

# 基于对石油钻井工程质量探究及其防漏堵漏工艺分析

张超 邓威

冀东油田西部分公司 陕西榆林 719000

**摘要:** 近几年来,随着我国石油钻井事业的快速发展和市场竞争的不断加强,石油钻井事故时有发生,钻井液的大量损失成为制约石油钻井事业发展的主要因素。在整个钻探工程中,为了更好地促进整个石油钻井作业的顺利开展,有必要在石油钻井工程中合理运用防漏堵漏技术,及时发现和解决实施过程中存在的问题。因此,本文对油井防漏堵漏问题进行了深入分析,并提出了针对性的解决方案,为实现优秀的油井防漏堵漏技术打下良好的基础。

**关键词:** 石油钻井; 工程质量; 防漏防堵; 研究分析

## Based on the exploration of the quality of oil drilling engineering and the analysis of the process of leakage prevention and plugging

Chao Zhang Wei Deng

West Branch of Jidong Oilfield 719000, Yulin City, Shaanxi Province

**Abstract:** In recent years, with the rapid development of China's petroleum drilling industry and the increasing market competition, petroleum drilling accidents have occurred frequently, and the significant loss of drilling fluid has become a major factor constraining the development of the petroleum drilling industry. Throughout the entire drilling process, in order to facilitate the smooth implementation of petroleum drilling operations, it is necessary to employ leak prevention and plugging technologies effectively in petroleum drilling engineering and promptly identify and resolve any issues that arise during implementation. Therefore, this paper conducts an in-depth analysis of leak prevention and plugging issues in oil wells and proposes targeted solutions to establish a solid foundation for achieving excellent leak prevention and plugging technologies in oil wells.

**Keywords:** Oil drilling; Engineering quality; Anti-leakage and anti-blocking; Research and analysis

近年来,随着科技的进步,人们对石油天然气的需求量越来越大,对石油天然气的开采需求也越来越高,边缘井及特殊地层井越来越为人们所重视。随着石油钻井技术的发展,各种防漏、堵漏技术层出不穷,并被广泛地应用于石油钻井工程,及时分析渗漏原因,对相关问题提出有效解决方案,加强防渗堵漏技术的改进。钻井工程的改进将进一步提高钻井工程的施工效率,促进我国油田企业获得最大的经济效益。

### 一、石油钻井工程防漏堵漏存在的问题

#### 1.破坏石油钻井储层

通常,为了起到防漏和堵漏作用,将堵漏材料置于出水口,这样可以增强防堵隔离带的强度,但也会增大自身承载压力。有的专家认为,在油藏开采时,只需对油藏进行封闭,或做一定的保护,就可以防止油藏的泄露。但是一定的惰性、酸溶解性物质,对沉积物的破坏有不同程度的减轻作用。

#### 2.防泄漏工作存在一定的局限性

如果钻井过程中发生井漏,相关人员将根据自己的工作经验进行解决。虽然可以取得一些成果,但仍然存在一些问题,这将导致石油钻井工程的阻碍,阻碍了封堵工程的效率和质量,具有很大的盲目性。如果在这个过程中仍然凭经验出现问题,将很难找到井漏的根本原因,严重影响防漏堵漏

工程的整体进度。如果这种情况长期存在,会影响整个石油行业钻井工程的发展,这不但加大了堵漏的费用,而且加大了堵漏的难度,还造成了巨大的人力、物力、财力的浪费。若条件恶劣,则漏失区域也将增大<sup>[1]</sup>。

#### 3.防漏技术有一定的局限性

在石油钻井工程中,通常使用的是防漏和堵漏技术。从目前石油钻井技术的总体发展趋势来看,由于多数操作人员不能准确地确定地层压力及地层位置,造成了诸多弊端及难点,影响防渗漏技术及堵漏工艺的实践。此外,油井防漏堵漏技术的应用应结合实际情况,利用一些辅助设备对已有的裂缝进行修补和改善。因此,当一侧存在缺陷时,不能保证裂纹修复成功。

### 二、提高石油钻井工程质量的措施分析

#### 1.建立水井施工质量管理体系

在油井钻井施工中,要想提高油田开发的质量,必须要有一套完善的质量管理系统。在油井施工中,要运用质量管理体系,对油井施工过程进行有效的监管,然后与油井的地质情况相结合,对油井施工步骤进行规范,从而更好地确保油井施工的质量。除此之外,在钻井施工过程中,将质量管理体系的要求引入其中,能够有效地对钻井施工进行规划,从而

提升钻井施工团队的整体素质。明确相应的责任,确保油井施工符合要求,能更有效地开发石油资源<sup>[2]</sup>。

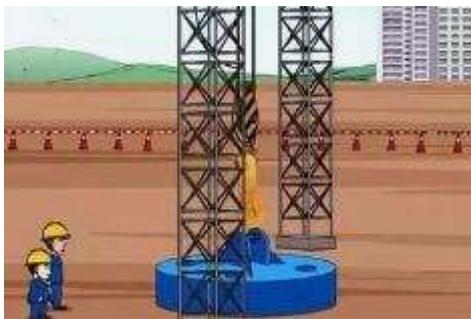


图 1 石油钻井

## 2. 钻井施工过程管理措施

在油井施工中,相关人员需要对钻井工程的质量给予足够的重视,以尽可能地保证钻井工程的质量。在油井施工管理中,需要对油井施工的各个环节进行管理,如油井准备工作。另外,在钻探施工中,为了更好的降低钻探设备的故障率,必须做好钻探设备的维护保养工作,才能更好的提高工作效率。此外,在钻井施工中,需要根据地质条件选择不同的钻井工艺,以便更高效地完成钻井施工。

## 3. 优化钻井液体系

钻井液是油田钻井过程中的一种主要循环流体,其主要功能是封闭井底,建立泥浆循环,冷却钻头,导向钻头。对钻井液粘度、密度及剪切系数进行适当的选择,以适应油田开发的要求。进行一系列的野外实验,对钻井液系统进行优化,从而推动钻井液的正常循环,并持续地提升设备的钻速度,确保石油钻井工程质量<sup>[3]</sup>。

## 4. 钻井设备的选择

先进的钻井装备、完善的施工装备是保证钻井工作顺利进行的重要保证。为此,就油田钻井设备而言,必须加快钻井装备的速率,并针对不同的地质条件,选用相应的装备,从而减少钻探时间,增加油田的产出。对钻头、钻杆和钻井设备部件进行优化和改进,持续提升机械部件的机械钻速和工作强度,从而降低钻井事故的发生,确保钻井质量。对于不能满足钻井要求的老旧钻机和工程设施,比如欠平衡工程钻机,如果钻机和施工设备不能满足井的欠平衡条件,在实际工程钻井中发生井喷的可能性很大。

失控事故不仅会给项目造成巨大的经济损失,还会造成巨大的人身伤害。因此,钻井设备设施的优化、钻机部件的不断更新、钻井设备新技术组合的开发也是保证钻井工程施工质量的关键。

## 5. 优化钻井参数,提高石油钻井质量

通过油井施工参数的合理配合,可以获得最佳的钻井性

能。例如,在上层松散岩层中,应采用较小的井眼压力。对于下层坚硬岩层,建议在低水平井中使用高水平井和低水平井两种方式,既能降低钻头的磨损,又能加快钻井速度。再加上其表面平滑,保证油井施工的安全性、质量。

## 6. 提高石油钻井人员素质

优质的机械设备是保证石油钻井施工质量的重要保证。通过钻井设计、钻前准备,选择适当的钻井工具和设备,选择适当的密封液,采用先进的技术手段,最后通过钻井管理和人员来完成钻井工作,要想提升职工的整体素质,就必须对钻井员工进行新工艺和新技术的经常性的训练,并与安全生产相关的培训相配合,让员工充分了解 HSE 管理的内涵,学习和运用好相关的管理知识,做好自己的工作。持续改善作业技术,用过硬的操作技能解决石油钻井过程中的质量问题,在提高石油钻井质量的基础上提高操作水平。通过员工的在岗安全达标工作,解决相应的安全问题,保证油井施工质量。保持钻井技术的顺利施行,为固井结构提供有利条件。在油井施工过程中,不断提高员工的质量意识,利用高科技手段确保油井施工质量,停止一切违法行为,切实解决安全事故问题,让石油钻井工程质量上一层楼。

## 三、加强石油钻井工程中防漏堵漏的有效对策

### 1. 工程技术

在工程技术层面,防漏堵漏的过程主要包括以下几个方面:一是钻井速度,好的控速措施可以有效避免不必要的漏失,减少不必要的成本;其次,应该控制泵的速度。在具体钻井过程中,应根据具体地质情况合理分析泵速并适当调整,避免因地质因素造成井漏问题。另外,合理的排量控制。在实际启动泵的过程中,要时刻注意观察,对可能出现的问题做好预防措施。如果在漏失区开泵,必须选择较小的排量,以免破坏漏失区的封堵效果,影响整体施工;最后,必须严格控制设备的安装和注射过程,设备的安装必须根据实际情况进行,立足现实,根据具体情况选择合理的设备,避免不必要的问题。另外,起钻的同时要进行注入,可以有效避免渗透层回流<sup>[4]</sup>。

### 2. 防止泄漏的措施

发生漏失时,一般采用三种堵漏方法:一是为了防止上层地层漏失,在钻进过程中,必须在钻具钻入不透水层之前加入堵漏剂,达到堵漏效果,同时还可以降低泄漏率,避免循环损耗恶化;二是使用固控设备,逐步提高。由于下层渗漏情况复杂,很难处理,加入新的胶水可以起到堵水效果;第三,机床的钻孔速度要根据具体情况来进行调节,一般是每小时 10m 左右。另外,为了减小井筒的位移,防止井筒

的泄漏，必须对钻进唯一和钻进周期进行优化<sup>[5]</sup>。

### 3. 堵漏措施

堵漏技术在使用时，应依据现场的渗漏状况进行选择。当漏失速率为 2-5 立方米时，可用钻井液迅速钻透，应将原始钻具的钻头放置在漏失地层的最低点。在上述工作结束后，将适量的复合堵漏浆注入到井底，在注入时要注重复合堵漏浆的均匀性和抗渗性，然后将钻头从防渗层的顶端直接拔出来。当升到顶点时，将井口封上。这时候就要用渐进法泵送几次堵漏的泥浆，泵排量时间要保持在每分钟 0.2-0.4 立方米之间，效果非常显著。泵送时，应合理控制堵漏浆的用量。一般情况下，堵漏浆的体积一般控制在 3-4 立方米左右，实时观察套管和隔水管内的压力，确保其始终处于稳定状态。面对这种情况，就要关上井门，让其停止。最后，在防漏层上进行大体积循环，6 小时后，钻头应钻至防漏层底部，如果封堵效果好，可以进行施工<sup>[6]</sup>。

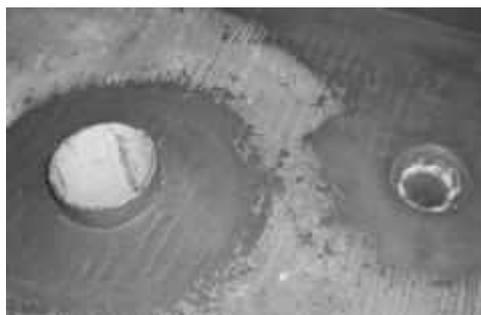


图 2 防漏堵漏

带压高性能复合密封与水泥密封技术相结合，这种堵漏技术与上述技术不同，这种堵漏技术不仅能在发生泄漏的情况下发挥其有效作用，并且当泄露较大时，还可以起到积极的作用。在打孔时，一定要在干净的水里先用盲钻。在钻探时，必须小心，钻盲孔前，人员要准备足够的清水，水量一般在 1000 立方米以上。这样可以直接钻不透水层，穿过不透水层后，用水泥浆堵漏。密封工程完成后，需要用混合料进行密封。在密封过程中，必须使用高性能的泄压剂。作业完成后，向表层套管注入水泥浆，循环冲洗钻具。当水泥浆凝固后，就可以钻水泥塞，以最快速度完成堵漏。

### 4. 新材料的合理使用

微复合凝胶属于一种化学活性剂。由于微复合材料具有协调、方便的优点，在使用过程中不会造成一定的油污。一般来说，主要用于防漏和防堵，其可以迅速的在表面形成一个网格结构，吸收更多的水分。并在此基础上，对其进行相应的调整，使其能够更好的推动油田钻探工作的顺利进行。

在物理化学机理的影响下，该微复合体将逐步扩展，以达到更好的封堵效果。

将其用于油田开发，可取得较好的防漏和堵漏效果，此种材料是当前最好的防水与密封方式。在实际应用中，应考虑到施工现场的特殊条件。

### 5. 加强全面质量管理

在石油钻井工程建设过程中，应加强全过程管理，开展防漏堵漏工作。影响整个施工过程的因素很多，加强全面质量管理十分必要。以此为依据，在制订出一套缜密的施工管理组织计划之后，要对各个环节中的影响因素进行强化，要对气候变化保持高度的警惕，要强化对施工现场的管理，对防漏堵漏新技术进行全方位的研究，同时要强化对互联网技术的开发与应用。建立各类机械设备和工艺的智能化系统管理网络，加强综合自动化控制，减少安全隐患的发生。

## 四、结语

总之，在石油钻井作业中，对相应的工程质量与其防漏堵漏技术不能忽视，这对油田钻探工作的正常进行，有着直接的影响，也是整个工程中的关键工作。此外，钻井过程中不可避免地会出现渗漏问题，一旦发生渗漏，必须分析漏水原因，准确判断漏水层的位置、程度和类型，采取有效措施解决问题，防漏堵漏确保石油钻井工程顺利开展。同时，要不断研究防漏堵漏材料和技术，使防漏堵漏效果更好，使我国石油钻井工程更好地发展。

## 参考文献

- [1] 闫志怡. 石油钻井工程的防漏堵漏工艺探究[J]. 石化技术, 2023, 30(02): 76-78.
- [2] 毕东. 石油钻井工程中防漏堵漏工艺的实践[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(20): 190-192.
- [3] 王正. 防漏堵漏技术在石油钻井工程中的应用[J]. 化工管理, 2022, (29): 168-170.
- [4] 张运生. 石油钻井工程质量的分析及其防漏堵漏工艺的研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(17): 38-40.
- [5] 魏斯壮. 石油钻井工程防漏堵漏工艺质量标准探析[J]. 天津化工, 2021, 35(06): 125-129.
- [6] 苏刚, 王柳, 樊锐. 关于石油钻井工程质量的分析及其防漏堵漏工艺的探究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(04): 48-49.

作者简介：张超（1986-03），男，汉族，河北省唐山市，硕士，工程师，研究方向：油气井工程。