

石油钻井工程中常用防漏堵漏技术分析

祁成虎

乌鲁木齐丝路国联检测技术有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

【摘要】石油钻井工程是开采石油的重要环节之一，但在钻井过程中，井漏是常见的问题之一，它不仅影响了钻井工程的顺利进行，还增加了工程成本和风险。因此，防漏堵漏技术成为了石油钻井工程中不可或缺的一部分。本文将分析常用的防漏堵漏技术，以期为相关工程提供参考和帮助。

【关键词】石油钻井工程；防漏堵漏；技术分析

引言

石油和天然气的安全性构成了我国能源安全体系的一个关键环节，这直接影响到国家经济的高品质增长。我国对石油和天然气的外部依赖度一直维持在一个较高的水平。到 2021 年，这一依赖度已经达到了惊人的 72.0%，而天然气的依赖度更是高达 44.4%，这一数字远远超出了国际公认的 50% 的安全警戒线，对我国的能源安全构成了巨大的挑战。因此，有迫切的需求来加强油气的勘查和开发，确保能源的稳定供应在自己手中。

1 石油钻井工程中防漏堵漏技术的重要性

石油钻井工程是石油勘探开发过程中的重要环节之一，而防漏堵漏技术则是石油钻井工程中不可或缺的一项关键技术。防漏堵漏技术的重要性主要体现在以下几个方面：

1.1 保障安全生产

井漏不仅会延误钻井施工进度，增加钻井成本，还会对钻井设备造成损坏，严重时甚至可能导致井喷等安全事故。因此，防漏堵漏技术的运用可以有效预防井漏的发生，保障石油钻井工程的安全生产。

1.2 提高钻井效率

在钻井过程中，如果发生井漏等问题，需要花费大量的时间和人力物力进行堵漏，严重影响了钻井效率。而防漏堵漏技术的运用可以有效地预防和解决井漏问题，提高钻井效率。

1.3 降低环境污染

石油钻井工程中，如果发生井漏等事故，不仅会造成能源浪费和设备损坏，还会对地下水和土壤造成严重污染。防漏堵漏技术的运用可以有效地预防和控制井漏的发生，减少对环境的污染。

1.4 节约成本

在石油钻井工程中，防漏堵漏技术的运用可以有效地预防和解决井漏问题，减少堵漏材料的消耗和设备的

损坏，从而降低钻井成本。

1.5 保障工人安全

石油钻井工程是一项高风险的行业，工人的安全是至关重要的。防漏堵漏技术的运用可以有效地预防和控制井漏等事故的发生，保障工人的安全。

2 防漏堵漏技术在石油钻井工程中的应用要点

2.1 钻井液的选择

在石油钻井工程中，选择合适的钻井液类型和性能对于防漏堵漏至关重要。其中，高密度水基钻井液被广泛应用，因为它具备良好的井壁支撑和封堵能力，从而有效降低井漏的风险。常用的钻井液密度范围一般在 $1.2-2.4 \text{ g/cm}^3$ 之间。高密度水基钻井液的选择主要取决于地层特征、井眼稳定性以及井漏风险等因素。对于容易崩塌和含有可钻穿层的地层，较高密度的钻井液可以提供更好的井壁支撑效果，减少井眼塌陷的风险。此外，高密度水基钻井液还具备较好的井壁封堵能力，能够防止井漏的发生。在选择钻井液密度时，需要综合考虑地层岩性、孔隙压力、钻进深度和井口压力等因素。一般来说，较轻的地层通常需要较低密度的钻井液，而较重的地层则需要较高密度的钻井液。在选择钻井液时还要考虑其它性能参数，如黏度、流变性能和滤失量等。适当调整钻井液的黏度可以改善井壁的封堵性能，降低漏失率。滤失控制也是防漏堵漏的重要一环，通过控制滤失量来维持井漏的稳定性。总之，选择合适的钻井液类型和性能对于防漏堵漏至关重要。高密度水基钻井液具备优秀的井壁支撑和封堵能力，有效降低井漏风险。其选择应基于地层特征、井眼稳定性和井漏风险等综合因素。

2.2 钻井液性能调整

在石油钻井工程中，钻井液的性能调整对于防漏堵漏至关重要。其中，黏度、流变性能和滤失控制等参数需要根据地层条件进行调整，以确保钻井作业的安全和顺利进行。黏度是钻井液的一个重要性能指标，它影响

着钻井液在井壁上的附着能力和封堵效果。通过调整钻井液的黏度,可以改善井壁的封堵性能,降低漏失率。一般来说,黏度的范围通常在 40-100 秒/10mL 之间,具体数值需要根据地层条件和工程要求进行调整。同时,钻井液的流变性能也需要进行调整,以适应不同地层环境和作业需求。流变性能包括剪切应力、剪切速率和黏弹性等特性。通过调整钻井液的流变性能,可以使其在不同地层条件下具备良好的流动性和封堵性能。具体的调整方法包括添加流变剂、抑制剪切破坏等。此外,滤失控制也是钻井液性能调整的重要方面。滤失是指钻井液在井壁中渗漏出去的现象,如果滤失过大,会导致井漏的风险增加。通过控制滤失量,可以维持井漏的稳定性。常用的滤失控制方法包括添加滤失控制剂、调整钻井液的粒度分布等。

2.3 地层压力管理

在石油钻井工程中,合理管理地层压力是减少井漏风险的关键。通过选择合适的井口压力和钻进速度,可以避免超过地层压力,从而有效防止地层破裂和漏失的发生。在进行钻井作业之前,需要对地层进行充分的地质勘探和地层压力评估。根据地层条件,确定合适的井口压力范围,一般通常控制在 200-500 psi 之间。过高的井口压力会引发地层破裂,导致井漏的风险增加,而过低的井口压力则可能导致井壁塌陷和井眼变形。同时,钻进速度的控制也是地层压力管理的重要方面。过快的钻进速度会增加井漏的风险,因为地层压力无法及时稳定井壁。合理控制钻进速度,避免过快或过慢,可以确保井壁的稳定性和封堵能力。地层压力管理还需要根据实际情况进行动态调整。在钻进过程中,随着钻井深度的增加,地层压力可能会发生变化。通过实时监测和分析地层压力数据,及时调整井口压力和钻进速度,以适应地层变化,降低井漏的风险。综上所述,合理管理地层压力是防漏堵漏的关键措施。通过选择合适的井口压力和钻进速度,避免超过地层压力范围,可以有效防止地层破裂和漏失的发生。地层压力管理需要根据地层条

件进行评估和调整,并在钻进过程中进行动态监测和调控。

2.4 钻井液封堵剂的应用

在钻井作业中,当需要封堵井漏时,可以向钻井液中添加封堵剂以达到封堵的效果。聚合物封堵剂是一种常用的封堵剂,它能够在井漏处形成致密的封堵层,有效防止井漏的进一步扩大。聚合物封堵剂的应用可以在井漏发生后迅速形成封堵层,填充井漏处的裂缝和孔隙,从而阻止井液继续渗漏出去。封堵剂通过它的黏性和流变性能,在井漏处形成致密的封堵层,提高井壁的封堵能力,减少井漏风险。封堵剂的用量需要根据具体情况进行调整。一般来说,封堵剂的用量范围通常在 0.1-2.0% 之间。具体的用量取决于井漏的严重程度、井口压力和钻井液的性能要求等因素。需要注意的是,过量的封堵剂可能会导致钻井液的黏度增加,影响钻井作业的正常进行,因此封堵剂的用量应该根据实际情况进行调整。在使用封堵剂时,还需要注意其它性能参数,如流变性能和滤失控制。封堵剂的流变性能要适应钻井液的流动性要求,并且要保持合适的黏度,以确保在井漏处形成致密的封堵层。同时,滤失控制也要进行适当的调整,以维持井漏的稳定性。

3 结束语

综上所述,石油钻井工程中的防漏堵漏技术是保障工程安全、提高工作效率的重要措施。在实际应用中,应根据地层特点、钻井液类型和工程实际情况选择合适的防漏堵漏技术和措施。同时,应加强现场管理和技术人员的培训,提高防漏堵漏技术的实施效果和应用水平。

【参考文献】

- [1]吴春友.对石油钻井工程防漏堵漏工艺的探析[J].科技创新与应用,2014(32):1.
- [2]李祺瑞,赵启兰.石油钻井工程防漏堵漏工艺分析[J].化工管理,2016(12):1.