

普通国省道沥青路面大修施工技术的应用研究

张翰卿

十堰市路纬交通勘察设计有限公司 湖北 十堰 442000

摘 要: 普通国省道沥青路面长期受车辆荷载、气候侵蚀及运营老化影响,易产生结构性与功能性病害,大幅降低道路通行质量与承载性能。本文结合路面病害特征与形成机理,明确大修技术选型原则与适用场景,重点探究旧路预处理、沥青再生、面层重铺及防反射裂缝等核心施工工艺,从原材料管控、全过程质控、技术优化及绿色施工等方面完善保障体系,有效提升路面大修质量与耐久性能,为同类国省道养护大修工程提供参考。

关键词: 普通国省道;沥青路面;大修施工技术;应用

引言: 普通国省道作为区域综合交通路网的重要基础,承担着城乡交通往来与物资运输的重要职能,是推动地方经济发展的关键基础设施。长期高负荷通行叠加温差变化、雨水冲刷等自然因素,路面逐渐出现裂缝、坑槽、沉陷等各类病害,造成道路承载力下降、通行安全性降低。为高效解决路面破损问题,规范大修施工工艺,本文系统研究各类沥青路面大修技术的应用要点与优化策略,助力提升国省道养护施工规范化水平。

1 普通国省道沥青路面病害特征与大修技术选型依据

1.1 典型路面病害类型及成因分析

(1) 结构性病害: 主要包括路面沉陷、基层破损、唧泥、大面积松散等,多由车辆反复荷载作用引发。长期重载、超载通行会挤压破坏路基基层结构,导致路基压实度不足、基层开裂溃散,雨水渗入后引发唧泥病害,最终造成路面整体沉降、大面积松散破损,破坏道路主体承载结构。(2) 功能性病害: 涵盖车辙、裂缝、坑槽、拥包等表层病害。成因以温湿度变化、施工缺陷及路面老化为主,高低温交替会引发路面伸缩开裂,长期雨水冲刷、日照老化会弱化沥青黏结性,加之施工配比不当、压实不足,易形成车辙、坑槽、拥包等病害,影响道路通行体验。(3) 病害对路面性能的影响: 各类病害会逐步破坏路面核心性能。裂缝、沉陷会大幅降低路面平整度,加剧行车颠簸;基层破损、松散会削弱路面整体承载力,降低道路承重通行能力;表层破损会破坏路面防水结构,加速雨水下渗,进一步加剧路基基层损坏,形成病害恶性循环^[1]。

1.2 路面大修施工技术适用条件

(1) 病害适配条件: 依据病害类型、破损程度匹配技术方案,轻微表层病害适用微创修复技术,结构性深层破损需采用彻底翻新、再生修复等大修技术。(2) 路况适配条件: 结合国省道路基稳定性、日常交通流量、

道路等级划定施工工艺,高流量、高等级道路优先选用高效、耐久的施工技术,路基薄弱路段需同步加固基层。(3) 环境适配条件: 根据区域气候、地形调整施工技术,多雨潮湿地区侧重防水防渗施工,高温、严寒地区选用适配温变性能的沥青技术,山地地形优先采用适配场地的轻量化施工工艺。

1.3 大修技术选型原则与方案比选

(1) 选型基本原则: 严格遵循安全性、经济性、耐久性、适配性及绿色施工原则,在保障道路通行安全和使用寿命的前提下,控制施工成本,减少资源浪费和环境污染。(2) 主流大修技术方案对比: 铣刨重铺施工质量稳定、耐久性强,但成本高、废料量大;就地、厂拌再生技术节能环保、造价低廉,但路面平整度和稳定性略差;微表处施工快捷、封闭交通时间短,仅适用于轻微表层病害修复。(3) 最优大修技术方案确定: 结合国省道交通特性、病害现状、场地环境及造价要求综合筛选,兼顾结构修复效果、通行效率与绿色环保需求,确定适配性最强、性价比最高的核心大修施工技术。

2 普通国省道沥青路面大修施工技术的应用

2.1 旧路面预处理施工技术应用

(1) 路面病害精准处置技术。大修施工前需对路面病害进行标准化处置,针对不同病害采用对应工艺。路面裂缝依照裂缝宽度选用专用灌缝胶,清理缝内杂物、烘干基层后恒温灌注,保障密封密实;对大小坑槽采取切边、清底、除尘、喷洒粘层油、填料压实的标准化流程施工,杜绝松散脱落;彻底清理路面松散、剥落破损层,直至露出坚实稳定基层,消除表层病害隐患,为后续施工提供平整坚实的作业基底。(2) 旧路面铣刨施工技术。铣刨为旧路面处理核心工序,严格按设计控制铣刨厚度,结合病害深度分段调整参数,避免过深或不足。全程把控平整度,及时处理坑洼、台阶。落实废料回收,统

一收集筛分旧料,做好防尘降噪,实现资源化利用,满足绿色施工^[2]。(3)基层补强与病害处置技术。针对基层开裂、松散、沉降等病害,先剔除破损材料并清理。依据路基承载力检测结果,采用水泥稳定碎石等回填修复,控制回填厚度与拼接密实度。对承载力不足路段开展压实补强,规范压实流程与遍数,提升路基整体稳定性和承载能力,从根源规避二次破损。

2.2 沥青路面再生大修技术应用

(1)就地热再生施工技术。该技术采用加热软化、就地拌和、摊铺碾压一体化施工模式,通过专用加热设备对旧沥青路面均匀加热,使表层沥青软化后快速翻松,掺入再生剂与新集料就地充分拌和。施工核心要点为严格控制加热温度,避免沥青老化,精准把控拌和均匀度,完成拌和后及时摊铺、分段碾压,缩短施工周期,适用于病害较均匀的国省道表层修复。(2)厂拌热再生施工技术。遵循旧料筛分、配比设计、拌和生产、现场摊铺全流程标准化施工。先对回收旧沥青料进行筛分、除杂,检测旧料性能指标;结合道路交通荷载需求优化混合料配比,掺入新沥青、集料与再生剂;在拌和站统一恒温拌和,保障混合料性能稳定;运输至施工现场后及时摊铺碾压,整体混合料性能均匀、施工质量可控,适配中重度破损路面大修。(3)再生技术适配优化。结合普通国省道荷载小、线路长、工况复杂的路面特性,针对性优化施工参数。根据当地气候、交通流量调整再生混合料的油石比、级配参数,提升混合料抗车辙、抗开裂性能。同时优化现场拌和、摊铺速度,适配国省道开放式施工、半幅通行的施工场景,保障施工质量与通行效率^[3]。

2.3 沥青面层重铺施工技术应用

(1)沥青混合料配比优化技术。依托国省道日常交通荷载、行车频率及区域气候条件,优化混合料级配设计,选用适配的粗细集料,提升混合料密实度。精准设计油石比,平衡混合料的粘结性、稳定性与耐久性,避免路面出现渗水、松散、车辙等病害,保障面层整体承载与抗损性能。(2)标准化摊铺施工技术。施工中实现摊铺速度、厚度、温度三维精准控制,保持匀速摊铺,杜绝快慢不均导致的路面起伏。严格按照设计厚度把控摊铺标高,实时监测摊铺温度,根据环境温度调整施工节奏,防止混合料温度过低粘结失效、温度过高老化变质,保证摊铺层平整均匀。(3)分层碾压成型技术。采用初压、复压、终压分段施工工艺,初压快速稳压、锁定摊铺层形态;复压重点提升压实度,是成型核心工序;终压消除轮迹、优化路面平整度。全程严控碾压速度、遍数与温度,分层压实、逐层检测,确保整体压实

度达标,提升面层密实性与稳定性。

2.4 防反射裂缝专项施工技术应用

(1)应力吸收层铺设技术。为阻断基层裂缝向上反射,采用土工布、改性沥青应力吸收层施工工艺。施工前清理基层表面,确保基面干燥洁净,均匀喷洒粘层沥青,规范铺设土工布,保证铺设平整、无褶皱、无空鼓,粘贴密实。改性沥青应力吸收层需精准控制喷洒厚度与均匀度,利用其柔性缓冲作用,消解基层应力集中,有效抑制反射裂缝产生。(2)接缝处理技术。针对新旧路面接缝、施工接缝两大关键部位开展密封加固施工。对接缝处切割规整、清理干净,填充专用密封材料,做好粘结密封处理,杜绝雨水渗入。对纵向、横向施工缝采用搭接加固、涂刷粘层油等工艺,强化接缝整体性,避免接缝开裂、渗水、脱落,提升路面整体密闭性与稳定性^[4]。(3)面层抗裂优化技术。通过材料与工艺双重优化提升面层抗裂性能,优先选用高弹性、抗老化改性沥青材料,提升沥青面层的柔韧性与抗变形能力。同时优化摊铺工艺,严控摊铺均匀性和碾压参数,减少施工离析、压实不均等问题,从施工源头降低裂缝产生概率,全面提升大修后路面的抗裂性能与使用寿命。

3 普通国省道沥青路面大修施工质量控制与技术优化措施

3.1 施工原材料质量管控技术

(1)原材料进场检测与筛选是质量管控的基础环节。沥青、集料、再生料等核心材料进场前,需严格按照国省道施工规范开展抽样检测,重点核查沥青针入度、软化点、延度等核心指标,检测集料硬度、级配、含泥量,同时检验再生料筛分纯度、老化程度,不符合质量标准的材料一律禁止进场,从源头杜绝原材料质量隐患。(2)改性材料与外加剂需开展专项适配性检测。根据路面施工工况、气候条件及混合料设计要求,测试改性沥青、抗剥落剂、稳定剂等材料的适配性能,明确最佳掺量范围。严格落实精准掺量控制技术,杜绝外加剂过量或不足导致的混合料性能衰减,保障沥青混合料的稳定性、抗裂性和粘结性能。(3)原材料存储与预处理实行标准化管控。沥青需恒温密封存储,防止老化变质;集料分类堆放,做好防雨、防尘、防污染防护,避免杂质混入影响级配。再生料进场后需统一预处理,通过筛分、除杂、晾晒调控含水率,所有材料严格按照施工规范存放管理,保证施工用料性能稳定。

3.2 施工全过程动态质量控制技术

(1)施工前期重点落实放样与基准精准管控。依据道路设计参数精准测量放样,标注摊铺厚度、施工边线、

高程基准线,严格把控基准精度,校正摊铺机平衡梁、基准线标高,杜绝放样偏差导致的路面厚度不均、坡度偏差,为后续标准化施工奠定基础。(2)施工中期对核心工序实施动态管控。针对沥青摊铺、分层碾压、再生料拌和等关键工序实时监测,动态调整摊铺速度、施工温度、拌和时长及碾压遍数。严格把控再生混合料拌和均匀度,实时纠正施工偏差,规避人为操作、设备波动引发的施工质量问题,保障工序施工质量稳定。(3)施工后期开展全方位质量检测核验。路面成型后,重点检测路面平整度、整体压实度、渗水系数三大核心指标,采用专业设备逐段检测核验。对检测不合格路段及时标记、返工整改,确保路面密实度达标、表面平整、防水性能良好,满足国省道通行标准^[9]。

3.3 常见施工技术问题及优化方案

(1)针对路面平整度不足、压实度不均问题,优化摊铺碾压工艺,采用匀速连续摊铺模式,杜绝中途停机。调整碾压组合方式,分段把控碾压速度与温度,对路面边缘、接缝等薄弱区域补强碾压,消除压实盲区,提升路面整体平整度与压实均匀度。(2)针对再生混合料性能不稳定、新旧路面结合不良问题,优化混合料配比设计,精准调控再生剂掺量,保障混合料性能统一。施工前彻底清理旧路面表层杂质,喷洒粘层油强化粘结效果,优化搭接施工工艺,消除新旧路面分层、脱节问题。(3)针对后期开裂、渗水病害,落实预防性优化措施。优化应力吸收层铺设、接缝密封工艺,强化路面防水抗裂结构,严格控制施工温差与压实质量,减少施工隐性缺陷,从施工环节提前规避后期路面病害产生。

3.4 绿色施工与节能技术应用

(1)全面推广旧路面材料回收再利用技术,对铣刨旧沥青料、废旧集料统一回收筛分,经预处理后用于再

生混合料生产,实现废料资源化利用,减少原材料消耗,降低工程建设能耗与成本。(2)选用低噪音、低排放新型施工设备,替换高能耗老旧机械,采用节能拌和、静音碾压施工工艺,有效降低施工噪音、尾气排放,减少施工对沿线生态与居民生活的影响。(3)落实扬尘、废水防控绿色措施,施工路段配备喷淋降尘设备,对裸土、物料全覆盖遮挡,运输车辆密闭冲洗。施工废水集中沉淀处理后循环利用,杜绝污水直排,全面落实国省道大修绿色施工要求。

结束语

本文系统分析了普通国省道沥青路面典型病害的成因与危害,对比各类大修技术的适配优势,梳理总结了路面预处理、再生施工、面层铺设及防裂施工的关键技术要点,搭建了全流程施工质量控制与优化体系。科学运用精细化施工与绿色施工技术,可有效修复路面病害、规避二次破损、延长道路服役周期,切实提升国省道通行稳定性与安全性,可为后续沥青路面大修工程提供切实可行的技术借鉴。

参考文献

- [1]何林烨.普通国省道沥青路面大修施工技术的应用研究[J].黑龙江交通科技,2022,42(8):19-20.
- [2]王晖.高速公路沥青路面薄层罩面养护技术与施工方法分析[J].技术与市场,2022,29(1):100-103.
- [3]唐凤宁.新材料在高速公路沥青路面施工中的应用及效果[J].四川水泥,2022,36(1):228-229.
- [4]李晓慧.公路沥青路面病害及养护施工技术研究[J].居舍,2021,7(36):55-57.
- [5]马建华.双层摊铺在公路沥青路面施工中的应用[J].散装水泥,2021,12(6):98-100.