

桥梁工程主桥钢桁的施工与维护策略研究

时 晨

徐州市铜山区交通运输综合行政执法大队 江苏 徐州 221000

摘要: 桥梁工程主桥钢桁的施工和维护对于桥梁的正常运行和使用寿命具有重要影响。本研究旨在探讨桥梁工程主桥钢桁的施工和维护策略,以提高桥梁的安全性和可靠性。重点分析了钢桁的维护策略,包括定期巡查和检测、腐蚀防护等内容。研究表明,在施工和维护过程中,科学合理的策略和技术应用能够保障桥梁的稳定运行和延长使用寿命,对于提高桥梁工程的发展具有重要意义。

关键词: 桥梁工程; 主桥钢桁; 施工与维护

1 桥梁工程的重要性

桥梁工程作为现代交通建设的重要组成部分,具有广泛的应用和重要的意义。第一,桥梁工程在交通运输中起着连接两地的重要作用,桥梁能够跨越河流、峡谷、山脉等自然地形障碍,连接交通要道,实现线路的连续畅通。它们不仅方便了人们的日常生活,也为社会经济的发展提供了基础设施支持。第二,桥梁工程有助于促进地区发展和交流,通过桥梁的建设,不仅可以加速人员和物资的流动,也有助于促进城市与城市、乡村与乡村之间的交流与合作,推动区域间经济的协同发展。第三,桥梁工程对于交通系统的安全性和可靠性至关重要,良好的桥梁设计和施工质量保证了交通运输的安全性。桥梁的正常使用也关系到交通流畅和运输效率。加强桥梁的维护和管理,保障桥梁的正常运行,对维护交通系统的稳定运行具有重要意义。第四,桥梁工程对于提高城市形象和城市品质也有重要作用,优雅的桥梁设计和建设可以增添城市的美观度,为城市增添独特的标志与景观,提升城市的知名度和吸引力^[1]。在旅游业发展中,一些具有特色的桥梁也成为了旅游景点,带动了当地的经济。桥梁工程在现代社会中具有重要的地位和作用,不仅连接了人们的出行,推动了地区和社会经济的发展,也影响到交通系统的安全和城市形象的提升。因此,在未来的发展中,继续注重桥梁工程的建设与管理是十分必要的。

2 主桥钢桁在桥梁工程中的应用

主桥钢桁是桥梁工程中常见的一种结构形式,具有广泛的应用和重要的作用。主桥钢桁具有良好的承载能力和稳定性。钢材作为主要材料,具有高强度和高刚度的特点,能够有效地承载桥梁的荷载,并对外界力的作用具有良好的抗应力能力。主桥钢桁可以实现较大跨度的搭建,满足交通运输的需要,如公路大跨度桥、铁路

高架桥等。主桥钢桁结构具有较好的适应性和灵活性。钢材可以按需切割焊接,形成各种形状和大小的构件,能够满足不同桥梁跨度和地形条件的要求。钢材还具有可重复使用和易于调整的特点,便于施工和维护。主桥钢桁的施工周期相对较短。钢桁可以在工厂预制完成后,进行现场拼装和安装,施工速度快,减少了施工现场的影响和不便。钢桁的施工时间相对较短,减少了工程周期,节约了工程成本。主桥钢桁结构对于桥梁的维护和改造也具有便利性。钢桁结构相对轻量化,可以减轻桥梁的自重荷载,在桥梁的维护、加固和改造方面更加灵活。

3 桥梁工程主桥钢桁的施工技术

3.1 钢桁拼装与焊接技术

桥梁工程中,主桥钢桁的施工技术包括钢桁拼装和焊接技术,这是实现钢桁结构的一种重要方法。钢桁拼装是主桥钢桁施工的第一步。在拼装钢桁之前,需要进行材料的准备和加工。钢板需要按照设计要求进行切割,并进行加工和打磨处理。根据设计图纸,将各个钢板进行拼装。拼装时需要确保各个构件的位置准确、连接牢固,以确保钢桁整体的稳定性和承载能力。焊接技术是钢桁拼装的关键环节。在拼装完成后,使用焊接技术进行连接,增强钢桁结构的稳定性。焊接过程中,必须保证焊接接头的质量和强度。首先,要保证焊接接头的表面清洁,去除杂质和氧化物。然后,选择适当的焊接方法和焊接材料,进行焊接过程中的预热和焊接操作。焊接完成后,需要进行焊缝的修整和检测,确保焊接质量符合设计要求和规范要求。在钢桁拼装和焊接过程中,需要严格按照相关规范和施工图纸进行操作,确保施工质量和安全。此外,需要注意施工现场的安全管理,保证作业人员的人身安全和设备的正常运行。桥梁工程主桥钢桁的施工技术中,钢桁拼装和焊接技术是关

键步骤。

3.2 高强度螺栓连接技术

高强度螺栓连接技术是一种常用于桥梁工程中的连接方式，具有重要的应用价值和作用。高强度螺栓连接技术通过使用高强度螺栓和螺母进行连接，能够在桥梁结构中实现可靠的连接，保证结构的稳定性和承载能力。相比传统的焊接连接方式，高强度螺栓连接具有以下优点：（1）高强度螺栓连接技术具有较高的可拆卸性。螺栓连接可实现结构的便于拆卸和改造。这对于维护和维修工作非常重要，可以减少施工时间和成本，并方便后期的结构调整和改善。（2）高强度螺栓连接技术具有较好的适应性和调整性。螺栓连接可以根据需要选择合适的螺栓规格和数量，以适应不同的结构要求，并在设计和施工过程中进行合理的调整和优化。这使得结构的设计和布置更加合理，同时也方便了施工的实施和控制^[2]。（3）高强度螺栓连接技术具有较好的疲劳性能和抗震性能。高强度螺栓连接能够承受较大的荷载，具有较好的疲劳耐久性和抗震性能，能够满足桥梁结构在长期使用和地震等外力作用下的要求。（4）高强度螺栓连接技术的施工相对简单，并且不需要使用焊接设备，减少了施工的技术要求和工艺控制，提高了施工效率和质量。高强度螺栓连接技术是桥梁工程中常用的一种连接方式，具有可拆卸性、适应性、疲劳性能和施工简便性等优点。在桥梁结构设计和施工过程中，合理应用高强度螺栓连接技术，对于确保桥梁结构的安全可靠性和施工效率具有重要意义。

3.3 防腐与涂装技术

防腐与涂装技术在桥梁工程中起着重要的作用，它们能够保护桥梁结构的金属材料免受环境侵蚀和腐蚀，延长桥梁的使用寿命。由于桥梁经常暴露在外部环境中，经历日晒、雨淋、高温、强风等自然力的侵蚀，表面易受到氧化、腐蚀和污染。采用防腐技术，如涂层、镀层、喷漆等方法，可以形成一层防护层，有效阻隔外界侵蚀因素的直接接触。这样可以降低结构金属材料的氧化速度，延长其使用寿命。涂层能够为桥梁结构提供耐候性、耐腐蚀性和美观性。涂装技术可以根据工程需要选择不同类型的涂料，具有抗紫外线、耐腐蚀、阻燃等特性，能够有效扩展桥梁结构的使用寿命。涂层还可以用于增强桥梁表面的强度、硬度和阻尼性能，提高其抗震和抗风的能力。涂装技术中的颜色选择和涂装工艺的精细化，可以使桥梁更加美观，与周围环境相协调。通过防腐技术的应用，可以保护桥梁结构免受腐蚀的侵害，延长其使用寿命；而涂装技术则能够提供桥梁结构更好的耐候性、防腐性和美观性，增

加其稳定性和可靠性。

4 桥梁工程主桥钢桁的维护策略与技术

4.1 维护策略概述

桥梁工程主桥钢桁的维护是保障桥梁安全和延长使用寿命的关键。维护策略和技术的合理应用可以有效地预防和解决桥梁结构的问题，确保桥梁持续安全运行。定期巡查和检测是主桥钢桁维护的基础。通过定期的桥梁巡查和检测，可以及时发现和评估钢桁存在的问题，如腐蚀、疲劳、裂缝等。巡查和检测工作应严格按照规范和流程进行，采用适当的设备和方法，以确保检测结果的准确性和全面性。注重钢桁的腐蚀防护工作。钢桁通常易受到氧化、腐蚀的影响，因此，定期的腐蚀防护和维护工作非常重要^[3]。包括防水防潮措施、防腐涂层的修补和更新、降低湿度、增强通风等，以延缓钢桁的腐蚀速度并保护钢结构的完整性。加强紧固件的检查和维护。紧固件包括螺栓、螺母等，是主桥钢桁连接的重要组成部分，需要定期检查和维护，以确保紧固件的可靠性和稳定性。检查过程中，需要注意紧固件的松动、腐蚀、疲劳等问题，及时进行紧固和更换，以保证钢桁结构的稳定和承载能力。针对钢桁的特殊情况，采取相应的维护策略和技术。例如，对于存在疲劳问题的钢桁，可以进行补强和增加支撑的措施，以增加桥梁的承载能力和安全性。对于存在裂缝的钢桁，可以采用补焊、补强等技术进行修复，加固桥梁结构。根据桥梁使用情况和负荷特点，合理设计荷载限值和限速要求，以减小桥梁的受力和破坏程度。

4.2 防腐涂装维护技术

防腐涂装维护技术在桥梁工程中起着重要的作用，主要用于保护桥梁结构金属材料免受腐蚀的侵害，保持结构的稳定性和耐久性。根据桥梁结构所处的环境条件和使用需求，选择具有耐候性、耐腐蚀性和耐磨性等特性的涂料，以确保涂层能够有效地抵御外界侵蚀因素。根据涂料的性能指标和使用寿命，制定合理的维护计划，定期对涂层进行检查和维护。在进行涂装维护之前，必须对桥梁结构表面进行彻底的清洁和处理。除去污垢、油脂和旧涂层等杂质，处理锈蚀和破损的涂层，以获得干净、平整的表面。常用的表面处理方法包括机械处理（如喷砂、打磨）、化学处理和冷除锈等，以确保涂层能够附着牢固、密封紧密。在进行涂装维护时，必须严格按照涂料生产厂家的要求和涂装工艺规范进行操作。包括涂料的稀释和搅拌、涂装工具的选择和使用、涂装厚度的控制等。注意涂装的均匀性和一致性，避免漏涂、浮涂或涂装过厚的情况发生，以保证涂层的

质量和防护效果。通过定期的涂层检查,可以及时发现涂层存在的问题,如龟裂、脱落、破损等。在发现问题时,必须及时进行修复和补漆,以保持涂层的完整性和有效性。定期的涂层维护工作可以保护桥梁结构免受腐蚀的侵害,延长结构的使用寿命。

4.3 结构健康监测与评估技术

结构健康监测与评估技术在桥梁工程中起着重要的作用,通过实时监测和评估结构的健康状态,能够及时发现和预防潜在问题,确保桥梁的安全运行。结构健康监测技术主要包括传感器安装、数据采集和信号处理等方面。通过在桥梁结构中安装传感器,实时或定期采集结构的振动、位移、应力、温度等参数,建立结构的监测系统。监测数据经过采集和预处理后,通过信号处理和算法分析,可以提取结构的动态特征,识别异常变化和潜在问题,为工程师提供准确的结构健康状态信息。结构健康评估技术是根据监测数据对结构健康状态进行评估和预测。这包括结构的振动特性分析、模态分析、频响函数分析、疲劳分析等方法。通过分析监测数据和对比设计规范或历史数据,可以评估结构的工作性能、承载能力和耐久性^[4]。结合结构的使用环境和荷载情况,预测结构的寿命和未来发展趋势,提供科学依据为维护维修决策提供参考。结构健康监测与评估技术还应包括合理的管理和运营。这包括数据的定期更新和维护,系统的运行监测和故障诊断,以确保监测系统的可靠性和数据的准确性。

4.4 应急抢险与修复技术

应急抢险与修复技术在桥梁工程中具有至关重要的作用,它能够在桥梁遭受自然灾害、事故或突发情况等破坏性事件时,迅速采取措施进行紧急抢险和修复工作,以恢复桥梁的正常运行和安全性。一旦桥梁遭受灾害或事故,相关人员应快速组织抢险队伍,实施救援和

经济补救措施。这可能涉及到临时支撑、事故现场的清理和安全、交通的疏导以及紧急维修等工作。抢险人员需要在复杂、危险和有限的条件下,快速找到解决问题的方法,以减少损失并保障人员的安全。根据桥梁损坏的情况和类型,修复技术可以涉及多个方面。在进行修复时,需要综合考虑结构的稳定性、承载能力和寿命,以确保修复后的桥梁满足使用要求。常见的修复技术包括补焊、加固、更换损坏部件、防腐涂装和安全降载等。应急抢险与修复技术还需要具备一定的规范性和技术标准支持。这包括相关应急管理规定和操作程序的制定、抢险设备和材料的储备,以及抢险和修复技术的培训和研发。同时,对于较大规模的抢险和修复工作,还需要考虑相关政府部门和专业企业的参与,以实现资源的合理配置和专业技术的支持。

结束语

综上所述,桥梁工程主桥钢桁的施工与维护策略研究具有重要的理论和实践意义,通过科学合理的策略和技术应用,可以保障桥梁的稳定运行和延长使用寿命,为桥梁工程的发展做出贡献。在未来的工作中,将继续深化研究,探索更加创新的施工与维护策略,为桥梁工程带来更大的技术突破和发展。

参考文献

- [1]廖远.平潭海峡公铁两用大桥简支钢桁梁全部架设完成[J].世界桥梁,2019,47(03):97.
- [2]彭建萍,高光品,陶正国.京张高铁官厅水库特大桥简支钢桁梁架设技术[J].桥梁建设,2019,48(05):103-107.
- [3]战家旺,闫宇智,张飞,姚京川.基于小波能量熵的铁路简支钢桁梁桥损伤预警方法[J].中国铁道科学,2019,39(03):24-30.
- [4]刘文武,张志才,范君.晋豫鲁铁路通道跨京广线钢桁梁拖拉法施工技术[J].铁道建筑,2018,9(9):132-134.