

公路桥梁施工中常见病害及其防治措施

袁国龙

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 本文聚焦于公路桥梁施工中的病害问题,深入剖析了常见的病害类型、成因及其对桥梁结构安全、稳定性和使用寿命的严重威胁。通过细致研究,揭示了病害在桥梁施工过程中的潜在风险,并据此提出了一系列针对性的防治措施。这些措施旨在从源头上提升桥梁施工的质量与安全性,有效延长桥梁使用寿命,确保公路交通的顺畅与安全,为交通运输业的稳健发展奠定坚实基础,提供有力支撑和保障。

关键词: 公路桥梁施工;病害类型;成因分析;防治措施;结构安全

引言:随着交通事业的快速发展,公路桥梁作为连接各地的重要通道,其建设质量和安全性日益受到重视。然而在公路桥梁施工过程中,由于多种因素的影响,常常会出现各种病害,如裂缝、变形、钢筋锈蚀等,这些病害不仅影响桥梁的美观和使用功能,更对桥梁的结构安全构成严重威胁。因此,深入研究公路桥梁施工中的常见病害及其防治措施,对于提高桥梁建设质量、保障交通安全具有重要意义。

1 公路桥梁施工常见病害及其防治的意义

1.1 确保工程质量和安全

在公路桥梁施工过程中,常见的病害如混凝土裂缝、钢筋锈蚀、地基沉降等,如果不及时防治,将对工程质量造成严重影响。这些病害不仅会降低桥梁的承载能力,缩短使用寿命,还可能引发安全事故,对人民生命财产安全构成威胁。因此加强病害防治是确保工程质量和安全的重要手段。通过科学有效的防治措施,可以及时发现和处理潜在的病害问题,避免病害进一步恶化,从而保障桥梁结构的稳定性和安全性。

1.2 提升桥梁使用寿命和经济效益

桥梁作为重要的交通基础设施,其使用寿命的长短直接关系到经济效益和社会效益的发挥。常见的病害如混凝土碳化、剥落、钢筋锈蚀等,会加速桥梁的老化过程,缩短其使用寿命。而加强病害防治,可以延缓桥梁的老化速度,延长使用寿命,从而减少维修和更换成本,提高经济效益^[1]。另外通过防治病害,还可以减少因桥梁损坏而导致的交通中断和延误,提高交通效率,进一步促进社会经济的发展。

1.3 保障交通安全和畅通

桥梁作为连接不同地区的交通要道,其安全性直接关系到交通的畅通和人民的生命财产安全。常见的病害如地基沉降、桥面铺装损坏等,会导致桥梁出现不平

整、颠簸等现象,严重影响行车安全。加强病害防治,可以及时发现和处理这些潜在的安全隐患,确保桥梁的平整度和稳定性,从而保障交通安全和畅通。这对于减少交通事故、保障人民生命财产安全具有重要意义。

1.4 推动交通基础设施建设和可持续发展

交通基础设施建设是推动经济社会发展的重要支撑。加强公路桥梁施工中的病害防治,不仅有助于提升桥梁的施工质量和使用寿命,还可以推动交通基础设施建设的整体进步。通过不断研究和探索新的防治技术和方法,可以进一步提高桥梁的抗灾能力和耐久性,为交通基础设施的可持续发展提供有力保障。并且加强病害防治还可以减少因桥梁损坏而导致的资源浪费和环境污染,促进绿色交通和可持续发展目标的实现。

2 公路桥梁施工中常见病害概述

在公路桥梁的建设与维护过程中,会遇到各种病害问题,这些问题不仅影响桥梁的美观与舒适度,更关乎桥梁的结构安全与使用寿命。

2.1 主拱圈裂缝

主拱圈作为拱桥的主要承重结构,其完整性直接关系到桥梁的整体稳定性。然而,在实际施工中,主拱圈常出现各类裂缝,包括中波纵向裂缝、肋波连接处裂缝以及拱肋裂缝等。这些裂缝多发生在拱顶前后一定范围内,主要是由于施工质量控制不严、材料性能不达标、温度变化及荷载作用等因素共同作用的结果。中波纵向裂缝可能是由于混凝土浇筑时振捣不均匀,导致混凝土内部应力分布不均;肋波连接处裂缝则可能是由于连接部位处理不当,存在应力集中现象;拱肋裂缝则可能是由于拱肋设计不合理或施工过程中的不当操作所致。裂缝的存在不仅会降低主拱圈的承载能力,还可能引发钢筋锈蚀,进一步加速桥梁的老化过程。

2.2 桥面伸缩缝损坏

桥面伸缩缝是桥梁结构中的重要组成部分,用于适应桥梁因温度变化、荷载作用等因素引起的变形^[2]。然而,在实际使用中,桥面伸缩缝常因桥面清理不到位或重车反复作用而损坏。桥面清理不到位会导致伸缩缝内积聚杂物,影响伸缩缝的正常工作;而重车反复作用则会使伸缩缝及其周边结构产生疲劳损伤。伸缩缝的损坏不仅会影响桥梁的行车舒适度和安全性,还可能对桥梁主体结构造成不利影响,如引发桥面铺装层的开裂、脱落等问题。

2.3 墩台病害

桥墩和桥台作为支撑桥梁上部结构的基础,其稳定性至关重要。然而,在实际施工中,墩台常因施工质量控制不严或自然因素的影响而出现病害。竖向裂缝是墩台常见的病害之一,主要是由于施工过程中的不当操作或地基不均匀沉降所致。另外墩台表面还可能出现白色晶体析出物,这主要是由于混凝土中的可溶性盐类随水分迁移到表面并结晶析出所致。这些病害不仅会降低墩台的承载能力,还可能对桥梁的整体稳定性构成威胁。

2.4 主梁裂缝及变形

主梁作为桥梁的主要承重构件,其裂缝和变形问题不容忽视。在主梁中,锚跨中部梁的下缘和悬臂梁根部上缘是裂缝和变形易发区域。这些区域由于承受较大的弯矩和剪力,加之大量重车的反复作用,容易导致混凝土开裂和钢筋锈蚀。裂缝和变形的存在不仅会降低主梁的承载能力,还可能引发桥梁的整体失稳。此外,裂缝还可能成为水分和有害物质的侵入通道,进一步加速桥梁的老化过程。

2.5 钢筋锈蚀

钢筋锈蚀是桥梁结构中一种极为普遍的病害现象。其发生原因主要包括混凝土密实性不够、钢筋保护层厚度不足以及环境因素(如潮湿、腐蚀性气体等)的作用。钢筋锈蚀会导致钢筋截面减小、力学性能下降,进而降低桥梁结构的承载能力。此外锈蚀产生的膨胀力还会对周围混凝土产生挤压作用,导致混凝土开裂、剥落等问题。这些问题不仅会影响桥梁的美观和使用寿命,还可能对行车安全构成严重威胁。

3 公路桥梁施工中病害原因分析

公路桥梁作为重要的交通基础设施,其施工质量和稳定性直接关系到交通的顺畅与人民的生命财产安全。然而,在实际施工过程中,由于多种因素的影响,桥梁往往会出现各种病害,严重影响其使用效果和安全性。

3.1 施工质量控制不严

施工质量控制是确保桥梁工程质量的关键环节。然

而,在实际操作中,由于施工工艺不规范、施工现场管理混乱等原因,往往导致工程质量不稳定。施工工艺不规范可能体现在混凝土振捣不充分、钢筋绑扎不牢固、模板安装不准确等方面,这些问题将直接影响桥梁结构的强度和耐久性。同时施工现场管理混乱也可能导致施工材料浪费、工期延误等问题,进一步加剧工程质量的不稳定性。施工质量控制不严不仅会降低桥梁的承载能力,还可能引发一系列安全隐患,如裂缝、变形等。

3.2 材料质量不合格

材料质量是桥梁工程质量的基石。然而,在实际施工中,由于材料采购、检验等环节把关不严,往往导致使用的材料质量不符合设计要求^[3]。这些不合格材料可能包括强度不足的混凝土、韧性不达标的钢筋等。使用这些不合格材料将直接导致桥梁结构强度、耐久性和稳定性不足。例如强度不足的混凝土在荷载作用下容易开裂,而韧性不达标的钢筋则可能因承受不住拉力而断裂。材料质量不合格不仅会降低桥梁的使用寿命,还可能对人民的生命财产安全构成严重威胁。

3.3 结构设计不合理

结构设计是桥梁工程的关键环节之一。然而,在实际设计中,由于设计人员对实际情况了解不足或设计理念过于保守等原因,往往导致设计不符合实际情况。这些不合理设计可能体现在桥梁跨度选择不当、截面尺寸不合理、受力体系不完善等方面。设计不合理将导致桥梁受力不均、承载能力不足等问题。桥梁跨度选择过大可能导致桥梁在荷载作用下产生过大的挠度,而截面尺寸不合理则可能导致桥梁在受力时产生应力集中现象。这些问题都将严重影响桥梁的使用效果和安全性。

3.4 自然灾害影响

自然灾害是桥梁工程面临的重要挑战之一。地震、洪水、风雪等自然灾害都可能对桥梁造成不同程度的损坏和冲击。地震可能导致桥梁结构产生裂缝、变形甚至倒塌;洪水可能冲刷桥梁基础,导致桥梁失稳;风雪则可能增加桥梁的荷载,加速桥梁的老化过程。自然灾害对桥梁的影响往往是不可预测的,但可以通过加强防灾减灾措施来降低其损害程度。

3.5 交通流量影响

随着交通流量的不断增加,车辆超载、急刹车等现象日益普遍,这对桥梁工程造成了巨大的冲击和损坏。车辆超载将增加桥梁的荷载,加速桥梁的疲劳损伤;而急刹车则可能产生巨大的冲击力,导致桥梁结构产生瞬时应力集中现象。这些交通流量因素不仅会降低桥梁的使用寿命,还可能引发安全事故。因此,加强交通管

理、限制车辆超载和急刹车等行为对于保障桥梁的安全使用至关重要。

4 公路桥梁施工中病害防治措施

在公路桥梁施工与运营过程中,针对各类病害问题,采取科学有效的防治措施至关重要。这不仅关乎桥梁的安全性与稳定性,还直接影响到交通的顺畅与人民的生命财产安全。

4.1 加强施工质量控制

施工质量控制是预防桥梁病害的首要环节。为确保施工质量,应制定详细的施工计划和流程,明确各阶段的任务、责任与时间节点。并且建立健全的施工质量管理体系,包括质量检查、验收与反馈机制,确保每一道工序都符合规范要求。对施工人员进行定期培训是提升施工质量的重要手段。培训内容应涵盖施工工艺、安全规范、质量控制等多个方面,确保施工人员具备扎实的专业技能和强烈的责任心。此外,还应建立激励机制,鼓励施工人员积极参与质量控制活动,形成良好的质量控制氛围。

4.2 严格把控建筑材料质量

建筑材料的质量直接影响桥梁的结构强度与耐久性。因此在材料采购过程中,应选用符合规范和设计要求的材料,避免使用劣质或不合格产品^[4]。对进场的材料,应进行严格的检验和测试,包括材料的力学性能、化学性能、耐久性等方面的检测,确保材料质量满足施工要求。同时应建立材料追溯机制,对每批材料的来源、质量检测结果等信息进行记录,以便在出现问题时能够及时追溯并处理。此外,还应加强对材料存储与运输过程的管理,防止材料在存储与运输过程中发生变质或损坏。

4.3 优化结构设计

结构设计是桥梁工程的核心环节。在设计过程中,应充分考虑车辆载荷、自然环境(如地震、洪水、风雪等)等因素的影响,确保结构设计的安全性与稳定性。通过合理的结构布置、材料选择与截面设计,提高桥梁的承载能力、抗震性能与耐久性。同时应注重设计创新,采用新技术、新材料与新工艺,提高桥梁的施工效率与质量。在设计过程中,还应加强与施工单位的沟通与协作,确保设计意图得以准确实施。此外,还应加强对设计成果的审查与评估,及时发现并纠正设计中存在的问题。

4.4 采用先进的无损检测技术

无损检测技术是桥梁病害检测的重要手段。通过红外线检测技术、雷达检测技术、超声波检测技术等先进手段,可以对桥梁内部结构进行非破坏性检测,及时发现并处理潜在的病害问题。红外线检测技术利用物体表面温度分布的差异来检测结构内部的缺陷;雷达检测技术通过发射电磁波并接收反射信号来探测结构内部的异常情况;超声波检测技术则利用超声波在介质中的传播特性来检测结构内部的裂缝、空洞等缺陷。这些无损检测技术具有检测速度快、准确度高、对结构无损伤等优点,为桥梁病害的及时发现与处理提供了有力支持。在实际应用中,应根据桥梁的具体情况选择合适的无损检测技术,并结合检测结果制定相应的处理措施。还应定期对桥梁进行检测与评估,确保桥梁的长期稳定运行。

4.5 加强后期维护保养

后期维护保养是延长桥梁使用寿命、保障交通顺畅的关键环节。应定期对桥梁进行检查与维护,包括桥面铺装、伸缩缝、排水系统、防护设施等方面的检查与维护。通过及时发现并处理存在的病害问题,防止病害进一步恶化,确保桥梁的安全性与稳定性。同时应建立桥梁养护档案,记录桥梁的养护历史、病害情况及处理措施等信息,为后续的养护工作提供参考。此外,还应加强对桥梁养护人员的培训与管理,提高他们的专业技能与责任心,确保养护工作的质量与效率。

结语

综上所述,公路桥梁施工中的常见病害对桥梁的结构安全、稳定性和使用寿命构成严重威胁。因此,必须采取针对性的防治措施,加强施工质量控制、严格把控建筑材料质量、优化结构设计以及加强后期维护保养等方面的工作。只有这样,才能确保桥梁施工的质量和安全性,为公路交通的顺畅和安全提供有力保障。

参考文献

- [1]梁勇.公路桥梁病害成因与养护管理措施研究[J].交通世界,2022(15):72-73.
- [2]赵帅.公路桥梁病害成因与加固技术研究[J].四川建材,2021(12):94-95.
- [3]牛彩红.公路桥梁伸缩缝常见病害成因分析及养护管理措施[J].智能城市,2020,6(1):155-156.
- [4]牟风芹,鞠一帆.公路桥梁工程中预应力混凝土桥梁的检测与加固[J].工程技术研究,2020,43(3):89-90.