

Countermeasures for Uneven Settlement of Roadbed in the Transition Section of Expressway Bridges

Dongdong Li

China 19 Metallurgical Group Co., Ltd., Panzhihua, Sichuan, 617000, China

Abstract

In the expressway construction link, the transition section connected with the bridge needs to connect two different facilities, and the soil in the bridge area is relatively soft, the subgrade of the transition section of the highway bridge may settle, resulting in serious safety risks. In this context, it is necessary for relevant personnel to strengthen the attention to the subgrade construction of the transition section of highway bridge in the construction link, analyze the difficulties in the construction link, explain the reasons for the uneven settlement of the transition section, and then formulate solution strategies based on the actual situation. This paper starts with the transition section of the expressway bridge, analyzes the actual situation of the uneven settlement of the subgrade transition section, and then formulates the targeted solution strategy according to the actual situation.

Keywords

highway; transition section; subgrade settlement; settlement control

高速公路桥梁过渡段路基不均匀沉降的应对策略

李栋栋

中国十九冶集团有限公司，中国 · 四川 攀枝花 617000

摘 要

高速公路施工环节，其与桥梁连接的过渡段由于需要连接两种不同的设施，再加上桥梁区域的土质较为松软，公路桥梁过渡段的路基就可能出现沉降状况，造成严重安全隐患。此背景下，就需要相关人员在施工环节加强对公路桥梁过渡段路基施工的重视，分析施工环节存在的难点，阐述过渡段不均匀沉降出现的原因，然后结合实际制定解决策略。论文就从高速公路桥梁过渡段入手，分析路基过渡段不均匀沉降的实际状况，然后结合实际制定针对性地解决策略。

关键词

高速公路；过渡段；路基沉降；沉降控制

1 引言

高速公路桥梁过渡段作为桥梁与公路的连接段，承担连接桥梁与公路的任务，质量要求较高，实际施工环节，就需要相关人员加强对该阶段施工的质量控制。然而桥梁公路过渡段地理位置较为特殊，一般位于河岸处，地质较为松软，施工环节的路基就可能出现沉降状况，影响工程的质量。所以实际施工环节，就需要相关人员运用先进的技术设备，对桥梁公路过渡段的整体状况进行分析，阐述路基不均匀沉降产生的原因与危害，并且制定针对性的应对策略，保证过渡段的质量。

2 高速公路桥梁过渡段概述

2.1 概念

高速公路桥梁过渡段是指桥梁与高速公路主线之间的连接部分。这个过渡段的设计与施工对于确保桥梁和道路的顺畅连接、提升行车舒适性和安全性至关重要。

2.2 功能

过渡段的主要作用是实现桥梁和主线道路之间的平滑过渡，减少因桥梁和路面之间的差异导致的车辆震动和不适。而且通过设计合理的过渡段，可以减少由于温度变化、荷载变化等因素引起的桥梁和道路之间的应力集中，延长使用寿命。总的来说，高速公路桥梁过渡段的设计与施工需要综合考虑桥梁、道路以及交通等多方面的因素，以确保能够提供安全、舒适的驾驶环境^[1]。

3 高速公路桥梁过渡段路基不均匀沉降

高速公路桥梁过渡段（图 1）的路基不均匀沉降是一种常见的工程问题，可能对行车安全性和舒适性产生不良影

【作者简介】李栋栋（1995-），男，中国陕西宝鸡人，工程师，从事高速公路项目研究。

响。作业环节,地基土质不均匀或地基承载力不足,导致不同部位的沉降速率不同。而且施工过程中可能存在填土压实不均匀、施工材料不合格等问题。不均匀沉降会导致路面不平整,影响车辆行驶的平稳性,增加驾驶的震动。总的来说,高速公路桥梁过渡段的路基不均匀沉降是一个复杂的工程问题,需要在设计、施工和维护各个阶段进行综合考虑和处理。通过细致的勘察、严格的施工管理以及及时的维护,可以有效地预防和解决这一问题,确保高速公路桥梁过渡段的安全和稳定。



图 1 高速公路桥梁过渡段

4 高速公路桥梁过渡段路基不均匀沉降的危害

高速公路桥梁过渡段的路基不均匀沉降会造成诸多影响,主要体现在以下方面:首先,沉降会导致路面的不平整,进而导致车辆的震动,造成驾驶体验的不舒适;其次,不均匀的沉降还可能导致车辆失控,进而引发安全事故,危及驾驶人员的安全;最后,沉降可能导致桥梁结构变形、裂缝,影响桥梁的使用寿命和安全性。地基沉降会严重影响桥梁过渡段的结构,需要频繁进行修复和维护,还增加了运营和修复成本。综上所述,沉降段的不均匀沉降很大程度上影响通行的安全,需要相关人员进行分析。

5 高速公路桥梁过渡段路基不均匀沉降的原因

实际来看,高速公路桥梁过渡段的不均匀沉降成因较多,为了保证沉降的解决,就需要相关人员对其成因进行分析。首先,桥梁过渡段土壤层的性质和承载力不一致,导致不同区域沉降速率不同。这就会对过渡段的质量产生影响;其次,填土压实等工序的操作存在问题,过渡段的质量要求较高,技术人员在作业环节就可能出现失误,比如材料验收、填土不规范以及压实不足等,影响工程质量;再次,地下水位波动或排水不畅,会引起土壤湿度变化,进而导致不均匀沉降;最后,不均匀沉降和地基的质量息息相关,一旦工作人员地基加固或改良措施不足,不能有效支撑上部结构,就会导致不均匀沉降。综上所述,不均匀沉降的成因较多,需要施工人员深入分析,制定针对性地应对策略。

6 高速公路桥梁过渡段路基不均匀沉降的应对策略

6.1 事前进行地质勘察

为有效应对高速公路桥梁过渡段路基不均匀沉降,地质勘察的强化是至关重要的,可以提前对区域地质状况进行调查,方便选择合适的施工方法。首先,应进行详细的地质勘察,可以在过渡段及其周边进行充分的钻探,获取地质柱状图,了解土层分布和土质特性。也可以采用地震勘探、电阻率测量等物理探测方法,评估地基的承载力和土体特性。其次,需要对采集的土样进行实验室测试,分析土壤的压缩性、膨胀性和承载力等。并且基于地质数据,利用数值模型预测可能的沉降量和沉降分布,评估沉降对桥梁的潜在影响。再次,就需要根据地质勘察结果,优化过渡段的设计,选择适当的填土材料和施工方法。并且在过渡段设置沉降观测点,定期监测沉降情况。最后,为应对突发沉降问题,制定详细的应急响应计划,包括交通疏导和修复措施。通过这些措施,可以有效减少高速公路桥梁过渡段路基不均匀沉降的风险,保障桥梁的安全性和道路的使用寿命。

6.2 重视施工质量的控制

为了应对高速公路桥梁过渡段路基不均匀沉降,施工质量控制十分必要,可以保证路基施工的质量,需要相关人员通过以下手段进行设计:第一,需要选择适合的填土材料,确保其压实性能和稳定性。并且对填土材料进行粒径分析、压实试验等实验室测试,确保其符合设计要求。第二,需要分层填土,每层厚度符合设计要求,并进行充分的压实。还需要使用标准的压实设备和方法,实时监测压实度,确保达到设计标准。第三,应按照设计要求和最佳施工顺序进行填筑,避免过度集中荷载。还需要控制施工速度,避免快速施工导致的沉降问题。第四,还需要在关键区域设置沉降监测点,实时记录和分析沉降数据。第五,根据监测数据,评估沉降趋势,及时调整施工方案和填土策略^[2]。通过以上施工质量控制措施,可以有效减少高速公路桥梁过渡段路基的不均匀沉降,确保工程的长期稳定性和安全性。

6.3 重视路基段的沉降结构设计

沉降段的结构设计可以一定程度上影响沉降程度,需要相关人员通过以下手段进行设计:一是要重视柔性设计,可以在过渡段设计柔性接缝,以适应沉降差异,减少对桥梁结构的影响。还需要安装减震装置,如弹性支座,吸收沉降带来的变形和振动。二是要开展沉降补偿结构,可以使用可调节支座系统,可以根据实际沉降情况进行调整。还需要设计沉降垫层,允许一定范围内的沉降而不影响结构稳定性。三是应对过渡段地基进行加固,如使用桩基或地基改良,提升地基承载力和稳定性。而且桥梁过渡段结构设计时,考虑加固措施,增加其承载能力。四是可以设计渐变坡段,逐步过渡,减少路基和桥梁结构的突然变形。并且在填土层中设

计渐变填土,使沉降过程更加平稳。通过这些设计措施,可以有效应对高速公路桥梁过渡段的路基不均匀沉降,保证桥梁的结构稳定性和行车安全。

6.4 合理选择路基的填料

高速公路桥梁过渡段路基不均匀沉降和填料息息相关,填料的合理选择就直接影响沉降的控制,需要通过以下手段进行设计:一是要选择粒径均匀的砂土或砾石,具有良好的排水性和压实性,适用于减小沉降。还需要使用稳定剂处理的土壤,如水泥稳定土,提升填料的稳定性和承载力。二是要确定压实性能,应该选用易于压实的填料,确保填料的高压实度,减少沉降,并且进行现场压实试验,确保填料达到设计压实标准。三是应选择具有良好抗沉降性能的填料,减少长时间的沉降变形。还需要根据当地气候和土壤条件选择填料,确保其长期稳定性。四是还需要进行施工控制,应重视分层施工,每层厚度合理,确保均匀压实。并且在施工过程中进行填料质量和压实度的实时检测,确保施工质量。综上所述,合理选择和使用填料,可以有效控制高速公路桥梁过渡段的路基沉降,确保道路的长期稳定性和安全性。

6.5 开展地基处理

应对高速公路桥梁过渡段的路基不均匀沉降,地基处理十分必要,应通过以下手段进行设计:首先,需要使用桩基如预应力混凝土桩或打入桩,提升地基承载力,并且采用水泥或化学剂加固土体,增强其承载力和稳定性。其次,要进行换填处理,可以将软弱土层换成稳定的填料,提高地基的承载能力和均匀性。并且在施工前施加预压荷载,使地基提前沉降,从而减少后期沉降量。最后,还需要设置沉降监测系统,实时跟踪地基沉降情况,并进行必要的调整和修复。这些处理方法有助于提高地基的稳定性和均匀性,从而有效应对桥梁过渡段的沉降问题。

6.6 科学设计搭板

高速公路桥梁过渡段路基设计环节,搭板的设计也是影响不均匀沉降的关键,需要施工人员通过以下手段进行设计:首先,可以设计搭板为柔性结构,以适应不同程度的沉降和变形,减少应力集中。也可以使用可调节的连接装置,如滑动支座,允许一定程度的变形和调整。其次,需要合理设置沉降缝或伸缩缝,允许搭板随地基沉降而相应移动,避免裂缝产生。还需要将搭板设计为若干分段,每段独立承受沉降差异,减少整体结构的应力。再次,应选择具有较高弹性模量的材料,如高强度混凝土或复合材料,提高搭板的耐沉降能力。还需要使用抗变形性能好的材料,确保搭板在沉

降过程中保持结构完整。最后,还需要在关键位置设置加固措施,如加强筋或支撑,增强搭板的整体稳定性。还需要设计有效的支撑系统,分散沉降产生的应力,保护桥梁结构。通过这些设计方法,可以有效应对高速公路桥梁过渡段的路基不均匀沉降,保障桥梁的安全和使用寿命。

6.7 重视地下水的控制

在高速公路桥梁过渡段,路基不均匀沉降常与地下水的存在和排水不良有关。因此,科学的路基排水设计对于控制沉降至关重要。第一,要设计设置纵向排水管道(如盲沟或排水管),沿路基两侧布置,以排出地表和地下水。还需要设计合适的排水沟,确保雨水和地表水能及时排走,避免水分渗入路基。第二,应在路基的横向布置排水管,帮助排除沿着路基的地下水,降低地下水位。还需要在路基下设置滤水层(如砂砾层),提高排水效率,防止细土进入排水系统。第三,需要在路基和台背的低洼区设置集水井,集中收集地下水,防止局部积水造成路基软化,并且定期清理集水井,保持排水畅通。第四,还需要使用高透水性的滤层材料(如砂砾层)包裹排水管道,以阻止土壤颗粒进入管道,保持排水效果。并且根据土壤类型和排水需求设计滤层的厚度,确保有效的水流通道。第五,还需要通过设置抽水井或地下水排放系统,降低地下水位,减轻路基沉降,并且定期监测地下水位变化,调整排水措施以适应实际情况。还需要设计雨水收集系统,如雨水管道和收集槽,避免大雨期间的地表水对路基的影响。并且设置合理的路面坡度,确保雨水能够快速排走,避免积水对路基的侵蚀^[1]。通过以上综合排水设计措施,可以有效控制高速公路桥梁过渡段的路基不均匀沉降,提高路基的稳定性和耐久性。

7 结语

沉降问题是高速公路桥梁过渡段容易发生的事故,一旦发生,将直接降低交通运输的安全性和行车的舒适度。解决这些问题的最佳方法是在设计的初期尽可能确定这些问题的出现因素,通过科学的策略,加强道路和桥梁的稳定性和可靠性,保证行车的舒适度。

参考文献

- [1] 朱志强.公路桥梁过渡段路基路面施工技术探析[J].建材与装饰,2020(10):229-230.
- [2] 汤志刚,张凌鸿.公路桥梁过渡段路基路面施工技术应用[J].交通世界,2019(31):102-103.
- [3] 王宝军.公路桥梁过渡段路基不均匀沉降原因及质量控制措施[J].交通世界,2019(14):43-44.