

城市核心区地下环路设计要点分析

——以嘉兴市金融广场地下工程为例

何嘉晨^{1,2}

(1.上海林李城市规划建筑设计有限公司,上海市 200437;2.上海林同炎李国豪土建工程咨询有限公司,上海市 200437)

摘要:在目前城市核心区的发展中,地面、地下空间的综合开发力度越来越高,高密度、高强度的集中开发导致了不同特征交通的高度集聚,致使区域路网承载力不足,进而引发了一系列交通拥堵问题。针对上述现象,通过合理设置地下道路,分流地面车流量,将地面空间更多留给公共交通、慢行交通、景观绿化,缓解地面交通压力,提升核心区环境品质,是当前大型商务区的重要交通策略。结合嘉兴金融广场地下环路设计案例,对地下环路的建设规模、出入口布置、建设模式等方面进行了分析研究,提出了临建模式下的常见问题与设计策略。研究成果可为类似工程提供借鉴与指导。

关键词:地下环路;核心商务区;临建模式;出入口

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)09-0044-05

0 引言

随着城市化建设的推进,未来城市核心区的发展对公共空间的品质要求越来越高,但当前的开发重点依然集中在地上空间,这导致城市地面交通十分拥挤,甚至无序,引发的城市病也日益显著^[1]。

地下环路定义为:地表以下供小客车通行,以组织停车为主要功能的城市道路^[2],是静态交通和动态交通的纽带、地上-地下联动的通道,可以较好地疏解集中型交通。因此,有序引导地下交通建设,可有效改善城市交通、扩大城市空间容量、提高城市生活质量。

1 项目建设背景

嘉兴金融广场位于嘉兴中心城南,毗邻中央公园,是嘉兴南部重要的城市功能组团、节点地标和城市商务名片。

目前,嘉兴金融广场区域骨架道路和外围集散路网已趋完善,CBD(中央商务区)高强度的开发对区域路网容量和组织效率有更高的诉求。在启动区域地块全面开发之际,于核心区构建地下环路,与地面道路互为备份,实现交通增效、环境提质和资源共享显得尤为重要。

收稿日期:2023-09-21

作者简介:何嘉晨(1992—),女,硕士,工程师,从事道路工程设计工作。

2 嘉兴金融广场地下环路总体方案

嘉兴金融广场地下环路主线总长802 m,采用单环布置,逆时针组织交通,单向3车道规模,1车道直行,左右2车道集散(见图1)。主线设计速度为20 km/h,车库出入口及匝道设计速度为10 km/h。



图1 嘉兴地下环路总体平面图

环路全线共设置3处外部出入口和9处内部出入口,其中祥和路为双向2车道出入口、南泉路为单向1车道入口(右侧设置应急车道),升平路为单向2车道出口,主线及匝道通行净高均为3.2 m,一条机动车道宽度按3 m考虑。图2为主线及匝道标准横断面图。

3 地下环路建设中的关键点

3.1 建设规模确定

3.1.1 地下交通需求预测

嘉兴金融广场位于祥和路—携李路—花园路—

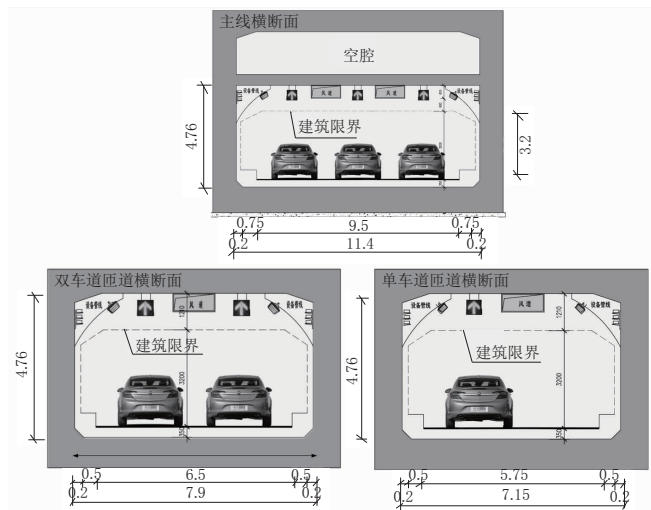


图2 主线及匝道标准横断面布置图(单位:m)

南湖大道组成的围合内(见图3),总净用地面积120 618 m²,容积率4.5。根据调查,地下环路所联地块总建筑面积开发体量95万m²,主要为商业办公用途,地下环路服务停车位5 500个。

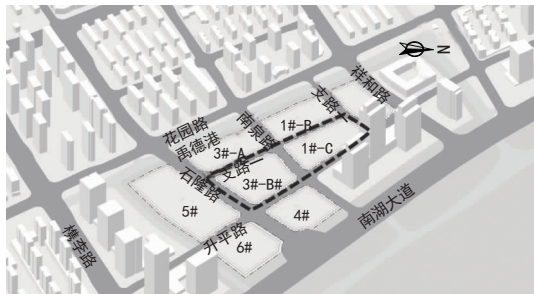
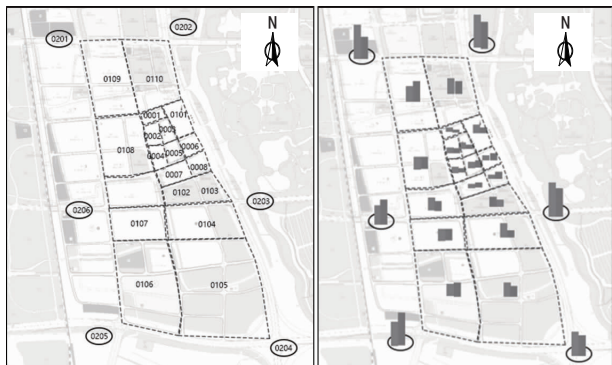


图3 嘉兴金融广场及地下环路位置图

调查城市总体现状出行特征是进行交通需求预测的前期工作。以嘉兴市现状出行调查结果 as 支撑,采用四阶段预测方法,根据研究范围周边项目建设情况以及土地利用情况,将其划分24个交通小区,其中8个为项目内部(环路连接地块)交通小区,7个为研究范围内的交通小区,9个外部交通小区(见图4)。预测结果显示,区域的交通吸引点主要为北部主城区,其次为金融广场东部片区,主要到发途径为市域快速路系统和区域邻近的主干路构成的骨架网络。



(a) 交通小区划分 (b) 区域交通吸引点
图4 交通小区划分及区域交通吸引点示意图

经计算,地下环路高峰小时机动车交通量分担比为45%,考虑周转率和高小时系数,高峰时段地下环路高峰小时交通量约1 050 pcu/h。

3.1.2 环路车道规模确定

环路主线采用单向3车道,其中1条车道为连续车道,左右两侧为集散车道,通行能力为1 350 pcu/h,主线饱和度为0.78,满足地下环路高峰小时交通集散需求。

3.2 出入口设置

地下环路的出入口设置:一方面,出入口数量应与主线规模相匹配;另一方面,要考虑环路外围车辆主要流向,方便与周边道路衔接,形成外围道路至地下车库的独立集散路径,从而提高到发交通的出行效率^[3]。

3.2.1 出入口形式

根据环路出入口与市政道路的平面位置关系,出入口形式主要分为3种类型^[4](见图5)。

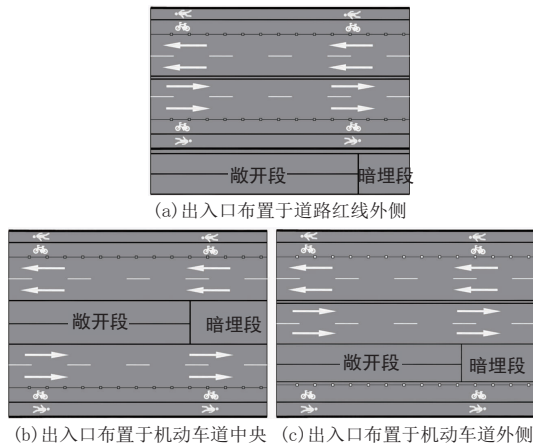


图5 出入口匝道布置示意图

(1) 出入口布置于道路红线外侧

主要特点:出入口布置在地块内部,不占用市政道路车道资源,对市政道路管线影响较少,施工期间不影响地面的正常交通。但是,出入口车流会与地面人行、非机动车产生交织,存在一定的安全隐患。

适用范围:适用于地块与环路统一建设,综合考虑结构、景观方案的项目。

(2) 出入口布置于机动车道中央

主要特点:出入口均布置在车行道内侧,方便通过性车辆直接进出,可以减少环路到发交通对路侧交通的干扰,避免对两侧地块的出入交通及人、非出行造成干扰。由于地下环路服务对象为小型车辆,出入口布置于机动车道内侧符合常规地面车行习惯,可减少大型车辆误入的几率。但是,这种出入口需要设置加、减速车道或限速交通设施,以防主线车速过

快而产生危险。

适用范围:适用于交通量较少、车速较低的干路和支路,且建设资金比较紧张的项目。

(3)出入口布置于机动车道外侧

主要特点:出入口布置在机动车道最外侧,出入口的设置对主线连续车流无影响,符合道路外侧车道服务地块进出交通、中央车道服务通过性交通的行车习惯。该种布置方式需要出入口分建,施工期间可以根据交通疏解需要,对出口和入口先后实施改造,只须对外侧非机动车道及人行道进行改造,或将外侧非机动车道及人行道设计为绕行。对现状道路交通影响小。

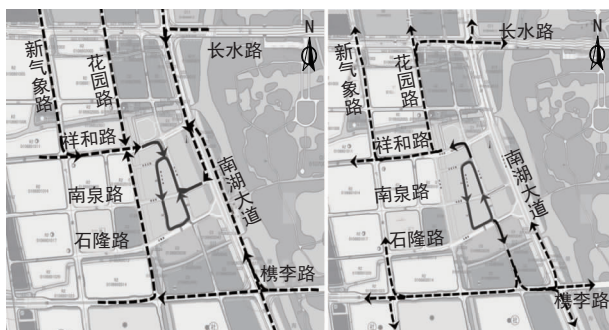
适用范围:适用于机动车道数较多的快速路、主干路,红线内用地空间紧张、建设资金充足的项目。

3.2.2 出入口位置的确定

根据交通流量分析,环路出入口位置应优先选择北部主城区,其次为金融广场东部片区。结合嘉兴金融广场周边既有路网进一步分析:主要东西向道路为祥和路,主要南北向道路为南湖大道、花园路,因此地下环路外部出入口位置的选取应主要考虑其与祥和路、南湖大道及花园路的衔接。

3.2.3 出入口数量的确定

根据地下环路服务的地块停车位数、车库平均停车位利用率、停车位周转率、车辆进出比例系数,计算得到需要设置2对进出口以满足交通需求^[9]。综合考虑地面路网及交通流向,选取3处适合布置出入口的位置(见图6)。



(a)到达交通流线

(b)出发交通流线

图6 环路周边道路到发交通流线图

祥和路设置双车道出入口,衔接北部主城区经花园路的到发交通,匝道设置在祥和路(禹德港—升平路),位于道路中央,同时结合新建匝道方案,对现状路中央高压电杆向南进行入地改造,同步优化了该片区的地上景观。

受红线宽度限制,南泉路(升平路—南湖大道)道路中间设置单向1车道入口,升平路(石隆路以

南)道路红线西侧5#地块内设置单向2车道出口,衔接金融广场东部片区、南部片区到发交通。

3.3 建设模式

根据环路 with 相邻地块地下空间开发建设的空间关系,地下环路的建设模式分为独建、合建、临建3种模式^[6]。考虑到研究范围内的大部分地块尚未实施,目前1#-B、1#-C、3#-A、3#-B地块均有实施计划,区域内主要路网已经建成,仅补充性支路(支路一和支路二)待建,因此采用临建模式较为经济适用。

3.3.1 临建模式下的主要问题

相比合建模式,临建模式下地下环路的主体结构相对独立,但环路 with 地块地下空间的距离过近,主要存在以下几点问题:

(1)处于地块范围内的环路线位、转弯半径的设置需要综合考虑地块结构柱网的设置位置。

(2)环路标高设计需要综合考虑两侧地库标高,保证车库出入口处可以接顺。

(3)商业地块地下空间通常设置为2层,车库埋深较深,为了保证环路的顺畅衔接,需要增加整个工程的开挖深度,同步带来建设费用增加的问题。

(4)为了节省工程投资,避免重复工程,地下环路与地块建设需要同步开挖基坑,对建设时序的要求较高。

3.3.2 临建模式下的设计策略

(1)平面线位选取

金融广场区域内目前除支路一和支路二外,其余市政道路已经全部建成。地下环路西侧主路布置于支路二红线内,可以结合支路二同步敷设;南、北两侧主路设置于地块内,可结合地块开发同步敷设;东侧主路若设置于升平路下,将造成市政道路的较大改造,升平路(祥和路—石隆路)需要全部翻除新建,长度约450 m。此外:该段升平路涉及的地下市政管线也需要全部翻除新建(雨水管374 m、污水管178 m、电力管434 m、通信管415 m);升平路改造过程车辆须绕行,东侧地块车辆出入受阻,交通组织存在不便,社会影响较大。因此,东侧主路设置于地块内,结合地块同步建设,减小工程实施产生的社会影响。

(2)断面衔接布置

根据相邻地块地下空间使用功能的不同,环路主线横断面与地块的连接设置4种不同形式。

第一种:主线西侧边界(地块B1层地下商业段)

B1层净高4.5 m,与地块整体开发商业连通(见图7)。

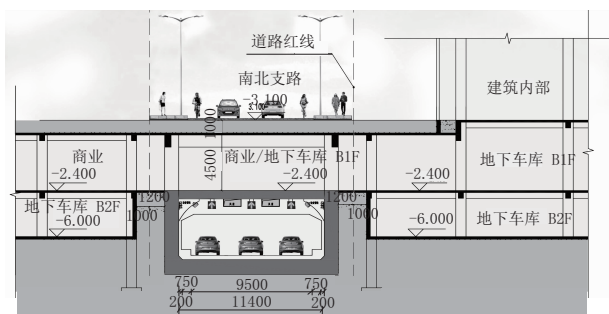


图7 地块B1层地下商业段衔接横断面图(单位:mm)

第二种:主线西侧边界(地块B1层停车库路段)

B1层净高3.6 m,与地块停车库连通(见图8)。

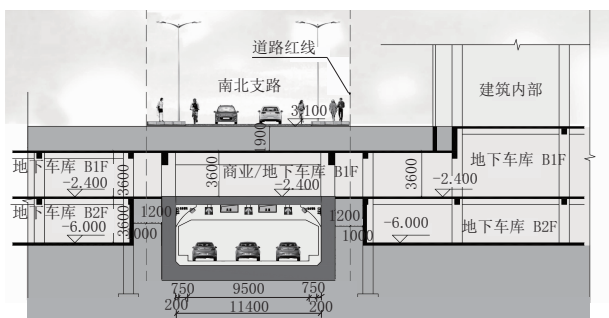


图8 地块B1层停车库衔接横断面图(单位:mm)

该段B1层为梁柱体系,B2层为板式结构,传力体系不一样,为了减小不同结构形式带来的相互影响,环路顶部B1层结构与周边结构设置变形缝进行脱离,同时调整B1层结构柱网,使得B1层柱子落在环路侧墙上方,并在环路底部侧墙下方设置工程桩,将上部荷载传递至土层深处。

第三种:主线东侧边界(支路——南泉路)环路箱体与1#-C地块内建筑合建,结构脱开(见图9)。

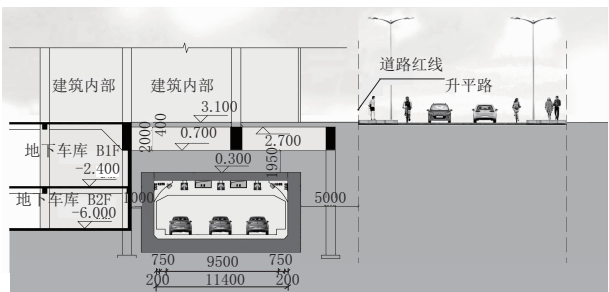


图9 环路东边界与建筑衔接横断面图(单位:mm)

地块建筑退界以后,裙房局部位位置坐落在环路顶部。受建筑方案限制,裙房的柱子几乎落在环路的跨中,环路结构处于最不利状态。因此,考虑在环路与地基转换梁之间设置1 m保护距离,同时在环路底部设置控沉桩,抵抗上部结构传递的荷载。

第四种:其余边界与建筑无关系路段,采用独立箱体结构(见图10)。为优化结构受力,当结构顶部覆土较深时,环路顶部设置结构空腔,降低土压力。

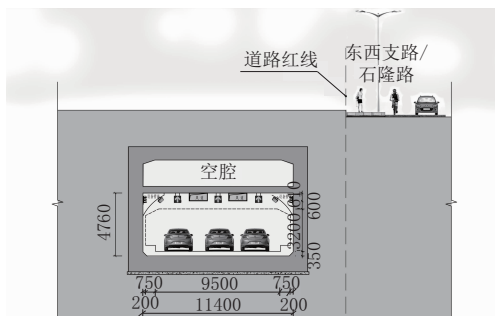


图10 主线独立箱体横断面图(单位:mm)

(3)内部出入口设置

由于1#-B、1#-C、3#-A、3#-B地块率先启动设计,地下环路进行标高设计时,以这4个地块B2层设计标高作为基准,在地下环路均设置出入口与地块进行连通;4#、5#地块计划开发时序相对地下环路滞后,因此仅预留连通通道,待地块实施时进行接顺;1#-A地块暂无开发计划,建议1#-B地块开发时为1#-A地块预留联络通道,以便远期地下环路功能更有效发挥;2#地块为在建地块,暂不考虑地面下与环路连通。

综上,环路与地块车库共设置9处出入口,其中外环设置4处双向出入口,内环设置5处单向出口或入口(见表1)。

表1 内部出入口设置一览表

序号	地块编号	出入口数量	出入口性质
1	1#-B	1	进出双向1处
2	1#-C	3	单进1处\单出2处
3	3#-A	1	进出双向1处
4	3#-B	2	单进1处\单出1处
5	4#	1	进出双向1处
6	5#	1	进出双向1处

(4)基坑开挖

考虑到1-B#、1-C#、3-A#、3-B#地块建设时序与地下环路基本一致,因此建议1-B#、1-C#、3-A#、3-B#地块与环路整体开发,统一维护(见图11)。该方案比地块单独开发节约环路维护长度950 m,可节省维护投资约40%。

4 结 语

城市地下空间是城市功能的重要载体,城市地块为城市发展提供支撑,城市道路网系统构成了城市发展的基本骨架,地下环路系统对城市骨架的完善进行了补充,地下环路的建设能够增加核心区道路资源、优化交通流在空间上的分配、提升核心区交

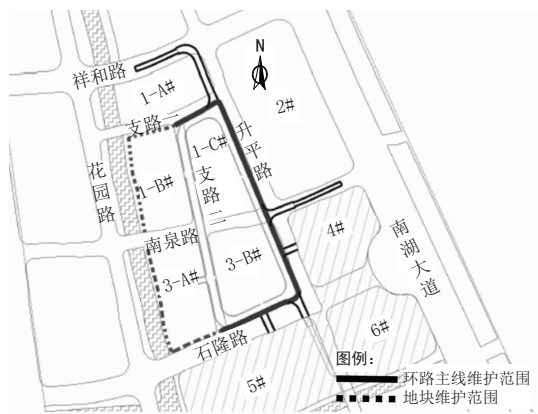


图 11 基坑开挖平面图

通系统集成效率。

在进行地下环路设计时，需要对区域交通需求进行分析，根据交通流量及交通流向确定合理的车道规模及出入口位置和数量。要注重环路和相邻地块在建设时间和空间上的关系，在临建模式下处理

好二者在地面标高、建筑结构、使用功能、施工维护上的关系，从而降低工程投资，减小项目实施对已建地块及现状交通的影响，实现项目的社会效益最大化。

参考文献：

[1] 付祖良,张翼,王立明.济南市中央商务区地下环路设计[J].中国市政工程,2018(6):29-32,37.
[2] DB32/T 4500—2023,城市地下环路设计标准[S].
[3] 袁廷朋.城市地下环路的开发建设[J].城市道桥与防洪,2011(8):109-111,172.
[4] 章华金.因地制宜的商务核心区地下车行环路[J].交通与运输,2017,33(5):16-18.
[5] 邢冬冬,黄俊,卢志飞,等.城市核心区地下环路功能及出入口设置研究[J].现代交通技术.2021,18(6):66-70,92.
[6] 李少杰.城市核心区地下环路建设模式分析[J].地下空间与工程学报,2019,15(6):1591-1598.

(上接第 28 页)

4.2.5 发展信息化、智能化、智慧化交通

智慧交通和智慧道路涵盖车路协同、全息感知、智慧调控、智慧设施等内容,聚焦城市痛点,让交通出行更智享,运行管理更高效,决策分析更科学,把城市交通问题和智慧交通方案密切结合起来,实现智慧交通方案能更加精准的去解决城市交通的问题,也是产业转型升级、管理提质增效的工作需要。

5 结 语

城市更新下的交通综合治理是打造宜居、绿色、

韧性、智慧、人文城市的重要途径。如何做好城市交通综合治理是一个系统的问题,包括道路系统、公交系统、慢行系统、停车系统、设施系统和交通科技系统等多方面的统筹,本文通过对城市交通治理常见路径和原则的梳理,为交通治理方向的研究提供了一些有益的参考。

参考文献：

[1] 广州市城市更新局.广州市城市更新总体规划(2015-2020)[OB/EL].[2017-12-31].<http://law168.com.cn/doc/view?id=171250>.