

公路桥梁施工管理与养护及加固维修技术

张红媛

内蒙古福宇检测技术有限公司 内蒙古 包头 014060

摘要:公路桥梁作为现代交通网络的重要组成部分,其施工质量、养护水平以及加固维修技术的运用,直接决定着交通运输的安全、效率与可持续发展。随着经济社会的发展,交通流量日益增加,对公路桥梁的承载能力、耐久性和安全性提出了更高要求。基于此,论文深入探讨了公路桥梁施工管理与养护及加固维修技术。通过本文的研究,希望可以为公路桥梁的施工管理与养护及加固维修提供有益的参考和借鉴。

关键词:公路桥梁;施工管理;养护及加固维修

引言:公路桥梁不仅是连接区域的交通枢纽,更是推动经济发展、促进区域交流的重要纽带。在现代交通体系中,其承载着大量人流、物流,是保障社会正常运转的基础设施。然而,公路桥梁施工管理面临诸多挑战,如施工质量把控难度大、管理流程复杂等,稍有不慎便可能引发质量问题。同时,长期的使用与自然环境侵蚀,使桥梁结构逐渐老化、性能下降,养护及加固维修工作刻不容缓。因此,加强公路桥梁施工管理与养护及加固维修技术的研究与应用,对于提高公路桥梁的使用寿命、保障交通安全、促进经济发展具有重要意义。

1 公路桥梁施工管理与养护及加固维修技术的价值

第一,在施工管理方面,其价值主要体现在确保工程质量、提高施工效率、降低安全风险等方面。有效的施工管理能够确保施工活动按照预定的设计方案和规范要求进行,从而保障工程质量。合理安排施工进度,优化资源配置,可显著提高施工效率,缩短工期,降低建设成本。更重要的是,施工管理还包括对施工人员的安全教育和培训,以及施工现场的安全监管,有助于降低施工过程中的安全风险,保障施工人员的生命安全。

第二,在养护方面,其价值主要体现在延长桥梁使用寿命、提高通行安全性、降低维护成本等方面。定期的养护工作可以及时发现并处理桥梁存在的病害和隐患,防止病害进一步发展,从而延长桥梁的使用寿命^[1]。与此同时,实施养护工作,可以保持桥梁的良好状态,提高通行安全性,进一步为车辆和行人提供更加安全、舒适的通行环境。除此之外,科学的养护计划还可以降低维护成本,避免不必要的维修和更换工作,提高资金利用效率。

第三,在加固维修技术方面,其价值主要体现在提高桥梁承载能力、恢复桥梁使用功能、延长桥梁使用寿命等方面。随着桥梁使用年限的增加,其承载能力可

能会逐渐降低,出现各种病害。采用先进的加固维修技术,可及时对桥梁进行修复和加固,最大程度上提高其承载能力,恢复其使用功能。

2 公路桥梁施工管理

2.1 施工准备阶段

2.1.1 制定施工方案

施工前,应根据工程特点、设计要求、施工环境等因素,制定科学合理的施工方案。施工方案应包括施工进度、施工工艺、资源配置、质量控制、安全措施等内容。这需要对工程进行全面的分析,确保施工方案的可行性和科学性。

2.1.2 组织管理

明确项目组织架构,设立项目经理、项目副经理、技术负责人、质量负责人、安全负责人等岗位,确保各岗位职责明确,协同配合。合理的组织管理,可以大幅度提高施工效率,最大程度上减少施工过程中的矛盾和冲突。

2.1.3 技术交底

组织施工人员对施工图纸、技术规范、操作规程等进行交底,确保施工人员掌握施工要求和技术要点^[2]。其中,技术交底是确保施工质量的重要环节,只有施工人员充分理解设计意图和施工要求,才能按照规范进行施工。

2.1.4 资源配置

根据施工方案,合理配置人力、物力、财力等资源,确保施工顺利进行。其内容主要包括对施工人员的调配、施工机械的安排、施工材料的采购等。合理的资源配置可以提高施工效率,降低施工成本。

2.2 施工过程管理

对于公路桥梁施工过程而言,施工过程管理涵盖了多个关键方面。首先,质量控制是确保工程质量符合设

计要求和相关标准的基础。通过建立健全质量管理体系,严格执行质量标准,并加强对原材料、施工工序及隐蔽工程的检查,可以有效保障工程质量。其次,进度控制对于按时完成工程任务至关重要。根据施工进度计划,合理安排施工任务,并实时监控进度,及时调整计划,能够大幅度减少工程延期带来的损失。

与此同时,安全管理是施工管理的重中之重。施工方必须严格执行安全生产法规,加强施工现场安全管理,定期开展安全教育培训,确保施工人员生命财产安全。除此之外,施工协调也是不可或缺的一环。协调施工现场各工序、各工种之间的关系,加强与相关单位的沟通与协作,能够及时解决施工过程中的问题。

2.3 施工结束阶段

2.3.1 竣工验收

按照国家相关法律法规和工程合同要求,组织竣工验收。确保工程质量符合设计要求,达到合格标准。竣工验收是施工管理的最后环节,只有通过验收,工程才能正式交付使用。

2.3.2 质量保修

按照合同约定,对工程质量进行保修。在保修期内,对出现的质量问题进行及时处理,严格确保工程质量。质量保修是施工单位的责任和义务,保修服务能够切实提高施工单位的信誉和口碑。

2.3.3 施工资料整理

对施工过程中的各类资料进行整理、归档,为工程后期维护、改造提供依据。施工资料是工程的重要档案,整理归档,可以为后续维护、改造等工作提供有价值的参考。

2.3.4 项目总结

对施工过程中的经验教训进行总结,为今后类似工程提供借鉴^[9]。此过程中,项目总结是施工管理的重要环节,总结经验教训,可快速提高施工管理水平,为今后的工程提供参考。

3 公路桥梁养护技术

3.1 日常巡查养护技术

日常巡查是公路桥梁养护的基础工作。养护人员需定期对桥梁进行全面检查,包括桥面系、上部结构、下部结构及附属设施等。首先,通过目视观察,查看桥面是否有裂缝、坑槽、车辙等病害,栏杆是否损坏、缺失,伸缩缝是否堵塞、变形等。其次,对于上部结构,要检查梁体是否有裂缝、剥落、露筋等现象,支座是否移位、脱空、老化。此外,下部结构则重点关注桥墩、桥台有无裂缝、倾斜,基础是否冲刷、掏空。在此基础

上,利用简单工具如裂缝观测仪、钢尺等,对病害的尺寸、位置进行测量记录。日常巡查频率一般为每月至少一次,对于交通流量大、重要的桥梁,可适当增加巡查次数,以便及时发现潜在问题,为后续养护决策提供依据。

3.2 预防性养护技术

3.2.1 桥面预防性养护

一是定期检查桥面防水层的完整性,若发现防水层破损,及时进行修补。可采用防水涂料重新涂刷或铺设防水卷材,防止雨水渗入桥体结构,腐蚀钢筋和混凝土。

二是在桥面出现轻微病害但尚未发展严重时,进行封层处理。如采用微表处技术,将聚合物改性乳化沥青、集料、填料等按一定比例混合,摊铺在桥面上,形成一层密实、耐磨的封层,能有效封闭裂缝、防水、抗滑,提高桥面的平整度和耐久性。

3.2.2 结构预防性养护

针对混凝土结构,为防止钢筋锈蚀,可在混凝土表面喷涂防腐涂层。涂层能隔绝外界氧气、水分和有害介质与混凝土的接触,延长混凝土结构的使用寿命。而对桥梁的钢结构部分,可定期进行清洁,去除表面的灰尘、油污、锈迹等。然后涂刷防锈漆,一般每2到3年进行一次全面的防锈处理,确保钢结构的强度和稳定性。

3.3 病害修复养护技术

3.3.1 混凝土病害修复

对于宽度小于0.2mm的细微裂缝,应采用表面封闭法。先用钢丝刷等工具清理裂缝表面的灰尘、油污,然后在裂缝表面涂刷环氧树脂胶泥或粘贴碳纤维布,封闭裂缝,防止水分和空气进入。当裂缝宽度大于0.2mm时,可采用压力灌浆法。在裂缝上钻孔,埋设灌浆嘴,用压力将环氧树脂等灌浆材料注入裂缝内,填充裂缝,恢复混凝土的整体性和强度。

另外,若混凝土出现剥落、掉块等缺损,先将损坏部位松散的混凝土清除干净,露出坚实的基层。然后用高标号的水泥砂浆或混凝土进行修补,为保证修补材料与原混凝土的粘结性,可在基层表面涂刷界面剂。对于较大面积的缺损,可采用喷射混凝土技术进行修复,提高施工效率和修复质量。

3.3.2 钢筋病害修复

当发现钢筋锈蚀时,先对锈蚀部位的混凝土进行凿除,直至露出钢筋。用钢丝刷等工具清除钢筋表面的铁锈,然后对钢筋进行除锈处理,可采用涂刷防锈漆、镀锌等方法。对于锈蚀严重、有效截面积减小较多的钢筋,可采用粘贴钢板或碳纤维布等方法进行加固,进而恢复钢筋的承载能力。

而如果钢筋连接部位出现松动、断裂等问题,需重新进行连接。对于焊接连接的钢筋,检查焊接质量,如有缺陷,重新焊接。对于机械连接的钢筋,检查连接套筒是否松动,如有问题,拧紧套筒或更换连接套筒。

3.3.3 基础病害修复

第一,若桥梁基础出现沉降、不均匀沉降等问题,可采用地基加固技术。如在基础周围采用静压桩、旋喷桩等方法,增加地基的承载能力,减小沉降。对于软土地基,还可采用排水固结法,通过设置排水砂井、塑料排水板等,加速地基土的排水固结,提高地基稳定性。

第二,对于受水流冲刷影响的桥梁基础,采取防护措施。如在基础周围抛填片石、设置石笼等,形成防护层,减少水流对基础的冲刷。也可采用设置导流堤等方法,改变水流方向,降低水流对基础的冲刷力。

4 公路桥梁加固维修技术

4.1 塞缝灌浆法

塞缝灌浆法是一种既简单又经济有效的桥梁加固维修方法。它的基本原理是将按一定比例配制的水泥(砂)浆或环氧树脂(砂)浆,利用喷浆机按一定的压力灌入桥梁结构物的缝隙内。该方法能够有效地填塞裂缝,防止外界的水分和空气侵入桥梁结构,从而避免钢筋锈蚀和进一步的结构损伤。此过程中,值得肯定的是,灌浆材料固化后还能提高桥梁结构的整体强度,增强其抗裂性和耐久性。

塞缝灌浆法主要用于处理桥梁上、下部结构的裂缝问题。在施工过程中,首先需要对待处理的裂缝进行清理和干燥处理,以确保灌浆材料能够充分渗透并固化。然后,根据裂缝的宽度和深度,选择合适的灌浆材料和压力进行灌浆。这种方法施工简单、成本低廉,且对桥梁的正常使用影响较小,因此在实际工程中得到了广泛应用。

4.2 上部结构改建法

上部结构改建法是一种针对旧桥进行改造升级的有效方法。在充分调查研究旧桥的基础上,通过技术、经济比较,可以采用多种加固方法,如利用原桥进行拼宽、增加桥面宽度以提高通行能力,或者利用桥台将拱式结构改为板式结构等。这种方法能够提高桥梁的承载能力和通行能力,还能满足超限运输的要求,特别适用于交通量增长较快的地区。在实施上部结构改建法时,需要充分考虑旧桥的结构特点和病害情况,制定合理的改建方案。

4.3 旧桥下部结构加固法

首先,墩台身加固常采用碳纤维复合材料加固和灌浆加固。碳纤维加固通过粘贴碳纤维板提升抗弯、抗剪

性能,适用于混凝土开裂、钢筋锈蚀等情况。灌浆加固则用于填充混凝土裂缝,恢复结构整体性^[4]。其次,对于基础加固,桩基托换法通过植入新桩将荷载传递至深层稳定地层,施工时需分段顶升桥墩,确保新旧基础协同受力。扩大基础法通过增大基础底面积分散荷载,适用于浅层软弱地基。

此外,动态加固技术也日益受到重视。在地震活跃区域,采用阻尼减震装置降低地震响应;在风荷载显著区域,安装涡流发生器或调谐质量阻尼器削弱风振效应。

4.4 旧桥基础加固

第一,可采用地基处理技术,如强夯置换法、水泥搅拌桩和微型桩群加固,可有效提升地基承载力和控制沉降。冲刷防护与防渗加固则通过抛石护脚、土工合成材料包裹和帷幕灌浆等措施,保护基础免受水流侵蚀和地下水渗流影响。第二,桩基托换是当原基础无法满足承载要求时采取的措施。施工时需多点同步顶升桥墩,植入新桩并浇筑钢筋混凝土承台,将荷载可靠传递至桩基。第三,加固后需长期监测地基沉降、基础位移等变化,采用先进技术实现数据实时采集。

4.5 桥面铺装层加固法

桥面铺装层作为桥梁的直接承载面,其状态直接影响桥梁的使用性能。当桥面铺装层出现开裂、剥离等病害时,会减弱桥梁的横向整体性,甚至导致钢筋锈蚀和拱圈渗水等现象。通过采用桥面铺装层加固法,如重新铺设耐磨、防水的铺装材料,或者对原有铺装层进行修补和加固,可以提高桥面的平整度和耐久性,有效改善桥梁的使用性能。这种方法适用于桥面铺装层出现病害的桥梁,能够恢复桥梁的正常使用功能,延长其使用寿命。

结语:综上所述,公路桥梁施工管理与养护及加固维修技术的价值是多方面的,它们共同构成了保障交通畅通、促进区域经济发展的重要基础。因此,应该高度重视这些方面的工作,不断加强施工管理,提高养护水平,推广先进的加固维修技术,为交通运输事业的持续发展提供有力保障。

参考文献

- [1]袁公昌,王冰.试论公路桥梁施工管理与养护及加固维修技术[J].城市建设理论研究,2021(11):74-75.
- [2]李志金,赵红芳.公路桥梁施工管理、养护及加固维修技术分析[J].模型世界,2023(4):88-90.
- [3]李腾.公路桥梁施工管理、养护及加固维修技术解析[J].工程设计与设计,2021(14):164-166.
- [4]尹江燕.公路桥梁施工管理中养护及加固维修技术研究[J].河南科技,2021,40(3):104-106.