

# 金运路-申昆路节点设计理念

陈杰

上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

**摘要：**介绍了上海市金运路-申昆路项目节点设计，结合项目现状对道路总体方案进行比选，明确了设计方案，对该节点进行了相关的论述，提供一种该节点的解决思路。

**关键词：**越江；集约化设计；比选；思路；特色；桥后软基；结语

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.19.107

## 一、项目背景

根据嘉定区江桥镇总体规划，金运路是“一带三心四轴八片”中的发展次轴之一，是服务于周边片区发展的重要通道。然而，吴淞江两侧嘉定、闵行区南北向联系不足限制了南、北虹桥区域组团间的核心联动和协同发展，同时也不利于嘉定区尤其是江桥镇金运路沿线充分汲取虹桥商务区的溢出效益。因此，实施金运路-申昆路道路贯通工程（爱特路-北翟路）是十分必要的，以打通区区间对接道路和区内断头路，为道路全线辟通创造有利条件。

此外，规划金运路吴淞江段线位走向与轨道交通市域线嘉闵线之间部分有所重叠，为确保其与相关工程之间的顺利衔接，避免产生废弃工程，也迫切需要加快推进金运路-申昆路道路贯通工程（爱特路-北翟路）的建设。

## 二、研究范围

本段金运路是规划的南北向次干路，北起爱特路，向南跨越吴淞江以后接北翟路，全长约1.3km，道路红线宽度40m，新建跨吴淞江大桥1座。本工程的主要控制条件为位于轨道交通市域线嘉闵线、北翟路高架现状限高3m、避让永久基本农田、虹桥国际机场限高48m区域内、吴淞江规划VI航道要求等。本次设计在综合考虑节点控制条件的基础上进行方案研究。

## 三、主要工程建设标准

1. 道路等级：次干路；
2. 设计速度：40km/h；
3. 规划红线宽度：40m；
4. 路面设计荷载：BZZ-100型标准车；桥梁荷载：城-A级；
5. 该段吴淞江为VI级航道，规划河口宽约95m，通航净宽50m，通航净高4.5m。设计最低通航水位2.00m，设计最高通航水位4.05m。工程桥梁所跨越的吴淞江航道为非限制性航道，因此桥梁布置方式必须一孔跨过通航水域。

## 四、总体方案

### （一）功能定位

根据路段流量预测结果及服务水平分析，金运路采用双向四车道的规模，40km/h设计速度条件下，计算可得远期年2039年V/C对应服务水平满足要求，双向四车道规模饱和度满足D级服务水平要求。主要服务于北虹桥片区、南虹桥片区以及虹桥商务区区域通勤和商务的到发交通。

### （二）总体设计思路及原则

在上海市总体规划思路指导下，以道路总体规划为依据，并与沿线地块规划相协调，使工程既能满足交通需要，又为南、北虹桥片区的开发发展创造有利环境。

合理确定建设标准和规模，满足区域功能和交通需求，适应南、北虹桥片区建设的可持续发展战略，有利于土地的滚动开发，并为今后的开发适当预留条件。

结构设计充分体现新颖、轻巧、安全、美观、经济、便于施工，达到国内和国际同类结构的先进水平。

### （三）总体方案设计

#### 1) 集约化设计，减少拆迁，调整规划线位

本工程线位经过多轮比选，结合既有规划线位，沿线现状用地条件，设施及相关重大建设工程（轨道交通市域线嘉闵线）进行，金运路在爱特路以南选线较原规划线位向东偏移约67m，在过吴淞江节点，线位避让在建的嘉闵线，避让永久基本农田、虹桥水厂、农科院等，在闵行区北翟路北侧接回原规划申昆路，跨吴淞江采用桥梁上跨方案。

#### 方案比选

##### （1）原规划线位

规划线位需穿越永久基本农田，且线位与规划嘉闵线共线，桥梁需下部结构采用骑跨型式与嘉闵线一同考虑，实施难度较大。



图1 规划线位示意图

##### （2）避让永久基本农田线位一

本方案线位往西偏移约54m，跨吴淞江主桥下部结构避让嘉闵线，需与嘉闵线一并考虑，避开永久基本农田，避让3处5层建筑及2幢酒店，需占用西侧研究院用地。

(3) 避让永久基本农田线位二

本方案线位往东偏移约67m, 跨吴淞江主桥下部结构避让嘉闵线, 北引桥P0桥台需与嘉闵线一并考虑, 线位与吴淞江斜交角度较大, 闵行区分开永久基本农田, 且避让3处5层建筑。



图2 线位二(推荐方案)

(4) 方案比选

	规划线位	线位一	线位二
与嘉闵线关系	共线, 下部结构与嘉闵线一并考虑	主桥避让, 一个桥台与嘉闵线一并考虑	主桥避让, 一个桥台与嘉闵线一并考虑
占用永久基本农田	3301m <sup>2</sup>	0	0
桥位与吴淞江斜交角(°)	41	53	34
嘉定拆迁	主要为沿线厂房	主要为沿线厂房	主要为沿线厂房
闵行拆迁	主要为厂房、酒店及3幢5层建筑	主要为厂房、研究所, 避让5层建筑及酒店	主要为厂房、酒店等, 避让3幢5层建筑
总投资	较大	大	较小
方案实施难度	难度大	难度大	难度较小

从永久基本农田、拆迁及总投资考虑, 规划线位占用永久基本农田, 西偏线位占用市级研究用地, 都比较困难。东偏线位造价低, 拆迁相对容易, 推荐采用东偏线位二。

2) 以人为本, 骑行过江

在满足通航净空要求, 同时满足非机动车道骑行纵坡要求, 以人为本, 优化纵坡, 考虑非机动车骑行过吴淞江。

主线纵断面设计考虑沿线交叉口现状标高, 上跨吴淞江段考虑航道净空, 拟建桥梁位于虹桥商务区规划控制性限高48m(吴淞高程)区域内, 考虑防洪及排水需求, 全线最低设计标高采用4.3m。

考虑非机动车道骑行上桥, 跨桥段最大纵坡采用3.5%, 最小纵坡0.3%, 最大坡长150m, 最小坡长110m。

3) 节点方案

(1) 嘉闵线节点

根据收集资料, 本工程部分路基段及北岸引桥桥台与规划嘉闵线线位走向重合。规划嘉闵线分为上下行, 以双孔盾构形式下穿吴淞江。埋深约于河底12~13m以下。单孔外径9m, 孔距约9m。

难点: 规划嘉闵线与金运路相邻, 走向基本一致。根据收集资料, 规划嘉闵线分为上下行, 以双孔盾构形式下穿吴淞江。埋深约于河底12~13m以下。单孔外径9m, 孔距约9m。

对策: 受限于望淞路下穿辅道净高影响, 按照4m台后填土高度控制的路桥分界。

桥台采用直壁式桥台, 桩基采用 $\phi 1500\text{mm}$ 钻孔灌注桩, 承台采用预应力混凝土跨跨式结构, 承台顶埋于西侧辅道下方约1.5m。

根据与相关单位前期的多次沟通, 靠近嘉闵线侧外排桩基距离盾构边线按照不小于3.5m控制, 桩基注浆并设置永久钢护筒以减少嘉闵线隧道作业的影响, 桥台台身采用钢筋混凝土结构。

(2) 远期预留拓展的可行性

结合虹桥商务区远期交通流量的不确定性, 考虑区连接道路交通功能, 满足“近4远6”的拓展可行性, 减少废弃工程等因素。

考虑减少废弃工程, 降低改造成本, 将近期非机动车道的改造为机动车道, 拉索区内由原先4快2慢调整为双向六车道, 主梁两侧各拼宽1.5m挑臂, 满足规范人非混行最小4.5m宽度的要求。钢主梁通过焊接拼宽, 中跨混凝土主梁采取近期预埋钢板的形式预留远期拼宽的可能性。近期非机动车道处净空 $\geq 4.5\text{m}$ , 具备远期改造为机动车道的条件。

由于目前在主墩处桥梁横断面宽度紧贴主塔, 故通过设置人形梯道绕行的方式绕过主塔引导远期行人落地。

根据规划红线, 本工程路格之间距离较短, 最小间距仅220m~260m之间, 考虑交叉口渠化, 路段均按一体式渠化设计到位, 断面满足远期6车道拓展的可行性。

(3) 地面辅道设计

本工程设计纵断面考虑非机动车通行需求, 主桥纵坡最大采用3.5%, 满足规范非机动车设计坡长要求, 且规划望淞路距吴淞江较近约150m, 该处交叉口设计标高约7.11m, 填高约1.5m, 该处在引桥路基段, 考虑安全性, 不宜采用十字交叉口设计。

根据规划, 本工程考虑辅道功能为周边地块进出的需求及远期规划望淞路的沟通, 规划望淞路红线宽20m, 为城市支路, 规划望淞路西起金园一路, 东接华江路, 全长约1.3km, 在区域路网中东西向贯通性不强, 故考虑金运路望淞路交叉口采用右进右出, 设置辅道通过桥孔沟通东西两侧。由于辅道净空受主线桥梁纵坡坡度坡长及结构厚度限制, 以及爱特路交叉口与辅道分界点仅约119m, 考虑交叉口渠化、交织要求、安全性等原因, 桥下净空仅能满足3.5m, 并设置相应交通设施提示, 提醒车辆注意桥下净空。人行采用梯道沟通。南岸闵行区段由于红线用地限制, 且两侧无进出需求, 不设地面辅道, 共面通行。

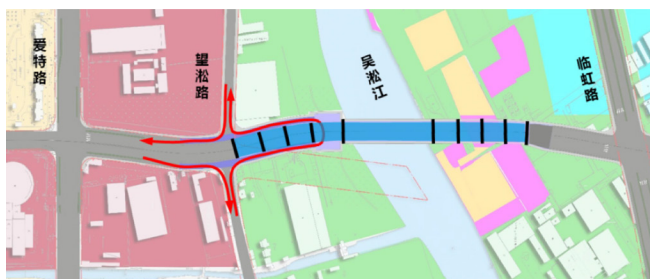


图3 辅道交通组织图

#### (4) 北翟路申昆路交叉口节点

现状北翟路申昆路交叉口处设置一对上下匝道，现状北翟路高架北侧上匝道桥墩布置预留道路通行条件交叉口，限高标志牌为3m。经现场测量最小通行净空约4m，满足4.5m净空车道宽度约19m。

本工程对北翟路高架北侧上匝道未满足通行净空4.5m处分隔带进行改造，东北侧增设分隔带至满足通行净空4.5m处，西北侧分隔带往西缩减4.8m，并满足桥梁立柱安全净宽。路口车道通行净宽约18m，满足5车道渠化通行。

#### (5) 项目特色

打造北虹桥文化地标，建设直达虹桥商务区的标志性景观桥，桥型方案多方位比选。

以弧形“彩虹”作为意象，双环强调金运路桥的门户作用，寓意双区联动，互联互通，深化发展。

桥位毗邻虹桥商务区，经过多轮方案比选，择优选用矮塔斜拉桥方案。

#### 难点：

(a) 设计理念：从区域规划角度看，金运路跨吴淞江桥位位于嘉定及闵行交界处，是吴淞江景观视线的集中点，同时也是北虹桥“金运路品质服务轴”的滨河生态绿带的一部分。

(b) 从交通位置条件看，金运路跨吴淞江大桥是嘉定进入虹桥商务区的一个重要通道，是加强北虹桥与核心区联动，支撑沿线区域开发建设需要，也是完善区域路网规划，缓解南北向道路拥堵的需要。

(c) 从建筑视界的角度，应该考虑利用金运路桥的建筑设计作为提升北虹桥形象的一张名片，打造成进入北虹桥的明星窗口。

(d) 根据虹桥商务区的发展规划，发展现代滨海都市文化。延续“一江一河”发展目标，推进跨河桥梁高质量建设，构建高标准的滨江景观体系，加强与南北拓展带的衔接联动

#### 对策：

结合金运路桥的区域位置、交通位置及城市规划，建议其以一定高度的桥面建筑，塑造较有特色的空间形态。采用“融合、烘托”的手法体现“美观、简洁、现代、大气”的建筑风格，注重“城市名片”概念定位。由于该桥地理位置的特殊性，设计推出多种桥型方案。



图4 方案效果图

考虑到桥位附近上下游的已建及规划待建桥梁均为拱桥，为了体现出该节点的标志性，并从城市文化和桥型特色的角度出发，虽然矮塔斜拉桥工期及造价均略高于拱桥，但由于该桥地理位置的特殊性，其景观效果要求较高。且拱形桥塔的曲线与“彩虹”类似，与中央商务区提出要架起“彩虹桥”，加强与南、北向拓展带衔接联动的要求相得益彰。双环拱形如彩虹的弧度，一南一北对称布置，经过此桥，就如同进入了另一番别有洞天、景色盎然的情境，强调了金运路桥的门户作用，寓意双区联动，互联互通，深化发展，最终推荐采用该方案。

#### (6) 桥后软基地基处理设计方案

考虑轨道交通市域线嘉闵线，为减少桥后道路与桥梁不均沉降，改善桥头跳车现象，提高道路行驶舒适性，本工程桥头接坡路堤应进行软基处理。

对各个方案比选的各个因素的综合分析，结合本工程的地质情况及规划嘉闵线盾构埋深深度，表层地基土分布1.0~4.0m的粉质黏土层，土质情况相对较好，采用水泥搅拌桩或PC管桩复合地基均不是很适宜，因而本工程桥后软基加固从减轻路堤上部荷载入手，采用现浇泡沫轻质土路堤填筑桥接坡高路堤，使得较少的增加桥后软基的附加应力，以达到控制桥后沉降的目的。

因此本工程填土高度大于1.0m的桥后采用现浇泡沫轻质土填筑。

### 五、结语

本文主要是金运路道路总体方案的考虑及运用，均提供一种节点的解决思路和设计理念。

随着城市交通设施的不断完善，妥善考虑控制因素的重要性，应该选择适合的设计方案，注重精细化和人性化，本文是个较好的范例。

### 参考文献

[1]CJJ193-2012《城市道路路线设计规范》  
 [2]《上海市骨架路网规划评估发展规划(2030)》  
 [3]上海市城市道路和公路设计指导意见(试行)，上海市城乡建设和交通委员会，2009。  
 [4]CJJ/T177-2012《气泡混合轻质土填筑工程技术规程》