

高速公路桥梁养护与维修加固处理方法

陈鹏飞

山西交通控股集团有限公司临汾南高速公路分公司, 山西 临汾 041000

DOI:10.61369/ETQM.2025090008

摘 要： 交通行业飞速发展，高速公路是交通工程的重要组成部分，高速公路项目建设能推进区域经济发展，实现区域的有效沟通。因此高速公路桥梁的施工受到广泛关注，随着高速公路使用时间的延长，结构会出现一定的损伤，做好高速公路桥梁的养护与维修对于延长使用寿命，促进结构的安全与稳定有重要作用。基于此，本文首先分析高速公路桥梁养护与加固的现状，提出具体的维修与加固策略，仅供参考。

关 键 词： 高速公路桥梁；养护维修加固；施工技术研究

Maintenance, Repair and Reinforcement Methods for Highway Bridges

Chen Pengfei

Linfen South Expressway Branch of Shanxi Transportation Holdings Group Co., Ltd. Linfen, Shanxi 041000

Abstract： The transportation industry is developing rapidly, and highways are an important component of transportation engineering. The construction of highway projects can promote regional economic development and achieve effective communication between regions. Therefore, the construction of highway bridges has received widespread attention. With the extension of the service life of highways, structural damage may occur. Proper maintenance and repair of highway bridges play an important role in extending their service life, promoting structural safety and stability. Based on this, this article first analyzes the current situation of maintenance and reinforcement of highway bridges, and proposes specific maintenance and reinforcement strategies for reference only.

Keywords： highway bridges; maintenance, repair and reinforcement; research on construction technology

引言

交通工程发展与我国经济建设有着紧密联系，高速公路工程是我国交通工程的重要组成部分，能够有效推进区域经济的发展，是实现区域沟通的桥梁。高速公路桥梁在施工过程中养护与维修加固工作是非常关键的组成部分，通过有效措施实施能够满足高速公路桥梁结构安全性与稳定性，延长高速公路桥梁的使用寿命。随着使用年限的增加，再加上汽车数量较多，对高速公路桥梁结构产生了不良影响，很有可能导致结构整体承载力下降，无法满足通行安全要求。因此，在高速公路桥梁结构施工中，需落实科学的养护与加固维修方法，发现问题及时进行处理，为我国的高速公路项目发展奠定基础。

一、高速公路桥梁养护与加固维修原则

（一）防治结合

首先，工作人员需要建立定期巡查机制，在巡查过程中发现问题及时上报并处理，通过预防性措施降低病害的扩大，减少结构受到的不良影响。其次，在检查过程中发现结构已经存在的病害问题，需立即提出恰当的修复措施，实现桥梁结构稳定性提升，减少通行安全问题^[1]。然后，在高速公路桥梁的养护与加固维修中，需要根据结构使用状况以及结构特点等加大分析，制定科学的养护计划，并且利用有效技术手段满足对结构的检测与

评估，保障结构安全性稳定性达到规定标准。

（二）科学养护

高速公路桥梁的养护核心在于分析结构特点以及运行状况，利用现阶段的技术手段满足养护状况分析，制定科学的养护计划，通过先进检验技术查看桥梁结构的健康状况，比如，无损检测技术以及振动检测技术等，为工程项目的科学养护提供支持。第一，通过技术手段获取桥梁结构运行状况的数据，及时开展评估与分析，发现桥梁结构中存在的问题，制定有效的解决策略。第二，在桥梁结构的科学养护工作中，需要针对养护效果进行分析，确保养护措施达到较强的合理性，满足养护预期。

作者简介：陈鹏飞（1994.07—），男，汉族，山西吉县人，本科学历，工程师。

（三）安全运行

安全通行是高速公路桥梁加固与维修的重要原则，首先，加大对养护工作中人员的培训，让每一位工作人员都能够了解安全规定，熟悉养护流程，有效防范养护工作存在的潜在风险，通过有效的防护方法设置警示标志、划定作业区域等方法，降低施工过程中存在的安全风险。第二，明确养护工作的安全隐患问题及时进行处理，确保做到对安全问题的快速响应，严格遵循安全管理规章制度，确保养护与维修加固工作的顺利开展，减少施工过程中存在问题影响到交通以及人员安全。

（四）保障畅通

第一，在加固维修工作开展过程中，需要建立与之相对应的交通组织方案，可以设置信号灯以及引导标识等，引导车辆及时绕开施工区域，降低存在的安全隐患。第二，在维修加固工作中设置相应的预警机制，向驾驶人传达道路维修信息，让驾驶人提前了解路况，选择合适的出行或绕行路线。第三，在维修加固工作中，施工单位需要明确施工现场的安全特点，制定合适的安全管理措施，保障交通通畅，减少施工中出现的各种问题，通过有效的施工安排减少交通堵塞^[2]。

二、高速公路桥梁的常见病害

（一）桥面病害

桥面的主要作用就是承受来自桥梁上部的交通荷载，并将其传递到下部的支撑结构，这意味着常见的病害类型是断裂、裂缝等。随着桥梁使用时间的逐步延长，其使用性能不可避免地会受到各方面因素的影响，再加上长期超负荷运行，不可避免的会出现意外损害、结构侵蚀等问题，致使桥梁结构产生裂缝现象。而一旦遇到这种类型的问题，相关工作人员必须立即采取有效的处理对策，对桥面结构进行加固和养护，尽量减少桥面结构损害速度，以此来延长桥梁使用寿命。另外，施工过程中养护不到位，模板支架出现变形、材料不符合要求、含泥量过高等都是引发裂缝问题的常见因素^[3]。

（二）支座破坏

桥梁使用过程中，支座可以通过水平或者竖向位移来抵消梁体产生的形变，进而延长使用寿命，一旦支座出现破坏现象，必然会对整体的受力结构产生极大影响。引起支座问题的主要因素是支座自身的重量相对较轻、安装过程操作不当，都有可能会导致其在服役年限中出现破坏问题。例如，实际施工过程中，并没有严格按照相关规范对支座水平度进行调整或者倾斜状态下受力不均、局部受力过大等等。

（三）伸缩缝损坏

引起伸缩缝损坏的原因主要是出现桥头跳车问题，导致伸缩缝的位置承受了过大的作用力进而产生破坏。实际施工过程中，引起伸缩缝损坏的主要原因包括钢筋位置不准确、标高控制不严格或者接触面处理效果不够好等等。一旦桥梁使用过程中伸缩缝的功能丧失，必然会对整个梁体结构造成极大的威胁，甚至还有可能会产生安全隐患。另外，针对桥梁结构进行养护时，没有及时将伸缩缝内部的杂质进行彻底的清理，也有可能引发结构破坏问题。

（四）钢筋锈蚀

一般来说，桥梁使用过程中出现钢筋锈蚀问题，主要集中在

梁板、墩柱等受力构件上，由于桥梁结构出现了破坏，导致钢筋暴露从而产生锈蚀现象，其主要原因是混凝土振捣不密实、模板漏浆或者保护层厚度不够，再加上外界环境及荷载因素的影响，致使桥梁结构出现裂缝，再加上钢筋材料与外界大气环境中的水分接触就会出现锈蚀问题，产生锈蚀问题会极大地影响桥梁结构的使用性能，造成严重的安全隐患^[4]。所以，实际施工过程中，一旦遇到这种类型的问题，应立即采取有效的处理对策，有效杜绝由于钢筋锈蚀引起的威胁。

（五）桥梁结构老化，安全隐患凸显

高速公路桥梁在建设过程中会涉及跨越河流、峡谷等自然障碍物，建设安全性与生命财产息息相关。一些高速公路桥梁随着使用时间的延长，受到建筑材料老化或者自然环境侵蚀等出现结构承载力不足，再加上初期高速公路桥梁的设计标准较低等，容易引起高速公路桥梁结构问题，进而引发安全事故。在当前的高速公路桥梁养护工作中，定期检查、评估以及加固是管理的重点与难点，由于受到外界环境以及荷载影响，结构性能会呈现逐渐衰退趋势，而且在高速公路桥梁使用过程中还面临着钢筋锈蚀以及混凝土开裂等问题，这些问题如果无法得到有效解决，不仅会影响到高速公路桥梁结构的承载力，甚至会出现安全事故，影响高速公路桥梁的使用寿命。因此，有效开展高速公路桥梁结构加固措施运用，落实科学的养护办法，是当前解决这一问题的关键途径。

三、高速公路桥梁养护与维修加固施工技术

（一）桥面的养护措施

高速公路桥面养护质量直接关系到高速公路的通行安全与车辆通行的舒适性，为了满足桥面养护措施，需从两方面入手。第一，实施预防性养护措施。结合高速公路桥梁设计要求，做好桥面铺装设计，确保设计方案有较强的合理性。在材料选择过程中保障材料性能优良，耐磨性强，让铺装结构有较强的平整性与合理性。针对不同季节以及不同的气候变化需要确保材料在使用过程中能够发挥其应用价值，降低因天气以及气候变化等而造成的材料应用性能影响，在设计过程中确保对问题进行防范，做到材料使用的因地制宜。在施工过程中，施工单位需要制定有效的施工策略，确保工程质量提升，避免在使用过程中过早地出现病害问题，加大对施工现场的管理。另外，桥面施工需要落实质量检验，保障施工质量提升，在使用过程中定期建立检查机制，完善检测管理体系，全面监控高速公路桥梁的应用状态，发现问题及时进行处理，坚决杜绝问题发现不及时而导致的病害恶化^[5]。第二，维修保养措施。通常来说，在高速公路桥梁桥面的养护工作中，主要包含局部修复和返修两种类型。局部修复主要就是针对墙面结构中小面积的病害进行处理，例如坑洞、裂缝等，处理过程中需要使用专门的材料对其进行修复，经压实封闭处理后，使桥面恢复原有的使用性能。返修则是针对一些病害面积相对较大的病害进行处理，一般来说，这种大面积的病害很难使用局部修复的方式恢复使用性能，这时就需要对桥面进行返修，对原有的病害进行彻底的清理，然后再使用相应的修复对策。

（二）支座脱空

支座结构是高速公路桥梁的荷载转移部位，应用质量关系着

桥梁使用安全以及使用寿命,在支座出现问题时需要结合实际情况落实科学的维修操作。第一,针对部分支座中包含杂质或者污染问题,进行彻底的清理,保证施工现场始终处于干净整洁的状态。第二,结合桥梁运行周围特点以及支座材料,选择合适的维修方式,目前最常用的维修材料就是无收缩灌浆料,这种材料具备粘接力强、应用性能强、不易收缩的特点,可以对支座病害问题进行有效的处理。第三,将材料全部填充到支座结构内部,然后再使用专门的工具对其进行压实处理,有效提升材料的密实度,同时还能够有效提升支座的稳定性。第四,当材料硬度符合要求后,再对支座进行平整处理,确保支座结构的平滑,不允许支座结构存在缺陷,强化施工效果。第五,在支座脱空部位修复完成之后,需要交由专业的工作人员进行仔细检查,保证现场没有任何的遗漏,然后再对整体进行喷漆处理,有效提升支座结构的防腐性能^[6]。

（三）伸缩缝的养护技术

伸缩缝是高速公路桥梁结构重要组成部分,伸缩缝出现问题会影响到结构的安全与稳定性。第一,加大对伸缩缝部位的检查,包括裂纹情况以及尺寸形状,一旦发现部分位置存在松动或者裂缝的现象,应立即安排工作人员结合现场的条件,制定合理的养护方案。在养护过程中,首先需要将伸缩缝内的杂物进行彻底的清理,确保工作面干净整洁,如果伸缩缝结构中存在已经老化的密封胶,也应对其进行铲除,然后再使用新的密封胶填补。第二,针对伸缩缝进行养护时,必须要选择适宜的填缝材料,根据相关操作要求,对伸缩缝问题进行修补,确保材料能够均匀地填充到伸缩缝内部,完成操作后也需要使用密封胶对其进行封堵处理。目前伸缩缝位置出现渗漏、裂缝等问题,大部分都是由于密封胶老化引起的,因此在密封胶的使用过程中需要确保选择的密封胶材料具备较强的抗老化以及抗污染性能^[7]。第三,在施工完成之后,密封胶硬化达到要求才能够开放交通,防止因车辆外力而造成的冲击影响到新密封胶的使用效果。

（四）露筋问题处理

针对桥梁结构存在的露筋问题,首先应安排工作人员对现场进行彻底的清理和打磨,再使用专业的修复材料进行涂抹,等到养护完成后,在恢复交通通行以提升路面的使用性能。针对一些比较严重的剥落问题,应将出现破损位置的混凝土进行彻底的清理,在更换整块混凝土^[8]。实际修复过程中,需要在修复之前制定相应的方案,并对方案的可行性进行仔细探查,保证选择的材料质量和性能,能够满足现场修复工作需求,有效提升新旧材料

之间的衔接效果,避免在后续使用过程中出现新的裂缝或者病害。以上所有的操作流程都必须严格按照相关技术规范的要求落实,有效提升修复质量。此外,在修复过程中,还需要针对可能出现的问题进行提前防范,定期开展全面检查,将桥梁病害问题扼杀在萌芽状态,有效减少桥梁维修加固工作量。

（五）合理应用加固措施

第一,体外预应力加固技术。该技术在应用过程中是指在高速公路桥梁进行体外施加预应力钢束。通过预应力钢束的张拉实现预应力的施加,满足原有桥梁结构具备的承载力提升,抵消结构自重以及外部荷载给桥梁结构造成的压力。体外预应力加固技术在运用过程中对交通工程的影响较小,而且存在着极强的主动性,对于桥梁结构承载力提升有着明显优势^[9]。然而,在该技术运用过程中设置的体外预应力钢束需要暴露在空气中,受到外部环境的影响,没有实施相应保护的条件下会出现局部结构的裂缝或者损伤,再加上使用时间较长,容易出现预应力损失。第二,粘贴复合材料。高速公路桥梁结构的加固方法利用粘贴复合材料,主要是通过对材料进行粘贴,进而满足桥梁结构承载力的提升。在加固过程中,主要的材料包含复合纤维布、树脂胶等,通过这些方式的使用能够大幅度提升桥梁结构自身的抗弯性能和抗震性能。纤维复合材料在使用过程中质量较轻,而且强度高,不容易受到构件形状的影响,能够应用在各种工程项目施工中。利用复合材料进行桥梁结构加固不需要进行打孔,不会对原有结构造成破坏,材料在运用过程中能具备较强的防腐性能,降低了外部环境给结构造成的不良影响,进一步满足了结构耐久性和承载力的提升^[10]。

四、结束语

总而言之,高速公路桥梁是交通工程的重要组成部分,项目施工受到的关注度非常高。通过合理的养护与维修加固措施,能够保障结构安全性与稳定性,延长高速公路桥梁使用寿命。因此,在实际工作中发现问题需要积极进行处理,满足对问题的探讨,制定有效的维修与养护策略,从而提高结构的使用性能。另外,在养护与维修工作中,需要满足对工作人员能力的培养,通过提升人员素养,让各项工作实施更加科学与规范,全方位保障养护与维修工作价值体现,为我国的交通工程建设奠定基础。

参考文献

- [1] 彭新益. 高速公路桥梁养护与加固维修施工技术研究 [J]. 交通世界, 2022, (Z1): 55-56.
- [2] 王文蔚. 公路桥梁养护与维修加固施工技术的应用 [J]. 工程建设与设计, 2021, (20): 149-151.
- [3] 黄南英. 高速公路桥梁的养护与维修加固研究 [J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(08): 127-128.
- [4] 党增义. 高速公路桥梁养护与维修加固施工技术 [J]. 运输经理世界, 2021, (21): 108-111.
- [5] 张林. 高速公路桥梁养护与维修加固施工技术 [J]. 城市住宅, 2021, 28(07): 214-215.
- [6] 赖雪锋. 高速公路桥梁养护与维修加固的施工技术分析 [J]. 工程建设与设计, 2023, (12): 206-208.
- [7] 刘光. 高速公路桥梁养护与维修加固施工技术研究 [J]. 工程建设与设计, 2023, (06): 216-218.
- [8] 陈锋. 基于公路桥梁养护及维修加固施工技术分析 [J]. 城市建设理论 (电子版), 2023, (07): 122-124.
- [9] 刘银超. 公路桥梁养护及维修加固施工技术分析 [J]. 科技创新与应用, 2022, 12(35): 193-196.
- [10] 孙俊杰. 公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析 [J]. 交通世界, 2022, (24): 45-47.