

公路桥梁常见病害及维修措施的探究

韩信¹ 刘波²

1 湖州市公共物流信息中心, 浙江 湖州 313000

2 招商局重庆公路工程检测中心有限公司, 重庆 400067

[摘要] 文章对公路桥梁的常见病害进行了详细分析, 并对各类病害的维修措施进行了探讨。通过对国内外桥梁病害研究进行梳理, 总结出我国公路桥梁的现状, 针对各类病害提出了相应的维修策略, 以期为我国公路桥梁的养护维修提供参考。

[关键词] 公路桥梁; 常见病害; 维修措施; 养护

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11892

中图分类号: U418

文献标识码: A

Exploration on Common Diseases and Maintenance Measures of Highway Bridges

HAN Xin¹, LIU Bo²

1 Huzhou Public Logistics Information Center, Huzhou, Zhejiang, 313000, China

2 China Merchants Chongqing Highway Engineering Testing Center Co., Ltd., Chongqing, 400067 China

Abstract: The article provides a detailed analysis of common diseases in highway bridges and explores maintenance measures for various diseases. By sorting out the research on bridge diseases both domestically and internationally, the current situation of highway bridges in China is summarized, and corresponding maintenance strategies are proposed for various diseases, in order to provide reference for the maintenance and repair of highway bridges in China.

Keywords: highway bridges; common diseases; maintenance measures; maintenance

引言

随着我国基础设施建设的快速发展, 公路桥梁作为重要交通设施, 其安全运行日益受到关注。桥梁在使用过程中, 受自然环境、交通荷载、施工质量等多方面因素影响, 容易出现各种病害。为确保桥梁安全、畅通, 对桥梁病害进行及时、科学的维修养护显得尤为重要。本文旨在对公路桥梁常见病害及维修措施进行探究, 为我国公路桥梁养护提供参考。

1 公路桥梁常见病害的类型

1.1 结构裂缝

结构裂缝是公路桥梁中最常见的病害之一, 主要包括混凝土裂缝、钢筋锈蚀裂缝等。混凝土作为公路桥梁的主要构建材料, 其质量直接关系到桥梁的安危, 混凝土裂缝的形成原因有很多, 如施工质量不合格、混凝土收缩、温度变化等。这些裂缝的出现不仅会影响桥梁的美观, 更重要的是, 它们会导致内部钢筋受到腐蚀, 从而影响桥梁的承载能力。钢筋作为混凝土的骨架, 承担着支撑桥梁的重任。然而, 在实际使用过程中, 钢筋很容易受到外部环境的侵蚀, 尤其是氯离子^[1]。氯离子会侵入混凝土, 导致钢筋生锈, 从而引起钢筋直径增大, 混凝土层开裂。这种情况下, 桥梁的安全性会大大降低, 严重时甚至可能导致桥梁垮塌。还有其他类型的结构裂缝, 如冻胀裂缝、沉降裂缝等。它们或由于温度变化, 或由于地基不均匀沉降, 或由于施工不当等原因导致。虽然形成原因和危害各异, 但

都对公路桥梁的安全造成了潜在威胁。

1.2 桥梁支座病害

桥梁支座作为连接桥梁结构与地基的关键部件, 在长期的使用过程中, 影响了桥梁的安全性能。桥梁支座病害主要包括支座变形、脱空、损坏等会导致桥梁结构的稳定性下降, 还可能引发严重的交通事故, 危及人们的生命安全。支座变形是桥梁支座病害中最常见的一种, 由于支座材料老化、磨损、疲劳以及外部环境的影响, 使得支座承载能力降低, 导致变形。此外, 设计不合理、施工不当也是引发支座变形的重要因素, 支座变形会使桥梁结构产生不同程度的位移, 从而影响桥梁的舒适性和安全性。当支座与桥梁、地基之间的接触面出现损坏或脱离时, 就会产生脱空现象。桥梁支座的损坏也是一类常见的病害, 支座在长期的使用过程中, 受到外部环境、荷载作用以及材料老化等因素的影响, 使得其性能下降, 甚至失效。支座损坏会导致桥梁结构的稳定性降低, 增大事故隐患。

1.3 墩台及基础病害

墩台基础病害是桥梁工程中常见的问题, 这些问题主要包括沉降、倾斜、裂缝等。墩台是桥梁结构中的重要组成部分, 承受着桥面上的荷载, 并将这些荷载传递到基础上。沉降是由于墩台及基础承受的荷载大于其承载能力, 导致基础材料压缩或破裂, 从而使墩台产生下沉的现象, 沉降会使桥梁结构失去平衡, 影响桥梁的安全性能, 引起沉降的原因有很多, 如地基土的性质、承载力、施工质量

等。针对沉降问题,应采取相应的措施加以防治,如加强地基处理、优化设计、改进施工工艺等。倾斜也是墩台基础病害的一种。倾斜是指墩台在垂直方向上产生的偏移现象,倾斜会导致桥梁结构受力不均匀,进而影响桥梁的稳定性,引起倾斜的原因主要有地基不均匀沉降、施工误差、桥梁荷载超载等。针对倾斜问题,应采取调整墩台平衡、加强地基处理、控制荷载等措施进行防治。缝是由于墩台及基础材料受到拉伸、压缩或剪切作用而产生的破裂现象。裂缝会使桥梁结构的强度降低,影响其使用寿命,引起裂缝的原因包括设计不合理、施工质量差、荷载超载等。

2 公路桥梁病因分析

2.1 原材料性能退化

在长时间的运营过程中,混凝土结构受到自然环境的侵蚀,再加上各类荷载的作用,使得桥梁的原材料性能不断退化,为了确保桥梁的安全与稳定,对公路桥梁的养护与管理显得尤为重要。混凝土作为公路桥梁的主要结构材料,在长时间的风吹雨打、日晒冰冻等自然环境影响下,其表面会出现裂缝、脱落等现象。这些损伤在一定程度上会影响桥梁的整体性能和使用寿命。此外,车辆行驶过程中产生的各类荷载也会使得混凝土结构承受巨大的压力,导致其性能逐渐下降。在自然环境和荷载作用的共同影响下,公路桥梁的混凝土结构性能会不断退化。例如,随着时间的推移,混凝土的强度、抗渗性能和耐久性等方面都会发生变化。为了确保桥梁的安全稳定,必须对这些问题进行深入研究,并采取针对性的措施进行养护和维修。

2.2 钢筋结构受损

公路桥梁的设计与建设对公共交通很重要,通车运行后的桥梁维护与管理,同样也是一个不容忽视的问题。其中,混凝土施工的不足,以及车辆荷载和恶劣天气的影响,可能导致钢筋结构受损,这是我们需要关注和解决的关键问题。混凝土施工本身存在的不足,可能是导致桥梁钢筋结构受损的一个重要原因。在桥梁的建设过程中,混凝土的施工质量直接影响着桥梁的使用寿命。如果混凝土的强度不足,或者施工过程中存在裂缝等问题,都会使得钢筋在承受车辆荷载的过程中容易受损。此外,如果混凝土的密实度不够,就容易导致水分渗透,进而引发钢筋的锈蚀,从而降低钢筋的承载能力。其次,车辆荷载的影响也是导致钢筋结构受损的一个重要因素。公路桥梁在通车运行后,每天都需要承受大量的车辆荷载。如果荷载超过桥梁的设计承载能力,就会导致桥梁结构的变形和应力集中,进而使得钢筋受损。此外,超载车辆的存在也会加剧这一问题,使得桥梁的钢筋结构更容易受到破坏。降水、降雪、霜冻等恶劣天气的影响也不容忽视,在恶劣天气条件下,桥梁所承受的荷载会发生变化,这可能导致桥梁结构的变形。同时,降水、降雪、霜冻等天气现象可能导致桥梁表面的温度变化,进而引发混凝土的裂缝和脱落。这些现象都会

使得钢筋暴露在空气中,从而导致钢筋的锈蚀和损伤。

2.3 混凝土开裂

承载力是桥梁结构的核心性能指标,它直接关系到桥梁的安全和使用寿命,然而许多桥梁在使用过程中出现结构裂缝,甚至发生安全事故,很大程度上是由于结构设计不合理导致的。桥梁结构的承载力与其设计密切相关,设计不合理,荷载在桥面的分布就会出现,进而影响桥梁的稳定性和耐久性。当荷载超过桥梁结构的承载能力时,桥梁的承重部件,特别是底部,容易出现裂缝。这些裂缝在一定程度上是可以接受的,但若不断发展扩大,将会对桥梁的稳定性和耐久性造成严重影响,甚至可能导致桥梁崩塌。

承载力不足的桥梁,随时可能因为超载或其他原因引发事故^[2]。因此,提升桥梁结构的承载力,是保障公路桥梁安全运行的关键,需要在设计阶段就充分考虑到各种因素,例如荷载分布、材料性能、施工工艺等,以确保桥梁结构在设计寿命内能够安全稳定地运行。然而,提升承载力并非一蹴而就的事情,需要在设计、施工、运营等各个环节共同努力。设计阶段,要充分考虑桥梁所处的环境、交通状况、材料性能等因素,制定出合理的设计方案。施工阶段,要严格按照设计要求进行施工,确保桥梁结构的质量和稳定性。在运营阶段,要定期对桥梁进行检查和维护,及时发现并处理问题。

3 公路桥梁常见病害的维修与保养对策

3.1 化学灌浆方法维修

在我国,混凝土结构广泛应用于建筑、桥梁、隧道等基础设施建设中。然而,随着时间的推移,加之自然灾害、人为因素等影响,混凝土结构中的裂缝问题是无法避免的。针对这一问题,化学灌浆法应运而生,成为了修复和处理裂缝的有效手段。在化学灌浆法施工前,首先要对裂缝进行清洗,清洗的目的在于清除裂缝中的灰尘、油污等杂质,以便后续的配浆和灌浆工作能够顺利进行,清洗过程中,施工人员需采用压缩空气、高压水枪等工具,对裂缝进行充分冲洗。此外,还需根据实际情况,选择合适的清洗剂,以确保裂缝内部的杂质得到有效清除。清洗完成后,便进入配浆和灌浆阶段,需要施工人员根据工程需求,精确配制灌浆材料,灌浆材料的选择同样至关重要,不仅要具有优异的流动性和渗透性,还要具备良好的固化性能和强度。在灌浆过程中,施工人员需严格控制灌浆速度和压力,以确保灌浆材料能够充分填充裂缝,达到预期的修复效果。化学灌浆施工完成后,可以通过多种方法进行,如目测、敲击、测量等,目测主要是观察裂缝是否得到有效填充,表面是否平整;敲击则是通过敲击修复后的结构,判断内部是否存在空鼓现象;测量则包括测量裂缝的宽度、长度、深度等,以评估修复效果。此外,还可以借助仪器进行无损检测,如超声波、红外热像等,以确保修复质量满足要

求。化学灌浆法在修复和处理混凝土结构裂缝方面具有显著优势,首先,该方法能够实现对微小裂缝的修复,提高结构的耐久性;其次,化学灌浆材料具有良好的黏结性能,可有效提高结构的抗裂性能;最后,施工过程简便、速度快,对结构影响较小^[3]。然而,在实际应用中,施工人员还需根据具体情况,选择合适的灌浆材料和施工工艺,以确保修复效果满足设计要求。

3.2 钢筋加固和处理

在建筑领域,钢筋混凝土结构因其优异的承载能力和良好的抗压性能,成为了各类工程结构中的重要组成部分。然而,随着使用年限的增长,加之外部环境的侵蚀,钢筋混凝土结构可能会出现不同程度的损伤和裂缝,对其安全性造成威胁。粘贴钢板加固法是一种通过将钢板与混凝土结构紧密粘合,从而提高结构承载力的加固方式。在进行加固施工时,需要对混凝土表面进行处理,使其达到粘贴钢板的平整度要求。在混凝土表面涂刷一层特殊的粘结剂,再将钢板粘贴在混凝土表面。在粘结剂固化后,钢板与混凝土形成一个整体,共同承受载荷。这种加固方法不仅能够提高结构的承载能力,还能够有效防止裂缝的扩展。另一种加固方法是增加体外预应力,这种方法是通过在混凝土结构外部施加预应力,使结构在受力过程中,混凝土内部产生压应力,从而减少裂缝的产生。增加体外预应力的施工过程主要包括预应力钢束的加工、张拉和锚固。在施工过程中,需要对预应力钢束进行精确的张拉,以确保预应力能够有效传递到混凝土结构中。此外,锚固环节也至关重要,它能确保预应力钢束的稳定性和安全性。在加固施工中,两种方法都有其独特的优势,但都需要注意确保钢筋混凝土结构的应力正常,粘贴钢板加固法需要注意粘结剂的质量和施工工艺,以确保钢板与混凝土的牢固粘合,增加体外预应力法则需要关注预应力钢束的张拉力和锚固稳定性,以确保预应力能够有效传递到混凝土中。

3.3 混凝土养护

首先,水泥作为混凝土的主要胶结材料,其品质对混凝土强度起着至关重要的作用。优质水泥应具备较高的活性度和较稳定的强度发展。在选用水泥时,不仅要关注其强度等级,还需考虑水泥的抗渗、抗冻等性能,根据工程需求和环境条件,选择适宜种类的水泥也是关键。骨料是混凝土的另一个重要组成部分。在保证骨料质量的前提下,

合理的骨料级配和掺量也对混凝土强度起到重要作用。骨料级配优良,可以有效提高混凝土的抗压、抗渗等性能。因此,在配制混凝土时,应充分考虑骨料的级配和掺量,以达到最佳性能。矿物掺合料在混凝土中的运用也不可忽视。矿物掺合料具有潜在的活性,能与水泥水化产物发生二次水化反应,进一步提高混凝土强度。常见的矿物掺合料有粉煤灰、矿渣粉、硅灰等,合理选用矿物掺合料,既可以提高混凝土强度,还能降低成本、减轻环境负荷。水灰比是影响混凝土强度的重要因素。适宜的水灰比能保证水泥水化反应的顺利进行,从而提高混凝土强度^[4]。然而,水灰比过大或过小都会对混凝土强度产生不利影响。因此,在配制混凝土时,需根据水泥品种、骨料性质等因素,调整至合适的水灰比。在施工过程中,应注意控制混凝土的浇筑速度、振捣频率等,以确保混凝土的均匀性和密实性。在混凝土养护阶段,要保持湿润,避免暴晒和寒冷气候,适时进行养护,以促进混凝土强度的发展。总之,要提升混凝土强度,需从水泥、骨料、矿物掺合料、水灰比等多方面进行综合考虑。在实际工程中,施工单位和设计人员需根据具体情况,合理选用原材料,优化配合比,加强施工和养护管理,从而确保混凝土结构的安全和耐久。

4 结语

本文对公路桥梁常见病害进行了分析,并提出了相应的维修与保养对策。为确保桥梁安全运行,延长桥梁使用寿命,建议在实际工程中加强对桥梁的检测、维护与管理,落实各项防治措施。同时,加强对桥梁设计、施工和运营阶段的监管,从源头上减少病害的发生。

[参考文献]

- [1]刘鹏.刍议高速公路桥梁常见病害与养护维修施工技术[J].交通科技与管理,2023,4(19):146-148.
 - [2]张永军.公路桥梁常见病害养护维修的施工技术探讨[J].建材发展导向,2023,21(4):148-150.
 - [3]陈杨洋.高等级公路桥梁常见病害维修与保养对策[J].时代汽车,2022(7):188-189.
 - [4]张卫兵.公路桥梁工程的常见病害及施工处理技术分析[J].建筑技术开发,2021,48(14):140-142.
- 作者简介:韩信(1989.5—),男,汉族,重庆交通大学硕士研究生学历,桥梁与隧道工程专业。现就职于湖州市公共物流信息中心,从事公路管理工作。