

# 道路桥梁沉降段路基路面施工技术的应用分析

陈维鹏

中铁十一局集团第七工程有限公司

**摘要:**现阶段,道路桥梁的沉降处理技术成了工程界所广泛关注的焦点,为了提升道路桥梁沉降段路基路面的施工技术,本文分析了沉降原因、沉降程度以及影响因素,并针对沉降问题所提出了具体的对策,最后分析了具体路桥沉降段路面施工与具体的应用步骤和要点,旨在为工程界相关技术人员提供理论参考。

**关键词:**道路桥梁;沉降段;路基路面;施工技术  
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.09.062

## 一、引言

在道路桥梁领域,沉降现象一直是一个备受关注的问题。针对这一挑战,深入研究沉降段路基路面施工技术显得尤为重要。通过运用先进的理论和实践意义,我们能够有效解决桥梁沉降的常见问题,提高结构的安全性和可持续性,确保交通运输的顺利进行。在车辆荷载和自然环境的影响下,应采用更为庞大而巧妙的路基路面施工技术。这不仅是对技术研究的挑战,更是对道路桥梁安全的责任。通过深入的研究和广泛的应用,能够在实践中不断积累经验,从而更好地理解 and 解决潜在的安全隐患<sup>[1]</sup>。经过本文的研究对交通运输的可持续性具有深远的影响。通过对道路桥梁施工技术的不懈追求,能够为未来的交通基础设施建设奠定坚实基础。因此,本文的研究不仅仅是理论层面上的探讨,更是对社会发展和交通安全的实际贡献。

## 二、道路桥梁沉降段分析

### (一) 沉降原因

地下土壤的物理性质和力学性质对土壤的承载能力和变形特性具有直接而深远的影响。路基路面沉降问题的根源复杂,可能源自土层厚度、组成、土质稠密程度、地下水位的波动等多因素。河滩地区存在松散沉积层,地下水位的升降、干旱季节水分流失和收缩、雨季吸湿膨胀,以及长期受力导致的压实、压缩,都可能引发不均匀沉降。同时,施工、排水系统设计不善和管道破裂等人为因素也是导致沉降的潜在威胁。这一复杂的地下动力学过程中,蠕变现象由高压区域的车流荷载引发,增添了土壤变形的多样性<sup>[2]</sup>。因此,为有效防范沉降问题,不仅需要全面考虑自然因素如地下水位和沉积层,还需重视人为因素,如施工质量和排水系统的科学设计。

### (二) 沉降程度

沉降程度是评估道路路基路面稳定性的重要指标,其测量和监测数据直接关系到道路的正常使用和交通安全性。在道路工程中,轻微沉降通常指的是路基路面在一定时间内发生的小幅度下沉,不会对道路的正常使用和交通安全造成明显影响。然而,对于中度沉降而言,可能会对道路的平整度和交通安全性产生一定程度的影

响,因此需要进行加固和重新建设的工作。当面临严重沉降时,道路的稳定性和安全性将受到严重威胁,可能对交通流畅性造成极大影响。特别是在地下水位剧烈变动或不均匀沉降的情况下,严重沉降可能成为道路工程的紧急问题。在这种情况下,采取紧急措施进行修复或重建是必要的,以确保道路的可持续使用和交通安全。除了地下水位变动外,土壤压缩也是导致沉降的常见原因之一<sup>[3]</sup>。在地下工程施工过程中,要对土壤进行合理的处理,以减少沉降的发生。此外,对于已经发生沉降的路面,及时进行修复和加固工作是保障道路长期稳定使用的关键步骤。

### (三) 影响因素

地质条件在高速公路建设中扮演着至关重要的角色,对路基路面沉降产生显著影响。软弱土壤和可溶性岩石地区,土壤松散且受溶蚀作用,进一步加剧了沉降问题。地下水位的升降导致土壤湿度和体积变化,可能引发土体膨胀或收缩,从而影响路基路面稳定性。河岸地区的地下水位变化影响土壤承载能力,可能导致沉降现象。施工质量也是沉降的因素,如不合格的土方开挖和未按规范要求碾压密实的土体回填。高速公路建设中,不均匀的土方开挖可能导致路基路面不均匀沉降,进而影响道路使用寿命。因此,在工程实践中,必须充分考虑地质条件,采取适当的工程措施,确保施工质量,以减缓沉降问题对路基路面的不良影响。再次,车辆荷载对路基路面的频繁作用可能对道路结构造成较大破坏。特别是在重载车辆频繁通行的路段,尤其是长时间承受较大车流荷载的路段,容易出现路基路面沉降问题。这种情况在物流园区或重工业区域的主干道上更为显著。最后,土壤湿度和温度的变动引起土壤的体积变化,从而导致沉降的发生。在高温干旱地区,土壤的干燥收缩使路基路面更容易发生沉降现象。此外,自然灾害如地震、洪水等也可能对路基路面的稳定性产生影响,引发沉降问题。这些灾害可能扰乱土层的结构,导致路基路面的不均匀沉降,进而影响道路的可靠性和安全性。

### 三、道路桥梁路面不均匀沉降等危险隐患及问题

桥梁施工中沉降乃至基础处理问题,显然是我国交通工程领域一大痛点。施工单位切勿轻忽软土地基的沉降,应深刻认识其对桥梁整体质量的深刻影响。在施工过程中,务必协调施工技术,特别是软土地基的沉降段,要严格管控施工环节,确保质量可控。地基不稳可能不仅影响施工进度,更对人身安全构成严重威胁。桥梁基础处理,作为整体施工质量的关键环节,需精益求精。未及时发现和解决桥梁沉降的隐患,将威胁路人、车辆以及公共安全。因此,施工方务必以高度的责任心对待这一问题,采取切实可行的技术措施,确保交通工

程的稳健进行,维护人们的生命财产安全。

道路桥梁工程的最终目标在于提供卓越的行人和车辆服务,创造便捷的行驶体验。然而,在沉降段路面施工中,存在明显的不稳定特征,承载力过大可能导致地基结构变化、土层结构破坏,进而引发严重的位移和塌陷问题。当车辆和行人穿越这些沉降路段时,由于缺乏对塌陷事故的精准预测,可能在毫无准备的情况下发生突发性事故,对行人和车辆的安全构成严重威胁。此问题的根源在于沉降段路面施工过程中未能有效应对地基结构变化和土层结构破坏所带来的挑战。为确保施工安全,必须采用先进的预测技术,深入研究沉降段路面的不稳定特征,以便及时识别并纠正承载力过大的问题<sup>[4]</sup>。只有通过科学的方法和先进技术的运用,才能真正实现道路桥梁工程的终极目标,为行人和车辆创造安全、便捷的出行环境。

#### 四、道路桥梁施工过程中的问题及其解决方法

##### (一) 施工材料选择问题

在工程建设中,施工材料的选择至关重要,直接影响工程的质量、可持续性和成本效益。为确保工程长期稳定运行,需以高度谨慎的态度对待材料的选取<sup>[5]</sup>。①应关注施工材料的力学性能,包括强度、韧性和稳定性。这不仅能够满足设计要求,还能延长工程的使用寿命。在选择沥青材料时,要考虑其抗冲击和抗乳化性能,以保障路面的耐久性。混凝土作为重要的建筑材料,其粒径和掺和料的选择直接关系到混凝土的力学性能,需要在设计中细致考虑。②施工材料的相互兼容性是关键因素。确保材料之间协调配合,有助于施工过程的顺利进行,同时保障结构整体性能。这种综合性的考虑既涉及材料的物理特性,也包括工程中的化学相互作用。③在材料选择中,要综合考虑预算和工期要求。或许需要运用当地可获得的资源,以降低成本和缩短工期。这就要求我们对各种施工材料有深入的了解,找到最合适的平衡点。④在当前注重可持续发展的时代,环境友好成为不可忽视的考量因素。选择可再生和可回收利用的材料,如竹木和生态砖,有助于减少对自然资源的消耗,同时降低环境污染的程度。

##### (二) 施工工艺优化问题

通过深入分析施工流程中的先后顺序、时间安排和资源分配,可以实现施工工艺的优化,从而达到提高施工效率、降低施工成本、减少资源浪费、保证施工质量的目的。在优化施工流程的过程中,引入先进的施工设备和技术,如激光平整机和高效混凝土搅拌站,可有效提高施工精度,同时减少人力投入和人为误差。合理制定施工计划、进行资源调度和加强沟通协调,有助于避免资源冲突和减少停工和待机时间,从而优化施工管理。采用项目管理软件进行进度计划,可以更精准地监控施工过程,降低延误风险。在施工过程中,应注重环境保护,进行安全检查和风险评估,确保施工过程中不会对环境造成负面影响。处理施工废弃物和污水时,应采取科学合理的方法,以确保符合环保要求。

##### (三) 施工质量控制问题

在工程领域,确保施工质量的稳定性和一致性是至关重要的任务。通过采用定期检查和实时监测的手段,能够有效地掌控施工过程中的质量关键点,以保障施工的符合设计规范和的要求。①在混凝土浇筑、路面铺设等关键工序中,必须进行精准的质量检测和试验,以验证施工材料的性能和确保施工质量的合格性。混凝土浇筑过程中,需要关注搅拌均匀性、坍落度、浇筑速度等因素,通过合理的混凝土配合比、振捣次数和振捣时间来实现施工质量的控制。②在路面铺设阶段,沥青密度检测、沥青温度测试、平整度测量等成为关键环节,确保路面的标准要求得以满足。同时,建立健全的档案管理系统,记录质量数据,为未来的质量审查提供有力支持。③为了确保施工人员具备正确的技能和知识,必须提供必要的培训和指导。通过建立合理的施工质量管理体系和责任制度,及时发现并纠正施工质量问题,以保障工程的安全性和耐久性。这不仅需要施工人员具备丰富的实践经验,还需要他们不断学习新的技术和方法,以适应不断发展的工程领域。

#### 五、道路桥梁沉降段路基路面施工技术

##### (一) 加固处理技术

在路基路面发生沉降后,为提升其稳定性和承载能力,需进行加固处理。静压加固、振动加固和碾压加固是常见的加固手段。高速公路施工中,碾压机能多次运用,同时利用土工合成材料如地面布、土工格栅,以提高土体的抗压性能和剪切强度,从而阻止沉降。特别是在软弱土层,铺设地面布和土工格栅可显著增强土壤的稳定性。加固处理的关键在于满足设计要求,兼顾路基路面的各项性能。

地下水沉降问题对土体构成潜在威胁,应采取有针对性的地下水处理措施。运用排水系统、控制地下水水位变动及设置渗流屏障等手段,有效防止水分渗透土体。在低地势区域,可巧妙建构排水沟和排水管道,引导排除地下水,从而缓解水分对土体的不良影响。借助这些方法,可有效抵御地下水引起的沉降问题。

##### (二) 慢性角点法

慢性角点法,为路基路面沉降监测提供了一独特而有效的途径。通过巧妙设置角点,利用地面测量仪器精准观测角点高程变化,记录丰富的观测数据,系统比较不同时间段的测量结果,可深度评估路基路面的沉降状况。该方法精密计算沉降速率和沉降趋势,为未来修复与加固工程提供科学依据。在沉浸于数据分析的过程中,慢性角点法呈现出其独特的优势。运用先进技术,不仅能全面掌握路基路面的沉降情形,更为修复与加固工程提供了有力支持。通过深度挖掘观测数据,我们得以洞悉沉降的细微变化,为工程决策提供了详实依据。因此,慢性角点法以其精准性与可靠性,成为路基路面沉降监测领域的不可或缺的工具。

##### (三) 预养护技术

预养护技术作为高速公路建设中的一重要举措,突显其在新建路基路面的巨大作用。其核心理念在于,施工完成后立即对路基路面进行一段时间的精心预养

护,通过运用科学排水系统、精准振动压实手段,借助预养护期,旨在有效促进土体的固结与稳定。新建路基路面作为高速公路建设中的重要组成部分,其质量和稳定性直接关系到道路使用寿命和行车安全<sup>[6]</sup>。在此背景下,预养护技术的引入显得至关重要。通过采取巧妙设计的排水系统,能够确保土体充分排水,避免在后续使用中出现积水问题。同时,运用振动压实手段,使土体得以紧密压实,提高整体固结性,为路基路面的长期稳定性打下坚实基础。

预养护技术的核心优势之一在于其预防性质。通过设置合理的预养护期,可以在道路通车前及时发现潜在问题,采取相应措施,有效避免后期出现的沉降问题。这种前瞻性的技术手段,使得整体施工过程更为可控,大幅提升了高速公路建设的质量水平。在实际工程应用中,预养护技术往往与其他加固处理技术相辅相成。通过巧妙结合,不仅可以更全面地提升路基路面的稳定性和质量,还能够更好地解决特定地区的固结和排水问题,使工程效果更为显著。预养护技术以其独特的前瞻性和综合性,在高速公路建设中崭露头角。其通过科学手段解决排水、固结等问题,为道路的长期稳定性和质量提供了可靠保障,为高速公路建设注入新的活力。

## 六、道路桥梁沉降段路基路面施工技术应用的具体步骤和要点

### (一) 土方开挖

在土方开挖工程中,确保设计要求的准确性和一致性至关重要。首要步骤涉及根据设计图纸确定路基轴线和标高。通过精密的测量和标记,运用标杆和标线来保证实际开挖中土方的位置和高度与设计相符。在选择土方开挖方法时,需考虑工程规模、地质条件和环境要求等多方面因素。庞大的土方工程通常采用机械挖掘,以提高效率和准确性。在实际开挖过程中,机械挖掘与人工挖掘、爆破等方法的选择需根据工程规模和地质状况做出权衡。人工挖掘适用于规模较小的施工,而对于坚硬的岩石或岩层,可考虑采用爆破方法。在土方的开挖过程中,必须对回填的土方进行细致的分类和妥善的存储,以确保后续的填筑施工能够高效进行。对可回填和无用土方的区分有助于土方资源的有效利用,同时合理存储有助于环境保护,避免无用土方对土地资源的不必要占用或对周边环境的影响。因此,在工程实践中,需要运用科学的土方管理策略,使得挖掘和回填施工既能达到工程需求,又能最大限度地保护环境。通过巧妙的土方分类和存储,实现土方的有效利用,为可持续发展 and 工程可行性提供坚实的基础。

### (二) 路基处理

在道路建设过程中,设计要求和施工方案的合理执行对于确保道路的安全性、耐久性、稳定性和承载能力至关重要。在路基填筑阶段,一系列关键步骤和措施需要得到严格遵循,以确保最终建成的道路具有优越的性能和可靠性<sup>[7]</sup>。

(1) 控制填筑层的厚度是确保道路安全性和稳定性的重要环节。严格按照设计要求进行填筑,确保填筑

层的厚度在规定范围内,以保障道路的承载能力和耐久性。在此过程中,碾压机和振动板等专业设备的使用是必不可少的,它们通过适当的夯实方法对填筑层进行密实处理,以满足设计要求的密实度标准。

(2) 为了进一步提高路基的稳定性和抗变形能力,土石方加固是一项关键措施。加筋土工格栅、索网和土工布等材料的应用可以有效增加路基的抗拉强度,提升结构稳定性。同时,排水处理也是必不可少的,旨在确保路基具备良好的排水能力,防止积水对路基结构造成不利影响。

(3) 挡墙建设在道路工程中也发挥着重要作用。挡墙可用于加固边坡,防止土方滑坡,进一步确保道路稳定性。在挡墙的选择和建设过程中,需根据具体情况采取合适的设计和施工方案,以最大限度地提升其效果。

### (三) 施工管理

道路建设的成功关键在于精心制订施工计划,涵盖时间安排和资源分配,以最大程度提升施工效率和确保质量控制。此外,施工现场的有序管理和组织对保障施工人员安全至关重要。在此背景下,明显的标识和标志、安全围栏、安全网等被视为必要手段,有助于降低事故概率,确保施工人员的安全。通过运用这些举措,道路建设过程的安全、顺利和高效得以保障。综合而言,详实的施工计划和有效的现场管理是确保道路建设顺利进行的双重支柱,为高效、安全的工程实施奠定坚实基础。

## 七、结语

本文深入研究了道路桥梁沉降段路基路面施工技术的应用,通过对沉降段进行详细分析,并介绍了一系列常用的施工技术。实践证明,通过对施工材料的改进、施工工艺的优化以及施工质量的精细控制,可以进一步提升道路桥梁工程的施工技术水平,为社会提供更安全、可持续的交通基础设施。这些努力将为未来的道路桥梁工程提供更为优质的服务和可持续发展。

### 参考文献

- [1] 孙建民,刘顺,冀东朋.道路桥梁沉降段路基路面施工技术的应用分析[J].运输经理世界,2023,(34):67-69.
- [2] 陈乐.道路桥梁沉降段路基路面施工技术分析[J].运输经理世界,2023,(34):73-75.
- [3] 赵梓赫.道路桥梁沉降段路基路面施工技术分析[J].林业科技情报,2023,55(02):140-142.
- [4] 叶胜利.沉降段路基路面施工技术在道路桥梁中的应用[J].运输经理世界,2023,(07):100-102.
- [5] 董力红.道路桥梁沉降段路基路面施工技术应用分析[J].运输经理世界,2022,(29):117-119.
- [6] 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.
- [7] 伍姝娜.道路桥梁沉降段路基路面施工技术要点分析[J].运输经理世界,2022,(21):95-97.