

# 岩土工程勘察中物探技术及数字化的发展趋势研究

方良平<sup>1</sup> 史建松<sup>2</sup>

1 华汇工程设计集团股份有限公司 2 华北有色工程勘察院有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i3.177

**[摘要]** 在社会经济的快速发展中,城市化建设进程不断加快,建筑工程的建设规模日益扩大,各项工程建设结构的复杂性日益凸显出来,这就对岩土工程勘察技术提出了更高的要求。现阶段,在我国岩土勘察过程中,仍存在一系列问题,主要表现在仪器设备、勘察技术等方面,严重阻碍了工程建设顺利开展。基于此,文章介绍了岩土工程勘察中物探技术及其应用,研究了岩土工程勘察中物探技术及数字化的发展。

**[关键词]** 岩土工程勘察; 物探技术; 数字化; 发展趋势

## 引言

在现代化社会的发展中,社会各个领域的发展十分迅速,国家加大了城市建设的投资力度,为人民群众的日常生活和工作提供了很大的便利。在各项工程建设规模日益扩大的背景下,建筑结构形势更具多元化特点,这就为岩土工程勘察技术提出了严格的要求。因此,勘察企业为了满足新时期的发展需求,需要改善传统的岩土工程勘察技术,积极引进先进的勘察技术,如物探技术等,实现岩土勘察工程的数字化,实现预期的工程建设目标<sup>[1]</sup>。

## 1 岩土勘察物探技术

### 1.1 常见的物探技术

#### 1.1.1 TSP 勘查技术

TSP 勘查技术又被称为地震勘察技术,主要包括两部分内容,分别是硬件系统和软件系统。TSP 勘查技术具有很大的优势,主要体现是勘察距离比较远、具有很高的分辨率、抗干扰性强等,这项技术的应用原理是:技术人员需要了解勘察工作的实际情况,应用震检波接收器分析并汇总系统接收的各项信息,对其进行深入分析后获取最佳结果。在新时期的发展中,岩土工程勘察过程中常用的物探技术主要是 TSP202 和 TSP203 系统,这项技术的应用在很大程度上提升了测量水平,具有广阔的应用前景。

#### 1.1.2 探地雷达技术

探地雷达技术主要是分析地下介质的不连续性,应用先进设备发出的超高频脉冲电磁波,获取地下介质地质和分布情况的一项物探技术,这项技术的优势比较明显,具有很高的分辨率和可操作性,不会破坏周围建筑结构,在很大程度上改善了传统岩土勘察技术中的问题,是现代化社会发展中的重要勘察技术,现已得到了广泛应用。

#### 1.1.3 CT 技术

CT 技术又被称为地震波层析成像技术,其原理是根据地震波走势的差异性探测地质的内部结构,以图像形式展示探测结果的技术,这项技术主要是通过设置相应的接收点和激发点,探测地质的实际情况,以此为基础探测出地震波的走势,进而确定地质弹性波速,这样就能够获取相应的地质分布图像。

## 1.2 岩土工程物探技术的应用

### 1.2.1 分析信号质量

技术人员在分析信号的过程中,需要筛选各项信号,并安排在夜间完成信号收集工作,夜间的外部环境比较恶劣,但比白天收集的信号质量高、不易出现杂音,这就需要提高信号分析的精度和分析效率。同时,技术人员不仅要单一地分析这些数据,这样获取的数据分析结果比较片面,还需要重视信号消波问题,提高信号收集的整体质量,为后期勘察工作的顺利开展提供数据支持,除此之外,技术人员在收集相关信号后,需要深入分析这些信号对象,注重信号收集长度、所选时间段等问题,在记录长度超过相关标准要求的数值后,应适当地进行删减,在收集信号质量较差的情况下,会夹杂很多杂声,这就要求技术人员事前进行信号预处理,避免背景噪声和杂声影响信号处理结果。

### 1.2.2 数据处理

在岩土工程勘察过程中,勘察技术人员需要重视数据处理工作,这是勘察过程的重要环节,其主要目标是校核已获取、且经过简单处理的信息数据,技术人员还需要明确地理信息处理类型,其主要内容见图 1,在完成数据信息分析的基础上,将其和原有的数据结合进行印证和全面解释。除此之外,在处理相关数据的过程中,勘察技术人员还应该重视折射波数据的分析和处理工作,其主要原因是折射波数据的体现形式主要是二维形式,其能够反馈出工程建设中的各项地址信号,如地层深度、排列方向的纵波速度数据等,这样技术人员就能够了解底层的实际情况,为后期的岩土勘察工作提供数据支持,有利于岩土勘察工作的顺利开展。



图1 地理信息处理类型

### 1.2.3 结果对比

为了更好地将物探技术应用到岩土勘察过程中,技术人员需要做好前期准备工作。结果对比是确保勘察数据质量的重要方式,在结果对比的过程中,勘察技术人员需要深入分析施工现场的地形地貌、地质条件,明确土石之间的分层和界限,以此为基础根据测点位置的射波土层埋深数据、数据处理结果,开展相应的数据处理工作,并初步判断土石分解的剖面,还应该适当地调整土石分界的结果和判定速度标准,实现预期的物探技术使用目标<sup>[2]</sup>。

## 2 综合物探方法

### 2.1 横波反射法

地震横波反射法指的是在探测地下不同介质的过程中,得到相应的波阻抗差异,为分析并解决地质问题提供支持,其工作原理是地震波在地下介质传播过程中,地震波信号会在介质表面进行反射,反射回来的信号会被事先设置在地表检波器中完成接收工作,这样信号就能够被记录在地震仪中,在分析地震仪数据的过程中,获取反射波的波长和波动图像,这样技术人员就能够根据图像的分布情况,更好地了解地下底层的实际构造情况。与纵波反射法相比,横波反射法的抗干扰性更强,且具有很高的分辨率,现已被广泛应用到地质勘察工程中。

### 2.2 多道瞬态面波法

在不同介质中,面波的传播速度和变化特征都存在很大的差异性。在采集数据的过程中,为了激发面波,技术人员需要积极应用瞬态冲击力的作用,应用传感器对面波在地表中的波动频率进行记录,必要的情况下,还应该分析并处理各项博信号。除此之外,技术人员还需要深入分析地质岩土介质结构、频散曲线变化之间的关系,这样就能够更加全面地认识地质构造<sup>[3]</sup>。

## 3 GIS 勘察系统

GIS 勘察系统又被称为地理信息系统,这项系统的构造相对比较复杂,其信息存储、空间数据计算功能比较强大,其主要作用是汇总并分析大量数据信息,还能够筛选出信息的差异性,这就在很大程度上提升了勘察结构的准确性,为岩土勘察工作的顺利开展提供了技术支持。除此之外,GIS 勘察系统的功能具有多样化特点,能够完成图纸绘制、信息存储、空间数据计算等一系列工作,其通过对比新型的勘察信息和传统的勘察数据,能够及时地更正勘察结构,并筛选出与实际数据差异性较大的数据类型,通过相应处理后,确保勘察数据的准确性。

## 4 岩土勘察技术的发展趋势

### 4.1 电子技术的应用

在科学技术的快速发展中,岩土勘察技术水平得到了很大的提升,呈现出自动化、电子化的发展趋势。数字化岩土工程勘察技术将各项技术进行了有效融合,具有较强的综合性,其应用计算机软件平台汇总并分析各项数据,为技术人员更好地开展勘察工作提供了支持。

### 4.2 基于 GIS 的岩土工程勘察数字化技术

在新时期的发展中,GIS 勘察技术的数字化是岩土工程发展的必要趋势。岩土工程勘察数据库管理为岩土工程勘察数字化技术提供了保障,能够在建立数字化模型的基础上,对各项数据进行分析。为了完整地反映出工程建设过程中的相关数据,技术人员需要将数据库信息和工程建设的实际情况进行融合。在构建数据库的过程汇总,技术人员需要注重用户的原始数据、系统过渡数据、最终结果数据等,为实现岩土工程系统建设的一致性提供保障。其中,用户原始数据指的是测点数据,其包括集合数据、测点基本信息等内容;系统过渡数据指的是系统初级阶段构建的模型,其主要是为了满足客户的实际需求而自动生成的图形,为用户的信息核对工程提供了支持;最终结果数据涉及大量的信息,具有一定的复杂性,能够在满足客户实际需求的基础上,处理系统过渡数据,进而产生很多图形和文档。

## 5 结束语

综上所述,在现代化社会的发展中,工程建设规模在不断扩大,这就使得建筑结构呈现出多样性和复杂性特点,为岩土工程勘察工作提出了更高的要求。因此,在岩土工程勘察过程中,相关技术人员需要积极引进先进的技术、设备,并加大电子技术的应用力度,还需要不断提升自身的操作水平和综合素质,为岩土工程勘察的整体质量提供保障。

### [参考文献]

- [1]胡学维.岩土工程勘察中物探技术及数字化的发展趋势研[J].工程建设与设计,2019,(04):49-50.
- [2]吴洪祥.岩土工程勘察中的综合勘察技术方案研究[J].世界有色金属,2017,(11):191-192.
- [3]柏延云.岩土工程勘察技术现状及发展趋势分析[J].技术与市场,2017,23(03):120.

### 作者简介:

方良平(1985--),男,浙江玉环人,汉族,本科学历,中级工程师,岩土工程专业,从事岩土工程勘察研究。