

快速路立交形态与适用性分析

——以南昌市九洲东延快速路为例

沈佳利

[上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200120]

摘要:城市快速路立交是实现交通快速转换的关键,也是快速路规划设计的一大难题。总结快速路互通立交的几种常见形式,通过剖析各立交形式的优缺点,分析其适用范围,总结不同形态立交的适用性。归纳立交规划设计的步骤,探索快速路立交设计的通用方法。最后,以南昌市九洲东延快速路为例进行了分析验证。

关键词:快速路;立交选型;功能分析;应用案例

中图分类号:U412.35

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2023)02-0017-04

1 研究背景

随着我国城市快速路里程的不断推进,互通立交作为实现快速路交通转换的关键,是城市快速路规划设计的一大重点。城市建设用地的有限供给与交通功能需求之间的矛盾、互通立交组成要素的多元化、立交形态的多样化、经济性与功能性的兼顾,种种因素相互制约,使得快速路立交方案设计具有多样性和复杂性。快速路立交的规划设计需要从多方面进行全方位综合分析评判,根据不同立交的适用性进行针对性设计,从而得出最优方案^[1]。

2 立交形态概述

在城市快速路与横向道路交叉时,常采用立交方式实现快速路连续流交通与干线道路交通的转换。从功能上分类,根据被交道路等级,立交分为枢纽立交、一般立交和分离式立交3类^[2](见图1);从形态上分类,常见菱形立交、苜蓿叶立交、全定向立交、半定向立交4类(见图2)。立交设计往往基于这4类形态进行组合设置,进而延伸出更多复合形态立交。

3 适用性分析

在快速路立交节点的规划设计中,菱形立交由于受地面交叉口的影响,为间断流交通,往往用于快速路与低等级道路交叉。苜蓿叶型、定向型、半定向

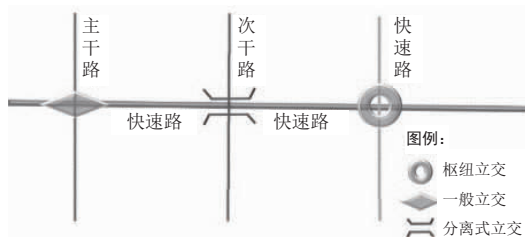


图1 立交功能选型示意图

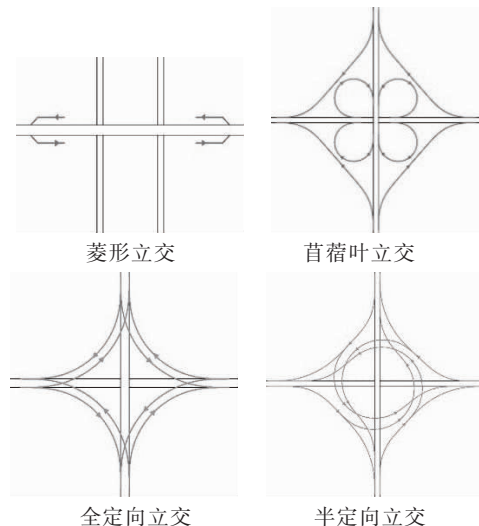


图2 4种立交形态示意图

型(涡轮型)立交不受交叉口影响,形成连续流交通,适用于快速路与高等级道路交叉。其中,定向立交由于线形标准最好,常见于城市快速环线之中,形成两条快速路的直接衔接。不同形态立交功能不同、工程建设条件不同,其规划设计也各有侧重。具体分析见表1。

4 立交设计步骤

在快速路节点规划设计中,应依据不同道路的规

收稿日期:2022-04-15

作者简介:沈佳利(1990—),女,工学学士,工程师,从事道路设计工作。

表1 立交适用性分析

比选项目	菱形立交	苜蓿叶立交	定向立交	半定向立交
交通流	间断流	连续流	连续流	连续流
交通功能	功能弱	功能较弱 左转匝道呈 270°掉头趋势, 线形条件差	功能强 采用直连匝道, 甚至可达到快速路标准	功能较强 左转匝道采用迂回形式, 可达到 40~60 km/h 标准
立交占地	占地小, 平行快速路设置	占地大, 根据测算, 常规仅一条苜蓿叶左转匝道, 占地 1 hm ² 以上	占地较小	占地较大
立交层数	层数少	层数少	层数多, 立交匝道需占用 2 层	层数较多, 相比定向立交, 可减少半层
工程造价	造价低	造价较低	造价高	造价较高
适用范围	快速路与低等级道路相交, 适用于周边路网转换交通需求小、用地受限等情况	快速路与高等级道路相交, 适用于左转交通量较小、周边用地相对富余的情况, 往往伴随其他立交形式存在	快速路与高等级道路相交, 常见于快速路环路, 适用于转换交通需求大、用地受限等情况	快速路与高等级道路相交, 适用于转换交通相对较大、需兼顾交通需求与工程投资情况
规划设计要点	1. 菱形立交应控制落地点到交叉口的距离, 尽量拉长交织区, 可结合交叉口的车道布置, 缓解或者避免交通组织冲突 2. 菱形立交不宜设置过密, 否则对周边路网的疏解能力要求较高, 同时连续进出对快速路主线的干扰大	1. 苜蓿叶立交可通过设置集散车道减少交织问题 ^[9] , 但会带来构筑物的增加, 增加造价 2. 左转匝道常设置单车道匝道, 尽量采用路堤结合形式, 既解决交通快速进出问题, 又能减少工程造价	1. 合理布局道路断面, 可缩小桥梁跨径, 且有利于地面交叉口交通畅行 2. 用于快速路环路中, 定向匝道可布置 2~3 车道, 线形达到快速路标准, 形成双主线	1. 该类型立交匝道交叉点多, 平纵组合优化设计至关重要 2. 每个象限的汇出左转匝道布置于最外侧, 竖向更为合理

划性质、功能定位以及节点在路网系统中的作用进行交通分析, 进而得出适合不同节点的规划设计方案。在立交选型中, 需要综合考虑交通量、周边建筑、设施、用地、经济性和景观效果, 进行综合比选, 从而确定最优方案。

快速路立交节点规划设计应该遵循以下几个步骤(见图 3)。

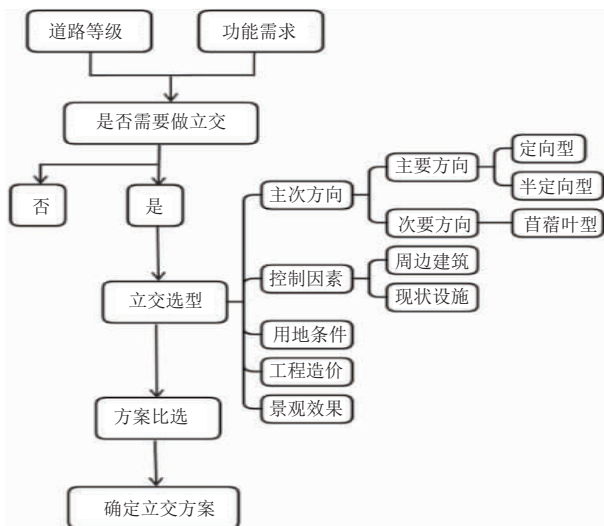


图3 立交方案确定技术路线图

(1)根据相交道路等级, 结合近远期交通量、周边地块规划等, 确定立交属性: 枢纽立交、一般立交、分离式立交。

(2)在确定立交属性后, 深入分析立交各象限交通量, 确定主次方向。主要转向往往设置定向、半定向匝道, 次要方向则可通过苜蓿叶匝道通行。

(3)立交最终选型还要根据周边用地、相关构筑物的影响、景观要求、交通组织、自然因素制约等因素进行综合考虑, 经过多方案评价比较, 确定最优方案。

5 九洲东延快速路案例

5.1 总体介绍

南昌市九洲东延快速路是连接南昌东站与城南片区、红角洲、新建区的一条东西向快速通道, 是南昌市“十横十纵”快速路网的组成部分, 向西连通朝阳大桥与已建快速路, 向东连通南昌绕城高速公路, 支撑城市东拓发展。

九洲东延快速路西起洪都路, 东至天祥大道, 长约 11.75 km。沿线共设置 4 处互通立交、6 处上下匝道以及 2 对连接(规划)高铁站进出口的定向匝道。本次案例选取高新大道节点, 进行立交节点设计分析。图 4 为高新大道节点区位图。

5.2 立交节点设计

5.2.1 相交道路功能

高新大道规划快速路, 是南昌市第二圈层东侧

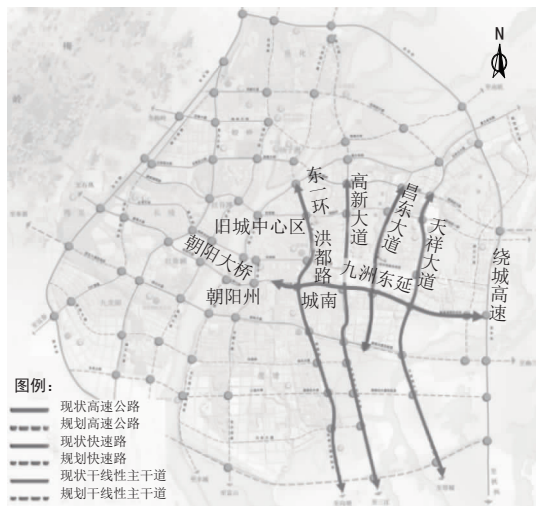


图4 高新大道节点区位图

快速路系统的重要组成部分,承担截流放射性交通的功能,以昌南外围区域南北向交通为服务对象。

5.2.2 节点交通需求

分析该节点快速路主路、辅路与横向道路的功能定位、需求强弱,作为后续节点设计依据。具体分析见表2。

表2 节点需求分析表

需求类型	功能设计
东西直行	九洲高架服务交通的主要疏散方向,为节点主要交通流向
南北直行	高新大道的主要交通流向
快速路主路与快速路主路之间的交通转换	<p>第一等级转向交通: 主城区与城市北部高新区的主要转换交通流向,同时也是中心城越江交通的集散流向</p> <p>第二等级转向交通: 高新大道与九洲高架的转换流向,主要服务南部与中心城、越江交通的集散</p> <p>第三等级转向交通: 第二圈层的对外放射流向,高新区与东部片区、高速公路的集散流向</p> <p>第四等级转向交通: 南部与东部片区、高速公路的集散流向</p>
辅路与辅路之间的交通转换	平面交叉通过信号灯控制,解决辅路系统之间的直行和转向交通

5.2.3 控制因素

周边现状用地及建筑情况:节点西北、西南两个象限为高层住宅小区;东北象限为高端高层住宅小区及酒店;东南象限为高密度住宅小区。节点周边用地受限,需避免拆迁,并控制环境影响。

现状道路情况:高新大道尚未按快速路标准实施,现状为双向6车道规模,地面道路形式。

5.2.4 设计需求

(1) 主辅系统、功能完整、层次清晰。

高新大道立交节点需要形成功能完善、高标准双系统枢纽立交,快速路主路与主路之间需要形成全互通立交,辅路与辅路之间为地面十字交叉。

(2) 集约用地、克服约束,完美实现交通转换功能。

高新大道立交节点四周为敏感建筑,环境品质较高。在用地局限、空间狭小的条件下,应采用集约的枢纽立交布局方案,完美实现各方向交通转换功能,同时对环境和景观的影响都降到最低。

5.2.5 立交设计方案

方案一为全定向立交(见图5)。由于采用定向直连匝道,平面曲线半径较大,匝道线形标准高,转向交通可以快速通行。定向式匝道形态集中,布局较为紧凑,立交占地较小,但立交匝道需要在较短的长度范围内跨越快速路和被交道路,造成立交层数抬高,匝道爬坡段较长,构筑物增多,工程造价高。



图5 高新大道立交节点方案一

方案二为半定向立交(见图6)。半定向立交匝道爬坡段比全定向匝道爬坡段短,层数最多可比方案一减少半层,但比方案一占地大。



图6 高新大道立交节点方案二

在该节点立交的选型中,用地为主要考虑因素。在技术标准一致的情况下:方案一层数多立交造价高,但可以避免较大范围的拆迁;方案二虽然立交造价相对低,但立交占地大,涉及拆迁面积广。分析指标见表3。在以用地为主要考虑因素的立交设计中,

优先选用方案一,即全定向立交。

表3 立交方案比选表

比选项目	方案一	方案二
技术标准	40~60 km/h 标准	30~40 km/h 标准
服务功能	定向匝道无绕行	左转匝道有一定程度绕行距离
对地面交通的影响	交叉口范围内桥墩较多,对地面平交口交通影响较大	交叉口范围内桥墩较少,对地面平交口交通影响较小
对周边建筑的影响	东南象限有一定拆迁	周边象限均有拆迁,且拆迁面积较大
占地大小及合理性	工程范围皆在红线范围以内,占地较小	占地相对较大
竖向影响	立交层数为5层,最高层相对地面高差至少30 m	立交层数为4.5层,最高层相对地面高差在26 m内
经济性	立交长度相对较长,建安费高	立交长度相对较短,建安费低
推荐	推荐	不推荐

6 结 论

城市快速路立交是自然条件、交通条件、环境条件等多因素制衡下的产物。其规划设计的合理与否直接关系到城市路网总体效益的发挥。立交是多形态的合理组合,在规划设计中应基于功能需求进行多要素选型分析,以求达到交通功能、美学形态的和谐统一。

参考文献:

- [1] 刘卫东. 枢纽型互通式立交的构思[J]. 铁道工程学报, 2013, 30(4): 97-99.
- [2] CJJ 37—2012, 城市道路工程设计规范(2016年版)[S].
- [3] 臧晓冬. 城市快速路苜蓿叶互通立交交织区影响范围研究[J]. 交通运输系统工程与信息, 2011, 11(1): 173-178.

《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