

# 土木工程公路桥梁设计的问题及对策

苏 龙

鄂尔多斯市东方路桥集团股份有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**摘 要：**土木工程公路桥梁设计面临设计整体性不足、结构耐久性欠缺、技术创新滞后及规范遵循不严等问题。本文深入剖析这些问题，并提出加强整体性设计、重视结构耐久性、推动技术创新与应用、合理选择设计方案及严格遵循设计规范等对策。旨在通过综合施策，提升公路桥梁设计水平，确保工程质量和安全，推动行业可持续发展。

**关键词：**土木工程；公路桥梁设计；问题及对策

## 1 土木工程公路桥梁设计现状分析

土木工程中的公路桥梁设计现状分析，可以从技术、应用、经济以及面临的挑战等多个维度进行阐述。从技术层面来看，公路桥梁设计已经取得了显著进步，随着计算机技术和人工智能技术的快速发展，桥梁设计已经广泛采用有限元分析、结构优化设计、计算机辅助设计等先进技术。这些技术的应用使得桥梁设计更加精确、高效、安全。例如，BIM（建筑信息模型）技术在桥梁建设中的应用越来越广泛，通过生成三维参数化智能模型，不仅包含了桥梁的几何信息，还包含了材料、结构等详细信息，为工程师提供了直观的设计视角，有助于更好地理解和优化设计方案。从应用层面来看，公路桥梁设计的应用领域不断扩大，随着交通运输业的快速发展和城市化进程的加速推进，桥梁设计已经广泛应用于公路、铁路、城市道路、水利工程等多个领域。特别是在高速公路和城市快速路的建设中，需要设计大量的大跨度桥梁和城市立交桥，以满足日益增长的交通需求<sup>[1]</sup>。尽管公路桥梁设计在技术和应用上取得了显著进步，但仍面临一些挑战，一方面，部分设计存在创新性差、过于保守导致经济指标不佳的问题。这主要是由于设计单位承接任务过多、设计周期不合理、设计审核和监理不严等原因造成的。另一方面，随着社会对环境保护和可持续发展的重视，桥梁设计也需要更加注重生态环保和节能减排。

## 2 土木工程公路桥梁设计中的问题剖析

### 2.1 缺乏整体性设计

在土木工程公路桥梁设计中，缺乏整体性设计是一个亟待解决的问题。整体性设计强调的是桥梁与周围环境、交通网络乃至城市发展的和谐共生，在实际操作中，许多设计项目往往过分聚焦于桥梁本身的结构与功能，而忽视了其与周边环境的融合性。这种“孤岛式”的设计思路不仅可能导致桥梁在视觉上与周围环境格格

不入，影响城市景观的协调性，还可能因为缺乏与周边交通网络的顺畅衔接，引发交通拥堵和安全隐患。缺乏整体性设计还可能忽视对生态环境的保护，比如未充分考虑桥梁建设对水文、土壤及生物多样性的影响，从而引发一系列生态问题。问题的根源在于，设计过程中缺乏跨学科、跨部门的协同合作机制。桥梁设计不仅仅是土木工程领域的任务，还需要环境科学、城市规划、交通工程等多学科的共同参与，当前的设计体系往往存在条块分割、各自为政的现象，导致设计方案的片面性和局限性。

### 2.2 设计方案不合理

设计方案不合理是土木工程公路桥梁设计中的另一个突出问题。这主要体现在以下几个方面：一是设计思路陈旧，未能充分吸收和应用最新的设计理念和技术成果；二是设计参数选择不当，导致桥梁在结构安全性、经济性和使用性能等方面存在缺陷；三是设计过程中缺乏充分的调研和论证，使得设计方案脱离实际，难以实施或效果不佳。问题的根源在于设计单位和设计人员缺乏创新意识和实践能力。一些设计单位为了追求经济效益和快速完成任务，往往采用现成的模板和套路进行设计，缺乏针对具体项目的深入分析和创新思考，部分设计人员对新技术的掌握不够熟练，难以将新技术有效地应用于实际设计中。设计过程中的调研和论证环节往往被忽视或流于形式，导致设计方案的合理性和可行性无法得到充分保障。

### 2.3 结构耐久性不足

结构耐久性不足是土木工程公路桥梁设计中一个不容忽视的问题。桥梁作为重要的交通基础设施，需要承受车辆荷载、自然环境等多种因素的长期作用。然而，一些桥梁在使用过程中出现了结构损伤、裂缝扩展等问题，严重影响了其使用寿命和安全性能。这主要是由于设计过程中未能充分考虑结构的耐久性要求，或者采用

的材料和施工工艺无法满足耐久性要求所致。传统的桥梁设计往往过分关注结构的强度和稳定性，而忽视了结构的耐久性。随着对桥梁使用寿命要求的提高和自然环境恶化的加剧，结构耐久性已经成为衡量桥梁设计质量的重要指标之一，一些设计人员仍然沿用旧的设计理念和方法进行设计，未能充分考虑结构的耐久性要求。材料和施工工艺的选择也对结构的耐久性产生重要影响，如果选用的材料质量不达标或施工工艺不当，将直接影响结构的耐久性能<sup>[2]</sup>。

#### 2.4 设计人员素质不高

设计人员作为桥梁设计的主体，其专业素质和综合能力直接影响到设计方案的优劣和项目的成败，当前一些设计单位存在设计人员素质参差不齐、专业能力不足等问题，导致设计质量难以保障。一方面，一些设计单位在人才选拔和培养上缺乏科学性和系统性，导致优秀设计人才流失和后备力量不足；另一方面，激励机制不健全也影响了设计人员的积极性和创造力。一些设计人员由于工作繁重、待遇不高等原因缺乏工作动力和创新精神，难以投入足够的精力和热情到设计工作中去。

### 3 土木工程公路桥梁设计的对策研究

#### 3.1 加强整体性设计

针对土木工程公路桥梁设计中缺乏整体性设计的问题，应采取一系列对策来加强整体性设计，建立跨学科、跨部门的协同设计机制是关键。这要求在设计初期就明确各参与方的职责与角色，确保环境科学、城市规划、交通工程等多学科专家能够共同参与设计过程，形成合力。通过定期召开联席会议、共享设计信息等方式，促进不同领域之间的沟通与协作，确保设计方案能够全面、系统地考虑各种因素，实现桥梁与周围环境的和谐共生。强化设计前期的调研与论证工作，设计团队应深入现场进行实地考察，充分了解桥梁建设地点的地质条件、水文环境、交通状况以及城市规划要求等信息，通过专家咨询、公众参与等方式广泛征求各方意见，确保设计方案的科学性、合理性和可行性。在论证过程中，要特别关注桥梁与周边交通网络的衔接问题，确保交通流畅性和安全性。推广使用BIM（建筑信息模型）等先进技术也是加强整体性设计的重要手段。BIM技术能够生成三维参数化智能模型，将桥梁的几何信息、材料信息、结构信息等集成于一体，为设计团队提供直观、全面的设计视角。通过BIM技术，设计团队可以更加精确地模拟桥梁在不同工况下的受力情况，优化设计方案，提高设计效率和质量。

#### 3.2 重视结构耐久性

针对结构耐久性不足的问题，首先，更新设计理念，将结构耐久性作为设计的重要目标之一，在设计过程中，要充分考虑桥梁在自然环境中的长期作用因素，如温度变化、湿度变化、腐蚀作用等，采用合理的结构形式和材料组合来提高结构的耐久性能。其次，加强材料研究和应用，选用高质量、高性能的材料是提高结构耐久性的关键。设计团队应密切关注材料科学领域的最新研究成果，积极推广使用新型材料，如高性能混凝土、耐候钢等，加强对材料性能的测试和评估工作，确保所选材料能够满足设计要求和使用寿命。优化施工工艺和养护措施也是提高结构耐久性的重要途径，在施工过程中，要严格按照设计要求进行施工，确保施工质量。同时制定科学合理的养护计划，定期对桥梁进行检查和维护工作，及时发现并处理结构损伤和裂缝等问题。

#### 3.3 提升设计人员素质

提升设计人员素质是确保土木工程公路桥梁设计质量的重要保障。设计单位应建立健全的人才培养体系，通过内部培训、外部交流等方式提高设计人员的专业素质和综合能力，积极引进国内外优秀设计人才，为设计团队注入新鲜血液和活力。完善激励机制和评价体系，通过建立科学合理的激励机制和评价体系来激发设计人员的积极性和创造力。对于在工作中表现突出的设计人员给予表彰和奖励；对于存在问题的设计人员进行指导和帮助；对于严重失职的设计人员进行问责和处罚。通过激励机制和评价体系来引导设计人员不断提高自身素质和设计水平。加强行业交流和合作也是提升设计人员素质的重要途径，通过组织行业会议、研讨会等活动促进设计经验和技术的共享与传播；通过与国际先进设计机构建立合作关系来引进先进的设计理念和技术方法；通过参与国内外重大工程项目来锻炼和提高设计人员的实践能力和创新能力。

#### 3.4 推动技术创新与应用

在土木工程公路桥梁设计中，技术创新是推动行业发展的关键动力。为了不断提升设计水平，需要积极推动技术创新与应用，应加大对新技术、新材料、新工艺的研发投入，鼓励科研机构、高校和企业之间的合作，形成产学研用一体化的创新体系。通过研发新技术，解决传统设计中存在的难题，提高设计效率和精度。建立技术创新激励机制，鼓励设计人员积极尝试新技术和新方法，可以设立技术创新基金，对在设计中成功应用新技术并取得显著成效的设计团队和个人给予奖励<sup>[3]</sup>。加强知识产权保护，保障创新成果的合法权益，激发设计人员的创新热情。加强技术培训和知识更新也是推动技术创新与应

用的重要环节,定期组织设计人员参加新技术培训、研讨会和学术交流活 动,帮助他们了解行业最新动态和技术发展趋势,掌握新技术的基本原理和应用方法。

### 3.5 合理选择设计方案

在土木工程公路桥梁设计中,合理选择设计方案是确保工程质量和经济效益的关键,应根据项目特点、建设条件和设计要求,科学制定设计方案选择的标准和原则。这些标准和原则应综合考虑结构安全、经济合理、施工可行、环境保护等多个方面因素。在设计过程中,应组织专家对多个设计方案进行比选和论证,从结构性能、经济成本、施工难度等方面进行综合评估。通过比选和论证,选出最优设计方案,确保工程质量和经济效益的最大化。注重设计方案的灵活性和可调整性,由于公路桥梁建设涉及众多不确定因素,如地质条件变化、施工条件限制等,因此设计方案应具有一定的灵活性和可调整性。在设计过程中,应充分考虑这些因素可能带来的影响,制定相应的应对措施和调整方案,确保设计方案能够顺利实施并取得预期效果。

## 4 公路桥梁设计中的规范与标准化

### 4.1 设计规范概述及更新

公路桥梁设计中的规范是确保设计质量、安全性和经济性的重要基础。设计规范通常由国家和地方政府部门或行业协会制定,旨在明确设计过程中应遵循的技术标准、方法和要求。这些规范涵盖了结构设计、材料选用、施工工艺、环境保护等多个方面,为设计人员提供了明确的指导和约束。随着科技的发展和工程实践的积累,设计规范需要不断更新和完善,以适应新的设计理念和工程需求。设计单位和人员应密切关注设计规范的更新动态,及时学习和掌握新规范的内容和要求,确保设计工作的合规性和先进性。

### 4.2 标准化设计与施工质量控制

标准化设计是公路桥梁设计中推行规范化、系列化、模块化的重要手段。通过制定统一的设计标准、技术要求和构造措施,可以提高设计效率、降低设计成

本,并促进设计成果的通用性和互换性<sup>[4]</sup>。标准化设计有助于减少设计过程中的主观性和随意性,提高设计质量的一致性和可靠性,标准化设计也为施工质量控制提供了有力支持。通过明确施工过程中的技术要求、检验方法和验收标准,可以确保施工质量符合设计要求和相关规范,保障工程的安全性和耐久性。

### 4.3 规范遵循对设计的重要性

遵循设计规范是公路桥梁设计中不可或缺的基本原则。设计规范是长期工程实践经验的总结和提炼,具有科学性和权威性。遵循设计规范可以确保设计工作的合规性和合法性,避免因违反规范而导致的法律风险和经济损失,遵循设计规范也是保障工程质量和安全性的重要手段。设计规范中包含了大量关于结构安全、材料性能、施工工艺等方面的规定和要求,这些规定和要求是确保工程质量和安全性的基础。如果设计过程中忽视或违反这些规定和要求,将可能导致工程存在安全隐患或质量问题。

### 结束语

土木工程公路桥梁设计问题的解决需从多方面入手,通过加强设计整体性、提升结构耐久性、推动技术创新、合理选择方案及严格遵循规范等措施,可有效提升设计质量。未来,随着科技的不断进步和工程实践的深入,有理由相信,公路桥梁设计将更加科学、合理,为经济社会发展提供更加坚实的交通保障。

### 参考文献

- [1]张添瑞.土木工程施工质量控制中存在的问题及对策分析[J].四川水泥,2020,No.284(04):277-277.
- [2]李婷婷.刍议道路桥梁工程设计中存在的问题与解决对策[J].建筑技术研究,2021,3(10):74-75.
- [3]石岩,李军,秦洪果,等.减隔震桥梁设计方法及抗震性能研究综述[J].地震工程学报,2021,041(005):1121-1132.
- [4]鲍旺祥.公路桥梁的下部结构设计研究[J].江苏科技信息,2020,35(21):46-48.