

关于岩土工程复杂地基勘察相关要点分析

黄立芳

浙江华咨结构设计事务所有限公司 浙江 宁波 315300

摘要: 岩土工程复杂地基勘察是岩土工程中一项非常重要的工作,它关系到工程的安全、能否顺利实施以及工程的效果等多方面问题。复杂地基勘察的工作包括岩土地质情况、地下水情况、地形地貌情况等方面,下面将对复杂地基勘察的相关要点进行详细分析,包括勘察的目的、方法、技术、设备和质量控制等问题,以期对大家有所帮助。

关键词: 岩土工程;复杂地基;勘察要点

引言

岩土工程复杂地基勘察是保障工程建设安全和质量的重要环节。对于复杂地基,通常需要进行更加细致的勘察和分析,以确定地基的物理和力学性质,为工程施工和设计提供准确的数据。在进行复杂地基勘察时,需要考虑多种因素,如地下水位、土壤结构、地质构造等,同时还需要采用合适的勘察方法和技术,以获得高质量的勘察数据。本文将针对岩土工程复杂地基勘察相关要点进行分析,包括勘察内容、勘察方法、勘察技术以及勘察报告编制等方面。通过对这些关键要点的分析,可以为复杂地基勘察提供一定的参考和指导。

1 岩土工程复杂地基勘察的目的

岩土工程复杂地基勘察的目的主要有以下几个方面:岩土工程师需要通过钻孔、取样等方式来收集地下岩土体的相关信息,包括地层结构、地质成分、地下水位及其流向等。只有充分了解复杂地质状况,才能够预测隐患,把握复杂地基工程的实际情况,为后续工作提供必要的参考。地基承载力是复杂地基工程稳定性和安全性的关键因素。通过对地下岩土体的采样分析,岩土工程师可以检测土体的密度、压缩性、强度等物理和力学性质,然后结合地基承载力计算公式,对地基承载力进行评估和确定。这有助于为工程设计和施工提供具有可信度的技术支持,保证工程的安全性和稳定性。岩土工程师需要根据采集到的地下岩土体数据,对地基问题进行彻底分析。需要通过一系列测试来评估复杂地质情况下的地基性能,例如荷载试验、变形试验等。在这个过程中,岩土工程师通过对地基结构的理解,可以为相关工作提供合理的建议和方案,实现工程的安全、合理、经济的设计和施工^[1]。

2 岩土工程复杂地基勘察的方法

2.1 实地勘察法

实地勘察法包括钻探、挖掘、地震勘探等,它能更

准确地了解地下情况,提高地基分析的可靠性,但也受到勘察深度的限制,并且需要较多的时间和费用。钻探法是勘察复杂地基的最主要方法之一,它通过地下钻孔,获取地下结构的有关数据,如地质层位、地层厚度、岩土性质、孔隙水压力等,在地基稳定性和安全性分析上具有十分重要的作用。钻探分为直接钻孔和间接钻孔两种,其中直接钻孔是直接破坏地下结构,获得钻孔样品,间接钻孔不破坏地下结构,如静力触探、声波、电磁波等。挖掘法是钻探法的有效补充,它通过挖掘地面,目视观察地下结构,了解地下情况,特别是在浅层地下结构复杂的情况下,挖掘法可以提供较为准确的数据。但它对于深层地基结构的勘察相对困难,并且挖掘需要消耗大量的时间和费用。地震勘探法主要是通过放置地震仪测量地面振动的传播和衰减情况,来研究地下结构的情况。地震勘探法一般适用于勘察深层地基的情况,是一种实地勘察法中比较先进的方法之一。

2.2 监测法

监测法是一种在线监测地基变形、应变和应力等基本参数的方法,主要包括位移监测、应变监测、压力监测、沉降监测等,这种方法不需要破坏地下结构,无需大规模的钻探和挖掘,具有非常显著的经济效益。位移监测是通过安装位移传感器,来测量地基变形情况,可以反映地基稳定性和变形的程度,对于复杂地形、土层结构复杂的情况,具有十分重要的作用。位移监测可以通过激光位移计、细微变形测量仪、电子测距仪等设备进行。应变监测是通过安装应变传感器,来测量地基产生的应变,在监测局限性较小的情况下,可以了解地基的深度变形和承载力变化情况,对于地基分析和评估具有重要作用。应变监测器主要包括有线和无线两种类型,采用无线采集器可以提高监测效率。压力监测是通过安装压力传感器,测量地基内部水压、气压和固体结构应力等情况,可以了解地基的三维应力分布情况,为

地基变形和承载力预测提供有力的数据支持。压力传感器包括电测式传感器和晶体式传感器两种类型^[2]。

3 岩土工程复杂地基勘察的技术

岩土工程复杂地基勘察具有一定的技术含量,需要借助一定的技术手段来进行,主要技术包括:电子计算技术可以通过有限元分析、有限差分法、电阻率成像等方法,模拟地下结构变化、承载力分布、应力和变形情况等。这种技术可以让岩土工程师更准确地了解地基情况,为相关工作提供技术支持。地球化学分析技术是岩土工程复杂地基勘察中用于分析地下岩土物质性质的技术,主要包括X射线荧光光谱分析技术、扫描电镜和能谱分析技术、离子探针技术等。这种技术可以提供准确的地下物质成分分析,为地基性质和承载能力评估提供有力的数据支持。地形地貌分析技术主要包括数字高程模型技术、遥感技术和GPS技术等,这些技术可以反映地表地形地貌的特征,为复杂地基勘察提供背景环境和基础资料。水文地质技术主要是用于分析地下水位、水流状态和水化学成分等技术,主要是通过水井、水泵、水管和水位计等设备进行的。这种技术可以为地基承载能力评估和地下结构变形分析提供可靠的数据支持。岩土力学技术主要是通过试验及数值计算,对岩土的力学性质进行分析和研究,包括单轴压缩试验、剪切试验、三轴试验、超声波试验等^[3]。

4 岩土工程复杂地基勘察相关要点

4.1 地质勘察

地质勘察通过对地形、地层、土层和岩层等情况的认真研究和分析,确定复杂地基的类型和范围。在进行地质勘察时,需要选择合适的勘察方法,如钻孔、挖掘、地面物探等,以获取准确可靠的数据。通过地质勘察获得的数据可以帮助工程师制定合理的设计方案,并评估地基的稳定性和可靠性。例如,在选择合适的基础类型时,需要考虑地下水位、土壤的承载力和沉降情况等因素。这些因素都需要通过地质勘察获得的数据来评估和确定。此外,在地质勘察过程中还要注意保护环境和人身安全。

4.2 土壤试验

在进行复杂地基勘察时,土壤试验可以帮助我们了解土壤的物理力学参数,从而更好地设计地基的稳定性和承载力。土壤试验方法包括钻孔、取样、测量和实验室测试等。首先,我们需要进行钻孔,以获取土壤样品。然后,我们可以对土壤样品进行实验室测试,以获得关键数据,如土壤类别、干密度、湿度、水分含量、压缩性和剪切强度等。这些数据将有助于我们评估地基

的稳定性和承载力,并采取适当的措施来加固地基。不同类型的土壤需要进行不同的试验。例如,对于粉土或黏土等胶结性土壤,需要进行膨胀性试验,以确定其膨胀性能。对于沙土等非胶结性土壤,需要进行筛分试验,以确定其颗粒大小分布。

4.3 岩石试验

在进行复杂地基勘察时,有时需要面对岩石。为了更好地了解这些岩石的性质并评估其对地基设计的影响,需要进行相应的岩石试验^[1]。常用的岩石试验方法包括渗透试验、抗压试验和抗拉试验。渗透试验可以测定岩石的渗透性能,即岩石内部存在的孔隙系统的大小和连通性。这个参数对于判断岩石内部水流的通畅程度十分重要,因为如果出现渗漏问题,可能会对地基的稳定性造成严重的影响。抗压试验和抗拉试验则可以测定岩石的力学特性。抗压试验可以确定岩石的弹性模量和泊松比,这两个参数对于岩石的变形行为具有重要意义。抗拉试验则可以测定岩石的抗拉强度,这个参数对于岩石在挖掘和开采等过程中的承载能力非常关键。通过这些试验可以获得到岩石的物理力学参数,并根据这些参数来评估岩石对地基设计的影响。这些参数不仅可以提供给工程师进行地基设计的计算和分析,还可以为工程施工提供重要的参考依据。因此,在复杂地基勘察中,进行岩石试验是非常重要的一个环节^[4]。

4.4 地下水位测量

在进行复杂地基勘察时,地下水位高低会直接影响土体的强度、稳定性和渗透性等力学性质,在地基设计中扮演着重要的角色。因此,为了保证工程质量和安全性,在进行复杂地基勘察时需要对地下水位进行测量和分析。常见的地下水位测量方法包括井水位测量、水文地质勘察和水文监测等。其中井水位测量是最常用的一种方法,通过钻井、打孔或直接观测现有的井管来确定地下水位深度;水文地质勘察则是通过对地下水文特征、水文地质条件等方面的调查和分析,推断地下水位的变化规律;而水文监测则是在地基工程建设过程中,实时监测地下水位的深度和变化趋势,及时预警并采取避免地基沉降或滑动等问题^[2]。通过以上的地下水位测量方法,可以获得地下水位深度、年际变化规律、水位梯度、涌泉等信息,这些信息可以为地基设计提供重要的参考依据。例如,如果地下水位较高,需要采取相应的措施来降低地下水位,如加固或堵塞渗漏管道、设置排水系统等;而如果地下水位较低,则需要考虑如何增加土体的饱和度,如通过灌溉或人工注水等方式。因此,在复杂地基勘察中,地下水位的测量和分析是非常

重要的一项工作，必须认真对待。

4.5 环境调查

环境调查是复杂地基勘察中非常重要的一部分。在进行岩土工程建设之前，了解周边环境因素对于确保地基设计的安全性和可行性至关重要。这些环境因素包括但不限于火山活动、地震活跃度、水流或洪水等。火山活动可能会导致岩土工程建设过程中的灾难性后果。比如，火山爆发会产生高温气体和熔岩，这些都有可能对地基造成严重的损坏。因此，在进行勘察时需要考虑是否存在火山活动的可能性，以及在发生火山活动时该如何应对。地震会给岩土工程带来极大的挑战，因为它们可能会导致地面沉降或移动，从而影响地基的稳定性。因此，在设计岩土工程前需要评估周边地区的地震活跃度，并根据地震风险制定相关的防护措施。特别是在地下水位高的地区，水流将对岩土工程的稳定性产生重要影响。在进行勘察时需要考虑地下水位的高度和变化情况，以便制定相应的防护措施^[5]。

4.6 测绘勘察

测绘勘察是岩土工程中至关重要的一步，其主要目的是获取地基区域内的地形和边界信息。在复杂地形下进行地基设计时，测绘勘察更加重要。这是因为地形的不同会影响到地基的建设方案、地基支撑力和安全性等因素，在缺乏准确地形信息的情况下，将会带来巨大的风险。常用的测绘方法包括GPS测量、卫星遥感和激光扫描等。其中，GPS测量可获得极高的精度，能够确定地基的位置和高程，以及地基附近的地物特征；卫星遥感可以获取大面积的地形数据，结合地图信息对地理位置进行定位；激光扫描可以提供非常详细的地形数据，包括地表形态和地下障碍物等信息。通过这些测绘技术，我们不仅能够获取高精度的地形数据，还能够为地基设计提供准确的边界信息。这些信息对于地基的建设方案、地基支撑力和安全性等因素都至关重要。同时，测绘勘察也可以帮助预测地质环境和地形变化趋势，为工程建设提供更加可靠的基础数据。

4.7 建筑物使用历史

建筑物的使用历史可以为地基勘察提供额外的信息，从而帮助确定地基的稳定性和可靠性。如果建筑物的使用历史已知，可以通过分析历史记录来了解建筑物所处环境的变化情况、检测可能存在的问题并制定相应的处理措施。通常，建筑物的设计文献包括结构设计图纸、土壤工程报告等。这些文献可以帮助我们了解建筑物的结构类型、荷载特征以及建造时的地质条件等信息。同时，这些文献也可以揭示建筑物曾经遇到过什么问题，比如地震、沉降等，从而为后续的地基勘察提供参考依据。此外，建筑物的维修记录也是了解其使用历史的重要途径。维修记录可以揭示建筑物的损伤情况以及维修过程中采用的处理措施。通过对维修记录的分析，可以判断建筑物的损伤是否与地基有关，并确定是否需要进一步的勘察。综上所述，建筑物的使用历史对于岩土工程中的地基勘察非常重要。通过分析历史记录，可以了解建筑物所处环境的变化情况、检测可能存在的问题并制定相应的处理措施，从而保证工程的安全性和可靠性。

结语

通过以上的方法、技术、设备和质量控制等方面，可以确保岩土工程复杂地基勘察的数据准确性和可靠性，为相关工作提供科学依据和可靠性支持，提高岩土工程复杂地基设计和施工的效率，确保工程质量和工程安全。

参考文献

- [1]范兆彬,王镜湖,杨永生等.大坝复杂地基岩土工程勘察及其应用[J].岩土力学,2018,39(增刊1):89-94.
- [2]许鲁泉,张金川,陈春雷等.珠海市某重要公建工程围堰复杂地基勘察[J].建筑施工,2019,49(6):73-76.
- [3]钟建军,刘昱,聂思成等.地铁车站复杂地基勘察技术研究[J].地下空间与工程学报,2020,16(3):861-869.
- [4]王静怡,张梦蕾,李琪等.某高层建筑复杂地基勘察与处理[J].工业建筑,2021,51(2):43-47.
- [5]杜百源,焦凯,姜洪伟等.大跨度拱桥复杂地基勘察与处理[J].道路与安全,2021,38(4):82-86.