岩油井页2HF井应用再获成功。”6月22日,这条消息犹如长了翅膀,在华东油气和石油工程技术研发传开。

至此,高性能页岩水基钻井液分别在华东油气页2-7HF、页2HF两口井应用成功,为页岩油效益开发、绿色开发奠定了基础。

**油基钻井液严重束缚页岩油效益开发**

钻井液的性能,对钻井速度、钻井安全和油井投产后的产量有至关重要的影响。若失去钻井液的循环,钻井施工则无法进行,人们常用“钻井液是钻井的血液”来比喻其重要地位。

页岩油作为一种新兴的石油资源,目前已成为全球勘探开发的热点。油基钻井液是页岩油勘探开发的“宠儿”,它的优点在于可有效维持页岩水平井井壁的稳定性,保障顺利成井;缺点则是污染环境,给河道密布的苏北地区带来巨大的环保压力。

面对这一难题,华东油气2021年引入工程院最新科研成果“页岩油气高性能水基钻井液SM-ShaleMud-II”技术,在页岩油井页2-7HF井开展试验,为下一步苏北盆地页岩油“立体开发、评建一体、试验先行、效益

开发”提供技术储备。

**大胆尝试就是成功的一半**

2021年1月28日,华东油气邀请工程院技术人员就页2-7HF井开展首次技术交流。华东油气提出利用老井侧钻超小井眼水平井的施工方案。

面对这样的方案,在座的所有专家异口同声:“难度太大!”专家们梳理该井的技术难点发现:页岩超小井眼长水平井施工,井壁失稳风险大,一旦失稳卡钻,没有补救措施……

通过充分讨论,双方的专家达成一致:“大胆的尝试,就是成功的一半。这口井,我们干了!”

近十年,工程院依托页岩油气富集机理与有效开发国家重点实验室,先后承担了国家级、省部级项目十余项,构建了页岩气长水平井水基钻井液体系,并在现场成功应用。正是基于这些研究与实战经验,大家对页2-7HF井的实施充满了信心与期待!

华东油气和工程院随即成立页2-7HF井页岩油超小井眼水平井水基钻井液技术攻坚小组。4个多月的时间里,技术人员在钻井现场挑灯夜战。工程院高阳博士说:“没有岩芯,无法开展针对性评价,我们就连夜赶到南京取回岩样和岩屑;缺乏邻井资料,就将唯一的邻井沙砾1井分析十余遍。我们共开展体系构建、性能优化、井壁稳定性评价等试验300余组,获取数据1000余个,最终完成

了技术方案。”

**打破页岩段钻井施工魔咒**

虽然制定了详细的技术方案和应急预案,但实际施工的难度远超设计人员的想象。在页2-7HF井钻井施工中,技术人员在相继攻克一系列难题后,钻井施工终于迎来了“柳暗花明又一村”的局面,日进尺迅速提高为每天60~90米,并于2021年8月4日顺利钻达设计井深。

水基钻井液通常的技术难点是在泥页岩中钻进时发生井壁失稳、埋钻等事故。而在页2-7HF井和页2-2HF井的应用表明,“清洁血液”水基钻井液体系适应性非常好,能有效维持阜宁组二段地层的井壁稳定性,并眼施工120天无明显坍塌,打破了“阜宁组泥页岩井眼30天内必塌”的魔咒。

“页2-7HF井成功完井,为苏北页岩油的勘探开发探索出一种新模式——利用老井眼(停井)实施侧钻小井眼水平井,比新钻井成本降低60%;页2-2HF井的成功,则验证了‘二开制+水基钻井液’简化井身结构井的技术可行性,为苏北页岩油大规模低成本效益开发提供了有益探索。”华东油气工程院副院长李广国说。

7月的苏北工区,天高云淡,页岩油井页2-104HF井的井架高耸,泥浆罐里,从页2-2HF井拉来的高性能水基钻井液正通过钻杆流淌到几千米下的地层,发挥应有的作用。



中原石油工程公司工程服务中心内蒙古钻前工程项目部上半年累计巡护里程2.2万公里,确保了银额新区拐子湖油田产能建设顺利推进。图为6月28日,项目部员工驾驶装载机护送原油外运车辆驶离油区。陈英杰 刘莉 摄影报道

## 物探院

发布π处理系统新版本

本报讯 7月1日,物探院发布了π处理系统V2.2.0版。

新版本共有平台基础服务功能17个、业务批处理模块192个、业务交互功能51个。业务产品层面重点扩充和完善了去噪、建模、偏移等业务环节相关模块,提高了时间域成像质量;平台层面完善了数据管理、作业管理、工作流程管理及资源监控等方面的基础服务功能,增强了剖面浏览显示效果及交互体验。

(于晓东)

## 华东石油工程江苏钻井 研发应用动力引鞋技术

本报讯 近日,华东石油工程江苏钻井公司研发的动力引鞋技术在海南福山油田高难度井成功应用,破解了该区域大斜度井垮塌、掉块严重、井径极不规则、套管下深不到位的难题。

该公司历经3年攻关完成这项技术,确保了福山油田高难度井在3455~3591米井段新发现油气层的开采,创下了所在区域钻井最深、套管下深最深两项纪录。

(王委 马文祥)

## 大牛地气田

### 3号脱硫站工程投产运行

本报讯 7月1日,由石油工程建设公司河南油建公司承建的大牛地气田3号脱硫站工程投产运行。

该工程是华北油气2022年地面工程重点项目,投产后将为华北油气采气一厂提供40万立方米/日的稳定产能。

河南油建在施工中首次使用二维码技术,实现管道从进场验收、除锈刷漆、下料、焊接、无损检测到防腐保温的全过程质量管控。据悉,整个工程用时93天,创大牛地气田此类工程最快施工纪录。

(马兰兰 刘耀武)

## 经纬公司中原测控

### 成功实施分级选发射孔

本报讯 近日,经纬公司中原测控ZY-CJ410队在中原油田文72-平1井射孔作业中,首次应用自主研发的编码式磁电雷管选发模块进行分级选发射孔获成功,成为中国石化首支掌握这项技术的队伍,施工质量与效率受到甲方高度评价。

(郭万江 李芳 卢才浩)

## 石工建江苏油建

### 中标国家管网一项工程

本报讯 近日,石油工程建设公司江苏油建中标国家管网江苏滨海LNG外输管道阜宁电厂专线工程,这是江苏油建继今年4月中标滨海LNG互联互通项目后,在滨海地区承揽的第二项工程。

(卜晓芹 郝明勤)

## 西北油田完测管理中心

### 多级球座喜获国家专利

本报讯 近日,西北油田完井测试管理中心研发的“用于坐封隔器的多级球座”获得国家实用新型专利。多级球座在完井测试中可多次进行投球憋压作业,提高封隔器坐封的成功率。

(侯昆仑)

## 中原石油工程钻井三公司

### 新页1井施工获重大突破

本报讯 近日,由中原石油工程钻井三公司70357钻井队施工的新页1井经压裂试气,日产页岩气53万立方米,获得重大勘探突破,从而落实了新场构造千亿立方米资源量,使川东南盆缘复杂构造带“新场南—东溪—丁山—林滩场”实现整体连片,成为中国石化继涪陵页岩气田后发现的第二个万亿立方米页岩气资源阵地。

(张泉强)

## 石工建胜利油建公司

### 萧山—义乌项目投产运行

本报讯 7月1日