

试论城市快速路规划建设中的交通需求分析

周建飞

苏交科集团股份有限公司

摘要：城市发展的不同阶段以及不同层面的规划对于城市交通需求有不同的影响。对于城市交通需求影响因素的分析，是快速路型式、规模和布局方案研究的前提。本文从宏观、中观、微观3个层面分析了城市交通出行需求的影响因素，为城市快速路的规划建设提供重要的交通需求参数和决策依据。

关键词：城市交通需求；城市快速路；影响因素；定性和定量分析；宏观；中观；微观

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.16.011

城市发展的不同阶段以及不同层面的规划对于城市交通需求有不同的影响。只有做到对城市交通需求本质属性与影响因素的精确分析，才能为快速路规划研究提供正确的思路。综合来看，城市交通需求影响因素，可

以分为宏观、中观、微观3个层面。

一、宏观层面

（一）城市经济和城镇化发展水平

城市经济发展和城镇化发展水平对城市交通出行和城市快速路的需求及影响主要体现在以下几个方面：

1. 城市经济发展水平提高，城镇化随之推进，城市对于周边区域和乡镇的交通吸引也越大；城镇化导致城市群内外区际交通频发，城市内外交通转换需求增加，对于便捷交通连接和高品质服务的需求增加。

2. 城市经济发展水平越高，居民出行需求越活跃。

3. 城市经济的发展带来城市空间规模的扩大，城市各组团间的出行距离变长，各组团间交流频次增加。

4. 城市快速路建设需要的大量资金受城市经济发展水平的制约。

表1-1 国内部分城市首条快速道路建成时间相关影响因素

城市类别	城市	首条建成年代	城市总人口	当年GDP	当年机动车保有量 (万辆)		主城区	
			(万人)	(亿元)	总数	汽车	面积 (KM ²)	人口 (万人)
超大	广州	1999	685	2063.37	122.97	69.08	431	405.49
	北京	1992	1045	709.1	47.32	34.1	387	709.18
	上海	1994	1299	1971.92	35.15	27.02	280	640
特大	济南	1998	554	821.16	40.21	9.63	240	123
	深圳	1999	405	1436.51	30.9	25.4	327	190
	南京	1999	537	899.42	24.99	9.72	199	193
	青岛	2002	716	1518.17	81.43	20.94	193	120
	西安	2003	717	941.6	43.44	24.26	243	243
	天津	2004	1024	2931.88	96.63	62.18	500.14	384
	杭州	2004	652	2515	96.5	41.08	302	163
	苏州	2007	624	5700.85	167.22	69.79	177	235
	大连	2009	614	4349.51	74.41	58.37	359	255
	武汉	2011	827	6762.2	119.06	95.41	339	340
	宁波	2011	576	6059.24	173.82	106.46	271	224.74
	郑州	2012	903	5549.8	206.67	150.37	294	266
	大	厦门	2004	220	883.23	31.48	11.91	111.5
无锡		2007	462	3858.54	110.36	43.23	162.3	235.92
常州		2008	441	2202.23	82.08	29.06	187.2	225
泰州		2017	465.19	4744.53	84.52	69.79	115	163
盐城		2015	722.85	4212.5	85.47	59.66	142	232.05
淮安		2019	493.26	3871.21	76.88	57.03	198	140.88
宿迁		2019	493.79	3099.23	87.81	68.85	100.16	74.13

注：本表数据来源为表各城市当年统计年鉴。

根据表1-1对国内上海、南京、淮安、宿迁等22个地级市及以上规模城市的统计，首条快速道路建成时平均GDP达3007.94亿元。城市快速路的规划建设需要衡量当前城市经济发展水平和发展趋势，与经济发展相适应并适度超前的城市快速路建设对城市经济起重要的促进作用；反之，过度超前建设城市快速路是不合理占用有限的城市资源，会造成投资压力大、回报差。

（二）城市人口规模

人口决定出行规模，对于城市人口增长规律和未来城市容纳人口上限的研究，是快速路规模研判的依据。根据《城市道路交通规划设计规范》，规划人口在200万以上的大城市和长度超过30km的带形城市应设置快速路^[1]。根据表1-1对国内上海、南京、淮安、宿迁等22个地级市及以上规模城市的统计，首条快速道路建成时城区人口规模平均约250万人；除去北上广深超大型城市，城区人口平均规模约200万人。

（三）城市空间规模

城市空间规模拓展是持续城镇化的产物。根据表1-1对于地级市及以上规模城市首条快速路建成时城区面积的统计，平均为252.65平方公里；其中，宿迁城区面积最小为100.16平方公里，天津城区面积最大为500.14平方公里。快速路已建成网的县级市层面，常熟市最先建设的城区快速路为三环快速环线总长约34公里，围合面积76平方公里。江阴市中环快速路：30.2km，围合面积达48平方公里；外环快速路：59.8km，围合面积达192.2平方公里。昆山市2012年开工建设中环快速路，全长44km，围合面积78平方公里；外环快速路2015年开建，全长67.6km，围合面积284平方公里。

（四）宏观层面对快速路规划的影响

城市经济发展水平、城镇化发展阶段、城市人口和空间形态等相互影响、共同作用，是影响交通出行需求、出行品质和城市路网形态的宏观要素。城市快速路得基本要求就是提高整个城市道路交通的畅通性、输送性、快速性，缩短城市因空间规模和人口出行范围的扩大造成的时空距离。城市空间规模演变历史和规划决定快速路网的总体规模，城市空间拓展形态影响快速路布局型式。其次，对于城市人口集聚和分流规律，尤其是对职住区位引发的潮汐现象、流动人口的出行特征等的研判，是城市快速路体系是否合理配置的重要判断依据。

二、中观层面

（一）用地布局

用地布局主要由用地规模、用地空间形态、用地结构构成^[2]。区位优势越明显的位置，越能聚集人口、资金、产业等生产要素，土地利用强度也越高。土地利用强度越大，人口及岗位的增加和重新分布，产生新的交通出行需求。道路系统又起到引导产业发展和优化用

地布局的作用，影响着用地布局的演化形成过程；其中，合理的交通体系提高了区域的可达性，又反过来进一步提升区位优势 and 土地价值，进一步诱发新的出行需求。不光如此，即使城市用地布局受自然条件或人为因素限制时，也可以借助城市交通改善其时效，弥补其不足^[3]。

（二）用地性质

不同的用地性质承担不同的功能和职责，有的是以生活、居住服务为主的生活用地，有的是工业用地，有的是物流用地，有的是枢纽用地。不同用地性质对于道路交通出行的功能需求不同，要求服务的侧重点也不一样。

1. 生活服务为主的组团

生活服务为主的片区依赖高密度的道路交通网络达到生活服务延伸到万户千家。生活性道路两侧的商业和服务设施相对丰富，对于交通安全性和交通环境的要求相对其他土地性质更高，对于粉尘、噪音、废物的污染更敏感。

2. 工业区、物流园区

完善的道路交通网络是工业区、物流园区赖以生存的基础。该用地性质区域内出行主要以货运出行为主，客运出行集中在上下班高峰期。对于道路承载力要求高，往往还承担着运输危险品的职能。道路两侧往往布设有工业管廊。

3. 枢纽用地

交通枢纽区域对外交通重点是与城市其他片区的交通联系，因此其道路交通网络的疏解、集散能力是枢纽用地效益实现的重中之重。部分枢纽片区，如机场、车站区域的道路承担着大量城市对外的交通需求；道路兼顾“迎宾”的职责，要求绿化好，景观高。

（三）城市路网级配

城市路网最合理的级配结构应为“金字塔”形。城市主干路一般兼顾服务功能，若叠加过多大运量、长距离的交通出行需求，将造成长距离交通和出入交通相互严重干扰。若城市主干路占比高，次支路的占比少，且缺乏或尚未建设快速路，就会导致路网结构为“倒三角”“纺锤”形。

（四）中观层面对快速路规划的影响

城市产业布局结构、用地布局和性质以及道路沿线产业分布情况，决定了人口、岗位的分布和流动方向，形成了城市快速通道的需求导向。快速路通道选择不合理将对建成区居住、产业、商业环境造成不良影响，也不能够改善路网级配不合理造成的交通出行疏解障碍。

应对中观层面对于快速路规划的影响，应全面做好快速路的系统规划；构建合理的城市路网结构，高效服务不同功能、不同性质、不同产业的区块，促进城市协调、高效运转。具体应如下：

1. 空间划分：平面空间上，城市快速路作为全封闭的或进行严格管制的通行连续交通流的快速道路，快速路通道的选择需避免割裂完整、一致、连续属性的城市用地。

2. 功能分流：快速路通道的选择应避免和城市服务功能轴的重合，避免在城市主要交通走廊上利用干线公路构建城市快速路网络。同时，单条快速路应避免集散功能和出入、过境功能的重叠。

3. 交通分流：交通效率的提升需要不同交通流通行不同的交通系统。对于城市快速路而言，应保证交通通道大运量、封闭、快速功能，避免混杂其他类型交通。

4. 接口整合：快速路出入口布局受路侧用地性质、地块交通条件及被交道数量和等级等的影响。作为车速高、车辆多的交通性道路，快速路通道的选择应合理出入快速路主线，尽可能避免过多的接口，并充分预留和其他等级道路的衔接段和过渡段，保障快速路通道的通行效率。

三、微观层面

城市快速路作为对城市出行结构影响重大的工程项目需要进行微观层面的交通需求预测，其目的是测算未来研究区域的出行总量以及各交通小区的出行生成和吸引交通量，并通过一定的模型预测项目影响区域内交通的产生、分布及其在路网上的分配。

交通需求预测需要开展大规模的出行交通调查，包括常住人口和流动人口的出行次数、出行目的、出行时间、出行距离及出行方式等，并多采用“四阶段”预测。“四阶段”预测以城市居民出行特征为基础，并调查机动车出行起讫点，包括交通量的生成、交通分布、交通方式选择和交通量分配四个阶段。

（一）出行需求预测

1. 机动车保有量

城市交通出行预测应结合机动车保有量增长规律和城市社会经济发展水平。根据李瑞敏、何群、李帅的研究，机动车保有量的发展大致可以分为三个阶段：快速增长期、缓慢增长期（当机动车保有量超过300辆·千人）、平稳期（千人机动车保有量超过500辆·千人以上时）^[4]。我国大多数城市机动车保有量发展水平处于缓慢增长期。

2. 交通分区

交通分区是将研究范围划分成若干个交通小区来进行单独研究，并在交通小区的基础上建立交通中区、交通大区进行研究。项目沿线区域的用地布局、用地性质以及土地开发强度确定了交通小区划定以及其发生、吸引量的大小。作为交通调查、数据汇总和规划分析及预测的统计单位，交通小区是建立交通需求分析模型的首要工作。理论上说，交通小区划分的越小，调查和分析的结果也就越精确。

（二）出行分布预测

出行分布是将出行发生与吸引量预测获得的交通小区的发生和吸引量转换成交通小区之间的空间OD量，即OD矩阵^[5]。出行分布的预测方法一般分为综合法。综合法从交通量分布的实际分析中，以数学模型表示OD交通量的分布规律，之后用实测数据标定模型的参数，最后用标定的模型预测交通分布量，此类方法有重力模型、最大熵模型等。

（三）交通方式划分

交通方式划分是估计每个OD对间选择不同交通方式的出行次数。城市居民出行方式一般分为六种：步行、自行车、公交车、出租车、小汽车和其他。交通方式受出行时间、出行距离的影响较大，也受交通条件的限制和影响。一般来看，道路交通条件越差，拥堵程度越高，选择其他出行方式替代小汽车出行的可能性越高。

（四）交通量分配

交通量分配过程是将一系列交通路径构建的算法将交通小区间的出行总量按照不同的出行方式分配至交通网络，并最终分配出所研究具体项目路的交通量分布情况。

（五）微观层面对快速路规划的影响

宏观层面城市交通需求总量及中观层面主要交通通道的交通需求均可以在微观的交通量层面进行交通模型模拟和分配，这是快速路建设需求规模及功能定位的决策依据。项目路交通量分布情况预测，则是所研究快速路经济评价、技术标准和具体方案的决策依据。同时，项目路周边地块的出行需求预测也是快速路主线出入口设计的重要依据。快速路的转向交通预测是快速路枢纽方案设计合理性的依据。

四、结论

影响城市交通出行地因素较多，且错综复杂并相互影响；研究城市交通出行需求及其对城市快速路规划及建设地影响应分层次、分类别综合考虑。通过宏观、中观、微观3个层面的综合分析，可以较为科学地得出城市交通总体出行需求，透析城市快速路在城市整体路网中承担的功能和快速路建设需求，为城市快速路的规划建设提供重要的交通需求参数和决策依据。

参考文献

- [1] 中华人民共和国建设部. 城市道路交通规划设计规范[M]. 中国计划出版社, 1995.
- [2] 吴丽彬. 快速干道对沿线城镇用地布局的影响研究[D]. 西南交通大学, 2008.
- [3] 中华人民共和国建设部. 城市道路交通规划设计规范[M]. 中国计划出版社, 1995.
- [4] 李瑞敏, 何群, 李帅. 中国机动车保有量发展趋势分析[J]. 城市交通, 2013, 11(5): 7.
- [5] 李明. 基于出行相似性的交通小区划分方法研究[D]. 北京交通大学, 2019.