

# 城市地铁岩土工程勘察需注意的问题研究

彭浩

(1.重庆市地质矿产勘查开发局 107 地质队,重庆 401120; 2.重庆一零七工程勘察设计院有限公司,重庆 401120)

**摘要:**在城市地铁岩土工程勘察进行中需要明确各项要求,勘察进行的效果影响着工程的建设,为了发挥出勘察的作用,需要对其中的问题有效解决。本文通过对城市地铁岩土工程勘察主要内容进行阐述,分析城市地铁岩土工程勘察中存在的问题,介绍城市地铁岩土工程勘察中新技术的应用,提出城市地铁岩土工程勘察问题的解决措施,使岩土工程勘察的水平达到要求,为地铁工程的建设提供良好的条件,进而推动地铁建设的发展。

**关键词:**城市地铁;岩土工程;勘察;问题

中图分类号:U231.1

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2022)40-0093-03

## 1 城市地铁岩土工程勘察主要内容

城市地铁岩土工程是对地铁工程项目场地及周围地区开展地质、水质勘察,可为后期的地铁方案设计及施工提供完善的依据。在当前的城市岩土工程建设中涉及的单位比较多,在多种因素的影响下会使工作成果产生侧重不同的情况。在勘察中包括了外业勘察及内业资料整理两个部分,主要内容如下。

### 1.1 外业勘察作业内容

城市地铁岩土工程外业勘察是确保地铁岩土工程勘察效果的基础条件,在开展地铁岩土工程外业勘察时包括了以下阶段:①了解地铁工程周围的环境情况,收集沿线的建筑及基础设施资料,为项目的了解提供支持。②对地铁工程沿线的地质情况及水文条件全面了解,并且针对项目场地较差的地质开展详细的勘察。在对不良地质结构进行勘察时需要保证详细性。③对水文条件相关资料进行获取,包括地下水的类型、流速及流向等<sup>[1]</sup>。

### 1.2 内业资料整理内容

在城市地铁工程外业勘察后应整理外业工作获得的成果,获得高质量岩土工程勘察报告,在内业整理中包括岩土参数的分析、岩土工程评价以及地质图件编制、岩土工程勘察报告编写主要部分。在选取地铁区域岩土参数时应应对单个岩土开展测试,数量较多的情况下应通过数理的统计来得到场地岩土参数的代表数值,以真实的试验数据为基础来明确指标的数值,包括粘性土天然密度、天然含水量、岩石吸水率等。在地铁岩土工程评价环节,应对项目区域稳定性开展评价,还需对施工中可能产生的岩土工程问题进行预测,制定

有效的解决措施。需对工程建设后对环境产生的影响进行判断,预测泥浆工程对地铁建设产生的影响。在编制岩土工程勘察报告的过程中应考虑到报告内容的真实性要求,可靠地反映出地铁工程区域的地质、水文条件情况,使工程设计及施工顺利进行。在编制岩土工程报告时需要处理全面处理原始资料,在确定了报告数据的准确性后提交。

## 2 城市地铁岩土工程勘察中存在的问题

### 2.1 岩土勘察结果不准确

开展岩土工程勘察的过程中受到了多方面因素的影响,会产生大量的数据,应对数据信息全面整理,为工作提供可靠的依据。在完成了岩土工程野外勘察后,应根据规范的技术标准开展试验,获得可靠的参考结果。同时,应对相关数据资料详细收集,采取专业有效的手段进行检测,保证数据的准确性。而实际一些工作人员在检测中没有根据规范进行,这使测试的结果不够准确,整理数据的过程中没有开展科学统计工作,这使数据的差异性变大,无法保证勘察的效果。

### 2.2 地下水的调查不符合严谨性要求

当没有对地下水开展全面勘察工作,会影响勘察的精度,对岩土工程勘察产生了影响。由于勘察工作中涉及了较多方面,地下水的勘察作为重要内容,能够为工程建设提供有参考价值的信息。部分地下水中存在着腐蚀物质,对工程施工有着较大的影响,应对地下水检测充分落实,保证勘察的效果。结合实际情况来看,在地下水调查中仍然去无法严谨性,导致勘察结果达不到精度要求,对后续的工作产生了影响,无法保证地下水勘察中相关指标数据的准确性,因此难以起到参

考作用,不利于工程施工的进行。

### 2.3 岩土勘察取样环节缺少准确性

岩土工程勘察中取样送检具有较强的代表性,通过与勘察结果之间的比较,可保证勘察结果的准确性。当取样环节存在问题,会导致抽检误差情况,无法保证勘察结果的可靠性。比如,在实际工作中没有考虑到岩土样品的均匀性,样品被扰动,会使勘察的进行受到影响,不符合规范的样品勘察标准。如果在取样环节出现了问题,难以为勘察提供科学的数据参考,也无法为工程设计及施工提供参考依据,影响了岩土工程勘察工作的质量。

## 3 城市地铁岩土工程勘察中新技术的应用

### 3.1 BIM 建模技术

运用 BIM 技术是借助三维地质插件、Revit2016 等软件来建立模型,对三维地质地质插件进行优化,使模型与实际情况之间更加接近。在地铁工程的勘察工作中可运用该技术来提升地铁岩土工程勘察的效率,使勘察工作的水平得到全面提升。岩土三维勘察设计系统主要依靠 ItasCAD 发挥作用,将 MicroStation 作为基础操作界面,其中集成了较多的插件,能够满足可视化及运算功能需求,同时可动态展示其中的信息。借助该系统辅助勘察工作,可利用其中的功能模块完成各项勘察活动,比如数据信息管理、数据分析、辅助绘图、查询统计等,满足实际的勘察需求。

### 3.2 瞬态平面热源技术

瞬间平面热源技术是通过瞬间平面热源仪器来开展地铁岩土工程勘察,应确保瞬间平面热源仪器的探头功率恒定,在探头中当温度升高会使电阻出现变化,可对电阻探头电压转变,探头可在样品中产生温度场,温度场不稳定,该温度条件下可进行样品加热。瞬态平面热源仪器可对探头温度变化进行记录,通过样品温度变化率来探测热物理指标。采用该技术开展勘察工作可使勘察的效率的得到提升,同时可使勘察的准确性得到保障。由于该技术在地铁工程中应用可为人员提供准确的参数,能够使工作时间缩短,并且满足勘察工作的各项需求,进而使勘察发挥出更好的作用。图 1 为低温物理性能测试技术路线。

### 3.3 井间电磁波 CT 探测技术

井下电磁波 CT 技术可借助无线电波勘测地质体情况,对破碎带及岩溶形态、位置及空间分布情况准确记录。在实际应用中可在两个钻孔中分别设定接收、发射的频率,一般可设置在 0.5MHz~32MHz 之间,之后对深度区域的相应场景进行记录,需要将反演工作完成,确定两个钻孔间的介质电磁波吸收系数。之后,可通过

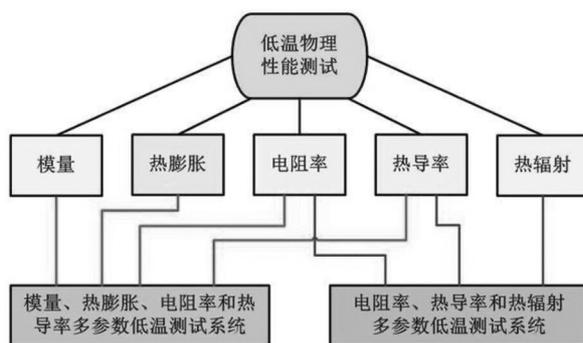


图 1 低温物理性能测试技术路线

相关数据来确认破碎带及孔间岩溶的形态、孔间位置等。一般地铁工程岩溶区勘探作业中可应用该技术,可保证勘察的效果,满足勘察工作进行的需求,获取到完善可靠的参考信息<sup>[2]</sup>。图 2 相同工作频率电磁波的能量曲线。

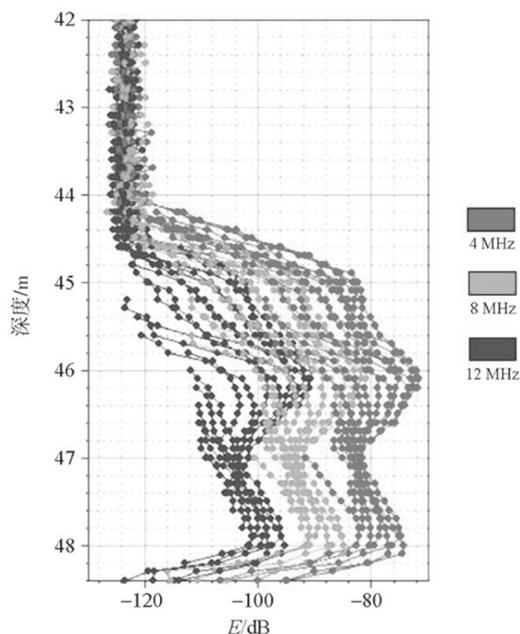


图 2 同工作频率电磁波能量曲线

### 3.4 地质雷达探测技术

地质雷达探测可借助发射高频电磁波的地质雷达的方式进行地下介质分布情况的探测,从地质雷达中可移动的发射天线向地下发射高频电磁波,由于物理中提出了电磁波遇到不同典型界面会产生反射的理论,可结合该特点使发射天线同步工作的接收天线接收反射到地面的电磁波,雷达主机可详细记录出电磁波反射需要的时间及振幅等,之后采取有效的手段来进行数据处理,比如滤波降噪等,使主体中能清晰地呈现出地下断面的扫描图像。经过图像的分析,可获得地下介质的分布情况信息。运用该技术来进行地铁岩土工程勘察工作,可发挥出其适用性优势,使勘察工

作顺利进行,保证了勘察的效果,进而为工程的建设提供相应的参考。

### 3.5 钻孔电视成像技术

钻孔电视成像技术是借助钻孔电视成像设备开展勘察工作,钻孔电视成像设备中包括了电脑、主机、高清摄像探头、计数器、连接线及绞车部分,其方位由电子罗盘来校准,深度由计数器来控制。可使用电缆将高清摄像头下放到井内,之后探头在后置的光源的照射下开展信号采集,并且进行信号光电转换,接下来借助电缆送回主机,通过蓝牙传送到平板电脑显示屏。在应用该技术时使其在显示屏中精确显示探头探测的实时图像,可为勘察工作的开展提供有效的支持。

## 4 城市地铁岩土工程勘察问题的解决措施

### 4.1 定期对勘察设备进行维护设备

为了加强勘察的准确性,应将设备维护管理工作落实,使设备得到有效的管理,要求技术人员对高精度设备的养护及维修管理要求明确,规范开展各项工作。在设备产生了损坏问题时需要及时报修,可结合实际情况购置新的设备,采购高精度的设备。通过对设备的有效管理,可使仪器设备的使用得到保障,进而提升勘察的水平,获得精确的结果,以实现勘察工作的目标。

### 4.2 提升工作人员的专业素质能力

为了使勘察工作质量提高,应对工作人员的素质能力进行提升,定期开展人员培训。在选择勘察技术人员时应使具备专业素养,在符合岗位要求后才可上岗工作。应使工作人员了解先进的岩土工程勘察技术及设备相关知识,同时应对技术人员开展技能培训,使其操作更加熟练规范。在人员管理方面可借助绩效考核体系来激发人员的积极性,使勘察工作的进行达到更好的效果。在勘察工作中土工试验发挥了重要的作用,应对人员提出明确的要求,由专业人员进行操作,保证试验的严谨性。通过对人员素质的全面提升,可确保勘察工作的实际效果<sup>[9]</sup>。

### 4.3 全面引进数字化勘察技术及设备

开展岩土工程施工现场检查时可采用分阶段勘察的方式,实现对整个勘察过程的动态化监督,保证勘察数据的准确性。应对勘察阶段中获得的数据严格核对,当发现了数据差异比较大的情况时,应借助有效的措施来进行处理。在勘察技术水平提升的背景下,数字化技术应用优势更加显著,利用场地虚拟方式来观察施工场地的部署规划,可反馈出操作中现场的数据信息,掌握勘察现场中的变化情况,为现场的管理提供可靠的依据。在实施勘察工作的过程中应结合现场的勘察

环境,考虑到多方面的因素,选择有针对性的勘察方式。应考虑并非所有勘察资料都可运用该方式来反映,在特殊情况下才可使数据库运行符合要求。借助数字化勘察技术可实现对岩土工程的施工环境的模拟,并且分析可能产生的问题,帮助工作人员明确勘察施工的方向。可借助模拟软件来进行岩土工程勘察,建立系统化、动态化的数据库,可使勘察工作获得有效支持,并且为现场的施工及管理提供可靠依据,进而提升岩土工程勘察的整体水平。

### 4.4 重视勘察风险评估工作的开展

在开展岩土工程勘察时应考虑到各项影响因素,加强对风险的分析,要求工作人员对岩土工程勘察中的风险因素有所明确,制定有效的应对方案。在勘察进行过程中需要对勘察人员提出明确的要求,使勘察技术手段的使用发挥出有效的作用,降低因素对勘察工作的影响。同时,可通过建立合作关系来辅助勘察工作的进行,比如高校研究所等,对勘察工作进行研究及优化,保证勘察的准确性。还需将勘察工作的准备工作落实,尽量收集项目的相关数据信息,并且制定勘察施工方案。在地质勘察中难以避免安全隐患问题的产生,需要将勘察风险评估工作落实,加强人员的风险意识,使勘察工作能够顺利开展,进而使岩土工程勘察的实施发挥出更好的作用。

## 5 结语

在目前的地铁岩土工程勘察工作中应考虑到工程建设的需求,为工程施工提供可靠的参考依据。在实际的勘察中可借助有效的技术手段,保证勘察的准确性,提升工作的效率,可使勘察工作的价值充分体现,比如 BIM 建模技术、瞬态平面热源技术、井间电磁波 CT 探测技术。应定期对勘察设备进行维护设备,提升工作人员的专业素质能力,全面引进数字化勘察技术及设备,重视勘察风险评估工作的开展,使勘察工作质量得到提升。

### 参考文献

- [1] 陈祯平.浅谈城市地铁岩土工程勘察的新技术[J].四川建材, 2019, 45(3): 47-48.
- [2] 何云.浅谈城市地铁岩土工程勘察的新技术[J].居业, 2020(1): 7-8.
- [3] 王川.软土地区地下车站勘察质量风险评估[D].兰州:兰州交通大学, 2021.

**作者简介:**彭浩(1986—),男,汉族,重庆人,本科,高级工程师,主要从事岩土工程勘察设计、地质灾害防治研究工作。