

石油固井中影响质量因素及对策探讨

刘行臣 赵休龙

中石化中原石油工程有限公司固井公司 河南 濮阳 457000

摘要: 在石油固井工程中,质量是至关重要的因素。本文探讨了影响石油固井质量的因素,包括钻井液性能、地层因素、设备性能、人员素质等方面。针对这些影响因素,提出了相应的对策和措施,包括优化钻井液性能、强化地层保护措施、提高设备性能和加强人员培训和管理等。通过实施这些对策,可以提高石油固井的质量和效率,确保石油开采的顺利进行。

关键词: 石油固井; 影响质量因素; 对策探讨

引言:石油固井是石油开采中的重要环节,其质量对于石油开采的效率和安全性具有决定性的影响。然而,在石油固井过程中,存在许多影响质量的因素,如钻井液、地层因素等。因此,对石油固井中影响质量的因素进行探讨,并提出相应的对策,对于提高石油固井质量和石油开采效率具有重要意义。

1 石油固井的背景和重要性

以下是关于石油固井的重要性的几个方面的阐述:

(1) 保持油井稳定性和安全生产。石油固井是石油开采过程中的重要环节。在进行石油固井时,通过对井壁进行加固,可以有效地防止井壁崩塌和油气泄漏,保持油井的稳定性。同时,石油固井也可以有效地防止井喷等事故的发生,保证石油开采过程的安全性。(2) 提高石油开采效率。石油固井可以有效地提高石油开采效率。在进行石油固井时,可以通过对井壁进行加固,使得井壁更加光滑,减少油气在流动过程中的阻力,从而减少油气的流失,提高石油开采效率。(3) 保护环境和生态。石油固井可以有效地保护环境和生态。在进行石油固井时,可以对井壁进行加固,从而避免对周围环境和生态造成的不良影响。同时,石油固井也可以在开采过程中减少对地表和地下水资源的破坏,保护环境和生态。(4) 提高石油工业的技术水平。石油固井是石油工业中的一项重要技术,可以提高石油工业的技术水平。在进行石油固井时,需要使用各种技术和工具,如钻井设备、水泥浆搅拌设备等,这些技术和工具的应用促进了石油工业技术的发展和革新。因此,我们应该充分认识到石油固井的重要性,并不断地进行技术创新和改进,以提高石油开采效率和安全性^[1]。

2 石油固井中影响质量的因素

(1) 钻井液因素:钻井液是石油固井中的重要组成部分,其性能对固井质量有着直接的影响。钻井液的密

度、黏度、失水等指标对固井的稳定性、胶结质量以及水泥石强度等产生影响。(2) 地层因素:地层的特性也是影响石油固井质量的重要因素。地层的复杂性导致井壁不稳定,易发生坍塌;地层渗透性高可能导致水泥浆失重,影响固井质量;地层孔隙压力与水泥浆压力不匹配,可能引发井漏等问题。(3) 施工工艺因素:施工工艺的选择和执行情况也是影响固井质量的因素。如水泥浆体系的匹配性、顶替效率、循环排量等参数设置不合理,可能导致固井质量下降。

3 提高石油固井质量的对策

3.1 优化钻井液性能

(1) 优化钻井液的密度。钻井液的密度对固井质量至关重要,可以通过加入密度更低的添加剂或者加入密度更高的加重剂来调整钻井液的密度,以达到最佳的固井效果。(2) 优化钻井液的黏度。钻井液的黏度可以影响井下稳定性和滤失量,可以通过加入增稠剂等添加剂来提高钻井液的黏度,使钻井作业更加稳定。(3) 控制钻井液的失水。滤失量是指钻井液在钻头和井壁之间的流失量,过多的滤失会导致井下压力失衡,因此需要控制钻井液的滤失量,可以通过调整钻井液的配方、选择适当的添加剂等措施来实现。(4) 提高钻井液的稳定性。在钻井作业过程中,钻井液受到多种因素的影响,因此需要提高其稳定性,可以使用固化剂、凝固剂等稳定剂来增强钻井液的稳定性,避免出现异常情况。(5) 加强钻井液的维护和处理。保持钻井液的性能稳定对于提高固井质量至关重要,可以通过进行严格的监控和测试,及时调整和优化钻井液的性能,保证其性能达到最佳状态^[2]。

3.2 强化地层保护措施

(1) 采用屏蔽暂堵技术。屏蔽暂堵技术是一种通过在钻井液中添加屏蔽暂堵剂,在地层孔隙中形成临时阻塞,降低钻井液滤失量的技术。它可以有效地保护地

层,减少地层损害,提高固井质量。屏蔽暂堵剂可以形成临时阻塞,使钻井液在滤失前暂时停留在地层孔隙中,减少对地层的损害。同时,可以通过调节屏蔽暂堵剂的用量和粒径,适应不同地层的孔隙大小和渗透率。

(2)采用高渗透滤失控制技术。高渗透滤失控制技术是一种通过在钻井液中添加高渗透滤失剂,控制钻井液滤失量和滤失速度的技术。它可以有效地降低钻井液对地层的损害,提高固井质量。高渗透滤失剂可以根据地层的特性和要求,选择不同的类型和用量,控制钻井液的滤失量和速度。同时,可以通过调节高渗透滤失剂的配方和配合比,适应不同地层的渗透率。(3)选择适合的钻井液体系。针对不同地层特性的钻井液体系,可以有效地稳定井壁、控制滤失量、减少地层损害。例如,对于渗透率较高的地层,可以选择高渗透控制性能好的钻井液体系,对于复杂地层可以选择稳定性更好的钻井液体系。根据地层的特性和要求选择适合的钻井液体系可以有效地保护地层,稳定井壁,控制滤失量。同时,可以根据实际情况调整钻井液的配方和配合比,适应不同的地层条件^[3]。(4)控制钻井液的流速和压力。在钻井过程中,控制钻井液的流速和压力可以有效地减少对地层的损害。避免过高的流速和压力可以减少钻井液对地层的冲刷和侵蚀,保护地层。

3.3 合理设置施工参数

(1)合理设置水泥浆体系。水泥浆体系是石油固井中的重要组成部分,其性能对固井质量产生直接影响。在设置水泥浆体系时,需要根据地层特性和设计要求选择适合的水泥类型和配合比,以满足固井的要求。同时,需要考虑水泥浆的流变性能,控制其黏度和凝胶时间,以保证水泥浆在井下的稳定性。(2)合理设置顶替效率。顶替效率是指将水泥浆顶入井下,置换出钻井液的过程中的效率。在设置顶替效率时,需要考虑水泥浆的顶替速度、流量和时间等因素。合理的顶替效率可以提高固井质量,减少滤失量和时间,提高固井的稳定性。(3)合理设置循环排量。循环排量是指石油固井中循环的流量,包括钻井液的循环和水泥浆的循环。在设置循环排量时,需要考虑循环的速度和流量等因素,以保证循环充分,将钻井液中的杂质和污染物排出,提高固井的质量和效率。(4)加强参数优化和调整。在石油固井施工过程中,需要根据实际情况对施工参数进行优化和调整。通过监控和测试,及时掌握地层情况和钻井液的性能变化,对施工参数进行适当的调整,以达到最佳的固井效果。

3.4 提高设备性能和工具质量

(1)选用性能良好的设备和工具。在选择设备和工具时,需要选择性能良好、符合施工要求的设备和工具。例如,选择符合地层特性的钻井液循环系统、水泥浆顶替系统等设备,以及高精度、高稳定性的测量和监控工具。(2)加强设备的维护保养。加强设备的维护保养可以保证设备的正常运行,延长设备的使用寿命。可以采用定期维护、定期更换易损件、及时维修等方式,确保设备的稳定性和可靠性。(3)设备的质量控制。在设备生产过程中,需要采用严格的质量控制措施,确保设备的质量符合要求。例如,采用高精度的加工设备和检测仪器,对设备的性能进行测试和检验,确保设备的稳定性和可靠性。(4)工具的优化设计。对于工具的设计,需要考虑到其在施工中的使用环境和要求,优化设计以提高其稳定性和可靠性。例如,采用高强度、耐磨耐腐蚀的材料,设计符合人体工程学的操作界面等,提高工具的使用便利性和可靠性。

3.5 加强人员培训和管理

(1)技术培训。对施工人员进行技术培训,使其了解施工过程中的技术要点和操作方法,掌握相关工具和设备的使用和维护方法。通过培训,提高施工人员的技能水平和操作能力,减少因操作不当导致的问题。(2)安全教育。加强安全教育,使施工人员了解施工过程中的安全注意事项,提高安全意识,减少安全事故的发生。可以定期进行安全培训,张贴安全宣传标语,加强安全设施建设等措施,确保施工现场的安全。(3)现场管理。加强现场管理,确保各项操作符合规范和标准。可以制定详细的操作规程和标准,对施工过程中的各个环节进行明确的规定和要求。加强施工现场的监督和检查,及时发现和纠正不规范操作和安全隐患。(4)团队合作。加强团队合作,建立良好的沟通机制和协作氛围。在施工过程中,各个工种和岗位之间需要密切配合,保持良好的沟通和协调。通过团队合作,提高工作效率和质量,减少人为因素对固井质量的影响。

3.6 加强质量监督和检测

(1)质量监督。在施工过程,加强质量监督,对关键环节进行严格的检查和验收。质量监督人员需要对各个环节进行监督和检查,如钻井液的性能、水泥浆的配合比、顶替效率等,确保各项操作符合规范和标准。(2)质量检测。加强质量检测,对施工结果进行严格的检测和评估。可以采用取样分析、测井、试压等技术手段,对固井的质量进行检测和评价,确保固井质量达到预期目标。(3)及时整改。对于在质量监督和检测过程中发现的问题,及时进行整改和修复。采取有效的措

施,如调整钻井液的性能、优化水泥浆的配合比、加强顶替效率等,确保问题得到及时解决,保证整体固井质量的稳定性。(4)数据记录和分析。对质量监督和检测过程中收集的数据进行记录和分析,以便对施工过程进行总结和评估。通过对数据的分析,了解施工过程中的问题,不断改进和优化施工方案,提高石油固井的质量和效率。(5)建立质量管理体系。建立完善的质量管理体系,确保施工过程中的每一个环节都有明确的责任和管理机制。制定详细的质量管理规定和标准,对各个施工环节进行严格的管理和控制,提高固井质量的一致性和可靠性^[4]。

3.7 加强多方合作与沟通

(1)促进跨部门合作。石油固井项目需要涉及多个部门,如钻井、地质、化学、机械等部门,通过促进这些部门的合作,可以充分利用各自的专业知识和资源,共同解决在固井过程中遇到的问题,提高固井质量和效率。(2)加强与供应商的合作。与供应商建立紧密的合作关系,可以确保获得高质量的原材料和设备,从而提高石油固井的质量和可靠性。与供应商进行定期的沟通和交流,了解其产品研发和技术进步,以便在施工中更好地利用新技术和新产品。(3)促进与社区的合作。石油固井项目可能对周边社区产生一定的影响,通过与社区建立良好的合作关系,可以更好地了解当地居民的关切和需求,制定出更合理的施工方案。同时,可以向社区宣传石油固井的知识和环境保护意识,增强社区对项目的理解和支持。(4)加强与监管部门的沟通。与监管部门保持密切的沟通,可以确保项目符合相关法规和标准,避免因违规操作而引起的质量问题。同时,可以了解监管部门对项目的意见和建议,以便及时调整和改进施工方案。(5)建立有效的沟通渠道。在石油固井项目中,建立有效的沟通渠道非常重要。可以通过定期的会议、报告、数据共享等方式,确保各个参与方之间的信息交流畅通,提高项目协同工作的效率和质量。

3.8 制定奖惩机制

(1)设立奖励制度。对于在施工过程中表现优异、完

成任务出色、质量达标的技术人员和团队,应当给予相应的奖励,如奖金、荣誉证书、晋升机会等。通过奖励,可以激发技术人员和团队的工作积极性,提高其工作效率和质量。(2)建立惩罚机制。对于在施工过程中出现问题的技术人员和团队,应当给予相应的惩罚,如罚款、降职等。通过惩罚,可以促使技术人员和团队认真对待工作,避免出现问题,提高工作质量和效率。(3)明确责任和分工。在奖惩机制中,应当明确每个技术人员和团队的职责和分工,确保每个人都能够承担起自己的责任。通过明确的责任分工,可以避免工作漏洞和重复,提高工作效率和质量。(4)定期评估和调整。在奖惩机制中,应当定期对技术人员的施工质量和效率进行评估和调整,根据评估结果进行相应的奖励或惩罚。通过定期评估和调整,可以确保奖惩机制的有效性和适应性,促进石油固井工程的高效进行。可以激励技术人员积极投入到工作中,提高石油固井工程的质量和效率。

结语

在石油固井工程中,影响质量的因素是多方面的。通过优化钻井液性能、加强地层保护、提高设备性能和加强人员培训和管理等措施,可以提高石油固井的质量和效率。同时,还需要加强多方合作与沟通,建立有效的质量管理体系,确保施工过程中的每一个环节都有明确的责任和管理机制。只有全面、系统地实施这些对策,才能实现高质量的石油固井工程,为石油开采提供坚实保障。

参考文献

- [1]李钊.石油固井中影响质量的主要因素及改进措施探析[J].石油石化物资采购,2022(16).
- [2]赵晓亮.影响水平井固井质量因素分析及对策[J].西部探矿工程.2019,(6).DOI:10.3969/j.issn.1004-5716.2019.06.017.
- [3]陈明伟.石油固井质量的影响因素及应对策略[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(16):13-14.
- [4]刘涛.石油固井中影响质量的主要因素及改进策略[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(16):29-30.