

道路桥梁设计的现状及改善路径

薛麦云

中铁建安工程设计院有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 在我国的社会经济发展中, 道路桥梁不仅是连接各地区、促进经济交流的重要载体, 同时也是民生改善、城市化进程和区域发展的重要支撑。近年来, 我国政府加大了基础设施建设的投入, 大量的道路桥梁工程得以建设和完成, 这无疑为我国的社会发展和进步提供了有力支持。随着工程规模的扩大和技术难度的提高, 道路桥梁设计中出现的问题和挑战也日益显著。从设计人员的专业能力、工程的耐久性、到设计方案的合理性, 都存在一定的不足和待完善之处。这些问题不仅影响了道路桥梁工程的质量和安全性, 也限制了其在经济、社会和环境方面的综合效益。因此, 加强道路桥梁设计的研究和改进, 提升其设计质量和效益, 已成为当前和未来一个重要的研究课题和行动方向。

[关键词] 道路桥梁设计; 现状; 改善路径

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12649

中图分类号: U491.4

文献标识码: A

The Current Situation and Improvement Path of Road and Bridge Design

XUE Maiyun

China Railway Jian'an Engineering Design Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In Chinese economic and social development, roads and bridges are not only important carriers connecting various regions and promoting economic exchanges, but also important support for improving people's livelihoods, urbanization process, and regional development. In recent years, the Chinese government has increased investment in infrastructure construction, and a large number of road and bridge projects have been constructed and completed, which undoubtedly provides strong support for Chinese economic development and social progress. With the expansion of project scale and the improvement of technical difficulty, problems and challenges in road and bridge design are becoming increasingly prominent. There are certain shortcomings and areas that need to be improved, from the professional ability of designers, the durability of projects, to the rationality of design schemes. These issues not only affect the quality and safety of road and bridge engineering, but also limit its comprehensive benefits in terms of economy, society, and environment. Therefore, strengthening the research and improvement of road and bridge design, improving its design quality and efficiency, has become an important research topic and action direction at present and in the future.

Keywords: road and bridge design; current situation; improvement path

引言

随着我国交通建设的持续推进和经济社会的快速发展, 道路桥梁作为交通基础设施的关键组成部分, 在连接城乡、促进经济发展、改善民生等方面的作用日益凸显。道路桥梁的设计质量直接关系到交通安全、工程持久性和经济效益, 因此受到了广大设计、施工、管理等相关领域人士的高度关注。当前在道路桥梁设计中仍存在一系列问题和挑战, 如设计人员的专业技能、耐久性设计和设计方案的合理性等方面存在的不足, 这些问题严重影响了道路桥梁工程的质量和安全性, 亟待解决。

1 道路桥梁设计的重要性

道路桥梁作为城市与交通基础设施的关键组成部分, 设计的质量和效率直接关系到城市的交通流畅性、经济发展以及人民生活的质量。一个合理、高效、安全的道路桥梁设计, 不仅能够确保道路交通的稳定与安全, 还能有效地降低维护成本延长使用寿命, 同时也能减少对环境的不良影响。在当前快速城市化和交通网络扩展的背景下, 加

强道路桥梁设计的科学性和先进性, 对于促进城市可持续发展, 提升交通效率, 以及满足人民日益增长的出行需求, 都具有至关重要的意义。

2 道路桥梁设计的现状

2.1 设计人员专业技能与素质有待提升

当前部分道路桥梁设计领域的设计人员在专业技能与素质方面存在明显的短板。虽然他们掌握了基础的设计知识, 但在应对复杂工程问题、采用先进设计方法和技术, 以及综合考虑多方面因素等方面, 往往显得力不从心。此外, 随着道路桥梁设计任务的日益增加和技术的不断更新, 设计人员的学习和适应能力相对滞后, 导致设计质量和效率无法与时俱进, 影响整体的工程质量和安全性。

2.2 道路桥梁工程设计在耐久性方面的不足

目前一些道路桥梁工程设计在耐久性方面表现出明显的不足。虽然这些桥梁在初建成时可能满足基本使用要求, 但随着时间的推移和自然环境的影响, 如气候变化、水分侵蚀和交通荷载等, 其结构稳定性和耐久性往往出现

问题。设计中未能充分考虑到材料老化、结构受力、维护保养等因素,导致桥梁的使用寿命缩短维修频次增加,进而增加了维护成本和安全隐患。

2.3 道路桥梁工程设计方案缺乏合理性

在现有的道路桥梁工程设计中,存在一个普遍问题,即设计方案缺乏足够的合理性。一些设计方案在结构布局、材料选用、荷载分析等关键环节上,未能全面考虑工程实际需求和长期使用条件,导致部分设计存在过度设计或不足设计的情况。这种不合理的设计方案不仅可能增加工程成本,还可能降低桥梁的安全性和稳定性,对于保障道路畅通和用户的出行安全构成潜在威胁。

2.4 道路桥梁使用的材料质量差异化问题

当前在道路桥梁建设中存在一个显著的问题,即使用的材料质量呈现出明显的差异化。一方面由于市场上存在各种品牌和供应商,导致同一类型的材料在质量上存在很大的不一致性;另一方面为了降低成本或因信息不对称,部分工程采用劣质或不符合标准的材料。这种材料质量的差异化不仅可能影响到道路桥梁的使用寿命和安全性,还可能加大维护成本,给道路交通安全带来潜在风险。

2.5 设计标准与规范更新速度的滞后

道路桥梁设计标准与规范的更新速度明显滞后于工程技术的快速发展和实际需求的变化。许多现行的设计标准和规范仍然基于旧的技术和经验,未能及时适应新材料、新技术和新工艺的应用^[1]。这种滞后性可能导致设计方法过时、安全风险增加和工程效率降低。同时,设计师在实际操作中可能面临标准与实际需求不匹配的问题,导致设计方案难以满足当前的技术和安全要求。

2.6 设计技术与方法的不足和局限性

在道路桥梁设计领域,目前仍存在一些设计技术与方法的不足和局限性。尽管有许多先进的设计工具和软件可供使用,但在处理复杂结构、考虑多种加载条件或模拟实际使用环境时,这些技术和方法往往显得力不从心。此外,部分设计团队可能过于依赖传统的设计方法,未能充分采纳跨学科的知识和技术,导致创新能力受限,设计方案的多样性和灵活性不足。这些不足和局限性可能影响设计质量增加工程风险,并降低工程的整体性能和可靠性。

2.7 设计过程中的协同与沟通问题

在道路桥梁设计的实践中,协同与沟通问题日益凸显。设计团队成员之间可能存在信息孤岛,导致设计思路、技术方案和实施细节的理解和执行出现偏差。此外,由于沟通不畅或缺乏有效的沟通机制,设计团队与客户、施工方、监理单位等各方之间的期望和需求往往难以明确和统一。这种协同与沟通问题可能导致设计方案与实际需求脱节,增加设计修改的次数和成本,影响工程的进度和质量。

2.8 环境与可持续性考量的不足

在当前的道路桥梁设计实践中,对环境和可持续性的

考量仍存在明显的不足。在设计决策过程中,往往过于注重工程的经济性和技术性,而忽视了对生态环境的影响评估和资源的长期可持续利用^[2]。此外,部分设计方案可能未充分考虑到节能减排、生态保护和社会责任等可持续性因素,导致工程在使用阶段可能产生的环境污染、资源浪费或生态破坏问题。这种缺乏环境和可持续性考量的做法,不仅与现代社会对绿色、低碳、可持续发展的要求背道而驰,还可能给未来的工程维护和环境修复带来巨大的难题和成本。

3 改善道路桥梁设计的路径与建议

3.1 增强设计人员综合设计水平

为了提升道路桥梁设计的质量和效率,首要的是增强设计人员的综合设计水平。设计人员不仅要具备扎实的专业知识和技能,还需培养跨学科的综合素养和创新思维。这包括对新技术、新材料的学习和应用,以及对设计标准、规范的持续更新和适应。通过系统的培训和教育,以及与行业专家和研究机构的交流合作,设计人员可以不断提升自己的设计理论和实践能力,从而更好地满足工程的多样化和复杂化需求。

3.2 提高道路桥梁结构的耐久性设计水平

为确保道路桥梁在长期运行中保持稳定、安全和高效,提高结构的耐久性设计水平显得尤为关键,这涉及到设计人员需要深入研究和理解材料科学的最新进展和结构工程的核心原理,充分考虑材料的力学性能、耐久性能以及与结构的相互作用,确保所选用的材料能够满足预期的设计寿命要求。除此之外,设计人员还需要综合考虑各种外部因素对结构性能的影响,如气候变化、环境侵蚀和交通荷载等。例如,针对不同的气候和环境条件,应选择具有良好耐候性和抗腐蚀性的材料;对于承受大量交通荷载的桥梁,应采用强度高、刚度大的结构形式和材料。在设计方法上,采用先进的结构分析技术和计算模型,如有限元分析、结构健康监测系统等,能够更准确地预测和评估结构的性能和行为,为设计提供科学、可靠的依据。此外,通过引入预防性维护策略,如定期检查、实时监测和及时修复,可以有效地延长道路桥梁的使用寿命,降低后期维护成本,并提高整体工程的可靠性和安全性。

3.3 提高道路桥梁设计方案的合理性

提高道路桥梁设计方案的合理性对于确保工程质量、安全性和经济效益具有至关重要的作用。在方案制定阶段,设计人员需要进行深入的前期研究,对工程的功能需求、使用环境、运营条件以及预算等进行全面而精确的分析,确保方案的可行性和优化性。首先,设计人员应全面考虑工程的目标和实际需求,明确工程的功能定位、承载能力、使用寿命等关键参数。这需要对道路桥梁的使用功能、运行条件、服务对象等进行深入的理解和分析,以便为设计提供明确的目标和方向。其次,设计人员需要充分考虑可

用的资源和技术条件,确保设计既经济实用又符合技术标准和规范^[3]。这包括对材料、施工工艺、设备技术等方面进行综合评估和选择,以实现最佳的技术性能和经济效益。在设计方法上,应采用综合分析和评估的方法,如多目标优化、成本效益分析、风险评估等,确保设计方案在结构、功能和经济性上达到最优化。通过运用先进的设计工具和软件,如建筑信息模型(BIM)、有限元分析(FEA)等,可以更精确地模拟和验证设计方案,提高设计的准确性和可靠性。此外,强化前期的多学科协同和团队合作,如结构工程师、材料科学家、土木工程师、经济师等跨学科专家的共同参与和交流,能够更准确地捕捉工程的多维度需求,提出综合、合理、高效的设计方案。

3.4 提高道路桥梁工程中施工材料的质量

确保道路桥梁工程的长期稳定性和安全性,关键在于提高施工材料的质量。设计人员应重视材料的选择、检验和应用,确保满足工程设计和使用要求。通过严格的材料筛选标准、质量控制流程和实时监测机制,可以有效减少材料缺陷和使用不合格材料的风险。此外,与材料供应商建立长期合作关系,共同推动材料技术和质量的提升,也是提高工程材料质量的重要途径。这样不仅可以提升道路桥梁的整体质量,还能降低后期维护成本和安全隐患。

3.5 加强重视生态环境平衡

在道路桥梁设计与建设过程中,加强对生态环境的重视和平衡是至关重要的。设计人员应在方案制定阶段就充分考虑工程对周边生态环境的影响,采取有效措施减少生态破坏和环境污染。这包括选择环保材料、优化工程布局、合理处理施工废弃物,以及恢复和保护当地生态系统。通过综合考虑工程、经济和环境的多重因素,实现生态环境与工程发展的和谐统一,不仅能提升道路桥梁工程的可持续性,也有助于实现社会、经济和环境的三重效益。

3.6 加强道路桥梁的维护检测工作

为确保道路桥梁的长期安全运行和延长其使用寿命,加强维护检测工作是不可或缺的环节。定期的维护检测可以及时发现和处理桥梁结构中的疲劳、裂缝、锈蚀等潜在问题,避免其进一步发展和造成严重后果。在维护检测过程中,应采用先进的检测技术和设备,如无损检测、遥感技术和结构健康监测系统,以提高检测的准确性和效率。同时,建立完善的档案管理和数据分析机制,能够为维护工作提供科学依据和技术支持。通过加强道路桥梁的维护检测工作,不仅可以保障公众出行安全,还能有效降低维护成本和延长桥梁的使用寿命,实现经济效益和社会效益的双重提升。

3.7 引入先进的设计理念与技术

为推动道路桥梁设计与建设的创新发展,必须引入先

进的设计理念与技术。这包括采用现代结构设计方法、数字化建模技术,以及智能化监测系统,通过应用先进的设计理念,如整体性设计、模块化设计和可持续性设计,可以优化工程结构,提高抗震、抗风等性能,同时满足生态保护和资源节约的要求。引进数字化建模技术和BIM技术,不仅能够提高设计效率和准确性,还有助于实现设计、施工和维护的无缝对接。此外,通过部署智能化监测系统,如物联网技术和大数据分析,可以实时监控桥梁的运行状态,预测潜在故障,提前进行维护,从而确保桥梁的安全稳定运行。引入先进的设计理念与技术,不仅能提升道路桥梁工程的技术水平和质量,也有助于提高工程的经济效益和社会效益。

3.8 加强设计标准与规范的更新与完善

为确保道路桥梁设计的科学性、先进性和实用性,必须加强设计标准与规范的更新与完善。随着科技和工程技术的不断进步,原有的设计标准和规范可能存在过时或不适用的情况,需要及时修订和完善。这包括对桥梁设计的基本原理、计算方法、材料选择、施工工艺等方面进行全面、系统的更新和调整。此外,还应结合国内外最新的技术发展和工程实践,吸收和借鉴国际先进的设计理念和经验,不断提高设计标准和规范的科学性和实用性。加强设计标准与规范的更新与完善,不仅能够指导和规范道路桥梁设计的实践活动,确保工程的质量和安全性,还能促进设计人员的专业成长和技术创新,推动整个行业的健康、快速发展。

4 结语

随着交通建设和社会经济的迅速发展,道路桥梁在基础设施中的重要性日益凸显,对其设计质量、安全性和经济效益的要求也随之提升。本文深入探讨了道路桥梁设计中存在的关键问题,如设计人员专业能力、耐久性设计和方案合理性的缺陷,并针对这些问题提出了切实可行的改进建议。为了提升设计质量和效益,我们需进行全面的的设计理念、技术方法和管理机制的优化和创新。期望本文能引起相关行业人士的关注和思考,共同致力于推动我国道路桥梁设计与建设的不断提升。

[参考文献]

- [1]张竞.道路与桥梁的设计方案及技术要点分析[J].运输经理世界,2022(15):80-82.
- [2]甄国君.桥梁设计中的安全性及耐久性研究[J].交通科技与管理,2023,4(19):161-163.
- [3]王鹏,穆守峰.道路桥梁设计的现状及改善路径[J].四川建材,2023,49(9):176-178.

作者简介:薛麦云(1983.5—),女,汉族,毕业学校:石家庄铁道学院,现工作单位:中铁建安工程设计院有限公司。