

经纬公司微地震监测 助威荣气田高效开发

本报讯 近日,经纬公司西南测控公司顺利完成四川盆地丁页3平台和威页25平台的微地震监测任务。

微地震监测技术是非常规油气开发的一项重要技术。该技术利用岩体内因应力场变化导致岩石破裂而产生的强度较弱的地震波信号,判断压裂裂缝的生成过程、裂缝方位、长度等,协助技术人员优化钻井设计、改进压裂方案、提高生产效率。

(缪祥禧 田宏远)

河南油田自主研发 双管分注技术获专利

本报讯 近日,河南油田自主研发的带压作业同心双管分注技术获国家发明专利授权,该技术实现了超低渗透油藏精准注水,同时解决了双管分注技术带压作业的难题。

河南油田超低渗透油藏储层物性差、单层注入量小,采用常规偏心分注工艺难以准确调配,极大限制了注水开发的效果。

(乔庆芳 焦明远)

中原油田古云集油田 扩边增储获得新突破

本报讯 近日,中原油田加强厂院结合,部署的古云集油田新区调整井卫53-12井投产后,日产量20.7吨,含水率仅10%。

该井位于古云集油田中孔中渗透油藏构造复杂断块卫53-5东块,技术人员通过开展精细地质研究,在成功实施滚动勘探井卫53-11井取得认识的基础上,继续实施卫53-12井。

(姚青敏 冯彦丽)

西北油田雅克拉气田 气举排液复产关停井

本报讯 8月1日,西北油田雅克拉气田YD1-4H井生产原油1.6吨,天然气4878立方米。

近年来,由于地层压力下降、边水入侵日益严峻,雅克拉气田停喷气井逐年增加,气田稳产难度大。对此,技术人员深化气举排液举气技术研究,形成了撬装压缩机气举、东输气气举、邻井气气举、本井气循环气举和集中气举5种气举模式和技术体系。

随着气举工艺与现场经验愈加成熟,雅克拉采气厂加快推进中低压集输系统建设,按照水侵程度、井口压力、流程建设、单井位置等不同情况,完成集中气举排液管线的铺设及设备的调试,并于4月顺利投用。

截至7月底,成功复产的16口井已累计增产原油1.41万吨,天然气6735万立方米。

(连鑫龙)



今年以来,胜利油田河口采油厂抓实钻完井一体化运行,单井平均钻井周期同比缩短15%,钻井工程投资平均比同类型井降低15%。

吴水木 崔双燕 摄影报道

江汉油田持续深化深层页岩气认识,加大技术攻关力度,不断取得新突破、创造新纪录

向更深层页岩挺进

□夏梅 王斌

近日,部署在江汉油田红星地区的第4口吴家坪组页岩气探井——红页4HF井顺利完钻,完钻井深超7000米,其中水平段长超2600米,刷新中国石化页岩气井井深最深及红星地区探井单趟钻进尺最长等多项纪录。

江汉油田持续深化深层页岩气认识,加大技术攻关力度,不断突破极限,向页岩更深层挺进,不断取得新突破、创造新纪录。

不断向下突破极限

从焦页165-2HF井完钻井深达到6761米,到焦页147-2HF井成为江汉油田首口超7000米的深井,再到红页4HF井安全钻至7080米,纪录不断被刷新。

“随着页岩气开发持续深入,埋深3500米以内好动用的储量已基本动用,剩下的都是难啃的骨头。”江汉油田工程技术管理部钻井工程室主任易争利说,“想要实现天然气大发展,不能只聚焦好吃的‘糕点’,还要瞄准难‘消化’的食材。”

作为页岩气勘探开发主力军,江汉油田持续深化新领域地质认识,不断提升技术支撑能力,破解深井钻探

等一系列难题,接连发现重大勘探成果,为深层页岩气勘探开发打开了新局面。

向更深层挺进得益于认识的进步。红星地区深层页岩气储层薄,只有不足20米。“在此之前,国内外都将30米作为页岩气有效层厚度的下限。”江汉油田勘探开发研究院专家陈锦琨介绍,在刚接触页岩气时,来自北美的许多“规矩”占据上风,而且涪陵页岩气田的成功开发也验证了这一观点,焦石坝区块的优质储层厚度达到38米。

红星区块二叠系储层厚度远远没有达到“下限”,再加上技术的限制,该区深层页岩气勘探一直处于沉寂状态。科研人员通过开展大量野外剖面调查,复查老井,重新认识到二叠系吴家坪组有机碳含量平均超过8%,是焦石坝区块的两倍;孔隙度大于5%,高于焦石坝区块。“8%意味着单位面积油气丰度更高,也为后期效益开发打下良好基础。”采气一厂勘探开发研究所副所长银照炉说。

新认识,使得红星区块深层页岩气成为勘探开发的新热点。

打造深层钻探“金钥匙”

红页4HF井是部署在红星地区

建南构造南部的一口预探井,目的是评价建南区块南部断层夹持区吴二段、茅四段页岩发育情况及含气性,同时探索建南区块吴二段4000~4500米埋深页岩气产能及改造工艺,为提交探明储量提供支撑。

“目的层深、构造复杂、断层及天然裂缝发育、井漏风险大、井壁易坍塌,地层研磨性强、可钻性差,钻井施工难度极大。”工程技术管理部钻井工程室副主任于泮龙说。随着井深加大,摩擦扭矩大、定向拖压严重、井底温度高等问题陆续出现,钻探难度可想而知。

面对钻井难点,江汉油田首次将悬链线技术引入剖面设计与控制,在钻进过程中,通过合理设计各个小段的增斜率等方式,整个增斜段的钻具靠重力与钻井液浮力的共同作用悬浮于井筒中心部位,没有额外的正向压力和侧向压力,从而使整个轨迹的摩擦扭矩达到最小值,相比同区块井降低31.6%。

技术是打开深层页岩气的“金钥匙”。江汉油田抓好地质工程一体化,优化钻井工程设计和井身结构,对上部恶性漏失井段采用导管密封,减少漏垮复杂情况发生,上提技术套管下深,减少大井眼进尺和技术套管用量,降低钻井成本;优化钻井液性能,优选

钻头、螺杆等提速工具,强化钻井参数及措施的落实执行,持续攻关防漏堵漏措施,破解了井漏、井下摩阻大、易发生掉块和垮塌等难题,形成深层页岩气钻井技术。

焦页147-2HF井地质构造复杂,从井口到底层断裂发育、漏层多,整体地层倾向变化大,钻井难度较大。为此,油田通过下两层导管分段处理成功应对一开恶性漏失;在三开施工中,开展技术攻关,通过选用全金属水力振荡器、抗高温定向仪器、抗高温油基钻井液等适配地层特性的工具和钻井液,解决了定向托压、底部伽马数据传输等难题。

实时跟踪现场“护航”

红页4HF井钻进过程中,堵漏是极大挑战。

“二叠系易漏,大家早有准备,专门采用堵漏工艺。”江汉油田石油工程技术研究院钻井设计研究所副所长代林介绍,“在钻至1298米时,现场技术人员发现常规高密度钻井液无法收到预期效果。”

结合该区块特点,技术人员通过邻井钻探情况、地层岩性等分析和现场试验,创新应用低密度随钻防漏钻井液,有效处置井漏复杂情况和提高

机械转速,高效完成了二开长裸眼易漏层钻进。该钻井液体系大幅减少了上部地层漏失复杂情况,机械转速比同区块并提高20%以上。

面对超深层页岩气钻井探难点,技术人员盯住现场,实时跟踪钻进情况,及时提供技术指导,解决难题,为超深层页岩气“保驾护航”。

水平段井眼轨迹控制是施工的一大难点。“就像在7000米外‘绣花’,对技术要求很高。”江汉油田勘探管理部生产技术室副主任彭雄说。

在红页4HF井水平段钻进中,江汉油田勘探开发研究院、石油工程技术研究院和采气一厂现场技术人员根据随钻伽马实时进行测井曲线跟踪及模型计算,由远及近逐一控制,及时精细控制实时钻井轨迹,引导钻头在“甜点区”精准穿行。

针对储层薄的实际,技术人员精细地地震预测,在设计5.5米靶窗内优选2.5米可钻性与含气性好、导向仪器振动小的垂向地层内调整并眼轨迹,通过现场实时调整,最终该井优质储层穿行率高达92%。



经纬公司西南测控公司自主研发智能监测溢流预警系统,并被纳入西北油田企业标准,可24小时不间断自动监测,提前120秒发现溢流

为钻井施工安全 争取了黄金时间

本报讯 “有了这款智能软件,我们的溢流预警足足提前了约120秒。”经纬公司西南测控公司新疆项目部XN007录井队操作员李勇说。近日,在塔河油田TH12211井施工中,他通过“智能监测溢流预警系统”的池体积模块报警,初步判断发生溢流,立即通知当班司钻,迅速采取关井措施,在最短时间内控制住井下险情,确保了现场井控安全。

智能监测溢流预警系统是经纬公司西南测控公司自主研发的一款溢流监测软件系统,利用网络通信数据拦截、自动化接口、文件交互等技术获取综合录井仪实时数据,借助计算机逻辑运算,大数据技术、数字模型判断机制,将综合录井参数转化为数据流,实现提前分析、预判、报警。

在钻井施工中发生井漏、井涌等重大险情时,综合录井仪会在第一时间通过异常参数发出警报。但是,从溢流到井涌,通常只有一两分钟甚至几十秒,如果预报迟了,或者关井慢了,溢流就可能演变为强烈井涌甚至井喷,造成安全事故。在第一时间发现溢流苗头并及时采取控制措施尤为重要。

2016年,该公司地质录井研究所牵头成立科研项目组,针对西北油田钻井施工超深、高压、井控风险高等特点,攻关研发智能溢流预警系统。项目组先后经过历史资料整理分析、模拟实验、预警建模、软件开发、现场试验等研究,紧密结合现场实际与甲方需求,从不同角度、不同方式最大限度提高智能溢流预警预报准确率,通过现场验证,系统各项指标达到了预期。

2017年,智能溢流预警系统在西北工区全面推广。2019年,该系统纳入西北油田企业标准。该系统在守护井控安全中频频立功,在顺北油区多口井的施工中均成功提前预报异常。面对初步成功,科研团队并没有停下脚步,为了让智能软件系统万无一失,他们不停地推演、分析、修正、完善。

在正常钻进情况下,出口流量及池体积的变化属于正常变化,溢流软件好判别。但遇到起下钻、开泵停泵、钻井液配浆倒浆等情况,系统可能会“报假警”,怎么判断和处置?针对智能预警系统使用过程中遇到的各种问题,该项目跟踪负责人刘福文利用集中培训、个别指导的方法,通过“在线+现场”培训指导仪器工程师、操作员,并编制使用手册,方便现场录井人员学习操作。

目前,该系统在西北油田累计应用300余口井,及时预警溢流60余次,溢流预报平均提前约120秒,为钻井施工安全争取了黄金时间,获得甲方高度评价。(单旭泽 李社班 吴桐)



苏北工区首次实施全电动储层改造

8月5日,全电动储层改造技术首次在华东石油泰州采油厂向阳101斜井成功应用。向阳101斜井是张家垛油田三段评价井,方案设计实施储层改造后投产。与传统压裂车组相比,使用电动压裂泵可节省约20%的费用,且单泵单段减排约1.66吨标准煤。图为向阳101斜井储层改造现场。



引领式通刮铣一体化钻头获国家实用新型专利

本报讯 “这个钻头就是好,一下子就扫干净了井筒内的灰塞,井筒很干净,节省了很多作业时间。”日前,中原油田采油气工程服务中心文卫作业区作业302队员工南叶辉在随队使用多功能刮铣一体化钻头后说。

作为保障储气库建设的主要辅助单位,采油气工程服务中心的主

要工作之一就是为多年服役的油气水井进行封堵。

在封堵作业中,钻头不可或缺,常常用刮铣一体化钻头,将堵灰、堵灰塞等。在堵灰塞、堵堵剂施工中,目前使用刮铣一体化钻头具有刮铣能力强、耐磨、存在钻头接触面易磨、进尺缓慢、磨铣效率低等特点,且施工作业后还需采用通井规及刮削器对

井壁进行刮削才能达到磨铣要求,工序多、施工慢,无法满足储气库高效建设需求。

对此,中原油田采油气工程服务中心开展技术攻关,研发引领式通刮铣一体化钻头,底部设计为刮铣结构,利用侧面研磨体扶正井筒筒身、清洗残余物,通过上下活动管柱达到清洁套管内壁的目的,平底

磨鞋底部平面中心组合可增强摩擦效果,集刮、磨、铣、钻等功能于一体,可提高作业时效55%。目前,该钻头已获得国家实用新型专利。

该中心推行“产学研”一体化,鼓励员工自主创新,5年来攻关各类难题320个,获得国家授权专利50项、油田及以上技术成果18项,有效解决现场施工难题。(孙博)

“渗吸增能+”技术:赶出地层中的“懒惰分子”

胜利油田纯梁采油厂实施31井次,增油逾万吨,助力低渗透油藏高效开发

本报讯 胜利油田纯梁采油厂针对低渗透油藏渗透率低、能量不足等问题,在油藏开发中优化实施渗吸增能+压裂、渗吸增能+酸化等技术,助力低渗透油藏高效开发,截至目前,已实施31井次,累计增油逾万吨。

纯梁采油厂低渗透油藏占比达60%,油藏埋藏深,普遍存在低渗透、低能量的问题,油井采收率低。技术人员通过实施油井酸化、压裂等措施,进一步打通油流通道,通过强化注水提升地层能量,将原油高效采出。但是,他们发现即使这样,

地层中还有部分“懒惰分子”难以驱出。

对此,技术人员研究运用渗吸原理,在地层中注入渗吸剂,渗吸剂会将储层中微孔隙内原本不可动的原油驱替置换到微裂缝、大孔隙带。“我们的油层就像一块存在大大小小孔隙的砖头,将砖头放置到水中,会有气泡冒出,这些气泡就是水进入砖头的孔隙中将空气赶了出来,而原油就如同砖头中水赶出来的气泡。”采油厂压裂工艺专家张钦希介绍,“渗吸也叫自吸,就是在没有加压的情况下,水通过毛细管力作用自动进入微

孔隙,有效提高了渗吸能力和将原油驱扫出来的能力,实现高效原油置换。”

针对纯化油田等老区油藏物性条件差、地层能量低、可动用油饱和率低的情况,该厂充分运用渗吸增能技术提升地层能量,并进一步优化压裂技术,实现老区高效开发目标。

通81-511井是纯化油田一口停产井。2021年,为更好地改造储层,提高纵向改造程度和油层动用率,该厂采用“渗吸增能+压裂改造”技术,并优化增能渗吸剂筛选,压裂

液性能、支撑剂组合方式、油层保护工艺等,实施后,该井初期日产量14吨,日产量7.4吨,自喷期达62天,截至目前,该井仍保持日产量6.6吨,累计增油近3000吨。

技术人员还结合不同油藏特点,不断优化渗吸增能方案。今年4月,通81-斜11井实施“分层酸化+渗吸增能”技术后,初期日产量3.6吨。

“渗吸增能+”技术成功实施,为低渗透油藏增产开辟了新的思路和方法,有效提高了低渗透油藏单井产能及可采储量。(王蕊仙)