

## 市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术

郝伟玮

太原市政建设集团有限公司, 山西 太原 030002

[摘要]道路桥梁作为城市基础设施的重要组成部分,承担着联通交通、促进经济发展的使命。然而,随着时间的推移和环境的变化,这些工程不可避免地面临着各种病害和结构问题。病害的形成直接威胁着道路桥梁的安全性、稳定性和可持续性,因此,病害的防治与处理成为保障这些基础设施正常运行的重要环节。

[关键词]道路桥梁工程; 常见病害; 施工处理技术

DOI: 10.33142/aem.v6i5.11968

中图分类号: U416

文献标识码: A

### Common Diseases and Construction Treatment Technology of Municipal Road and Bridge Engineering

HAO Weiwei

Taiyuan Municipal Construction Group Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030002, China

**Abstract:** As an important component of urban infrastructure, roads and bridges undertake the mission of connecting transportation and promoting economic development. However, with the passage of time and changes in the environment, these projects inevitably face various diseases and structural problems. The formation of diseases directly threatens the safety, stability, and sustainability of roads and bridges. Therefore, the prevention and treatment of diseases have become an important link in ensuring the normal operation of these infrastructure.

**Keywords:** road and bridge engineering; common diseases; construction treatment technology

#### 引言

近年来,城市化进程和交通网络的快速发展使得道路桥梁工程的重要性日益凸显。然而,受到气候、交通荷载等多方面因素的影响,这些工程往往面临裂缝、坑洞、鼓包等表面病害,以及梁体裂缝、支座损坏、桥墩沉降等结构病害。这些问题不仅对基础设施的使用和维护带来挑战,更直接威胁着行车和行人的安全。为了提高道路桥梁工程的抗病害能力,需要深入了解常见病害的成因和特征,并制定科学的防治策略。同时,引入先进技术和健全的质量管理体系,以确保工程建设的高质量和长期可持续性。

#### 1 道路桥梁病害的防治意义

道路桥梁病害的防治具有重要战略意义。有效防治桥梁病害可以降低事故发生的概率,确保道路通行的顺畅,保障市民的生命财产安全。桥梁作为基础设施的一部分,通过预防和治理病害,可以提高桥梁的使用寿命,降低维护修复成本,从而保障基础设施的可持续性发展。有效防治桥梁病害还有助于提高城市的整体形象和吸引力,为各类投资和人才流动提供更为稳定的基础条件。总而言之,道路桥梁病害的防治不仅是对城市交通安全和基础设施健康的有力保障,更是促进城市可持续发展的战略举措。

#### 2 常见病害分类与特征

##### 2.1 表面病害

###### 2.1.1 裂缝

裂缝是道路桥梁表面常见的病害,裂缝的形态呈多样

化,包括线状裂缝、网格状裂缝和斑驳状裂缝等多种类型。线状裂缝通常沿着道路的纵向或横向延伸,形成一条或多条交错的裂缝,其形状可能是直线状、弯曲状或分支状;网格状裂缝呈规则的方格状分布,给表面带来一种网格纹理;斑驳状裂缝则表现为表面散布的不规则裂缝,形成斑驳的图案<sup>[1]</sup>。裂缝的长度范围从微小的表面裂缝,仅几毫米长,到较大的结构性裂缝,可能数米甚至更长。宽度方面,裂缝也存在差异,从细微的裂缝到较宽的病害性裂缝,宽度可能在数毫米到数厘米之间。

###### 2.1.2 坑洞

坑洞是道路桥梁表面常见的病害,其特征主要体现在凹陷的深度和直径上。坑洞表现为道路表面局部凹陷,其深度因具体情况而异,从微小的凹陷到较大的坑洞不一而足。微小的坑洞直径可能只有数厘米,而较大的坑洞直径则可能达到十厘米甚至更大,直接影响到坑洞对道路行车的影响,较大的坑洞可能导致车辆颠簸、行车不畅,严重时甚至危及交通安全。

###### 2.1.3 鼓包

鼓包是道路桥梁表面常见的病害,其特征主要表现在凸起的高度和面积上。鼓包呈现为道路表面局部或整体性的凸起,其高度因具体情况而异,从微小的凸起到较大的鼓包不一而足。微小的鼓包只影响到局部区域,而较大的鼓包可能涉及到整个桥梁表面,直接影响着道路的平稳性,较大的鼓包可能导致行车不畅、不舒适,甚至影响到交通安全。

## 2.2 结构病害

### 2.2.1 梁体裂缝

梁体裂缝是道路桥梁结构常见的病害,其特征主要表现在裂缝的形态和分布上。梁体裂缝的形态呈多样化,包括沿着梁体纵向或横向延伸的线状裂缝,以及分布在梁体表面的网状裂缝,可能呈直线状、弯曲状或交叉状,形态复杂且不规则。梁体裂缝的分布具有一定的规律性,可能集中在特定区域,也可能分散分布于梁体表面。裂缝的密度和长度差异显著,从微小而密集的裂缝到较大且分散的裂缝都有可能出现。

### 2.2.2 支座损坏

支座损坏是道路桥梁结构常见的病害,其特征主要体现在支座部位的破损和失效。支座损坏可能表现为支座底座的沉降或倾斜,直接影响桥梁的整体稳定性。其次,支座损坏可能导致支座底座与梁体之间的脱离或错位,造成支座的失效。支座损坏可能引发支座底座的裂缝或破碎,这些痕迹直接反映了支座部位的受力状态和结构健康状况<sup>[2]</sup>。裂缝的形态和分布情况可用于识别和分析支座损坏的程度,从而制定有针对性的修复计划。

### 2.2.3 桥墩沉降

桥墩沉降是道路桥梁结构常见的病害,其特征主要体现在桥墩的垂直位置发生下沉。桥墩沉降表现为整体性的沉降,即整个桥墩沉降到一定程度,这种情况可能由于地基土的压缩或不均匀沉降引起。桥墩沉降还可能呈现为局部性的沉降,即桥墩某一部位或某几个部位的沉降明显,这可能是由于地基的差异性沉降或局部土壤力的变化所致。桥墩沉降还可能引起桥梁结构的倾斜,即桥墩在垂直方向上不再垂直,对桥梁的承载能力和结构稳定性产生显著影响。

## 3 病害成因分析

### 3.1 自然因素

#### 3.1.1 温度影响

温度是道路桥梁病害产生的一个重要自然因素,其影响主要源于温度的周期性变化。在高温季节,结构材料由于受热胀而膨胀,尤其在混凝土结构中,温度升高会导致混凝土的膨胀,而收缩系数相对较大的混凝土在降温时可能产生裂缝,不仅影响结构的美观性,还可能加速水分渗透,对结构材料的耐久性产生负面影响。在低温季节,结构材料受到冷缩的影响,特别是在寒冷地区,结构内的积雪可能融化后渗入裂缝中,再次冻结时可能引起混凝土的体积扩大,使裂缝变得更为严重。温度的变化会引起结构材料的体积变化,从而导致裂缝的形成和扩展。这种温度影响是道路桥梁病害发生的重要因素之一。

#### 3.1.2 降雨与水渍

降雨与水渍是道路桥梁病害产生的关键自然因素,其主要成因在于水分对结构材料的侵蚀和影响。降雨作为一

种常见的自然现象,对桥梁结构造成直接和间接的影响。降雨导致了路面和桥梁结构表面的水分积聚,可能引发多种病害,如坑洞的形成、裂缝的扩展,尤其是在路面存在缺陷或结构损伤的情况下。水分的积聚还可能对路面材料产生侵蚀,削弱其结构强度,加速表面的老化过程。持续的水渍可能引起土壤的冲刷和沉降,对桥墩的支撑能力造成不利影响,桥墩可能经历沉降、倾斜,甚至导致整体结构的变形和失稳。总之,降雨和水渍对道路桥梁结构的不利影响主要在于水分对结构材料和基础的侵蚀与损害,使得防水措施和维护变得至关重要,以减缓水分对桥梁结构的不利影响,确保道路桥梁的结构安全和持久性。

## 3.2 交通荷载

### 3.2.1 车辆荷载

车辆荷载是道路桥梁结构病害的主要成因之一。大量车辆的行驶会对桥梁表面造成持续的摩擦和压力,导致路面材料的磨损,表现为表面坑洞的形成、裂缝的扩展以及表面层的剥离。大型和重载车辆的通过可能引起桥梁结构的弯曲、挠曲或挤压,这可能导致支座的变形、桥墩的倾斜,甚至是结构构件的裂缝和损坏。反复的荷载作用可能使结构构件经历循环荷载,导致疲劳裂缝的形成,影响结构的承载能力和整体稳定性。

### 3.2.2 高强度交通

高强度交通是导致道路桥梁结构病害的一个重要成因。大量车辆的持续行驶使得路面表层经受了频繁的摩擦和挤压,这可能引起表面磨损、坑洞的形成,进而影响路面的平整性和整体质量。频繁的荷载作用可能导致结构构件经历反复的应力变化,进而引发疲劳裂缝的产生和扩展,结构的耐久性和寿命显著减小。频繁的车辆荷载和高速行驶可能导致结构材料的劣化,例如混凝土的龄化、钢材的腐蚀,从而影响结构的整体性能和抗风险能力。了解高强度交通对结构的不利影响,有助于采取相应的维护和保养措施,以提高桥梁的整体耐久性和安全性。

## 4 道路桥梁工程常见病害的施工处理技术

### 4.1 裂缝处理技术

裂缝是道路桥梁结构中常见的病害,对于保持结构的稳定性和延长使用寿命至关重要。一种常见的裂缝处理方法是表面封闭技术,通过在裂缝表面施加封闭材料,如聚合物修补材料或沥青混凝土,来填充裂缝并保护结构表面,适用于较小的表面裂缝,可有效防止水分渗透,减缓裂缝的扩展,并提高结构的整体美观性。注浆技术是通过注入浆液或树脂材料填充裂缝的方法,适用于各种裂缝,包括较窄的线状裂缝和较宽的结构性裂缝。注浆材料的选择通常基于裂缝的大小和结构的需要,包括聚合物浆液、聚氨酯树脂或环氧树脂等。橡胶沥青砟修复技术是通过将橡胶改性沥青砟材料填充在裂缝中来进行修复的方法。这种方法既能够填充裂缝,还能够提高结构的承载能力和耐久性,

适用于各种裂缝类型,尤其在高交通荷载和恶劣气候条件下<sup>[3]</sup>。钢筋纤维混凝土修复技术是通过添加钢筋纤维增强混凝土来进行裂缝修复的方法,有效防止裂缝的形成和扩展,适用于结构性裂缝和大面积裂缝。预应力技术通过引入预应力来改善结构的承载能力和减小裂缝宽度,通常应用于大型桥梁和高层建筑结构,可以有效地减缓裂缝的扩展,并提高结构的整体稳定性。桥梁抗裂性设计是通过结构设计来减缓裂缝的形成和发展的方法,包括合理的结构布局、适当的伸缩缝设置和有效的变形缝设计,可以降低裂缝的产生概率,延长结构的使用寿命。在实际应用中,选择合适的裂缝处理技术需要充分考虑裂缝的性质、结构的特点以及维护的经济性,综合考虑各种因素,制定出一套科学合理的裂缝处理方案,提高道路桥梁结构的稳定性和耐久性。

#### 4.2 地基不均匀沉降的处理技术

地基不均匀沉降是道路桥梁工程中常见的问题,选择合适的地基不均匀沉降处理技术需综合考虑地基的土层性质、不均匀沉降的程度以及工程的具体情况。一种常见的处理方法是地基加固技术,通过改善地基土的力学性质,在地基中注入特定类型的浆液或树脂,提高土的承载能力和抗沉降能力。此外,挖掘并更换不均匀的土层,替代为高强度土材料也是一种有效的加固方法。地基补偿技术是通过在地基下方放置补偿材料来调整地基沉降,减小结构的沉降差异。轻质填料、发泡混凝土等材料可用于平衡地基的沉降,减少沉降的不均匀性。微波治理技术利用微波加热地基土层,通过引起土层体积变化来调整地基沉降。微波的频率和功率可控制土壤温度,从而实现了对地基沉降的调节。基槽加固技术通过挖掘基槽,然后在基槽中填充高强度的支撑材料,提高地基的整体承载能力。地基监测与预警技术通过实时监测地基沉降情况,提前发现问题并采取相应的措施来避免结构损坏。激光测距仪、卫星遥感技术等用于监测地基变形,为预警和决策提供数据支持。灌浆加固技术通过在地基中灌浆注入高强度材料,填充地基土层的空隙,提高土体的密实度和稳定性,用于加固不均匀沉降区域,增强土体的承载力和抗沉降能力。选择合适的地基不均匀沉降处理技术需要综合考虑地基的土层性质、工程的实际情况和经济成本。

#### 4.3 钢筋腐蚀与混凝土碳化处理技术

处理钢筋腐蚀与混凝土碳化是确保道路桥梁工程结构长期稳定性和安全性的关键步骤。防护涂层是常见的方法,利用环氧树脂、聚氨酯等形成保护膜,隔绝氧气和水分,延缓钢筋腐蚀。阴极保护通过外电流减缓钢筋腐蚀速度,采用耐蚀性阳极材料。在选择合适的钢材时,考虑耐腐蚀性能,如耐候钢或带有防腐涂层的钢材。对于混凝土碳化问题,也存在多种处理技术。表面覆盖层,如防水涂料,能有效抵挡外部介质的渗透,减缓碳化。硅酸盐防护

剂通过渗透混凝土表面形成防护层,提高抗碱性。碱性物质修补和混凝土修复与强化是针对碳化的有效手段,修复受损混凝土并提高整体抗碳化性能。引入先进技术和健全的质量管理体系,可以更好地支持这些处理技术的实施,进一步提高工程的质量和安全性。在工程规划和设计阶段,更要注重预防性的策略,选择合适的材料和施工工艺,从源头上降低结构发生钢筋腐蚀和混凝土碳化的可能性。

#### 4.4 引进先进技术健全质量管理体系

引进先进技术和健全质量管理体系是确保道路桥梁工程成功实施和长期可持续性的战略性措施。采用建筑信息模型(BIM)、先进的测量和定位技术、智能材料和施工机械等先进技术,可以显著提升施工的精度、速度和可控性。此外,与供应商和研发机构的紧密合作是成功引进先进技术的关键,确保工程能够及时获取并应用最新的技术和材料。质量管理体系的建立应该包括质量标准 and 要求的明确定义,确保符合国家和行业的相关规范。定期的培训,使工程人员熟悉先进的技术和最佳实践,提高专业水平和工程管理能力。在实施引进先进技术和健全质量管理体系的过程中,制定详细的质量管理计划至关重要,包括项目的质量目标、标准、控制措施、检测计划以及评估和改进机制等内容。实施质量控制是质量管理体系的具体操作,包括在施工现场对材料、工艺、施工工艺等方面进行全面监控和检测。通过收集和分析施工过程中的数据,及时修正和改进质量管理计划和操作流程,有助于提高质量管理体系的适应性和灵活性,确保其始终保持与工程需求和行业最佳实践的一致性。

#### 5 结语

在道路桥梁工程中,病害的防治与处理是确保工程持久稳定的不可或缺的环节。随着科技不断进步,更先进、智能化的监测和维护系统的应用,实时追踪工程结构的健康状况,绿色、环保的建筑材料和技术将成为发展的趋势,以降低对环境的影响并提高工程的可持续性。只有通过持续的努力和不懈的追求,才能更好地保护和维护这些重要的基础设施,以满足社会的需求并确保其在未来的使用中更加安全、可靠。

#### [参考文献]

- [1] 俞利忠. 浅析市政道路桥梁施工设备常见病害处理技术[J]. 中国设备工程, 2023(3): 226-228.
  - [2] 李昂. 道路桥梁工程的常见病害及施工处理技术研究[J]. 运输经理世界, 2023(21): 142-144.
  - [3] 郑玉鸿. 道路桥梁工程的常见病害及施工处理技术分析[J]. 运输经理世界, 2023(2): 118-120.
- 作者简介: 郝伟玮(1989.11—),女,目前职称:初级工程师,学历:本科,毕业院校:东北农业大学,所学专业:土木工程,目前就职单位:太原市政建设集团有限公司。