

# Construction Technology for Roadbed and Pavement in the Settlement Section of Roads and Bridges

Ziming Ma

Pingdingshan Jiayang Road and Bridge Engineering Co., Ltd., Pingdingshan, Henan, 467000, China

## Abstract

With the rapid development of transportation infrastructure construction, roads and bridges, as important links connecting different regions, have gradually become one of the key factors affecting the safety and service life of roads and bridges, while bearing increasing traffic loads. This paper conducts in-depth research on the construction technology of roadbed and pavement in the settlement section of road bridges, aiming to propose an effective construction plan to reduce the impact of settlement on the performance of road bridges. The research in this article provides theoretical basis and practical guidance for the construction of settlement sections of road bridges. In order to improve the working performance of road bridges and increase their durability, it is crucial to explore in depth the construction methods of subgrade and pavement in settlement sections.

## Keywords

road and bridge; settlement section; subgrade; pavement; construction technology

## 关于道路桥梁沉降段路基路面施工技术

马梓茗

平顶山市佳洋路桥工程有限公司, 中国·河南·平顶山 467000

## 摘要

随着交通基础设施建设的快速发展,道路桥梁作为连接不同区域的重要纽带,在承受日益增长的交通负荷的同时,其沉降问题逐渐凸显,成为影响道路桥梁安全与使用寿命的关键因素之一。论文针对道路桥梁沉降段的路基路面施工技术进行了深入研究,旨在提出一套有效的施工方案以减少沉降对道路桥梁性能的影响。论文的研究为道路桥梁沉降段的施工提供了理论依据和实践指导,以及为了提升道路桥梁的工作性能并增加其耐用期限,深入探讨沉降段路基和路面的施工方法变得至关重要。

## 关键词

道路桥梁; 沉降段; 路基; 路面; 施工技术

## 1 引言

道路桥梁是现代交通体系中的核心部分,它们安全与稳定的运作直接影响到国家的经济发展和人民的日常生活。然而,在长期的使用过程中,由于地质条件、超载运输等多种因素的影响,道路桥梁的沉降问题日益严重,尤其在桥梁和路基的过渡区,这种下沉的不均衡状况变得更为明显。除了降低行车的舒适度和安全性以外,沉降也可能导致严重的交通意外。

## 2 道路桥梁路基路面发生沉降的缘由

### 2.1 地质条件

地基作为支持整个道路桥梁结构的基础,如果其土层

的承重不足以支撑上层结构的负重,或者存在如软土、淤泥这类具有高压缩性的土层,那么在荷载的影响下它们可能会产生压缩变化,这进一步导致路基和路面的下沉。此外,如果地基土层中存在有机质土或膨胀土,这些土壤在外部荷载或外部环境的影响之下也可能经历体积的改变,从而导致地面下沉。地下水位的波动也可能改变土壤的含水量,从而进一步地对土壤的强度和体积造成影响。举个例子,当地下水水位升高,土质在吸水时会膨胀;而当地下水位降低时,土质由于失水会收缩,这两种变化可能导致道路表面发生不均匀下沉。

### 2.2 设计因素

在设计阶段,交通荷载、地质状况以及各种环境因素都需要被全面考虑。若设计未能有效评估这些变量,或设计参数选取不准确,都有可能引发路基路面结构在实际应用中无法承担预定的负荷,进而导致下沉。比如,在设计初期未将车辆的荷载动态效应纳入考虑,或未对软土地基做恰当的

【作者简介】马梓茗(1989-),男,中国河南平顶山人,本科,工程师,从事道路与桥梁研究。

加固设计, 这些都有可能是导致沉降的原因之一。优质的排水体系对于维护道路基础稳定以及防范水患有着至关重要的作用。若排水策略不完善导致雨水或地下水不能被有效地排除, 那么这些物质可能在路基中聚集起来, 导致土体变重, 这种情况会降低路基的承受能力, 并可能进一步诱发沉降<sup>[1]</sup>。

### 2.3 施工因素

在施工中, 如果压实不充分, 可能导致路基材料的密实度下降, 这将会减少其承受和稳定能力, 并有可能引发地面沉降。此外, 当施工中使用的物料并未达到设计标准, 或者采用的施工方法并不规范, 比如在铺设沥青混凝土时, 温度控制不当, 这些都可能使得路面的结构变得不够坚固, 进而导致沉降问题。当在软土地基上进行施工, 如果没有实施如预压、置换、使用桩基础等高效的地基固化手段, 地基土质很可能在荷载的影响下出现严重的压缩变形, 从而导致地面下沉。地基的加固手段与施工质量会对路基与路面的长时间稳定性产生直接的影响。

## 3 路基施工技术

### 3.1 地基处理

地基处理过程对于确保道路和桥梁路基的稳定性非常关键, 尤其是在遇到不良的地质条件时, 如软土、淤泥或湿陷黄土等, 地基的处理变得格外关键。地基处理工程旨在优化地基土的工程性质, 增强其承载能力, 降低和避免不均匀沉降, 以提高地基稳定性, 以适应上部结构的荷载要求。在地基加固方面, 存在许多不同的处理技术, 这些包括预压法、置换法、桩基础、土工合成材料加固以及化学加固等。预压法是一种通过施加临时荷载来加速土体固结的技术, 适用于具有高含水量和低承载力的软土地基<sup>[2]</sup>。

预压法通常分为自然预压和真空预压两种。自然预压是通过在地基上堆放砂袋、土堆等材料来施加荷载, 而真空预压则是在地基上铺设透水层和不透水膜, 通过抽真空来增加土体的有效应力, 加速固结。预压法可以显著减少土体的压缩性, 提高地基的稳定性。置换法涉及到挖除柔软的土层, 并使用砂、碎石等不同材料进行替换, 旨在建立一个既高强度又低压缩特性的复合地基。这种方法适用于土层较浅的情况, 它能够显著增强地基的承受力并降低其沉降风险。

化学加固手段对于那些对地基强度以及稳定性有较高要求的工程项目特别合适, 特别是在处理粒度较小的土壤时表现出色。在地基处理阶段, 必须综合考量各种因素, 如地质环境、荷载特性以及工程环境以选取最适宜的处理手法或者组合方式。在施工过程中, 我们应当确保进行精确的质量监督和测试, 保障地基的处理能够达到期望的效果。通过合适的地基处理, 可以显著地预防和减轻道路桥梁路基和路面的下沉, 这有助于保证工程的稳定性和耐久性<sup>[3]</sup>。

### 3.2 路基压实

在道路和桥梁建设过程中, 路基压实显得尤为关键,

其核心目标是通过机械压实作用确保路基材料达到规定的密实度, 进而增强路基的承受力和稳定性, 减少未来使用阶段可能出现的土壤沉降。压实机械的选择取决于压实层厚度、压实度要求等因素。常见的压实机械包括振动压路机、静力压路机、冲击式压路机等。振动压路机适用于多种土质, 特别是粘性土和砂性土, 其通过振动产生的高频振动波可以有效降低土颗粒间的摩擦力, 使土颗粒重新排列, 达到更高的密实度。静力压路机适用于压实非粘性土, 如砂砾层, 其压实效果主要依靠自重。冲击式压路机则适用于压实较厚的土层, 通过冲击作用产生较大的压实能量。压实工艺包括压实顺序、压实遍数和压实方法。压实顺序应从路基边缘向中心进行, 以避免边缘土体被推挤。压实遍数则根据土质、压实机械类型和压实度要求确定, 通常需要通过试验段施工来确定最佳压实遍数。压实方法包括直线压实、交错压实等, 以确保压实均匀。

压实层厚度是影响压实效果的重要因素之一。过厚的压实层会导致压实能量难以传递到下层, 影响压实效果; 过薄的压实层则会降低施工效率。因此, 压实层厚度应根据压实机械的压实能力、土质特性和压实度要求来确定, 一般情况下, 压实层厚度不宜超过 30cm。含水量控制是压实过程中极为关键的一步。土体的含水量对压实效果有显著影响。土体过湿时, 土颗粒间的摩擦力减小, 土体容易被压碎, 难以达到所需的密实度; 土体过干时, 土颗粒间的摩擦力增大, 土体难以被压实。因此, 需要将土体的含水量控制在最佳含水量附近, 以获得最佳的压实效果。在施工过程中, 可能需要对土体进行加水或晾晒, 以调整含水量。压实度检测是确保压实质量的重要手段。压实度是指压实后土体的密实度与最大密实度的比值, 通常通过核子密度仪、灌砂法、环刀法等方法进行检测。检测结果应满足设计要求和规范标准, 对于未达到要求的区域, 需要进行补充压实。在压实过程中, 也需考量气象条件、土壤类别、施工环境等多方面的因素, 从而采纳恰当的方法来确保压实的质量得以维持。举个例子, 当选择在雨季施工时, 必须实施策略来防止雨水冲刷压实表面和防止水分渗入; 当选择在寒冷环境下进行施工时, 应当尽量避免在冻土区域进行压实操作。

## 4 路面施工技术

### 4.1 沥青混凝土路面的施工技术

沥青混凝土路面的施工技术涉及许多环节并且较为复杂, 这个过程需要工作人员对每一个环节都进行精确的指导和管理工作, 旨在确保路面的优良品质和持久耐用。在开始施工的时候, 首先要确保基层被全面地检查和清洁, 这样可以使其变得平坦、坚固并没有异物存在, 因为基层的质量会对沥青路面的稳定性和持久性有直接的影响。在准备材料的过程中, 沥青混合材料的制备显得尤为关键。混合料的各种参数, 如温度、级配、沥青的含量和混合的均匀性都需要得到严格

的控制,以确保其符合相关的设计标准。若温度过高,可能会使沥青开始老化,从而降低混合材料的性能;若温度过低,压实效果可能容易受到影响,导致路面出现空洞或不均匀。因此,拌合站必须精确控制混合料的生产过程,确保其质量。摊铺作业是将拌合好的沥青混合料均匀铺设到预定位置的过程。摊铺机的选择和设置应根据工程要求和混合料特性进行。摊铺过程中,操作人员需要保持摊铺速度的均匀性,避免出现离析现象。摊铺温度的控制同样重要,摊铺温度过高或过低都会影响路面的最终性能。摊铺机的摊铺宽度和厚度应根据设计要求和现场条件进行调整,以确保路面平整度和压实度。压实作业是确保沥青混凝土路面质量的关键环节。

压实顺序通常包括初压、复压和终压三个阶段,每个阶段都有其特定的压实要求和效果。初压阶段通常使用轻型压路机,以避免破坏摊铺层的结构;复压阶段使用重型压路机,以提高路面的密实度;终压阶段则使用较重的压路机,以消除表面的轮迹并提高路面的平整度。压实过程中,操作人员需要密切注意压实效果,避免过压或欠压,确保路面达到规定的密实度。接缝处理是确保路面整体性和防水性能的关键。接缝分为纵向接缝和横向接缝,处理方法包括切缝、灌缝等。接缝应平整、紧密,以防止水分渗入基层,引起路面损坏。接缝处理不当会导致水分和杂物侵入,进而影响路面结构的稳定性和使用寿命。施工完成后,质量检测是不可或缺的环节。需要对路面进行平整度、厚度、压实度、沥青含量等指标的检测,确保各项指标满足设计要求和规范标准。对于检测中发现的问题,应及时进行返工处理,以保证路面的整体质量。最后,沥青混凝土路面建设完毕后,必须对其进行适当的维护,避免水分快速蒸发而造成路面裂缝。在维护的过程中,应当限制车流,直到道路的结构强度到达一定程度后,才能重新开始驾驶车辆。

#### 4.2 水泥混凝土路面施工技术

水泥混凝土路面施工是一项需要要求精确和严格控制的工程技术,其涉及了从材料准备直到路面养护的多个关键步骤。由于水泥混凝土路面出色的耐久性、较高的承载力以及相对较低的维护成本,水泥混凝土路面成为重交通路线、机场跑道和工业场所的首选。在施工前,必须对基层进行彻底的检查和清理,确保其平整、坚实且无杂物。基层的不均匀沉降会直接影响到混凝土路面的使用寿命。此外,施工前还应进行模板的安装,模板必须坚固、稳定,并确保位置准确,以保证路面的平整度和尺寸精度。模板的安装还应考虑

混凝土的收缩和膨胀。接下来是材料准备。水泥混凝土的拌合需要严格按照设计配比进行,确保水泥、骨料、水和外加剂的量准确无误。混凝土拌合站应具备良好的计量系统和拌合设备,以保证混凝土的均匀性和质量。混凝土的拌合温度和运输过程中的温度控制也非常重要,因为这些因素将影响混凝土的工作性和最终强度。摊铺作业是将拌合好的混凝土均匀铺设到预定位置的过程。

摊铺机的选择和设置应根据工程要求和混凝土特性进行。摊铺过程中,操作人员需要保持摊铺速度的均匀性,避免出现离析现象。摊铺机的摊铺宽度和厚度应根据设计要求和现场条件进行调整,以确保路面平整度和压实度。压实作业是水泥混凝土路面施工中的关键环节。由于混凝土是通过化学反应(水化作用)来硬化和获得强度的,因此压实作业主要是为了排除混凝土中的空气泡,确保路面平整和密实。在混凝土初凝之前,需要使用振动平板或振动梁进行振捣,以消除混凝土内部的空气泡和提高密实度。振捣后,应立即进行整平作业,以达到设计的路面平整度。养护是水泥混凝土路面施工的另一个重要环节。混凝土初凝后应立即开始养护,养护的目的是防止水分蒸发过快导致裂缝的产生。养护方法包括覆盖湿麻袋、湿草垫或专用养护膜等,以保持混凝土表面的湿润。养护时间应根据气候条件和混凝土强度发展情况确定,通常不少于28天。完成施工后,需要对路况的各项质量,包括平整度、厚度和强度等进行检测,确保这些参数都达到了设计的标准和规定的要求。针对检测过程中识别的各种问题,应立即进行重新修复工作,以此来确保道路整体质量的稳定。

## 5 结语

综述,道路桥梁沉降段的路基路面施工技术的持续研究与实践应用,不仅可以提高整体的工程质量和安全,同时也为交通基础设施持续发展提供了宝贵的帮助。通过不断学习和尝试创新,我们有足够的信念来应对由沉降导致的种种问题,并努力为社会带来安全、高效和舒适的交通环境。

### 参考文献

- [1] 郑彩竹.道路桥梁沉降段路基路面施工技术要点探讨[J].汽车周刊,2024(9):63-65.
- [2] 张伟.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术与质量控制[J].散装水泥,2024(3):103-105.
- [3] 朱岩高,王玉德.交通工程道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究[J].汽车周刊,2024(6):28-30.