

水平井钻井技术及其在石油开发中的应用

王 建¹ 李明哲² 高献锋³

1. 河南油田分公司采油二厂 河南 南阳 473400

2. 中海油服福建分公司 广州 湛江 524000

3. 河南油田分公司采油二厂 河南 南阳 473400

摘 要：石油企业在近些年不断的发展，为国家经济发展提供充足的石油资源。但是与此同时，石油资源经过长期的开采，油田的产油量逐渐下降，而且石油开采对环境的影响问题也逐渐突显出来。为有效解决这些问题，在石油企业在石油开发当中应用新型的钻井技术来提高油田产油能力，保护周围环境。其中水平井钻井技术在石油开发中应用非常广泛，但仍需要针对其中存在的问题进行研究和改良。

关键词：水平钻井技术；石油开发；应用分析

引言：平井钻井技术的实施符合石油开采的规范、标准，并且技术操作过程中具备较高的灵活性，整体上的发展有利于创造出更高的作业价值。但是，水平井钻井技术的应用，依然要保持谨慎的态度，打造优良的技术团队，引进先进的技术设备，完善技术操作方案，加强技术安全防护，针对水平井钻井技术的每一个部分，均要采取新的策略进行调整，促使水平井钻井技术的发展拥有更大的进步空间，提高技术的发展成就。

1 水平井钻进技术的内涵

水平井钻井技术是指主要被用来研究和开发低渗透性气顶及底水油的一种工艺技术，低渗透性气顶钻井技术可以避免不必要的资源浪费，因而被广泛用来研究和推动石油的开发。本工程阶段，水平井钻井技术主要适合于裂缝和页岩层，不但大大提高了水平井石油研究开发工作的效率和水平，而且也会出现发掘油藏困难，水平井可以有效地提高石油研究开发工作的质量和生产率^[1]。该技术还有很多种类型，各有各的适用条件以及优势，但整体来说可以优化处理比较常见的卡钻以及井喷问题，保证实现稳定和高效的油气开采工作。

2 水平井钻井技术的优点优势

水平井钻井技术具有很多的优点，其中可以帮助老井提高产能，对于停产的老井可以通过使用水平井技术来降低开采的成本，从而提高采收率。采用水平钻井技术能够增加泄油的面积，同时也会促进钻头在前行过程中更加均匀。在使用水平钻井技术过程当中，能够增加泄油面积，同时就可以提高油量的产出，从而提高油井的产出比。针对一些多层陡峭的产油层，一般钻井方法很难钻穿，采用水平钻井技术能够有效提高钻井效果。由于水平钻井的效果非常好，采用水平钻井技术进行油

田开采可以减少直井的钻井数量，这样对生态环境的破坏就会降低，同时也能够起到保护环境的作用。水平井钻井工艺技术正在逐渐地向综合性发展，结合提升运营效益和经济效益，充分利用其技术优势，实现了智能化、多样性、一体化的发展。

我国拥有很大规模的油气田，开采需求很大，油井种类众多，拥有不同的性能和特点。其中水平井钻井技术的应用范围更加广泛，适用性强，在多种油井中都可以使用，特别是地理条件特殊、性能不太稳定的油气井，应用该技术也可以充分发挥水平井优势。比如说对于产油气性能较差，渗透能力较差的油气田，应用该技术可以扩大开采范围，提高产油量，并能使油气与水有效分隔，保证油气拥有良好的品质^[2]。又比如在注水油气田中进行，应用该技术可以增加注水量，扩大注水面积，从而加速产油效率。

整体来说，从技术优势分析，在油气开发操作中，该技术可以保证目的层稳定在固定长度，进行钻井时可以有效控制设备的钻头，沿着油气层的钻井轨迹进行操作，从而产生良好的勘探效果，提高石油开采效率。从效果优势分析，该技术的应用可以减少工作量，保证按流程顺利施工，同时减轻作业人员的压力，实现对周边和井下环境的有效保护；并可以实现对钻井过程的全过程动态监督，优化技术运用效果，提高产量。

3 石油开采中水平井钻井技术的价值

水平井钻井技术是石油开采中的技术手段之一，其主要是采用直井和钻井相互结合的方法，对石油开采，故其应用环节具有很大的优势。首先水平井钻井技术可提升薄油藏油田开发的油产量。通常如若开采这样的油田采用定向井，或者是直井，就会出现大面积的泄油。

反之水平井钻井却可以提升薄油田的开采量,更好的发挥出开采价值。其次和常规定向井以及直井相比,水平井的优点很多,其可以将一些废弃或者是加密井进行产能恢复^[1]。还可以高效的开采稠油或者是重油,均匀推进热线。另外在开发气顶、底水比较活跃的油藏时,该技术可以起到对水锥、气锥减缓和推进的效果,有利于延长井寿命。最后在进行石油开采的过程中,会出现大量的排污量,采用水平井钻井技术则可以有效的避免直井在开采时带来的污染,在一定程度上,可以起到保护环境的目的。综上所述,水平井钻井技术其在石油开采的过程中,具有操作简单、效率高、污染少等价值^[3]。在时代不断发展的背景下,社会对石油产量的需求也在增加,故就需要加强探究不同地层水平井钻井技术应用的方式,更好的促进钻井技术的创新和发展。

4 水平井施工中遇到的问题

4.1 相关技术人员的专业水平不高

从当前的形势来看,有关技术人员的技术素质还不够高,许多单位的技术和施工队伍都很短缺,这主要是由于两个原因:首先是水平井的施工队伍和现场的工作人员流动性大,工作人员不是固定的,导致操作人员不熟悉,无法有效地掌握水平井的技术,这不仅会影响到水平井的进度,也会给油田建设带来安全隐患。其次,一些油井的技术设备存在着老化、老化等问题,性能不佳,这直接制约了有关技术人员的技术水平。

4.2 没有好的工艺技术配套性

我国在十多年前开展了水平井钻井技术的研究和应用,不但可以有效地优化其工艺设计,而且可以改善井筒的运行轨迹。目前,我国在该技术上已有了较大的成绩,但对于水平井的安全钻井速度等相关问题的研究还不够深入,而对水平井开采和生产工艺的研究也不够充分,影响了其在实际生产中的推广和推广,从而阻碍了生产的顺利进行。

5 水平井钻井技术在石油开发中的解决措施

5.1 加强技术培训

水平井钻井技术的提出、应用,转变了石油开采的思维,整体上的工作给出了新的选择,创造的经济效益、社会效益较高。但是,水平井钻井技术的操作难度并不低,应加强技术的培训、指导,鼓励大家深入的学习、熟练的掌握。水平井钻井技术的不同作业位置,应按照匹配的方法培训,坚持最大限度的提高技术团队的专业性,引导大家在长期的工作中按照新的思路、新的方法操作,提高技术的综合价值。另外,水平井钻井技术的培训模式,还要严格执行国家的最新规范、标准,确保水平井钻井技术的

功能参数合理的调整,结合石油开采现场的具体情况和外部因素的影响,对水平井钻井技术的应用方式进行合理的改善,努力创造出更高的价值。

5.2 科学进行技术控制工作

在应用该技术时,还需要进行科学的技术控制。首先是在施工到斜度段时,要按照井斜角度选择动力钻具,如果倾斜度较小,可以直接选择弯度较小的动力钻具;如果倾斜度过大,最好选择弯度较大的动力钻具,这可以保证钻井造斜角度精准。其次是在施工前需要对钻井操作的各项参数和数据展开统计和计算,并实施监控,将井眼轨迹控制在要求值内,避免基础参数不符合要求而需要返工^[4]。最后是要注意控制阻力问题,特别是对于水平长度较大的井下操作,可以选择特殊设备来减少阻力,增加作业的顺利进行。

5.3 钻井空间范围控制

在进行钻井施工时,会对井下空间结构进行科学的规划和设计,在进行钻井施工的过程中,利用水平井钻井技术可以严格的对钻井空间范围进行控制。利用水平井钻井技术是先根据钻井施工设计方案,对钻井内部的空间结构、井口的直径大小进行确认,并利用专业的测量设备进行精准的测量,然后开始施工。在进行钻井的过程中,对其钻井过程进行实时的数据监测,保证钻井的空间范围、结构、规格是符合钻井设计方案的要求的,对于水平井的水平方向部分和造斜的部分都会进行科学的控制,保证钻井的内部空间规格与标准相吻合。保证钻井施工的质量和安。可以实现钻井一次成型,不会出现因钻井内部范围大小不符而需要进行修复的问题。

5.4 精细地层对比,确定地层岩性分界面

水平井钻探的前提条件就是要对其目标地层进行精细对比。在水平井钻井前,相关海洋石油技术人员需要对钻进现场的地质资料以及附近油井的测量资料进行详细分析,旨在将钻井现场周围的地质的岩性以及局部标志层查找出来,然后通过总结分析以指导水平井的钻探施工。应用随钻测井技术指导水平井钻探时,该技术可以实现对井眼轨迹的合理控制,并能够将井眼穿过一段标志岩层的电阻率以及自然伽马测量出来,同时测量数据与井眼附近的油井数据曲线存在相似性,这样一来,就可以将钻头所处的地质层准确的确定出来。

5.5 化技术现场管理

随着石油开采的发展、进步,水平井钻井技术的应用得到了高度的关注,虽然很多项目的技术方案不断完善,但是在现场管理方面依然存在较多的不足。所以,水平井钻井技术的现场管理手段、方法要合理的创新。例如,水

平井钻井技术的现场监督,应按照巡逻监督的方法完成,对各个技术岗位的作业模式合理的指导、纠正,加强水平井钻井技术的数据、信息记录,发现任何问题都要及时的纠正,避免造成严重的隐患^[5]。另外,水平井钻井技术的现场管理还要提高安全保障措施,石油作业的所有设备都非常的庞大,而且部分区域的环境并不稳定,此时对于水平井钻井技术的操作,一定要每天开展现场的安全检查,明确安全风险,提前进行预防,提高水平井钻井技术的操作效率,减少安全漏洞的出现。

6 水平井钻井技术在石油开发中的具体应用

6.1 有助于石油开采中下套管工作顺利完成

在实际应用中,水平井技术也能帮助下套管的顺利完成,下套管技术是油田开发中的重要环节,在进行下套管的施工时要注意下套管的自重,防止套管在下沉时因套管与井壁的摩擦而发生摩擦磨损,或者因摩擦而引起的机械损伤。所以,下套管工作是油田开发中的一个重要课题,将水平井施工技术用于油田开发,可以降低下套管施工中的摩阻,从而保证下套管作业的顺利进行。

6.2 水平井钻井技术有利于新设备的应用

针对目前我国水平井钻井技术中出现的设备老化、落后等问题,油田开发人员急需将新型设备用于水平井钻井中,以保证其稳定、安全。比如,在水平井钻井中,采用井口液压防喷器,可以有效地预防井喷的发生。同时井口液压防喷器的使用也具有使用方便、安全、可靠、易于后期维修等一系列的优点。在使用井口水力防喷器时,施工人员首先要保证使用前的水力防喷器开启,开启动作的持续时间为4-7秒。在实际操作中,为了防止油井内压力过高,在实际操作中,必须对油井控制装置进行紧急反应^[1]。另外,在进行地面钻孔时,也要尽量采用人工或系统化的方法来进行井口水力防喷器的应用,从而达到一定的监测效果。另外,将钻机控制系统用于水平井钻机的使用,可以最大限度地提高工作效率。然而,在使用水平井井控装置时,为了保证井控设备的部件及密封圈的完好,必须定期进行维修和检修。同时,还要注意井控制装置的防喷管和防喷管之间

的衔接,防止使用中出现的焊接裂纹。

6.3 水平井钻井技术在石油开发中的成果

目前的油田类型很多,开采技术要求也不同。随着时间的推移,容易开采的油气田基本已经开采完毕,后续勘测或尚未开采的都是情况复杂的油田。此时传统的技术无法适应复杂的油田开采要求,所以需要积极对油田开采技术进行研究与创新。而水平井钻井技术的适应性强,可以适用于大部分情况复杂的油田,并可提高开采量。该技术的应用范围十分广泛,并且在各个国家取得显著成效,可以应用到各类复杂环境的作业中,并且对比直井开采来说效率很高。在石油企业发展过程中,良好科学的石油开采技术既可以节约资本,又可以提高开采效率和质量^[2]。对此要求石油企业要完善管理机制,积极引进和应用先进技术,与时俱进,选择水平井钻井技术进行钻井操作,并且坚持对目前使用的技术进行改造和创新,逐渐研究出更先进的技术,更适应新形势下的油气开采工作。

结语

水平井钻井技术是石油开采中不可或缺的技术,对于石油开采产生的综合影响力非常高,各方面的工作实施应进一步调整现有的方法,根据可持续发展的要求进行转变。另外,水平井钻井技术的团队建设不能放松,应明确石油项目的个性化表现,促使水平井钻井技术的未来应用得到更好的成绩,推动社会向前发展。

参考文献

- [1]蒋鹏.水平井钻井技术及其在石油开发中的应用[J].化工管理,2020(21):84.
- [2]原立军.水平井钻井技术在石油开发中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(03):214-215.
- [3]李万学.水平井钻井技术及其在石油开发中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(10):172-173.
- [4]陈亮,何建武.石油开采中水平井钻井技术的价值研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(24):192-194.
- [5]曾永刚,蒋双彦.石油开采过程中水平井钻井技术的应用探析[J].云南化工,2019,46(06):134-135.