

# Analysis of the Causes and Treatment Measures of Settlement Diseases of Rural Road Subgrade

Wei Chen

Transportation Bureau of Nanjiang County, Bazhong, Sichuan, 635600, China

## Abstract

Rural roads are an important part of the national transportation network and undertake significant transportation functions. However, due to the influence of settlement diseases on the subgrade of rural roads, the service life of some roads has been greatly shortened, affecting the safety and comfort of traffic. Subgrade settlement diseases are common engineering problems in rural roads, usually manifested as uneven pavement, cracks, settlement and other issues. In severe cases, it may lead to the failure of the subgrade structure. This paper analyzes the causes of settlement diseases in rural road subgrades, explores the occurrence mechanisms of different types of settlement diseases, examines the impact of settlement on the structure and service performance of rural roads, and proposes corresponding treatment measures. Studies show that the main causes of subgrade settlement include insufficient compaction of foundation soil, uneven materials, improper construction techniques, and the influence of the external environment, etc. In response to these problems, this paper proposes solutions in multiple aspects such as strengthening the preliminary investigation, optimizing the design, improving the construction quality, and enhancing the maintenance management. Through effective treatment measures, the service life of rural roads can be prolonged, and the safety and stability of roads can be enhanced.

## Keywords

Rural roads Subgrade settlement Disease Cause analysis Treatment measures

## 农村公路路基沉降病害成因分析与处治措施

陈伟

南江县交通运输局, 中国·四川巴中 635600

## 摘要

农村公路是国家交通运输网络的重要组成部分,承担着重要的交通运输功能。然而,由于农村公路路基沉降病害的影响,部分道路的使用寿命大大缩短,影响了交通的安全性和舒适性。路基沉降病害是农村公路中常见的工程问题,通常表现为路面不平、裂缝、沉陷等问题,严重时可能导致路基结构的失效。本文通过分析农村公路路基沉降病害的成因,探讨了不同类型沉降病害的发生机制,分析了沉降对农村公路结构和使用性能的影响,并提出了相应的处治措施。研究表明,路基沉降的主要成因包括地基土壤压实不足、材料不均匀、施工工艺不当以及外界环境的影响等。针对这些问题,本文提出了加强前期调查、优化设计、提升施工质量、加强养护管理等多方面的解决方案。通过有效的处治措施,可以延长农村公路的使用寿命,提升公路的安全性和稳定性。

## 关键词

农村公路; 路基沉降; 病害; 成因分析; 处治措施

## 1 引言

农村公路作为连接城市与农村、促进经济发展的重要交通枢纽,承担着越来越重要的作用。然而,在农村公路的建设与使用过程中,路基沉降病害已经成为影响公路质量和使用寿命的关键问题。路基沉降病害不仅使得路面出现不平整,增加了维护和修复的费用,还可能对交通安全产生严重影响。沉降病害发生后,常常会导致路基强度下降、地基承载力降低、甚至路面出现裂缝,影响车辆行驶的安全与舒适

度。农村地区受经济发展、技术力量和基础设施建设水平等因素的限制,路基沉降问题更加突出。

因此,研究农村公路路基沉降的成因,并提出有效的处治措施,对于提高农村公路的建设质量、延长使用寿命及降低维修成本具有重要意义。随着农村公路建设的不断推进和技术手段的进步,针对路基沉降问题的研究越来越受到重视,尤其是如何从设计、施工到养护的全过程中,全面防治路基沉降病害,成为当前公路建设领域的重要课题。

本文将从成因分析入手,系统探讨农村公路路基沉降的主要原因,分析现有处治技术和措施的效果,并提出适合农村公路的防治对策,旨在为提升农村公路建设质量和道路养护管理水平提供理论依据和技术支持。

【作者简介】陈伟(1990-),男,中国四川南江人,本科,助理工程师,从事公路工程研究。

## 2 农村公路路基沉降病害的成因分析

### 2.1 地基土壤压实不足

地基土壤的压实是路基稳定性的重要基础，若地基土壤压实不足，容易发生沉降。农村公路的建设通常面临较为复杂的地质环境，尤其是在农村地区，地基土层的质量差异较大，常见的地质情况包括松散的砂土、湿软土壤和不均匀的土质层等，这些土壤特性往往导致路基沉降问题的发生。地基土壤压实不足的主要原因包括：在施工过程中未进行足够的夯实作业，或者使用的压实机械设备不符合要求，导致地基土壤密实度不高，抗沉降能力不足。此外，施工过程中的土壤含水量过高，也会影响压实效果，使土壤更容易发生压缩沉降。

### 2.2 路基填料不均匀或质量不合格

农村公路建设过程中使用的填料直接影响路基的稳定性。如果填料质量差、颗粒不均匀，或者填料存在较大的湿度差异，会导致填料密实度不均，形成沉降弱区。在填料选择上，部分地区可能选择了不符合标准的土壤或再生材料，造成路基填料不均匀，导致局部区域沉降严重。此外，填料的分布不均，尤其是厚度不同，容易在长时间荷载作用下产生差异沉降，最终导致路面不平整，影响公路的通行能力。

### 2.3 施工工艺不当

施工工艺不当是导致农村公路路基沉降的重要原因之一。在施工过程中，路基的施工顺序、材料的使用、填料的铺设和压实等环节，若未严格按照规范进行操作，将直接影响路基的稳定性。例如，路基填筑过程中，如果没有严格按照层层夯实的要求施工，填土松散，压实不足，就会导致路基沉降。特别是在施工中不规范的施工管理、粗放的作业方式，或者施工人员对施工技术掌握不熟练，都会导致路基沉降病害的发生。

### 2.4 外界环境的影响

外界环境因素如降水量、气候变化、地下水位等，也对路基的沉降有较大影响。在雨水较多的地区，地下水位的上升或持续降水渗透进路基内部，会导致填料发生水分膨胀、土壤结构破坏，从而使路基产生沉降。湿润地区的土壤湿度变化较大，尤其在季节性气候变化下，土壤的体积变化也可能引发沉降问题。此外，气温变化也会对路基造成影响，尤其是温差较大的地区，温度变化带来的热膨胀和收缩作用可能加剧路基的沉降。

### 2.5 交通荷载的影响

交通荷载是影响路基沉降的一个重要因素。随着交通量的增加，尤其是重型货车和大型机械车辆的通行，路基承受的荷载逐渐增大，超载车辆的通过会使路基产生过大的压缩作用，尤其在路基压实不够或材料质量较差的情况下，过大的荷载作用会使路基产生明显沉降。这种沉降往往是长期荷载作用下逐渐积累的，尤其在交通密集和荷载较大的路段，沉降现象尤为明显。

## 3 农村公路路基沉降病害的处治措施

### 3.1 加强前期勘察与设计

为了有效防治路基沉降病害，前期的地质勘察和设计工作至关重要。在项目立项阶段，必须对项目区域的地质情况、土壤结构、地下水位等进行详细的勘察，充分了解和析土壤的承载能力、沉降潜力等，以此为依据进行科学合理的设计。地质勘察工作不仅要分析土壤的物理性质、化学性质、压实特性进行分析，还应考虑到土壤的液化特性、膨胀性等因素，这些都会对路基的沉降产生深远影响。因此，前期的勘察不仅需要详细的土壤样本采集与实验分析，还应包括对地下水位变化、地震动等自然因素的预测分析。

根据地质勘察结果，合理选择填土材料，采用更为适合的路基结构形式，确保路基具有足够的承载能力和稳定性。常见的路基设计方法有砂垫层法、石灰土改良法等，而根据不同地区的土质条件和环境特征，设计人员需要做出合理的选择。设计时应特别关注交通荷载的变化，尤其是针对农用车辆、轻型卡车等不同类型的交通荷载对路基的长期影响。在设计过程中，除了交通荷载外，气候变化也是不可忽视的因素，特别是气候变化可能引起的温差变化，导致土壤膨胀或收缩，进一步影响路基稳定性。因此，设计时要合理考虑这些外部因素，确保路基在不同环境条件下的稳定性，防止因温度、湿度变化造成不均匀沉降，确保设计方案能够适应未来长期使用中的负荷变化。

此外，设计时还要考虑地基的沉降量和沉降速度，确保沉降在合理范围内并能逐步稳定。合理设计路基厚度、结构类型及材料选择，为后期的施工和使用提供充分保障，减少由于不合理设计导致的沉降和不均匀沉降问题。

### 3.2 优化施工工艺与质量控制

在路基施工过程中，必须严格按照施工规范和标准操作，确保施工质量，避免因施工不当而引发沉降病害。施工质量直接决定了路基的稳定性，因此施工过程中的每个环节都至关重要。首先，应选择合适的施工设备，确保土壤压实的密实度达到设计要求，避免由于压实不足导致的路基沉降。合理选择施工机械设备，特别是压实机械的选型和操作方式，应根据路基土壤类型和施工环境进行个性化配置，确保最大程度地提升压实效果。施工期间，必须对每一层土壤进行多次压实，保证其密实度达到设计要求。

其次，施工过程中应按照分层填土、逐层夯实的原则进行施工，确保每一层的压实程度均匀一致。路基填土过程中的每一层都必须严格控制土壤的含水量，并通过适当的振动夯实技术来确保土层的均匀性，防止在填筑过程中出现不均匀沉降。此外，在施工过程中，应对不同地区的土壤类型进行分析，根据土壤的压实性，选择最适合的施工方法和施工设备。通过分层施工，可以使得每一层的填土均匀夯实，避免土层中存在空隙和薄弱区域，从而有效防止沉降问题的发生。

对于填土材料的选择,应优选高质量的材料,避免使用杂质较多或颗粒不均的土壤。高质量的填土材料能够有效提高路基的强度,减少沉降风险。使用标准的材料能够提高填土的密实度,减少路基沉降的不均匀性,确保路基在使用中的稳定性。

此外,施工过程中应严格控制填料的水分含量,避免过高的湿度影响压实效果。土壤湿度过高会影响其压实程度,使得路基沉降的风险增加。因此,施工时应确保土壤水分适宜,并对湿度进行监控,避免过湿或过干的土壤影响施工质量。对于填土层进行分层夯实时,按照不同地区的土壤类型选择合适的压实机械和施工方法,确保路基能够均匀受力并减少沉降风险。通过严格的施工质量控制,能够显著提高路基的整体稳定性,降低沉降问题发生的几率。

### 3.3 加强路基养护与监测

路基的养护管理是确保其长期稳定性的关键,特别是在建设初期,及时的养护和监测能够有效防止沉降病害的进一步发展。道路的使用过程中,随着交通荷载和气候变化的影响,路基可能会出现沉降现象。因此,建设完工后的初期养护至关重要。应定期检查路基沉降情况,及时发现并修复因沉降产生的问题。检查过程中,重点关注路基的沉降量、沉降速度以及是否存在不均匀沉降现象。通过建立完善的养护机制,确保路基在使用期间得到有效的管理,延长其使用寿命。

对于已经出现沉降的路基,可以通过注浆加固、填补沉陷部分等措施进行修复。注浆加固是一种常见的有效修复措施,通过将浆液注入沉降区域,能够提升土壤的密实度,增强路基的稳定性。对于已沉降的路基,及时填补沉陷部分并加固,可以有效防止裂缝的进一步扩大,并减少对交通安全的影响。

同时,应加强对路基排水系统的建设,确保雨水能够及时排出,避免水分积聚在路基内,减少由于湿润环境造成的沉降。积水会影响土壤的稳定性,特别是软土和湿土层,水分的积聚可能导致土壤软化,进而引发沉降问题。因此,在设计和施工阶段就应充分考虑排水系统的建设,确保良好的排水通道,避免水分长时间滞留在路基内。

监测是发现路基沉降问题并及时处理的重要手段。通

过布设沉降监测点,定期对路基进行监测,能够及时发现不均匀沉降区域,为修复工作提供数据支持。沉降监测系统应涵盖交通量、气候变化等多方面的因素,定期获取相关数据,对沉降量进行分析,以便及时采取措施,防止沉降问题进一步恶化。

## 4 结语

农村公路路基沉降病害的成因多种多样,涉及地质、施工、设计等多个因素。不同的地区、不同的施工环境和不同的土质条件,都会对路基的沉降问题产生不同的影响。因此,全面分析其成因并采取相应的处治措施,是防治路基沉降病害的关键。通过深入调查路基土壤的物理性质、地质结构及地下水情况,能够为科学合理的设计提供重要依据,从源头上减少沉降问题的发生。进一步地,针对不同的成因,采取优化设计、改进施工工艺、提高材料质量、加强养护管理等综合措施,将大大提升农村公路的质量与耐久性。施工过程中通过加强压实、合理选择材料和机械,确保路基的稳定性和均匀性,进而减少沉降发生的风险。此外,科学的养护管理和定期监测将确保路基的长期稳定性,并及时发现问题并进行修复,避免病害扩大。随着农村公路建设和管理技术的不断进步,未来在政策和技术上的不断创新,将为农村公路的质量提升和可持续发展提供更有力保障。通过科学的措施和技术手段,农村公路的路基沉降问题将得到有效控制,为经济发展和社会进步提供更加稳固的交通基础,为乡村振兴和区域协调发展提供有力支持。

## 参考文献

- [1] 马祖桥.安徽省农村公路缺陷和病害的成因分析及对策研究[J].公路交通科技(应用技术版),2007,(11):56-59.
- [2] 冯丽.农村公路沥青路面病害的成因与处治措施浅议[J].山西交通科技,2007,(06):34-35+66.
- [3] 高让成,周宏宽.我国西北地区农村公路沥青路面病害防治措施研究[J].科技信息(科学教研),2008,(13):439+478.
- [4] 刘永峰,郑海欧.浅谈农村公路沥青路面裂缝的防治[J].建材与装饰(中旬刊),2008,(06):281-282.
- [5] 张永田.农村公路水泥砼路面裂缝的成因及防治措施[J].科技信息(学术研究),2008,(26):259.