

# 岩土工程勘察中钻探技术要点分析

封志国

江苏国勘建设科技有限公司 江苏 徐州 221000

**摘要：**岩溶地区的岩土工程研究主要是通过上覆地层来确定岩溶的演化过程。其中，钻探技术作为一项关键技术应用于岩溶岩土工程研究，能够有效解决岩溶岩土工程研究中存在的问题，在实际工程中得到广泛应用，取得了显著成果。本文分析了岩溶领域岩土工程研究的作用和方法，结合岩溶领域岩土工程研究的主要特点，结合案例分析，分析了钻井技术在岩溶领域岩土工程研究中实际应用的相关性。

**关键词：**岩溶地区；岩土工程；勘察；钻探技术；实际应用；分析

## 引言

在岩土工程作业中，可通过钻探取样获取各岩土层的地质样本，并以此为基础对样本进行详细分析，以获得各种地质参数进行稳定。目前，随着地质钻探技术的引入，大多数岩土工程师在大地测量工作中面临钻探方式不规范、岩心钻进速度不规范等问题，下文将开展此方面的详细研究。

### 1 岩土工程勘察钻探技术的作用

我国幅员辽阔，地质复杂，部分建设项目位于岩溶地区。在岩溶地区开展岩土工程，首先要制定完整的钻探方案，利用现代土方钻探技术，获取准确的地质信息，为后续施工打下基础。其次，在岩溶地区开展岩土工程施工前，有关人员应对层外构造地球物理性质进行综合评价，深入了解岩溶分布、发育和土地利用情况，进行综合评价和组织实施项目。实施详细的地质调查报告，包括规划和建设。程序参考。岩土工程中勘察钻探技术的科学应用，可以帮助工程师了解岩溶地区的地质构造、水文条件、岩土性质和实际开挖深度，制定详细的施工方案，提高工程质量。以增加设计的稳定性和可靠性。岩溶岩土勘察中广泛使用的钻探技术有螺旋钻探、电锤钻探和螺旋钻探三种。在岩土工程施工过程中，为保证施工人员的安全和岩土工程的安全，需要根据施工现场的实际位置选择合适的土方钻探技术<sup>[1]</sup>。

### 2 岩溶地区岩土工程勘察的目的和特征

#### 2.1 岩土工程钻探探测的目的

岩土工程研究，通过地质钻探直接获取第一手基础岩土工程资料，为相关土木工程和基础岩土工程研究项目的实施奠定良好的基础。其中，岩土钻探勘察是根据钻取的岩心，包括岩石和土体，利用地对地钻机和钻具，确定钻探勘察区内的地质环境条件和各种岩层特征。特征、埋深和地层厚度、地下水的可用性。岩土钻

探工程技术性能是岩土工程施工、场地规划、基础工程和工程地质评价的重要基础信息，岩土钻探技术水平的高低直接影响到各项岩土勘察工作的质量和效率。

#### 2.2 岩溶地区岩土工程勘察特点

岩溶地区地质条件比较特殊，具有一定的复杂性，给岩土工程研究工作带来了一定的困难，应通过合理的技术选择和应用来保证研究的质量和效果。其中，利用钻井技术进行岩溶地区岩土工程研究，可以深入了解岩溶地区的地质构造，评价分析岩溶地区岩土工程的施工性，为岩溶地区的施工提供指导，实施适当的项目并提供良好的核心支持<sup>[2]</sup>。

### 3 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术

为了更好的处理岩溶地区的生态环境问题，必须对其进行全面的地质调查。本工程项目的勘察地区是T地区，施工区域属于平原斜坡地带，勘察地区的地形比较高，在中央地区，有一条河流低谷，它是一个盆地，它的周边海拔的最高点为1140m，最低点为200m。在此基础上，根据局部区域的调查成果，对岩溶地区的地质调查成果进行了分析。

(1) 在该项目的施工现场，地下水比较充足，而且地下岩层活跃，局部地区有地下河流流淌，上部地层为粘性土层和碎裂的砂卵石层，地下水的环境比较复杂。

(2) 以基岩为主，选用基岩做为承重支撑。局部区域的岩石地基，主要采用手工开挖的钻探钻探桩法。除此之外，为了保证在项目工程完成之后，在各个局部钻探桩的地质勘察区域中，能够保证施工区域的总体稳定性和夯实性，在施工过程中，在施工过程中采用了岩溶发育圈孔法，对工程建设的地质环境展开了全面的分析。

(3) 根据施工前采集的数据，确定岩溶的位置，形状，规模，充填情况，岩层结构的完整性，并对桩基，桩长，嵌岩深度等进行对应的研究，保证桩端的承载能力

和整个施工过程能够维持一个和谐的平衡。

### 3.1 做好前期准备活动

在岩溶地区,要想成功开展岩土工程,首先要做好施工前的预备工作。根据项目施工与发展的特点,可以把施工前筹备阶段的内容分为技术、设备与人员3个部分。其中,技术方面主要是根据岩溶地区施工的实际情况,进行专门的工艺作业。设备部门是选择与项目作业相一致的设备方式。人事方面则是针对岩溶地区建筑与发展所处的特定条件,以职业角度进行多元化工作的探讨。在工程进行具体的进展和探索时,为了满足目前工作进行的特定建设需要,将前期准备活动的探索要点总结为:

(1)通过对岩溶地区地表和地下环境的细致调查,对各种地质调查要素进行系统性综合。并在此基础上,有目的地分析了套管法和多层套管法两种施工方法,并进行了施工工艺的布置和调整。(2)为了使本工程的施工工作能够合理地进行,在工程测量仪器的选取中,钻井仪器的型号主要是GXY-150和XY-1002;在施工开始之前,需要对各种型号的套管、金刚石钻头、水泥和高粘性粘性进行充分的准备。(3)在施工和施工的前期工作中,一是要与施工图纸相配合,对施工区域、重点施工区域等进行全面的控制;另一方面,与之前的工作经验相联系,对项目工程推进系列活动进行了细致的调查,从而保证了项目工程人员系列的操作能够逐步进行。在前期的准备阶段要进行充足的运作,要合理的配置基础设备和资源,这样就会大大减少在后期发生在岩溶地区的整理质量不佳的几率,因此,在工程的实施过程中,质量也会得到最优化的控制<sup>[1]</sup>。

### 3.2 对粘性土层的钻探技术选择和应用

在对粘性土层进行钻探分析的时候,在对钻井钻进之后的最初的几次勘查分析中,通常都会使用锤击钻进的方式来进行钻探和分析,然后再从钻探分析中抽取相关的土层样本,或是使用现场测试钻探等方法,以回转钻进或者是泥浆护壁的回转钻进为依据,在钻进的过程中,可以按照具体的情况,在需要的时候,还可以使用套管护壁来对其钻进与勘察分析进行支撑。另外,在对粘性地层进行钻井调查和分析时,为了保证其钻井作业中的地层划分的准确性,必须对钻井作业中的回次钻进的进尺不能超过2.0m,从而保证其钻井作业的质量和效率。

### 3.3 卵石层钻探技术分析

在卵石层中,要针对具体的地质条件,科学地掌握卵石层中的钻井工艺及工艺。例如,在进行厚度比较薄的卵石层钻进施工时,可以采取回转钻进或泥浆护壁

回转钻进的方法,对对应的岩层进行地质状况的探测与分析;另外,在钻井过程中,为了保证钻井过程中的安全,在钻井过程中,必须在钻井结束后立即使用套筒,以保证钻井过程的顺利进行。而在进行大厚度砂岩地层钻探时,若砂岩地层的密度有很高的话,就必须使用旋转钻井法来进行钻探作业;除此之外,因为从以上岩土工程的地质特点来看,它的卵石层中存在着大量的地下水,而且卵石层的孔隙比较大,所以,这就会造成在钻进的时候,产生孔中渗漏的现象,从而造成孔壁的塌孔等现象。所以,可以在钻探中添加泥土等,来对钻进施工中的钻探壁进行相应的保护<sup>[4]</sup>。

在以上操作实施中,若孔壁在旋转钻井时没有塌陷等现象,那么就可以进行钻井,若塌陷等现象,就必须加大泥浆密度,或采用套管跟管钻井,这样才能有效地处理塌陷问题,以免对钻井造成不良的影响,保证对砂岩地层的钻井分析的品质与结果。特别要指出,在使用套管跟管钻进时,因为卵石层的密度比较高,而且颗粒比较大,加上部分区域有漂石等,会造成套筒进入时的阻力比较大,所以,必须选用厚壁套管,并以重锤击入的方法保证套管跟管钻进的施工,从而提高其施工的品质和效率。对于颗粒较大且含有漂石的卵石层钻进施工中,因为其卵石间有一定的空洞,而且各个卵石间的胶结性比较差,所以采用回转钻进的方法进行施工时,如果卵石的颗粒尺寸大于钻具的直径,就会出现卵石与钻具一起旋转的现象,所以要采取提高泥浆的浓度、加大钻机下压力以及减小钻进速度等措施,来对其钻进施工进行合理的控制,如果有必要的话,还可以选用金刚石钻头来保证其钻进施工的成功进行。

### 3.4 软土层的钻进施工

对于软土地层的钻进,可以根据具体的条件来选用稳定的方式,目前现有的钻进技术都有其适用的优点,然而,如果在钻进的时候,土层中有很多可塑程度比较小的结构,那么,在提钻的时候,就有可能产生缩径等现象。此外,在地下水的流动过程中,还存在着井筒崩塌等现象。这样,在施工过程中,就可以选用大口径的钻头,或者采用套筒与肋式钻头相结合,从而进一步提高对孔壁的防护水平和强度,降低塌孔、缩径等现象的发生。

### 3.5 岩溶石灰岩层的钻进施工

作为本次工程的持力层,岩溶石灰岩层的厚度和完整性都要被保证,所以,在实施岩土工程勘察的时候,一定要对熔岩石灰岩层的实际发育状况有一个清晰的认识,并与设计深度相配合,对石灰岩层的完整性进行探

查,并将其与其尺度和具体的形态特点相联系,从而制定出一套合理合理的钻探灌注桩施工方案,只有如此,才可以对整个工程的稳定性进行有效地提高。该项目所处的石灰岩岩溶层发育的部位比较浅,所以在进行钻探作业的时候,孔隙中会发生漏失,这种漏浆渗漏的现象比较普遍,特别是当碰到充填溶洞的时候,还会发生塌陷和埋钻等问题,因此,它存在着很大的安全风险。所以,在钻进时,与真实的岩溶裂隙地区相结合,可以采用粘性黄土、膨润土和水泥浆等材料来进行护壁施工<sup>[5]</sup>。

### 3.5.1 泥球护壁联合套管法

如果存在溶槽、溶洞、溶沟等,可以采用局部注浆的方法对溶洞进行填补,从而提高后期钻进和施工的稳定性的。比如,本工程采用的是泥球护壁联合套管法,主要是为了解决存在较多岩溶裂隙的地区,如果原来的黄土和膨润土的填充效果不好,那么就可以将湿粘性球下到孔中,在钻具下入的过程中,会对其进行上下挤压,在下降的过程中,会将所有的泥球挤到周围的缝隙中,从而产生泥浆,再经过扫孔作业,可以有效地提高护壁的保护力度。如果溶洞中的填充物质较少,或者是大多数填充物质属于流塑型,并且质地比较松散,在钻进过程中,会对周围地层造成较大的扰动,有可能会发生崩孔和卡钻等现象。为此,需要与打捞工作相结合,为提高打捞效果,可采用下穿一层套管,采用锤击法,与钻井法相结合,实现最大水深。

### 3.5.2 多层套管

对于一些泥球不能填补的较大熔岩裂缝,在进行钻探作业前,应该要对周围地点的具体岩土工程信息有一个全面的认识,全面掌握溶洞的实际发育状况和规模,利用前期的地下勘查来对溶洞的数量和发育规模进行分析,从而确定出优先防治方案,并对钻探的结构进行适时的调整,同时与实际情况相联系,落实套管施工。如果储层构造中有大量的洞穴,则应先提钻,再取心,选用146毫米的合金钻探,以扩大钻探深度。

### 3.6 砂岩层钻探工艺技术

在进行砂岩地层钻井过程中,由于岩体中的砂砾粒径和地下水的存在,会对钻井的效果产生一定的影响。在粘性的、粉状的、细碎的砂质地层中,采用螺杆钻

井方法。在钻探深度很大的情况下,采用小口径的螺丝钉。在钻井作业中,应对钻井速率和泵流量进行适当的控制,并对钻井压力进行调节。为防止卡钻和沉沙,必须注意井眼的清洗和合理选用钻井液。为降低掉芯问题,在水泵停运后,不能马上停止干钻机,必须保持0.5米的工作状态。在钻井过程中,对于埋在水下的砂砾和粗砂层,采用“品”字型金刚石钻头,采用组合反循环钻井工艺进行钻井,这种组合方法的运用有利于对钻井速度进行有效的控制,并保证注浆泵的抽吸装置能够达到反循环。在使用砂岩地层钻井技术中,采用规范化的流程,使浮选作业能够顺畅地进行,从而使井下的回路能够高效地形成。在钻井作业中,应适当地调节旋转速度,并采用注浆泵抽水设备。技术人员在使用钻井工具时,必须遵循“快放慢提”的原则,才能在井下产生反向流动。在施工结束前,要注意井眼的清理和钻井液的用量,以防止卡钻和沉沙的发生。这样,就可以避免钻探孔壁塌孔,保证岩芯样本采样工作的顺利进行<sup>[6]</sup>。

## 4 结束语

总结来说,在具有特殊性的岩溶地区进行岩土工程勘察时,一定要对当地的地质情况做出正确的判断,对黏土层、石灰岩、软土层、卵石层等进行认真的区分,并选用合适的钻探技术,这样才可以提升钻探的效率,确保勘察的精度,更好的保障钻探的结果。

## 参考文献

- [1]朱桂明.岩土工程勘察钻探技术和取样及测试探讨[J].科学技术创新,2020(24):25-26.
- [2]刘静.岩土工程勘察的钻探技术措施[J].西部探矿工程,2020,27(9):220-221.
- [3]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(2):226-227.
- [4]熊翔.岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的应用分析[J].中国战略新兴产业,2021(36):109-110.
- [5]敖国碧,张健.岩溶地区岩土工程勘察中常见问题探讨[J].西部探矿工程,2021,(05):18-20.
- [6]曹聚凤,龙举.岩溶地区工程勘察现场质量控制探讨[J].山西建筑,2020,(07):148-150.