

# 市政道路桥梁工程中沉降段路基路面技术分析

吴佳佳<sup>1</sup> 王淑娴<sup>2</sup>

1. 浙江华东工程咨询有限公司 浙江 杭州 311122

2. 荆门市水利勘察设计院 湖北 荆门 448000

**摘要:** 随着城市化进程的加快和交通网络的不断扩展,市政道路桥梁工程的重要性日益凸显。然而,沉降段路基路面问题成为影响工程质量和安全的关键因素。本文旨在深入探讨市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术,分析沉降原因,提出有效的解决方案,以期为提高工程质量、延长使用寿命、降低维护成本提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 市政道路桥梁工程;沉降段;路基路面技术

## 引言

市政道路桥梁工程作为城市基础设施的重要组成部分,其质量直接关系到城市交通的顺畅和市民出行的安全。沉降段路基路面问题不仅影响道路使用的舒适性和安全性,还直接关系到工程的使用寿命和维护成本。因此,加强对沉降段路基路面施工技术的研究具有重要的现实意义。本文旨在系统分析市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术,探讨沉降原因,提出有效的加固和修复措施,为工程施工提供可靠的技术支持和指导,提高工程质量和安全性。

## 1 市政道路桥梁工程中沉降段路基路面沉降原因分析

### 1.1 地基条件

地基的软弱性和不均匀性是导致市政道路桥梁工程中沉降段路基路面沉降的主要原因之一。在地质条件复杂的地区,如沟壑、软土等地带,地基的承载力往往不足,容易发生变形和沉降。具体而言,这些地区的土壤可能含有较高的有机质、水分或粘土成分,导致其抗剪强度和承载力较低。在受到外部荷载作用时,如车辆通行或施工荷载,地基土壤容易发生压缩变形,进而导致路基路面的沉降。此外,地基的不均匀性也是一个重要因素。由于地质构造的差异,地基土壤的性质和分布往往不均匀,这会导致不同部位的地基承载力存在差异。在荷载作用下,承载力较低的部位容易发生沉降,而承载力较高的部位则相对稳定,这种不均匀沉降会进一步加剧路基路面的沉降问题<sup>[1]</sup>。因此,在市政道路桥梁工程中,需要对地基条件进行充分的勘察和评估,并采取相应的加固和处理措施,以确保路基路面的稳定性和安全性。

### 1.2 设计因素

设计不合理同样是导致市政道路桥梁工程中沉降段路基路面沉降的重要原因。在桥头沉降段的设计中,搭

板结构的合理性至关重要。如果搭板结构设计不当,例如长度、厚度或坡度设置不合理,将无法有效缓冲桥头与路基之间的沉降差异,从而加剧沉降问题。此外,台背压实度不足也是一个常见的设计缺陷。如果台背填土压实度未达到设计要求,将导致填土材料在荷载作用下发生压缩变形,进而引发沉降。填土材料的选择同样关键。如果选择了不适合的填土材料,如含水量过高、颗粒级配不良或有机质含量过多的土壤,其抗剪强度和承载力往往较低,容易在荷载作用下发生沉降。因此,在市政道路桥梁工程的设计阶段,需要充分考虑地基条件、交通荷载等因素,合理设计搭板结构、确保台背压实度以及选择合适的填土材料,以降低沉降风险,保障路基路面的稳定性和安全性。同时,设计过程中还应进行充分的计算和分析,确保设计方案的合理性和可行性。

### 1.3 施工因素

施工过程中的质量控制不严和施工工艺不当同样是导致市政道路桥梁工程中沉降段路基路面沉降的重要因素。具体而言,填筑材料的选择对路基路面的稳定性至关重要。如果选择了质量不合格或不适合的填筑材料,如含有过多杂质、粒径不均匀或抗压强度低的材料,将直接影响路基路面的承载力和稳定性,增加沉降风险。此外,压实度不够也是一个常见问题。在施工过程中,如果填筑材料的压实度未达到设计要求,将导致材料之间的空隙过大,降低整体密实度,进而在荷载作用下发生压缩变形,引发沉降。排水不畅同样会影响路基路面的稳定性。如果施工过程中未设置有效的排水系统或排水设施不完善,将导致路基路面内部积水,增加土壤湿度,降低其抗剪强度和承载力,进而加速沉降过程。因此,在市政道路桥梁工程的施工过程中,必须严格控制填筑材料的质量,确保压实度达到设计要求,并设置完

善的排水系统,以保障路基路面的稳定性和安全性。

## 2 市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术

### 2.1 路基处理技术

#### 2.1.1 软土地基处理

针对软土地基,市政道路桥梁工程中常采用多种有效的处理技术来增强地基的承载力和稳定性。换填法是一种常用的处理技术,特别适用于软土层较薄的区域。该方法通过挖除原有的软土,换填为性能较好的材料,如砂砾、碎石等,以提高地基的承载力。换填过程中需确保换填材料的质量和压实度,以达到预期的处理效果。震动碎石桩法也是一种有效的软土地基处理技术。该方法利用震动成桩技术,在软土地基中形成碎石桩体,通过桩体的支撑作用加固地基。碎石桩体能够提供良好的排水通道,降低地基内的孔隙水压力,进一步增强地基的稳定性<sup>[2]</sup>。深层搅拌柱法则是另一种常用的软土地基处理技术。该方法利用水泥等固化剂与软土进行混合搅拌,形成复合地基。固化剂与软土发生化学反应,生成具有较高强度的固化土,从而提高地基的强度和稳定性。深层搅拌柱法能够有效改善软土地基的承载力和变形特性,减少地基的沉降风险。

#### 2.1.2 地基加固

针对地基承载力不足的情况,在市政道路桥梁工程中,常采用加固地基的方法来增强地基的刚性和强度,从而减轻沉降的影响。预应力加固是一种常用的地基加固技术,通过在地基中施加预应力,使地基土壤产生预压密实效果,增加其承载力和稳定性。预应力加固通常采用预应力锚杆或预应力钢管等构件,将其埋入地基中并进行张拉,使地基土壤受到预压作用,提高整体地基的刚性和抗沉降能力。注浆加固是另一种有效的地基加固方法。该方法通过在地基中注入特制的注浆材料,如水泥浆、化学浆液等,填充土壤中的空隙和裂缝,增加地基的密实度和强度。注浆材料在地基中形成固化的注浆体,与土壤形成复合地基,提高地基的承载力和稳定性。注浆加固可以根据地基的实际情况和工程要求进行设计,选择合适的注浆材料、注浆压力和注浆量,以达到最佳的地基加固效果。

### 2.2 路面搭板设置

#### 2.2.1 搭板设计

在市政道路桥梁工程中,搭板设计是减小沉降对路面影响的关键环节。为确保搭板能够有效地缓冲道路桥梁之间的沉降差异,设计时应充分考虑地基条件、交通荷载等因素,确保搭板与路面基面及顶面保持平行状态。这一设计原则有助于分散沉降带来的应力集中,降

低沉降对路面的破坏程度。同时,搭板坡度的设计也是至关重要的。坡度应根据实际的沉降差异进行合理确定,以确保路面平顺,减少因坡度突变而引起的行车不适和安全隐患。在设计过程中,可以利用专业的计算机软件对搭板坡度进行精确计算,并结合现场实际情况进行调整,以达到最佳的设计效果。此外,搭板的材料选择和结构设计也是不可忽视的。材料应具有足够的强度和耐久性,以承受长期的交通荷载和沉降带来的应力。结构设计则应合理布置搭板的支撑点,确保搭板在受力时能够保持稳定,避免发生翘曲或断裂等破坏现象。

#### 2.2.2 搭板与桥台连接

在市政道路桥梁工程中,搭板与桥台的连接是确保结构整体稳定性和行车安全的关键环节。为确保连接的牢固性和耐久性,需从多个方面进行细致设计和严格施工。首先,锚栓的选择与安装至关重要。锚栓作为连接搭板与桥台的重要构件,其材质、规格和安装位置均需根据设计要求和现场实际情况精心确定。安装过程中,应确保锚栓垂直且牢固地嵌入桥台和搭板中,以提供足够的抗拉拔力和抗剪切力。其次,支座的设计与施工同样不容忽视。支座用于支撑搭板并允许其在一定范围内自由伸缩,以适应温度变化等引起的变形。支座的选择应考虑其承载能力、耐久性以及与搭板和桥台的适配性。施工过程中,应确保支座安装位置准确,与搭板和桥台紧密贴合,以充分发挥其支撑和缓冲作用。此外,倒角和填缝材料的选择与施工也是连接环节中的重要内容<sup>[3]</sup>。倒角设计有助于减少搭板与桥台连接处的应力集中,提高连接的耐久性。填缝材料则用于填充搭板与桥台之间的缝隙,防止水分和杂物侵入,保护连接结构不受侵蚀。在选择填缝材料时,应考虑其粘结性、耐候性和耐久性等因素,并确保施工过程中填充密实、无遗漏。

### 2.3 填筑施工技术

#### 2.3.1 填筑材料选择

填筑材料的选择是确保路基路面稳定性的基础。在市政道路桥梁工程中,应根据工程所在地的地质条件、气候条件及设计要求,精心挑选合适的填筑材料。一般而言,砂砾、碎石等材料因其良好的透水性、压实性和稳定性,常被作为首选填筑材料。这些材料在填筑过程中易于压实,能够形成紧密的结构层,有效分散和承担上部荷载,减少路基路面的沉降风险。在填筑材料的选择上,还需严格控制材料质量。应确保材料来源可靠,无杂质、无污染,并符合相关标准和规范的要求。在填筑过程中,应对材料进行严格的质量检验和试验,确保填筑效果达到设计要求。此外,还需根据工程实际情

况,合理确定填筑材料的级配和含水率,以进一步提高路基路面的稳定性和耐久性。

### 2.3.2 填筑工艺控制

在填筑施工过程中,严格控制填筑厚度和压实度是确保填筑质量的关键。为避免因填筑层过厚而导致的压实不足或压实过度引起的材料破坏,应采用分层填筑、逐层压实的方法。具体而言,每一填筑层的厚度应根据所选填筑材料的性质、压实机械的类型以及工程要求进行合理确定,并在施工过程中进行严格控制。压实度是填筑层稳定性的重要指标,也是填筑工艺控制中的重点。在逐层填筑的过程中,每层填筑完成后应立即进行压实作业,确保填筑层之间的紧密结合和整体稳定性。压实作业应采用合适的压实机械,按照规定的压实遍数和压实速度进行,以确保达到设计要求的压实度。此外,在填筑过程中还应注意填筑层的平整度和横坡控制,避免出现填筑层的不均匀沉降和变形。通过严格控制填筑厚度、压实度以及填筑层的平整度和横坡,可以有效提高路基路面的稳定性和耐久性,为市政道路桥梁工程的顺利运行提供有力保障。

## 2.4 排水与防护技术

### 2.4.1 排水系统设计

排水系统设计在市政道路桥梁工程中占据着举足轻重的地位,其合理性与否直接关系到路基路面的稳定性和耐久性。为了有效避免因排水不畅导致的路基软化和沉降问题,排水系统的设计和施工需格外重视。具体而言,排水系统设计应充分考虑降雨强度、汇水面积、地形地貌等因素,合理规划排水路径和排水设施。在设计中,应明确排水沟、雨水井、沉泥井等排水构筑物的位置、尺寸和数量,确保其能够有效收集并排除路面积水。同时,还需关注排水管道的布置和坡度设计,确保排水管道畅通无阻,能够快速将积水引导至排水设施中。此外,在施工过程中,应严格按照设计图纸和规范要求进行排水设施的施工,确保施工质量。对于排水沟、雨水井等构筑物,应保证其结构稳固、尺寸准确、表面平整;对于排水管道,应保证其接口严密、坡度合理、无渗漏现象<sup>[4]</sup>。通过精细化的设计和严格的施工控制,可以确保排水系统正常运行,有效防止路基路面因积水而导致的沉降问题。

### 2.4.2 防护措施

针对特殊地质条件和外部环境因素,为确保路基路面的稳定性和安全性,必须采取一系列有效的防护措施。在边坡防护方面,可以根据边坡的高度、坡度以及地质条件,合理设置边坡防护网。这种防护网通常由高强度钢丝制成,能够有效防止边坡土体的滑坡和崩塌,保护路基路面的完整性和稳定性。除了边坡防护网,增设挡土墙也是一种常见的防护措施。挡土墙能够抵抗土体的侧压力,防止土体滑动或倾覆,确保路基路面的稳定。在设计挡土墙时,需要充分考虑土体的性质、墙体的高度以及地基的承载力等因素,确保挡土墙具有足够的稳定性和安全性。针对特殊地质条件和外部环境因素,通过合理设置边坡防护网和增设挡土墙等防护措施,可以有效提高路基路面的稳定性和安全性。这些防护措施能够抵抗土体的滑动和崩塌,保护路基路面免受外部环境的破坏,确保市政道路桥梁工程的长期稳定运行。

### 结语

市政道路桥梁工程中沉降段路基路面问题是一个复杂而关键的问题。通过系统分析沉降原因和探讨施工技术,本文提出了有效的加固和修复措施,为工程施工提供了可靠的技术支持和指导。这些措施的实施将有助于提高工程质量和安全性,延长使用寿命,降低维护成本。未来,随着科技的进步和施工技术的不断创新,市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术将不断完善和发展。同时,应加强对新型材料和先进技术的研发和应用,推动施工技术的进一步升级和优化。此外,还应加强对施工过程的监控和管理,确保各项施工技术的有效落实和实施效果。

### 参考文献

- [1]林兆芳.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面技术[J].中国住宅设施,2024,(04):142-144.
- [2]刘晓娟.市政道路工程中沉降段路基路面施工技术分析[J].散装水泥,2023,(05):122-124.
- [3]谢超.市政道路工程中沉降段路基路面的施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2022,(34):52-54.
- [4]张灵通.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术分析[J].新型工业化,2022,12(08):113-117.