

浅析如何优化石油钻井工程技术

张洪达 王冠

天浩工程技术服务(天津)有限公司 天津 300450

摘要: 本文浅析了石油钻井工程技术的现状及其存在的问题,包括钻井速度过慢、工艺技术水平较低、石油储藏保护不到位以及技术人员综合素质较低等。针对这些问题,文章提出了相应的优化策略,如提高施工人员整体素质、提高设备使用效率、重视钻井参数的控制、应用新工艺技术、完善导向钻井系统以及完善快速闭环钻井技术等,旨在推动石油钻井工程技术的创新与发展,提高石油资源开采的效率和质量。

关键词: 石油钻井; 工程技术; 优化策略

引言

在石油资源开发的壮阔画卷中,钻井技术犹如一座巍峨的灯塔,引领着行业前行的方向,其地位之重要,不言而喻。随着科技之轮的飞速旋转,石油钻井技术亦步亦趋,实现了前所未有的飞跃,为深层油气的开采开辟了广阔天地。然而,技术的辉煌背后,仍隐藏着诸多待解的难题与挑战。本文旨在深入剖析石油钻井工程技术的现状,挖掘其存在的问题,并在此基础上探索优化之策,以期助力石油钻井工程技术持续创新,迈向更加辉煌的未来。

1 石油钻井技术的基本概述

石油钻井是石油勘探与开发的关键环节,它涉及在预定井位上,通过专业设备钻穿地表及岩层,构建稳固的竖井井筒。此过程需精心策划钻井施工方案,涵盖地质调研与施工规划,确保钻井作业的科学性与安全性。钻井前,需做好周全的现场准备,包括仪器设备的校验、技术人员的培训与调配,以及管理团队的组建,为钻井施工奠定坚实基础。钻井过程中,采取先进的井眼轨迹控制技术,以优化钻井效率,同时,运用固井与完井技术,确保井筒的稳定性,为后续采油作业创造有利条件。针对复杂岩层钻井的挑战,如岩层预测不准可能引发的井喷风险,需持续研究钻井工艺技术,提升应对复杂地质条件的能力;在此过程中,科技创新显得尤为重要,特别是在会计信息化与减失水剂科技的应用方面,应结合行业实际,推动技术创新与深入应用,以提高钻井作业的经济效益与产品质量。总之,石油钻井技术是一项复杂而精细的工程,它要求我们在实践中不断探索与创新,以克服各种挑战,保障钻井作业的高效与安全,为石油工业的持续发展贡献力量^[1]。

2 石油钻井工程技术现状及问题

2.1 钻井速度过慢

石油开采作业因其独特的性质而充满挑战,其中钻井速度缓慢是一个亟待解决的问题。在我国,PDC型号钻头作为主要的开采工具,其开采效率已逐渐无法满足国际标准,主要归因于其缓慢的钻井速度。此外,该钻头在提高油田开发效率方面也存在明显不足;尽管PDC钻头在国内石油开采中占据核心地位,但其局限性对原油的利用效果和品质都产生了不利影响。为了应对这一挑战,技术人员应致力于PDC钻头的改进与研究,通过技术创新来提升钻井速度;这将有助于全面提高我国石油开采的技术水平,进而优化原油利用效果并保障原油品质,为我国石油工业的持续发展注入新的动力。

2.2 工艺技术水平较低

全球石油开采环境日益复杂,对开采技术要求不断提升。相较于发达国家,我国在特殊开采技术方面仍存在差距。当前,我国的工艺技术水平还有待提高与完善,以更好地适应复杂的开采环境,并缩小与发达国家的差距。目前我国常使用的技术是侧钻技术,因为其技术水平有限,所以无法保证我国石油质量和产量,从而在某种程度上制约了我国石油行业稳定发展^[2]。

2.3 石油储藏保护不到位

在我国石油开采过程中,存在多方面问题亟待解决,其中石油储藏层保护不到位尤为突出。由于对此问题缺乏足够重视,相关研究和探索尚显不足,导致原油储备保护面临诸多困难。在实际开采中,往往过于注重技术水平的提升,而忽视了原油储存保障工作的及时性。这种情形多次发生,不仅影响了我国原油开发的整体水平,也对石油资源储量构成了威胁,进而制约了我国原油开发技术的健康发展。因此,加强石油储藏保护工作势在必行。

2.4 技术人员综合素质较低

石油开采中,技术人员素质参差不齐,对开采效率

与质量影响显著。鉴于开采工作的高技术要求, 技术人员的素质要求也相应提高, 确保开采工作的高效与高质量进行。从目前我国石油人才储备情况来看, 专业的开采技术人员明显不足, 没有对于培训专业石油开采人员进行专业化培训, 从而导致我国严重缺乏专业型石油开采技术工作人员, 不仅影响了石油开采工作效率, 同时也阻碍了石油行业发展脚步。

3 石油钻井工程技术的优化策略

3.1 提高施工人员整体素质

(1) 在石油钻井工作中, 每一项任务的执行都离不开具体员工的参与, 这使得员工的整体综合素质成为决定工作效率与工作开展质量的关键因素; 不难发现, 那些综合素质相对低下的人员, 在工作一段时间之后, 其问题就会慢慢凸显; 这类情况不仅会对工作的整体监督管理产生影响, 而且可能影响公司的经营效率, 所以要进行有关管理的高度重视。(2) 关于员工素质提升的问题, 我们应采取科学合理的培训方式。对于操作中存在着出错或不清楚具体操作步骤的员工, 我们首先应逐一加以改正并仔细解释, 保证员工了解真实的操作方法; 在此基础上, 还需进行一些思想层面的训练, 着重突出他们的责任感和专业知识的重视; 进行训练之后, 针对他们的学习状态和实际情况, 可以再针对性的开展进一步的辅导和提升。(3) 为了巩固培训效果, 还应实施有效的监督措施, 对人员实施不断的监督与提高。采用这种方法, 监理工程师能够在短时间内找到他们的项目中出现的问题, 并适时拿出相应的方案; 这样不但可以提高他们的管理水平和项目效率, 而且可以有效减少一些具有安全隐患的项目手段, 进而全面提高公司的效率^[3]。

3.2 提高设备的使用效率

(1) 在钻井施工的实际过程中, 所涉及的设备种类繁多, 从钻机、绞车到泥浆泵、井架, 每一环都紧密相连, 共同支撑着整个施工体系的运转。然而, 设备的多样性也带来了管理上的挑战。为了确保设备的高效运行, 必须严格遵守操作规程, 对设备的每一次使用都进行精确的控制。这包括了对设备安装、调试、运行以及拆卸等各个环节的严格把控, 任何一步的疏忽都可能对设备的性能造成不可逆转的影响。(2) 除了严格的操作规范外, 日常的维护和保养也是确保设备高效运行的关键。定期对设备进行检修, 及时发现并解决潜在的问题, 可以有效地延长设备的使用寿命, 从而提升了设备的工作效能; 还必须对机械设备的实际使用状态, 做出详尽的记录和数据分析, 通过数据的积累来优化设备的使用策略, 进一步提高设备的工作效率。(3) 随着科技

的进步, 高压泵和顶驱等配套钻井设备的出现, 为钻井施工带来了新的可能。这些先进设备的引入, 不仅可以提高钻井的速度和质量, 还可以进一步发挥设备的使用效率, 为钻井施工带来更大的经济效益。

3.3 钻井参数的控制

(1) 钻压, 作为钻进过程中钻具内部所产生的压力, 对于井下的钻井情况具有决定性的影响。地下岩层弹性系数的差异导致钻压作用下岩层内部应力分布不均。在复杂地质条件下, 钻压可能逐渐增大, 尤其在遭遇软地层时, 可能引发井喷、井下涌水等严重问题。因此, 钻井施工过程中, 必须严格监控钻压, 以确保钻井作业的安全与稳定, 防止因钻压不当而引发的各种井下事故, 保障钻井工作的顺利进行。(2) 而钻井排量同样是一项不容忽视的重要参数。根据不同尺寸的井眼和不同地层选择合适的钻井排量, 对于提高钻井效率和质量具有至关重要的意义; 在钻井施工过程中, 我们需要不断优化钻具组合, 同时选用合适的钻井参数, 以达到快速钻井的目的; 这不仅需要我们对钻井工艺有深入的了解和掌握, 还需要我们必须具有丰富的实践经验和敏锐的洞察力^[4]。

3.4 石油钻井新工艺技术的应用

(1) 在石油钻井行业中, 新工艺技术的引入对于提高开采效率和油田寿命具有举足轻重的意义。特别是在油田开发后期, 老井故障频发, 如套管损坏等, 给生产带来极大挑战; 为应对这些问题, 套管侧钻井技术应运而生, 成为恢复老井生产、降低躺井率、确保油井稳定运行的有效策略; 小井眼钻井技术的应用, 能够深入开采井底储层油流, 显著提升单井产量, 为油田后期开发注入新的活力。(2) 为确保钻井作业的安全与顺利, 钻前压力预测技术的研究与应用显得尤为重要。通过精确预测井筒压力, 可以有效预防钻井过程中的潜在事故, 为钻井作业提供有力保障; 优化防斜打直技术措施, 确保井筒钻探质量, 也是提高钻井效率的关键; 研究并应用防漏钻井液和防漏堵漏方法, 对于应对井漏问题具有重要意义。(3) 针对油田生产后期的特殊需求, 大位移井和大分支井降失水剂技术得以发展。这些技术整合了欠平衡降失水剂技术, 配合固井完井的工艺方法, 有效提高了施工效率, 满足了后期钻井作业的要求; 将小井眼井配套技术应用于调整井与老井再钻施工中, 不仅有效利用了老井资源, 还降低了钻探成本, 实现了降本增效的目标。(4) 套管式钻取新技术以套筒取代钻杆, 减小了钻孔磨损和施工力矩, 降低了起下钻孔时间, 增强了施工稳定性并减少了成本。而液基钻井液新技术的使用, 则有效保护了储层免受污染, 增强了钻

井作业的安全环保性能；这些新技术的应用，不仅保持了井壁稳定，防止坍塌，还为固井施工质量提升奠定了坚实基础。

3.5 完善导向钻井系统

在石油钻井领域，导向钻井系统的重要性日益凸显，但仍面临诸多挑战，需要科研人员不断创新与完善；为了进一步优化该系统，我们需从软件、控制、通信和计算等基础环节入手。（1）计算机软件在钻井操作中发挥着关键作用。控制导向软件、井身轨迹管理软件及可视化应用软件等，都是工作人员的重要工具；它们不仅能精确掌握工作方位和深度，还能实时监测钻井钻头状态，确保钻井作业的高效与精确。（2）监控软件在钻井过程中同样不可或缺。它由传输、接收和分析三大系统组成，能实现地面的实时监控，并迅速将有效信息传输至井下，为钻井过程的合理控制和工程质量的提升提供有力支持。（3）在通信系统方面，尽管大型油田已采用无线泥浆脉冲双向技术，但仍存在不足，因此建立完善的通信体系迫在眉睫。（4）大数据体系的建立也至关重要。准确掌握设计参数、随钻测井条件及井身几何参数等信息，对于工作人员准确了解钻井状况、做出科学决策具有重要意义^[5]。

3.6 完善快速闭环钻井技术

（1）钻井工程领域正迎来智能工具的革新，其中地面可遥控导向钻取设备等随钻测量工具的应用日益普及。但高速闭环钻井关键技术仍处于研发攻坚阶段；鉴于其在飞机、航海等领域的重要战略地位，相关研发机构需集中力量攻克这一技术难题，为未来奠定坚实基础。（2）在钻井作业中，几何方向和地质导向占据重要地位。它们以高效开发能力为钻井作业提供关键支持，对提升整体效率具有显著价值。（3）石油资源作为地球上不可再生的宝贵财富，在人类生产生活中占据核心地位，也是世界经济发展的重要支撑。随着全球经济化的推进，各国对石油的

需求量急剧增加；为适应我国对原油的强劲需求，必须不断改善开发与钻井工艺。（4）当前，石油行业的发展正迈向钻井作业数据化、智能化的方向；运用新型钻井技术提高参数准确度，并调整原油利用方法，已成为高强度、高密度开采作业和保证工作品质的关键。（5）随着科学技术的进步，中国海上原油开发规模不断扩大。相比地面采矿，海洋开采流程更为复杂，工艺要求也更高；于是，在石油钻井、开采技术项目中，我们将致力于研发符合当前条件的新技术，为油田钻井提供全方位的勘测、工程设计和安全保护；这将有助于改善复杂条件下的油田钻井技术，降低成本，提升开发效益，为社会创造更多价值，同时保护自然环境。

结语

综上所述，优化石油钻井工程技术是提升资源开发效率和质量的关键。通过提高施工人员素质、设备使用效率，重视钻井参数控制，应用新工艺技术，完善导向钻井系统及快速闭环钻井技术等策略，可有效解决当前技术问题，推动石油行业持续健康发展。展望未来，随着科技不断进步和创新，石油钻井工程技术将迎来更广阔的发展前景。

参考文献

- [1]果兴亮.石油钻井工程技术优化创新的探索[J].化工管理,2020(19):182-183.
- [2]陈联国.优化石油钻井工程技术措施的必要性与策略[J].中国石油和化工标准与质量,2020,39(02):200-201.
- [3]胡剑川.优化石油钻井工程技术措施的必要性与策略[J].化工管理,2020(25):212-213.
- [4]黄千廷.石油钻井工程技术措施分析[J].化工设计通讯, 2020, 45 (03) : 230+236.
- [5]董中磊.钻井工程技术及提高效率措施分析[J].中国设备工程, 2020 (20) : 147-148.