

煤田地质钻探中的常见问题与对策分析

钮国连

新疆新矿地质科技有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在煤田地质钻探过程中, 常常会遇到各种问题, 这些问题可能会严重影响钻探进展和结果的准确性。解决这些问题需要进行深入分析和探讨, 并制定相应的对策。此次研究旨在对煤田地质钻探中常见的问题进行分析, 并提出相应的对策, 以帮助钻探人员更好地应对各种挑战和困难。并且通过深入研究问题的根源和特点, 我们可以制定出一系列的对策, 提高钻探作业的效率和质量, 减少事故和损失的发生, 实现煤炭资源的有效开发和利用。同时, 这也对煤田地质钻探技术的发展和 innovation 提出了新的要求, 需要我们不断探索和研究, 提高技术水平和创新能力, 为煤炭产业的可持续发展做出贡献。以下我们将对煤田地质钻探中常见问题进行详细分析, 并提出具体的对策。

[关键词]煤田地质钻探; 常见问题; 工作途径; 优化对策

DOI: 10.33142/ec.v6i12.10380

中图分类号: P634.8

文献标识码: A

Analysis of Common Problems and Countermeasures in Coal Field Geological Drilling

NIU Guolian

Xinjiang Xinkuang Geological Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In the process of coal field geological drilling, various problems are often encountered, which may seriously affect the progress and accuracy of drilling results. Solving these problems requires in-depth analysis and exploration, and the development of corresponding countermeasures. This study aims to analyze common problems in coal field geological drilling and propose corresponding countermeasures to help drilling personnel better cope with various challenges and difficulties. Through in-depth research on the root causes and characteristics of the problem, we can develop a series of countermeasures to improve the efficiency and quality of drilling operations, reduce accidents and losses, and achieve effective development and utilization of coal resources. At the same time, this also puts forward new requirements for the development and innovation of coal field geological drilling technology, requiring us to continuously explore and research, improve technical level and innovation ability, and make contributions to the sustainable development of the coal industry. We will conduct a detailed analysis of common problems in coal field geological drilling and propose specific countermeasures.

Keywords: coal field geological drilling; common problems; work path; optimization measures

引言

煤田地质钻探是煤炭资源勘探和开发的重要手段, 对于了解煤田地质条件、查明煤炭资源储量、为煤炭资源合理开发提供科学依据具有重要意义。然而, 在实际钻探过程中, 由于地质条件复杂多变、钻探技术要求高、施工环境恶劣等因素, 常常会遇到各种问题, 如深孔钻探作业问题、塌孔问题、水敏性地层护壁问题等。这些问题严重影响了煤田地质钻探的效率和质量, 给煤炭资源的合理开发带来了困难。针对上述问题, 此次研究对煤田地质钻探中的常见问题进行了分析, 并提出了相应的对策。首先对煤田地质钻探的现状和重要性进行了阐述, 然后对钻探过程中可能遇到的问题进行了分类, 包括技术问题、设备问题和管理问题等。针对每个问题, 逐一进行了详细分析, 并提出了相应的解决措施。旨在为煤田地质钻探工作者提供有益的参考, 以便他们在实际工作中更好地应对各种问题, 提高煤田地质钻探的效率和质量, 为煤炭资源的合理开发提供有力保障。

1 煤田地质钻探的特点

煤田地质钻探作为煤炭资源勘探和开发的重要手段, 具有以下特点: 第一, 复杂多变的地质条件。煤田地质条件复杂, 地层变化多样, 常伴有断层、褶皱、岩浆侵入等现象。这给地质钻探带来了很大的挑战, 需要针对不同地质条件采用相应的钻探技术。第二, 高技术要求。煤田地质钻探需要精确获取地下地质信息, 对钻探技术、设备以及测量和监测技术要求较高。在钻探过程中, 需要不断调整钻进参数, 以保证钻进速度和钻孔质量。第三, 恶劣的施工环境。地质钻探通常在地下深处进行, 施工环境差, 存在较高的安全风险。因此, 钻探现场的安全管理尤为重要。第四, 注重环保和可持续发展。煤田地质钻探需要严格遵守国家环保法规, 确保钻探过程中对环境的影响降到最低。此外, 随着可持续发展理念的深入人心, 煤田地质钻探也需要关注钻探技术的绿色、环保和高效性。第五, 高度依赖数据和信息技术。煤田地质钻探过程中会产生大量的数据, 如地质数据、钻进参数数据、监测数据等。利用大数据和信息技术对这些数据进

行分析和处理, 有助于提高钻探工作的效率和质量^[1]。

2 地质钻探技术应用于煤田勘探工作的主要途径

2.1 绳索取芯技术

绳索取芯技术是一种在钻探过程中采取连续岩心样品的方法, 广泛应用于煤田勘探工作。其主要途径包括以下几点: 第一, 精准控制钻进方向。绳索取芯技术通过控制钻头的旋转和推进速度, 使钻头沿设计方向钻进, 从而保证钻孔的垂直度和钻进方向的准确性。第二, 连续采取岩心样品。绳索取芯技术可以在钻进过程中连续采取岩心样品, 避免了传统钻探方法中岩心样品采集的间断性和不确定性, 提高了样品采集的质量和数量。第三, 实时监测钻进过程。绳索取芯技术可以实时监测钻进过程中的各项参数, 如钻进速度、钻头磨损、岩心采取情况等, 为地质工程师提供及时、准确的信息, 以便他们调整钻进参数和优化钻探方案。第四, 提高钻探效率。绳索取芯技术具有较高的钻进效率, 减少了钻探时间和劳动力成本, 为煤田勘探工作提供了更高效、经济的手段^[2]。

2.2 液动潜孔锤技术

液动潜孔锤技术是一种先进的钻探技术, 它通过液压驱动潜孔锤, 在钻进过程中产生冲击力, 使钻头对岩石产生冲击破碎, 从而实现钻进。该技术广泛应用于煤田勘探工作, 其主要途径包括以下几点: 第一, 高效破岩。液动潜孔锤技术利用冲击力破碎岩石, 具有较高的破岩效率, 可以有效提高钻进速度, 缩短钻探时间。第二, 适应性强。液动潜孔锤技术适用于各种硬度和岩性的岩石, 尤其适用于硬岩和复杂地质条件的煤田勘探工作。第三, 钻进质量高。液动潜孔锤技术可以实现精确控制钻进方向和深度, 保证钻孔的垂直度和精度, 提高钻进质量。第四, 环保和节能: 液动潜孔锤技术采用液压驱动, 具有较低的能耗, 减少了对环境的影响。第五, 安全可靠。液动潜孔锤技术采用了先进的液压控制和安全保护系统, 确保了钻探过程的安全性和可靠性^[3]。

2.3 反循环钻探技术

反循环钻探技术是一种常用的钻探方法, 其基本原理是在钻进过程中, 将钻屑从钻头处通过钻杆内腔抽出, 使钻头始终处于干净、无堵塞的状态。该技术广泛应用于煤田勘探工作。首先, 反循环钻探技术能够快速、高效地将钻屑从钻孔中清理出来, 保证钻进过程的顺利进行, 提高钻进速度。其次, 反循环钻探技术适用于各种复杂地层的煤田勘探工作, 尤其适用于软岩、硬岩、砂岩、泥岩等地层的钻探。总的来说, 反循环钻探技术作为地质钻探技术在煤田勘探工作中的主要途径, 具有高效清理钻屑、适用于复杂地层、钻进质量高、环保和节能以及安全可靠等优点, 为煤田勘探工作提供了有力保障。

3 地质钻探技术应用问题及解决措施

3.1 深孔钻探作业问题及解决措施

深孔钻探作业中可能会遇到一些问题, 例如钻进速度慢、钻孔偏斜、钻头磨损严重、岩心采取率低等。例如,

在深孔钻探作业中, 钻进速度慢可能是由于钻头磨损、钻杆弯曲、钻进参数不合理等因素造成的。钻孔偏斜可能是由于钻具组合不合理、钻进参数设置不当、地层不稳定等因素造成的。钻头磨损严重可能是由于钻头材料质量差、钻进参数不合理、钻头使用寿命过长等因素造成的。并且岩心采取率低可能是由于岩心采取技术落后、岩心箱设计不合理、钻进参数设置不当等因素造成的^[4]。

针对这一问题, 具体的解决措施能够从这几个方面进行, 第一, 提高钻进速度。采用更先进的钻探设备, 如旋转钻机、冲击钻机等, 以提高钻进速度。此外, 还可以优化钻进参数, 如钻头直径、钻进速度、钻杆长度等, 以提高钻进效率。第二, 控制钻孔偏斜。通过采用定向钻进技术, 如斜向钻进、水平钻进等, 来控制钻孔的偏斜。此外, 还可以通过优化钻具组合、改进钻进工艺等方法来减少钻孔偏斜。第三, 减少钻头磨损。采用更耐磨的钻头材料, 如硬质合金、陶瓷等, 以提高钻头的耐磨性。此外, 还可以采用钻头磨损检测技术, 及时更换磨损的钻头, 以保证钻进质量。第四, 提高岩心采取率。采用更高效的岩心采取技术, 如绳索取芯、气动取芯等, 以提高岩心采取率。此外, 还可以优化岩心箱的设计, 以减少岩心的损失。

3.2 塌孔问题解决措施

塌孔是地质钻探过程中的一种常见问题, 可能导致钻进困难、钻具损坏、钻孔无法完成等问题。这是由于地层不稳定、钻进参数不合理、钻具组合不当等因素, 可能导致孔壁岩石破碎、松散, 形成塌孔现象。塌孔问题可能发生在任何类型的地质钻探过程中, 包括浅孔钻探、中深孔钻探和深孔钻探。并且塌孔问题的严重程度可能因地质条件、钻进参数和钻具组合等因素而异, 需要针对具体情况采取相应的解决措施^[5]。

为此, 首先需要根据地质条件和钻探目的, 合理选择钻头类型、钻进速度、钻杆长度等钻进参数, 以降低塌孔风险。采用适当的钻具组合, 如使用套管护孔、跟进钻头、短钻杆等, 以提高孔壁稳定性, 防止塌孔。其次, 在钻孔过程中, 采用喷射混凝土、注浆、锚杆支护等技术, 对塌孔进行及时处理, 以保证钻进的顺利进行。在钻进前, 通过地质预报技术(如地震勘探、电磁法、钻孔素描等)了解地层条件, 以提前采取措施预防塌孔问题的发生。另外, 也要通过实时监测钻进过程中的各项参数(如钻压、扭矩、排粉量等), 及时发现并处理塌孔问题。

3.3 水敏性地层护壁问题解决措施

水敏性地层护壁问题是地质钻探过程中的一种常见问题, 可能导致钻进困难、钻具损坏、钻孔无法完成等问题。水敏性地层是指在遇到水的作用下, 地层岩石容易发生破碎、松散等地质现象的地层。在地质钻探过程中, 钻进水敏性地层时, 地层岩石在水的浸泡下容易破碎, 形成泥浆, 导致孔壁不稳定, 形成护壁问题。水敏性地层护壁问题可能发生在任何类型的地质钻探过程中, 包括浅孔钻

探、中深孔钻探和深孔钻探。水敏性地层护壁问题的严重程度可能因地质条件、钻进参数和钻具组合等因素而异,需要针对具体情况采取相应的解决措施。

针对水敏性地层护壁问题,可以采取以下解决措施:第一,选择合适的钻头和钻进参数。针对水敏性地层的特点,选择更耐磨、抗冲击的钻头,并合理设置钻进参数,如钻头直径、钻进速度、钻杆长度等,以降低钻进过程中的冲击和磨损,减少孔壁岩石的破碎。第二,采用套管护壁技术。在钻进过程中,使用套管对孔壁进行护壁,防止孔壁岩石破碎、松散,形成泥浆。套管的选型和设置应根据地质条件和钻进参数进行优化。第三,采用堵漏注浆技术。在发现孔壁出现泥浆漏失时,及时采取堵漏注浆措施,通过注浆材料填充孔壁裂隙,提高孔壁稳定性。

3.4 煤田地质钻探孔内事故解决措施

煤田地质钻探过程中,孔内事故可能导致钻探设备损坏、钻孔无法完成、钻探作业延期等问题。孔内事故可能由多种因素造成,如钻探设备故障、操作不当、地质条件复杂、钻具选择不当等。针对煤田地质钻探孔内事故,需要分析事故原因,采取相应的解决措施^[6]。

为此,为了解决这一问题,首先需要加强钻探操作人员的技能培训,使他们熟悉各种钻探设备的操作方法,掌握正确的钻进参数,以降低操作失误导致的孔内事故。根据煤田地质条件,选择适合的钻具,并且要定期对钻探设备进行检查和维护,确保设备状态良好,降低设备故障导致的孔内事故。针对可能发生的孔内事故,制定应急预案,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行处理,减少事故造成的损失。

3.5 安全事故预防和判断

地质钻探技术应用中,安全事故预防和判断是非常重要的环节。安全事故可能导致人员伤亡、设备损坏、环境污染等问题。例如,在地质钻探过程中,可能发生的安全事故包括钻机倾覆、钻具断裂、火灾爆炸、坍塌、触电等。安全事故可能由多种因素造成,如设备老化、操作不当、地质条件复杂、安全意识不足等。预防和判断安全事故,需要分析事故原因,采取相应的解决措施。

因此,首先要根据地质钻探的实际情况,制定安全操作规程,明确各个环节的操作要求和安全标准。要求操作人员严格按照规程进行操作,确保钻探过程的安全。针对可能发生的安全事故,制定应急预案,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行处理,减少事故造成的损失。还要在钻探现场设置安全监控设施,对现场安全状况进行实时监控,发现安全隐患及时处理。并且能够通过培训和学习,提高操作人员对安全事故的判断能力,使其能够在事故发生时迅速判断事故类型和危害程度,采取相应的处理措施。

3.6 涌水和漏失问题

地质钻探技术应用中,涌水和漏失问题是比较常见的问题,可能导致钻探作业无法进行、钻具损坏、孔壁不稳定等。在地质钻探过程中,地下水压力大于钻井液压力,导致地下

水涌入钻孔,形成涌水问题。涌水会使得钻孔内的钻井液浓度降低,影响钻进效果;同时,大量的涌水会增加钻井液的消耗,提高钻探成本。并且钻探过程中,钻具与孔壁之间的间隙可能出现钻井液漏失现象。漏失会导致孔壁稳定性下降,影响钻进效果;同时,漏失的钻井液可能对周围环境造成污染。

为此,针对涌水问题,可以根据地质条件和钻进要求,合理调整钻井液的浓度、黏度等参数,提高钻井液的抗涌性能。在钻进过程中,向钻孔内加入堵漏材料(如膨润土、聚丙烯酰胺等),形成堵漏屏障,阻止地下水涌入钻孔。针对漏失问题,可以则是能够通过改变钻井液的循环方式,减小钻具与孔壁之间的间隙,降低漏失风险。

3.7 把控施工基本特性

把控施工基本特性首先要根据地质钻探工程的特点和要求,制定合理的施工组织设计,明确各个环节的责任和任务,确保施工过程的顺利进行。根据地质条件和钻探要求,选择合适的施工方法,如旋转钻进、冲击钻进等,以保证钻进效率和质量,并且积极地引入先进的地质钻探技术,如定向钻探、水平钻探等,提高钻探作业的技术水平。在对施工设备的选择中,应该选用高效、节能、环保的钻探设备,提高钻探作业的效率和质量。这些措施有助于保证钻探作业的安全、质量和进度。

4 结语

总之,以上是对煤田地质钻探中常见问题进行深入分析和对策制定的分析。我们对煤田地质钻探中可能遇到的问题有了更深入的了解,并提出了一系列切实可行的对策,这些对策的制定和实施,能够提高钻探作业的效率和质量,减少事故和损失的发生,实现煤炭资源的有效开发和利用。同时,这也对煤田地质钻探技术的发展和更新提出了新的要求,需要不断探索和研究,提高技术水平和创新能力,为煤炭产业的可持续发展做出贡献。

【参考文献】

- [1]徐杨,孟盛向,艾斯卡尔·吐尔逊等.综合物探方法在煤田采空区的应用效果[J].新疆地质,2023,41(1):101.
- [2]宋百灵.探析煤田钻探工艺及其钻探效率的提升策略[J].内蒙古煤炭经济,2023(10):22-24.
- [3]翟锋,雷跃,卿家兵.煤田地质钻探中钻孔漏失及堵漏问题分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(24):141-142.
- [4]席静文.关于加强煤田地质钻探过程质量控制的探讨[J].内蒙古煤炭经济,2021(20):181-183.
- [5]周子忠.煤田地质钻探中设备的维护与保养[J].内蒙古煤炭经济,2021(10):193-194.
- [6]张萍.论煤田地质钻探技术及其发展趋势[J].内蒙古煤炭经济,2020(8):187.

作者简介:钮国连(1992.2—),毕业院校:七台河职业学院,所学专业:矿山地质,当前就职单位名称:新疆新矿地质科技有限公司。