

Highway Bridge and Culvert Disease Control and Maintenance Management Analysis

Yijun Zhu

Shanxi Transportation Planning Survey and Design Institute Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030032, China

Abstract

This paper discusses the key measures of prevention and maintenance and management of highway bridge and culvert diseases. Firstly, the common diseases of bridge pavement and piers and their control schemes are analyzed, including the treatment of cracks and piers. Aiming to the structure of bridge and culvert, the repair measures for the local damage of the pavement layer and the whole bridge deck are proposed. Secondly, the maintenance and management of highway bridge is discussed in detail, focusing on road condition inspection, daily maintenance of roadbed and maintenance of drainage system. These measures are designed to extend the service life of bridge and culvert structures and improve road safety and traffic efficiency. Through systematic prevention and maintenance management, the common diseases of highway bridge and culvert can be effectively prevented and solved, so as to ensure their long-term stable operation.

Keywords

highway bridge culvert; disease control; maintenance management

公路桥涵病害防治及养护管理分析

祝轶君

山西省交通规划勘察设计院有限公司, 中国 · 山西 太原 030032

摘要

论文探讨了公路桥涵病害防治及养护管理的关键措施。分析了桥涵路面及桥墩常见病害及其防治方案, 包括桥涵路面裂缝和桥墩沉陷的处理方法。针对桥涵构造病害, 提出了对铺装层局部损坏和全桥面铺装层损坏的修复措施。详细讨论了公路桥梁的养护管理, 重点包括路况检查、路基的日常养护以及排水系统的维护。这些措施旨在延长桥涵结构的使用寿命, 提高道路安全性和通行效率。通过系统的防治和养护管理, 可以有效预防和解决公路桥涵的常见病害, 确保其长期稳定运行。

关键词

公路桥涵; 病害防治; 养护管理

1 引言

公路桥涵作为交通基础设施的重要组成部分, 其稳定性和安全性直接关系到道路运输的顺畅和人民生命财产的安全。然而, 随着使用年限的增加和交通负荷的增长, 公路桥涵经常面临各种病害问题, 如路面裂缝、桥墩沉陷、铺装层损坏等。这些病害不仅影响桥涵的使用功能, 还可能导致安全隐患。因此, 科学有效的病害防治及养护管理成为保证公路桥涵长久稳定运行的关键。研究公路桥涵病害的成因及其防治措施, 有助于提升桥涵的耐用性和安全性, 同时优化养护管理策略, 降低维护成本。当前, 在桥涵维护领域存在的方法和技术仍需进一步完善和提升, 以应对日益复杂的病害问题。

【作者简介】祝轶君(1984-), 男, 中国山西五寨人, 本科, 高级工程师, 从事道路与桥梁研究。

2 公路桥涵病害防治措施

2.1 公路桥涵路面、桥墩病害防治措施

2.1.1 桥涵路面裂缝处理方案

公路工程中的桥涵路面裂缝问题较为普遍, 这些裂缝不仅影响道路的美观, 还可能影响行车安全, 因此需要采取针对性的处理措施。在处理裂缝时, 应根据裂缝的宽度和严重程度选择合适的修复方案。对于宽度在 2~5mm 的裂缝, 推荐使用流动性强的冷灌封料。这种材料具有良好的流动性和填充性, 能够有效渗透进裂缝内部, 形成一层坚固的封闭层, 从而阻止水分和杂质的侵入, 减少裂缝的进一步扩展。冷灌封料的使用简单方便, 适用于较小范围的裂缝修复, 能够快速恢复路面的平整性。对于宽度超过 5mm 的较大裂缝, 建议使用高聚物密封胶。这种密封胶具有优良的弹性和耐久性, 能够在较大的裂缝中形成强有力的粘结和密封效果。处理时, 将高聚物密封胶充分灌入裂缝内, 然后用洁净的石屑、

粗砂等骨料对裂缝进行填充。这种方法能够提供更强的结构支持，增强修复区域的稳定性和耐用性，防止水分和杂质进入裂缝深处。通过以上灌缝处理方法，可以有效解决公路桥涵路面的裂缝问题，提高路面的使用寿命和行车安全性^[1]。

2.1.2 桥墩沉降处理方案

在公路桥涵病害中，桥墩沉降是一种较为严重的问题，尤其是桥墩地基沉降。当桥墩地基发生沉降时，会直接影响到整个桥梁的稳定性，严重时甚至可能导致桥梁的坍塌，从而造成严重的安全隐患。针对这种情况，必须采取有效的措施进行处理，以确保桥梁的正常使用和运行安全。首先，在桥梁建设阶段，应该对桥墩进行必要的加固处理，以防止未来可能发生的沉降问题。通常，加固处理包括加强桥墩基础的承载能力，采用更为坚固的地基材料，或使用桩基等技术来增强地基的稳定性。施工过程中应详细检测地基土壤的性质，避免使用不适合的材料或方法。如果在桥梁使用过程中发现桥墩地基存在沉降问题，首先要暂停桥梁的使用，进行全面的检查和评估。技术人员需要对沉降原因进行详细分析，可能包括地质勘察、土壤测试和结构分析等。根据分析结果，制定针对性的修缮方案。例如，可能需要通过注浆加固技术向地基注入高强度的浆液，填补地基中的空隙，提升地基的承载能力。这不仅能够延长桥梁的使用寿命，还能够确保交通的安全和顺畅。桥涵测量和沉降情况如图 1 所示。



图 1 桥涵测量

2.2 桥涵构造病害的防治

2.2.1 铺装层局部损坏

在桥涵工程中，铺装层的局部损坏是一个常见问题，严重影响桥梁的使用功能和安全性。为有效解决这一问题，需要采取一系列科学合理的修复措施，以确保桥涵工程的稳定性和长期使用效果。首先，在混凝土浇筑工作中，应选择强度高于设计要求的混凝土，以确保修复后的铺装层具备足够的承载能力。在混凝土浇筑时，需要严格控制混凝土的厚度，确保其达到设计标准。在混凝土浇筑完成后，需要等待其达到规定的强度标准后，才能进行后续处理。这一过程对于确保修复效果至关重要，只有混凝土达到所需强度，才能进行进一步的修复操作。在进行铺装层修复时，技术人员应采取针对性的措施，确保整个修复过程科学有序。例如，对于不同类型的桥梁和不同长度的桥梁，其处理方法可能有

所不同。修复工作应根据具体的桥梁类型和损坏情况进行定制化处理，以确保修复方案的有效性和可靠性。施工时，技术人员应仔细检查损坏区域的具体情况，制定详细的修复计划，并严格按照施工规范进行操作，以最大程度地消除人为因素带来的隐患。通过采用科学的修复方法，可以显著降低桥涵工程出现安全事件的概率，确保桥梁的正常功能和使用寿命^[2]。

2.2.2 全桥面铺装层损坏

当桥涵全桥面铺装层出现损坏时，需采取系统化的修复措施，以恢复桥梁的结构性能和安全性（见图 2）。以下是针对全桥面铺装层损坏的详细处理步骤。首先，技术人员需对原桥面进行高度测量，以确定损坏程度和修复要求。接着，需破除损坏的铺装层，并准确测量梁顶的高度。这一过程不仅包括拆除破损的铺装层，还涉及到对桥涵两端伸缩缝的合理控制，以确保在修复过程中不会对其造成不必要的影响。在铺装层施工阶段，技术人员需特别注意沥青面层预留缝的整洁度，确保其符合施工规范。混凝土铺设必须满足工程建设的要求，确保铺装层的平整和密实。施工过程中，应对板缝和企口缝进行彻底清理。清理作业需谨慎，以避免对梁板造成损伤。有效的清理是保证后续修复工序顺利进行的前提。在完成板缝和企口缝的清理后，技术人员应进行板缝的浇筑工序。



图 2 全桥面铺装层损坏图

3 公路桥梁的养护管理

3.1 路况检查

在公路桥梁的养护管理中，路况检查是确保桥梁和道路设施正常运行的首要步骤。路况检查通常分为三种主要形式：日常巡查、定期普查以及特殊检查，每种检查形式在维护管理中都发挥着重要作用。日常巡查是对全线路基、路面、桥涵、边坡等构造物进行的日常巡视。巡查工作应由专门的人员每天进行，以便及时发现潜在的问题和隐患，并采取适当的措施进行解决。巡查人员需详细记录每次检查的情况，编写巡查日志，记录发现的问题、处理措施和处理结果。这种日志不仅帮助跟踪问题的解决过程，还为后续的维护管理提供了重要参考。定期普查是对全线路基、路面、桥涵、边坡等构造物每季度进行一次的系统检查。与日常巡查相比，定期普查的要求更加全面和详细。检查内容包括但不限于结

构性损坏、沉降变形、裂缝情况等。检查过程中,技术人员需要进行详细记录,并进行综合评定,形成检查报告。建立相应的台账,能够为未来的养护管理提供可靠的决策依据,帮助制定长期的维护和修复计划。特殊检查是在遇到自然灾害或交通事故后进行的紧急检查。比如,当道路因水毁、干旱、地震或冻胀等自然灾害,或因交通事故造成严重破坏时,必须立即进行调查。这种检查通常在灾害发生后尽快开展,以评估损坏程度并及时制定修复方案。通过综合运用日常巡查、定期普查和特殊检查三种检查形式,可以全面掌握公路桥梁的健康状况,有效预防和处理潜在问题,确保道路设施的安全和正常运行^[3]。

3.2 路基的日常养护

在公路桥梁的养护管理中,路基的日常养护是至关重要的环节。为了确保路基的长期稳定性和道路的安全通行,必须采取系统化的养护措施,并将养护工作细化到每一个环节。首先,根据公路桥梁的全线长度,应合理分配养护人员。通常情况下,每两公里的路段应指定一名护路员负责。这些护路员的任务是对其负责的路基段进行日常巡查和定期检查。日常巡查包括对路基的表面、坡面、排水设施等进行检查,及时发现并处理潜在的隐患,如路基沉降、裂缝、积水等问题。定期检查则要求护路员按照预定的检查周期,对路基进行更为全面和深入的检查,包括结构性检查和功能性评估。其次,护路员需要对路基进行必要的保养工作。例如,修补路基表面的裂缝、清理排水系统中的堵塞物、修整坡面等。这些保养措施有助于防止小问题发展成重大故障,从而保证路基的稳定性和道路的通行安全。此外,还需配备抢险机动人员,以应对突发的紧急情况。在遇到突发的抢修工程时,如严重的路基沉降、交通事故导致的路基损坏等,机动人员能够迅速到达现场,进行及时的修复工作。抢险人员应具备必要的技术和设备,能够迅速评估损坏情况并采取有效的修复措施,以减少对交通的影响和保证道路的安全。

3.3 排水系统的日常养护

在公路桥梁的养护管理中,排水系统的维护同样不可忽视。良好的排水系统是确保道路和桥梁结构长期稳定的关键因素。有效的排水系统能够防止水分对路基和桥梁造成的潜在损害,因此,必须对排水系统进行全面的日常养护和定期维护。首先,排水系统需要进行日常巡视。养护人员应定

期检查排水沟、排水管道、检查井和蓄水池等设施,确保其正常运作。巡视过程中,要重点关注排水系统是否存在堵塞、裂缝或其他损坏情况。特别是在雨季或极端天气条件下,排水系统的检查应更加频繁,以确保其功能不受影响。其次,定期检查和保养是维持排水系统功能的基础。定期检查包括对排水管道、排水沟槽的清理,确保其内无杂物、树叶等阻塞物。这些清理工作有助于维持排水通畅,避免因积水引发的路面破坏和结构性问题。对于排水系统的各个组成部分,包括排水口、沟槽和管道,应进行全面的检修,发现问题及时处理,防止小问题演变成严重故障。当排水系统出现小范围的损坏时,应立即进行修复。例如,若发现排水管道有破损或堵塞情况,应迅速采取措施进行修补或清理。修复工作应包括对损坏部分的更换或修补,确保排水系统的功能和设施的完好性。这一措施能够有效防止排水问题引发的安全隐患和质量问题,确保路面的稳定性和道路的通行安全。这些维护措施不仅能延长蓄水池的使用寿命,还能避免水资源的浪费和潜在的环境问题。通过对排水系统的日常巡视、定期检查和及时修复,可以确保排水系统的正常运作,维持道路和桥梁的稳定性和安全性。这些措施将有效防止因排水问题导致的结构性损害,保障公路桥梁的长期安全运行^[4]。

4 结论

公路桥梁的有效养护管理是确保交通安全和结构稳定的关键。通过对桥梁病害的精准防治、细致的路基和排水系统日常养护,可以显著延长桥梁的使用寿命,预防潜在的安全隐患。结合科学的检查和修复措施,能够在早期识别和解决问题,避免小问题演变成重大故障。未来的养护工作应更加注重技术手段的应用和数据化管理,以提升维护效率和准确性,为公路桥梁的安全运行提供坚实保障。最终,通过系统化的管理和科学化的维护,将进一步推动交通基础设施的可持续发展和社会经济的稳定繁荣。

参考文献

- [1] 陈敦,李国玉,牛富俊,等.喜马拉雅山区公路桥涵病害类型及特征研究[J].防灾减灾工程学报,2023,43(1):18-31+59.
- [2] 边新华.公路桥涵病害防治及养护管理分析[J].四川建材,2021,47(12):69-70.
- [3] 张峰.公路桥涵病害防治及养护管理分析[J].四川水泥,2019(12):38.
- [4] 胡金.论公路桥涵病害防治及养护管理[J].四川水泥,2019(6):163.