

# 石油工程钻井技术研究

王建琳 高海旭

延长油田股份有限公司质量监督中心 陕西 延安 717500

**摘要:** 石油资源是我国经济社会发展中所离不开的主要资源,同时也是民生经济发展的主要依靠力量,对增强我国综合能力有着重要性。随着中国市场经济的蓬勃发展,科学技术发展者在中国强有力的市场经济支持下,在不断实现创新,人民的日常生活中在享有现代科技所提供的便捷服务的同时,各个产业中也和世界前沿的科学技术产生了融合,并创新出更好的产品模式。

**关键词:** 石油工程; 钻井技术; 研究

## 1 石油钻井技术

水平井的钻井方法。从目前中国水平钻井技术的开发情况来看,由于中国的水平钻井技术已达到了相当完善的水平,在技术层面上已有了相当丰富的储备,因此通常情况下科研人员会优先选择水平井钻井技术,从而在实际使用过程中更加简单和安全,而且操作性也更强。这项关键技术在发展过程中还经过了一定程度的创新,在实际操作过程中较为稳定,并可以实现动态监控方便地实时做出调度,进而减少了运行风险。

### 1.1 大位移井钻井技术

中国的深位移井钻井技术的开发还处在起步期,技术尚未完善,仍有着较多的问题与不足。这项技术在当前属相当前沿而精密的技术,但通过科学家对大位移井减失水剂设计研究的不断深入探索,现已形成了较为成熟的技术理论,在今后的开发进程中,还必须面对更多的实践才能得到该技术实力的全面提高<sup>[1]</sup>。

### 1.2 地质导向钻井技术

因为中国土地幅员辽阔,地貌种类较多且大都比较复杂,所以针对不同地貌的开采就必须采取相适应的开采技术,所以在中国许多地区下面的地貌条件不能应用低层次开采技术,而且由于该技术也会对矿山环境形成一定程度的破坏。这一现象的发生使得地质导向钻井技术出现,这项技术融合了传统钻井技术和现代测井技术,极大地提高了钻井的准确度,能够有效降低在实际工作环境中因为技术选型错误所造成的无谓的损失。

### 1.3 连续管和套管钻井技术

我国的连续管和套管钻井技术在发展过程中经历了不少的改进,进一步减少了技术操作对地层造成的伤害,在确保钻井工作顺利进行的同时,还能有效提高钻井工作的安全性,使整个工作流程更加连贯,同时也提高了工作效率。

### 1.4 直井钻孔技术

如直井钻孔施工时出现了打斜的现象,将影响到石井的正常施工,给井底机具的正常使用带来了不利的影响,如抽油杆也将出现了倾斜,影响到抽油杆的整体结构。造成井斜的因素是多种的,如地质状况的影响,岩石的岩性变化,影响着钻头磨损的顺利钻孔,或者造成井斜向过大,从而影响着直井的钻洞质量。下部钻具如果产生倾斜,就会造成直井倾角过大,而钻井施工中的防倾斜措施不合理,以及井围轨迹控制不合格,都是造成直井偏斜的主要因素。井倾斜过严重的情况就会造成直井深大的时候偏差过大,从而造成井底的随钻测井数据等资料不真实,从而给井的开采方法的设计造成影响。直井的钻孔设计的重点在于防倾斜打直方法的正确运用,钻孔形成了垂直的井围轨道,从而提高了井筒的直井斜向的位置偏移以达到设计标准。减少了钻井安装过程中的故障率,确保了降低会先的损耗,合理利用钻井液,保证与井围轨迹垂直,直井的逐步安装可以获得较好的质量标准<sup>[2]</sup>。

### 1.5 定向井钻井技术

定向井是指根据钻井施工的特殊要求。针对地面建筑物等特殊情况,实施斜井钻进施工,并优化定向井钻洞的施工技术措施。如欠平衡钻井施工方法的技术选用,确保了井围欠平衡钻井条件,并为合理定向提供了基本的工艺技术措施。通过对欠平衡钻井方法的技术选用,确保了井围欠平衡钻井条件,并为合理定向提供了基本的工艺技术方法。

### 1.6 水平钻孔工艺的技术措施

水平钻井是定向钻机的一种特殊形式。包括了垂直井围部分,倾斜井围部分,稳定的倾斜井围部分和水平井围部分。施工应进一步总结水平钻井的经验和教训,并选择各种平衡钻出来的工艺方法,从而降低平衡钻出

的成本,这样就大大提高了水平钻井在不同时期的施工效率,从而降低了卡钻的事故发生率。同时施工应选择以工程地质导向的平衡钻取和测量方法,才能有效的钻井贮层和选择最恰当的部位,以便于达到水平钻井工艺达到较高的质量标准。有关工程技术人员还应进一步研发和运用智能化的钻井措施,把计算机和物联网信息技术整合到钻井过程中,以实现井下钻井工具的远程监控与管理,并整合井下监控技术,按照工程设计需要保持对水平井的井下监控。

## 2 我国钻井技术发展的优势

### 2.1 国内对石油的需求量巨大

现代人日常生活的方方面面都离不开石油,小到塑料的装饰品,大到火箭燃料等,都需要油气的支持,由此可看出当前中国国内外对油气资源的需求量均较大,但同时国民经济发展中又必须依赖能源的使用,尤其是对第二产业工业的发展需要。国内对石油资源的紧缺情况下,对石油化工产业的降漏失剂技术研发的进展也产生了推动影响。

### 2.2 我国政府对石油工程钻井技术的创新持鼓励态度

一个行业的发展壮大离不开政策的扶持和引导,政治上的扶持和引导才能为石油行业的发展壮大创造良好的社会环境。石油工程钻井科技的发展一直是中国石化行业不断进步的重要基础,国家政策一直致力于对石油工程钻井科技发展进行有利条件,对研发资金、重大课题研究等方面的扶持力度较大,也形成了石油工程钻井科技发展的有利条件。在近些年的实践中我们可以看到,中国的石油工程钻井技术人员借鉴了国外的先进技术经验,在不断的探索中,逐渐找到了自己的不足之处,并努力修正。

### 2.3 我国具有良好的技术基础

中国良好的科技经济基础使油田工程建设中的钻井技术的发展具备先天优势,科技资源优势 and 科研人员的专长资源优势,共同促进中国油田工程建设钻井技术的发展和研究。中国的钻井技术人员依托着良好的科技基础优势,所做出的成果也早已得到了国际上的广泛肯定和支持<sup>[3]</sup>。

## 3 石油工程钻井施工存在的问题

### 3.1 施工管理的设备维修不完善

现阶段在进行石油加工以及石油钻井开发过程中,由于设备维护体系的完善程度还没有完善,这就严重影响着整个个钻取技能的发展,在使用工程钻井设备的过程中必须有更强硬的技术装备作保障,所以在设备进行使用加工和管理的过程中,进行故障的排除和维护,才

能保证整个油田钻取过程的流畅性,就一定要加以更有效的完善,不断提高油田钻井工程整个系统的健全<sup>[3]</sup>。

### 3.2 施工管理的安全性不够

目前在我国石油工程钻井建设进程中,一个很大的困难便是环境安全不够,在实施油气钻井工程和天然气开发的过程中,通常会出现一些环境安全隐患,同时还有某些设施上的环境安全隐患以及钻井环境的安全问题,而这种问题不但影响着原油钻井工程发展的进度,同时也对工人人身安全和财物带来了极大的损失,这一问题的出现,也表明现阶段在实施石化工程钻取施工管理过程中,还存在着较大的环境安全漏洞,所以一定要及时处理好这一问题。

## 4 钻井技术优化措施

深井和超深井的开采都需要选用较高功率的钻取装置,并且需要使用钻取质量管理办法来确定深井的井眼轨迹。而套管与井围之间的空隙也需要符合钻井设计的规定。对于提高钻井的机械钻速要进行必要的优化措施,包括通过采用或自制出具有更高强度的钻头磨损,并结合更高速度的涡轮钻具来适应深井钻孔的高速需要。在采用齿轮钻机前必须对齿轮进行优化设计,并通过喷嘴设计以及钻井液的循环系统以增加会先的破岩力,有效减少岩屑在破坏过程中对齿轮使用年限造成的不良冲击。目前市面上已经产生很多性能优异的纵向一体钻机,如通用电气提供的纵向一体钻机,特别适合于难度很大的钻取场合,例如硬质磨蚀的碳酸盐岩储层、夹层机构等场合。这种新型钻头不仅用药较高的剪切作用和钻速度,同时还有三牙轮钻头的稳定控制能力,因此可以使钻头的剪切破岩性能大大提高。

随着现代技术的高速发展,各种井下及随钻安全技术都将受到更广泛的使用。通过设置井下打捞安全监控装置,能够配合钻井的实施及时收集到井底钻压、力矩和转矩、钻管内部气压、气温情况、震动状况、井斜数据、位移情况和速度等各种工程力学数据,并通过系统把这些资料数据及时传输给地面的安全性管理评估平台,从而对井下风险做出了整体分析和评价,不但完成了降失水剂工程的自动化控制,而且还大大避免了降失水剂的危险发生,对减少复杂时效,提升钻井工程的产品质量和效益都是非常有效的措施<sup>[4]</sup>。此外,还可使用双向高速传输的有缆式钻杆,不但在信息传输速度上可以较常规的泥浆冲量传送方法高出数万倍,而且还能够满足更多的特殊情况,如各种泡沫钻头、空气钻和复杂降失水剂所使用的方法也能够进行更有效的信息传输。

对很多超深井水来说要求更高效能的钻井液处理

剂,如具有耐高温、高密度性的油基钻井液。同时为了更有效提高对钻井液的吸收效果,可使用多点吸收的高抗盐水侵乳化剂,来冲破乳状液油水比限制。气体钻取技术中,要利用对井口设备和排砂装备的更新升级来提高井控能力,以防止出现井喷等事件。

## 5 石油工程钻井技术的应用要点

### 5.1 预防井漏问题

首先,在实施钻井施工前,必须对钻井的施工速率做出正确科学的判断,根据钻井的环境,对岩层的受力状态做出研究,提出适宜钻井速度措施,尽量避免钻井施工过程中发生井漏,这是处理井漏现象的基本措施。其次,油田单位还必须合理管控起泵速率,针对现场地质情况对钻井泵的速率加以合理管理,并且在下钻以后也要对起泵速率加强监督,以便于合理地规避风险,从而减少了井漏的发生几率。最后,还必须对钻取过程中的排量变化加以合理管控,起泵作业以后,工作人员要随时注意观测环境变化,在环境发生了很大改变时,就应该采取适当措施控制排量,同时,油田单位也要对施工机械设备和钻取技术的使用加以合理控制,确保使用规范和操作得当,从而避免井漏情况的发生。

### 5.2 预防钻井坍塌

塌陷现象出现以后对施工的危害很大,处理的办法也比较多,不过总体上还是需要地质的勘察施工,地质的精确计算与质量检测是施工的正常实施的有力保证,才能从根本上缓解钻井坍塌现象。合理使用抗崩塌水泥、钻井作业时合理调节钻具落钻速率、泥浆压力等也是减少降失水剂井的支护作用的方法,可以有效避免崩塌。

### 5.3 预防井喷问题

发现了井喷问题就必须从根本上制止了施工,主要的处理办法包括:①加强技术。对施工工作,要进行对基础知识和专业技术手法的支持工作,先掌握了基本的施工机具和基本的作业手段,之后再开展技术管理工作。建设过程中,对必须用到的特殊技能和手段,进行了整理工作,使每位工作人员和管理者都要了解。②机器设备的管理,对机器设备进行系统的检查保养,对必须更新的机器设备进行购置,对没有的机器设备也要进行补购等。③人员素质培训工作,对建筑施工者进行基本素质培训工作。④对原料的管理,认真考虑原料的使用性能和具体情况。⑤地质调查研究工作的实施,针对地质状况进行测定和检查工作,以全面了解地下的情况,对

地下压强进行合理的控制。

### 5.4 提升施工管理的安全性

在进行石油钻井工程的管理过程中,应该不断提升施工管理的安全性。首先加强对原油钻井工程的环境安全管理工作,在过程时一定要保证整个施工的环境安全,一定要使用比较现代化的设施,并且做好对周边环境的检查,如果发现在原油开采过程中出现了高风险的环境,就一定要引导工作人员进行疏散,甚至是其他方面的保护,从而降低因为对施工环境影响不大而出现的人员安全问题<sup>[5]</sup>。其次,在进行施工管理过程中要注重操作过程中的正确性,尽量进行规范化的石油钻井的操作,从而减少由于操作不当而造成的安全隐患,最后在实施原油钻井生产设备的安全管理过程中,还必须对整个原油加工的生产设备实行全面安全化的管理,以及时发现石油设备中存在的缺陷,并加以有效的控制,及时对石油设备的修复,并加大政府对企业投资的支持,同时加强实施安全管理的队伍建设,并合理的开展对原油钻井的安全检查。

### 结语

石油工业作为中国的支撑类工业,它不但促进了国家的建设,还对中国的社会经济建设具有巨大的促进作用。所以,建设好石油工业也是建设发展我国经济、建设中国特色社会主义事业和实现中华民族伟大复兴的关键所在。所以,建设好石油工业也是建设发展我国经济、建设中国特色社会主义和实现中华民族伟大复兴的关键所在。石化技术在油气开发生产中发挥着巨大的作用,特别是其中的钻井工程技术的合理应用,可以降低生产成本、增加效益、合理降低安全事故的发生率,在石化生产中扮演者不可或缺的关键作用。

### 参考文献

- [1]胡小明.关于石油钻井工程技术的探讨[J].中国石油和化工标准与质量, 2017, 37(17):70-71.
- [2]尹祖龙.石油钻井工程技术探讨[J].中国石油石化, 2017(08):5-6.
- [3]杨灵恒.石油钻井工程技术的应用现状与发展方向[J].化工设计通讯, 2017, 43(05):78.
- [4]杨永彦.石油钻井工程中的相关技术研究[J].石化技术, 2016, 23(04):269.
- [5]惠正文.石油工程中钻井技术的问题及发展[J].化工管理, 2020(22):187-188.