

预制混凝土管桩在路基软基处理中的应用

白龙

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要] 预制混凝土管桩是一种在工厂进行预制加工后, 再进行现场安装的基础建设材料。其具有增加路基稳定性、分散荷载、提高地基承载能力、控制地基沉降等诸多作用。当前, 随着建筑工程的不断增加, 预制混凝土管桩在软基处理中也被应用得越来越广泛。对于建筑工程来说, 打好桩基础是安全高效施工的前提, 只有打好桩基础, 才能够进一步保证施工质量和施工效果, 才能够使建筑工程安全高效地进行。文中主要研究预制混凝土管桩在路基软基处理中的应用, 希望能够为提升路基软基处理效果提供一些有利参考。

[关键词] 预制混凝土管桩; 路基; 软基处理

DOI: 10.33142/ec.v6i12.10384

中图分类号: TU473.1+3

文献标识码: A

Application of Prefabricated Concrete Pipe Piles in Soft Foundation Treatment of Roadbeds

BAI Long

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: Prefabricated concrete pipe piles are a type of foundation construction material that is prefabricated and processed in the factory before being installed on site. They have many functions such as increasing roadbed stability, dispersing loads, improving foundation bearing capacity, and controlling foundation settlement. Currently, with the continuous increase of construction projects, prefabricated concrete pipe piles are also increasingly widely used in soft foundation treatment. For construction projects, building a good pile foundation is a prerequisite for safe and efficient construction. Only by building a good pile foundation can we further ensure construction quality and effectiveness, and ensure the safe and efficient progress of the construction project. The article mainly studies the application of prefabricated concrete pipe piles in the treatment of soft subgrade foundation, hoping to provide some beneficial references for improving the effectiveness of subgrade soft foundation treatment.

Keywords: prefabricated concrete pipe piles; roadbed; soft foundation treatment

引言

随着我国经济快速发展, 全国公路建设工程数量不断增加, 不可避免地, 公路建设选线会穿越一些不良地质环境, 软基就是一种较为常见的不良地质环境, 为公路建设工程带来一定挑战。如果没有采取合适的措施对软基进行有效处理, 就可能导致路基沉降、变形等情况的发生, 从而进一步影响交通通行安全。另外, 公路路基及路面返修工程十分复杂且耗资巨大, 还会影响交通正常通行。因此, 在公路建设阶段, 需要对软基进行妥善处理, 为公路打好桩基础, 从而进一步保障公路建设工程的整体质量。当前, 随着建筑工程的不断增加, 预制混凝土管桩在软基处理中也被应用得越来越广泛。其对于进一步提高公路建设工程软基处理效果有着较大的作用。

1 相关概念阐述

预制混凝土管桩以及路基软基处理都是土木工程中较为基础的概念, 要阐述预制混凝土管桩在路基软基处理中的应用, 笔者首先对这两个概念进行大致阐述。

1.1 预制混凝土管桩概念阐述

预制混凝土管桩是一种在工厂进行预制加工后, 再进行现场安装的基础建设材料。其由混凝土材料制成, 常见

的形状有圆形、方形或多边形。预制混凝土管桩具有高强度、规格多样化、施工方便快捷、环保可持续等多种优势, 在土木工程领域被广泛地应用, 常见的应用场景包括建筑物的基础支撑、桥梁的桩基、海洋工程中的护岸和海底结构物的支撑等。

1.2 路基软基处理概念阐述

软基是指地基土的强度、稳定性和承载能力较低的部分, 通常由于土质松散、含水量较高或地下水位较浅等原因引起。软基处理是指在道路建设中, 对软弱地基采取措施进行加固和改良的工程技术。软基处理的目的是增加软基的承载能力和稳定性, 以满足道路工程的荷载要求, 防止地基沉降和变形, 确保道路的安全和可靠性。软基处理的选择和设计需要考虑地基的性质、荷载要求、施工条件等多种因素, 并进行工程勘察和测试。有效的软基处理措施可以提高路基的整体性能, 延长道路使用寿命, 减少维修和保养成本。常见的软基处理方法主要有预加载和加固、土体改良、桩基加固等。

2 预制混凝土管桩在路基软基处理中的应用过程

在路基软基处理施工中, 应用预制混凝土管桩主要分为前期准备、桩基施工、桩顶处理、复合处理、质量控制

和监测、后期验收等多个步骤。

2.1 前期准备

应用预制混凝土管桩处理路基软基的前期准备工作, 首先应该进行详细的地质勘察, 了解软基土的性质、层位和承载力等情况。可以通过岩土工程勘察, 获取软基土的物理和力学性质参数, 为预制混凝土管桩的设计和施工提供依据。勘察完成后, 根据地质勘察数据和工程要求, 进行软基处理的设计。主要就是确定预制混凝土管桩的布置方式、数量、长度和直径等参数。设计需要考虑软基的强度要求、荷载要求以及施工条件等因素。接着根据设计要求和规范, 选择合适的预制混凝土管桩材料。选择依据主要包括混凝土强度等级、钢筋规格和防腐措施等。同时, 还需要为施工准备好其他所需的材料, 如钢筋、灌浆料等。除了准备材料还需要准备好所需施工设备, 例如, 挖掘机、起重机、混凝土搅拌站等。确保设备的完好性和施工能力, 以满足预制混凝土管桩施工的需要。在施工前, 还需要进行环境保护措施的规划与准备, 包括施工现场的封闭、尘土控制和废弃物处理等, 确保施工过程中对环境的保护和监管。制定详细的施工计划和施工方案也是施工准备工作的重担, 包括施工步骤、施工顺序和工期安排等。同时, 组织施工人员进行技术培训, 确保施工操作的规范性和安全性。最后, 根据软基处理的要求, 制定相应的施工监测和检测方案。包括桩的垂直度、水平度、桩顶标高等方面的监测和检测, 确保施工过程中能够及时发现问题并采取相应措施。

2.2 桩基施工

桩基施工过程, 主要是按照设计要求和桩基尺寸, 进行基坑的开挖。在开挖桩基时, 需要注意基坑的形状和尺寸的控制, 以确保桩的安装空间和施工条件。然后将预制混凝土管桩按照设计要求和施工顺序, 逐根进行安装。在安装时需要注意的是, 应该根据设计要求, 在桩顶预留一定的长度, 用于连接上部结构或进行桩顶处理。在安装过程中, 需要通过水平仪和垂直仪等工具, 控制桩身的垂直度, 以确保桩的垂直性。还应该根据设计要求, 在施工过程中进行桩顶标高的控制, 确保每根桩的标高符合设计要求。在安装过程中, 主要采用振动捣击的方式, 使桩顶进一步下沉, 并增加桩的承载力, 在这一过程中, 需要控制好施工的频率和振动力, 以避免桩的损坏和变形。

2.3 桩顶处理

在桩身安装完成后, 首先需要对接顶进行修平处理, 使其与设计要求的标高相符。可以使用修平设备(如打磨机、修平板等)对桩顶进行修削和打磨, 以达到平整的效果。接着根据设计要求, 对于某些需要与其他结构连接或需要支撑横向荷载的桩基, 在桩顶处加设横梁或板桥。横梁或板桥可以通过预埋钢筋和混凝土浇筑的方式进行加设, 以增加桩顶的稳定性和承载力。接着再根据需要,

在桩顶进行防水处理, 以防止水分渗入桩内。常见的防水处理方式包括在桩顶施工时预留防水层和密封材料, 或者在桩顶后续进行防水材料的施加和处理。对于需要连接上部结构的桩基, 需要根据设计要求, 在桩顶进行连接构件的预埋或安装。这一步骤主要包括预埋螺栓、焊接钢板、铸铁砌块等, 以便上部结构与桩基进行连接和支撑。为了保护桩顶不受外界环境的侵蚀和损坏, 还需要对桩顶进行保护处理, 常见的保护方式包括涂刷防腐漆、涂覆保护层等。

2.4 复合处理

在预制混凝土管桩安装完成后, 可以进行高压注浆处理。主要就是在桩周围设置注浆孔, 并通过高压注浆设备将浆液注入孔隙中。注浆的目的是填充软基土壤中的空隙和缝隙, 提高土体的密实度和稳定性。在桩基周围的软基土壤中, 还可以进行桩周土体加固处理。常见的加固方式包括灌浆加固和土体加固。灌浆加固是通过在桩周围灌注灌浆材料(如水泥浆)来提高土体的强度和稳定性。土体加固可以通过施加预应力锚杆、挖槽与回填等方式, 增加土体的承载能力和抗震性能。在预制混凝土管桩安装完成后, 还可以对桩体进行加固处理, 提高桩体的承载能力和稳定性。常见的加固方式包括在桩外套设钢筋笼和混凝土灌注, 或者在桩身内灌注混凝土料或灌浆材料, 增加桩体的抗弯承载能力和抗震性。在桩周围的软基土壤中, 还可以设置复合处理层, 进一步增加软基的稳定性和承载能力。常见的复合处理层包括加筋土墙、搅拌桩墙、格棚墙等。这些复合处理层可以通过在软基土壤中安装钢筋或挖槽与回填的方式, 增加土体的强度和稳定性。在复合处理完成后, 可以在软基土壤表面设置覆土层加固, 以进一步增加软基的承载能力和稳定性。常见的覆土层加固方式包括铺设加筋土工格栅、加设地锚等。

2.5 施工质量控制和监测

质量控制和监测的目的是确保预制混凝土管桩的施工质量和性能, 以及与其他结构的连接和支撑的安全可靠。通过严格的质量控制和监测, 可以及时发现和解决问题, 保证工程的质量和可持续性。对施工过程进行质量监测, 主要包括对桩身的尺寸、强度、材料的密实度、注浆的效果等进行监测和检测。可以采用现场测试和实验室试验相结合的方式对施工过程进行监测, 确保施工质量和控制。还可以通过设置合适的测量装置对预制混凝土管桩的承载力进行监测。例如, 采用静载试验、动力触探或其他适用的方法对预制混凝土管桩的承载力进行测量, 以评估桩基的承载性能和稳定性。

2.6 后期验收

在应用预制混凝土管桩进行路基软基处理后, 需要进行后期验收以确保处理效果的合格。常见的后期验收步骤主要包括视觉检查、基础平整度检查、表面硬度检测、承载力测试、沉降观测、检测验收报告等。进行视觉检查,

就是检查预制混凝土管桩的外观是否符合设计要求,包括尺寸、形状、表面平整度等。对软基处理后的路基进行平整度检查,主要是为了确保路基表面平整度能够达到设计要求。表面硬度检测,就是使用硬度测试仪等设备对路基表面进行硬度检测,检查路基的硬度是否达到设计要求。进行承载力测试,一般是使用静载试验或其他适用的测试方法,测量预制混凝土管桩及其复合处理后的软基的承载能力。沉降观测,就是在预制混凝土管桩及其复合处理区域设置沉降监测点,进行沉降观测,检查软基处理后的路基是否有明显沉降。检测验收报告,就是整理并编制软基处理的检测验收报告,记录施工过程中的处理措施、监测数据及结果,并与设计要求进行对比,评估软基处理的质量和效果。通过以上的后期验收步骤,可以对预制混凝土管桩在路基软基处理中的效果进行评估和验收,确保软基处理的质量和性能符合设计要求,为道路工程的使用提供可靠的基础支撑。

3 预制混凝土管桩在软基处理中的应用要点

在应用预制混凝土管桩进行路基软基处理时,需要充分掌握相关应用要点,这样能够进一步保障施工质量,从而达到较好的路基软基处理效果。预制混凝土管桩在软基处理中的应用要点主要包括:桩基间距和深度、桩基与软土的连接性、桩基的质量控制、桩基的施工方式、施工现场管理和监测、合理的桩基设计等,以下是对预制混凝土管桩在路基软基处理中的应用要点的具体阐述。

3.1 桩基间距和深度

合理的间距和深度可以提供足够的承载能力和稳定性,确保软基得到有效加固和处理。因此,在应用预制混凝土管桩处理软基时,确定预制混凝土管桩的间距和深度时,要综合考虑软基土层的性质、工程要求、承载力等因素,确保软基处理的效果和质量,以进一步提高工程的可靠性和经济性。

3.2 桩基与软土的连接性

预制混凝土管桩与软土的连接性非常重要,在实际的施工过程中,可以通过合理选择桩身表面处理方法、优化注浆技术和材料选择、控制注浆施工质量等措施,进一步提高预制混凝土管桩与软土的连接性,从而提高软基处理的效果和稳定性。

3.3 桩基的质量控制

预制混凝土管桩的质量控制对于确保非常关键。要确保混凝土的强度、钢筋的质量、注浆材料的性能等都符合设计要求和规范,通过加强对预制混凝土管桩、钢筋和注浆材料的质量控制,严格控制施工工艺,可以确保桩基的质量和可靠性,提高软基处理的效果和稳定性。

3.4 桩基的施工方式

桩基的施工方式是施工质量的重要保障,在应用预制

混凝土管桩处理软基时,应该要充分选择合适的桩基施工方式,可以根据具体情况和设计要求进行合理选择,确保施工效果和质量。预制混凝土管桩处理软基时,常常采用打入法或挖孔灌注法进行施工。

3.5 施工现场管理和监测

严格的施工现场管理和监测,能够有效保障桩基施工质量,从而能够达到较好的软基处理效果。因此,在实际的施工过程中,要加强现场管理,确保施工人员的资质和技术要求,合理使用和维护施工设备,保持施工现场的整洁和安全。同时,还需要进行施工现场的质量监测,包括对桩身尺寸、强度、注浆效果等进行监测和检测,及时发现问题并采取相应措施。

3.6 合理的桩基设计

合理的桩基设计对于保障混凝土预制桩效果具有重要作用,因此,在实际的施工过程中,应该要做好桩基设计工作,保证预制混凝土管桩的设计能够符合工程的要求和地质情况。在设计中要充分考虑软基的性质、荷载特点和工程条件,合理确定桩基的尺寸、间距和深度,以确保软基处理的有效性和经济性。

4 结语

对于建筑工程来说,打好桩基础是安全高效施工的前提,只有打好桩基础,才能够进一步保证施工质量和施工效果,才能够使建筑工程安全高效地进行。本文主要研究预制混凝土管桩在路基软基处理中的应用,首先阐述了预制混凝土管桩以及软基处理的相关概念,接着阐述了预制混凝土管桩在路基软基处理中的应用过程,最后阐述了预制混凝土管桩在软基处理中的应用要点,希望能够为提升路基软基处理效果提供一些有益参考。

[参考文献]

- [1]陈信朋. 预制混凝土管桩在路基软基处理中的应用[J]. 西部交通科技, 2022(4):000.
- [2]陈永荣. 预应力管桩在市政道路软基处理中的应用[J]. 中国建材科技, 2015(8):2.
- [3]郑春敏, 郑康敏. 预制混凝土管桩在路基软基处理中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(9):3.
- [4]卢士波, 吕利芹. 预应力混凝土管桩在市政道路软基处理中的应用[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2019(1):1.
- [5]张文博, 叶荣. 预应力混凝土管桩在软基道路中的应用分析[J]. 建筑技术开发, 2004, 31(9):3.

作者简介:白龙(1987.10—),毕业院校:华北水利水电大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆生产建设兵团交通建设有限公司,职务:项目副总,职称级别:工程师。