

上海市军工路快速路新建工程总体设计

袁卓铨

[上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘要: 军工路快速路是上海市区北部骨干路网的重要组成部分,近年来中环线北段、逸仙路高架交通拥堵日益加剧,军工路快速路总体设计的建设实施将极大助力缓解上述交通矛盾。基于骨干路网规划和城市规划推进,对军工路快速路的功能定位及其在路网中发挥的作用进行了分析;通过对交通流量的预测和评估确定了军工路快速路的建设规模;通过对沿线复杂建设条件的梳理,确定了军工路快速路的总体设计方案,并对主线车道规模优化、出入口布置方案和立交节点方案进行了较为详细的研究。

关键词: 军工路;快速路;总体设计;立交方案;车道规模;出入口

中图分类号: U412.3

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)07-0047-05

0 引言

军工路位于上海市浦西中心城东北部沿江地带,是宝山区和杨浦区内平行于黄浦江的南北向交通干道,是中环东段军工路高架的北切向线,是连接外环线和中环线的一条重要通道,同时是上海市规划重车路线之一。

2009年,上海市政府批复了《上海市骨干路网深化规划》,将军工路、长江西路和真北路—沪太路提升为城市快速路,以完善多层次交通保护体系,缓解穿越交通对中心城的冲击。

上海城市规划快速路网图见图1。



图1 上海城市规划快速路网图

收稿日期: 2024-03-18

作者简介: 袁卓铨(1991—),男,学士,工程师,从事道路交通设计工作。

近年来,随着城市发展和其他骨干通道的建成,军工路在整个路网中的串联作用显得更加突出,而随着“上海2035”新一轮城市总体规划的发布,军工路所在的大吴淞地区将被定位为城市公共中心和未来发展的核心功能区^[1]。军工路在大吴淞地区的交通支撑地位愈发凸显。

1 功能定位

军工路快速路建成后与规划长江西路、沪太路/真北路形成新的快速通道,将成为中环北段功能的重要补充,服务于北部地区交通的快速出行,加强沿线与中心城区的联系。同时作为中心城东部地区南北向快速通道组成部分,侧重服务于外向客运交通,减轻中环北段、逸仙路高架、南北高架等快速路的交通压力。

另外,军工路作为淞沪路、闸殷路、殷行路、嫩江路等主次干路的串联,对于改善新江湾城、中原地区的交通出行条件将起到重要作用,从而发挥服务于沿线到发交通的功能。

2 建设条件和重要控制因素

军工路(翔殷路—逸仙路)现状为城市主干路,车道规模为双向4~6车道,局部路段为双向8车道,全线两侧设有非机动车道和人行道。

由于临近港区,沿线控制因素众多,建设条件复杂,主要有以下重要控制因素:

(1)铁路。沿线现状有3条铁路横穿,分别是:上

粮五库专用线、殷行联络线和上港九区铁路专用线。其中上粮五库专用线、殷行联络线与军工路设有平交道口;上港九区铁路专用线与军工路设有分离式立交,军工路下穿铁路。另有铁路何杨支线与军工路平行走向,铁路何杨支线用地与军工路规划红线重叠约 9.5 m,重叠范围近 2.5 km。

(2)水系。涉及现状河道为钱家浜(原清水河)和随塘河;另外有经一河、嫩江河 2 条规划河道横穿军工路。

(3)沿线地块。军工路东侧以码头、重工业用地为主,有共青森林公园、上港集团张华浜码头、闸北发电厂、市第五粮食仓库、上海石化杨浦油库、军事驻地等重要设施。

(4)管线。沿线为多种管线主廊道,包含的重要管线主要有:220 kV 闸森线电力架空线、闸北电厂 220 kV 出厂电缆沟、民星北排水系统 $\phi 600\sim\phi 2\ 700$ 雨水总管、污水治理三期工程 $\phi 3\ 500$ 总管、 $\phi 500$ 超高压天然气管、多路国防光缆等。

(5)轨道交通。涉及轨道交通 3 条:3 号线(现状)、10 号线 2 期(现状)、20 号线(规划)。

(6)越江隧道。涉及闸殷路、殷行路和嫩江路 3 条越江隧道。

3 交通量预测和建设规模

3.1 交通流量预测

交通量预测以整个上海市快速路路网为研究背景,重点研究区域为长江西路—中环线—外环西段—外环北段围合区域。采用交通生成、方式划分、交通分布和交通量分配四步骤进行。

军工路主线高峰小时交通量预测见表 1。

表 1 军工路主线高峰小时交通量预测表 单位:pcu/h

路段	方向	2019 年	2029 年	2039 年
翔殷路—嫩江路	南向北	2 956	3 021	3 210
	北向南	2 984	3 049	3 240
嫩江路—殷行路	南向北	2 531	2 621	2 800
	北向南	2 549	2 639	2 820
殷行路—闸殷路	南向北	2 091	2 181	2 340
	北向南	2 519	2 629	2 820
闸殷路—淞沪路	东向西	2 115	2 190	2 340
	西向东	2 965	3 070	3 280
淞沪路—逸仙路	东向西	2 515	2 570	2 698

3.2 建设规模

(1)快速路主线规模:根据流量预测结果进行服务水平评价,军工路快速路(逸仙路—民星路)主线采用双向 4 车道规模,远期可以达到三级服务水平,可以满足远期交通需求。

(2)地面道路规模:地面道路采用双向 6 车道规模,至 2039 年在考虑了交叉口折减后饱和度为 0.54~0.84,能满足远期交通需求。

4 总体设计

快速路建设具有线路长、影响大、建设条件多变等特点,因而总体设计方案应通过多维度综合确定。

4.1 敷设形式

常规快速路敷设方式一般包括高架快速路+地面辅道、地下快速路+地面辅道、地面封闭快速路+两侧地面辅道。

城市快速路常用敷设形式比较见表 2。

表 2 城市快速路常用敷设型式比较表

比较项目	高架快速路	地下快速路	地面快速路+交叉口跨线桥
占地	少	中	多
路网影响	系统性好	系统性好	割裂严重
快速路衔接	便利	不便	便利
地块沟通	便利	便利	受限
管线搬迁	较少	多	少
施工期间影响	小	大	小
工程费用	中	高	低
安全性(暴雨)	高	低	低

采用地面快速路+两侧辅道敷设形式并满足主线双 4+ 地面双 6 规模时,道路红线宽度至少需要 60 m 以上。军工路规划红线虽经专项规划调整后,大多数路段拓宽至 55~60 m,但受铁路何杨支线、现状河道、沿线企业等因素限制,实际用地条件仍十分紧张,其中与铁路何杨支线并行路段用地宽仅 40.5 m,红线宽度不具备地面快速路+两侧地面辅道的实施条件。

采用高架快速路和地下快速路敷设形式,均能很好地保障周边路网的系统性连通以及周边地块的出行便利,具有良好的交通功能。但是由于军工路现状条件的特殊性,二者在以下几个方面存在优劣势对比:

(1)快速路衔接。由于起终点衔接的逸仙路高架和中环线翔殷路立交现状均为桥梁形式,地下快速

路与之衔接高差过大,需采用长大纵坡进行过渡连接,不利于互通立交的布置。而采用高架快速路敷设形式,在主线高程的匹配性方面更具优势,互通立交匝道可通过老桥拼宽、抬升等模式进行建设,具有更好的实施性。

(2)管线搬迁。由于现在军工路下有众多重要管线,地下快速路箱式结构的建设会占用很多现状管线管位,其中还包含 $\phi 3500$ 合流污水总管、 $\phi 500$ 超高压天然气管等大型管线,搬迁困难且管线搬迁费用高。同时由于军工路部分路段红线宽度较窄,存在管线并无可搬迁管位空间的情况。采用高架快速路敷设形式,仅需搬迁桥梁桩基承台所侵占的现状管线,具有更强的实施性。

(3)施工期间影响。军工路作为上海市规划的重车运输路线,串联了港口、油库、粮库、制造业工厂等众多工业设施,日常客货运交通非常繁忙。采用地下快速路敷设形式,需在现状道路 25~30 m 范围内进行明挖施工,施工周期长,将对现状道路通行造成极大影响。采用高架快速路敷设形式,结合桥梁预制拼装技术,可大大降低施工期间对现状道路车道的占用,并缩短施工工期,可最大限度地减轻项目建设对现状交通的影响。

综上所述,军工路全线采用“高架快速路+地面主干路”敷设形式,具有占地少、易衔接、路网分隔影响小、地块割裂效应小、管线搬迁少、综合造价低等优点。结合军工路道路红线较窄、紧邻铁路、用地受限、滨江地带土地价值高等特点,推荐采用主线快速路连续高架+地面辅道主干路敷设形式。

4.2 主线断面规模

根据交通流量预测结果和通行能力分析可知,主线快速路采用双向 4 车道,可以满足远期交通需求。但基于交通可靠度方面的考虑,即遇到交通事故等突发情况,双向 4 车道断面存在较大的拥堵可能。因此结合出入口布置考虑增设主线辅助车道,以提高全线交通保障度。

根据交通流流入、流出主线的交通流线特征,车辆通过快速路出入口时,要经过加速、减速、交织等过程,整个过程中将产生紊流,根据《城市快速路设计规程》(CJJ 129—2009)第 7.2 条规定,以紊流交通不重叠要求来确定各类型出入口的最小间距,进而保证主线交通不受分合流交通的干扰;当出入口端部间距不能满足规范规定的要求时,根据《城市快速路设计规程》第 7.3.2 条规定,相邻出入口间应设置

辅助车道。

城市快速路同一车行方向出入口设置一般以出、入主线组合设计,故依据出入口布置先后顺序的不同,将全线分为 2 种情况。

(1)“先入后出”(入一出)路段。对于“先入后出”路段,辅道上的车流通过入口加速进入主线,与主线先合流,该阶段对主线而言是交通流叠加过程;随后,叠加后的交通流在出口前减速出主线,与主线分流。现在采用的主线单向 2 车道,对于一般路段而言交通可靠性尚且不高,对于布置了“先入后出”出入口的主线段更是在安全、秩序等方面存在较大不确定性,一旦出现交通事故,车流交织情况将进一步恶化。另外,根据《城市快速路设计规程》第 5.3.4 条规定,在单向 2 车道的高架快速路上,应设置宽 2.5 m 的连续或不连续停车带;不连续停车带应每隔 500 m 左右设 1 处。根据该规定,当出入口间距足够长时,如不设置辅助车道,仍需要设置停车带。相比宽 2.5 m 的停车带,再增加 1 m 桥宽即可作为 1 条车道使用,实现单向 3 车道,经济效益比明显提高。因此,对于主线出入口布置为“先入后出”的路段,在条件允许的情况下,推荐增设辅助车道方案。

(2)“先出后入”(出一入)路段。对于“先出后入”路段,主线车流先出主线,下匝道端部过后交通量进行了分流,直至上匝道端部过后,辅道车流通过上匝道汇入主线进行合流,主线交通量才再一次“恢复”。根据车道匹配原则,对应上述路段,主线可维持单向2车道规模。

军工路快速路主线规模和典型出入口布置图见图 2。该布置形式可在有限的用地条件下,尽可能多地增加主线车道的规模,使得辅助车道在部分“先入后出”较长路段中,可以承担一定的第三主线车道功能,以求达到更高的主线通行能力。

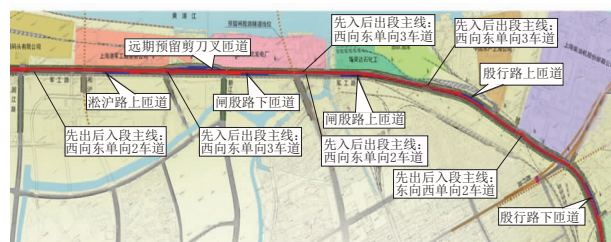


图 2 军工路主线规模和典型出入口布置图

4.3 横断面布置

按照上述原则，全线主要的几种主线高架横断面形式如下：

(1) 军工路主线高架标准断面为单向 2 车道。

(2)对于主线出入口布置为“先入后出”的路段均增设了辅助车道,形成单向 3 车道的规模(见图 3)。

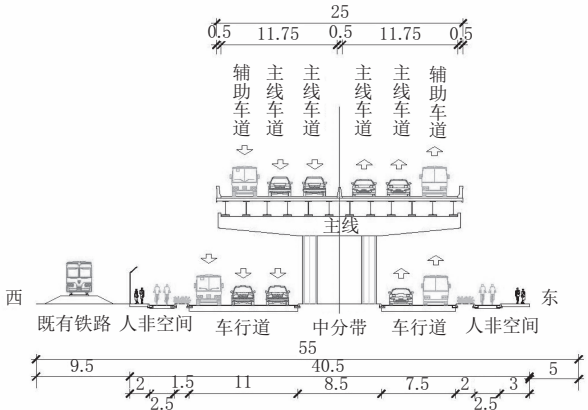


图 3 军工路典型横断面设计图 1(单位:m)

(3)基于车道匹配原则,兼顾经济性考虑,对于主线出入口布置为“先出后入”的路段,维持单向 2 车道(见图 4)。

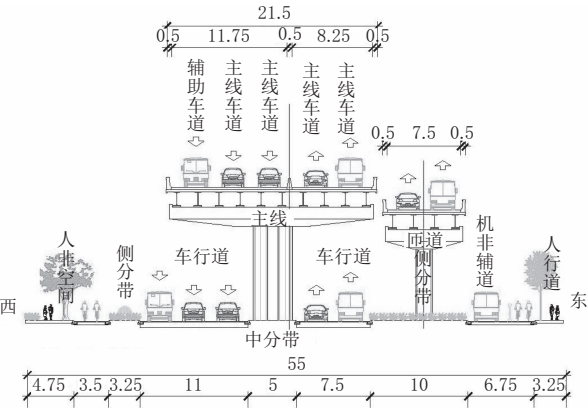


图 4 军工路典型横断面设计图 2(单位:m)

根据统计,全线约 66%路段达到单向 3 车道规模,单向 2 车道规模路段主要分布于“先出后入”匝道出入口间。

4.4 出入口布置

为充分发挥军工路在快速路网中的作用,出入口匝道布置时应注意以下几点:(1)匝道服务范围;(2)匝道总量;(3)匝道布置位置的选择;(4)匝道间距的确定;(5)匝道起坡、落坡到地面交叉口的距离;(6)匝道的加减速车道设置。

根据以上考虑因素,结合现场建设条件,对军工路快速路(东、西半幅)沿线出入口进行了设置,见表 3、表 4。

5 主要节点设计

5.1 翔殷路节点

翔殷路立交为现状部分互通立交:西—南为中环线连续流方向,采用环向主线相连;西—东、南—

表 3 军工路快速路沿线出入口设置一览表(东半幅)

编号	出入口类型	桩号	出入口间距/m	入口间距/m	出口间距/m
1	翔殷路入口匝道	K7+437.586			
2	嫩江路出口匝道	K6+833.000	604.586	1 415.586	
3	嫩江路入口匝道	K6+022.000	811.000		1 464.000
4	殷行路出口匝道	K5+369.000	653.000		
5	殷行路入口匝道	K3+976.319	1 392.681	2 045.681	
6	淞沪路出口匝道	K2+144.033	1 832.286		3 224.967
7	江湾城路入口匝道	K1+800.486	343.547	2 175.833	
8	逸仙路出口匝道	K0+273.738	1 526.748		1 870.295
平均间距			1 023.407	1 879.033	2 186.421

表 4 军工路快速路沿线出入口设置一览表(西半幅)

编号	出入口类型	桩号	出入口间距/m	入口间距/m	出口间距/m
1	逸仙路入口匝道	K0+699.354			
2	淞沪路入口匝道	K1+694.738	995.384	995.384	
3	闸殷路出口匝道	K2+486.937	792.199		1 756.299
4	闸殷路入口匝道	K3+451.037	964.100		3 535.063
5	嫩江路出口匝道	K6+022.000	2 570.963		
6	嫩江路入口匝道	K6+833.000	811.000	3 381.963	
7	翔殷路出口匝道	K7+265.785	432.785		2 138.178
平均间距			1 094.405	2 188.810	2 836.621

北方向为快速路切线方向,采用直行匝道连接,其中北向直行匝道于民星路南侧落地;西—北方向设置匝道(定向右转匝道+苜蓿叶左转匝道)连接;东—北、东—南方向未设置匝道,通过地面平交口实现“软连接”。

根据上述建设条件,在东—北转向交通需求不大、翔殷路隧道饱和、现状已实现“软连接”的前提下,本工程不新增匝道,维持立交型式现状不变,仅对北侧民星路下匝道进行抬升、拼宽改造,具体如下:

(1)对民星路现状下匝道进行顶升,同时拼宽改造为快速路主线。

(2)基于避让民星路下匝道西侧现状 $\phi 3\ 500$ 合

流污水管、尽量减少既有立交废弃工程的考虑,于抬升后的民星路匝道东侧拼宽 2 车道桥梁结构,形成双向 6 车道规模(含辅助车道),与北部新建连续高架相接。

军工路-翔殷路节点平面布置图见图 5。

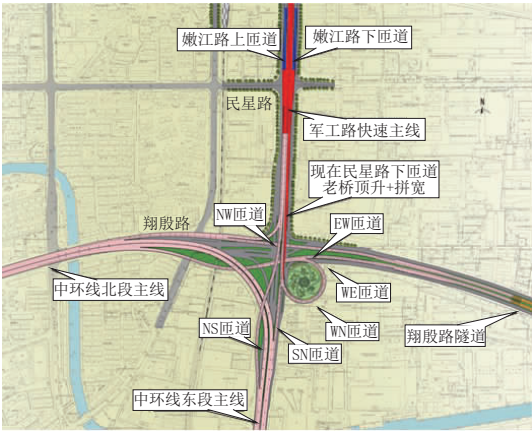


图 5 军工路-翔殷路节点平面布置图

5.2 逸仙路节点

逸仙路立交节点方案设计中,根据路网构架特性,对东-北、西-北的 4 个主要流向间的沟通予以重点考虑,确保实现快-快相接;其余次要流向间的转向沟通,利用平面交叉口实现“软连接”,以“通”为基本目的。立交具体布置如下。

(1)东-北方向:部分拆除现状 NE(东北向)地面匝道桥梁结构并小幅改线复建,在逸仙路高架与复建后的 NE 地面匝道间腾出足够空间来布置 NE 高架匝道。NE、NW(西北向)匝道共用 1 个主线出口,NW 匝道斜交上跨轨交 3 号线后汇入军工路主线。

(2)西-北方向:于长江西路/军工路主线引出 2 根匝道(南侧 NW 匝道下穿军工路高架主线),借用长江西路过江隧道与长江西路之间的空地向东接入逸仙路主线高架(其中,NW 匝道下穿逸仙路高架后先接入新建 NE 匝道,合流后再并入逸仙路主线)。NW、NE 匝道纳入长江西路快速路工程实施。

(3)新建匝道分流节点:由于地面现状地对地匝

道结构影响新建匝道桥墩布置,故跨轨交 3 号线需新建 2 个门架墩,跨度约 25 m。该节点桥梁采用 4 跨 4×30 m 连续钢箱梁结构,根据申通维保监护要求,在桥梁施工周期内 3 号线必须保证正常营运,因此跨轨交 3 号线部分桥梁将采用在轨交天窗期间进行整体吊装,同时做好相应防抛网等施工措施,以保障施工和地铁营运的安全。纵断面设计时,按照梁底高于现状轨交 3 号线触网龙门架进行控制,同时预留施工安全距离约 2 m。

军工路-逸仙路立交见图 6。



图 6 军工路-逸仙路立交

6 结 语

军工路快速路的建设将进一步完善上海市北部骨干路网体系,缓解北部诸如中环线、逸仙路高架的交通压力。本文从军工路在骨干路网中的功能定位出发,对军工路快速路的总体设计进行详细阐述,具体介绍了基于现状建设条件下的快速路敷设形式选取及最大化车道规模利用,以求达到土地集约利用和交通功能最大化的直接平衡,为今后类似建设条件项目的总体设计提供一定的参考。

参考文献:

[1] 吴维嘉.上海最新规划:大吴淞地区!涉及宝山浦东静安杨浦[N/OL]. 上海发布,(2024-03-08)[2024-03-08].<https://mp.weixin.qq.com/s/Me3mOWQRpsbY5eOq2Xm-cA>.

(上接第 43 页)

划城市副中心的发展需求,结合华夏高架路增设匝道工程,在分析现状基础和实施条件的基础上,重点对华夏高架路川沙新镇新增上下匝道进行了方案研究和比选,以为同类快速路改建工程提供参考。

参考文献:

[1] CJJ 129—2009,城市快速路设计规范[S].
[2] 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(2):28-30.
[3] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].