

# 城市快速路网规划方法研究

## ——以合肥市快速路网规划为例

刘鹏 罗崑

**【摘要】**快速路是城市道路系统骨架，承担城市对外及城市组团间长距离交通联系需求，对城市空间结构优化调整、居民方便出行具有重要意义。本文依据合肥市城市总体规划等相关规划，在对合肥市现状快速路发展分析基础上，结合城市与交通发展目标，利用四阶段法对城市交通需求进行预测，明确合肥主城各个组团之间的交通需求规模，指导快速路网规划，并从快速路规模确定、城市空间形态与用地布局适应性、交通走廊分布、交通运行测试、工程可实施性等方面论证快速路网规划方法，构建与城市发展目标与交通需求相适应的快速路网布局，并对道路交通运行状况、组团联系通道饱和度等方面进行了评价，保证快速路网布局合理和有效落地，支撑了合肥城市多中心组团发展趋势。

**【关键词】**快速路网；城市空间形态；交通走廊

### 1 概述

合肥市位于安徽省中部，长三角中西部，地理区位优势，未来合肥主城建设面积由现状378km<sup>2</sup>扩展到1167km<sup>2</sup>，城市空间结构进一步优化，由单中心向多中心结构扩展，未来组团内部与组团之间的交通需求将迅猛增加，路网特别是快速路系统是交通需求的重要载体，快速路网体系是否完善、系统和科学直接关系到城市的快速发展，因此，本文依据城市总体规划，在交通需求预测基础上，从城市空间形态、用地布局、交通走廊分布、交通运行测试等方面论证快速路网规划方法，构建与城市发展目标相适应的快速路网布局。

### 2 现状快速路存在的问题

合肥过去围绕环城河发展，并逐渐向外围扩展。近年来合肥主城用地迅速扩展，以老城区为中心向外围迅速扩张，主城形成“一环六射一纵”快速路网基本架构，包括：一环、长江西路、合作化路、金寨路、马鞍山路、裕溪路、铜陵路、阜阳路。

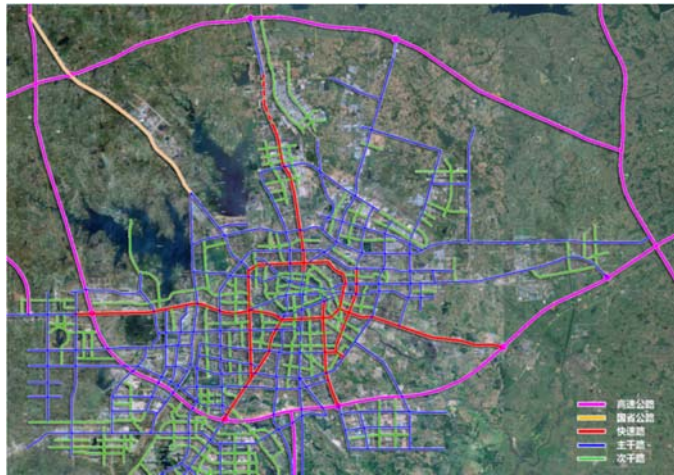


图 1 合肥主城现状道路网

城市道路网存在的主要问题包括：

(1) 快速路网体系有待完善，组团快速联系通道不足

上位规划对合肥快速路做出了较为合理的规划，由于建设时序问题，快速路体系尚未形成体系，导致了快速路在网络布局、间距控制等方面存在较多问题。

快速路放射线深入中心城内部，向心交通压力大，造成交通拥堵严重，如马鞍山路与长江路节点等。快速路放射线连接线匮乏，缺乏联系中心城与肥东、滨湖新区的快速联系道路。外围组团之间缺乏联系通道，需通过中心区绕行，可达性较差，同时增加了中心区交通压力。

(2) 快速路与用地不协调，部分主要道路功能不明确

快速路与城市用地不协调，一是快速路两侧没有严格控制用地的开发类型与强度，二是在已经高强度开发的地区修建快速路，导致现有快速路承担组团间远距离的交通需求，又要承担沿线大量到达性交通，功能集中导致交通拥堵，同时也对用地造成了分割。

部分主要道路功能不明确，形成货运专线系统，客货混行严重。二环路作为城市组团间联系的快速通道，同时又是疏解过境交通的重要通道，过境交通与城市内部交通、客货运交通的混杂都对二环部分路段的交通运行产生不利影响。

(3) 交通节点立体结构不够，交通转换不便捷

部分快速路深入核心区，与周边道路的衔接造成过境交通与组团内部交通相互混杂，易造成交通拥堵严重，如马鞍山路与长江路节点等；同时部分节点占地面积大，对城市扩展与用地有效利用产生不利影响。

### 3 城市与交通发展趋势与需求预测

未来合肥主城将形成“双心双扇两翼”的空间结构，总面积达到 2089km<sup>2</sup>，建设用地面

积 1167km<sup>2</sup>，人口控制在 630 万。快速路网作为城市骨架道路网，是组织城市空间、划分功能分区、形成邻里细胞的核心元素之一。

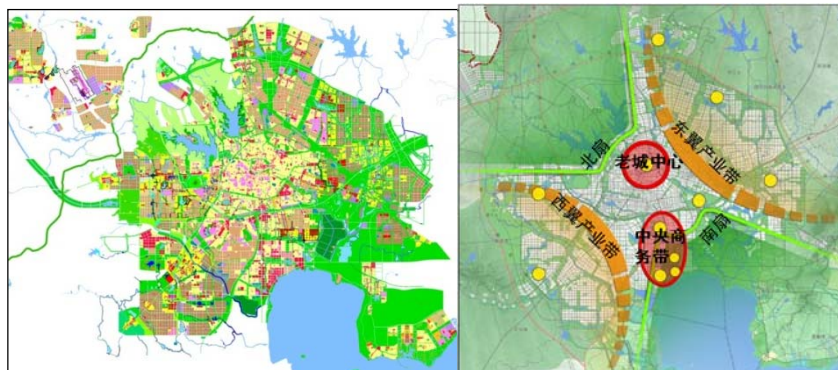


图 2 主城土地利用规划图

图 3 主城区空间结构规划图

合肥市城市交通需求预测以交通规划有关理论及客运需求预测理论为指导，在吸收国内外交通需求预测丰富实践经验的基础上，通过“四阶段”模式，从全方式居民出行产生预测着手，至居民出行分布预测，再至出行的交通方式划分，通过竞争分配模型进行分配，得到预测的高峰小时客流，并分析主要客流指标。

合肥是快速发展中的城市，未来用地发展变化很大，因此，分布模型宜采用重力模型法。出行分布模型各交通小区间的出行阻抗，取各个方式的加权阻抗。通过分布预测，未来主城出行主要聚集于中心区、西南组团和滨湖新区，中心区与其他组团联系紧密，与东部组团和滨湖新区交通联系最强。滨湖新区与中心区、西南组团、东部组团和西部组团联系紧密，“双心”之一功能明显。

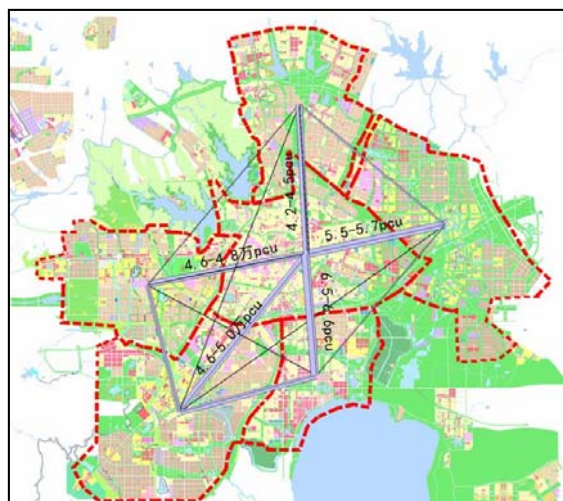


图 4 高峰小时出行 OD 期望线

## 4 快速路网规划研究

### 4.1 快速路网规划原则

构建与“双心两扇两翼”主城区空间结构和用地布局相适应的，与高速公路和国省干线无缝对接的，布局合理、规模适宜的城市快速路系统。

- 通达相配：与机动车走廊相匹配，满足地区机动性与可达性要求；
- 功能协调：与综合交通体系相协调，与对外公路网衔接顺畅，与空间、用地布局相适应，支撑与引导城市拓展；
- 分级疏导：合理组织和衔接过境通道，减少过境交通干扰；
- 分区引导：根据各片区发展特点，采用差别化的快速路网络发展策略。

### 4.2 快速路网方案分析方法

#### (1) 路网规模分析

通过对国内外城市快速路网指标进行分析，可以看出国外城市道路密度一般较高，次干路、支路系统发达；公共交通出行的比例大，因此快速路的密度相对较低，快速路的密度基本 0.30-0.40km/km<sup>2</sup>。国内城市道路网总体密度明显偏低，次干路和支路严重短缺，快速路密度应适当提高，取 0.4-0.6km/km<sup>2</sup> 为宜。

表 1 国外城市快速路网指标表

城市	范围	面积	人口密度	整体路网密度	快速路长度 km	快速路密度
巴黎	市区（32 区）	2031	2.3	13.8	688	0.33
东京	中心城（23 区）	621	1.28	18.4	230	0.38
新加坡	中心城区（本岛）	600	1.0	13.8	150	0.25

表 2 国内主要城市人口与快速路密度

城市	上海	南京	广州	北京	武汉	杭州	宁波	苏州
人口密度	1.37	1.16	1.14	1.13	1.12	0.98	0.88	0.6
快速路密度	0.5	0.55	0.43	0.65	0.64	0.5	0.42	0.38

借鉴国内外城市发展经验并结合相关规范，合肥主城快速路网密度建议在 0.4-0.5 km/km<sup>2</sup>。

#### (2) 用地布局协调性分析

合肥未来形成中心区和滨湖新区两大城市中心，在外围形成北部组团、西部组团、西南组团、东部组团等多个组团，构建多中心城市空间结构，其中中心城与滨湖新区联系最强，需要通过“环形+放射”的快速路网加以支撑。

根据大城市机动性要求、快速路合理间距和邻里分区基本尺度，对主城的用地组团进行

划分。用地组团划分主要依据城市组团用地性质，一般情况下居住、商业等生活用地为一个组团，工业用地为一个组团，每个用地组团周边由快速路围合，由轨道交通或快速公交串联组团中心，内部避免长距离机动车交通穿越，倡导“公交+慢行”交通模式，形成低碳绿色的公交组团或社区。

结合城市用地组团划分和机动车走廊分析，主城范围形成“环形放射、扇形快联”状的快速路空间布局。

主城中心区依托一环、二环形成快速走廊，加强中心区各片区联系以及疏解跨组团交通，重点加强中心区与滨湖新区联系，构建环绕中心城、滨湖新区组团的快速内环；加强中心区、滨湖新区与外围各个组团联系，构建中心城/滨湖新区组团到达空港组团、西部组团、西南组团、东部组团、北部组团的两条以上的快速联络线；同时结合既有规划，优化快速路布局，构建联系“两扇”的快速通道；协调与高速公路出入口、国省道的关系。

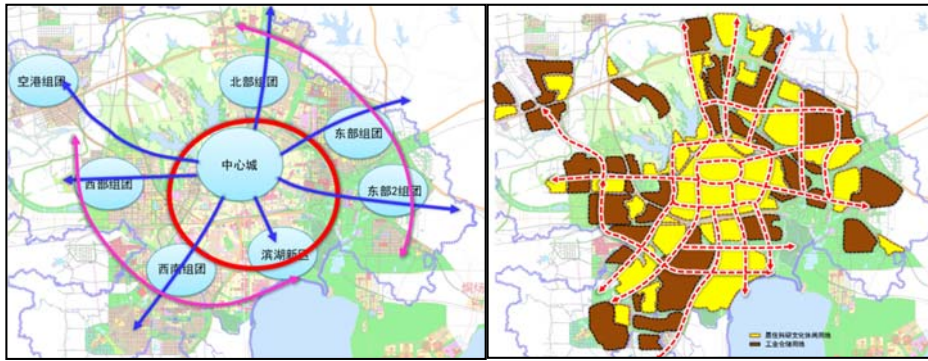


图5 主城快速路布局示意图

图6 主城组团划分及机动车走廊布局

### (3) 交通走廊适应性分析

通过交通走廊测试，明确城市机动车运行聚集走廊，在主机动车走廊需要城市快速路加以支撑，以快速路和交通性主干路支撑城市次一级机动车走廊。通过合肥主城机动车走廊测试，全日最大机动车走廊流量超过 15 万 pcu，高峰小时最大机动车走廊流量将近 3 万 pcu，形成“两环九射两连”的机动车走廊。此外进行城市客流走廊测试，城市主机动车走廊与客流走廊尽量避免重叠。





图 7 机动车走廊测试

#### (4) 对外通道衔接分析

快速路既承担城市组团间快速交通联系，又要承担城市过境及对外交通，因此，快速路与高速公路出入口、外围干线公路的有效衔接能够保证内外交通的快速转换，提高交通运行效率。通过梳理合肥高速公路网和国省干道网，城市快速路尽可能与外围重要公路相对接，通过在主城外围形成环状快速路网，疏解过境交通，降低对城市交通压力。

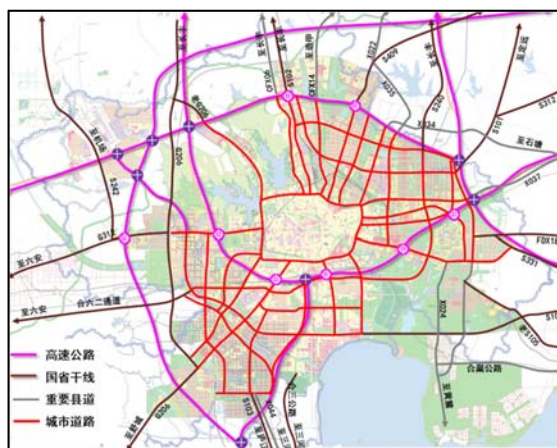


图 8 主城外内道路衔接图

#### (5) 交通运行可靠性分析

城市道路网规划要支撑城市发展目标的实现和交通模式的构建，合肥确立了以公共交通为主导、小汽车与公交协调发展的交通发展模式，因此在确定的交通方式结构下，对上位规划路网进行交通测试，找出既有规划路网中重要的拥堵路段与节点、尚缺乏快速路支撑的交通走廊等问题。同时进行快速路可达性测试，测算居民上快速路的便捷程度。交通运行水平与快速路可达性指标要与城市交通发展目标相一致。

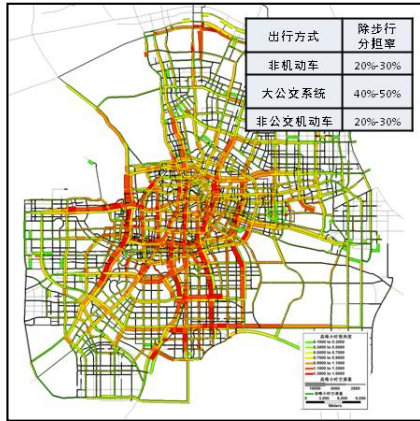


图 9 交通运行水平测试

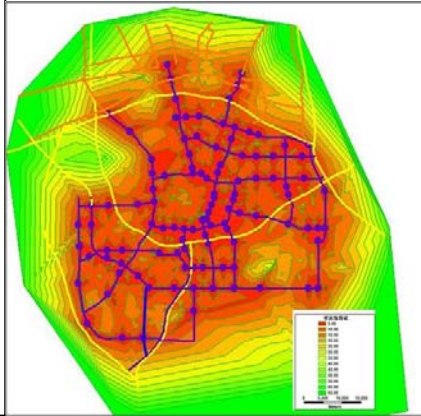


图 10 快速路可达性测试

#### (6) 工程可实施性分析

快速路网不仅要与城市空间形态、用地布局、交通走廊相一致，还要考虑快速路在具体路段、节点的工程可实施性，保证快速路网的落地。在具体落地工作中，进行详细的线位优化比选，线位选择应尽量降低对现状新建大型建筑及已出让用地的侵占，减少拆迁量，合理设计立交节点形式，减少节点占地面积，保证快速路网工程可行性。

### 4.3 规划路网评价

根据上述分析，未来形成“目字放射，扇形快连，一目十二射七连”的快速路网布局，总规模达到 504.5km，快速路网密度为 0.47km/km<sup>2</sup>。

“目字”快速路有效串联主城两大核心中心区与滨湖新区，实现主城中心区与滨湖新区之间的快速联系，利用南二环、繁华大道-锦绣大道加强两核心组团之间的横向联系。

“放射”快速路重点加强两大核心与外围组团的快速联系，通过外围连接线，加强外围各个组团之间快速联系，形成功能明确、结构合理的快速路网。



图 11 快速路网布局

从交通模型分配预测结果来看，远期主城区主要干路运行状况良好，组团间联系通道基本满足组团间联系需求，路网整体运行车速较高，干路网络可满足规划年的交通需求。

表 3 规划路网交通运行评估

评价路指标	二环内指标	主城指标
快速路承担机动车交通量比重 (%)	30.1%	39.3%
中心城区快速路平均饱和度	1.07	0.88
饱和度大于 0.85 的快速路规模比例	0.89	0.67
中心城区主干路平均饱和度	0.86	0.58

表 4 各组团联系通道运行状况

组团联系	干路以上平均饱和度
中心区与东部组团	0.85
中心区与北部组团	0.91
中心区与西部组团	0.81
中心区与西南组团	0.80
中心区与滨湖新区	0.84



图 12 主城交通运行状况

## 5 结语

合肥城市功能地位的提升和城市空间结构的优化需要完善的快速路网加以支撑, 本文从现在路网分析入手, 结合需求预测, 得出六点快速路网规划的重点工作, 给其他城市类似的快速路网规划以借鉴。

### 【参考文献】

- [1] 文国玮.城市交通与道路系统规划[M].背景: 清华大学出版社, 2011.
- [2] 南京市城市与交通规划设计研究院有限责任公司.合肥市域“1331”综合交通规划[R].2015.
- [3] 高海欣 王俊林 李文学.长春市南部新城道路网规划研究[J].吉林交通科技, 2011, 1: 7-10.
- [4] 杨涛.我国城市道路网体系基本问题与若干建议[J].城市交通, 2004,2(3): 3-6.