

定向井钻井工艺技术优化措施探讨

薛亚宁

中石化胜利石油工程有限公司钻井工艺研究院 山东东营 257017

摘要: 定向井钻井工艺在石油钻井开发中一直发挥着举足轻重的关键作用,是石油钻井中应用最广泛的钻井工艺,定向井钻井工艺技术的提高将直接影响石油钻井的质量和水平。为了确保石油钻井工程顺利开展,切实保证钻井施工中井眼按指定方向行进,本文探索了定向井钻井工艺的有效优化措施,以达到提高钻井效率的最终目的。

关键词: 定向井; 钻井工艺; 技术优化; 有效措施

引言

定向井钻井这一工艺技术属于新型实用技术,它在现如今世界的石油开发产业中被认为是最先进的技术之一。定向钻井其实就是一种通过提前设计完成好的井斜角度和方位角度,然后钻达到最终目的层的一种方法。它的这一原理主要是通过一些特殊的井下工具还有工艺技术等,利用这些有效准确的控制井眼的方位轨迹,从而使钻头通过这些提前确定的方向进行作业,最后钻达目的层的一种工艺技术。根据定向井钻的工作原理以及内容设计,对其做出优化改变,从而可以提高油田开发的工作效率,还可以在在一定程度上降低施工成本以及提高安全性。

1 定向井钻井工艺技术施工概述

定向井钻井工艺技术不仅仅可以对开采效果影响较大的不良地质因素达到科学的规避效果,还可以确保油气资源利用的合理性,最大程度上降低油气开采成本,避免了特殊地质环境造成油气资源开采过程中不必要的成本损耗,实现石油企业利润的最大化。另一方面,对于油气开采流程来说确保了整个工作开展的安全性和合理性。定向井钻井工艺技术的应用使得钻井数量大量减少,在节约人力、物力、财力的同时还使油气开采工作达到了应有的质量水平,进一步促进了钻井企业和油气开采企业经济效益水平的提升与发展。

定向井钻井工艺技术因其自身独特的优势效果,在我国油田的开采中逐渐成为不可或缺的主要施工方式,在油田开采的后期工作中应用更为广泛,不仅可以很好地满足对油气开采过程中的剩余部分开采要求,还可以有效降低石油钻井工艺的施工成本,使整个油田开采过程在低成本、高效率的情况下进行^[1]。

2 当前石油采收面临的挑战

我国地域广袤,人口众多,一直以来就是能源消耗

大国。随着工业生产活动的日益频繁,能源供给短缺的矛盾越来越突出。随着石油生产水平的进一步发展,原有的油井开采已经进入中后期,多数油田已经进入三次采油阶段,油气开采的难度不断加大,采出量一直得不到有效的提升。而且,由于受开采工艺技术、设备,以及地质状态的影响,很多油井深入开采的前景有限,所以,不得不频繁的开发新井以提高市场供应,这也就导致我国的油气开采成本高,有时开采成本甚至超出了直接进口的成本。这也就导致石油的开发与生产纷纷延伸至更为复杂的区域,一方面通过扩大开采范围来提升开采量,一方面新井的开采难度相对较低。而另一方面,对深井、超深井开发越来越频繁,油气生产的范围越来越广泛的同时,意味着各种复杂的地质特征越来越多,钻井作业所面临的风险性与不确定性越来越多,这就加大了钻井作业的安全隐患与质量隐患。与之相应的油气勘探与生产的难度也明显上升,深层岩石孔隙度变小,渗透率降低,同时井底高温明显,层位岩石致密、岩石的研磨性变强,可钻性降低。如何采取科学的钻井技术及辅助工具提高钻进速度与钻进效率,进行有效的开采是油田企业面临的重大考验。

随着油井深度的不断增加,机械钻速低的问题也愈发突出,而且复杂地层对钻头的磨损极大,钻井进度和企业经济效益都无法得到保障。这些问题就成为扼制油气生产的最主要问题,也是油企亟需面对与解决的重要问题^[2]。

3 定向井钻井工艺技术优化策略

虽然定向井钻井工艺技术已经取得了一定的成果,但是通过实践表明,我们还可以对它进行优化改进。而要想对其进行优化改进,则需要满足对井眼轨迹的控制要求,也因此提高定向井钻井的工作质量。还应该科学合理地选择适当的钻井液,这样可以使钻井作业顺利进

行并完成。不仅是这些,还要加强对定向井钻井工作现场的安全管理,并注重定向井钻井工作时对生态环境的影响,不能破坏生态环境,要采取合理科学的方式进行工作,从而提高定向井钻井的工作效率。

3.1 对钻井井场进行科学布局

基于定向井钻井的特殊性,要实现定向井钻井技术的有效优化,首先要对井场进行科学的布局,这样意味着,一方面可以有效的保障定向井钻井作业的安全度,安全问题是影响油气生产质量和生产效率的大问题,同时关乎到广大钻井作业人员的生命安全,所以,安全生产至关重要。通过对井场进行合理布局,这样才能保证钻井作业的有序实施,首先要对井丛的排列方式着手,通常情况下,定向井的排列形状以线形排列为最佳,并分成若干小组,井口间的距离保持在25 m内,而同一排井口间距则保持在5 m内为佳,这样有利于定向井钻井作业的高效、安全开展。

3.2 对定向井钻井工艺技术的改进优化

为了能使定向井钻井的施工工作达到一个更高的标准,可以对定向井钻井工艺技术进行改进优化。定向井钻井井钻工具进行维护修养与定期检查,包括测试的仪器或者井下的钻具,还有定向弯接头稳定器等等,进行一系列的使用维护,并且在使用过程中一定要经常对其进行维护修养,要保证这些工具的使用寿命,只有这样才能使定向井钻井在工作过程中顺利的进行下去。另外对定向井钻井在工作过程中所使用的工具进行优化选择,例如一些井下的动力钻具,我们可以选择高效的钻头,通过不同的情况和不同的工作从而选择不同大小的钻头,这样可以使工作更快速更有效地进行下去。通过更换不同的工具,可以防止在不同工作情况下出现的工具的损坏,提高定向井钻井的工作效率,更是进一步提升了定向井钻井工艺技术的能力^[3]。

3.3 对定向井钻井作业施工进行优化设计

对定向井钻井作业施工进行优化设计,往往是针对井筒的剖面设计来说的。定向井的井斜角度和方位角度的设计情况对造斜井区段、稳斜井区段以及水平井区段的选择影响较大,如何根据实际设计需求来完成钻井方案的选择是人们需要解决的关键性问题。在对定向井钻井作业施工的过程中,还应注意对钻井工具的合理选择,提高施工参数的科学性,确保定向井钻井施工中相关工作人员的生命、财产安全,尽可能地降低安全事故的发生几率,提高施工过程中的安全系数。完成定向井钻井作业施工优化离不开科学合理的优化设计方案,在

设计方案制订时应充分考虑到分段施工技术的应用,通过对造斜点相关数据进行分析,根据钻井区段和钻井参数的不同,灵活选择钻井工具,在井眼轨迹的测量中确保相关测量数据的准确性,这些都是提高定向井钻井作业施工质量所必须考虑的影响因素。在钻井过程中还应注意绕开障碍井,避免造成其他井眼的破坏从而影响油田的开采进程,甚至使石油企业的经济效益受到损失。相关工作人员在制订定向井钻井作业施工的优化设计方案时,应充分考虑到施工安全问题,尽可能地制订较为完善的安全制度,保证施工过程中相关人员的安全,确保钻井施工作业进程得以顺利开展。

3.4 进行钻柱力学及井眼净化仿真措施优化

通过计算机仿真软件对井下钻柱力学进行模拟,可较为准确地判断出斜度较大的定向井钻井开展的可行性,通过对准确性较高的数据进行分析,以达到对钻井设计水平和施工质量的有效提升。在摩阻转矩识别、仿真旋转、滑动钻进、起下钻具等方面可以结合钻井设计软件。在完成钻井工具抗拉强度、抗扭强度等工作时,可以利用三轴应力的方法对其进行针对性的定性分析和校对,同时检测轴向载荷与正旋方向所产生的弯曲临界载荷之间的大小关系。除此之外,还应保证井眼的清洁程度,降低尘屑床生成的可能性,避免泵组的安全性能受到影响。

3.5 对定向井钻井运作过程的改进优化

在定向井钻井的工作过程中,不同的施工单位是有不同的工作步骤的。同理,在定向井施工作业过程中,不同井段所需要的工具也是不同的,所以我们应该在不同井段区采用不同的作业方案。例如,将不同的钻井工具组合方式,运用到不同钻井区段的实施作业中,这样可以保证各个钻井区段在实施作业中保障工作的质量与标准。因此我们可以对定向井钻井施工作业进行重新设计,针对不同的钻井施工单位,从而制定不同的施工作业方案。在施工作业过程中一定要保证质量从而保证效率。

除此之外,还有一个需要注重的事项,在实施作业的过程中,必须要绕开障碍井,并且要记住具体的位置并告知上面,避免因为障碍井的原因导致作业无法完成甚至多口井都无法使用。因为这样不仅对油田的正常生产进行了破坏,也带来了经济方面的损失。同时我们还需要制定出在定向井钻井工作过程中的安全措施问题,避免发生不必要的安全事故,从而保障定向井钻井在实施作业的过程中顺利进行并完成^[4]。

结束语:

综上所述,随着非常规开发时代的来临,传统的钻

井技术难以实现油田的战略性可持续有效开发。为了更好的满足社会经济发展对石油用量的要求，必须要在原有基础上对开采技术进行研究分析，结合油井的实际情况，加强钻井作业人员的技能培训。同时，积极探索更为高效的开采工艺，通过应用定向钻井技术切实有效地提高钻井效率，为油田的高产稳产夯实基础。

参考文献：

[1]董振国，吴德山，于鹏.定向井钻井工艺技术优化

措施探讨[J].化工设计通讯，2020,46(01):249,251.

[2]周时高.定向井钻井工艺技术优化措施探讨[J].化工管理，2020(20):58-59.

[3]侯治江.定向井钻井工艺技术优化措施分析[J].化工管理,2019(9):197-198.

[4]夏志华.定向井钻井工艺技术优化措施分析[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(21):151-152.