

# 高速公路路面病害成因及养护技术措施

吕寻博

河南交通投资集团有限公司濮阳分公司 河南 濮阳 457000

**摘要：**随着交通流量的不断增加，高速公路路面的病害问题日益突出。其成因主要归结于地基不稳、施工缺陷、水害侵蚀及材料质量不达标等因素。这些病害不仅影响行车安全与舒适度，更可能威胁到公路的使用寿命与运营效益。因此，采取科学有效的养护技术措施至关重要。通过定期检查、预防性养护、修复性养护以及技术创新应用，可以延缓路面病害发展，提升路面性能，确保高速公路的安全畅通与可持续发展。

**关键词：**高速公路；路面病害成因；养护技术措施

引言：高速公路作为国家交通网络的重要组成部分，其路面的健康状态直接关系到行车安全与道路运营效率。然而，随着使用年限的增加以及交通压力的日益增大，路面病害问题日益凸显，亟待有效解决。本文深入剖析了高速公路路面病害的成因，包括地基问题、施工不当、材料质量及环境因素等，并探讨了针对性的养护技术措施。通过科学养护，旨在延长路面使用寿命，提升行车安全性与舒适度，为高速公路的可持续发展提供有力保障。

## 1 高速公路路面病害成因分析

### 1.1 纵向裂缝成因

纵向裂缝是高速公路路面常见的病害之一，其成因主要涉及地基、路基施工以及水的渗透破坏等方面。

(1) 地基原因。地基是路面的基础，其稳定性和均匀性对路面的平整度和耐久性有着重要影响。当地基土层的分布不均匀或存在软弱下卧层时，地基在车辆荷载和自然因素的作用下容易发生不均匀沉降。这种沉降会导致路面结构产生纵向变形，进而形成纵向裂缝。(2) 路基施工原因。路基施工质量对路面的质量具有直接影响。路基填筑材料的性能、压实度的控制以及排水系统的设置等因素都与纵向裂缝的形成密切相关。如果路基填筑材料不合格，压实度不足，或者排水系统不完善，都可能导致路基在后续使用过程中发生变形，进而引发纵向裂缝。(3) 水的渗透破坏。水的渗透破坏是导致纵向裂缝形成的重要原因之一。当地表水或地下水通过路面裂缝、接缝或其他途径渗透到路基内部时，会对路基的稳定性造成破坏。水分在路基内部积聚，导致路基的承载能力下降，从而引发纵向裂缝的产生。

### 1.2 横向裂缝成因

横向裂缝是高速公路路面的另一种常见病害，其成因主要与沥青及混凝土的温缩效应和路面结构层收缩变

形有关。(1) 沥青及混凝土的温缩引起的裂缝。沥青和混凝土材料具有热胀冷缩的特性，特别是在季节温差较大的地区，路面材料会因温度变化而发生收缩或膨胀。当收缩变形受到路面结构的约束时，就会产生横向裂缝。这种裂缝通常在温度变化较为剧烈的季节出现，且裂缝宽度会随温度变化而有所变化。(2) 路面结构层收缩变形。路面结构层在受到温度变化、湿度变化或荷载作用时，也可能发生收缩变形。这种变形通常是由于路面结构层材料的性质、配合比设计以及施工工艺等因素引起的。当收缩变形超过路面结构的承受能力时，就会导致横向裂缝的产生<sup>[1]</sup>。

### 1.3 其他病害成因

除了纵向裂缝和横向裂缝外，高速公路路面还可能出现其他类型的病害，如坑槽、车辙、推移等。这些病害的成因涉及多个方面。(1) 雨水渗透破坏。雨水渗透破坏是导致路面病害产生的重要因素之一。当路面排水系统不畅或防水层失效时，雨水会渗透到路面结构内部，对基层和底基层造成损害。长时间的水分积聚会导致路面材料的软化和剥落，进而引发各种路面病害。

(2) 结构层厚度不足及基层工艺水平问题。路面结构层的厚度和基层工艺水平对路面的承载能力和耐久性具有重要影响。如果结构层厚度不足或基层施工工艺不规范，会导致路面的抗裂性能和抗变形能力下降，容易出现各种病害。(3) 沥青质量问题及面层材料设计不合理。沥青是高速公路路面的主要材料之一，其质量直接影响路面的使用性能。如果沥青质量不合格或面层材料设计不合理，会导致路面的抗裂性能和耐久性下降，容易出现裂缝、坑槽等病害。(4) 面层粒料级配不佳及沥青用量不稳定。面层粒料的级配和沥青用量的稳定性对路面的平整度和耐久性至关重要。如果面层粒料级配不佳或沥青用量不稳定，会导致路面的平整度下降，出现

不平整、波浪等现象。同时,沥青用量的不稳定也会影响路面的抗裂性能和耐久性。

#### 1.4 路面不平整原因

路面不平整是影响行车安全性和舒适性的重要因素,其成因主要与基层平整度控制、路面施工控制以及基准线或滑靴失控等方面有关。(1)基层平整度控制不严。基层平整度是路面平整度的基础,如果基层平整度控制不严,存在高低起伏或波浪状不平整现象,那么在铺设面层时这些不平整会直接反映到路面上,导致行车时产生颠簸感。(2)路面施工控制不力。路面施工过程中的质量控制对平整度具有决定性作用。如果施工控制不力,如温度控制不当、摊铺速度不均匀或碾压不足等,都会导致路面出现不平整现象<sup>[2]</sup>。(3)基准线或滑靴失控。在路面摊铺过程中,基准线或滑靴的作用是确保摊铺机按照预定的宽度、厚度和平整度进行作业。如果基准线或滑靴失控,如发生偏移、松动或损坏等情况,就会导致摊铺机无法正常工作,从而使得路面出现不平整的情况。这种不平整可能表现为局部的凸起或凹陷,严重影响行车的平稳性和舒适性。

### 2 高速公路路面病害对行车安全与舒适性的影响

#### 2.1 路面病害对行车安全的影响

高速公路的路面病害,如裂缝、坑洞、沉降等,均可能对行车安全构成严重威胁。首先,裂缝和坑洞等病害容易使车辆产生颠簸和震动,这不仅可能导致车辆失控,还可能引发驾驶员的紧张情绪和误操作,从而增加交通事故的风险。其次,沉降病害可能导致路面高低不平,使得车辆行驶过程中产生侧向偏移,尤其是在高速行驶状态下,这种偏移可能加剧,进一步威胁行车安全。此外,路面病害还可能影响路面摩擦力,导致车辆制动距离增加,降低行车安全性能。为了降低路面病害对行车安全的影响,高速公路管理部门应定期进行路面检查与维护,及时发现并处理病害问题。同时,加强驾驶员的培训和教育,提高他们的安全意识和操作技能,也是减少交通事故风险的重要手段。

#### 2.2 路面病害对行车舒适性的影响

高速公路路面的平整度和稳定性是保障行车舒适性的关键。然而,路面病害的存在往往导致路面不平整,使得车辆在行驶过程中产生颠簸和振动。这种颠簸和振动不仅会影响乘客的乘坐体验,还可能对车辆本身造成损害。长期在病害路面行驶,车辆的悬挂系统、轮胎等部件都可能受到不同程度的损伤,从而增加维修成本。此外,路面病害还可能影响行车噪音。不平整的路面会使车辆轮胎与路面之间的接触面积发生变化,导致轮胎

噪声增加。这种噪声不仅会影响驾驶员的驾驶体验,还可能对周围居民的生活环境造成干扰。因此,为了提升行车舒适性,高速公路管理部门应积极采取措施预防和治理路面病害。通过科学的养护技术和合理的施工管理,确保路面的平整度和稳定性,为车辆提供优质的行驶环境。

#### 2.3 路面病害对公路运营效益的影响

高速公路路面病害不仅直接影响行车安全与舒适性,还间接影响着公路的运营效益。首先,路面病害可能导致车辆行驶速度降低,从而影响公路的通行能力。这在一定程度上限制了公路的运输效率,降低了其经济效益。其次,路面病害可能增加车辆的维修成本和使用成本,进而影响到公路的运营成本。此外,路面病害还可能影响公路的形象和声誉,降低公众对公路的信任度和满意度,从而影响到公路的社会效益。为了提高公路的运营效益,高速公路管理部门需要高度重视路面病害的防治工作。通过制定科学合理的养护计划和管理措施,确保路面的良好状态,为公路的可持续发展提供保障。

### 3 高速公路路面养护技术措施

#### 3.1 定期检查与维护优先策略

高速公路路面作为车辆行驶的主要载体,其状态直接影响到行车安全与通行效率。因此,建立并执行定期检查制度,以及落实维护优先原则,对于保障路面的良好状态至关重要。(1)定期检查制度的建立与执行是预防路面病害、延长路面使用寿命的关键措施。我们应设定明确的检查周期,如每季度或每半年进行一次全面巡查,确保路面的各项指标都处于受控状态。在检查过程中,需对路面的平整度、裂缝、坑槽等常见问题进行细致观察与记录,同时关注排水系统的通畅性以及交通安全设施的完好性。对于发现的潜在问题,应及时上报并制定相应的维修计划<sup>[3]</sup>。(2)在路面养护工作中,我们应遵循维护优先原则。这意味着在资源有限的情况下,我们应优先处理那些对行车安全影响较大的病害问题。例如,对于出现严重裂缝或坑槽的路段,应尽快安排维修工作,以防病害进一步扩散影响行车安全。同时,对于不同类型的病害问题,我们也应根据其性质与严重程度进行优先级划分,确保养护工作的高效开展。

#### 3.2 预防性养护技术措施

预防性养护是高速公路路面维护中的重要环节,旨在通过一系列有效的措施,预防路面病害的发生和扩大,从而确保路面的完好和延长使用寿命。(1)裂缝封闭与填补是预防性养护中的一项关键措施。裂缝作为路面的常见问题,若不及时处理,不仅会破坏路面的完整

性,还可能加速路面的老化。因此,我们应定期对路面进行全面检查,一旦发现裂缝,应立即采取措施进行封闭和填补。对于细小的裂缝,我们可以采用热沥青或密封胶进行填补,这些材料具有良好的粘附性和密封性,可以有效防止裂缝进一步扩大。对于较大的裂缝,则需要先开槽清理,再填充适量的沥青材料,以确保填补的牢固性和耐久性。(2)排水系统维护与优化同样是预防性养护的重要方面。排水系统对于路面的性能和使用寿命具有至关重要的影响。我们应定期清理排水设施,确保其畅通无阻。同时,对于排水不畅或设计不合理的路段,应进行针对性的优化改造,如增设排水沟、调整排水坡度等,以提高路面的排水能力,减少雨水对路面的侵蚀。(3)材料选择与质量控制也是预防性养护不可或缺的一环。优质的原材料是确保路面质量的基础。我们应选择性能稳定、质量可靠的沥青、集料等原材料,并严格控制其质量指标。在施工过程中,还应严格按照施工规范进行操作,确保施工质量达到设计要求<sup>[4]</sup>。

### 3.3 修复性养护技术措施

当高速公路路面出现严重病害,特别是坑洞或大面积破损时,修复性养护技术措施的应用变得尤为关键。

(1)坑洞修补与路面平整是修复性养护中的基础工作。坑洞不仅影响行车安全,还可能加剧路面的进一步损坏。因此,一旦发现坑洞,必须立即进行修补。修补前,需对坑洞内部进行彻底的清理,确保无杂物残留。随后,使用合适的沥青材料填充坑洞,并进行充分的压实,以保证修补后的路面与周边路面紧密结合,恢复路面的平整度和使用功能。(2)当路面出现大面积破损或结构性能严重下降时,可能需要进行路面重建或升级。这通常涉及对现有路面的彻底拆除,然后按照设计要求重新铺设新的路面结构层。在重建或升级过程中,需选择合适的材料,采用先进的施工工艺,确保新铺设的路面具有良好的使用性能和耐久性。此外,还需要考虑路面的环保要求,采用环保材料和工艺,减少对周围环境的影响。(3)修复性养护完成后,应对修复区域进行质量检测,确保其满足使用要求。同时,还需加强后续的养护和监测工作,预防类似病害的再次发生。

### 3.4 养护技术创新与应用

在高速公路路面养护领域,随着科技的飞速发展和养护需求的多样化,养护技术正在不断创新与升级。

(1)新型养护材料与技术的研发正为高速公路路面养护注入新的活力。针对路面出现的裂缝、坑洞等病害问题,科研人员正积极研发更高耐久性和抗裂性能的沥青材料,以提高路面的使用寿命和承载能力。同时,新型的裂缝封闭和填补技术也在不断发展,这些技术能够更有效地填补裂缝,防止水分渗入,从而保护路面的完整性。(2)智能化养护技术与设备的应用正成为高速公路路面养护的新趋势。借助物联网、大数据等先进技术,我们可以实现对路面状况的实时监测和预警。通过安装传感器和监控系统,可以实时收集路面的温度、湿度、压力等数据,并通过算法进行分析和预测,及时发现路面的潜在问题,为养护决策提供有力支持。此外,智能化的养护设备还可以提高养护工作的效率和质量,减少人力成本,降低养护成本。

### 结束语

综上所述,高速公路路面病害成因复杂多样,涉及地基、施工、材料以及环境等多方面因素。通过科学合理的养护技术措施,我们能够有效减缓病害的发生,延长路面的使用寿命,确保行车安全及舒适。未来,我们需继续探索和应用先进的养护技术,不断创新养护理念,以实现高速公路路面的持续优化。让我们共同努力,为构建安全、高效、可持续的高速公路交通网络作出积极贡献。

### 参考文献

- [1]路晓峰.浅谈高速公路路面病害成因及养护技术措施[J],2022(9):12-14.
- [2]梁勇.探析高速公路路面病害成因及养护技术措施[J],2020(11):23-24.
- [3]黎卫兰.高速公路路面病害成因及养护施工技术[J],交通世界,2021(33):72-73.
- [4]覃学东.高速公路沥青路面常见病害及养护措施分析[J].西部交通科技,2019,(10):74-76.