

水利施工中软土地基施工技术探讨

李维毅¹ 张光兵²

1. 中水生态建设有限公司 江苏 淮安 223001

2. 淮安市江海建设有限公司 江苏 淮安 223001

摘要: 水利工程中软土地基的处理是确保工程安全性和稳定性的关键。论文针对软土地基施工技术进行探讨,提出了一些有效的处理方法,包括高强度材料的应用、结构设计的优化、监测和维护的加强以及环境因素的考虑等。这些措施可以单独或结合使用,根据具体情况进行选择和调整。在采取这些措施时,需要注意地基的特点和处理要求,选择适合的材料和设计方式,加强监测和维护工作,及时发现和处理问题。

关键词: 水利工程; 软土地基; 施工技术

引言

随着社会经济的发展,我国的水利工程建设取得了显著的进步。在水利工程建设中,软土地基施工是一个重要的环节,它对整个工程的质量和安全性有着直接的影响。软土地基施工技术的重要性体现在多个方面,包括提高地基稳定性、保障施工安全、降低施工难度等。本文将详细分析水利施工中软土地基施工技术的重要性。

1 水利施工中软土地基施工技术的重要性

1.1 提高地基稳定性

软土地基施工技术对水利工程的地基稳定性有着重要的影响。软土地基的土壤主要由淤泥、淤泥质土等软弱土层构成,具有天然含水量高、压缩性大、承载能力低等特点,使得地基的稳定性受到严重限制。通过应用软土地基施工技术,可以对软土地基进行加固和稳定,提高其承载能力,从而保证水利工程的地基稳定性。

1.2 保障施工安全

软土地基施工技术的合理应用对于保障水利工程施工安全具有重要意义^[1]。软土地基的土壤特点使得地基容易发生变形和沉降,如果不采取有效的措施进行处理,会导致工程结构损坏、设备运行受阻等问题,从而引发安全事故。通过应用软土地基施工技术,可以有效地解决这些问题,保障施工安全。

1.3 降低施工难度

软土地基施工技术的合理应用还可以降低水利工程的施工难度。软土地基的土壤特点使得施工难度加大,如果处理不当,不仅会影响工程的质量和进度,还会增加工程的成本。通过应用软土地基施工技术,可以对软土地基进行科学处理,降低施工难度,提高施工效率和质量,从而降低工程的成本。

1.4 延长工程使用寿命

软土地基施工技术的合理应用还可以延长水利工程的使用寿命。软土地基的土壤特点使得地基容易受到外部环境的影响,如地下水变化、温度变化等,这些因素会导致地基变形和沉降,从而缩短工程的使用寿命。通过应用软土地基施工技术,可以对软土地基进行加固和稳定,提高其抵抗外部环境的能力,从而延长工程的使用寿命。

1.5 提高工程效益

软土地基施工技术的合理应用对于提高水利工程的效益具有重要意义^[2]。软土地基的处理不当会导致工程的结构损坏、设备运行受阻等问题,从而增加维修和更换的成本。通过应用软土地基施工技术,可以有效地解决这些问题,提高工程的效益和可靠性。

2 水利施工中软土地基的特点

软土地基是指在静水或缓慢流水环境中,经过长时间的沉积作用,形成的具有较高孔隙比、较低强度和较大压缩性的土层。在水利施工中,软土地基是一种常见的地基类型,它具有以下特点:

1) 承载力低: 软土地基的承载力通常较低,这是因为软土中的粘土颗粒含量较高,颗粒之间的粘结力较弱,导致土体的抗剪强度较低。因此,在水利施工中,软土地基往往需要采取一定的加固措施,以提高其承载能力。2) 渗透性差: 软土地基的渗透性较差,水分难以迅速排出。在水利施工中,这可能导致地基内部的水分积聚,影响施工进度和工程质量。因此,需要采取适当的排水措施,以保证地基的稳定性。3) 压缩性高: 软土地基的压缩性较高,受压后容易发生变形。在水利施工中,这可能导致建筑物的沉降和倾斜,影响工程的安全性和使用寿命。因此,需要采取一定的加固措施,以减小地基的压缩性。4) 不均匀性: 软土地基的不均匀性较

强,土层的厚度、性质和分布可能存在一定的差异。在水利施工中,这可能导致地基的承载能力、稳定性和变形特性存在较大的差异。因此,需要对地基进行详细的勘察和分析,以便采取合适的设计和施工措施。5)敏感性:软土地基对外部因素(如荷载、温度、湿度等)的变化较为敏感,容易发生变形和破坏。在水利施工中,这可能导致建筑物的裂缝、渗漏等问题。因此,需要采取一定的防护措施,以减小地基的敏感性。6)处理难度大:由于软土地基的特点,对其进行处理的难度较大。传统的地基处理方法(如换填、夯实等)往往难以取得理想的效果。因此,在水利施工中,需要采用新型的地基处理方法(如预应力锚固、深层搅拌桩等),以提高地基处理的效果和质量。

3 水利施工中软土地基施工技术存在的问题

3.1 软土地基的稳定性问题

首先,土壤颗粒细小:在软土地基中,土壤的颗粒通常比硬土地基更为细小。这样的土壤颗粒结构使得地基在承受外部荷载时更容易发生变形和破坏^[3]。其次,间歇性:软土地基的另一个特点是它的间歇性。这意味着在某些情况下,地基的强度可能会随着时间的推移而降低,尤其是在承受大量水分的渗透时。最后,抗剪强度低:与硬土地基相比,软土地基的抗剪强度通常较低。这意味着在承受重载或高速水流等外部荷载时,软土地基可能更容易发生流动和变形。

3.2 软土地基的渗漏问题

首先,渗漏系数大:与硬土地基相比,软土地基的渗漏系数通常较大。这意味着水分可以更容易地渗透通过地基,从而可能导致地基的稳定性降低。其次,水位变化的影响:由于软土地基容易受到水位变化的影响,因此在水利施工中,水位的变化可能会对地基的稳定性产生不利影响。例如,地下水位的升降可能会引起地基的变形和破坏。

3.3 软土地基的沉降不均问题

在水利施工中,由于软土地基的沉降量大且不均匀,这可能会导致工程结构的沉降不均问题。沉降不均不仅会影响工程的正常运行和使用寿命,还可能引发严重的安全事故。为了解决这些问题,施工人员需要采取相应的技术措施来控制地基的沉降量和均匀性,例如采用桩基础、连续墙等结构来提高地基的稳定性。同时还需要加强工程管理和监测工作,确保工程的顺利实施和安全运行。

3.4 软土地基的环境问题

环境因素的影响:软土地基容易受到环境因素的影

响,如气候变化、地下水位升降等。这些因素可能会引起地基的变形和破坏,从而对水利工程的安全性和稳定性造成潜在的威胁。为了减小环境因素对地基的影响,施工人员需要采取相应的防护措施和技术手段来保护地基免受损害。例如,可以采取地下排水措施来降低地下水位,从而减少水位变化对地基的影响。此外,还可以在工程结构的外围设置防护墙等措施来保护地基不受气候变化的影响。

4 水利施工中软土地基施工技术措施

4.1 提高软土地基稳定性

首先,使用堆载预压法:在施工前,可以在软土地基上堆载重物进行预压,以提高地基的承载能力和稳定性。这种方法可以有效地防止地基在承受外部荷载时的变形和破坏。堆载预压法是一种有效的处理软土地基的方法,其基本原理是通过施加超过地基承载能力的压力,使地基土层得到充分压实,从而提高地基的承载能力和稳定性^[4]。在施工过程中,需要根据地基的实际情况选择合适的堆载材料,一般选用砂石、土方等密度较大的材料。堆载过程中要严格控制加载速度,避免对地基造成过大的瞬时压力,同时设置监测系统,对地基的变形和压力进行实时监测。其次,设置排水通道:在软土地基中设置排水通道,可以将地基中的水分排出,减少水分对地基稳定性的影响。排水通道可以通过设置排水板或排水管等方式实现。设置排水通道可以有效地降低软土地基中的水位,提高地基的承载能力和稳定性。排水通道的设置要根据地基的实际情况进行设计,包括排水板的深度、间距、布置方式等。在施工过程中,要确保排水通道的施工质量,避免出现堵塞、漏水等问题。最后,使用桩基础:桩基础是一种常用的提高地基稳定性的方法。通过在软土地基中打入桩基,可以提高地基的承载能力和稳定性,防止地基的沉降和倾斜。桩基础是一种将上部荷载通过桩传递到深层土壤中的结构形式,可以有效地提高地基的承载能力和稳定性。根据具体情况,桩基础可以是预制桩、现浇桩等不同形式。在施工过程中,要严格控制桩基的施工质量和间距,确保桩基能够有效地传递荷载,同时避免对周围环境造成影响。

4.2 渗漏措施

首先,使用防渗墙:在软土地基上建造防渗墙,可以有效地防止水分渗透进地基,降低地基的渗漏系数。防渗墙可以通过高压喷射注浆、混凝土灌注等方式建造。防渗墙是一种防止水分渗透的构造形式,可以通过不同的材料和施工方法进行建造。在施工过程中,要严格控制施工质量,确保防渗墙的防水性能和使用寿命。

同时,要根据实际情况选择合适的材料和施工方法,以降低施工成本和提高工程效益^[5]。其次,优化排水系统:优化排水系统可以降低地下水位,减少水分对地基的影响,提高地基的稳定性。可以通过设置排水井、排水沟等方式实现。优化排水系统可以有效地降低地下水位,减少水分对地基的影响。在施工过程中,需要根据实际情况设计排水系统的规模和布置方式,确保排水系统的排水能力和使用寿命。同时,要加强排水系统的维护和管理,定期进行检查和清理,确保排水系统的正常运行。最后,加强水位监测:加强水位监测可以及时发现水位的变化,采取相应的措施防止水位变化对地基的影响。可以通过设置水位监测仪等方式实现。

4.3 针对软土地基沉降不均措施

首先,使用高强度材料:在施工过程中,采用高强度材料如钢筋混凝土等来增强工程结构的强度和刚度,以增加地基的承载能力,减少地基的沉降和不均匀沉降。这可以通过在建筑物基础设计中加入钢筋混凝土结构来实现。此外,还可以使用高强度土工合成材料,如土工格栅等,以提高地基的承载能力。其次,优化结构设计:通过优化工程结构的设计,可以降低对地基的压力和剪切力。例如,可以通过合理设计结构形状、大小和布局等方式,减少工程结构对地基的应力。此外,还可以采用筏形基础、桩基等基础形式,以增加地基的承载能力,减少地基的沉降和不均匀沉降。再者,加强监测和维护:在施工过程中和施工完成后,加强地基沉降的监测和维护工作。通过设置沉降观测点、定期检查和记录数据等方式,及时发现和处理地基沉降和不均匀沉降问题,确保工程的安全性和稳定性。如果发现地基沉降或不均匀沉降问题,应及时采取措施进行处理,如加固地基、更换基础类型等。最后,加强监测和维护:在施工过程中和施工完成后,加强地基沉降的监测和维护工作。通过设置沉降观测点、定期检查和记录数据等方式,及时发现和处理地基沉降和不均匀沉降问题,确保工程的安全性和稳定性。

4.4 针对软土地基环境因素影响措施

首先,设置防护措施是至关重要的。在软土地基的周围,我们可以设置防护墙以防止水土流失和地基变形。此外,防水层的设计和施工也是防止地下水位上升和长期浸泡的关键。通过这些防护措施,我们可以有效地减少自然环境因素(如风、雨、温度等)对地基的损

害。其次,加强环境监测也是一项重要的任务。在施工前和施工过程中,我们需要通过设置环境监测仪、定期观察和记录数据等方式,及时发现环境因素的变化^[6]。如果发现环境因素对地基有不利影响,应立即采取相应的措施防止进一步损害。例如,在雨季或冬季等不利气候条件下,可以采取相应的保护措施或等待有利气候条件再施工。此外,选择合适的施工时间也是减少气候因素对地基影响的重要手段。例如,在雨季或冬季等不利气候条件下,因为雨水或雪融化可能导致地基湿度增加,应尽量避免在这些时间段进行重要的地基施工。相反,应选择在地基稳定性较好的时间段进行施工。最后,对于软土地基的处理,还可以采用排水固结法、土质改良法、复合地基法等工程处理方法。这些方法可以有效地改善软土地基的工程性质,提高地基的承载力和稳定性。同时,合理选择和设计这些方法也是降低环境因素影响的重要手段。

结语

综上所述,水利施工中软土地基施工技术的重要性体现在多个方面。通过提高地基稳定性、保障施工安全、降低施工难度、延长工程使用寿命和提高工程效益等方面的重要作用,为水利工程建设提供了强有力的支持。因此,在水利工程建设中,应充分重视软土地基施工技术的研究和应用,确保工程的质量和安全性。同时,还应加强技术创新和研究力度,不断提高软土地基施工技术的水平和效率,为我国的水利工程建设做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 龚晓南.水利施工中软土地基施工技术[J].中国新技术新产品,2019(10):104-105.
- [2] 张锁成.水利工程软土地基施工技术[J].水利技术监督,2020(2):87-88.
- [3] 王建华.水利施工中的软土地基处理技术[J].水利水电技术,2021(3):107-108.
- [4] 刘振华.水利施工中的软土地基施工技术[J].水利技术监督,2022(1):145-146.
- [5] 王丽娟.水利施工中软土地基施工技术[J].水利水电技术,2023(2):137-138.
- [6] 马强.水利施工中软土地基施工技术[J].水利水电技术,2024(1):154-155.