

# 公路工程混凝土病害及防治策略研究

万士倩

孝感畅洁路桥养护有限公司 湖北 孝感 432000

**摘要:** 在公路工程项目的施工过程中,混凝土作为一种常见的材料具有诸多优势,是道路建设中不可或缺的关键环节。然而,混凝土在使用过程中的寿命和性能常常受到外界因素的影响,如气候条件、空气湿度、温度等。当混凝土出现病害时,若不及时处理,可能会导致更严重的质量问题,进而影响公路工程的可靠性和耐久性。因此,及时处理混凝土病害至关重要,可以有效避免病害的扩大和加剧,保证公路工程路面的美观性和综合性能。

**关键词:** 公路工程;混凝土病害;防治措施

引言:公路工程是国民经济的重要基础设施,其质量直接关系到交通运输的效率和安全性。然而,在公路工程的建设和使用过程中,混凝土病害问题频发,严重影响了路面的性能和使用寿命。混凝土病害不仅增加了维修和保养的成本,也给交通运输带来了潜在的安全隐患。因此,对公路工程混凝土病害及防治策略进行研究具有重要的现实意义。

## 1 公路工程混凝土的病害防治工作的必要性

在公路工程建设中,混凝土作为主要的建筑材料,其质量和耐久性对于整个工程的安全与寿命具有决定性影响。然而,由于种种原因,如施工不当、环境侵蚀、材料老化等,混凝土常常会出现各种病害,如裂缝、剥落、坑洞等,这些病害不仅影响公路的外观,更严重的是会威胁到公路的结构安全。首先,混凝土病害会导致公路结构的承载能力下降,影响行车安全。裂缝的出现会削弱混凝土的承载能力,使公路在承受车辆载荷时容易发生变形和破坏。其次,病害的发生会加速混凝土的劣化过程,缩短公路的使用寿命。剥落和坑洞等问题会导致水分和有害物质的侵入,加速混凝土的腐蚀和老化。因此,开展公路工程混凝土病害防治工作具有重要的现实意义和紧迫性。通过有效的防治策略,可以延长公路的使用寿命,保障行车的安全,同时也可以节约大量的维修和重建成本。此外,对于提高公路工程的质量和耐久性,推动我国公路交通事业的可持续发展也具有重要的战略意义<sup>[1]</sup>。公路工程混凝土的病害防治工作是确保公路安全、延长其使用寿命的重要环节。必须高度重视这一工作,加大投入力度,通过科学合理的防治策略和技术手段,努力提高混凝土的耐久性和安全性,为我国的公路工程建设做出更大的贡献。

## 2 混凝土病害的普遍性和影响

混凝土作为公路工程中的主要建筑材料,广泛应用

于各种基础设施项目中。然而,由于多种因素的影响,混凝土常常会出现各种病害,这些病害不仅具有普遍性,而且对工程的安全性和耐久性产生深远的影响。第一,裂缝是混凝土病害中最常见的一种形式。裂缝的形成原因多种多样,包括施工过程中的收缩裂缝、温度裂缝,以及使用过程中的荷载裂缝等。裂缝的出现使得混凝土结构的承载能力和耐久性大大降低,水分和有害物质容易侵蚀混凝土内部,加速结构的破坏。同时,裂缝也是造成混凝土结构变形、位移和破坏的重要因素之一。第二,混凝土碳化也是一类常见的病害。碳化是混凝土与大气中的二氧化碳发生化学反应的过程,会导致混凝土的pH值降低,削弱其对内部钢筋的保护作用。当碳化深度达到钢筋表面时,钢筋可能发生锈蚀,导致混凝土胀裂、剥落等现象。这不仅影响了结构的外观,更重要的是削弱了结构的承载能力。第三,碱-骨料反应也是混凝土病害的一种。这种反应是由于混凝土中的碱性物质与骨料中的活性成分发生化学反应,产生体积膨胀,导致混凝土开裂、疏松和破坏。碱-骨料反应对混凝土的耐久性产生极大的影响,严重时会导致结构失效<sup>[2]</sup>。

## 3 公路工程混凝土病害种类

### 3.1 损坏路面

在公路工程中,混凝土是常用的路面材料之一,但在使用过程中会出现各种病害,导致路面损坏严重影响通行安全和舒适性。主要的混凝土病害种类包括:裂缝、起砂、剥落、龟裂、变形、松动、斑点等。裂缝是最常见的病害,分为贯通裂缝、横向裂缝、和网裂等多种类型,严重影响路面的整体性。起砂指混凝土表层颗粒脱落,降低路面平整度和耐久性。剥落是指混凝土表层与基层的分离现象,通常由于浅层结构破坏或粘结力不足引起。龟裂是细小的裂缝网状覆盖在路面上,影响路面外观和平整度。变形是混凝土路面承受交通载荷后

发生的变形,主要包括沉降和隆起两种情况。松动是指混凝土路面在交通载荷作用下松脱,导致路面松动破碎。斑点则是路面表面出现的不均匀斑状颜色,通常由于材料问题或施工工艺引起。

### 3.2 不均匀的路基沉降

在公路工程中,不均匀的路基沉降是一种常见的混凝土病害,对路面的稳定性和使用安全性造成严重影响。不均匀的路基沉降可能表现为路面出现裂缝、坡度变化、路面下陷或凸起等症状。这种沉降通常由于路基下层土质不均一、排水设计不当、基础设施施工缺陷或自然环境因素等原因引起。不均匀的路基沉降会导致路面承载能力不均匀分布,增加车辆行驶时的颠簸感,加剧机动车损耗,降低行车安全性和舒适性。路面出现凹陷甚至裂缝,还会容易积水、结冰,增加事故风险。因此,及早发现和修复不均匀的路基沉降是保障公路工程长期稳定运行的关键。

### 3.3 路面脱空

在公路工程中,混凝土病害的防治是确保工程质量与安全的关键。其中,路面脱空作为一种常见的混凝土病害,对公路的使用寿命和行车安全构成了严重威胁。路面脱空,指的是路面与基层之间出现空隙或分离的现象。这一现象的出现,往往是由于地下水位过高、路基排水不畅、基层材料稳定性不足、施工质量控制不严等多重因素共同作用的结果。当路面脱空发生时,路面所承受的车辆荷载会部分或全部地传递到脱空的区域,造成应力集中。随着时间的推移,这种集中应力会导致路面出现裂缝、破碎,甚至塌陷。路面脱空不仅影响路面的平整度,使行车颠簸,更严重的是,它会大幅降低路面的承载能力<sup>[3]</sup>。一旦脱空区域过大,路面的支撑体系被破坏,整个路面的稳定性将受到严重影响,容易引发大面积的路面损坏。同时,脱空区域会成为水分和腐蚀物质的通道,加速基层和路面的腐蚀和破坏,从而缩短公路的使用寿命。

## 4 公路工程混凝土病害防治的策略

### 4.1 损坏路面的防治策略

在公路工程中,混凝土路面的损坏是一种常见的病害,它不仅影响道路的使用性能,还会缩短道路的使用寿命。因此,对损坏路面的防治是公路工程养护的重要环节。首先,应加强对路面的日常巡查和维护。定期检查路面的状况,发现小面积的损坏应及时进行修补,防止损坏扩大。对于裂缝等常见问题,应采取灌缝等措施进行修复,以防止水分和有害物质的侵入。保持路面的清洁和排水通畅,防止积水对路面造成损害。其次,采

用耐久性好的混凝土材料和合理的配合比。混凝土的耐久性是影响路面使用寿命的关键因素。通过选用优质原材料、添加耐久性外加剂和使用高性能混凝土等技术手段,可以提高混凝土的耐久性和抗损坏能力,延长路面的使用寿命。加强施工质量控制也是防治损坏路面的重要策略。在施工过程中,应严格控制混凝土的配合比、搅拌和运输等环节,确保混凝土的质量和稳定性。同时,加强施工缝和接缝的处理,保证新旧混凝土之间的紧密结合,避免出现裂缝和脱空等现象。最后,定期对路面进行检测和评估也是必要的措施。通过检测路面平整度、弯沉等指标,评估路面的结构和性能状况,及时发现潜在的病害和损坏。根据评估结果,采取相应的维修和加固措施,确保路面的安全和正常使用。

### 4.2 接缝位置处损坏的防治策略

为了有效防治接缝位置处损坏,需要采取一系列针对性的防治策略。第一,对接缝材料的选择和质量控制是防治接缝损坏的关键。应选用与混凝土相容性好、耐久性强、粘结力高的接缝材料,确保接缝的密封和防水性能。对接缝材料的储存和运输应严格控制,避免材料的老化和损坏。第二,对接缝施工工艺的控制也是防治接缝损坏的重要措施。在施工前,应清理干净接缝处的灰尘和杂物,保持干燥。在接缝施工过程中,应按照规定操作规程进行,保证接缝的宽度、深度和高度符合设计要求。加强对接缝的养护和保护,避免过早通车或受压造成损坏。第三,定期对接缝进行检测和维护也是必要的防治策略。通过定期检查接缝的密封性能和使用状况,及时发现损坏并进行修复。对于轻微损坏的接缝,可采用填缝料等简单措施进行修复;对于严重损坏的接缝,需进行彻底清理和重新施工。同时,定期对接缝进行清扫和养护,保持接缝的清洁和完好状态<sup>[4]</sup>。第四,加强日常巡查和维护也是防治接缝损坏的有效手段。通过日常巡查,及时发现和处理接缝处的损坏问题,避免病害扩大。建立完善的维护记录和档案管理制度,对接缝的维修和更换情况进行详细记录和分析,为后续的维护和管理提供依据。

### 4.3 脱空路面的防治策略

首先,应加强对路面的日常巡查和维护,及时发现和处理脱空问题。定期检查路面的状况,特别是对于重载路段和高填方路段,应加大巡查频率。一旦发现脱空现象,应及时进行修复,防止脱空区域扩大。其次,采用适当的加固措施对脱空路面进行处理。根据脱空的程度和范围,可采用注浆、喷射混凝土、钢板加固等措施进行修复。注浆是常用的方法之一,通过将高强度浆液

注入脱空区域,使浆液与混凝土紧密结合,提高路面的承载能力和稳定性。喷射混凝土是将混凝土高压喷射到脱空区域,形成混凝土加固层,提高路面的抗压能力和耐久性。对于严重脱空的路面,可采用钢板加固,通过钢板与混凝土的结合,增强路面的承载能力。加强排水设计也是防治脱空路面病害的重要措施。确保路基排水通畅,防止水分滞留和侵蚀是预防脱空的关键。合理设计排水系统,确保路面的水能够迅速排出,避免积水对路面造成损害。同时,加强排水设施的日常维护和清理,保持排水系统的畅通。最后,加强施工质量控制和混凝土养护也是预防脱空路面的重要手段。在施工过程中,应严格控制混凝土的配合比、搅拌和运输等环节,确保混凝土的质量和稳定性。加强混凝土的养护工作,控制好温度和湿度条件,防止混凝土出现收缩裂缝。

#### 4.4 路面碾压防治策略

在公路工程中,路面碾压是混凝土病害的一种常见形式,它会导致路面出现凹凸不平、裂缝等问题,影响路面的平整度和行车安全性。(1)加强施工过程中的质量控制是关键。在混凝土路面施工过程中,应严格控制混合料的配比、搅拌和运输等环节,确保混凝土的质量和稳定性。同时,加强施工过程中的温度和湿度控制,避免混凝土出现收缩裂缝。在混凝土浇筑完成后,应及时进行养生和保护,防止路面受到过度的碾压和损坏。

(2)选择合适的碾压工艺和设备也是防治路面碾压的重要措施。根据路面的材料和厚度,选择合适的碾压设备和工艺参数,确保碾压过程的均匀和密实。同时,加强碾压设备的维护和保养,确保设备的正常运行和使用效果。(3)合理安排施工时间和交通管制也是必要的措施。在混凝土路面施工期间,应合理安排施工时间和交通管制,避免过多的重载车辆通过施工路段,减少路面

的碾压负荷。加强路面的标识和提示,提醒驾驶员注意路况变化,避免过度的碾压和损坏。(4)加强路面的日常巡查和维护也是防治路面碾压的有效手段。通过日常巡查,及时发现和处理路面凹凸、裂缝等问题,避免病害扩大。对于轻微损坏的路面,可采用修补剂、填缝料等简单措施进行修复;对于严重损坏的路面,需进行彻底清理和重新施工。同时,定期对路面进行检测和维护,保持路面的平整度和良好状态。

#### 结束语

公路工程混凝土病害的防治是工程建设和维护中不可或缺的重要工作。针对路面脱空等病害,及时采取有效的预防和修复措施,可以延长路面的使用寿命,提高路面的安全性和舒适性。公路管理部门和相关单位应加强对混凝土病害的监测和维护,加大投入用于路面维修与更新,确保公路工程的质量和可靠性。未来的研究还应深入探讨各类混凝土病害的成因和防治策略,为公路工程的可持续发展提供更多有益的参考和支持。愿公路工程建设不断创新,为社会交通发展做出更大贡献。

#### 参考文献

- [1]张有春.公路工程混凝土病害及防治策略研究[J].交通世界(中旬刊),2022(5):146-148. DOI:10.3969/j.issn.1006-8872(z).2022.05.045.
- [2]王利强.公路工程施工混凝土生产质量管理研究[J].电脑爱好者(校园版),2020(8):233-234. DOI:10.12277/j.issn.1674-702X.2020.8.115.
- [3]张明华.陈新祖.浅析高速公路隧道水泥混凝土路面施工技术及其病害防治[J].中小企业管理与科技(下旬).2020,(2).183-184.
- [4]黄继城.谢嘉良.陈芄飞.高速公路隧道混凝土路面病害调查及处治方法研究[J].产业科技创新.2020,(32).58-59.