

# 市政道路桥梁桥头接线沉降段路基路面施工技术研究

王路蒙

安徽省七星工程测试有限公司 安徽 合肥 230088

**【摘要】**：桥头接线沉降段在市政道路桥梁工程中至关重要，沉降段路基的施工质量直接关系到桥梁的稳定性和使用寿命，更影响市政交通的通行安全与效率。针对该施工段常见的沉降问题，研究分析了市政道路桥梁沉降段施工过程中的关键技术问题与解决方案。通过对沉降段影响因素的探讨，提出了适用于市政工程场景的有效施工工艺与技术手段，以确保路基沉降段的施工质量，降低后期维护成本。研究表明，通过合理的施工设计和技术应用，可以有效控制沉降问题，提升市政道路桥梁工程的整体质量和安全性。此项研究为未来市政道路桥梁施工提供了重要的技术参考。

**【关键词】**：市政道路桥梁；桥头接线；沉降段；路基施工；技术研究

DOI:10.12417/2705-0998.26.06.024

## 引言

市政道路桥梁作为城市交通基础设施的核心组成部分，其施工质量直接影响到整个城市交通网络的安全与畅通，更与市民日常出行、城市发展建设紧密相关。桥头接线沉降段作为市政道路桥梁工程中的关键施工环节，其路基和路面施工的质量决定着桥梁的稳定性和使用寿命。在实际施工过程中，沉降段常面临不同程度的沉降问题，影响了工程的质量和桥梁的长期性能，还可能导致市政交通拥堵、通行隐患等问题。如何解决这一技术难题，成为了市政道路桥梁施工中亟待解决的问题。近年来，随着技术的发展，许多新的施工技术和工艺相继应用于市政道路桥梁工程中，对沉降段的施工产生了积极的影响。通过对这些新技术的研究与实践，能够有效改善沉降段施工质量，降低沉降对桥梁整体安全性的威胁，保障市政交通的有序运行。

## 1 桥头接线沉降段的沉降机理与影响因素

### 1.1 沉降段的基本概念与定义

桥头接线沉降段是指市政道路桥梁与城市主干道、次干道交接的路段，通常在桥梁起点附近或终点附近的路基区域，是市政交通路网衔接的关键节点。这一部分路基受桥梁荷载、城市车流荷载的双重影响，容易发生沉降现象，影响桥梁的稳定性和使用寿命，还会破坏市政道路的平整度。沉降段的设计与施工需要考虑到路基的承载力、土质条件以及桥梁的荷载传递方式，同时需兼顾城市地下管线、周边建筑物等市政设施的影响。沉降段的基本概念涉及路基材料的选择、施工工艺以及对沉降行为的预判与控制。沉降的发生不仅与自然因素有关，如地基土层的沉降特性，还与施工过程中的技术控制密切相关，更与城市施工空间有限、施工干扰大等市政工程特点相关。正确理解沉降段的定义及其影响因素，对确保桥头接线的施工质量、保障市政交通顺畅至关重要。

### 1.2 沉降影响因素分析

沉降段的沉降行为受到多种因素的影响，其中地基土质是

最主要的因素。土壤的压缩性、粘性和稳定性对沉降的程度有直接影响。不同土层的物理力学性质决定了其承载能力与沉降特性<sup>[1]</sup>。在沉降段的施工过程中，填土的类型、密实度以及水文地质条件也会显著影响沉降速度和沉降量。市政道路桥梁本身的荷载分布、城市车流荷载的频繁变化、季节性水位变化以及城市地下管线施工扰动等，也会对沉降产生影响。了解这些因素的相互作用，对于精确预判沉降段的沉降行为，并采取有效的技术措施来控制沉降至关重要，这也是保障市政道路桥梁工程质量的核心前提。

### 1.3 沉降规律的研究方法

沉降规律的研究方法通常通过现场监测和理论计算相结合的方式。通过设置沉降观测点，定期测量沉降值，为沉降分析提供实测数据，尤其需兼顾城市交通通行需求，合理设置观测点，避免影响市民出行。常用的沉降分析方法包括基于土壤压缩性理论的计算方法，以及数值模拟法、有限元分析法等先进技术，这些方法能够模拟土体在不同荷载条件下的变形过程。通过综合考虑地基的物理力学性质和荷载作用，利用计算模型进行沉降预测，为市政道路桥梁沉降段的设计与施工提供科学依据。现场实测和理论计算结合，可以较为准确地反映沉降段的实际沉降过程，帮助施工单位在有限的城市施工空间内，高效进行沉降控制和调整施工方案<sup>[2]</sup>。

## 2 沉降段路基施工技术的挑战与应对

### 2.1 传统施工技术存在的问题

传统的沉降段路基施工技术往往依赖于经验性设计，缺乏精确的沉降预测与控制措施。许多市政道路桥梁项目在施工过程中未充分考虑地基土壤的压缩性与水文变化，同时忽视了城市施工空间狭小、周边环境敏感等特点，导致沉降段的沉降量超出预期，甚至引发结构性损坏，影响市政交通正常通行。传统施工技术主要依靠人工调整填土的密实度和分层施工，而这些方法往往未能考虑到不同土层的差异性，不能全面解决沉降问题。传统的施工监测手段过于单一，难以准确获取土体沉降

的实时数据，无法及时发现潜在问题并调整施工方案，易造成城市交通拥堵、施工工期延误等问题。这些问题的积累往往在项目后期暴露出来，造成较大的经济和安全隐患。

## 2.2 新技术应用的可行性分析

新技术的引入为市政道路桥梁沉降段路基施工带来了新的解决方案，更适配城市施工的特殊需求。采用土壤改良技术，如添加胶结材料、注浆加固等，可以显著提高地基土的稳定性与承载能力，减少沉降现象的发生，同时可减少施工对周边市政设施、居民生活的干扰<sup>[2]</sup>。使用三维地质雷达和无人机监测等先进设备，能够实时监控施工过程中土体的变化与沉降情况，适配城市施工空间有限、监测点布设难度大的特点。这些技术不仅提高了施工过程中的数据获取精度，还能够有效评估土体的动态反应。新型施工方法，如快速固结法、深层搅拌法等，能够加速沉降段的沉降过程，使土壤在短时间内达到稳定状态，缩短施工工期，减少对城市交通的影响。

## 2.3 施工质量控制措施

施工质量控制是确保沉降段路基施工成功的关键环节，更是保障市政道路桥梁工程长期安全运行的核心。施工单位应依据市政工程设计规范，严格控制施工材料的选择，确保土壤及填料的质量符合规范要求，兼顾环保性与实用性。施工过程中的每一环节都需要实时监控，特别是填土作业的密实度和分层厚度，同时需做好施工区域的交通疏导，减少对城市交通的干扰。通过现代化监测手段，如地基沉降观测、压力传感器等，可以对土体的沉降进行动态跟踪，及时调整施工工艺以应对变化。加强施工人员的技术培训也是重要的质量控制措施，确保操作人员能够准确理解市政工程施工标准，严格按照设计图纸与技术要求执行。

# 3 沉降段路面施工技术及其优化

## 3.1 路面沉降段的施工难点

沉降段路面的施工面临着多方面的难点，其中最主要的问题是地基的不均匀沉降。在沉降段，路基土壤的压缩性差异较大，这直接导致了沉降的发生，进而影响了路面结构的稳定性。由于不同土层的沉降速率不同，施工过程中往往难以实现路面的平整度和稳定性。沉降段通常位于市政道路桥梁与城市主路的接合处，受到荷载变化、温度波动和人文条件等因素的多重影响，同时需适配城市交通流量大、通行需求高的特点，导致路面材料的稳定性较差，易出现裂缝和变形，影响市民出行体验。施工过程中，如何在保证路面强度和耐久性的同时，控制沉降对路面的影响，减少施工对城市交通的干扰，是一项技术挑战。针对这些难题，需要在施工过程中使用精确的监控系统，并采取相应的技术措施进行调整，以确保路面施工质量的稳定。

## 3.2 优化路面施工方案

优化路面施工方案是提高沉降段路面施工质量的关键，更是适配市政道路桥梁施工特点的核心举措<sup>[3]</sup>。考虑到沉降段的特殊性，施工方案需要根据土壤特性、沉降预测结果以及城市交通通行需求进行调整。通过对沉降段的动态监测数据分析，可以确定不同路基层次的承载力和沉降速率，从而调整施工时的分层填筑厚度和压实度，确保路面施工过程中不会因沉降过快而产生裂缝。采用合适的材料，尤其是高弹性、耐沉降的路面材料，可以有效减少沉降对路面的影响，同时兼顾路面的耐磨性和抗滑性，适配城市车流密集的特点。与此同时，优化施工流程，如采用预压法提前处理沉降土层，确保路基在正式施工之前达到预期的稳定性，缩短施工工期，减少交通干扰。控制施工过程中的湿度、温度以及施工机械的压力，以减少施工过程中的变形，提升施工的精准度。

## 3.3 路面施工技术的创新应用

近年来，路面施工技术的创新不断推动着沉降段路面施工质量的提升，更适配市政道路桥梁的施工需求。采用新型的土工合成材料，如土工布和土工格栅，可以有效增强土体的稳定性，减少路基沉降对路面的影响。这些材料具有良好的拉伸强度和耐久性，能够增强路面结构的整体稳定性，减少沉降产生的裂缝，同时可降低施工对周边环境的影响。同时，智能化施工技术的应用也为沉降段路面施工提供了新的思路。通过集成传感器与数据采集系统，可以实现对沉降过程的实时监控，及时发现潜在问题并采取调整措施，适配城市施工精细化要求。路面施工中的自动化设备，如自动平整机和压实机，能够精确控制施工参数，提高施工的精度与效率，缩短施工工期，减少对城市交通的干扰。随着这些新技术的应用，沉降段路面施工的稳定性和质量得到了显著提高，同时也为未来的市政道路桥梁路段施工提供了更为可靠的技术保障。

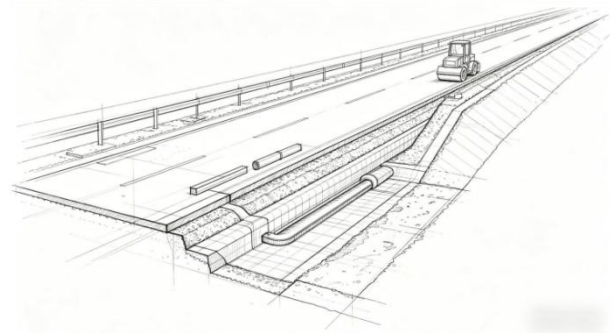


图1 道路施工剖面图

# 4 桥头接线施工的技术难点与解决方案

## 4.1 工程中常见的施工问题

桥头接线施工中，常见的施工问题主要与地基土质、施工工艺及环境因素相关，结合市政道路桥梁施工特点，还存在施

工空间有限、周边市政设施多、交通干扰大等额外难题。地基土壤的稳定性往往是桥头接线施工中的首要问题,尤其是在软土或湿陷性土壤地区,沉降和位移现象较为严重,影响到施工质量。加之施工过程中,桥梁与城市主路的衔接处容易出现不均匀沉降,导致路基不平整,进而影响路面的稳定性,威胁市政交通通行安全。施工过程中气候变化、水文环境和周围土壤条件的波动,也会导致路基承载力的不稳定,增加施工的难度。此外,城市地下管线(供水、供电、燃气等)的分布,也会增加施工难度,易引发管线损坏等安全隐患。在技术操作上,部分传统施工方法未能及时适应现代市政道路桥梁桥头接线工程的需求,无法有效解决路基变形及沉降问题,导致施工周期延长和成本上升。如何在这些问题中找到合适的应对措施,是桥头接线施工中必须解决的关键难题。

#### 4.2 技术难点的应对策略

为应对桥头接线施工中的技术难点,结合市政道路桥梁施工特点,关键在于采用合适的技术手段加强对地基的处理和监控,同时兼顾施工效率与城市交通、周边环境的协调<sup>[4]</sup>。针对沉降问题,可通过预压法、快速固结法等处理方式提前消除沉降隐患,减少后期的沉降量,缩短施工工期。土壤加固技术,如深层搅拌、注浆加固等,可以有效提高地基土的承载能力,避免软弱土层对路基的影响,同时可减少施工对周边市政设施的扰动。采用动态监测技术对施工过程中的沉降进行实时监控,及时调整施工方案,防止沉降过大造成结构损坏。施工过程中,还可以通过分层填筑、压实度控制等技术手段,确保施工质量,同时优化施工时间,避开城市交通高峰,减少交通干扰。使用高性能的路面材料,尤其是具有优良抗沉降性能的材料,

也能有效防止施工后期路面出现裂缝等问题。

#### 4.3 施工技术的实践案例

在实际施工中,多个市政道路桥梁桥头接线项目应用了新的施工技术,取得了显著效果,兼顾了施工质量与城市交通需求。在某城市主干道桥头接线工程中,采用了地基注浆加固技术,有效提高了软土地区地基的承载能力,同时优化施工流程,避开交通高峰时段施工,减少了对市民出行的影响<sup>[5]</sup>。在施工前,先对地基进行注浆处理,使土层更加稳定,减少了沉降段对路基的影响,同时对施工区域周边的地下管线进行精准探测和保护,避免管线损坏。结合现代化监控技术,施工过程中的沉降情况得到了实时监控,施工单位根据数据及时调整施工方法,保证了路基的平整度和桥头接线的稳定性。另一个成功案例是通过预压法和快速固结法联合使用,在减少土体沉降的同时,缩短了施工周期,提高了工程效率,最大限度降低了对城市交通的干扰。这些实践案例证明了技术手段的不断创新和应用,有助于提高市政道路桥梁桥头接线施工的质量,缩短工期,降低成本,为后续类似市政项目提供了可借鉴的经验。

#### 5 结语

市政道路桥梁沉降段路基与路面施工技术的研究为桥头接线工程提供了新的解决方案,适配城市施工的特殊需求和发展理念。有效的土壤加固技术、施工工艺优化与智能监控手段,提升了施工质量并减少了后期维护成本,同时降低了施工对城市交通和周边环境的干扰。随着技术的不断发展,未来市政道路桥梁工程的施工将更加高效、安全、环保和精细化。施工技术的创新与应用,为提高桥梁建设的稳定性和持久性提供了坚实的保障,也为城市交通基础设施的高质量发展奠定了基础。

#### 参考文献:

- [1] 李玉侠.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J].居业,2025,(07):97-99.
- [2] 李锋.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(11):129-131.
- [3] 柴旺,吴陆红.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术探究[J].全面腐蚀控制,2024,38(12):19-21.
- [4] 李治.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J].中国科技信息,2024,(07):91-93.
- [5] 黄启垣.基于市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术研究[J].运输经理世界,2023,(22):127-129.