

道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究

王修宇

连云港市金泰公路工程有限公司 江苏 连云港 222100

摘要：本文围绕道路桥梁沉降段路基路面施工技术展开研究。首先阐述沉降段的定义、特征及沉降对道路桥梁的危害，强调施工技术研究的重要性。接着分析地质、施工、荷载和环境等因素对沉降的影响。随后详细介绍地基处理、路基填筑、路面施工及沉降监测与控制等关键施工技术要点。最后提出施工质量控制要点与沉降预防措施。旨在为提高道路桥梁沉降段施工质量、保障行车安全与结构稳定提供参考。

关键词：道路桥梁；沉降段；路基路面；施工技术

1 道路桥梁沉降段路基路面相关理论概述

1.1 沉降段的定义与特征

道路桥梁沉降段是指在道路与桥梁的连接部位，由于结构形式、基础处理方式以及所承受荷载的差异，导致该区域在运营过程中容易产生不均匀沉降的路段。沉降段具有明显的特征，首先，其沉降具有不均匀性，道路与桥梁结构在刚度上存在较大差异，桥梁结构刚度大，变形小，而道路路基刚度相对较小，在荷载作用下变形较大，这种差异使得沉降段出现不均匀沉降现象。其次，沉降段沉降过程具有长期性，从施工完成到运营期间，随着时间的推移，地基土体在荷载的持续作用下会发生固结变形，沉降会持续发展，且沉降速率在不同阶段有所不同。另外，沉降段沉降还会受到多种因素的综合影响，如地质条件、施工工艺、车辆荷载以及环境因素等，这些因素相互作用，使得沉降段的沉降情况较为复杂。

1.2 沉降对道路桥梁的危害

沉降对道路桥梁的危害是多方面的。在行车安全方面，不均匀沉降会导致路面出现高低不平的现象，车辆行驶过程中会产生颠簸，影响行车的舒适性。更为严重的是，当沉降差异过大时，会使车辆在行驶过程中出现跳车现象，这不仅会加剧车辆的磨损，降低车辆的使用寿命，还可能导致车辆失控，引发交通事故，对行车人员的生命安全构成威胁^[1]。在结构稳定性方面，沉降段的不均匀沉降会使道路与桥梁的连接部位产生附加应力，长期作用下，可能导致连接部位的结构出现裂缝、错台等病害，影响结构的整体性和稳定性。严重时，甚至会引发道路桥梁结构的破坏，影响道路桥梁的正常使用，增加维修和养护成本。

1.3 施工技术研究的重要性

对道路桥梁沉降段路基路面施工技术进行研究具有

重要的现实意义。从工程质量角度出发，科学的施工技术能够有效地控制沉降段的沉降，保证路基路面的平整度和稳定性，提高道路桥梁的整体质量。通过合理选择地基处理方式、优化路基填筑材料和施工工艺等措施，可以减少不均匀沉降的发生，延长道路桥梁的使用寿命。从经济效益方面考虑，有效的施工技术可以降低后期维修和养护成本。如果在施工过程中能够控制好沉降，减少因沉降导致的病害发生，就可以避免频繁的维修和养护工作，节省大量的资金和人力。良好的施工技术还能提高道路桥梁的通行能力，促进区域经济的发展，为社会带来更大的经济效益。

2 道路桥梁沉降段路基路面沉降原因分析

2.1 地质因素

地质条件是影响道路桥梁沉降段沉降的重要因素之一。不同地区的地质情况差异较大，一些地区可能存在软土地基，软土地基具有含水量高、压缩性大、强度低等特点。在道路桥梁荷载作用下，软土地基容易发生固结变形，导致沉降。而且软土地基的固结过程较为缓慢，沉降会持续较长时间。地质构造的不均匀性也会引起沉降，如地层中存在断层、褶皱等地质构造，会导致地基土体的力学性质差异较大，在荷载作用下，不同部位的沉降量不同，从而产生不均匀沉降。地下水位的变化也会对沉降产生影响，地下水位上升会使地基土体的含水量增加，降低土体的强度和稳定性，增加沉降的可能性；地下水位下降则可能导致地基土体固结，产生沉降。

2.2 施工因素

施工过程中的不当操作是导致沉降段沉降的常见原因。在地基处理方面，如果处理方法选择不当或处理不到位，如对软土地基的加固处理不充分，无法有效提高地基的承载力和稳定性，就会导致地基在荷载作用下发生较大沉降。路基填筑过程中，填筑材料的选择和压

实质量至关重要^[2]。如果填筑材料不符合要求,如含水量过高或过低、颗粒级配不合理等,会影响路基的压实效果,导致路基强度不足,容易产生沉降。压实工艺不当,如压实遍数不足、压实机械选择不合理等,也会使路基压实度达不到设计要求,从而引发沉降。施工顺序的不合理安排也可能导致沉降,例如在道路桥梁施工过程中,如果先施工桥梁后施工道路,且没有采取有效的过渡措施,会使道路与桥梁的连接部位在荷载作用下产生较大的沉降差异。

2.3 荷载因素

车辆荷载是道路桥梁沉降段沉降的重要外部因素。随着交通运输业的快速发展,车辆数量不断增加,车辆荷载也越来越大。超载车辆的出现更是加剧了沉降段的沉降问题。超载车辆对路基路面的作用力远大于设计荷载,会使路基路面产生过大的变形,加速地基土体的固结沉降。而且,车辆荷载的重复作用会使路基路面产生疲劳损伤,降低其承载能力,进一步加剧沉降。此外,荷载的分布不均匀也会引起沉降,例如车辆在行驶过程中,由于刹车、转弯等操作,会使荷载在局部区域集中,导致该区域的沉降大于其他区域,从而产生不均匀沉降。

2.4 环境因素

环境因素对道路桥梁沉降段的沉降也有一定影响。温度变化会引起路基路面材料的热胀冷缩,导致路基路面产生裂缝和变形。在高温季节,路基路面材料膨胀,可能会使路面隆起;在低温季节,材料收缩,则可能导致路面出现裂缝,这些裂缝会使雨水渗入路基,降低路基的强度和稳定性,引发沉降。降雨也是影响沉降的重要因素,大量的雨水会使路基土体含水量增加,降低土体的抗剪强度,增加沉降的可能性。特别是在一些排水不畅的路段,雨水长期积聚在路基中,会导致路基软化,产生较大的沉降。地震等自然灾害也会对道路桥梁沉降段造成破坏,引发不均匀沉降。

3 道路桥梁沉降段路基路面施工技术要点

3.1 地基处理技术

针对不同的地质条件,选择合适的地基处理技术是确保道路桥梁沉降段稳定的关键。对于软土地基,由于其具有含水量高、压缩性大、强度低等特性,若不进行妥善处理,极易在道路桥梁荷载作用下产生过大沉降。常用的处理方法有多种,换填法便是其中之一。该方法是将软土层挖除,换填强度较高、压缩性较低的材料,如砂砾、碎石等。这些材料具有良好的力学性能,能够有效提高地基的承载力,减少后期沉降^[3]。排水固结法也

是处理软土地基的有效手段,其原理是通过设置排水通道,加速地基土体的固结排水过程。常用的排水固结法有袋装砂井和塑料排水板等,它们能增加土体的排水路径,使土体中的水分更快排出,从而加快固结速度,减少沉降。强夯法则利用重锤自由落下的巨大冲击能,使地基土体产生强烈的冲击和振动。这种冲击和振动能够使土体颗粒重新排列,增加土体的密实度,进而提高地基的强度和稳定性。而对于地质构造不均匀的地基,可以采用注浆加固等方法。将水泥浆液等注入地基土体中,浆液会填充土体中的孔隙,使土体的力学性质得到改善,减少不均匀沉降的发生,保证道路桥梁沉降段的稳定性。

3.2 路基填筑施工技术

路基填筑施工是控制道路桥梁沉降段沉降的关键环节,其质量直接影响到道路桥梁的使用性能和寿命。在填筑材料的选择上,应优先选用强度高、水稳定性好、压实性能良好的材料。级配良好的砂砾、碎石等是较为理想的选择,它们具有较高的内摩擦角和承载能力,能够有效抵抗车辆荷载的作用,减少路基的变形和沉降。对于含水量较高的土,不能直接用于填筑,应进行晾晒或掺加石灰等材料进行处理。晾晒可以降低土的含水量,使其达到最佳含水量范围,提高土的强度和压实度;掺加石灰则可以与土中的水分发生化学反应,改善土的物理力学性质,增强土的稳定性。在填筑过程中,要严格控制填筑厚度和压实度。每层填筑厚度应根据压实机械的性能和填筑材料的性质确定,一般不宜超过30cm,以确保每一层都能得到充分的压实。压实度应满足设计要求,通过增加压实遍数、选择合适的压实机械等措施,保证路基压实均匀,还要注意路基的排水问题,设置完善的排水系统,如边沟、截水沟等,及时排除路基内的积水,防止路基受水浸泡而降低强度,从而有效控制沉降。

3.3 路面施工技术

路面施工的质量对道路桥梁的使用性能和沉降情况有着至关重要的影响。在路面基层施工中,保证基层的平整度和强度是首要任务。基层材料应具有良好的板体性和水稳定性,水泥稳定碎石和二灰稳定碎石是常用的基层材料。水泥稳定碎石通过水泥的水化作用将碎石颗粒胶结在一起,形成具有一定强度的整体;二灰稳定碎石则是利用石灰和粉煤灰的火山灰反应,提高基层的强度和稳定性。在摊铺和碾压过程中,要严格控制施工工艺。摊铺时应保证基层材料的均匀性和平整度,避免出现离析和波浪等现象;碾压时要根据基层材料的特性和

压实机械的性能,选择合适的碾压方式和遍数,确保基层的压实度和平整度达到设计要求。路面面层施工时,要选择合适的沥青混合料或水泥混凝土材料^[4]。沥青混合料应具有良好的抗滑性能、平整度和耐久性,在沥青面层施工中,要注意控制沥青混合料的温度和摊铺速度。温度过高或过低都会影响沥青混合料的压实效果和路面质量,摊铺速度应均匀稳定,确保摊铺均匀。水泥混凝土面层施工时,要严格控制混凝土的配合比、浇筑和振捣工艺。合理的配合比能够保证混凝土的强度和耐久性,浇筑时要避免出现离析现象,振捣要充分,防止出现裂缝等病害,从而提高路面的整体质量,减少因路面问题导致的沉降影响。

3.4 沉降监测与控制技术

为了及时掌握道路桥梁沉降段的沉降情况,建立完善的沉降监测系统是必不可少的。常用的沉降监测方法有水准测量和静力水准仪监测等。水准测量是一种传统的监测方法,通过定期测量沉降观测点的高程,计算沉降量。这种方法操作相对简单,成本较低,但测量精度和实时性相对较差,需要定期进行测量才能获取沉降数据。静力水准仪监测则可以实时监测沉降变化,具有较高的精度和实时性。它能够自动记录沉降数据,并通过数据传输系统将数据传输到监控中心,方便管理人员及时了解沉降情况。在沉降监测过程中,要合理布置沉降观测点。观测点的数量和位置应根据道路桥梁的规模和地质条件确定,一般应在沉降段的关键部位,如道路与桥梁的连接处、软土地基区域等设置观测点,以确保能够全面、准确地反映沉降情况。同时要定期对沉降数据进行整理和分析,绘制沉降曲线,观察沉降的发展趋势。根据沉降情况及时采取相应的控制措施,如果沉降量超过预警值,应立即停止施工或采取加固措施,如增加地基处理强度、调整路基填筑方案等,以控制沉降的发展,保证道路桥梁的安全和稳定。

5 道路桥梁沉降段路基路面施工质量控制与预防措施

5.1 施工质量控制要点

施工质量控制是保证道路桥梁沉降段施工质量的关键。在施工过程中,要加强对原材料的质量控制,对填筑材料、路面材料等进行严格的检验和试验,确保其质量符合设计要求。同时要严格控制施工工艺,对地基

处理、路基填筑、路面施工等各个环节的施工工艺进行详细的规定和监督,确保施工人员按照规范要求进行操作。另外,还要加强施工过程中的质量检验和验收,对每一道工序进行质量检验,合格后方可进行下一道工序的施工。对于关键工序和隐蔽工程,要进行重点检查和验收,确保工程质量。

5.2 沉降预防措施

为了预防道路桥梁沉降段的沉降,可以采取以下措施。在设计阶段,要充分考虑地质条件和荷载因素,合理选择道路桥梁的结构形式和基础处理方式。对于软土地基等不良地质条件,要进行详细的地质勘察,制定科学合理的地基处理方案。在施工过程中,要严格按照设计要求和施工规范进行施工,加强对施工过程的监控和管理,确保施工质量^[5]。要合理安排施工顺序,避免因施工顺序不当导致沉降差异。还要加强对车辆荷载的管理,严格控制超载车辆上路,减少车辆荷载对道路桥梁的破坏。在运营期间,要定期对道路桥梁进行检测和维护,及时发现和处理沉降病害,保证道路桥梁的安全运行。

结束语

道路桥梁沉降段路基路面施工技术是保障道路桥梁质量与安全的关键。通过深入分析沉降原因,掌握地基处理、路基填筑、路面施工及沉降监测等关键技术要点,并严格把控施工质量控制要点,采取有效的沉降预防措施,可有效减少沉降段的不均匀沉降,提高道路桥梁的通行能力和使用寿命。在实际工程中,应结合具体情况,科学合理地运用相关技术,确保道路桥梁沉降段路基路面施工质量,为交通运输事业的发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]姚鑫.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术分析[J].四川建材,2020,46(05):176-177.
- [2]焦昭.道路桥梁沉降段的路基路面施工技术[J].绿色环保建材,2020(07):88-89.
- [3]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(10):185-186.
- [4]闫铖和.道路桥梁沉降段路基路面施工技术[J].建筑工程技术与设计,2020,45(28):373-388.
- [5]闫文生.道路桥梁沉降段路基路面施工技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2020,33(27):441-455.