

# 胜利石油工程公司持续推进钻井生产自动化、信息化、智能化升级 数智化引领石油钻井驶入“快车道”

施工方案由科学钻井分析优化远程决策系统自动推荐,泥浆工程师有了钻井液智能坐岗、性能监测及调控系统,工作更轻松了,MRO物联网帮助装备人员实时监测设备运行数据,及时提醒保养和故障,自动管柱系统让钻井可以遥控工作……近年来,胜利石油工程公司大力践行数智转型战略,持续推进钻井生产自动化、信息化、智能化升级,奏响高质量发展新乐章。

大众新闻记者 顾松  
通讯员 李亚男



黄河钻井70169队使用先进的自动化装备,在丰页1-1HF井施工。通讯员 薄磊 摄

## 给钻井现场“装上眼睛”

8.92天!70169SL队在胜利济阳国家级页岩油示范区牛页1-3-401HF井创下区块纪录,这让智能坐岗系统一战成名。“钻井液智能坐岗系统就像钻井现场的一个AI泥浆工程师,24小时精准无误地工作,随时解决钻井液出现的难题。”70169SL钻井队泥浆组长刘岩岩说。

四川乐山,金山105H井在4200米左右钻遇断层,智能坐岗系统及时发出预警,井队调整钻井液泵送流量,避免出现损失。

同时,系统为现场精细倒浆、压水眼、替浆作业提供可靠的数据支持,保障安全快速钻进。

如果说智能坐岗系统是泥浆工程师的“眼睛”,智能钻头相当于地层中具有感知力的“智慧之眼”。以前,依靠安装在螺杆上部的测量装置获得的数据存在不足,难以为提速提效提供真实可靠的分析。国外智能钻头主要为探管式与偏置式两种设计思路,前者仅能进行运动参数的测量,后者存在应力参数解耦难度

大的问题。

智能钻头项目负责人黄哲决心另辟蹊径,研发国产智能钻头,建立多目标钻井参数方案评价模型,探索了智能钻井参数的优化决策方法。目前,其自主研发的第三代数字钻头已具备钻头处钻压、扭矩、振动、井温等参数测量能力,实现钻头工况、井底比能、博弈参数的分析优化。

## 让钻井现场“万物互联”

如何解决传统设备巡检弊端,让隐患发现解决于萌芽中?信息物联专家于丽丽带领团队完成各类型设备数据采集,摸索数据背后传达的设备状态,成功研发出钻井装备MRO物联网系统。

“物联网技术,通过井场设备之间的互联互通,变人工巡检为实时监测绞车、转盘、泥浆泵、顶驱、发电机组、网电、空压机、自动化机具等关键设备,大幅提高钻井现场的管理水平。”于丽丽说。

传统人工巡检,受时间间隔等因素影响,很难第一时间发现问题。设备出现复杂故障,需要停机反复排查,耽误时效。MRO物联网的泥浆泵,加装声震温一体传感器后,像是给设备上装了24小时“监护仪”,哪个部位出现异常就实时提醒,不仅提高生产时效,还支持设备报表自动生成。

今年2月,50427钻井队通过“一站式”物供App下单工业盐,工业盐自动上料车按时到达现场。随着一声哨响,绞龙缓缓升起精准对接到泥浆罐口,洁白的工业盐顺势流入泥浆罐罐体,15分钟完成10吨工业盐加注,过去需要6个人1个小时才能完成。这标志着胜利石油工程公司正式迈入“去包装、减人工、自动化”的智能物供时代。

## 为钻井现场“远程会诊”

千里之外,陆上技术人员远程实时分析海上钻进效率,埕北208B-P4井接到作业建议书后实时优化钻井参数,仅用3.1天完成钻井周期,较预计提前8.64天,这得益于科学钻井远程决策支持系统。

屏幕前,优化分析师远程实时分析钻进效率,分析地质特征与工程难点,针对性提出施工措施,进一步降低复杂发生概率。例如,远程决策支持团队指导桩斜846井实现全井零复杂,机械钻速提高1.9倍,52.7天打完5248米,较设计提前18天完工,有力支撑了胜利西北、海洋等边远井提速提效。

今年2月,胜利石油工程公司开发的智汇盒通过产品鉴定,在胜利东部工区和西北工区钻井、试油气现场部署11套。该产品在石油工程行业首次实现钻完井及井下作业全链条现场数据采集、汇聚、存储、传输及现场应用,同时支撑甲乙双方石油工程应用需求,开创了石油工程边缘数据统采共享新模式。目前,已为科学钻井分析优化和试油气作业监控提供了全方位的数据保障。

# 胜利石油工程公司加强自主创新与前沿技术装备的深度融合、大升级 锻造石油勘探开发的“尖兵利器”

近年来,胜利石油工程公司牢记殷切嘱托,以“加快发展新质生产力”为指引,积极拥抱数字化、智能化时代浪潮,通过自主创新与前沿技术装备的深度融合、大升级,锻造石油勘探开发领域的尖兵利器。

大众新闻记者 顾松  
通讯员 顾珍时



胜利石油工程公司4部钻机在国家级页岩油示范区牛页一区试验井组进行钻井施工。通讯员 张玉 摄

## 装备大升级,利器缚油龙

2019年,为了提高国内油气产量、降低对外依存度,国家能源局正式启动“大力提升油气勘探开发力度七年行动计划”。然而,面对常规油藏资源长期开采导致的储量减少现实,向非常规油藏、难动用储量进军,成为破题关键。

围绕胜利济阳页岩油国家级示范区建设及难动用储量开发,该公司坚持以勘探开发需求为导向,突出标准化、电动化、自动化方向,积极引进各类型钻机,搭建钻井工艺工况数字孪生系统、MRO物联网系统等智能化模块,彻底颠覆传统钻井模式。

胜利牛页一区试验井组,4

部70型电动钻机通过集成应用自动排管装置、动力猫道、钻台机械手、司钻集成控制系统等多种自动化装备,使钻井作业由“操控多人化、作业机械化”转变为“操控一键化、流程自动化”,施工周期较原计划提升近50%,创出钻完井周期29.5天、页岩油水平段单日进尺350米、平均机械钻速19.1米/小时等多项高指标。

按照“信息化、自动化、智能化”目标,胜利石油工程公司引

进“十三五”国家科技重大专项电驱压裂装备,实现了压裂主力设备在自动性、智能性、安全性方面的跨越式升级。

樊页1试验井组压裂施工中,利用首次引进的5000型压裂泵橇、压裂控制中心、自动供液、自动供砂等高精尖装备,创出单日压裂施工7段的高指标、新纪录;丰页1-1HF井,经压裂储层改造后,峰值产量达到了262吨/日,创造了国内页岩油初产最高纪录。

老油田开发领域,该公司瞄准“强化参数”需求,在装备配置上由“市场有什么,我们买什么”向“我们要什么,厂家造什么”的观念转变,联合攻关、专向定制、迭代提升高压泥浆泵、大功率变频离心机、高效钻头、大扭矩螺杆等高性能装备。

在滨37北区块,他们在难动用合作区块配备五缸高压泥浆泵,完善“高效钻头+大扭矩螺杆+高清洁钻井液+强化参数”施工模式,施工最大排量较常规提高25%,钻压提高33%,全井钻完井周期由第一轮的10.58天降到5.21天,实现了指标大突破。

## 锚定最高端,探索不止步

瞄准国际行业领先,胜利石油工程公司不断加大科研投入,构建起以市场为导向、产学研深度融合的高端装备研发体系。

他们专门组建“钻机自动化装备创新团队”,依托中国石化重点实验室等创新平台,先后承担国家863项目、国家重大专项、中石化重大科技项目等各级课题24项,成功研制“胜利天工”钻机管柱自动化处理系统、精细控压钻井装备、自动化配浆与循环系统及钻井液环保减量化装备等,打破国外技术

垄断。

2021年,70183钻井队装配了钻机管柱自动化处理系统,现场只需主副司钻配合,动动摇杆、点点按钮即可完成管柱自动输送、立根自动排放、井口自动作业。

这套系统及其关键设备动力猫道入选中国石化“内部互供优势产品”目录,近三年累计完成30部钻机配套,推广单元设备300余台套,为中国石化顺北深地工程、涪陵国家级页岩气示范区和胜利济阳页岩油国家级示范区等提供了高端装备支撑。

他们研发的国内首台套全电驱精细控压钻井装备和钻井液性能在线监测系统,技术水平达到国际领先。其中,作为国内“首台套”的钻井液性能在线监测系统,能够实现水基钻井液10项性能参数、油基钻井液12项性能参数的自动化实时连续测量,累计现场应用250余口井,有力保障了页岩油及深井超深井的勘探开发。

瞄准最前沿装备,该公司全力攻关中国石化“十条龙”攻关项目《页岩油开发全自动钻井装备研制及示范应用》,加快研制“钻地龙”“插秧机”“穿山甲”等系列自动化钻井装备,在勘探开发领域提高核心竞争力。