

交通性城市干道跨河大桥接线方案设计要点

房增耀, 沈俊怡, 朱银乐

[同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘要: 桥梁接线工程是桥梁发挥其交通功能必不可少的组成部分。同时, 桥头接线方案受规划因素、现场条件、投资规模及环境等因素的制约, 复杂性高, 独立性强。现对于宽度超过 100 m 水系上的城市快速路和主干路, 将桥头接线类型分为三种: 互通式、分离式和平交式, 并对三种桥头接线形式的适用场合做了研究。影响以上三种接线方案的主要影响因素有: 规划因素、交通因素、道路因素和场地因素。通过定量描述和定性分析形成一套设计流程, 旨在降低或避免设计的随意性、盲目性, 通过设计要点和流程总结, 为相似工程提供借鉴和参考。

关键词: 交通性干道; 跨河大桥; 接线形式; 影响因素; 设计流程

中图分类号: U448.27

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)02-0034-04

0 引言

改革开放以来, 我国已经建成约 80 余万座桥梁, 包括一大批大型跨河(江)桥梁。此类工程的建设, 提升了江、河两岸地区之间的交通及经济联系, 产生了巨大的社会、经济效益, 对城市发展、地区经济增长意义重大。

桥梁两侧接线工程是桥梁发挥其交通功能必不可少的组成部分, 属于跨河桥设计的重要内容, 同时也是政府、建设部门等关注的焦点。近年来, 我院承担了大量以大型跨河(江)桥梁为主体工程的项目, 通过对类似工程的总结梳理, 提出交通性城市干道跨河大桥接线方案设计要点。

1 概述

1.1 适用范围

国内滨河城市众多, 水系各不相同, 江(河)宽度、形态各异。现所研究的对象专指跨度超过 100 m 的水域(下文统称跨河)。

跨河道路等级包括快速路、主干路、次干路和支路。本文研究对象仅限于城市快速路和主干路。

1.2 研究目的

作为一种稀缺资源, 交通性城市干道跨河大桥承担的交通量巨大。同时, 桥头接线方案受项目规划、现场条件、投资规模及环境等因素制约, 复杂性高, 独立性强。

现在所研究的旨在提供一种指导性的方法, 避免设计的随意性、盲目性, 使设计有章可循。通过整理影响因素和相关指标, 总结出一整套设计流程及要点, 引导具体设计。

2 接线方案类型

按照接线方式不同, 将桥头接线类型分为互通式立交、分离式立交、平面交叉^[1]。

2.1 互通式桥头接线立交

互通式桥头接线立交具有交通转换、延长展线、建筑、景观等功能。由于受桥头接线、桥面标高、河岸岸坡、地形、地质以及河道水文等因素的影响和制约, 在平纵布置上具有很大的局限性。要求在立交布设时, 应充分结合地形条件, 合理选择立交类型, 灵活机动地布置立交匝道。

其主要适用于: 桥头接线有明显的转向需求且转向交通量较大; 场地有条件建设全互通立交或部分互通立交; 在平面布置和竖向设计上具有很大的局限性。

按照相交道路、展线形式、左转匝道分布等分类如图 1 所示^[2]。

2.2 分离式桥头接线立交

所研究的交通性城市干道设计速度大, 分离式桥头立交将车流在空间分离, 可有效提高通过性交通的行驶速度和安全。

分离式桥头接线立交对地形的适应性强。一般大型跨河桥桥头受堤岸地形、防洪、通航等因素的影响, 跨河桥梁与接线道路高差悬殊, 采用分离式立交可以

收稿日期: 2022-04-24

作者简介: 房增耀(1989—), 男, 硕士, 工程师, 从事道路工程设计工作。

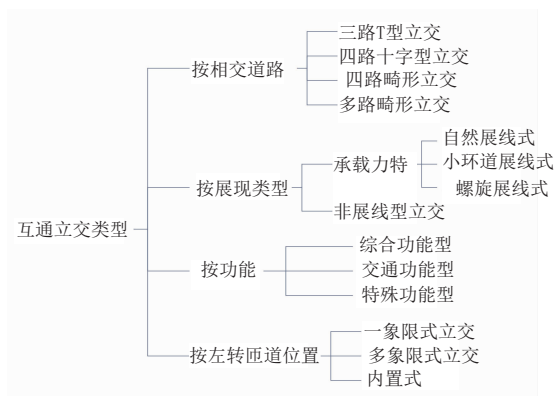


图1 互通式接线立交分类图

更好地适应地形,减少工程量,保护敏感自然环境。

另外,对于项目资金紧张、前期转向交通需求小、分期修建的互通式立交,可以修建分离式立交作为前期工程,以提高经济效益。

其主要适用场合包括:无转向需求或转向需求较小;受场地限制或路网间距控制无法采用平交或互通立交;受投资规模、用地限制或交通需求影响,需分期建设的情形。

2.3 平面交叉

根据上文接线类型分析,除采用立交形式的桥头接线外,均为平面交叉。其适用场合包括:跨河道路为主干路且接线道路为非快速路;有明确的转向需求。

3 影响因素分析

桥头接线形式受诸多因素的制约,总结归纳为以下四类:(1)规划因素、(2)交通条件、(3)道路因素、(4)场地因素。

3.1 规划因素

3.1.1 城市发展

在跨河发展阶段,跨河交通系统的布局和需求均明显受到水域的限制。跨河两岸城市发展不平衡一定程度上影响桥头接线方案^[3]。

对于河流两侧发展不平衡的跨河桥接线方案,设计侧重点不同:(1)建成区侧重于现状道路的衔接(涉及保留利用或改扩建)、对周边地块的影响、征拆协调、现状道路保通等方面;(2)新区则侧重于路网规划、周边地块性质、占用土地等方面。

3.1.2 用地规划

用地规划是制约桥头接线的重要因素。设计时应重点关注生态红线、基本农田、已出让地块等基本不具备可调整性的用地。设计方案应与周边地块用地性质相适应,实际工作中应加强与规划部门的

沟通。

3.1.3 路网规划

路网是滨河空间秩序的核心要素,路网规划通过对路网中路线功能的分配,赋予路线不同的使用功能来影响接线方案的确定。跨河交通一般选择多条低等级道路与沿河道路相连,再集中至高等级通道实现跨河。

跨河通道间距一般约1~2 km^[4],若设计时已对交通量进行预测分析,则设计方案应与预测规模相匹配;若前期交通量资料不够完备,提供以下两条建议供参考。

(1)相邻跨河通道间距小于1.2 km时,跨河桥段机动车道与一般路段保持一致。

(2)相邻跨河通道间距介于1.2~2 km时,跨河桥段较一般路段可双向各增加一根机动车道。

3.1.4 竖向规划

接线道路规划竖向标高通常较跨河桥梁底标高低,两者差值的大小是影响设计方案的关键,应分别讨论。

(1)若高差很大,应以高差制约条件为主,根据交通需求合理布置匝道。

(2)若高差不大,采用平交方案时,桥头交叉口纵坡值是设计方案的控制指标。若采用立交方案,建议在前期与规划部门进行充分的沟通后调整跨河主桥或接线道路标高。

3.2 交通因素

3.2.1 交通量

交通量对接线形式、通行能力和建设规模影响较大,是接线选型依据中少数可以量化的指标,接线工程的通行能力应与预测交通量相适应。

(1)当预测的通行能力满足需求时,结合经济、场地等因素,优先考虑选择平面交叉形式,否则考虑采用立交。

(2)通过交通量分析确定各流向的交通需求,将交通需求与计算通行能力相匹配以确定建设规模。

3.2.2 交通组成

交通组成决定了车道宽度、荷载标准、是否设置人非过桥设施等。

3.2.3 交通组织

桥头接线工程作为路网的重要节点,根据“一河一路”或“一河两路”的不同形式^[5],按照快慢分离,直行与转向分离、机动车与人非分离的原则,处理好桥头接线的交通组织。

机动车交通应遵循快慢分离的原则。跨越水域前后,转向交通能够通过桥头接线快速集散,通过性交通应不受转向交通及行人和非机动车的干扰。

行人和非机动车交通组织应遵循与机动车分离的原则。如果人非过河需求较为集中,可在规划阶段通过路网规划将人非系统分离至其他低等级服务型跨河通道。

如果交通性城市主干道设置人非系统,在主桥段将人非系统与机动车分离。在桥头接线处按图2分情况讨论。

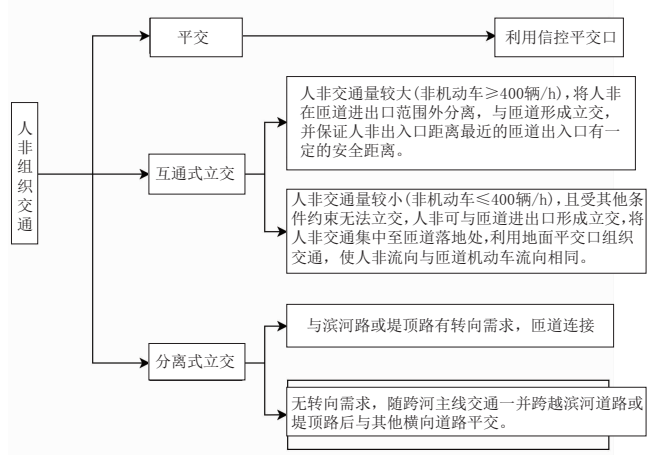


图2 人非交通组织图示

3.3 道路因素

3.3.1 道路等级

道路等级和功能是制约接线选型的重要因素。结合《城市道路交叉口设计规程》(CJJ 152—2010)^[6],桥头接线类型可按表1初步选定。

表1 接线类型初步判定表

沿河道路	跨河道路	
	快速路	主干路
快速路	互通立交	互通立交 分离式立交
主干路	互通立交 分离式立交	互通立交 分离式立交 平交
次干路	互通立交 分离式立交	互通立交 分离式立交 平交
支路	分离式立交	分离式立交 平交

3.3.2 设计速度

道路设计速度直接决定各项设计参数,应合理选择平、纵、横指标,确保设计方案合理、经济。

3.3.3 主桥方案

主桥作为路线总体的控制性节点,影响着线位走向、平纵横技术指标、桥头接线形式等,大型景观

桥梁对桥头接线方案的制约更为严格。设计时应做好与桥梁专业的对接及协调。

3.3.4 近远期结合

根据桥头接线工程与主桥的建设时序不同,可分为两种情况讨论。

第一种情况:接线道路设计时主桥已建成。该情况下,主桥作为控制要素,调整接线以适应主桥。

第二种情况:接线道路先于主桥建成或主桥与接线道路同时修建。该情况下,接线方案应根据需求,统筹考虑近、远期实施内容,利用远期方案控制近期方案,具体可按表2选定。

表2 近远期组合表

接线道路	已建成	与主桥同时修建
远期无提升改造的需求	按现状道路条件一次性完成设计	按规划道路条件一次性完成设计
远期需要提升或改造	设计方案按远期考虑,近期方案做减法并能够落地	近期方案预留远期建设条件

3.3.5 节点间距

跨河桥两侧接线道路间距为河道宽度与接线道路与河道之间距离之总和。为保证跨河大桥的行车速度和安全,设计时需重点关注桥头两侧接线节点间距。

当间距较小时,结合两岸节点做平交口一体化或复合立交设计,详见图3。

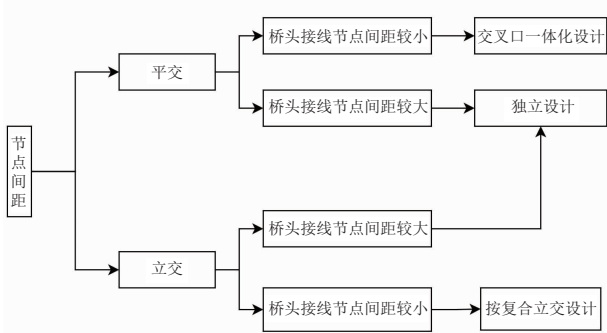


图3 节点间距图示

3.4 场地因素

受河道宽度、滨河岸地形态、通航条件、防洪要求、桥头地段已有建、构筑物等因素的限制和影响,桥头接线方案在布置上具有很大的局限性。应充分考虑场地因素,合理布置线形,使主桥在桥头与相交道路合理衔接,取得协调一致的效果。

3.4.1 通航条件

通航净空对接线方案的影响主要体现在竖向设计方面^[7]。河流对通航要求较高时,由于需满足河流通航净空要求,跨河桥梁与沿河道路高差较大,此时,桥梁标高和接线规模受控于被交道路通行净高

和通航净高两者间较大值。

3.4.2 河道宽度

河道宽度是跨河桥梁设计的基础参数,对桥梁跨度起决定作用。若河道宽度间接影响了节点间距,设计时参考本文3.3.5节之内容。

3.4.3 防洪通道

有防洪功能的河流两岸一般会筑有河堤,而多数情况河堤又同时作为一条道路^[8],应妥善处理接线工程与防洪堤的关系,可分为以下两种情况考虑。

(1)当跨河桥梁与河堤道路高差较大,无法与河堤道路形成平面交叉时,桥梁需同时跨越河堤。

(2)当桥梁与河堤道路高差不大,有条件形成平面交叉时,可根据具体情况确定桥梁和平面交叉的设计方案。两岸桥头均为平交时还需考虑交叉口间距的问题,原有河堤需向外侧适当改移,并在改移后的位置设置平面交叉。

3.4.4 现状建、构筑物

现状建、构筑物是影响桥头接线方案的直接因素,方案设计时涉及到的建、构筑物种类繁多,能否迁改将制约整个设计方案,需在方案设计前期将此因素作为重要边界条件考虑。

3.5 小结

综上所述,桥头接线形式的影响因素包括规划因素、交通因素、道路因素和场地因素。

各因素之间均存在交互影响的理论可能性,本文第3章各节为单因素分析,具体方案设计时还应考虑主要因素的交互影响,原则上结合具体项目特点,参照本文第4节的流程要点整理设计思路。

4 设计方法总结

首先,通过规划、路网分析及交通量预测明确交通需求,初步确定接线形式。然后,把各类影响因素作为边界条件,调整初步方案。最后,结合近、远期进一步确定接线方案。详细流程见图4所示。

5 结语

本文提出了交通性城市干道跨河大桥接线方案总体设计要点,得出以下结论:

(1)根据接线形式不同,将桥头接线分为互通式桥头接线立交、分离式桥头接线立交和平面交叉共

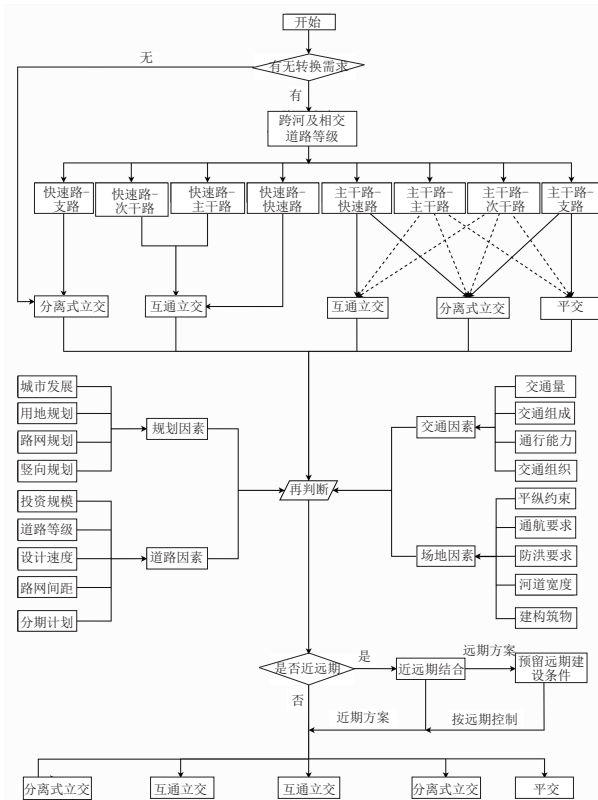


图4 设计流程图

三类。并对各种接线形式的特点及适用场合做了归纳整理。

(2)影响桥头接线方案的因素种类繁多。本文对影响因素整理归类,影响以上三种接线方案的主要影响因素有:规划因素、交通因素、道路因素和场地因素。

(3)形成了一套城市干道跨河大桥接线方案总体设计的流程,为类似工程提供借鉴和参考。

参考文献:

- [1] 邢福东,方钰堃.干线公路与沿河道路交叉方式探讨[J].现代交通技术,2012,9(1):75-77.
- [2] 孙庆,孙家骊.桥头立交特征与功能分析[J].公路交通技术,2005(2):3-5.
- [3] 高世昀.现代城市滨水地区交通系统规划研究[D].同济大学,2008.
- [4] 付亚君.城市跨河通道布局研究——以吴淞江工程(上海段)为例[J].城市道桥与防洪,2020(5):1-4,8.
- [5] 肖昌仁.沿河道路布置形式及交通组织方式研究[J].城市道桥与防洪,2021(1):21-23,7.
- [6] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].
- [7] 彭成坝.城市跨通航河道桥头互通立交设计研究[J].江西建材,2017(10):117-118.
- [8] 郝伟.堤防道路分类分级与设计研究[D].长安大学,2017.