

广州南沙横沥岛尖地下环路工程总体方案设计

王浩田

[上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘 要:近年来,地下车库联络道(或称地下环路)频繁出现在高强度开发区域的规划设计中,用以解决随着机动车保有量的不断增长而日益突出的交通问题。广州南沙新区明珠湾起步区(横沥岛尖)地下环路工程是服务岛内核心区到发交通,扩容区域路网容量,减少地面交通压力,提升地面环境品质的重要工程。综合考虑现状与规划条件、功能定位以及交通组织与运行等因素,对工程的建设标准、出入口方案、总体方案等进行综合分析评估,并提出了合理的设计方案,为相关地下空间的道路交通设计提供参考。

关键词:地下空间;道路交通;交通设施;地下车库联络道

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)12-0010-05

1 研究背景

粤港澳大湾区是国家建设世界级城市群和参与全球竞争的重要空间载体,是我国改革开放的前沿和经济增长的重要引擎。广州南沙新区位于粤港澳大湾区的核心位置,北接广州番禺区,西与中山市为邻,南邻珠江口,东隔珠江主航道与东莞、深圳两市相望,未来将构建“一城三区多点、一轴四带一网”的城市空间结构。图1为项目地理位置图。



图1 项目地理位置示意图

该项目位于广州南沙新区的横沥岛尖,横沥岛作为区域极其重要的“综合服务中心”,建设用地约5.47 km²,未来总建设规模可达1 180万 m²,其中规

划居住用地主要分布在凤凰大道以西,商业居住混合用地与公共设施用地主要分布在凤凰大道以东。横沥岛内规划控制居住人口规模10.9万人,岗位约20.3万个。

根据区域综合交通规划,未来南沙新区将形成“二环十七射”的南沙骨架路网总体布局,而横沥岛内部路网规划,将贯彻“窄马路、密路网”理念,打造以人为本的路网体系,将形成“二横四纵”骨架路网结构,如图2所示。与此同时,横沥岛内规划有南北向的明珠湾越江隧道和安益路隧道,解决岛内中短距离对外交通联系。



图2 横沥岛尖主干路规划布局

2 功能定位及服务对象

横沥岛尖地下环路主要功能定位为:服务岛内核心区小客车到发,提高核心区到发交通集散效率;释放核心区地面道路空间,形成良好的公共交通及慢行交通环境,打造高品质的城市环境;扩容路网承载力,减少地面交通压力。地下环路的主要服务对象为小客车。

收稿日期:2022-12-20

作者简介:王浩田(1992—),男,硕士,工程师,从事道路交通规划设计工作。

3 总体布置方案

3.1 主要技术标准

该工程设计标准与其自身的功能定位、服务对象和交通需求相适应,同时考虑到了规划年区域开发和交通发展的不确定性,适度冗余设计。

(1)道路等级

地下环路:对应《城市地下道路工程设计规范》(CJJ 221—2015)中的地下车库联络道要求,参考支路标准。

(2)设计速度

地下环路主线、辅线、匝道:20 km/h。

地下环路与车库衔接处:10 km/h。

(3)车道和路缘带宽度

地下环路主线、辅线、匝道:3.0 m/ 车道。

路缘带宽度:0.25 m。

(4)净空高度

地下环路最小净高不小于 3.2 m, 通行限高为 3.0 m; 人行或检修道最小净高不小于 2.5 m。

(5)路面计算荷载

BZZ-100 型标准车轴载。

(6)沥青路面结构设计使用年限

15 a。

(7)纵坡

地下环路主线纵坡不大于 5.0%, 最小纵坡不小于 0.3%; 匝道纵坡一般不大于 8.0%。

(8)横坡

地下环路主线:标准段 1.0%双向坡,超高段根据规范取值。

单向匝道:1.0%单向坡。

双向匝道:1.0%双向坡。

(9)超高

最大超高横坡度:2.0%。

以道路中心线为超高旋转轴。

3.2 交通预测及规模论证

3.2.1 交通需求预测

交通流量预测与规模分析是地下环路设计的重要环节,对于地下环路的车道规模、匝道布置、交通组织等具有重要意义。该项目评估预测年限为 2035 年,与城市国土空间总体规划保持一致。宏观交通模型是在城市设计和交通规划的基础上,对道路网络整体进行建模,其中人口岗位、道路、轨道交通均以区域控制性详细规划方案为基础。交通需求预测采

用“四阶段”法进行交通方式划分和交通分布预测,通过宏观路网流量分配,最终得到规划年交通流量预测结果。

项目交通量以各类业态的生成量为基础,根据测算,规划年横沥岛全日出行约 84.5 万人次/d,如图 3 所示。



图 3 横沥岛全日交通出行量示意图

出行分布方面,在横沥岛对外联系中,最主要的方向:往南为珠江东、中山方向,往西、北为蕉门、广州方向。其出行方向比例约为:南 32%,西 31%,北 37%。

出行方式划分方面,根据城市与区域的综合交通规划,并结合现状出行特征,确定该项目对外出行方式结构:公共交通在机动化出行中的分担率超过 70%,轨道交通在对外客运交通中的分担率为 40%左右,机动车的对外出行比例控制在 20%。因此,规划年早高峰小时,横沥岛将生成约 3 万 pcu/h 的小汽车交通量。

3.2.2 交通出行特征

由于横沥岛在区位上和用地布局开发上的特殊性,其高峰小时出行特征主要有以下 3 个特点:

(1)岛尖交通:横沥岛四面被河道包围,内部开发量较大,四通八达的对外联系通道资源极为珍贵,因此对外通道的规划建设至关重要。

(2)尽端交通:横沥岛尖处于交通出行的尽端,因此过境交通主要集中在贯穿岛尖的高、快速路上,如凤凰大道、京珠高速。地面道路基本不会承担中远距离过境交通量,距离出入口匝道越远的边缘区域交通量越小。

(3)潮汐交通:岛内职住比例不平衡,导致潮汐现象明显。以东侧的办公组团为例,早高峰小时交通出行集中,此区域的大量岗位将吸引大量的车辆进入,但由于此区域规划居住人口较少,因此只有极少数的车辆驶出岛外。

3.2.3 地下环路承载交通量分析

根据流量预测,地下环路约承担横沥岛尖核心商业办公开发区域 30%~45%的机动车到发交通量。

规划年地下环路主线高峰小时交通量在 1 348~2 625 pcu/h 之间,辅线高峰小时交通量在 602~986 pcu/h 之间,对外出入口高峰小时交通量在 62~686 pcu/h 之间。对不同车道规模情况下,各路段服务水平进行评价,确定本次地下车行环路主线采用单向 3 车道方案(局部路段采用单向 4 车道,并保证主线至少两车道连续流),辅线采用单向 2 车道,4 对接地匝道、3 对接隧道匝道,均采用单车道的规模。

3.3 对外出入口布局

地下环路对外出入口,指地下环路衔接市政道路、越江隧道等外部交通设施的出入口。对外出入口的设置应与通道主线的规模、需求相匹配;与此同时,要考虑出入交通与外围道路衔接的便捷性,便于将车流尽快引入或引出^[1]。

根据区域路网规划,地下环路主要通过衔接市政道路实现东、西向快速到发,通过衔接越江隧道实现南、北向快速到发。

本次方案共设置 4 对接地出入口、3 对接越江隧道的匝道出入口,如图 4 所示。地下环路主线在大元路、金融大道的东西两端设置 4 对接地出入口匝道,实现对东、西向到发交通的服务。此外地下环路主线同时设置南北两对出入口匝道衔接明珠湾区跨江隧道,并于地下环路辅道设置一对出入口匝道向南衔接安益路隧道,实现对南北向到发交通服务。



图 4 对外出入口布局

3.4 内部地块出入口

地下环路内部地块出入口,指地下环路衔接沿线地块地下车库的出入口。地下环路内出入口设置主要受地块数量及布局的影响,同时需考虑内出入口与外出入口之间的数量关系^[2]。

横沥岛尖地下环路主要服务商务、商业、零售、文化、混合用地。为实现地下环路的最大效用,原则上环路两侧地块均应具备通过内部出入口衔接环路的条件。但是,由于横沥岛尖用地开发采用“小路隔、密路网”的模式,单个地块尺度较小,若每个地块均

在环路内部设置出入口,会导致出入口密度过高,形成排队拥堵,并存在一定的交通安全隐患。

如图 5 所示,本次设计地下环路全线设置 44 处内部出入口,实现对沿线 40 个地块的直接服务。考虑到环路内侧进出口“左进左出”存在不便,将进、出口分离设置,环路出入口、车库内部交通组织与传统驾驶习惯一致,交通组织更为顺畅。



图 5 地下环路内部出入口布局

3.5 标准横断面

地下环路横断面布置方案需要满足通道功能要求,在功能上、景观上取得平衡,同时需要结合现状情况,在满足交通功能的基础上,进行横断面方案设计。另外,还要综合考虑周围生态环境、道路功能,确定道路车道数及非机动车道、绿化带、人行道宽度^[3]。

地下环路主线分别布置于新北路、大元路、新联路和金融大道下方。下面对各段地下环路标准断面的具体布置进行介绍。

(1) 新联路、新北路段标准横断面

新联路红线宽度为 24.0 m, 规划为双向 4 车道地面道路,图 6 为新联路、新北路标准横断面。

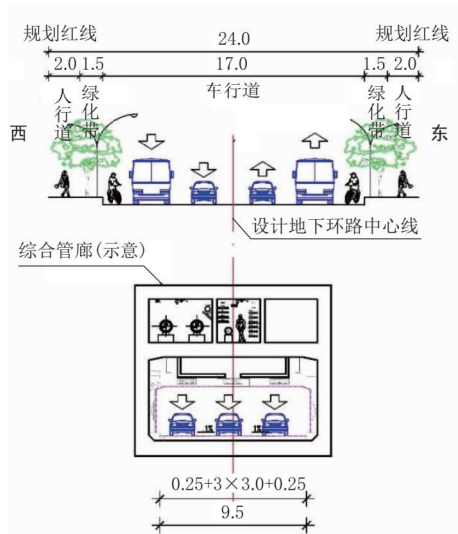


图 6 新联路与新北路段标准断面(单位:m)

(2) 大元路段标准横断面

大元路红线宽度为 42.0 m, 规划为双向 6 车道

地面道路,地下规划设置地下环路、地下空间和综合管廊。地下环路主线合建于地下空间下方,考虑到沿线内部出入口众多,为保证环路主线至少两车道通行,大部分路段需要设置出入口待行区,待行区段车行道断面宽度为 12.5 m,如图 7 所示。

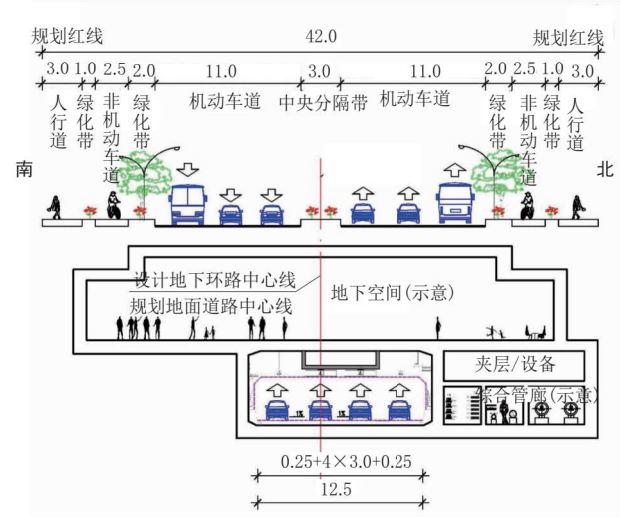


图 7 大元路段地下环路主线标准横断面(单位:m)

大元路接地出入口匝道采用双向两车道规模,两侧设置紧急停靠带,如图 8 所示。

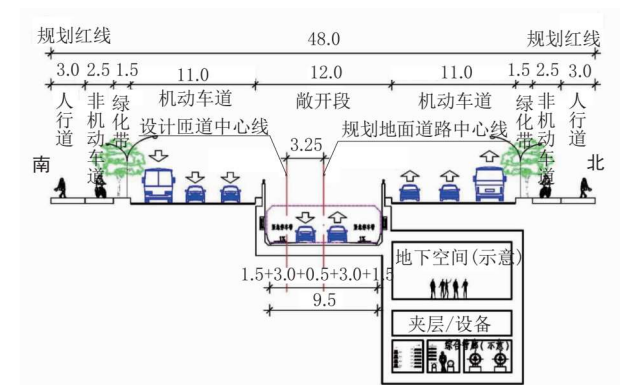


图 8 大元路出入口匝道敞开段标准横断面(单位:m)

(3)金融大道段标准横断面

金融大道红线宽度为 36.0 m,规划为双向 4 车道地面道路,采用机非混行形式布置。地下环路主线合建于地下空间和综合管廊下方,采用单向 3 车道规模,如图 9 所示。

金融大道匝道敞开段布置于地面道路路中,如图 10 所示。

3.6 总体布置

该项目地下环路主线线位布置于横沥岛尖新联路、大元路、新北路、金融大道等市政道路下方,首尾相连形成闭合环路,设计速度 20 km/h,单向 3 车道规模,逆时针交通组织,全长约 2.66 km,主要衔接沿线地块地下车库的 B3 层。地下环路辅线联系横沥

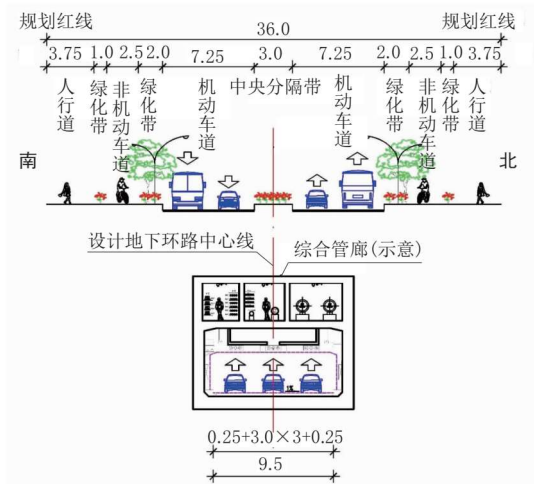


图 9 金融大道地下环路主线段标准横断面(单位:m)

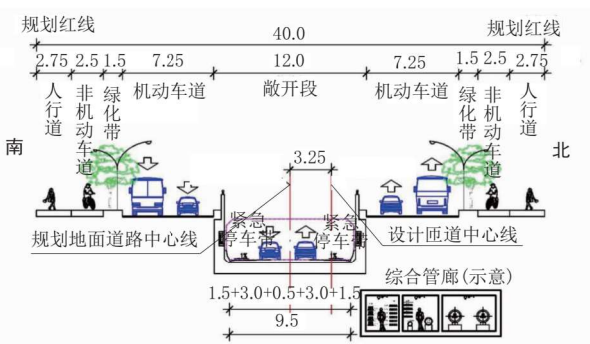


图 10 金融大道出入口匝道敞开段标准横断面(单位:m)

岛东侧的 IFF 会展中心永久会址,单向两车道规模,设计速度 20 km/h,单向逆时针交通组织,全长约 1.92 km。

出入口布局方面,设置 4 对接地匝道衔接大元路和金融大道地面道路;设置 3 对地下匝道衔接规划明珠湾区跨江隧道和安益路隧道;设置 40 处内部出入口衔接沿线地块地下车库。图 11 为地下环路总体布置图。



图 11 地下环路总体布置平面图

4 交通组织与运行

4.1 对外交通组织

4.1.1 地下环路与地面道路衔接交通组织

本次地下环路在大元路、金融大道设置 4 对衔接地面的出入口匝道,分别衔接横沥岛内东西向两

条重要的骨干道路。大元路西侧出入口匝道直接服务岛内东西向中短距离交通,也可衔接凤凰大道实现与北侧片区的联系。大元路东侧出入口匝道通过大元路与安益路的转换,衔接未来安益路隧道,实现核心区与南侧片区之间的联系。金融大道西侧出入口匝道直接服务岛内东西向中短距离交通,也可衔接凤凰大道实现与南侧片区的联系。金融大道东侧出入口匝道可实现金融总部区与会议论坛区之间的联系。

4.1.2 地下环路与隧道衔接交通组织

横沥岛内规划有2条隧道,明珠湾隧道可串联明珠湾起步区各个组团的主干道路,高效联系南北东各个组团。安益路隧道主要服务于珠江东与横沥组团的短距离联系。

地下环路主线在大元路及金融大道与星灿路交叉口下方各设置一对出入口匝道,衔接明珠湾区跨江隧道;辅线在金融大道与安益路交叉口下方设置一对出入口匝道,衔接远期安益路隧道。

4.2 整体运行评估

4.2.1 横沥岛地面交通运行情况

根据宏观模型分析,横沥岛尖地下环路建设后,地面道路整体运行通畅,骨干道路饱和度在0.77~0.92之间,满足出行需求,如图12所示。地面道路主要交叉口运行良好,服务于水平均在二级或更优,可满足未来交通需求。



图12 横沥岛地下环路设置后地面道路饱和度

4.2.2 地下环路交通运行

规划年地下车行环路主线内部饱和度不超过0.81,匝道饱和度不超过0.8。通过VISSIM微观仿真建模,对方案进行运行评估,规划年环路主线与匝道运行速度在10~25 km/h之间,如图13所示,主线道路运行顺畅,通行效率高。



图13 横沥岛地下环路VISSIM仿真运行评估

5 结语

综合分析,横沥岛尖地下环路工程将在规划年承担其所衔接地块约30%~40%的机动车交通进出,极大地缓解了横沥岛内核心商务区高峰小时的交通压力。因此,该工程的建设可分流地区的到发交通,并高效衔接对外通道,大大减少区域内部地面道路交通流,为地区形成良好的地面环境、提升地区交通品质创造充足的条件,对片区内商业、办公等功能的发挥具有积极的意义。

参考文献:

- [1] 章华金,余朝玮.地下车库联络道外部出入口布置位置研究[J].城市道桥与防洪,2017(7):24-28.
- [2] 邢冬冬,卢志飞,黄俊,等.高密度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(1):1-5.
- [3] 魏艳波.青岛市新机场高速连接线(双埠—夏庄段)工程总体方案设计[J].城市道桥与防洪,2022(5):18-23.

《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