

# 沥青路面病害养护施工工程技术

樊利芳

渭南市公路局蒲城管理段 陕西 渭南 714000

**摘要:** 本文阐述了沥青路面常见的病害类型与特征,包括裂缝、变形、松散、功能性病害等,介绍了病害检测技术,包括常规检测手段和高科技检测技术,提出了沥青路面病害养护施工策略,包括养护施工前的准备工作、病害分类治理原则与方法、施工时机的选择与施工周期的安排,以及环境保护与施工安全措施。

**关键词:** 沥青路面; 病害养护; 检测技术; 施工策略

引言: 沥青路面作为高等级公路的主要路面结构形式,具有地质条件适应性强、行车舒适、维护方便等优点。在长期使用过程中,受行车荷载、外界环境影响及设计、施工等因素制约,沥青路面会出现各种病害,如裂缝、车辙、坑槽等,严重影响路面的使用性能。科学合理的病害养护施工工程技术对于延长沥青路面使用寿命、提高道路安全性和舒适性具有重要意义。

## 1 沥青路面病害类型与特征

### 1.1 裂缝类病害

裂缝是沥青路面最常见的病害之一,根据裂缝的形态和成因,可以将其分为横向裂缝、纵向裂缝和网状裂缝等。横向裂缝通常垂直于行车方向,出现的原因多样,如半刚性基层收缩裂缝的反射、沥青面层温度收缩裂缝、地基沉降差异等。这些裂缝在路面结构中形成了薄弱环节,容易引发进一步的损坏。横向裂缝的宽度和长度不一,有的裂缝甚至贯穿整个路面宽度,对路面的整体性和稳定性构成威胁。纵向裂缝则主要沿行车方向延伸,其成因包括地基或基层纵向不均匀沉降、施工接缝处理不当、沥青面层摊铺时纵向接缝未冷却就碾压等。纵向裂缝的存在会削弱路面的承载能力,降低路面的使用寿命。网状裂缝则是纵横交错、形如网状的裂缝,通常出现在行车荷载较大的路段或路面老化严重的区域。网状裂缝的形成是多种因素共同作用的结果,如沥青混合料老化、疲劳破坏、水损害等。这种裂缝严重影响路面的平整度和行车舒适性。

### 1.2 变形类病害

变形类病害主要表现为路面的永久变形,包括车辙、拥包和沉陷等。车辙是沥青路面在行车荷载作用下,车轮与地面接触部位产生连续或间歇的塑性变形,形成纵向带状凹槽。车辙的产生与沥青混合料的抗车辙能力、基层的强度和稳定性、交通荷载的大小及分布等因素有关。车辙不仅影响路面的平整度,还会降低路面

的抗滑性能,增加行车风险。拥包则是路面局部隆起形成的小包,通常出现在行车荷载较大的交叉口或弯道处。拥包的形成主要是由于沥青混合料在高温下稳定性不足,受到车轮水平力和竖向力的共同作用而产生的变形。拥包会破坏路面的平整度,影响行车安全。沉陷则是路面在垂直方向上的永久性变形,通常是由于地基承载力不足或路基不均匀沉降引起的。沉陷会导致路面高程下降,形成坑洼,严重影响行车舒适性和安全性。

### 1.3 松散类病害

松散类病害主要表现为路面集料与沥青之间的粘结力丧失,导致路面材料脱落或松散。这类病害包括坑槽、剥落和松散等。坑槽是路面局部破损形成的坑洞,通常是由于路面材料脱落或基层损坏导致的。坑槽的存在会严重影响路面的平整度和行车安全性,是路面养护维修的重点对象<sup>[1]</sup>。剥落则是路面表面沥青膜与集料之间的粘结力丧失,导致集料脱落的现象。剥落会降低路面的抗滑性能和耐久性,增加行车风险。松散则是路面材料整体失去粘结力,形成松散状态。松散病害通常出现在路面老化严重或水损害严重的区域,会导致路面承载能力下降,加速路面损坏。

### 1.4 功能性病害

功能性病害主要表现为路面性能下降,影响行车安全和舒适性。这类病害包括泛油、磨光和抗滑性能不足等。泛油是路面表面沥青含量过多,形成一层油膜的现象。泛油会导致路面抗滑性能下降,增加行车风险。泛油还会加速沥青的老化过程,缩短路面的使用寿命。磨光则是路面表面集料棱角被磨平,导致路面抗滑性能下降的现象。磨光通常发生在交通荷载较大的路段或路面材料耐磨性不足的区域。磨光病害会降低路面的行车安全性,增加交通事故的风险。抗滑性能不足则是指路面表面无法提供足够的摩擦力,使车辆在行驶过程中难以保持稳定的行驶状态。抗滑性能不足通常是由于路面材

料抗滑性能不足、路面污染或水膜覆盖等原因引起的。这种病害会严重影响行车安全，特别是在雨天或湿滑路面条件下。

### 1.5 各类病害的特征描述及成因分析

沥青路面的病害类型多样且成因复杂。裂缝类病害主要由地基沉降、基层收缩以及施工接缝处理不当等因素引起；变形类病害则与地基承载力不足、基层强度不够、沥青混合料性能不佳等因素有关；松散类病害主要是由于路面材料老化、水损害或施工质量问题导致的；而功能性病害则与路面材料性能、交通荷载以及环境因素等密切相关。对各类病害的特征进行描述和成因分析，有助于深入了解沥青路面的损坏机理，为制定科学合理的养护维修策略提供有力依据。在养护维修时，需根据病害类型和成因采取针对性措施，以提高路面使用性能并延长使用寿命。还应加强路面的日常养护和管理，及时发现并处理潜在病害，确保道路安全畅通。

## 2 沥青路面病害检测技术

### 2.1 常规检测手段

人工巡查是最传统也是最基础的沥青路面病害检测方法。通过专业人员的现场观察，可以直观地发现路面上的裂缝、坑槽、剥落等病害。这种方法虽然简单直接，但受限于人员的经验和主观判断，可能存在漏检或误判的情况。人工巡查效率较低，难以在短时间内完成大面积的检测任务。平整度仪是专门用于测量路面平整度的设备。通过在路面上滚动，利用内部的传感器记录路面的高低起伏，从而评估路面的平整度状况<sup>[2]</sup>。平整度仪的检测结果可以为路面的养护维修提供重要依据，特别是对于那些影响行车舒适性和安全性的病害，如波浪形、坑洼等。平整度仪只能检测路面的表面状况，对于隐藏在路面内部的病害，如基层的破坏，则无法直接检测。弯沉仪是用于测量路面在荷载作用下的变形量的设备。通过在路面上施加一定的荷载，然后测量路面在荷载作用下的下沉量，以此来评估路面的承载能力和结构状况。弯沉仪的检测结果对于判断路面的整体稳定性和是否需要加固维修具有重要意义。需要注意的是，弯沉仪的检测结果受到多种因素的影响，如荷载的大小、施加荷载的方式、路面的材料特性等，在使用时需要综合考虑这些因素。

### 2.2 高科技检测技术

雷达探测技术是一种利用电磁波在介质中传播的特性来检测路面内部结构的无损检测技术。通过在路面上发射电磁波，然后接收反射回来的信号，通过分析这些信号来推断路面内部的结构状况。雷达探测技术可以检

测出路面内部的空洞、脱空、裂缝等病害，为路面的养护维修提供更为准确的信息。雷达探测技术还具有检测速度快、检测范围广、对路面无损伤等优点。红外热成像技术是一种利用红外辐射来检测物体表面温度分布的技术。在沥青路面病害检测中，红外热成像技术可以通过测量路面表面的温度分布来发现潜在的病害。例如，当路面内部存在空洞或裂缝时，这些区域的热传导性能会发生变化，导致表面温度与其他区域存在差异。通过红外热成像技术可以直观地看到这些温度差异，从而判断路面内部是否存在病害。红外热成像技术具有检测速度快、非接触式测量、直观易懂等优点。无人机巡检技术是一种利用无人机搭载高清摄像头或其他传感器进行空中巡检的技术。在沥青路面病害检测中，无人机巡检技术可以快速地覆盖大面积的路面区域，通过高清摄像头捕捉路面的细节信息，然后利用图像处理技术对这些信息进行分析和处理，从而发现病害。无人机巡检技术具有检测速度快、检测范围广、对人员安全无威胁等优点。

### 2.3 检测数据的收集、处理与分析方法

在沥青路面病害检测过程中，收集到的数据需要经过一系列的处理和分析才能得出准确的结论。首先，需要对原始数据进行清洗和整理，去除无效或错误的数点。然后，利用统计分析和数据挖掘等技术对数据进行处理和分析，提取出有用的信息。例如，可以通过分析裂缝的长度、宽度和深度等参数来评估裂缝的严重程度；通过分析路面的平整度数据来评估路面的舒适性和安全性；通过分析弯沉数据来评估路面的承载能力和结构状况等。在处理和分析数据时，还应注意数据的准确性和可靠性<sup>[3]</sup>。为了确保数据的准确性，需要采用合适的检测方法和设备，并在检测过程中严格按照操作规程进行操作。还需要对检测数据进行质量控制和校验，确保数据的真实性和可靠性。根据处理和结果，可以制定相应的养护维修计划。对于不同类型的病害，需要采取不同的养护维修措施。例如，对于裂缝类病害，可以采用灌缝、贴缝带等方法进行修复；对于变形类病害，可以采用加固基层、重新铺设面层等方法进行修复；对于松散类病害，可以采用挖补、喷洒粘层油等方法进行修复等。通过科学的养护维修计划，可以延长路面的使用寿命，提高道路的安全性和舒适性。

## 3 沥青路面病害养护施工策略

### 3.1 养护施工前的准备工作

养护施工前，全面的准备工作是确保施工顺利进行的基础。现场勘查是养护施工的首要步骤。通过实地踏勘，了解病害的具体位置、类型、严重程度以及周边

交通环境。还需对病害区域的基层、排水系统等基础设施进行检查,确保后续施工的针对性和有效性。勘查过程中,应详细记录病害情况,拍摄照片或视频作为施工前后的对比依据。根据现场勘查结果,结合病害的成因和治理需求,制定科学合理的养护施工方案。方案应明确施工范围、施工方法、所需材料、人员配置以及施工周期等关键信息。对于复杂的病害治理,还需邀请专家进行论证,确保方案的可行性和安全性。施工材料的质量直接影响养护施工的效果。在施工前,应严格筛选和采购符合要求的沥青混合料、修补材料、防水材料等。需对材料进行质量检测,确保其满足施工规范和使用要求。还需准备必要的施工设备和工具,如压路机、摊铺机、切割机等。

### 3.2 病害分类治理原则与方法

针对不同类型的病害,应采取不同的治理原则与方法。对于裂缝、坑槽等局部病害,可采用局部修补的方法。修补时,应先清理病害区域的杂物和油污,然后根据病害类型选择合适的修补材料。对于裂缝,可采用灌缝、贴缝带等方法进行修补;对于坑槽,则需进行开挖、回填和压实等步骤。修补过程中,应确保修补材料与原有路面的粘结力和平整度。当病害范围较大或路面整体性能下降时,可采用整体罩面的方法进行治理。罩面施工前,需对原路面进行清洁和处理,确保罩面层与原路面的粘结性。罩面材料的选择应根据路面类型、交通量和使用要求等因素综合考虑。罩面施工后,可提高路面的平整度、抗滑性和耐久性。再生技术是一种环保、经济的病害治理方法<sup>[4]</sup>。通过将废旧沥青混合料进行破碎、筛分和再生处理,重新用于路面修补或罩面施工。再生技术不仅减少了废弃物的排放,还节约了原材料和能源。在再生技术应用过程中,应严格控制再生料的配比和施工工艺,确保再生路面的性能满足要求。

### 3.3 施工时机的选择与施工周期的安排

施工时机的选择和施工周期的安排对养护施工的效果和效率具有重要影响。施工时机的选择应考虑天气、交通流量和病害的严重程度等因素。一般来说,应避免在雨季或极端天气条件下进行施工,以减少水损害和施工质量问题。还需根据交通流量的变化,选择对交通影响较小的时段进行施工,如夜间或周末。对于紧急病

害,如严重裂缝或坑槽,应尽快安排施工,以确保道路的安全通行。施工周期的安排应根据养护施工的具体内容和工程量来确定。对于简单的局部修补,施工周期较短,可快速恢复道路通行。而对于复杂的整体罩面或再生技术施工,则需合理安排施工顺序和时间节点,确保各项施工任务有序进行。还需预留足够的养护时间,让新铺设的路面材料充分固化和稳定。

### 3.4 环境保护与施工安全措施

在养护施工过程中,环境保护和施工安全措施同样重要。施工期间,应采取有效措施减少施工扬尘、噪音和废弃物等对环境的影响。如设置围挡、洒水降尘、使用低噪音设备等。还需妥善处理施工废弃物,避免对环境造成污染。施工安全措施是确保施工人员和周边行人、车辆安全的重要保障。施工前,应对施工人员进行安全教育和培训,提高他们的安全意识和操作技能。施工过程中,应设置明显的安全警示标志和防护设施,如施工标志牌、反光锥筒等。还需加强现场安全管理,确保施工设备和工具的安全使用。对于夜间或恶劣天气条件下的施工,更需加强安全防护措施,确保施工安全顺利进行。

### 结束语

沥青路面病害养护施工工程技术是确保道路安全畅通、延长路面使用寿命的重要手段。通过科学合理的病害检测技术和养护施工策略,可以有效提高路面的使用性能和行车安全性能。未来,随着科技的不断进步和养护施工技术的不断完善,沥青路面病害养护施工将更加高效、环保和可持续。

### 参考文献

- [1]蔡立周,张科蕾,张瑞.沥青路面结构设计中不同结构层协调变形性能研究[J].建筑机械,2024(3):127-132.
- [2]王瑞林.公路工程沥青路面施工质量检测技术研究[J].工程与建设,2022(5):1368-1370.
- [3]杜艳玲.公路沥青路面裂缝成因及日常养护关键技术[J].运输经理世界,2024,(15):116-118.
- [4]尹进.高速公路沥青路面养护管理决策优化研究[J].工程建设与设计,2024,(06):245-247.