

# 水工建筑物软土地基处理技术及运用

韦馨悠

海南诚和源水务工程质量检测有限公司 海南 海口 570100

**摘要:**近年来,随着科技的不断进步和工程实践的深入,软土地基处理技术得到了长足的发展。本文简要介绍了软土地基的工程特性及其对水工建筑物的影响,分析了水工建筑物软土地基处理技术及运用,并提出了几点加强软土地基处理技术运用的措施。

**关键词:**水工建筑物;软土地基处理;技术;运用

## 引言

随着水利工程建设的不断推进,软土地基处理问题日益凸显。软土地基由于其低承载力、高压缩性等特点,往往给水工建筑物的稳定性和安全性带来巨大挑战。因此,如何有效地处理软土地基,提高地基的承载力和稳定性,成为水工建筑物建设中亟待解决的问题。

### 1 软土地基的工程特性及其对水工建筑物的影响

软土地基的工程特性复杂多变,对于水工建筑物的建设与安全具有深远的影响。这种地基类型不仅关系到建筑物的稳定性,还涉及到整个水利工程的运行效果和使用寿命。深入探讨软土地基的工程特性及其对水工建筑物的影响,对于确保水利工程的顺利进行和长期稳定运行至关重要。第一,软土地基的压缩性大是水工建筑物建设中面临的一大挑战。由于软土中含有较高的水分和细粒土,其结构较为松散,因此在外力作用下容易产生较大的压缩变形。当水工建筑物建于这样的地基之上时,随着荷载的增加,地基会不断压缩,导致建筑物产生沉降和变形。这种沉降和变形不仅会影响建筑物的正常使用,还可能对周边环境和设施造成破坏。例如,在堤坝建设中,软土地基的沉降可能导致堤坝的高度不足,无法有效阻挡洪水,从而威胁到周边居民的生命财产安全。在桥梁建设中,软土地基的变形可能导致桥墩移位,桥梁的平整度受到影响,进而威胁到行车的安全。第二,软土地基的透水性差也是水工建筑物建设中需要关注的重要问题。透水性差意味着地基中的水分难以排出,导致地基排水固结速度缓慢。这不仅延长了水工建筑物的建设周期,增加了工程成本,还可能影响建筑物的质量<sup>[1]</sup>。为了加速地基的排水固结过程,工程中常常需要采取一系列措施,如设置排水沟、铺设砂垫层等。这些措施虽然可以在一定程度上提高地基的透水性,但同时也可能对周边环境造成一定的影响,如破坏生态平衡、引发水土流失等。第三,软土地基的抗剪强度

度低也是水工建筑物建设中不可忽视的因素。抗剪强度低意味着地基在受到外力作用时容易发生剪切破坏,导致建筑物失稳。这种失稳破坏不仅会影响建筑物的安全性,还可能引发严重的后果。因此,在设计阶段,需要充分考虑地基的承载能力和稳定性,选择合适的结构形式和施工方法。在施工阶段,需要严格控制施工质量和进度,避免对地基造成过大的扰动和破坏。

### 2 水工建筑物软土地基处理技术及运用

#### 2.1 换填法

换填法,顾名思义,就是通过挖除表层软土,换填强度较高、压缩性较低的砂石、素土等材料,以达到提高地基承载力和稳定性的目的。这种方法适用于软土层较薄、分布范围较小的场地。通过换填,可以显著改善地基的力学性质,提高地基的整体性能,为水工建筑物的建设提供坚实的基础。(1)在实际运用中,换填法的施工步骤包括场地勘察、换填材料选择、换填深度确定、软土挖除、换填材料填筑和压实等。首先,需要对场地进行详细的勘察,了解软土层的分布范围、厚度和工程特性,为换填方案的设计提供依据。接着,根据勘察结果,选择合适的换填材料和确定换填深度。换填材料的选择应考虑其强度、压缩性、透水性等工程特性,以确保换填后的地基能够满足水工建筑物的承载要求。换填深度的确定则应根据软土层的厚度和分布情况,以及工程的具体要求来确定。(2)在软土挖除阶段,应采用合适的挖掘设备和技术,确保软土被完全挖除,同时避免对周边环境造成破坏。挖除的软土应妥善处理,避免对环境造成不良影响。接着,将预先准备好的换填材料分层填筑到挖除的软土区域,每层填筑后都要进行压实处理,确保换填层的密实度和均匀性。压实过程中应控制压实机械的行进速度和压实次数,以达到最佳的压实效果。(3)换填法的运用不仅在于其施工步骤的规范执行,更在于其对软土地基工程特性的有效改善。通过

换填，软土层的压缩性得以降低，地基的承载力得到提高，透水性得到改善，抗剪强度也有所增强。这使得水工建筑物在荷载作用下能够减少沉降和变形，提高稳定性和安全性。同时，换填法还能加速地基的排水固结过程，缩短水工建筑物的建设周期。

## 2.2 排水固结法

在水工建筑物建设中，排水固结法是一种广泛应用的软土地基处理技术。该技术通过在地基中设置排水通道，如砂井、塑料排水板等，来加速地基的排水固结过程，从而提高地基的强度和稳定性。对于软土层较厚、透水性差的场地，排水固结法具有显著的处理效果。首先，排水固结法的原理在于，通过在软土中设置垂直或水平的排水通道，使得地基中的水分得以迅速排出，进而促进土体的固结。这一过程能够减小地基的沉降变形，增加地基的承载能力，从而提高水工建筑物的稳定性<sup>[2]</sup>。同时，排水固结法还可以改善地基的透水性，加速地基的固结速度，缩短工程周期。其次，排水固结法的运用不仅体现在施工步骤的规范执行上，更在于其对软土地基工程特性的有效改善。通过设置排水通道，地基中的水分得以迅速排出，土体的固结速度加快，地基的沉降变形减小。同时，排水固结法还可以提高地基的承载能力，使得水工建筑物在荷载作用下能够保持稳定。此外，排水固结法还可以改善地基的透水性，减少地基中的水分含量，降低地基的压缩性，进一步提高地基的稳定性。然而，值得注意的是，排水固结法并非适用于所有情况。对于某些特殊类型的软土，如含有大量有机质的泥炭土或具有特殊化学成分的软土，排水固结法的处理效果可能并不理想。此外，排水固结法的施工周期相对较长，需要一定的时间等待地基的排水固结过程完成。因此，在选择使用排水固结法时，需要综合考虑场地的实际情况、工程要求以及施工周期等因素。最后，在实际工程中，排水固结法常常与其他软土地基处理技术相结合使用，以达到更好的处理效果。例如，可以与加载预压法相结合，通过在地基上施加一定的荷载，加速地基的排水固结过程；也可以与桩基法相结合，通过在软土中设置桩基来承担部分荷载，减轻地基的受力情况。这些综合处理技术的运用，可以进一步提高水工建筑物的稳定性和安全性。

## 2.3 加载预压法

加载预压法作为一种有效的软土地基处理技术，在水工建筑物建设中发挥着重要作用。该方法的核心原理是在软土地基上施加一定的预压荷载，通过地基在荷载作用下的压缩变形，提高地基的承载力和稳定性。在实

际应用中，加载预压法作为处理水工建筑物软土地基的重要手段，其实施步骤严谨而细致，每一步都关系到地基处理的效果和最终建筑物的安全性。其中，对软土地基的工程特性进行详细的勘察和分析是加载预压法的首要步骤。这一步骤至关重要，它直接关系到预压方案的设计以及预压效果的好坏。勘察工作主要包括对地基的土层分布、厚度、含水量、压缩性、渗透性等关键参数的测定和分析。通过对这些数据的收集和分析，我们可以全面了解地基的工程特性，为后续的预压方案设计提供可靠的依据。接着，根据勘察结果，设计合理的预压方案是加载预压法的核心环节。在方案设计中，我们需要确定预压荷载的大小和施加方式，以及预压荷载的分布、施加速度和持续时间等关键参数。这些参数的确定需要精确计算，以确保预压过程的安全有效。然后，按照设计方案，在软土地基上施加预压荷载是加载预压法的关键步骤。在施加预压荷载的过程中，我们需要严格控制荷载的大小和施加速度，避免对地基造成过大的扰动和破坏<sup>[3]</sup>。在预压荷载的作用下，地基逐渐产生压缩变形，从而提高承载力和稳定性。这一过程需要一定的时间来完成，因此我们需要耐心等待，同时继续对地基的沉降和变形进行监测。当预压过程达到预定的沉降量和稳定时间后，可以认为地基已经得到了有效的加固处理。最后，当预压过程达到预定的要求后，即可卸载预压荷载，进行后续的水工建筑物施工。在卸载过程中，我们同样需要控制卸载速率，避免对地基造成过大的影响。

## 2.4 桩基法

桩基法的核心在于桩基础的设置，桩基础一般由桩身和桩端组成，通过打入或钻孔等方式置于地基中。桩身将建筑物的荷载分散到较大的面积上，而桩端则深入较坚硬的土层，承担主要的荷载传递作用。这种结构形式使得桩基法能够有效地应对软土地基的沉降和变形问题。桩基法的运用不仅体现在施工步骤的规范执行上，更在于其对软土地基工程特性的有效改善。通过桩基法处理后的地基，其沉降和变形得到了有效控制，承载能力显著提高。同时，桩基法还能够减小地基的压缩性，增加地基的刚度，进一步提高水工建筑物的稳定性。此外，桩基法还具有施工速度快、适用范围广等优点，使得其在实际工程中得到了广泛应用。但是，桩基法的应用也存在一定的局限性和挑战。首先，桩基法的施工成本相对较高，需要投入大量的材料和设备资源。其次，对于某些特殊类型的软土或地质条件复杂的场地，桩基法的施工难度可能会增大。此外，桩基法的施工质量对水工建筑物的稳定性和安全性具有重要影响，因此需要

严格控制施工质量,确保桩基础的稳定性和承载力满足设计要求。

### 3 加强软土地基处理技术运用的措施

#### 3.1 加强软土地基处理技术的研发和创新

研发和创新软土地基处理技术,需要我们从多个方面入手。首先,在研发过程中,我们要注重技术创新和突破。一方面,我们要针对不同类型的软土地基和不同的工程需求,研发出更具针对性和实效性的处理技术。另一方面,我们还要注重技术的集成和创新,将多种技术手段有机结合起来,形成综合处理方案,提高处理效果。其次,加强软土地基处理技术的研发和创新,还需要我们加强人才培养和团队建设。我们要培养一批既懂技术又懂管理的复合型人才,为技术的研发和应用提供有力支撑。同时,我们还要加强团队建设,形成一支团结协作、勇于创新的研发队伍,为技术的不断创新提供源源不断的动力。最后,在加强软土地基处理技术的研发和创新的同时,我们也不能忽视技术的推广应用。我们要通过举办技术交流会、培训班等方式,将最新的技术成果推广给广大工程技术人员,提高他们的技术水平和应用能力。同时,我们还要加强技术的宣传和推广,让更多的人了解软土地基处理技术的重要性和应用价值,为技术的广泛应用创造良好的社会氛围。

#### 3.2 加强软土地基处理技术的施工管理

在软土地基处理技术的运用过程中,施工管理扮演着至关重要的角色。它不仅是确保技术运用效果的关键措施,更是保障工程质量和安全的重要环节。因此,我们必须高度重视并加强软土地基处理技术的施工管理,从施工方案的制定到施工质量的检验,每一个环节都不能有丝毫马虎。第一,建立完善的管理制度和流程是加强施工管理的基础。通过制定详细的施工管理规范和操作手册,明确各个环节的职责和要求,使施工人员能够

清楚地知道自己在施工过程中的任务和责任<sup>[4]</sup>。同时,建立有效的沟通机制,确保施工团队之间的信息畅通,及时传递和处理施工过程中的问题。第二,施工方案的制定是施工管理的核心。在制定施工方案时,我们需要充分考虑地质条件、工程需求以及技术特点等因素,确保方案的科学性和合理性。同时,我们还应注重施工方案的灵活性和可调整性,以便在施工过程中根据实际情况进行必要的调整和优化。第三,在施工过程中,监控和检查是确保施工质量的重要手段。我们应加强对施工现场的监管,确保施工人员严格按照施工方案和技术要求进行施工。同时,定期对施工质量和进度进行检查和评估,及时发现和处理施工过程中的问题和隐患。对于发现的问题,我们要认真分析原因,制定有效的整改措施,并跟踪整改情况,确保问题得到彻底解决。

#### 结语

总之,通过对水工建筑物软土地基处理技术及运用的研究,我们可以看到,选择合适的处理技术并加强施工管理,对于确保工程质量和安全具有重要意义。未来,随着科技的不断进步和工程需求的不断变化,软土地基处理技术将朝着更加高效、环保、智能化的方向发展。同时,加强施工管理的规范化、精细化也将成为提高工程质量的重要途径。

#### 参考文献:

- [1]远艳鑫.水工建筑物软土地基处理技术及运用[J].湖南水利水电,2019,000(004):98-100.
- [2]胡茹.现代水工建筑物施工软基处理对策探讨[J].区域治理,2019,000(004):214.
- [3]张恺.水工建筑物软土地基处理技术及应用研究[J].水利水电技术,2021,52(6):123-128.
- [4]李木子.水利工程建设中软土地基处理技术研究[J].工程技术研究,2020,5(10):210-211.