

## 牢记嘱托 再立新功 再创佳绩 献礼党的二十大

华北石油工程公司与相关科研院所合作开展储层发现、保护和开采技术研究,致密油气、深井超深井系列、压裂改造等技术工艺在提高储层产量上优势凸显

# 技术提效推动储层提产

□王军 张均 刘明辉

2021年,东胜气田JPH-489井、西北油田顺北53-1H井和41X井喜获高产工业油气流,大牛地气田D1-546井、东胜气田J30-9-26井和J30-21井,天然气日产量均稳定在1万立方米以上。

华北石油工程统筹钻井、固井、压裂等资源,与相关科研院所合作开展储层发现、保护和开采技术研究。致密油气、深井超深井系列、压裂改造等技术工艺在提高单井产量上优势凸显。“石油工程勘探开发的关键核心技术,最终是为了高产井。”华北石油工程公司技术发展部任何鹏如是说。

## 层层筛选,揭开储层神秘“面纱”

2021年12月的东胜气田,夜晚气温低于零下15摄氏度。寒风掠过草原,施工队伍分散在其中,灯火星点点。累计产气16.03亿立方米的东胜气田,越冬生产的场面格外火热。

“2020年底,我们和华北油气分公司组建致密气钻完井、压裂和酸

压三个专家组,定期交流,提高勘探全工序的科学性、准确性。”何鹏说,到2021年年中,双方启动战略合作,推进少井高产和稳产。

东胜气田30区块是他们瞄准的“实验田”。他们与华北油气分公司勘探开发研究院合作,总结出8种地层砂体空间叠置类型,通过正演模拟和地质物探分析出地层切片数据,结合含气性预测成果,最终确定了储层分布特征。

这种差异化描述,是层层筛选储层的过程。最后通过井网、井距、井型、水平段长度及产能论证,他们制定出开发技术方案。

2021年4月初完成的J30-4-P1井,1800米的水平段,砂岩储层占98.66%。施工中,双方技术人员到现场商讨,应用新研发的高性能超微纳米无土相钻井液体系,以及钻柱双向扭控系统等新工艺,储层保护、钻遇率和提速均高于预期。

“该井验证了地质、气藏、钻井一体化科研攻关成果,为少井高产、后续滚动建产打下了基础。”何鹏介绍。

华北石油工程持续开展储层保护、精细控压等高端工程技术研发应用,形成致密气集成应用方案,钻完井技术工艺包及软件,持续提高单井产量。

## 创新技术,顺北4号断裂带提效

顺北油田井与井之间的距离,近则几十公里,远则一百多公里,每口井的情况都不尽相同。

“顺北4-1H井较设计钻井周期缩短43.12天,各开次平均井径扩大率均达标,经测试,获油气产能突破。”华北石油工程西部分公司90103钻井队队长方绍兵介绍说。

2021年11月中旬,西北油田分公司对该队进行奖励,充分肯定了他们在缩短钻井周期和应用钻井新技术方面的成绩。

2013年以来,西北油田先后在顺北1号、5号断裂带获得重大突破,后又发现顺北4号断裂带,部署的顺北42X井、41X井、44X井,在2021年均获高产工业油气流。

顺北4号断裂带,一时被称为高产“顶流”。

好储层,一般没有好地层。二叠系和志留系,地层漏失风险大。特别是二叠系火成岩和玄武岩交替区,地层硬度高,交错频繁,钻进效率低。

顺北4-1H井采用钾胶基聚磺盐水钻井液体系、微纳米封堵防塌技

术,有效预防志留系地层漏失坍塌。试验垂直钻井技术,三趟钻打完二开裸眼井段。

“在4号断裂带,我们针对储层应用新型钻井液和旋转控制头,提高效率、保护储层。三开施工首次一趟钻完成。”方绍兵介绍,研发的盐水和油基钻井液体系,应用面广,在顺北4-4H井、52A井、55X井等应用效果良好,解决了易破碎地层井壁稳定问题。

2021年10月中旬完成的顺北4-9H井,在顺北率先实现大小复合井眼施工,为该区块两开次合掘、井壁固化、复合井眼通井、下套管等提供了技术参考,加快了4号断裂带建产进程。

## 压裂改造,打通储层“任督二脉”

2021年11月底,东胜气田J30-21井日产天然气量持续稳定在6万立方米以上,为锦30区块再添一口高产井。

该井是由华北石油工程井下作业分公司202压裂队完成的。他们采用薄互层高效穿层压裂技术,地层注入低伤害压裂液体系,压裂后24小时内获工业气流。

东胜气田属致密油气藏,低压低渗,储层薄,分布于不同层位。薄互

层高效穿层压裂技术根据储层厚度及应力差值,通过不同层位的压裂改造,实现纵向多套气层同时动用,提高储量动用率。

“打个比方,为了提高水井出水量,入井管管从上到下都密布小眼儿,所有层位的水源都能进入管柱,等于打通了从上到下的水源通道。”202压裂队队长晁伟伟介绍,该项技术能在储层打通上下多套气层通道,处于国际领先水平。

J30-21井是一口定向气藏评价井,压裂改造项目的层位在1-3层。为利用天然裂缝提高裂缝复杂程度,增强改造效果,该队除了采用薄互层高效穿层压裂技术,还针对锦30井区高产液特征,优选压裂液体系,降低液气比,实现控水增气。

2021年,东胜气田共有55口井473段应用薄互层穿层压裂技术,压裂后平均无阻流量16.1万立方米/日,较单层提高98.8%。其中,J30-4-P1/P2井组合日产气30.7万立方米,累计产气1058万立方米,刷新气田高产纪录。

## OII 油服视界 Oilfield Service Horizon

## 中原石油工程公司首台全自动化修井机投用

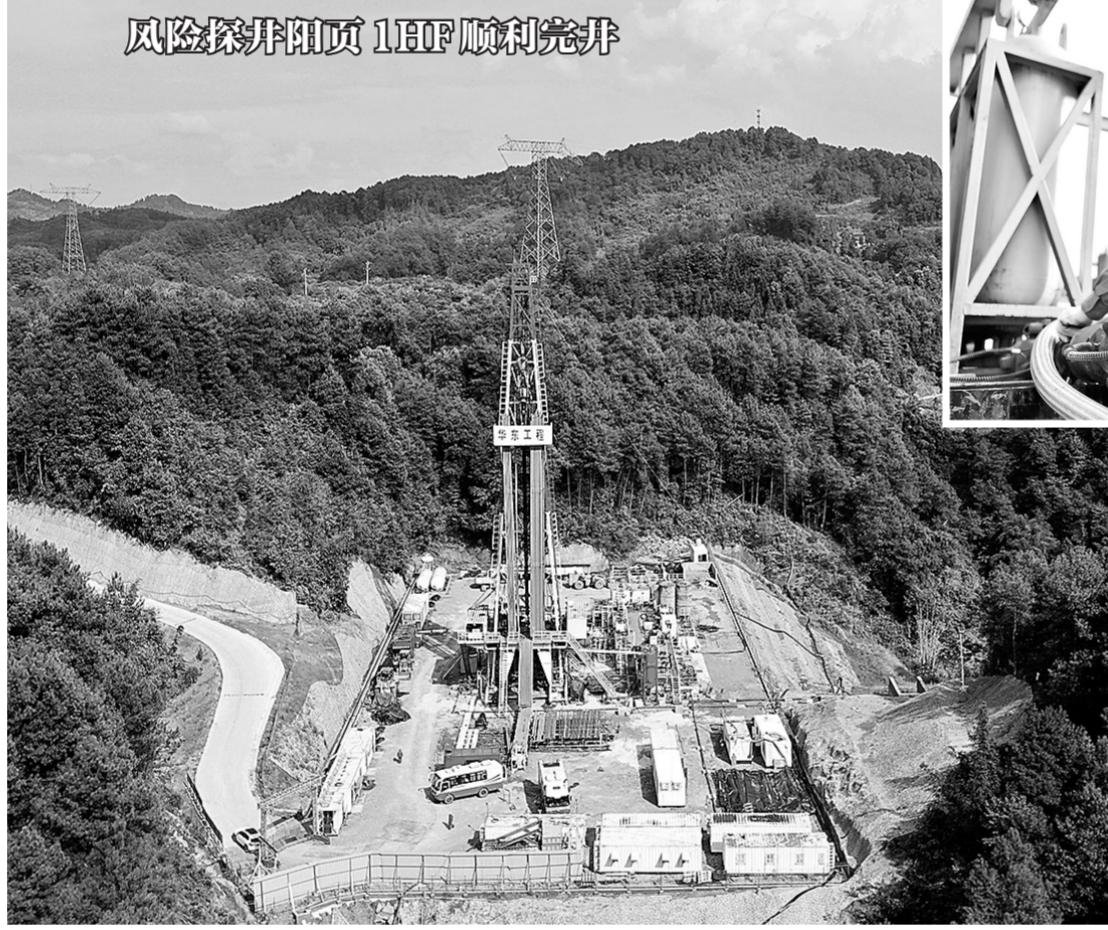
本报讯 2021年12月24日,中原石油工程公司首台修井管柱自动化系统完成联合调试,通过有关部门验收,成功投用于中原油区文213-13井施工现场。该系统设备是中国石化首部配置齐全的重型全自动化修井机,有效填补了修井装备自动化空白。

该自动化系统由二层台机械手、钻台机械手、铁钻工、液压吊卡、气动卡瓦及管杆输送机等自动化设备组成,在铁钻工上增加了记忆功能。钻台机械手和二层台机械手可进行信息互联,提高控制的准确性。

控制系统采用ZMS区域管理系统及PLC集中控制模式,执行机构全数字电液伺服控制,具备动作记忆及冗余纠错能力,控制逻辑清晰,互联互通完整。

该设备创新采用领先多重互锁技术,几十种互锁分区域与权限管理,几百套设备集成互锁经验,确保设备平稳运行。

修井机自动化升级改造后,机械替代人工,极大减轻了作业人员的劳动强度,降低了施工风险。(王媛)



江汉石油工程井下测试公司按照“风险可控、整体盈利、项目持续”的原则,在新老市场同时发力,年内完工项目全部盈利

# 2021年产值比上一年提高近两成

□王敏 余丽雯

为应对油服行业竞争激烈、低成本运行等挑战,江汉石油工程井下测试公司以市场为龙头,落实开拓新市场、稳固老市场工作要求,按照“风险可控、整体盈利、项目持续”的原则,精准研判、抢抓国内勘探开发重大机遇,取得了市场开拓和生产经营的“双胜利”。2021年,产值比上一年提高18%。

## 撒网播种,新市场多点开花

“这压裂曲线,堪称教科书!”2021年6月,江汉井下测试公司施工的首个海上压裂项目——中国海油WZ11-4N-C1井完工,业主评价,这是近年来南海西部压裂最成功的一口井。

该公司依靠敏锐的市场嗅觉,把握从陆上扩张到海上的“先机”。2021年初,在得到中国海油网上招标的信息后,他们立即找到业主方进行市场推介,详细介绍施工业绩,展示各方面实力。经过激烈竞标,最终脱颖而出,与业主方确立了压裂专业在渤海区域的全面战略合作关系。

一直以来,该公司十分注重搜集市场信息,以分级管理方式,形成上

下联动机制,实现市场信息搜集全面撒网。公司层面、各基层单位指定专人每日收集、筛选市场信息,通过多种方式拓宽搜集渠道,掌握区域市场、客户需求动态,并及时兑现市场开拓奖励,营造了“人人闯市场”的浓厚氛围。

2021年,该公司共收集市场信息138条,开展市场推介、技术交流83次,中标率比上一年提高19%,成功开拓了江苏地调院、新疆油田、陕西煤田地质局、中国海油4个新市场,确认合同额超过6000万元。

## 精耕细作,老市场硕果累累

2021年9月16日,江汉井下测试公司中标中国石油川渝页岩气田101H2平台6口井的压裂试气项目,合同金额1.35亿元,这是他们第3次在该市场获得亿元大单。

多年来,该公司深耕四川盆地、塔里木盆地,在国家非常规油气资源增储上主攻阵地形成了两大规模市场。

在四川盆地,他们以服务涪陵页岩气公司为中心,从单一工程服务,逐步转变为地质目的+方案设计+现场技术一体化服务。

“我们不但要解决吃饱饭的问题,而且要考虑怎么吃得更好。”该公司市场开发中心主任张海博说。

“我们施工的焦页11平台10口

井288段超大规模井工厂全电动压裂施工,是甲乙方一体化合作、定制化施工的经典案例。”该公司西南项目部经理金学诗说,通过持续开展电动压裂、智能压裂、压裂液、工具系列化等技术攻关,他们已成为甲方不可替代的合作伙伴。

在西北市场,他们通过加强与甲方联合办院,提升“研发+施工+技术服务”一体化服务保障能力,测试特色新业务中标率达100%。

2021年,该公司第8次施工亚洲第一深井,裸眼封隔器下深8376.62米,创行业纪录。凭借优秀的施工业绩,他们成为石化油服唯一直接进入中国石油塔里木油田市场的井下作业公司。

对低效的市场和专业,该公司也没有放弃。他们以坪北、江汉、清河钻修业务为基础,深入开展套漏、套补贴等特色钻修井工艺研究,整合资源成立钻修项目部,提前锁定了江汉油区2022年16口侧钻井施工的“席位”。

## 颗粒归仓,完工项目全部盈利

“我们不但要解决吃饱饭的问题,而且要考虑怎么吃得更好。”该公司市场开发中心主任张海博说。

“我们不但要解决吃饱饭的问题,而且要考虑怎么吃得更好。”该公司市场开发中心主任张海博说。

市场发展,不但要做大蛋糕,更要做出效益。秉持“规模适当、效益领先”的发展理念,该公司努力用市场的方法破解发展难题。

想要获得高收益,必须提供高质量服务。该公司牢固树立“甲方思维、地质思维”的理念,为甲方提供增值服务。

2021年以来,他们与页岩气开采技术服务公司联合,通过地质+工程组合推介,以非最低价中标了陕西煤田地质钻采公司陕镇页1HF井压裂试气总包工程。他们积极参与白马钻压一体化项目地质工程方案设计,地质指导工程一体化成效显著。

市场规模扩大,如何以现有的装备和人员来保障生产?该公司以“四提一降”为为抓手,持续完善标准成本体系,不断提高生产效率。

他们抓装备升级资源优化,探索“技术管理+设备合作”轻资产运营模式,做好电动压裂、电动输砂、折叠砂罐等装备升级推广,提高主力装备安全平稳运行水平,减轻员工劳动强度。

“电动压裂模式在保证每天压裂6段的同时,施工人员从52人减至30人,运行效率大大提高。”在电动压裂控制中心,现场负责人曾凡骄介绍。

目前,该公司完工项目全部盈利。

## 焦页85-S4HF井创江东钻井周期最短纪录

本报讯 日前,江汉油田涪陵页岩气田江东区块焦页85-S4HF井完钻,钻井周期40.96天,刷新江东区块钻井周期最短纪录,为江东区块立体开发调整积累了丰富的钻井经验。

焦页85-S4HF井位于重庆市涪陵区,是江汉油田涪陵页岩气公司部署在江东区块的一口龙马溪组上部气层开发井。该井所处区块地层情况复杂、浅气层活跃,井下复杂情况时有发生,并控风险大。

为确保该井实现提速目标,涪陵页岩气公司按照“四提五化”要求,深入开展“一井一策”“一开一策”“一趟一策”分析,全面研究地层特性,仔细对比邻井资料,认真编写钻井施工设计,制定相应技术措施,使用升级的“加强版”钻井装备,采用高钻压、大排量、高转速的“激进”钻井参数,确保了钻井施工提速。(戴莹)

## 石工建江苏油建一课题通过国家管网验收

本报讯 日前,石油工程建设公司江苏油建承担的“X80钢级管道铜衬垫外根焊全自动焊接技术研究”课题通过国家管网专家团队验收。

该课题分析了X80钢级管道铜衬垫外根焊工艺裂纹的敏感性,攻克了铜衬垫外根焊粘铜、夹铜、渗铜对环焊缝腐蚀性能影响等技术难点,形成了4项国家专利、1项工法。

该课题首次系统全面地分析了铜衬垫对X80钢级管道环焊缝性能影响规律,明确X80钢级管道开展铜衬垫外根焊全自动焊接工艺质量控制关键点,增强了江苏油建在国内外大口径高级钢管自动焊施工方面的竞争力。

(卜晓芹 阎晨)

## 胜利塔里木分公司24台变压器实现“再就业”

本报讯 近日,胜利石油工程塔里木分公司通过维修故障变压器,既实现了闲置物资的高效利用,又为公司节省了购置成本近20万元。

2021年11月初,新疆地区气温骤降,冬季生产进入关键冲刺阶段。胜利石油工程塔里木分公司物资供应科接到西北局施工队急需24台变压器的申请。

该公司把闲置在井队材料房里的变压器统一调配到一起集中修理,维修人员逐台拆卸封盖,查看每台设备的现状,通过细心查找变压器故障位置,维修原件、更换配件,24台变压器全部实现“再就业”。

(邱振军 游少雄)

## 西北完井测试管理中心推行“全时开井”增产增效

本报讯 2021年,西北油田完井测试管理中心采用全时开井13井次,累计增效开井时间44天,日增产原油474吨、日增产天然气34万立方米。

以往,试油测试时需要关井,不但耗费时间,而且影响开井测试求产的连续性和单井产量。完井测试管理中心树立“多开一天井,多收一气方”的增产理念,采用避开放井架时的重叠区域、分离器加回收阀组等方法,将井口测试管线埋地后引出,在全部流程试压合格后,再将流程管线埋土填平。试压平稳后,施工队可选择时机拆尾、搬迁,进行连续测试,从而达到增产的目的。

“全时开井”模式不仅降低了完井作业的成本、提升了作业时效及单井产量,而且为现场管理科学化、规范化、精细化,提供了新思路。

## 中原石油工程西北工区保障基地揭牌

本报讯 2021年12月26日,“华东石油工程深沟桥基地交接暨中原石油工程西北保障基地揭牌仪式”在新疆轮台举行,标志着西北工区工程服务保障一体化建设取得实质性进展,石油工程深化改革、优化产业发展布局迈出崭新一步。

按照石油工程公司总体部署,中原石油工程与华东石油工程顺利实现了深沟桥基地交接,工程服务管理中心西北项目部在现有厂区的基础上,扩建厂房、更新设备、配强骨干,提升维保能力,形成综合服务保障优势。

此次揭牌,将为工区钻井队提供更高附加值、更高技术含量的产品及服务,为石油工程公司西北工区“提速、提质、提产、提效”提供更有力的支撑。

(陈英杰 赵备库 杨志光)