

# 高速公路沥青路面典型病害及预防性养护技术分析

王小凤 王恒博

陕西交通控股集团有限公司榆吴分公司 陕西 榆林 719000

**摘要：**高速公路沥青路面在长期运营中常遇裂缝、坑槽等典型病害，影响行车安全与舒适度。预防性养护技术至关重要。本文深入探讨裂缝填封、薄层罩面、微表处及现场热再生等技术的原理和应用优势。通过标准化推广，旨在普及高效养护流程及标准，提升养护水平，强调针对不同地区、气候和病害类型，制定个性化预防性养护标准。综合应用这些技术，可有效延缓病害发展，保持路面性能，延长使用寿命，确保高速公路安全、畅通运营。

**关键词：**高速公路；沥青路面；病害；预防性养护技术

## 1 高速公路沥青路面重要性

高速公路沥青路面在现代交通体系中占据着举足轻重的地位。它不仅是连接城市与城市、地区与地区之间的主要纽带，更是推动社会经济发展、加强区域交流合作的重要基础设施。其重要性具体体现在几个方面：第一，高速公路沥青路面的优良性能确保车辆行驶的平稳与安全，沥青材料具有良好的弹性和耐磨性，能够有效抵抗车辆行驶产生的振动和摩擦力，从而减少车辆的损耗和故障率，沥青路面平整度高，减少车辆行驶中的颠簸，提高乘客的舒适度。沥青路面的防滑性能优越，在雨雪天气中也能保持较好的抓地力，有效降低了交通事故的发生率。第二，高速公路沥青路面的建设对于促进区域经济发展具有重要意义，完善的交通网络能够缩短运输时间，降低物流成本，提高生产效率，进而推动沿线地区的产业升级和经济繁荣。高速公路的开通也带动了沿线地区的旅游业、服务业等相关产业的发展，为当地创造了更多的就业机会和经济收入。第三，高速公路沥青路面的建设也是提升国家形象和综合实力的重要体现，一个国家的高速公路网络是否完善、质量是否过硬，往往能够反映出该国的经济实力和科技水平。加强高速公路沥青路面的建设，不仅有助于提升国家的国际竞争力，还能够展示出一个国家现代化建设的成果和实力<sup>[1]</sup>。第四、高速公路沥青路面在环保和可持续发展方面也发挥着积极作用，随着环保意识的提高，越来越多的沥青路面采用了环保材料和工艺，减少对环境的影响。沥青路面的维护和更新也相对便捷，能够有效延长路面的使用寿命，减少资源浪费和环境污染。

## 2 高速公路沥青路面的典型病害

### 2.1 裂缝病害

裂缝的出现往往是由于路面材料老化、温度变化、荷载作用等多种因素的综合影响。裂缝病害可分为横向

裂缝、纵向裂缝和网状裂缝等多种形式。横向裂缝一般与路面中心线大致垂直，多由温度变化引起的收缩裂缝或基础不均匀沉降导致；纵向裂缝则沿行车方向延伸，通常由于地基沉降或施工接缝处理不当引起；网状裂缝则是路面出现大量纵横交错的细小裂缝，这往往是由于路面材料老化、疲劳损伤所致。裂缝病害对高速公路沥青路面的影响不容忽视。裂缝不仅破坏路面的整体性，降低路面的承载能力，还容易使水分渗入路面结构内部，导致路面材料的进一步损坏。裂缝还可能引发车辆的颠簸和跳动，影响行车舒适度和安全性。

### 2.2 坑槽病害

坑槽是高速公路沥青路面另一种常见的病害。坑槽病害通常是由于路面材料在车辆荷载的反复作用下发生破碎、脱落而形成的。坑槽病害往往呈现出局部凹陷的特点，大小形状不一，严重影响路面的平整度和行车安全。坑槽病害对高速公路沥青路面的危害主要体现在几个方面：首先，坑槽会破坏路面的平整性，导致车辆行驶时产生颠簸和跳动，降低行车舒适度；其次，坑槽容易积水，降低路面的抗滑性能，增加交通事故的风险；此外，坑槽还可能加速路面材料的破损和老化，缩短路面的使用寿命<sup>[2]</sup>。

### 2.3 车辙病害

车辙是高速公路沥青路面的另一种典型病害。车辙病害主要表现为路面在行车荷载的作用下出现沿行车方向的带状凹陷。车辙病害的形成与沥青混合料的抗剪强度、路面结构层的组合、行车荷载的大小及分布等因素有关。车辙病害对高速公路沥青路面的影响主要体现在：车辙会降低路面的平整度，影响行车舒适度和安全性；车辙会改变路面的横坡，影响路面的排水性能；车辙还可能加剧路面的其他病害，如裂缝、坑槽等。

### 2.4 桥面坑槽病害

桥面坑槽是高速公路上一种特有的且较为严重的病害。桥面的沥青铺装层,由于交通荷载、温度变化、水分作用以及桥梁自身的变形等多种因素,可能出现局部破损,形成坑槽。这些坑槽不仅严重影响行车安全,还可能对桥梁结构本身造成损害。桥面坑槽病害通常呈现为圆形或不规则形状的凹陷,深度不一,有的可能仅有几厘米,有的则可能深达数十厘米。坑槽的边缘往往不规则,有的还伴有裂缝。这些坑槽在雨天容易积水,不仅影响行车视线,还可能因为积水快速流入桥梁的伸缩缝或排水系统而对桥梁造成损害。

### 3 高速公路沥青路面预防性养护技术分析

#### 3.1 裂缝填封技术

裂缝填封技术是高速公路沥青路面预防性养护的重要手段之一。该技术主要针对路面出现的各种裂缝进行修补,以防止水分和杂质渗入裂缝内部,进一步破坏路面结构。裂缝填封技术的关键在于选择合适的填封材料和正确的施工方法。常用的填封材料包括热熔型密封胶、乳化沥青等,这些材料具有良好的粘附性和耐久性,能够有效地填充裂缝并防止其再次开裂。在施工方面,应确保裂缝填封前的清洁和干燥,填封过程中要均匀涂抹材料,确保填满裂缝并达到平滑的效果。裂缝填封技术的优势在于操作简单、成本低廉,能够迅速恢复路面的平整度和美观度。该技术也存在一定的局限性,例如对于较宽的裂缝或深度较大的裂缝,单纯的填封可能无法完全解决问题,需要结合其他养护措施进行综合处理<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 薄层罩面技术

薄层罩面技术是高速公路沥青路面预防性养护的另一种常用方法。该技术通过在原有路面上加铺一层薄型沥青混合料,形成一层新的保护层,以提高路面的平整度和耐久性。薄层罩面技术可以有效地修复路面的轻微病害,如磨损、老化等,同时增强路面的防滑性能和抗裂性能。薄层罩面技术的关键在于选择合适的沥青混合料和施工工艺,沥青混合料的选择应考虑其抗老化、抗磨损等性能,以确保新铺层与原有路面的良好结合。在施工工艺方面,应严格控制混合料的拌合、运输、摊铺和压实等环节,确保施工质量和效率。薄层罩面技术的优点在于施工速度快、成本低、对交通影响小,该技术对于原路面的要求较高,如果原路面存在严重的病害或结构问题,薄层罩面可能无法达到预期的效果。在应用薄层罩面技术时,需要对原路面的状况进行全面评估,确保施工条件符合技术要求。

#### 3.3 微表处技术

微表处技术是一种针对高速公路沥青路面的高效预防性养护方法。该技术采用专用的微表处机械设备,将聚合物改性乳化沥青、集料、填料、水和添加剂等按照一定比例混合后,直接摊铺在路面上,并通过碾压形成一层密实的耐磨层。微表处技术具有优异的抗滑、耐磨和防水性能,能够有效改善路面的使用性能,延长路面的使用寿命。微表处技术的关键在于材料的选择和配合比的设计,乳化沥青应具有良好的粘附性和稳定性,集料应满足耐磨、坚硬等要求。在配合比设计方面,应充分考虑材料的性能特点和施工条件,确保微表处层的平整度和耐久性。微表处技术的优点在于施工速度快、效果好、成本相对较低。该技术适用于处理路面的轻微病害和预防性养护,能够显著提高路面的使用性能和安全性。微表处技术对于施工条件和材料的要求较高,需要严格控制施工质量和材料质量,以确保达到预期的养护效果。

#### 3.4 现场热再生养护技术

现场热再生养护技术是一种先进的高速公路沥青路面预防性养护方法。该技术利用专用的热再生设备,对原路面进行加热、铣刨、破碎、搅拌和摊铺等工序,实现就地再生利用。现场热再生养护技术能够有效地修复路面的病害和缺陷,提高路面的平整度和耐久性,同时减少废旧沥青混合料的排放,实现环保和资源利用的双重目标。现场热再生养护技术的关键在于设备的选择、施工工艺的控制以及再生剂的使用,热再生设备应具备高效、稳定的加热和搅拌功能,确保再生混合料的均匀性和质量。在施工工艺方面,应严格控制加热温度、铣刨深度、搅拌时间等参数,确保再生层的性能和厚度符合要求<sup>[4]</sup>。合理选择和使用再生剂也是提高再生效果的关键因素。现场热再生养护技术的优点在于施工效率高、环保效果好、成本相对较低。该技术能够实现对原路面的就地再生利用,减少新材料的需求和废旧材料的排放,具有良好的经济效益和社会效益。该技术对于设备的要求较高,需要专业的操作和维护人员,同时对于原路面的结构和材料也有一定的限制和要求。

#### 3.5 预防性养护技术分析

为了有效预防和治理高速公路沥青路面的典型病害,尤其是桥面铺装层病害与箱梁顶板破损导致的桥面坑槽,应采取一系列预防性养护措施。加强桥面和沥青路面的定期检测和维护,及时发现并处理裂缝、坑槽等潜在问题;采用先进的养护技术和材料,如使用高性能沥青、加强桥面排水系统等,以提高路面的耐久性和抗损坏能力;针对重载交通路段,应加强交通管理,限制

超载车辆的通行,减轻路面承受的压力。通过科学的预防性养护技术分析和实施相应的养护措施,可以有效减少高速公路沥青路面的典型病害,特别是桥面铺装层病害与箱梁顶板破损导致的桥面坑槽,从而保障高速公路的安全和畅通。

#### 4 高速公路沥青路面病害预防性养护的推广与发展

##### 4.1 技术推广与标准化

技术推广是高速公路沥青路面病害预防性养护发展的重要环节。加强预防性养护技术的宣传力度,提高广大养护人员的认知水平和技能水平,通过举办培训班、技术研讨会等活动,普及预防性养护技术的知识和应用方法,使养护人员能够熟练掌握相关技术。标准化是技术推广的重要保障,制定统一的技术标准和规范,明确预防性养护技术的操作流程和质量要求,为养护工作提供科学的指导依据。建立技术评估与监督机制,对预防性养护技术的实施效果进行定期评估,确保技术应用的规范性和有效性。通过技术推广与标准化,可以推动高速公路沥青路面病害预防性养护技术的广泛应用,提高养护工作的质量和效率,为路面的长期使用奠定坚实基础。

##### 4.2 推广高效养护技术及标准流程

推广高效养护技术及其标准流程至关重要。要深入研究和开发适用于高速公路沥青路面的高效养护技术,包括新材料、新工艺和新设备等。通过引进和消化吸收国外先进技术,结合国内实际情况进行创新和改进,形成具有自主知识产权的高效养护技术体系。制定高效养护技术的标准流程,明确养护工作的各个环节和操作步骤,从路面检测、病害诊断、养护方案制定到施工实施和质量验收等全过程,都应建立相应的标准和规范。通过标准流程的推广和应用,可以确保高效养护技术的正确实施和有效发挥<sup>[5]</sup>。加强高效养护技术的示范和推广工作,选择具有代表性的高速公路路段进行示范工程建设,展示高效养护技术的优越性和实用性。通过示范工程的引领和带动作用,推动高效养护技术在更大范围内的应用和推广。推广高效养护技术及标准流程,有助于提高高速公路沥青路面的养护水平和工作效率,降低养护成本,延长路面的使用寿命。

##### 4.3 制定针对性的预防性养护标准

制定针对性的预防性养护标准是高速公路沥青路面病害预防性养护推广与发展的关键一环。针对不同地区、不同气候条件下的高速公路沥青路面,制定差异化的预防性养护标准,考虑到不同地区的自然环境、交通流量和路面结构等因素,制定符合实际情况的养护标准,确保预防性养护措施的有效性和适用性。针对不同类型的病害问题,制定针对性的预防性养护措施。例如,针对裂缝病害,可以制定裂缝填封技术的标准和操作流程;针对坑槽病害,可以推广薄层罩面技术或微表处技术等。通过制定针对性的预防性养护标准,可以为养护人员提供明确的指导,确保养护工作的针对性和有效性。建立预防性养护标准的评估与更新机制,定期对预防性养护标准的实施效果进行评估,根据实际情况进行修订和完善。关注国内外养护技术的发展动态,及时将新技术、新工艺纳入标准体系,保持标准的先进性和适用性。制定针对性的预防性养护标准,有助于规范高速公路沥青路面的养护工作,提高养护工作的科学性和系统性。

#### 结束语

高速公路沥青路面的养护工作日益凸显其重要性。本文深入剖析了典型病害及预防性养护技术,突显了预防性养护在延长路面寿命、提升行车安全中的关键作用。未来,应继续加强技术研发与创新,推动技术普及与应用,提升养护水平。同时,加强人才培养和科学管理,确保预防性养护措施的有效实施,才能更好地应对挑战,为公众提供更安全、舒适的出行环境。

#### 参考文献

- [1]杨洋.高速公路沥青路面常用预防性养护工作研究[J].城市建筑,2020,17(26):154-155.
- [2]余建军.公路沥青路面的病害成因及其防治养护措施分析[J].工程建设与设计,2021(12):85-86+106.
- [3]陈健康.公路预防性养护技术综述与效果提高策略[J].交通节能与环保,2020,35(2):135-136.
- [4]陈鹏.高速公路沥青路面典型预防性养护技术[J].交通世界,2020,27(12):106-107.
- [5]甘剑剑.市政道路养护中的沥青路面预防性养护技术应用实践分析[J].四川水泥,2021(8):286-287.