

高速路桥梁工程中沉降段路基路面施工工艺研究

马继文

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着高速公路网络的不断扩展,桥梁工程的建设需求日益增加,沉降段路基路面施工工艺的研究显得尤为重要。特殊路段即沉降段,其施工品质对高速公路的安全性与乘坐舒适度具有决定性作用。文中聚焦于高速公路桥梁建设中,路基路面在沉降区段的施工技术、关键工艺以及相应的质量监管策略,分析沉降段产生的原因,掌握施工工艺流程和技术手段,进而拟定施工方案,保障路基路面在沉降影响下的稳定与持久。研究成果显示,通过应用恰当的建设方法和先进技术,能够显著减少沉降区域对路面造成的损害,进而增强高速公路的运行效能。

[关键词]高速公路;桥梁工程;沉降段;路基路面;施工工艺;质量控制

DOI: 10.33142/sca.v8i1.15094

中图分类号: U41

文献标识码: A

Research on Construction Technology of Settlement Section Roadbed and Pavement in Expressway Bridge Engineering

MA Jiwen

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the continuous expansion of the expressway network, the demand for bridge engineering construction is increasing day by day, and the research on the construction technology of settlement section subgrade and pavement is particularly important. The construction quality of special sections, namely settlement sections, plays a decisive role in the safety and ride comfort of highways. The article focuses on the construction technology, key processes, and corresponding quality supervision strategies of roadbed and pavement in the settlement section of highway bridge construction. It analyzes the causes of settlement, masters the construction process and technical means, and then formulates a construction plan to ensure the stability and durability of roadbed and pavement under the influence of settlement. The research results show that by applying appropriate construction methods and advanced technologies, the damage caused by settlement areas to the road surface can be significantly reduced, thereby enhancing the operational efficiency of highways.

Keywords: highway; bridge engineering; settlement section; roadbed and pavement; construction technology; quality control

引言

高速公路作为现代交通的重要组成部分,其建设质量直接关系到国民经济的发展和人们日常生活的便利性。在高速公路的建设过程中,桥梁工程的质量控制,特别是沉降段路基路面的施工技术,是保障整个工程质量的决定性因素。路基路面施工中,沉降段主要由土壤的物理化学特性、地基压缩性及外部环境变化等因素引起,这些因素使得施工过程充满挑战^[1]。因此,探究沉降段施工技术及其影响因素,对高速公路整体性能和安全性的增强具有显著作用。

1 沉降段的特点与影响因素

沉降段在高速公路和桥梁工程中是一个重要的概念,其特点和形成影响因素直接关系到工程的安全性和使用性能。沉降段通常指的是由于土壤的不均匀沉降或地基的沉降而形成的特殊路段。这些路段在施工及使用过程中可能会出现路面凹陷、裂缝等现象,严重影响交通安全和行驶舒适性。沉降段的主要特征包括沉降速率的变化、路面不平整,以及可能导致的结构性损伤等。其沉降速率往往受到多种因素的影响,例如土壤的物理性质、地基承载力、

外部荷载及施工工艺等。在地基处理过程中,土壤的含水量、粒径分布及其力学特性是影响沉降段形成的重要因素。土壤中含水量的变化会导致土壤颗粒间的相互作用发生变化,从而影响土壤的压缩性和承载力,进而影响沉降情况^[2]。同时,土壤的粒径分布也对沉降段的稳定性起着关键作用,细颗粒土壤由于其较高的孔隙率和流动性,在荷载作用下容易发生沉降。另一个影响沉降段形成的重要因素是外部荷载。高速公路上重型车辆的频繁通行会加大地基的压缩,造成沉降的加剧。

在进行沉降段的构建及其施工操作时,必须充分考虑地下水位的波动因素。地下水位的变化会作用于土壤的有效应力,进而改变土壤的沉降行为。例如,在雨季或融雪期间,地下水位的上升会使得土壤中的孔隙水压力增加,进而引起土壤强度的减弱,最终导致沉降现象的加剧。对于沉降段区域,实施地下水情的持续监控,是保持土壤稳定性的关键措施,气候变化因素显著影响着沉降段,极端天气状况能引发土壤水分急速变动,进而作用于土壤的物理性质与稳定性。在进行的某项工程中,负责施工的单位

需要密切监控气候变迁如何影响某个沉降区域,并且依据气象局的预报来适当变动施工的安排。

沉降段的出现并不意味着工程的失败,而是需要在后续的运营维护中给予足够的重视。定期的路面检测和监测可以及时发现沉降段的问题,并采取有效措施进行修复和加固。高速公路路基路面沉降的实时监控,需工程管理者构建完善的监测体系,并采用科学方法,以保障道路使用的安全性。沉降段特性与受影响因素构成的系统工程较为复杂,该领域的研究交叉融合了土壤力学、工程技术、气象环境等领域。设计高速公路与桥梁工程时,深入分析沉降段产生的原因及其特性,对工程的顺畅进行和长期安全运作至关重要^[3]。

2 沉降段路基路面施工工艺

沉降段路基路面的施工工艺是确保高速公路和桥梁工程质量的重要环节,涉及多个技术要素和工序的合理组合。施工工艺的设计首先需要对沉降段的特性进行详细分析,包括土壤类型、承载力、含水率以及周围环境因素等,这些都是影响施工质量和路面稳定性的关键因素。在此基础上,施工准备阶段尤为关键,要求制定全面的施工计划,进行现场勘查和数据收集,以便为后续施工提供科学依据。根据土壤的物理性质,选择合适的材料与施工技术是保证施工质量的前提。例如,对于承载力较低的软土层,通常采用加固措施,如堆载预压或深层搅拌等,以提高土体的承载能力,防止沉降过大。进入施工阶段,路基处理是首要任务。针对沉降段,通常采用分层填筑的方法,将填料分层铺设,并通过机械压实来提高密实度。

在路面施工中,应重视施工工艺的衔接。沉降段的路面应采用合理的结构层设计,通常由基层、面层和铺装层组成。通常涵盖基层、面层以及铺装层的三层构造。在施工过程中,应用摊铺机对基层进行铺设,严格把控其平整度和厚度,以满足设计规范,保障铺设的整体均匀性与一致性^[4]。在路面施工过程中,对混合料温度、摊铺速度及压实度等关键工艺参数进行严格控制,是防止裂缝、凹陷等质量缺陷产生的必要措施。在进行施工活动时,应安排各施工工序,防止工序间相互影响,保证各施工环节能够顺畅过渡。在沉降段路基路面施工过程中,质量控制扮演着至关重要的角色,施工单位必须构建起一套完备的质量管理体系。针对施工的各个环节执行动态监控以及详实记录,在建筑作业期间,需要对道路的基础结构和地表的下沉状况进行周期性的检查,以便实时了解沉降动态,并依据检测数据来适时修改建设计划。针对施工过程中所使用的材料,必须进行严格的检验,以验证其是否满足既定的国家规范以及工程设计的标准。

在建筑施工的过程中,采取环境保护的策略至关重要,这样可以有效避免或减少其对邻近环境的负面作用。在建筑施工过程中,合理安排施工现场的隔离设施,严格限制

噪声与粉尘的产生,以维护施工阶段的环境和人员安全。完成道路建设后,为确保其基础和表层的长期稳固,全面养护作业是必不可少的。在道路保养过程中,采用浇水或遮盖等方法,能够降低水分挥发与温度波动对路面造成的效应。路基路面的沉降段施工,包含准备、处理、铺设等多个环节,属于一项系统工程,其质量控制至关重要。采用合理的建筑施工技术,以及实施严格的质量监督,能显著降低地基下沉对国家级公路及其桥梁结构的负面影响,从而保障了交通基础设施的安全稳定性与预期使用年限。未来在施工领域,伴随持续的技术革新及其在实践中的应用,针对沉降区间路基路面的建设工艺将得到进一步的改良,从而为我国高速公路的建设提供更为稳固的底层支撑。

3 质量控制措施

3.1 施工过程中的质量监测

在山区高架桥工程中,施工过程中的质量监测是确保工程安全和质量的关键环节,涉及多个方面的监测技术与措施。质量监测应在施工的各个阶段进行,包括施工前的准备阶段、施工过程中的实施阶段以及施工后的评估阶段。在准备阶段,需进行详尽的地质勘察和现场分析,以获取关于土壤类型、地下水位及周围环境的基本信息。这些数据为后续的施工质量控制提供了重要依据。在施工实施过程中,质量监测应聚焦于原材料的检测、施工工艺的监督以及各类施工参数的控制。对所使用的原材料,如混凝土、钢材和填土等,需进行严格的取样检测,确保其符合设计标准与国家规范。此外,施工过程中的关键工序,如混凝土浇筑、路基填筑及桥墩施工等,均需进行实时监测,确保施工质量的稳定性。在施工过程中,应用现代化的监测技术,诸如无损检测、传感器监测和实时数据采集系统,可以显著提高监测的效率与准确性^[5]。

在施工后评估阶段,需对已完成的结构进行全面的检测,评估其承载能力、稳定性和使用性能。通过定期进行的项目监测与评价,能及时排查并解决异常,保障工程持久的安全性与功能性。系统化整理和分析施工过程中的监测数据,旨在为未来的工程项目提供参考依据,数据的持续累积不仅优化了施工管理的流程,而且为后续的工程建设和设计提供了极具价值的实践教训。在整个建设项目的生命周期内,实施质量监控构成了一种系统化的过程,它对工程的质量进行了全面的跟踪与评估。实施精准的监控方法,不仅有助于快速辨识并处理隐藏的质量隐患,而且能保障高架桥梁的稳固与持久性,进而加强交通出行的安全防护。实践质量监控,能显著促进山区高架桥梁建设管理能力的提高,达成工程高品质与效率化的追求。

3.2 沉降监测与数据分析

沉降监测与数据分析是高速公路和桥梁工程中至关重要的环节,尤其在沉降段路基路面的施工中更显其重要

性。沉降监测的主要目的是实时掌握路基和路面的变形情况,及时发现潜在的安全隐患,从而保障工程的安全和稳定。在工程施工前期,需要对沉降监测点进行合理布置,以确保监测数据的代表性和有效性。这些监测点通常设置在关键的结构位置和可能发生沉降的区域,通过高精度的测量仪器,如水准仪、全站仪等,定期记录各个监测点的高程变化^[6]。

基于数据采集,对数据进行深入解析,是沉降观测不可或缺的一环。通过分析采集到的沉降数据,能够辨识沉降的发展趋势与规则,掌握其速度与幅度,进而评价其对工程结构的影响。在数据分析的过程中,应用了统计学和数学建模的方法,例如时间序列分析、回归分析等,以识别沉降的主要影响因素及其相互关系。综合地质调查成果、气候状况以及工程建造技术等多方面信息,构建一个包含多个角度的沉降趋势预测架构,从而为地表下沉的管理与抑制提供坚实的科学支撑。

沉降监测与数据分析的最终目标是确保工程在使用过程中的安全性和耐久性。因此,在分析过程中,应当与施工单位保持及时沟通,若发现异常情况,应迅速采取应对措施,如调整施工方案、加强现场管理或进行加固处理等,将监控所得的数据与建筑工程的具体施工进度和所用材料的特性进行相关性分析,以此来评估各种施工技术对于地基下沉的效应,并据此为未来的建筑施工提供优化建议。针对工程项目的稳定性评估,需对沉降数据进行详尽的记录与深入分析,进而整合成一份周全的监测报告,这将为工程最终的验收环节及未来的维护工作提供关键性的参考资料^[7]。

3.3 施工后的养护与管理

施工后的养护与管理是高速公路和桥梁工程中不可忽视的重要环节,它直接关系到工程的使用寿命和安全性。有效的养护与管理策略不仅能够延长路基和路面的使用周期,还能减少后期维护的成本,确保交通的顺畅与安全。在施工完成后,应制定详细的养护计划,明确养护的内容、频率和责任人。养护内容主要包括定期的检查、清洁、修复和加固等,尤其是在雨季、寒冬等特殊气候条件下,路面和结构的检查频率应适当增加,以及及时发现并解决潜在问题^[8]。

在养护过程中,特别需要关注路基的沉降情况、路面裂缝、病害等问题。通过定期进行环境检查,以便及时发现问题并处理,防止潜在风险的扩大。为了维持路面的优秀状态及其承载力,应当根据使用状况与环境变迁,及时对路面实施洒水、清理、裂缝填充以及加固等一系列维护

措施。在此基础之上,对于施工完毕后的管理活动亦应给予同等关注,这包括对负责养护工作人员的教育培训、对养护工具的保养与技术升级,以及有关养护过程记录的整理归档工作。通过建立健全的管理体系,实现对养护工作流程的规范化与系统化改进,从而显著提高养护服务的品质。养护与管理领域正越来越多地应用信息化技术,这一趋势日益显著,利用先进的智能监控设备与高效的信息管理系统,能够达成对路基及路面实际状态的即时监控,进而实现数据的自动搜集与深度分析,这为道路养护的决策制定环节提供了坚实的数据支撑。通过大数据技术的应用,能够对路面病害的成因及其影响因素进行深入分析,进而有助于形成更加合理有效的道路养护方案。同时,定期对养护效果进行评估和反馈,根据实际情况调整养护方案,以确保工程始终处于最佳状态^[9]。

4 结语

综上所述,高速路桥梁工程中沉降段路基路面的施工工艺研究涉及从前期勘探到施工、监测及后期养护的全过程,只有通过科学的管理与技术手段,才能确保沉降段路基路面的安全性、稳定性和耐用性,从而实现高速公路和桥梁工程的高效运营与可持续发展。

【参考文献】

- [1] 闫瑞雪. 路桥沉降段路基施工要点分析[J]. 交通世界, 2024(8): 134-136.
 - [2] 林龙强. 路桥沉降段路基路面施工技术要点分析[J]. 运输经理世界, 2023(31): 62-64.
 - [3] 朱威. 路桥过渡段路基路面沉降处理措施研究[J]. 工程建设与设计, 2023(16): 212-214.
 - [4] 刘建利. 路桥沉降段路基路面施工技术要点分析[J]. 黑龙江交通科技, 2023, 46(7): 51-53.
 - [5] 邹其, 刘婷. 关于路桥过渡段路基沉降问题的研究[J]. 建筑与预算, 2023(6): 71-73.
 - [6] 罗帅. 市政路桥沉降段路基路面施工技术探索[J]. 科学技术创新, 2023(16): 161-164.
 - [7] 熊宽. 复杂山区路桥过渡段路基沉降控制加固设计研究[J]. 四川水泥, 2023(1): 244-246.
 - [8] 范富城. 道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J]. 居舍, 2022(14): 55-58.
 - [9] 李政柏, 李德均. 道路桥梁沉降段路基路面施工技术及质量控制[J]. 汽车周刊, 2024(10): 252-254.
- 作者简介: 马继文(1990.6—), 毕业院校: 北京工业大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 职称级别: 工程师。