

# 探讨大斜度定向井钻井设计优化及其应用

胡 帅

(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:**针对大斜度定向井钻井设计优化问题,本次研究结合我国大斜度定向井的钻井设计现状,首先对设计优化问题进行深入研究,在此基础上,对优化设计方案的应用情况进行全面的探讨,为推动我国大斜度定向井钻井设计的进一步发展奠定基础。研究表明:在进行大斜度定向井钻井设计优化的过程中,需要从地层压力评价、井身结构设计、井眼轨迹设计、钻具组合、钻井液设计等角度出发,分别采取多种设计优化方案,对整体的钻井方案进行全面的优化,在进行设计优化以后,可以使得钻井作业速度大幅提升。

**关键词:**大斜度;定向井;钻井设计;设计优化;应用研究

**[DOI]**10.12231/j.issn.1000-8772.2020.35.293

## 1 前言

我国的能源分布具有很强的不平衡性特征,大量的能源处于山区以及丘陵等地带,在这些区域进行油气资源开发作业的过程中,进行勘探作业以及开发作业的难度都相对较大,为了可以使得能源的开发效率大幅提升,需要使用大斜度定向井的开发方案,并需要保障钻井设计方案的科学性以及合理性,这是提高钻井作业效率的关键性措施<sup>[1]</sup>。针对该种类型油气井的钻井设计优化问题,本次研究主要是对优化设计方案进行系统的研究,并进行应用分析,全面推动我国钻井作业的进一步发展。

## 2 大斜度定向井钻井设计优化研究

(1)地层压力评价。一般情况下,大斜度定向井的井斜都相对较大,水平方向的位移相对较大,在进行钻井作业的过程中摩阻相对较大,井眼非常容易出现失稳问题,在出现失稳问题以后,必然会引起地层坍塌,甚至会出现卡钻问题,因此,在进行钻井设计优化的过程中,所有的设计方案都必须参考地层的压力,工作人员需要对地层压力进行合理的评价<sup>[2]</sup>。为了可以对地层的压力进行准确的评价,工作人员需要引进声波测井的方法,对地层中的压力系数进行全面的提取,然后建立合理的地层压力剖面,在进行声波测井作业的过程中,如果声波的时差没有出现十分明显的偏移,则可以确定此时为正常的压力系统,就可以对地层中的上部压力、储层压力以及破裂压力进行准确的确定。

(2)井身结构设计。在进行钻井作业的过程中,浅层的区域非常容易出现井漏以及出水等问题,深层的区域非常容易出现漏失以及垮塌等问题,这些问题都是由于地层的基本特点所引起,工作人员需要根据地层的基本特点,对井身的结构进行合理的设计,一般情况下,为了保障地层的稳定性,需要采取导管与三级套管相互结合的设计方案。在进行二开作业的过程中,也需要引进复合钻井的设计方案,进而避免钻井作业过程中出现滑动钻进问题,钻井作业的速度也可以得到大幅度的提升。同时,也需要使用强度相对较高的套管,使其抗扭性得到全面的增强,在进行下套管以及固井作业的过程中,可以对套管进行旋转,此时可以使得套管的下放难度得到改善,固井作业的质量得到提升<sup>[3]</sup>。

(3)井眼轨迹设计。在进行井眼轨迹设计的过程中,首先需要遵循简单易行的基本原则,所有的设计方案需要以轨迹控制难度低以及现场操作难度低为基本的标准,优先考虑使用进尺相对较少的剖面设计方案。在进行井眼轨迹设计的过程中,可以使用定向井软件对剖面的类型进行设计,然后向软件中输入井位以及靶点坐标等信息,最终就可以得到井眼轨迹的设计方案。

(4)钻具组合。在进行钻具组合的过程中,工作人员需要根据地层的基本特点以及钻井轨迹的设计方案确定,首先,需要尽可能对钻具组合方式进行合理的优化,避免使用较多的扶正器。在进行一开作业的过程中,需要使用钟摆类型的钻具,并与牙轮钻头配合使用,进而防止出现钻井作业的过程中出现严重的井斜问题。在进行二开作业的过程中,每钻进一根钻杆,需要进行一次测斜作业,根据

实际的钻井情况,对钻具的组合方式进行合理的调整,以此保证井眼的轨迹始终处于可控状态,同时,还需要保证井眼处于清洁光滑的状态。在进行三开作业的过程中,工作人员需要使用旋转导向方式的钻井方案,进而使得钻井作业的速度可以得到提升,储层的钻遇率也可以得到提高,在进行钻进的过程中,还需要对地层的变化情况实时的监测,随时对井眼的轨迹进行合理的调整,以此防止出现卡钻等风险问题。

(5)钻井液设计。在配置钻井液的过程中,工作人员需要根据环境保护的基本要求以及储层的基本特点,对钻井液体系进行合理的配置及优选,在进行一开作业的过程中,所使用的钻井液主要以防漏为主要目的,在进行二开作业的过程中,所使用的钻井液主要以防垮塌以及掉块为主要的目的,在进行三开作业的过程中,所使用的钻井液主要以防止储层伤害为主要的目的,最好可以视同油基类型的钻井液,这主要是因为该种类型的钻井液具有很强的流变性以及稳定性,漏失量可以大幅降低,保障钻井作业的安全性。

## 3 大斜度定向井钻井设计优化应用研究

为了验证本次研究所提设计优化方案的可行性,以我国某区域的两口大斜度定向井为例,首先对其井身结构进行了合理的设计,在设计的过程中对现场的实际情况进行了全面的分析,对导管的下放深度、表层套管的下放深度、技术套管的下放深度、生产套管的下放深度、套管内的强度、泵压等参数进行了合理的设计;其次,对井眼的轨迹进行了合理的设计,在上部位置处的井眼轨迹进行严格的控制,防止出现倾斜问题,在中间位置处,使用了符合钻井方案,并对钻井过程进行了严格的监控,以此保障井眼轨迹的光滑性,在下部位置处使用了旋转导向的钻井方案,使得钻井作业效率得到了大幅提升。在进行钻井设计优化以后,钻井速度提升了49%,钻井所需要的时间周期缩短了10%,由此可见,优化设计方案对于提高钻井作业效率十分有利。

## 4 结束语

综上所述,在我国某些地形相对较为复杂的区域内,需要采用大斜度定向井钻井设计方案,为了可以推动该种钻井作业的进一步发展,需要对钻井设计方案进行合理的优化,在进行优化的过程中,需要充分考虑地层的相关特点,分别对井身结构、井眼轨迹、钻具组合等多方面分别进行合理的设计,以此保障优化设计方案的科学性以及可行性。

## 参考文献

- [1]吴德山,董振国,崔春兰.大斜度定向井钻井设计优化及应用实践[J].煤炭科学技术,2018,46(04):58-64.
- [2]王成实.大斜度定向井钻井的优化设计研究[J].石化技术,2018,25(11):216.
- [3]朱礼平,吴玉君,刁素,等.川东北河坝区块大斜度井轨道优化设计技术[J].天然气工业,2011(11):78-82.

**作者简介:**胡帅(1989-),男,山东日照人,工程师,从事钻井工程相关技术工作。