公路工程中道路桥梁的施工技术与加固措施

谢金辉 高燕鑫

浙江交工集团股份有限公司第五分公司 浙江 杭州 310051

摘要: 本文探讨了公路工程中道路桥梁的施工技术与加固措施。详细分析了施工准备、路基施工、路面施工及桥梁施工的关键技术要点。阐述了桥梁加固的必要性、原则、方法及施工要点。针对加固施工中的技术和管理挑战,提出了相应的应对策略。并展望了加固施工的未来发展趋势,强调了技术创新和绿色施工的重要性。

关键词: 公路工程; 道路桥梁; 施工技术; 加固措施; 挑战与对策

引言: 随着公路交通的快速发展, 道路桥梁作为交通网络的重要组成部分, 其施工质量和安全性愈发受到关注。道路桥梁施工技术的不断提升和加固措施的有效实施, 是确保桥梁结构稳定、延长使用寿命、保障行车安全的关键。本文将深入探讨公路工程中道路桥梁的施工技术与加固措施, 为相关工程实践提供理论参考。

1 公路工程中道路桥梁的施工技术

1.1 施工准备

施工准备是道路桥梁施工的首要环节, 直接关系到后续施工的顺利进行和工程质量的控制。在现场勘察与调查阶段, 施工人员需要对施工区域的地形、地貌、地质条件、水文情况等进行全面细致的调查, 了解施工环境的特点和难点, 为后续的施工方案制定提供依据。还需要对施工区域的交通状况、周边环境、管线分布等进行调查, 以确保施工过程中的安全和顺利。施工图纸熟悉与会审是施工准备的重要环节。施工人员需要认真阅读施工图纸, 理解设计意图和施工要求, 对图纸中的疑问和不清楚的地方及时与设计人员进行沟通。会审过程中, 各方需要充分讨论, 确保对图纸的理解一致, 避免后续施工过程中出现因理解偏差而导致的质量问题。施工队伍组织与准备也是施工准备的关键内容。根据工程的规模和难度, 组建专业的施工队伍, 明确各岗位的职责和分工。对施工人员进行专业的培训 and 安全教育, 提高他们的专业技能和安全意识。还需要准备好施工所需的机械设备、材料等, 确保施工过程的顺利进行。

1.2 路基施工

路基是道路桥梁的基础, 其施工质量直接影响到整个工程的稳定性和耐久性。路基开挖与填筑技术是路基施工的核心。在开挖过程中, 需要根据设计要求和控制标高进行准确开挖, 避免超挖或欠挖现象的发生。填筑时, 需要选择合适的填料, 按照规定的层厚和压实度进行分层填筑和压实, 确保路基的密实度和稳定性。路基

压实与质量控制是路基施工的重要环节。压实过程中, 需要选择合适的压实机械和压实方法, 对路基进行均匀压实, 避免局部压实不足或过度压实现象的发生^[1]。还需要对压实后的路基进行质量检测, 确保其密实度、平整度、横坡等指标符合设计要求。特殊路基处理技术也是路基施工的重要组成部分。对于软土地基、湿陷性黄土地基等特殊地基, 需要采取特殊的处理技术, 如换填、排水固结、强夯等, 以提高地基的承载力和稳定性。

1.3 路面施工

路面是道路桥梁的直接承载面, 其施工质量直接影响到行车的舒适性和安全性。路面基层施工要点包括基层材料的选择、配合比的设计、施工方法的确定等。基层材料需要具备良好的力学性能和稳定性, 配合比设计需要合理, 施工方法需要科学规范, 以确保基层的密实度和平整度。路面面层铺设技术是路面施工的关键环节。面层材料需要具备良好的耐磨性、抗滑性和耐久性, 铺设过程中需要控制好温度、湿度等条件, 确保面层的平整度和密实度。还需要对面层进行养生处理, 提高其早期强度和耐久性。路面接缝与排水设施施工也是路面施工的重要内容。接缝处理需要严密、平整, 避免漏水现象的发生。排水设施施工需要确保排水畅通, 避免积水对路面的侵蚀和损害。

1.4 桥梁施工

桥梁施工是道路桥梁施工中的重要组成部分, 其施工技术直接影响到桥梁的承载力和安全性。桥梁基础施工方法是桥梁施工的基础, 需要根据地基条件和桥梁类型选择合适的施工方法, 如桩基、沉井等。施工过程中需要控制好施工质量和安全, 确保基础的稳定性和承载力。桥墩、桥台施工技术是桥梁施工的关键环节。桥墩和桥台是桥梁的主要支撑结构, 需要具备良好的力学性能和稳定性。施工过程中需要控制好混凝土的浇筑质量, 确保桥墩和桥台的尺寸、形状和位置符合设计要

求。还需要对桥墩和桥台进行养生处理,提高其早期强度和耐久性。桥梁上部结构施工概述包括梁板的预制和架设、现浇箱梁的施工等。梁板预制需要控制好混凝土的配合比和浇筑质量,确保梁板的尺寸、形状和强度符合设计要求。架设过程中需要控制好起吊、运输和安装等环节,确保梁板的安全和稳定。现浇箱梁施工需要控制好模板的制作和安装、混凝土的浇筑和养生等环节,确保箱梁的质量和稳定性。

2 公路工程中道路桥梁的加固措施

2.1 桥梁加固的必要性

桥梁作为公路交通的咽喉要道,其损伤与老化问题不容忽视。在长期的运营过程中,桥梁结构会受到风、雨、雪、冰等自然力的侵蚀,以及车辆荷载的反复作用,这些因素都会导致桥梁材料的逐渐老化和结构的损伤。常见的桥梁损伤形式包括混凝土裂缝、钢筋锈蚀、桥面铺装破损、支座老化等。这些损伤不仅影响了桥梁的美观性,更重要的是降低了其承载能力和耐久性,对行车安全构成了严重威胁。桥梁的老化问题同样不容忽视。随着使用年限的增长,桥梁材料的性能会逐渐衰退,结构的整体刚度、强度和稳定性都会有所下降。特别是在一些交通繁忙、重载车辆较多的路段,桥梁的老化速度会更快,安全隐患也更加突出。加固对桥梁性能的提升具有深远的意义。通过加固处理,可以修复桥梁的损伤,增强其结构强度,提高承载能力,从而延长桥梁的使用寿命。这不仅节省了新建桥梁所需的巨额投资,还减少了因桥梁拆除重建对交通和环境的影响。加固还可以改善桥梁的行车条件,提高行车的舒适性和安全性,为公众提供更加便捷、安全的出行环境。

2.2 桥梁加固的原则

在进行桥梁加固时,必须遵循安全性和经济性的原则。安全性是桥梁加固的首要原则,任何加固措施都必须确保桥梁在加固后的安全性得到提升,不能因加固而引入新的安全隐患。这要求加固设计必须充分考虑桥梁的现有状态、损伤程度、未来可能的交通荷载以及自然环境等因素,确保加固后的桥梁能够承受各种荷载和作用,保持整体稳定。经济性则是在保证安全性的前提下,充分考虑加固成本的原则。加固方案的选择应综合考虑技术可行性、经济合理性和施工便利性,选择性价比高的加固方法。还需要考虑加固施工对交通的影响,尽量减少对正常交通的干扰,降低社会成本。加固设计应考虑的主要因素包括桥梁的现状评估、损伤原因分析、加固目标的确定、加固方法的选择以及施工方案的制定等。在现状评估阶段,需要对桥梁进行全面细致的

检查,了解其结构特点、损伤情况和承载能力^[2]。在损伤原因分析阶段,需要深入分析桥梁损伤的原因,为加固设计提供依据。在加固目标的确定阶段,需要明确加固后的桥梁应达到的性能指标和安全标准。在加固方法的选择阶段,需要根据桥梁的实际情况和加固目标,选择合适的加固方法。在施工方案的制定阶段,需要考虑加固施工的可行性、施工顺序、施工工期以及施工过程中的安全措施等。

2.3 桥梁加固的方法

桥梁加固的方法多种多样,其中增大截面法、粘贴加固法和体外预应力加固法是三种常见的加固方法。增大截面法是通过在桥梁原有结构的基础上增加新的混凝土或钢筋等材料,以增大桥梁的截面面积,从而提高其承载能力和刚度。这种方法适用于桥梁承载能力不足、刚度较小的情况。在增大截面时,需要确保新加材料与原有结构的良好粘结,避免出现脱空、裂缝等问题。还需要考虑新增部分对桥梁整体美观性的影响。粘贴加固法是通过在桥梁结构的表面粘贴碳纤维布、钢板等材料,以增强其结构强度。这种方法具有施工简便、对原有结构影响小等优点,适用于桥梁结构局部损伤、承载能力下降等情况。在粘贴加固时,需要确保粘贴材料的平整度和粘结强度,避免出现起泡、脱落等问题。还需要对粘贴部位进行防腐处理,延长加固效果的使用寿命。体外预应力加固法是一种通过在桥梁结构外部设置预应力筋,对桥梁施加预应力,从而改善其受力状态,提高其承载能力和抗裂性能的加固方法。这种方法适用于桥梁跨度较大、结构整体性能较差的情况。在体外预应力加固时,需要合理设置预应力筋的位置和张拉力,确保加固效果达到最佳。还需要考虑预应力筋的防腐和耐久性问题,确保其长期有效。

2.4 加固施工的要点

加固施工前的准备工作是确保加固施工顺利进行的关键。在进行加固施工前,需要对桥梁进行全面细致的检查和评估,了解其结构特点、损伤情况和承载能力。根据评估结果,制定详细的加固施工方案和施工组织设计,明确施工顺序、施工方法和施工工期等。还需要准备好施工所需的机械设备、材料等,确保施工过程的顺利进行。加固施工过程中的质量控制是确保加固效果达到预期目标的重要保障。在施工过程中,需要严格按照施工图纸和施工方案进行施工,确保施工质量和安全。对于关键工序和隐蔽工程,需要进行专门的验收和检测,确保其质量符合设计要求。还需要对施工过程进行全程监控和记录,及时发现并处理施工中出现的問題。

加固施工后的验收与评估是确保加固工程质量和效果的重要环节。在加固施工完成后,需要对桥梁进行全面细致的检查和评估,了解其加固效果和使用性能。验收过程中,需要严格按照相关标准和规范进行,确保验收结果的准确性和可靠性。对于验收中发现的问题,需要及时整改和处理。

3 公路工程中道路桥梁加固施工的挑战与对策

3.1 技术挑战与应对

道路桥梁结构复杂多样,不同的桥梁类型(如拱桥、悬索桥、斜拉桥等)在加固时面临的技术难题各不相同。例如,悬索桥的加固需要精确调整主缆的张力,确保桥梁的整体稳定性;斜拉桥的加固则需要关注拉索的腐蚀和疲劳问题,以及拉索更换过程中的安全控制。针对复杂结构的加固,应进行全面的结构分析,明确加固的重点和难点。采用先进的检测技术和设备,如无损检测技术、结构健康监测系统等,对桥梁结构进行全面评估。结合桥梁的实际情况,制定针对性的加固方案,采用新技术、新材料进行加固施工,确保加固效果。在加固施工中,新旧材料的结合是一个技术难点。新材料(如碳纤维布、高性能混凝土等)与旧材料的性能差异可能导致结合面出现应力集中、脱粘等问题,影响加固效果。在加固设计中,应充分考虑新旧材料的性能差异,选择合适的结合方式和材料。采用界面处理技术,如表面清理、粗糙化处理、涂抹界面剂等,提高新旧材料的粘结强度。加强施工过程中的质量控制,确保结合面的施工质量。加固施工往往需要在现有的交通环境中进行,如何确保施工过程中的安全,减少对交通的影响,是一个重要的技术挑战。在加固施工前,应制定详细的施工计划和安全预案,明确施工顺序、施工方法和安全措施。设置明显的施工标志和警示牌,引导交通车辆绕行或减速通过施工区域。加强施工现场的安全管理,确保施工人员的人身安全。

3.2 管理挑战与应对

加固施工涉及多个专业工种和部门的协作,如何高效组织施工,确保各工序的顺利进行,是一个管理难题。建立科学的施工组织体系,明确各部门的职责和分工。制定详细的施工进度计划和施工流程图,确保各工序的有序进行^[3]。加强施工过程中的沟通与协调,及时

解决施工中出现的各种问题。加固施工往往会对现有的交通环境造成影响,如何有效疏导交通,确保施工期间的交通安全,是一个重要的管理任务。与交通管理部门密切合作,制定交通疏导方案,提前发布施工信息,引导车辆合理规划出行路线。在施工区域设置明显的交通标志和警示牌,确保交通车辆的安全通行。同时加强施工期间的交通巡逻和监管,及时处理交通违章和事故。加固施工的质量直接关系到桥梁的安全和使用寿命,如何确保施工质量,做好验收管理工作,是一个关键的管理环节。建立完善的质量管理体系,制定详细的质量控制标准和验收流程。加强施工过程中的质量监控和检测,确保各工序的施工质量符合设计要求。在验收阶段,严格按照相关标准和规范进行验收,确保加固工程的质量和效果。

3.3 加固施工的未来展望

随着科技的进步和施工技术的发展,道路桥梁加固施工将面临更多的机遇和挑战。未来,加固施工将更加注重技术创新和材料研发,采用更先进、更环保的材料和技术进行加固施工。同时,加固施工将更加注重智能化和信息化,利用物联网、大数据等技术手段,实现施工过程的智能化监控和管理。加固施工还将更加注重绿色施工和可持续发展,减少施工对环境的影响,推动公路绿色化发展的绿色化发展。

结束语

公路工程中道路桥梁的施工技术和加固措施,是确保工程质量和使用寿命的关键。通过科学合理的施工技术和加固措施,可以有效提高道路桥梁的承载能力和耐久性,为公众提供更加便捷、安全的出行环境。未来,随着科技的进步和施工技术的发展,道路桥梁的施工技术和加固措施将不断完善和创新,为公路交通事业的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]王伟.道路桥梁沉降段路基路面施工加固技术研究[J].交通世界,2024(12):134-136.
- [2]岳洪武.公路工程中道路桥梁的施工技术与加固措施[J].居舍,2024,(14):77-78.
- [3]谢茂宇.道路桥梁工程结构的病害与加固技术[J].城市建设理论研究,2024(4):144-146.