

DOI: 10.16799/j.cnki.esdqyfh.241231

苏州工业园区娄江大道快速化总体方案设计

高 欣, 孙 健, 刘文婷
[悉地(苏州)勘察设计院有限公司, 江苏 苏州 215123]

摘 要: 娄江大道作为苏州北环快速路东放射线, 是苏州工业园区北部重要快速交通廊道, 串联起苏州内环、中环及昆山快速路网, 其完善和提升对于支撑市内全域一体化、加强苏昆快速路互联互通、改善周边交通出行环境等具有重要意义。本工程沿线控制因素多, 涉及高速、国道、加油站等敏感节点, 建设条件复杂, 是苏州市首个采用全预制装配式高架的项目, 具有施工周期短、交通影响小等特点。对其从项目功能定位、交通量预测分析、技术标准、总体方案布置、重要节点方案等方面进行论述, 相关设计成果可供类似工程参考。

关键词: 娄江大道; 快速化; 总体设计; 节点方案

中图分类号: U412.37; TU997 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-7716(2025)11-0061-05

Design of Overall Scheme for Expressway of Loujiang Avenue in Suzhou Industrial Park

GAO Xin, SUN Jian, LIU Wenting
[CCDI (SuZhou) Exploration and Design Consultant Co., Ltd., Suzhou 215123, China]

Abstract: As the eastern radiation line of Suzhou North Ring Expressway, Loujiang Avenue is an important rapid transportation corridor in the northern part of Suzhou Industrial Park. Connecting Suzhou Inner Ring Road, Central Ring Road and Kunshan Expressway network, the improvement and enhancement of Loujiang Avenue are of great significance for supporting the overall integration of the city, strengthening the interconnection of Suzhou-Kunshan Expressway, and improving the surrounding transportation environment. There are many control factors along the route of this project, which involves the sensitive nodes such as expressways, national highways and gas stations, and the construction conditions are complex. This project is the first one to adopt the fully prefabricated and assembled elevated structures in Suzhou, which has the characteristics of short construction period and minimal traffic impact. The functional positioning, traffic volume prediction analysis, technical standards, overall scheme layout, important node schemes and other aspects of the project are discussed. The relevant design results can be as the reference for similar projects.

Keywords: Loujiang Avenue; expressway; overall design; node scheme

0 引 言

苏州工业园区隶属江苏省苏州市, 位于苏州市城东, 1994 年 2 月经国务院批准设立, 同年 5 月实施启动, 是中国和新加坡两国政府间的重要合作项目, 被誉为“中国改革开放的重要窗口”和“国际合作的成功范例”^[1]。

为构建“一主两副”空间格局^[2], 园区重点打造阳澄南岸创新城, 其覆盖娄葑北、唯亭、青剑湖生活片区, 以及阳澄湖半岛旅游度假区, 将形成“一圈一核、城链簇团”的空间结构(见图 1)。研究项目服务

唯亭东产城融合片区。

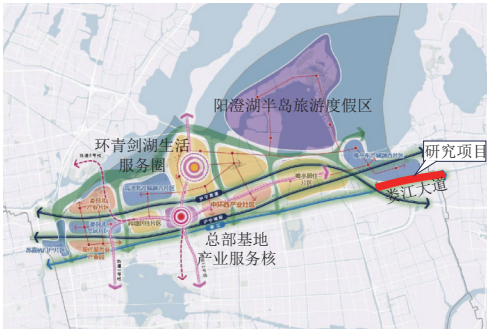


图 1 阳澄南岸创新城空间结构

1 工程概况

娄江大道是苏州“目字加环、十五射、五联”快速路系统中“十五射”的组成部分。随着新 G312 建成

收稿日期: 2024-12-16
作者简介: 高欣(1981—), 男, 本科, 高级工程师, 从事道路交通设计工作。

通车,娄江大道将逐步剥离货运交通,回归城市道路功能定位。娄江大道在沪宁高速以西基本实现快速化,沪宁高速以东段现状仅为地面“双六”公路断面,与快速路定位不符,为区域交通瓶颈,对外出行不畅,影响区域交通经济发展,同时慢行系统缺失,亟须改造提升。

本次改造范围起于沪宁高速以西,终至昆山区域,接昆山震川西路快速化工程,项目改造全长约3.5 km,其中高架桥梁段约1.6 km。

2 功能定位与服务对象

2.1 功能定位

根据规划,娄江大道定位为城市快速路,功能定位主要体现在以下几个方面^[3-11]:

(1)本项目是园区北部重要交通廊道,也是贯穿区域的慢行通勤走廊,服务唯亭东片区城市更新,支撑阳澄南岸创新城高质量发展。

(2)本项目连接苏州工业园区和昆山市,是重要跨区通道,缝合园区-昆山城市边界,促进市内全域一体化。

(3)本项目是苏州市快速路网组成部分,联系新G312、衔接昆山中环快速路,完善园区快速路网,加强苏昆快速路互联互通。

2.2 服务对象

根据上述功能定位分析,娄江大道主线主要服务东西向中、长距离组团快速联系和阳澄南岸创新城集散交通,服务对象以客运为主;地面辅路服务于娄江以北地块居民出行,同时设置人行道和非机动车道,满足沿线慢行出行需求^[12-15]。

3 交通量预测与规模论证

本项目预计2025年建成通车,预测起始年为2025年,预测远景年为2045年,通过运用TransCAD对道路进行交通分配,得出各路段交通流量分配^[16-20],结果见表1。

表1 本项目各特征年高峰小时流量预测 单位:pcu/h				
位置	方向	2025年	2035年	2045年
快速路主线	由东往西	2 588	2 905	3 044
	由西往东	2 800	3 575	3 773
地面辅路	由东往西	718	1 063	1 168
	由西往东	845	1 128	1 252

进一步计算预测远景年不同车道规模对应道路服务水平,结果见表2。

表2 本项目预测远景年(2045年)饱和度及服务水平

位置	车道规模	饱和度及服务水平	
		由东向西	由西向东
快速路主线	单向3车道	0.65/三级	0.81/三级
	单向2车道	0.91/四级	1.13/四级
地面辅路	单向2车道	0.58/三级	0.62/三级
	单向1车道	1.07/四级	1.15/四级

根据规范要求^[21-23],新建道路设计时采用不小于三级服务水平,推荐本项目快速路主线采用双向6车道,地面辅路采用双向4车道,能够满足远期交通需求。

结合区域路网规划及交通分配结果,对沿线重要互通节点进行转向交通量预测^[24-26],结果见图2。

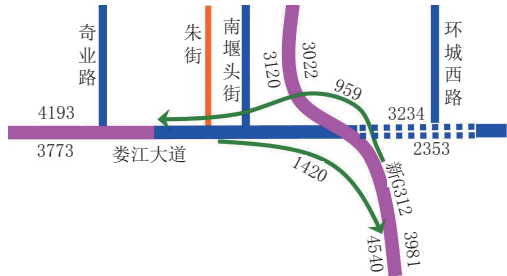


图2 新G312互通节点2045年转向交通量(单位:pcu/h)

根据预测,互通节点娄江大道及新G312主线均以直行过境交通为主,占比约65%,西南方向为昆山南片与苏州主城沟通,转向交通占比约35%,按单向双车道规模,西转南匝道饱和度为0.45,服务水平为Ⅱ1级,南转西饱和度为0.3,服务水平为Ⅰ2级,满足规范要求。

4 主要技术标准

- (1)道路等级及规模
快速路主线:城市快速路,双向6车道。
地面辅路:城市主干路,双向4车道。
- (2)设计速度
快速路主线:80 km/h(沪宁高速桥下限速60 km/h)。
地面辅路:40 km/h(沪宁高速桥下及新G312跨线桥下限速30 km/h)。
- (3)通行净空
机动车道:≥4.5 m。
人行道及非机动车道:≥2.5 m。
- (4)车道宽度
快速路主线:3.75 m/3.5 m。
地面辅路:3.4 m。
- (5)荷载等级
车行桥梁:城-A级。

路面荷载标准:BZZ-100 型标准轴载。

5 总体方案构思与设计

5.1 可能的建设方案及方案比选

受沪宁高速跨线桥及新 G312 跨线桥制约,本项目工程起、终点及影响范围仅能采用地面快速路形式,针对工程沿线通和路、奇业路两个主要交叉口,进行不同敷设形式方案比选。

(1)方案一:全高架方案
主线在通和路西起坡,以连续高架形式上跨通和路、奇业路后落地。通和路东设置 1 对高架上下

平行匝道。
(2)方案二:通和路、奇业路节点上跨
主线在通和路西起坡,上跨通和路后接地,继续以地面道路形式布置约 500 m,在奇业路西起坡,上跨奇业路后落地。通和路东设置 1 对地面出入口匝道。
(3)方案三:通和路、奇业路节点下穿
主线下穿通和路后落地,以地面道路形式布置约 500 m,继续下穿奇业路后落地。通和路东设置 1 对地面出入口匝道。
三个总体布置方案比选见表 3。

表 3 总体方案比选			
项目	方案一: 全高架方案	方案二: 通和路、奇业路节点上跨	方案三: 通和路、奇业路节点下穿
方案示意			
交通组织	主线与辅路上下分离,无交织;设置平行上下匝道沟通	落地段封闭管理,无交织;通和路东设置地面出入口沟通	落地段封闭管理,无交织;通和路东设置地面出入口沟通
路网衔接	预留道路地面可全转向,仅通和路、奇业路能满足服务功能	预留道路仅能右进右出至地面辅路	预留道路仅能右进右出至地面辅路
技术标准	高,线形平顺,视距良好	较高,行驶有驼峰	较高,视距没有高架开阔
占地情况	永久用地 205 340 m ²	永久用地 258 400 m ²	永久用地 226 170 m ²
地块影响	土地回购 3 575 m ²	土地回购 4 260 m ²	土地回购 4 865 m ²
导改影响	导改便道均在路幅内解决	便道突破道路边线 6 ~ 11 m,面积约 5 200 m ²	便道突破道路边线 10 ~ 15 m,面积约 8 600 m ²
施工总工期	24 个月。其中:进场准备 1 个月+主施工期 15 个月(预制装配)+辅路及附属工程 8 个月	30 个月。其中:进场准备 1 个月+主施工期 21 个月(现交)+辅路及附属工程 8 个月	36 个月。其中:进场准备 1 个月+主施工期 27 个月+辅路及附属工程 8 个月
运维养护	养护费用较低,运维风险较小	养护费用较低,运维风险较小	养护费用较高,运维风险相对较大
景观效果	相对较差	相对较差	较好
投资估算	12.8 亿元	10.0 亿元	13.0 亿元
比选意见	推荐		

经综合比选,方案一(全高架方案)采用全预制拼装工艺^[27-29],技术标准高,工程造价适中,施工工期短,交通影响小,后期养护成本低,运维风险小,推荐为本项目总体布置方案。

5.2 总体布置方案

本项目西起沪宁高速跨线桥西,起点桩号 K0+209.591,以地面道路型式下穿沪宁高速后沿老 G312 布线,主线在通和路以西起坡,以高架型式上跨通和路、奇业路后落地,继续以地面快速路型式接新 G312 互通转向匝道,连接昆山中,主线继续向东以地面道路接昆山震川西路,终点位于园区-昆山行政区界附近,终点桩号 K3+263.77。改造全长约 3.5 km,其中高架桥长约 1.6 km。

推荐总体方案效果见图 3。
本项目共设置 4 对出入口匝道,分别布置于通和路两侧及奇业路东,满足沿线地块进出需求,出入口



图 3 推荐总体方案效果
布置基本合理。
快速路出入口示意图 4。

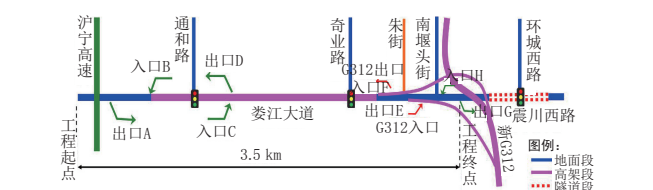


图 4 快速路出入口示意图
5.3 横断面布置
高架主辅路段标准路幅宽 39.8 m,具体断面布置

为:3 m人行道+3.5 m非机动车道+2 m侧分带+7.4 m辅路机动车道+8 m中分带(含25.606 m高架桥)+7.4 m辅路机动车道+2 m侧分带+3.5 m非机动车道+3 m人行道(见图5)。

高架标准段宽度为25.606 m,侧向净宽度为0.75 m,由0.625 m路缘带宽度并利用防撞护栏迎撞面内凹的0.125 m宽度构成。高架标准段上部结构为6片小箱梁,下部结构采用大挑臂预应力混凝土盖梁及双柱桥墩,均采用工厂预制、现场吊装的施工方案,减少对现状交通的影响。

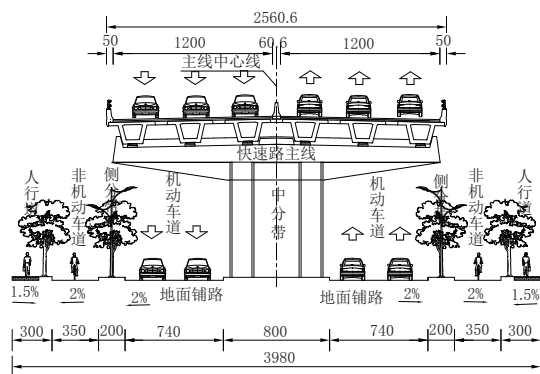


图5 高架主辅路标准横断面(单位:cm)

5.4 重要节点方案

5.4.1 沪宁高速节点

工程起点沪宁高速跨线桥下,现状存在2个问题:一是快速路标准不足,受高速桥墩限制,东向西快速路主线占用辅路通道空间,整体车道规模为主6辅3;二是高速桥下人行道缺失,慢行系统沟通不畅。

受高速桥墩和用地条件限制^[30],快速路机动车道无条件拓宽。经充分研究论证,并征得高速公路管理部门同意,沪宁高速主跨桥下20.5 m路幅按5车道非对称布置,快速路中心线南偏1.875 m,东向西主线为整幅3车道,西向东主线仍维持现状“2+1”分幅布置,同时新建3 m人行道,完善高速桥下排水设置。为保证高速桥墩安全,快速路主线限速60 km/h,高速桥墩边增设HA级混凝土墙式护栏。

改造后沪宁高速节点横断面布置见图6。

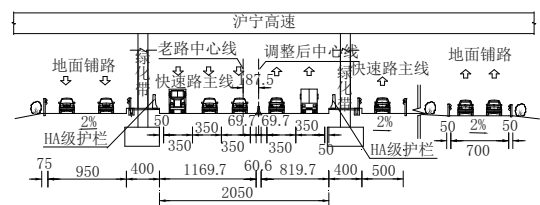


图6 沪宁高速节点横断面布置

5.4.2 通和路加油站节点

通和路交叉口西,路幅南侧现状有一处中石化

加油站,紧贴道路边线布置,经协调拆迁搬移难度较大。为保证改造后道路边线距离加油机不小于5 m,并与娄江驳岸不小于3 m净距,道路中心线较现状老路往北调整偏移0~15 m,调整范围约950 m。线位调整示意图见图7。

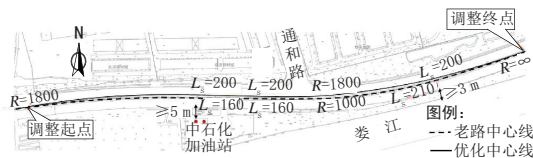


图7 避让加油站线位调整示意图

5.4.3 新G312节点

结合交通量预测,新G312节点设置娄江互通,G312主线上跨娄江大道,主要转向西、南方向设置定向匝道,满足昆山南片与苏州主城的快捷沟通,其余方向通过南堰头街等地面道路转换衔接。

本项目快速化改造后,为满足快速路主线和地面辅路均能与新G312转换沟通,对赵家浜地面道路进行拓宽改造。高架接地点东设置出口E和入口F,实现快速路主线直接进出新G312,根据交通量预测,出入口均为双车道;同时设置地面G312入口和G312出口,实现地面辅路进出新G312。新G312节点改造平面示意图见图8。

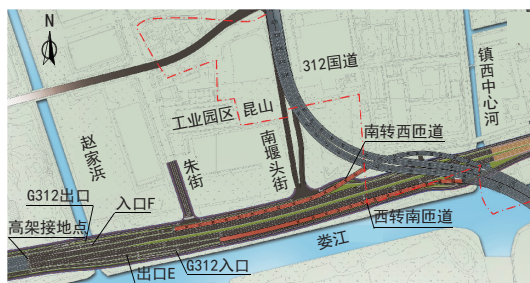


图8 新G312节点改造平面

6 结 语

娄江大道的快速化改造建设可有效增强园区北部的快速通达能力,增加沿线板块辐射功能,对于完善苏州市快速路网、增强苏昆快速路互联互通、促进市内全域一体化等具有重要意义。本工程结合沿线建设条件,因地制宜,采用全预制装配式高架形式,具有施工周期短、交通影响小等特点。目前本项目已完成施工图设计,正在现场施工。本文详细介绍了娄江大道快速化改造总体方案设计,可供其他类似工程参考^[30]。

参考文献:

- [1] 苏州工业园区管理委员会. 园区简介[EB/OL]. (2024-10-30)[2024-12-20]. https://www.sipac.gov.cn/szgyq/yqjj/common_tt.shtml.

[2] 苏州工业园区管理委员会.“一主两副”打开发展新空间[EB/OL].
(2022-08-20) [2024-12-20]. <https://www.sipac.gov.cn/szgyq/mtjj/202208/2974ce4543c74f068872164506c4a75d.shtml>.

[3] 徐立兴.城市快速路功能定位和出入口设置——以石家庄为例[J].
城市道桥与防洪,2022(12):28-31.

[4] 杨再福.城市快速路设计的系统思维[J].现代交通技术,2016,13(1):
32-34.

[5] 涂雄.城市快速路及出入口节点交通功能研究[D].西安:长安大
学,2018.

[6] 王浩田.广州南沙横沥岛尖地下环路工程总体方案设计[J].城市
道桥与防洪,2023(12):10-14.

[7] 章华金,余朝玮.地下车库联络道外部出入口布置位置研究[J].城
市道桥与防洪,2017(7):24-28.

[8] 邢冬冬,卢志飞,黄俊,等.高密度城市核心区地下环路功能及出
入口设置研究[J].现代交通技术,2021(1):1-5.

[9] 魏艳波.青岛市新机场高速连接线(双埠-夏庄段)工程总体方案
设计[J].城市道桥与防洪,2022(5):18-23.

[10] 田振,徐海俭.珠海市机场北快线南段快速路总体方案研究[J].
工程技术研究,2024,9(16):193-210.

[11] 卢波,吕利芹.九江市新建快速路总体设计研究[J].中国市政工
程,2024(2):91-98.

[12] 崔德荣.济宁市济曲快速路兖州段总体方案设计[J].山东交通科
技,2023(10):24-26.

[13] 顾民.城市化区域内干线公路与城市道路共用通道的布置研究[J].
中国市政工程,2021(1):21-23;28.

[14] 李少杰,陈利霖.赣州市赣南大道快速路总体方案设计[J].交通
与运输,2019,203(3):23-26.

[15] 张宇.上海市济阳路快速化改建工程匝道设置论证[J].交通与运
输,2018,196(2):29-30.

[16] 邓卓.城市快速路短时交通量预测方法研究[J].城市道桥与防
洪,2024(8):6-9.

[17] 吴晓明.基于可达性的城市道路交通量预测模型研究[J].市政技
术,2024,42(5):166-174.

[18] 朱攀.城市快速环路设计研究——以呼市三环快速路为例[D].重
庆:重庆交通大学,2020.

[19] 覃炜懿.重庆快速路二横线渝西立交至桃家院子立交段总体设
计[J].重庆建筑,2022(增刊1):411-412.

[20] 陈翠丽,李浩.城市准快速路总体设计探讨——以湖州同心路为
例[J].黑龙江交通科技,2021(7):28-29.

[21] CJJ 129—2009,城市快速路设计规程[S].

[22] CJJ 37—2012,城市道路工程设计规范[S].

[23] CJJ 15—2010,城市道路交叉口设计规程[S].

[24] 姜京伟.城市道路平面交叉口优化设计及仿真评价[D].重庆:重
庆交通大学,2018.

[25] 蔡宇.城市快速路出口匝道至平面交叉口段治堵的研究[J].福建
建设科技,2024(5):109-113.

[26] 耿中伟.市政道路平面交叉口优化设计与评价方法研究[J].工程
技术研究,2024,9(16):177-179.

[27] 杨炜,任才.预制装配式盖梁在无锡凤翔路高架桥中的应用[J].
城市道桥与防洪,2019(11):121-124.

[28] 邱白.全预制装配式桥梁方案研究[J].建筑技术开发,2020,47(13):
116-117.

[29] 何毅威.浅析预制装配式技术在市政工程的应用现状[J].城市道
桥与防洪,2019(9):154-156.

[30] 符佳.宿迁市洋河大道快速化改造总体方案设计[J].城市道桥与
防洪,2021(6):49-52.

(上接第 26 页)

[5] 邹益强,徐婵枝.基于用地更新调整的道路改建方案研究——以
南昌市大市场东路改建工程为例[J].价值工程,2023,42(11):37-40.

[6] 池文勇,彭文兵,江雨檐.城市道路全要素品质提升评价体系建立
与实践探讨[J].中华建设,2024(5):97-99.

[7] 林芬.基于全要素街道理念的城市道路品质提升实践[J].上海建
设科技,2024(6):1-4.

[8] 刘坤,周玉田,尹海军.城市道路综合改造提升方法探讨[J].城市
道桥与防洪,2023(9):104-108;111.

[9] 程杨.城市道路综合改造提升策略研究[J].智能城市,2024,10(6):
87-89.

[10] 季斌.论山地城市旧城更新中市政道路改造设计的问题分析与
解决措施[J].科技创新与应用,2019(24):96-97;100.

[11] 林怡.城市道路快速化改造工程的排水设计探析[J].江西建材,
2017(24):145-147.

[12] 武姜行.探析城市更新背景下老城道路景观改造模式——以开
封市解放路道路景观优化为例[J].智能城市,2020,6(8):43-44.

[13] 汪浩.城市道路快速化改建工程复杂节点桥梁改造方案研究[J].
中国市政工程,2023(6):23-26;96.

[14] 崔俊,廖志平.市政道路改造工程造价影响因素分析[J].建筑经
济,2022,43(增刊2):81-83.

[15] 夏青,蒲刚,罗强,等.道路市政化改造施工期间交通组织设计研
究[J].交通节能与环保,2023,19(6):35-42.