

探讨公路工程施工中不良路段路基加固的处理方法

杨坤强

云南云岭城镇开发投资有限公司 云南昆明 650000

摘 要: 公路工程在施工过程中经常遇到不良路段的路基问题, 这些问题严重影响道路的使用寿命和行车安全。本文系统探讨了不良路段路基加固的处理方法, 首先分析了路基不良的成因, 包括软土层问题、设计阶段管理不当以及施工阶段缺乏管理控制等。针对这些问题, 提出有效的加固方法, 包括土工合成材料加固法、深层搅拌法、预压排水固结法以及其他多种物理和化学加固技术。研究结果旨在为公路工程中不良路段的路基加固提供科学指导和技术参考。

关键词: 公路工程; 不良路段; 路基加固; 处理方法

公路工程作为基础设施建设的重要组成部分, 其安全性与稳定性直接关系到人民生命财产的安全和社会经济的正常运行。然而, 在公路施工过程中, 经常会遇到一些不良路段的路基问题, 如软土、湿陷性黄土、膨胀土等特殊土质所导致的路基不稳定、沉降或塌陷等问题, 这些均会给公路建设带来极大的挑战。因此, 探索路基加固新技术成为工程领域的重要课题。

一、不良路段路基的特点

1. 不均匀沉降

不良路段的路基经常表现出明显的不均匀沉降现象。由于地基土质的不均一性或底下存在空洞、水洞等, 造成路基在施工后或使用过程中出现不同部分下沉量不一致的问题, 导致路面出现裂缝、断板等破损现象。

2. 承载力不足

在质量较差的土质如软土、淤泥土等地区, 路基的承载力往往达不到设计要求。这些土体的天然含水量高、黏性强、透水性差, 难以承受较大的荷载, 容易引起路基的整体或局部破坏。

3. 排水性能差

不良路段的路基往往排水条件不佳。地下水位高的地段或排水系统设计不当, 使得路基水分无法有效排出, 持续的水分侵蚀会削弱路基材料的结合力, 降低其整体稳定性。

二、不良路段形成的原因

1. 软土层问题

软土层通常由高含水量的黏土、淤泥或有机质土壤组成, 这些土类具有较低的承载能力和较高的压缩性。在公路工程施工中, 软土层的存在可以导致多种问题。

首先, 软土的承载力不足, 无法有效支撑路基和路面结构的重量, 从而引发路基沉降和不均匀沉降, 影响道路平整度与使用性能。其次, 软土层的排水性能差, 水分难以排出, 使得土体在重载作用下产生较大的塑性变形, 进一步加剧沉降问题。此外, 软土层在受到外部荷载如车辆行驶压力时, 其内部应力分布不均, 易发生局部剪切破坏, 导致路面出现纵向裂缝、塌陷等损坏现象。特别是在降雨或地下水位变化的情况下, 软土层的工程性质会进一步恶化, 对路基稳定性构成严重威胁^[1]。

2. 设计阶段管理不当

在公路工程的设计阶段, 准确的地质勘察和科学的设计方案是确保工程成功的先决条件。然而, 设计阶段管理不当可能会导致一系列问题。例如, 地质勘察数据不准确或不完整可能导致设计人员对现场条件判断失误, 从而设计出不合适的路基结构和施工方案。此外, 设计规范的选择和应用不当也可能影响工程质量。比如, 设计标准过低, 不能充分应对现有和未来的交通负荷, 或者没有考虑地区特有的气候和地质条件, 都可能导致未来路面出现损坏。设计阶段未能充分考虑排水系统的设计也是常见的问题, 不良的排水设计可能引起地基和路基的水害问题, 特别是雨水排放不畅, 容易在软基路段形成积水, 引发路面整体结构破坏。此外, 如果路线设计没有有效考虑到地形与土质的影响, 可能会增加施工难度, 提高工程成本, 甚至影响道路的使用安全和寿命。

3. 施工阶段缺乏管理控制

施工阶段的管理控制在保证公路工程质量中起到至关重要的作用。缺乏有效的管理控制会导致施工过程偏离设计意图, 进而降低工程质量。常见的问题包括施工

操作不规范,如压实度不足、施工速度过快等,这些都会影响路基的稳定性和耐用性。施工单位若使用劣质材料,如不合格的填土材料或混凝土,会严重影响构造物的强度和耐久性。同时,监控和质量检测不到位,可能导致施工中的问题得不到及时发现和解决,逐渐累积并最终影响整体工程质量。此外,施工期间对环境保护措施的忽视,可能造成对周边环境的不利影响,如水源污染、噪声和尘土飞扬等。施工场地的安全也常因管理不善而存在隐患,增加了工程事故的风险。

三、不良路段路基加固处理方法

1. 土工合成材料加固法

土工合成材料加固法是一种现代路基处理方法,主要利用各种土工合成材料如土工布、土工网、土工膜等来加固路基。这些材料具有优良的力学性能和耐久性,可以在路基施工中发挥关键的加固和隔离作用。具体来说,土工合成材料可以被放置在路基的底部或多层之间,通过与土体的摩擦和结合力来提升整体稳定性,减少形变,防止不均匀沉降。例如,在处理软土路基时,将土工布铺设于路面基层与软土之间,可以有效地分散荷载压力,减小弯沉,从而保护路面结构。同时,土工合成材料的排水功能还能加速地基土壤的固结过程,进一步提高地基承载力^[2]。

2. 深层搅拌法

深层搅拌法主要用于改善地基土的物理和化学性质,通过搅拌设备将水泥、石灰等材料与地基土混合,在原地生成改良的土体。这种方法适用于多种土质,特别是黏土、淤泥及软土等。深层搅拌后形成的改良土具有较高的强度和较好的稳定性,能显著提高地基的承载能力。在施工过程中,首先会根据路基的具体条件选择恰当的搅拌深度和材料配比,然后进行现场搅拌,直至搅拌均匀并硬化形成稳定的地下墙体或块体,以此来增强路基的整体稳定性和抗变形能力。此外,深层搅拌法施工快速,对周围环境影响小,经济效益高,被广泛应用于不良路段的路基加固工程。

3. 预压排水固结法

预压排水固结法是通过施加预压重载来加速地基软土层的排水固结过程,从而提升地基土的密实度和承载力。该方法特别适用于处理高含水量、高压缩性的软土地基。在施工过程中,一般会先铺设一层透水性良好的

砂垫层,再覆盖预压材料如土袋、混凝土块等,通过这些重物的加压使得地基中的水分被挤出,加速土体的固结。同时,配合使用垂直排水系统(如预制排水板或沙井),可以更有效地缩短排水路径,加快固结过程。此方法虽然周期相对较长,但通过有效的预压和排水措施,可以显著改善地基的承载性能和稳定性^[3]。

4. 其他加固处理方法

除了上述常用的加固方法外,还有其他多种技术用于不良路段路基的加固处理。例如注浆法,通过向地基注入特定材料(如水泥浆、化学浆液等),填充土体空隙,提升地基的稳定性和承载能力。桩基础也是一种常见的方法,通过设置深入稳定土层的桩体,将上部结构的荷载有效传递到深部地层,适用于多种复杂地质条件。此外,还有换填法、冻结法等多种地基处理技术,每种方法都有其独特的适用范围和施工要求。选择合适的加固技术需要根据具体的工程条件、地质特点以及经济和技术可行性综合考量。

结语

综上所述,公路工程施工中不良路段的路基加固是一个复杂而多方面的技术问题。通过对软土层问题、设计阶段管理不当以及施工阶段缺乏管理控制的详细分析,我们认识到各种加固方法如土工合成材料加固法、深层搅拌法及预压排水固结法等各有优势和局限性。选择最合适的加固方法需要综合考虑地质条件、环境因素以及经济效益,以确保加固效果的最大化和持久性。未来的研究应进一步探索新型材料的应用,技术创新以及环境友好型加固技术,以期在保证工程质量的同时,实现资源的合理利用和环境保护。

参考文献

- [1] 韩蕊阳.浅析公路工程施工不良路段路基加固的处理方法.中国科技期刊数据库工业A, 2021(7): 0047-0047.
- [2] 陈鹏.探析公路工程施工不良路段路基加固的处理方法.中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(8): 0056-0056.
- [3] 崔书龙.试论公路工程施工不良路段路基加固的处理方法.汽车周刊, 2023(6): 0117-0119.