

石油钻井工程的防漏堵漏工艺解析

延长油田股份有限公司志丹采油厂 冯海栋

摘要:通过分析当前石油钻井工程可知,由于在压裂过程中部分机械出现钻井侧漏的情况,导致储层漏出面积过大,出现严重的油田渗透问题,浪费了石油资源。同时,随着开采时间的不断延长,钻井工程侧漏问题也会变得越来越严重,需要认真做好防漏和堵漏工作,避免出现井喷和卡钻等问题,确保石油钻井工程开采作业施工顺利完成。基于此,本文主要分析防漏堵漏工艺技术在石油钻井工程中的重要性,并结合工艺技术具体实施过程中存在的问题,提出防漏堵漏工艺技术的具体应用和优化策略,以供参考。

关键词:石油钻井;防漏堵漏;井漏

DOI: 10.12433/zgkjtz.20231949

在石油钻井工程实际开展过程中,防漏堵漏工艺技术的应用十分重要,应用效果直接关系着整体工程质量。随着市场经济的不断发展,人们日常生活水平不断提升,石油能源开采成为社会重点关注的焦点话题。在石油能源开采过程中,油气钻井工程施工单位的开采质量影响着开采工作整体质量。但在石油钻井工程开展期间,经常发生泄漏问题,影响生产效率。因此,为了确保油田开采效率和开采质量,必须深入探索防漏堵漏工艺技术。

一、石油钻井工程开展防漏堵漏工艺的重要性

目前,石油钻井工作开展期间面临的主要问题是压力操作中出现的井漏和钻井液露出面积过大,不仅影响石油开采效率,浪费石油资源,还会影响后续相关工作的顺利开展。而要想提高石油钻井工程整体开采效率,必须重点关注防漏堵漏工艺,采取科学合理的技术方法降低其带来的影响。此外,在石油钻井工艺技术开展过程中,合理应用防漏堵漏工艺还可以规避钻井工程塌陷或卡钻等问题,确保石油钻井工作顺利完成,提高石油钻井工程开发的科学性。

二、石油钻井工程防漏堵漏工艺技术分析

(一)钻井压力保护防漏工艺

为了避免石油钻井工程底部因发育裂痕和溶洞等造成井漏问题,在施工期间,要针对强度PDW数

据和排量数据进行监测,精准掌握钻井工程的实际施工情况。与此同时,石油钻井企业结合井底部岩层结构特点,采取井口恒定压工艺技术和复合材料高效承压剂合理保护井底,精准掌控钻井压力。此外,在应用复合高效承压剂保护井底时,施工人员必须明确高效承压剂的用量,避免用量不合理而出现的钻井液渗漏问题。

(二)工程技术工艺

在石油钻井工程防漏堵漏施工中,需要关注的重点内容包括:第一,在立柱的下方,将钻井速度控制在40~60s。第二,如果在钻井期间出现砂桥和井塔问题,就会影响钻井施工操作,需要适当降低开泵具体速度,减少泵排放量,避免出现别泵导致井漏。在此基础上,还要选择小排量的循环泥浆严格控制下井作业,加强漏失区域范围内开泵的实际速度。第三,在石油钻井工作中,要确保钻井设备安装的合理性,合理控制液柱压力和泥浆密度,在灌浆施工作业过程中,确保灌浆和起钻作业同时进行,避免漏层出现反吐情况。

(三)随钻堵漏工艺

石油钻井工程在实际施工中面临诸多问题,例如,地层结构复杂、扭矩较大等。首先,在施工作业正式开始前,必须确保钻井设备得到定期检修和保养,及时排除设备内的故障和隐患,降低井下事故的发生概率。其次,石油开采作业要合理控制钻进实时速度,控制扭矩在30KN/m。最后,结合区域地质情况,采用随钻堵漏技术,有效控制地层漏失问题,确保下部地层开采作业的整体安全性,同时,采取泥浆堵漏技术,尽可能避免钻开水泥塞导致的侧钻风险。

(四)KPD堵漏工艺

如果石油钻井工程在施工期间出现井漏问题,施工人员要结合具体原因和渗漏程度,选择合适的堵漏工艺技术。其中,注入可控膨胀型KPD堵漏剂是石油钻井工程经常使用的一项堵漏工艺技术。KPD堵漏剂指的是包含惰性材料的水泥浆,胶结封堵效果和锁水膨胀效果十分显著,能科学合理地处理井漏问题。在KPD堵漏剂实际应用期间,施工人员要始终坚持高注

低堵的基本原则,针对无法看见液面的漏失井口开展堵漏处理,还要在漏失层 50cm 处设置相应的注入点。此外,在无失返处理过程中,施工人员要在漏失层上方 20cm 处设置注入点,利用 KPD 堵漏剂进行封堵处理。此方法的有效堵漏率超过 90%,是一项十分科学的石油钻井工程堵漏工艺技术。

三、石油钻井工程防漏堵漏工艺实施过程中存在的问题

(一) 工艺技术存在局限性

为了有效提升石油钻井工程开采效率,很多施工单位会积极采用防漏堵漏工艺技术,但在具体实施过程中还存在一些问题,需要施工人员针对渗透层压力开展测试,一旦测试结果不精准,就会影响后续工作的顺利开展。在具体施工期间,还要结合工程项目的实际施工情况,合理调整现有的工艺和技术,确保充分发挥防漏堵漏工艺技术的应用优势。但当前部分施工单位随意选择一些不符合实际情况的防漏堵漏工艺,导致最终的应用效果并不理想。除此之外,在石油钻井工程施工期间,需要工作人员准确记录整体施工情况,确保在短时间内完成压力测试,否则会受施工场所各项条件的限制,导致防漏堵漏工艺技术水平停滞。

(二) 对石油层伤害较大

从石油钻井工程实际开展情况看,渗漏问题的出现不可避免,需要施工单位及时处理,做好防漏堵漏工作,降低造成的影响。同时,在防漏堵漏工作开展期间,也会破坏和污染石油层,主要原因是施工材料自身质量存在问题,在反复移动过程中造成损坏和污染。

(三) 防漏堵漏工艺实施盲目

石油钻井工程防漏堵漏工艺技术实施的基本原则是严谨性,各项工作环节都要遵循规章制度,减少开展期间的意外。但当前部分施工单位存在明显的施工混乱,部分施工人员并没有遵守施工规范要求,只依靠自身的施工经验操作,防漏堵漏效果不够理想。而一旦在石油钻井施工期间出现意外,将会造成严重后果。

(四) 井漏问题的确认不到位

第一,施工人员没有确定井漏压力。受钻井工程施工单位所处的环境影响,如果无法确保有效解决井漏问题,泄露设备必将受到钻井期间强大压力的影响而无法保持正常的运转状态。

第二,施工人员没有确定井漏问题的面积。在推进钻井工程堵漏作业前,技术专家并没有测量实际漏气面积,而在漏气维修后才开始测量,导致漏失修复质量不达标。除此之外,不同地区的渗漏渗透层采取

的先进工程施工材料与施工方法都存在差异,在确定具体的渗透带前,开展补漏作业必定会在较大程度上影响建筑工程质量,延缓施工进度。

第三,施工人员没有确定具体的井漏位置。井漏位置定位属于防漏工作中的关键环节,只有精确定位泄漏点位置数据,才能确保施工现场的有效性与安全性。反之,各个施工单位所有的工作内容都会失去意义。尽管有许多方法可以确定泄露位置,但部分方法都较简单,无法提高位置精度,会加大防泄漏施工的整体难度,降低施工效率。

(五) 工作流程混乱

从当前的石油钻井工程技术水平看,工程实践过程中容易受井漏问题的不良影响,出现漏层位置、渗漏和技术混乱等问题。在石油井防漏工程施工过程中,基于技术工艺具体应用方向,尽管防堵漏技术已被广泛应用到石油钻井工程施工过程中,但此技术依然处于探索时期,在时间和技术水平方面都需要完善和优化,否则无法构成系统化的操作结构体系。

四、石油钻井工程优化防漏堵漏工艺技术的有效策略

(一) 解决工艺技术局限性问题

石油钻井工程项目在井位部署前,施工单位要提前做好水文、岩溶和二维地震钻前地勘工作,避免出现重大漏失风险源,提前预警石油钻井工程中出现的漏失风险和环境敏感点,钻探公司也可以获取更可靠的地震解释资料。同时,在开钻工作正式开始前,钻探公司还要结合基础设施建设、岩溶勘察报告和三维地震勘测报告等信息,了解邻井实钻资料。钻井企业也要开展科学高效的技术交底工作,对于不同类型的风险,制定合适的堵漏施工方案,结合邻井实钻情况形成真实有效的电测成像资料,落实堵漏材料论证工作与前期准备工作。而一旦发生井漏事故,钻井队伍关于堵漏参数的收集和准备要包括工况、密度、漏速、上部地层显示、钻井参数堵漏剂储备情况等。结合钻井工程平台的实际钻进情况,更新防漏堵漏预案,确保大数据发展与科研创新相结合,促使核心技术区域的防漏技术有所突破。

(二) 降低石油层受损概率

绝大多数石油钻井工程在开展期间,由于防漏技术结构体系存在一定问题,且不同类型的石油钻井工程问题的差异明显,造成地理结构方面存在很多不同。所以,技术人员要根据油井实际情况,制定科学合理的处理措施。但当前部分施工人员的专业素质较低,在石油钻井工程主客观因素的影响下,井漏技术方案可行性不强,甚至出现桥接剂种类应用不当、储层受损等一系列问题。因此,企业应建立完善的专家监督

系统,在配套数据库中持续采集国内外不同类型石油钻井工程的具体施工状况,制定详细的防漏堵漏工艺技术方 案,并确保有效落实。

(三)提高堵漏技术的精准性

一旦石油钻井工程出现严重的井漏,技术人员要做好结构堵漏处理工作。在此期间,钻探公司结合地质水文报告、钻井设计方案以及钻井场地实际情况,组织并确定导管下深、钻井流体类型和开眼尺寸等情况,落实批报变更申请工作。同时,要广泛推广应用低密度无固相钻井液,结合井下作业的实际 情况选择强钻或堵漏方式,在深入底层薄弱段前,针对整个井段设计承压实验,如果承压堵漏没有实际效果,需要利用水泥封堵。另外,出现井漏问题时,如果技术人员没有获得理想的控制效果,当漏速低于 $3\text{m}^3/\text{h}$,需要采用随钻堵漏方式,反之采用桥接承压堵漏方式。

(四)解决井漏问题

在石油钻井工程实际施工过程中,井漏环节的处理十分重要,企业要在加强基础管理过程中深入探索钻井技术。第一,探索如何提高石油钻井工程施工效率,在施工允许范围内,对泵速实施智能化管理。同时,关注挖井过程中的流量,避免泵排量出现突然增大或减小的问题,确保泵速可以得到全面控制,使泥浆在第一时间排出后再进行后续操作和井量循环。在此期间,机械化设备的维护保养工作也十分重要,要持续不断地引入新型现代化机械作业技术,从根本上控制矿井压力,避免出现机械设备故障问题导致井漏。

第二,加强堵漏工艺技术的探索,发现井漏后要及时查找原因,短时间内到达现场确定漏层位置,经过专家论证后,制定科学合理的堵漏方案。

第三,做好强钻工作,避免问题进一步发展,加强泥浆黏度的防固处理,进而对堵漏工作的实际完成情况展开全面质量检查,在堵漏工作结束之后开展后续

施工作业,提升施工管理的整体效能。

(五)规范工作流程

首先,在钻井作业实际操作过程中,技术人员要针对钻井速度制定合理方案,根据钻井周边实际情况,分析地层结构的受力状态。在此期间制定科学详细的钻井计划方案,最大限度避免井漏。

其次,合理控制相关设备的开发速度和运转效率,根据当地实际情况,实时管控泥浆泵运行速度,避免安全生产风险,减少因人为因素导致的井漏。

再次,科学监控和管理钻井流程中的基础排量,技术人员要随时了解设备操作周边情况,一旦设备周边环境发生明显变化,必须控制好控制系统的整体排量。

最后,井漏问题发生后,要及时采取上提钻具、活动防卡和侧漏速等一系列措施,堵漏方案的制定也要结合实测收集数据,初步明确漏点位置、地层流体和漏失通道性质等情况,仔细填写填漏施工单。

五、结语

综上所述,井漏是石油钻井工程开展过程中经常面临的问题,如果不能有效防治井漏,将会严重影响后续油气钻井施工单位。因此,在石油钻井工作实际开展过程中,必须第一时间分析井漏的发生原因,采取科学合理的防漏堵漏工艺技术,从根本上确保石油钻井工作质量,为石油开采技术的发展提供支撑。

参考文献:

- [1]邵方.石油钻井工程防漏堵漏工艺的运用[J].中国新技术新产品,2022(02):54-57.
- [2]曹柏瑜,白明明,闫琪,等.试论石油钻井工程防漏堵漏工艺[J].石化技术,2021,28(12):49-50.
- [3]余锐.石油钻井工程防漏堵漏工艺探讨[J].石化技术,2021,28(02):187-188.
- [4]丛新.石油钻井工程中防漏堵漏工艺的应用[J].清洗世界,2020,36(11):122-123.