

水利设计中软土的处理策略研究

杨文

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 841100

摘要:我国城市化进程日益加快,城市规模不断扩大,水利工程施工建设总量也随之增加。这一现象对提高水利工程施工建设质量提出了更高的要求。为了完善水利设计工作,确保对各种突发问题的预判能力,需要提前规划好设计内容。现阶段,软土地基处理问题是水利设计过程中需要着重考虑的问题。本文对软土处理策略进行研究,旨在为提高水利整体设计水平提供借鉴。

关键词:水利设计;软土处理;策略研究

引言:水利工程是国民经济的重要基础设施,对于保障人民生命财产安全、促进经济发展具有重要作用。然而,在水利工程建设中,常常会遇到软土问题。软土具有含水量高、压缩性大、强度低等特性,对水利工程的稳定性、安全性和使用寿命产生重要影响。因此,在水利设计中,对软土的处理显得尤为重要。为了提高水利工程的发展水平,需要着重解决软土问题。

1 水利设计软土处理的概述

水利设计中的软土处理是一个关键环节,它关系到整个水利工程的稳定性、安全性和使用寿命。软土是指承载力低、压缩性高的淤泥和淤泥质土,这些土质通常在水分含量较高的情况下表现出明显的流动性和变形特性。在水利设计中,对软土的处理主要集中在两个方面:一是提高软土的承载能力,以增强地基的稳定性;二是降低软土的压缩性,以减少地基的沉降。为了达到这些目标,通常会采取一系列的工程措施,包括排水固结、置换、夯实、挤密等。排水固结是利用软土的渗透性,通过设置排水通道或加载预压力,使软土中的水分排出,从而提高土质的承载能力和稳定性。置换则是将软土层置换为承载能力较高的材料,如砂石、水泥等,以增强地基的承载能力^[1]。夯实和挤密则是通过物理或化学手段,使软土变得更加密实,从而降低其压缩性和流动性。

2 水利设计软土处理的现状

2.1 地质条件复杂

水利工程通常建设在河流、湖泊等水域,这些区域的地质条件往往比较复杂。特别是在软土地区,地质条件的不确定性更加显著。软土层可能存在厚度不均、分布不均、土质性质差异大等问题,这给软土处理带来了很大的难度。在软土处理中,需要对地质条件进行详细的勘察和分析,以了解软土的分布、厚度、性质和变化

情况。由于地质条件的复杂性和不确定性,软土处理方案需要根据具体情况进行定制和优化。在制定处理方案时,需要考虑多种因素,包括地质条件、工程要求、施工条件、环境保护等。针对不同的地质条件,需要采取不同的处理方法。例如,对于厚度较薄的软土层,可以采用换填法进行处理;对于厚度较大的软土层,可以采用排水固结法或桩基法进行处理。同时,在处理过程中还需要注意施工工艺和质量控制等问题,以确保处理效果符合工程要求。

2.2 沉降控制困难

地基沉降是水利工程中一个非常关键的问题,特别是在软土地区。软土具有高压缩性,因此地基沉降问题更加突出。在软土处理中,需要采取措施降低软土的压缩性,以控制地基沉降。但是,由于软土的性质和环境因素的变化,地基沉降往往难以完全避免。软土的压缩性是受其含水量、孔隙比、矿物成分等多种因素影响的。在软土处理中,可以通过排水固结、置换、夯实、挤密等方法改善软土的性能,降低其压缩性。但是,这些方法的效果往往受到软土性质和环境因素的影响,如地下水位的变化、外部荷载的变化等。为了控制地基沉降,除了采取改善软土性能的措施外,还需要进行详细的地质勘察和分析。通过地质勘察和分析,可以了解软土的分布、厚度、性质和变化情况,为制定合理的处理方案提供依据。此外,在施工过程中需要进行严格的施工质量控制和管理,以确保处理效果符合工程要求。

2.3 环境保护问题

水利工程的建设和对周围环境的影响是多方面的,特别是在一些生态敏感区域,如湿地、水域等。这些区域通常拥有丰富的生物多样性和独特的生态系统,是自然环境中的重要组成部分。然而,在水利工程建设过程中,特别是在软土处理过程中,可能会对

不同程度的破坏和影响^[2]。首先,施工过程的强度和范围通常较大,可能会破坏地表植被和表土层。这种破坏会导致水土流失和生态破坏,从而对周围环境产生不利影响。特别是在一些湿地和水域地区,地表植被通常是维持生态系统平衡和稳定的重要因素之一。一旦被破坏,不仅会影响当地的生态环境,还可能对周围地区产生影响。其次,水利工程的建设过程中可能会产生废弃物和污染物。这些废弃物和污染物如果处理不当,可能会对周围环境造成污染。例如,施工过程中产生的废渣、废水等废弃物,如果没有得到妥善处理,可能会对地下水、地表水以及土壤等环境造成污染。此外,一些化学物质还可能对当地的生物多样性产生影响。

3 水利设计软土处理的策略研究

3.1 换填法

换填法是一种常用的软土处理方法,其基本原理是将软土地基中的软土挖掘出来,然后填入强度更高、稳定性更好的土壤,如碎石、粗砂等,以提高地基的坚固程度和承载能力。在换填过程中,需要遵循一定的施工规范和操作流程。首先,对软土地基进行勘探和测量,确定需要挖掘的软土范围和深度。这个步骤是为了确保挖掘的准确性,以及了解软土的特性和需要替换的土壤类型。然后,使用挖掘机等设备将软土挖掘出来,并运送到安全的地方进行处理。挖掘过程中要尽量避免对周围的土壤和环境造成影响。挖掘出来的软土可以被运送到其他地方进行再利用,如堆肥、填方等。接下来,将碎石、粗砂等填充材料分层填入挖掘出来的坑中。填充材料的选择需要考虑其强度和稳定性,以确保地基的承载能力得到提高。分层填筑和压实是换填法的关键步骤,每层填充材料都需要进行压实,以确保换填效果的稳定性。压实的程度可以根据需要进行调整,通常采用重型压实机进行压实操作。换填法的优点是简单易行、效果显著。通过换填法,可以显著提高软土地基的承载能力和稳定性,减少地基沉降和变形。这种方法对于处理大面积的软土地基特别有效,可以迅速提高地基的承载能力。

3.2 换土法

换土法是一种常用的软土处理方法,其基本原理是通过将软土地基中的软土用水泥或灰土进行替换,以增强地基的坚固程度和承载能力。在换土法施工过程中,首先需要进行详细的勘探和测量,确定需要替换的软土范围和深度。这个步骤是为了了解软土的特性和需要替换的土壤类型,同时为后续的施工提供准确的数据支持。接下来,使用挖掘机等设备将软土挖掘出来,并运

送到安全的地方进行处理。挖掘过程中要尽量避免对周围的土壤和环境造成影响。挖掘出来的软土可以被运送到其他地方进行再利用,如堆肥、填方等。这个步骤需要注意保持挖掘机的操作安全,避免对工人和环境造成伤害和污染。然后,将水泥或灰土等替换材料分层填入挖掘出来的坑中。水泥和灰土是常见的替换材料,它们具有较高的强度和稳定性,可以有效地提高地基的承载能力。分层填筑和压实是换土法的关键步骤,每层都需要进行压实,以确保地基的稳定性。压实的程度可以根据需要进行调整,通常采用重型压实机进行压实操作。这个步骤需要注意水泥或灰土的配合比和强度,以确保地基的强度和稳定性。换土法的优点是可以显著提高软土地基的承载能力和稳定性,减少地基沉降和变形^[3]。同时,换土法还可以改善地基的抗滑稳定性,增强地基的抗灾害能力。此外,换土法还可以提高地基的防渗性能,减少地下水的渗透。这些优点使得换土法在软土地基处理中具有广泛的应用价值。

3.3 排水固结法

排水固结法是一种常用的软土处理方法,其基本原理是通过设置排水通道或加载预压力,使软土中的水分排出,从而提高土质的承载能力和稳定性。在排水固结法中,首先需要设置排水通道,通常采用砂井、塑料排水板等材料,以增加软土的排水途径。这些排水通道可以穿过软土层,将软土中的水分引导到地表,加速软土的固结和稳定。除了设置排水通道外,加载预压力也是排水固结法的重要环节。加载预压力可以通过堆载或真空预压等方式实现。堆载预压法是通过在软土表面堆载重物,增加软土的垂直压力,使软土中的水分被挤压出来,从而提高软土的承载能力和稳定性。真空预压法则是通过在软土表面覆盖一层不透气的薄膜,然后抽出膜下的空气,形成真空环境,使软土中的水分被迅速排出,加速软土的固结和稳定。排水固结法的优点是可以显著提高软土地基的承载能力和稳定性,减少地基沉降和变形。同时,排水固结法还可以改善地基的抗滑稳定性,增强地基的抗灾害能力。但是,排水固结法也存在一些缺点,如需要配合其他处理方法使用,施工周期较长,成本较高。此外,排水固结法对环境也会造成一定的影响,如产生噪音、尘土等污染。

3.4 夯实法

夯实法是一种传统的软土地基处理方法,利用物理冲击和振动,排出软土中的水分,减小土粒间的空隙,增加地基的密实度和承载能力。在施工过程中,需使用专业的夯实设备,如重锤夯实机或振动夯实机等。这

些设备可以产生高能量的冲击和振动,将软土中的水分排出,并使土粒重新排列,从而使其更加紧密。首先进行现场勘测和调研,了解软土地基的分布和特征,然后根据实际情况选择合适的夯实设备,并确定夯实的次数和深度。试夯施工后,对夯实设备进行检查和调试,确保正常运转和安全使用。点夯和遍夯是两种常用的夯实方法,其中点夯是对地基的局部区域进行集中夯实,以增加该区域的密实度和承载能力;遍夯则是对整个地基区域进行全面夯实,以增加整个地基的密实度和承载能力。在遍夯过程中,可采用单点夯击和多点夯击两种方式。夯实的优点是可以显著提高软土地基的承载能力和稳定性,减少地基沉降和变形。这些优点使得夯实法在软土地基处理中具有广泛的应用价值。

3.5 挤密法

挤密法是一种处理软土地基的有效方法,其基本原理是通过挤压或振动等方式,使软土变得密实,从而提高地基的承载能力和稳定性。在挤密法中,通常使用振动器或夯击器等设备对软土进行振动或冲击,使软土中的土粒重新排列和压实,形成更加密实的土体。挤密法的优点是可以显著提高软土地基的承载能力和稳定性,同时操作简单,易于实施。通过挤压或振动,软土中的空隙被减小,土粒之间的摩擦力增加,使得地基的强度和稳定性得到提高。此外,挤密法还可以改善地基的抗滑稳定性,增强抗灾害能力。这些优点使得挤密法在软土地基处理中具有广泛的应用价值。然而,挤密法也存在一些缺点。首先,挤密法对施工工艺要求较高,需要掌握正确的操作方法和施工参数。如果施工工艺不当或参数设置不合理,可能会导致地基的强度和稳定性下降。其次,挤密法对环境也会造成一定的影响,如产生噪音、尘土等污染。此外,挤密法的施工周期较长,需要耗费大量的人力和物力资源。因此,在选择是否采用挤密法处理软土地基时,需要综合考虑工程的具体情况、环境影响和成本等因素。

3.6 生态保护措施

在软土处理过程中,生态保护措施是不可或缺的一部分。软土处理往往涉及到土地扰动、土壤改良、植被恢复等环节,而这些环节都与环境保护息息相关。因

此,在软土处理过程中采取生态保护措施是十分重要的。首先,保留表土层是生态保护的重要措施之一。表土层是土壤的重要组成部分,含有大量的有机质和矿物质,对于植物的生长和土壤的改良都十分重要。因此,在软土处理过程中,应该尽可能地保留表土层,避免对表土层造成破坏和扰动。其次,恢复地表植被也是生态保护的重要措施之一。地表植被是维护土壤水分、防止水土流失的重要保障,同时也有助于改善土壤质量、提高土地生产能力^[4]。因此,在软土处理过程中,应该在处理完成后尽快恢复地表植被,以保障土地的生态功能和生产能力。此外,加强水土保持工作也是生态保护的重要措施之一。水土保持工作主要是通过采取工程措施和非工程措施来防止水土流失、保护土地资源的一项综合性技术措施。在软土处理过程中,应该结合实际情况采取相应的水土保持措施,例如加强排水措施、设置挡土墙等。最后,还需要注意对处理后的土地进行生态监测和评估。通过对处理后的土地进行生态监测和评估,可以及时发现和处理可能出现的环境问题,保障土地的生态安全和生产能力。

结语:在水利设计中,对软土的处理是保障水利工程安全和稳定的关键。本文主要介绍了排水固结法、夯实法、挤密法等软土处理策略,旨在提高软土的强度和稳定性。然而,不同的水利工程具有不同的特点和应用场景,因此在实际应用中,应根据具体情况选择合适的处理方法。同时,应加强施工管理和监测,确保软土处理的效果和安全性。未来,随着科学技术的发展和革新,相信会有更加先进和有效的软土处理技术出现,为水利工程建设提供更好的支持和保障。

参考文献

- [1]何正恒.水利施工中软土地基处理技术的分析[J].绿色环保建材,2020(2):242.
- [2]范中斌.探析水利工程施工中软土地基处理技术[J].建筑技术研究,2019,2(5):161-162.
- [3]李碧豪.基于水利施工中软土地基处理技术的分析[J].建材与装饰,2019(34):289-290.
- [4]李万里.水利工程施工中软土地基的处理方法探[J].工程技术与应用,2019(15):71-72,84.