

水利施工中软土地基施工技术探讨

李健¹ 张跃² 李威³

1. 徐州市水利工程建设管理中心 江苏 徐州 221000

2. 徐州市水利工程建设管理中心 江苏 徐州 221000

3. 徐州市禹坤水利工程建设有限公司 江苏 徐州 221000

摘要: 软土地基是水利工程施工中的常见地形,其具备强度较低、透水性能不佳、压缩性高以及土质分布不均匀的特征,在实际的施工过程中,必须认真研究这些特征,制定科学的施工方案,做好软土地基的处理,才能保证其整个水利工程的顺利完成,以及后期的质量安全。

关键词: 水利工程;软土地基;施工技术

引言:软土地基作为水利工程施工期间普遍存在的一项地基类型,本身有着一定的特殊性,当处理不到位的话,将会引起上层建筑物沉降现象,不利于增强工程整体质量,同时也难以将建筑工程整体使用功能有效的体现出来。本文介绍了软土地基的工程特性、常用处理技术,旨在为水利施工中的软土地基处理提供一些参考和指导。

1 水利施工中软土地基的特性

在水利施工过程中,经常会遇到软土地基,这种地基具有特殊的工程性质,需要采取特殊的处理方法。软土地基的特性主要包括以下几个方面:首先,软土地基的含水量较高。由于软土地基中存在大量的水分,使得地基的土质变得松软,强度降低。在水利施工中,需要对软土地基进行排水处理,降低地基的含水量,提高其承载能力。其次,软土地基的压缩性较高。由于软土地基中的土质较为松软,容易受到外力的压缩,使得地基的体积缩小,密度增加。在水利施工中,需要采取措施防止软土地基受到过度的压缩,以保证地基的稳定性。再次,软土地基的渗透性较差。由于软土地基中的土质较为松软,使得地基的渗透性降低,水分难以排出。在水利施工中,需要采取措施加强地基的渗透性,促进地基中水分的排出。最后,软土地基的变形能力较强。由于软土地基中的土质较为松软,使得地基的变形能力增强^[1]。在水利施工中,需要采取措施防止软土地基出现过大的变形,以保证地基的稳定性。总之,在水利施工中,了解软土地基的特性,掌握软土地基的处理方法非常重要。只有对软土地基进行科学、有效的处理,才能保证水利工程的质量和安。因此,在水利施工中,需要认真对待软土地基的处理工作,确保处理效果达到要求,以保障水利工程的长效使用寿命和稳定运行。

2 水利施工中软土地基的影响

水利施工中的软土地基问题是一个困扰着工程师和建筑师们的重要问题。软土地基是指由软土构成的基础,软土是指天然含水量高、压缩性高、强度低的一种土质。在水利施工中,软土地基可能会对工程产生一些不利影响,包括沉降、缩颈、滑坡等。这些问题的出现不仅会影响工程的进度和质量,还会对周边环境造成一定的危害。首先,软土地基的沉降问题是一个常见的问题。由于软土的强度较低,压缩性较高,因此在水利施工的过程中,软土地基可能会发生沉降。这种情况会导致工程的基础不稳定,从而影响整个工程的稳定性。此外,沉降问题还可能对工程的结构造成影响,可能会导致工程的结构变形或者开裂。其次,软土地基的缩颈问题也是一个常见的问题。由于软土的强度较低,因此在水利施工的过程中,软土地基可能会发生缩颈。这种情况会导致工程的尺寸发生变化,从而影响工程的正常使用。此外,缩颈问题还可能对工程的承载能力造成影响,可能会导致工程的承载能力不足。最后,软土地基的滑坡问题也是一个常见的问题。由于软土的强度较低,压缩性较高,因此在水利施工的过程中,软土地基可能会发生滑坡^[2]。这种情况会导致工程的稳定性受到影响,从而影响整个工程的稳定性。此外,滑坡问题还可能对工程的环境造成影响,可能会导致工程的环境污染。

3 水利施工中软土地基施工技术探讨

3.1 换土垫层处理技术

在水利施工中,换土垫层处理技术是一种常用的方法。该技术的主要原理是挖除软弱地基,然后用强度较高的砂、碎石等材料进行填充,从而改善地基的承载能力和稳定性。下面将详细介绍换土垫层处理技术在水利施工中软土地基处理中的应用。首先,需要确定换土垫

层的厚度和材料。换土垫层的厚度通常根据地基的软弱程度和荷载大小来确定。一般来说,换土垫层的厚度在0.5米到2米之间。常用的换土材料包括中砂、粗砂、碎石、角砾等。这些材料的强度较高,能够有效地提高地基的承载能力和稳定性。其次,需要确定换土垫层的设计方案。设计方案包括换土垫层的厚度、材料、压实度等因素。在进行设计方案时,需要根据实际情况进行考虑,确保设计方案的科学性和可行性。再次,需要进行换土垫层施工。在施工过程中,需要将软弱地基的土质挖除,然后填充强度较高的砂、碎石等材料。填充完成后,需要进行夯实、碾压等操作,确保换土垫层的质量和效果。最后,需要进行换土垫层的检测。检测的目的是为了保证换土垫层的质量和效果达到要求。检测的内容包括换土垫层的厚度、密实度、承载能力等因素。在检测过程中,需要严格按照相关的规定和标准进行操作,确保检测结果的准确性和可靠性。

3.2 排水固结施工技术

排水固结施工技术在水利工程中的应用非常广泛,它主要通过一系列的排水措施和固结手段来提高土壤的固结程度,增强地基的承载力和稳定性。下面我们来了解一下排水固结施工技术的具体应用和相关注意事项。首先,排水固结施工技术包括两个主要环节,分别是排水和固结。在排水方面,我们通常会采取一些有效的措施来加快土壤中的水分排出,比如设置排水管道、挖掘排水井等。在固结方面,我们则会采取一些手段来让土壤变得更加紧实,比如进行振动碾压、高压喷射等。具体应用方面,排水固结施工技术主要应用于软土地基处理、湿陷性黄土地基处理、饱和软弱地基层处理等领域。在软土地基处理中,排水固结施工技术能够通过加快土壤中的水分排出,提高土壤的固结程度,从而增强地基的承载力和稳定性。在湿陷性黄土地基处理中,排水固结施工技术能够通过一系列的排水和紧实措施,防止土壤出现湿陷现象,提高地基的承载力和稳定性^[3]。在饱和软弱地基层处理中,排水固结施工技术能够通过加速土壤中的水分排出,提高土壤的有效应力,从而增强地基的承载力和稳定性。在实际应用中,排水固结施工技术的应用效果与多种因素有关,比如排水管道的设计和布置方式、排水井的深度和直径、振动碾压的压力和频率等。因此,在进行排水固结施工技术的应用时,需要根据实际情况进行科学合理的设计和安排,并且严格控制施工质量和安全。

3.3 强夯施工技术

在水利施工中,软土地基强夯施工技术是一种常用

的地基处理方法。强夯施工是一种利用重锤冲击地基,使地基土层得到加密的施工方法。该方法适用于处理软土地基,可以提高地基的强度和承载能力,达到满足水利施工的要求。在强夯施工中,通常使用的是重锤冲击设备,该设备由起重机、重锤和控制系统组成。在施工前,首先需要对地基进行测量和放样,确定需要强夯的区域,然后安装重锤设备并进行调试。接着,将重锤提升至预定高度,然后自由落下,对地基进行冲击。在冲击过程中,地基土层受到重锤的冲击力和振动力的共同作用,土层中的孔隙被压缩,土壤密度增加,从而提高了地基的强度和承载能力。强夯施工技术的优点在于施工速度快、效果明显、适用范围广。在软土地基的处理中,强夯施工技术不仅能够提高地基的强度和承载能力,还能够增强地基的稳定性和减少地基沉降量^[4]。同时,强夯施工对周围环境的影响较小,可以在不完全封闭的情况下进行施工,对施工时间和地点的选择比较灵活。然而,强夯施工也存在一些缺点。首先,强夯施工设备的重量较大,移动不方便,需要较大的施工场地和道路,对施工条件有一定的要求。其次,强夯施工会产生较大的噪音和振动,可能会对周围环境和居民造成影响。因此,在施工前需要对周围环境进行调查和分析,制定合理的施工方案和措施,以减少对环境和周边居民的影响。

3.4 桩基础加固技术

桩基础加固技术是指通过在软土地基中植入桩体,以提高地基的承载力和稳定性的一种技术手段。它是现代工程中常用的一种软土地基处理方法,常用于处理软弱地基、不均匀地基和斜坡地基等情况。桩基础种类繁多,根据材料的不同,可分为钢筋混凝土桩、铸铁桩、粉土桩、压实长桩等。其中,钢筋混凝土桩是最常用的一种桩型,其优点是强度高、耐久性好、施工方便,能够适应各种类型的软土地基。而铸铁桩则适用于处理含水量较高的软土地基,具有较好的耐腐蚀性和抗冻性。粉土桩则适用于处理含水量较低的软土地基,具有较好的排水性和固结性。压实长桩则适用于处理斜坡地基等特殊情况。在施工方面,桩基础加固技术具有施工方便、价格较低、稳定性较高的优点。相比其他软土地基处理方法,桩基础加固技术能够更有效地解决软土地基下沉、固结不良等问题。但需要注意的是,桩基础的数量和密度较大,占地面积大,因此在施工时需要考虑土地的利用情况和周围环境的影响。在应用方面,桩基础加固技术适用于各种类型的软土地基处理,包括软弱地基、不均匀地基和斜坡地基等。不同的桩型和施工

方法适用于不同的地基情况和要求，因此在施工前需要进行详细的地质勘探和方案设计。同时，为了确保桩基础加固技术的实施效果，施工过程中需要严格按照规范进行，保证施工质量和安全。

3.5 浅层地基加固技术

浅层地基加固技术是一种广泛应用于软土地基处理的技术，其主要原理是通过在软土地基表面铺设刚性材料或添加固化材料，提高地基的承载能力和稳定性。该技术适用于处理浅层软土地基，包括地基加固和地基改进两种方式。首先，地基加固主要采用刚性材料，如钢筋混凝土板、钢网玻璃纤维增强塑料板等，将其铺设在软土地基表面，增加地基的承载能力。这种方法的优点是施工便捷、成本较低，可广泛应用于人口密集区。但缺点是处理效果不如桩基础加固技术，难以处理液化地基^[5]。因此，在选择地基加固方法时，需要根据实际情况进行考虑，确保设计方案的科学性和可行性。其次，地基改进通过在软土地基内添加固化材料，如水泥、石灰等，增加其强度，提高地基承载能力。这种方法的优点是施工简单、成本较低，可广泛应用于人口密集区。但缺点是处理效果不如桩基础加固技术，难以处理液化地基。因此，在选择地基改进方法时，需要根据实际情况进行考虑，确保设计方案的科学性和可行性。

3.6 生物土工技术

生物土工技术是一种新型的土木工程软土地基处理技术，它结合了生物学治理和土工技术的原理，利用微生物和植物等生物体的生命力和活动力，恢复或加强土壤的物理和力学性能，提高软土地基的稳定性和承载能力。生物土工技术的主要原理是利用微生物和植物等生物体的生命活动，改善土壤的生物化学性质，促进土壤有机质的分解和转化，从而恢复或加强土壤的结构和强度。具体来说，生物土工技术包括微生物整治和植物整治两种方法。微生物整治是指利用微生物的生命活动，通过分解有机质、释放代谢产物等手段，改善土壤的生物化学性质，促进土壤有机质的分解和转化，从而恢复或加强土壤的结构和强度。微生物整治的方法包括微生物接种、微生物诱导、微生物改良等。植物整治

是指利用植物的生命力和活动力，通过植物的生长和繁殖，加强土壤的物理和力学性能，提高软土地基的稳定性和承载能力。植物整治的方法包括植物种植、植物覆盖、植物诱导等。生物土工技术的优点是施工简单、成本低廉、环保无污染，能够有效地解决软土地基的稳定性和承载能力不足等问题。其缺点是处理效果受环境因素影响较大，需要保证微生物和植物等生物体的生命力和活动力，维护土壤的生物化学性质和物理性能^[6]。在应用方面，生物土工技术适用于各种类型的软土地基处理，包括软弱地基、不均匀地基、饱和地基等。不同的处理方法适用于不同的地基情况和要求，因此在施工前需要进行详细的地质勘探和方案设计。同时，为了确保生物土工技术的实施效果，施工过程中需要严格按照规范进行，保证微生物和植物等生物体的生命力和活动力，维护土壤的生物化学性质和物理性能。

结语

软土地基的处理是水利施工中的一项关键技术，必须根据实际情况进行科学合理的处理。在实际施工中，要充分考虑地质条件、工程要求等因素，选择合适的处理方法，严格按照施工规范进行操作，确保软土地基处理的效果和安全性。同时，要加强施工现场的监督管理，及时解决施工中出现的問題，确保工程顺利进行。

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]王红来.水利施工中软土地基处理技术[J].农业开发与装备, 2020(08):96+98.
- [3]张庆.水利施工中软土地基处理技术探析[J].陕西水利, 2020(07):163-164+166.
- [4]李恩祥.水利工程施工中软土地基处理技术分析[J].建筑技术研究,2020(1): 114-115.
- [5]侯真,于发达,江云霞.水利工程施工中软土地基处理技术探讨[J].建筑·建材·装饰,2020(4):112-113.
- [6]米吉提买买提.水利工程施工中软土地基处理技术研究[J].水电水利, 2021, 4(11): 116-117.