

# 桥梁病害成因及处置方案的选取

王方艳

阿勒泰公路管理局, 新疆 阿勒泰 836500

[摘要] 随着经济的快速发展和交通运输的不断完善, 桥梁作为重要的交通基础设施, 承担着连接各地的重要任务。然而, 由于自然环境、设计施工、材料质量等多种因素的影响, 桥梁病害问题日益突出。本文以阿勒泰地区为例, 对桥梁病害成因进行了详细分析, 并提出了相应的处置方案, 旨在为该地区桥梁的维护和管理提供参考。

[关键词] 桥梁病害; 成因分析; 处置方案; 阿勒泰地区

DOI: 10.33142/ec.v7i2.11096

中图分类号: U445.71

文献标识码: A

## Selection of Causes and Disposal Plans for Bridge Diseases

WANG Fangyan

Altay Highway Management Bureau, Altay, Xinjiang, 836500, China

**Abstract:** With the rapid development of the economy and the continuous improvement of transportation, bridges, as important transportation infrastructure, undertake the important task of connecting various regions. However, due to various factors such as natural environment, design and construction, and material quality, the problem of bridge diseases is becoming increasingly prominent. The article takes the Altay region as an example to conduct a detailed analysis of the causes of bridge diseases and proposes corresponding disposal plans, aiming to provide reference for the maintenance and management of bridges in the region.

**Keywords:** bridge diseases; cause analysis; disposal plan; Altay region

### 引言

桥梁作为交通运输的重要组成部分, 对于区域经济的发展 and 人民生活的改善起着至关重要的作用。然而, 由于多种因素的综合影响, 桥梁病害问题日益突出, 给交通运输带来了严重的安全隐患。因此, 对桥梁病害成因进行深入研究, 并制定相应的处置方案, 对于保障桥梁的安全运行具有重要意义。

### 1 阿勒泰地区桥梁病害成因分析

#### 1.1 自然环境因素

(1) 阿勒泰地区气候寒冷, 冬季长且严寒, 夏季短暂而炎热, 这种极端的气候条件会对桥梁结构产生不利影响。冬季低温会导致桥梁结构的冻融循环, 桥梁材料容易受到冻胀和冻裂影响, 使自身强度不足的墩台出现被剪断或被拔断的现象, 进而相伴着表现出水平裂缝。夏季高温天气会导致桥梁材料膨胀, 如, 混凝土在高温下会发生膨胀, 可能导致结构的变形和裂缝的出现。钢材也会因为高温而膨胀, 可能会影响到桥梁的稳定性和承重能力。

(2) 阿勒泰地区地质条件复杂, 存在着大量的山地、河流和湖泊。这些地质条件对桥梁的稳定性和安全性产生了重要影响。地震、地面沉降、滑坡等地质灾害会导致桥梁的破坏和倒塌。地下水位的变化也会对桥梁的基础和地基产生不利影响。

(3) 阿勒泰地区水文条件复杂, 河流众多, 水流湍急。河流的冲刷和侵蚀作用会对桥梁的基础和桥墩产生破

坏。如, 河流冲刷力使得河床的土壤和岩石被剥蚀, 导致河床下降, 对桥梁基础构成威胁, 同时会对桥墩施加水平和垂直方向的力, 可能导致桥墩的倾斜或倒塌。洪水、冰凌等水文灾害也会对桥梁的安全性产生威胁。

(4) 阿勒泰地区生物多样性丰富, 植被茂密。植物的根系会侵蚀桥梁的基础和桥墩, 导致桥梁的破坏。此外, 昆虫、动物等生物也对桥梁的结构产生影响。

总而言之, 气候、地质、水文和生物等多种因素都会对桥梁的结构和稳定性产生不利影响, 需要在设计和施工中充分考虑这些因素, 采取相应的防护和修复措施, 确保桥梁的安全运行。

#### 1.2 设计施工因素

(1) 阿勒泰地区桥梁病害的成因中, 设计施工因素是一个重要的方面。设计不合理包括桥梁结构设计不合理、材料选用不当、荷载计算不准确等。例如, 若在设计阶段, 对混凝土齿板的非预应力钢筋配置不足, 箱梁混凝土底板混凝土极易产生横向裂缝, 裂缝自下向上部腹板扩展, 会导致腹板混凝土斜裂缝。

(2) 施工质量不达标也是导致桥梁病害的重要原因之一。施工质量不达标包括施工工艺不规范、施工材料质量不合格、施工过程中存在疏漏等。例如, 桥梁的混凝土浇筑不均匀、不密实, 容易导致混凝土开裂、剥落。桥面铺装材料质量和施工质量较差, 在运营若干年后, 桥面极易出现开裂, 甚至局部塌陷等病害。

(3) 施工工期过长也会导致桥梁病害的发生。长时间的施工过程中, 桥梁会受到自然环境的侵蚀, 如风化、水侵蚀等, 从而导致桥梁的结构破坏。

(4) 施工过程中的错误操作同样会导致桥梁病害。例如, 混凝土进行拌合时必须严格按照标准的配合比, 若施工中发生用水量超标或坍落度较大等比例控制不严的情况, 会造成混凝土出现过早硬化、麻面、气泡、鱼鳞纹等质量缺陷。

### 1.3 材料质量因素

材料质量的好坏直接影响着桥梁的使用寿命和安全性。

(1) 材料质量的不合格会导致桥梁的强度不足。例如, 混凝土的密实度不达标, 即混凝土孔隙比较多, 如果到一定的潮湿度, 空气里的二氧化碳很容易进入混凝土内部致使混凝土发生碳化现象, 进而降低混凝土的碱性, 容易锈蚀内部的钢筋。

(2) 材料质量的不良会导致桥梁的耐久性下降。例如, 钢筋的保护层过薄时, 混凝土一旦发生碳化就很容易进入钢筋范围之内的深度, 使钢筋周围失去碱性, 钝化膜的局部遭到破坏, 对钢筋的保护作用减弱或者消失, 因此造成钢筋发生锈蚀, 失去原有的力学性能, 从而降低桥梁的耐久性。

(3) 材料质量的差异也会导致桥梁的不均匀变形。比如, 使用的钢材的弹性模量存在较大的差异, 就容易导致桥梁在受力时出现不均匀的变形, 桥梁会出现偏斜、倾斜等问题, 从而影响桥梁的正常使用。

## 2 阿勒泰地区桥梁病害处置方案

### 2.1 加强桥梁维护管理

(1) 建立桥梁病害检测与评估体系, 定期对桥梁进行全面检测, 包括结构、材料、荷载等方面的评估, 以及对存在的病害进行识别和分类。桥梁病害检测可采用目视检查法、无损检测法、负荷试验法、结构健康监测和实验室测试等多种方法, 结合不同的检测手段和方式, 能够全面、准确地评估桥梁的健康状况和存在问题, 为后续的维修和加固提供科学依据。

(2) 建立桥梁养护与维修计划, 定期对桥梁进行养护和维修工作, 包括清理桥面、防水处理、涂漆等。同时, 加强桥梁的日常巡查和维护, 及时发现并处理存在的病害。建立桥梁管理与监控系统, 对桥梁的使用情况、荷载情况、病害情况等进行实时监测和管理, 通过远程监控和数据分析, 及时发现桥梁的异常情况, 并采取相应措施进行处置。桥梁管养单位还可以建立桥梁管理标准数据库, 对辖区内管养的所有桥梁建立一桥一档电子卡片进行存储, 将桥梁技术数据、历次检查结果变成可用的数据资源, 对桥梁做出结构损伤发展、剩余寿命的预测性判断。

(3) 加强对桥梁维护管理人员的培训, 提高专业知识和技能, 使其能够准确地识别桥梁的病害, 并采取适当

的处理措施。同时, 引进先进的桥梁维护技术和设备, 可以提供更高效、更准确的检测和评估方法, 提高对桥梁病害的识别和处理能力。例如, 采用新型的传感器和检测设备, 可以更准确地测量桥梁的变形、位移和应力情况, 提供更加全面和准确的数据, 为桥梁维护和管理提供更科学的依据。

(4) 此外, 提供技术支持和保障也是非常重要的。专业的技术团队可以提供全面的技术支持, 协助解决桥梁维护和管理中遇到的技术问题, 确保维护和管理措施的有效实施。建立桥梁信息化管理系统, 对桥梁的基本信息、检测评估结果、维护记录等进行统一管理和归档。通过信息化管理, 实现桥梁维护管理的科学化、规范化和可持续发展。

综上所述, 加强桥梁维护管理需要从桥梁病害检测与评估、病害修复与加固、桥梁养护与维修、桥梁管理与监控、人员培训与技术支持以及桥梁信息化管理等多个方面进行综合考虑和实施。

### 2.2 优化桥梁设计和施工

#### 2.2.1 优化桥梁设计

在设计阶段, 应充分考虑阿勒泰地区的地质、气候和交通状况等特点, 需要进行详细的地质勘察, 了解地下水位、土壤类型、地震活动等情况, 以便在设计中考虑到这些因素。特别是对桥梁进行动力学和风载分析是优化设计的重要环节, 通过对桥梁的动力响应和风荷载进行精确计算和仿真, 优化桥梁的结构和支座形式, 以提高桥梁的抗震性能和抗风能力。根据地质条件、交通需求及桥梁的跨度等情况, 选择适当的桥梁类型, 如梁桥、拱桥或斜拉桥等新型结构形式, 以保证桥梁的稳定性和承载能力。选择适合当地气候和地质条件的材料, 如耐候钢、高性能混凝土等, 以提高桥梁的耐久性和抗震能力。

#### 2.2.2 优化桥梁施工

采用先进的施工工艺和建筑技术, 可以使用预制构件和现代建筑技术, 如技术性装配式建筑和全息影像等, 减少施工时间和成本, 提高桥梁整体品质。应用先进施工设备和技术, 如使用 3D 激光扫描仪和建模软件可以精确测量桥梁结构的几何参数, 提高准确性和精度。采用模块化施工, 将桥梁结构分解成多个模块, 然后进行独立施工, 这样可以提高施工效率、减少工期, 降低人员和材料的投入。在桥梁施工中, 合理安排各道工序的时间和顺序, 施工过程就会更加高效。建立完善的质量控制体系, 对施工过程中的关键节点进行严格控制, 如混凝土浇筑、钢筋绑扎等, 以保障桥梁的质量。同时, 建立严格的施工监控体系, 对施工过程实时监测, 及时发现和解决施工中的问题, 以确保桥梁的质量。

### 3 提高材料质量

(1) 选择具有良好信誉和质量保证的供应商, 确保所采购的材料符合相关标准和规范要求。建立严格的材料

进场管理制度,严格把好原材料质量关,要求各种原材料要有出厂证明、合格,钢筋、水泥还应注明出厂日期、批号、数量和使用部位,抄件应注明原件存放单位和抄件人并签章。各种不同类型、不同型号的材料分类堆码整齐。水泥、钢筋在运输、存放时需保留标牌,按批量分类,并注意防锈蚀和污染。建立全面的材料质量检验制度,对所有进场的材料包括外观、尺寸、力学性能等方面进行检验,各种材料必须经实验室检验合格方准使用,以实现材料质量符合规定的要求。以钢筋为例,在钢筋运输到施工现场,先是检查质量,对其合格证和质保证的完整度进行检验,根据规范对钢筋实行力学性能实验,在施工过程中能够对施工安全和施工质量进行保障。直径大于12mm的钢筋,实施必要的可焊性实验,保证能够进行正常施工。钢筋在存放过程中按照规格分类存放,对钢筋进行必要的覆盖,以及离地0.5m以上的距离防止雨水侵蚀。可以在钢筋表面增加防腐涂层,延缓钢筋结构腐蚀。

(2) 配齐专业人员和所需试验、检测仪器的设备,通过检测试验手段,对成品、半成品、原材料和施工过程中的质量严格检验监控,保证材料质量合格、试验数据准确。同时建立桥梁材料质量监控台账,对每批次进场材料进行详细记录和跟踪,以实现材料合格使用的目标。定期抽取桥梁材料进行质量抽检,对抽检结果分析和评估,及时发现和解决质量问题。

(3) 对桥梁工程相关人员进行材料质量培训,提高其对材料质量的认识和监控能力,确保材料的合理使用和管理。如,可采取集中培训和现场培训等多种形式,对桥梁施工材料的选择和检验、工程质量验收标准、施工工序和工艺控制等方面的知识进行全面系统地培训学习,提高施工人员对质量控制的理解和操作水平。

(4) 建立材料质量信息共享平台,包括用户管理、数据采集、数据存储、数据查询、数据分析等功能模块,及时发布和传递材料质量信息,提高各方对材料质量的关注和重视程度,减少材料质量因素对桥梁病害的影响。

#### 4 加强科学研究和技术创新

(1) 阿勒泰地区桥梁病害处置方案的关键是加强科学研究和技术创新。深入研究桥梁病害的成因,包括自然环境、交通负荷、材料老化等因素,可以更好地了解桥梁病害的发生机理,这样可以为制定有效的预防和处置方案提供科学依据。例如,通过三维建模和有限元分析等工具更准确地预测桥梁结构的性能和承载能力。随着材料科学的进步,新型材料的应用为桥梁设计带来新的可能性。如,

高性能混凝土和纳米材料可以增强桥梁的轻度和耐久性,同时减少材料消耗和对环境的污染。在施工领域,可以采用自动化施工机械可以替代人工进行混凝土浇筑和预制件安装等工作,提高工作效率和质量。采用无人机和激光测量技术的应用可以为施工过程提供高精度的数据和监测,帮助工程师及时掌握工程进展和质量情况。科技创新的应用不仅提高施工质量和效率,而且可以有效减少工伤事故和人力成本。

(2) 改进桥梁设计和维护管理,可以提高桥梁的抗病害能力。采用无损检测技术、遥感和物联网等先进技术,能够实现桥梁的实时监测和预警,及时发现并修复隐患。如,结构健康监测系统通过传感器监测和分析桥梁的振动、变形、温度等参数,确定结构的健康状况和预测维护周期,提供有针对性的维护方案。政府可以加大对桥梁病害研究的投入,鼓励科研机构和企业开展相关研究和开发工作。建立桥梁病害信息共享平台,促进各地区之间的经验交流和合作,加快桥梁病害处置技术的推广和应用。

总之,通过加强对桥梁病害成因的研究,探索新的材料和技术,以及提高桥梁的抗病害能力,可以有效地处置阿勒泰地区桥梁病害,提高桥梁的使用寿命和安全性。

#### 5 结语

通过对阿勒泰地区桥梁病害成因的分析,我们可以清晰地看到自然环境、设计施工和材料质量等因素对桥梁病害的发生起到了至关重要的作用。为切实保障桥梁的安全运行,我们必须采取一系列相应的处置方案,包括加强桥梁维护管理、优化桥梁设计和施工、提高材料质量以及科学研究、技术创新等措施。这些措施的实施将有助于显著提高桥梁的抗病害能力,确保桥梁在未来的运营中始终保持安全、稳定和可靠。

#### [参考文献]

- [1] 李平芳. 高速公路桥梁病害成因分析与维修处治措施[J]. 交通世界, 2021(1): 182-183.
- [2] 桑永东. 公路桥梁病害成因分析与防治[J]. 内蒙古科技与经济, 2020(23): 110-111.
- [3] 谭虎维. 新疆阿勒泰地区高纬度山地桥梁施工[J]. 绿色环保建材, 2020(6): 138-139.
- [4] 黄胜. 试论公路桥梁病害成因与养护管理策略[J]. 工程与建设, 2020, 34(2): 325-326.

作者简介: 王方艳(1976.11—), 女, 单位名称: 阿勒泰公路管理局, 毕业学校和专业: 吉林长春师范学院思想政治教育专业。