

软基处理技术在市政道路路基工程施工中的应用分析

苏 雷

昆明市规划设计研究院有限公司 云南昆明 650051

摘 要: 随着我国城市化进程的不断加快, 市政道路建设规模日益扩大, 路基工程作为市政道路建设的基础部分, 其质量直接影响道路的使用寿命和行车安全。然而, 在市政道路路基工程中, 经常会遇到软土地基问题, 软土地基承载力低、压缩性高、稳定性差, 容易引发道路沉降和路面变形。因此, 软基处理技术的应用成为保障市政道路工程质量的关键技术手段。本文将对软基处理技术在市政道路路基工程中的应用进行分析, 总结其优势和实际应用效果, 以期为相关工程实践提供参考。

关键词: 软基处理技术; 市政道路; 路基工程; 施工应用

引言

软土地基通常分布于沿海、湖泊、河流冲积平原等地区, 这类地基土体含水量高、结构松散、抗剪强度低, 给市政道路建设带来了较大挑战。为了解决这些问题, 国内外工程技术人员针对不同的软土特性, 开发并应用了多种软基处理技术, 如换填法、预压法、砂井法、真空预压法、桩基法等。这些技术的应用, 有效提高了软土地基的承载力和稳定性, 确保了市政道路工程的顺利实施。

1 软基处理技术概述

软基处理技术是市政道路工程中应对软弱地基的一项关键技术, 旨在提高地基的承载力和稳定性, 防止道路沉降和开裂。常用的软基处理技术包括排水固结法、换填法、化学加固法、深层搅拌法和预压法等。排水固结法通过设置排水系统加速地基中的水分排出, 从而提高土体强度和减少沉降时间; 换填法是通过挖除软弱土层并用较高强度的材料填筑, 从而达到增强承载力的目的; 化学加固法则通过向软弱土中注入化学材料, 促使土体固化或产生化学反应, 使地基的物理力学性能得到改善; 深层搅拌法通过将水泥或石灰等固化剂与软土在深处搅拌混合, 形成固结的加固体, 提升地基强度和稳定性; 预压法利用堆载或真空技术在一定时间内施加压力, 促使土体中的水分排出, 加速固结过程。各种技术根据软土的特性、地基荷载要求和工程条件的不同进行选择 and 组合应用, 通过精确设计和施工, 确保道路工程的长期稳定性和使用性能。

2 软基处理技术在市政道路路基施工中的应用

2.1 排水固结法的应用

排水固结法在市政道路路基施工中是一种常见的软基处理技术, 主要通过加速软土地基中孔隙水的排出, 缩短固结时间, 增加地基强度。这种方法通常结合预压技术使用, 以堆载或真空预压的形式在地基上施加附加应力, 加速土体的固结过程。常用的排水设施包括砂井、塑料排水板等, 排水板一般间距为1~2米, 深度可根据土层厚度设计到达地基地底部, 通常为10~20米。通过这些排水通道, 孔隙水压力能够迅速传递至地表, 从而显著缩短地基的固结时间, 通常可以由原本需数年完成的自然固结缩短至数月。堆载预压的附加应力根据地基承载力的设计要求而定, 常见的堆载高度为2~6米。排水固结法的应用在有效控制沉降量方面表现出显著优势, 不仅能够减少施工期间的不均匀沉降, 且能保证道路运营后的长期稳定性。通过严格控制排水设施的设置、排水路径的通畅性以及预压荷载的大小和持续时间, 排水固结法可为软基提供可靠的加固效果, 使市政道路工程具备更高的安全性和耐久性。

2.2 换填法的应用

换填法在市政道路工程中的应用主要是通过将软弱土层部分或全部挖除, 替换为具有较高强度和良好稳定性的填料, 以提高地基的承载力和减少沉降。这种方法通常适用于软弱土层较浅的地基, 常用的填料包括砂砾、碎石、矿渣等透水性较好的材料。换填深度一般根据软土的厚度和道路设计要求确定, 通常在1至3米之间, 对于更深的软弱层, 可能需要分层进行换填。为了保证换

填材料与原地基的有效结合,施工时会严格控制分层压实,每层厚度通常为20至30厘米,压实度需达到设计要求的95%以上,以确保填料的密实性和均匀性,避免施工后发生不均匀沉降。换填法的优势在于它能够快速消除软弱土层的不利影响,直接提高地基的承载力,并在一定程度上改善地基的排水条件,降低地基中水分含量,减少道路长期沉降的风险。在市政道路施工中,换填法常与其他处理方法结合使用,如设置排水系统以加速地下水的排出,进一步提升地基的稳定性和承载能力,使道路基础更加稳固,使用寿命更长。

2.3 化学加固法的应用

化学加固法在市政道路软基处理中的应用通过向软弱土层注入化学材料,改变土体的物理和化学性质,从而提高地基的承载力和稳定性。这种方法适用于无法通过机械手段有效处理的软土或饱和土层,常用的加固剂包括水泥、石灰、硅酸钠等。这些化学材料注入软土后,通过一系列化学反应,生成稳定的胶结物质,增强土颗粒之间的粘结力,显著改善土体的抗剪强度和压缩模量。注浆深度和加固范围根据地基的厚度和软弱程度确定,注浆压力通常控制在0.2~0.5MPa之间,确保化学材料能够均匀渗透至软弱土层中。化学加固法的施工过程中,需严格控制注浆速度和材料用量,避免因过多或过少的注入量导致加固效果不均匀或地基膨胀变形。加固后的地基强度提升效果显著,能够承受更大的荷载,尤其适用于承载较大交通流量和重型车辆的市政道路。

3 软基处理施工中的质量控制

3.1 施工前的勘察与设计优化

施工前的地质勘察主要通过钻探、取样、原位测试和实验室分析,全面了解地基土层的结构、物理力学性质和地下水位情况,明确软弱土层的分布深度和厚度。这些勘察数据为设计提供基础依据,确保后续的软基处理方案能够有针对性地解决地基存在的问题。设计优化则是在充分考虑工程地质条件、道路荷载需求和环境因素的基础上,合理选择软基处理技术,确定处理范围、深度、加固材料以及施工工艺。针对不同的软土特性,可以优化选择排水固结法、换填法、化学加固法等技术,或将多种方法结合使用,以达到最佳处理效果。设计过程中需充分考虑地基的长期稳定性和沉降控制,确保施工后的地基能够满足道路使用过程中的荷载要求。同时,设计还应考虑施工可行性和经济性,通过技术经济分析,

选择最优的处理方案,最大限度地降低施工成本,并保证施工过程中的安全性和环保性。

3.2 施工中的技术规范与监督管理

技术规范要求从材料的选择、施工工艺的执行到质量标准控制,都必须按照设计要求严格落实。施工人员需要按照预定的技术方案进行操作,例如在排水固结法中,排水板的间距、深度以及排水设施的布置必须精确到位,确保水分能够有效排出。换填法施工时,填料的分层厚度和压实度要符合设计标准,压实度一般需达到95%以上,以确保地基的密实度和均匀性。化学加固法中,注浆压力和注入量的控制至关重要,必须严格按照设计参数进行,避免注浆不均导致地基加固效果不理想。

监督管理贯穿整个施工过程,从材料进场验收到各工序的质量检查,管理人员需实时跟踪每个环节的施工进度和质量。施工过程中必须进行定期检测,包括对地基的沉降监测、排水效果测试和加固强度检测等,确保各项技术指标达到设计要求。对于出现的任何偏差或施工问题,必须及时调整技术方案,确保工程进展顺利且质量符合标准。有效的监督管理不仅能防止施工中的质量隐患,还能确保项目按时完成,最终实现市政道路软基处理的预期效果。

结束语

软基处理技术在市政道路路基工程施工中的应用,显著提升了地基的承载力与稳定性,有效解决了软弱地基带来的沉降和变形问题,确保了道路工程的安全性和耐久性。通过合理选择并结合不同的处理方法,如排水固结法、换填法、化学加固法等,工程技术人员能够根据实际地质条件和施工要求,制定出最优的解决方案。这不仅提高了施工效率,缩短了工期,还降低了施工成本,取得了良好的经济效益与社会效益。

参考文献

- [1] 韩璐玉.软基处理技术在路基路面设计中的应用探索[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023.
- [2] 卿波.软基加固技术在市政道路路基施工中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(1):4.
- [3] 张龙.软基处理施工技术在市政公路施工中的应用[J].信息产业报道,2022(2):0060-0062.