

# 公路工程路桥过渡段施工质量控制要点

刘俊俊

房县公路养护中心 湖北 十堰 442100

**摘要:** 路桥过渡段作为公路工程刚柔结构衔接关键部位, 易因结构特性差异产生不均匀沉降、路面破损、排水不畅等质量病害, 直接影响道路通行安全与使用寿命。本文结合过渡段结构特点, 深入剖析病害成因, 从地基处理、填料填筑、碾压成型、排水防护等方面梳理核心施工质控要点, 同步完善材料、人员、全过程管控及验收整改体系, 为提升路桥过渡段施工质量、规避工程病害提供技术参考。

**关键词:** 公路工程; 路桥过渡段; 施工质量; 控制要点

引言: 路桥过渡段是公路工程施工的薄弱重难点区域, 桥梁刚性结构与路基柔性结构的性能差异, 使其极易出现沉降不均、跳车、路面破损等问题, 是影响公路整体施工质量与行车体验的关键因素。为有效解决过渡段常见施工病害, 保障道路结构稳定性与通行安全性, 本文结合工程施工实际, 系统分析病害成因, 细化各工序施工质量控制要点, 搭建全方位质量保障管控体系, 为现场标准化施工提供依据。

## 1 公路工程路桥过渡段施工基础理论与病害成因分析

### 1.1 路桥过渡段结构特性与施工要求

(1) 结构特性: 路桥过渡段是桥梁刚性结构与路基柔性结构的衔接关键部位, 结构属性具备显著的双重差异性。桥梁主体为高强度、低变形的刚性结构, 路基为可塑性强、易沉降的柔性结构, 二者在结构刚度、沉降速率、受力状态上存在明显区别, 使得过渡段结构衔接逻辑复杂、受力传递不均, 是公路工程中结构稳定性薄弱的关键区域。(2) 核心施工要求: 基于过渡段特殊结构特性, 施工核心以平稳衔接、质量可控为核心。一是实现结构刚度平稳过渡, 弱化刚柔结构的性能差异; 二是严格控制工后沉降差值, 规避沉降不均引发的行车隐患; 三是保障整体结构完整性与排水系统通畅性, 确保过渡段承载力、平整度符合公路设计标准与安全行车要求。

### 1.2 路桥过渡段常见施工质量病害

(1) 不均匀沉降病害: 该病害为过渡段最常见问题, 主要表现为过渡段路基整体下沉、桥头局部塌陷, 直接造成路面高低起伏, 车辆通行时出现跳车现象, 不仅降低行车舒适度, 还会长期冲击路面结构, 加剧道路损耗。(2) 路面破损病害: 受结构受力不均、沉降变形影响, 过渡段路面易出现开裂、起皮、坑槽等破损问题, 同时路桥衔接位置易产生缝隙、表层脱落等缺陷, 破坏路面整体性, 影响道路使用寿命与通行安全性。

(3) 排水与边坡病害: 过渡段排水系统施工不规范易引发排水不畅, 造成路基积水、土体软化, 降低路基稳定性, 进而诱发边坡滑移、坍塌等次生病害, 持续扩大工程质量缺陷。

### 1.3 质量病害核心成因分析

(1) 地基因素: 施工前期地质勘察工作不够细致, 未能精准排查软土、软弱夹层等不良地质; 同时软土地基加固处理不彻底, 导致地基整体承载力不足, 后期受车辆荷载与自然环境影响, 极易产生不均匀沉降, 引发各类病害。(2) 施工工艺因素: 施工填料选型不合理, 填料性能不符合过渡段施工标准; 路基分层碾压厚度超标、压实作业不到位, 导致土体压实度不足, 密实度不均匀; 且过渡段渐变衔接施工不规范, 刚度过渡不合理, 埋下质量隐患<sup>[1]</sup>。(3) 管控与养护因素: 施工全过程质量巡检、工序验收不到位, 违规施工问题未及时整改; 工程完工后养护时长不足、养护措施落实不到位, 且沉降动态监测不及时, 无法提前预判、处置结构变形问题, 加剧病害发展。

## 2 公路工程路桥过渡段关键施工质量控制要点

### 2.1 地基处理施工质量控制

(1) 前期地质勘察控制: 地质勘察是地基施工质量管理的前置核心工序, 直接决定地基处理方案的科学性与合理性。施工前需针对路桥过渡段开展精细化勘察作业, 全面排查施工现场土质类型、土层结构分布、地下水位高度等核心地质参数, 精准界定软土地基的分布范围、厚度及软弱程度。结合公路工程设计标准与现场地质条件, 针对性制定专项地基处理方案, 从源头规避因地质认知不全、方案适配性差引发的施工质量问题。(2) 软基加固质量控制: 针对过渡段软土地基承载力不足、易沉降的问题, 需严格规范各类软基加固施工工艺。常用的换填法、强夯法、水泥搅拌桩等加固技术,

均需严格遵循施工规范,精准把控夯击次数、换填厚度、桩体间距、注浆压力等关键施工参数。施工过程中统一工艺标准,保障过渡段地基受力均匀、结构稳定,有效提升地基整体承载能力,从根本上减少不均匀沉降病害<sup>[2]</sup>。(3)地基验收质量控制:地基加固施工完成后,需落实全方位质量验收检测工作。重点对地基压实度、整体承载力、表面平整度等核心指标进行抽样检测,严格对照行业规范与设计标准核验。针对检测中发现的承载力不达标、压实度不足、表层凹凸不平等不合格区域,必须及时制定返工整改方案,彻底消除地基施工隐患,为后续填筑、碾压施工筑牢基础。

## 2.2 台背填料选型与填筑质量控制

(1)填料选型控制:填料性能直接影响过渡段路基的稳定性与耐久性,是质量控制的关键环节。施工中需优先选用级配碎石、AB组填料等高强度、低压缩性、抗变形能力强、水稳性好的优质填料,这类填料可有效降低路基沉降概率,适配路桥过渡段刚柔衔接的施工需求。同时严格把控材料进场检验,严禁淤泥、腐殖土、冻土、劣质粉土等稳定性差、压缩性高的不合格材料进场使用。(2)填料摊铺控制:填料摊铺作业需遵循精细化施工标准,严格控制分层摊铺厚度,杜绝超厚摊铺、厚薄不均等问题。结合路桥过渡段结构特点,按照设计坡度开展渐变式摊铺施工,循序渐进完成路基过渡施工,有效弱化桥梁刚性结构与路基柔性结构的性能差异,避免结构刚度突变,实现路桥衔接部位的平稳过渡,保障路面受力均匀。(3)填料含水率控制:填料含水率是决定碾压压实度的核心因素,需做好全程检测与调控。施工前精准检测填料天然含水率,结合施工现场环境温度、湿度,通过洒水加湿、晾晒风干等方式,将填料含水率调整至规范最佳区间,规避含水率过高导致的土体弹簧、压实度不足,以及含水率过低导致的填料松散、难以压实等问题,为碾压成型施工提供良好条件。

## 2.3 碾压与成型施工质量控制

(1)碾压设备与参数控制:根据过渡段路基宽度、填筑厚度及施工要求,选用适配的碾压机械设备,杜绝设备选型不当影响施工质量。施工中严格把控碾压速度、碾压遍数、碾压顺序,严格遵循“先轻后重、先慢后快、先边后中”的核心碾压原则,循序渐进完成碾压作业,保证路基土体密实均匀,提升路基整体结构强度与稳定性。(2)特殊部位碾压控制:路桥过渡段桥台边角、结构衔接缝隙、路基边缘等区域属于常规碾压盲区,极易出现漏压、虚压、压实度不足等问题。针对此类特殊部位,需摒弃大型碾压设备,采用小型夯实机、

振动夯等专用设备进行补压夯实处理,重点强化细节施工管控,全面消除施工薄弱点,杜绝局部松散、后期沉降问题<sup>[3]</sup>。(3)压实度检测控制:碾压施工实行分层作业、分层检测制度,每完成一层碾压后,及时开展压实度抽样检测工作,确保各层压实度均符合设计及行业规范标准。同步做好施工检测数据记录、存档工作,详细标注施工点位、碾压参数、检测结果,实现施工工序全程可追溯,便于质量核查与后期养护管控。

## 2.4 过渡段排水与防护施工质量控制

(1)排水系统施工控制:积水渗水是诱发路基软化、沉降、坍塌的重要诱因,需规范过渡段排水系统施工。严格按照设计方案铺设盲沟、排水管、防渗层等排水结构,精准把控排水坡度、管道排布间距,保障排水系统通畅无阻,可快速排走路面积水、路基渗水,彻底杜绝路基长期积水、土体软化引发的各类质量病害。

(2)边坡防护施工控制:路基边坡稳定性直接关系到过渡段整体施工质量,施工中需严格按照设计标准开展边坡修整作业,保证边坡坡度平整、规整。同步落实边坡防护铺装、加固施工,提升边坡抗冲刷、抗滑移能力,有效抵御雨水冲刷、风力侵蚀等自然因素影响,防止边坡坍塌、路基破损,保障路桥过渡段长期稳定运行。

## 3 公路工程路桥过渡段施工质量控制与工程管控

### 3.1 施工材料质量管控措施

(1)材料进场检验:原材料质量是路桥过渡段施工质量的基础,需建立完善、标准化的材料进场验收管理制度。针对工程所用路基填料、水泥、土工格栅、排水材料等各类核心原材料,严格执行逐项抽检、报验流程,全面核查材料规格、性能指标、质量合格证明。所有进场材料必须满足公路工程施工规范及设计要求,对于检测指标不达标、性能不合格的材料,坚决予以清退,严禁投入施工现场,从源头杜绝材料性质量隐患<sup>[4]</sup>。(2)材料存储管控:材料进场后需落实规范化存储管控,根据材料性能特性分类堆放、分区管理。针对水泥等易受潮变质材料,需存放于密闭防潮库房,做好防雨、隔潮处理;路基填料需平整堆放,避免混杂杂质、泥土污染;土工格栅等土工材料需遮盖存放,防止日晒老化、破损变形。通过完善防护措施,有效避免原材料因存储不当出现性能衰减、质量失效的问题,保障施工材料使用性能稳定。

### 3.2 施工全过程动态管控措施

(1)施工前技术交底:路桥过渡段施工工序复杂、质量控制点多,施工前需开展专项技术交底工作。针对刚柔衔接、分层填筑、碾压密实、排水施工等重点难点内

容,面向施工人员、技术人员、质检人员进行全方位交底,明确各工序施工流程、技术标准、质量参数及安全规范,统一施工工艺标准,规避因作业人员技术认知不足导致的不规范施工问题。(2)施工中全程巡检:施工过程中实行全过程动态巡检模式,配置专职质检人员全程跟进施工现场。对地基处理、填料摊铺、碾压夯实、排水防护等关键工序进行实时监督检查,重点排查碾压厚度不足、压实度不达标、施工工艺不规范等问题,及时纠正违规作业行为,确保每一道工序均严格按照设计及规范要求开展。(3)施工后沉降监测:工程施工完成后,需在路桥过渡段合理布设沉降观测点,形成全覆盖监测体系。安排专人定期采集沉降变形数据,实时跟踪路基沉降变化情况,建立标准化动态监测台账,对沉降异常、变形超标等问题提前预判、及时分析处置,有效规避后期不均匀沉降引发的跳车、路面破损等质量病害<sup>[5]</sup>。

### 3.3 人员与设备质量保障措施

(1)人员管控:施工团队的专业能力直接决定工程施工质量,项目部需定期组织施工技能、质量管控、规范标准等专项培训,全面提升作业人员与技术人员的专业素养和实操能力。同时严格落实岗位质量责任制,明确各岗位工作职责与质量责任,将质量管控落实到人,强化全员质量意识,杜绝人为施工失误造成的质量缺陷。(2)设备管控:施工机械设备是保障施工精度的关键条件,需建立设备常态化检修与校准制度。定期对碾压设备、检测设备、摊铺设备进行全面检修、保养与精度校准,及时排查设备故障,确保各类设备运行状态稳定、作业精度达标,避免因设备故障、精度偏差导致压实不足、施工尺寸偏差、检测数据失真等问题。

### 3.4 质量问题整改与验收管控

(1)问题闭环整改:针对巡检、抽检、监测过程中发现的各类质量隐患与施工问题,建立问题台账管理制

度,结合病害类型与施工缺陷制定专项整改方案,明确整改标准、整改时限及责任人员。全程跟踪整改进度,整改完成后及时复检核验,确保所有质量问题彻底整改到位,形成发现、整改、复检、销号的闭环管理体系。

(2)分项工程验收:严格遵循公路工程施工质量验收规范,落实路桥过渡段分项工程专项验收工作。在每道工序、分项工程施工完成后,开展全方位质量验收,重点核查沉降指标、压实度、结构衔接、排水性能等关键内容,所有指标验收合格后方可进入下一施工工序,层层把控施工质量,保障整体工程质量达标。

### 结束语

综上所述,路桥过渡段施工质量管控是一项系统性工作,病害成因涵盖地基、工艺、管控养护等多重因素。施工中需严格落实地基处理、填料施工、碾压防护等核心工序质控要求,强化材料、设备、人员全方位管理,落实全过程巡检、监测与闭环整改工作。通过标准化、精细化施工管控,有效规避各类质量病害,保障路桥过渡段结构稳定,延长公路工程使用寿命,提升道路通行质量。

### 参考文献

- [1]李金城.浅谈高速公路路桥过渡段工程施工技术[J].工程建设与设计.2022,6(14):89-92.
- [2]郭春兰,郭良山.路桥过渡段设计与施工过程质量控制措施分析[J].四川水泥.2023,10(12):172-174.
- [3]殷世豪,刘轩.路桥过渡段差异沉降的研究分析及施工控制[J].中国水运.2022,9(5):77-79.
- [4]王鹏.高速公路路桥过渡段路基病害的综合防治措施[J].价值工程.2024,23(17):204-207.
- [5]朱玉虎.路桥过渡段沉降差设计及施工控制策略[J].交通世界.2022,18(14):155-157.