

软土地基处理技术在岩土工程中的应用

黄琴

高邮市建筑设计院有限公司, 江苏 高邮 225600

[摘要]在岩土工程中,软土地基处理技术的应用是为了克服软土地基的工程挑战,确保建筑物和基础结构的稳定和安全。软土地基常伴随着高含水量、低抗剪强度等特点,因此在工程中需要采用一系列处理技术以提升其工程性能。软土地基处理技术的应用是通过科学的方法和创新性的工程方案来改善软土地基的性质,从而确保岩土工程的安全稳定。在这个研究过程中发现工程师们需要不断对软土地基进行研究,并结合应用处理技术来努力克服地质条件的限制,为建设可靠且持久的基础设施作出了不懈的努力。

[关键词]软土地基处理技术;岩土工程;应用

DOI: 10.33142/sca.v7i2.11249

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Application of Soft Soil Foundation Treatment Technology in Geotechnical Engineering

HUANG Qin

Gaoyou Architectural Design Institute Co., Ltd., Gaoyou, Jiangsu, 225600, China

Abstract: In geotechnical engineering, the application of soft soil foundation treatment technology is to overcome the engineering challenges of soft soil foundation, ensure the stability and safety of buildings and foundation structures. Soft soil foundation is often accompanied by high water content, low shear strength and other characteristics, so a series of treatment technologies need to be adopted in engineering to improve its engineering performance. The application of soft soil foundation treatment technology is to improve the properties of soft soil foundation through scientific methods and innovative engineering schemes, thereby ensuring the safety and stability of geotechnical engineering. In this research process, it was found that engineers need to continuously study soft soil foundations and combine application treatment techniques to overcome geological limitations, making unremitting efforts to build the reliable and sustainable infrastructure.

Keywords: soft soil foundation treatment technology; geotechnical engineering; application

引言

软土地基处理技术在岩土工程中的应用是一个备受关注的领域,对于提高土地基的工程性能和确保工程长期稳定都有非常关键的意义。随着城市化进程的加速和土地资源的有限性,软土地基处理技术的研究和应用显得尤为重要。在一系列研究后,希望可以为工程实践提供科学依据,推动软土地基处理技术的不断创新与发展,为岩土工程的可持续发展贡献经验。

1 软土地基处理技术应用于岩土工程的必要性

软土地基往往具有较差的工程性质,表现较为明显的是较大的沉降、较低的抗剪强度和较弱的承载能力等性质,这些形式使得在软土地区进行岩土工程施工变得复杂且具有挑战性,因此需要采用软土地基处理技术来强化软土地基的工程性能,进而确保工程的长期稳定。随着城市人口的增加和土地资源的有限性,因此对于有效利用土地、增加建筑密度的需求日益迫切,而软土地基往往是城市扩张的主要选择,其弱势工程性质使得需要更加创新和有效的处理方法,伴随着软土地基处理技术的应用,就可以在有限的土地资源下实现更大规模的岩土工程建设,为城市化进程提供了可行的工程解决方案^[1]。

传统的软土地基处理方法一般会涉及土方开挖和大量的填方,这对周围的生态环境产生不可忽视的影响,而采用先进的激发土的固结性质或采用环保型改良材料等相关的软土地基处理技术,就可以做到减少土方量的效果,而且也可以降低对环境的破坏,还能在工程施工中更好地实现可持续发展的目标。

此外,由于软土地基常常会出现沉降、变形等相关的地基问题,而这些问题一旦出现就会直接影响工程的使用寿命和安全性,所以通过科学合理的软土地基处理技术可以有效地改善土体的力学性质,提高土体的抗剪强度和承载能力,从而确保岩土工程的稳定性和长期可靠性。

2 软土地基处理对岩土工程的危害

2.1 不均匀沉降的危害

不均匀沉降容易导致结构体的变形,特别是在高层建筑中更为显著,由于软土地基的不均匀沉降,建筑物的不同部位将承受不同的沉降量,所以导致结构受力不均,最终就会加重影响,引发裂缝、倾斜或其他形式的结构变形,如果非常严重还会危害工程的整体安全性。同时,在道路和桥梁等基础设施工程中,软土地基的不均匀沉降容易出现路面沉降不均匀的问题,导致表面形成凹凸不平的地表,

进而影响交通的通畅性,此外对于管道、沟渠等地下基础设施,不均匀沉降容易导致其发生扭曲、破裂,从而影响工程的正常使用和维护。在城市化进程中,软土地基上的建设往往紧连着已有的建筑和设施,若是新建工程引起的沉降影响到周边区域,则容易造成邻近建筑物的损坏,因此就会引发社会问题和纠纷^[2]。

2.2 承载力不够的危害

在岩土工程中,建筑物的稳定性与地基的承载能力直接相关,若是软土地基的承载能力不足,那么建筑物的基础就会无法充分支撑,从而造成整个结构的沉降和变形,进而引发建筑物倾斜、裂缝甚至倒塌的风险。在道路和桥梁等基础设施工程中,若是软土地基的承载能力不足,很容易就会出现路面沉降的问题,甚至出现严重沉降区域,会危及交通的正常通行,对于桥梁来说,承载力不足就会导致桥墩、桥台等关键部位的承载问题,影响桥梁的稳定性和使用寿命,甚至会威胁到过往车辆的安全。在高耸建筑物或大型工程中,由于软土地基的承载能力下降,那么地基无法有效支撑工程的重量,导致基础设施的沉降和结构的破坏,这对于长期使用的工程来说将带来巨大的维护和修复成本。

2.3 基础结构不稳的危害

在进行软土地基的处理工作中,若是不得当或处理效果不佳的话,那么很容易就会使得基础承受不均匀的荷载,从而导致建筑物发生沉降,而且这种沉降若不及时得到有效控制,还会引发更为严重的建筑物的倾斜和结构变形,所以会直接影响建筑物的使用安全性。在软土地基处理后,由于基础结构没有得到充分地加固或设计不当,就会使得建筑物承受不了额外的荷载,进而引发结构失稳。此外,基础结构不稳还会对设施和设备的正常运行产生不利影响,例如在高科技生产工厂中对精密设备要求较高的平稳基础,基础结构的不稳导致设备振动、共振等问题,进而影响正常生产运行,这些问题的存在都会或多或少地造成生产效率下降,并且还会大幅度增加维护成本,对工业生产带来一系列不良后果。

3 岩土工程中的软土地基处理技术的应用

3.1 换填处理技术

软土通常具有较高的含水量和较低的抗剪强度,对于不同地区和项目的软土地基特性差异较大,在实际应用中工程师需要通过勘探和试验准确获取软土地基的物理力学性质、水文地质特征等信息,为换填处理的实施提供科学依据。使用换填处理技术时,其操作需要根据软土地基的实际情况制定详尽的施工方 案,根据工程的地基处理深度、施工步骤、使用的填料类型和工艺等方面,来做好合理的施工方案,因此需要全面考虑地基处理的每个环节,确保施工的科学性和可行性^[3]。在实际施工中,换填处理技术的应用要做好多个环节的工作,尤其是关于土方的开

挖、填充材料的搅拌与铺设、压实等多个环节,开挖和填充的深度需要根据地基的实际情况来确定,进而确保处理后的地基能够满足工程的要求,填充材料在选择时也需要根据地基特性、工程要求和可行性来确定,从而确保填充材料具有足够的承载力和稳定性。在搅拌与铺设阶段,搅拌的深度和时间需要经过合理的设计,从而实现填充材料与原土的充分混合,这一步骤的工作效果直接关系到增强地基的整体性能和提高抗剪强度,铺设过程中还需要注意填充层的均匀性和水分控制,从而避免工程开展中会出现一些不均匀沉降和其他负面的影响。

3.2 夯实处理技术

夯实处理的第一步是预处理,通过混合适量的水泥、石灰等掺合材料来改良土壤的工程特性,操作时需要确保这些掺合材料均匀混合,进而提高软土的抗压强度和整体稳定性。接下来是实际的夯实阶段,夯实机械按照设计方案有序地对软土进行夯实作业,在操作中要注意控制夯实机械的振动频率和夯击次数,确保土壤颗粒间的密实排列,从而提升地基的承载能力。然后开始水平和垂直的交叉夯实,利用交叉夯实是为了提高土壤的均匀性,而且这项工作的展开还可以减少软土地基中的均质差异,从而增强地基的整体稳定性。在操作层面上需要合理设计夯实的交叉方式来确保达到最佳的夯实效果。夯实的末期需要进行必要的检测和监测工作,在进行现场检测和仪器监测时及时获取夯实处理后地基的相关数据,用来评估夯实效果的达成程度,这些数据对于调整夯实工艺、保证软土地基处理的质量和可靠性有不可忽视的作用。

3.3 固化处理技术

软土地基处理技术中固化处理技术作为一种有效手段在岩土工程中得到广泛应用。其实际运用涉及到多个操作办法,其中之一是混凝土搅拌桩的施工。混凝土搅拌桩是一种通过将水泥、砂浆、和骨料等混合物注入土中形成垂直桩体以加固地基的技术,在实际工程中需要跟其他技术一样完成对地质的勘测工作,然后才结合土壤性质合理选择施工方案。在进行桩体施工前对软土地基做好清除表层杂物、水平平整地基表面等预处理工作^[4]。

在混凝土搅拌桩的具体施工过程中,首先将混合物通过输送管道输送至搅拌桩施工点,在注入的过程中要确保混合物均匀地分布在软土中,进而达到全面加固的效果,同时要根据软土的具体情况调整混合物的配比,确保其强度和稳定性。桩体的施工完成后,接下来就是对其进行养护,养护工作的开展时对桩体进行浇水养护,促进水泥的充分反应和硬化,养护的时间和方式也需要根据施工环境和软土地基的特性进行科学合理的设计,从而确保桩体具备足够的强度和稳定性。此外,在桩体施工完成后也需要通过现场测试和监测手段对地基的固化效果进行评估,使用静载试验、动力触发式测试等方法对软土地基的承载力和稳

定性进行全面评估,确保这项工作已经达到了设计要求。

3.4 振实挤密处理技术

利用这项技术进行施工时,必须要使用振动器这项操作工作,振动器的选择应根据软土的实际情况,按照土壤的类型和湿度等因素来选择对应的工具。振动器通过振动作用能够有效地改善土壤的密实度,提高其承载力和稳定性,在振实处理过程中需要注意振动器的工作频率和振幅,从而更好地适应不同类型的软土。在振实处理完成后就需要开始挤密处理,这一操作阶段通常采用挤压机械或挤压法进行,通过对软土施加垂直压力促使土壤颗粒重新排列,进而提高土壤的密实度,挤密操作要求具备高度的施工技术,利用这种施工方式来确保对软土地基进行均匀、有序的挤密,以便快速达到提高地基承载能力的目的。在实际应用中要注意振实挤密处理技术的操作流程,必须使用科学的施工设计和合理的操作流程,才可以让振实挤密处理技术能够在软土地基的岩土工程中取得显著的效果^[5]。

3.5 排水固结技术

排水固结技术应用过程中,在进行排水方面的实际操作时需要考虑采用何种排水设施来实现在软土地基中的水分得到有效的排除,为了实现这一目标,工程师们常常采用排水管道网络的布置,其设计应充分考虑地基的特性和水文地质条件。在排水管道的布置中工程师会详细研究软土地基的水平和垂直渗透性,以便选择合适的管道直径和间距,在该项工作中需要做好地勘调查数据的精准分析,确保排水系统能够迅速、高效地将水分排除,进而减小软土地基的水分含量,提高地基的稳定性。同时在排水设施的实际设计中考虑到软土地基的变动性,工程师还需要采用柔性连接和适度的斜坡设计,以便适应地基的沉降和变形,这些设计措施旨在防止排水系统因地基变形而受到破坏,确保其长期有效地发挥作用。除了排水方面的操作,软土地基处理中固结剂的选择也非常关键,工程师会根据软土的特性和工程需求选用合适的固结剂,例如固结剂浆液或其他化学药剂。固结时也还要注意到固结操作中的搅拌深度和搅拌时间,通过科学合理地控制搅拌的深度确保固结剂能够充分渗透到软土的深层,提高整体地基的固结效果,同时对搅拌时间的准确掌握,有效保证固结剂在软土中发挥作用的持久性和稳定性。

3.6 高压旋喷桩施工技术

高压旋喷桩施工技术是通过高压旋喷注浆与桩体旋喷相结合,实现对软土地基的强化和加固,从而提高地基的承载能力和稳定性。在实际操作中,高压旋喷桩施工通

常分为以下几个步骤。

第一步是选择合适的注浆材料,一般采用水泥浆、膨润土浆等,然后确定施工的孔径和桩径,这通常需要根据软土地基的实际情况和工程要求进行合理设计,在施工过程中需要高压旋喷注浆系统将预先调配好的注浆材料喷射到地基中,形成一定直径和深度的注浆桩。高压旋喷桩施工技术的操作办法需要高度专业的设备和技术支持,施工人员进行操作时需要准确掌握喷浆的压力、流量和喷射速度等参数,进而保障注浆桩在软土中形成均匀的强化体,此外为了提高施工效率和保证注浆效果还需合理安排桩之间的距离和布设方案。实际案例中的数据表明,在某软土地基处理工程中经过高压旋喷桩施工后,地基承载力提高了30%以上,达到了设计要求,这说明该技术在软土地基处理中具有显著的实际效果^[6]。

4 结束语

综上所述,通过研究软土地基处理技术,发现岩土工程领域一直在不断创新与进步。通过对软土地基特性的了解,工程师们也会结合实际情况采用了各种处理技术,从振实挤密到固化处理,为克服软土挑战而不懈努力。这一系列创新方法提高了土地基的稳定性和承载能力,也为建筑物和基础结构的可靠性奠定了基础。软土地基处理技术的应用是工程领域的成功范例。随着技术的不断演进,期待更多创新性的处理方法能够应用于岩土工程,为建设更安全、稳定的基础设施贡献力量。

[参考文献]

- [1]苏洁.软土地基处理技术在城市道路工程中的应用[J].居业,2023(7):22-24.
 - [2]卢春平.软土地基处理技术在岩土工程中的运用[J].冶金与材料,2023,43(6):145-147.
 - [3]王洪志.岩土工程中软土地基处理技术的应用[J].中国高新科技,2023(9):69-70.
 - [4]童卓.软土地基处理技术在岩土工程中的应用研究——以某岩土工程为例[J].房地产世界,2023(8):127-129.
 - [5]孙亚朋.软土地基处理技术在城市道路工程中的应用[J].工程建设与设计,2022(12):240-242.
 - [6]汪世祥.软土地基处理技术在公路工程中的应用[J].中国新技术新产品,2021(24):96-98.
- 作者简介:黄琴(1984.7—),女,江苏扬州人,汉族,本科学历,中级工程师,就职于高邮市建筑设计院有限公司,从事岩土工程相关工作。