

# 高速公路沥青路面改扩建及病害分析与处治

吴珂华

山东省高速养护集团有限公司

**摘要：**随着我国经济的迅速发展和城市化进程的不断加快，交通运输在我国的发展中扮演着至关重要的角色。高速公路作为我国交通运输体系中的重要组成部分，其建设和改扩建工作受到了广泛关注。本文将介绍高速公路沥青路面改扩建及病害分析与处治的相关知识，旨在提高公众对高速公路改扩建和路面病害的认识和理解，为高速公路的安全运行和长期使用提供有益的参考和帮助。

**关键词：**高速公路；沥青路面；改扩建；病害分析  
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.05.060

## 引言：

随着高速公路车流量和运行时间的增加，路面出现了一些病害，如龟裂、坑洼等，这些病害会严重影响高速公路的使用寿命和安全性能。因此，对高速公路沥青路面病害的分析与处治变得愈加重要。

## 一、高速公路沥青路面常见病害种类和成因

### （一）裂缝

几乎全部的公路沥青路面随着时间的推移都会出现裂缝，且若不及时处理，裂缝对公路工程的质量影响也会更加明显。简单来讲就是裂缝本身除了影响工程美观程度之外，还有可能破坏其内部结构。

此类病害的形成原因大致划分成为两类，一种是在使用过程中受到了外界环境的干扰，例如车辆载重以及温度变化等。这种情况会导致路面疲劳，后续路面积水也很容易顺着裂缝进入到沥青道路内部造成结构层破坏。另一种则是高速公路沥青路面本身的半刚性基层干缩、温缩开裂产生的反射性裂缝，这种裂缝在形成的初期一般不会对道路使用和车辆行驶产生严重影响，但随着时间的推移裂缝会扩大，尤其是遇水渗透之后，随着路面行车动荷载的加大，路面的承载力也会急速下降。由此可见这种裂缝的防治和养护要点就是要及时处理，切断其发展源头。

### （二）水损坏

这种病害在行业内的定义十分广泛，一般指的是路面的水渗透到路面基层结构当中破坏路面结构，对路面质量产生影响。这类病害产生的原因主要分为两种，一种是高速公路沥青路面受到了路面积水的影响，在沥青混凝土路面出现离析、坑洞、渗水系数过大处表面水渗入下承层，在车载冲击、轮胎的揉搓作用下产生了沥青面层松散脱落产生的龟裂现象，这种损害通常是自上而下产生的。另一种则是沥青混合料施工时压实不满足要求或设计孔隙率过大，使得雨水沿着过大的空隙渗透到层与层之间内部结构当中，积水本身的流动会导致结构

层受损，破坏道路的强度和稳定性。

此外水损坏还会导致高速公路的沥青路面位置产生坑槽，这种病害通常是长时间的推移才能形成，路面从最初的破裂开始，受到雨水或者车辆的冲击，逐渐扩大最终形成 $>2$  cm的坑槽。若高速公路的沥青路面长时间受到水损坏的影响，还有可能产生麻面，即雨水进入到沥青路面空隙当中破坏其结构，降低路面的使用性能。

### （三）车辙

高速公路沥青路面常见病害中，车辙是比较常见的一种。车辙是指车辆在路面行驶时，由于车轮不断地在同一轨迹上运行，长时间下来会将路面压出一条或几条明显的深沟，这些深沟就是车辙。车辙的形成会导致路面表面不平整，严重影响行车的平稳性和安全性。此外，车辙还会加剧路面的老化和破坏，降低路面的使用寿命。

### （四）沉陷

这种病害的诱发原因通常是路基局部强度不足下沉导致的路面开裂变形，根据问题实际发生的情况，可以被划分成为均匀以及不均匀两种沉陷类型。其中的均匀沉陷主要是由于软基段及高填方路段路基，在路面使用过程中仍会发生自然沉降，导致路面沉陷开裂问题产生，这种沉陷通常比较整体。不均匀沉陷，主要发生在填挖交错路段、桥涵台背回填、或是路基的扩建拼宽等位置，由于界面两侧沉降速率不一致而导致的沉陷，进一步诱发路面开裂。

## 二、高速公路沥青路面病害预防及养护处治措施

### （一）裂缝的预防和处治

#### 1. 预防裂缝的方法

（1）路面结构设计上的预防措施。路面结构设计是预防裂缝的重要措施。例如，在设计上采用较厚的路面结构，增加路面的抗压性和抗裂性，降低路面的应力水平，减缓路面裂缝的形成。此外，还可以采用一些特殊的路面结构设计和材料，如添加特殊的沥青材料、纤维等，增强路面的韧性和稳定性，减少路面的裂缝。

（2）做好路面养护工作。定期对路面进行养护和维护，包括及时清理路面的积水、沙石等物质，确保路面表面的平整和通畅，减少路面的损坏和磨损，减缓裂缝的形成。此外，还可以适时进行路面的更新和改造，采用新的路面结构和材料，提高路面的抗裂性和使用寿命。

#### 2. 治理裂缝的方法

（1）裂缝封填。裂缝封填是目前比较常用的裂缝治理方法。在封填前，需要对裂缝进行清洗和修整，清除杂物和破损部位，使裂缝表面干燥、平整。之后，使用专用的封填剂对裂缝进行填充和封闭，封填剂可以选

择沥青封填剂、聚氨酯封填剂、环氧树脂封填剂等多种材料,根据不同的裂缝情况选择不同的封填材料。裂缝封填可以有效地防止裂缝的扩大和深化,延长路面的使用寿命。(2)裂缝热补。裂缝热补是一种较为先进的裂缝治理方法。该方法主要是在裂缝上喷洒特殊的热补料,然后使用高温加热,让热补料渗透到裂缝内部,将裂缝填平。这种方法可以有效地修复裂缝,且修复后的路面平整度和稳定性较高,但该方法需要专业的设备和技术人员,成本较高。(3)裂缝切割和重铺。对于比较严重的裂缝,一些情况下需要采用裂缝切割和重铺的方法进行治理。该方法主要是将裂缝处的路面进行切割和移除,然后重新铺设新的路面材料。这种方法可以彻底解决裂缝问题,但成本较高,需要对路面进行大面积的改造和刷新。

## (二) 水损坏的预防 and 处治

### 1. 预防水损坏的方法

(1) 做好路基及排水系统的设计。路基设计是预防水损坏的重要措施。在设计时,需要考虑路基的坡度和排水系统的设置,确保路面上的积水能够及时排除,并减少雨水对路面的侵蚀和损坏。此外,还需要在路基中设置防渗层,防止地下水渗透到路面下方,减缓路面损坏的发生。(2) 采用优质的路面材料。使用优质的路面材料可以提高路面的抗水性和抗渗性。例如,在沥青路面中添加聚合物材料,可以增强路面的耐水性和耐久性,减少水损坏的发生。(3) 做好路面养护工作。定期对路面进行养护和维护,包括及时清理路面的积水、沙石等物质,确保路面表面的平整和通畅,减少路面的损坏和磨损,减缓水损坏的发生。此外,还可以适时进行路面的更新和改造,采用新的路面结构和材料,提高路面的抗水性和使用寿命。

### 2. 治理水损坏的方法

(1) 裂缝封填。裂缝封填是治理水损坏的一种有效方法。在封填前,需要对裂缝进行清洗和修整,清除杂物和破损部位,使裂缝表面干燥、平整。然后,使用专用的封填材料对裂缝进行填充和封闭。封填材料可以选择沥青封填剂、聚氨酯封填剂、环氧树脂封填剂等多种材料,根据不同的裂缝情况选择不同的封填材料。裂缝封填可以有效地防止裂缝的扩大和深化,减少水损坏的发生。(2) 路面加固。在路面损坏比较严重时,可以采用路面加固的方法进行治理。该方法主要是在路面上铺设加固材料,如玻璃纤维网格布、聚酯纤维网格布等,增强路面的抗拉性和抗水性,减缓路面损坏和龟裂的发生。(3) 路面重铺。对于比较严重的水损坏,一些情况下需要采用路面重铺的方法进行治理。该方法主要是将路面上的受损部分全部挖除,重新铺设新的路面材料,确保路面的平整度和抗水性。

高速公路沥青路面病害预防及养护处治措施中,预防和治理水损坏非常重要。采用科学合理的路面结构设计、优质的路面材料和养护工作,可以有效地预防水损

坏的发生。同时,对于已经发生的水损坏,也可以采取裂缝封填、路面加固和路面重铺等方法进行治理,延长路面的使用寿命,保障行车安全。

## (三) 车辙预防与处治

### 1. 预防车辙的方法

(1) 采用高质量的路面材料。使用高质量的路面材料,如高强度沥青混合料、聚合物改性沥青等,可以提高路面的抗压性和抗磨性,减少车辙的产生。此外,在路面上添加一定比例的聚合物纤维等材料,可以增强路面的韧性和稳定性,减少车辙的产生。(2) 采用适当的路面结构设计。路面结构设计也是预防车辙的重要措施。例如,在设计时可以适当增加路面的厚度,增加路面的承载能力和稳定性,减少车辙的产生。另外,在路面上设置合适的排水系统,减少路面积水和雨水的侵蚀,也可以有效预防车辙。(3) 做好路面养护工作。定期对路面进行养护和维护,包括及时清理路面的积水、沙石等物质,确保路面表面的平整和通畅,减少路面的损坏和磨损,减缓车辙的产生。此外,还可以适时进行路面的更新和改造,采用新的路面结构和材料,提高路面的稳定性和使用寿命。

### 2. 治理车辙的方法

(1) 路面热再生。路面热再生是治理车辙的一种有效方法。该方法主要是利用专用的热再生设备,将路面进行加热烘干和再生,使路面材料重新变得柔软和韧性,从而减轻车辙的损坏和破坏。路面热再生具有施工效率高、成本低、环保等优点,是治理车辙的一种先进方法。(2) 车辙修补。对于轻度车辙损坏,可以采用车辙修补的方法进行治理。该方法主要是在车辙损坏的部位进行修复,使用专用的修补材料填充和覆盖车辙,使路面表面平整和光滑。车辙修补可以延长路面的使用寿命,减少车辙的扩大和深化。

## (四) 沉陷预防与处治

随着高速公路的日益普及,如何做好其养护和维护工作,成为重要的工作内容之一。其中,沥青路面病害的预防和处治,是高速公路养护领域的重点之一。针对沥青路面病害中的沉陷问题,排除沉陷因素,进行沉陷预防和沉陷处治是必要的措施。

### 1. 预防沉陷的方法

(1) 选择合适的路基材料。建设高速公路时要选择结构合理、质量优良的路基材料,确保路基结构的长期稳定性。(2) 按路基土壤特性进行设计。在设计过程中,需要根据不同地质条件和路段情况,采用不同的设计方案,确保路基承载能力和稳定性。(3) 加强路基工程建设过程管理。从路基土壤挖掘、填筑到压实等工艺的控制,都要进行严格的管理,确保路基工程的质量稳定性。

### 2. 治理沉陷的方法

(1) 路面反弹测试,及时发现沉陷问题所在。通过路面反弹测试,发现路面沉陷问题的位置,有针对

性地开展沉陷治理。(2)进行路面修整。采取路面修整、加铺等方式,针对具体路段的沉陷问题,进行补救性维修,确保路面平整度和表面质量。(3)路基加固。针对路基承载能力下降或土壤松软等原因造成的沉陷问题,采用加固措施,如加厚路基、加铺劣质土等方法,加强路基的承载能力和稳定性。(4)加强养护。定期开展养护管理工作,及时排除沉陷问题的成因,维护路基、路面等部位的长期稳定性,确保高速公路通行安全。

以上就是高速公路沥青路面病害预防及养护处治措施中关于沉陷预防与处治的相关措施,针对不同的地质环境和路面状况,采用不同的沉陷治理措施,能够从根本上解决高速公路沥青路面病害中的沉陷问题,保障高速公路的稳定通行。

### 三、提升高速公路沥青路面改扩建质量的有效措施

高速公路沥青路面改扩建是提高高速公路通行能力和质量的重要途径之一。改扩建不仅能够满足日益增长的车流量需求,还能提高路面的安全性和舒适性。

#### (一) 改扩建路面材料的选用

##### 1. 优选高强度路面材料

高强度路面材料是改扩建路面材料选用的首要考虑因素。如聚合物改性沥青混合料、玻璃纤维增强沥青混合料、高强度水泥混凝土等,这些材料具有优异的抗压、抗拉和抗疲劳性能,能够适应高速公路改扩建路面的高负荷和高强度要求。

##### 2. 考虑路面材料的耐久性和稳定性

改扩建路面材料的选用还需要考虑其耐久性和稳定性。例如,聚合物改性沥青混合料具有良好的耐久性和稳定性,能够适应高速公路路面的变形和老化等因素,保证路面的平整和光滑。同时,还可以采用玻璃纤维增强沥青混合料等材料,增强路面的韧性和稳定性,减少路面的损坏和磨损。

##### 3. 注重路面材料的环保性

在选用路面材料时,要注重其环保性。例如,采用可再生材料、回收材料等,降低材料的生产和使用对环境的影响,符合国家的低碳环保政策。在路面材料的生产、运输和施工等过程中,还要注意减少对环境的污染和损害。

#### (二) 采用先进的施工技术

##### 1. 机械化施工

机械化施工是改扩建路面施工的常用方法。采用机械化施工可以减少人力和时间成本,提高施工效率和质量。例如,使用铣刨机对旧路面进行铣刨,使用压路机进行压实,可以确保路面的平整度和稳定性,减少施工误差和损失。

##### 2. GPS定位施工

GPS定位施工是一种高精度的施工技术,可以实现对路面施工的实时定位和控制。通过GPS系统和地面控制站的协同作用,可以有效地避免施工误差和偏差,提

高施工的精度和效率。例如,通过GPS定位系统控制压路机的行驶和压实,可以确保路面的均匀和稳定。

##### 3. 微波加热技术

微波加热技术是一种新型的路面加热技术,可以快速加热路面,使其软化和改性。采用微波加热技术可以减少路面加热的时间和能量消耗,提高施工效率和质量。例如,使用微波加热技术对路面进行热再生,可以减少路面材料的浪费和环境污染,提高路面的使用寿命和经济效益。

#### (三) 完善路面排水系统

##### 1. 加大雨水口和雨水管的数量和尺寸

加大雨水口和雨水管的数量和尺寸是提高路面排水能力的有效措施。在改扩建过程中,可以适当增加雨水口和雨水管的数量和尺寸,以增加雨水的排放能力。例如,增加雨水口的数量,可以使雨水更快地排出路面,减少对路面的腐蚀和损害。

##### 2. 设置合理的排水坡度和排水系统

设置合理的排水坡度和排水系统是保证路面排水效果的重要措施。改扩建过程中,可以根据路面的坡度和形状等因素进行排水系统设计,确保路面排水的畅通和顺畅。例如,在路面的高处设置排水沟,使雨水能够顺畅地流入排水沟,减少积水对路面的损害。

##### 3. 采用新型的排水材料

采用新型的排水材料也是提高路面排水能力的有效措施。例如,采用多孔水泥混凝土、透水沥青混凝土等新型材料,可以增强路面的排水能力,减少路面积水和漫水,保证路面的安全性和舒适性。这些新型材料能够有效地提高路面的排水能力,同时还能减少路面的环境影响和维护成本。

#### 结束语

高速公路沥青路面改扩建及病害分析与处治是保障高速公路安全性、通行性的重要措施。为此,我们应该加强对高速公路沥青路面改扩建及病害分析与处治的研究和实践,推进公路交通事业的发展。只有在不断创新、不断探索的过程中,才能够更好地应对高速公路交通状况的变化,实现高速公路的可持续发展。

#### 参考文献

- [1] 吴超. 高速公路沥青路面常见病害原因分析与处治措施[J]. 交通世界, 2017(33): 36-37.
- [2] 朱海清. 对高速公路沥青路面病害处治技术的探讨[J]. 城市道桥与防洪, 2017(10): 148-150+18.
- [3] 方凯. 沥青路面预防性养护决策和后评价研究[D]. 西安: 长安大学, 2017.
- [4] 郑义. 高速公路沥青路面唧浆病害成因分析及综合处治措施[J]. 中外公路, 2014, 34(6): 63-67.
- [5] 牟林, 吴泰达, 高菊花. 高速公路改扩建工程原沥青路面病害处治技术探究[J]. 低碳世界, 2021.
- [6] 何小坤. 高速公路沥青路面常见病害原因分析及处治技术要点[J]. 2021.