

市政路桥设计隐患分析及解决对策

刘伟龙

(东莞市东城建筑规划设计有限公司)

【摘要】城市化进程加速推进,市政路桥作为城市交通体系的关键部分,设计质量直接影响城市交通的流畅度、安全性。但目前在实际设计中由于多种因素的交织影响,市政路桥设计面临着诸多隐患。基于此,文章深入剖析市政路桥设计中的主要隐患,提出针对性解决对策,为提高市政路桥设计质量、保障城市交通安全提供依据,采用人工智能分析,提升工作水平。

【关键词】市政路桥;设计隐患;AI

中图分类号:TU997;U442.5

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2025.S2.172

Analysis of Hidden Dangers in Municipal Road and Bridge Design and Exploration of Countermeasures

LIU Wei-long

(Dongguan Dongcheng Architectural Planning and Design Co., Ltd.)

【Abstract】The process of urbanization is accelerating. As a key part of the urban transportation system, the design quality of municipal roads and bridges directly affects the smoothness and safety of urban traffic. However, at present, due to the intertwining influence of many factors in the actual design, the design of municipal roads and bridges faces many hidden dangers. Based on this, this article deeply analyzes the main hidden dangers in the design of municipal roads and bridges, puts forward targeted solutions, provides a basis for improving the design quality of municipal roads and bridges and ensuring urban traffic safety, and adopts artificial intelligence analysis to improve the work level.

【Keywords】municipal roads and bridges; design hidden dangers; AI

1 引言

市政路桥是串联城市各区域的核心纽带,其设计需以满足交通需求为核心,同时兼顾美观、环保、耐久等多元要求。但实际设计中,受设计理念、技术条件、环境因素等多重条件制约,市政路桥易产生各类设计隐患。此类隐患若未得到有效处置,不仅会削弱市政路桥的使用效能,更可能对公众生命财产安全构成严重威胁。因此,深入剖析市政路桥设计隐患并针对性提出处置对策,对提升城市交通品质、保障公共安全具有重要现实意义。

2 市政路桥设计隐患解决的重要意义

市政路桥是城市交通的核心枢纽,其安全性直接关系公众生命财产安全。若存在结构承载力不足、抗震性能薄弱等设计隐患,将形成潜在安全风险,一旦被触发,易引发桥梁坍塌等重特大事故,造成不可挽回的损失。因此,化解市政路桥设计隐患,是守护人民生命安全、筑牢城市安全防线的关键。

市政路桥设计直接影响城市交通流畅度,功能性设计隐患易引发交通拥堵、行车风险等问题,削弱城市交通通行效能。因此需优化市政路桥功能布局,提升交通运行效率^[1]。

3 市政路桥设计隐患分析

3.1 功能性设计隐患

功能性设计隐患主要体现在市政路桥未能充分契合交通需求与人性化关怀。城市繁忙路段车道宽度不足易导致交通拥堵频发,转弯半径过小则会增加行车安全风险,既降低市政路桥通行能力,还可能引发交通事故,威胁公众生命安全;部分市政路桥设计中,人行道宽度不足、非机动车道缺失或设计不合理等问题时有发生,降低行人及非机动车通行便利性,诱发人车混行、交通秩序混乱等情况,削弱城市交通顺畅度,对市民出行安全构成威胁^[2]。

3.2 结构安全性设计隐患

结构安全性设计隐患是市政路桥设计的核心风

险点,因设计考量不足,易引发桥梁结构承载力不足、抗震性能薄弱等问题。若设计过程中未充分核算桥梁荷载与承载能力,会导致桥梁结构在长期使用中出现承载力不足现象,降低市政路桥使用安全性,甚至诱发桥梁坍塌等重特大事故^[3]。

3.3 耐久性设计隐患

耐久性设计隐患主要表现为市政路桥使用过程中出现的材料老化、构件腐蚀、结构疲劳等问题,不仅会影响市政路桥使用功能,还会缩短其使用寿命、增加维护成本,甚至可能诱发结构安全隐患。

3.4 环境适应性设计隐患

环境适应性设计隐患指市政路桥设计未充分结合自然环境因素,洪水、山体滑坡等自然灾害及温度变化、风力作用等气象条件,易导致市政路桥使用期间出现安全隐患及环境破坏。例如,在洪水频发或山体滑坡易发区域,若市政路桥选址与设计未充分考量此类灾害影响,极易造成桥梁被冲毁或掩埋^[4]。

3.5 智能化与应急设计隐患

随着技术发展,市政路桥设计对智能化与应急功能的需求日益凸显,但实际设计中受技术条件限制或设计理念滞后影响,存在智能化系统稳定性不足、应急响应能力薄弱等问题,紧急情况下难以有效发挥作用,影响城市交通安全性。市政路桥长期处于复杂多变的自然环境中,智能化系统易受多种外部因素干扰,若设计未充分考虑系统稳定性要求,会导致其运行中出现故障或失效,阻碍市政路桥智能化管理水平提升,对市民出行安全构成威胁。

4 市政路桥设计隐患解决对策

4.1 功能性设计隐患解决对策

市政路桥设计中,需运用大数据、智能交通系统等技术,深入分析并精准预测区域交通流量、车型比例、高峰时段等核心参数,合理规划车道宽度、数量及交通流线,确保路桥可满足未来一段时期的交通需求。行车舒适度是路桥设计质量的重要衡量指标,设计人员需关注路面平整度、转弯半径、视线条件及交通标志、标线、照明设施等细节,通过选用优质路面材料、优化线形设计、科学布局交通设施,提升行车平稳性与舒适度^[5]。

将AI技术接入区域人口密度、机动车保有量、

公交站点分布等数据,结合视频监控捕捉的实时交通流信息,构建交通仿真模型;借助深度学习算法识别早高峰主干道车辆排队长度、人车混行频次,自动标记车道宽度不足、交叉口信号配时不合理等隐患。同时,基于GIS地理信息与历史降雨数据,利用AI排水管网水力模型模拟不同降雨量下的道路积水情况,通过图像识别设计图纸中的管网参数,自动排查管径偏小、衔接错位等排水隐患。针对车道宽度不足问题,模拟不同拓宽方案的通行效率,推荐最优幅度;对交叉口流线冲突,自动调整车道功能划分与信号配时,输出可视化结果辅助决策。

4.2 结构安全性设计隐患解决策略

设计人员应秉持国际桥梁设计前沿理念,采用先进计算方法与分析软件开展精细化设计,确保桥梁结构在各类荷载作用下具备充足承载力与稳定性。施工阶段需强化关键工序及节点质量控制,通过先进施工工艺、合理施工方案及严格现场管理,保障施工质量符合设计标准。

为筑牢结构安全防线,需建立定期安全评估监测机制,采集结构状态数据、分析受力及变形趋势,及时处置潜在隐患;同时完善安全管理体系与应急预案,提升突发事件应对能力。地震频发地区需重点提升路桥抗震性能,通过优化抗震设计、设置减隔震装置、提高结构整体刚度增强抗灾能力,并加强抗震性能评估监测。

AI可整合区域地质勘察报告、钻探数据与遥感影像,利用机器学习构建路基承载力预测模型,分析软土地区土壤压缩系数与路基沉降的关联,自动标记压实度不达标、软土分布超标等隐患;结合历史案例预判路基长期变形风险。借助BIM与AI技术将结构设计模型接入力学分析系统,自动验算不同荷载下基层弯拉强度、面层抗压强度,识别基层厚度不足、沥青混合料级配不合理等问题,并针对性推荐解决方案,如软土区域采用水泥搅拌桩加固、高含水率土壤增设盲沟排水,同时计算方案成本与效果,辅助选择最优方案;针对结构层强度隐患,AI可优化材料参数,调整基层水泥剂量、面层混合料级配,模拟调整后力学性能以满足设计要求。

4.3 耐久性设计隐患解决策略

针对耐久性设计隐患,设计人员需结合路桥使用环境特点,选用耐腐蚀、耐疲劳的优质材料,延长

使用寿命并减少材料老化引发的隐患。结构设计中,应合理布置构件及连接节点,减少应力集中与腐蚀风险;通过采用预应力技术、加大构件截面等措施,提升结构耐久性与承载力。同时需制定完善的运维计划与保养标准,配备先进检测设备、加强人员培训,强化日常巡查与维修,及时处置潜在隐患。

AI可收集区域气象、空气质量数据,构建环境因素与道路材料老化的关联模型:针对寒区道路,分析冻融循环次数与基层土壤冻胀量的关系,识别未添加抗冻剂导致的冻胀开裂风险;针对多雨地区,预判面层防水粘结层缺陷引发的雨水下渗问题。基于材料性能、交通荷载、环境数据,利用深度学习构建耐久性寿命预测模型。

隐患应对方面,AI可推荐适配性材料,寒区基层添加引气剂提升抗冻性、多雨地区面层采用改性沥青增强抗渗性;针对排水系统,优化管材选型与接口密封方案,减少腐蚀渗漏。同时整合多源数据建设标准化数据库,完善AI分析结果验证机制,结合人工复核与现场勘察修正模型偏差,提升隐患识别与对策的准确性。

4.4 环境适应性设计隐患解决策略

路桥选址阶段需充分研判地形地貌、气候条件、水文地质等因素,通过科学选址规划避开洪水、山体滑坡等灾害易发区域;同时兼顾桥梁与周边环境的协调性,减少生态破坏。将绿色环保理念融入设计全过程,把生态保护与恢复纳入核心考量,例如采用生态护坡、植草绿化带等措施,既能美化环境,又能有效减少水土流失与环境污染。

4.5 智能化与应急设计隐患解决策略

智能化技术应用已成为市政路桥设计的发展趋势,设计人员需整合智能交通管理、结构健康监测、环境监测等系统,构建综合智能化平台,提升运维效率与服务水平。同时完善应急响应机制,确保突发事件中可快速启动处置措施,保障桥梁安全并减少人员财产损失。

需重视公众安全知识普及,增强市民安全意识与自我保护能力,引导公众参与桥梁安全监督,形成社会共治氛围。此外,应支持路桥设计领域的技术创新研发,积极探索新技术、新材料、新工艺的应用,全面提升桥梁安全性、耐久性与智能化水平,为城市交通可持续发展提供支撑。

5 结语

综上所述,有效化解市政路桥设计隐患,对提升城市交通品质、保障公共安全具有重要现实意义。因此在市政路桥设计中,需针对功能性、结构安全性、耐久性、环境适应性及智能化与应急设计等隐患,结合区域交通需求强化结构安全分析,优化材料选型与结构方案,完善环境监测预警机制、提升智能化建设水平,为完善城市交通体系提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 郑楚兵.关于市政道路施工中路基路面压实技术的运用探讨[J].城市建设理论研究, 2025, 23 (4): 181-183.
- [2] 马登峰, 孙家乐, 宋娟娟.市政工程水泥混凝土道路沥青改造施工及设备探讨[J].中国设备工程, 2023, 11 (5): 242-244.
- [3] 黄龙成.关于市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023, 2 (33): 44-49.
- [4] 李大章, 安翠香, 宋浩麟.市政路桥工程大体积混凝土施工技术管理分析[J].户外装备, 2023, 11 (33): 41-42.
- [5] 刘景岳.浅析市政路桥施工安全问题和对策[J].越野世界, 2024, 19 (22): 38-39.