

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2023.05.004

成都市温江区花都大道与南熏大道交叉口 改造方案研究

吴强¹,董轩成¹,陈建忠²,神晓瞳¹,李泽²

(1.中国建筑西南设计研究院有限公司,四川成都610041;2.成都市温江区住房和城乡建设局,四川成都611130)

摘要:以成都市温江区花都大道与南熏大道交叉口立交化改造为工程实例,研究人口密集区现状交叉口的交通缓堵设计方案。在明确现状道路、路网规划及工程地质情况的基础上,对项目进行了交通分析和影响评价,据此提出了2个总体方案,并进行了比选。从平纵横设计、交通组织设计、主体框架与围护结构设计等方面,对推荐方案(下穿隧道方案)进行了详细研究。采用维护结构与主体结构一体化结构组合,以延长维护结构生命周期,节省工程造价,并为同类地下结构工程提供借鉴。

关键词:交通节点;隧道;立交化改造;围护结构;主体结构;一体化结构

中图分类号:U412.35

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2023)05-0012-05

0 引言

城市交通拥堵问题是世界各大城市所面临的严峻的社会问题^[1],不仅严重影响了城市居民的生活质量和社会经济效益,还造成了包括环境污染在内的“城市病”,制约了城市的发展^[2-3]。

交通拥堵的形成机理具有多样性,需要从城市规划、道路设计、需求管理、交通诱导等方面着手,提出相应的改善办法^[4]。其中,隧道是缓解拥堵主要的工程设施,同时兼有民用防空之用,正被越来越多的大、中城市的决策层和规划者所重视^[5]。

现以成都市温江区花都大道与南熏大道交叉口(以下简称东门节点)立交化改造工程为例,探讨人口密集区现状交叉口的交通缓堵设计方案。

东门节点位于太极立交南侧南熏大道与花都大道交叉口。该交叉口为一约45°斜交的十字交叉,路口采用信号灯控制,交通组织较复杂,拥堵程度严重。东门节点北侧700 m处有南熏大道上跨成温邛高速部分互通立交(即太极立交),其范围内设置了3处高速收费站,是成温邛高速温江区主要出入口。东门节点为温江区连接郫都区和成都主城区的主要交通节点之一,虽然北侧太极立交已经对高峰期间小客车进城进行了管制(收费站车流除外),但是各

方向进口道均排队较长,其中北侧、西侧进口道最严重,排队长度超过200 m,其主要交通流向集中于左转和直行。目前东门节点已经成为温江区通勤走廊中的交通瓶颈,且已无可用于再优化的地面空间,因此对该节点进行立交化改造十分必要。

东门节点改造思路以交通量调查和预测成果为基础,充分分析各交通流线需求,以交通的服务水平为依据,提出多方案比选,并推荐综合指标较优的方案。

1 工程概况

1.1 现状道路概况

东门节点南北方向的南熏大道沿线有温江客运中心、柳东加油站、温江加气站、现状人行天桥、居民小区等;东西方向的花都大道和长安街沿线城市开发比较成熟,用地受限,仅有设置上跨桥和下穿隧道的条件。图1为项目地理位置图。



图1 项目地理位置图

收稿日期:2022-06-08

作者简介:吴强(1978—),男,本科,高级工程师,从事道路桥梁工程设计与研究工作。

南熏大道红线宽度 40 m。东门节点以南为一幅路断面形式,双向 6 车道,车行道总宽度 22 m;东门节点以北为三幅路断面形式,双向 6 车道,车行道总宽度 19 m。

1.2 路网规划情况

根据相关规划^[6],南熏大道、花都大道和长安街为城市主干路,规划红线宽度均为 40 m,道路两侧规划用地主要为居住用地和商业用地,改造方案道路红线宽度与规划保持一致。规划东门节点采用立体交叉方式。温江区路网规划见图 2。



图 2 温江区路网规划图

1.3 工程地质概况

1.3.1 地层岩性

项目场地地层分布为第四系全新统人工杂填土、填筑土、沼泽地淤泥质黏质土、冲洪积中液限黏质土和卵石土,下覆基岩为白垩系灌口组。

1.3.2 水文及水文地质条件

(1)地表水

项目场地附近最大的地表水体为江安河。江安河在场地西部自西北向东南流过,距线路最近处约 200 m,距离较远,与项目高差大,对项目无影响。

(2)地下水

项目场地内地下水类型主要为上层滞水、基岩裂隙水,主要通过大气降水及地表水入渗补给。

2 总体方案研究

2.1 交通分析与影响评价

现状东门入城口交叉口拥堵严重,尤其是西向北、北向东的左转排队和掉头排队较长。现状交叉口高峰期流量情况见图 3。

通过现场交通量调查,结合现状交通量等数据资料建立重力模型,采用四阶段法进行交通量分析预测,得出远期(2042 年)区域各道路及节点的各方向交通量预测和交通服务水平成果,如图 4 所示。

对交叉口节点进行立交化改造后,沿线支路交

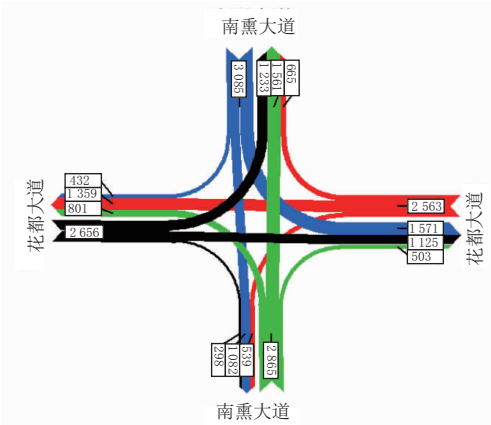


图 3 现状交叉口高峰期流量图(单位:pcu/h)



图 4 东门节点区域交通服务水平示意图

叉口和加气站、烽火新区等地块机动车出入口均采用右进右出交通组织,地面交通取消南北向直行相位后加长左转相位时间,以满足左转车辆的出行要求。

通过 VISSIM 仿真软件对改造的交叉口和周边出入口进行仿真,评价最拥堵路段的交通延误水平和车辆平均等待时间。从仿真结果(见表 1)分析可得,设置立交后能有效缓解交叉口的延误情况,节省车辆的排队等候时间,且未对周边沿线支路和地块出入口的车辆行驶产生严重影响^[7]。

表 1 交叉口评估结果表 单位:s

路段名称	未设置下穿				设置下穿	
	2021 年		2042 年		2042 年	
	延误时长	平均等待时间	延误时长	平均等待时间	延误时长	平均等待时间
南熏大道	12.3	10.8	19.7	16.6	7.3	5.3
花都大道	11.4	9.7	18.1	15.7	9.2	6.5

2.2 总体方案比选

立交总体方案主要技术指标:主路设计速度 60 km/h,辅道设计速度 40 km/h,最大纵坡控制在

5.0%以内,主路宽 18 m,两侧防撞护栏各宽 0.5 m,两侧辅道各宽 7 m,两侧人行道各宽 3.5 m(建筑退红后人非共板设置)。

结合规划立交和相关设计规范^[8],将上跨桥梁和下穿隧道方案进行总体比较。上跨桥梁方案:主路双向 4 车道,全长 550 m,其中两端挡墙段各长 100 m,桥梁结构段长 300 m,结构采用预应力混凝土现浇箱梁,最大纵坡 4.5%。下穿隧道方案:隧道主路双向 4 车道,全长 600 m,其中两端 U 型槽+挡墙段各长约 220 m,框架结构段采用钢筋混凝土双孔箱形结构,长约 150 m,最大纵坡 4.5%。

立交采用上跨桥梁和下穿隧道方案都能有效解决目前的交通拥堵问题,但两种形式在综合效果上仍有较大差异(见表 2)。

表 2 桥梁与下穿隧道方案比选表

比选内容	上跨桥梁方案	下穿隧道方案
经济	总投资约 9 000 万元	总投资约 15 000 万元
景观	跨线桥高出地面,对周边建筑地块的采光和景观有一定程度的影响	对周边建筑采光和景观协调性无影响
环保	高架桥全段敞开,即使安装声屏障,对周边建筑高层居民均有噪声影响	下穿隧道框架段全封闭,噪声影响较小
交通影响	由于桥梁跨度限制,需要在交叉口范围内布设墩柱,对道路平交口交通组织有影响	对道路平交口无交通影响
比选结论	不推荐	推荐

由于桥梁跨度限制,在交叉口范围内需要布设墩柱,对平交口地面交通组织有影响,且跨线桥高出地面,对周边有较大噪声影响,对周边建筑地块的采光和景观也均有影响,因此建议采用下穿隧道方案。

2.3 线位方案比选

方案一:南熏大道下穿花都大道。南熏大道主路采用隧道形式下穿花都大道,辅道与花都大道地面平接(见图 5)。

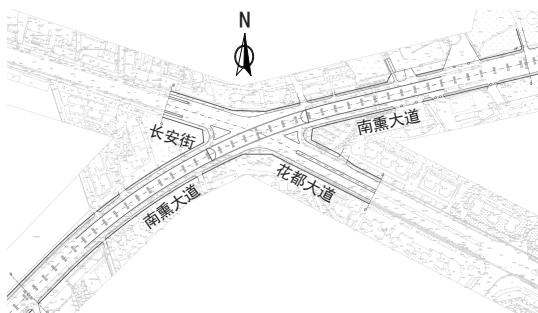


图 5 方案一:南熏大道下穿花都大道

方案二:花都大道下穿南熏大道。花都大道主路采用隧道形式下穿南熏大道,辅道与南熏大道地面平接(见图 6)。

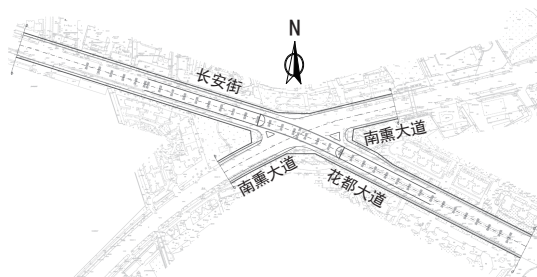


图 6 方案二:花都大道下穿南熏大道

以上两种方案的主路为双向 4 车道,框架段宽 18 m,设计最小净空 5.0 m。框架段长度 155 m,敞口段(U 型槽+挡墙)长度约 220 m。两侧设置 2 车道辅道,各宽 7 m;两侧人行道各宽 3.5 m,结合现状建筑退距,设置人非混行道。下穿隧道线位方案比选见表 3。

表 3 下穿隧道线位方案比选表

比选方案	对道路周边影响	改善现状交通拥堵效果	项目实施的难易程度
方案一	道路沿线有绿化带,建筑后退大,影响小,有利于预留远期东西向地铁站点用地	效果好。解决南北向快速直行进出城,北向东左转、北侧掉头交通量大,针对性改善效果好	周边建筑后退大,实施影响小,易施工
方案二	长安街两侧现状建筑后退小,影响大,不利于预留远期东西向地铁站点用地	效果一般。无法实现南熏大道直行的快速通行,对入城交通改善有限	周边建筑后退小,实施难度大,难施工

经过综合对比,选择南熏大道下穿花都大道方案(方案一)为推荐方案。

3 隧道设计

3.1 平纵横设计

平面路线设计以拟合现状道路路线为原则,并服从控制性详细规划和综合交通规划对道路红线宽度的要求。拟合后线形共设一个圆曲线,圆曲线半径 860 m,缓和曲线长度 50 m。

下穿隧道最大纵坡 4.5%,最小纵坡 0.3%,最小坡长 100 m(接现状南熏大道)。

框架段横断面宽 18 m,布置为:0.85 m(检修道)+7.5 m(车行道)+1.3 m(中央分隔带)+7.5 m(车行道)+0.85 m(检修道)。

敞口段横断面宽 18 m,布置为:0.85 m(检修道)+7.5 m(车行道)+1.3 m(中央分隔带)+7.5 m(车行道)+

级为P8。沿下穿隧道纵向每20 m左右设置一道横向变形缝,缝宽20 mm。

3.7 其他设施设计

下穿隧道各节段之间的变形缝处设有防止错位的连接构造,其中侧墙设置剪力杆连接,底板设置企口连接。

变形缝的设置需要根据结构类型、埋深、工程地质与水文地质条件、下穿隧道功能要求和施工工艺等确定。变形缝的最大间距依据工程类比确定,一般以不大于20 m为宜,缝宽20 mm。

隧道禁止危险化学品运输车辆通行,不设置机械通风。

下穿隧道整体效果见图11。



图11 下穿隧道方案效果图

4 结语

通过分析,该项目建成后,可提高交叉口通行能力,增强道路服务能力,完善城市路网功能,降低运

输成本,改善片区的城市环境及城市形象,进而增强吸引外界投资的能力。

(1)该方案解决了高速公路不完全互通立交导致的掉头转换交通难的问题。

(2)下穿隧道方案可有效解决东门节点附近加油站、加气站和客运站的交通组织问题。

(3)采用维护结构与主体结构一体化结构组合,延长维护结构生命周期,节省工程造价。

(4)该方案的一体化结构体系设计,可为其他地下结构工程提供借鉴。

参考文献:

- [1] 朱明皓.城市交通拥堵的社会经济影响分析[D].北京:北京交通大学,2013.
- [2] 王宙玥.我国城市交通拥堵治理的对策研究[D].长春:长春工业大学,2012.
- [3] 刘晓.关于城市交通拥堵问题研究的文献综述[J].经济研究导刊,2010(4):102-103.
- [4] 吴泽驹.广州交通拥堵综合治理对策研究[D].广州:华南理工大学,2016.
- [5] 韩武民.市政道路下穿城市复杂区域隧道工程总体方案设计[J].铁道标准设计,2017,61(9):103-110.
- [6] 温江区规划管理局.成都市温江区分区详细规划(2016—2035)[Z].成都:温江区规划管理局,2018.
- [7] CJJ/T 141—2010,建设项目交通影响评价技术标准[S].
- [8] CJJ 193—2012,城市道路路线设计规范[S].
- [9] 吴强,毛宇,黄汉武,等.一种围护桩组合体、地下构筑物结构及施工方法:中国,CN202110173980.5[P].2021-06-18.

《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@smcdi.com