

浅谈现代化综合录井技术的应用现状与发展思考

黄祥正 罗 颖 (川庆钻探工程有限公司地质勘探开发研究院, 四川 成都 610051)

摘 要:随着社会的发展与现代工程技术的应用,近年来钻井技术也取得了飞速发展,当前川渝开发页岩气、致密油气等非常规水平井越来越多,钻井提速要求越来越高,快速钻井带来的地质风险和井控风险成倍提高。而现代化综合录井在钻井工程中的应用已经呈现出多种方式,通过不同专业的有效研究和科学应用,钻井工程的安全性得到极大保障,工程质量也得到很大提高,建井周期明显缩短,经济效益显著。基于此,本文针对现代化综合录井技术在钻井工程中的应用现状与发展策略进行简要分析。

关键词:现代化综合录井;特殊录井;应用现状;发展思考

0 引言

将现代化综合录井技术科学合理的应用于钻井工程中,对于钻井工程的顺利实施和完井质量都有着至关重要的作用。综合录井技术的现代化应用,一方面能够给钻井工程带来技术上的稳定性,能够保证数据实时、准确和真实性,尽可能的避免钻井工程实施中出现一些安全隐患和井下复杂;另一方面能够推动钻井提速增效,为社会的发展和经济建设贡献一份力量。因此本文从综合录井的应用现状出发,具体问题、具体分析,客观全面的阐述综合录井的应用现状,并结合实际情况提出可行性的发展策略。

1 现代化综合录井技术的应用优势

现今综合录井已广泛应用于钻井工程中,是因为综合录井比常规地质录井或气测录井技术更具优势。首先,综合录井技术的自动化程度较高,录井系统可以高效采集工程地质所需要的几乎所有参数,可进行数据可视化、自动门限报警设置等,提醒操作人员及时处置现场预警信息,将采集到的数据第一时间进行现场打印、远程传输数据和画面,能够在最短时间以最直观的方式呈现数据和信息,对钻井参数实施自动跟踪,为远程技术支撑和决策提供了保障。

其次,综合录井是钻井过程中发现油气的眼睛,同时为快速钻井的安全保驾护航。综合录井技术不仅实现了自动化采集、分析、跟踪数据,更能够通过各参数间的逻辑关系,预判钻井井控风险和井下复杂情况,这些参数既能为石油地质服务,又能为钻井工程服务。

2 现代化综合录井计划在钻井工程中的应用现状

2.1 安全预警技术

在钻井工程的实施中,安全无疑是第一要素,在以前钻井工程中一般是由工作人员依靠经验来进行安全预警,但是这种方式很可能会出现误判,从而造成严重的安全隐患。为了解决这种问题,技术人员通过借助综合录井技术在地面获取各种动力参数来反应地下井筒内的设备和流体状态,通过发现钻井过程中出现一些非正常参数来判断井下的安全隐患,综合录井仪都可以通过录取的实时参数在工作台屏幕上以直观的曲线形式第一时间反应出来,在设置好报警门限的情况下做出自动报警。

2.2 油基钻井液下特殊录井技术

当前常规钻井中综合录井技术的应用已经比较成熟,但近年来随着中国页岩气开发的力度加大,页岩气水平

井、页岩油水平井、致密油气开发丛式井等非常规井越来越多,水平井储层箱体越来越窄,要求地质导向轨迹控制越来越精确,钻井提速要求越来越高;尤其在油基钻井液中综合录井气测数据受到油基影响产生偏差,简单的通过录取钻井参数和气测数据等常规综合录井技术已不能满足生产需求,更是很难在同一页岩层中判别钻头轨迹位置。特殊录井技术的应用及时填补了综合录井的不足,通过对岩屑进行元素和核磁定量分析解决了页岩中岩性纵向发生细微变化肉眼不能的识别问题,通过岩屑中元素含量变化规律建立对比剖面 and 岩性解释图谱,用以判断钻井轨迹在同一岩性中上下切的趋势和速度,这种方法在页岩气中尤其是在油基页岩气钻井中有着其他方法不可比拟的优势。

2.3 气态钻井井下燃爆监测技术

气态钻井通常采用空气钻井或者氮气钻井,是在钻井中旨在降低井底压力,提高钻井速度同时确保欠平衡钻井的一种新方法。和水基、油基钻井液钻井有所不同,空气钻井具有一定的危险性,容易被井下的可燃气体、设备高温等影响,一旦处理不当会造成井下燃爆,造成环境污染、设备损毁、经济损失更甚至可能造成人员伤亡。而氮气钻井可以有效解决钻遇含气层时可有效避免井下燃爆,同时在对于恶性井漏、及时发现气测异常、保护油气层方面都有良好的效果。再有气体钻井可以有效提高井下机械转速,钻井速度较常规水基、油基钻井液提高了5-10倍,有良好的经济效益。

2.4 现代化一机双录综合录井技术

随着现在页岩气开发平台双钻机、多钻机配套的应用,综合录井也发展出了一机双录的现代化技术。它是针对当前发展中页岩气钻井现场多套钻井并行作业模式下对录井的需求而设计的,支持一台综合录井仪2口井并行录井,主要包括一套录井仪仪器房、双套色谱分析系统和传感器系统、现场数据服务器等,一台仪器同时录两口井,并由一位操作员同时监测两口井的录井工况,节约了录井成本。

3 现代化综合录井在钻井工程中的发展策略

3.1 加强对现场录井数据采集传输方式的改进

当前综合录井在钻井工程中的应用已经有比较多的方式,但是还是有一些方面需要不断优化,找出这些有待加强的地方进行深入的分析,是未来综合录井技术的发展方向。目前井场数据的采集主要通过布置带线传感器进行,

这样的采集方式比较传统,需要布线、安装、调试、效验等一系列有经验的专业技术工人在现场操作,可以探索采用模块化便携式单个传感器无线传输或者蓝牙传输的方式进行数据采集和一键恢复出厂设置进行标定,这样既免于现场电缆布线的繁杂,也不用因为传输问题挨个查找线路信号,对工作异常设备只需像更换灯泡一样简单方便的更换和回收即可。

3.2 发展现代化远程综合录井技术

当代是信息技术迅速发展的时代,各行各业中都能够看见信息技术的广泛运用,并且已经取得了一定的成果。综合录井在钻井工程中的应用,也需要融合现代化的信息技术。比如可以运用现代化传感器自动采集,计算机作为数据通信的一种远程综合录井信息平台,形成一套完整的数据采集、传输、视频信息交会系统。通过远程操作实现井场的工程参数调整,还可以用于钻井井控抢险中防喷器控制等一系列井口远程操作,避免因关键时刻人工无法作业造成井喷失控等灾难性后果;同时在应急中能够将采集到的信息和数据通过专业的加密传输技术回传到办公室中,方便专家针对问题进行及时的研究,寻找针对性的解决办法,对于命令的上传下达也能够达到快速准确的效果,从而推动了钻井工程整体效率的提高,节约了时间和成本。

3.3 探索录井岩屑自动化采集技术

自动化实现的是人机交互,即把原来需要人工动手操作的工作通过人工控制机械来实现,目的是减少人力的同时还要提高效率,它并非智能化本身,而是智能化的基础。

当前随着钻井效率的提升,钻井周期越来越短,钻井机械效率的极大提升对录井现场捞取岩屑砂样加大了难度,不能保证岩屑录取的及时性和采集的准确性,从而影响最终建立岩屑剖面的精确性。可见探索发明一种钻井岩屑自动捞取的装置实在必要,一来可以确保岩屑取样的准确性,再者可以让录井工从枯燥烦杂的高强度体力劳动中解脱出来,将更多的经历用在资料对比和异常监控上,进一步提高录井质量。

4 结束语

综上所述,现代化综合录井在钻井工程中的应用已经呈现出多种方式,通过不同专业的有效研究和科学应用,钻井工程的安全性得到极大保障,工程质量得到很大提高,钻井周期明显缩短,经济效益显著。但相比其他工程行业发展,石油工程技术还相对滞后,很多现场作业还停留在徒手阶段,因此借助科技信息时代的相应技术进行改造升级势在必行,以此来推动石油工程的全面发展。

参考文献:

- [1] 熊祥祥,侯丽芳.综合录井在钻井工程中的应用现状及发展思考[J].城市建设理论研究:电子版,2014,000(025):670-671.
- [2] 苏耀.综合录井在钻井工程中的应用现状与发展的基本思考[J].经济管理:全文版.
- [3] 姜波.综合录井井控监测技术应用现状及发展思考[J].当代化工研究,2017,000(009):25-26.

(上接第95页)远程控制系统以综掘机远程定位以及自动截割为基础,将远程控制系统、网络通信系统以及感知系统等控制系统与综掘设备进行有机结合,从而实现综掘机感知、控制、决策等环节的协同。具体综掘机远程控制系统结构见图2所示。通过该系统综掘机可实现远程控制、远程遥控以及本地控制等模式。在远离综掘机位置布置的综合自动化平台可实时显示综掘机运行情况,并控制综掘机记忆截割、设备联动以及运行状态的综合评估分析等,从而实现综掘机远程控制。

3 应用效果分析

以往矿井综掘机掘进时掘进迎头需要安排3~4人进行工作,同时地面无法有效掌握综掘工作面实时情况。矿井采用远程控制技术控制掘进机工作时,现场仅需要留设2~3名维修人员即可,同时维修人员在远离掘进迎头位置,确保综掘机工作面时掘进迎头50m范围内无工作面人员工作。从而掘进工作面存在的高粉尘、高噪音等均不会给作业人员身体健康带来威胁。掘进过程中即便出现顶板冒落、冲击地压等事故时,由于掘进迎头无人员,从而事故也不会造成人员伤亡。

4 总结

在煤矿井下巷道掘进时,通过采用综掘机远程控制技术,可提高综掘机自动化以及智能化程度,不仅可降低综

掘工作面掘进迎头现场作业人员数量,而且可显著降低作业人员劳动强度。综掘机远程控制系统在山西某矿1506综掘工作面现场应用后,掘进迎头作业人员由3~4人减少到无人,现场的维修人员在远离掘进迎头50m以外待命即可,当发现综掘机运行故障时,待确认现场安全后再进行处理,从而提升了综掘工作面安全保障能力。

参考文献:

- [1] 王腾飞.综掘机智能化远程控制技术应用[J].煤矿机械,2021,42(01):177-180.
- [2] 边婧.矿井掘进机截割控制系统研究[J].山西能源学院学报,2020,33(05):9-11.
- [3] 刘延生.唐口煤矿综掘机智能远程控制技术[J].工矿自动化,2020,46(09):27-32.
- [4] 郭奋超,常波峰.综掘机载式临时支护装置在红柳林煤矿的应用[J].机械工程与自动化,2020(04):192-193.
- [5] 石鹏.综掘成套装备协同控制研究[D].阜新:辽宁工程技术大学,2020.
- [6] 杨绪龙,周宗广.龙固矿井综掘综放工作面防尘自动化技术研究与应[J].山东煤炭科技,2015(12):71-72+75.

作者简介:

张智奎,男,山西晋中人,2014年6月毕业于中国矿业大学银川学院,本科,现为助理工程师。