

水利水电工程地基基础岩土试验检测技术

唐沛沛

泰州市天衡建设工程质量检测有限公司 江苏 泰州 225500

摘要: 水利水电工程地基基础岩土的稳定性和可靠性对于工程的安全运行至关重要,在设计和施工过程中,对地基基础岩土进行准确的试验检测是保证工程质量的必要条件。因此,水利水电工程地基基础岩土试验检测技术的研究和应用具有重要意义。本文对水利水电工程应用地基基础岩土试验检测技术的重要性进行了简要分析,并就水利水电工程地基基础岩土检测的要点及其试验检测技术展开讨论。

关键词: 水利水电; 岩土试验; 检测技术

引言

地基基础岩土试验检测技术是保障水利水电工程安全、稳定和经济效益的关键技术之一,通过合理的运用其检测技术可以获得基于地质条件的工程地基特性参数,为工程建设提供重要的数据和依据。因此,需要不断提高地基基础岩土试验检测技术水平,从而提高水利水电工程整体安全性和稳定性,促进国家经济和社会的发展。

1 分析水利水电工程应用地基基础岩土试验检测技术的重要性

水利水电工程是涉及到大型水利建设项目的工程领域,其安全性和可靠性至关重要。而地基基础岩土试验检测技术就是确保水利水电工程在不同地质条件下能够稳定运行的关键手段。首先,地基基础岩土试验检测技术对于设计合理的基础方案至关重要。水利水电工程通常需要在各种地质条件下进行建设,如山区、河床、湖泊等。不同地质条件下的地基基础岩土特性有很大差异,而只有通过试验检测才能准确了解地质力学参数,例如土壤的强度、变形特性和水文特性等,而数据能够为工程设计提供依据,以确保工程的可靠性和稳定性。其次,地基基础岩土试验检测技术能够及早发现地质灾害风险,水利水电工程面临的地质灾害包括地震、滑坡、泥石流等。通过对地基基础岩土进行试验检测,可以评估地质灾害的潜在风险,并采取相应的防治措施。例如,在地震活跃区域,可以通过地震动力试验来评估岩土的地震反应特性,以确保工程能够在地震发生时具备足够的抗震能力。最后,地基基础岩土试验检测技术对于工程施工和运维管理具有重要意义。科学合理的运用检测技术可以为工程施工提供合适的施工方法和工艺流程,同时也可以为日常维护和管理提供参考,帮助工程人员及时了解工程运行状态并进行必要的维修和加固工作。此外,地基基础岩土试验检测技术还能够为工程

的监测和预警提供基础数据,实现对工程安全状态的在线监测和及时预警。

2 水利工程地基基础岩土检测的要点

2.1 样品采集

为了确保选择的样品具有代表性,在样品的采集过程在因注意以下几点:第一,要确定采样点位和数量。在进行采样前,需要对地基区域进行充分的调查和勘察,了解地质特征和工程要求。根据设计要求,在地基区域内选择代表性的采样点位,并确定采样数量,采样点位应覆盖整个地基区域,以保证样品的代表性。第二,布设采样点。在确定采样点位后,需要合理布设采样点。采样点的布设应考虑地质条件、工程要求和采样设备等因素,同时采样点的间距和深度应根据具体情况确定,以获取更全面和准确的地质信息。第三,选择合适的采样工具和方法^[1]。根据不同的地质条件和采样要求,选择适当的采样工具和方法。常见的采样工具包括钻孔机、取样管、钢管锤等。如在进行样品开采时,尽量选取薄壁平地机。这种机械专门应用于特殊作业,能够有效地避免因开采作业而造成周围土壤状态变化。同时在采样过程中,需要注意操作规范,掌握正确的采样技巧,确保采样的准确性和代表性。

2.2 样品质量

样品的质量决定着检测结果的有效性,在采样过程中选择合理的、恰当的样品,保证样品的品质,会使检测结果更具科学性。对于样品质量的要求有以下几点:

(1) 自然性。样品在进行岩土试验检测前必须保持其最自然、最真实的状态,不能受人为因素的干扰或改变。这意味着在采集样品时应尽量避免破坏样品的原始结构和性质,例如,在钻孔取芯中,要注意使用合适的钻头 and 取芯装置,以减少样品的变形和损伤。保持样品的自然性可以确保测试结果更加真实和实用,从而能够代表

该地区的岩土土质。(2)代表性。所采取样品必须能够代表所研究区域土壤的实际情况,样品的代表性强调的是在进行样品采集时要尽可能保证土壤的原始特征和成分。这意味着样品不应经过特殊处理或改变,以保持其与原土壤尽可能一致的湿度条件。只有如此,通过对样品进行的检测结果才能够直接反映实际的岩土状况。同时为了保证样品的代表性,进行钻孔作业时,应确保每个孔径都超过12cm,这样可以尽可能地获取更多的土壤样本,从而提高采样的代表性。

2.3 样品封存

在完成取样后其样本一般不会马上使用,因此,要保证样本的正确性,就需要对试件进行科学严密的贮存。首先,在进行样品封存时,需要选择符合要求的容器。一般来说,密封性好、防湿、防污染的塑料袋或密封瓶都是常用的封存容器,同时应根据样品的特性和保存要求,选择合适的容器材质。其次,还应注意正确标识样品。在封存样品之前,应对样品进行清晰而准确的标识,标识内容应包括采样点位、深度、日期等信息。并且在将样品放入容器之前需要确保样品表面干燥,并去除可能存在的杂质。此外,在将样品放入容器后,应尽量排除容器内的空气和水分^[2]。对于颗粒状的样品,可以轻轻敲打容器,使样品自然紧密排列;对于湿润的样品,可以事先将其进行适当干燥,或在容器中加入干燥剂以吸收潮气。在确保样品放置完毕且没有明显空隙和其它问题后,再进行容器的密封。对于塑料袋,可以通过扭转袋口并用胶带或绳子固定;对于密封瓶,应确保瓶盖紧闭,并检查是否有漏气现象。最后,妥善保存样品。封存好的样品应妥善保存。一般来说,应放置于阴凉、干燥、通风良好的地方,避免阳光直射和高温环境。同时,还要注意避免与化学物质接触,防止样品受到污染或变质。

2.4 样品运输

在完成样品采集后,需及时运送到实验室进行检测。对于其运输方式,要根据样品的性质、数量和距离等因素来选择,如样品是否易碎、易挥发、易燃等特点,并遵守相关规定和标准。同时在进行样品运输前,需要对样品进行适当的包装和保护。对于颗粒状的样品,可以使用坚固的密封袋或容器进行包装;对于液体样品,应使用密封且耐腐蚀的容器;对于易变性的样品,可以采用低温冷藏或冷冻的方式进行运输,以避免样品的变质和损坏。并且在进行样品运输时,需要合理安排运输时间和路线,尽量选择最短和最安全的路线,避免长时间的运输和过度颠簸导致样品损坏。此外,还

可以采取填充材料、缓冲材料和隔离材料等措施,以防止样品在运输过程中受损。最后,在样品运输过程中,应及时跟踪和记录样品的运输情况。可以使用运输日志、运输单据和追踪系统等方式,记录样品的出发时间、到达时间和运输路径等信息。这样可以确保样品的可追溯性,并及时了解可能存在的问题和风险。

3 水利水电工程地基基础岩土试验检测技术

3.1 静载试验检测技术

静载试验是目前最常用的地基基础岩土试验检测方法之一,它可以直接测量地基或桩的竖向和横向承载力。通过静载试验,可以准确得出地基或桩的承载能力和变形特性等参数,为地基基础设计和施工提供科学依据。在静载试验过程中,要先在地面上钻出一个孔洞,然后在孔洞中浇注混凝土,再安装上待测的地基或桩,通过调整加重器等措施,以达到不同的荷载水平,达到测量荷载和变形的目的。并且在试验中,可以采用多种方式进行荷载的加装和卸载,如恒定荷载试验、逐级荷载试验、阶段性荷载试验等不同方式,以满足不同场合的需要。静载试验检测技术在地基基础测算分析中的应用,可以使地基基础检测的精度得到提升,让检测中的误差情况得到有效控制,并且增强地基基础的安全性和稳定性,对于相关工程的质量和结构安全起到至关重要的作用。

3.2 钻孔取芯检测技术

钻孔取芯检测技术是通过钻孔的方式获取地下岩土层样品,并对样品进行分析和测试,以评估地质特征和工程性质。以下是钻孔取芯检测技术的要点:(1)确定钻孔位置和深度。在进行钻孔取芯前,需要根据设计要求和现场实际情况,合理确定钻孔的位置和深度。应选择代表性的钻孔点位,覆盖整个地基区域,并确保钻孔深度足够达到目标层。(2)选择合适的钻孔设备和工具。根据不同的地质条件和钻孔要求,选择适当的钻孔设备和工具。常见的钻孔设备包括旋转钻机、回转钻机和动力锤等,并且钻孔工具可以根据具体需要选择钻头、钻铤、导向器等。(3)在进行钻孔作业时,需要掌握正确的操作技巧和规范。首先,按照设计要求将钻孔设备安装到预定的位置;然后,启动钻孔设备,根据设计深度逐步进行钻探,同时注入冷却液或清洗液帮助排除岩屑和泥浆;最后,在到达目标层后,停止钻孔作业,进行取芯操作^[3]。(4)在钻孔达到目标层后,通过合适的工具和方法进行芯样提取。常见的芯样提取工具包括岩心钻杆、取芯管等。提取的芯样应及时标识,并进行必要的处理和制备,如去除杂质、测量长度、分割芯样等。(5)对芯样进行分析和测试。在芯样提取和处

理完成后,可以对芯样进行各种分析和测试。常见的分析测试包括岩土物理性质测试、岩石力学性质试验、化学成分分析等,这些分析测试可以为地质特征和工程性质的评估提供重要依据。(6)整理钻孔资料和报告。在钻孔取芯检测完成后,需要整理钻孔过程中产生的数据和资料,编制钻孔报告。

3.3 瑞利波法

瑞利波法是一种利用纵波、剪切波在不同介质中传播的速度不同,来推测岩石和土层的物理特性,进而得出地下岩土层与地面间的相对位置与形态、变化趋势和物理特征的岩土试验探测技术,主要用于测定地下岩石和土层的质量和物理特性。同时,瑞利波法可以应用于不同类型的岩土层,如饱和与干土、软土、黏土、沙砾土、石灰石、花岗岩、砂岩、页岩等。瑞利波探测技术可以破坏地下岩土,因此对于地下岩土勘探和地质工程的诸多领域都有着重要的应用价值,如岩土层勘探、地质灾害预测、地下水资源的分布探测、地铁盾构隧道的隧道土壤及围岩的检测、水电站的岩基及围岩勘探等。因此,瑞利波法是一种非常重要的岩土试验探测技术,具有准确性高、且速度快的特点,同时,该技术的运用还能达到不破坏性保护环境和减少风险的要求,在社会和经济方面都具有非常高的实际应用价值^[4]。在使用瑞利波法时,首先需要在地表通过人工或机器振荡器产生低频振动,在岩土层内产生机械波。这种波的传播会受到岩土层物理特性的影响,不同性质的岩土层对波的传播速度不同。通过检测在不同距离或不同时间点所传播的波的差异,就可以测定出地下岩土质量和特性。

3.4 探地雷达技术

随着科技的进步,探地雷达技术在很大程度上克服了许多传统地质勘探方法的局限性。它可以提供更全面和详细的地下信息,为工程建设、矿产勘探和环境保护等领域提供强有力的支持。探地雷达技术主要通过电磁波的传播速度,来探测和成像地下物体,并且对探测结果准确性和精度要求都很高。探地雷达技术在水库、水电站、水渠等水利水电工程中,主要用于地下管线、水

利隧道及周边地质环境的探测和成像。首先,探地雷达技术能够在不破坏地质构造和地表的情况下进行探测,这意味着它可以在不影响环境和地下资源的前提下进行地下勘探,使其成为一种非常安全且可持续的技术。其次,探地雷达可以提供高分辨率的图像,用于地下结构的准确定位和分析。它能够探测到地下各种物体的边界、形状和深度,包括土壤层、岩石、地下水、管道等,这些信息对于水利水电工程、建筑设计和资源勘探等方面都非常有价值。但是,当前探地雷达技术仍然存在着一些问题和挑战,如探地雷达的性能会受到地下结构和介质的影响。在高导电率地区,雷达信号衰减得更快,从而降低了探测深度和分辨率。此外,大量的含水层或金属物质也可能对雷达探测产生干扰。同时,探地雷达采集到的原始数据需要进行处理和解释才能提供有用的信息,数据处理包括去噪、滤波、成像等步骤,这需要专业的技术和经验。但由于不同地质结构存在多样性,数据解释也需要综合考虑其他勘探方法的结果,以获得更准确的结果。

结语

综上所述,水利水电工程的安全稳定性对于国家的经济发展和社会稳定具有重要意义,而地基基础岩土试验检测技术可以提供工程安全、稳定和经济的保障,具有十分重要的作用。因此在实践中,我们应当根据具体情况综合考虑,选取适当的试验检测技术,以获得准确可靠的岩土参数,从而保证水利水电工程的安全运行和长期稳定。

参考文献

- [1]林绍东.探究水利工程地基基础岩土试验检测的技术[J].珠江水运,2020(03):47-48.
- [2]林廷松.自水利水电工程地基基础岩土试验检测要点分析[J].建筑技术开发,2020,47(05):161-162.
- [3]陈建途.水利水电工程地基基础岩土试验检测要点探讨[J].珠江水运,2019(09):43-44.
- [4]张振亮.试论水利水电工程地基基础岩土试验检测要点[J].华东科技:综合,2020,0(7):0336-0336.