

# PDC 钻头钻井泥包原因分析及对策研究

秦 滔

(中国石油集团长城钻探工程有限公司钻井一公司,辽宁 盘锦 124010)

**摘 要:**针对 PDC 钻头钻井过程中的泥包问题,本次研究结合我国 PDC 钻头钻井作业的现状,首先对泥包问题出现的原因进行全面的分析,在此基础上,提出泥包问题的解决对策,为保障 PDC 钻头钻井作业的顺利进行奠定基础。研究表明:在进行钻井作业的过程中,地质因素、钻头的类型、钻井液的性能、钻井作业的参数以及有效的围压等因素都会对泥包问题的产生起到一定的影响,因此,相关工作人员需要从优化钻井液性能、选择合理钻井工程技术、合理选择钻头以及及时处理钻井液泥包等角度出发,分别采取多项有效措施,防止泥包问题对钻井作业产生影响。

**关键词:**PDC 钻头钻井;泥包问题;原因分析;对策研究;钻井液

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2020.35.295

## 1 前言

目前,国内外都在加快对于页岩气的开发以及研究,页岩气主要处在泥页岩的储层之中,在对该种类型的储层进行开发作业的过程中,使用 PDC 类型的钻头可以使得钻井作业的效率大大提升,但是由于该种类型储层中的矿物质含量相对较高,在使用钻井液的过程中,钻井液会出现水化膨胀问题,大量的黏土物质会附着在钻头之上,进而形成泥包问题,该种类型问题的出现会使得钻井作业的效率大大降低,同时,还可能引发其它类型的风险事故问题<sup>[1]</sup>。针对此问题,本次研究主要是对该种类型问题出现的原因进行全面的分析,并提出有效的解决对策,为保障钻井作业的顺利进行奠定基础。

## 2 PDC 钻头钻井泥包原因分析

目前的研究结果表明,影响泥包问题出现的因素主要可以分为五种类型,分别是地层因素、钻头的类型、钻井液的性能、钻井作业的参数以及有效的围压。在地层因素方面,地层中各种矿物质的类型以及含量是影响该种类型问题出现的主要原因,这些参数主要会对钻头的吸附性产生影响。在钻头方面,钻头的类型以及基本的结构都会对其产生严重的影响,如果使用 PDC 类型的钻头,其吸附性相对较强。在钻井液方面,如果钻井液中阳离子的类型不同,则其交换能力也会出现较大的差别,泥页岩的水化能力将会产生较大的差别,进而使得钻井作业过程中出现严重的泥包问题。在有效围压方面,如果地层之中的有效围压持续的增大,出现泥包问题的概率也将会大大提升<sup>[2]</sup>。尽管多种类型的因素都会对泥包问题的出现产生重要的影响,但是这些因素之中,部分因素属于可控因素,例如钻头的类型、钻井液的性能以及钻井作业的参数等,因此,工作人员主要可以从可控因素的角度出发,分别采取多项有效措施,全面防止泥包问题的出现对于钻井作业产生影响。

首先,在钻井液方面,如果钻井液的密度相对较大,此时容易出现失水问题,钻井液中的固体颗粒会大量的聚集,进而在井壁的位置处出现大量的泥包,泥包相对较为粗糙,如果钻井液的润滑性相对较差,在钻头的位置处将难以产生保护膜,大量的颗粒物也将会附着在钻头上,如果钻井液体系的抑制性相对较差,此时地层中容易出现水化膨胀的问题。在另一方面,如果钻井液中的固体含量相对较高,则整个体系的粘切力必然会大大提升,各种类型的碎屑将难以得到有效的清除,碎屑附着在钻头上,必然会出现严重的泥包问题。

其次,在地质方面,由于 PDC 钻头主要是应用于泥页岩之中,其黏土的含量相对较高,该种类型的物质非常容易出现水化分解问题,最终导致井筒中固体的含量逐渐的提升,这些固体物质会附着在钻头上,最终产生泥包,在另一方面,如果地层中的渗透率相对较高,在渗透压力的作用下,大量的固体物质将会在井壁位置处产生泥饼,最终在钻头位置处产生泥包<sup>[3]</sup>。

最后,在钻头的类型方面,如果钻头类型的选择存在问题,水眼与喷射位置以及角度之间都将会产生严重的偏差,最终导致在钻井作业的过程中产生涡流,无法对钻头进行有效的清洗,此时出现泥包问题的概率相对较大,如果钻头的尺寸相对较小,会使得钻井液的排量大幅降

低,携带岩屑的能力也会下降,大量的岩屑将无法得到有效的排放,如果钻头的设计不合理,会导致大量的岩屑在井底位置处堆积,此时也会出现泥包问题。

## 3 PDC 钻头钻井泥包对策研究

(1)优化钻井液性能。为了防止出现泥包问题,首先需要对钻井液进行合理的配置,进而使得钻井液的性能得到提升,在钻井作业的过程中,对于非常容易出现泥包问题的井段而言,需要对钻井液的性能进行及时的调整,在这一方面,工作人员可以向钻井液中加入一定量的润滑油,进而使其润滑性得到提升,在钻头的位置处可以形成一定的保护膜,使得钻头的吸附性大大降低,提升钻井液中聚合物的含量,使得钻井液的失水性可以得到有效的降低,这都是防止出现泥包问题的根本性措施。(2)选择合理钻井工程技术。在进行钻井作业的过程中,在进行下钻头作业之前,首先需要进行多方面的起下钻作业,通过频繁的起下钻,可以对井壁上已经产生的泥饼进行刮蹭,使得井眼之中更加的通畅,如果某个位置处非常容易出现各种类型的泥饼,则工作人员可以使用牙轮进行通井作业,以此防止出现泥饼问题。在正式的下钻作业时,工作人员需要在扶正器等多个位置处涂抹润滑油,以此使得其吸附性降低。(3)合理选择钻头。对钻头进行合理的选择也是防止出现泥包问题的关键性措施,在这一方面,目前的研究结果表明,如果可以对钻头进行刮刀水力设计,则在钻进作业的过程中,出现泥包问题的概率将会大大降低,同时,如果使用锥轮结构的钻头,则出现泥包问题的概率将会提升,因此,在进行钻井作业的过程中,工作人员需要根据实际情况,对钻头进行合理的选择。(4)及时处理钻井泥包。在进行钻井作业的过程中,如果发现已经出现了泥包问题,则工作人员需要立即停止作业,并采取合理的措施进行有效的处理,以此避免泥包问题大量的聚集加重,进而对钻井作业产生影响。在停止钻井作业以后,需要快速将钻头上提,使得钻井液的排量可以大大提升,以此使得钻头可以得到一定程度的清洗。

## 4 结束语

综上所述,在使用 PDC 钻头进行钻井作业的过程中,出现泥包问题的概率相对较大,影响泥包问题产生的因素相对较多,一旦泥包问题产生,必然会对钻井作业的效率以及安全产生严重影响,因此,工作人员需要根据泥包问题产生的原因,对可控因素进行全面的分析,采取合理的措施,以此防止泥包问题对钻井作业产生影响。

## 参考文献

- [1]白龙塔河油田 PDC 钻头泥包原因分析及对策[J].西部探矿工程,2010(05):75-76.
- [2]李娜,李守峰.川东平桥区块钻头泥包分析及对策[J].石化技术,2018,25(06):226.
- [3]韩敦,彭芳芳,徐同台,等.削减 PDC 钻头泥包提高机械钻速的技术途径[J].天然气工业,2012(08):95-98+141.

**作者简介:**秦滔(1985-),男,广西桂林人,工程师,从事钻井工程相关工作。