

公路路桥施工中有软土地基处理

焦凯杰

山西晋城公路规划勘察设计有限公司 山西 晋城 048000

摘要: 本文聚焦于公路路桥施工中软土地基的设计问题。阐述了软土地基的基本概念与特性,包括压能力强、渗透力较差和抗剪力好等。探讨了公路路桥中软土地基的施工处理原则,如优化施工方案、制定详细施工计划及加强施工监管等。在此基础上,分析了当前软土地基处理过程中存在的问题,并提出了针对性的对策研究。本文旨在为公路路桥施工中的软土地基处理提供理论指导和实践参考,以确保工程质量和安全。

关键词: 公路路桥; 软土地基; 技术分析

引言: 公路路桥施工作为我国重大交通工程的重要组成部分,对推动经济与社会发展、改善交通条件具有重要意义。在公路路桥施工过程中,软土地基问题一直是一个难点和重点。软土地基因其特殊的物理力学性质,往往给施工带来诸多挑战。因此,如何有效处理软土地基,确保公路路桥的稳定性和安全性,成为当前亟需解决的问题。本文将从软土地基的特点出发,探讨其施工处理原则及存在的问题,并提出相应的对策。

1 软土地基概述

软土地基在公路路桥施工中扮演着至关重要的角色,其特性和处理方式直接关系到工程的质量和安全性。软土地基主要由淤泥、淤泥质粘土、亚粘土、亚沙土等软弱土层组成,这些土层具有一系列特殊的物理力学性质。首先,软土地基的强度相对较低,这意味着在承受外部荷载时,其变形和沉降量会相对较大。这种特性给公路路桥的施工和使用带来了很大的挑战,因为过度的变形和沉降可能会导致路面开裂、桥梁倾斜等安全问题。其次,软土地基的压缩性较强,这与其高孔隙比和含水量密切相关。在受到荷载作用时,软土容易发生压缩变形,导致地基的承载力下降。软土的渗透性较差,排水困难,这进一步增加了地基处理的难度。总之,软土地基的抗剪强度低,这也是其稳定性差的一个重要原因。在剪切荷载作用下,软土容易发生剪切破坏,导致地基的失稳。因此,在公路路桥施工中,必须采取有效的措施来提高软土地基的抗剪强度^[1]。

2 软土地基的特点

2.1 压缩能力强

软土地基的压缩能力极强,这主要是由于其孔隙比大、含水量高以及土中含有的大量微生物、腐植质和可燃气体等因素共同作用的结果。在受到垂直压力时,软土地基容易产生较大的变形和沉降,对建筑物的使用安

全和使用质量产生重大影响。其压缩系数通常较大,有的甚至可以达到 45MPa^{-1} ,这意味着在受到压力时,软土地基会发生显著的压缩变形。这种高压缩性使得软土地基在承受上部荷载时,容易产生较大的沉降,从而影响建筑物的稳定性和安全性。

2.2 渗透能力较差

软土地基的渗透能力较差,这主要是由于其土质中含有较高的含水量,基本达到饱和状态。由于软土地基的透水性很低,所以垂直层面基本上是不透水的,但这样对排水层固结不好,造成了建筑物的下沉延续时间过长。在加荷初期,软土壤基内往往会产生很大的孔隙水压,这进一步降低了土壤的硬度。所以,在使用软土壤基时,需要采取有效的排水措施,以降低孔隙水压力,提高地基的承载力。

2.3 抗剪能力低

软土地基的抗剪能力很低,这是其另一个显著的特点。由于软土中的颗粒间连接较弱,使得其抗剪强度较低。通过土工实验的研究结果表明,中国软土的天然不排水层抗剪能力普遍低于 20kPa ,而且变动程度为 $5\sim 25\text{kPa}$ 左右。这种低抗剪能力使得软土地基在受到剪切力作用时,容易产生剪切破坏,从而影响地基的稳定性和建筑物的安全性。因此,在处理软土地基时,需要采取有效的加固措施,以提高其抗剪能力。

3 公路路桥中软土地基施工处理原则

3.1 适当优化施工方案

对于软土地基的施工处理,优化施工方案是确保工程质量和进度的关键。施工时要依据项目所在地的地质状况和机械设备特性,本着“科学合理、经济可行”的设计原则,选用最适宜的施工方法。例如,针对污染物大量积累、积水层较厚、排水障碍严重的路面时,可综合采取抛石挤淤、排水固结、置换填料等各种办法,以

提高地基的稳定性和承载力。优化施工方案还应考虑施工过程中的材料消耗、工期安排、成本控制等因素,以实现经济效益和社会效益的最大化。

3.2 制定施工计划

制定详细且周密的施工计划是确保软土地基施工处理顺利进行的重要保障。施工计划应包括施工时间、地点、人员、设备、材料等方面的具体安排。在制定计划时,应充分考虑施工过程中的各种可能性和风险,制定应急预案,以确保施工过程的连续性和稳定性。施工计划还应与施工方案、工程进度、质量要求等相协调,确保各项工作的有序进行^[2]。

3.3 加强对施工过程的监管力度

加强对施工过程的监管力度是确保软土地基施工处理质量的重要手段。施工监管应包括施工技术监管、施工质量监管、施工安全监管等多个方面。监管人员应深入施工现场,对施工过程中出现的各种问题进行及时发现和处理。还应建立完善的监管制度和奖惩机制,对施工人员的施工行为进行规范和约束,以确保施工质量和安全。

4 软土地基处理过程当中存在的问题分析

4.1 施工准备不充分

在软土地基处理之前,施工准备工作至关重要。在实际操作中,往往存在准备不充分的问题。例如,施工材料与勘察设备准备不够齐全,数量不够准确,导致后续工作难以顺利开展。此外,对勘察地形地貌的了解不够充分,可能导致施工过程中的安全隐患,严重时甚至威胁到人员的生命健康。因此,施工前的全面性和针对性准备显得尤为重要。

4.2 地基处理方案选择不当

软土地基处理方案的选择直接影响到地基的加固效果和工程的安全性。然而,在实际操作中,往往存在方案选择不当的问题。例如,选择了不适合当地地质条件的加固方法,或者加固方法过于简单,难以达到预期效果。这可能导致地基加固不彻底,出现沉降、变形等问题,进而影响建筑物的稳定性和安全性。因此,在选择地基处理方案时,必须充分考虑当地地质条件、工程要求和加固效果。

4.3 施工环境影响大

软土地基处理过程中,施工环境对工程质量有着重要影响。然而,在实际操作中,往往难以完全避免施工环境带来的不利影响。例如,施工过程中的振动和噪声可能对周围土体造成一定影响,导致土体松动或变形。另外,软土地基处理过程中产生的废水、废渣等也可能

对环境造成污染。因此,在施工过程中,必须采取有效措施减少施工环境对工程质量的影响。

5 路桥工程施工过程中软土地基处理的对策研究

5.1 地质勘察与评估

在路桥工程施工前,地质勘察与评估是一项至关重要的前置工作。这一环节不仅关乎到工程的顺利进行,更直接关系到工程的安全性、稳定性和经济性。地质勘察主要通过钻探、坑探、槽探等多种手段,对拟建工程区域的地质条件进行全面、深入的调查。在路桥工程中,特别需要关注软土地基的分布范围、土层厚度、含水量等关键信息。这些信息是后续施工设计、地基处理方案制定的基础。通过对勘察数据的整理和分析,可以科学地评估软土地基的承载力和稳定性,为工程提供可靠的地质依据。在地质勘察过程中,还需要及时发现和处理潜在的地质问题。例如,滑坡、沉降等地质现象可能对路桥工程造成严重影响^[3]。通过地质勘察,可以尽早发现这些隐患,为预防和处理这些问题提供宝贵的时间。地质勘察结果还可以为工程施工方案的优化提供科学依据,确保工程在地质条件复杂的地区也能顺利进行。

5.2 排水固结法

排水固结法作为一种常用的软土地基处理方法,在路桥工程中具有广泛的应用。其基本原理是通过在软土地基中设置排水系统,将地基中的水分排除,从而提高地基的强度和稳定性。在排水固结法的实施过程中,排水系统的设置是关键。常见的排水系统包括塑料排水带、砂井等。这些排水设施能够有效地将地基中的水分引导至地表或地下水位以下,从而降低地基的含水量。随着水分的排出,地基的孔隙比逐渐减小,土体逐渐固结,地基的强度和稳定性得到提高。在施工过程中,需要严格控制排水系统的设置和排水过程。一方面,要确保排水设施的布置合理、数量足够,以满足排水需求;另一方面,要严格控制排水速度,避免水分过快流失导致地基失稳。还需对排水效果进行实时监测,确保排水固结法的有效性。通过排水固结法的处理,可以显著提高软土地基的承载力和稳定性,为路桥工程的正常使用提供有力保障。

5.3 砂垫层与加固处理

砂垫层作为一种有效的地基处理方法,在软土地基处理中发挥着重要作用。通过在软土地基顶部铺设一层砂料,砂垫层能够形成排水层和缓冲层,有效隔离上部荷载与软土层的直接接触,减少地基沉降和变形。砂垫层的主要功能是降低地基的含水量。由于软土通常具有较高的含水量和较差的渗透性,砂垫层凭借其良好的透

水性能，能够加速地基内水分的排出，从而降低地基的含水量，提高地基的承载力。砂垫层还能起到隔离和保护作用，防止地基受到外部荷载的直接作用，减少地基的破坏风险。在加固处理方面，针对不同类型的软土地基，可以采用多种方法。例如，对于较薄的软土层，可以采用碎石桩加固技术，通过向软土层中打入碎石桩，提高地基的强度和刚度。另外，夯实水泥土桩也是一种有效的加固方法，它利用夯实机械将水泥土混合物夯实成桩，从而提高地基的承载力。这些方法的选择应根据实际情况进行，确保加固效果达到最佳。

5.4 预应力与加筋技术

预应力技术是一种通过在软土地基中施加预应力来提高地基承载力和稳定性的方法。通过在地基中设置预应力结构，如预应力锚索、预应力钢绞线等，可以有效减少地基的沉降和变形，确保路桥工程的稳定性和安全性。预应力技术的应用范围广泛，适用于各种类型的软土地基^[4]。在路桥工程中，通过施加预应力，可以显著提高地基的承载能力，减少地基的变形，从而确保工程的安全性和耐久性。加筋技术则是通过在填土路堤或挡墙内铺设土工合成材料，并在路基打入土钉、碎石桩等，以增加地基的强度和安全性。土工组合材料如基础建设工程中施工烤架、土工布等，可以提高地基的整体抗剪强度和抗拉强度，从而增加了地基的总体稳定性。而土钉、碎石桩等则能够增加地基的刚度和强度，减少地基的变形和沉降。这些技术可以单独使用，也可以组合使用，以达到更好的处理效果。

5.5 严格控制施工质量

在路桥工程的施工过程中，严格控制施工质量是至关重要的，特别是对于软土地基处理环节而言，更是丝毫马虎不得。软土地基由于其特有的性质，如承载力低、易变形等，给路桥工程的稳定性和安全性带来了不小的挑战。因此，在软土地基处理过程中，必须严格按照设计方案和施工规范进行操作，确保每一步施工都符合标准。为了实现这一目标，施工过程中应加强对地基

沉降、变形等关键指标的监测和分析。通过实时监测地基的变化情况，可以及时发现施工中存在的问题，如地基沉降过快、变形过大等，从而及时采取措施进行调整和处理。这种实时监测和数据分析的方法，不仅提高了施工效率，也大大增强了施工的安全性。另外，对施工设备和人员的有效管理也是确保施工质量的关键。施工设备应保持良好的工作状态，定期进行检查和维护，确保其能够满足施工要求。施工人员应具备丰富的经验和技能，熟悉施工流程和操作规范，能够熟练操作各种施工设备。通过对设备和人员的有效管理，可以进一步提高施工质量，降低施工风险。总之，严格控制施工质量是确保软土地基处理有效性的重要手段，也是提高路桥工程整体质量和使用寿命的重要保障。只有通过科学、规范、严谨的施工过程，才能打造出稳定、安全、耐用的路桥工程，为人们的出行提供更加便捷、舒适的交通环境。

结束语

综上所述，公路路桥施工中的软土地基处理问题不容忽视。通过优化施工方案、制定详细计划、加强施工监管等措施，可以有效提高软土地基的处理效果。同时，针对处理过程中存在的问题，应积极探索新的处理技术和方法，以提高工程质量和安全性。未来，随着科技的进步和经验的积累，相信公路路桥施工中的软土地基处理问题将得到更好的解决，为我国的交通事业发展贡献力量。

参考文献

- [1]赵新.公路桥梁工程施工中软土地基处理技术研究[J].中国房地产业,2020(10):199.
- [2]杜黎.公路桥梁工程施工中软土地基处理技术研究[J].门窗,2020(3):93-94.
- [3]陈孝飞.道路工程施工中软土地基处理技术探讨[J].信息周刊,2020(02):1-1.
- [4]翟飞飞.公路路桥施工中有关软土地基的处理[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2021,(06):76-77.