

# 道路桥梁工程路面施工技术研究

李文腴 赵蒙蒙

河南省第三公路工程有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 道路桥梁工程路面施工质量直接决定工程使用寿命与通行安全性, 本文围绕路面施工技术展开系统研究, 阐述路面工程核心概念、结构特性及技术要求, 重点分析原材料选择与质量管控要点, 详细探讨基层、面层及特殊路段的具体施工技术, 明确施工过程实时检测与核心指标检测方法, 通过科学分析检测数据实现质量评估。研究结合工程实际, 提炼可落地的施工与检测技术要点, 为道路桥梁工程路面施工提供技术参考, 助力提升施工质量与工程可靠性。

**关键词:** 道路桥梁; 路面施工; 材料选择; 核心技术; 质量检测

引言: 随着我国交通基础设施建设快速发展, 道路桥梁工程数量逐年增加, 路面作为直接承载交通荷载的核心结构, 其施工质量备受关注。当前部分工程存在路面开裂、压实度不足等问题, 影响工程稳定性与使用寿命。基于此, 本文聚焦道路桥梁工程路面施工技术, 结合河南省第三公路工程有限公司相关施工经验, 从技术概述、原材料管控、核心施工工艺及质量检测等方面展开研究, 为解决实际施工难题、规范施工流程提供支撑。

## 1 道路桥梁工程路面施工技术概述

### 1.1 路面工程核心概念与分类

道路桥梁工程路面是铺设在结构层之上、供车辆直接行驶的表层结构, 核心作用是分散车辆荷载、保障行车安全平顺, 是承载交通负荷的关键部分。按使用特性与结构形式, 路面主要分为三类: 沥青路面以沥青混合料为面层, 具有行车噪音小、平整度佳、施工及养护便捷的优势, 广泛应用于城市主干道、高速公路及桥梁铺装; 水泥混凝土路面强度高、耐久性强、抗磨损, 多用于重载路段、农村公路及桥梁伸缩缝附近; 复合式路面结合两者优点, 上层沥青提升舒适性, 下层混凝土保障强度, 适用于对品质与耐久性要求高的重点桥梁及快速路。

### 1.2 路面工程的核心技术要求

路面施工需遵循“强度达标、平整度合规、耐久性可靠、安全性优先”的准则。强度上, 路面需具备足够抗压、抗弯拉及抗剪强度, 承受车辆反复荷载, 尤其桥梁路面需适配桥梁整体受力, 避免开裂变形; 平整度上, 高程、横坡偏差需控制在毫米级, 保障行车平稳, 桥梁衔接段需杜绝跳车现象; 耐久性上, 需具备抗温变、抗雨水渗透及抗疲劳能力, 适应环境侵蚀与交通磨损; 安全性上, 需保证良好抗滑性能, 桥梁路面还需强化排水, 防止雨水渗透影响结构安全。

### 1.3 道路桥梁路面的结构特性

道路桥梁路面与普通道路路面相比, 具有结构关联性强、荷载传递复杂、施工精度要求高的独特特性。结构关联性上, 路面与桥梁主体结构、道路基层紧密结合, 形成整体受力体系, 路面的变形、开裂会直接影响桥梁与道路的整体稳定性, 施工中需做好路面与桥梁支座、伸缩缝的衔接处理; 荷载传递上, 桥梁路面需直接承受车辆荷载, 并将荷载精准传递至桥梁梁板结构, 对荷载分布的均匀性要求极高, 需通过优化结构层设计避免局部荷载集中; 施工精度上, 桥梁路面施工需适配桥梁结构的变形特性, 考虑温度变化引起的桥梁伸缩与挠度, 施工误差需严格控制, 同时需适应桥梁空间受限、施工场地狭窄的特点, 采用适配的施工工艺与设备, 确保路面与桥梁结构的协同工作<sup>[1]</sup>。

## 2 道路桥梁工程路面施工原材料选择与质量控制

### 2.1 路面施工核心原材料选择

路面施工原材料选择需严格遵循规范标准, 结合施工需求精准筛选, 核心原材料选择要点如下: (1) 沥青: 优先选用符合设计标号的道路石油沥青, 需检测针入度、软化点、延度等关键指标, 确保与路面使用环境、荷载等级匹配, 避免选用含杂质、稳定性差的沥青材料。(2) 水泥: 选用强度等级达标、安定性合格的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥, 结合路面结构要求确定水泥强度等级, 严禁使用过期、受潮或强度不达标的水泥。(3) 骨料: 粗骨料选用质地坚硬、颗粒均匀、洁净无杂质的碎石或卵石, 控制含泥量、针片状颗粒含量; 细骨料选用级配合理、洁净的河砂, 避免使用风化、含泥量超标的砂料。

### 2.2 原材料质量控制要点

原材料质量直接影响路面施工质量, 需从检验、储

存、运输三方面做好全程管控,具体如下:(1)检验管控:原材料进场前必须进行抽样检测,沥青、水泥、骨料分别按规范要求检测相关指标,检测合格后方可进场,不合格原材料严禁投入使用,做好检测记录存档。

(2)储存管控:沥青需采用专用储罐密封储存,做好保温、防渗漏处理;水泥存放于干燥、通风的库房,分类堆放、做好防潮措施,避免受潮结块;骨料按种类、规格分区堆放,做好防尘、防污染处理。(3)运输管控:运输车辆需清洁、干燥,沥青运输需做好保温措施,避免运输过程中变质;骨料运输需防止扬尘、混杂,水泥运输需做好防潮、防雨措施,确保原材料运输过程中质量稳定<sup>[2]</sup>。

### 3 道路桥梁工程路面核心施工技术

#### 3.1 道路桥梁工程路面基层施工技术

路面基层施工需严格遵循规范流程,聚焦施工操作要点,确保基层强度与稳定性,技术要点如下:(1)施工准备:清理基层施工区域杂物、浮土及松散物料,彻底平整作业面,采用水准仪、平整度仪检测路基顶面高程、平整度及压实度,确保各项指标符合设计要求;提前调试摊铺机、压路机、洒水车等设备,进行空载试运行,排查设备故障;备好基层混合料,提前完成配合比设计与试拌,精准检测混合料含水量、级配等指标,确保含水量控制在最佳范围,级配均匀,达标后方可投入使用。(2)混合料摊铺:采用摊铺机匀速摊铺,摊铺速度严格控制在1.5-2.5m/min,摊铺厚度按设计要求精准把控,误差不超过 $\pm 5$ mm;摊铺过程中安排专人实时监测,及时调整摊铺机熨平板高度、仰角,确保摊铺平整度;摊铺连续进行,避免中途停顿,若必须停顿,停顿时间不超过2h,接头处采用保温、保湿覆盖措施,防止混合料失水、结块。(3)混合料碾压:摊铺完成后立即进行碾压,采用重型压路机按“先轻后重、先慢后快、先边后中”的原则作业;初压采用轻型压路机,碾压2-3遍,速度控制在1.5-2km/h,初步压实成型;复压采用重型压路机,碾压4-6遍,速度控制在2-3km/h,确保压实度达到设计标准;终压采用轻型压路机,碾压1-2遍,彻底消除碾压痕迹,保证基层表面平整光滑。(4)接头与养护:横向接头采用垂直衔接方式,用切割机切割多余部分,清理干净后涂刷专用粘结剂,再摊铺新混合料,确保衔接紧密;纵向接头采用梯队摊铺,搭接宽度控制在10-15cm,搭接处重点压实;养护采用洒水保湿养护,每日定时洒水,保持基层表面湿润,养护时间不少于7d,养护期间设置警示标识,严禁车辆通行,避免基层受损<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 道路桥梁工程路面面层施工技术

面层施工核心是把控摊铺、碾压及衔接质量,兼顾施工精度,技术要点如下:(1)沥青面层施工:沥青混合料采用集中厂拌生产,严格按配合比配料,控制拌和温度在150-170℃,拌和时间不少于45s,确保混合料均匀无结块;运输采用保温罐车,运输过程中温度不低于130℃,避免混合料离析。(2)摊铺作业:采用沥青摊铺机匀速摊铺,摊铺速度控制在2-3m/min,摊铺温度不低于135℃;摊铺过程中调整熨平板角度,控制面层厚度,误差不超过 $\pm 3$ mm;摊铺连续进行,中途停顿时间不超过1h,接头处采用热接缝处理,搭接宽度5-8cm。

(3)碾压作业:碾压顺序遵循“先轻后重、先慢后快、先边后中”,初压采用轻型钢轮压路机,温度控制在120-130℃,碾压2遍,速度1.5-2km/h;复压采用重型压路机,温度控制在100-120℃,碾压4-6遍,速度2-3km/h;终压采用轻型钢轮压路机,温度不低于70℃,碾压1-2遍,消除碾压痕迹。(4)水泥混凝土面层施工:模板安装采用钢模板,安装牢固、平整,模板缝隙不超过2mm,涂刷脱模剂,避免漏浆;混凝土采用集中搅拌,坍落度控制在120-140mm,运输采用搅拌罐车,避免离析。(5)混凝土摊铺与振捣:采用摊铺机摊铺,摊铺厚度按设计要求控制,振捣采用插入式振捣器与平板振捣器配合,振捣至混凝土表面泛浆、无气泡,避免过振或漏振;振捣完成后采用刮杠找平,确保表面平整。(6)面层养护与切缝:混凝土面层浇筑完成后,及时覆盖土工布洒水养护,养护时间不少于14d;切缝采用切割机切割,切缝深度为面层厚度的1/3-1/2,切缝时间控制在浇筑完成后24-48h,避免面层开裂。

#### 3.3 道路桥梁工程路面特殊路段施工技术

特殊路段施工需结合路段特性,针对性采取施工技术,规避施工隐患,具体技术要点如下:(1)桥梁衔接段施工:衔接段基层采用渐变式过渡,基层厚度从桥梁桥台向道路方向渐变,渐变长度不小于10m;面层摊铺时,桥台与路面衔接处铺设土工格栅,增强整体性;碾压时重点压实衔接部位,采用小型压路机补压,确保压实度达标,避免出现跳车。(2)陡坡路段施工:陡坡坡度大于3%时,基层摊铺采用防滑摊铺机,摊铺速度放缓至1-1.5m/min,摊铺厚度比平坡路段增加5-10mm;碾压时采用重型压路机,碾压顺序从坡底向坡顶进行,避免混合料下滑,必要时在坡顶设置挡料装置,确保摊铺与碾压质量。(3)弯道路段施工:摊铺时按弯道半径调整摊铺机速度,弯道内侧摊铺速度略慢于外侧,控制在1.5-2m/min;面层摊铺时,外侧厚度比内侧增加2-3mm,弥补离心力影响;碾压时重点压实弯道内侧,采用小型压

路机补压,避免出现压实度不足的问题。(4)多雨、高寒地区施工:多雨地区施工时,基层采用排水型混合料,面层做好排水坡度,设置排水沟槽;摊铺前关注天气,避免雨天施工,雨后及时检测基层含水量,达标后方可继续施工;高寒地区选用抗冻性强的原材料,混合料拌和时添加防冻剂,摊铺后及时碾压,缩短施工周期,做好保温养护,防止冻融破坏<sup>[4]</sup>。

#### 4 道路桥梁工程路面施工质量检测技术

##### 4.1 施工过程中的实时检测方法

实时检测需同步跟进施工进度,及时发现施工偏差,具体操作要点:(1)基层实时检测:基层摊铺过程中,采用连续式平整度仪实时检测摊铺平整度,检测频率为每50米1个断面,每个断面检测3-5点,偏差控制在 $\pm 5\text{mm}$ 内;同步检测摊铺厚度,采用钻芯取样法,每100米取样1组,检测厚度与设计值偏差不超过 $\pm 10\text{mm}$ 。

(2)面层实时检测:沥青面层摊铺时,采用温度传感器实时监测摊铺温度,每10米检测1点,沥青混合料摊铺温度不低于 $135^{\circ}\text{C}$ 、碾压温度不低于 $70^{\circ}\text{C}$ ;水泥混凝土面层浇筑时,实时检测坍落度,每50立方米检测1组,控制在120-140mm范围内。

##### 4.2 路面强度、平整度、压实度检测技术

核心检测指标需严格按照规范操作,具体技术要点:

(1)强度检测:采用回弹法检测基层、面层强度,检测点随机布置,每100平方米不少于3个检测点,检测前清理检测表面浮尘,确保回弹仪与检测面垂直,读数准确,检测数据需剔除异常值后取平均值。(2)平整度检测:采用3米直尺法或连续式平整度仪,3米直尺检测时,每20米检测1个断面,每个断面检测5点,最大间隙不超过3mm;连续式平整度仪检测时,行驶速度控制在5km/h,每100米记录1组数据。(3)压实度检测:基层采用环刀法检测,每100米取样3组,取样深度与基层厚度一致,避免取样过程中扰动试样;面层采用钻芯法,每200米取样1组,检测芯样压实度,达标标准不低于

96%,芯样取出后及时填补检测孔。

##### 4.3 检测数据的分析与质量评估

检测数据需科学分析,精准评估施工质量,具体操作:(1)数据整理:对检测所得的强度、平整度、压实度数据进行分类整理,剔除异常数据,标注检测时间、检测部位及检测人员,建立完整检测台账。(2)质量评估:对照规范标准,判断检测数据是否达标,对不合格数据进行溯源,分析偏差原因;对连续3组及以上不合格数据,下达整改通知,整改后重新检测,直至达标;同步形成检测评估报告,明确质量等级<sup>[5]</sup>。

结束语:本文围绕道路桥梁工程路面施工技术进行全面研究,系统梳理了路面施工相关基础理论、原材料管控要点,详细阐述了基层、面层及特殊路段的施工技术,明确了施工全过程质量检测方法与数据评估流程。研究内容贴合工程实际,技术要点具备较强可操作性,有效弥补了实际施工中的技术管控短板。后续可进一步提升施工技术的适配性,为道路桥梁工程路面施工高质量开展提供更全面的技术支撑。

##### 参考文献

- [1]李永柏.道路桥梁工程中沥青路面低碳建造技术的应用研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2026(1):029-032.
- [2]胡六胜.道路桥梁工程路基路面压实施工技术分析[J].中国地名,2026(3):0109-0111.
- [3]刘静.道路桥梁工程沉降段路基路面施工技术研究[J].工程技术研究,2025,10(1):56-58.
- [4]吴辉.道路桥梁工程中沥青路面裂缝处理技术的应用探析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2026(1):124-127.
- [5]宋林阳,陶亚萌.道路桥梁工程中的路基路面振荡压实施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(3):094-097.