

# 道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术

王元森

中电建路桥集团有限公司 北京 100081

**摘要：**步入21世纪，我国城市化进程显著提速，道路桥梁作为城市发展的重要支撑，其建设质量直接影响着城市脉络的畅通与居民出行的便捷性。面对沉降段路基路面的施工挑战，施工单位需展现出卓越的技术实力，精选科学的施工方法，精心策划地基处理方案，确保路桥工程品质卓越，经久耐用。这不仅奠定了提升工程项目经济效益的坚实基础，更是驱动企业长足发展，推动城市可持续繁荣的必然选择。

**关键词：**道路桥梁；沉降段；路基路面；施工技术

## 1 加强路桥沉降地段路基路面施工的重要性

加强路桥沉降地段路基路面施工的重要性不言而喻，它是确保道路交通安全、顺畅的关键环节。路桥作为连接城市与乡村、促进经济发展的重要基础设施，其稳定性和耐久性直接关系到人民群众的日常出行和生命财产安全。沉降地段的路基路面，由于地质条件复杂、设计施工难度大，往往成为路桥工程中的薄弱环节。一旦这些地段的路基路面出现沉降问题，不仅会导致路面不平整、开裂，影响行车舒适性和安全性，严重时还可能引发交通事故，造成重大人员伤亡和财产损失。频繁的维修和改造不仅增加经济成本，还会对交通造成不必要的干扰，影响社会经济的正常运行；因此，加强路桥沉降地段路基路面的施工至关重要。通过采用科学合理的设计方案、先进的施工技术以及严格的质量控制措施，可以有效减少和避免沉降问题的发生，确保路桥的稳定性和耐久性。这不仅是对人民群众生命财产安全的负责，也是推动交通运输事业持续健康发展的必然要求<sup>[1]</sup>。在未来的路桥工程建设中，应当更加重视沉降地段的路基路面施工，不断提升技术水平和管理能力，为构建安全、高效、便捷的道路交通网络贡献力量。

## 2 路桥沉降段路基路面施工常见问题探讨

### 2.1 桥头导向设计不够科学

桥头导向设计在路桥沉降段路基路面施工中扮演着至关重要的角色，它直接关系到车辆行驶的流畅性与安全性。在实际施工过程中，桥头导向设计往往存在不够科学的问题。一方面，设计人员可能未充分考虑到地质条件、交通流量、车辆类型等因素，导致导向设计方案与实际情况脱节。另一方面，部分设计可能过于保守或激进，未能达到最佳的平衡状态。这些问题不仅会造成桥头区域行车混乱，增加交通事故的风险，还可能对桥梁结构本身造成不必要的损害。

### 2.2 路基沉降

路基沉降是路桥沉降段路基路面施工中的常见问题之一，它主要由地基处理不当、填筑材料质量不达标、压实度不足等多种因素引起。路基沉降不仅会导致路面不平整，影响行车舒适性和安全性，还可能对桥梁的整体稳定性造成威胁。

### 2.3 不平路面

不平路面是路桥沉降段路基路面施工中另一个显著的问题。这种情况多由于路面铺设不均匀、施工质量控制不严等原因造成。不平路面不仅会降低行车速度，增加车辆磨损和油耗，还可能引发车辆颠簸，对乘客造成不适，甚至引发交通事故。为了解决这一问题，施工过程中应加强对路面铺设质量的监督和控制，确保路面的平整度和纵横向坡度符合设计要求<sup>[2]</sup>。

### 2.4 桥梁裂缝

在路桥沉降段的路基路面施工中，桥梁裂缝作为一项重大挑战，其存在不容忽视，因为它直接关联到桥梁结构的安全稳固与长期耐久性。桥梁裂缝的出现，不仅仅是美观上的瑕疵，更是结构健康状态的警示信号，其潜在影响深远，可能引发连锁反应，最终危及桥梁的整体安全。（1）结构设计因素：桥梁设计是预防裂缝的第一道防线。若设计过程中未能充分考虑地质条件、荷载特性、环境影响等因素，导致结构应力分布不均或存在设计缺陷，如断面尺寸不足、钢筋配置不当等，均易在后期使用过程中诱发裂缝产生。（2）施工质量问题：施工过程中的任何疏忽或不当操作都可能成为裂缝的诱因。例如，混凝土拌合比例不准确、浇筑振捣不充分、养护措施不到位等，都会影响混凝土的强度和密实性，从而增加裂缝出现的风险。（3）材料性能退化：随着时间的推移，桥梁材料（尤其是混凝土和钢材）在环境侵蚀（如碳化、氯离子侵蚀）、温度变化、荷载循环等作

用下,性能会逐渐下降。材料的强度和韧性降低,是裂缝产生和扩展的重要原因之一。(4)外部环境影响:恶劣的自然环境,如极端温差、冻融循环、化学侵蚀等,都会对桥梁结构造成不利影响。温差引起的热胀冷缩、水分渗透导致的内部应力变化等,都是裂缝形成的外部驱动力。

### 3 路桥沉降段路基路面施工技术

#### 3.1 路基路面处理

在路桥施工的核心环节中,路基路面的妥善处理对桥梁的整体承载能力及长期使用性能具有深远影响。为有效缓解桥台与路段间因沉降差异而可能导致的错台现象,对路基路面的精细化处理显得尤为重要。针对软土地基这一常见挑战,我们通常采用水泥喷桩复合地基技术作为首选解决方案。该技术通过增强软土地基的固结强度,显著缩短了施工周期,同时确保加固效果的快速实现与施工便捷性。在制定具体施工方案时,需紧密贴合现场实际情况,充分考虑地基土质的特殊性、环境条件及工程需求,旨在最大限度地减少路基不均匀沉降的风险。科学合理的施工方案不仅能指导施工团队高效作业,还能显著提升工程质量与效率。在加入填充料的过程中,需密切关注其对路基侧向位移及基桩压力的潜在影响。若位移迹象显著,必须立即采取针对性措施,如优化地基加固设计、增强地基刚度等,以有效遏制位移问题的进一步发展。针对施工区域可能存在的沟壑地带,其特有的高含水量与大缝隙特性要求我们在处理时采取更为精细化的方法。换土法是一种有效的应对策略,旨在通过替换原有的软弱土层,以高强度、低压缩性的材料填充,从而显著提升地基的整体强度与稳定性。换土深度需严格依据软土层的实际厚度确定,以确保处理效果的全面覆盖与深度达标。鉴于桥台多采用刚度较大的混凝土结构,而相邻的路面路堤则多为柔性填充结构,两者间的强度差异在荷载作用下易导致沉降不均<sup>[3]</sup>。在桥台与路堤衔接处设置强度渐变沉降过渡段,通过逐渐调整材料强度与结构形式,实现刚性结构向柔性结构的平稳过渡,是预防沉降问题发生、保障路桥行车安全的重要措施。

#### 3.2 排水设施施工

路桥沉降段的路基路面施工中,排水设施施工是至关重要的一环,它直接关系到路基的稳定性和路面的耐久性。在沉降段区域,由于地基条件复杂多变,易发生不均匀沉降,因此必须重视排水设施的设计与施工,以有效排除雨水及其他地表水,防止水分渗入路基结构,造成进一步沉降或损害。排水设施施工首先需依据现场

勘察及设计图纸,确定排水系统的布局,包括边沟、截水沟、排水沟、雨水井、检查井及排水管道等关键组成部分。在施工过程中,应严格控制开挖质量,确保沟槽底部平整、坚实,无杂物和松散土。对于边坡的防护处理也不可忽视,需根据地质条件采取适当的加固措施,防止水土流失和边坡坍塌。在雨水井和检查井的施工中,应特别注意井室的砌筑质量,确保井室尺寸准确、壁厚均匀、无裂缝,且连接管道的接口处密封严密,不漏水。对于排水管道的安装,则需选用符合质量标准的管材,并按要求进行铺设、连接和固定,确保管道走向合理、坡度适中,以满足排水要求。为了提高排水系统的整体效能,还可在施工过程中引入智能监控技术,对排水设施的运行状态进行实时监测,及时发现并处理潜在问题,确保排水系统在路桥沉降段中发挥出最大的作用。

#### 3.3 填筑后台施工技术

路桥沉降段的路基路面施工技术中,填筑后台施工技术是一项至关重要的环节,它直接关系到桥台与路基连接处的稳定性和沉降控制效果。填筑后台,即桥台背部的路基填筑作业,需要采用科学合理的施工方法和技术手段,以确保填筑体的密实度、强度和排水性能满足设计要求。在填筑后台施工过程中,对桥台背后的地基进行彻底清理,去除杂物和不良土质,根据设计要求铺设一定厚度的透水性材料作为底层,以提高填筑体的排水能力;采用分层填筑的方式逐层进行填筑,每层填筑厚度需控制在合理范围内,以确保压实效果。在填筑过程中,应选用品级良好、透水性佳的填筑材料,如砂砾、碎石等,并严格控制材料的含水率,以保证压实质量和减少沉降。每层填筑完成后,需采用合适的压实设备进行充分压实,以提高填筑体的密实度和稳定性。压实过程中,应确保无漏压、欠压或过压现象,且压实遍数和压实速度应符合设计要求。还需加强对填筑体边坡的防护处理,采取必要的支护和加固措施,以防止边坡失稳和坍塌。在填筑后台施工完成后,需进行必要的沉降观测和稳定性评估,以验证施工效果并及时发现并处理潜在问题;通过科学合理的填筑后台施工技术,可以有效控制路桥沉降段的路基沉降,提高道路桥梁的整体稳定性和使用寿命。

#### 3.4 路基排水技术要点

在路桥沉降段的处理中,优化路基排水设计是预防沉降、维护道路结构安全的关键环节。首先,必须精准分析区域降雨规律、土壤类型及地下水位情况,科学规划排水系统的布局,确保雨水能够迅速、高效地排出路基范围。边沟与排水沟作为路基排水的主要通道,其

断面设计应充分考虑排水效率与维护便捷性,采用耐久性强、抗冲刷的材料构建,并在施工中严格控制施工质量,确保沟体顺直、无渗漏,以维持稳定的排水能力。对于特殊地质条件如软土地基,需加强地下水位的控制,通过设置盲沟、渗沟等排水设施,有效降低地基土的含水量,提高地基承载力。在高填方路段,应重视路基内部的排水问题,采用多级排水策略,确保内部积水能及时排出,防止因积水引发的路基沉降。定期清理排水设施中的淤积物,及时修复损坏部位,确保排水畅通无阻。在极端天气或特殊时期,加强巡检频次,及时应对突发状况,避免排水不畅对路基造成损害。

### 3.5 软弱地基处理

针对软弱地基,需采取科学合理的处理措施,以提升地基的承载能力,减少沉降风险。常见的软弱地基处理技术包括但不限于:换填法,即将软弱土层挖除,换填以强度高、透水性好的材料,如砂砾、碎石等,以改善地基的物理力学性能;预压法,包括堆载预压和真空预压,通过施加外部荷载或降低地基内部气压,使地基土在自重和外力作用下逐渐压密固结,减少工后沉降;以及复合地基技术,如水泥土搅拌桩、CFG桩等,通过在地基中设置增强体,与原有地基土形成复合地基,共同承担上部荷载<sup>[4]</sup>。随着技术的不断进步,还涌现出了许多新型软弱地基处理方法,如化学加固法、微生物加固法等,这些方法各具特色,适用于不同的地质条件和工程要求。在处理软弱地基时,还需注意加强施工过程的监测与控制,及时调整处理方案,确保处理效果达到设计要求。做好施工期间的排水工作,防止地下水对地基稳定性的影响,也是软弱地基处理中不可忽视的一环。

## 4 施工技术注意事项分析

4.1 地质勘察与设计审查:施工前,务必进行详尽的地质勘察,准确掌握地基土层的物理力学性质及地下水位情况,为设计提供可靠依据;严格审查施工图纸与设计方

案,确保各项技术指标符合规范要求,避免因设计缺陷导致的施工质量问题。

4.2 材料选择与质量控制:路基路面施工所用材料的质量直接影响工程性能。因此,必须严格把控材料采购

关,选择符合标准的优质材料。在施工过程中,加强材料的质量检测与验收,确保材料性能满足设计要求。

4.3 施工工艺控制:针对不同地质条件和工程要求,采用科学合理的施工工艺。在软弱地基处理、路基填筑、路面铺设等关键环节,严格控制施工参数,如压实度、含水量、摊铺厚度等,确保施工质量达到设计要求。

4.4 施工监测与调整:加强施工过程中的监测工作,包括地基沉降、路基稳定性、路面平整度等指标的监测。根据监测数据,及时调整施工方案,采取必要的补救措施,确保工程安全与质量。

4.5 排水与防水措施:重视路基路面的排水与防水工作,合理设置排水设施,确保雨水能够及时排出,防止积水对路基造成损害;加强路面防水层的施工质量控制,提高路面的抗渗性能,延长使用寿命。

4.6 环境保护与文明施工:在施工过程中,严格遵守环境保护法规,采取有效措施减少施工对周边环境的影响。同时,加强施工现场管理,做到文明施工,保障施工人员及周边居民的安全与健康。

## 结束语

综上所述,路桥沉降段路基路面施工技术的合理应用,对于保障道路交通安全、延长工程使用寿命具有重要意义。未来,应继续加强技术创新和管理优化,提高施工质量和效率,同时注重环境保护和可持续发展,共同推动路桥工程事业的健康发展。通过不断探索与实践,有信心克服沉降问题,为人民群众提供更加安全、舒适、高效的交通出行环境。

## 参考文献

- [1]陈伟,范文航.道路桥梁沉降段路基路面的施工技术应用研究[J].四川建材,2020,46(06):119-120.
- [2]石志刚.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术[J].智能城市,2020,6(10):185-186.
- [3]魏显巍,鲁方斌.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),2020(15):94-95.
- [4]谢万智.市政道路工程中沉降段路基路面的施工技术分析[J].河南建材,2019(06):41-42.