

岩土工程施工中勘察技术的探讨

赵爱军

(江苏省地质矿产局第一地质大队, 江苏 南京 210041)

【摘要】随着科技的进步和工程建设的不断发展, 岩土工程勘察技术在工程实施中的重要性日益凸显。本文首先概述了岩土工程勘察的基本内容, 接着分析了目前勘察技术中存在的问题, 并提出了相应的解决方案。在此基础上, 文章重点探讨了几种新兴的勘察技术, 包括地球物理勘探、遥感技术、数值模拟等, 以期提高岩土工程施工的效率和质量。

【关键词】岩土工程; 勘察技术; 地质情况

一、引言

岩土工程的勘察对于岩土工程的重要性不言而喻。岩土工程是土木工程的一个重要分支, 涉及岩体和土体的工程性质、工程设计和施工技术等多个方面, 其目标是确保岩土工程的安全性、稳定性和经济性。在这个过程中, 勘察技术是确保工程质量和安全性的重要保障。它可以确保岩土工程安全性和稳定性的基础, 是工程设计和施工的重要依据, 也是发现潜在地质风险和技术支持的重要手段。因此, 在岩土工程施工中, 必须高度重视现场勘查工作, 确保勘察结果的准确性和可靠性。随着科技的进步, 新的勘察技术不断涌现, 为岩土工程施工提供了更多的选择。

二、传统勘察技术在岩土工程中的价值和意义

岩土工程勘察主要包括地质勘察、岩土体性质测试、地下水状况调查、工程环境评价等内容。通过勘察, 可以获取工程区域的地质构造、岩土体的物理力学性质、地下水位和流向、不良地质现象等信息, 为工程设计和施工提供科学依据。传统勘察技术在岩土工程中具有不可替代的价值和意义。传统勘察技术经过长时间的应用和实践, 积累了丰富的经验和案例。这些经验和案例为岩土工程勘察提供了宝贵的参考和借鉴, 有助于工程师更好地理解和分析地质条件, 提高勘察的准确性和可靠性。其次, 传统勘察技术适用于各种地质条件和工程规模。无论是平原、山区还是河流、湖泊等复杂地形, 传统勘察技术都能够提供有效的勘察结果。此外, 对于不同规模的岩土工程, 传统勘察技术也能够灵活应对, 满足工程的实际需求。相对于一些新兴的勘察技术, 传统勘察技术的成本较低。这有助于降低岩土工程的勘察成本, 提高工程的整体经济效益。

同时, 低成本也意味着更多的工程项目能够采用勘察技术, 推动岩土工程行业的发展。

通过传统勘察技术, 工程师可以获取详细的地质信息, 了解岩土体的性质、结构和分布情况等。这些信息对于评估工程的安全性至关重要。只有充分了解地质条件, 才能制定出合理的工程设计和施工方案, 确保工程的安全性和稳定性。传统勘察技术为工程师提供了丰富的地质信息, 有助于优化工程设计。根据勘察结果, 工程师可以选择合适的材料、结构形式和施工方法, 提高工程的质量和效率。同时, 优化工程设计还可以降低工程成本, 提高经济效益。在岩土工程施工过程中, 传统勘察技术可以提供实时的地质信息反馈。这些信息有助于工程师及时调整施工方案和技术措施, 确保工程的顺利进行。此外, 传统勘察技术还可以为施工过程中的问题提供解决方案和技术支持, 提高施工效率和质量。

综上所述, 传统勘察技术在岩土工程中具有不可替代的价值和意义。它们为工程师提供了丰富的地质信息和实践经验, 有助于确保工程的安全性和稳定性, 优化工程设计和施工方案, 提高工程的经济效益和社会效益。

三、岩土工程中主流勘察技术的具体应用和存在的问题

(一) 大地电场延性探测技术的应用

在岩土工程施工中, 大地电场延性探测技术具有多种具体的应用, 这些应用有助于工程师更好地了解地下地质情况, 从而指导施工设计、提高施工效率以及确保工程安全。大地电场延性探测技术可以通过测量和分析地下不同岩层的电性差异, 有效地划分地下岩性, 并识别不同岩层之间的界面。这对于了解地下

地质构造、评估工程稳定性和选择合适的施工方法至关重要。例如，在隧道施工中，通过该技术可以准确识别不同岩层的分布和厚度，从而指导隧道的开挖和支护设计。大地电场延性探测技术还可以用于探测地下水和油气资源。不同介质（如岩石、水、油气等）具有不同的电性特征，通过测量和分析这些电性特征，可以确定含水层和油气藏的分布、厚度和性质。这对于指导水资源开发和油气勘探具有重要意义。岩土工程施工中常常面临着各种地质灾害的风险，如滑坡、泥石流、地面塌陷等。大地电场延性探测技术可以通过监测地下电场的变化，及时发现地质灾害的预兆，为预警和风险评估提供重要依据。例如，在山区施工中，该技术可以帮助工程师识别潜在的滑坡体，从而采取相应的预防和应对措施。

大地电场延性探测技术在岩土工程施工中具有广泛的应用价值。通过该技术的应用，工程师可以更好地了解地下地质情况，指导施工设计、提高施工效率以及确保工程安全。随着技术的不断进步和完善，相信该技术在岩土工程施工中的应用将越来越广泛。

（二）高密度电阻率技术的应用

在岩土工程施工中，高密度电阻率技术是一种重要的地球物理勘探方法，它通过测量和分析地下不同介质之间的电阻率差异，来揭示地下地质结构和岩土体的性质。以高密度电阻率技术可以用于探测地下地质结构，包括岩层的分布、厚度、层理和断层等。通过在地表布置一定间隔距离的电极，并测量各电极之间的电位差，可以获得地下电阻率的分布情况。结合地质资料和反演计算，可以构建地下电阻率的三维图像，从而直观地了解地下地质结构。岩土体的电阻率与其含水量、孔隙度、颗粒大小和成分等性质密切相关。因此，通过测量和分析地下电阻率，可以评估岩土体的性质，如含水率、密实度、渗透性等。这些信息对于岩土工程的稳定性分析、施工设计和地基处理具有重要意义。

高密度电阻率技术还可以用于探测地下水位和流向。由于地下水的导电性较好，其电阻率与周围岩土体存在明显差异。通过测量和分析这些差异，可以确定地下水位的高度和流向，为地下水资源开发和排水工程设计提供重要依据。在岩土工程施工过程中，高密度电阻率技术可以用于实时监测工程安全。例如，在隧道、基坑等工程的开挖过程中，通过布置电极并实时监测电阻率的变化，可以及时发现地层变形、涌水等异常情况，从而采取相应的

应对措施，确保工程安全。高密度电阻率技术还可以为岩土工程施工过程提供优化建议。通过获取地下地质信息和岩土体性质评估结果，可以指导施工方案的制定和调整，选择合适的施工方法和技术措施，提高施工效率和质量。

（三）探地雷达技术的应用

在岩土工程施工中，探地雷达技术是一种非常重要的无损检测技术。探地雷达能够发射高频电磁波，这些电磁波在地下遇到不同介质界面时会产生反射。通过分析这些反射信号，可以准确地确定地下不同介质界面的位置和形状。例如，在基础工程施工中，可以利用探地雷达探测基岩面、断层、溶洞等地下界面的位置和分布。探地雷达还可以通过分析反射信号的振幅、频率和相位等参数，来评估岩土体的性质，如含水量、密实度、颗粒大小等。这些信息对于评估岩土体的工程性质、选择适当的施工方法和确定工程参数非常重要。由于电磁波在空洞和裂缝中传播时会受到阻碍，因此探地雷达可以非常有效地探测地下的空洞和裂缝。这对于评估地基的稳定性、预防地质灾害以及优化施工设计具有重要意义。

探地雷达的另一个优点是其灵活便携性。它可以在野外方便地进行操作，使用便携式计算机控制数据的搜集并进行处理。这种高效采样的能力使得探地雷达在岩土工程施工中成为一种非常实用的工具。

（四）勘探取样技术的应用

在岩土工程施工中，勘探取样技术的应用是至关重要的一环，它有助于工程师获取地下岩土体的实际样本，从而了解岩土体的物理性质、力学特性以及工程性质。

钻探取样是岩土工程施工中最常用的一种勘探取样方法。通过钻探设备在地表或地下钻孔，然后利用取样器从孔中取出岩土体样本。钻探取样可以获取连续的岩土体样本，对于了解岩土体的分层情况、厚度变化以及岩土体之间的接触关系非常有帮助。此外，钻探取样还可以进行原位测试，如标准贯入试验、动力触探试验等，以获取岩土体的力学参数。

坑探取样是在岩土体中挖掘一定规模的坑道，然后从坑道中获取岩土体样本的方法。坑探取样可以直接观察岩土体的层理、节理、裂隙等特征，并获取较大尺寸的岩土体样本。这种方法通常用于研究岩土体的空间分布、结构特征和物理性质等。

物探取样是利用地球物理勘探方法进行取样的

一种方法。它通过在地表布置一定的物理探测设备,如电阻率仪、声波仪、地震仪等,测量岩土体的物理性质,如电阻率、声波速度、地震波速度等,从而推断出岩土体的性质。物探取样具有非破坏性、快速高效的特点,可以在较大范围内进行勘探,为岩土工程施工提供重要的地质信息。

原位测试是在岩土体原位进行力学性质测试的一种方法。它通过在岩土体中直接安装测试设备,如标准贯入仪、旁压仪、应力计等,对岩土体进行原位加载或卸载,测量岩土体的力学响应,从而获取岩土体的力学参数。原位测试可以真实反映岩土体在工程条件下的力学性质,对于评估岩土体的承载力和变形特性非常重要。

(五) 现场检验检测技术的应用

在岩土工程施工过程中,现场检验检测技术是确保工程质量和安全性的重要手段。这些技术主要用于对岩土体、结构物和周围环境进行实时监测和评估,以便及时发现并处理潜在的问题。原位测试是在岩土体原位进行的一系列试验,用于评估岩土体的力学性质、变形特性和工程特性。常见的原位测试方法包括标准贯入试验、静力触探试验、动力触探试验、旁压试验等。这些测试方法可以直接在岩土体中进行,获取真实反映岩土体在工程条件下的力学参数,如承载力、变形模量、泊松比等。通过原位测试,工程师可以更加准确地评估岩土体的工程性能,为施工设计和施工方案提供依据。

在岩土工程施工过程中,对结构物进行监测是非常重要的。结构物监测主要包括对建筑物、桥梁、隧道等结构物的变形、应力、位移、振动等参数进行实时监测。通过安装传感器和监测设备,可以实时监测结构物的状态变化,及时发现异常情况并采取相应的处理措施。结构物监测有助于确保施工过程中的结构安全,预防工程事故的发生。在岩土工程施工中,地下水位和孔隙水压力的变化对工程稳定性有着重要影响。因此,对地下水位和孔隙水压力进行监测是非常必要的。通过在地表或地下安装水位计和压力计等监测设备,可以实时监测地下水位和孔隙水压力的变化情况。这些数据可以为工程师提供有关地下水运动和岩土体稳定性的重要信息,有助于及时发现并处理潜在的地质灾害。

岩土工程施工往往会对周围环境产生影响,如地基加固、排水、振动等。因此,对周边环境进行监测也是非常重要的。周边环境监测主要包括对周围建筑

物、道路、管线等设施的变形、沉降、裂缝等参数进行监测。通过安装相应的监测设备和传感器,可以实时监测周边环境的变化情况,及时发现并处理潜在的安全隐患。

四、新兴的勘察技术探讨

尽管勘察技术在不断进步,但仍存在一些问题,如勘察精度不高、效率低下、成本较高等。针对这些问题,可以采取以下措施:加强勘察设备的研发和应用,提高勘察精度和效率;推广新技术,如无人机勘察、大数据分析等,降低勘察成本;加强勘察人员的培训,提高他们的专业素质和技术水平。

地球物理勘探:利用地球物理方法进行岩土体性质探测和地质构造分析。这种方法具有非破坏性、高效性等优点,可广泛应用于岩土工程勘察中。遥感技术:通过卫星、飞机等高空平台获取地面信息,具有覆盖面广、实时性强等特点。遥感技术可以实现对工程区域的快速、全面调查,为岩土工程施工提供有力支持。数值模拟:利用计算机模拟岩土体的变形、渗流等过程,预测工程行为。数值模拟技术可以为岩土工程设计和施工提供理论依据,降低工程风险。

五、结论

随着科技的不断进步,岩土工程施工中的勘察技术也在不断发展。新兴的勘察技术如地球物理勘探、遥感技术、数值模拟等为岩土工程施工提供了更多的选择。为了进一步提高勘察技术的效率和质量,应加强技术研发、推广应用和人才培养,不断推动岩土工程勘察技术的发展。

参考文献:

- [1] 李文可. 岩土工程勘察中常见的质量问题及控制措施 [J]. 工程建设与设计, 2023,(04):35-37.
- [2] 罗康平,熊志文. 工程地质勘探中的钻探技术应用探析 [J]. 科技风, 2019(18):116.
- [3] 肖华. 钻探技术在工程地质勘探中的应用 [J]. 科学技术创新, 2018(22):177-178.
- [4] 徐兴. 工程地质勘探中的钻探技术应用探讨 [J]. 居舍, 2018,(11):45.
- [5] 王雪春,姜新华,胡保忠. 工程地质勘探中的钻探技术应用 [J]. 中国高新技术企业, 2016(30):148-149.
- [6] 刘蕴锋,梁德龙. 工程地质勘探中的钻探技术应用 [J]. 民营科技, 2016(4):122.
- [7] 徐金兰. 钻探技术在工程地质勘探中的应用探究 [J]. 产业科技创新, 2020.2(32):88-89.