

城市道路桥梁与交通工程

陈 磊 杜作宇

山东省聊城市阳谷县交通运输局 山东 聊城 252000

摘 要：文章聚焦城市道路桥梁与交通工程。阐述城市道路桥梁在交通工程中的重要性，分析其在交通体系中的作用及现存问题，如建设质量参差不齐、老化损坏严重、规划与城市发展不匹配等。探讨交通工程对城市道路桥梁的支撑与优化，包括交通流量调控、智能交通系统应用、交通组织优化。最后提出城市道路桥梁与交通工程协同发展策略，涵盖设计与建设优化、规划与实施、协同管理，以提升城市交通整体效能。

关键词：城市道路桥梁；交通工程；协同发展

引言

城市交通的高效运行是城市正常运转与发展的关键。城市道路桥梁作为交通基础设施的核心部分，是交通流得以顺畅通行的物理载体。交通工程则通过科学规划、管理与技术手段，对交通流进行合理组织与调控。两者相互依存、相互影响。随着城市化进程的加速，城市交通需求日益增长，对城市道路桥梁与交通工程的协同发展提出了更高要求。深入研究两者关系及发展策略，对提升城市交通效率、保障交通安全具有重要意义。

1 城市道路桥梁在交通工程中的重要性

从交通网络构建层面来看，城市道路桥梁如同交通网络的骨架与脉络，将城市的各个区域紧密相连。它们跨越河流、山谷等自然障碍，以及城市中的铁路、地铁等交通线路，打破了地理空间的限制，使城市交通形成一个有机的整体。不同等级的道路桥梁相互配合，构建起层次分明、功能各异的交通网络，满足城市居民多样化的出行需求，无论是短距离的日常通勤，还是长距离的跨区域出行，都离不开道路桥梁的支撑。在交通流量疏导方面，城市道路桥梁发挥着至关重要的作用。随着城市化进程的加速，城市交通流量日益增长，道路桥梁成为疏导交通流量的关键节点。合理的道路桥梁布局和设计有效分散交通压力，提高交通通行效率。城市中的高架桥和立交桥，通过立体交叉的方式，实现了不同方向车流的快速分离和转换，避免了平面交叉路口的交通冲突，缩短了车辆的通行时间。城市道路桥梁对于保障交通安全也具有重要意义。坚固耐用的道路桥梁能够承受车辆的反复荷载，确保行车安全。良好的道路桥梁设计和建设标准，如合理的坡度、转弯半径等，能减少交通事故的发生。道路桥梁上的交通标志、标线等附属设施，也为驾驶员提供了清晰的交通信息，引导车辆安全行驶。

2 城市道路桥梁在交通体系中的作用及问题

2.1 作用

城市道路桥梁构成交通网络的关键骨架，通过纵横交错的线路布局，实现城市各区域间的高效联通。它们如同城市的血管，保障人流、物流的顺畅传输，无论是通勤出行、物资运输，还是应急救援，都依赖道路桥梁提供通行保障。在城市经济活动中，良好的道路桥梁设施降低了运输成本，加速资源流通，吸引商业投资，促进产业集聚发展。如便捷的交通条件能够缩短货物运输时间，提升企业运营效率，增强城市经济活力。道路桥梁的空间布局是引导城市发展的重要因素。科学合理的路网规划，能够打破地域限制，为新城区开发创造交通条件，促进城市空间的有序拓展；在旧城区改造中，优化的道路桥梁布局可盘活土地资源，提升土地利用效率。具备独特设计的标志性桥梁与景观道路，承载交通功能，更成为城市形象的代表符号，提升城市辨识度与吸引力。良好的道路桥梁空间布局还能改善居民出行与生活环境，在城市交通体系完善与整体发展进程中，发挥着无可替代的关键作用。

2.2 问题

2.2.1 建设质量参差不齐

（1）城市道路桥梁建设质量受设计、施工及材料等多因素制约而产生差异。设计阶段，交通流量预测偏差或结构力学计算错误，易致使桥梁承载性能与道路通行能力难以契合实际需求；（2）施工过程中，工艺操作不合规问题突出，如混凝土振捣欠密实、钢筋绑扎不稳固，均会降低结构整体强度。部分项目为压缩工期、削减成本，违规采用劣质建材，包括强度未达标的水泥及锈蚀钢材，直接损害工程质量根基；（3）建成投入使用后，前期质量隐患逐步暴露。桥梁承载能力不足时，在车辆循环荷载作用下，梁体易现裂缝、桥墩产生变形；

道路基层压实程度不足,则引发路面沉陷、龟裂等病害。此类质量缺陷不仅大幅增加后期养护成本,更严重威胁道路交通安全,干扰城市交通系统正常运行。

2.2.2 老化损坏严重

随着城市交通量持续攀升,早期建设的道路桥梁面临严峻的老化问题。道路长期承受车辆荷载与自然环境侵蚀,沥青路面出现车辙、松散、坑槽,水泥路面产生断板、错台;桥梁结构在雨水侵蚀、冻融循环、汽车尾气腐蚀等作用下,混凝土出现剥落、露筋,钢结构发生锈蚀,伸缩缝、支座等易损部件磨损严重。道路桥梁老化引发系列连锁反应。路面老化致使平整度骤降,车辆行驶时颠簸加剧,加速轮胎磨损,增加车辆养护成本,还影响行车舒适性与安全性。桥梁老化则导致结构性能衰退,承载能力下降,面临结构安全风险。随着设施老化程度加深,维修所需技术难度与资金投入不断攀升,形成“老化-难修-更老化”的恶性循环,极大削弱道路桥梁正常使用功能,严重威胁城市交通运行安全^[1]。

2.2.3 规划与城市发展不匹配

(1)城市建设进程加速与道路桥梁规划的预判性缺失存在明显矛盾。早期规划因未能精准预估城市人口规模扩张、机动车保有量激增及土地利用结构演变,致使道路等级划分失当、路网布局稀疏、交通断点频发,难以实现交通流的高效疏导。桥梁布局与设计亦可能无法适配城市功能区的动态调整,难以满足新兴区域的交通接驳需求。(2)城市空间扩张背景下,道路桥梁承载能力与交通流量增长矛盾凸显。早期桥梁荷载标准低,难承重型车辆,结构隐患渐显;潮汐车流加剧路网压力。道路桥梁与轨道交通、公交等接驳规划不足,致使交通方式转换不畅,严重制约交通网络整体运行效率,加剧拥堵并降低通行速度。(3)部分新建居住区周边道路建设标准偏低,且缺乏配套桥梁设施,给居民日常出行带来阻碍,还加剧了区域交通压力,对城市空间发展的协调性与可持续性形成制约。

3 交通工程对城市道路桥梁的支撑与优化

3.1 交通流量调控

交通信号灯作为核心调控设备,其配时方案直接影响道路桥梁的通行效率。科学的信号灯配时需综合考虑道路等级、车道数量、高峰低谷时段的交通流量差异等因素。在主干道与次干道相交的路口,采用感应式信号灯控制系统,可根据实时车流量动态调整绿灯时长,减少车辆等待时间,避免路口堵塞。在桥梁两端设置信号灯,能有效控制上桥车辆数量,防止桥梁因瞬时交通流量过大而产生通行压力。交通标志标线同样在流量调控

中发挥关键作用。清晰的车道分界线、导向箭头,引导车辆提前规划行驶路径,避免在道路桥梁上临时变道引发的交通混乱。在道路桥梁的出入口、弯道等关键位置设置减速标线、警示标志,强制车辆降低车速,保障行车安全的同时,避免因车速过快导致的交通冲突。可变车道标志的应用,能根据不同时段的交通流向,灵活调整车道功能,提高道路资源利用率。这些交通设施协同工作,构建起有序的交通流秩序,提升城市道路桥梁的整体通行效能,减少交通拥堵现象的发生^[2]。

3.2 智能交通系统应用

(1)智能交通系统依托前沿技术革新城市道路桥梁交通管理模式,通过多元感知设备构建交通信息采集网络。地磁传感器、微波探测器及视频监控装置等感知单元,实时获取道路桥梁的交通流量、运行车速及车流密度等核心参数,所采集数据经通信链路传输至管理中枢进行深度分析,为交通管控策略制定提供量化依据。

(2)基于动态感知数据,智能交通系统实现多维度功能拓展。交通信号自适应控制系统依据实时交通流特征,动态优化信号灯配时方案,提升交叉口通行效能;智能诱导系统借助可变信息标志与移动终端,即时发布道路桥梁拥堵态势、突发事件及替代路径建议,促进交通流空间均衡分布。(3)桥梁结构健康监测作为智能交通系统的重要延伸,利用传感器阵列持续监测桥梁位移、应力及振动等关键指标,通过异常数据捕捉与趋势分析,为桥梁预防性维护和安全运营提供数据支撑。上述功能协同实现对城市道路桥梁交通状态的全域感知、精准研判与智能调控,提升交通管理的技术水平与实施效能^[3]。

3.3 交通组织优化

交通工程通过优化交通组织,深度挖掘城市道路桥梁的通行潜力。公交专用道的设置,为公共交通提供专属通行空间,保障公交车的准点率和运行速度,吸引更多市民选择公共交通出行,减少私家车使用量,从而降低道路桥梁的交通压力。潮汐车道的应用则根据早晚高峰时段交通流向的差异,灵活调整车道方向,如在早高峰进城方向车流量大时,将出城方向的一条车道临时调整为进城车道,有效缓解交通拥堵。交通组织优化还体现在交通节点的改造与优化上。交通组织优化的关键在于强化道路桥梁与多元交通方式的衔接融合。科学规划衔接节点,于桥梁关键位置布局公交换乘站与自行车停车点,推动高效出行模式,实现交通方式无缝切换。同时优化停车资源配置,建设集约设施并结合智能引导,缓解交通拥堵。

4 城市道路桥梁与交通工程协同发展策略

4.1 道路桥梁设计与建设优化

(1) 城市道路桥梁与交通工程协同发展,根基在于科学设计与高质量建设。规划时利用流量预测模型,结合用地、人口及产业情况,明确功能指标。新区域前瞻布局干道桥梁,老城区依需求优化线型选址,提升路网连通性,为协同发展筑牢基础。(2) 施工环节的质量管控是保障协同发展的关键。构建严格的材料进场检验体系,针对钢筋、混凝土、沥青等核心材料开展力学性能与耐久性检测,确保其符合设计标准。运用BIM技术实施施工模拟,提前排查并解决管线冲突、结构衔接等潜在问题,优化施工流程。(3) 在技术与材料应用层面,桥梁建设可引入预应力混凝土、钢结构等先进技术,提升结构承载能力与耐久性;道路施工采用温拌沥青、透水混凝土等新型材料,增强路面抗滑、降噪性能及生态效益。引入第三方质量检测机制,对施工全程实施动态监测,确保工程建设质量满足设计要求,为交通工程高效运行筑牢物质基础。

4.2 交通工程规划与实施

在设施建设领域,严格遵循交通工程学原理,精准优化交通信号灯布局与配时。复杂交叉口部署多相位智能信号灯系统,并结合行人过街需求设置倒计时装置,显著提升通行效率与安全系数。规范交通标志标线设置,于弯道、坡道等危险路段增设警示标识,在车流密集路段施划振荡标线,有效强化驾驶员行车警觉性。大力推进智能交通系统建设,部署高清摄像头、微波雷达等感知设备,构建全域交通监测网络,实时采集交通流量、车速等数据。交通策略的制定需以交通流特性为依据。通过OD调查分析居民出行规律,针对通勤高峰时段,在易拥堵路段实施错峰限行策略,减少私家车集中出行。在道路桥梁网络中设置公交专用道、快速公交系统(BRT),并优化公交线路与站点布局,提高公共交通的可达性与吸引力。推广慢行交通系统建设,在桥梁两侧设置连续的非机动车道与步行道,完善自行车停车设施,形成“公交+慢行”的绿色出行体系,有效降低道路桥梁的交通负荷,提升交通系统的整体运行效率^[4]。

4.3 加强两者协同管理

(1) 深度融合道路桥梁与交通工程的关键在于构建协同管理机制。需搭建跨部门协作架构,整合建设、管理、维护等多方资源,在项目规划初期实施多轮联合论证。交通管理部门利用流量监测数据及管理经验,对道路桥梁设计中的车道布局、出入口规划提出建议;建设部门则从工程可行性出发,反馈交通设施安装所需空间与技术条件,保障设计方案兼具交通功能与工程可实施性。项目建设期间建立进度协调体系,减少施工占道对交通的持续性干扰。(2) 数据共享与分析是驱动协同管理效能提升的核心要素。构建统一数据管理平台,集成道路桥梁结构健康监测数据、交通流量数据及气象环境数据等多元信息。借助大数据分析 with 机器学习技术,对数据进行深度解析,构建交通拥堵预测模型以预判潜在瓶颈;通过关联分析桥梁应力应变与交通荷载数据,评估桥梁承载能力,制定科学养护方案。(3) 基于数据分析成果,交通管理部门可动态优化交通信号配时、精准发布诱导信息,建设部门则依据数据反馈开展道路桥梁针对性维护加固,以此实现管理决策层面的高效协同,推动城市交通系统可持续发展。

结束语

城市道路桥梁与交通工程在城市交通体系中紧密相连,协同发展是提升城市交通效能的必然选择。通过优化道路桥梁设计与建设,加强交通工程规划与实施,以及强化两者协同管理,能够有效解决当前面临的问题,实现交通资源的合理配置与高效利用。展望未来,需紧跟城市交通动态,创新技术理念,深化协同发展,打造优质出行环境。

参考文献

- [1]段焕芬.城市道路与交通工程中高强混凝土的应用策略[J].门窗,2025(1):196-198.
- [2]郑辉,丛军玉,李雅楠.城市道路与交通工程中高强混凝土的应用策略[J].门窗,2025(4):214-216.
- [3]张志成.城市道路交通工程质量控制要点[J].门窗,2025(7):166-168.
- [4]张燕.城市道路桥梁与交通工程探究[J].营销界(理论与实践),2019(12):220-220.