

道路桥梁设计中存在的隐患及预防措施探索

齐 云

安徽省华通路桥工程有限责任公司 安徽 铜陵 244000

摘 要：道路桥梁设计关乎交通网络的安全与效率。本文深入剖析道路桥梁设计的核心内容与原则，指出道路和桥梁设计及衔接环节存在的隐患，分析设计理念脱节、参数选取不合理等隐患成因，提出优化设计理念、规范参数选取流程、提升计算分析精度、强化细节把控、完善自然环境与使用需求考量等预防措施，为提升道路桥梁设计质量、保障安全稳定运行提供参考。

关键词：道路桥梁设计；设计隐患；预防措施；设计理念；自然环境

引言：道路桥梁作为交通基础设施的关键构成，在区域经济发展与人员流动中发挥着不可替代的作用。其设计质量直接决定道路桥梁的安全性、耐久性与适用性。当前，随着交通流量增长与自然环境变化，道路桥梁设计面临诸多挑战，设计隐患逐渐凸显。深入探究道路桥梁设计中的隐患及预防措施，对保障交通基础设施安全、促进交通事业可持续发展具有重要意义。

1 道路桥梁设计的核心内容与设计原则

1.1 道路设计核心内容

路线线形设计是道路设计的基础，需结合区域地形地貌、地质条件及使用需求，合理规划路线走向、平面线形与纵断面坡度。优化线形衔接，减少线形突变对通行的影响，兼顾行驶安全性与舒适性，通过合理设置曲线半径、缓和曲线长度，协调平面与纵断面关系，避免出现不利于行车的线形组合，为道路整体功能发挥奠定基础^[1]。路面结构设计需立足道路等级、交通荷载及气候条件，科学选取路面类型与结构层次，合理搭配面层、基层与垫层材料，注重材料强度、耐久性与抗变形能力的匹配，提升路面承载能力与使用寿命，减少后期破损隐患。排水系统设计需统筹考虑路面排水与地下排水，合理布设排水沟、雨水井等设施，优化排水路径，确保雨水快速排出，避免雨水在路面滞留引发路面破损、路基沉降等问题，同时兼顾排水系统与周边环境的适配性，保障道路正常通行。

1.2 桥梁设计核心内容

桥型选型设计需结合跨越需求、地形地质条件、施工条件及经济性，合理选择梁桥、拱桥、斜拉桥等桥型，注重桥型与周边环境、道路整体线形的协调统一，确保桥型适配实际使用需求，同时便于施工与后期维护。桥梁结构设计聚焦桥梁主体结构的安全性及稳定性，优化主梁、桥墩、桥台等核心构件的结构形式与尺

寸，合理分配结构内力，提升结构抗荷载、抗变形能力，兼顾结构轻量化与耐久性，避免结构设计冗余或不足。基础工程设计是桥梁安全的关键，需根据地质勘察结果，合理选择扩大基础、桩基础等基础形式，精准计算基础承载力，优化基础埋深与尺寸，充分考虑地下水、地质沉降等因素影响，确保基础稳固可靠，为桥梁整体结构提供坚实支撑。

1.3 道路桥梁设计核心原则

道路桥梁设计需坚守安全优先原则，将结构安全与通行安全贯穿设计全过程，充分考虑各类荷载、自然环境等因素影响，确保设计成果能够抵御各类风险，保障道路桥梁长期安全稳定运行。兼顾适用性原则，立足实际使用需求，结合道路等级、交通流量、通行类型等因素，优化设计方案，确保道路桥梁能够满足通行、运输等核心功能，适配区域发展需求。注重经济性与耐久性平衡，在保障设计质量与安全的前提下，优化材料选取与结构设计，减少建设与后期维护成本，同时提升结构耐久性，延长道路桥梁使用寿命。秉持生态适配原则，设计过程中充分考虑周边生态环境，减少对自然植被、水体等生态要素的扰动，实现工程设计与生态环境的和谐共生，提升道路桥梁设计的综合效益。

2 道路桥梁设计中存在的核心隐患

2.1 道路设计中的隐患

道路设计中的隐患贯穿设计全过程，直接影响道路使用安全性与耐久性。路线线形设计隐患源于线形规划与地形地质条件适配不足，线形布设过于平缓或陡峭，易导致行车安全性下降，长期使用易引发路面破损、路基沉降等问题。路面结构设计隐患集中体现在结构选型与荷载需求不匹配，结构层厚度不足、材料配比不合理，难以承受长期行车荷载与自然环境影响，易出现开裂、沉陷、车辙等病害^[2]。排水系统设计隐患表现为排水

路径规划不合理、排水能力不足,无法快速排出路面雨水,长期积水会侵蚀路基、软化路面,降低道路结构稳定性。附属设施设计隐患主要体现在设施选型与道路功能不匹配,防护、照明等设施设计不完善,无法充分发挥辅助防护作用,间接增加道路使用风险。

2.2 桥梁设计中的隐患

桥梁设计中的隐患直接关系桥梁结构安全,需重点关注设计各环节的合理性。桥型选型不合理隐患源于选型未充分结合建设场地地形、地质及荷载要求,桥型结构与周边环境、使用需求脱节,导致桥梁受力不均衡,长期使用易出现结构疲劳、变形等问题。桥梁结构设计隐患体现在结构布置不合理、受力分析不全面,构件尺寸与材料强度选取不当,无法满足长期承载与自然环境适应需求,易引发结构开裂、局部损坏等隐患。基础工程设计隐患核心是基础选型与地质条件不匹配,勘察深度不足导致基础埋深不合理,抗沉降、抗倾覆能力不足,易出现基础沉降、倾斜,影响桥梁整体稳定性。抗震与抗灾设计隐患表现为设计未充分考虑区域地震、暴雨等灾害因素,抗震抗灾构造设计不完善,难以抵御突发灾害冲击,易造成桥梁结构损毁。

2.3 道路与桥梁衔接设计隐患

道路与桥梁衔接设计隐患是易被忽视的关键环节,直接影响通行连续性与安全性。衔接部位线形衔接不顺畅,道路与桥梁的坡度、曲率未能平滑过渡,易导致行车速度突变,增加交通事故风险。衔接部位结构设计不协调,路面与桥面结构层衔接不紧密,材料兼容性不足,长期受行车荷载冲击易出现裂缝、错台等病害,影响结构整体性。衔接部位排水系统设计不连贯,道路排水与桥梁排水未能有效衔接,易导致衔接处积水,侵蚀路基与桥梁基础,进一步加剧衔接部位的结构隐患,影响道路桥梁整体使用年限与通行安全。

3 道路桥梁设计隐患产生的原因

3.1 设计理念与实际需求脱节

设计理念偏差是引发设计隐患的核心诱因之一,部分设计工作过度侧重理论层面的合理性,忽视实际通行需求与场地条件适配性^[3]。设计过程中过度追求形式化设计,未能结合道路桥梁实际使用场景、通行流量及周边环境特点,导致设计方案与实际应用脱节。缺乏对使用者核心需求的调研,未能充分考虑不同路段、不同桥梁的功能定位差异,设计成果难以适配实际运营场景,进而催生各类设计隐患,影响道路桥梁使用安全性与耐久性。

3.2 设计参数选取不合理

设计参数选取的科学性直接决定设计质量,参数选

取不合理会直接引发系列隐患。部分设计过程中,参数选取未结合建设场地的地形、地质条件,未充分参考区域荷载需求与自然环境特征,盲目套用通用参数标准,未进行针对性调整。参数取值过高或过低,都会导致设计成果与实际受力需求、环境条件不匹配,要么造成材料浪费,要么无法满足承载、防护等核心要求,间接引发结构安全隐患与使用隐患,降低设计整体可靠性。

3.3 设计计算与分析不精准

设计计算与分析是道路桥梁设计的核心环节,计算分析不精准会直接导致设计隐患产生。部分设计过程中,计算模型搭建不符合规范要求,未充分考虑各类受力工况与环境影响因素,对荷载组合、结构受力传递等关键环节分析不全面。计算过程中忽略细节影响因素,数据取值存在偏差,导致计算结果与实际受力情况不符,设计出的结构无法满足长期使用的承载需求,易出现结构开裂、沉降等隐患,影响道路桥梁整体稳定性。

3.4 设计细节把控不到位

设计细节的疏漏是隐患产生的重要原因,部分设计工作过度关注整体结构设计,忽视细节层面的把控。路面结构层衔接、桥梁构件连接、排水接口等细节设计不完善,未充分考虑施工可行性与后期维护需求,导致设计方案在实际落地过程中出现衔接不畅、防护不足等问题。细节把控缺失会使小的设计疏漏逐渐放大,长期使用过程中,这些细节问题会不断凸显,进而影响道路桥梁结构安全与使用年限。

3.5 自然环境与使用需求考量不足

设计过程中对自然环境与实际使用需求的考量不充分,未能结合区域气候、地质条件等自然因素优化设计方案,导致设计成果难以适应自然环境变化。同时,对道路桥梁长期使用过程中的通行流量变化、荷载调整等需求预判不足,设计方案缺乏灵活性与适应性,无法应对后期使用过程中的各类变化,进而引发隐患,影响道路桥梁的使用安全与使用寿命。

4 道路桥梁设计隐患的预防措施

4.1 优化设计理念与思路

优化设计理念与思路是从源头防范道路桥梁设计隐患的核心举措,需彻底摒弃传统设计中重理论、轻实践的粗放式思维,构建贴合实际、兼顾安全与适配性的设计理念。设计工作需立足道路桥梁的核心功能定位,深入调研建设区域的发展规划、通行需求及场地条件,打破理论设计与实际应用脱节的壁垒^[4]。设计思路应兼顾安全性、经济性与耐久性,摒弃形式化设计倾向,聚焦实际使用场景中的各类需求,让设计方案既符合专业规范

要求,又能适配现场施工条件与后期运营维护需求,实现设计理念与实际应用的深度融合,从根源上减少设计隐患的产生。

4.2 规范设计参数选取流程

规范设计参数选取流程是提升设计质量、规避设计隐患的关键环节,参数选取的科学性直接决定道路桥梁结构的安全性与稳定性。参数选取需以建设场地的地形地质勘察数据为基础,结合区域通行荷载需求、自然环境特征,严格参照道路桥梁设计相关专业规范,进行针对性调整与优化,杜绝盲目套用通用参数、忽视场地特异性的情况。建立完善的参数选取审核机制,对选取的每一项参数进行全面校验与复核,确认参数取值与实际工况、承载需求及环境条件相适配,兼顾结构安全与资源合理利用,避免因参数偏差引发系列设计隐患,为道路桥梁安全运行筑牢基础。

4.3 提升设计计算与分析精度

提升设计计算与分析精度是防范结构类设计隐患的核心技术手段,直接关系道路桥梁结构的承载能力与使用安全。需搭建科学完善的计算分析体系,严格按照专业规范搭建贴合实际的计算模型,全面考量各类受力工况、自然环境影响及荷载组合情况,避免计算过程中遗漏关键影响因素。加强计算过程的全流程管控,对荷载传递路径、结构应力分布等关键环节进行反复核算与校验,及时修正计算过程中的数据偏差与分析疏漏,确保计算结果与结构实际受力情况高度一致,从技术层面杜绝因计算不精准引发的结构开裂、沉降等安全隐患。

4.4 强化设计细节把控

设计细节的疏漏往往是隐性隐患产生的重要诱因,需摒弃重整体、轻细节的设计倾向,将细节把控贯穿设计全过程。聚焦路面结构层衔接、桥梁构件连接、排水接口、防护设施衔接等易忽视的细节部位,细化设计流程,结合施工可行性与后期维护需求,优化细节设计方案。注重各设计环节的衔接顺畅,确保细节设计与整体结构设计协调统一,避免因细节设计不完善导致施工难

度增加,或后期使用过程中出现衔接不畅、防护不足等问题。通过强化细节把控,填补设计漏洞,减少隐性隐患,提升设计成果的完整性与安全性。

4.5 完善自然环境与使用需求考量

完善自然环境与使用需求考量是提升设计适应性、防范隐患的重要保障,需充分结合建设区域的自然环境特征,全面分析气候、地质、水文等自然因素对道路桥梁的影响,优化设计方案以提升结构对自然环境的适应能力,避免自然因素引发的侵蚀、损坏等隐患。同时,充分预判道路桥梁长期使用过程中的通行流量变化、荷载调整、功能升级等需求,在设计方案中预留合理调整空间,提升设计的灵活性与前瞻性^[5]。通过全面考量自然环境与使用需求,确保设计成果能够长期适配实际运营场景,从源头防范各类因适配性不足引发的设计隐患,延长道路桥梁使用寿命。

结束语

道路桥梁设计隐患的预防是一项长期且系统的工程,需设计人员秉持严谨负责态度,将安全、适用、经济、耐久等原则贯穿设计全过程。通过优化设计理念、规范参数选取、提升计算精度、强化细节把控以及完善自然环境与使用需求考量等措施,能够有效减少设计隐患,提高道路桥梁设计质量,为社会提供安全、可靠、耐用的交通基础设施,推动交通事业持续健康发展。

参考文献

- [1]陈智光.道路桥梁设计中的安全隐患及预防措施分析[J].运输经理世界,2021(30):130-132.
- [2]吴英淑,何亮辉.道路桥梁设计中的安全隐患及预防措施研究[J].城市建筑,2021,18(12):175-177.
- [3]梁兆辉.高速公路道路桥梁工程设计中存在的安全隐患及对策[J].砖瓦世界,2023(7):169-171.
- [4]黄洁.市政公路道路桥梁工程设计中存在的安全隐患及对策[J].建筑·建材·装饰,2022(16):59-61.
- [5]王西领.高速公路道路桥梁设计中存在的安全隐患及对策分析[J].建材发展导向,2023,21(3):59-61.