

济阳路外环立交改造方案研究

王 达

(上海浦东建筑设计研究院有限公司, 上海市 201205)

摘 要: 上海市济阳路外环立交作为城市快速路网络中射线与环线交汇的关键点,承担着交通流转换的功能,其定位为枢纽型立交。基于对当前立交系统的评估,确定有必要对现有立交进行提升改造,结合流量预测结果和建设条件,对比评估了两个立交设计方案,通过对线形标准、通行能力、工程造价等多方面的比较与分析,推荐采用涡轮式互通立交方案。工程实施后,显著缓解了该立交节点的交通拥堵状况,提升了道路的通行效率与服务品质,为未来相似立交桥的改造提供了有价值的借鉴。

关键词: 城市快速路;立交改造;立交选型;方案比选

中图分类号: U412.35*2;TU997

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2026)05-0156-05

Study on the Reconstruction Scheme of Jiyang Road-Outer Ring Interchange

WANG Da

(Shanghai Pudong Architectural Design & Research Institute Co., Ltd., Shanghai 201205, China)

Abstract: As a key interchange node where the radial and ring roads intersect within the urban expressway network, the Jiyang Road-Outer Ring Interchange in Shanghai undertakes the function of traffic flow conversion and is positioned as a hub-type interchange. Based on an assessment of the existing interchange system, it has been determined that upgrading and reconstruction of the current interchange are necessary. Combined with traffic flow prediction results and construction conditions, this study conducted a comparative evaluation of two interchange design schemes. By comparing and analyzing multiple aspects including alignment standards, traffic capacity and project cost, the turbine-type interchange scheme was recommended for adoption. After the implementation of the project, traffic congestion at this interchange node has been significantly alleviated, the traffic efficiency and service quality of the road have been improved, which provides valuable reference for the reconstruction of similar interchanges in the future.

Keywords: urban expressway; interchange reconstruction; interchange type selection; scheme comparison and selection

0 引 言

随着上海浦东新区前滩地区城市化进程的加速发展,济阳路作为该地区快速路系统的重要组成部分,其优化与升级势在必行。基于城市更新的大背景,为了同步推进快速路网建设并有效减轻立交枢纽的交通瓶颈制约,综合考量现有道路体系配置、限制条件以及对未来交通流量的预测,提出济阳路外环立交改造方案^[1]。

鉴于该立交改造目的是在现有立交基础上强化其功能与效能,以提升立交节点通行能力、优化整体服务品质,此过程需聚焦于以下几个关键因素:路网

布局、立交节点的功能、改造目标、交通发展趋势、现有立交的适用性、现场施工环境、现有结构物的再利用等制约条件^[2]。本文对济阳路外环立交改造设计要点进行分析总结。

1 工程概况

济阳路(卢浦大桥—闵行界)快速化改建工程是对浦东新区快速路网的完善,目的是优化浦东新区的快速交通网络体系,全面释放上海市“环状+放射状”骨干路网^[3]的效能,以应对城市快速发展所带来的交通需求。

济阳路北接南北高架,南连浦星公路,与延安高架路共同构建了中心城区十字形交通轴线,是连接城市中心区和南部地区的主要通道。该通道不仅承担着跨区域快速通行和城际交通联络功能,更发挥

收稿日期: 2025-11-07

作者简介: 王达(1991—),男,本科,工程师,从事道路设计工作。

着衔接内外路网的交通辐射枢纽作用。

济阳路外环枢纽作为上海市骨干路网“一横三环+十字九射”布局中的“十字”与环线立体交汇点,承担了路网汇集与转换的职能,其核心地位对浦东新区滨江地带的快捷交通分流发挥着不可或缺的作用(见图1)。



图1 济阳路外环立交地理位置示意图

2 功能定位

根据浦东新区骨干路网规划文件^[4],济阳路主线高架为快速路,是连接城市中心区和南部地区的主要通道,同时起到疏解黄浦江沿线世博、前滩、后滩等区域交通压力的作用。济阳路地面道路为主干路,主要承担周边区域到发交通,服务沿线地块中短距离交通出行。

外环S20是客运和货运的重要通道。随着浦江镇及周康地区的逐渐发展,其交通需求不断上升^[5]。

因此,该立交节点是市域快速环线与中心城区南北向骨干快速路的立体交叉,需承担重要的快速交通转换,在区域骨干路网中具有突出的地位,定位为枢纽型全互通立交^[6]。

3 建设条件

3.1 立交改造前

济阳路外环节点向北接济阳路地面往市区方向,向西接徐浦大桥方向,向东接浦东国际机场方向,向南接浦星公路方向。由于济阳路未实现快速化,该立交没有实现枢纽级立交功能。

该立交于2001年底建成通车,采用“双苜蓿叶+迂回定向匝道”两层全互通立交形式,与济阳路东侧长清路匝道构成一个组合式立交(见图2)。济阳路为第一层,双向4快2慢断面布置;外环主线跨越济阳路位于第二层,布置为双向8车道两幅式横断面,向南的两条左转匝道(ES匝道、SW匝道)为苜蓿叶形式,向北的两条左转匝道(NE匝道、WN匝道)为迂回定向匝道,同时,立交范围内济阳路没有辅道系

统,济阳路在立交处还设有一处调头车道专用信号灯。



图2 济阳路—外环立交改造前卫星图

济阳路外环立交节点距离北侧中环立交1.89 km;距离东侧上南路2.21 km;外环立交以南济阳路主线接浦星公路,主线跨越芦恒路落地,芦恒路位置设置一座简易菱形立交,距离外环立交1.76 km;外环立交以西距离徐浦大桥2.3 km。

3.2 主要限制因素

外环立交内存在几处地下障碍物及控制物。

3.2.1 轨道交通8号线

轨道交通8号线双孔盾构南北向斜穿外环立交,与地面道路存在较长的平行段。

3.2.2 合流污水二期南线总管

立交南侧范围内涉及合流污水二期南线总管,管径为2 700 mm,由立交东侧南北向转向南侧东西向。

3.2.3 航油管

据资料调查,航油管位于S20外环南侧,管径 $\phi 273$ 标高-3.59 ~ -6.06 m。

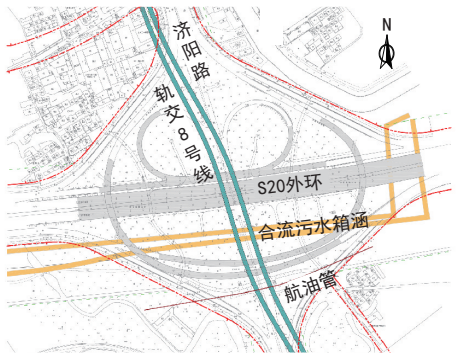


图3 现状立交地下控制物示意图

4 交通流量流向分析

4.1 定性分析

4.1.1 立交节点直行交通

济阳路作为上海市中心“十字”交通网络的一竖,北端连接卢浦大桥及南北高架桥,南端则与浦星公路相接,构建了浦东滨江地带南北方向的骨干通

道(见图4)。这条通道不仅是浦东地区通往闵行、奉贤的重要路径,而且向南延伸后,可通过S32实现向西连接至浙江省的便捷转换。因此,济阳路的南北向直行流量将会是主要的流向^[7]。



图4 济阳路与周边重要路网关系示意图

S20外环作为上海市“三环”之一,承担着中心城区的外围保护壳作用,此外,外环连接着多条南北向的高速公路如S2(沪芦高速)、S3(沪奉高速)及S4(莘奉金高速)等。因此,本段外环的东西向直行流量也是主要流向。

4.1.2 立交节点转向交通

(1)外环(东西向)与济阳路(外环内)转向

东向北向的转向交通,作为连接城市外围地带(如三林、康桥等地)与市中心区的重要通道,占据了整体转向车流中的较大比例。

西向北向的转向交通,构成了连接城市西南板块(涵盖徐汇、闵行及虹桥交通枢纽等区域)与浦东核心城区的关键连通路径,同时,这一方向亦成为日常通勤往来的主导流向。基于此,西向北向间的交通转换功能在本立交枢纽具有不可或缺的重要地位。

(2)外环线(东西向)与浦星公路(外环线外)转向

西向南向的转向交通,徐汇、虹桥等交通枢纽区域与闵行、三林等居住板块之间,构成了日常通勤往来的主导流向。因此,除南北向的直行交通外,西向南向间的转向流量也占有相当比例。

东向南向的转向交通(特别是东向南左转方向)是长期被视为最不重要的转向。然而,随着浦东新区向南扩展、与闵行等地的协同发展、未来人口的大量涌入的趋势,同时根据浦东新区总规,浦星公路未来有提升快速路的可能,这使得本立交节点东向南向转向交通需求存在很大的增长空间。

4.2 交通流量定量分析

《上海市城市总体规划(2017—2035)》^[8]、《上海市浦东新区国土空间总体规划(2017—2035)》、《上海市综合交通发展“十四五”规划》^[9]、《浦东新区综合交通体系建设“十四五”规划》^[10]中,对浦东新区的发展定位与交通发展趋势、济阳路周边地区的发展定位及规划路网方案、区域人口与机动车保有量的发展趋势,结合项目周边居民的出行特征与规划用地布局的空间属性进行交通流量预测,预测年分别为2021年、2031年和2041年。根据流量预测结果,济阳路外环立交的流量预测如表1所示。

表1 济阳路外环立交转向交通量表 单位:pcu/h

济阳路—S20立交	方向	2021年	2031年	2041年
东进口 (S20)	右转	410	450	500
	直行	2 770	3 060	3 380
	左转	380	400	440
	小计	3 560	3 910	4 320
南进口 (济阳路高架)	右转	350	370	410
	直行	1 270	1 290	1 310
	左转	420	440	490
	小计	2 040	2 100	2 210
西进口 (S20)	右转	360	390	410
	直行	2 600	2 870	3 170
	左转	790	850	920
	小计	3 750	4 110	4 500
北进口 (济阳路高架)	右转	570	650	740
	直行	1 450	1 470	1 480
	左转	600	670	710
	小计	2 620	2 790	2 930
合计		11 970	12 910	13 960

从预测交通流量来看,该交叉口建成年2021年流量为11 970 pcu/h,运营10年2031年流量为12 910 pcu/h,运营20年2041年流量为13 960 pcu/h,交叉口流量大。基于此,济阳路外环立交作为连接外环与济阳路的交通转换关键点,被定义为枢纽型全互通立交^[11]。

从流量占比看,外环和济阳路主线直行流量占交叉口总流量比重较大,其中,东西向直行流量占比最高,近远期占比为21.7%~24.2%,南北向直行次之,近远期占比为9.4%~12.1%。因此,直线通行流量,尤其是外环线路段,依旧占据该路口主导地位。

左转流量中,西进口左转占比6.6%最高,北进口左转占比5.0%~5.2%,南进口左转占比3.4%~3.5%,东进口左转最小,占比3.1%~3.2%。因此,外环与济阳路节点的西、北两个进口左转流量是本文

叉口转向流量的主要流向方向。

5 立交设计标准^[12]

- (1)道路等级
 - a. 济阳路主线:城市快速路
 - b. 济阳路地面:城市主干路
 - c. 外环:城市快速路
- (2)设计速度
 - a. 济阳路主线:60 km/h
 - b. 济阳路地面:40 km/h
 - c. 外环:80 km/h
 - d. 立交匝道:40 km/h
- (3)道路净空
 - a. 济阳路主线:≥5.0 m
 - b. 地面辅路:≥5.0 m
 - c. 外环:≥5.5 m
 - d. 立交匝道:≥5.0 m

6 立交方案设计

济阳路外环立交为“快—快”相交节点,是高架、地面的双系统立交,济阳路高架与外环主线“高接高”,外环设置4根平行匝道,与济阳路地面道路平面交叉,实现快—慢之间的转换。

在当前济阳路立交的布局中,NE、WN、ES、SW 四条左转匝道在跨越济阳路时均设置了桥梁结构,尤其是NE和WN两根左转定向匝道。现状两根左转定向匝道NE和WN均北向接入济阳路地面道路,在快速化改造的规划中,均需接入济阳路主线,因此匝道的北端落地段必须进行改造升级以与高架衔接。为了在立交改造施工期间最大限度地减少对交通的干扰,改造方案应尽量依托现有的匝道进行优化^[13]。剩余的匝道中,只有ES、SW两根苜蓿叶匝道在形态上存在变化的可能性。

匝道的形态除受限制因素制约外,也与该匝道的交通量大小、匝道在立交转向功能中的重要性及立交的整体功能定位有关,本次就ES和SW左转匝道的“形”进行方案比选^[14]。

6.1 方案一:“涡轮式”三层全互通立交

方案一的总体设计采用涡轮状全互通立交结构(见图5),底层为济阳路与外环辅道的平面交汇,二层布置外环主线,三层设置转向匝道,顶层则为济阳路高架。NE、EN、WS、SW、SE、ES、NW、WN 8条匝道实现济阳路高架与外环快速系统的转换,匝道的设

计速度均为40 km/h,其中4条左转匝道采用迂回定向形式,上跨外环,下穿济阳路高架。在立交区域内,布置2对与济阳路地面相连的外环平行匝道,维持现有济阳路地面路段与外环的交通转换作用,地面交叉口配备信号灯进行交通调控。此外,若济阳路高架全线禁货,这两对匝道亦可实现外环与济阳路地面的货运交通转换,有利于兼顾不同管理措施上的交通组织方式。

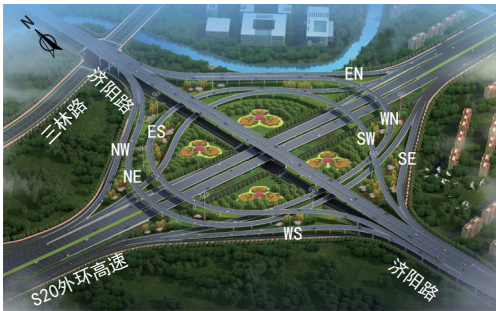


图5 济阳路外环立交改造方案一

涡轮式立交层次分明,各匝道之间通过互不干扰的定向迂回匝道连接^[15],线形顺滑且无交织,保证了主线直行交通快速、便捷通过本立交节点。

6.2 方案二:“双苜蓿叶+迂回定向匝道”组合式三层全互通立交

该方案基本维持现状立交形态(见图6),地面层由济阳路与外环辅道呈平面交叉,第二层为外环主线,第三层为转向匝道,第四层是济阳路高架。所有右转匝道均采用常规的定向匝道,而左转匝道则选用迂回定向或环形匝道^[16],其中WN和NE2两条左转匝道采用迂回定向方式,设计速度40 km/h;ES、SW 2条左转匝道由于交通量较小,考虑采用苜蓿叶形式,半径为50 m,设计速度30 km/h。与方案一相比,该方案减少了跨越济阳路和外环的大跨结构,工程费较低,但ES、SW 2匝道转向半径小、标准低,存在交织段,服务水平相对较低。



图6 济阳路外环立交改造方案二

6.3 方案比较

鉴于该关键节点在济阳路快速化改建工程中的

表2 立交方案评价对比表

项目	方案一“涡轮式”三层全互通立交	方案二“双苜蓿叶+迂回定向匝道”组合式三层全互通立交
线形标准	线形好,转向匝道均能实现 40 km/h 的设计速度	线形一般,ES、SW 2 条苜蓿叶匝道线形标准较低,仅能实现 30 km/h 的设计速度
通行能力	与枢纽立交匹配,通行能力强,特别是 ES、SW 2 条左转匝道的服务水平明显优于方案二	与方案一相比匝道路径总长度虽缩短了约 330 m,但 ES、SW 2 条左转匝道转向半径小,存在交织段,服务水平明显低于方案一
客货分流	客货分离彻底,高架快速系统供客运车辆,地面辅道系统供客货混行	外环线以北客货分离彻底,外环线以南客货混行,运行货运车辆在高架系统通行
道路用地	控制在现有的立交红线用地范围内	控制在现有的立交红线用地范围内
与地下管线的关系	立交线形舒展,通过桥梁跨径调整即可避让	ES、SW 匝道抬升为桥梁结构后,由于与轨交 8 号线距离近、斜交角度小,需要桥梁承台采用地梁形式予以避让
投资造价	略高,主要差异在 ES、SW 2 条左转匝道的桥梁面积较苜蓿叶匝道(方案二)增加约 10 290 m ²	略低
结论	推荐	不推荐

重要地位,加之未来区域拓展、规划调控等众多引发交通流量激增的不利因素,方案一采用了全迂回定向的涡轮形立交设计,此类立交形态在都市交通枢纽中颇为常见,且从线形条件来看,其优越性亦明显超越方案二。故推荐优先采用全迂回定向的涡轮形立交。

7 结 语

当前,济阳路已完成快速化改建,济阳路外环立交是该项目的重要节点。该立交的升级改造将助力济阳路与外环的快速转换,充分释放快速路网的效能,对促进区域经济发展具有不可或缺的作用。现有济阳路—外环立交的改造在考虑城市道路整体布局 and 满足交通功能的同时,既保证了与既有构筑物的协调,也充分利用了现有的交通设施,显著降低了工程投资并减少工程建设期间给现状道路的运行带来不利的影响。

参考文献:

[1] 姬海,冯启龙,马燕.城市更新背景下城区立交改造思考——以青岛流亭互通为例[J].城市道桥与防洪,2023(11):30-34.
[2] 黄振宇.快速路立交选型设计[J].城市道桥与防洪,2020(10):40-43.

[3] 杨志方,朱剑豪,蔡逸峰,等.上海市骨干道路网深化规划研究(2009年)[R].上海:上海市人民政府,2009.
[4] 上海市规划资源局.上海市浦东新区国土空间总体规划(2017—2035)[R].上海:上海市人民政府,2017.
[5] 舒家琪.龙东大道改建工程外环立交总体方案设计[J].上海公路,2024(1):166-170.
[6] 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,2018,34(2):29-30.
[7] 牛绍凯,刘文,王俊骅,等.济阳路快速化改建工程对周边路网交通运行的影响研究[J].上海公路,2022(3):124-132;168.
[8] 上海市人民政府.上海市城市总体规划(2017—2035年)[R].上海:上海市人民政府,2017.
[9] 上海市人民政府.上海市综合交通发展“十四五”规划[R].上海:上海市人民政府,2021.
[10] 上海市浦东新区人民政府.浦东新区综合交通体系建设“十四五”规划[R].上海:上海市浦东新区人民政府,2021.
[11] CJJ152—2010 城市道路交叉口设计规程[S].
[12] CJJ 37—2012 城市道路工程设计规范(2016年版)[S].
[13] 艾伟.城市现状立交节点改造设计中遇到的问题及应对措施[J].黑龙江交通科技,2022,45(8):19-21.
[14] 张鹏.常见互通立交形式的分析与比较[J].交通世界(建养机械),2007(4):104-105.
[15] 王雄.新城互通立交方案研究[J].工程技术研究,2023,8(21):161-164.
[16] 陈东.贵阳市航天路立交设计方案研究[J].工程技术研究,2023,8(14):167-169.