

旧水泥路面白改黑改造病害处理技术

刘东升 周建伟 蔡福安

中国二十二冶集团有限公司, 河北唐山, 063000;

摘要: 在城市道路升级建设与常态化养护工作推进的进程中, 旧水泥路面“白改黑”改造, 已成为提升路面通行性能、延长道路整体服役寿命的重要实施方式。而病害处理技术, 作为“白改黑”改造全流程中的核心环节, 其实施效果直接决定改造工程的整体质量。旧水泥路面经过长期服役, 在交通荷载与自然环境的双重作用下, 路面性能逐渐衰减, 易出现裂缝、板体破损、路基沉降等各类病害。此类病害若未得到彻底处理, 会在后续使用过程中持续发展, 直接影响新铺设沥青面层的结构稳定性与长期耐久性。通过清晰界定病害处理技术的核心目标、系统梳理当前改造场景中常见的病害类型及病害处理环节现存的问题、制定与实际需求相契合的针对性技术优化路径, 能够实现对各类病害的精准处置, 有效减少改造后路面病害的复发概率, 提升“白改黑”改造工程的整体实施效果。最终保障道路通行过程中的平顺性与安全性, 与城市道路升级发展的核心需求高度契合。

关键词: 旧水泥路面; 白改黑改造; 病害处理技术; 路面稳定性; 道路养护

DOI: 10.64216/3080-1508.26.02.020

引言

旧水泥路面多建设于较早时期, 受当时建设技术与材料性能的限制, 加之长期承受车辆行驶产生的交通荷载, 同时经受雨水、温度变化等自然环境的侵蚀, 路面原有结构性能逐渐衰减, 各类病害随之不断显现。这些病害的存在, 不仅会降低车辆行驶过程中的道路通行舒适度, 还会形成潜在的交通安全隐患, 已难以满足当前城市交通流量增长、通行效率提升的发展需求, 也无法匹配居民对高质量出行的需求。“白改黑”改造, 其核心操作即通过在原有旧水泥路面基础之上, 铺设沥青面层, 实现路面性能的快速提升。该改造方式兼具改造施工周期相对较短、改造后路面通行体验改善效果明显等优势, 因此成为旧水泥路面升级改造的主流选择。但“白改黑”改造并非简单的沥青面层铺设工序, 其对基础路面的病害处理有着严格要求。旧水泥路面现存的各类病害, 若未经过科学规划、彻底处理, 会在沥青面层铺设完成后, 通过面层进行反射或向周边区域扩散, 导致新路面在短期内即出现裂缝、破损等问题, 大幅缩短改造后道路的服役寿命, 造成改造资源的浪费。因此, 病害处理技术的选择合理性与实施有效性, 直接决定“白改黑”改造工程的成功与失败。如何进一步优化病害处理技术, 提升病害处置的实际效果, 已成为旧水泥路面“白改黑”改造工作中亟待解决的关键议题。

1 旧水泥路面白改黑改造病害处理技术的核心目标

1.1 实现病害彻底处置, 消除隐患

该目标的核心在于, 针对旧水泥路面当前已存在的各类病害, 结合病害性质与严重程度, 选择适配的技术手段开展处置工作。通过科学处置, 确保各类病害均能得到全面、彻底的处理, 不留下任何残留隐患。具体而言, 在“白改黑”改造前期病害处置阶段, 需坚持“表层与深层并重、显性与隐性兼顾”的原则, 开展全面且彻底的病害治理。一方面, 针对路面已直观显现的各类表层病害, 如裂缝、表层剥落、边角破损等, 需按照规范流程进行彻底清除, 去除破损部位的松散材料, 再选用适配的修复材料进行填补、压实与养护, 确保表层病害得到根治, 恢复路面表层的完整性与平整度。另一方面, 不能仅局限于表层病害处置, 还需借助专业检测手段, 对路面结构内部状况进行深入排查, 重点识别路面下方可能存在的板底脱空、基层骨料松散、基层强度不足等深层隐性病害。此类问题难以通过肉眼直接发现, 却对路面整体结构稳定性影响显著, 若未及时处理, 易成为后期病害发展的隐患。对通过专业检测排查出的深层隐性病害, 需结合问题类型、严重程度制定针对性处理方案, 如采用灌浆填充技术治理板底脱空, 通过基层补强处理提升基层承载强度, 确保每一项深层问题均得到有效解决。通过上述表层与深层病害的全面处置, 可有效避免各类病害在“白改黑”改造完成后持续发展, 防止原有病害向新铺设的沥青面层扩散或反射, 切实为后续沥青面层的顺利铺设, 奠定稳定、可靠的结构基础。

1.2 恢复路面结构强度，保障承载

核心在于通过病害处理工序，对旧水泥路面受损的结构层进行修复与补强。针对基层、路基等受损的路面结构层，采取适配的修复技术，恢复其原有结构强度；对强度衰减严重的区域，可通过补强处理提升其承载能力，最终实现旧水泥路面整体结构强度与承载能力的恢复，甚至进一步提升。确保改造后的路面，能够承受改造完成后长期的交通荷载，包括日常通行车辆的常规荷载与高峰期的集中荷载，通过前期全面的病害排查与针对性处理，切实提升路面结构整体承载能力，避免因路面结构强度不足，在车辆荷载与自然环境长期作用下，出现路面沉降、结构变形、开裂等病害，确保道路在整个服役周期内结构稳定、功能正常，保障通行安全与使用品质。

1.3 提升路面平整度，适配沥青铺设

在开展各类病害处理工作的同时，需同步对旧水泥路面的表面进行平整化处理。重点消除路面存在的错台、局部凹陷、凸起等影响路面平整度的问题，使路面表面达到平整、均匀的状态。通过平整化处理，确保旧水泥路面表面符合沥青面层铺设的技术规范要求，避免因路面基础不平整，导致后续铺设的沥青面层厚度不均。进而防止厚度不均区域因受力不均，引发新的路面病害，最终提升改造后道路的通行平顺性，改善车辆行驶体验。

2 旧水泥路面白改黑改造常见病害及处理现存问题

2.1 常见病害类型及处置重点

在旧水泥路面“白改黑”改造场景中，常见的病害主要可划分为三大类别，不同类别病害的处置重点存在明显差异：第一类为表层裂缝病害，具体涵盖横向裂缝、纵向裂缝以及网状裂缝，此类病害多集中于路面表层，处置的核心重点在于通过专业手段封闭裂缝，阻止雨水、杂物等进入路面基层，避免基层因进水出现冲刷、软化等问题；第二类为板体破损病害，常见表现形式包括板角断裂、水泥板块破碎等，此类病害已影响路面板体的完整性，处置的核心重点在于拆除已破损的板块，根据基层受损情况重新浇筑基层或更换适配的基层材料，再铺设新的水泥面板，恢复板体的完整性与承载能力；第三类为深层基础病害，主要涵盖板底脱空、基层冲刷、路基沉降等，此类病害隐藏于路面下方，难以直观发现，

处置的核心重点在于通过填充材料填充板底脱空区域，采用补强技术提升基层强度，通过稳定措施控制路基沉降，避免因基础结构问题导致路面整体承载能力不足。

2.2 病害处理现存核心问题

一是病害排查工作覆盖不全面，易遗漏深层隐性病害。当前部分“白改黑”改造项目中，病害排查工作的关注焦点多集中于路面表层，排查方式主要依赖人工现场观察，通过视觉识别裂缝、板体破损等直观可见的显性病害。而对于板底脱空、基层强度不足等无法直观观察的隐性深层病害，排查所采用的技术手段较为单一，缺乏专业设备的支撑，导致部分深层病害未能被及时发现，未纳入处理范围，最终成为改造后的路面隐患，影响道路使用寿命。二是病害处理技术选型的适配性不足。针对同一种类型的病害，不同的处置技术有着不同的适用场景、实施条件与处置效果。部分改造项目在选择处理技术时，未充分结合病害的严重程度、旧水泥路面的整体结构状况、当地气候条件等因素综合考量，导致技术选型与实际需求不匹配。例如，对仅存在轻微裂缝的路面，过度采用板块破除重建技术，既增加了改造工程的成本投入，延长了施工工期，也造成了建材与人力资源的浪费；或对已出现严重板体破碎的区域，仅采用简单的修补技术，无法彻底解决板体破损问题，导致病害在短期内再次复发。三是病害处理完成后的质量管控工作不到位。部分改造项目在完成病害处理工序后，未按照技术规范要求，及时开展严格的质量检验工作。例如，未对板底脱空填充区域的密实度进行检测，未对基层补强后的结构强度进行核验，导致部分处理环节的施工质量未达到预设技术标准，却直接进入后续的沥青面层铺设环节，为改造后的路面埋下病害复发隐患。

3 旧水泥路面白改黑改造病害处理技术优化路径

3.1 强化病害排查，实现精准识别

以提升排查全面性与精准度为目标，优化病害排查的整体流程，摒弃传统单一的排查方式，采用“人工观察+专业设备检测”相结合的综合排查模式。其中，人工观察环节需明确排查重点，核心聚焦于路面表层的显性病害，逐一记录病害的具体位置、病害类型（如裂缝、破损）及病害严重程度（如裂缝宽度、破损面积），形成表层病害排查台账；同时，借助地质雷达、落锤式弯

沉仪等专业检测设备,开展深层病害排查工作。通过地质雷达检测路面下方板底脱空的具体范围与深度,通过落锤式弯沉仪检测基层与路基的实际承载强度,精准定位隐性深层病害的位置与严重程度。最终整合表层与深层病害排查结果,形成完整、详细的病害排查报告,为后续病害处理技术选型与具体处置方案制定提供精准依据,有效避免病害遗漏。

3.2 优化技术选型, 适配病害类型

以“精准适配、高效处置”为原则,针对不同类型、不同严重程度的病害,制定差异化的技术选型标准,避免技术选型的盲目性。具体而言,对仅存在轻微横向、纵向裂缝,未延伸至基层的病害,采用裂缝密封技术,通过清理裂缝内杂物、烘干裂缝、注入专用密封材料、修整密封面等步骤,实现裂缝的彻底封闭;对已形成网状裂缝、或存在轻微板角断裂,但板体整体结构完好的病害,采用贴缝带粘贴或薄层罩面预处理技术,通过贴缝带增强裂缝区域整体性,或通过薄层罩面提升路面表层强度,阻止病害进一步发展;对板体已严重破碎、无法修复,或板底脱空范围较大的病害,采用板块拆除重建或板底注浆补强技术。其中,板底注浆补强技术需重点关注注浆材料选择,根据脱空区域大小与基层土壤特性,选择流动性好、固化强度高的适配注浆材料,确保注浆后材料能够充分填充脱空区域,提升基层整体强度,避免因技术选型与病害不匹配,导致处置效果不佳或资源浪费。

3.3 完善质量管控, 保障处理效果

构建“过程管控+完工检验”相结合的双重质量管控机制,实现对病害处理环节的全流程质量监督,确保处置效果符合技术标准。在病害处理过程管控环节,明确监督重点,对注浆施工时的注浆压力、裂缝密封材料的填充饱满度、破损板块重新浇筑后的养护时间与养护方式等关键工序,安排专业人员进行实时监督记录,确保每一道操作均严格遵循技术规范要求,及时纠正不符合标准的施工行为;在病害处理完工检验环节,针对不同类型病害的处置要求,开展专项质量检验工作。例如,采用无损检测技术,对板底脱空填充区域的密实度开展专项检测,通过无损伤的检测方式,精准判断填充材料在脱空区域的分布均匀性与填充饱满程度,避免因检测

操作对已处理路面造成二次损伤。同时,通过弯沉检测手段,对基层补强后的结构强度进行核验,借助检测数据判断基层是否达到预设的承载标准,确保基层能够为后续铺设提供稳定支撑。此外,借助专业平整度检测设备,对病害处理后的路面平整情况进行全面检测,排查路面是否仍存在错台、凹陷等影响平整度的问题,保障路面符合沥青铺设的基础要求。只有当上述各项专项检验的结果均达到技术规范设定的合格标准后,方可允许工程进入后续的沥青面层铺设环节,坚决杜绝不合格的病害处置成果流入下一道工序,从质量检验环节筑牢防线,切实保障病害处理工作的最终实施效果。

4 结语

在旧水泥路面“白改黑”改造工程中,病害处理技术并非独立的施工环节,而是保障改造质量、延长道路服役寿命的核心支撑,其实施效果直接影响改造后道路的结构稳定性与实际通行性能。当前阶段,病害处理工作仍存在诸多待解决的问题,其中病害排查不全面、技术选型适配性不足、质量管控不到位等问题,尤为突出,直接制约“白改黑”改造效果的进一步提升。通过强化“人工观察+专业设备检测”相结合的病害排查模式、优化适配不同类型与严重程度病害的技术选型、完善“过程管控+完工检验”的双重质量管控机制,能够精准、彻底地处置各类病害,有效恢复旧水泥路面的结构强度与表面平整度,为后续沥青面层的铺设奠定坚实基础。这一技术优化过程,不仅能够显著提升旧水泥路面“白改黑”改造的整体工程质量,减少改造后道路的后期养护频次与成本投入,还能切实保障道路通行过程中的安全性与平顺性,与城市道路升级发展、交通效率提升的核心需求高度契合,为旧水泥路面改造工作提供有力的技术支撑。

参考文献

- [1]秦慧敏.高速公路水泥混凝土路面“白改黑”设计与应用[J].公路,2024(11).
- [2]谢欣庭.浅析水泥混凝土路面碎石化“白改黑”施工技术要点[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(002):000.
- [3]郑龙.旧水泥道路“白改黑”沥青混凝土面层的施工技术分析[J].中国建筑金属结构,2024,23(8):139-141.