

DOI: 10.16799/j.cnki.esdqyfh.240157

孝感市东南门户节点方案研究

廖苑伶¹, 李 喆¹, 周思变²

[1. 上海市政交通设计研究院有限公司, 上海市 200030; 2. 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司武汉分公司, 湖北 武汉 430060]

摘 要: 立交节点是城市道路网中的关键点,在城市交通系统中起着举足轻重的作用,其方案设计合理与否关系到城市道路网整体效益的发挥。孝感市东南门户是孝感武汉一体化发展的重要交通转换节点,承担着重要的交通功能,现状区域主要节点已出现交通拥堵问题。为提升东南门户区域交通系统整体效率,对东南门户3个立交节点进行整体研究,在梳理现状问题的基础上,结合该区域的路网规划,提出优化思路及节点总体方案,为今后区域门户节点整体方案研究提供参考。

关键词: 快速路;门户节点;互通立交;路网;匝道

中图分类号: TU997

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)08-0077-05

Research on the Southeast Gateway Node Scheme of Xiaogan City

LIAO Yuanling¹, LI Zhe¹, ZHOU Sibian²

[1. Shanghai Municipal Transport Design and Research Institute Co., Ltd., Shanghai 200030, China; 2. Wuhan Branch of SMEDI, Wuhan 430060, China]

Abstract: Interchange node is a key point in the urban road network and plays a crucial role in the urban transportation system. The rationality of its scheme design is related to the overall efficiency of the urban road network. The Southeast Gateway of Xiaogan is an important transportation transformation node for the integrative development of Xiaogan and Wuhan, and is responsible for important transportation functions. The traffic congestion problems have emerged at the main nodes in the current area. In order to improve the overall efficiency of the transportation system in the area of the Southeast Gateway, a comprehensive study is conducted on the three interchange nodes of the Southeast Gateway. On the basis of sorting out the current problems and combined with the regional road network planning, the optimization ideas and overall node schemes are proposed, which provide the reference for studying the overall scheme of regional gateway node in the future.

Keywords: expressway; gateway node; interchange; road network; ramp

0 引 言

孝感市地处湖北省东北部,南起江汉,北接中原,是鄂豫省际交界地区的门户城市,紧邻武汉市。从城市区位来看,孝感市是武汉“1+8”城市圈中距离武汉市最近的城市,定位为武汉城市圈副中心城市。这一区位有利于承接信息、资金、技术辐射和产业延伸,为孝感市提升发展层次和开放水平带来新的机遇。近年来,随着武汉、孝感两市社会经济的迅猛发展,汉孝同城化需求大幅提升。东南门户位于孝感市南部入城口,如图1所示,距孝感市中心城约7 km,距武汉天河国际机场约22 km,是孝感市对外

联系的重要门户区域,也是孝汉一体化的重要交通转换节点^[1]。



图1 孝感市东南门户区位示意图

1 现状及问题分析

1.1 现状路网分析

孝感市东南门户区域现状骨干路网布局为“两横三纵”,如图2所示。“两横”为S419(南环)和G107

收稿日期: 2024-02-07

作者简介: 廖苑伶(1979—),女,硕士,正高级工程师,从事道路交通规划设计工作。

(东环)(后文分别简称“现状南环和东环”),两者现状均为一级公路,双向4车道。“三纵”为京港澳高速、硃孝高速—硃孝大道及G107—孝武大道。其中,京港澳高速是国家高速公路网南北向大动脉之一,以南北向高速过境交通功能为主,服务孝感市与武汉市的交通联系,目前正在进行改、扩建工程,由原来的双向4车道规模扩建为双向8车道;硃孝高速是孝感市与武汉市主城区联系的高速通道,以客运功能为主,兼顾部分货运,为双向4车道;G107是孝感市与武汉市联系的主要通道,衔接武汉市东西湖区,货运占比较高,客货兼顾,一级公路,为双向4车道;硃孝大道和孝武大道均为城市主干路,硃孝大道车道规模为双向6车道,孝武大道车道规模为双向4车道;硃孝高速毛陈收费站设置于东环南侧,“硃孝高速—硃孝大道—东环”和“G107—孝武大道—东环”2个交叉口均为半互通式立交节点;汉孝城际铁路南北向以高架形式穿越东南门户区域,硃孝大道分2幅下穿汉孝城际铁路。

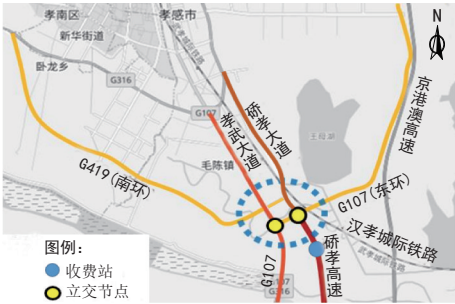


图2 东南门户骨干路网现状示意图

1.2 现状交通运行分析

区域路网交通运行情况整体良好,主要拥堵路段为现状南环以南的G107,饱和度最高达到0.93,服务水平为E级。孝武大道—现状南环交叉口延误时长为48.7 s,服务水平为D级;G107—东环交叉口延误时长为58.5 s,服务水平为E级;硃孝高速—东环节点的分、合流点服务水平为一至二级(见图3、表1及表2)。

1.3 节点存在的问题分析

1.3.1 现状南环与东环错位

从图2可看出,现状南环与东环线位错位,需经孝武大道转换,导致孝武大道除服务G107进出城交通之外,还需承担环线之间的过境交通转换,加重了孝武大道局部路段的交通压力;同时导致孝武大道—现状南环和孝武大道—东环形成2个进出城拥堵节点。

1.3.2 主要节点转向缺失

G107/孝武大道—东环节点现状为“地面交叉口+

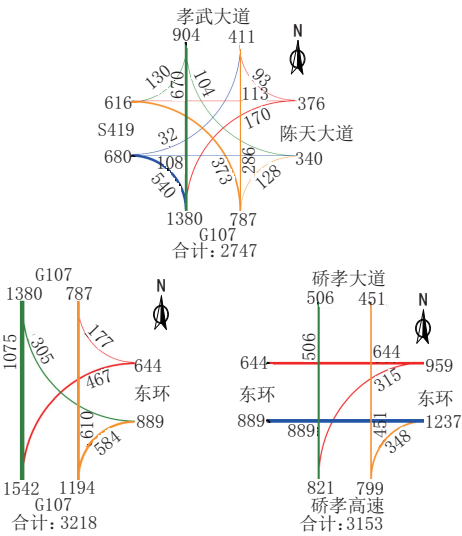


图3 孝武大道-现状南环、G107-东环、硃孝高速-东环现状高峰小时流量图(单位:pcu/h)

表1 孝武大道-现状南环、G107-东环节点现状服务水平评价

交叉口	东进口延	南进口延	西进口延	北进口延	总延误
	误时长及	误时长及	误时长及	误时长及	时长及
	服务水平	服务水平	服务水平	服务水平	服务水平
孝武大道-现状南环	49.7 s(D)	60.7 s(E)	25.7 s(C)	55.0 s(D)	48.7 s(D)
G107-东环	56.1 s(E)	19.0 s(B)	—	93.9 s(F)	58.5 s(E)

表2 硃孝高速—东环节点服务水平评价

类别	主要分、合流区域	V_f	V_r	V_{12}	D_R	LOS 服务水平
分流	ES/EW	959	315	959	6.1	—
	SE/SN	799	348	799	5.2	—
合流	SE/WE	889	348	889	7.7	二
	ES/NS	506	315	506	5.7	一

注: V_f 为进入分、合流区的主路高峰小时流量; V_r 为匝道高峰小时流量; V_{12} 为主路进入分合流影响区的高峰小时流量; D_R 为分、合流影响区车辆密度。

定向匝道(南向东和东向南)”,如图4和图5所示。硃孝高速—硃孝大道—东环节点的焦湖立交为半互通式立交,仅设置南向东右转匝道和东向南左转匝道,西侧交通不能直接进入硃孝高速,导致焦湖立交西侧交通上高速需绕行,如图6所示。



图4 G107—孝武大道-东环现状节点方案示意图

2 规划路网

根据上位规划^[2],东南门户区域骨干路网为“两



图5 G107—孝武大道-东环现状定向匝道实景图



图6 桥孝高速—桥孝大道-东环现状节点方案实景图

横四纵”,如图7所示。



图7 东南门户骨干路网规划图

“两横”为规划南环(后文简称“南环”)、东环和桥孝高速西延线。南环、东环为孝感外环线的一部分,规划为城市快速路,主线双向6车道规模。桥孝高速西延线是《湖北省综合交通运输发展“十四五”规划》中的高速公路重点项目之一,为双向6车道规模。根据工程可行性研究成果,桥孝高速西延线在孝感市东南门户区域设置府河枢纽互通(连接京港澳高速公路)和毛陈枢纽互通(连接桥孝高速公路二期)两处节点;同时在毛陈互通节点处设置高速收费站;此外,结合京港澳高速公路扩建工程,预留府河收费站。

“四纵”为京港澳高速、陈天大道、桥孝高速—桥孝大道和G107—孝武大道。相较于现状道路网,新增一条快速通道陈天大道,规划为孝感市主城区与武汉天河枢纽、武汉主城区联系的快速通道,以客运功能为主,兼顾部分货运,主线为双向6车道规模。

3 方案研究

东南门户区域共涉及5个节点,本次东南门户节点方案主要对区域涉及的G107—东环、桥孝高速—东环及陈天大道—东环3个节点进行规划方案研究;另外2个涉及高速公路的节点在其他相关高速建设项目中进行研究。

3.1 交通流向分析

区域交通主要流向包括以下2个方面。

直行交通主要流向(见图8):桥孝高速连接福源路进出城方向;陈天大道连接福源路进出城方向;G107连接孝武大道进出城方向;环线东西向直行交通。

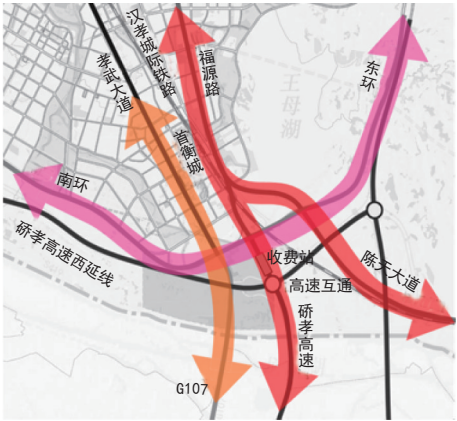


图8 直行交通主要流向

转向交通主要流向(见图9):南环、孝武大道与桥孝高速之间的交通转换,服务城区南侧及首衡城周边车辆进出高速公路;南环、孝武大道与陈天大道之间的交通转换,服务城区南侧及首衡城周边车辆与武汉天河枢纽、武汉临空区的交通联系;南环、东环与G107之间的交通转换,服务进出城及过境货运交通;福源路与G107之间的交通转换,服务进出城交通。



图9 转向交通主要流向

3.2 优化思路

(1)对于G107-东环节点,针对现状南环与东环错位的问题,结合国土空间总体规划路网,将南环由S419改线至G107,消除错位,实现南环与东环的顺接,设置T形互通式立交,分离环线过境交通和进出城交通,缓解区域交通拥堵。

(2)对于硃孝高速-东环节点焦湖立交,为实现高速和中心城区的快速联系,硃孝高速向北衔接福源快速路;同时,为保障区域各方向交通便捷进出硃孝高速,规划焦湖立交为全互通式立交。

(3)对于陈天大道-东环节点,为避免短距离内多个立交交织段距离过短,建议将陈天大道入城段线位局部向东偏移,保证与焦湖立交合理间距,使陈天大道与东环相交节点形成互通式立交,服务射线快速路与城市环线的快速交通转换;同时,为实现武汉和孝感中心城的交通快速联系,陈天大道向北以匝道形式与福源路高架相衔接^[3-5]。

3.3 总体方案

3.3.1 G107-东环节点

当前G107交通量较大,G107-东环和孝武大道-现状南环两个节点存在交通拥堵问题。2023年刚建成通车的硃孝高速二期,对G107的客运交通有较大的分流作用。但随着节点北侧首衡城(华中国际食品产业新城,规划交易量4.4万t)的运营发展,区域货运交通需求进一步增加。

该节点方案应满足以下交通功能:缓解G107-东环、孝武大道-现状南环节点拥堵的情况;同时服务G107进出城交通,引导东南门户区域货运过境交通由外环线(南环-东环)分流,避免货运交通与孝武大道进出城交通相互干扰。基于上述交通特点,结合节点现状,方案保留G107-东环节点现状定向匝道,服务G107与东环之间的快速转换;为缓解节点现状交通拥堵,同时兼顾外环线未来提升为快速路的定位,新建南环-东环主线东西向跨线桥,分离主要流向的交通,实现东西向主线交通快速通过;新增一对南与西联系的定向匝道,服务G107与南环线之间的交通转换,如图10所示。本方案工程费用约2.86亿元。

在实施时序方面,综合考虑节点近期转向交通需求和费用因素,建议近期实施G107-东环节点的东西向跨线桥及西向南右转匝道(地面形式),工程费用约2.11亿元;规划控制预留南向西左转匝道(近期通过地面交叉口实现转向功能),结合节点未来转

向交通需求适时实施,工程费用约0.75亿元。

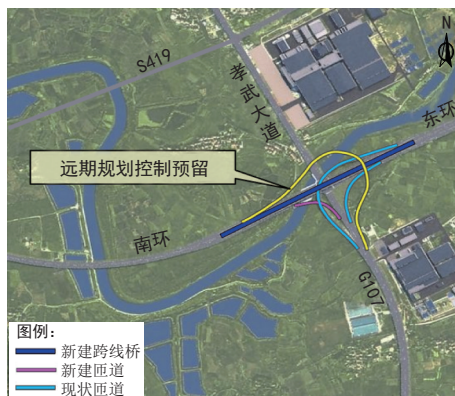


图10 G107-东环节点方案示意图

3.3.2 硃孝高速-东环节点焦湖立交

现状焦湖立交方案为南北向主线高架,设置一对南与东联系的匝道,服务高速公路与东环之间的快速交通转换。焦湖立交南北向主线入城高架现状在S419以南落地,与现状硃孝大道地面道路衔接,以下穿形式过汉孝城际铁路。

考虑到焦湖立交现状建成情况,建议近期新增一对西南向匝道,服务西侧地块车辆进出高速公路,工程投资初步估算约0.55亿元;远期焦湖立交改造为全互通式立交,如图11所示。

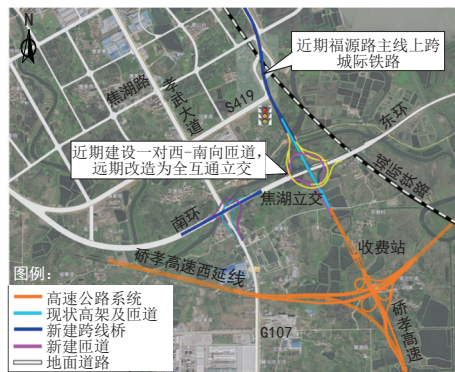


图11 硃孝高速-东环节点焦湖立交方案示意图

硃孝高速向北衔接福源快速路,主线以高架形式上跨既有汉孝城际铁路,按与城际铁路斜交角度 30° 、铁路净空8m控制,保留现状地面道路作为辅道。该节点跨线桥与现状220kV高压线相交,需要对高压线进行迁改,详见图12所示。节点工程投资初步估算约4.38亿元,建议近期实施。

3.3.3 陈天大道-东环节点

上位规划中,陈天大道-东环节点与焦湖立交间距不足700m,节点间距过近,立交之间交织段过短,不利于交通疏散。因此,建议将陈天大道规划线位向东移约800m,与环线衔接,形成互通式立交,如图13所示。陈天大道向北以匝道形式与福源

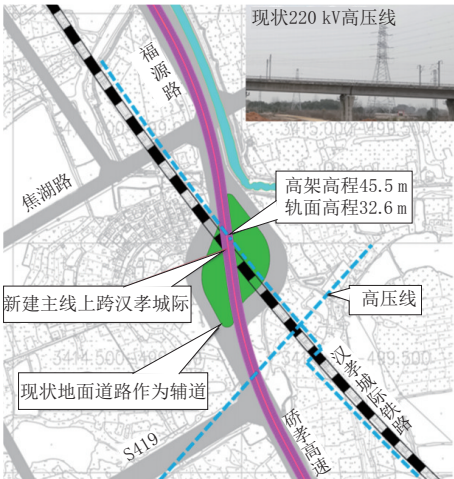


图 12 高速入城通道上跨城际铁路方案示意图

路高架衔接,匝道上跨东环。对于陈天大道-东环互通式立交及与福源路衔接的匝道,建议结合陈天大道道路工程同步实施。

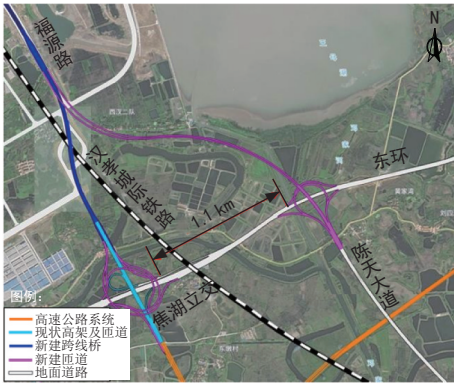


图 13 陈天大道-东环节点方案示意图

综合 3 个节点方案,东南门户节点总体方案如图 14 所示。

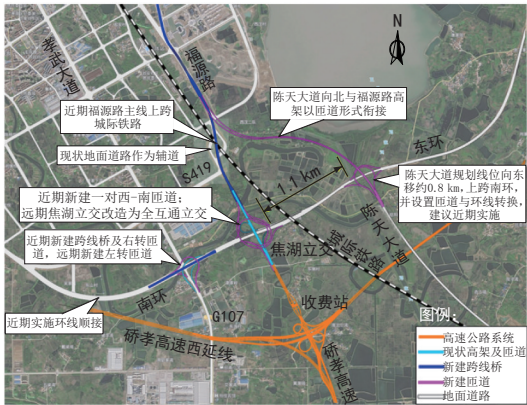


图 14 东南门户节点总体方案示意图

4 节点方案交通评价

规划远期东南门户 3 个立交节点高峰小时预测交通量(不含地面交叉口预测交通量)如图 15 和图 16 所示。

根据分析,远期孝感市东南门户 3 个立交节点

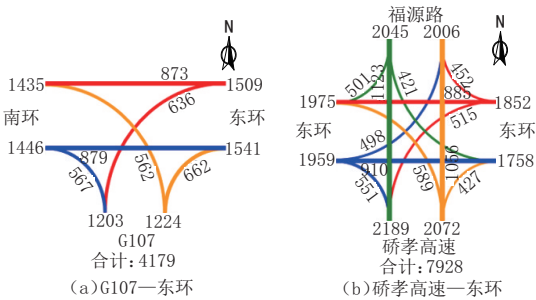


图 15 G107-东环和焦孝高速-东环 2 个节点预测交通量 (单位:pcu/h)

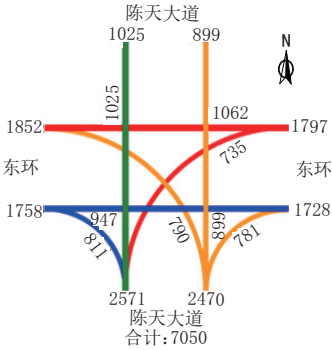


图 16 陈天大道-东环节点预测交通量(单位:pcu/h)

分、合流点服务水平为一至二级,能够有效疏解东南门户入城的交通流量,较好地满足东南门户枢纽的交通转换需求,如表 3 至表 5 所列。

表 3 G107-东环节点服务水平评价

类别	主要分、合流区域	V_f	V_r	V_{12}	D_R	LOS 服务水平
分流	ES/EW	1 509	636	679.05	4.6	一
	SW/ SE	1 224	562	1 224	7.5	二
	WS /WE	1 446	567	650.7	4.4	一
合流	SE /WE	879	662	879	8.6	二
	ES/ WS	636	567	636	7.5	二
	SW/EW	873	562	873	8.1	二

表 4 焦孝高速-东环节点服务水平评价

类别	主要分、合流区域	V_f	V_r	V_{12}	D_R	LOS 服务水平
分流	EN、ES/EW	1 852	967	833	5.4	一
	SE、SW/SN	2 072	1 016	932	5.9	一
	WS、WN/WE	1 959	1 049	882	5.7	一
	NE、NW/NS	2 045	922	920	5.9	一
合流	SE、NE/WE	910	848	910	9.6	二
	ES、WS/NS	1 123	1 066	1 123	11.6	二
	SW、NW/EW	885	1 090	885	10.6	二
	EN、WN/SN	1 056	950	1 056	10.8	二

5 结 语

立交节点实现不同转向交通流的快速转换,对保证整个路网的快速、高效及安全运行起到十分重要的作用。本文通过对孝感市东南门户 3 个立交节

(下转第 87 页)