

# 道路沥青路面病害及养护施工技术的探究

封东惠

江苏连徐高速公路有限公司，江苏徐州，221600；

**摘要：**随着我国交通基础设施的飞速发展，道路的使用频度和车流量越来越大，使得道路沥青路面病害问题日益突出。研究表明，沥青路面的病害形式多样，主要有沥青路面龟裂、破碎、坑槽等现象。对于这种病害，效果显著的养护施工技术可以为道路维修和维护提供有效途径。本文首先对我国当前沥青路面的病害形式进行了详细分类，并进行了原因分析。其次，根据沥青路面不同的病害类型，提出了相应的养护施工技术。具体包括刨除焊接、浇注法、泰修法和冷补法等，对每一种养护施工技术的施工流程、优点及其适用性进行了深入研究。通过实施各种有效的养护施工技术，实现沥青路面的快速维修和有效延长使用年限。同时，综合了相关研究和现场实际情况，提出了养护施工中可能存在的问题及其解决策略，以期更有效地提升道路养护施工的质量和效率，提高道路的整体维护水平。最后，本文通过对各种养护施工技术的探究，旨在为我国道路沥青路面病害的防治和养护提供理论支持和技术指导。

**关键词：**沥青路面病害；养护施工技术；病害原因分析；维修和维护；技术指导

**DOI：**10.69979/3029-2727.24.12.025

## 引言

随着我国经济社会的快速发展，交通基础设施及道路网络不断完善，为区域经济和社会进步作出了巨大贡献。然而，附带的问题是车流量的增加对沥青路面产生了巨大压力，造成了路面病害问题，影响了交通安全和道路使用效率。本研究致力于深入分析沥青路面病害类别和原因，提出适应不同病害类型的养护施工技术，如刨除焊接、浇注法、泰修法和冷补法等。目标是提供科学有效的理论和技术支持以维护和延长沥青路面的使用寿命，提高道路养护施工质量和效率，进一步提升道路整体维护水平，对我国交通基础设施的持续健康发展有着重要意义。

## 1 道路沥青路面病害概述

### 1.1 沥青路面病害的定义与分类

道路沥青路面病害是指由于外部环境、过度交通荷载、材料老化等因素而导致的路面结构和功能损坏的现象<sup>[1]</sup>。这些病害不仅影响道路的使用寿命，还可能引发交通安全问题和维护成本的增加。沥青路面病害可依据其表现形式进行分类，包括龟裂、破碎、坑槽、车辙、剥落、松散等。其中，龟裂是指路面上出现的不规则裂纹，通常由温度变化和材料疲劳引起<sup>[2]</sup>。坑槽是路面出现的小坑洼，往往因雨水侵蚀和交通荷载集中所致。车辙则是由于长期重载作用导致的路面纵向下陷。对这

些病害的准确识别和分类是实施有效养护的基础。

### 1.2 沥青路面病害的常见形式及特点

沥青路面的病害形式多种多样，常见病害主要包括龟裂、坑槽和破碎等类型。龟裂是一种常见的应力释放现象，通常表现为规则或不规则的裂纹网络，其特点是裂纹逐渐扩展并加速路面结构的破坏。坑槽病害主要为局部剥落或凹陷，其特征是对行车舒适性和安全性影响较大，易导致雨水渗入，进一步加速路基损坏。破碎则表现为路面结构失效的集中体现，其特点为路面表层的碎裂和松散，通常伴随较大的病害区域。这些病害均对路面的使用性能和寿命产生显著影响，需早期诊断与及时养护处理。

### 1.3 沥青路面病害的影响因素分析

沥青路面病害的影响因素主要包括外部环境、交通荷载、施工质量及材料特性等。外部环境，如高温、寒冷、降水等，加速了沥青老化及裂缝出现，导致路面性能下降<sup>[3]</sup>。交通荷载增大和车辆频繁通行加剧了沥青路面的疲劳损坏，使其更易产生裂缝、变形。施工质量的控制不当，材料选择不合理，直接影响路面寿命。通过系统分析影响因素，可为沥青路面病害的预防和养护提供参考依据。

## 2 道路沥青路面病害原因分析

## 2.1 外部环境因素对沥青路面病害的影响

外部环境因素对沥青路面病害的影响是一个复杂且多维度的问题。气候条件,如温度、降水量和湿度,对沥青路面的耐久性具有重要作用。极端温度变化会导致路面材料的膨胀和收缩,从而引发裂缝和变形。降水尤其是频繁的雨水,可导致路面水损坏,增加病害风险。紫外线辐射可促使沥青老化,降低其弹性和强度。季节性冻融循环在寒冷地区对沥青路面构成重大威胁,导致结构性损坏。外部自然环境的多样化和不确定性对沥青路面的物理和化学性能产生长期影响,是造成病害的关键因素之一。

## 2.2 交通荷载与使用频度对沥青路面损害的作用

交通荷载与使用频度是影响沥青路面损害的重要因素。随着交通量的增加,车辆对路面的重复性碾压会导致路面结构的疲劳累积,催生出裂缝等病害。重载车辆的反复通过,尤其是在高轴载情况下,加剧了路面的疲劳老化及结构破坏。频繁使用还会加速路面磨耗,导致表面构造损坏,抗滑性能降低。高交通流量增加了热量产生,导致沥青材料老化速度加快,使得沥青粘结力及弹性模量大幅降低。较高的使用频率与交通荷载是沥青路面积累性病害产生的重要原因。

## 2.3 施工质量与材料问题对沥青路面的影响

施工质量与材料问题是导致沥青路面病害的重要因素之一。不规范的施工工艺直接影响路面的整体性能,如压实度不足可能引发路面早期龟裂,沥青面层厚度不均导致应力分布不均,从而加速病害的发展。而材料的选择和质量更是影响路面使用寿命的关键。低质量沥青或级配不当的集料会降低路面的抗疲劳性和耐久性,雨水渗入后极易引发剥落、坑槽等问题。温度敏感性差的材料在冷热交替环境下易发生过早老化,导致路面功能快速退化。施工质量与材料问题的叠加效应不仅加重了病害发展,还增加了道路的维护成本,对道路服务水平造成长期影响。

## 3 沥青路面病害的养护施工技术

### 3.1 刨除焊接法

刨除焊接法是一种针对沥青路面病害的有效养护施工技术,主要应用于大面积龟裂和严重破损的路段。该技术通过利用专用设备刨除病害路面,将损坏层去除至健康结构层,再对其进行焊接处理以恢复路面功能和强度。此过程不仅可以确保处理后的路面表面平整,并

且可提高其抗压和耐磨性能。刨除焊接法适用于交通荷载较大、车流量频繁的道路,有利于延长路面使用寿命。施工过程中注意控制地面温度及焊接材料选择,以确保良好的粘结效果和施工质量。

### 3.2 浇注法与泰修法

浇注法是在处理沥青路面病害中应用较广的一种技术,通过将热沥青混合料浇注到损坏区域,填补坑槽或裂缝,实现路面的平整和密封。其优点在于施工简便、可快速恢复交通,适用于小面积的坑槽修补和龟裂处理。泰修法是一种创新的养护施工技术,通过在病害路面上铺设特殊的修复材料,并结合热压工艺进行整合,确保新旧路面的有效结合,改善路面结构强度。这种方法适用于大范围的裂缝和表面老化问题,且具有较长的使用寿命。浇注法和泰修法各具优势,应根据路面具体情况选择合适的技术进行应用。

### 3.3 冷补法及其适用性

冷补法是一种常温条件下处理沥青路面病害的养护施工技术,主要针对坑槽、裂缝等小面积病害。其核心在于使用冷补混合料填充病害部位,以恢复路面功能。该技术施工流程简单,适用于紧急维修及低温下的病害修复,尤其在雨雪天气中表现出独特优势。相比传统热补法,冷补法不受天气和季节限制,且施工效率较高。冷补料的自粘结性与良好的抗剪切强度,使得修复区域较为稳定,能够短期内通车。冷补法在重载交通下的稳定性和耐久性相对较弱,需结合交通情况及病害特点合理选择使用。合理优化冷补材料性能是提升其适用性的关键。

## 4 养护施工技术的实际应用与效果

### 4.1 各种养护施工技术的实施流程与效果分析

刨除焊接法通过去除受损路面层并用新材料快速修复,适用于大面积裂缝,能有效恢复路面承载能力。浇注法适合于修补小面积破损,通过熔融沥青填补裂缝,提高路面防水性与耐磨性。泰修法则以局部修补为主,使用专用材料实现快速凝固,对突发路面病害的修复具有快速见效的优势。冷补法适用于紧急抢修,通过冷补料对坑槽进行临时填充,操作简便且无须加热,不受季节限制。这些技术在相应场景中应用,均在不同程度上延长了路面使用寿命,提升道路使用性能。

### 4.2 养护施工技术的优缺点比较

不同养护施工技术在应用过程中体现出各自的优缺点。刨除焊接法因能够彻底清除病害部位,修补效果持久,适用于大面积破损修复,但施工周期较长,对交通造成一定影响。浇注法与泰修法以其施工工艺简单、修复效率高而受到广泛应用,但对原材料性能要求较高,修补质量稳定性受限。冷补法适用于低温环境或小范围损坏区域,具备快速施工和应急修复的优势,但其耐久性差,难以承受长期重荷载。不同技术在适用性、经济性和施工效率方面均存在差异,需根据具体病害状况选择最优施工方案,以实现维修成本与效果的平衡。

### 4.3 养护施工中常见问题及解决策略

养护施工过程中常见问题包括施工材料选择不当、施工质量控制不严以及施工技术不匹配等。沥青路面修补时,若使用劣质材料,可能导致修补效果不佳,甚至引发新的病害。施工环节缺乏严格的质量检测与管理,易造成施工瑕疵,对路面耐久性产生不利影响。为提高施工质量与效率,需确保选择符合标准的优质材料,加强施工现场的质量监控,并进行施工人员的技能培训。通过合理规划施工流程、灵活应用新技术,提高养护施工的整体水平。

## 5 提高道路沥青路面养护施工质量与效率的策略

### 5.1 科学养护施工技术的推广应用

科学养护施工技术的推广应用是提高道路沥青路面养护施工质量与效率的关键。在推广过程中,需加强对先进技术的研究与应用,结合当前各类病害的实际情况,选择适宜的养护手段。应加强培训,提高施工人员的技术水平和现场应变能力,以确保施工过程的标准化和高效化。合理配置施工设备和材料,提升资源利用率,通过精细化管理,实现施工质量的提升。制定相关技术规范 and 标准,保障养护技术的应用效果,促进技术成果的转化,为沥青路面的长期健康发展提供支撑。

### 5.2 养护施工过程中的质量控制与管理

在道路沥青路面养护施工中,质量控制与管理是确保养护效果和施工效率的关键途径<sup>[4]</sup>。施工过程中应严格把控材料选用,确保使用符合技术标准的沥青和骨料,以提升路面性能和耐久性。施工环境的质量管理是另一个核心环节,应根据天气和温度条件合理调整施工时间,以避免低温或高湿环境对施工质量的影响。对于施工流程,需加强规范化管理,严格按照施工技术规范操作,

借助先进设备对关键施工节点进行监测与控制,确保施工质量达到预期标准。质量检验制度的完善是养护施工管理的重要环节,通过多道检测流程对施工情况进行评估,及时发现问题并调整施工方案,从而提升道路结构的稳定性和使用寿命。

### 5.3 未来沥青路面病害防治技术的发展方向

未来沥青路面病害防治技术的发展方向集中于新材料、新工艺与智能化技术的应用。高性能沥青材料和环保型添加剂的研发将显著提升路面耐久性与抗病害能力。智能传感系统和大数据分析技术的融合为路面病害的实时监测与预测提供支持,自动化养护设备的普及应用将大幅提高养护效率。新型复合养护技术的整合与推广也将成为未来的发展重点,为道路养护提供更加高效、绿色的解决方案。

## 6 原因分析以及养护施工技术,进而探讨如何提高养护施工的质量与效率

探讨道路沥青路面病害的原因以及有效的养护施工技术至关重要,有助于提升施工质量和效率。根据相关研究,沥青路面的病害形式繁多,从表面症状的观察中能够发现其根本的病因。这些病因大致可以归结为以下几个主要方面:外部环境、交通荷载、施工质量和材料问题。

外部环境因素是影响沥青路面病害的重要因素之一。气温的变化、降水量的变化,都会导致沥青材料的热胀冷缩,进而产生裂缝,甚至严重损坏面层结构。紫外线的长期暴露会导致沥青中轻质组分挥发,降低沥青的黏结性和柔韧性,从而在车辆动态荷载作用下加速老化。

交通荷载与使用频率也是关键诱因。随着社会经济的发展,车辆数量和车速都在增长,这对沥青路面的承载结构提出了更高的要求。过重的荷载会加剧沥青路面内的应力集中,使结构发生塑性变形,尤其在货运交通密集的地区,这种影响尤为显著。频繁且超负荷的交通会使路面产生车辙、裂缝的现象日益加强。

沥青路面的施工质量与材料问题一直是构成路面早期损坏的潜在因素。施工过程中不规范的工艺、材料配比不当、掺假严重等现象,会直接导致路面的早期破坏。例如,低质量的沥青混合料、级配不合理的骨料都会影响路面的耐久性和抗剪切性能,致使其在外力作用下逐渐失去结构稳定性。

基于以上对病害原因的深入分析,疾病防治和路面

养护施工技术的规范化显得尤为重要<sup>[5]</sup>。为有效应对不同类型的沥青路面病害,制定了一系列施工技术。

刨除焊接法是针对结构性损害较重的路面设计的一种局部修复技术。通过刨除损坏的表层材料,再进行焊接和重铺,以恢复路面的平整度和功能特性。这种方法能够有效解决由裂缝扩展和深层损伤引发的问题,对于有重度车辙现象的路面尤为适用。施工中采用自动化设备,不仅提升了施工精度,缩短了工期,也确保了焊接面的均匀性,提高了路面整体使用性能。

对于较轻微的裂缝和局部破损,浇注法与泰修法提供了高效的解决方案。这两种方法主要应用于在不影响结构层的情况下,通过填充和压密材料来消除裂缝和表面破损。浇注法尤其适用于由气候因素导致的温度裂缝,而泰修法则适合处理由于交通负荷而产生的疲劳裂缝。两种方法都强调使用高黏结性、耐高温的改性沥青,以增强补修处的耐久性能。

针对坑槽损坏而言,冷补法是一种简便而灵活的施工技术,适用于在低温天气或紧急抢修条件下的快速修补。这种方法由于不受气温限制,施工过程可以全天候进行。冷补料属于预制型材料,不需要加热,施工现场简单搅拌即可使用,主要应用在小面积破损和紧急情况下的临时修复。它的便捷性使其可以在养护施工中广泛应用,显著提高了施工效率。

在养护施工过程中,影响施工质量与效率的因素也不容忽视。常见的问题主要体现在材料质量、施工工艺、操作管理三个方面。高质量的材料是保障工程质量的基础,对其进行严格的质量监控显得极为必要。施工工艺的规范要求操作技术的细致与精确,如表面处理、基层压实、材料配合比等都需要施工人员的严谨操作。对于施工过程的科学管理,需要通过有效的监控手段和完善的管理机制来实现,以确保施工过程按时按量达到预期标准。

为进一步提升沥青路面养护施工的质量和效率,提出以下对策。应加强科学养护施工技术的推广应用,通过建立标准化施工流程和技术规范,确保各项养护施工操作有据可依。注重施工过程中的质量控制与管理,借助先进科技手段,如传感技术、实时监测设备,提高施工质量的过程管控水平。需关注沥青路面病害防治技术的发展方向,积极研发新型材料和创新施工工艺,以适应不断变化的道路交通需求和环境挑战。

通过全面、系统的分析病害原因和探索养护施工技

术,能够有效提高道路沥青路面养护施工的质量与效率。这对于延长道路使用寿命、保障交通安全、促进资源节约具有重要意义。在公路基础设施日益成为经济发展命脉的时代,高质量、高效率的道路养护施工技术正是保障交通运输畅通的坚实基础。

## 7 结束语

本研究全面研究了道路沥青路面病害的形式、原因及养护施工技术的适用性与效果,为我国道路沥青路面病害的防治和养护提供了理论支持和技术指导。我国拥有庞大的道路网络,与此同时,面临严峻的道路病害问题。通过深入研究养护施工技术,本研究试图提供一种科学、高效的道路维护方案。然而,此次研究仍存在一些局限性。首先,研究主要集中在理论分析与实地调查阶段,并未进行大规模的实践应用与验收。其次,沥青路面的不同病害可能会因地区、环境、材料与施工工艺等因素有所差异,因此,本研究提出的养护施工技术可能并不适合所有情况。未来的研究可以针对具体的地区与环境,进行更深入的研究和定制化方案。考虑到养护施工的实施效果与成本投入的关系,进一步研究如何以最小的投资获取最高的维护效益也将会是未来研究的重要方向。并且,可以针对养护施工中出现的问题,进行更多的实证研究,以寻找更有效的解决方案。总的来说,本研究为道路沥青路面病害的诊断与养护提供了一种全面、科学的研究方法,对于解决当前我国面临的道路沥青路面病害问题具有重要指导意义,未来仍需进行更深入、更广泛的研究和探索。

## 参考文献

- [1] 李洪山. 公路沥青路面病害及养护施工技术[J]. 交通世界, 2022, (Z1): 121-122.
- [2] 李尧. 公路沥青路面病害及养护施工技术探究[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2022, (03): 0154-0156.
- [3] 张非饶信杰. 沥青路面病害及养护施工技术[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022, (09): 0057-0060.
- [4] 于伟赵团胜. 探究公路沥青路面病害及养护施工技术[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2021, (11): 0162-0164.
- [5] 张哲源古春莹. 沥青路面病害分析及养护施工技术分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022, (02): 0054-0057.