

水利工程地基基础岩土试验检测技术

齐小平

新疆生产建设兵团建筑工程科学技术研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 水利工程地基基础的岩土试验检测技术是确保工程安全性和稳定性的关键环节。本文介绍了静力触探、动力触探、标准贯入试验等现场原位测试技术和室内试验技术,以及钻探取样技术在水利工程地基基础检测中的应用。这些技术能够获取地基的物理性质、力学性质和化学成分等多方面的数据,为工程师制定合理的基础处理方案提供依据。通过加强对这些技术的理解和应用,可以提高水利工程的稳定性和安全性。

关键词: 水利工程;地基基础;岩土试验;检测技术

引言:水利工程是关系到国计民生的重大工程,其安全性和稳定性关系到人民生命财产安全和社会经济发展。地基基础是水利工程的根基,其质量直接关系到整个工程的安全和稳定。因此,对地基基础进行科学、准确的试验检测至关重要。本文将介绍水利工程地基基础岩土试验检测技术,包括现场原位测试技术和室内试验技术,以及钻探取样技术在其中的应用。

1 水利工程地基基础岩土试验检测的基本概述

水利工程地基基础岩土试验检测是水利工程建设过程中不可或缺的一环。它是对地基土进行全面、深入的了解和研究的过程,旨在确保地基的稳定性和安全性,为水利工程的建设和使用提供可靠的保障。其次,水利工程地基基础岩土试验检测涉及到多个方面的工作。它需要对地基土进行物理性质、力学性质、化学性质等方面的检测和评估,包括密度、含水量、孔隙比、抗剪强度、压缩性等指标的测定。这些指标的获取可以为设计人员提供重要的参考依据,帮助他们制定更加合理、有效的地基处理方案。最后,水利工程地基基础岩土试验检测的结果对于水利工程的建设和使用具有重要意义^[1]。如果地基土存在不稳定或不良的物理、力学性质,可能会导致建筑物出现沉降、开裂等问题,严重影响工程的安全和使用寿命。因此,通过岩土试验检测,可以及时发现和解决潜在的地基问题,确保水利工程的建设和使用安全。

2 水利工程地基基础岩土试验检测的主要步骤

2.1 试验前准备工作

水利工程地基基础岩土试验检测的主要步骤是一个复杂而严谨的过程。首先,试验前的准备工作是不可或缺的。这包括明确试验目的和内容,根据水利工程的实际情况和要求确定试验项目。在这个阶段,需要充分了解工程的地质条件、设计要求以及施工计划,从而明确

试验的具体目标和范围。接下来,根据试验要求,选择合适的采样方法对岩土进行采样。采样方法的选择应考虑到岩土类型、工程规模以及试验目的等因素。同时,合理确定采样点位和采样数量,确保样本的代表性和试验结果的可靠性。在采样完成后,需要对样本进行预处理和保存。这包括清洗、分类、标识以及妥善保存样本,以便后续的试验和分析。随后,准备好相应的试验设备和仪器,并进行校准和调试,确保其正常运行和准确测量。这是保证试验结果准确性和可靠性的重要环节。最后,按照预定的试验计划和时间表进行试验操作和数据记录。在试验过程中,需要严格遵守操作规程和安全规定,确保试验的顺利进行和人员的安全。

2.2 样品制备

试样制备是岩土试验中的重要环节,它直接影响到试验结果的准确性和可靠性。将采集到的岩土样品进行初步的处理,包括去除杂质、剔除大块岩石或根系等。这一步是为了确保样品的一致性和代表性。接下来,对样品进行干燥处理。通常采用自然干燥或烘箱干燥的方法,使样品中的水分蒸发,达到一定的干燥程度。干燥后的样品可以减少水分对试验结果的影响,同时方便后续的筛分处理。在干燥处理后,进行筛分处理。根据试验要求,选择不同规格的筛子对样品进行筛分,得到不同粒径级别的样品。筛分过程中要注意保持样品的均匀分布,避免出现筛孔堵塞或样品偏析的情况。最后,对筛分后的样品进行称重和记录。根据试验要求,确定每个粒径级别的样品数量,并进行称重和记录。这一步是为了确保试验样品的准确性和代表性,为后续的试验和分析提供可靠的基础数据。

2.3 试验方法选择

试验方法的选择对于颗粒分析的准确性和可靠性至关重要。首先,筛分法是一种常用的颗粒分析方法,适

用于粒径较大的样品。通过选择不同规格的筛子,将样品进行筛分,得到不同粒径级别的颗粒。然后对各级别的颗粒进行称重和记录,计算出各级别颗粒的含量和比例。沉降法是通过利用颗粒在水中的沉降速度差异进行分离和计量的方法。根据样品中颗粒的粒径和密度,可以确定其沉降速度和距离。通过测量不同时间点颗粒的位置和数量,可以计算出各级别颗粒的含量和比例。激光粒度分析法是一种基于激光散射原理的颗粒分析方法。通过将样品分散在液体中,利用激光束照射样品,测量散射光的角度和强度,从而确定颗粒的粒径和分布^[2]。在选择试验方法时,需要考虑样品的粒径范围、密度差异、水敏性等因素。对于较粗的样品,可以采用筛分法;对于较细的样品,可以采用沉降法或激光粒度分析法。同时,要注意样品的代表性,避免因样品的不均匀性而影响试验结果。

2.4 试验数据记录与分析

试验数据记录与分析是岩土试验中不可或缺的一环。首先,根据试验方法,准确记录各级别颗粒的重量和数量。这包括筛分法中的各级别颗粒的重量和数量,沉降法中的各级别颗粒的位置和数量,以及激光粒度分析法中的各级别颗粒的粒径和分布。接下来,根据记录的数据,计算得到不同粒径级别的颗粒含量。这可以通过各级别颗粒的重量或数量与总样品重量的比值来计算。同时,绘制粒径分布曲线,直观地展示各级别颗粒的分布情况。然后,对试验数据进行初步分析。常见的分析参数包括最大颗粒直径、中值、偏度和峰度等。这些参数可以反映样品的粒径分布特征,如集中程度、分散程度等。通过对这些参数的计算和分析,可以对样品的粒径分布特性进行初步了解。最后,对试验结果进行比较和评价。这包括与同类样品进行比较,与理论模型进行对比,以及对不同处理方法的效果进行评价等。通过比较和分析,可以对试验结果的可靠性进行评估,为水利工程的地基基础设计和施工提供更准确的技术支持。

2.5 报告编写与提交

根据试验目的和要求,选择合适的试验方法和设备,并按照规定的步骤进行试验。在试验过程中,要严格遵守操作规程,确保试验结果的准确性和可靠性。同时,要对试验数据进行实时记录和整理,确保数据的完整性和可追溯性。其次,对试验结果进行详细的分析和解释。这包括对试验数据的整理、统计和分析,以及对试验结果进行解释和说明。在分析过程中,要注意数据的可比性和一致性,确保分析结果的准确性和可靠性。同时,要根据分析结果,对岩土工程问题进行分析和评

估,提出相应的建议和措施。然后,编写详细的岩土试验检测报告。报告中要包括试验目的、方法、结果、结论和建议等内容。在编写报告时,要注意语言的准确性和清晰性,确保报告的可读性和易理解性。同时,要采用规范化的格式和排版,使报告更加美观和易读。最后,提交报告给相关部门或单位,供工程设计和施工参考使用。在提交报告前,要对报告进行仔细的审查和校对,确保报告的准确性和完整性。同时,要与相关部门或单位保持密切联系,及时解决他们的问题和疑虑,确保报告能够得到充分的应用和认可。

3 水利工程地基基础岩土试验的检测技术

3.1 静载试验技术

静载试验技术是水利工程地基基础岩土试验的核心技术,它通过模拟实际荷载条件,对地基基础进行加载试验,以测定地基的承载能力和变形特性。这种试验方法在水利工程中具有广泛的应用前景,对于确保工程的稳定性和安全性具有重要意义。在进行静载试验之前,需要进行详细的准备工作。这包括场地清理、设备安装、传感器布置等。场地清理是为了保证试验的顺利进行,避免杂物对试验结果的影响。设备安装和传感器布置则是为了准确测量地基的变形量和承载力,为后续的数据分析提供可靠的基础。在静载试验过程中,需要逐步增加荷载,观察地基的变形情况,并记录相关数据。这些数据包括地基的沉降量、水平位移、应力分布等。通过对这些数据的分析,可以评估地基的承载能力和稳定性。例如,通过观察地基的沉降量和水平位移,可以判断地基的变形特性和承载力;通过分析应力分布,可以了解地基在不同荷载条件下的应力变化情况。此外,静载试验还可以用于监测和评估地基处理方案的效果^[3]。例如,在施工过程中,可以通过静载试验监测地基的承载力和变形特性,及时发现和处理问题,确保施工质量和安全。

3.2 钻探取样技术

钻探取样技术是岩土工程中一项关键技术,尤其在水利工程地基基础的检测中具有不可替代的作用。钻探设备通过在地基中钻取土壤样本,为后续的试验和分析提供了必要的物质基础。这些样本可以提供关于地基土壤的物理性质、力学性质和化学成分等多方面的信息,进而评估地基的稳定性和承载力。在进行钻探取样时,选择合适的钻探设备和方法是至关重要的。不同的土壤类型、深度和取样要求需要采用不同的钻探设备和方法。例如,对于较松软的土壤,通常采用旋转钻探法,而对于较坚硬的岩石,则可能需要采用冲击钻探

法。此外，钻探过程中的稳定性和准确性也是确保样本完整性和代表性的关键。因此，钻探技术人员需要具备专业的技能和经验，以确保钻探取样的质量和效果。取得土壤样本后，对其进行详细的试验和分析是钻探取样的核心环节。这些试验包括物理性质试验、力学性质试验和化学成分分析等。通过这些试验结果，我们可以了解地基土壤的类型、密度、含水量、抗剪强度等关键指标，进而评估地基的稳定性和承载能力。这些数据为工程师提供了关于地基状况的详细信息，有助于他们制定合适的地基处理方案。

3.3 室内试验技术

室内试验技术在岩土工程中扮演着至关重要的角色。对于水利工程而言，了解地基土壤的物理性质、力学性质等关键指标对于工程设计和施工至关重要。这些指标是评估地基稳定性和承载能力的基础，也是制定合理地基处理方案的关键依据。室内试验技术通过对获取的土壤样本进行详细的试验和分析，能够提供这些关键指标的准确数据。在室内试验中，通常会使用各种先进的设备和仪器，如土壤颗粒分析仪、土壤水分测定仪、土壤压缩仪等。这些设备可以对土壤样本进行精确的测量和分析，从而获得土壤的粒径分布、含水量、孔隙率、压缩性等关键指标。这些指标对于评估地基的稳定性和承载能力具有重要意义。此外，室内试验还可以模拟不同的荷载条件和环境因素，对土壤样本进行加载试验和长期观测。通过这些试验，可以了解土壤在不同荷载条件下的变形特性和承载能力。这些数据对于评估地基的稳定性和承载能力具有重要意义，可以为工程设计和施工提供更加全面的数据支持。最后，室内试验技术为水利工程地基基础的设计和施工提供了重要的依据。根据室内试验结果，工程师可以制定更加合理和有效的地基处理方案。这些方案可以确保水利工程的稳定性和安全性，减少工程风险和隐患。

3.4 现场原位测试技术

现场原位测试技术是岩土工程中不可或缺的一部分，它可以在工程现场对地基进行原位试验，以了解地基的实际承载能力和稳定性。这项技术通过在工程现

场使用各种原位测试设备和方法，如静力触探、动力触探、标准贯入试验等，对地基进行无损或微损的试验，获取地基的实际承载力和变形特性等关键指标。现场原位测试技术的优点在于其可以直接在工程现场进行试验，避免了室内试验中可能存在的样本失真和误差等问题。同时，现场原位测试还可以更加准确地反映地基的实际状况，为工程设计和施工提供更加准确的数据支持。在进行现场原位测试时，需要遵循一定的规范和标准，确保试验结果的准确性和可靠性。同时，在试验过程中需要严格控制试验条件和操作流程，避免出现误差和偏差^[4]。最后，现场原位测试技术可以为水利工程地基基础的设计和施工提供重要的依据。根据现场原位测试结果，工程师可以制定更加合理和有效的地基处理方案，确保水利工程的稳定性和安全性。总之，现场原位测试技术在岩土工程中发挥着重要作用。它可以在工程现场对地基进行无损或微损的试验，获取地基的实际承载力和变形特性等关键指标。这些数据为工程师提供了关于地基状况的详细信息，有助于他们制定合适的地基处理方案。

结语：水利工程地基基础的岩土试验检测技术是确保工程安全性和稳定性的重要手段。通过运用静力触探、动力触探、标准贯入试验等现场原位测试技术和室内试验技术，以及钻探取样技术，可以获取地基的各项性能指标，为工程师制定合理的基础处理方案提供依据。随着科技的不断发展，这些技术将更加完善和精准，为水利工程的安全性和稳定性提供更可靠的支持。

参考文献

- [1]胡建平.水利工程地基基础岩土试验检测技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(26):208-210.
- [2]张元.水利工程地基基础岩土试验检测的技术[J].水电科技,2023,6(2).
- [3]邓茹,柏雁飞.探究水利工程地基基础岩土试验检测的技术[J].中国房地产业,2020(30):208.
- [4]薛冉冉.水利工程地基基础岩土试验检测技术探析[J].建材发展导向(下),2019,17(3):129.