

# 路桥过渡段路基路面施工及病害防治研究

曾贤友

兰州交大工程咨询有限公司

DOI:10.32629/btr.v8i11.4994

**[摘要]** 本文系统探讨路桥过渡段路基路面施工核心技术与病害防治策略。研究从施工技术要求出发,分析地基处理、填料选择、压实工艺等关键环节的优化路径,针对软土地基处置、搭板设置、排水系统构建等重点问题提出解决方案。结果表明,通过科学设计施工方案、强化材料质量管控、优化施工工艺参数等措施,可有效降低不均匀沉降、桥头跳车等病害发生率,提升过渡段结构稳定性与耐久性,为路桥工程施工质量提升提供技术支持。

**[关键词]** 路桥过渡段; 路基路面施工; 病害防治; 结构稳定性

**中图分类号:** U448.14 **文献标识码:** A

## Research on Subgrade and Pavement Construction and Disease Prevention at Road-Bridge Transition Sections

Xianyou Zeng

Lanzhou Jiaotong University Engineering Consulting Co., Ltd.

**[Abstract]** This paper systematically discusses the core construction technologies and disease prevention strategies. Starting from the technical requirements of construction, it analyzes the optimization approaches of key links such as foundation treatment, filler selection and compaction technology, and puts forward solutions to key problems including soft soil foundation treatment, slab setting and drainage system construction. The results show that scientific construction scheme design, strict material quality control and optimized construction process parameters can effectively reduce the incidence of diseases such as differential settlement and bridge head bump, improve the structural stability and durability of transition sections, and provide technical support for the quality improvement of road-bridge engineering construction.

**[Key words]** road-bridge transition section; subgrade and pavement construction; disease prevention; structural stability

### 引言

路桥过渡段是连接道路与桥梁的特殊构造区域,承担着协调两种不同结构体受力与变形的重要功能。随着交通流量的持续增长与极端气候的频繁出现,过渡段路基路面易受地质条件、施工工艺、材料性能等多重因素影响,产生沉降、裂缝、错台等病害,不仅降低行车舒适性,更埋下严重安全隐患。当前工程实践中,过渡段施工仍存在地基处理不彻底、压实度控制不佳、设计方案与实际工况脱节等问题,导致病害反复出现,增加养护成本。因此,深入研究过渡段施工技术要点,剖析病害成因并制定针对性防治策略,对于提升路桥工程整体质量、保障交通通行安全具有重要的现实意义,也为同类工程施工提供科学参考。

### 1 路桥过渡段路基路面施工技术要求

#### 1.1 结构稳定性控制

路基路面结构稳定性是保障过渡段长期安全运行的核心前提。道路与桥梁的刚度差异易导致受力集中,若施工中未能有效协调这种差异,会在长期荷载作用下引发结构变形甚至破坏。施工过程中需通过精准控制地基承载能力、填料压实质量与结构衔接精度,构建连续稳定的受力体系。地基处理需根据地质条件选择适配技术,确保承载能力满足设计要求;填料压实需达到规定密实度标准,避免后期沉降;结构衔接需保障界面贴合紧密,减少应力突变带来的不利影响。

#### 1.2 路基路面强度保障

路基路面强度直接决定过渡段的承载能力与抗劣化性能。设计阶段需结合交通荷载特征与地质环境条件,通过力学性能仿真分析确定合理的结构参数与材料标准;施工阶段需严格落实材料质量检验制度,确保填料强度、颗粒级配等指标符合设计规范。针对软土地基等特殊地质,需采用加固处理技术提升地基强

度;路面结构层施工需保证材料配合比精准,强化层间粘结效果,形成整体受力体系,抵御车辆荷载与自然环境的三重作用。

### 1.3 水稳定性提升

水分侵蚀是导致过渡段病害的重要诱因,确保路基路面水稳定性至关重要。施工中需结合区域水文地质条件,构建完善的排水系统,包括地表排水与地下排水设施的协同设置。地表需设置合理横坡与纵坡,配合边沟、截水沟及时排除地表径流;地下需通过盲沟、渗沟等设施疏导地下水,避免水分下渗软化路基。材料选择上应优先选用抗渗性优异的基层材料,施工中严格控制压实度与孔隙率,减少水分渗透通道,同时做好防水涂层施工,提升结构抗水侵蚀能力。

## 2 路桥过渡段路基路面核心施工技术

### 2.1 地基处理技术

在过渡段施工中,软土地基的处理既是重点也是难点。粉喷桩加固法借助深层搅拌桩机,把水泥、生石灰等固化材料和软土充分搅拌混合,进而形成具有一定强度的桩体结构,切实提高地基的承载能力。在施工前,要精确测放桩位,把含水率过高的软土层清除掉,然后分层碾压使其密实;施工过程中,必须把控喷粉速率、搅拌转速等参数,保证桩体的垂直度与均匀性。针对软土层厚度较大的区域,需要结合加固桩处理技术,进一步强化地基的稳定性,避免桥台发生位移。除此之外,超载预压法通过提前施加荷载,让地基提前产生沉降,降低后期出现不均匀沉降的风险。这种方法施工成本比较低,工期也较短,适用于地质条件相对单纯的工程情形。

### 2.2 搭板设置与无搭板施工技术

搭板的设置,是处理桥头跳车问题的有效办法。施工期间,要依据路堤高度和桥梁结构的几何关系,确定恰当的搭板长度与厚度。搭板的一端与桥台帽顶面进行刚性连接,另一端放置在路堤基层上,通过形成反向坡度来达成刚度过渡。台背回填区域要用级配碎石、水泥稳定砂砾等高强度材料进行分层填筑,保证压实度不低于96%,为搭板提供稳固的支撑。在进行混凝土浇筑时,要选用强度等级C30及以上的防水混凝土,分层振捣使其密实,并及时养护。还可以采取增加板体厚度、配置双层双向钢筋等举措,来提高搭板的抗弯刚度与抗变形能力。

针对地质条件复杂或者交通荷载频繁的情况,可以采用无搭板施工技术,依靠提升路基路面自身的性能,实现承载能力的过渡。台背回填应选择低压缩性材料,严格把控细粒土的含量,添加抗冻剂以增强抗冻性能。压实作业优先采用小型振动压路机或冲击夯,遵循“先轻后重、先慢后快”的原则,确保压实的均匀性。施工过程中,需运用灌砂法或核子密度仪检测压实度,结合承载板试验测定地基回弹模量,以保障力学性能的均匀稳定。

### 2.3 台背填筑与排水技术

台背填筑的质量,对过渡段的稳定性起着直接作用。在选择填筑材料时,应挑选砂性土、碎石土这类透水性良好、压缩性较小的材料,还能够添加3%至5%的水泥或者石灰,用以改善填料的

性能。在进行填筑施工时,采用水平分层的方式,借助灰线划分方格网,以此来控制上料量,保证填筑厚度均匀一致;压实作业运用分层压实技术,搭配重型振动压路机,提高压实效果,使压实度达到95%以上的标准。

排水系统的构建要和填筑施工同步开展。在桥台与路基的衔接部位,预埋HDPE排水管,沿着道路纵向每隔5m设置排水盲沟,在沟内填充碎石,并使用透水土工布包裹,从而形成立体排水网络。在地基填筑之前,需要对地基土进行夯实,并设置3%到4%的横坡,在台背后方铺设隔水材料,在地沟周围安置硬塑料管,并将其延伸至路基以外,同时对台背涂刷防水涂层,防止水分的侵蚀。

### 2.4 预沉降与喷射注浆技术

预沉降施工技术借助高频液压振动锤来开展筒桩以及振动取土灌注桩的施工工作,推动路基提前形成沉降,从而有效地把控后期出现的不均匀沉降情况。在施工之前,必须进行全面的现场勘测,收集软土地基的工程参数,利用模型对沉降的关键因素进行量化分析,以此来优化桩基的布置形式以及施工参数。

喷射注浆法是通过将注浆孔按照分序加密的方式,以环向的布置形式进行设置,遵循环间分序、从低到高的操作准则,最终形成固结体,以此增强地基的稳定性,降低后期出现沉降问题的概率。

## 3 路桥过渡段路基路面病害成因与防治策略

### 3.1 主要病害类型与成因

过渡段经常出现的病害包含路基不规则沉降、路面裂缝、桥头错台、蜂窝麻面等状况。路基不规则沉降主要是因为路堤压实度不够、软土地基处理质量欠佳以及设计方案不合理所导致。在施工时,作业空间狭窄,使得大型碾压设备难以充分发挥作用,小型设备又难以达到理想的碾压效果,再加上填料铺设厚度过厚,就容易致使压实度不符合标准;软土地基处理过程中,没有依据实际地质条件选用合适的方法,或者工艺流程不规范,进而造成地基承载能力不足;在设计阶段,若荷载标准设定过低、路堤长度设计过长等问题存在,就会使得路基出现超载使用或者排水不畅通的情况,从而加大沉降风险。

路面裂缝与蜂窝麻面这类病害的出现,和材料质量以及施工工艺有着紧密联系。填料级配不合理、混凝土配合比失调,会削弱路面结构强度;施工过程中振捣不到位、养护不及时,就会使路面产生孔隙与裂缝,对其使用性能造成影响。桥头错台的形成,则是由于道路与桥梁的刚度差异没能得到有效协调,台背回填质量不理想,在车辆荷载的作用下,产生不均匀沉降,进而形成台阶状的落差。

### 3.2 病害防治策略

#### 3.2.1 优化设计方案

在设计阶段,能够借助BIM技术搭建三维可视化模型,模拟过渡段结构的受力情形,精确计算荷载参数,对线性设计以及材料力学性能要求加以优化。依据现场勘测所得数据,科学地明确

路堤的长度、高度以及荷载标准,完善排水系统的设计,防止因设计方面的缺陷而引发病害。

### 3.2.2 管控材料质量

在施工之前,需要针对填料开展取土试验、压实性能测试以及颗粒级配分析,优先挑选强度高、变形小的优质材料,像碎石、砂砾石等。对于连续级配集料,可添加粗集料来调整级配等级,从而降低填料收缩问题;沥青混合料采用SBS改性沥青,以提升低温抗裂性和水稳定性。所有材料在进场之前,都务必通过质量验收,保证其物理力学性能契合设计规范。

### 3.2.3 强化施工过程管控

压实作业要依据设备功率和荷载参数,合理确定填料的铺设厚度与碾压遍数,运用分层压实、强夯法或者冲击碾压技术,确保压实的均匀性与密实度。台背填筑严格落实分层填筑、分层压实的工艺,选用小型压实机具来处理狭小区域,确保压实度达到标准。在施工过程中,要加强对搭板设置、钢筋安装、混凝土浇筑等关键工序的质量管控,避免出现施工方面的缺陷。

### 3.2.4 完善后期养护机制

工程交付使用之后,需要建立定期巡查与监测制度,及时察觉路面裂缝、沉降等初期病害,并采取修复手段。针对裂缝病害,可采用注浆封堵的方式进行处理,沉降区域则可通过补压或者换填的办法加以加固;定期检查排水系统的运行状况,清理沟道内的杂物,保证排水顺畅,减少水分对路基路面的侵蚀。

## 4 结语

路桥过渡段路基路面施工质量直接关系到交通通行安全与

工程使用寿命,其施工技术复杂性与病害防治重要性日益凸显。施工过程中需严格遵循结构稳定性、强度与水稳定性的核心要求,结合地质条件与工程实际,合理选用地基处理、搭板设置、台背填筑等核心技术,强化材料质量与施工工艺管控。针对常见病害成因,从设计优化、材料管控、施工管控与后期养护等多维度制定防治策略,可有效降低病害发生率,提升过渡段结构稳定性与耐久性。未来施工中应进一步推广新技术、新材料的应用,结合数字化监测手段实现施工全过程动态管控,不断提升路桥过渡段施工质量与病害防治水平,为交通基础设施高质量发展提供有力支撑。

### 【参考文献】

- [1]杨威.市政路桥过渡段路基路面施工技术深析[J].门窗,2025(17):73-75
- [2]郑晨.路桥过渡段路基路面施工及病害防治研究[J].工程建设与设计,2025(8):117-119
- [3]丁明.路桥过渡段路基路面施工及病害防治分析[J].智能城市,2020,6(11):213-214
- [4]瞿雄伟.路桥过渡段路基路面施工技术应用分析[J].科技创新与应用,2022,12(25):177-180.

### 作者简介:

曾贤友(1991--),男,汉族,甘肃人,中级工程师,毕业于天津铁道职业技术学院道路桥梁工程技术专业,现任职于兰州交大工程咨询有限公司,专业监理工程师,研究方向:桥梁工程。