

稳住“弹簧”，固定“麸皮窝窝头”

——开发公司提前完成呼图壁储气库调整工程钻井任务纪实

本报首席记者 张兆耕
通讯员 高飞 张海燕

11月3日,随着新疆呼图壁储气库调整工程新部署的HUHWK13井顺利完井,标志着国家重点工程新疆呼图壁储气库调整一期工程已完成8口新增注采气水平井钻完井任务,超额完成中石油集团公司下达的呼图壁储气库调整一期工程年内完成7口井、新增3至4口井参与调峰的钻井任务,且比设计工期提前完井,用直井的工期完成了水平井钻完井任务,为新疆油田圆满完成2019年绩效考核目标以及员工实现既定绩效激励目标奠定了坚实基础。

“这可是在钻井难度大、复杂事故多、前期第一口水平井钻井周期长达346天的准噶尔盆地南缘地区实现上述目标,这一成绩的得来实属不易!”呼图壁储气库调整工程项目部钻采办主任高飞说。

钻井面临诸多挑战

呼图壁储气库作为国家级重点建设项目,是西气东输管网首个大型配套系统和西二线首座大型储气库,也是全国首个百亿方储气库,更是中国石油目前规模最大、难度最大、要求最严的储气库建设项目,肩负着中国石油冬季天然气保供的重任。

2018年底,为了满足国家天然气战略安全,更好地发挥呼图壁储气库的调峰应急作用,集团公司启动实施了呼图壁储气库调整工程,在气库有效控制面积之外的潜力区进行气库提升应急采气能力并位补充方案设计,调整工程一期建设工程共计部署开钻新井12口,计划在2019年底前完钻7口井,冬季新投入注采井3至4口参与调峰。

呼图壁储气库地处准噶尔盆地南缘,距呼图壁县东约4.5公里,东南距乌鲁木齐市约78公里。

南缘地区钻井难度大、复杂事故多、钻井周期长。

在克拉玛依,随便问一个钻井工程技术人员,只要提到南缘“安集海河”和“塔西河”这两个词,没有不摇头的。

“安集海河”和“塔西河”是两个地层分组名称,代表着两套地层。



呼图壁储气库固井施工现场。

(图片由开发公司提供)

它们还有自己的外号——“安集海河组”的外号是“弹簧”;“塔西河组”的外号是“麸皮窝窝头”。

顾名思义,“弹簧地层”的表现是:钻头戳开它之后,只要一提出来,它马上合拢;再戳、再合拢。把所有准备工作做好,抢时间下套管力图撑住地层都很难办到,即便硬把套管下了下去,也可能被强大的地层压力挤扁。而“麸皮窝窝头地层”的特征是:只要钻头打开这个地层,井壁上的岩石就开始破碎散塌,将钻具掩埋。

储气库建库过程中,对钻完井工程质量要求更高,并筒完整性要求更严,注采过程中剧烈的交变载荷和热效应双重影响对固井质量提出了更高的要求。

呼图壁储气库调整工程一期建设工程新部署的12口新井中有11口为水平井,这对储气库的钻完井工程质量是一个全新的挑战。施工有三大难点,即:井眼大机速慢,防钻具事故难;水基钻井液钻进山前构造,优化净化难;设备全负荷运转,保障难。

水平井施工不仅给钻井提出了难题,更给固井提出了巨大挑战,储气库的完整性最关键的环节就是固井质量,固井质量是后期储气库安全高效运行的基石,所以,以固井质量为核心的质量管理理念成为储气库调整工程关键点。

面对上述诸多困难与挑战,怎么办?

主动担当迎难而上

负责储气库调整工程钻井工程项目建设的新疆油田开发公司及储气库调整工程项目部主动担当、迎难而上。

针对南缘山前构造带地质条件复杂,多套压力系统并存,安集海河组平均厚度974.5米,

强水敏、地层破碎、水平主应力差异大等因素造成井壁失稳、井下阻卡和划眼频繁等钻井难题,以及井下复杂多、钻井周期长等困难,他们在大量吸收消化呼图壁储气库现有钻完井及地质资料情况的基础上,定量评估了储气库调整工程新部署井不同方位钻井井壁稳定性,为避开在不稳定安集海河组造斜,储气库调整工程项目部将新钻水平井造斜点优选在淤泥泉子组地层,最终确定出最优的钻井方位,准确设计出不同方向安全钻井密度值,有力指导了安全钻井。

在呼图壁储气库调整工程建设项目领导小组的强有力推动下,开发公司及储气库调整工程项目部与钻井施工单位积极协作、密切配合,采用旋转导向钻井系统,减少长水平段托压问题,使用水力振荡器变静摩擦为动摩擦,解决高造斜率水平井能量有效传递难的问题;同时积极开展水力振荡器安放位置优化研究、优化井眼轨道设计,地质工程一体化精细控制井眼轨迹;另外,还进一步强化钻井液携岩性与润滑性,减小管柱下入摩擦。

开发公司及储气库调整工程项目部与钻井施工单位联合制定作业指导书、建立会签制度、反复开展固井桌面推演、开展钻井监督培训,进一步推进了现场平稳实施,加强了现场实时管理,确保了提高工作效率和固井质量。

钻井施工中,他们反复分析邻井规律,优化确定合理密度区间,同时开展钻井液抑制性能评价研究,优选抑制性更强的钾钙基聚胺有机盐钻井液体系;水平井四开前,他们组织钻井、泥浆、定向、地质等单位召开四开前交底会议,分析四开存在问题及潜在风险,讨论制定各项解决措施,

确保了安全高效钻进。

今年初,西部钻探公司抽调所属克拉玛依钻井公司、准东钻井公司和钻井液、定向、固井等单位的精锐力量,集结于呼图壁储气库,发挥总包优势,牢固树立“成就甲方才能成就自己”的服务理念,紧盯工程建设进度,提前沟通协调,共同商讨固井难题,致力打好这12口调整工程井。

大幅度节约工期

新钻水平井造斜点优选在淤泥泉子组地层,水平井造斜率普遍10至12°,这造成斜井段托压严重、钻速慢、周期长。

为实现钻井提速提效,开发公司及储气库调整工程项目部与钻井施工单位,创新性提出“高扭矩螺杆+水力振荡器”与高造斜率旋转导向工具分段设计调控轨迹新方法,同时展开激进式钻井参数模式试验。另外,他们还引进海峡能源“三参数+时间”方法,强化井眼清洁,有效去除无效的短起下和通井作业,大幅提高了钻完井施工效率。

工欲善其事,必先利其器。开发公司及储气库调整工程项目部与钻井施工单位结合岩石力学特性研究,强化钻头优选与现场试验,形成全井段高效钻头,同时,开发公司及储气库调整工程项目部协调钻井施工单位配备了3台F1600型高压喷射泵、高扭矩螺杆等,采用大钻压、大排量、高扭矩、高泵压、高转速,解放钻井参数,为钻井提速探索出新的突破口。

通过高效PDC钻头优选及个性化设计、辅助破岩工具优选与强化参数钻井试验以及制定《呼图壁储气库调整工程钻完井作业指导书》,加强复杂防控等手段,储气库水平井平均钻井周期由此前的三百多天缩

短为134天,机械钻速由2.97米/小时提高至5.06米/小时,钻井提速提效明显。

储气库钻完井工程质量要求高,钻完井施工要以固井质量为中心,有效控制各施工环节。

针对现场施工遇到的难题,开发公司及储气库调整工程项目部采取合理有效的措施,要求施工方在现场必须配备四联震动筛,筛布目数达到了筛布均为200目,除砂器筛布为210目,振动筛一体机使用率达到了100%,三开阶段,进一步将振动筛筛布提为了220目,一体机为240目,充分发挥了四级净化的优势,及时降低了钻井液内有害固相,钻井液干净不受污染同时提高钻井液的抑制性,确保了持续快速钻进;从固井施工准备到施工完成,储气库项目部全程参与并主导,把握现场施工的每一个关键环节,敢于担当,敢于决断,确保了储气库的固井质量和井筒的完整性。

为减少靶前位移,增加水平段长度,储气库井设计造斜率均在9至11°,旋导工具难以满足高造斜要求。针对高造斜率施工难点,开发公司及储气库调整工程项目部与钻井施工单位紧密配合,优选水力振荡器+1.75°螺杆组合,将井斜度数打至50—60°,同时缓解滑动钻进脱压问题,井斜达到要求后下入旋导+史密斯钻头,快速完成水平段钻进施工。

截至目前,呼图壁储气库调整工程钻井项目已开钻12口井,共完井8口,均比设计工期提前完井,平均工期节约了36天,平均提速20%,且固井质量合格率均达100%。预计年底前,储气库调整工程将有5口新完井注采气井参与今冬调峰,有效地保障了西气东输稳定供气 and 北疆地区天然气平稳供应,进一步推动了新疆油田现代化大油气田建设。

追踪大场面

油田公司党委宣传部
油田公司勘探事业部
油田公司开发公司
西钻准东钻井公司
准东采油厂
克拉玛依日报社

合办 66