

岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的应用分析

朱鹏宇

重庆市勘测院 重庆 401121

【摘要】：在岩溶地区钻孔不仅需要适当的钻探技术，还需要在岩溶地区拥有丰富的工作经验，以应对突发事件并确保正确钻探。本文探讨了钻探技术在岩溶地区工程勘察中的实际应用，保障了岩溶地区工程勘察钻探的安全，进一步提高了岩土工程地质工作的研究精度。

【关键词】：岩溶地区；岩土工程；勘察钻探技术；应用

Application Analysis of Geotechnical Exploration and Drilling Technology in Karst Areas

Pengyu Zhu

Chongqing Municipal Institute of Surveying Chongqing 401121

Abstract: Drilling in karst areas requires not only proper drilling techniques, but also extensive work experience in karst areas to respond to emergencies and ensure proper drilling. This paper discusses the practical application of drilling technology in engineering survey in karst areas, ensures the safety of engineering survey and drilling in karst areas, and further improves the research accuracy of geotechnical engineering geological work.

Keywords: Karst area; Geotechnical engineering; Survey and drilling technology; Apply

岩溶地区岩土勘察过程中，工程师如果了解地质条件，会对岩溶地区岩土工程产生很大的影响，必须根据实际情况制定合理的钻探计划和钻探结构，否则会导致实际施工中钻探技术出现意外，不仅极大地影响了钻探效率，而且影响了岩溶地区工程和地质调查的整体质量，这是一种很大的安全威胁，会导致巨大的经济损失。因此，有必要深入研究岩溶地区的勘察钻探方法。

1 岩溶地区岩土工程勘察钻探的特征

许多岩土工程位于岩溶地区，地质条件恶劣、复杂、具有挑战性，使得岩土工程的施工和钻探困难重重。因此，需要掌握精湛的测量和钻探技能。否则，将难以继续勘测和钻探。对岩溶地区岩土工程进行研究的主要原因是为了了解岩溶地区岩溶形成规律，充分了解岩溶地区的分布、密度和大小等规律，以便进行岩土工程建设和施工，了解其可行性。在建设岩土工程时，位置与地质条件直接相关，勘探和钻探活动有助于施工队更好地了解地质条件，并确保该地区适合进行岩土工程建设。要实现岩土勘探和钻探目标，仅仅依靠人力是不可能的，需要根据季节、温度、设备和技术的帮助。技术人员必须将岩土工程与岩溶地区的实际情况相结合，进行研究和分析，以了解更多的地质资料，评估岩溶地区对岩土工程有很大的影响，可以快速确定建设目标^[1]。

2 岩溶地区钻探施工前设备和技术准备

岩溶区的开挖、勘察，应结合施工设备和工程准备情况，以及区域的地质、气候条件和单位规定的勘探工作进行。

2.1 设备和材料准备

由于岩溶地区钻孔深度较小，作业人员必须准备 XY-100、GXY-150 型液压钻机，并准备好不同直径的钻具、套管、普通岩芯管和双层岩芯管、合金钻头、金刚石钻头、炸药、救援工具、膨润粉、粘土以及其他工具材料。

2.2 钻探技术准备

岩溶地区地质条件复杂，进行钻探技术时，除满足岩土勘察的基本要求外，还必须详细设计第四系覆盖层和石灰岩的钻探程序，系统分析第四系覆盖层沉和岩溶发育情况。预测钻探过程中可能出现的问题，采取正确的钻探方法、钻探方法、结构、管套程序等预防措施。并且，在招聘中，通过员工在线培训和现场培训提高员工的生产技能，保证岩溶地区钻探技术应用质量和工作效率。

3 常用岩溶地区岩土工程勘察钻探技术

岩层钻探技术种类繁多，包括回转钻进、泥浆护壁等。要获得准确的地质信息，需要观察不同深度的岩石和土壤，并详细记录每个土壤层的水平和垂直方向。最后，确定岩土工程和地质调查的适当指标。

3.1 泥球护壁结合套管法

泥球护壁结合套管可以解决岩溶裂隙漏浆的问题。其原理是将湿粘土球放进孔中，用钻头上下移动，以提高挤压力，迫使粘土球进入孔中，使其堆积在孔的缝隙中，转动钻头冲孔，将球推入孔壁，最后填满缝隙，保护孔壁。使用粘土球形式的粘土，不仅可塑性好，而且附着力不错，而且由于冲洗液难以将其洗掉，会渗透到岩溶中，它可以消除影响并防止漏浆的情

况, 保证施工顺利进行。但由于岩溶含水层含水量非常丰富, 随着开挖的持续, 地下水活动不可避免地稀释, 泥浆在土壤中的浓度降低, 当尚未达到计算的钻孔深度时, 可以重复上述过程。

3.2 多层套管护壁法

多层套管护壁法就是通过根管钻的方法, 先钻小直径, 然后钻大直径。多层套管护壁法需要多次减小直径。在这种方法也用于实际识别和钻孔。在正式进行勘察和钻孔之前, 设计者需要充分了解环境, 确定钻孔深度, 对溶洞提前进行了解, 以帮助研究和钻探计划的进行。钻孔时, 需要固定井径位置, 用直径 75mm 的金刚石单动双管进行钻探, 遇岩溶时, 施工人员应反应迅速, 需要拿起钻头, 取芯, 换上 146mm 的合金钻头, 加大孔径, 再钻孔, 再用 146mm 的钻头作为二级套管放入孔内, 然后换上直径较小的金刚石单动双管继续钻孔。分层套管护壁方法需要经常改变直径才能实现勘探和钻探的实施^[2]。

4 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的应用

4.1 钻进岩溶地区

在岩溶带钻孔时, 要及时观察钻孔情况, 认真跟踪记录, 及时提取和分析岩心, 记录和设计场地的地下岩性分析。在钻进过程中, 注意返浆情况, 如果回浆异常或没有回浆, 则可能表明浆液正在流经岩溶形成的岩溶空洞, 必须及时采取措施以确保钻井作业功能正常。岩溶带大部分构造采用上述金刚石单动双管或套管护壁保护钻井法钻孔时必须有多种形式进行保证。开孔时, 选择较大的孔直径。钻孔时, 减小孔径, 并检查直径的改变, 套管直径不断变化, 以确保正确钻孔。如果在钻孔时遇到岩溶孔, 增加孔的直径并使用大的岩芯管作为二级套管, 使其留在钻孔中, 解决漏浆和无法钻进的问题。

4.2 卵石层钻进技术

(1) 对于较小厚度, 可通过泥浆护壁回转钻进行钻孔。突破地层后, 将套管下路, 起到护壁效果。(2) 当厚度和密度较高时, 可选择回转进行转进, 岩石层通常在地下含有一些水并且是多孔的。在钻孔作业中, 通常会出现漏浆, 很容易导致井壁坍塌。粘土可以添加到墙壁上以起到保护作用。使用回转钻时, 如果没有塌孔, 则必须继续钻孔。当孔塌陷时, 必须增加泥浆浓度。钻孔使用套管根管, 岩层相对致密, 同时粒度大, 漂石局部化。下入套管显著增加了主要的穿透力, 此时将需要一个厚套管和一把重锤来完成钻进过程, 这有很好的效果。如果选择普通套管, 这个移动过程会产生卷口, 需要适当增加套管, 否则很难满足深层次的要求。(3) 如果有砾石层或大直径卵石, 砾石颗粒之间存在间隙, 注浆相对不足, 可以选择旋挖钻进行钻孔。当砾石颗粒大于遇到的钻头直径时。此时, 砾石颗粒也会随着钻头的旋转而移动, 这必须通过增加泥浆浓度或钻具下压力来解决, 速度可以在孔的影响下进行调

整。(4) 套管击入作业时, 套管柱内部产生砾石, 在旋转过程中, 砾石在主体和中心管之间被驱动, 芯管和护套绞在一起, 使用正丝时, 会导致丝扣脱落, 套管会脱落, 需要用电焊焊接管接头。(5) 击入厚壁岩芯管钻探。无论砾石的厚度如何, 进尺过程中用重锤锤击, 选择的岩芯管壁要厚, 砾石可用重锤击碎, 挤压效果好。同时, 中心管的壁很厚, 不会弯曲变形, 对保护孔壁很有效。在达到相应的深度时, 岩芯管被移除, 取出岩芯并重复循环这一步骤。在运用泥浆保护泥壁时, 通常不会再出现塌孔, 如果出现, 将一级套管下入, 用小径岩芯管再进行进尺^[3]。

4.3 软土层钻探

在岩溶地区进行岩土工程勘察和钻孔时, 无论使用何种钻孔方法, 进尺速度都必须很高。没有压力也没有旋转的情况下, 只需要自己的力量就可以下降。在正常情况下, 污泥没有可塑性, 其质量相对较软, 可能会出现缩径的情况, 这种现象很常见。在这个时候, 第二个孔的深度不应超过第一个。更少的孔填充意味着更多的孔空间, 在第二次下钻时, 该孔将不合适。钻孔填充孔时, 大量水从此处流出, 孔塌陷, 土壤中的水位发生变化。所以如果在软粘土上钻孔, 建造者应该将钻头换为肋骨钻头以增加直径, 并且需要一个管套保护孔壁, 避免出现塌陷, 保证钻孔的质量。

4.4 岩溶石灰岩的勘察钻探技术

如果在岩溶地区遇到石灰岩, 应注意勘探和钻探方法的选择, 勘探前做好适当的准备工作, 并全面落实各项管理措施, 确保钻探的质量^[3]。石灰岩的勘探和钻探应注意以下问题: (1) 使用粘土球护壁与管套结合的方法。这种方法, 如果岩溶裂缝出现漏浆问题, 必须快速准确地解决。粘土球护壁处理系统可以完美地保护孔壁并防漏浆问题。(2) 正确应用多层套管处理系统来保护孔壁。在实施多层套管保护系统之前, 技术人员必须分析和管理岩土工程, 跟踪岩溶洞穴的形成, 进行细致的分析以确定孔洞结构, 从而提高钻井效率。(3) 正确使用勘察方法。测量人员必须从实际的石灰岩地层入手, 进行综合监测, 选择合适的测量方法, 确保测量结果的准确性。在实际钻探作业中选择粘土和卵石制成的挡土墙和套管的连接方法时, 应考虑以下几点: (1) 如果出现裂缝漏浆或小岩溶洞等问题, 可膨润土粉, 水泥护浆, 黄土泥进行护壁。(2) 如果墙体保护效果不好, 用粘土球填充, 用钻孔工具推孔, 粘土球必须穿透岩溶的裂缝。或者, 可以用泥浆稀释粘土球, 然后用钻头施加压力, 将粘土球压在孔壁上, 将裂缝填充以保护孔壁。(3) 用于制作粘土球的粘土应具有高可塑性、稠度和不易清洁的特性, 以便更好地填充裂缝, 这避免了泥浆流动问题, 并为后续钻孔保留了基础。此外, 岩溶地区存在一定的地下水活动, 地下水活动较为普遍。在土壤水分活动和稀释作用的影响下, 其在土壤中的浓度逐渐降低。钻探时, 检查是否有泄漏, 发生这

种情况时,重复上述程序以填补裂缝或孔洞,并为进一步钻孔打下基础^[4]。

4.5 黏性土钻探技术的应用

岩溶地区的早期地表调查和钻探可以发现粘土层的存在。如果有黏土层,可以用锤击法进行钻探。一般来说,黏土层比较薄,为了准确区分,进尺可能会慢一点,进尺距离可能会更短,每次进尺的距离约为2m,因此可以准确计算出黏土层的厚度和深度,便于高效勘察和钻探。

5 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术优化措施分析

5.1 建立技术交底方案

项目开工后,要积极践行技术处理机制和管理措施,建立结合质量控制要素的项目分析模型,对实际问题实行集约化、综合化管理。改进实施问责制要求,以确保在项目规定时间内顺利完成项目。施工人员应对项目进行深入研究,确保整体管理制度和控制机制符合标准,并对相关设施进行集中分析和更新管理。在此背景下,实际工程设计制定详细的勘察方案和钻探方案,主动落实管理举措和更有效的管理要求,确保项目评价和管理机制的一致性,为预防处理机制的改善提供一定的建议。除了适当的技术和安全培训外,还需要提高操作水平和标准化水平,以确保项目高效、安全地进行。通过提高生产效率,降低工程建设成本,有效提高岩土勘察质量,促进工程的建设和发展。

5.2 建立现场动态化处理方案

工程师不仅要在钻孔前检查地表,还要仔细检查钻机的位置,根据实际情况进行全面检查和综合处理,确保和调整找平系统的效率,对机座地面和平台进行加固,优化了水上钻孔效果,提高整个打桩作业的效率。工程师必须对钻井项目过程进行全面评估,这不仅可以防止倾斜问题的出现,而且可以有效

进行钻孔和溶洞操作,改善整体连接,减少钻探漏浆和和渗水问题。如果发生卡钻问题,应及时进行解决并全面检查,以保证整体管理和控制要求的完成,优化管理体制。要不断保持供水循环,提升缓慢旋转效果,使用吊锤逐渐提升钻头,提高粘土球的整体加工效果,提升控制系统完整性。工程师需要针对现实问题开发系统的处理模型,以确保指挥和控制方面的有效性,也可以在一定程度上提高管控效率,促进工程的顺利进行,保证工程的质量水平^[5]。

5.3 升级人员培训

员工培训项目要对实际问题进行分析和综合分析,并通过相关专业培训提高操作人员的综合素质,为专业发展打下坚实的基础,促进行业的发展。钻探项目的重要性要求公司相关领导认真分析当前存在问题,以确保管理行动和管理要求得到系统的落实。此外,还应设计团队的具体任务进行详细审查,以提高操作人员的安全意识并提高生产力,确保高效解决钻探过程中的复杂问题,真正优化整个工程的工作效果和整体水平。最后,必须系统地分析和考虑钻探深度和设计要求,并在移动机器之前按照标准程序封孔。提高清理效果,适当消除钻孔不稳和地基下陷的问题。在一定程度上提高特定任务的操作效率,可以更好地体现其真实价值^[6]。

6 结语

许多岩土工程位于岩溶地区,地质条件非常复杂和特殊,为实现岩土工程的勘察和钻探井,需要在勘察和钻探过程中进行合适的勘探。在岩溶地区,工程地质勘察和钻探过程中采用了多种技术,其中最常见的是泥球护壁结合套管法和多层套管护壁法,这两种技术的优点是它可以用于岩溶地区、软土层、黏性土以及砂卵石层进行勘察钻探,对岩土工程的进行有很大的帮助。

参考文献:

- [1] 鲍鑫鑫.岩溶地区岩土工程勘察钻探技术分析[J].江西建材,2022(02):97-98+101.
- [2] 卢恩来.岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的应用分析[J].华北自然资源,2022(01):68-70.
- [3] 陈志辉.关于岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的探讨[J].江西建材,2021(12):104-105+108.
- [4] 霍达.岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的实际应用分析[J].居业,2021(08):71-72+74.
- [5] 闫韦.岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的应用探讨[J].中国设备工程,2021(02):226-227.
- [6] 张小兴.岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的实际应用研究[J].工程技术研究,2021,6(02):104-105.