

# 地质勘探技术在钻探工艺中应用分析

张 滕

四川省自然资源勘察设计集团有限公司 四川 成都 610051

**摘要：**本文深入探讨了地质勘探技术在钻探工艺中的应用。通过应用地质勘探技术，钻探过程得以优化，效率得到显著提高，同时成本得以降低。更重要的是，地质勘探技术还提高了钻探的精度和可靠性，为资源开发和工程建设提供了更为准确和可靠的数据支持。这一技术的应用在资源开发和工程建设领域具有广泛的应用前景和重要的现实意义。

**关键词：**地质勘探技术；钻探工艺；应用

引言：地质勘探是资源开发和工程建设中的重要环节，它通过对地下地质情况进行调查、分析和预测，为资源开发和工程建设提供科学依据。而钻探工艺则是地质勘探中的关键技术之一，通过钻探可以获取地下岩心、样品等地质信息，为地质分析和预测提供重要数据。因此，地质勘探技术在钻探工艺中的应用对于提高资源开发和工程建设的效率和质量具有重要意义。

## 1 地质勘探技术概述

地质勘探技术是利用各种科学技术手段，对地下资源进行探测、勘探和评价的一系列技术方法。地质勘探技术是地球科学领域的重要分支，它通过对地球内部的地质构造、矿产资源、地下水等地质情况进行深入调查和研究，为人类社会的经济发展和环境保护提供重要的决策依据。地质勘探技术包括多种方法和技术手段，如地球物理勘探、地球化学勘探、地质测量勘探等。这些方法和技术手段各有特点，适用于不同的地质条件和勘探目的。例如，地球物理勘探通过测量地球物理场的变化，可以推断地下岩层的分布和性质；地球化学勘探通过分析地下岩石、土壤、水等样品中的化学元素含量，可以确定地下矿产资源的分布和储量；地质测量勘探通过测量地表地质体的几何形态和内部结构特征，可以推断地下地质情况。地质勘探技术的应用范围非常广泛，包括矿产资源开发、城市规划、环境保护、地震预测等领域。在矿产资源开发领域，地质勘探技术可以确定矿产资源的分布和储量，为矿山的规划、设计和开采提供科学依据。在城市规划领域，地质勘探技术可以揭示城市区域的地质情况，为城市规划和基础设施建设提供重要数据支持<sup>[1]</sup>。在环境保护领域，地质勘探技术可以评估地下水和土壤的质量和污染情况，为环境保护和治理提供决策依据。在地震预测领域，地质勘探技术可以通过分析地震波的传播和反射特征，预测地震的发生时间和

地点。随着科技的不断进步和创新，地质勘探技术也在不断发展。

## 2 地质勘探技术在钻探工艺中的应用

### 2.1 基础地质调查

地质勘探技术在钻探工艺中具有重要的应用价值。在进行钻探前，进行基础地质调查是必不可少的步骤，它主要包括地质勘察、地质探测和地质评价。地质调查的目的是为了获得有关勘探区域地质构造、地层组成、地下水位、土质特征和地下岩体的信息。在这方面，地质勘探技术起到了重要的作用。地质勘察技术可以通过实地勘察和采集样品进行地质资料的收集。地质勘察人员可以使用现代化的地质勘探设备如钻进机、采样器、土质探测仪等，对地层进行钻探，并采集地质样品进行室内分析。这些样品分析结果可以提供有关地质构造、岩性和地层厚度等的详细信息，为钻井工艺的选择和设计提供必要的的数据支持。地质探测技术如地震勘探、电磁辐射和地热探测等方法，可以在地表以及地下使用雷达、子波探测、岩探测等技术手段，对勘探区域的地下构造和地壳情况进行非侵入性的观测和检测。

### 2.2 地下水控制

地下水控制是在钻探工艺中地质勘探技术的重要应用之一。地下水是地壳中的一种重要水资源，但在钻探过程中，地下水的涌入会对施工产生一系列的影响，如加大钻探工艺难度、影响钻杆稳定性、导致钻孔塌陷等。因此，控制地下水的涌入至关重要。地质勘探技术可通过对勘探区域地下水位、水流方向和水化学成分等参数的分析，预测并控制地下水的涌入。在进行基础地质调查时，利用地质探测技术（如超声波、电阻率测量）和录井技术，可以获得井孔内地下水位、饱和带深度等信息。这些信息有助于确定井孔的稳定性，并采取相应的措施防止地下水涌入。在实际施工中，地下水控

制常采取的方法包括地层抽水、井筒封堵和隔离层防水等。地层抽水可通过钻井和井泵等设备将地下水抽出,降低地下水位,减少地下水涌入。井筒封堵则是通过安装灌浆带、封水帽等密封装置,防止地下水从井壁渗入钻孔。隔离层防水则是通过填充隔离层材料(如混凝土、注浆)等,形成隔离,防止地下水渗透。地下水控制在钻探工艺中的应用不仅能够提高施工效率和质量,还能减少对环境的影响和安全风险。

### 2.3 岩土工程勘察

在进行钻探工艺前,对勘探区域的地下岩土条件进行详细的调查和评估是必不可少的步骤。岩土勘察的目的是了解施工区域的地质和土壤特性,为工程项目的设计和施工提供必要的信息。岩土工程勘察中,地质勘察技术起到了核心作用。地质勘察人员通过地表实地勘察和采集样品,分析勘察区域的地质构造、岩性、断裂和褶皱等特征。这些地质数据可以为工程设计提供有关地层、地质类别和地下水情况的重要信息。根据地质调查的结果,可以选择合适的钻探方法和工艺,以确保钻孔的稳定性和施工的安全性。土壤勘察是岩土工程勘察中的另一重要组成部分。通过对土壤的物理和力学性质进行采样和测试,可以确定土壤的承载力、抗剪强度、水分特性等参数。这些参数对于工程项目的地基设计和土方施工至关重要。岩土工程勘察技术可以提供精确的土壤参数,帮助工程师制定适当的地基处理措施和施工方法,确保工程的稳定和安全。通过地质勘察和土壤勘察,可以获得有关地下岩土条件的详细信息,提供给工程设计和施工人员参考。

### 2.4 砂卵石层勘探工艺

砂卵石层勘探工艺是地质勘探技术在钻探工艺中的一种特殊应用方式。砂卵石层是一种具有颗粒、颗粒之间有间隙且孔隙度较高的地层,常见于河床、海岸等地质环境中。传统的单管钻探在砂卵石层勘探中往往存在一些问题,如易堵塞、钻孔难以稳定,无法获取准确的地下岩土信息等。为了解决这些问题,砂卵石层勘探通常采用双管钻探工艺。双管钻探工艺的原理是在钻孔过程中,通过同时钻进两根钢管,一根内管用于冲击压实土层,提供了钻孔的稳定性和支持,而外管则用于冲击破碎砂卵石层。这样既能够防止砂卵石层进入钻孔,又可以获取准确的地下岩土信息。在双管钻探过程中,可配备相应的附件和工具,如冲击器、冲击钻具、钻杆等,以便更好地适应砂卵石层的特点<sup>[2]</sup>。通过调整冲击参数、冲击频率和冲击力等参数,可以有效地击碎砂卵石颗粒,确保钻探的顺利进行和获取准确的岩土信息。砂

卵石层勘探工艺采用双管钻探,不仅可以解决砂卵石层勘探中的技术难题,还可以提高钻孔的稳定性和施工效率。此外,通过获取准确的地下岩土信息,可以为工程设计和施工提供参考,确保工程的稳定和安全。通过这种工艺可以解决砂卵石层勘探中的技术难题,提高钻孔的稳定性和施工效率,并获取准确的地下岩土信息,为工程设计和施工提供参考,确保工程的稳定和安全。

### 2.5 软土地区勘探工艺

地质勘探技术在钻探工艺中的应用对于软土地区的勘探工艺尤为重要。软土地区指的是土壤含水量高、孔隙度较大的地区,其力学性质十分脆弱,容易产生沉降、变形和液化等地质灾害。钻探工艺在软土地区的勘探过程中,应选用合适的技术手段,以确保勘探工作的准确性和效率。具体来说,可以采用基于软土地质特点的特殊工艺和设备来进行勘探。软土地区勘探过程中常使用双管钻探工艺,其中外管用于在钻进过程中防止土层塌陷,内管用于取样。这种技术可以有效地避免软土孔隙压力的泄漏,确保勘探取样的准确性。软土地区钻探过程中常采用雾化冲洗、压力注浆等技术,以提高土壤的稳定性与支撑性。雾化冲洗技术通过喷射细小的水雾,减小软土孔隙的压力和阻力,加强地层支撑,降低土层落石和管道堵塞的风险。压力注浆技术通过注入硬化剂,提高软土层的强度和稳定性。在勘探工艺中,可以利用现代地球物理勘测技术,如电阻率测量、声波测井、地震勘测等,对软土地区的地下构造和土壤特性进行非破坏性的观测和分析。这些技术手段可以提供更为全面和准确的地质信息,为工程设计和施工提供重要参考。通过采用特殊的钻探工艺和设备,结合现代地质勘测技术,地质勘探技术在软土地区的勘探工艺中发挥了重要的作用。它可以确保勘探工作的准确性和安全性,提供关键的地质数据和参数,为工程设计、施工过程和风险管理提供科学依据。这些应用有效地预防和控制了软土地区的地质灾害风险,保障了工程项目的顺利进行。

## 3 地质勘探技术在钻探工艺中应用效果评价

### 3.1 提高钻探效率

地质勘探技术在钻探工艺中的应用效果评价中,提高钻探效率是一个重要的指标。通过应用地质勘探技术,可以优化钻探工艺流程,提高钻探效率,降低成本,为资源开发和工程建设提供更加高效、准确的服务。具体来说,地质勘探技术的应用可以减少钻探过程中的盲目性和不确定性,提高钻探的准确性和针对性。通过精确的地质分析和预测,可以确定最佳的钻探位置和深度,减少无效钻探和资源浪费。同时,地质勘探技

术还可以优化钻头设计、改进冲洗液性能等措施,提高钻进效率,减少钻探时间和成本。地质勘探技术的应用还可以提高钻探的安全性和环保性。通过精确的地质分析和预测,可以及时发现潜在的地质灾害和安全隐患,采取相应的措施进行预防和控制。同时,地质勘探技术还可以减少对环境的影响,保护生态环境。地质勘探技术在钻探工艺中的应用可以提高钻探效率,降低成本,提高安全性和环保性。在资源开发和工程建设中具有广泛的应用前景和重要的现实意义。

### 3.2 提高钻探精度

地质勘探技术在钻探工艺中的应用能够显著提高钻探精度。通过地质勘探技术的精确测量和数据分析,可以更准确地了解地质情况和地下结构,从而优化钻探工艺和提高钻探效果。地质勘探技术可以提供准确的地质资料。通过地震勘探、地球物理勘探、岩芯采样等方法,可以获取地层的岩性、厚度、分布以及地下介质的物理性质等信息。这些地质资料能够帮助确定合适的钻探方案和工艺参数,从而有效减少钻井中的盲井风险和工程风险。地质勘探技术可以评估地下水位和水压情况。地下水位和水压的变化会对钻井过程中的钻孔稳定性和钻井液循环造成一定影响。通过地下水位和水压的准确预测和监测,可以合理调整钻井液类型、循环方式和压力等参数,提高钻井过程中的安全性和钻井液的效果。地质勘探技术还可以检测地下构造和地质异常。地震反射法、重力测量、电磁法等勘探技术可以发现地下断层、岩体裂隙、坍塌地带等地质异常情况。根据这些信息,可以适时调整钻孔位置和路径,避开地质障碍,提高钻井的定位精度。

### 3.3 降低钻探风险

地质勘探技术在钻探工艺中的应用效果明显,能够降低钻探风险。通过地质勘探技术的精确测量和数据分析,我们可以更准确地了解地质情况和地下结构,从而有效降低钻探过程中的风险。地质勘探技术能够提供准

确的地质资料。通过地震勘探、地球物理勘探等手段,我们可以获取地层的岩性、厚度、分布和地下介质物性等信息。这些准确的地质资料为钻探工艺的制定和优化提供了重要依据,能够帮助我们避免在钻探过程中遇到未知地质条件和复杂地质问题的风险。地质勘探技术可以评估地下水位和水压情况。地下水的存在和变化会对钻孔稳定性和钻井液循环产生重要影响。通过地下水位和水压的准确预测和监测,我们可以合理调整钻井液的类型、循环方式和压力等参数,以降低钻井过程中水井突发事故的风险。地质勘探技术还可以探测地下构造和地质异常<sup>[3]</sup>。通过地震反射法、地电法、磁法等勘探手段,我们可以发现地下断层、岩体裂隙、坍塌地带等地质异常情况。这些异常信息对钻井工艺的优化和潜在危险的识别非常重要,能够帮助我们规避地质障碍,降低钻井事故的发生风险。通过准确的地质资料、地下水位和水压评估以及地质异常探测,我们能够制定合理的钻探方案和采取适当的预防措施,从而最大程度地降低钻井风险,确保钻井过程的安全性和成功率。

### 结语

随着科技的日新月异,地质勘探技术在钻探工艺中的应用也在不断进步。自动化、智能化和高效环保的技术将逐渐成为主流,提高钻探效率的同时,也降低了对环境的影响。未来,这些先进技术的应用将为矿产资源开发和工程建设提供更为精准、可靠的地质信息,推动相关领域的持续发展。

### 参考文献

- [1]朱清平.地质勘探技术在钻探工艺中的应用与实践[J].资源信息与工程,2023,38(1):5.
- [2]王利伟.地质勘探技术在钻探工艺中的应用研究[J].世界有色金属,2022(11):6.
- [3]李智伟.地质勘探技术在钻探工艺中的应用[J].中国金属通报,2021(07):7.