

道路桥梁施工中软土地基处理技术的应用分析

惠 鹏

新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司, 四川 成都 610000

[摘要]随着我国交通建设事业的迅速发展,道路桥梁建设规模逐渐扩大。在完成道路桥梁施工的过程中,基础结构的稳定性至关重要,尤其是软土地基的处理。为了实现软土地基施工目标,丰富其技术内涵,需要对施工技术进行深入思考和具体分析,以避免潜在的施工风险,满足施工计划的高效实施要求。本篇文章旨在系统阐述道路桥梁施工中软土地基处理技术,以优化基础结构的使用功能。通过对软土地基处理技术的讨论,拓宽道路桥梁施工中软土地基处理的科学应用,为交通建设事业的持续发展提供技术支持和指导。

[关键词]道路桥梁施工;软土地基处理技术;应用分析

DOI: 10.33142/ec.v7i9.13393

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Application Analysis of Soft Soil Foundation Treatment Technology in Road and Bridge Construction

HUI Peng

Sichuan Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese transportation construction industry, the scale of road and bridge construction is gradually expanding. In the process of completing road and bridge construction, the stability of the foundation structure is crucial, especially the treatment of soft soil foundation. In order to achieve the construction goals of soft soil foundation and enrich its technical connotation, it is necessary to conduct in-depth thinking and specific analysis of construction technology to avoid potential construction risks and meet the efficient implementation requirements of the construction plan. This article aims to systematically explain the soft soil foundation treatment technology in road and bridge construction, in order to optimize the functional use of the foundation structure. Through the discussion of soft soil foundation treatment technology, the scientific application of soft soil foundation treatment in road and bridge construction is expanded, providing technical support and guidance for the sustainable development of transportation construction.

Keywords: road and bridge construction; soft soil foundation treatment technology; application analysis

引言

在道路桥梁的施工过程中,软土地基处理技术的应用至关重要,因为软土地基的特性常常会对道路桥梁的结构稳定性和安全性造成挑战。软土地基通常具有松软、含水量高、抗剪强度低等特点,这些特性使得地基容易发生沉降、变形等问题,直接影响到道路桥梁的使用寿命和安全性能。为了应对软土地基的挑战,工程界不断探索和应用各种软土地基处理技术,包括振密挤密、水泥搅拌桩、冻结施工、软土地基加载等方法。这些技术的应用在一定程度上能够改善软土地基的工程性能,提高其承载能力和稳定性,从而确保道路桥梁工程的安全、稳定和可持续发展。本文旨在对道路桥梁施工中软土地基处理技术的应用进行深入分析,探讨不同处理技术的适用性、优缺点以及在实际工程中的应用效果。通过对软土地基处理技术的全面分析和研究,旨在为工程实践提供可靠的技术支持和指导,推动道路桥梁施工质量和效率的提升,促进基础设施建设的健康发展。

1 道路桥梁施工中软土地基的特征

在道路桥梁施工中,软土地基是一项关键因素,其特征对工程的成功实施具有重要影响。软土地基通常表现为

土质松软、含水量高、抗剪强度低的特点。这种土质松软使得软土地基的承载能力相对较弱,容易发生沉降和变形。同时,高含水量增加了软土地基的工程难度,可能需要采取额外的排水措施。抗剪强度低意味着在施工过程中,软土地基更容易受到外部荷载的影响,易发生土体变形和挤压。此外,软土地基的力学性质不稳定,易受降雨和地震等自然因素的影响,增加了工程施工过程中的不确定性。因此,在道路桥梁施工中,必须全面了解软土地基的特征,采取适当的处理和加固措施,以确保工程的安全、稳定和持久。

2 软土地基对道路桥梁结构的影响

2.1 路面龟裂或裂缝

软土地基对道路桥梁结构的影响之一是导致路面龟裂或裂缝的现象。软土地基的不稳定性和承载能力较弱可能会导致道路桥梁结构在施工和使用过程中产生变形或沉降。这种变形会在道路桥梁的路面上产生不均匀的应力分布,进而导致路面龟裂或裂缝的形成。这些裂缝不仅影响了道路桥梁的美观度,更严重的是会降低路面的承载能力,增加车辆行驶的不稳定性,甚至可能对行车安全造成威胁。

2.2 结构整体沉降

软土地基对道路桥梁结构的影响之一是结构整体沉降。软土地基的特性包括土质松软、含水量高和抗剪强度低,这使得软土地基在承载外部荷载时容易产生较大的变形和沉降。当道路桥梁建筑物建立在软土地基之上时,其重量会导致软土地基发生挤压和变形,进而引发结构整体的沉降现象。这种沉降可能不仅会影响道路桥梁结构的水平和垂直位置,还可能导致结构的变形和损坏。结构的整体沉降会对道路桥梁的使用安全性和服务寿命造成负面影响,甚至可能引发严重事故。

3 软土地基处理技术在道路桥梁施工中的应用

3.1 铺垫材料技术

在道路桥梁施工中,软土地基处理技术之一是铺垫材料技术的应用。铺垫材料技术通过在软土地基表面铺设特定的材料,如地膜、土工布等,以提供更均匀的承载面积和增加土体的稳定性。这些铺垫材料能够有效地分散荷载,减少对软土地基的压力集中,降低了软土地基的沉降和变形风险。同时,铺垫材料还可以防止软土地基中水分的渗透,减少土壤的液化和塑性变形,提高了土体的承载能力和稳定性^[1]。此外,铺垫材料还可以提供施工人员施工操作的方便性和效率,减少了施工过程中的人力和时间成本。

3.2 振密挤密技术

在道路桥梁施工中,振密挤密技术是一种常用的软土地基处理技术。该技术通过利用振动器或压路机对软土地基进行振动或挤压,以增加土体的密实度和承载能力。在振密挤密技术中,振动或挤压作用能够促使土壤颗粒重新排列,填充土壤孔隙,从而增加土体的密实度和稳定性。这种处理方法不仅可以提高软土地基的承载能力,还可以减少土体的沉降和变形,改善地基的工程性能。此外,振密挤密技术具有施工操作简便、效率高的优点,适用于不同类型的软土地基,可以在较短的时间内完成大面积的地基处理工作。

3.3 水泥搅拌桩技术

水泥搅拌桩技术是一种在道路桥梁施工中常用的软土地基处理技术。这项技术通过在软土地基中钻孔并注入水泥浆料,然后搅拌形成混凝土桩体,以增加地基的承载能力和稳定性。水泥搅拌桩技术的优势在于能够有效地改善软土地基的工程性能,提高其抗压强度和抗剪强度,减少沉降和变形的风险。此外,水泥搅拌桩技术适用于各种软土地基,具有施工操作简便、效率高、工期短等优点。

3.4 冻结施工技术

冻结施工技术是在道路桥梁施工中常用的软土地基处理技术之一。该技术通过在软土地基中注入冷冻剂,降低土壤的温度至冰点以下,从而将土壤冻结成固体状态。冻结后的土壤具有较高的强度和稳定性,可以有效地提高软土地基的承载能力和抗剪强度。此外,冻结施工技术还可以控制土壤的水分含量,减少土壤的液化和塑性变形的

风险,从而保障道路桥梁结构的稳定性和安全性。冻结施工技术的应用不仅适用于各种软土地基,而且能够在较短的时间内完成地基处理工作,提高施工效率。

3.5 软土地基加载技术

软土地基加载技术是在道路桥梁施工中常用的处理方法之一。该技术通过向软土地基施加外部荷载,逐步增加地基的承载能力和稳定性。在软土地基加载技术中,施工人员通常会使用压实机械或其他重型设备,将荷载逐渐施加到地基表面,使土体逐渐变得密实和稳定。这种加载过程可以有效地压实土壤,减少土体的松散程度,提高其承载能力和抗剪强度。通过软土地基加载技术,可以降低地基的沉降和变形风险,保障道路桥梁结构的稳定性和安全性^[2]。此外,软土地基加载技术具有施工操作简单、效率高的优点,适用于各种类型的软土地基,可以在短时间内完成地基处理工作。

4 软土地基处理技术应用现状

软土地基处理技术在道路桥梁施工中的应用现状呈现出多样化和不断进步的趋势。针对软土地基的特点和施工需求,工程界不断研发和完善各种处理技术,以应对土壤的松软、含水量高、抗剪强度低等问题。其中,振密挤密技术是一种常用的方法,通过振动或挤压土体来提高其密实度和稳定性,有效减少了土体的沉降和变形风险。水泥搅拌桩技术利用注入水泥浆料形成混凝土桩体的方式,增加了地基的承载能力和抗剪强度。冻结施工技术则通过降低土壤温度使其冻结成固体状态,提高了土壤的强度和稳定性。另外,软土地基加载技术通过施加外部荷载逐步增加土壤的承载能力和稳定性。这些处理技术在实际工程中广泛应用,并不断得到改进和优化。例如,在振密挤密技术中,振动设备的性能不断提升,施工过程更加精确和高效。水泥搅拌桩技术中的注浆设备也不断更新,注浆质量和施工效率得到了显著提升。冻结施工技术中的冷却设备也日益智能化,控制温度更加准确可靠。软土地基加载技术中,施工设备的稳定性和可靠性也得到了增强,使得施工过程更加安全和高效。随着科技的不断发展和工程经验的积累,这些技术将继续得到改进和推广,为工程的顺利实施和长期稳定性提供更加可靠的保障。

5 道路桥梁中软土地基施工存在的问题

5.1 软土地基的施工技术落后

道路桥梁施工中软土地基存在的问题之一是施工技术的落后。由于软土地基的复杂性和特殊性,需要采用专门的施工技术和方法来处理,以确保工程的质量和安全性。然而,许多地区的施工企业在软土地基施工方面缺乏先进的技术和经验,依然停留在传统的施工模式上,无法满足工程的要求。这种技术落后导致了软土地基施工过程中存在诸多问题,如施工质量难以保证、工期延误、施工成本增加等^[3]。同时,由于施工技术的滞后,也可能导致工程的安

全隐患和质量风险增加,给工程施工和使用带来不利影响。

5.2 施工人员的专业素质不强

在道路桥梁施工中,软土地基存在的另一个问题是施工人员的专业素质不强。软土地基施工需要施工人员具备一定的专业知识和技能,能够有效应对软土地基的复杂性和变化性。然而,实际情况是,一些施工人员可能缺乏足够的专业培训和经验,对软土地基的特性和处理方法了解不足,无法有效应对施工过程中出现的各种挑战和问题。这种施工人员的专业素质不强会导致施工质量不稳定,施工进度受阻,甚至可能引发安全事故。此外,由于软土地基施工的特殊性,需要施工人员具备较强的应变能力和解决问题的能力,而专业素质不强的施工人员可能无法有效应对突发情况,导致施工过程的混乱和延误。

6 提高软土地基处理技术强化效果的有效措施

6.1 综合考虑道路桥梁地基建设的要求及条件

要提高软土地基处理技术的强化效果,需要采取一系列有效措施。其中,综合考虑道路桥梁地基建设的要求及条件是至关重要的一项措施。首先,需要充分了解道路桥梁工程的地基建设要求,包括承载能力、变形控制、稳定性等方面的要求。针对这些要求,确定出合适的软土地基处理技术和方法,以确保地基工程能够满足设计要求。其次,需要考虑到工程现场的实际条件,包括软土地基的地质特征、水文地质条件、气候环境等因素。根据实际情况选择合适的处理技术,并针对性地进行施工方案设计和工艺优化,以确保施工的可行性和有效性。同时,还需要综合考虑工程的经济性和可行性,根据工程预算和资金情况,选择适合的软土地基处理技术和方法。在技术选择上,既要注重处理效果的提高,又要考虑到施工成本和工期的控制,以实现经济合理的施工方案^[4]。此外,还需要充分利用现代化技术手段,如地质勘测技术、数值模拟技术、监测与评估技术等,对软土地基的地质特征和工程效果进行全面分析和评估。通过科学的技术手段,及时发现和解决软土地基处理中存在的问题,提高处理效果和工程质量。综合考虑道路桥梁地基建设的要求及条件,能够帮助选择合适的软土地基处理技术和方法,优化施工方案设计,提高处理效果和工程质量。

6.2 进行充足的施工准备工作

要提高软土地基处理技术的强化效果,进行充足的施工准备工作是至关重要的一项措施。首先,需要进行充分的地质勘察和工程前期调查,全面了解软土地基的地质特征、土层分布、地下水情况等信息。通过地质勘察数据分析,确定软土地基的物理和力学性质,为后续施工工作提供准确的基础数据。其次,需要制定详细的施工方案和施工计划,包括施工工艺、施工方法、设备选型、施工工期等内容。根据软土地基的实际情况和处理技术的要求,

合理安排施工顺序和工艺流程,确保施工过程的顺利进行。同时,要进行充分的现场准备工作,包括场地清理、设备调试、材料准备等。确保施工现场的环境整洁、设备完好,并提前准备好所需的施工材料和配件,为施工工作的顺利进行奠定良好的基础。在施工过程中,要严格按照施工方案和施工计划执行,加强对施工质量和进度的监督和管理。及时发现和解决施工中的问题和难点,确保施工工作按照预期顺利进行。最后,在施工结束后,要进行全面的验收和评估工作,对软土地基处理的效果进行检查和评估。根据验收结果,及时总结经验教训,为今后类似工程提供借鉴和指导。

7 结语

在道路桥梁施工中,软土地基处理技术的应用对于确保基础结构的稳定性和安全性至关重要。通过对软土地基施工技术的系统分析和讨论,我们可以清楚地认识到不同处理技术的优缺点以及在实际工程中的应用情况。从振密挤密到水泥搅拌桩,再到冻结施工和软土地基加载技术,每种方法都有其独特的适用场景和技术特点。然而,我们也必须意识到,在实际施工中,软土地基处理面临着一系列挑战,如地质条件复杂、施工环境限制等。因此,需要在施工前充分了解地质情况,合理选择施工技术,并加强施工过程的监测和管理,以确保施工效果的最大化。未来,我们期待软土地基处理技术能够不断创新和完善,为道路桥梁施工提供更加可靠和高效的解决方案。同时,我们也期待通过对软土地基处理技术的深入研究和应用,为我国交通建设事业的持续发展贡献更大的力量。在此,我们对软土地基处理技术的发展充满信心,相信在不久的将来,软土地基施工将会迎来更加美好的明天。

[参考文献]

- [1]程云涛,占云峰.公路桥梁施工中软土地基处理技术[J].运输经理世界,2023(30):104-106.
- [2]刘德平.桥梁施工中软土地基的处理技术研究[J].运输经理世界,2022(34):101-103.
- [3]郑步青.道路桥梁施工中的软土地基处理分析[J].居业,2022(7):76-78.
- [4]李景宏.软土地基施工技术在道路桥梁施工中的应用[J].建材发展导向,2022,20(4):184-186.

作者简介:惠鹏(1983.11—),男,汉族,陕西富平人,2007年7月参加工作,2021年11月加入中国共产党,大学学历(国家开放大学(土木工程)专业毕业)。当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司,职务:党总支委员、总工程师、副总经理,职称级别:高级工程师。2016年5月到北新路桥集团工作以来,从事项目管理、工程技术、施工管理等工作,历任项目副经理、项目经理、办事处经理、事业部总经理、分公司总工程师兼副总经理、分公司党总支委员。