

# 公路路面病害防治与养护技术研究

郭帅帅

延安市公路局 陕西 延安 716000

**摘要:**随着我国经济的飞速发展,公路建设通车里程越来越长,交通运输量也是日益增加。随着时间的推移,在行车载荷以及自然条件的影响下,公路路面会出现各种病害问题,逐渐降低其使用的性能。本文探讨了公路路面病害防治与养护技术的重要性,分析了公路路面常见的病害类型及其成因。通过对局部填充技术、车辙修补工艺、撒铺养护技术、坑槽修补工艺、罩面养护技术以及再生路面技术等公路路面养护技术的研究,提出了针对性的病害防治与养护措施。包括建立健全的监测系统、强调合理设计和施工的重要性以及加强养护管理。旨在为公路路面的长期安全、稳定运行提供理论和技术支持,延长公路使用寿命,降低维护成本。

**关键词:**公路路面;病害防治;养护技术;措施

引言:公路作为现代交通运输的重要组成部分,其路面的稳定性和安全性至关重要。随着使用年限的增长和自然环境的侵蚀,公路路面常常出现各种病害,严重影响行车安全和道路使用寿命。开展公路路面病害防治与养护技术的研究,对于保障公路的畅通和行车安全具有重要意义。本文将深入分析公路路面常见病害及其成因,探讨有效的防治与养护技术。

## 1 公路路面病害防治与养护的重要性

公路路面病害防治与养护直接关系到公路交通的安全、效率与可持续发展。随着交通量的日益增长和车辆荷载的不断加重,公路路面承受着前所未有的压力,各种病害频繁出现,不仅严重影响了公路的使用性能,降低了行车舒适性和安全性。以下是防治与养护的重要性:(1)保障交通安全。裂缝、坑槽等病害会导致车辆行驶时产生颠簸,甚至引发失控,严重威胁道路交通安全。加强路面病害防治与养护技术研究,及时修复病害,保持路面平整完好,是减少交通事故、保障人民生命财产安全的重要举措。(2)提高经济效益。从经济角度来看,有效的路面养护能够延长公路使用寿命,减少大修和重建的频率,从而节约大量资金。通过科学的养护管理,可以合理安排养护时间和资金,提高养护效率,降低养护成本<sup>[1]</sup>。良好的路面状况还能提高车辆行驶速度,减少燃油消耗和车辆磨损,为交通运输业带来经济效益。(3)推动公路交通可持续发展。随着环保意识的提高,绿色、低碳的养护技术越来越受到重视。通过研发和应用环保型养护材料和技术,可以减少养护过程中的能源消耗和环境污染,实现公路交通的绿色发展。

## 2 公路路面常见病害及成因

公路路面病害的形成是一个复杂的过程,涉及材

料、设计、施工、交通负荷等多个方面。随着使用年限的增长和交通负荷的加剧,公路路面会出现多种病害,这些病害不仅影响路面的使用性能,还可能对行车安全构成严重威胁。以下将对公路路面常见的几种病害及其成因进行深入解析。

### 2.1 路面裂缝

裂缝是公路路面最常见的病害之一,其形态多样,成因复杂,主要分为横向裂缝和纵向裂缝。(1)横向裂缝通常是由于温度应力作用而产生的。在温差较大的环境下,公路路面材料因热胀冷缩而产生应力,当这种应力超过路面材料的抗拉强度时,就会形成裂缝。特别是在极端天气条件下,如夏季高温和冬季严寒,路面材料的性能会发生变化,进一步加剧了横向裂缝的形成和蔓延。随着公路使用年限的增长,路面材料逐渐老化,其抗裂能力也会逐渐下降,从而更容易受到温度应力的影响而产生裂缝。(2)纵向裂缝则更多地与施工阶段的因素相关。地基施工或填土施工的不均匀性,如地基处理不彻底、填土压实度不足等,都可能导致纵向裂缝的形成。特别是在旧路基的改造加宽工程中,若土质处理效果不佳,且未能按照路幅进行规范铺设和填充,纵向裂缝的风险将大大增加。这些裂缝不仅影响路面的美观性和使用性能,还可能成为水分渗透的通道,进一步加剧路面的损坏。

### 2.2 路面变形

路面变形是另一种常见的公路路面病害,其表现形式多样,包括车辙型、推移型、波浪型、搓板型、沉陷型以及拥包型等。沉陷型的坑槽病害尤为突出,其发生频次高且危害大。沉陷病害的产生原因主要有两方面:一是施工质量问题,如施工单位施工技术不过关、使用

的施工材料不合格等；二是地基地质条件的变化，如地基含水量增加导致承载力下降等。这些变形病害不仅会降低路面的平整度，影响行车舒适性和安全性，还可能对公路的结构稳定性造成威胁。特别是在重载车辆频繁通行的路段，路面变形的问题更加突出。加强路面变形病害的防治工作，对于保障公路的安全运营具有重要意义。

### 2.3 路面松散与泛油

公路在通车一段时间后，还可能出现路面松散和泛油的问题。（1）路面松散是指路面材料在车辆长期碾压下发生分离现象，导致路面结构破坏<sup>[2]</sup>。这一问题的主要原因在于路面施工材料的选用不符合相关标准，如集料质量参差不齐、沥青含量不足或老化过快等。这些因素都会导致路面材料的粘结力下降，从而在车辆碾压下产生松散现象。（2）路面泛油则是一种更为严重的病害形式，它会影响到路面的摩擦力，降低行车安全性。泛油问题的产生主要源于沥青混合材料的设计及施工存在问题，如沥青用量过多、混合料级配不合理等。路面交通流量大、超载或超速车辆长期碾压也是导致泛油问题的重要因素。这些车辆会对路面产生更大的压力和摩擦力，从而加速沥青的迁移和泛油现象的发生。

## 3 公路路面养护技术研究

### 3.1 局部填充技术

局部填充技术因其操作简便、适用性广而在公路路面养护中得到广泛应用。该技术主要针对路面出现的细小裂缝进行修复。施工人员首先需要对裂缝进行清理，去除裂缝内的杂物和水分，以确保填充材料的紧密结合。将加热后的沥青或乳化沥青直接灌入裂缝中，利用沥青的流动性和粘结性填充裂缝。对于宽度较大的裂缝，还需先填充沥青混凝土，通过振捣处理确保填充材料的密实度，最后进行封口处理，以防止水分和空气进入裂缝，进一步损害路面结构。

### 3.2 车辙修补工艺

车辙是公路路面常见的病害，主要由车辆长期行驶造成的路面变形引起。车辙修补工艺需要综合考虑地下水情况、路面材料以及施工环境等因素。在修补前，应对车辙进行详细的勘察和测量，确定车辙的深度和宽度。对于由车辆行驶推移产生的车辙，应彻底清除损坏的路面材料，然后重新铺设新的沥青混凝土或改性沥青混凝土。在铺设过程中，应确保新铺设材料与周围路面的紧密结合，避免产生新的接缝。同对于地下水丰富或存在封闭承压水的情况，应采取必要的排水措施，如设置排水沟、使用透水性材料等，以确保修补后的路面结构稳定。对于公路和一级公路等高等级公路，应优先采

用高质量的沥青混合料或改性沥青混合料进行修补，以提高路面的耐久性和行车安全性。

### 3.3 撒铺养护技术

撒铺技术通过在路面上撒铺一层特殊的防水材料，如聚合物改性沥青混凝土，以增强路面的防水能力和抗滑性。撒铺材料的选择应根据路面的具体情况和气候条件进行。在撒铺前，应对路面进行彻底清洁，去除油污、灰尘等杂质，以确保撒铺材料与路面的紧密结合。撒铺过程中，应控制撒铺量，避免材料堆积或遗漏。撒铺完成后，还需进行碾压处理，使撒铺材料与路面形成牢固的结合层。撒铺养护技术不仅能够提高路面的防水性能，还能改善路面的微结构，提高行车的舒适性和安全性。

### 3.4 坑槽修补工艺

坑槽修补工艺需要综合考虑多个因素，包括坑槽的大小、深度、位置以及周围环境的湿度和温度等。在修补前，应对坑槽进行详细的勘察和测量，确定修补方案。对于较小的坑槽，可以直接采用沥青混凝土进行填充和压实；对于较大的坑槽，则需要先清除损坏的路面材料，然后进行基层处理，如铺设碎石层或砂砾层，再铺设新的沥青混凝土。在修补过程中，应确保填充材料的密实度和与周围路面的紧密结合。修补时间的选择也至关重要，应避免在湿度过大或温度过低的情况下进行修补，以确保修补材料能够充分固化和达到预期的强度。对于经常受到重载车辆碾压的路段，应采用更高强度的材料进行修补，以提高路面的耐久性和承载能力。

### 3.5 罩面养护技术

罩面养护技术，作为公路路面轻微病害处理的一种高效手段，其核心价值在于提升路面的平整度和抗滑性能<sup>[3]</sup>。该技术通过在原有路面上加铺一层新的材料（如沥青混凝土），形成一层保护性的罩面层，以此来修复轻微裂缝、车辙等病害，同时增强路面的耐久性和行车安全性。罩面层的材料选择、厚度设计以及施工工艺均需根据路面的实际情况和预期效果进行精细化控制，以确保罩面层的平整度和与原路面的良好粘结，避免出现新的病害。罩面养护技术还具有施工周期短、对交通影响小的优点，适用于需要快速恢复路面使用功能的场景。

### 3.6 再生路面技术

再生路面技术以沥青混凝土的回收再利用为核心，通过特定的工艺将废旧路面材料破碎、筛分、加热、搅拌后，重新铺设成新的路面结构层。这一过程不仅有效减少了建筑废弃物的产生，降低了对自然资源的消耗，还显著降低了公路养护的成本。再生路面技术在处理路

面裂缝、变形等病害方面同样表现出色，其再生层具有良好的物理力学性能和耐久性，能够满足公路的使用需求。该技术还促进了资源的循环利用，符合可持续发展的理念。再生路面技术的成功应用，离不开科学的施工管理和先进的设备支持。在施工前，需要对废旧路面材料进行严格的检测和分析，以确定其再利用的可行性和再生层的设计参数。在施工过程中，需要严格控制破碎、筛分、加热、搅拌等各个环节的质量，确保再生层的均匀性和稳定性。在施工后，还需要对再生路面进行定期的监测和维护，及时发现并处理潜在的问题。

#### 4 公路路面病害的防治与养护措施

##### 4.1 建立健全的监测系统

随着科技的飞速发展，现代技术手段在公路路面监测与评估中的应用日益广泛。建立健全的监测系统，利用以下高精度传感器、无人机巡检、大数据分析等先进技术，可以实现对公路路面状态的实时监测与精准评估，为病害防治提供科学依据。（1）高精度传感器监测。在公路关键路段安装高精度传感器，如位移传感器、应力传感器等，实时监测路面的变形、应力状态，及时发现并预警潜在病害。（2）无人机巡检。利用无人机搭载高清摄像头进行定期巡检，可以快速覆盖大面积路段，捕捉路面细微病害，如裂缝、坑槽等，提高病害发现的效率和准确性。（3）大数据分析。将监测数据导入大数据分析平台，运用机器学习算法对路面状态进行预测分析，识别病害发展趋势，为养护决策提供支持。（4）建立路面健康档案。为每段公路建立路面健康档案，记录路面病害的历史数据、监测结果及养护记录，实现路面状态的动态管理。

##### 4.2 强调合理设计和施工的重要性

在公路建设与改造过程中，必须强调合理设计与施工的重要性，确保路面具有良好的承载能力、排水性能及耐久性，需做好以下几方面：（1）优化路面结构设计。根据公路等级、交通量、车辆类型等因素，合理设计路面结构层厚度、材料组合及强度要求，确保路面具有足够的承载能力。（2）注重排水系统设计。完善路面排水系统，合理设置排水沟、横向排水槽等排水设施，确保雨水及时排出，避免水损害导致的路面病害。（3）选用优质材料。选用符合标准的优质沥青、集料等原材

料，确保路面材料的耐久性和稳定性<sup>[4]</sup>。考虑环保要求，推广使用再生材料。（4）严格控制施工质量。加强施工过程管理，严格执行施工规范和质量控制标准，确保每一道工序的质量。采用先进的施工工艺和设备，提高施工效率和质量。

##### 4.3 加强养护管理

公路路面的养护管理、交通管理以及科研和技术推广是预防病害发生、延长路面使用寿命的关键。（1）加强养护管理。建立完善的养护管理体系，制定科学的养护计划和预算，确保养护工作的及时性和有效性。采用预防性养护技术，如微表处、薄层罩面等，提前修复路面微小病害，防止病害恶化。（2）优化交通管理。通过合理的交通组织、限速限行等措施，减轻公路交通荷载，降低路面磨损。加强超载超限车辆治理，减少重载车辆对路面的冲击。（3）加强科研和技术推广。加大对公路路面养护技术的研发投入，推动新技术、新材料、新工艺的研发与应用。组织技术培训与交流，提高养护人员的专业技能和素质。建立技术示范项目，推广先进养护技术，提升行业整体水平。（4）建立应急响应机制。制定路面病害应急响应预案，建立快速响应机制，确保在发生严重病害时能够迅速采取措施，保障公路畅通和行车安全。

结束语：通过对公路路面病害防治与养护技术的研究，我们深刻认识到合理设计和施工、科学养护管理的重要性。建立健全的监测系统，及时发现并处理病害，是保障公路路面安全、稳定运行的关键。未来，我们应该继续加强公路路面养护技术的研究和应用，不断提升公路养护水平，为交通运输事业的持续发展贡献力量。

##### 参考文献

- [1]李强.高速公路路面病害成因及养护技术措施[J].四川建材,2019,45(04):124-125.
- [2]孙吉刚.高速公路路面病害诊断方法与养护技术[J].黑龙江交通科技,2019,42(02):96+98.
- [3]孙磊.公路路面病害与养护技术研究[J].建材与装饰,2019,15(31):266-267.
- [4]刘青.高速公路路面病害成因分析及养护维修策略[J].中国战略新兴产业,2019,(6):187.