

驰骋600千米的国际救援

□栗强 张双

5月29日8点,中原石油工程有限公司固井公司非洲项目部ZPEB0103固井队传来消息:ZPEB0103固井队圆满完成非洲石油局17区首口井SA-26固井作业!

多年来,作为中原固井公司唯一的一个海外免招标,破格揽得6口井1000余万元的合同项目,SA-26固井施工无时无刻不牵动着中原固井人的心。

海外石油施工市场中通常面临极其规范、严苛的合同条款、施工要求。为何中原固井公司能免招标进入非洲石油局17区进行固井施工?

来自国际的救援请求

2020年2月,非洲某国输油管道因结蜡严重导致管线被堵,向港口外输油被迫停输。当地政府历经15天紧急疏通仍无果,被迫

采取限购油气措施,以保全国重要工业、军事、航空等部门所需成品油。

当地一度出现市民排队近2公里抢购汽油的危机。政府无奈之下,该国向全球发起了疏通本国黑金“大动脉”的援救请求。

危难之际,诸多专业油气管道疏通公司主动请缨,表示愿意解燃眉之急,疏通这条堵塞的原油管道。

第一支队伍紧急赶赴,第二支队伍、第三支队伍……

连续七支队伍无果而返,希望一次又一次破灭。他们将求救电话打到中国石油能源勘探开发有限公司,希望能派出得力的队伍紧急救援。

当时正在非洲施工的中原工程固井公司非洲项目部ZPEB0103固井队,被中国石油能源勘探开

发有限公司举荐,商议参加救援。

危难时刻,时不待我

ZPEB0103固井队深知这是一块难啃的硬骨头,如果无法疏通原油管道,会给该国石油生产造成无可估量的损失。

队长胡念东没有豪言壮语,只是用坚定的眼神和安全员孙德昌对视了一下,他走到操作手季荣凯身边,紧紧地攥着他的手,意味深长地说:“这不是挑战,这是决战……”

“快,准备!”

队长胡念东掷地有声。

安全员孙德昌转身一个大跨步,旋即冲进工具箱,快速清点工具。

操作手季荣凯震动了油门,仔細检查车况……

紧急备料过程中,当地政府

的两辆军用车径直向他们开来,为这支特殊的三人行小队开道。

ZPEB0103固井队驻地巴里拉马相距600余千米,三名技术尖子开着水泥车,带着不同型号软管和接箍等配套工具,紧急赶赴欧拜伊德沙漠。沿途,军用护送车和和中国石化中原固井车驰骋在沙漠之中,分秒必争向前赶。眼看着中原固井车距目的地仅500余百米时,两个右车轮陷入沙坑,无法驶出,情况越发紧急。

呼呼的大风嘶吼着、狂啸着,席卷着黄沙直扑固井车。

“快!快!千斤顶顶上!”操作手季荣凯像是和狂风对吼,他知道在这种沙尘暴天气里,车多陷一分钟,他们就多一分危险,甚至生命危险。

军用车在前牵引,千斤顶在下支撑,季荣凯一脚将油门踩到

底,“呜——呜……呜呜”十足的速度一下使固井车腾跃出沙坑!

那一刻,没有语言,所有人悬紧的心瞬间落地,驰援车继续奔赴向前。

高效疏通,成功排险

ZPEB0103固井队的三人轮换开车,一路颠簸16个小时,终于抵达原油管道堵塞之地。他们顾不得休息,一跃下车。

安全员孙德昌担心现场沙子疏松,固井车容易塌陷,焦灼地皱紧了眉头。三人仔细勘察地形,开车缓缓地绕探现一圈,确认无“暗坑”后,将固井车停在最佳位置。

所谓的最佳位置,也只是右后轮距沙坑仅100余厘米。选准固井车最佳位置后,三人分工协作,不断调配柴油量和水泥车疏

通压力,确保优质高效疏通管道,消除安全隐患。

固井车的轰鸣声盖过了现场的一切声音,在时间一分一秒中,压力表指针在纹丝不动,缓缓升至0.3兆帕……

一分钟、五分钟……历时近5个小时,ZPEB0103固井队成功将原油管线疏通!

三人欣喜若狂,一路护送的军用车人员跑过来,激动地抱起他们,嘴里不住地念叨“China good! very good!”

中原固井公司非洲项目部ZPEB0103固井队成为本次国际救援的一支劲旅,他们精湛的技术和特有的爱心援助精神让当地政府对这支部队刮目相看,并首次破格成为非洲石油局17区固井施工队中免招标,可以直接进行固井施工的队伍。

胜利集贤输油站确保设备完好率100%

中石化胜利油田油气集输总厂集贤输油站管理着输油设备38台(套),接转孤岛原油库、河口首站来油,是孤岛东长输管线上中间的站,也是胜利油田油气集输总厂的重要油库之一。为确保每台设备都处于最佳状态安全高效运转,这个站自今年1月初开始,通过实施承包责任制,把设备承包到人,实施人机“一体化”,确保每台设备时时保持健康“体魄”,设备完好率100%。

为了实现在人与设备的“最佳组合”,输油站通过强化培训,让职工熟悉设备,每个月定期对职工进行两次设备管理技术培训,主要学习设备的操作规程、维修保养、润滑管理、“十字”作业、信息化设施故障排除等。同时,输油站定期举行信息化操控失控、管道穿孔、泵房突然停电等事故应急演练,锻炼职工在实际应急处理能,确保职工在紧急关头能科学操控,保障安全生产。

“设备就像人,注意保养就能少生病,少生病才会少花钱、多干

活、寿命长。”输油站领导经常这样向职工传授“养生经”,职工努力做到设备现场勤检查、勤擦拭、勤保养、定时准确记录,及时消除设备及附件缺、松、漏、脏现象。在设备润滑管理上,输油站认真落实“专储专输,密闭输送,油品对路,按质换油”。同时,根据《机械设备用油手册》及各种设备使用说明书要求,技术人员编制了各类设备润滑油检测周期、润滑点图,为设备用油提供技术依据。输油站开展定期检测工作,填好检测记录和换油记录,确保设备优质。这些细致入微的工作让设备始终保持“身强体壮”。

目前,输油站岗位职工对现场设备都能做到“四懂三会三好”,即懂结构、懂性能、懂原理、懂用途;会操作、会维护保养、会排除故障;用好、管好、修好,确保设备运行不超温、不超压、不超负荷。设备时刻在运转,职工对设备的管理更是精益求精,每台设备时时健康,保证了设备管理零缺陷。

(王守华 刘敬涛 刘涛)



董哲 王传养 张宇鹏 摄

中石化首个微生物驱油区块累计增油17万吨

中国石化首个微生物驱油区块——胜利油田罗801区块,从1999年至今,已连续实施微生物驱油21年,累计增油17.27万吨,阶段提高采收率5.93%。据了解,这是国际上迄今实施时间最长、效果最显著的微生物驱油区块。

目前,罗801区块地下微生物“兵团”兵强马壮,实力雄厚,有效控制着区块含水缓上升,原油稳步增长。

罗801区块是典型的断块油藏,在天然能量开发阶段就出现了油藏压力下降快,产量递减大

的情况。转水驱开发后产量递减更快,含水上升率达8.43%。

为探索高温中渗透水驱开发油藏提高采收率新途径,胜利油田石油工程技术研究院于1999年7月在该区块开展微生物驱油试验。

微生物驱油原理是筛选适合油藏环境的微生物菌种,这些菌种具有产生表面活性物质、生物聚合物等有利于提高采收率的代谢产物;然后在地面生产菌液,利用油田注水系统将微生物注入油藏,通过微生物在油

藏内部的生长、代谢和繁殖,对残余油发生作用,扩大波及体积,提高水驱洗油效率,从而提高采收率。

罗801区块先后经历了外源微生物驱油阶段、空气辅助外源微生物驱油阶段,以及直至目前的油藏内源微生物生态调控阶段。无论哪种驱油手段,实际驱油机理都是利用微生物的趋界面性和代谢产生的表面活性物质,提高洗油效率。

罗801块产出液生物特征监测表明,注入的微生物及营养液,

在地层内已形成新的稳定的生物链(场),优势菌群大量繁殖,生物活动及代谢产物明显改善原油的流动状态,达到了激动内源、补充外源,全面调动微生物驱油的试验目的。

目前,从区块开发指标看,单元递减明显减缓,实际综合含水明显低于理论值,含水上升率由8.43%降至0.39%,水驱状况得到明显改善,增加可采储量达29.6万吨,阶段提高采收率5.93%,预测最终提高水驱采收率将达到10.17%。(任厚毅)

以创新服务树立品牌

——中石化西南井下大修七队施工纪实

□韩涛 蒋光剑

一口由大修作业队负责施工的短半径定向侧钻井被甲方评为2020年度优质工程,负责该井施工队的中石化西南井下大修七队被西北油气分公司评为2020年度金牌作业队,并得到在2021年选商工作中给予业绩加分的书面承诺。是什么让他们在外部市场能够获得这样荣誉?我们“近距离”来看看。

灵敏嗅觉,不放过每一次市场开拓机会

由于塔河工区部分油井生产年限时间较长,使用常规的酸化压裂改造手段不能保证单井稳产。近年来,甲方开始在工区内进行短半径定向侧钻工艺技术实验,通过延伸并眼沟通新的储集体提升单井产量。

本次由西南井下大修七队负责施工的TK676CH井就是短半径侧钻典型代表,2011年完钻,从自喷、转抽到采取酸化、压裂多种手段进行优化改造,最终在2020年面临关井。如何让老井再生新颜,短半径侧钻成为老井提产的利器。

西南井下的技术人员认为,现有的侧钻技术,受限于工具和工艺,周期长、费用高。若采用修井机进行短半径定向侧钻,对业主方和施工方来说可谓是一举两得,业主方降低成本获得产量,施工方则有了新的市场突破点。

如果该类工艺技术实验成功,在油区内推广,市场前景十分可观。面对这一市场机遇,西南井下凭借着敏锐的市场嗅觉,一方面积极与甲方进行沟通,了解市场前景及相关作业要求,一方面对工区内的侧钻市场进行效益分析。最终,为积极攻克西北工区侧钻市场,确定将XJ750修井机与川内XJ850修井机置换,进行短半径定向侧钻施工。

磨炼技术,确保每一项设计指标执行到位

定向侧钻好比是在修路,路上每个站点就是所要沟通的储集体,修路时地面上的信息我们随时可见,而井下要有目的钻遇每个靶点,显然就没那么容易。

虽然之前有过绕障侧钻的施工

经验,这次定向侧钻施工需要面对的困难是之前不可比拟的。该井两个靶点,井身轨迹设计为五段制,这对井身轨迹要求很高;裸眼段长,全井段地层复杂,易漏易塌,容易出现卡钻复杂情况;近6000米的完钻井深,对地面设备和泥浆体系各项性能指标要求相当高等等。

种种困难在以前的大修队都是没有遇到过的。

为保证TK676CH井定向侧钻顺利完成,处理好每个难点,西南井下认真落实“每一步”。他们积极收集查阅井史资料,参考周边井施工情况,摸清该井可能存在风险,并针对每一项风险制定出详细、周密施工方案。公司钻井专家和新疆项目部领导24小时轮流驻井,强化定向过程监控,保证并眼轨迹规则,每天组织召开生产分析会,讨论优选钻井参数,提高机械钻速。同时,聘请泥浆专家对钻井液性能进行实时监测维护。

最终,经过43天连续施工,完成五段制井身轨迹设计施工,侧钻有效进尺达372.46m,精准钻遇两个储集体。

精心组织,保证每一项工序无缝衔接

8趟起下钻,没出现任何复杂情况,顺利完钻,得到甲方高度评价。是什么让从来没有干过钻井的大修队伍这么顺利地完成了TK676CH井的侧钻施工呢?

“什么地方不会,我们就学,向钻井兄弟单位请教,到钻井现场去调研,一定要弄清每一处细节,确保现场顺利施工。”西南井下新疆项目部经理蒋恩平这样说道。

在接到这口井施工任务之后,西南井上下对此都高度重视,施工前,加强现场技术人员和操作人员进行技术培训,按照钻井标准组织配备相关设备物资,一次性通过甲方验收。施工过程中,抓住时间节点管控,提前与定向、泥浆、工具方进行交流沟通,做好各项工序准备工作,确保各项技术措施有序衔接。正是通过这样的精细管理,最终才换取了该井圆满成功。

该井的顺利施工,标志着西南井下大修作业在西北工区原修井、试油市场基础上成功进军定向侧钻市场。

西北油田加快建设数字化消防联合站

“往右边来一点,炮口向上一点点。对,就这样,水量再大一点……”

“14号水炮正常运行无问题,下一个……”

6月19日下午,西北油田顺北五号联合站原油储罐区B罐侧方,一条水龙从消防水炮喷射而出,在空中划出一道优美的弧线,散落在19米高的储罐罐顶。

“原油储罐区和球罐区一共有18架消防水炮和8架泡沫消防炮,今天就可以全部测试完成。这些全自动消防炮能够把火灾的苗头扼灭在初萌状态,使之不能成灾,真正地做到防患于未然。”顺北重点工程建设项目部HSSE总监杨新勇说道。

杨新勇介绍说,此次五号联使用的固定式全自动消防炮由FAS系统负责工艺装置区火灾检测报警。工艺装置区火灾报警系统由现场探测设备和机柜间火灾报警PLC控制系统组成,控制逻辑由火灾PLC控制系统实现,PLC控制系

统设置在机柜间。现场火灾探测设备探测到火灾时,发出信号给火灾监控PLC系统,以声光形式报警,提示操作人员确认火情,监控人员能够立即启动消防炮装置,精确定位,并驱动灭火装置,把喷嘴迅速准确地瞄准火源,启泵、开阀,把灭火剂及时、准确地喷向着火点,瞬间即可把刚刚初燃的火源扑灭。采用固定式全自动消防炮不但可快速扑灭火情,尤其是利用电脑控制设备,可减少工作人员直接参与灭火从而造成的人身伤害,大大提高了安全性。

全自动消防设施的投用仅是五号联众多自动化功能中的一小部分。据了解,顺北五号联投运后,将采用“无固定人员值守+异常处置”的管理模式,在顺北生产运行指挥中心集中管控,实现井、站生产动态实时感知,生产全流程监控,精准高效运行,有望成为中国石化第一座实现数字化交付的联合站。

(刘文胜 陈俊峰)

河南油田首套电驱注氮装置投产

6月22日,河南油田首套电力驱动注氮装置经过油服中心特车大队、工程维修大队和油服中心相关技术科室干部员工8个小时紧张的安装、调试、试运行,在采油二厂井楼管理区0区顺利投产。这标志着河南油田在“绿色低碳,节能减排”可持续发展的道路上又迈出坚实的一步。

该装置采用电力驱动,移动式生产作业,注氮生产能力为每小时1200立方米。每套装置由2台卡车作为底盘,可根据甲方生产运行计划,在

指定的8个注氮网点进行注氮施工作业。

今年,油服中心将先后投运2套电驱注氮车组代替油驱注氮车组。投产后,2套电驱注氮设备按平均每天运行20小时计算,每天可减少耗油4500升,每立方米氮气成本下降0.47元。不仅每年能节省燃油160万升,还能为甲方降低600余万元的注氮成本。能够实现良好的经济效益和环保效益。

(鲁海涛)

煤层气勘探开发技术

中国石油煤层气产业经过10多年的发展,基本形成了埋深800米以浅的较为完善的煤层气勘探开发技术系列。

(1)形成了较为完善的煤层气地质选区评价技术系列。主要包括高煤阶高渗透率预测技术、煤层气含气量快速解吸技术、低煤阶煤层气气量测试技术、煤层气储层综合评价技术等。

(2)形成了煤层气地震采集、处理技术。涵盖宽方位采集技术、地震成像精度和分辨率处理技术、地震精细表征技术、综合应用多信息的煤层气“甜点区”AVO预测技术等,可定量描述含气量、识别裂缝;应用三维地震技术可解释3m以上断层产状、幅度大于10m褶曲分布,指导高效建产区优选。

(3)煤层气水平井及丛式井钻井技术。实现了储层保护与井壁稳定一体化,创新电磁波随钻测量、远距离穿射及可循环微泡沫欠平衡钻井工艺,形成低成本的煤层气水平井、丛式井、U形井等钻井、筛管和套管完井设备及技术;通过实施水平井技术实现钻井成功率100%,优良率提高至93.7%,平均煤层钻速率提高9.9%,钻井周期缩短40%,钻井成本下降30.8%。

(4)煤层气压裂增产技术。针对煤层“低强度、高滤失、易伤害、裂缝复杂”的特点,以“安全、高效、低成本”为原则,研发低伤害、低成本压裂液体系及配套压裂工具,形成完善“变排量、大流量、适中砂比”的活性水压裂液技术,包括压裂物理模拟、分

层压裂、水平井分段压裂、重复压裂、高效支撑压裂、裂缝监测与诊断技术(微地震和测斜仪结合);通过应用施工成功率100%,加砂强度提高20%以上,已见气井产量比邻井提高80%-160%,平均增产率61.0%。

(5)煤层气智能排采技术。以井底流压为核心,形成“五段三压”半定量排采控制方法,研制煤层气排采专用设备及智能化排采系统,实现自动采集、连续监测和远程调控,开发注水洗井、不压井修井、产出剖面测试等配套技术;通过应用产量提升10%以上,设备检修期平均延长20%,节省操作成本10%。

(6)煤层气“三低”集输工艺技术。针对煤层气低压、不含硫的特点,以低产、低压为出发点,采用相对简单的“井口计量、多井串联、低集气、站场分离、两级增压、集中处理”的成熟适用集输处理工艺技术,简化优化采气管网;采气管线大规模应用非金属管,节约工程投资;数字化管理技术实现了煤层气田数字化、信息化和智能化。通过应用建设周期可缩短30%以上,单井集输投资控制在60万元左右,系统更加优化、可靠。

(7)形成了较为完善的煤层气标准体系。编制煤层气标准162项(两项国际标准)。中国石油煤层气产量稳步增长,形成了较为完备的勘探开发技术体系,引领了全国煤层气产业的发展;中国石油矿区煤层气资源丰富,但是煤层气资源探明率低,储量动用程度低,具有较大的勘探开发潜力。