

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2024.01.015

青岛第二条海底隧道黄岛端道路交通衔接规划研究

王亚龙,王吉昌

[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司青岛分公司,山东 青岛 266000]

摘 要: 青岛胶州湾第二海底隧道联系了老黄岛与东岸城区,对加强胶州湾东西两岸的交通联系具有重要意义,目前已经开工建设。为满足隧道黄岛端交通疏解需求,提高交通运行效率,现对二隧黄岛端骨干路网交通衔接方案进行研究。在分析黄岛端区域现状及规划条件的基础上,预测过海出行需求,并分析隧道对区域路网的交通影响,提出黄岛端接线道路提升优化建议及建设时序,最后对淮河路、疏港高架、黄河路道路提升改造总体方案进行研究,旨在为后续道路建设提供方案借鉴。

关键词: 青岛第二条海底隧道;交通衔接;交通影响;总体方案

中图分类号: U412.1+2

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2024)01-0065-05

0 引 言

青岛第二条海底隧道西起青岛西海岸新区淮河东路,向东沿刘公岛路下方敷设,在海泊河口衔接东岸城区,主线全长约 17.9 km^[1]。隧道按照城市快速路兼一级公路标准建设,主线 80 km/h,匝道 40~60 km/h,双向六车道,服务对象以客运出行为主,兼顾货运出行^[2]。隧道黄岛端主线下穿澎湖岛街后沿现状淮河路向西接地面道路,主收费站设置在淮河路地面,沿澎湖岛街方向设置辅方向出入口,在淮河路北侧秦皇岛路方向,预留远期辅出口,应对石化区转型发展需要(见图 1)。

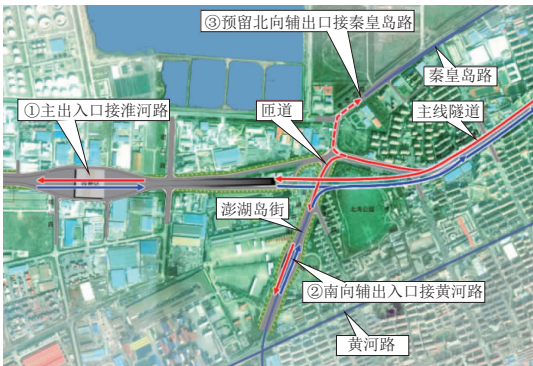


图 1 第二海底隧道黄岛端总体布置方案图

为了做好第二海底隧道黄岛端衔接道路的规划建设,合理确定路网规模及建设时序,对二隧工程黄岛端疏解路网进行规划研究。重点研究范围为青兰高速以南,珠宋路以东,嘉陵江路以北,东至衡山路

—疏港高架路—前湾港路—海岸线,并适当扩展至西海岸新区东西城区(见图 2)。

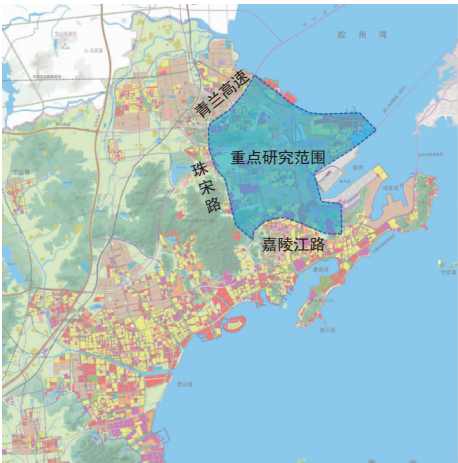


图 2 重点研究范围示意图

1 黄岛端现状及规划条件分析

1.1 现状问题分析

西海岸新区现状仅有胶州湾海底隧道连接线(收费站至新港山路段)、疏港高架路两条城市快速路,总长度约 1.40 km。快速路网缺乏,快速出行依赖于收费高速公路,出行成本高,尚未形成快速路系统。

受山体阻隔,主干道路网存在未打通过路段,缺乏长距离贯通性通道,各功能片区联系通道单一。奋进路、淮河路、珠宋路、嘉陵江路等路段尚未完全打通,不能满足二隧交通疏解需求(见图 3)。

多种交通组成干扰,整体出行效率不高。二隧登陆点靠近前湾港区,涵盖居住、工业、仓储、交通设施用地。客货运交通、过境及到发出行交织,影响通行

收稿日期: 2023-03-20

作者简介: 王亚龙(1991—),男,硕士,工程师,从事交通系统规划与设计工作。

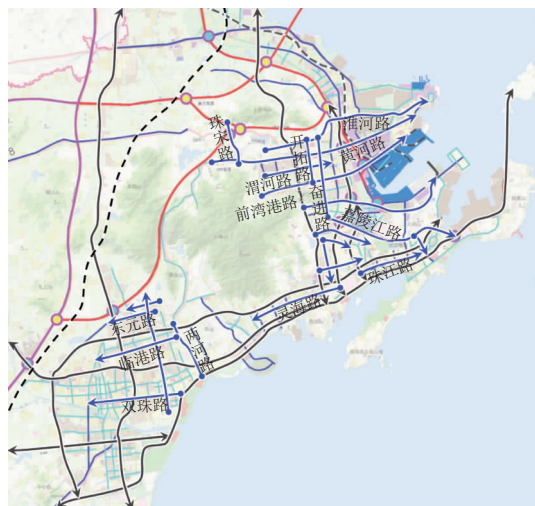


图3 东西区不连通道示意图

效率。

1.2 相关规划解读

1.2.1 空间布局结构

西海岸新区规划实施“一核两港、多区联动、组团发展”的空间发展战略。“一核两港”指中央活力区、前湾港、董家口港;“多区联动”即发挥各个功能区开发开放载体功能,承接国家战略;“组团发展”指完善以中心城区和新城为核心,外围特色镇为补充的城镇体系^[3]。

1.2.2 规划用地布局

与现状相比,第二海底隧道黄岛端登陆处居住、商业、商住用地增多,工业、仓储用地更为集中。工业、仓储用地占比较大,工业用地主要分布于居住组团外围,仓储用地主要分布于前湾港周边。

1.2.3 规划路网布局

西海岸新区规划形成“四横五纵”高快速路网和“九横八纵”的主干路网(见图4)。重点研究范围内规划形成的快速通道有第二海底隧道及连接线、疏港高速、胶州湾高速、昆仑山路、江山路、疏港高架路^[4]。

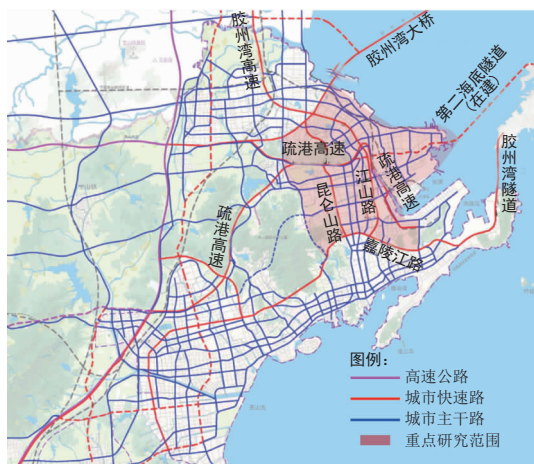


图4 西海岸新区规划路网图

2 交通影响分析

2.1 人口与岗位空间分布

研究范围内现状人口主要分布在开发区、西海岸新区东西城区,预测远景年人口为323万,新增人口集中于沿海一线及开发区北部(见图5)。

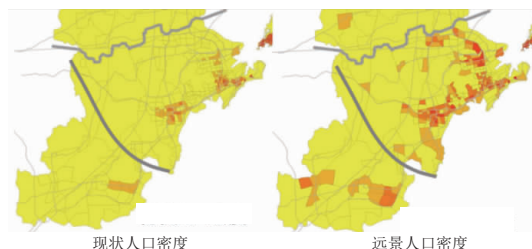


图5 人口空间分布示意图

同西海岸新区人口分布类似,预测研究范围内远景年岗位约175万,远景岗位密度在开发区和新区中心区将进一步加强,董家口及其他沿海地带岗位数量均有不同幅度提升(见图6)。

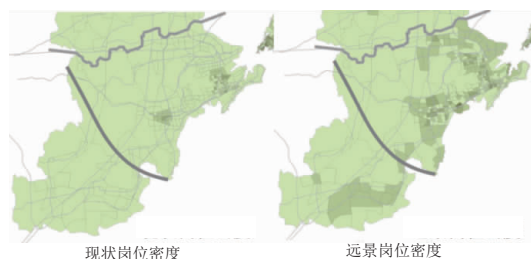


图6 岗位空间分布示意图

2.2 过海交通出行需求分析

2.2.1 过海客流趋势变化

自过海桥隧开通以来,过海总客流量年均增长约10.8%。到2025年,预计过海总客流将达到约70~90万人次/天,年均增长约8.5%;远期总过海客流量将达到110~130万人次/天,其中公共交通约为55万人次/日,年均增长约7.5%。

2.2.2 过海通道交通规模预测

远期胶州湾两岸形成地铁1号线、2号线+“一桥两隧一高速”过海交通格局,预计高峰小时过海交通量达到16~20万人次,过海总车流2.8~3.3万pcu/h,总体饱和度为0.67~0.79,过海通道平均服务水平达到C级,车辆运行较稳定,可基本满足过海交通需求。其中第二条海底隧道高峰小时过海车流约0.65~0.7万pcu/h,饱和度为0.77~0.83(见表1)。

2.3 疏解通道服务水平分析

根据交通模型测算,胶州湾第二海底隧道建成后交通流量约5680 pcu/h,淮河路收费站交通量约为4560 pcu/h,占比80%;澎湖道街收费站交通量约

表 1 远期路网高峰小时交通流量一览表

胶州湾隧道 (通行能力:8 400 pcu/h)		胶州湾大桥 (通行能力:10 800 pcu/h)		胶州湾高速 (通行能力:14 400 pcu/h)		胶州湾第二条隧道 (通行能力:8 400 pcu/h)	
交通量 pcu/h	饱和度	交通量 pcu/h	饱和度	交通量 pcu/h	饱和度	交通量 pcu/h	饱和度
7 000~7 500	0.83~0.89	6 500~8 500	0.60~0.79	7 800~9 000	0.54~0.69	6 500~7 000	0.77~0.83

为 1 120 pcu/h,占比 20%。

淮河路收费站交通流量主要由淮河路高架承担,约为 3 950 pcu/h,澎湖道街收费站交通量主要由黄河路承担。淮河路高架与江山路规划为互通立交,北向 1 号疏港高速交通量增加约 640 pcu/h,南向江山路交通量增加约 310 pcu/h。向西接入 2 号疏港高速,交通量增加约 1 620 pcu/h;2 号疏港高速与昆仑山路规划为互通立交,昆仑山路交通流量增加 650 pcu/h;团结路、奋进路交通量也有相应增加。

综上,胶州湾第二海底隧道建成后,交通流量主要由淮河路、黄河路、2 号疏港高速、1 号疏港高速、江山路、团结路、奋进路、昆仑山路等道路承担(见图 7)。



图 7 胶州湾第二海底隧道交通流量分布图

以现状路网为基础,对路网饱和度进行分析。主要疏解道路 2 号疏港高速现状仅为双向 4 车道,衔接能力有限,路段最大饱和度 0.78;淮河路、黄河路是二隧收费站直接衔接道路,最大饱和度为 0.78~0.82;北部国际合作区、桥头堡区域路网的骨干路网缺乏,交通量集中于黄张路,最大饱和度达 0.90 左右;昆仑山路、江山路、嘉陵江路等主要通道已接近饱和(见图 8)。

3 黄岛端接线总体规划方案

3.1 规划原则与策略

- (1)衔接匹配策略:不同等级道路相互衔接,能力要匹配,适当提高接线道路承载力。
- (2)结构完善策略:结合滨海区域用地布局特点,构筑道路等级合理的道路网系统^[5]。
- (3)因地制宜策略:充分考虑滨海区域地形及滨海岸线特点,合理设置路网系统。

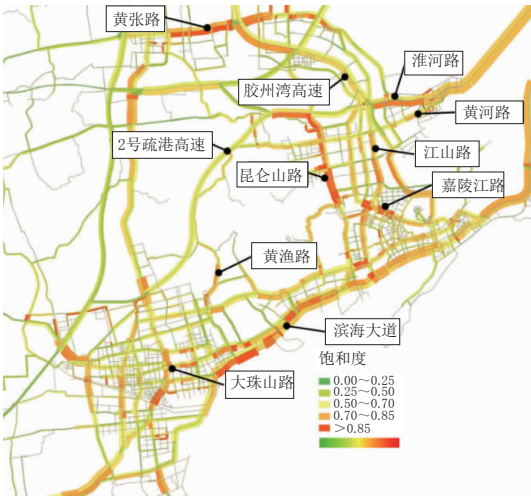


图 8 第二海底隧道建成后西海岸现状路网饱和度示意图

3.2 骨干路网规划方案

3.2.1 骨干路网等级划分

依据西海岸新区用地布局、交通需求分布、与第二海底隧道的衔接关系,将骨干道路分为高快速路、快捷路、主干路。其中,快捷路为主干路建设标准,对重要交叉口采用主线立体分离的形式,实现主线交通快速畅通^[6]。

3.2.2 高快速路规划

规划与第二海底隧道衔接的高速通道有胶州湾高速、青兰高速—沈海高速、疏港高速—沈海高速,联系济南、潍坊、日照、胶州等方向。结合需求分析结论,建议对 2 号疏港高速(淮河路高架至沈海高速段)进行拓宽改建,由现状双四拓宽为双向八车道,并预留远期快速化立体改造空间;同时实施差异化收费管理,免除部分货运车辆通行费用,均衡交通流量,缓解地面道路客货混行压力。

考虑加强西海岸新区东西城区交通联系,规划“两横三纵”快速路网衔接第二海底隧道。“两横”指淮河路高架、嘉陵江路—小珠山隧道—开城路—海西路快速路;“三纵”指疏港高架、江山路快速路、昆仑山路快速路。

2.2.3 快捷路规划

考虑道路建设条件及衔接条件,提升黄河路(澎湖岛街—昆仑山路)、昆仑山路(嘉陵江路—长江路)、江山路(嘉陵江路—滨海大道)、衡山路(疏港高架—嘉陵江路)、长江路(嘉陵江路—开城路)、滨海

大道(胶州湾隧道—海西路)为快捷路标准,保证交通连续通行,提高内部路网疏解能力。

2.2.4 主干路规划

规划实施珠宋路工程、奋进路打通工程、团结路西延工程、澎湖岛街南延工程、千山南路南延工程,进一步打通断头路,提高道路贯通性(见图9)。



图9 黄岛端骨干路网规划方案图

3.3 项目建设时序分析

3.3.1 近期建设目标

- (1)提高二隧接线道路承载力,加强路网集散能力。
- (2)完善疏港通道,引导货运出行。
- (3)织补重点研究范围路网布局,提高道路贯通性。

3.3.2 近、远期建设计划

建议淮河路高架等12项工程近期(2022—2025年)实施,疏港高速拓宽改造等8项工程远期(2025—2035年)实施(见表2)。

3.4 重要道路总体方案

对二隧直接衔接道路淮河路、疏港高架和黄河路总体方案提出规划建议(见图10)。

淮河路承接二隧主要车流,需实现二隧车流的快速集疏运转,实现高—快系统的高效衔接。淮河路高架桥规划为快速路标准,主路双向六车道,设计速度80 km/h,辅路双向六车道,设计速度50 km/h;主路上跨胶黄铁路和疏港高架,在江山路设置互通立交1座,全线设出入口匝道3对,服务团结路和老黄岛片区。

疏港高架为主要货运通道,需提升与2号疏港高速、淮河路的交通转换效率。疏港高架主路双向八车道,设计速度60 km/h,辅路双向四车道,设计速度50 km/h。黄岛立交取消部分南向匝道,仅保留北向

表2 近、远期建设项目计划表

项目名称	起止点	长度 / km	建设时序
淮河路高架工程	二隧—疏港高速	3.3	近期 2022— 2025年
黄河路高架工程	澎湖岛街—昆仑山路	7.5	
疏港高架拓宽工程	黄岛立交—衡山路	2.7	
江山路快速路	淮河路—嘉陵江路	7.6	
嘉陵江快速路	胶州湾隧道—昆仑山路	10.2	
昆仑山路快速路	青兰高速—嘉陵江路	11.2	
滨海大道提升工程	新港山路—海西路	34.0	
衡山路提升工程	疏港高架—嘉陵江路	2.0	
千山南路南延	黄河路—前湾港路	1.3	
澎湖岛街南延	黄河路—前湾港路	0.5	
奋进路打通	香江路—嘉陵江路	1.0	
奋进路北延	辛安二号线—富源一号线	6.7	
疏港高速拓宽改造	淮河路高架—沈海高速	24.5	远期 2025— 2035年
开城路快速路—小珠山隧道	昆仑山路—海西路	18.5	
海西路快速路	开城路—滨海大道	11.2	
昆仑山路提升工程	嘉陵江路—长江路	4.3	
江山路提升工程	嘉陵江路—滨海大道	5.0	
长江路提升工程	嘉陵江路—开城路	16.0	
团结路西延	珠宋路—204国道	8.9	
珠宋路贯通	云台山路—滨海大道	11.5	



图10 淮河路、疏港高架、黄河路道路总体方案图

匝道,减少车辆交织,新建匝道衔接富源九号线,服务周边区域交通快速进出高速;保留疏港高架衔接胶州湾高速匝道,新建匝道衔接淮河路高架,快速联系2号疏港高速,同时新建通河路联系匝道。

黄河路承接二隧在澎湖岛街的次要出入口车流,实现二隧客运车流的快速集疏散。黄河路规划为快捷路标准,澎湖岛街—龙岗山路段采用高架主辅路形式,主路双向六车道,辅路双向六车道,设出入口一对。高架主路在龙岗山路以西接地后,利用现状道路穿过胶黄铁路、疏港高速,在团结路、奋进路、开拓北路和昆仑山路设节点跨线桥,并预留昆

仑山路立交建设条件,节点处主路双向六车道,辅路双向四车道。主路设计速度 60 km/h,辅路设计速度 40 km/h。

4 结 语

胶州湾第二海底隧道将会使黄岛端现状路网交通饱和度有不同程度增加,对衔接路网的疏解能力提出了更高的要求。根据二隧黄岛端出入口设置方案,结合交通影响分析,分层梳理疏解路网体系,对综合交通规划路网进一步细化与提升,从而提高了黄岛端路网对外疏解能力,并考虑第二海底隧道对沿线组团的服务作用。截至 2023 年 3 月,淮河路高架桥、嘉陵江路(昆仑山路—奋进路段)快速化改造、疏港高架拓宽(含西接 2 号疏港高速匝道、黄岛立交改造、通河路立交匝道等)工程已开始实施,黄河路

高架桥项目正稳步推进,规划方案将充分发挥第二海底隧道对西海岸新区发展的带动作用,促进胶州湾东西两岸一体化发展。

参考文献:

- [1] 青岛规划建设第二条海底隧道[J].建筑技术开发,2017,44(20):16.
- [2] 李勋高,万浩,苏南.青岛胶州湾第二海底隧道西端接线方案研究[J].工程技术研究,2020,5(19):209-210.
- [3] 上海市城市规划设计研究院,青岛市城市规划设计研究院.青岛西海岸新区总体规划(2018-2035 年)[Z].青岛:上海市城市规划设计研究院,2019.
- [4] 青岛市城市规划设计研究院.西海岸新区综合交通规划(2017—2035 年)[Z].青岛:青岛市城市规划设计研究院,2018.
- [5] 许佳.临港新片区骨干路网规划研究[J].城市道桥与防洪,2021(9):19-21.
- [6] 袁倩倩,陈丹.关于城市快捷路设计的探讨和思考[J].城市道桥与防洪,2020(12):26-28.

(上接第 61 页)

坡度下,比功率越大,车辆加速性能越好,合流需要的加速段越短,加速车道长度越短。

参考文献:

- [1] 张慧杰,程玮.高速公路互通立交加减速车道长度设计[J].交通运输研究,2012(12):130-132.
- [2] JTG D20—2017,公路路线设计规范[S].
- [3] Mohsen S. Reliability-Based Design of Freeway Acceleration Speed-Change Lanes[D].Diss: University of Ottawa, 2010.
- [4] Weng J.X., Li G.R., Yu Y.. Time-dependent Drivers' Merging Behavior Model in Work Zone Merging Areas[J]. Journal of Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2017, V80:409-422.
- [5] 张亚坤,李敏,杨碧琦.互通立交入口匝道大型车加速特性研究[J],

汽车实用技术,2020,22:214-217.

- [6] 王玮,过秀成.交通工程学[M].南京:东南大学交通出版社,2011.
- [7] 李敏.不同车型的高速公路互通立交加减速车道长度研究[D].西安:长安大学,2018.
- [8] 孔令臣.多车道高速公路互通立交加减速车道长度及最小净距研究[D].西安:长安大学,2012.
- [9] 李文权,张云颜.道路互通立交系统通行能力分析[M].北京:科学出版社,2009.
- [10] 李铁柱,李文权,周荣贵.高速公路加减速车道合流分流特性分析[J],公路交通科技,2001,18(4):89-91.
- [11] 交通运输部公路科学研究院.高速公路互通立交分、合流区辅助车道长度设计标准研究[R].2001.