

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2024.06.014

上海市金海快速路改建工程总体方案设计

袁青峰¹,熊晓燕²

(1.上海浦东工程建设管理有限公司,上海市 201210; 2.上海浦东建筑设计研究院有限公司,上海市 201206)

摘要:金海快速路改建工程长约7 km,与杨高中路立交衔接并新建S20立交1座,全线新建4对上下匝道。从项目功能定位及服务对象、主要技术标准、路线走向及节点方案等方面进行了简要论述,尤其是针对高架桥梁布置主要受轨道交通盾构区间和车站结构控制以及高压线影响的情况,对道路路线设计和横断面布置方案进行了分析,以期为类似工程提供经验借鉴。

关键词:金海路;快速路;总体设计

中图分类号: U412

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)06-0051-05

0 引言

金海路不但是上海市浦东新区快速路网的重要组成部分,贯穿该区金桥城市副中心、金桥经济技术开发区、曹路新市镇以及曹路大居等重点片区,同时也是沟通上海市浦东北部地区之间以及联系中心城的重要集散通道。由于该地区的现状快速路网密度不足,随着金桥以及曹路地区的逐步发展,现状金海路已难以满足沿线不断增加的交通需求,早晚高峰期间出现了不同程度的拥堵,通行效率有所下降,一定程度上制约了沿线地区的发展。随着上海市城市建设的不断推进,本着规划先行的原则,近年来相继进行了《上海市城市总体规划(2017—2035)》、《上海市浦东新区国土空间总体规划(2017—2035)》等重要规划的编制。在规划中,已将金海路(杨高北路—G1503)道路等级由上一轮的规划主干路等级提升为了城市快速路。

为进一步完善地区骨架路网,均衡路网流量,促进中环经济带发展,支撑金桥城市副中心建设,服务沿线产业发展,同时缓解交通拥堵,服务民生,对于金海路的改建显得尤为重要。金海路(杨高中路—华东路东侧)改建工程起点为杨高中路,工程终点为华东路东侧,红线宽度50 m,局部交叉口宽至80 m,路线全长约7 km。项目地理位置示意图见图1。

收稿日期:2023-06-26

作者简介:袁青峰(1975—),男,学士,高级工程师,从事市政工程建设管理工作。

通信作者:熊晓燕(1978—),女,学士,高级工程师,从事市政道路工程设计工作。电子邮箱:1605426529@qq.com



图1 项目地理位置示意图

1 现状主要建设条件

现状金海路于1993年至2009年间分段建成,按规划红线宽度50 m、主干路标准、双向6快2慢规模建设,道路两侧绿带也已基本按规划实施完成。本次工程主要建设条件中有轨道交通线路和高压线这2个主要影响和控制因素,其中工程设计范围内涉及到的轨道交通线路有5条,分别为轨道交通9号线、12号线、崇明线、20号线、21号线,均为地下线。其中轨道交通9号线、12号线为运营线路;崇明线、21号线为在建线路;20号线为规划线路。轨道交通9号线与本工程走向基本一致,且部分地下结构在金海路规划红线内,另外4条线路与本工程呈交叉关系。轨道交通9号线盾构一般埋深约12 m,最小埋深约8 m,最大埋深约20 m。轨道交通线路对工程实施方案影响较大,本次方案设计以避让和保护为主。

另外,工程设计范围内涉及多条高压线。平行道路走向有2路高压线,分别是北侧的银炼线(110 kV)及南侧的顾张线(220 kV);与道路走向交叉的高压

线有7路(220~500 kV)。其中银炼线位于金海路道路北侧,塔基均位于规划道路红线外,共线段约0.5 km,导线进入规划道路红线1.2~2.9 m,导线距路面约16~20 m。顾张线位于金海路道路南侧,共线段约3.8 km,有1.5 km导线进入规划道路红线0.1~6.1 m,导线距路面约14.0~57.3 m,4座塔基进入规划道路红线0.3~2.2 m。其余相交高压线路的导线距路面约15.4~30.2 m。高压线也是工程方案确定的主要限制因素,本次方案设计以部分避让和局部搬迁为原则。

2 功能定位和服务对象

2.1 功能定位

金海路主路快速路与杨高中路连成一线,西起内环线,东至G1503绕城高速,是上海市浦东新区“四环、八射、十二联”规划高快速路系统中的射线通道之一,也是上海市浦东北部地区的一条联络内、中、外、郊环线的东西向通道,兼有曹路镇与中心城的快速联系功能。

金海路主路的功能定位主要为:

(1)支撑沿线地区发展,包括金色中环经济带发展、金桥技术开发区产业转型升级、曹路镇城市能级提升。

(2)完善浦东北部高快速路网体系,均衡快速路网流量。

(3)连接浦东北部中心城区和东部区域,承担交通向外辐射功能。

(4)疏解金桥、曹路等区域交通压力,提高路网交通服务水平。

金海路地面辅路功能定位主要为:区域路网的重要补充,主要服务沿线到发客、货运交通,并承担地面辅路与高架主路间的交通集散功能,以及与S20之间的货运交通集散功能。

2.2 服务对象

金海路主路服务对象为客运交通和轻型货运交通;地面辅路服务对象为客、货运交通。

3 工程总体方案

3.1 主要技术标准

(1)道路等级:主路为城市快速路;地面辅路为城市主干路。

(2)设计速度:主路采用80 km/h;地面辅路采用50 km/h;平行式上下匝道采用40 km/h;S20立交匝道采用40 km/h。

(3)车道宽度:主路宽度采用小客车3.5 m/车道、大小车混行车道3.75 m/车道;地面辅路宽度采用3.5 m/车道;平行式上下匝道宽度采用3.5 m/车道;S20立交匝道宽度采用3.5 m/车道;交叉口渠化车道宽度采用3.25~3.5 m/车道。

(4)净空高度:主路不小于5.0 m;地面辅路不小于5.0 m;匝道不小于5.0 m;S20主路不小于5.5 m(按现状控制);非机动车道、人行道不小于2.5 m。

(5)沥青路面设计工作年限:15 a。

(6)路面设计标准轴载:双轮组单轴100 kN(BZZ-100)。

(7)桥梁荷载等级:主路及匝道、外环立交桥为城-A级;地面辅道桥为城-A级;地面辅道桥人群荷载按《城市桥梁设计规范》(CJJ 11—2011)取值。

(8)桥梁设计基准期:100 a。

3.2 交通流量预测和车道规模论证

城市快速路基本路段通行能力可分为基本通行能力和设计通行能力。不同设计车速的设计通行能力应为基本通行能力乘以道路相应设计服务水平交通量与道路容量的比率及道路交通修正系数^[1]。

金海路主路设计车速为80 km/h,基本路段1条车道的的基本通行能力为2 100 pcu/h,设计通行能力为1 750 pcu/h。根据交通流量预测成果,远期(2045年)断面高峰单向最大流量为2 900~3 150 pcu/h。在满足金海路主线交通需求的条件下,综合考虑主线应急车道及多功能车道的设置要求,以及工程建设条件和工程经济性,主线采用单向3车道规模。

地面辅路设计速度50 km/h,1条机动车道的基本通行能力为1 700 pcu/h。根据交通流量预测成果,远期(2045年)断面高峰单向最大流量为720~1 640 pcu/h。按交叉口影响的机动车道设计通行能力计,为满足金海路地面辅路的交通需求,采用单向3车道规模。

3.3 敷设形式

城市快速路常见敷设形式可分为地面快速路、高架快速路和地下快速路。

从金海路自身特点来看,金海路沿线在外环西侧为金桥经济技术开发区和金桥城市副中心等重要区域,交通量较大,迫切需要通过金海路出行;外环东侧则为以居住为主的曹路地区,沿线的交通需求特别是通勤交通需求大。两侧地块出行、沟通需求强,因此地面快速路的形式并不适用于本工程。

另一方面,沿金海路约有6 km道路与轨道交通

9号线共线,并涉及5座车站,且线路和车站均局部或大部分进入道路红线;除此之外,还与轨道交通12号线、在建轨道交通崇明线和21号线、规划轨道交通20号线交叉,地下空间资源严重不足。若采用地下快速路方案,除了现有路下管线需要搬迁改排外,还涉及到现状地面、桥梁结构,对地下快速路实施限制极大。因此,采用地下快速路的布置形式可行性低。

经上述综合分析,高架快速路的交通功能强,占用土地较少,又便于两端工程相互衔接,造价相对较低,故推荐采用主线高架快速路+地面主干路的敷设形式。

3.4 总体布置

工程采用“高架主路+地面辅路”建设形式,高架主路标准段按双向6车道规模;地面辅路采用双向6快2慢规模,与沿线各现状横向道路均形成平面交叉口;全线共设4对平行式上下匝道。其中在杨高路东侧设置1对上下匝道,服务金桥副中心地区;金京路西侧设置1条下匝道,申江路两侧各设置1条上匝道,金吉路东侧设置1条下匝道,组成服务申江路两侧产业集聚区的上下匝道2对;华东路西侧设置1对上下匝道,服务曹路集镇和沿线大学等区域。总体方案布置图见图2。

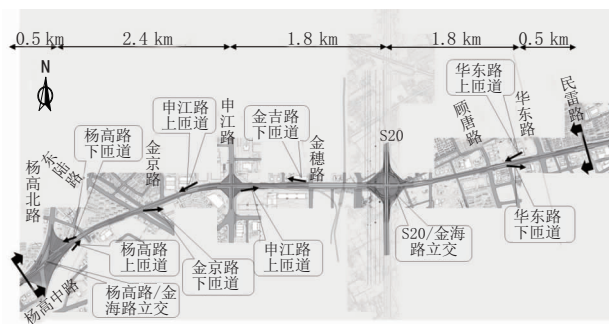


图2 总体方案布置图

杨高路立交节点与杨高中路—金海路立交E线和W线预留跳水台相衔接,形成部分互通立交;S20立交节点改造为全互通形式,立交匝道接S20现状上下匝道,S20主路维持现状,保留S20对地出入口匝道,服务金海路货运交通经地面辅道与S20的沟通。

3.5 路线和横断面

受轨道交通线路等控制,金海路新建高架桥梁无法按规划中心线线位进行布置。高架主路的路线设计要考虑高架桥梁布置的可行性,控制因素主要有轨道交通地下盾构区间和车站站体结构、高压线和居住区、企业、学校敏感点等。在桥梁设计时,首要

任务是要初步确定可布置墩柱、桩基的平面位置;其次是结合桥梁桩基布置形式来确定承台、立柱、上部结构的总体布置^[2]。经比选研究,根据沿线限制条件和技术要求,在保证桩基距地铁盾构满足3 m净距的要求下,同时兼顾地面道路布置桩基的条件,工程线位方案分为3段进行布设。

3.5.1 杨高路—金京路

杨高路—金京路段长约1.6 km,轨道交通9号线金桥站的站体结构占据道路红线内南侧近65%的区域,为减小主路桥梁下部结构对轨道交通的影响,主路偏于红线北侧布置。该段地面道路标准横断面由北向南布置为:3.00 m(绿化带)+3.00 m(人行道)+3.50 m(非机动车道)+6.05 m(机非分隔带)+11.00 m(机动车道)+1.95 m(中央分隔带)+11.00 m(机动车道)+2.00 m(机非分隔带)+3.50 m(非机动车道)+3.00 m(人行道)+2.00 m(绿化带)=50 m。高架主路桥宽25.1 m,布置为:0.50 m(防撞墙)+11.75 m(机动车道)+0.60 m(中央分隔带)+11.75 m(机动车道)+0.50 m(防撞墙)=25.1 m。杨高路—金京路段标准横断面布置见图3。

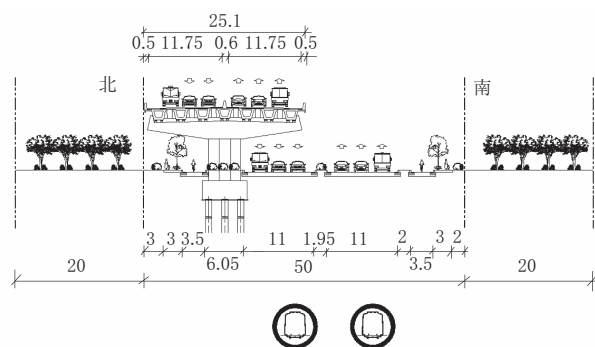


图3 杨高路—金京路段标准横断面布置(单位:m)

3.5.2 金京路—S20

金京路—S20段长约2.6 km,根据轨道交通9号线除金吉路站偏北布设外,其余路段偏南布设的特点,本线位偏北布设,以满足匝道布置条件并减小对高压线的影响。该段主要为申江路上匝道段和金穗路—S20集散车道段。

其中申江路上匝道(东侧)段地面道路断面由北向南布置为:5.00 m(绿化带)+6.25 m(人行道)+3.50 m(非机动车道)+5.25 m(机非分隔带)+14.50 m(机动车道)+3.00 m(中央分隔带)+11.00 m(机动车道)+10.00 m(分隔带)+3.50 m(非机动车道)+3.50 m(人行道)+5.00 m(绿化带)=70.50 m。北侧人行道及机非分隔带内设置主线桥梁立柱。高架主路桥宽25.1 m,布置为:0.50 m(防撞墙)+11.75 m(机动车道)+

0.60 m (中央分隔墩)+11.75 m (机动车道)+0.50 m (防撞墙)=25.1 m。申江路上匝道(东侧)段标准横断面布置见图 4。

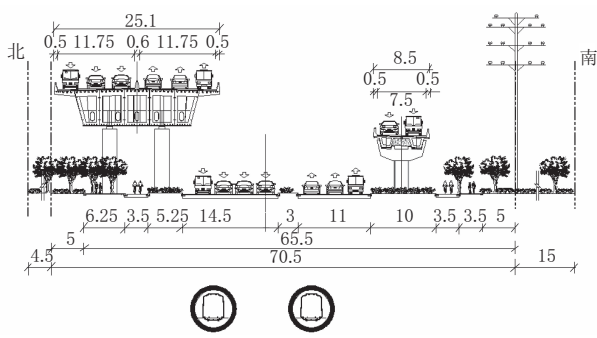


图 4 申江路上匝道(东侧)段横断面布置(单位:m)

金穗路—S20 段为立交集散车道段,地面道路断面由北向南布置为:3.0 m(人行道)+3.5 m(非机动车道)+3.0 m(机非分隔带)+14.0 m(机动车道)+3.0 m(中央分隔带)+13.0 m(机动车道)+2.0 m(机非分隔带)+3.5 m(非机动车道)+5.0 m(人行道)=50 m。3.0 m 机非分隔带和中央分隔带内设置主线桥梁立柱。高架主路桥宽 34.05 m,布置为 0.50 m(防撞墙)+20.70 m(机动车道)+0.60 m(中央分隔墩)+11.75 m(机动车道)+0.50 m(防撞墙)=34.05 m。金穗路—S20 集散车道段标准横断面布置见图 5。

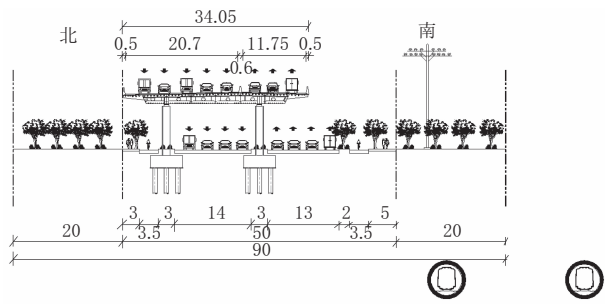


图 5 金穗路—S20 集散车道段标准横断面布置(单位:m)

3.5.3 S20—华东路

S20—华东路段长约 1.8 km,轨道交通 9 号线偏南走向,基于为减小桥梁下部结构对轨道交通的影响,主路线位北偏。地面道路标准横断面由北向南布置为:3.0 m(人行道)+6.0 m(车行道)+7.5 m(分隔带)+11.0 m(机动车道)+2.0 m(中央分隔带)+11.0 m(机动车道)+2.0 m(机非分隔带)+3.5 m(非机动车道)+4.0 m(人行道)=50 m。7.5 m 分隔带内设置主线桥梁立柱。高架主路桥宽 25.1 m,布置为:0.50 m(防撞墙)+11.75 m(机动车道)+0.60 m(中央分隔墩)+11.75 m(机动车道)+0.50 m(防撞墙)=25.1 m。S20—华东路段标准横断面布置见图 6。

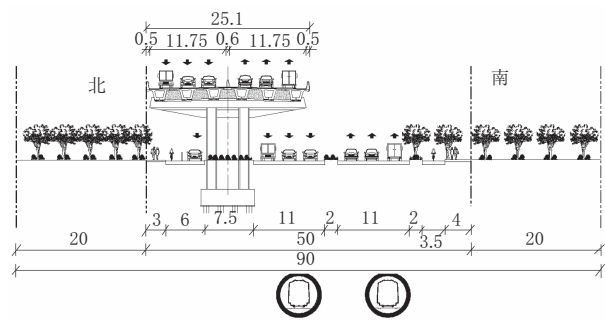


图 6 S20—华东路段标准横断面布置(单位:m)

3.6 立交节点方案

3.6.1 杨高路立交节点

杨高路立交平面示意图见图 7。

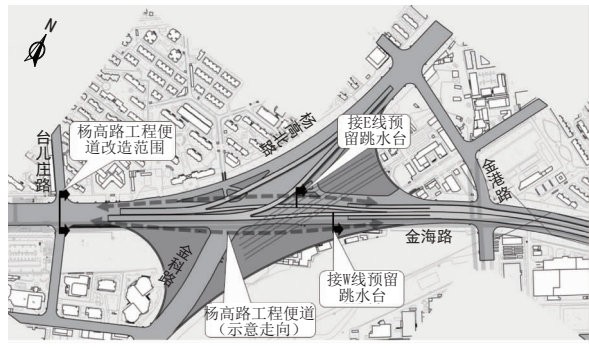


图 7 杨高路立交平面示意图

本节点已由杨高路工程立项并实施改建,改建后将在现状跨线桥南侧新建“人”字形跨线桥,作为出城方向使用,同时将现状跨线桥局部改建为入城方向使用,整个立交形成杨高中路与杨高北路、金海路之间的互通。其中杨高北路方向匝道为单向 3 车道规模,金海路方向匝道为单向 2 车道规模,杨高中路汇合段为单向 4 车道规模。目前杨高路工程主线已建成通车,为与金海路改建工程衔接并避免工程废弃,杨高中路立交对与金海路衔接的 E 线和 W 线按跳水台进行预留。因此本工程仅涉及金海路主路与杨高中路改建工程 E 线和 W 线预留跳水台衔接,立交主体维持原杨高路工程设计方案。

3.6.2 S20 立交

现状 S20 与金海路相交为单点菱形立交,其中 S20 主线为跨线桥跨越金海路,在 S20 南北两侧各设置 1 对平行匝道与地面金海路衔接。S20 主线现为双向 8 车道,平行匝道为单向 2 车道,交叉口进口道渠化至 3 车道。

金海路—S20 地面交叉口现状调查高峰小时总流量为 7 185 pcu/h,交叉口服务水平仅 F 级,且各左转方向流量均较大。如维持现状立交形式不变,则远期金海路主路及辅路流量叠加后的转向流量仅能通

过地面交叉口进行转换,将导致交叉口严重拥堵,造成系统性拥堵,因此本次将此节点改造为互通式枢纽立交。

立交的设计原则:确保城市快速路交通的连续性;保持交通功能与建设规模的协调统一,以求节约工程造价;根据交通流量、工程造价确定匝道的形式与层次,立交规模和选形与道路等级相匹配;车辆行驶线路合理,匝道与主路的连接、分流与合流的布置要符合安全和舒适的行车条件,在满足交通功能的前提下,尽可能控制立交规模、减少用地,结合地形地物合理布置立交,降低工程造价;立交总体布置协调、流畅,桥梁结构简洁、美观;立交总体布置应充分结合已建道路、桥梁结构、地下管线、高压线等重要设施,力求减少废弃工程量,从而降低工程投资;立交设计应有较好的远期适应能力,降低后续 S20 工程实施导致的立交废弃工程量。

S20 立交作为快速路与外环线转换的节点,节点转换交通量大,功能定位为 A1 型全互通式枢纽立交。立交设计方案考虑保留现状 S20 主线跨线桥和平行匝道,新建金海路主线桥梁跨越 S20 主线跨线桥和立交匝道,新建 8 条立交匝道,现状 S20 平行匝道与 S20 主线分合流点保持不变。立交匝道线形设计预留远期 S20 抬升改造后的衔接条件,远期立交匝道仅需对 2 段路基段或桥台跨进行抬升改造,而 S20 主路保留横向交叉匝道范围部分跨线桥,仅在两侧新建主路桥梁,减小了未来实施难度以及对匝道的影响。S20 立交总平面布置图见图 8。

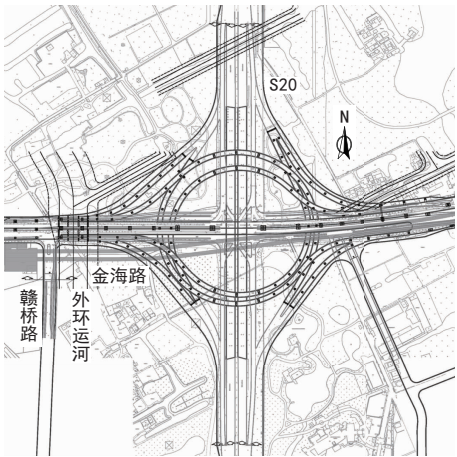


图 8 S20 立交平面布置图

4 结 语

金海路是上海市快速路网的重要组成部分,其建成后可完善骨架路网,均衡路网流量,促进地区社会和经济发 展,缓解交通拥堵,服务民生。本文首先介绍了项目建设背景,分析了主要建设条件,同时结合具体发展需求,确定了建设规模;结合道路规划等级,提出了主要技术标准、功能定位和服务对象,并对敷设形式、总体方案和立交节点作了综合分析,提出了合理的设计方案;尤其是针对高架桥梁布置主要受轨道交通盾构区间和车站结构控制以及高压线影响的情况,在道路路线设计和横断面布置上进行了较为详细的方案分析,以期为类似工程提供一定的经验借鉴。

参考文献:

[1] DG J08-2106—2012,城市道路设计规程[S].
[2] 谢涛,王天翔.与地铁盾构(车站)相关的城市桥梁方案设计[J].城市道桥与防洪,2022(5):104-107.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com