

# Application of Drilling Construction Technology in Complex Stratum

Xinbiao Wu

Wupu Drilling Branch of Sinopec North China Petroleum Engineering Co., Ltd., Xinxiang, Henan, 450000, China

## Abstract

China's total onshore oil resources are not large. With economic development and social progress, industry advances have placed increasing demands on petroleum products. Under this background, the oil production sector must increase the efficiency of extraction. Because the total amount of China's oil resources is small, and after years of exploitation, those easier to exploit oil resources are less and less. Most of the oil resources exist in the complex strata, so higher requirements are put forward for the exploitation technology.

## Keywords

drilling technology; complex formation; application

## 钻井施工技术在复杂地层中的应用

武鑫彪

中石化华北石油工程有限公司五普钻井分公司, 中国·河南 新乡 450000

## 摘要

中国的陆地石油资源总量不多, 随着经济发展及社会进步, 行业进步对于石油产品提出了越来越大的需求, 在此背景下, 石油生产部门必须提高开采效率。由于中国石油资源总量少, 且经过多年开采, 那些开采比较容易的石油资源越来越少, 大多数石油资源都存在于复杂地层中, 因此对开采技术提出了更高的要求。

## 关键词

钻井技术; 复杂地层; 应用

## 1 引言

如今, 随着经济发展的需要, 对石油的需求量不断增加, 世界各地在勘探开发石油方面纷纷加快了步伐, 那些钻井施工比较简单的地层的石油资源量越来越少, 于是石油开采的目光逐渐向那些复杂地层转移。但是由于钻井施工面临的地层情况日趋复杂, 对钻井施工技术的要求也越来越高, 因此必须要加强对复杂地层中钻井施工技术的研究。

## 2 复杂地层与钻井施工技术概述

### 2.1 复杂地层概念

在钻井施工时, 遇到的复杂地层主要有两种情况: 一种是岩层因为被地质力影响, 形成了比较破碎的复杂地层, 再加上岩石风化程度严重, 不同岩层软硬程度差异很大。另一种情况是岩层在地质运动的过程中, 因为被挤压、剪切等等, 也出现了十分严重的破碎情况。总之, 复杂地层会给钻井施

工带来很多困难。在实际钻井施工过程中, 破碎的岩石不能为施工提供有效的支撑力, 因此常常发生岩石松动现象, 这就导致对岩石的取芯工作难度比较大。<sup>[1]</sup>复杂地层不是常规化的泥岩、砂岩等地层结构, 在钻井过程中面临比较突出的井壁失稳问题。众所周知, 在钻井施工时, 井壁不稳定会引发各种各样的安全事故, 不仅影响钻井施工周期, 为后期施工埋下各种隐患, 还会导致施工成本增加, 并危及到钻井人员的人身财产安全问题。因此, 在复杂地层进行钻井施工时, 必须要保持井壁的稳定。如今, 随着建筑项目、矿井、油田等工程项目的进一步扩建, 钻井施工面临的地层环境越来越复杂, 因此施工人员应当不断加强复杂地层的钻探技术研究, 从具体地层地貌条件出发, 对以往易出现的问题进行改进, 不断提升钻井施工水平。

### 2.2 石油钻井施工技术简介

钻井是石油开采的一个重要环节, 钻井技术水平如何,

对采油效率和质量如何影响重大。钻井施工的人力物力成本投入都比较大,所以这一个环节很大程度上影响着开采企业的经济效益,所以钻井工艺水平备受重视。当前,钻井工艺各种各样,常见的钻井工艺有振动钻井工艺、金刚石钻探工艺以及空气钻井工艺几种,其中,空气钻井工艺应用最为广泛。空气钻井原理是利用压缩空气作为动力源将岩屑带回地面,相比传统液压钻井来说,空气钻井工艺的优势是非常明显的。空气钻井工艺在井底负压差较大的环境下非常适用,应用之能够更加及时的将岩屑带回地面,而且空气钻井对于钻具的阻力比较小,不但提升了钻井效率,并且在地质坚硬的岩层中,也能很好的开展钻探工作。<sup>[1]</sup> 振动钻井工艺的技术原理就是通过有效的振动,使坚硬的岩石被振碎,从而使钻井更加轻松。金刚石钻探工艺主要是以金刚石作为钻具,金刚石本身就十分坚硬,用它作为钻井工具,不易使工具在坚硬的岩层下发生磨损损坏,从而使钻井效率大大提高。

### 3 复杂地层钻井施工工作开展困难的原因

探讨复杂地层钻井施工工作开展困难的原因,主要要分析不同的地层情况给钻井施工可能带来的阻碍。复杂地层导致的钻探困难主要有以下一些情况:岩性本身构造引起的复杂地层,岩层被冲洗液冲刷,被钻具撞击,在这样的外力作用之下,很容易发生岩石破碎以及掉块等问题,使得孔壁非常不稳定,因此在钻具钻进过程中,很容易发生掉钻、卡钻等事故。由地质运动而引起的复杂地层。地质运动会给岩层带来很大的外力作用,发生挤压以及剧烈震动,等等,岩层在各种外力的相互作用之下会形成断层,因此当钻具进入这种破碎松散岩层时,常常发生孔壁坍塌的现象,造成十分严重的后果。因地层中的矿物岩石引起的复杂地层。有一些地层结构在进行钻进工作之后会使本来的矿物岩石结构发生变化,从而形成较为复杂的地层,在此基础上,如果再进行持续钻探,很容易使岩层稳定性越来越低,导致岩层破碎,引发一系列的安全事故。<sup>[1]</sup> 因溶蚀引起的复杂地层。很多岩层下都有地下水,地下径流长期溶蚀势必容易使岩石结构遭到破坏,流水的冲击或沉压,会影响岩层的牢固程度,例如在坚硬的花岗岩石被水流溶蚀以后,会使得地层结构原本存在的溶于水的矿物质被流水带走,留下的地层结构容易在钻探作用下发生破碎。风化作用形成的复杂地层。在长期的风化

作用下,岩石内部结构的颗粒之间的连接力会被逐渐削弱,导致岩石渐渐出现松散、断裂等情况,对这样的岩层进行钻探,很容易发生岩石掉块、坍塌等安全事故,不仅仅影响施工的顺利进行,还容易带来安全风险。

## 4 钻井施工技术在复杂地层中的具体应用

### 4.1 选择合适的钻探设备

钻井施工技术很大程度上会受到钻机设备的影响,市面上的钻机设备各种各样,其质量良莠不齐,适用情况也千差万别,这就需要在钻探设备的选择上多用心。钻机设备的型号大小,钻机本身的质量等都会对钻井施工过程中钻机的钻进效率产生非常大的影响。钻井人员进行实际的钻井作业时,必须要多方面综合考虑,选择最为适合的钻探设备。购置钻探设备需要考虑的因素包括作业区域的水文情况、地质岩石硬度等可能影响钻进难易程度的因素,还包括不同参数型号、材质的钻机对于不同地层情况的适应程度等。总之,选择合适的钻井设备就是为了提高钻井的效率,并保障钻井质量能够达到施工要求。钻井工作人员在钻探设备选择上不是理所当然的,而是要充分考虑到钻孔设计的倾角、深度,以及钻机的钻进方法、岩层的性质等情况来具体确定钻探设备的选择。钻探设备的选择必须符合相关的施工技术标准,钻机设备发生磨损老化时,该维修的要及时保养维修,该更换的也应该及时进行更换,保证钻探设备在工作过程当中不会出现质量问题。

### 4.2 应用科学的钻探方法

钻机在复杂的地层中的工作方式不是一成不变的,毕竟复杂地层的实际情况也有着非常大的差别,钻井工作人员必须要根据钻井的实际情况来调整钻机工作的速度。钻机在进行钻探作业时,施工人员需要对作业区域岩石的耐磨性、可钻性,以及完整程度等因素进行综合考量,在此基础上选择一种最为科学合理的钻探方式。钻机在钻进时,冲洗液的需求量、翻浆速度以及用水位置等都不是一成不变的,这些因素的变化会对钻机钻进的压力以及速度等提出不同的要求,需要施工作业人员及时进行相关的调整。除此以外,在钻机工作时,工作人员应当依据起拔钻进的方式,以避免裂隙中岩块断裂的情况发生,保证钻探施工的顺利进行。

### 4.3 合理科学布置钻孔结构

施工人员在施工之前,需要对复杂地层结构进行周密细致的实地考察,对可能出现的钻探情况进行分析。钻井人员对复杂的地层进行分析之后往往不难发现,在复杂地层当中,很容易熔蚀、风化、地质运动等外力作用导致岩石的硬度和强度发生非常大的变化。<sup>[4]</sup>在实际的钻探作业期间,钻孔结构的布置是相当重要的,钻孔结构布置是否科学合理,会直接影响到钻机的施工效率以及工程作业的整体成本等。因此,在钻机正式开始下井工作之前,钻井施工人员必须要对作业区域的各种地质条件以及物探资料等进行详细的整理及把控,在此基础上做好详实的施工计划。钻孔结构的布置应当遵循点线、先疏后密以及深浅结合等原则,需要根据作业区域的具体情况具体分析。钻孔的具体形式、钻孔的直径大小、钻孔的实际深度等都是施工人员必须要考虑的内容。在面临一些特殊情况时,要灵活应对,例如在含水的岩溶地区或基岩层进行钻探时,必须使钻孔完全穿透含水层,才可能使钻探工作顺利进行。另外,为了获得更大的经济效益,节省施工时间,提高钻探效率,施工人员可以在条件具备的情况下

实现一孔多用。

## 5 结语

综上所述,中国石油资源用量不多,并且有很多石油资源处于比较复杂的地层中,开采的难度非常大。开采企业只能不断改进提高钻井施工技术,才可能提高复杂地层的石油开采效率。目前中国石油产品的需求量越来越大,而供应量却日趋紧张,无疑给石油开采生产企业提出了越来越高的要求,企业需要改进技术上的不足,增强钻井技术在复杂地层施工的适应能力,创造更大的经济效益与社会效益。

## 参考文献

- [1] 付杰.复杂地层中地源热泵钻井施工技术[J].建筑技术,2016(06).
- [2] 李启翠.MS油田复杂地层井壁稳定性研究[J].长江大学,2015:11-13.
- [3] 岳志鹏.钻井施工技术在复杂地层中的应用[J].云南化工,2018(05).
- [4] 赵士林.动态压井钻井方法在复杂地层压力系统的应用研究[J].重庆科技学院,2016:21-23.