

惠州大亚湾快速路网总体方案浅析

肖立拓

(广州市市政工程设计研究总院有限公司, 广东 广州 510663)

摘要: 随着经济和社会的发展,现状城市骨干路网对城市空间高质量拓展支撑不足。以惠州市大亚湾区为例,从惠州市、大亚湾区综合交通规划入手,剖析了大亚湾区既有路网存在的缺乏快速通道、路网结构不完善、客货运混行等问题,提出了大亚湾快速路网总体设计思路及策略。从复合通道、技术标准、横断面、节点方案等方面详细研究了快速路网设计方案,从而构建功能清晰、衔接顺畅的快速路网系统,建立紧密衔接、进出便捷的集散系统,提升沿线片区的交通集散效率,为其他地区快速路网总体方案提供参考。

关键词: 快速路网;枢纽立交;复合通道;路网结构

中图分类号: U412.3

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)08-0047-06

Brief Analysis on the Overall Scheme of the Expressway Network in Dayawan of Huizhou

XIAO Lituo

(Guangzhou Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Guangzhou 510663, China)

Abstract: With the development of the economy and society, the current urban backbone road network is insufficient to support the high-quality expansion of urban space. Taking the Dayawan District of Huizhou City as an example, starting from the comprehensive transportation planning of Dayawan District, the problems in the existing road network of the Dayawan District such as the lack of expressways, the imperfect road network structure, and the mixed traffic of passengers and freight are analyzed. The overall design ideas and strategies for the expressway network of Dayawan are proposed. The design scheme of the expressway network is studied in detail from the aspects of composite channels, technical standards, cross-sections, and node schemes so as to build a clear functioning and smoothly connected expressway network system. And a closely connected and convenient access distribution system was established to improve the traffic distribution efficiency of the areas along the line, providing a useful reference for the overall schemes of expressway networks in other regions.

Keywords: expressway network; hub interchange; composite channel; road network structure

0 引言

随着我国城市化进程的推进,城市用地规模不断增长,直接导致居民出行距离逐步加长,尤其是高密度的土地利用使得道路交通负荷加重。城市巨大的交通需求与有限的交通空间供给之间出现了严重的失衡^[1]。北京、上海、广州等特大城市已经建设了较为成熟的快速路网系统,南宁、无锡、重庆等城市也正在逐步扩大城市快速路网规模^[2-6]。

快速路主要服务中长距离交通,疏解中心城区交通压力,在连接城市组团、保证中长距离交通供给等方面具有明显的优势^[7]。国内对快速路网的研究

主要集中在路网结构布局、出入口、交通流、建设时机等方面^[8-18]。

惠州市在2020年谋划“丰”字交通主框架总体布局规划,构建全市域“五横五纵”网格快速路支撑体系^[19],需要把握恰当的时机、选择合适的窗口推动惠州大亚湾区快速路网建设,助力惠州大亚湾区“港产城”融合发展。本文简要介绍惠州大亚湾区快速路网规划,剖析现状路网问题,提出快速路网总体方案及建设时机,为其他地区快速路网建设提供有益的参考。

1 城市快速路功能与基本特性

1.1 快速路功能与结构特点

快速路是在城市修建的,中央分隔、全部控制出入、控制出入口间距及形式,具有单向双车道或以上

收稿日期: 2025-01-05

作者简介: 肖立拓(1993—),男,硕士,工程师,从事道路设计工作。

的多车道,并设有配套的交通安全与管理设施的城市道路。

快速路网的基本形式可分为方格网式、带状、放射状和环形放射状等^[8]。北京、西安等城市的城市道路结构属于方格网式,各方向可达性均衡,但对角方向交通转换不便。兰州市受山岳、河流等地形影响,城市呈现出带状延伸发展,带状式的交通网与城市布局适应性较好。放射状交通网络往往用于中心城区与城市副中心的联系。环形放射状交通网络综合了环与放射线的特点:快速环线屏蔽过境交通,减少对城市的干扰;放射线满足城市内部中长距离机动车交通及城市对外交通的需求,提高可达性。

1.2 快速路通道形式

城市快速路一般由主路和辅路构成:主路主要承担通过性交通及沿线区域对外交通需求,发挥快速交通功能;辅路一般承担集散服务功能。横断面形式可分为地平式、路堤式和路堑式、高架式、隧道式。根据区域特点因地制宜地选择快速路复合通道形式表1列出了6种主要形式。

表1 快速路复合通道形式		
序号	类型	适用情况
1	主路高架+辅路地面	红线较窄,拆迁困难,横向沟通较密集或跨越河道、铁路的路段
2	主路地面+辅路地面(地平式、路堤式和路堑式)	红线较宽、横向交叉道路间距较大的地区,新建城区用地比较富裕或城市改造拆迁较少的路段
3	主路地下+辅路地面	车流量大,道路红线较窄,对景观、环境要求较高的路段
4	利用周边路网设置辅路	在城市建成区修建快速路,考虑快速路与城市干道交叉口的处理,快速路与辅路分别选线,再通过节点转换
5	单侧设置辅路	快速路一侧现状和规划用地开发强度不高,交通需求不大
6	不设置或分段设置辅路	根据周边用地开发和交通需求情况,不设置或分段设置辅路

1.3 快速路节点形式

快速路与其他道路相交需要采用立体交叉形式,主要采用全定向、喇叭形、组合式、苜蓿叶形等枢纽立交,主路直行车流连续快速通行。与主干路相交主要采用喇叭形、苜蓿叶形、环形、菱形或半互通立交,主要道路车流连续快速通行,次要道路存在交织或平面交叉;与次干路、支路相交主要采用分离式立交,主要道路连续通行,不提供转向功能。

2 大亚湾路网规划及现状问题

2.1 大亚湾路网规划

根据城市规划格局,贴合城市规划发展形态,惠州大亚湾规划“两环八横十二纵”的骨干路网体系^[20](见图1),路网总里程为859.7 km,其中快速路82.7 km,密度0.83 km/km²。



图1 大亚湾区骨干路网格图

2.2 大亚湾路网现状

大亚湾区内现状城市道路规模为349.62 km,其中高速公路44.28 km、主干路136.31 km。大亚湾区内骨架路网结构基本形成,缺乏快速路。大亚湾区内路网规划与现状指标见表2。

表2 大亚湾区内路网规划与现状指标表

等级	规划里程/km	规划密度/(km·km ⁻²)	现状里程/km	现状密度/(km·km ⁻²)	规范密度/(km·km ⁻²)
高速公路	48.6	—	44.28	—	—
快速路	82.7	0.83	—	—	0.4~0.5
主干路	183.2	1.83	136.31	1.36	0.8~1.2
次干路	168.7	1.69	46.21	0.46	1.2~1.4
支路	376.5	3.77	167.10	1.68	3.0~4.0
总计	859.7	8.6	349.62	3.50	—

2.3 大亚湾路网问题剖析

大亚湾内现状路网初具规模,建成“五纵四横”骨干路网,但存在缺乏快速通道、路网结构不完善、客货运混行等问题。

(1)快速路网空白,未能支撑城市格局拓展。现状城市骨干路网对城市空间高质量拓展支撑不足。大亚湾区内目前已形成龙海二路、龙山一路等贯通性骨干通道,骨干路网格局基本形成,但缺乏快速路系统,现有贯通性主干路须同时承担过境交通及服务交通的功能,路网级配不合理,影响路网整体运行效率,无法支撑城市空间的高质量拓展。

(2)缺乏快速通道,难以带动产业经济发展。大亚湾是惠州的“工业引擎”,也是国家重点规划建设

的七大石化基地之一。石化大道和龙海二路作为全区最重要的东西向道路,兼具客运走廊和货运走廊功能,货运车辆比例较高,客货运混行现象严重,缺乏货运分流通道,“港产城”矛盾凸显,客货运交通协调不足,港区、产业区缺乏快速通道,难以带动产业经济的发展。

(3)路网交通流量分布不均衡,导致局部路段、节点易发结构性拥堵。如图 2 所示,现状大亚湾路网整体交通流量不大,但由于路网结构缺陷,区内存在中断交通瓶颈点,使得高峰期流量分布不均衡,大亚湾大道、中兴北路、西区圆盘节点等往返淡水、深圳方向的必经路段及节点在高峰期易发交通拥堵,因此亟须加快大亚湾快速路网建设,支撑大亚湾融入粤港澳大湾区发展。

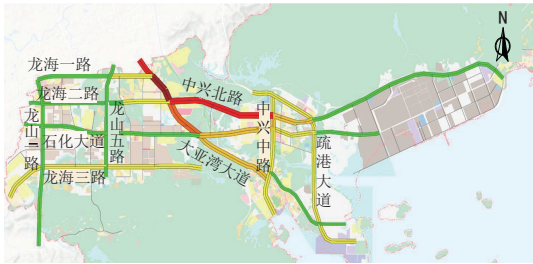


图2 大亚湾现状道路运行状况

3 大亚湾快速路网总体方案

3.1 功能定位

龙海一路、龙山一路、龙海三路、中兴二路构成快速内环,龙海一路、龙山一路、龙海五路、疏港大道组成快速外环,“内外双环”减少过境交通对中心区的影响。“横纵骨架”提高路网韧性,保障交通快速集散,增强对商务、旅游、产业的服务。其中,龙海一路—疏港大道—北环路—石化大道东为“丰”字交通“五横五纵”快速路体系中的H5快速路,龙山一路为Z2快速路,中兴二路为Z4快速路。

3.2 交通分析

未来,大亚湾西区、中心区、澳头三大组团紧密联系,融合发展,内部出行量占比较高,占总出行量的81%。东西向交通需求以龙海一路为主,以龙海二路、石化大道、龙海三路为辅;南北向交通需求以龙山一路、中兴二路为主,以大亚湾大道、中兴中路、疏港大道为辅。

跨界通勤出行需求持续增长,与北部惠城淡水、西部深圳坪山方向联系较强。总体交通需求以东西向通道为主,南北向通道为辅。

3.3 设计思路与策略

(1)高点定位、快联快通

以高标准、高质量助力构建大亚湾区“两环八横十二纵”骨干路网格局,推动完善惠州市“丰”字交通主框架;以高快一体、高效衔接的思路,实现组团快速通达,与粤港澳大湾区城市畅联畅通。

(2)快慢有序、分级管理

按照快速路、主干路、次干路、支路逐级集散的原则,构建合理的逐级衔接方式;设置主路与辅路系统,形成快速通行与服务功能的复合通道,实现快慢分离、高效集散。

(3)疏密有度、高效快捷

疏功能、密分布,考虑兼具沿线出入交通与过境交通,加强节点交通转换作用,原则上应与重要次干路及以上等级道路相交节点实现交通转换。立交节点按相交道路的功能、等级划分为枢纽立交、一般立交、简易立交3个级别,实现立交节点功能与交通转换需求的协调统一。

枢纽立交:与快速路相交的节点,按实现全方位、连续、快捷车流转向设置全互通立交;原则上应实现全方位车流转向,根据交通功能和建设条件,合理选择半定向匝道和环形匝道。

一般立交:与一般干线性主干路相交的节点,原则上采用“定向+环形”组合,有条件尽量实现全方位车流转向。

简易立交:与主干路和重要的次干路相交的节点,弥补枢纽立交、一般立交难以服务的区域,采用菱形立交(匝道+信号灯控)或半互通立交(解决主方向)。

(4)功能复合、适度超前

根据交通大数据预测,确定主路车道数不低于双向6车道。结合地形条件、产业发展以及交通需求,设置42.4 km主辅路断面,实现主路快速通行、辅路服务周边的复合交通功能。

(5)保山保水、绿色生态

充分考虑避让风田水库水源保护地、石油管线以及沿线山体景观,优化规划线位及断面。

(6)先急后缓、分段建设

经济效益与社会效益相结合,考虑建设资金的制约,近远期结合,分段建设,分期投资。

3.4 总体方案

3.4.1 复合通道

如图 3 所示,研究范围内快速路总长 61.69 km,

在快速路两侧灵活设置地面辅路,总长 42.4 km。快速路与地面辅路组成复合通道,共同承担沿线交通需求,其中龙海一路山岭隧道段、中兴二路山岭隧道段、疏港大道(惠大高速段)和北环路石化区段沿线服务交通需求较小,不设置地面辅路。



图3 快速路网复合通道及设计速度分布图

3.4.2 技术标准

快速路网主路设计速度采用 60~80 km/h,疏港大道沿线规划用地以绿地、工业用地、物流仓储用地为主,作为荃湾港口重要的集散通道,往北衔接惠大高速,需要以较高的速度实现时间上的保障,支撑大亚湾区建设粤港澳大湾区国际贸易与港口物流中心,因此主路设计速度采用 80 km/h 是合适的。其余路段用地以居住用地、工业用地、村庄建设用地为主,两侧开发强度较高,沿线相交道路间距较小,属于 10~15 km 的中长距离交通,交通需求以区内交通为主,需要最大限度保障对外快速联通、对内全面畅通,主路设计速度采用 60 km/h。

快速路网两侧设置辅路系统,实现两侧片区的交通出行服务以及为立交集散的交通功能。辅路道路等级为城市次干路标准,设计速度采用 40 km/h。

3.4.3 横断面方案

根据交通需求预测,龙海一路(大亚湾大道—龙山十路)主路采用双向 8 车道,其余路段主路均采用双向 6 车道。

沿线结合规划红线、用地以及交通需求预测,灵活设置地面辅路,其中龙海一路山岭隧道段、中兴二路山岭隧道段、疏港大道(惠大高速段)和北环路石化区段沿线服务交通需求较小,不设置地面辅路。辅路车道数分布情况见图 3。

快速路主路设计速度 60~80 km/h,车道宽采用 3.75 m 和 3.5 m;辅路设计速度 40 km/h,车道宽 3.5 m。

3.4.4 节点布局

如图 4 所示,快速路网全长 61.69 km,沿线与 82 条道路相交,结合路网布局及交通需求,规划立交

38 座,平均间距 1.6 km,实现骨架路网快速转换。利用现状立交 8 座,新增枢纽立交 4 座(龙山一路—龙海一路、龙山一路—龙海三路、龙海一路—中兴二路、疏港大道—北环路 4 座枢纽立交均与快速路相交),一般立交 5 座(龙海一路—龙海十路、龙海一路—滨河东路、中兴二路—龙海三路、疏港大道—港区大道、北环路—大亚湾高速出入口),简易立交 21 座。

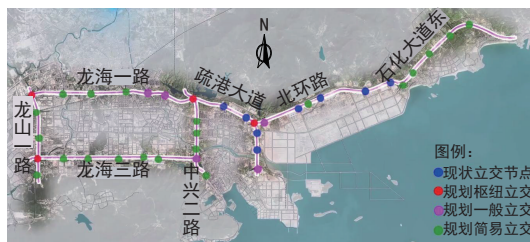


图4 快速路网沿线立交分布图

3.5 详细方案

3.5.1 龙海一路(龙山一路—大亚湾大道)

该路段路线长 6 km,沿线相交道路 11 条,其中快速路 1 条(龙山一路)、主干路 5 条、次干路 5 条。主路双向 6 车道,辅路双向 4 车道。沿线设置立交 4 座,其中,新建枢纽互通立交 1 座(龙海一路—龙山一路/白云大道节点),简易立交 3 座(龙山三路节点、龙山五路节点、大亚湾大道节点),平均间距 2 km。

龙海一路—龙山一路/白云大道节点如图 5 所示,主要承担大亚湾与坪山、惠阳的交通转换,为复合式枢纽立交,与新深惠快速形成对称双环互通立交,利用北侧地块布设环形匝道。白云大道以隧道形式接入龙海一路两侧。



图5 龙海一路-龙山一路/白云大道节点

3.5.2 龙海一路(大亚湾大道—疏港大道)

该路段路线长 4.59 km,沿线相交道路 11 条,其中快速路 2 条(中兴二路、疏港大道),主干路 3 条,次干路 1 条。大亚湾大道—龙山十路段主路双向 8 车道,辅路双向 4 车道;龙山十路—疏港大道段为山岭隧道段,主路双向 6 车道,不设置辅路。沿线设置立交 4 座,其中,枢纽立交 1 座(中兴二路节点),一般互通立交 2 座(滨河东路节点、龙山十路节点),简易

立交1座(大亚湾大道节点),平均间距 1.53 km。

如图 6 所示,龙海一路-中兴二路节点利用隧道外与惠大高速之间的绿地布设匝道,避开风田水库及重大管线,构建快速内环,预留远期建设条件。



图 6 龙海一路-中兴二路节点

3.5.3 疏港大道

疏港大道路线长 8.7 km,串联骨干道路 9 条,主路双向 6 车道,辅路双向 4 车道。利用现状立交 4 座(中兴中路节点、中兴六路节点、石化大道节点、中兴南路节点),新增立交 2 座(北环路节点、港区大道节点),平均间距 1.5 km。

疏港大道-北环路节点为快-快转换枢纽立交(见图 7),利用疏港大道西侧预留用地布设匝道,避开北侧高层建筑。该节点与大亚湾高速出入口距离仅 450 m,与邻近的大亚湾高速出入口单喇叭立交复合,为消除西行方向交织,设计增设匝道桥梁,提前分流北环路往疏港大道北向的交通。

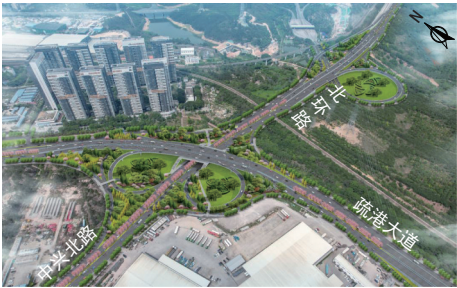


图 7 疏港大道-北环路节点

3.5.4 北环路

北环路路线长 9.6 km,串联骨干道路 8 条,双向 6 车道。现状立交 4 座(滨海四路立交、油城东路立交、滨海十路立交、滨海十三路立交),规划新增立交 3 座(大亚湾高速出入口、厂区出入口、东环路节点),平均间距 1.4 km。

3.5.5 石化大道东

该路路线长 8.6 km,串联骨干道路 12 条,主路双向 6 车道,辅路双向 4 车道。沿线设置简易菱形立交 4 座(东兴路立交、霞光五路立交、观海一路/惠霞高速立交、松涛路立交),平均间距 2.15 km。

3.5.6 龙山一路

龙山一路路线长 7.2 km,串联 8 条主要道路,下穿铁路 1 处。主路双向 6 车道,辅路双向 6 车道。沿线设置立交 4 座(龙海二路节点、石化大道-龙盛五路节点、龙海三路节点、龙海四路节点),平均间距 1.8 km,共设 9 对主辅出入口。

龙山一路-龙海三路节点为全互通枢纽立交(见图 8),龙山一路主线上跨龙海三路,匝道布设避开东北侧规划居住用地,转向便捷。

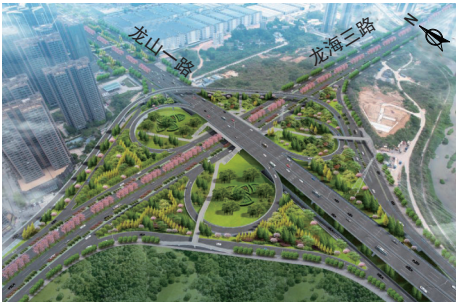


图 8 龙山一路-龙海三路节点

3.5.7 龙海三路

龙海三路路线长 10.4 km,串联 16 条主要道路,主路双向 6 车道,辅路双向 4 车道。沿线规划立交 6 座,平均间距 1.7 km,共设 14 对主辅出入口。龙山三路-龙山十路段设置 6.4 km 连续高架,在龙山三路、龙山五路、龙山七路、龙山九路和龙山十路设置联络匝道以解决复合通道上下层转换。

3.5.8 中兴二路

中兴二路路线长 6.6 km,串联 12 条骨干道路,主路双向 6 车道,辅路双向 4 车道。沿线规划简易菱形立交 4 座(教育路节点、大亚湾大道节点、石化大道节点、中兴北路节点),平均间距 1.65 km。

3.6 建设计划

研究范围内沿线未建道路近期计划打通断头路。根据项目当前的设计进展情况、实施难度、征拆情况、交通功能等因素,依据“先内后外”、“先易后难”、“立项一条实施一条”的原则,将研究范围内快速路网建设分为 4 个实施阶段,如图 9 所示。



图 9 大亚湾快速路网建设时序图

第一阶段:先行启动龙海一路(大亚湾大道—疏港大道)建设,同步提升改造龙海一路西段,打通龙海一路断头路,贯通H5快速路。

第二阶段:适时改造疏港大道、北环路和石化大道东,提升石化区快速集疏运功能,支撑建设世界级绿色石化产业基地、粤港澳大湾区新兴产业高地。

第三阶段:结合交通及城市发展,改造龙山一路、龙海三路和中兴二路,实现大亚湾交通整体提档升级,打造珠江东岸生态宜居滨海新城。

第四阶段:结合远期产业发展、区域交通需求以及建设资金,推进龙海三路快速化改造。

4 结 语

本文以惠州市大亚湾快速路网为例,剖析了现状大亚湾路网存在的问题,并提出了快速路网的设计策略,研究了快速路网的总体设计方案。该研究旨在构建功能清晰、衔接顺畅的快速路网系统,强化对沿线区域的快速交通服务,建立紧密衔接、进出便捷的集散系统,提升沿线片区的交通集散效率,实现以线带面、以面营城的愿景目标,支撑城市高质量发展,改善城市交通面貌。

参考文献:

- [1] 孙慧娟.城市快速路路网布局方法探讨——以西安市快速路路网规划为例[D].西安:长安大学,2010.
- [2] 杨涛,林圣棋.南宁市城市快速路系统交通衔接模式研究[J].规划师,2013(S3):43-46.
- [3] 陆佳.无锡城市快速路网现状布局分析[J].市政技术,2015,33(3):30-31.
- [4] 张宜华.重庆市城市快速路的基本问题与若干建议[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2015,34(2):6-8.

- [5] 李星,过秀成,叶茂,等.交通区位线对组团式城市快速路布局影响研究——以滁州市为例[J].规划师,2010(2):40-43.
- [6] 唐晓辉,艾昊,吕麦霞.中等城市快速路网规划建设探究[J].市政技术,2018,36(3):50-53.
- [7] 陈城辉,李游,樊焜.城市快速路系统案例分析及对重庆的启示[J].武汉理工大学学报(交通科学与工程版),2016,40(4):725-730.
- [8] 罗斌.城市快速路网规划方法与应用研究[D].杭州:浙江大学,2012.
- [9] 晏秋.城市快速路衔接问题系统研究[D].成都:西南交通大学,2012.
- [10] 陈永恒,李世豪,杨绥程,等.平行式快速路出口交通组织方法研究[J].交通运输系统工程与信息,2024,24(3):232-239.
- [11] 张航,段和柱,储泽宇.城市快速路互通立交交织区长度可靠性设计[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2023,42(3):98-104.
- [12] 葛婷,陆奇,周源.快速路先入后出型出入口合理间距研究[J].科学技术与工程,2022,22(36):16189-16195.
- [13] 高华兵,舒文迪,刘志.基于深度学习的城市快速路交通流预测方法[J].浙江工业大学学报,2022,50(4):406-412.
- [14] 牛大伟,玄凌宇,赵建东.数据驱动下的快速路合流区交通流建模[J].北京交通大学学报,2023,47(3):70-78.
- [15] 李春,张存保,陈峰,等.考虑车道间差异和上下游断面关联的快速路交通流量预测方法[J].交通信息与安全,2024,42(4):102-109.
- [16] 董春娇,邵春福,胡超凡,等.城市道路基础设施建设时序规划方法及实践[J].交通信息与安全,2011,29(4):10-14.
- [17] 袁胜强,曾小清,张伟略,等.城市快速路建设时机的决策模型与准则[J].同济大学学报(自然科学版),2019,47(9):1294-1301.
- [18] 欧心泉,周乐,戴继锋,等.城市快速路建设先决条件分析[J].城市轨道交通,2012,10(1):32-37.
- [19] 惠州市交通运输局.惠州市“丰”字交通主框架总体布局规划[Z].惠州:惠州市交通运输局,2020.
- [20] 大亚湾经济技术开发区自然资源分局.大亚湾综合交通规划(2021—2035年)[Z].惠州:大亚湾经济技术开发区自然资源分局,2023.

《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

官方网址: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: roadbridgeflood@163.com

