

简析公路桥梁过渡段的路基路面施工技术

刘中挺

宁波路桥工程建设有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 文章简析了公路桥梁过渡段的路基路面施工技术,重点探讨施工过程中的关键技术和挑战。通过详细分析路基处理、路面结构设计、材料选择及施工工艺等关键环节,揭示确保过渡段平稳过渡、提高行车安全性和舒适性的重要性。本文还强调采用先进技术和科学管理手段对提升过渡段施工质量的关键作用,为同类工程施工提供有益的参考和借鉴。

关键词: 公路桥梁; 过渡段; 路基路面; 施工技术

1 公路桥梁过渡段路基路面病害分析

1.1 桥头跳车现象

桥头跳车现象是公路桥梁过渡段中最为常见的病害之一。其主要成因包括地基沉降、台背填土与桥台间的不均匀沉降以及施工材料质量不达标等。地基沉降主要是由于过渡段路基填筑高度大,软土地基在长期受路堤自重、行车荷载的反复作用下产生压缩变形。台背填土与桥台间的不均匀沉降也是导致桥头跳车的重要原因,这可能是由于施工中路基压实不到位,特别是结构物台后、翼墙内侧等处无法运用大型压实机械,只能使用小型机械压实,致使压实质量下降。当车辆驶经桥头时,由于搭板与路堤间形成的显著相对纵坡或差异沉降,会产生类似跳车的感觉,这不仅影响行车舒适度,还可能对桥梁和道路安全构成威胁。严重时,甚至会导致车辆失控,出现行车事故。

1.2 过渡段路面开裂

过渡段路面开裂是另一类常见的病害。在公路使用进程中,由于大量车辆不断通行,荷载压力必然会对路桥结合部产生影响,最终导致沉降问题发生。沉降情况会对路面结构造成不均匀的应力和形变,当沉降超出一定范围后,就会造成路面开裂。裂缝问题不仅影响路面的使用寿命和车辆行驶舒适度,还容易导致外部环境中的空气与水分渗入到缝隙中,从而降低公路结构的稳定性^[1]。导致路面开裂的原因除了外部荷载差异大和地基不均匀沉降外,还可能与公路施工建设时路基的填筑宽度不满足要求、养护不够等因素有关。裂缝的形式多样,包括结构裂缝、不规则裂纹、对称竖向裂缝等,这些裂缝对路面结构的危害程度各不相同。

2 公路桥梁过渡段路基施工技术

2.1 地基处理技术

地基处理是公路桥梁过渡段路基施工的首要步骤,

其质量直接关系到后续施工的成败。过渡段地基往往面临软土地基、地质条件复杂等问题,必须采取科学有效的地基处理技术。软土地基的处理是地基处理中的重点,软土地基具有含水量高、孔隙比大、压缩性高、抗剪强度低等特点,容易引发不均匀沉降,影响道路质量。在处理软土地基时,常见的加固技术包括搅拌桩、土钉墙、CFG桩等。搅拌桩通过粉体喷射搅拌法,将水泥、石灰等粉体材料喷入土层中,与土体混合形成水泥土桩体,提高地基的承载力和稳定性。土钉墙则是通过在土体中埋设土钉,利用土钉与土体之间的摩擦力,增强土体的整体稳定性。CFG桩是一种高强度混凝土桩,通过打入软土地基中,形成复合地基,提高地基的承载能力。在处理软土地基之前,必须进行详尽的勘察与评估工作。勘察阶段需要对软基地质条件、土层性质、地下水位等进行全面的调查,以获取准确的地质数据。评估工作则需要根据勘察所得数据,对软基的承载能力、变形特性、渗透性等进行分析与评估,为后续的处理与加固工作提供科学依据。地基处理过程中,还需要严格控制施工质量和安全,施工单位应制定完善的安全生产方案,明确施工现场的安全责任人,并严格执行安全操作规程和标准作业流程,加强对施工现场的监督管理,确保施工质量和工程安全。

2.2 填筑材料选择

填筑材料的选择对过渡段路基的施工质量有着重要影响。合理的填筑材料能够提高路基的承载力和稳定性,减少不均匀沉降的发生。在选择填筑材料时,应优先考虑干容重较大的砂类土或渗水性较好的材料。这些材料具有良好的级配水稳定性和压实特性,能够满足过渡段路基的施工要求。严禁使用淤泥、湿地土壤、植物根部土壤等含水量高的材料作为填料,以免引发路基沉降和变形。在选择填筑材料之前,需要进行实验室对比

试验,通过测定土壤的液限、塑限、压实特性等指标,比较不同土壤的技术指标,根据实际情况选择合适的土壤作为过渡段路堤的填料。对于非渗水性土,需要在土中增加外掺剂,如石灰、水泥等,以提高其渗水性和稳定性。

2.3 填筑施工工艺

填筑施工前,需要对填筑区地表附着物和腐植土等杂物进行清理,然后将原地面碾压夯实。如果松土厚度较大,需要先将松土翻挖,分层回填压实或按照设计要求对地基进行加固处理^[2]。填筑过程中,应采用分层填筑和分层压实的方法,在路基面全宽纵向方向插杆、挂线水平分层填筑,每层填料松铺厚度应控制在一定范围内,同种材料的填筑层累计厚度也应满足设计要求。每层顶面需整平并做成路拱,以便排水。压实工作是填筑施工中的重要环节,应采用合适的压实机械和压实遍数,确保路基的密实度和承载能力。在压实过程中,需要根据软基的地质情况和压实要求,选择合适的压实设备和施工工艺,确保路基的密实效果。同时还需对每层填筑材料进行压实度检测,确保施工质量符合设计要求。

2.4 沉降控制技术

沉降控制是过渡段路基施工中的重要目标。沉降控制技术主要包括地基加固、填筑材料选择、填筑施工工艺优化以及后期监测与维护等方面。通过地基加固技术,如搅拌桩、土钉墙等,提高地基的承载力和稳定性;通过合理的填筑材料选择和填筑施工工艺,减少路基的压缩变形;通过后期监测与维护,及时发现并处理沉降问题。在沉降控制过程中,需要加强对施工现场的监督和管理,确保各项施工措施得到有效执行。还需要建立完善的沉降观测体系,定期对路基进行沉降观测和分析,根据观测结果及时调整施工方案和压实工艺参数,确保路基工后沉降量满足设计要求。对于已经出现沉降问题的路段,可以采取灌浆法、土工格栅加固、重锤夯实法等措施进行修复。灌浆法通过注入水泥或其他浆液,固结土体,控制沉降;土工格栅加固通过在路基中铺设土工格栅,提高路基的整体稳定性;重锤夯实法则通过高空自由落下的重锤产生的冲击能,使土层达到密实,提高地基承载力。

3 公路桥梁过渡段路面施工技术

3.1 路面结构设计

路面结构设计是过渡段路面施工的基础,其合理性直接影响到路面的使用性能。路面结构设计主要包括路面层次设计和路面厚度设计。路面层次设计需根据道路等级、交通量、车辆类型等因素,合理确定路面的结

构层次,包括面层、基层和底基层等。各层次之间需具有良好的粘结性和协调性,以确保路面的整体稳定性。路面厚度设计则需根据道路的使用年限、交通荷载等因素,确定各层次的合理厚度,以保证路面的承载能力和耐久性。在过渡段路面结构设计中,还需特别注意与桥梁结构的衔接问题,为确保过渡段与桥梁之间的平顺过渡,需合理设置过渡段的路面纵坡和横坡,避免因坡度突变导致行车安全隐患。还需考虑桥梁的伸缩缝、支座等构造对过渡段路面结构的影响,确保路面结构设计的合理性。

3.2 路面材料选择

在选择路面材料时,需综合考虑材料的力学性能、耐久性、施工性、经济性等因素。沥青混凝土具有良好的柔性和抗滑性能,能够适应较大的变形和温度应力,适用于交通量大、行车速度快的道路。水泥混凝土则具有较高的强度和耐久性,适用于重载交通和恶劣气候条件。基层材料需选择具有良好承载能力和水稳定性的材料,如水泥稳定碎石、石灰稳定土等^[3]。底基层材料则需考虑其透水性和压实性能,以确保路面的排水性能和稳定性。在选择路面材料时,还需注意材料的来源和质量,应优先选择质量稳定、性能优良的材料,并加强对材料的检测和验收工作,确保材料的质量符合设计要求。

3.3 路面施工工艺

路面施工工艺是确保过渡段路面施工质量的关键。路面施工工艺主要包括准备工作、摊铺与压实、接缝处理等环节。在准备工作阶段,需对基层进行清扫、湿润等处理,确保基层的清洁和湿润状态。在摊铺与压实阶段,需严格控制摊铺厚度、温度、速度等参数,确保沥青混凝土的均匀性和密实性。还需选择合适的压实机械和压实遍数,以确保路面的压实度和平整度。在接缝处理阶段,需采用合理的接缝形式和施工方法,确保接缝的紧密性和耐久性。在施工过程中,还需加强对施工质量的监控和管理,应建立完善的质量管理体系,明确各道工序的质量标准和验收要求。同时还需加强对施工人员的培训和管理,提高施工人员的技能水平和质量意识。

3.4 平整度与耐久性控制

为确保路面的平整度和耐久性,需采取一系列的控制措施。在平整度控制方面,需加强摊铺过程中的平整度检测和调整工作,应采用先进的摊铺设备和检测方法,实时监测和调整摊铺厚度和速度,确保路面的平整度符合设计要求,还需加强对压实质量的控制,确保路面的压实度和密实度达到标准。在耐久性控制方面,需采取一系列的措施来提高路面的耐久性。首先,应选择

性能优良、质量稳定的路面材料,确保材料的质量符合设计要求。其次,需加强对路面的养护和维修工作,及时发现并处理路面的病害和损伤。同时,还需加强对交通荷载和气候条件的监测和管理,根据实际情况调整路面的使用和维护策略。另外,还需加强对路面施工质量的控制和检查力度。应建立完善的监督机制和质量管理体系,加强对施工过程的监督和检查,确保施工质量的稳定性和可靠性。

4 公路桥梁过渡段施工的质量控制与评估

4.1 质量控制体系

质量控制体系是确保过渡段施工质量的基础。质量控制体系包括质量目标设定、质量控制计划制定、质量责任落实、质量检查与验收等环节。在质量目标设定阶段,需明确过渡段施工的质量标准和要求,为后续的质量控制提供依据。质量控制计划则详细规定了施工过程中的质量控制点、检测方法、验收标准等,确保各项施工活动有序进行。质量责任落实则是将质量控制责任明确到个人,确保每个环节都有专人负责,形成全员参与的质量控制氛围。质量检查与验收则是通过对施工过程的监督和检查,及时发现并纠正施工中的问题,确保施工质量符合设计要求。在质量控制体系的建立过程中,还需注重与施工现场的实际情况相结合,确保体系的可行性和实用性。还需加强对施工人员的培训和管理,提高施工人员的质量意识和技能水平,为质量控制体系的有效运行提供有力保障。

4.2 质量检测方法与技术

质量检测方法与技术是确保过渡段施工质量的重要手段。质量检测方法包括现场检测、实验室检测等多种方式。现场检测主要通过各种检测仪器和设备,对施工现场的原材料、半成品、成品以及施工过程进行实时监测和检测。实验室检测则是对现场采集的样品进行更深入的分析 and 测试,以获取更准确的质量信息。在检测技术方面,随着科技的不断发展,越来越多的先进技术被应用于过渡段施工的质量检测中。例如,无损检测技术可以在不破坏材料或结构的前提下,对其内部缺陷进行检测和评估;智能检测技术则通过传感器和数据分析技术,实现对施工过程的实时监测和预警^[4]。为确保检测结果的准确性和可靠性,还需加强对检测设备和人员的管理和培训。应定期对检测设备进行校准和维护,确保其

处于良好的工作状态。还需加强对检测人员的培训和管理,提高其专业技能和检测水平,为质量检测提供有力保障。

4.3 质量评估与反馈机制

质量评估与反馈机制是确保过渡段施工质量持续改进的关键环节,通过对施工过程中的质量信息进行收集、分析和评估,可以及时发现施工中的问题和不足,为后续的改进提供依据。质量评估包括对原材料、半成品、成品以及施工过程的全面评估,通过对各项质量指标进行检测和分析,可以判断施工质量是否符合设计要求和相关标准。还需对施工过程中出现的异常情况进行及时记录和评估,以便后续的分析 and 改进。反馈机制则是将质量评估结果及时反馈给相关部门和人员,以便及时采取措施进行改进。反馈机制包括内部反馈和外部反馈两种方式。内部反馈主要是在施工团队内部进行沟通和协调,共同解决施工中的问题。外部反馈则是将质量评估结果向业主、监理等外部单位进行报告和沟通,以便其了解施工质量和存在的问题,并采取相应的措施进行监督和管理。为确保质量评估与反馈机制的有效运行,还需加强对评估结果的分析 and 利用。应定期对评估结果进行总结和分析,找出施工中的共性问题 and 薄弱环节,为后续的改进提供依据。同时还需加强对反馈信息的跟踪和管理,确保改进措施得到有效执行 and 落实。

结束语

综上所述,公路桥梁过渡段的路基路面施工技术是确保道路整体质量和行车安全的关键。通过采用科学合理的施工技术和严格的质量控制措施,可以有效提升过渡段的稳定性和耐久性。未来,随着科技的不断进步和施工技术的不断创新,过渡段施工技术将更加成熟 and 完善,为公路交通事业的发展提供有力支持。

参考文献

- [1]陈海君.道路桥梁过渡段的路基路面施工技术探究实践[J].建筑技术开发,2020,47(21):39-40.
- [2]张栋.探究公路桥梁施工过程中过渡段的施工技术[J].工程建设与设计,2020(11):224-225,228.
- [3]林家明.浅谈市政路桥过渡段路基路面施工技术[J].四川水泥,2021(08):240-241.
- [4]张振忠.路桥过渡段路基路面设计与施工技术探讨[J].四川建材,2020,46(02):154-155.