

复杂地质条件下岩土工程勘察技术的应用探究

朱福建

(华东勘测设计院(福建)有限公司,福建 福州 350000)

摘要:随着我国经济在快速发展,社会在不断进步,综合国力显著加强,在开展岩土工程勘察的相关工作过程中,工作人员可能会面临地质复杂的条件。在这种情况下,技术人员应做好前期的勘察工作,从而保证工程项目的正常开展以及勘察数据的准确性等。对于工程地质勘察而言,大多数的论述都是以工程规范进行解释的,但实际的工程勘察工作会面临一些不可避免的问题。例如,复杂的地质条件将直接影响整个工程项目地正常施工,甚至会导致工程项目延期。因此,技术人员只有做好工程勘察工作中的每个环节,才能保证岩土勘察工作的正常开展,为后期的工程项目施工奠定基础。

关键词:复杂地质;岩土工程;勘察技术

中图分类号: P624 **文献标识码:** A

0 引言

岩土工程中,经常需要在复杂地质条件下开展建设工作。在这之前就需要做好勘察,避免影响后续工作的进行。所以,要做好对岩土工程勘察的技术应用,优化岩土勘察方法,为后续的施工建设奠定基础。岩土工程勘察技术应用工作中,主要的工作内容是对目标作业区内部的地质进行调研工作,并对部分结构区域的岩土进行采样,通过综合性分析,保证工程建设方案的有效性和科学性。

1 岩土工程勘察概述

1.1 岩土工程勘察的目的

通常而言,地质条件是基坑支护设计和施工需要考虑的重要因素,也会对施工质量产生深远的影响。针对项目所在地的不良地质情况,应因地制宜地给出整治方案,避免给项目埋下安全和质量隐患。需要对周边岩土层的类型、分布情况有深入的了解,才能根据其力学性能制定更合理的施工方案,通过查明地下水的埋藏条件,提供地下水位及其变化幅度和洪水位、提供抗浮设计水位等判定地下水和土对建筑材料的腐蚀情况。提供地基变形计算参数预测地基沉降及建筑物的变形特征,提供抗震设计需要平均剪切波速值、抗震液化判定和建筑场地类别和地基的地震效应。查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。通过勘察工作,可以给施工图设计提供可靠的依据,使整个方案更加科学合理。同时,岩土工程勘察工作也为施工区域选择最合适的支护方式以及后续施工提供保障。

1.2 岩土工程勘察钻探技术的作用

我国地域广阔,地质复杂,部分建筑施工项目处于岩溶地区。岩溶地区岩土工程项目实施时,首先要设计完善的钻探计划,运用现代化勘察钻探技术探取准确的地质资料,为后续施工奠定基础。其次,在岩溶地区岩土工程施工前,相关人员一定要全面评价地层外结构的岩土物理学性质,深入了解所在区域的岩溶分布形态、发育情况和发展状况,并作出综合评估,整理详细的地质勘察报告,为设计施工方案提供参考资料。科学应用岩土工程勘察钻探技术,可为工程人员详细了解岩溶地区的地质构造、水文条件、岩土性质、地层实际埋藏深度等情况提供便利,为制定详细的施工计划奠定基础,同时可提升工程项目的稳定性和可靠性。岩溶地区岩土工程勘察钻探技术比较常见的有三种:螺旋钻探技术、冲击回转钻进技术和螺杆钻定向钻进技术。在岩土工程施工过程中,必须从施工所在区域实际情况出发,选择合适的勘察钻探技术,确保施工人员安全的同时保证岩土工程的安全性^[1]。

2 岩土工程地质勘察影响因素

2.1 制度因素

岩土工程勘察对于后续发展建设有着重要作用,但就目前情况来看,在实际工作开展中因制度缺失,导致很难科学合理地开展地质勘察工作,因此对整个工程的施工过程和质量造成了影响。同时,现阶段工程存在技术人员未能严格按照制度执行相关工作,存在流程、技术、设备等方面问题,无法做好勘察工作的准备

和操作,很容易引发施工过程中的安全事故等,为此,需要在后续发展中进行优化,通过制度优化,避免不符合规定的问题发生。

2.2 野外勘察工作问题

在对复杂地形进行岩土工程勘察的工作中,任务量较大,而且具有工作时间紧张、突击性强的特点,因此在勘察工作之前,必须要制定完善的工作计划,为勘察工作做好准备。但是实际工作中,由于地质条件复杂,所以技术人员必须严格按照操作规范、勘察点进行勘察,不能因为经济或者时间因素轻易修改方案,但是很多勘察人员会对方案进行修改,从而导致隐患的出现。其次,实际操作中,也容易因为人为因素导致一定失误,例如开展静力触探工作时需要提前规划好,但是一部分勘察人员由于能力问题导致操作不精确,进而导致勘察出现误差。同时,如果在冬夏这类温差变化较大的季节,也容易导致接触指标差距增大^[2]。

2.3 人为因素

人为因素会对地质勘察带来严重的影响,如人员自身的综合素质较低,或未能熟练掌握相关技术,则在勘察中可能会出现数据偏差,最终难以满足工程建设的实际需求。现阶段我国科学技术正不断发展,在勘察工程中各类手段、技术、装置也不断推陈出新,为此需要严格约束技术人员的操作,且由于现阶段我国工程团队在部分项目中的农民工,部分人员没有接受过比较专业的培训,虽然拥有一定的实践操作能力,但理论知识缺乏,难以适应现代化技术与设备,因此可能会采用不科学、不合理的地质勘察工程的地质计算方法,最终出现了数据偏差的情况。同时岩土结构工程的施工时间比较紧张,部分技术人员的质量意识淡薄,安全责任心不强,无法确保勘察作业地质施工管理的效率,干扰、影响或者直接关系到地质勘察的工作,为此,需要在后续工作中对此进行优化^[3]。

3 复杂地质条件下岩土工程勘察技术的应用

3.1 卵石层的钻探施工

首先在钻探作业之前,需要检测卵石层的厚度,若厚度较小,可以直接利用泥浆护壁回转功能,也可以直接采取回转钻探的方法进行施工。在对卵石层进行钻进的过程中,必须要配合套管来进行钻孔的孔壁保护,若区域内存在高密度的卵石层,可以直接采取回转钻进的方式进行施工。另外,大部分的卵石层伴生地下水,有着大量的地下水孔隙,在钻进的过程中可能会出现孔内漏水以及涌泥等情况,极易导致孔壁坍塌,因此可以在钻进期间加入适量泥土,通过泥浆护壁的方式

来提升回转钻探的效率。若出现塌孔等情况,首先应该结合实际的钻进深度进行检测,了解塌孔的具体原因,选择合理的方式进行处理之后,确保安全无误才可以继续钻进。遇到密度较大的卵石层石,由于卵石层颗粒较大,局部套管放置可能会出现压力,因此可以通过厚壁套管利用重锤冲击的方式来进行套管放置,同时要避免出现套管卷口等情况,可以增加套管来提升其施工效率和质量^[4]。

3.2 岩溶石灰岩的勘察钻探技术

如果在岩溶地区遇到石灰岩,选用勘察钻探技术时需更加谨慎,要做好充分的勘前准备,全面落实各项管控措施,以保证钻探质量。针对石灰岩的勘察钻探,应当注意以下问题:(1)运用黏土球护壁与管套结合的方法。如果岩溶裂缝出现漏浆问题,就要足够重视并快速处理,可采用黏土球护壁的处理体系充分保护孔壁,防止漏浆问题出现。(2)准确应用多层套管护壁处理体系。在应用多层套管护壁处理体系之前,技术人员要全方位地监督和管理岩土工程项目,监控溶洞发育的情况,并运用精细化分析法确定岩土工程的钻孔结构、开孔口径,进而提升钻探的有效性。(3)合理使用勘察技术。勘察技术人员一定要从石灰岩的实际发育情况出发,合理选用勘察技术,而且要进行全面监管,确保勘察结果的准确性。如果在实际钻探工作中选用了黏土球护壁与套管结合的方法,应当注意以下问题:(1)如果岩溶裂隙出现漏浆问题或者是小溶洞,可使用膨润土粉、水泥护浆、黄土(泥)进行护壁。(2)如果护壁效果不太好,需要再向孔内填湿黏土球,使用钻具向孔内施加压力,使泥球进入岩溶裂隙。或者把泥球稀释成泥浆后用钻洞钻具进行扫孔,泥球会被挤压到孔壁中填充裂隙,起到保护孔壁的作用。(3)制作泥球的黏土必须具有较高的塑性、粘结性,且不易冲洗,才能更有效地填充裂隙,避免漏浆问题,为后续钻探奠定基础。此外,岩溶地区地下水的富水性非常好,具备一定的承压性,且存在频繁的地下水活动。在地下水活动与稀释的作用下,泥浆的浓度逐渐变低,钻探时要留意孔内是否出现渗漏问题。如果出现,要重复采取上述措施填充裂隙或孔洞,为后续的持续性钻探奠定基础^[5]。

3.3 软土层的钻进施工

针对软土层进行钻进施工,可以结合实际情况选择方法,当前现存的钻进技术都有一定的应用优势,但是在钻进施工的过程中,若土壤层中存在较多可塑性较低的结构,在提钻过程中可能会出现缩径等情况。另

外,由于地下水位变化过于复杂,可能会出现孔壁坍塌等情况。那么在施工期间,可以选择直径较大的钻头进行作业,也可以通过套管配合钻头,进一步加强对孔壁的保护程度和力度,减少塌孔以及缩径等情况的出现。

针对软土层进行钻进,无论使用任何钻进方法,都要保证快速的进尺速度。如果遇到土洞或土洞填充物,可能出现掉钻问题,具体表现为:钻具不能继续加压,转动时有自重状态的孔自动下落。由于淤泥质土塑性不好,土质松软,提钻之后可能会出现孔内缩径问题。在进行二次下钻的时候就达不到原来的深度。土洞没有填充物或者填充物较少时,土洞内留有一定空间,在二次下钻时就会出现偏移原孔位的问题。如果土洞中填满了填充物,土洞紧密连接下部的灰岩,钻进此层之后,孔内会出现多处漏水或者全泵量漏水。此时,地下水位会快速发生变化,可能会出现孔壁坍塌问题。针对这种情况,在软土层钻进过程中,应使用钻头使孔径变大,钻探到软土后应快速设置套管来保护孔壁。

3.4 泥球护壁联合套管法

若存在溶槽、溶洞以及溶沟等情况,可以通过局部灌浆的方式填充溶洞,来提升后期钻进以及施工稳定性。例如,本工程选择了泥球护壁联合套管法进行施工,主要针对存在较多岩溶裂隙的区域,原有的黄土以及膨润土的填充效果不佳,便可以将湿粘土球下到孔内,钻具下入过程中,上下进行挤压,在下降的过程中,会将所有的泥球挤到周边的缝隙中,从而形成泥浆,再通过扫孔作业,有效增强护壁保护力度。若溶洞中的填充物较少或者大部分填充物为流塑型,质地较为松散时,那么在钻进期间会对周边地层形成较大扰动,可能会出现塌孔以及卡钻等情况。因此在该过程中必须要配合捞渣作业,为了增强捞渣效率,可以下入第一级套管,然后利用锤击套管的方式,配合钻进作业,达到最大深度^[6]。

3.5 勘察区工作面布置

为实现对勘察区域的地质钻探施工,并方便后续完成相应的钻井和钻探取芯操作,首先结合勘察需要,对勘察区域的工作面进行选择 and 布置。在对勘察探点进行选择时,首先沿着周围拟定修建的建筑物周围、中心以及网格结构等对勘察工作面进行布置。结合岩土工程勘察的规范以及具体施工项目的实际需要、场地地层特点等,针对勘察对象相对较低的拟建建筑结构适当缩小对其进行勘察的工作面,针对拟建建筑结构较高的勘察区域,可适当扩大勘察工作面。对于勘察区工作面当中的探测点,采用GPS技术对其进行

定位,并结合岩土工程项目区域内以往历史勘察资料提供的控制点和高程点引测。同时,为了确保在后续钻探的过程中,减少或避免对难钻地层的钻探施工,应当在工作面上首先利用钻探测量设备对区域内进行各个位置上的初步勘察,并将存在难钻地层结构的区域设置记号,在实际钻探时,尽可能避开标有记号的位置,以此进一步提高后续钻探和岩心采取的效率^[7]。

3.6 采取试样

勘察期间,样品选择十分重要,将样本通过室内试验获得相关参数,为场地岩土体的定量评价提供数据参考。一般多用扰动土样、原状土样、岩石样作为试验样品,且采样方式较多,可在调绘期间探坑内挖取,也可在勘察作业中获得。从根本上看,土样质量优劣的评价标准在于样品是否受到扰动,判断依据为样品的含水率、组织结构、成分等指标,在样品取样、运输、试验等各阶段,均可能出现扰动情况。根据采样方式的不同,国内将取土器分为贯入式、回转式两种,并分别作出明确规定。前者在取样时,将取土器以压入或击入的方式深入到土层内,此类工具分为敞口和活塞两种形式,可根据实际需求进行选择;后者具有双层结构,单动适用于软土层采样,双动适用于密度和硬度较大的土层。

3.7 地质测绘与调查

测绘从本质上看是在现有地形图、地质图的基础上,将工程所在地的全部地质要素描述出来,包括地形、地貌、构造等等。在地质调绘阶段,有三种比例尺应用较为频繁。在可行性研究勘察中,多采用1:50000~1:5000的比例尺;在初勘时期,多采用1:10000~1:2000的比例尺;在详勘阶段,多采用1:2000~1:500的比例尺。若工作中需要对影响范围较大的地质单位进行测绘,还可适当增加比例尺,使测绘误差能够始终控制在3mm以内。在地质调查方面,重点对工程所在地的地形地貌联系进行调查,并对不同地貌单元进行划分;调查现场地下水埋深、分布与补齐情况;调查现场岩土特点,其是否存在特殊土;调查工程所在地的水文、气象资料,是否存在影响工程开展的不良因素,如滑坡、岩溶、泥石流等^[8]。

3.8 多层套管进行护壁

针对部分泥球无法填充的较大熔岩缝隙,在钻探作业之前,应了解周围场地的具体岩土工程信息,全方位把控溶洞的实际发育状态以及规模,通过前期的地下勘察来分析溶洞数量以及发育规模,制定优先防控方案,及时调整钻孔的结构。并且结合实际情况,落实

(下转第180页)

4.4 做好防护工作

对于进一步的相关工作,需要保证相关设备的运行和维护。正常情况下,设备在运行过程中可能会产生高温。如果不采取有效措施,将会影响设备的性能,降低设备的工作效率。因此,需要对相应的设备进行维护,并安装高质量的散热器,以防止设备在运行过程中受到温度过高的影响。同时需要及时处理恶劣环境下产生的大量粉尘。如果设备没有得到有效保护,可能会影响设备部件的性能。因此,为了保护设备不受湿气和高压的影响,需要选择相应的设备来防止设备内部部件的腐蚀。

4.5 定期检查和更新设备

为保证电气自动化设备运行的可靠性,出厂前应进行全面的测试,并在生产过程中完善设备的运行维护管理。在自动化设备运行过程中,应通过听、看、闻等多种感官观察设备运行中存在的潜在问题,并根据经验和生产实践采取有效措施加以解决。如果在运行过程中出现老化问题,应及时更换,以免影响其他部件的稳定运行,延长电气自动化设备的使用寿命。运行人员和技术人员应定期记录自动化设备的运行参数。在岗位交接过程中,应建立日志签字制度。出现运行故障时,可参考设备运行日志采取相应的维护措施。

5 电气工程及其自动化技术的发展趋势

5.1 倡导电气运作活动中的资源节约理念

首先,要明确电气运作节能目标,建立一套完善的节能体系,从而确保电气工程节能运行活动的效果最大化,有效减少能量损失。其次,在电力企业经营活动中,对变电站等设备的选择要合理,以减少变电站等设

备的用能损耗,降低企业运行成本,实现电力运营活动长期节能、低碳减排的发展目标^[3]。

5.2 提高电气自动化设备性能

在我国电气工业自动化发展过程中,需要不断引进先进技术,并将其贯穿于工业生产电气系统中的每一个环节。同时,还需要将现代计算机交互技术与电气工程自动化技术相结合,最大化发挥现代人机交互技术的优势,取代传统机械化工作。此外,在整个电气工程自动化制造过程中,需要运用相同的编码装置,促进每个装置与其相对应的电气编码系统之间的协同性,降低电气系统出现重大故障概率,从而确保整个电气工程安全运行^[4]。

6 结语

简而言之,随着我国科学技术的不断进步,数字电路以其高效和理想的优势在电气工程自动化通信和信息处理领域得到广泛应用。但是,数字电路在应用过程中面临各种干扰,这些干扰会对数字电路产生负面影响。因此,必须加强对数字电路干扰因素的调查、分析,以减少对数字电路的损害,确保电子系统的安全有序运行。

参考文献

- [1] 屈心仪. 电气工程中自动化设备的抗干扰措施[J]. IT经理世界, 2019(18):116-117.
- [2] 范文君. 电气工程中自动化设备的抗干扰措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(10):127-128.
- [3] 王朋. 电气工程中自动化设备的抗干扰措施[J]. 中国新技术新产品, 2018(13):7-8.
- [4] 杨琳. 探析电气工程中自动化设备的抗干扰措施[J]. 中国新技术新产品, 2018(12):5-6.

(上接第177页)

套管施工。若地层结构中存在较多的溶洞,首先需要将钻具提出,然后取出岩芯,选择 146mm 的合金钻具进行扩孔操作。

4 结论

岩土工程勘察工作有着明显的特殊性,勘察数据的精确性将会直接决定工程建设的质量。所以,勘察过程中应该做好技术应用工作,加强对数据的管理,提升勘察数据采集的科学性,并合理使用先进设备,确保勘察结果的准确性。在勘察的过程中,也要不断进行数据创新,满足工程建设的要求。

参考文献

- [1] 王浩. 勘察技术在岩土工程施工中的应用研究[J]. 门

窗, 2021(15):22-23.

- [2] 刘智忠. 勘察技术在岩土工程施工中的应用研究[J]. 房地产导刊, 2020(5):86-87.
- [3] 韩海涛. 综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用研究[J]. 世界有色金属, 2020(15):205-206.
- [4] 李百震. 勘察技术在岩土工程施工中的应用分析[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(8):85-86.
- [5] 张连哲. 勘察技术在岩土工程施工中的应用[J]. 环球市场, 2020(9):67-68.
- [6] 李曙鹏. 岩土工程勘察技术应用分析[J]. 中国新技术新产品, 2016(4):99-100.
- [7] 付敏. 岩土工程勘察在复杂地质条件下的技术应用探讨[J]. 西部探矿工程, 2019, 31(5):26-27.
- [8] 钟延林. 浅谈岩土工程勘察技术的应用[J]. 消费导刊, 2015(8):290.