

水工环地质在岩土工程勘察中的应用

韩珂 李姗姗

山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队, 山东 临沂 276000

[摘要] 伴随我国科学技术快速发展, 工程科技能源效益水平有所提高, 为水工环领域现代科学技术的研究及应用创造了良好条件。在水工环领域发展中, 其在岩土工程勘察中的应用作用较为显著, 沿途工程勘察已成为水工环研究的中心。可见, 对水工环境技术的运用展开科学研究, 具有一定价值。文章便以此为切入点, 分析沿途工程勘察相关技术, 并提出的几点优化策略, 希望能为做好岩土勘察工作带来参考价值。

[关键词] 水工环; 岩土工程; 勘察; 技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v7i3.11408

中图分类号: P694

文献标识码: A

Application of Hydraulic and Environmental Geology in Geotechnical Engineering Exploration

HAN Ke, LI Shanshan

The 7th Geological Brigade of Shandong Geological and Mineral Exploration and Development Bureau, Linyi, Shandong, 276000, China

Abstract: With the rapid development of science and technology in China, the energy efficiency level of engineering technology has been improved, creating good conditions for the research and application of modern science and technology in the field of water engineering and environment. In the development of water engineering and environment, its application in geotechnical engineering exploration is more significant, and engineering exploration along the way has become the center of water engineering and environment research. It can be seen that scientific research on the application of water engineering and environment technology has certain value. The article takes this as the starting point to analyze the relevant technologies of engineering survey along the way, and proposes several optimization strategies, hoping to provide reference value for doing well in geotechnical survey work.

Keywords: hydraulic environment; geotechnical engineering; survey; technology; application

引言

水工环是岩土工程勘测中必不可少的一项技术手段, 也是勘测工作者所公认的一项重要手段。加强对岩土工程勘测的研究, 可以为水工环测技术的发展提供外部推动力, 保证岩土工程勘测最后结果。近几年, 随着岩土工程持续发展, 我国岩土工程规模迅速增长, 工程质量与地质条件有着紧密联系, 这就需要有关部门更加重视环境问题, 水工环地质勘察工作, 提高勘察成果科学性, 从而切实提升岩土工程勘察有效性。

1 水工环地质在岩土工程勘察中的应用意义

水工环地质勘察涉及到水文地质、工程地质和环境地质, 其与勘测技术相结合, 可以使地质资料完整地呈现出来, 并为岩土工程勘察提供资料支持。随着科学技术不断进步, 水工环地质勘察工作精度与效率都有所提高, 其在岩土工程领域的应用价值也越来越大。通过对岩土工程勘察工作的推进, 合理运用水工环地质技术, 可以有效地改善勘测工作的效果, 改善岩土工程质量, 实现社会与环境双重效益。

与此同时, 在进行水工环地质勘察时, 对城市地质资料进行综合整理, 将对今后工作带来极大的帮助, 并能根据实际情况, 为岩土工程施工工作做好准备。水工环勘察工作将生态、环境、地质勘探等方面的需求结合起来, 充

分考虑施工过程中对环境的影响, 并强调对自然环境的保护。此外, 水工环地质勘察技术的运用, 可以使岩土勘测工作有条不紊地进行, 确保有关部门对水资源状况有更清楚的认知, 从而更好地指导城镇化建设中的环境管理工作。所有数据都可以用来指导城市规划与发展, 为城市建设提供依据, 促进经济与环境保护的可持续发展。

2 水工环地质在岩土工程勘察中的应用体现

2.1 水工环地质应用范围

水工环地质勘察在矿山勘探、矿产勘察、工程水文和水利工程等领域都有广泛的应用。通过对地下水、地质条件、环境地质等的勘察, 可对施工场地的地质水文状况有全面了解, 并对自然环境、工程和作业安全可能产生的隐患进行预报, 及早采取预防和治理措施, 达到安全施工的目的, 切实保护自然环境。同时, 随着岩土工程勘察中熟练运用水工环地质, 其作用将越来越大, 勘测数据中包含自然资源储量、水文地质信息、污染状况等, 将不同学科、不同领域之间的界线变得模糊起来, 使数据能相互融合, 更好地服务于国家规划与建设^[1]。

2.2 水工环地质应用体现

2.2.1 RTK

RTK 是一种基于载波相位信息的动态实时定位方法,

其精度较高,可大幅提升岩土工程勘察工作精度。只有在系统差分支撑下,RTK 技术优势才能得到最大程度的发挥。在岩土工程勘察中,其主要技术原则是对测量数据的误差进行校正,并对载波相位误差加以优化,使其误差不超过容许的范围。在使用过程中,RTK 技术需要在接收设备支撑下,保证流动站与参考站能接收到卫星信号,方便地进行两套数据比较与分析,通过查分来修正数据,保证接收精度。此外,此种技术方法具有较强的移动性和静态性,可以为 RTK 技术实施提供有效平台,增强技术灵活性。RTK 技术的适用范围比较小,不受外部环境和地形的影响,适用于各种岩土工程勘察。

2.2.2 GPS

GPS 技术以卫星定位为基础,对勘测作业载体进行精确定位、精确测绘,确保岩土工程地质勘测地理定位精度。在岩土工程勘察中利用 GPS 技术,可以克服不良工程地质条件限制,以无线电信号为主要的传输信道,使其在勘测工作中能更好地发挥其功能。同时,通过遥感技术,可以对该地区资源利用状况进行较为全面的认知,并对其进行反馈,从而加强对该地区的生态环境的监测。此外,也可以更好地了解该地区地质状况,为下一步推进岩土工程勘察工作提供有效参考。实质上,遥感影像的分辨率更高,整个影像效果也符合业界使用规范,可以在宏观上提升影像观察效率,切实提升影像品质。若要确保设备的各项性能满足岩土工程勘测工作的现实需求,将 GPS 接收机布置在地表上,通过连续观测完成无线信号的传送,即可将其转换为观测资料。地面接收机能将采集到的数据转换成无线信号,并能迅速地目标的定位坐标相对应。当然,利用 GPS 技术,可以有效地提高地质勘探工作的精度,精确地确定出指定地区的地质情况,并将其与目标物或地区的坐标信息相结合^[2]。

2.2.3 GPR

GPR 技术利用电磁波来传递信号,能接收到地质勘探的信号,其传输原理类似于无线电,将导线发射到地面上,再接收到电磁波。在声呐仪器辅助下进行地质构造调查和资料收集,采用 GPR 技术进行资料收集,可以获得清晰的影像资料,为工程建设提供保障。此外,通过对电磁波的反射,地面工作人员可以通过对电磁波的反射来确定。GPR 技术的作用范围很小,远距离会对检测结果的准确性产生影响。然而,不可否认的是 GPR 法仍是一种行之有效的勘测方法,可用于旧城管线埋设、建设工程地质调查等。

2.2.4 地层剖面技术

这一技术方法可以应用于海底浅层构造,并能对海底沉积特性进行研究,其主要应用原理类似于侧扫声呐等,不同之处在于其发射频率较低,产生的声波脉冲数量较多,且具有较高的穿透能力,可深入到数十米深的海底进行探测。目前,使用比较频繁的有以下 2 种海底浅地层剖面体系。

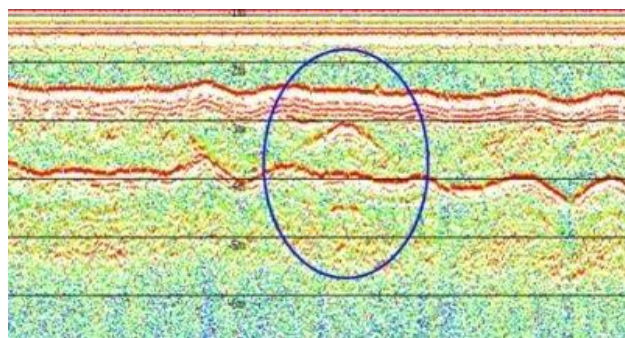


图1 参量阵浅地层剖面系统探测掩埋电缆声图

第一,LFM 地震勘探浅层地震勘探方法。这是一种在 80 年代后期首次出现的宽带有源声呐。LFM 声呐具有高重复频率和更宽的带宽,可以携带更多的信息,促进该技术的推广。但是,由于其尺寸较大,通常被安置在深海探测船底部,构成窄波束多单元发射体制,根据水下工作的深度,通常采用 2~8kHz 或 8~23kHz,以满足不同地层分辨率的要求^[3]。

第二,非线性调频声呐浅海地层剖面测量方法(图 1)。其工作原理是将两种不同频率的声波叠加到同一个换能器上。在数据传递的同时,利用差频信号对其进行调控,使其产生低频波,从而进一步强化勘探深度,增强探测的穿透能力。由于原始频率越高,传感器的体积就越小,光束的开启角度也就越小,而差频声波的方向和原频主瓣一样,没有旁瓣,可以避免差频干扰,可见,参数阵列声呐在水下勘探工作中表现出十分突出的特点。同时,波束宽度变小,可增强资料解析精度,精确推演海底地形,减小频率差,增强穿透深度,有利于增强深层沉积层资料分析能力。此外,能实现频率差频控制,实现多个信息含量的传输,有利于科学地辨识沉积层。

2.2.5 计算机分析技术

在岩土工程勘察中,计算机技术具有不可替代的重要地位。在地质勘察工作中,通常采用计算机对数据进行对比,并构建相关的数据库,利用计算机对其进行汇总、归纳、整理、模拟,进行不同选择及比较,最终得出结论。因诸多企业缺乏信息的收集、整理和操作重视度,导致部分岩土工程缺乏可供参考的数据,需要进行重复计算,从而降低工作效率。因此,必须要构建数据信息库,通过计算机构建数据库,加速数据的分析和处理,并根据类似工程的经验,设计出一整套解决方案^[4]。

2.2.6 红外线勘察技术

红外线勘察技术是采用红外探测的一种方式,其勘察速度快,采用红外线勘察技术能快速得到测量结果,并且对数据进行高效的分析。如今,在许多岩土工程采用红外探测可以减少工作量,这一技术在北方地区得到了广泛应用,而在南方地区在水体测量时容易忽视水量、水压等因素,导致数据出现错误,致使施工进度缓慢,经常出现质量不达标的问题。

3 水工环地质在岩土工程勘察中的应用策略

3.1 注重应用水工环

在岩土工程勘察中,若要使水工环发挥出最大的作用,就需提高对水工环地质的重视程度,这样才能更加合理地使用水工环地质,使水工环应用价值得以体现。水工环是岩土工程勘察中必须重视的一个环节,其属于提高岩土工程勘察质量的重要保障。在此基础上,要注意把握重点,提高勘察工作实践水平。在岩土工程实际工作中,需针对相关技术人员在实际工程中可能遇到的问题进行研究,有针对性地开展培训,提升相关技术人员专业知识能力和技能素养,以便更好地投入到勘探工作中,确保岩土工程勘察工作质量与效果。此外,还可以培训相关人员应对岩土勘察现场状况进行及时了解的技能,通过实例向相关人员介绍问题的原因,以此来提升岩土勘察效果,避免出现工作局面的被动局面。同时,在面对现场的时候,相关人员也要冷静地应对,最终提升岩土工程勘察整体水平^[5]。

3.2 革新勘探技术

近几年,随着市场发展,水工环工业得到了长足进步,其在岩土工程中的运用取得了非常明显的成效。为此,这就需要有关工作人员加强技术创新,主动地把电子信息技术、计算机技术等有关先进技术引入到岩土勘察工作中,做好岩土勘察工作的有效评价任务。以产业发展为依据,对产业发展方向进行深入研究。同时,对有关发展规则进行总结,并对各种先进技术进行合理研究和分析,将其与工程勘察中的各个环节相结合,保证各种先进技术都能被有效地利用起来。此外,有关工作人员要充分认识到新技术设备的重要性,对新技术在工程勘察中的应用进行持续探索,对各种技术和方法的应用前景做系统分析,对勘察方法作出改进和优化,坚持因地制宜的原则,保证各种技术手段的高效使用,从全局上保证岩土工程勘察工作的效率和效果。

3.3 强化岩土工程地质环境

岩土工程中地理环境因素通常具有较强的隐蔽性,由其引发的重大工程安全事故通常具有极高的社会危害性,如泥石流、山体滑坡、自然灾害等。因此,在岩土工程施工过程中,对工程地质调查工作起着至关重要的作用。例如,在对地形构造进行研究时,应注意把握地震活动的过程和构造,以便对地壳是否安全作出科学、客观的评价。在此基础上,通过对各类地貌形态特征及所受外力分布规律的研究,掌握其发展状况与范围,并对各个区域的地标是否安全作出科学、客观的评判。依据地质构造中各类岩石的岩性、组成和分布规律,将岩土体工程按照地貌形态进行划分,从而对整个工程的安全作出综合评判。

3.4 注重优化自然环境

在进行岩土工程勘察工作时,还应充分了解风景区分布状况,以更好地保护自然环境。首先,要了解工业场地、生活场地地质情况。其次,应对岩土工程所产生的环境效

应进行全面评价,从正负两方面进行分析,弄清其对环境潜在危害。最后,应强化关键地段的保护,辨识各自然要素,加大控制力度。在勘测过程中,注意对周围的自然环境进行保护,不能对周围的自然环境造成任何损害,严格遵守生态保护红线。从评价内容来看,要对地质状况、场地处置等方面的评价。同时,针对发展现状、环境治理有效性进行评价,并加以有效的勘察。在实施区域保护过程中,应调查水环境对生态系统的影响,并对生态系统的脆弱性进行评价。通过以上措施,可以对自然地质环境管理进行有效的实施,让管理效果得以彰显,管理能力也将得以提升。以岩土工程某一点调研为例,先对区域的地质环境进行调研,获取精确的评估资料,再根据获得的资料进行相关编写工作,重点研究和分析区域内的地面沉降问题,并寻找引起地面沉降的原因。当然,还需要通过相关监测系统进行监测,精确地记录下地表沉降的实际状况,并通过数值模型对潮汐、悬浮泥沙等进行分析,以便合理地规划工程各部位的布置,实现对生态环境的有效保护,充分发挥岩土工程勘察工作的深层价值,从根源上提升岩土工程勘察水平,保护水工环地质环境。

4 结束语

综上所述,水文地质是岩土工程勘察中重要的一环,其不仅影响岩石的工程性质,而且直接影响工程耐久性和稳定性。在岩土工程勘察工作中,应仔细进行勘察。在此基础上,进一步研究岩土工程中的水文地质问题,以期今后的岩土工程设计工作提供科学的水文地质数据,从而达到消除和降低地下水对岩土工程造成的危害。水文地质工作对地基持力层的选择、地基的设计以及工程地质灾害的防治都有极大影响,为岩土工程的施工设计提供最优方案,并提供合理的地质基础,这对增强水工环地质勘察技术在岩土工程勘察中的应用作用意义重大,能切实保障岩土工程勘察效果。

【参考文献】

- [1] 张梦. 岩土工程勘察及应用[J]. 科技资讯, 2023, 21(21): 141-144.
 - [2] 冯江鹏. 水工环地质勘察技术在岩土工程勘察中的应用[J]. 西部资源, 2022(4): 63-65.
 - [3] 朱金麟. 关于水工环在岩土工程勘察中的应用分析[J]. 中国金属通报, 2022(22): 122-124.
 - [4] 张瑞娜. 岩土工程勘察中水工环的运用分析[J]. 建筑与装饰, 2019(23): 174-175.
 - [5] 张博, 王华, 耿晓征. 岩土工程勘察中水工环的运用[J]. 世界家苑, 2023(12): 7-9.
- 作者简介: 韩珂(1981.12—), 男, 毕业于山东经济学院劳动与社会保障专业, 单位山东省地矿局第七地质大队, 工程师; 李姗姗(1982.8—), 女, 毕业于山东大学威海分校工商管理专业, 单位山东省地矿局第七地质大队, 助理工程师。