

# 关于石油钻井钻头及钻井液选择的研究

杨庆叙 王磊 刘超 刘晓光 范波 刘风涛  
中石化中原石油工程有限公司钻井一公司 河南 濮阳 457300

**摘要:** 随着对石油资源需求的不断增加,各种钻井工程日益增多。钻井液和钻头在钻井过程中起着非常重要的价值。在钻井过程中,选用合适的钻具不仅关系到钻井的效率,而且关系到钻井成本,而且关系到生产的安全,因此在实践中如何选取合适的钻具显得尤为重要。在油田钻进过程中,钻头与钻井液的选用将直接决定油田能否成功、能否科学地进行,但在油田钻进过程中,由于存在诸多的不利因素,使得钻头与钻井液的选用极易发生偏差,进而对油田开发造成不利的后果。所以,一定要从主要的工艺和主要的指标出发,根据生产中的具体情况,对钻头和钻井液进行科学的选用,从而对钻井费用和时间进行有效的控制,从而提升油田的钻井工作品质。

**关键词:** 石油钻井; 钻头及钻井液; 选择研究

## 引言

原油作为一种重要的能源,关系到很多地方的经济发展。所以,原油产量在国家的发展中起着举足轻重的作用。当前的压榨技术仍有待进一步提高。钻井液是影响成井效果的关键因素,而对其进行详细的研究是提高成井效果的关键。油田企业要从自己的观点入手,研究开发出一套行之有效的钻井液技术,以达到更好的效果。

## 1 石油钻井钻头与钻井液概述

### 1.1 钻头

钻机是石油钻井过程中最重要的环节,直接决定着钻井活动能否安全、稳定地进行。钻机的质量直接影响所花费的时间。因此,需要结合油井工程的实际性质和具体要求,慎重选择合适的钻具。在石油勘探中,钻头主要用于在石油勘探中破碎井口处的岩石、破碎坚硬的障碍物和开井。钻头的选择与钻床的地质条件和性质密切相关。在选择钻头之前,工程师应对钻探项目现场的具体情况/system全面的分析,包括地质和水文特征、地下水位深度、岩层特征和气候条件。明确钻井工艺,结合钻井功能选择合适的石油钻井机械。不同地区和环境条件下使用的钻头规格和形状不同。必须因地制宜选择钻具,确保钻具选择的合理性和科学性,使石油勘探工程顺利、稳定地进行。

### 1.2 钻井液

钻井泥浆在钻井过程中主要起到冲洗和清洗的作用,是钻井不可缺少的介质,钻井泥浆通常可以多次循环使用,钻井泥浆的选择直接关系到整个钻井工程能否顺利进行顺利、科学地进行,主要包括优质钻井泥浆、洁净钻井泥浆和钻井泥浆。目前,在油井工程中广泛使用的钻井液有清洁钻井液和钻井液。这两种钻井液还可

以清洁井底并在钻井完成后冷却钻头。在工作过程中,保证了钻井工程的顺利进行,提高了钻井工作的效率。

### (1) 钻井液的作用

钻井液是油田钻探作业中经常使用的一种液体,在实践中,通过对钻井液的合理选用和使用,能够更好地保障钻探作业的安全,同时还能起到一种润滑剂的作用,能够更好地冷却钻头,清除杂质,清洗钻头,从而确保钻头的高效率运转。通常,钻井泥浆都是可以再使用的。

### (2) 钻井液分类

目前,国内钻井工程常用三种钻井液,即液相钻井液、活性固相钻井液和惰性固相钻井液。此外,根据实际形态,钻井液可分为泥浆钻井液、纯水钻井液和高级钻井液三种。不同类型的钻井泥浆在实际应用中起着不同的作用,应根据实际施工情况合理选用。

### (3) 钻井液的应用

钻井液主要分为油和水两种。具体的运用过程中有着明显的降温和清洁效果。例如,在钻井、开井过程中,由于钻头在长期研磨时的力学性能,研磨时泥土量大,导致钻头温度过高。钻头影响钻头的清洁度。钻孔速度会有一定的影响。针对这种现象,这种钻井泥浆可以用来冷却和清洗钻头,有效地保证了钻头的安全使用和高效作业。固相活性钻井泥浆更常用于具有一定破碎度的地质环境中,可以有效处理粘土和膨润土的相互作用。例如,在研磨过程中,在高粘性土壤环境中,该钻井液可用于研磨时保护钻头,确保研磨质量<sup>[1]</sup>。通常很少使用惰性固相钻井液。在使用中,钻井泥浆应与钻屑和装载材料一起使用,以进行特殊的钻井工艺。

## 2 石油钻井液对于石油钻井的影响

### 2.1 地质构造的影响

在为钻头选择钻井泥浆的过程中，需要有效分析钻井对象的具体环境，对其内部地质构造和地质环境进行全面的数据采集和综合研究，才能做出更好的选择。例如，在复杂的地层结构中，不同的环境和简单的地层结构，必须使用钻头，钻井泥浆的选择也不同。但是，在地理环境和地质构造相对复杂的环境中，可以采用各种钻头和钻井泥浆相互衔接，在不同的钻井段采用最适合的设备进行钻井作业。合理的钻孔和钻孔设计可以保证设备发挥最大的作用。

## 2.2 钻井液密度的影响

在使用钻井泥浆时，还需要确定比重，结合非对称钻井技术的使用，在确定钻井泥浆密度的过程中，应特别注意影响损失的两个因素环空压力和孔隙压力的形成。首先，由于环空压力损失，工作人员应根据钻井过程中产生的不同注入现象，适当调整油泵压力，确保计算出最科学环境条件下的空气压力损失在钻井状态下，并在此基础上，利用这些数据来确定钻井液的密度。其次，对储层孔隙压力的影响应重点关注其试油、静水压力测试、钻杆压力测试和MFT压力测试三个组成部分<sup>[2]</sup>。综合分析压力数据，计算出地层孔隙中的有效压力，根据压力确定钻井液密度的选择。总而言之，在选择钻井泥浆的过程中，不仅要选择它的种类，还要确定它的密度，以保证最大的钻井效果和钻井结构的高效率。

## 2.3 钻井液粘度对石油钻井的影响

泥浆粘度分为塑性粘度与表观粘度两种，第一种是以时间为载体，以一定体积内的流道表示，第二种是按成分特性标定。固体和塑料的粘度液体形成层，由于摩擦而逐渐堆积。从以上两个粘度特性可以看出，如果钻井泥浆的粘度增加，其流动性就会变差，阻力的增加会增加钻井泥浆的循环效率，从而消耗能量，不仅影响钻进速度，又增加了钻进速度成本进给速度<sup>[3]</sup>。因此，钻井泥浆的粘度对油井影响很大，尤其是在使用大量钻井泥浆的工程中，能源消耗和成本可想而知。

## 3 石油钻井钻头及钻井液选择

### 3.1 石油钻井钻头选择

钻头是钻井设备的重要组成部分，由钻机带动旋转，能有效地磨削和切削岩石。钻头不断将岩石破碎成碎片，然后不断地提取到地表，有效地完成钻探任务。在目前的实际钻孔过程中，经常使用的是锥形钻头和金刚石钻头，它们在不同的环境下有不同的规格和形状。应根据实际钻井情况选择钻机，既要发挥其作用，又要保证钻井成本。由于钻井技术发展的局限性，钻头在实际钻井过程中经常发生损坏，这就需要正确选择钻头，

以限制对钻头的损坏<sup>[4]</sup>并保证钻井效率。

### (1) 金刚石钻头

金刚石钻头由坚硬的金刚石材料制成。一般情况下，凿岩作业都是靠刃口切削完成的。常用的金刚石车针可以是普通金刚石车针或聚晶金刚石复合圆盘车针。聚晶金刚石钻头用途广泛，有软、中、硬三种。传统的金刚石钻头通常只用于地质硬度高的地层。从钻头的结构来看，普通金刚石钻头由钻体、模具、喷嘴和复合板组成。在金刚石钻头的实际应用过程中，由于金刚石硬度高，切削效率高，可用于高速钻削。是实际钻井工程中广泛使用的一种钻头。它的构造比较简单，通常由钻头体、手、轴承、牙轮和水眼组成<sup>[5]</sup>。如果在钻井过程中需要泵送钻井液，则应使用带有流体循环系统的密封钻头。钻头顶部分有螺纹，可用于将钻头连接到钻柱。

### (2) 牙轮钻头

牙轮钻头的组成包括钻体、齿手、牙轮、进水孔和轴承。在油井施工中，使用锥形钻头，应综合分析油井地层资料，结合钻井功能和设备科学选择钻头。结构的客观运行条件。在实际钻进过程中，利用剪切力和纵向振动力顺利完成岩石切削。在自行选择锥头的过程中，首先要了解相邻油井的地质情况，然后结合钻井岩石的实际特点，合理选择锥头。需要注意的是，根据不同的钻井地质情况，为做好地层中软硬层的勘探工作，应对钻井段进行磨损试验<sup>[6]</sup>和深度试验，并钻井过程中应及时采取有效措施，防止钻斜。

## 4 石油钻井中钻井液的选择

在选择钻井液及应用当中，还应充分考虑储层孔隙压力的影响和钻井工艺的选择。在科技日新月异、油气资源开发日益兴旺的背景下，钻探工艺不断更新，可持续钻探工艺已逐渐成为当今钻探工艺中最具应用价值的一种工艺。这一工艺的实施，对钻井液的选用提出了更高的要求，需要依据钻进条件，对泵的容积进行适当的调节，对比环空压差进行计算，并进行钻进泥浆的合理配制，保证钻进时的钻进浓度能够达到均衡使用的需要。

### 4.1 选择石油钻井液的具体方式

钻井时选择石油钻井液有很多优点，但也要符合相关标准和施工条件。首先，由于钻井泥浆是循环系统，必须满足泵压标准才能进一步降低能耗，因此在选择泥浆时要注意泥浆的处理能力、润滑性和低含固量。内容能力。其次，钻井时要注意防止压力容器发生爆裂和泄漏，因此钻井泥浆的压力必须与孔内储层的压力保持平衡。如遇到特殊地质情况，需在系统洗涤塔上加装防滑装置，防止沉降。现在出事了。最后，随着绿色工业化

的快速发展,目前的采油过程必须基于环保考虑<sup>[7]</sup>,禁止以生态环境换取经济利益,因此钻井泥浆必须符合环保要求,废弃钻井泥浆一定不能跌倒,不能返还存款,这也是造福子孙后代的重要一步。

#### 4.2 正确选用钻井液

首先,钻井泥浆的重要作用是输送细岩,不仅可以减少钻头的损耗,还可以防止细岩堆积造成的卡钻等问题。因此,冲洗必须具有悬浮效果,才能达到污水池冲洗标准。其次,泥浆柱压力与地层压力的平衡是防止滑坡和井喷的重要依据。因此,应根据实际情况调整钻井液浓度,实时监测施工数据,合理控制,确保施工安全高效<sup>[8]</sup>。第三,钻井泥浆在下沉过程中不可避免地会穿过各种岩层或土层,因此会发生损失。当钻井泥浆通过油气层时,钻井泥浆可能会进入油气层,为了满足不同的岩层或油气层的钻井要求,必须适当使用添加剂来满足钻井要求的不同岩层。

#### 5 石油钻头技术的发展趋势

通过对油田钻井技术发展历史的详细剖析,指出要把实际工作和理论联系起来,并强调要把实际工作和理论联系起来,同时要突出创造性。为了逐渐提升钻井技术的使用程度,必须针对特定的使用条件,对钻井设备进行优化,并对钻井设备类型进行创新和研究,从而有效地提升钻井设备的综合性能。耐磨性,冲击强度,钻井性能及在整个生命周期内的品质。在钻削工艺中,材质是主要因素,在支承工艺中,密封是主要因素。因而,在今后的研究中,将重点放在对支承、齿材料的密封上。近年来,随着科技的不断进步,投入费用大幅度下降,金刚石复合材料的使用也越来越普遍。在今后的发展中,可以进一步开展如下工作:一是加大对钻头材料技术的研究和开发力度,对超硬材料技术进行合理的改善,保证圆柱斜齿、PDC复合板等零件的正常工作。当前,国内正逐渐寻找具有较高性能价格比的油井钻井工具,有助于减少总体操作费用并保证操作质量<sup>[9]</sup>。其次,要逐渐增强对复杂岩层的全面适应性,这是开发油气钻探技术时要特别注意的问题。在对油田钻井施工技

术进行的过程中,应逐渐加强对油田钻井施工技术的研究。从根本上说,新的钻机,新的工具,以及新的破碎方式都要有很大的突破。与此同时,要注重对新技术的发展,强化对其的宣传和运用,从而获得更好的应用结果。

#### 结束语

综上所述,钻头是钻具的重要组成部分。在油田工程项目过程中,需要结合施工现场的实际情况,合理选择石油钻头和钻头技术,综合考虑多方面因素,制定和完善应用措施,才能有效确保油品开采作业。在选择钻头技术时,其具有复杂的特性,通常受相对复杂的条件影响,因此,在应用石油钻探技术的过程中,应充分考虑相关参数和石油钻探技术。应充分考虑现场条件,合理运用相关钻井技术,逐步提高钻井产能,节约钻井作业成本,有效保证钻井整体作业质量。

#### 参考文献

- [1]张金东.浅析石油钻井的钻头选择及钻井液确定[J].石化技术,2017,24(09):145-146.
- [2]吴显盛.石油钻井钻头及钻井液选择的研究[J].化学工程与装备,2018(12):80-82.
- [3]王泽昱.浅析石油钻井的钻头选择及钻井液确定[J].中国石油和化工标准与质量.2019(1):49.
- [4]刘磊,王少江,浅谈石油钻井的钻头选择及钻井液确定[J].工程技术(全文版).2019<93:211.
- [5]王迪.石油钻井工程技术的优化措施[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(11):219-220.
- [6]张新建.浅谈提高钻井液施工现场安全管理[J].石化技术,2018(04):25-26.
- [7]夏超平.钻井液的选择和使用[J].云南化工,2018(04):33-34.
- [8]宋张康.分析石油钻井的钻头选择及钻井液确定[J].山东工业技术,2019,(05):62.
- [9]张冠杰.石油钻井中钻头及钻井液的选择分析[J].工程与建设,2019(05):823-824.