

# 公路路基路面设计中软基的处理技术研究

陈琦文

湖北省交通规划设计院股份有限公司 湖北 武汉 430070

**摘要:** 随着交通事业的不断发展,公路交通成为社会经济发展的重要支柱,公路的建设和维护工作得到了越来越广泛的关注。公路路基和路面设计中的软基处理技术是公路建设中非常重要的一环。基于此,本文将从软基处理的概念、软基处理技术以及软基处理技术的现状和发展趋势等方面展开讨论,以期能够进一步的提升公路工程的施工质量。

**关键词:** 公路路基;路面软基问题;处理技术

公路是现代化社会发展的重要基础设施,然而,公路建设中遇到的问题也不容忽视。在公路建设中,软基问题一直是公路建设中亟待解决的问题之一。软基对道路的使用寿命和安全性带来严重的影响。因此,在公路路基和路面设计中,软基处理技术的研究和应用至关重要。以下将深入探讨公路路基路面设计中软基的处理技术研究,以期能为公路建设和维护工作提供有益的参考。

## 1 软基处理的概述

公路建设中,路基土壤中含有一定比例的水分。这种含水量较高的土层在荷载作用下可能会发生沉降、变形等问题。这是因为含水率高的土,其结构中的颗粒之间的接触面积变小,土层的抗剪强度和稳定性相应地下降。这些问题会对道路的使用寿命和安全性带来严重的影响。软基是指在地基土壤中存在较大含水量的土层。因为软基的强度和稳定性较差,需要进行处理以确保道路的安全性和耐久性。软基的处理,即为软基处理。软基处理的主要目的有:提高地基土的强度和稳定性,以减少沉降和变形;改善地基土的排水性能,降低含水率;控制地基土的膨胀性以及提高土壤的承载能力。

## 2 软基的成因

软基成因的主要原因是土壤膨胀、地下水的涌泉及降水等。荷载与水分同样会对软基的产生和发展造成影响。(1)土壤膨胀:在地表下有许多土壤中的矿物质物质含有晶体水,当它们受到外在应力的作用时晶体水将从矿物里面逸出从而导致土壤的膨胀。这种现象称为土壤膨胀。部分场区土壤属于膨胀土,土壤膨胀的时间范围随温度和土壤的含水量不同而不同。(2)地下水的涌泉:在部分地区,地下水位较浅,常常会涌出地面形成涌泉。地下水涌泉会使土层含水量大量增加,使土层的强度下降,从而影响道路的使用寿命和安全性。(3)降水:部分地区,降水量较多,地表下含水量较大。降水

会导致地表下土层的含水量增加,从而影响土层的强度和稳定。

## 3 公路路基路面设计中常见的软基处理技术

### 3.1 软基排水处理技术

在公路路基路面设计中,软基排水处理技术是一种常用的软基处理方法,它主要通过采取排水措施,有效地排除软基内部积水,从而达到提高软基承载能力和稳定性的目的。软基内部积水会严重影响道路的承载能力,采取排水措施后,可以有效的提高软基的承载能力,从而增加公路使用的安全性。软基内部积水会导致路面龟裂等问题,采取排水措施之后,可以避免这一问题的出现,延长公路使用寿命<sup>[1]</sup>。软基排水处理技术可以有效降低地基的沉降程度,提高公路路面平稳度,从而提高车辆驾驶的舒适性。具体来说,软基排水处理技术包括表层排水和深层排水两种方法。表层排水采用表面排水沟、雨水篦子等设施将路面雨水排泄到路肩或路堤处,可有效防止软基内部水通过路面聚集,并加速了水的排泄速度。深层排水则通过埋设排水管道等方式,将软基内部的积水排除出去,避免影响道路承载能力。

### 3.2 深层水泥搅拌桩处理技术

深层水泥搅拌桩处理技术是公路路基路面设计中的一种重要处理方法,可有效地改善软基的力学性能、增加抗压强度、稳定性及变形能力。其处理方法主要采用将水泥和软土混合搅拌,形成具有较高承载力和较好的抗沉降能力的桩状体,以达到加固整个路基的目的。深层水泥搅拌桩处理技术具有以下几个方面的优点:深层水泥搅拌桩在软基内部成网状布局,能够有效地增加软基的承载力和稳定性,能够满足大型交通运输工具的使用需求。深层水泥搅拌桩内部压实后,体积相比原来软基会减小,对于荷载的作用具有抗沉降性能。深层水泥搅拌桩后可采用路面修补进行表面修整,表面平整度较

高。施工周期短,处理后立即可以上荷载,同时施工对环境污染较小。总的来说,深层水泥搅拌桩处理技术是一种具有很好的经济性和实用性的软基处理方法,能够提高公路的使用性能和稳定性,增加其使用寿命,提高公路路基路面的整体质量和安全性,因此,在公路路基路面设计中的软基处理技术应用中,深层水泥搅拌桩是一种值得推广的成熟技术<sup>[2]</sup>。

### 3.3 加筋土路基加固技术

软基加筋加土路基加固技术是公路路基路面设计中的一种常用加固方法,其主要思路是通过在原有软基上添加增加承载力的材料,如砂、石子等,形成加筋加土结构,从而提高公路路基的承载能力和稳定性。加入砂、石子等材料能够有效改善软基的力学性能,提高其承载能力和变形能力。软基加筋加土技术施工后,在软基内部形成一均匀的加筋加土结构,有效地避免了局部过度变形和沉降不均的问题。相比其他软基处理方法,软基加筋加土路基加固技术施工简单、工期短,采用本地材料,经济性更高。软基加筋加土路基加固技术适用于各类路段,尤其适用于沿海、湿地、泥质地等软基土壤的治理。软基加筋加土路基加固技术是公路路基路面设计中常用的一种加固技术,在提高公路路基承载能力、稳定性和使用寿命等方面具有显著的优势。因此,在公路路基路面设计中,应根据实际情况选用适宜的软基处理技术,从而提高公路路基路面的整体质量和安全性。

### 3.4 高压喷射注浆处理技术

在公路路基路面设计中,软基是影响公路稳定性和使用寿命的关键因素。在软基处理技术中,高压喷射注浆处理技术是一种常见的方法。这种方法通过高压喷射注浆机的作用,在软基内部注入高性能水泥砂浆,进一步加固软基结构,从而提高路基的承载能力和稳定性。该技术适用于各种类型的软基土壤,如松散土、软黏土、沙土等。而且,在工程实践中,该方法还被成功应用于处理淤泥、湿沉积物等特殊软基地区。高压注浆机专业生产,施工工艺简单且规范化,能够大幅提高施工效率,并可以在短时间内达到预期加固效果。此外,高压喷射注浆处理技术还具有加强土层密实度、防止路面产生沉降、提高公路路面平稳性等优点<sup>[3]</sup>。在实际应用过程中,需要根据实际情况选择合适的技术方案,并精细化实施,以确保其实用性和有效性。

### 3.5 垫层处理技术

垫层处理技术是公路路基路面设计中常用的一种软基处理技术。该技术是通过在软基土表面垫铺一层材料,如沥青、砂土等,来加固软基,并提高其承载能力

和稳定性。相较于其他软基处理技术,垫层处理技术成本较低,施工简便,适用范围比较广泛,尤其适合改善软基表面质地较好但内部土层松软的情况下。垫层处理技术要考虑垫层材料的选择和铺设方式。不同的垫层材料具有不同的性能,如强度、耐久性等。沥青垫层较为常用,其可以通过沥青混凝土的形式施工,具有良好的耐久性和承载能力。铺设方式也是垫层处理技术的重要一环。垫层应平整、紧密地铺设在软基土表面,避免垫层中存在空洞或裂缝等缺陷。在铺设垫层同时要避免对原道路的干扰和破坏。垫层处理技术虽然操作简便,成本低,但其加固效果相对有限。其主要是通过提高软基表面的承载能力来弥补内部荷载承载能力不足的问题,但如果软基内部土层过于松软,则垫层处理技术的作用并不明显,此时需要配合其他软基处理技术进行更为全面的改善。

## 4 软基路面设计处理技术的优化应用

### 4.1 智能控制技术应用

公路路基路面设计中,软基处理技术是一项关键任务。软基的稳定性往往是公路使用寿命和安全性的关键因素。智能控制技术的出现,提供了全新的解决方案,为软基处理技术的研究和应用带来了巨大的发展潜力。通过高精度传感器实时监测软基的变形和状态,以及其他与公路使用安全相关的数据。这一技术可以帮助工程师及时发现和解决问题,提高工作效率。智能控制技术可以精确控制软基处理中所使用的材料的质量和投放量,确保软基处理的准确性和效果。结合智能算法和云计算技术,可以优化软基处理的设计方案及施工方案,提高效率,降低成本,并提供客户定制需求,达到更好的效果。通过对软基处理中监测到的各种数据进行大数据分析,可进一步挖掘数据的潜在价值,从而提高软基处理方案效果和成本效益。总之,智能控制在软基处理中的应用可以帮助公路路基路面设计师更加科学的设计和施工。该技术能够提升软基处理效率和质量,降低成本,使得公路的使用更加舒适和安全。因此,在公路路基路面设计中,智能控制技术将会成为一个方向。

### 4.2 公路路基路面设计中新材料应用

公路路基路面设计中,除了传统的软基处理方法和路面材料,新材料的应用也日益受到关注。新材料的应用不仅可以改善公路的性能和使用寿命,同时也可以减少对环境的影响。新型环保防水材料在公路路基路面设计中应用,可以提供更好的防水性能,保证公路的耐久性和使用寿命。同时,这种材料还可以起到保护环境的作用<sup>[4]</sup>。新型排水板通过高度通透的材料构成,可以增

加公路路基的排水效果,增强公路路基的稳定性,从而提高公路的承载能力和使用寿命。高强度复合材料在公路路面和边坡防护领域得到广泛应用。该材料具有高强度、耐腐蚀、耐疲劳等特点,可以保证道路边坡的稳定性和耐久性,提高公路安全性和使用寿命。智能材料可以根据外界条件对其自身状态做出自适应反应,具有预测性、监控性等特点。在公路路基路面设计中,智能材料可以用于实时监测软基变形和状态,提高公路的安全性和稳定性。新材料在公路路基路面设计中的应用可以大幅提高公路的性能和使用寿命,更好地服务于社会发展。

#### 4.3 绿色环保应用

随着时代的发展,绿色环保成为了越来越多人关注的话题,公路路基路面设计也不例外。绿色环保在公路路基路面设计中的应用,不仅可以保证项目的可持续发展,还可以减少对环境的影响和污染,更好地服务于人类的生存和发展。具体来说,公路路基路面设计中绿色环保的关注可以体现在以下方面:在公路路基路面设计中,应该优先选择符合环保标准的材料,例如水泥稳定碎石、再生沥青混凝土、生物质材料等。公路的建设过程和使用过程都需要消耗大量的能源。在公路路基路面设计中,应该尽可能采用省能材料和设计方案,降低能源消耗。公路路基路面的施工过程应该尽量减少对环境的影响,例如可降解保护材料的使用、无人化施工等方式。公路的养护和管理也应该考虑绿色环保要求,例如使用生态养护技术、推广绿色能源车辆等,从而实现公路的可持续发展。公路路基路面设计中绿色环保的关注已经成为了不可忽视的趋势。在实际应用中,需要结合工程实际情况和环保标准,综合考虑各种因素,实现公路路基路面设计和施工方式的绿色环保,更好地服务于社会的发展需求。

#### 4.4 路基监测与维护优化

监测与维护是公路路基路面设计中非常重要的环节,其越及时、全面,越能保证公路路面的安全性和可持续运营性。为了优化公路路基路面的监测与维护,监测指标是指对公路路基路面各种指标进行监测的要求。如路面平整度、坡度、水平等级、通行能力、安全性等

指标。根据公路路面不同的使用情况和建造标准,制定相应的监测指标要求。目前,针对公路路基路面的监测方法有很多种,如摄像头监测、振动感应器监测和无线传感器监测等。可以根据监测指标要求来选择相应的监测方法,以方便快捷地监测路面状况<sup>[5]</sup>。根据监测结果,及时进行修复和保养,以保证公路路面的使用寿命。在维修和保养时,需要充分考虑所涉及的设备和施工人员,以保证修复质量和安全性。使用物联网技术提高监测效率和准确性,实时传输数据,对路面状况进行快速监测,上报异常情况,提高维修效率并预防交通事故。公路路基路面监测与维护的优化应用是关键环节之一,通过监测指标、选择监测方法、及时维修与保养以及利用物联网技术等手段,可以确保公路路面的高效运营和安全性。

#### 结束语

公路路基路面设计中软基的处理技术研究十分重要,它关系着公路的使用寿命、安全性、舒适性等多方面的性能。在实际应用中,我们应该遵守道路建设和施工的规范,结合地质条件和工程实际情况,选择合适的软基处理方法和路面设计方案,确保公路的承载能力、平稳性和耐久性。此外,针对绿色环保趋势,我们还应该注重环保材料的选择、节能减排、环保施工方式、养护与管理等方面的绿色应用,实现公路的可持续发展。只有不断创新并注重实践,才能不断提高公路的质量和性能,更好地服务于社会的发展需求。

#### 参考文献

- [1]梁园.公路路基路面设计中软基的处理策略[J].四川建材,2020(3):56-57.
- [2]张军.公路路基路面设计中软基的处理对策[J].工程技术研究,2020(14):224-225.
- [3]辛传盛.公路路基路面设计中软基的处理技术研究[J].交通世界,2021(12):60-61.
- [4]李文辉.公路路基路面设计中软基的处理策略[J].科技与创新,2021(13):63-64.
- [5]吕浩.公路路基路面设计中软基的处理策略[J].中国新技术新产品,2020(08):105-106.