

钻井井控设备管理的应用分析

倪鹏程

中石化华东工程有限公司厄瓜多尔项目 江苏扬州 225200

摘要: 钻井井控设备在石油开采作用过程中发挥着重要作用。随着我国石油工程不断发展,石油开采作业规模不断增大,开采过程中可能发生的安全风险逐步增加,利用井控设备检测钻井情况,能够为开采作业人员提供更多真实和准确的钻井地质数据,作业人员可以结合这些数据判断钻井安全风险,制定科学的预防措施,降低井喷事故发生的概率,从而保障石油开采作业的安全性。基于此,本文研究了钻井井控设备管理工作存在的问题,提出了解决相关问题的措施,希望对我国石油工程行业发展起到促进作用。

关键词: 钻井井控设备;石油工程;设备管理

Application analysis of well control equipment management for drilling

Pengcheng Ni

Sinopec East China Engineering Co., Ltd. Ecuador Project Yangzhou City, Jiangsu Province 225200

Abstract: Well-control equipment plays an important role in oil production. With the continuous development of petroleum engineering in our country, the scale of petroleum exploitation operations has been increasing, and the possible safety risks in the process of exploitation have gradually increased. Using well control equipment to monitor drilling conditions provides operators with more realistic and accurate drilling geological data. These data can be used to determine drilling safety risks, develop scientific preventive measures, and reduce the probability of blowout accidents, thereby ensuring the safety of oil operations. Based on this, the paper studies the problems existing in the management of drilling well control equipment, and puts forward measures to solve the related problems, hoping to promote the development of the petroleum engineering industry in our country.

Key words: drilling well control equipment; petroleum engineering; equipment management

钻井井控设备是一种检测和控制钻井环境的重要设备,应用该设备能够对石油钻井环境进行动态追踪,为开采技术人员提供稳定和安全的作业环境^[1]。钻井井控设备管理工作效果直接影响着开采作业的安全性,目前我国石油开采企业在井控设备管理方面存在着诸多问题,这些问题带来的安全风险较大,如果钻井作业过程中相关问题升级和演化,可能带来不可估量的损失,使开采人员生命安全和开采单位财产安全受到威胁。针对井控设备管理工作中存在的问题,石油开采单位应进一步加强问题分析,找出相关问题形成的原因,制定有效的解决措施。

一、钻井井控设备管理工作中存在的问题

钻井井控设备是保障石油开采作业环境安全的重要设备,其运行效果直接关系到开采作业的安全性^[2]。目前我国石油开采单位在钻井井控设备管理工作中存在的主要问题有井控设备老化严重、维护保养工作缺失和系统故障问题频出等,这些问题都可能导致严重的安全事故发生,本章主要针对这些问题形成的原因和造成后果进行了分析和研究。

1.1 井控设备老化严重

井控设备老化问题是大部分石油开采单位都面对的问题,随着设备应用时间增加,机械零部件之间的磨损越来越严重,加之部分设备年久失修,因此出现老化现象。井控设备处于地下空间,如果地下空间环境复杂,存在着大量的微生物或腐蚀性的液体,设备的寿命会大大缩短^[3]。例如,井控设备管线处于酸性的土壤环境中,外绝缘层在酸性物质的作用下出现破损,如果破损问题严重可能导致内层导线结构遭到破坏,从而影响信号传输。许多开采单位应用的井控设备服役时间相对较长,开采单位为了节省资金并未投入资金更换相关设备,随着设备运行时间增加,其可能出现的安全风险概率也在增加。此外,一些开采单位并未对井控设备的服役时间和故障情况进行详细记录,一些服役时间超过了规定时间会故障频发的设备未得到及时的更换,地下环境发生变化或开采作业负荷增加都可能导致井控设备的安全性受到影响,从而带来开采安全风险。针对设备老化问题,开采单位应及时更换老化严重和故障频发的设备,进而有效地保障开采作业的安全。

1.2 维护保养工作缺失

井控设备长时间、不间断处于工作的状态,容易出现系统故障或机械故障,如果未得到及时的维护和检修,将会对开采作业造成影响。部分开采单位未制定严格的维护检修制度,对维护检修人员提出的要求相对较低,导致维护检修工作整体效果无法达到理想预期。虽然一些开采单位制定了完善的维护检修管理制度,但是在具体落实阶段存在着诸多问题,如维护检修责任划分并不明确,出现问题后维护检修人员互相推诿责任^[4]。与此同时,维护检修工作人员在工作过程中存在着玩忽职守的情况,未能按照维护检修标准流程和准则将这项工作做好,导致设备故障问题无法及时得到解决,增加了安全风险。此外,存在着少数开采单位对维护检修工作重视程度不高的问题,这项开采单位并未投入足够的资金用于设备维护检修工作,一些存在着故障的设备无法得到及时的检修,这些带着故障运行的设备无法保障钻井环境的安全。维护检修工作对于钻井作业的安全有着重要的意义,持续强化维护检修工作,建设完善的维护检修体系是保障钻井作业安全的关键。

1.3 系统故障问题频出

井控设备是一套综合性的检测和控制设备,设备运行时需要多系统协同工作,如果其中某个系统出现故障,将可能影响整个系统运行效果。目前我国石油开采单位应用的井控系统相对较为落后,大部分开采单位一是考虑到经济性原则所以并未采购先进的井控设备,二是在现有的钻井中更换新的井控设备较为复杂,对石油开采作业造成的影响较大,考虑到成本投入和安全性原则等原因开采单位并未更新井控系统。井控系统出现故障后可能带来的问题有很多,如地质环境数据误差变化较大,开采人员将这些信息用于地质环境控制作业中,导致实际控制效果与理想预期之间的差异增加,从而增加了井喷的风险。此外,一些系统故障问题可能是人为操作不当导致的,部分技术人员缺少工作经验,对相关系统操作方法了解程度较低,操作过程中出现错误操作,导致系统无法正常运行。从故障形成的根本原因来看,系统故障问题的出现多与系统算法缺陷和硬件结构故障有关,最为理想的解决方式是更换井控系统^[5]。

二、钻井井控设备管理方法优化与创新的措施

钻井井控设备对于石油开采作业有着重要意义,持续强化对井控设备管理方法的创新对于保障开采作业安全十分关键^[6]。针对井控设备管理工作常见的问题,开采单位应该从相关问题形成的原因入手,制定针对性的解决措施,最大限度确保管理工作的质量。加大井控设备更新资金、持续强化维护检修工作和优化井控系统程序算法等是提升井控设备运行稳定性和安全性的重要措施,本章主要结合这些内容进行了分析。

2.1 加大井控设备更新资金

智能化的井控设备能够有效提升钻井作业环境控制质量,开采单位应加大井控设备采购资金,更换更多先

进的井控设备。第一,对老化严重的设备进行更换,如老化严重的通讯线路或管道等,开采单位无需更换所有设备,按照设备运行安全等级有序做好更换工作即可,这样不仅可以缓解开采单位资金紧张问题,而且也能保障开采作业有序开展;第二,增加新设备采购资金投入,选择市场上口碑较好的井控设备,使用新设备取代旧有的设备,更换设备时无需将旧有设备拆除,等到新设备运行一段时间依然能够保持稳定性能后可以有序地将旧设备拆除;第三,建设新的石油钻井时全部采用先进的井控设备,尽可能减少落后井控设备应用,这样能够避免开采过程中老旧设备频繁出现故障问题,导致开采作业的安全受到影响。加大井控设备更新资金投入能够减少老旧设备故障发生频次,为钻井作业稳定和安全开展打下坚实基础,所以开采单位应该持续强化设备采购资金投入,从而有效地保障钻井环境安全^[7]。

2.2 持续强化维护检修工作

维护检修工作的优化与创新也很必要,这是确保井控设备稳定运行的关键。第一,建立完善的井控设备维护检修制度,详细地确定维护检修工作内容,为工作人员提供具体的工作参照,保障维护检修工作能够切实落实在具体的环节;第二,要求维护检修人员将具体的工作内容详细记录,在发生设备故障后可以结合维护检修记录分析故障原因,这种方法可以避免维护检修人员发生推卸责任的情况,从而使维护检修工作变得更加规范化;第三,加强监督管理工作,建立监督管理体系,对维护检修工作人员形成有效的约束,从而进一步保障维护检修工作的质量。此外,开采单位也应引入信息化的维护检修系统,将维护检修工作内容输入信息系统中,利用信息系统分析维护检修工作存在的问题,从而制定有效的解决措施。维护检修工作的优化与创新是减少维护检修工作不到位导致的安全风险问题的重要方法,针对现有维护检修体系的缺陷,石油开采单位应加强问题分析,通过更多针对性的方法解决现有的问题,最大限度保障维护检修工作的质量。

2.3 优化井控系统程序算法

井控设备系统运行稳定性关系到钻井工作的安全,因此必须最大限度保障井控系统运行稳定性。第一,加大系统研究经费投入,结合井控系统常见的故障进行深入分析,通过改进程序算法的方法实现对井控系统的合理控制,从而更好地提升井控系统运行稳定性;第二,与程序开发企业进行积极合作,将系统运行过程中常见的故障问题表现形式和相关数据提供给程序开发企业,使其能够有针对性地进行程序优化,从而实现程序优化目标;第三,引入智能化的控制系统,对子系统进行分级管理,子系统出现问题后智能化控制系统自动进行故障报错,避免错误信息被技术人员应用,而且技术人员也能及时地对钻井环境进行调整,防止安全事故发生。程序算法的优化能够有效提升管理工作质量,这也是解

决非人为性问题的关键。此外,加大人员技术培训也很关键,这是解决人为性问题的主要措施,石油开采单位应为技术人员提供更多学习的机会,不断提升技术人员的技术水准,从而减少技术人员因技术能力不到位或操作失误带来的问题,最大限度保障开采作业的稳定性的。

三、结束语

总而言之,石油开采过程中钻井井控设备安全和稳定运行非常关键,石油开采单位应持续加强对故障问题成因的研究,分析相关问题形成的原因,制定针对性的解决措施,从而进一步提升钻井环境的安全性。对井控设备管理工作方法的优化与创新需要建立在开采作业安全的基础上,所以在制定相关管理措施时也应深度考虑到安全性原则的重要性,通过更多合理的管理方法实现预期的管理目标。

参考文献:

- [1] 周欣. 钻井井控设备管理的应用分析 [J]. 化工设计通讯, 2022, 48(1): 37-39, 49.
- [2] 王宇. 关于钻井井控设备管理的研究与应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(23): 89-90.
- [3] 王海涛. 关于钻井井控设备管理的研究与应用 [J]. 石化技术, 2020, 27(1): 290-291.
- [4] 吕增烈, 张淑云. 做好钻井固控设备管理的措施探讨 [J]. 设备管理与维修, 2020(10): 21-23.
- [5] 吴昊. 钻井井控设备现状与改进策略 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(20): 109-110.
- [6] 乔军平, 王峰, 宋若愚, 等. 浅谈钻井井口井控设备无线远程监控云智能系统设计 [J]. 中国设备工程, 2021(23): 33-34.
- [7] 齐赋宁. 深水石油平台钻井设备自动化控制技术应用研究 [J]. 设备管理与维修, 2021(23): 119-121.