

Analysis of Key Points of Geotechnical Exploration and Drilling in Karst Area

Yandong Gou¹ Changyong Ye²

1. Nuclear Industry Southwest Survey and Design Research Institute Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

2. Deyang Jingzhun Construction Engineering Consulting Co., Ltd., Deyang, Sichuan, 618000, China

Abstract

Geotechnical engineering investigation, as a common geological condition investigation operation, need to have a detailed understanding of the local geological conditions, affected by the geological conditions, the development of the operation needs to always pay attention to the local geological conditions. In the geotechnical engineering investigation of the karst area, the special geology will have an impact on the investigation operation, and drilling will become the key technology for the development of the industry. It is necessary to apply the drilling technology to the geotechnical engineering investigation in the karst area scientifically and reasonably according to the actual situation of the karst area. This paper starts with the geotechnical engineering survey in karst areas, analyzes the application advantages of drilling technology in this link, and expounds its key points to ensure the implementation of the survey operation.

Keywords

karst area; geotechnical engineering exploration; drilling; geological environment

岩溶地区岩土工程勘察钻探要点分析

勾艳东¹ 叶常勇²

1. 核工业西南勘察设计研究院有限公司, 中国·四川·成都 610000

2. 德阳市旌淮建设工程咨询有限公司, 中国·四川·德阳 618000

摘要

岩土工程勘察作为常见的地质状况调查作业,需要对当地的地质状况进行详细了解,受地质状况影响较大,作业的开展就需要时刻关注当地的地质状况。岩溶地区岩土工程勘察中,其特殊地质就会对勘察作业产生影响,钻探就成为行业发展的关键技术,需要勘察人员结合岩溶地区的实际状况科学合理地将钻探技术应用到岩溶地区岩土工程勘察中。论文就从岩溶地区岩土工程勘察入手,分析钻探技术在该环节的应用优势,并且阐述其要点,保证勘察作业的落实。

关键词

岩溶地区; 岩土工程勘察; 钻探; 地质环境

1 引言

岩溶是主要形态有溶洞、溶沟、溶槽、裂隙、暗河、石芽、漏斗及钟乳石等,是可溶性岩受水的化学和物理作用的结果。岩溶地区地形地貌复杂,生态环境脆弱,交通等基础设施薄弱,所以实际作业环节,对其进行岩土工程勘察就十分必要。然而实际勘察环节,岩溶地区的地质状况较为特殊,相关人员在开展勘察时还存在一些难点,一定程度上制约勘察结果的精准度。这就要求勘察单位以及相关工作人员结合岩溶地区的实际状况,将钻探技术应用到该区域的勘察中,借助钻探的功能性实现对地质的调查。所以实际作业环节,勘察人员就需要加强对钻探技术的分析,对其技术优势以及

特点进行研究,并且探究施工难点,综合相关数据制定工作要点,保证钻探功能的发挥。

2 岩溶地区概述

2.1 概念

岩溶地区是指地下溶蚀作用形成的特殊地貌地区。在这些地区,水通过地下的溶洞和裂隙,溶解了地下的岩石,形成了各种洞穴、地下河流、盲井和地表坑洞等地貌景观。岩溶地区的地表特征常常包括凹凸不平的地形、溶洞、溶岩塔、天坑、溶洞湖等。这些地貌形成的时间可能跨越数百万年,呈现出独特的地质景观。实际来看,岩溶地区也面临着生态环境保护和地质灾害防治等挑战,因为在这些地区,地下溶蚀作用可能导致地面塌陷、地下水污染等问题^[1]。因此,对岩溶地区进行科学地研究和有效地管理十分重要。

【作者简介】勾艳东(1991-),男,中国陕西西安人,本科,工程师,从事岩土工程勘察相关工作。

2.2 特点

岩溶地区的地质状况具有多样化的特点,可能影响后续勘察作业的落实,需要相关人员对其进行分析。首先,地形较为特殊,岩溶地区常常呈现出凹凸不平的地表地形,包括溶洞、天坑、溶岩塔等地貌景观;其次,地下水较为丰富的特点,岩溶地区的地下水系统通常非常发达,包括地下河流、地下水库、溶洞湖等;最后,易受地质灾害影响的特点,岩溶地区存在着塌陷、地面塌陷、地下水污染等地质灾害的风险。这些特点的存在都会影响后续勘察工作的开展,需要相关单位进行深入分析(见图1)。



图1 岩溶地区

3 岩溶地区岩土工程勘察的难点

岩土工程勘察是指针对土壤和岩石等地质材料进行详细调查和分析,以评估其工程性质和适用性的过程。岩土工程勘察通常包括地质调查、土壤力学特性测试、岩石力学特性测试、地下水调查、地下结构调查以及地震地质调查等。在岩溶地区的勘察中,由于区域地质状况较为复杂,勘察工作的开展还存在一些难点。

3.1 地形具有复杂性

岩溶地区的地表地形常常凹凸不平,充满了溶洞、天坑、溶岩塔等地貌特征,这给勘察工作带来了巨大的挑战。

3.2 存在地下空洞和地下水体

岩溶地区的地下溶蚀作用导致地下空洞的形成,这些空洞可能位于地表以下数十米到数百米深处,对勘察工作带来了不确定性和风险。而且岩溶地区的地下水体非常发达,也会对勘察工作进行产生影响。

3.3 容易发生地质灾害风险

岩溶地区常常存在地质灾害的风险,如地面塌陷、塌陷洞、溶洞坍塌等。这些地质灾害可能对勘察人员和设备造成威胁,影响勘察作业的落实。

3.4 资料获取困难

由于岩溶地区的特殊地质条件,部分勘察技术在应用环节的限制较大,地质资料的获取常常比较困难。

3.5 需要重视生态环境保护

岩溶地区常常拥有丰富的生物多样性和独特的生态系统,在进行岩土工程勘察时,需要特别注意保护当地的生态

环境,难度较大。

4 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的优势

第一,岩溶地区常常存在地下空洞和溶洞,钻探技术可以直接穿透地层,实现对深层结构的地质检测,为勘察提供精准数据。第二,钻孔技术的稳定性较强,岩溶地区地表不平,地质构造复杂,传统的地面勘探可能受到限制。钻探设备直接进入地下,不受地表地形的影响,具有较强的稳定性。第三,钻探技术还具有地层解剖能力,岩溶地区地层常常具有复杂的结构和特征,需要对地层进行详细的解剖和分析。钻探技术能够通过获取地层岩芯样品和地下水样品,对地层的岩性、构造、水文地质等进行综合分析,为后续的作业提供专业数据。第四,信息获取的全面性优势,钻探作业可以获得到地下的直接信息,包括地层岩性、含水层情况、地下水位等,可以较为全面地进行资料收集。第五,钻探技术还能够对工程风险进行评估,岩溶地区地质较为特殊,存在地质灾害风险,可能对勘察产生影响^[2]。实际作业环节,钻探可以对地下空洞、岩溶裂隙等进行细致勘测,评估工程施工的风险,为工程安全施工提供参考依据。

5 岩溶地区岩土工程勘察钻探要点

5.1 重视地质条件分析

岩溶地区的地质条件分析对于岩土工程勘察钻探至关重要。岩溶地质由于地质构造复杂,地下水位较高,存在岩层易破碎的特点。因此,进行岩土工程勘察钻探时,需对岩溶地区的地质条件进行全面分析,方便后续工作的开展,需要相关人员通过以下手段进行设计。首先,需要对目标区域的地层岩性进行详细的分析,包括岩石的种类、结构、密度、强度、透水性等特征。岩溶地区常见的岩石类型有石灰岩、石膏岩、白云岩等,它们的溶解性和机械性能差异较大,对工程建设具有重要影响。其次,岩溶地区常常存在大量的溶洞和地下水系统,需要对地下水位、水质、水流方向、溶洞分布等情况进行调查和分析,这些因素会对基坑开挖、地基处理等工程施工产生重要影响。然后,应对目标区域的地质构造特征进行分析,包括断裂、褶皱、岩层倾角等情况,了解地层的变化规律和构造对地基稳定性的影响。最后,还需要对地下空洞、溶洞、岩溶塌陷等地质灾害风险进行评估,确定工程施工中可能遇到的地质灾害风险,采取相应的防治措施。通过充分了解和析地质条件,可以为后续的勘察设计和工程施工提供可靠的地质依据,确保工程的安全和可持续发展。

5.2 重视钻孔布置

钻探技术功能的发挥和钻孔布置息息相关,要求相关人员结合岩溶地区的实际状况合理布置钻孔作业,以保证钻探水平。常见手段主要有以下几种:第一,要考虑地质条件考虑,钻孔布置需要充分考虑岩溶地区的地质条件,包括地层岩性、地下水情况、地下空洞分布等因素。钻孔应尽可能

覆盖不同地质单元和地质构造,以获取全面的地质信息。第二,施工人员应根据工程设计和施工要求,确定钻孔布置的位置、深度和数量。针对具体的工程项目,确定钻孔的布置密度和范围,确保获取足够的地质资料。第三,要根据勘察的具体目的确定钻孔的布置方案。例如,如果是为了确定地下水位和水质情况,需将钻孔布置在地下水位较高或地下水流方向上;如果是为了了解地层结构和岩性特征,需将钻孔布置在地层变化明显的区域。第四,要进行钻孔位置确定,要求相关人员根据地质图、地形图等资料,结合实地勘察结果,确定钻孔的具体位置。钻孔应尽可能分布均匀,覆盖目标区域内的主要地质单元和地质构造。第五,深度也是钻孔需要考虑的要点,钻孔的深度设计应考虑到工程所需的地质信息和岩土层的分布情况。钻孔深度通常应能够穿过地表覆盖层和表土层,达到目标地层并获取代表性的岩芯样品。第六,还需要重视勘察方案优化,钻孔布置设计过程中,需不断优化勘察方案,根据实地勘察结果进行调整和改进,确保钻孔布置的合理性和有效性。综上所述,岩溶地区岩土工程勘察钻探需要通过科学合理的设计,确保钻孔布置的代表性和全面性,为工程设计和施工提供可靠的地质资料支持。

5.3 钻探技术的合理选择

岩溶地区勘察环节,钻探技术的类型也较多,不同技术的适应范围不同,需要勘察人员合理选择。一是旋挖钻探(钻机钻进),旋挖钻探适用于钻取不大的孔径,主要用于岩溶地区表土层和较软的岩层的钻探。这种技术可以比较精确地控制钻孔的方向和倾角,适合于针对较小深度的地质勘察和土壤采样。二是钻桩钻探(岩芯钻进),钻桩钻探适合于钻取较大直径的岩芯样品或进行岩土层的直接勘察。在岩溶地区,特别是对于需要获取岩层完整性和物理性质的情况下,钻桩钻探是一种常见选择。它能够应对较坚硬的岩石层和深层的钻探需求。三是管壁取样钻探(岩芯管钻进),管壁取样钻探适用于需要获取连续岩芯样品以及进行岩土层分析的情况。在岩溶地区,可以有效地避免岩屑崩落和水文地质信息的污染,适合于高要求的地质勘探和岩土层的物理力学性质研究。四是钻孔动力取芯(动力取芯钻进),这种技术适用于需要较深的岩芯取样或者对岩石质地要求不高的地质勘探。它通常用于较深的岩层钻探,可以快速有效地取得岩芯样品。此外还需要重视钻井液选择,在岩溶地区的钻探过程中,选择合适的钻井液非常重要。通常会选择无

污染、低固相浓度的钻井液,以防止地下水污染和地质样品的污染,同时保证钻孔稳定性。在实际应用中,综合考虑勘探的具体需求、地质条件、工程要求和环境保护等因素,选择最适合的钻探技术和方法是确保勘察质量和工程安全的关键。

5.4 操作规范的遵循

在岩溶地区进行岩土工程勘察钻探时,需要严格遵守一系列施工操作规范,以确保施工安全。首先,要求施工人员合理进行设备选择,钻探作业环节的设备要求较高,需要相关人员根据勘察要求和地质条件,选择适合的钻探设备和钻具,如旋挖钻机、管壁取样钻机等。并且确保钻探设备运行良好,检查并保养设备及时,以确保施工效率和数据质量。其次,要对钻孔施工过程进行控制,需要施工人员控制钻进速度和钻孔深度,根据地层变化调整钻探参数,保证取得稳定的岩芯样品。并且定期检查钻孔的地质情况和岩芯取样质量,及时调整施工方法和工艺参数。再次,要重视岩芯取样和处理,需要对每个钻进段落进行岩芯取样,确保岩芯完整性和代表性。并且对岩芯样品进行标识、包装和记录,准确记录每个钻孔的勘察数据和样品信息。最后,需要设计环境保护措施,应确保施工过程中不影响周围环境和生态系统,合理利用钻探废弃物和钻井液,减少环境污染^[1]。只有严格依照规范操作,才能保证钻探数据的准确性和施工过程的安全性。

6 结语

论文主要对岩溶地区岩土工程勘察需要注意的问题进行分析,介绍了岩溶地区的形成原理,阐述该地区的地质特征,并且在岩溶地区形成特征上,阐述钻探技术的优势,再综合相关数据制定针对性的解决策略,以保障岩溶地区勘察工作质量、优化岩溶地区地质条件,推动岩溶地区岩土工程勘察作业的发展。

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(2):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(1):68-70.
- [3] 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(8):71-72+74.