

基于高质量发展理念城市道路横断面改建设计策略研究

鞠凤波

(上海浦咨投资咨询有限公司, 上海市 200125)

摘要: 新时期高质量发展背景下,城市道路横断面设计正面临系统性挑战与转型需求。在当前改建工程中,传统设计理念与现代化城市发展需求之间的矛盾日益突出。具体表现为:以人为本的设计理念未能充分落实,道路功能定位不够精准,路权分配存在不合理现象,道路复合功能缺乏协调性,以及近远期结合方案缺乏前瞻性等突出问题。为应对上述挑战,亟须构建宏观、中观、微观“三位一体”的设计体系,从整体路网层面出发解决局部交通问题,强化与道路功能相协调的横断面设计方法,并树立完整街道的设计理念。通过上述策略,实现道路空间从单一交通载体向宜居、韧性、智慧复合载体的根本转变,从而推动城市道路的高质量发展。

关键词: 城市更新;道路横断面重构;完整街道;路权分配;韧性交通

中图分类号: U412.33; TU997

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2026)06-0205-05

Research on the Design Strategy of Urban Road Cross-section Reconstruction Based on the Concept of High-quality Development

JU Fengbo

(Shanghai Puzhi Investment Consulting Co., Ltd., Shanghai 200125, China)

Abstract: Under the background of high-quality development in the new era, the cross-sectional design of urban roads is facing systemic challenges and transformation needs. In the current reconstruction project, the contradiction between the traditional design concept and the development needs of modern cities is becoming increasingly prominent. The specific manifestations are: the people-oriented design concept has not been fully implemented, the positioning of road functions is not accurate enough, there are unreasonable phenomena in the distribution of road rights, the lack of coordination of road composite functions, and the lack of forward-looking combination plans in the short and long term. In order to meet the above challenges, it is urgent to build a macro, medium and micro "trinity" design system, solve local traffic problems from the perspective of the overall road network, strengthen the cross-sectional design method coordinated with road functions, and establish a complete street design concept. Through the above strategies, the fundamental transformation of road space from a single transportation carrier to a livable, resilient and intelligent composite carrier is realized, thus promoting the high-quality development of urban roads.

Keywords: urban renewal; road cross-section reconstruction; complete streets; road rights allocation; resilient transportation

0 引言

2022年10月16日,在中国共产党第二十次全国代表大会开幕会上,习近平总书记提出“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”。道路高质量发展需要高质量的建设,高质量的道路建设需要高质量的道路工程设计,而道路横断面设计是道路工程设计的重要环节。在城市高质量发展成

为新时期城市建设主流背景下,城市道路基础设施亟需提质增效,提高城市交通通行效率,促进土地集约利用,提升各种城市交通出行方式安全性、便捷性和舒适度,营造高品质城市道路公共空间。城市道路横断面设计的本质并非局限于传统道路工程的几何布局范畴,其核心内涵在于融合空间规划、交通流线优化、生态要素整合、地下管网协同、绿色基础设施融合等多维度领域的系统性实践,本质上是一个多学科交叉的集成化公共空间营造过程。学界普遍认为^[1]:国土空间规划需强化道路与生态红线、文化遗产的协同,如苏州古城采用“窄马路+高密度路网”

收稿日期: 2025-10-16

作者简介: 鞠凤波(1979—),男,硕士,高级工程师,从事道路交通评估咨询工作。

模式,历史街区交通冲突将降低18%。

1 改建城市道路横断面设计存在问题

1.1 以人为本理念落实不到位

当前,低碳出行模式推广与生态韧性设施建设已逐步成为城市更新领域的共识性目标,典型表现为共享单车系统的规模化部署重构了城市通勤图景。然而,既有道路改建工程中仍普遍存在路权分配失衡现象,反映出设计范式转型滞后于人本价值需求,某城市过窄人行道具具体见图1。实证研究表明,约63%的改建项目因过度强调机动车通行效能,将人行空间压缩至最低1.2 m宽,且盲道系统呈现碎片化分布特征。以某南方城市次干道改造为例,交叉口范围较大(见图2),其行人相位周期设定不足标准值的60%,致使老年群体过街风险概率提升近3成,暴露出全龄友好性设计的结构性缺失。



图1 某城市过窄的人行道



图2 某城市较大的交叉口

1.2 道路功能定位不精准

现行《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2016)虽构建了“快速路—主干路—次干路—支路”四级分类体系,但其分类框架未能有效纳入多模式交通协同权重,同时割裂了道路服务功能与沿线土地开发强度的动态关联。数据显示,2022年我国机动车保有量突破4.17亿辆,城市交通系统正面临“机动化主导”与“功能适应性不足”的双重挑战:一方面,既有规范沿用静态断面模式,导致62%的改建项目仍采

用“四块板”断面,无法响应科创走廊、TOD片区等新兴业态对复合功能的需求;另一方面,设计指标与土地开发时序错位,以某国家级新区核心干道为例,其串联3个科创园区与2个大型居住组团,日均步行通勤量达1.2万人次,但现状断面未设置全天候步行连廊,且自动驾驶车道、微型枢纽等新型设施预留率为零,功能适配指数仅0.47(满分1.0),远低于同类道路平均值。

1.3 车道宽度偏宽,路权分配不合理

当前城市道路改建工程中,机动车道断面冗余设计现象普遍存在。行业调研显示,超45%的案例存在车道宽度超标问题,导致单公里建设成本增加12%~18%,且土地集约利用率下降23%。这种设计与实际交通需求呈现显著偏离,其根源在于缺乏动态交通模型支撑——车道宽幅需综合OD矩阵分析、车型构成比、V/C饱和度及85%位车速等多维度参数进行反演校准。例如,某特大城市内环高架辅路改造中,基于手机信令与卡口数据融合分析,将原3.75 m车道优化至3.25 m后,断面通行能力反升15%,事故率下降8%。

更深层矛盾源于断面要素协同设计的系统性缺失:在土地开发强度与出行需求存在时空异质性的背景下,既有设计流程仍沿用静态分配模式。统计表明,68%的项目未建立非机动车交通需求预测模型,造成慢行空间压缩率高达40%,而潮汐车道、可变路权等弹性设计覆盖率不足30%。这种粗放式断面分配直接导致早晚高峰时空资源错配指数突破0.7临界值(阈值 ≤ 0.5),严重制约多模式交通协同效率。

1.4 交通与景观、街道、防灾等功能相互不协调

当前城市道路更新实践中,普遍存在空间资源配置失衡现象,表现为景观导向设计范式对交通基础功能的弱化。据《2023年中国城市街道质量评估》显示,约57%的次干路改造项目因过度设置中央分隔带(平均宽度超2.5 m),导致非机动车道有效通行宽度缩减至1.8 m以下,行人动态视距合格率不足65%。这种以牺牲交通效能为代价的“景观跃进”,不仅违背人本主义设计原则,更造成系统性安全隐患——某副省级城市历史街区改造中,因乔木冠幅侵入建筑限界,交叉口冲突点数量增加40%,年均交通事故率上升12%。

更深层次的矛盾源于街道空间价值的认知偏差。传统“红线管控”思维将道路机械割裂为交通通

道,致使 83% 的改建项目街道活力指数低于 0.4(基准值 ≥ 0.6)。以某沿海特大城市滨水区为例,其道路断面延续“三块板”模式,沿街商业界面退缩空间不足 3 m,直接导致沿街店铺客流量下降 35%,历史建筑可达性评分仅 2.8/5.0。这种空间异化现象凸显从“道路工程”向“街道场所”转型的迫切性。

气候适应性维度的问题同样严峻。住房城乡建设部统计显示,2022 年 64% 的城市内涝事件与道路排水系统失效直接相关。典型如某长江流域城市主干道改造项目,其传统管渠排水能力仅 52 mm/h,远低于百年一遇暴雨强度 78 mm/h,致使汛期平均积水深度达 0.6 m。这倒逼设计理念向“蓝绿灰耦合排水”转型,通过透水铺装率 $\geq 40\%$ 、生态滞留带占比 15% 等技术措施重构水文循环韧性。

1.5 近远期结合方案无远见

当前城市道路横断面设计中,全周期适应性设计理念的缺失导致改建工程陷入“短视化”困境。行业调研表明,约 58% 的改建项目因未预留弹性扩容空间,在 5 年内被迫二次开挖,造成单公里综合改造成本增加 35% 以上。其症结在于既有设计流程过度依赖静态需求模型,未纳入城市扩张、交通方式演进(如自动驾驶渗透率 $\geq 30\%$ 的预期)及地下空间开发等动态变量。以某新一线城市主干道改造为例,其断面设计仅满足当前日均 3 万辆标准车流量,但未预埋综合管廊接口、未设置可变车道控制模块,导致 3 年后为接入智慧交通系统需全线破拆,直接经济损失超 2.8 亿元。

前瞻性设计需构建“预测—反馈—迭代”机制,通过 BIM+GIS 数字孪生平台模拟未来 20 年交通场景演变,动态调整横断面要素配比。例如,深圳前海某次干道采用“3.5 m 弹性人行道+可拆卸式路缘石”设计,预留无人驾驶路侧单元安装空间,并通过透水铺装下预埋排水扩容管沟(直径预留 30% 冗余量),实现全生命周期改造成本降低 40%。

2 基于高质量发展理念改建城市道路横断面设计策略

2.1 设计原则

- (1) 工程措施与交通组织管理措施相结合;
- (2) 与城市道路交通功能需求相适应;
- (3) 与轨道交通、公交线网、市政管网、综合管廊、沿线建筑、文物古迹、公用设施、军用设施等相协调;

- (4) 在道路规划红线范围内设计,同时与绿线、建筑退界等空间做好协同设计;
- (5) 满足城市道路绿化率要求;
- (6) 具有完善的排水功能;
- (7) 遵循造价经济、节约用地、近远期结合的原则。

2.2 改建城市道路横断面设计策略

2.2.1 形成整体路网解决局部交通问题宏观思维,做到交通管理与土建工程措施相结合

交通功能是城市道路的首要功能。大部分城市道路改建工程立项首要解决的是缓解现状交通拥堵问题。项目设计人员首先需要树立整体宏观路网思维,用交通工程理念指导道路工程设计,结合区域路网改善提出工程改建方案和区域交通管理措施。上海浦东新区张江科学城金科路(海科路—华夏中路)规划红线 60 m,路线全长约 800 m,横向与 4 条现状道路相交,现状道路标准段为双向 6 车道“四块板”断面,金科路作为张江科学城中环南段的唯一出口,现状早晚金科路—华夏中路节点高峰常态化拥堵,潮汐现象显著。金科路(海科路—华夏中路)沿线土地开发强度高,分布有人工智能岛、国际人才港、国际创新港、上科大等。同时,作为“张江在线”先导区,张江科学城地标性建筑“科学之门”、张江科学会堂正在加快推进建设。依据交通流量远景预测,金科路改建工程拟拓宽至“双七”断面(早高峰南向北 5 车道+北向南 2 车道,晚高峰南向北 3 车道+北向南 4 车道,具体横断面如图 3 所示),满足潮汐交通需求,缓解金科路—中环节点早晚高峰常态化拥堵现状。此外,通过与交通管理部门沟通协调,金科路改建工程拟采取华夏中路/金科路交叉口早高峰禁左、华夏中路/百业路及华夏中路/哥白尼路交叉口分流左转交通等措施。具体管理措施如图 4、图 5 所示。进一步优化区域路网,有效分担堵点交通压力。通过土建工程措施与交通管理措施相结合,金科路(海科路—华夏中路)改建工程实施方案取得了良好的效果^[6]。

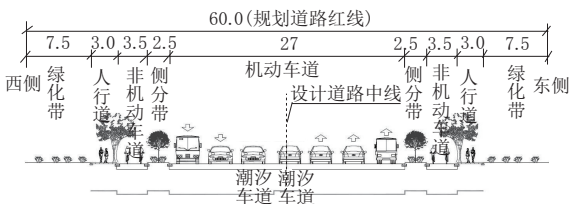


图 3 金科路(海科路—华夏中路)改建工程标准横断面设计图 (单位:m)



图4 金科路(海科路—华夏中路)改建工程交通管理措施1
(华夏中路-金科路交叉口早高峰禁左)



图5 金科路(海科路—华夏中路)改建工程交通管理措施2
(华夏中路-百业路及华夏中路-哥白尼路交叉口分流左转交通)

2.2.2 坚持与道路功能相协调的中观横断面设计方法,形成安全、便捷、舒适的断面空间

城市道路的功能属性划分与工程设计存在紧密关联性,尤其对横断面空间布局具有决定性影响。在道路工程设计流程中,功能定位属于基础性决策环节,其分析成果直接决定三大核心参数体系:道路技术标准层级、行驶速度标准及行车道尺寸范围,进而影响平面线形组合模式、纵断面坡度控制值等几何要素,最终形成与功能定位相适配的横断面空间配置方案。当前国内普遍采用的城市道路四级分层体系(快速路—主干路—次干路—支路,服务优先权见图6)存在显著局限性:该体系以交通服务强度为单一划分依据,通过机械式等级递减对应“交通性向生活性过渡”的预设逻辑,导致断面构成要素选择缺乏弹性,实际建设中频繁出现通行功能与空间配置脱节的矛盾现象。

现代城市道路已演化为复合型公共空间,其功能内涵突破传统交通载体范畴,延伸至城市形象展示、应急救援通道、生态景观廊道等多元维度。这种功能复合化趋势要求工程设计突破红线边界思维定

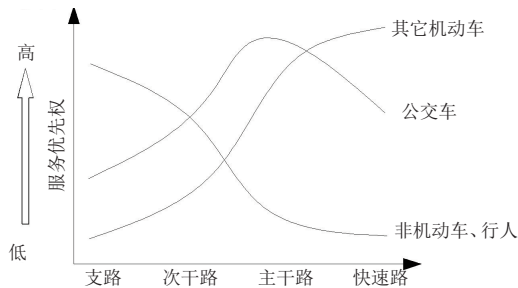


图6 各类道路不同服务对象的优先级

式,构建“空间—功能—用地”协同设计范式。具体而言,断面布局需实现三重维度的系统整合:在物理空间维度统筹机动车道、慢行系统与景观设施配置;在功能服务维度协调交通效率与城市公共空间品质;在用地关联维度衔接道路红线内外土地开发强度与业态分布特征。基于此,道路功能定位应建立动态评估机制,结合沿线用地性质实施交通方式分级配置策略——在商业密集区强化步行优先权,在产业园区侧重货运通道保障,在居住组团平衡通勤与生活服务需求,以此实现道路功能与城市空间发展的精准匹配。

2.2.3 树立“快慢分离、街道分级”微观完整街道设计思想,做好交通、环境、市政、景观等综合体融合设计

“完整街道”概念发轫于20世纪70年代的美国城市治理实践,其本质是以空间资源配置为导向的街道治理范式。该理论突破传统道路工程单一交通服务框架,强调通过全生命周期管理(规划—设计—运维)实现路权分配的公平性原则,确保步行、骑行、公共交通等多元出行方式享有平等路权保障^[4-5]。这一理念与当代城市发展价值观深度耦合:在“快慢交通体系化分离”与“街道功能谱系化分级”的双重策略下,有机融入人本关怀、低碳发展、公交主导等核心要素,生动诠释“共建共治共享”的新型城市治理逻辑。

街道空间作为多维要素的集成载体,其构成涵盖通行界面(车行道/慢行系统)、服务界面(市政设施/街道家具)、生态界面(绿化带/海绵设施)以及建筑界面(沿街立面/退界空间)4大维度。科学的设计流程需建立多因子耦合分析模型,重点评估用地功能适配性(两侧地块开发强度)、空间效能复合性(地上地下空间利用)、交通组织协同性(公交接驳与慢行网络)三大核心要素。实施过程中应统筹应用4大技术手段:一是出行结构优化手段,通过公交走廊重塑与慢行网络加密提升绿色出行占比;二是设施

整合手段,推进多杆件、多箱体、多管线的物理集成与数字孪生;三是环境共生手段,运用交通宁静化技术、立体绿化系统、透水铺装体系实现生态效益倍增;四是安全韧性手段,借助行人过街保护、视线通透性设计、应急救援通道预留构建安全冗余体系。最终形成具有空间包容性、功能复合性、运行可持续性的街道生态系统。

上海浦东新区张杨路(浦东南路—罗山路)规划红线 60 m,道路下有轨道交通 6 号线及共同沟,具体断面如图 7 所示;经过 20 多年的建成运营,道路、桥梁、排水等现状设施出现很多病害,慢行交通组织不合理,路口行人过街距离过长、缺乏人行过街设施,现状轨道交通通气井及共同沟设施与周边环境不协调,防涝标准不高。张杨路(浦东南路—罗山路)改建工程通过交通预测分析及道路功能定位分析,维持现状机动车道数量,人行道、非机动车道位置互换,结合交通需求,对慢行交通组织、交叉口交通组织、人行过街、公交专用道及港湾式车站等进行完善设计。另外,该工程树立完整的街道设计理念,通过塑造舒适优雅的街道公共空间、多彩的街道绿化、精致的街道铺装和设施小品,采用海绵城市、景观绿化提升、合杆整治等融合性设计措施,将张杨路打造为 1 条兼具休闲功能的适合漫步的景观街道。张杨路改造后意向具体如图 8 所示^[7]。

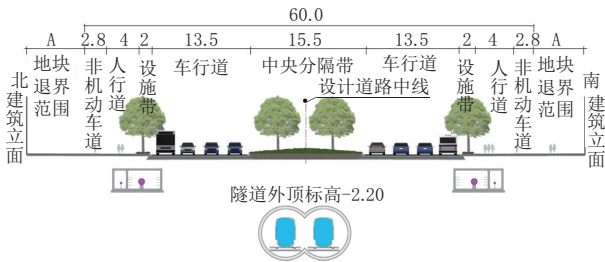


图 7 张杨路现状断面图(单位:m)

3 结 论

在城市道路系统优化进程中,需深入践行创新驱动、系统协调、生态友好、开放包容、共享共赢的现



图 8 张杨路改造意向图

代化发展理念。设计实践中应确立“行人—公交—慢行”三级路权保障体系,通过全要素街道空间重构(如可变式路缘石、模块化绿化带)、抗灾韧性基础设施布局(如海绵城市渗透率 $\geq 60\%$)、智慧交通场景嵌入(MaaS 出行即服务覆盖率 $\geq 85\%$)等技术路径,系统性提升公共交通吸引力指数至 0.75(基准值为 0.5)。实证研究表明:采用“窄马路+高密度路网+公交走廊”模式后,绿色出行分担率提升至 43%,道路交通事故率下降 28%,实现交通系统从“车本位”向“人本化”的范式跃迁,最终构建供需动态平衡、资源集约共享的新型道路空间载体,达成“出行即体验、物流无阻滞”的可持续发展愿景。

参考文献:

[1] 秦健.城市道路的功能分类方法[J].交通与运输(学术版),2018(7):149-153.

[2] 苑少伟,刘翰宁,胡胜,等.高质量发展背景下的国土空间道路规划思考[R].西安:中国城市规划学会城市交通规划专业委员会,2023.

[3] 潘春梅.城市道路横断面优化设计理论与方法研究[D].西安:长安大学,2012.

[4] 阴炳成,于守静.完整街道尺度下城市道路等级分类[R].上海:中国城市规划学会城市交通规划专业委员会,2017.

[5] 邵勇,王学勇,李娟,等.完整街道理念下的城市道路横断面规划[J].城市交通,2015(1):25-33.

[6] 沈佳麟.金科路(海科路—康桥东路)改建工程可行性研究报告[R].上海:上海城市交通设计院有限公司,2023.

[7] 吴清华.张杨路(浦东南路—罗山路)改建工程可行性研究报告[R].上海:上海林同炎李国豪土建工程咨询有限公司,2021.