

道路桥梁工程设计探讨

赵逢时

朝阳凯讯公路勘察设计有限公司 辽宁 朝阳 122000

摘要：道路桥梁作为交通基础设施的核心构成，对社会经济发展和民众生活有着深远影响。本文围绕道路桥梁工程设计展开深入探讨。先阐述了道路桥梁工程设计需遵循的安全性、适用性、经济性、耐久性和美观性原则；接着剖析了桥型选择、结构设计、耐久性设计、附属设施设计及设计审核等要点；而后指出了设计方案不合理、结构设计有缺陷、耐久性设计不足、附属设施设计不完善以及设计人员专业素养参差不齐等常见问题；最后提出强化前期调研、优化结构设计、加强耐久性设计、完善附属设施设计、提升设计人员专业素养等优化策略，旨在为道路桥梁工程设计提供有益参考，提升工程质量。

关键词：道路桥梁；工程设计；探讨

引言：在现代交通体系中，道路桥梁工程是至关重要的基础设施。其设计质量直接关系到交通的安全与顺畅，以及工程的使用寿命和经济效益。随着城市化进程的加速和交通需求的不断增长，对道路桥梁工程的设计要求也日益提高。然而，当前在道路桥梁工程设计中仍存在诸多问题，影响着工程的品质。因此，深入探讨道路桥梁工程设计的原则、要点，分析常见问题并提出优化策略，对于保障道路桥梁工程的科学合理设计具有重要的现实意义。

1 道路桥梁工程设计原则

1.1 安全性原则

在设计过程中，需全面考量多种荷载作用，像车辆行驶产生的动荷载、风力、地震力等自然荷载。通过严谨计算与科学分析，确保桥梁结构具备足够强度、刚度和稳定性。同时，设置完善的交通安全设施，如坚固的栏杆、清晰的标识标线等，预防交通事故发生，保障道路桥梁在全寿命周期内，为使用者提供安全可靠的通行环境，让人们安心出行。

1.2 适用性原则

设计时要依据交通流量、车辆类型及未来发展趋势，精准确定道路的宽度、车道数量，以及桥梁的净空高度与跨径。以城市交通繁忙地段为例，需设计多车道、大跨径桥梁，保障车辆高效通行，减少拥堵。而且，道路桥梁的线形设计要流畅，与周边路网无缝衔接，方便行人与车辆便捷转换路线。

1.3 经济性原则

在设计阶段，要综合权衡工程的初始建设成本与长期维护成本。一方面，优化设计方案，选用性价比高的建筑材料与施工工艺，避免过度设计造成资源浪费。比

如，在满足结构安全前提下，优先选用本地易获取的材料，降低运输成本。另一方面，考虑全寿命周期成本，合理规划结构耐久性，减少后期频繁维修带来的高额费用。通过科学设计，在保障工程质量与功能的基础上，最大程度控制成本，实现经济效益最大化，让有限资金发挥最大效用，助力交通基础设施建设可持续发展。

1.4 耐久性原则

设计时需充分考虑环境因素对结构的侵蚀，如雨水冲刷、酸碱腐蚀、冻融循环等。选用耐腐蚀、耐候性好的建筑材料，像高性能混凝土、防腐钢材等，并通过合理的结构设计，减少结构中的薄弱环节与应力集中区域。同时，预留足够的维护空间与检测通道，便于定期检查与维护，及时发现并修复潜在病害，确保道路桥梁在长期使用过程中，结构性能稳定，延长其使用寿命，降低全寿命周期成本。

1.5 美观性原则

美观性为道路桥梁增添独特魅力，使其成为城市或自然景观的一部分。在设计中，要结合周边环境特色与文化底蕴，赋予道路桥梁独特造型与风格。对于城市桥梁，可融入现代艺术元素，打造地标性建筑，提升城市形象。而在风景区，桥梁设计要与自然风光相融合，采用简洁流畅的线条，使其和谐融入山水之间。从色彩搭配到细节装饰，都精心雕琢，在满足交通功能的同时，为人们带来视觉享受，丰富城市与乡村的景观风貌，彰显地域特色与人文精神^[1]。

2 道路桥梁工程设计要点

2.1 桥型选择要点

桥型选择需综合多方面因素。首先要考虑工程所在地的地形地貌，若为山谷地带，可选用大跨度的悬索桥

或斜拉桥，以跨越深谷；若是平原地区且河道较宽，连续梁桥等经济实用型桥型较为合适。交通流量与荷载等级也至关重要，对于交通繁忙、重载车辆多的道路桥梁，需选择承载能力强的桥型，如拱桥可承受较大竖向荷载。同时，要结合建设成本与工期，简支梁桥施工工艺成熟、造价相对较低、工期短，在满足设计要求时可优先考虑。此外，桥型还应与周边环境相协调，在风景区，造型优美的景观桥能提升整体美感。

2.2 结构设计要点

在进行结构设计时，精确的力学分析是基础，运用先进计算软件，模拟车辆荷载、风力、地震力等多种工况下结构的受力情况，确定最不利受力状态。合理选择结构体系，对于桥梁，连续刚构桥、梁拱组合体系等各有其适用场景，需依据工程实际确定。在材料选用上，确保混凝土强度等级符合设计要求，钢材要有良好的韧性与强度。注重结构构造细节，如钢筋的锚固长度、节点连接方式等，保证结构整体性。对于复杂结构或特殊部位，可通过模型试验验证设计的合理性。同时，要考虑结构的可施工性，设计方案应便于施工单位按照规范要求要求进行施工，减少施工难度与风险，保障工程质量。

2.3 耐久性设计要点

设计时需充分考虑环境因素对结构的侵蚀，在寒冷地区，混凝土应添加引气剂提高抗冻性能，同时加大混凝土保护层厚度，防止钢筋锈蚀。在沿海或化工污染区域，选用耐腐蚀钢材，对混凝土表面进行防腐涂层处理。优化结构设计，减少积水、积尘的凹槽或死角，避免有害物质积聚。合理设置伸缩缝、排水系统，及时排除雨水和腐蚀性液体，降低结构受侵蚀风险。采用耐久性好的建筑材料，如高性能混凝土、耐候性强的涂层材料等。建立耐久性监测体系，在结构关键部位布置传感器，实时监测应力、应变、腐蚀情况，以便及时采取维护措施，延长道路桥梁的使用年限。

2.4 附属设施设计要点

附属设施设计对提升道路桥梁的使用功能与安全性至关重要。交通安全设施方面，栏杆设计要符合强度与高度标准，能有效阻挡车辆与行人，且造型应与整体风格协调；标识标线要清晰、准确，采用反光材料，在夜间或恶劣天气下也能发挥引导作用。排水设施需根据汇水面积与暴雨强度，精确计算排水坡度与管径，确保路面迅速排水，防止积水影响行车安全与结构寿命。照明设施应提供充足且均匀的光照，合理布置灯具位置与高度，采用节能光源，满足夜间通行需求。行人设施要注重人性化，人行道宽度适宜，设置无障碍通道、盲道

等，方便特殊人群出行。

2.5 设计审核要点

审核团队应由经验丰富的各专业专家组成，涵盖道路、桥梁、结构、交通等领域。首先审核设计文件的完整性，包括设计图纸、计算书、说明书等是否齐全。对设计方案进行全面审查，评估其是否满足项目规划要求、交通流量预测是否准确、桥型选择是否合理等。在结构设计审核中，重点检查计算模型的正确性、荷载取值是否符合规范、结构强度与稳定性是否满足要求。审查耐久性设计措施是否到位，如材料选用、防护涂层设置等。对于附属设施设计，查看是否符合相关标准与规范，能否满足使用功能。审核过程中，发现问题及时与设计人员沟通，要求其修改完善，确保最终设计成果科学合理、安全可靠、经济适用^[2]。

3 道路桥梁工程设计常见问题

3.1 设计方案不合理

在设计方案制定时，部分设计人员对项目现场勘察走马观花，地形、地质资料收集不全面，致使路线规划未能巧妙避开复杂地质区域，桥梁选址也缺乏科学性。交通流量调研数据陈旧，未结合区域发展趋势预估，导致设计的道路宽度、车道数量难以应对未来交通增长，投入使用不久便拥堵不堪。同时，方案比选时，片面追求低建设成本，忽视运营维护成本，且对环保、景观融合等考量不足，使设计方案无法兼顾工程全寿命周期与周边环境协调，难以满足实际需求。

3.2 结构设计缺陷

结构设计中，部分设计人员因力学知识薄弱，采用错误的计算模型，荷载取值偏差大，导致对结构承载力估计错误。例如在桥梁设计中，对复杂受力节点简化过度，实际应力远超设计预期，易引发结构开裂。钢筋布置随心所欲，间距不规范，混凝土保护层厚度不符合标准，削弱结构整体性与耐久性。而且面对新型结构形式或材料，因经验匮乏，未进行充分力学分析与试验，结构设计无法适配，在实际使用中，结构稳定性与可靠性大打折扣。

3.3 耐久性设计不足

耐久性设计环节存在诸多漏洞。许多设计人员未充分考量当地气候与环境因素，在严寒地区，混凝土未采取抗冻融措施，内部孔隙水结冰膨胀，致使结构出现裂缝；沿海或工业污染区域，钢材未做有效防腐处理，长期受侵蚀生锈，降低结构强度。结构设计时，积水、积尘部位未优化，有害物质持续积累，加速结构劣化。同时，未预留足够耐久性余量，面对长期环境作用与材料

性能自然衰退,结构过早出现病害,缩短使用寿命,增加维修成本。

3.4 附属设施设计不完善

附属设施设计问题突出。交通安全设施方面,栏杆高度、强度不达标,无法有效防护车辆与行人;标识标线设置混乱,信息传递不清晰,易误导交通。排水设施设计不合理,排水坡度平缓、管径过小,路面积水严重,既影响行车安全,又加速道路桥梁结构损坏。照明设施亮度低、覆盖范围小,夜间或恶劣天气下,严重影响道路通行。

3.5 设计人员专业素养参差不齐

设计团队内部水平差异显著。部分设计人员专业知识储备不足,对设计规范理解一知半解,设计过程中频繁犯错,如荷载计算错误、结构构造不规范。面对行业内新技术、新材料,知识更新滞后,难以将其应用到实际设计,导致设计方案缺乏创新性与先进性。而且团队协作意识淡薄,各专业设计人员沟通不畅,建筑、结构、给排水等专业设计相互矛盾,严重影响设计进度与质量,无法打造出优质、综合性的道路桥梁设计方案。

4 道路桥梁工程设计优化策略

4.1 强化前期调研

强化前期调研是道路桥梁设计的根基。组建多元专业团队,运用先进测绘技术,精确把握地形地貌,为路线与桥址规划提供精准数据。深入开展地质勘察,明确地层结构和岩土特性,规避基础设计风险。利用大数据与监测设备,结合区域发展规划,准确预测交通流量,合理确定道路与桥梁规模。同时,充分调研周边自然与人文环境,确保设计方案与之和谐相融,全方位收集信息,为后续设计筑牢基础。

4.2 优化结构设计

优化结构设计对保障道路桥梁安全性意义重大。借助有限元分析软件,精准模拟复杂工况下的结构受力,避免简化计算偏差。针对关键部位精细设计,合理配置钢筋与预应力筋,增强承载能力。严格把控结构构造细节,保证整体性与耐久性。积极引入新型结构与材料,像组合结构桥梁,减轻自重、提升跨越力。运用多目标优化算法,综合权衡安全、成本、工期,筛选出最佳设计方案,提升结构可靠性与经济性。

4.3 加强耐久性设计

加强耐久性设计是延长道路桥梁寿命、降低维护成本的关键。根据当地气候与环境特点,选用适配材料,严寒地区用抗冻混凝土,沿海或强腐蚀区选耐候材料或做防腐涂层。优化结构设计,减少积水积尘部位,降低侵蚀风险。合理设置排水与伸缩缝,及时排除有害液体。预留耐久性余量,考虑长期环境影响。搭建监测系统,实时掌握结构关键部位状况,及时发现病害,保障桥梁长期稳定运行。

4.4 完善附属设施设计

完善附属设施设计可大幅提升道路桥梁使用体验。交通安全设施依标准设计栏杆与标识标线,保障行人和车辆安全,引导交通。精确计算排水设施,迅速排除路面积水,减少对行车与结构的危害。对照明设施专业布局,采用节能光源,满足夜间通行。拓宽人行道,规范设置无障碍设施,方便各类人群。增添人性化设施,如座椅、垃圾桶等,提升道路桥梁的舒适度与服务水平。

4.5 提升设计人员专业素养

提升设计人员专业素养是产出优质设计的根本。定期组织内部培训,邀请专家解读规范、分享前沿技术,促进知识更新。鼓励设计人员参与外部学术交流,掌握行业动态。建立考核激励机制,奖励设计创新与突出成果,激发积极性。开展跨专业协作培训,提升沟通协作能力,确保各专业设计紧密配合。推动人员参与项目实践,积累经验,打造专业扎实、创新协作的设计团队^[1]。

结束语

综上所述,道路桥梁工程设计涉及桥型选择、结构设计、耐久性考量、附属设施规划以及设计审核等多个关键点。合理选择桥型能适应地形、承载交通需求,精确的结构设计保障安全,耐久性设计延长使用寿命,完善的附属设施提升使用体验,严格的设计审核把控质量。这些要点相互关联,共同构建起优质道路桥梁设计的基石。

参考文献

- [1]彭炎东.公路桥梁工程设计技术思考[J].智能城市,2022,3(06):100+190.
- [2]王斌.公路桥梁工程造价控制措施探讨[J].建筑知识,2022.107-108.
- [3]阮雪飞,凌桂香,周宗泽.桥梁工程设计的协同机制改进[J].公路交通技术,2022,(01):162-165.