

# Study on the application and management measures of pavement cushion construction technology in highway construction

Liebo Xie

Zhuji Municipal Transportation Bureau, Zhuji, Zhejiang, 311800, China

## Abstract

Highway construction link, need to ensure the quality of the roadbed, to meet the needs of the vehicle traffic, requires the relevant personnel to strengthen the attention of the pavement cushion construction, the pavement cushion refers to the basic or subbase and subgrade structure level, mainly from the diffusion load stress and improve the subgrade hydrological conditions, to ensure that the surface and basic strength, stiffness and stability is not affected by soil base hydrological changes. This paper starts with the highway construction, discusses the advantages of pavement cushion construction in the highway, and combined with the needs, explores the application strategy of pavement cushion construction technology, and formulates the management strategy.

## Keywords

highway construction; pavement cushion construction technology; quality management

# 公路施工中路面垫层施工技术的应用与管理措施研究

谢列玻

诸暨市交通运输局, 中国·浙江 诸暨 311800

## 摘要

公路施工环节, 需要保证路基的质量, 以满足车辆的通行需要, 就要求相关人员加强对路面垫层施工的重视, 路面垫层是指基层或底基层与路基之间的结构层次, 主要起扩散荷载应力和改善路基水文状况的作用, 以保证面层和基层的强度、刚度和稳定性不受土基水文状况变化而造成不良的影响。本文就从公路施工入手, 浅谈路面垫层施工在公路中的优势, 并且结合需要, 探究路面垫层施工技术的应用策略, 并且制定管理策略。

## 关键词

公路施工; 路面垫层施工技术; 质量管理

## 1 引言

公路施工中, 路面垫层施工技术作为重要技术手段, 直接影响整条公路的质量, 该技术的应用就十分必要。实际作业环节, 垫层主要功能是蓄水、排水、隔热以及防冻等。还能扩散由基层传下来的应力, 以减小土基的应力和变形, 并且阻止路基土挤入基层中, 从而保证基层的结构性能。就要求施工人员加强对路面垫层技术的重视, 以保证工程的质量。但是实际作业环节, 公路工程本身里程较长, 再加上周围环境的影响较大, 垫层施工的技术就要求较高。此背景下, 就需要施工人员结合施工需要以及垫层技术的特点, 制定路面垫层技术的应用策略, 并且开展质量管理策略, 保证垫层技术功能的发挥。

## 2 公路施工中路面垫层概述

公路施工是指按照规划和设计要求, 在特定的地理区域内进行公路建设的全过程。它包括从路基、路面到各种配套设施的建设, 涵盖了土方工程、桥梁与隧道施工、交通设施安装等多个方面。其中, 垫层施工是指在公路建设中, 为了增强路基的稳定性、承载力及排水性, 在路基或基础上铺设的一层材料。垫层通常用于防止路面下沉、改善地基性能、提高路基的抗压强度等。它是路面结构的一个重要组成部分, 能够确保路面的长时间稳定和使用<sup>[1]</sup>。综上所述, 垫层施工是公路建设中不可忽视的一个环节, 它直接影响到道路的使用寿命和行车安全。

## 3 垫层施工的功能

### 3.1 增强路基稳定性

垫层可以有效分散交通荷载, 减少车轮作用力对路基的直接冲击, 减缓路基的沉降或变形。它通过提供额外的支

【作者简介】谢列玻(1987-), 男, 中国浙江诸暨人, 本科, 工程师, 从事交通工程项目行业管理研究。

撑力，有助于提高路基的承载力和稳定性。

### 3.2 提高排水性

垫层材料（如碎石或沙砾）具有良好的透水性，有助于排除路面或路基中的积水，防止水分长期滞留在路面和路基之间。良好的排水性能可以减少水害对道路结构的影响，如冻胀、湿陷等问题。

### 3.3 减少路面沉降

通过为路面提供一个均匀且稳定的基础，垫层能够有效降低由于车流荷载引起的沉降，保持道路表面的平整性，延长道路使用寿命。

### 3.4 提供良好的压实条件

垫层通常采用颗粒状材料，能够提高压实效果，使其成为一个密实、稳固的基础。通过有效的压实，垫层能够提高抗压强度，提供一个坚实的支撑基础。

### 3.5 防止冻胀与湿陷

在寒冷地区或湿陷性土壤上，垫层的施工能够有效避免水分在路基内冻胀造成路面损坏，或防止湿陷性土壤在水分作用下出现过度沉降，从而保护路面结构。

### 3.6 减轻软弱土壤的影响

对于软弱或不稳定的土壤，垫层能够有效提高路基的承载力，起到对软土的“加固”作用，改善不良地质条件下的道路施工问题。

### 3.7 提高施工的方便性和效率

垫层施工相对简单且施工周期较短，可以为后续的路面施工提供良好的基础，从而提高整个施工过程的效率。

综上所述，垫层施工在公路建设中发挥着重要作用，主要是为路基和路面提供稳定的基础，保证道路的安全性、稳定性和耐久性。

## 4 公路施工中垫层施工的难点

在公路施工中，垫层施工虽然是基础性的工作，但仍然存在一些技术和管理上的难点。首先，垫层材料的选择直接影响路基的稳定性和耐久性。不同地质条件下，所需材料的类型和粒径不同，选择不当可能会导致垫层的承载力不足，甚至影响整体道路的使用寿命；其次，地基处理与土壤稳定性也是难点，在软弱或湿陷性土壤上进行垫层施工时，地基的处理尤为复杂。如果地基处理不当，会导致垫层无法充分发挥作用，出现沉降、变形等问题；然后是压实度控制问题，垫层的压实度是确保路基稳定的关键。如果压实不够，容易导致垫层松散，影响后续路面施工的稳定性和耐久性。同时，过度压实又可能导致垫层材料的密实度过高，影响排水性能；此外还存在厚度控制与均匀性问题，垫层的厚度需要根据设计要求严格控制，任何局部地过薄或过厚都会影响路面的整体质量。同时，垫层需要均匀分布，避免局部不均匀导致路基不稳定或路面沉降。综上，垫层施工虽然是公路建设中的基础工作，但涉及多个技术环节，包括材料选择、地基处理、

压实控制、厚度均匀性等。解决这些难点需要精准的施工技术、合适的设备和严谨的质量管理。

## 5 公路施工中路面垫层施工技术的应用

### 5.1 重视材料选择与配比优化

施工环节，需要根据不同的地质条件和气候特点选择适合的垫层材料。常见的垫层材料有碎石、砾石、砂砾土、砂土等。对于湿陷性黄土等软弱土壤，采用改性土（如加固土）或者换土处理。在水文条件较差的地区，可以采用透水性较强的材料（如碎石），保证垫层具有良好的排水性。还需要结合区域地质状况，优化不同材料的配比，确保其压实度和承载力符合设计要求。

### 5.2 应积极进行地基加固处理

需要在软弱土或易沉降的区域进行地基加固处理，保证垫层施工的质量和稳定性。应用方法包括以下几种。首先是换土法：对于承载力不足的地基，可以进行换土作业，用较轻的土壤或沙砾土替换原地基土。其次是深层搅拌法：在地基处理时，通过机械深层搅拌将水泥、石灰等材料与软弱土混合，改善土壤的物理力学性质。此外还有夯实法：采用静力压实或动态压实技术提高地基的承载力，减少沉降。垫层厚度确定方法如图 1 所示。

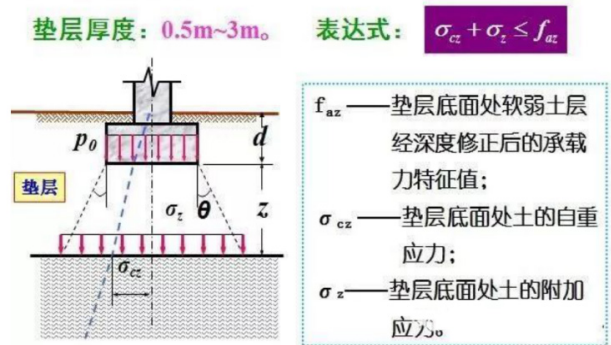


图 1 垫层厚度确定

### 5.3 重视分层施工与压实控制

实际作业环节，还需要采取分层施工方式，确保每一层的垫层都能达到设计要求的密实度，保证稳定性。施工过程中，每层垫层施工厚度应根据材料性质和施工机械的性能进行合理控制，一般每层厚度在 20—30cm 之间。还需要采用分层压实技术，通过振动压路机等机械对每一层垫层进行充分压实，确保每一层均匀密实，减少松散区。并且严格控制压实度，保证达到设计要求的压实度（一般不低于 95%）<sup>[2]</sup>。图 2 为路面垫层压实施工现场图。

### 5.4 厚度与均匀性控制

施工环节还需要控制垫层的厚度和均匀性，确保路面设计的平整度与承载力。一般采用激光控制技术或自动厚度控制设备，实时监测垫层的厚度，确保施工过程中厚度的均匀性。并且使用平地机或自动化设备进行摊铺，确保垫层材

料均匀分布。而且每层垫层完成后,要进行检查,确保其厚度符合设计要求。



图2 路面垫层压实施工现场

### 5.5 合理进行施工工艺与设备选择

施工环节,需要选择适合的施工工艺和设备,提高施工效率和施工质量。应选择合适的压路机(如振动压路机、轮胎压路机等)进行压实,保证良好的压实效果。对于难度较大的软土或湿陷性土地基,可以使用更先进的施工设备,如旋转铣刨机等,以提高施工质量。还需要使用自动摊铺机或激光摊铺设备,确保垫层的平整度和厚度均匀性。

综上,公路垫层施工技术的应用策略不仅涉及材料的选择和施工工艺的改进,还需要综合考虑地基处理、压实控制、施工管理等多个方面。通过合理的技术应用和有效的质量控制,可以确保公路垫层施工的质量,进而提升道路的稳定性和使用寿命。

## 6 公路施工中路面垫层施工技术的管理措施

### 6.1 开展施工前的准备工作

首先要确保所选材料符合设计要求和质量标准。严格对材料进行检验,确保其性能稳定、无有害杂质。确保施工设备(如压路机、摊铺机等)处于良好状态,确保施工过程中设备的正常运行。其次要对施工人员进行技术培训,确保每个工种了解施工流程、操作规范和安全要求。并且根据工程进度、气候条件和施工条件,合理安排垫层施工的具体时间,确保工期不受外部因素影响。

### 6.2 重视质量控制

施工人员需要定期对使用的垫层材料进行抽检,检查其粒径、含水率、压实度等参数,确保材料质量符合设计要求。每层垫层施工时,还应控制其厚度(一般20~30cm),并确保每层达到设计压实度(通常不低于95%)。可使用振动压路机等设备进行压实,采用分层压实的方式提高稳定性<sup>[3]</sup>。在施工过程中,还需要进行实时监测,确保各项施

工参数符合要求。对厚度、压实度、平整度等进行定期检查,确保垫层达到设计要求。并且对施工完成后的垫层进行回弹模量检测,评估压实质量,确保满足设计规范。

### 6.3 重视施工过程中的安全管理

为了确保工程安全性,需要制定详细的安全生产计划,确保施工现场无重大安全隐患。加强施工现场的安全巡查,确保施工人员按规定佩戴安全防护用品。还需要加强对施工机械操作员的培训,确保施工设备的正确使用。定期检查设备的安全性能,确保设备运行时无故障<sup>[4]</sup>。并在施工现场设立明显的危险区域标识,并安排专人进行安全监管,避免发生意外事故。

### 6.4 重视环境保护管理

公路工程会对周围环境产生影响,所以施工过程中要采取防尘、排水等措施,减少施工对周围环境的污染。对于易污染区域,应采取遮盖、洒水等防护措施。其中,施工中产生的废弃物要及时清理,并按规定进行处置。特别是在垫层施工过程中,应避免废弃物堆积对环境造成污染。还需要合理安排施工时间,避免夜间施工对周围居民造成噪声干扰。在噪声较大的施工机械上安装降噪设备,减少噪声污染<sup>[5]</sup>。

### 6.5 开展验收与后期管理

垫层施工完成后,还需要进行全面验收,检查垫层的厚度、平整度、压实度等,确保达到设计要求。在施工完成后,也需要对垫层进行长期监测和维护,及时发现问题并进行修复,确保路基的长期稳定性。

## 7 结语

路面垫层施工技术相较于其他路面工程有较大的差异,它对路面整体质量的影响是非凡的。由于施工路段情况复杂,对施工原材料的选择也较为严格,这样才能满足不同路段的实际情况,才能使路面质量更佳,服务于城市的飞速发展。

### 参考文献

- [1] 叶伟玉. 路面垫层施工技术在高速公路施工中的应用探析 [J]. 新疆有色金属, 2023, 46 (01): 100-101.
- [2] 宋文娇. 高速公路路面垫层施工技术分析 [J]. 交通建设与管理, 2023, (05): 138-140.
- [3] 陈欣. 路面垫层施工技术在高速公路施工中的应用探析 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (28): 187-189.
- [4] 葛均远. 路面垫层施工技术在公路施工中的应用研究 [J]. 运输经理世界, 2023, (26): 25-27.
- [5] 张琴光,肖智安,戴安婵. 公路工程的路面垫层施工技术及其控制 [J]. 公路交通科技(应用技术版), 2020, 16 (11): 93-96.