

道路与桥梁沥青砼路面平整度施工技术的质量控制措施探讨

栗志翔¹ 张永杰² 贾镇朴³ 任桂⁴ 姜晓博⁴

1. 河南省泽畅高速公路有限公司 河南鹤壁 458030; 2. 鹤壁市运输事业发展中心 河南鹤壁 458030;
3. 三二一建设发展有限公司 河南鹤壁 458030; 4. 河南美众人力资源有限公司 河南省 450000

DOI: 10.32629/ems.v8i2.18454

[摘要] 沥青砼路面因其强度高、稳定性好、行车舒适等优势,在道路与桥梁工程中应用极为广泛,而平整度作为衡量沥青砼路面施工质量的核心指标,直接影响行车安全性、舒适性及路面使用寿命。本文结合道路与桥梁工程施工实践,系统分析了沥青砼路面平整度的影响因素,从施工准备、摊铺作业、碾压施工、接缝处理及后期养护等关键环节,深入探讨了平整度施工技术的质量控制措施,旨在为提升道路与桥梁沥青砼路面施工质量提供切实可行的技术参考,保障交通基础设施的长期稳定运行。

[关键词] 道路与桥梁; 沥青砼路面; 平整度; 施工技术; 质量控制

引言

随着我国交通基础设施建设的快速发展,道路与桥梁工程的建设规模不断扩大,对路面施工质量的要求也日益提高。沥青砼路面凭借其良好的路用性能,成为高速公路、城市主干道及桥梁铺装层的首选路面结构形式。平整度作为沥青砼路面的重要使用性能指标,不仅关系到车辆行驶的舒适度,更直接影响路面的受力状态——不平整的路面会导致车辆行驶过程中产生附加冲击力,加剧路面结构的疲劳损伤,缩短路面使用寿命,同时增加交通安全隐患。

当前,在道路与桥梁沥青砼路面施工中,平整度控制仍存在诸多难点,如原材料质量波动、施工机械配置不合理、施工工艺不规范、现场管理不到位等,均可能导致路面出现波浪、坑洼、推移等平整度缺陷。因此,深入研究沥青砼路面平整度的施工技术要点,制定科学有效的质量控制措施,对于提高道路与桥梁工程施工质量、降低后期养护成本、保障交通通行安全具有重要的现实意义。本文基于工程实践经验,从影响平整度的关键因素出发,全面阐述各施工环节的质量控制策略,为同类工程提供技术借鉴。

一、沥青砼路面平整度的影响因素分析

沥青砼路面平整度的形成受原材料、施工机械、施工工艺、施工环境及基层质量等多方面因素的综合影响,任一环节出现问题,都可能导致路面平整度超标,具体可归纳为以下几方面:

(一) 原材料质量因素

原材料是沥青砼路面施工的基础,其质量直接决定沥青混合料性能,进而影响路面平整度。

1. 沥青材料: 沥青的标号、针入度、延度等指标不符合设计要求,会导致混合料粘结性、柔韧性下降,施工中易出现离析、压实困难,最终使路面出现裂缝、坑槽,破坏平整度。

2. 骨料材料: 骨料级配不合理、含泥量过高或压碎值超标,会导致混合料密实度失衡——空隙率过大易吸水软化,过小则高温稳定性差,均会引发路面平整度缺陷。

3. 填料及外加剂: 填料细度不足、外加剂添加比例不当,会影响混合料和易性与稳定性,导致施工中出现离析、压实不均,间接影响平整度。

(二) 施工机械配置与操作因素

施工机械的配置合理性、性能稳定性及操作规范性直接影响施工质量和路面平整度。

1. 机械配置不合理: 摊铺机、压路机、运输车辆型号不匹配或数量不足,会导致施工流程中断,如摊铺机待料停工易造成接头不平整,压路机能力不足则会导致压实不充分。

2. 机械性能不稳定: 摊铺机熨平板温度不均、摊铺速度波动,会导致摊铺厚度和密实度不一致; 压路机碾压速度、遍数控制不当,会引发压实度不均,出现波浪、推移等问题。

3. 机械操作不规范: 操作人员技术不足,如摊铺机熨平

板调整不及时、压路机随意变道刹车, 会直接在路面留下痕迹, 破坏平整度。

(三) 施工工艺因素

施工工艺是平整度控制的关键, 从混合料拌制、运输到摊铺、碾压、接缝处理, 每道工序的规范性均直接影响平整度。

1. 混合料拌制与运输: 拌制温度、时间控制不当会导致混合料过拌或欠拌; 运输保温措施不到位、装卸料方式不规范, 会造成混合料温度损失过快或离析, 影响后续摊铺压实质量。

2. 摊铺与碾压施工: 摊铺温度过低、速度波动或厚度控制不准, 会直接导致路面高低起伏; 碾压各阶段温度、速度、遍数不合理, 会引发压实度不均, 出现碾压痕迹或推移。

3. 接缝处理: 纵向、横向接缝切缝不平整、清理不彻底或新老混合料粘结不牢, 会出现台阶、错台, 成为平整度薄弱环节。

(四) 施工环境与基层质量因素

1. 施工环境: 高温易导致混合料推移, 低温使摊铺压实难度增大, 降雨会破坏混合料性能, 大风加速温度损失, 均会间接影响平整度。

2. 基层质量: 基层平整度超标或强度不足, 会直接传导至沥青面层, 导致面层起伏、沉降; 基层表面清洁度差则会降低面层与基层粘结力, 引发推移、剥落。

二、道路与桥梁沥青砼路面平整度施工技术的质量控制措施

针对上述影响因素, 结合工程实践, 从施工准备、施工过程及后期养护三个阶段, 制定针对性质量控制措施, 确保路面平整度满足设计及规范要求。

(一) 施工准备阶段的质量控制

施工准备是保障施工质量的前提, 需从原材料、施工机械、基层处理及施工方案四方面做好准备。

1. 原材料质量控制

严格按照设计及规范要求, 对原材料进行进场检验、存储及使用管理。沥青材料需检验针入度、延度等指标, 存储时做好保温防雨; 骨料需检验级配、含泥量等, 分类堆放避免混杂; 填料选用石灰岩矿粉, 外加剂按设计比例添加, 确

保混合料性能稳定。

2. 施工机械配置与调试控制

根据工程规模合理配置摊铺机、压路机、运输车辆等设备, 摊铺宽度大于 7.5m 时采用两台摊铺机梯队作业; 施工前全面调试机械, 确保摊铺机熨平板预热均匀、压路机参数稳定; 建立定期维护制度, 避免机械故障导致施工中断。

3. 基层施工质量控制

基层平整度采用 3m 直尺检查, 允许偏差控制在 3mm 以内, 超标处及时修整; 严格控制基层混合料配合比及压实工艺, 确保压实度不低于 95%; 沥青面层施工前清理基层表面, 喷洒透层油增强粘结力, 修补裂缝、坑洼等缺陷。

4. 施工方案编制与技术交底

编制详细施工方案, 明确施工流程、参数及质量标准, 经监理审批后实施; 施工前组织技术交底, 重点讲解摊铺、碾压、接缝处理等关键环节的操作规范, 确保施工人员掌握技术要点。

(二) 施工过程中的质量控制

施工过程是平整度控制的核心, 需对混合料拌制、运输、摊铺、碾压及接缝处理等工序进全过程管控。

1. 沥青混合料拌制过程的质量控制

严格控制拌制温度, 沥青加热温度 150~170℃, 骨料 160~180℃, 混合料出厂温度 140~160℃; 干拌时间不少于 5s, 湿拌不少于 30s, 确保混合料均匀; 按设计配合比精准投放原材料, 定期检测混合料级配及马歇尔指标, 超标时及时调整。

2. 沥青混合料运输过程的质量控制

运输车辆配备保温篷布, 减少温度损失, 混合料从拌制到摊铺时间不宜超过 3h, 温度损失不超过 20℃; 采用“前、后、中”三次卸料法, 避免混合料离析; 定期清理车厢, 防止残留混合料影响新拌料质量。

3. 沥青混合料摊铺过程的质量控制

混合料摊铺温度控制在 130~150℃, 低于 120℃严禁摊铺; 摊铺速度保持 2~6m/min, 避免忽快忽慢; 根据设计厚度及松铺系数 (1.15~1.35) 确定摊铺厚度, 实时监测调整; 安排专人修整离析、结块处, 两台摊铺机梯队作业时间距控制在 5~10m, 确保衔接顺畅。

4. 沥青混合料碾压过程的质量控制

遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”原则,分初压、复压、终压三阶段进行。初压温度 $120\sim 130^{\circ}\text{C}$,钢轮静压 $1\sim 2$ 遍;复压温度 $100\sim 120^{\circ}\text{C}$,轮胎或振动压路机碾压 $4\sim 6$ 遍;终压温度 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$,钢轮静压 $2\sim 3$ 遍;碾压速度初压 $1.5\sim 2\text{km/h}$,复压 $2\sim 3\text{km/h}$,终压 $2.5\sim 3.5\text{km/h}$,避免急刹车、转向。

5. 接缝处理过程的质量控制

纵向接缝采用热接缝,两台摊铺机重叠 $5\sim 10\text{cm}$,碾压先接缝后外侧;横向接缝采用平接缝,切缝深度为路面全厚,清理后喷洒粘层油,新混合料摊铺高出原路面 $2\sim 3\text{mm}$,碾压后确保平整顺畅。

6. 施工环境与现场管理控制

避免在高温、低温、降雨或大风天气施工,高温缩短运摊时间,低温加强保温,降雨立即停工覆盖;建立现场质量管理体系,每 20m 用 3m 直尺检测平整度,允许偏差 $\leq 3\text{mm}$,严禁施工人员破坏未压实路面,确保工序衔接顺畅。

(三) 后期养护阶段的质量控制

施工完成后做好后期养护,及时处理平整度缺陷,保障路面长期使用性能。初期养护 $7\sim 14\text{d}$,封闭交通并清理路面杂物,修补裂缝、松散等缺陷;投入使用后建立长期养护制度,定期检测平整度,轻微坑洼采用沥青混合料修补,严重波浪、推移则铣刨重铺,确保养护后平整度符合规范。

三、工程实例分析

以某高速公路桥梁沥青砼路面施工工程为例,验证本文提出的质量控制措施有效性。该桥梁全长 1200m ,桥面宽 26m ,路面结构为 4cm AC-13 上面层+ 6cm AC-20 下面层,设计平整度允许偏差 $3\text{mm}/3\text{m}$ 。

施工中严格落实质量控制措施:选用70号道路石油沥青及玄武岩骨料,确保原材料合格;配置两台ABG8620型摊铺机、3台钢轮压路机、2台轮胎压路机及15辆运输车辆;混合料出厂温度 $145\sim 155^{\circ}\text{C}$,摊铺温度 $135\sim 145^{\circ}\text{C}$,速度 $3\sim 4\text{m}/\text{min}$,松铺系数1.25;碾压总遍数8遍,纵向接缝重叠 8cm ,横向接缝采用平接缝处理。

施工完成后检测200个点,平整度合格率98%,压实度、强度等指标均符合设计要求。使用一年后路面平整度良好,无明显缺陷,验证了该质量控制措施的实用性和有效性。

四、结论与展望

(一) 结论

1. 沥青砼路面平整度受多因素综合影响,需从源头抓起,做好全过程质量控制。

2. 施工准备阶段需严控原材料、机械配置、基层质量,编制科学方案并做好技术交底。

3. 施工过程中重点管控混合料拌制、运输、摊铺、碾压及接缝处理,确保施工参数合规。

4. 后期养护需做好初期封闭及长期巡查修复,保障路面平整度长期稳定。

5. 工程实例表明,本文提出的措施可有效提升路面平整度,满足工程质量要求。

(二) 展望

未来可进一步研发新型沥青混合料,提升路面抗变形能力;推广智能化施工技术,实现摊铺碾压精准控制;建立长效监测机制,采用物联网技术实时预警路面损坏风险,推动沥青砼路面平整度控制技术向智能化、精细化发展,为交通基础设施高质量建设提供保障。

[参考文献]

[1]交通运输部公路科学研究院.JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范[S].北京:人民交通出版社,2004.

[2]王建华,张显安.道路与桥梁沥青砼路面平整度施工质量控制[J].公路交通科技(应用技术版),2020,16(08):112-114.

[3]李建军.沥青混凝土路面平整度影响因素及控制措施探讨[J].施工技术,2019,48(S1):1023-1025.

[4]张艳军.高速公路桥梁沥青路面平整度施工技术及其质量控制[J].公路工程,2018,43(03):210-213+220.

[5]刘刚.沥青砼路面施工中平整度的控制要点分析[J].工程建设与设计,2021(12):156-157+160.

[6]交通部公路工程质量监督站.公路工程质量检验评定标准(JTG F80/1-2017)[S].北京:人民交通出版社,2017.

[7]王浩.道路沥青混凝土路面平整度施工控制技术研究[J].市政技术,2020,38(04):176-178+182.

[8]陈峰.桥梁沥青铺装层平整度施工质量控制措施[J].中国市政工程,2019(02):63-65+128.