

公路沥青路面工程施工检测

李霞

新疆北新科技创新咨询有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：本文围绕公路沥青路面工程施工检测展开研究，阐述了沥青路面结构组成、施工特点及检测核心原则、内容与影响因素，重点分析了施工前原材料、施工过程关键工序、施工后成品路面的全过程检测实践，结合具体工程案例，总结检测方案设计、实施及问题整改经验。研究表明，科学精准的全过程检测是把控路面施工质量、规避质量隐患、延长路面使用寿命的关键，可为同类公路沥青路面施工检测工作提供理论支撑与实践参考。

关键词：公路沥青路面；工程施工；检测

引言：公路沥青路面因平整度好、行车舒适、施工便捷等优势，广泛应用于公路建设领域，其施工质量直接关系到路网通行安全、使用性能及使用寿命。当前，沥青路面施工受原材料、环境、工艺等多种因素影响，易出现压实度不足、裂缝、泛油等质量问题。因此，开展系统规范的施工检测工作，贯穿施工全流程、明确检测指标与方法，及时排查质量隐患，对保障公路工程质量、提升路网服务水平具有重要的现实意义与工程价值。

1 公路沥青路面施工检测相关理论基础

1.1 沥青路面的结构组成与施工特点

(1) 结构组成：沥青路面主要由面层、基层、底基层、垫层组成，各层功能不同、协同作用，共同保障路面的承载能力和使用性能。面层直接承受车辆荷载和环境作用，需具备耐磨、抗滑、抗裂等性能；基层为面层提供支撑，增强路面整体刚度；底基层辅助基层分散荷载，减少基层应力；垫层主要隔绝地下水、调节路基湿度，保护路基稳定性。(2) 施工特点：沥青路面施工工序复杂，涵盖混合料拌制、运输、摊铺、压实等多个环节，受温度、天气、原材料等因素影响较大。高温易导致沥青软化、混合料离析，低温则会影响摊铺和压实效果，降雨会直接中断施工；原材料的质量波动也会导致施工质量不稳定，因此对施工工艺的规范性和检测技术的精准性要求较高。

1.2 施工检测的核心原则与依据

(1) 核心原则：坚持“预防为主、全程控制、科学精准、客观公正”的核心原则，将质量管控贯穿施工全流程，提前排查原材料、施工设备等潜在隐患，全程跟踪施工环节，采用科学检测方法，确保检测数据真实可靠，为质量管控提供有效依据。(2) 检测依据：主要依据国家及行业相关标准规范、工程设计文件、施工组织方案，明确检测指标、检测方法和合格标准。其中，行

业标准规范明确了各类检测的技术要求，设计文件规定了路面质量的目标参数，施工方案则结合工程实际，明确了针对性的检测流程和控制要点^[1]。

1.3 施工检测的核心内容与分类

(1) 核心内容：包括原材料检测、施工过程参数检测、成品路面质量检测三大类。原材料检测涵盖沥青、集料等关键材料的性能指标；施工过程参数检测重点监测混合料温度、摊铺厚度、压实速度等；成品路面检测则聚焦平整度、压实度、厚度等核心指标，全面把控施工质量。(2) 检测分类：按检测阶段可分为施工前检测、施工过程中检测、施工后检测，分别对应原材料验收、施工环节管控、成品验收；按检测方式可分为室内试验检测和现场检测，室内试验用于原材料性能和混合料配合比验证，现场检测则直接反映施工实际质量。

1.4 施工检测的影响因素分析

(1) 人为因素：检测人员的专业素养、操作规范性直接影响检测结果的准确性，施工人员的施工工艺水平则决定了路面基础质量，操作不规范、工艺不到位会导致检测数据失真，影响质量判断。(2) 环境因素：温度、湿度、降雨等天气条件，会影响沥青混合料的和易性、强度等性能，进而影响施工质量和检测结果，如高温会导致压实度检测数据偏差，降雨会影响路面平整度。(3) 设备因素：检测设备的精度、校准情况直接关系到检测数据的可靠性，施工设备的性能则影响施工效果，设备未及时校准、性能下降，会降低检测效率和质量管控效果。

2 公路沥青路面施工全过程检测实践

2.1 施工前原材料检测

(1) 沥青原材料检测：沥青作为路面面层核心原材料，其性能决定路面使用年限和抗损能力，检测重点为针入度、软化点、延度、粘度等指标。针入度反映沥青

软硬程度, 适配不同气候; 软化点防止高温泛油; 延度减少低温开裂; 粘度保障与集料黏结性、避免混合料离析。检测需严格遵循行业标准, 每批次抽样检测, 确保沥青质量符合设计要求、性能稳定。(2) 集料检测: 集料分为粗、细两类, 是混合料的骨架, 其质量影响混合料强度和耐久性。粗集料重点检测级配、压碎值、磨耗值、吸水率, 确保级配合规、抗压耐磨, 吸水率控制在合理范围; 细集料检测级配、含泥量、磨耗值, 清除杂质及不合格品, 为混合料配合比设计提供精准基础数据^[2]。(3) 填料检测: 填料以矿粉为主, 作用是填充集料间隙、增强沥青与集料黏结性, 提升混合料强度和稳定性。检测重点为细度、含水量、活性指数, 细度需满足规范以改善混合料和易性, 含水量需严格控制以保障黏结效果, 活性指数确保矿粉活性, 不合格填料严禁使用, 保障混合料质量达标。

2.2 施工过程中关键工序检测

(1) 沥青混合料配合比检测: 配合比是沥青路面施工质量的核心, 直接影响路面密实度、强度和抗损能力, 检测重点为油石比和级配组成。油石比需控制在设计范围内, 过高易导致路面泛油、抗滑性下降, 过低则会降低混合料黏结力, 引发松散问题; 级配组成需符合设计标准, 确保粗细集料搭配合理, 形成密实骨架结构。检测时需对拌制好的混合料抽样分析, 及时调整配合比参数, 保障混合料性能稳定, 满足施工质量要求。

(2) 摊铺工序检测: 摊铺是沥青路面施工的关键环节, 检测重点包括摊铺温度、速度、厚度、平整度等核心参数。摊铺温度需严格遵循规范, 高温可避免混合料结块、离析, 低温会影响摊铺效果及后续压实质量; 摊铺速度需保持匀速, 防止速度波动导致摊铺厚度不均、出现波浪等问题; 摊铺厚度需按设计要求控制, 偏差控制在允许范围, 确保路面结构层厚度达标; 摊铺平整度直接关系行车舒适性, 需实时监测, 及时调整摊铺机参数, 规避凹凸不平、离析等质量隐患^[3]。(3) 碾压工序检测: 碾压质量直接决定路面压实度, 进而影响路面承载能力和抗水损害能力, 检测重点为碾压温度、速度、遍数及顺序。碾压温度需分初压、复压、终压三阶段控制, 均需符合规范, 避免高温碾压导致路面推挤、低温碾压无法达到设计压实度; 碾压速度需匀速, 过快会造成压实不充分, 过慢则影响施工效率; 碾压遍数需严格按设计执行, 确保压实度达标; 碾压顺序需遵循“先轻后重、先边后中、先慢后快”原则, 避免漏压、过压, 保障路面压实均匀。

2.3 施工后成品路面质量检测

(1) 外观质量检测: 成品路面外观质量是直观反映施工质量的重要指标, 检测时重点检查路面是否存在裂缝、坑槽、松散、泛油、拥包等缺陷。裂缝需区分细微裂缝和贯穿裂缝, 判断是否影响路面结构安全; 坑槽、松散需检查其范围和深度, 评估对行车安全的影响; 泛油、拥包则需分析成因, 及时整改, 确保路面外观完整、平整, 无明显质量缺陷。(2) 关键性能检测: 关键性能检测是成品路面验收的核心, 重点检测压实度、平整度、弯沉值、构造深度、摩擦系数等指标。压实度需达到设计标准, 确保路面承载能力; 平整度检测采用专用设备, 控制偏差在允许范围内, 保障行车舒适性; 弯沉值检测反映路面整体刚度, 判断路面是否能承受设计车辆荷载; 构造深度和摩擦系数则关系到路面抗滑性能, 避免雨天行车打滑, 确保行车安全, 所有指标均需符合验收标准, 不合格部分需及时返工处理。(3) 厚度检测: 路面各结构层厚度直接影响路面的承载能力和使用寿命, 检测时需采用专业检测设备, 对路面面层、基层、底基层等各结构层进行抽样检测。检测点需随机分布, 确保检测结果具有代表性, 厚度偏差需控制在规范允许范围内, 若厚度不足, 会降低路面承载能力, 易出现早期破损, 需及时采取补铺等整改措施, 确保各结构层厚度达标^[4]。

2.4 检测数据的整理与分析方法

(1) 数据整理: 检测获取的原始数据是质量评估的基础, 整理过程中需对原始数据进行全面筛选、核对和整理, 剔除因操作失误、设备故障等导致的异常数据, 确保数据的真实性和完整性。同时, 对整理后的数据进行分类归档, 标注检测时间、检测部位、检测人员等信息, 建立完善的检测数据档案, 为后续数据分析和质量追溯提供依据, 避免数据混乱、丢失^[5]。(2) 数据分析: 采用统计分析、对比分析等科学方法, 对整理后的检测数据进行系统分析。统计分析通过计算数据的平均值、标准差、合格率等, 判断施工质量的整体水平; 对比分析则将检测数据与设计标准、行业规范进行对比, 判断施工质量是否合格。同时, 结合施工环节, 分析质量隐患的成因, 针对检测中发现的不合格指标, 提出针对性的整改建议和优化措施, 指导后续施工, 持续提升施工质量, 确保路面工程符合验收标准。

3 工程案例分析

3.1 工程概况

(1) 工程基本信息: 本工程为某县级公路改扩建项目, 位于城郊结合部, 全长12.8km, 设计时速60km/h, 路面宽度12m, 采用沥青混凝土路面结构。面层设计为

4cm细粒式沥青混凝土+6cm中粒式沥青混凝土,基层采用20cm水泥稳定碎石,底基层为15cm级配碎石,施工工期为8个月,计划完成全线路面铺设及附属设施施工,服务于区域交通通行及经济发展。(2)工程施工难点:该工程施工难点主要集中在三方面,一是地质条件复杂,部分路段穿越软土区域,路基承载力不足,易导致路面沉降;二是施工期间恰逢雨季,高温多雨天气交替,影响沥青混合料性能及摊铺、碾压效果;三是工程穿越居民区,施工噪音、扬尘需严格控制,且摊铺作业需避开交通高峰,施工工艺调整难度较大。

3.2 该工程施工检测方案设计与实施

(1)检测方案设计:结合工程实际及难点,制定针对性检测方案,明确检测内容涵盖原材料、施工过程、成品路面全流程,检测指标严格遵循行业规范及设计要求,如沥青针入度、混合料油石比、路面压实度等。检测方法采用室内试验与现场检测结合,检测频率按批次及施工进度设定,原材料每批次抽样检测,施工过程每500m检测1次,成品路面随机抽样检测,明确各指标合格标准,确保检测全面、精准。(2)检测实施过程:施工前,配置5名专业检测人员,调试沥青针入度仪、压实度检测仪等设备,完成原材料抽样检测,确保材料合格。施工过程中,检测人员全程驻场,实时监测混合料拌制、摊铺、碾压各环节参数,做好操作记录,及时反馈异常情况。施工后,组织专业团队开展成品检测,严格按照操作规范进行外观检查及指标检测,确保检测流程规范、数据真实。

3.3 检测结果分析与问题整改

(1)检测结果分析:对检测数据整理分析后,整体施工质量合格,合格率达96%,但存在两处突出问题:一是部分路段沥青混合料油石比略低于设计值,导致局部路面压实度不足;二是软土区域路基弯沉值超标,存在沉降隐患。经排查,问题成因主要为混合料拌制参数调整不及时、软土路基处理不彻底。(2)问题整改措:针对上述问题,制定专项整改方案,明确施工班组为整改责任主体,整改期限7天。对油石比不足路段,重新调整混合料配合比,补压整改后重新检测;对弯沉值超标

路段,采用换填级配碎石、分层压实的方式处理,安排专人跟踪整改过程,整改完成后再次检测,确保所有指标达标。

3.4 案例启示与经验总结

(1)案例启示:该工程案例表明,沥青路面施工检测需结合工程难点制定针对性方案,全程把控原材料、施工过程、成品路面三大环节,尤其要重视复杂地质、恶劣天气下的检测工作,及时发现并解决质量隐患,才能保障工程质量。同时,检测数据的真实性、完整性是质量评估的核心,为同类工程提供了可借鉴的实践参考。(2)经验总结:本次工程的成功经验的包括,检测方案需贴合工程实际,明确检测频率和标准;配备专业检测人员及校准合格的设备,保障检测精准性;建立问题整改跟踪机制,确保整改到位。建议后续同类工程,提前预判施工难点,优化检测方案,加强施工与检测的协同配合,进一步提升施工检测效率和质量管控水平。

结束语

公路沥青路面施工检测是工程质量管控的核心环节,贯穿施工全流程,涵盖原材料、施工过程、成品验收等多个关键节点。本文通过理论阐述、实践分析及案例验证,明确了检测要点与实施路径,总结了科学有效的检测经验与整改方法。未来,需结合行业规范更新与技术发展,优化检测方案、提升检测精准度,加强施工与检测的协同配合,持续强化质量管控,推动公路沥青路面工程质量稳步提升。

参考文献

- [1]张振兴.公路沥青路面施工现场试验检测技术探究[J].中国高新科技,2024,(24):28-29.
- [2]马文杰.高等级公路沥青路面施工试验检测与质量控制措施研究[J].运输经理世界,2024,(33):37-39.
- [3]李峰.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术[J].运输经理世界,2024,(25):34-36.
- [4]李庆涛,冯喜仑.探析公路沥青路面施工现场试验检测技术的应用[J].工程建设与设计,2023,(5):227-229.
- [5]罗双.高速公路沥青路面试验检测技术分析[J].工程技术研究,2023,8(2):210-212.