

文章编号:1674-599X(2017)03-0082-05

# 小街区道路网规划布局方法研究

牟 秋, 李永华

(成都市规划设计研究院, 四川 成都 610041)

**摘 要:** 从交通角度出发, 通过不同尺度街区交通参与者的交通特征调查和简化模型分析, 提出了小街区路网布局模式在通行能力上的局限性。为保证城市品质和交通效率的平衡, 通过案例分析, 提出了小街区的适宜尺度。通过建立交通量与交通承载力的平衡方程, 分析了小街区路网的合理级配。对小街区路网布局模式和路权分配等方面进行了研究, 初步提出了小街区内部交通规划的方法。

**关键词:** 小街区; 交通特征; 路网布局; 路网级配; 路权分配

中图分类号: U491.1<sup>+</sup>21 文献标识码: A

DOI:10.16544/j.cnki.cn43-1494/u.2017.03.014

## Research on the layout method of the street network in small streets

MU Qiu, LI Yong-hua

(Chengdu Institute of Planning & Design, Chengdu 610041, China)

**Abstract:** Based on the traffic characteristics survey and simplified model analysis of the traffic participants in different scale blocks, the limitation on the traffic capacity of the small streets is put forward. To ensure the balance of urban quality and traffic efficiency, the appropriate scale of small streets is put forward through the case analysis. The reasonable gradation of the street network is analyzed by establishing the balance equation of traffic volume and traffic carrying capacity. The layout of the road network the distribution of road rights and other aspects are studied. The method of traffic planning in small streets is put forward.

**Key words:** small street; traffic characteristics; layout of the street network; gradation of the street network; distribution of the right way

小街区的核心理念是把街道还给居民, 通过打造“窄马路、密路网”、配套完善的公交系统和服务设施等方式, 为居民营造舒适的公共空间, 提供优质的街道服务。小街区理念从一种单纯的路网规划理念逐步转变为系统性的城市规划理念, 其内涵和外缘均得到了挖掘和拓展, 小街区对城市空间品质和居民生活品质的提升也得到了广泛的认同。但是, 中国正在快速进入一个机动化时代, 服务于机动车交通出行也是城市道路的主要功能之一。如何平衡机动车交通与慢行交通的关系<sup>[1]</sup>, 如何平衡城市运转效率与居民生活品质的

关系, 是小街区理论研究同时需要关注的重点。

## 1 小街区交通特征研究

### 1.1 调查分析

行人和机动车是小街区主要的交通参与者, 他们各自的交通特性以及相互作用共同构成了小街区的交通特征。通过调查、对比及分析以成都玉林片区为代表的多个居住型小街区和以南城都汇片区为代表的多个大尺度街区的交通特征, 对各片区高峰时段 1 h 内行人和机动车的相关数据

收稿日期: 2017-03-30

作者简介: 牟 秋(1991-), 男, 成都市规划设计研究院助理工程师, 硕士。

进行了统计,得到2类样本中行人的平均步行速度分别为54.6和70.2 m/s,小街区的人行速度比非小街区的小22.2%。统计得到2类样本在相同距离内的机动车平均速度、交叉口延误及总延误(见表1)。小街区与非小街区相比,机动车平均速度小31.7%,交叉口延误小16.6%,总延误大16.0%。

表1 交通特性对比

Table 1 Comparison of traffic characteristics

类型	平均速度/(km·h <sup>-1</sup> )	交叉口延误/s	总延误/s
非小街区	39.7	16.3	23.7
小街区	27.1	13.6	27.5

通过对调查数据进行分析,得到的结论为:①对于行人,小街区车行速度越慢,步行空间会越宽敞,沿街业态则越丰富,便于行人驻足停留和消费。因此,居民在小街区中休闲散步或购物出行比例会高些,而在非小街区中过境或工作出行比例会高些。可见,小街区对行人更加舒适、友好。②对于机动车,小街区道路交叉口数量的增多、车行空间的压缩、机非混行及人车混行增加了车辆在路段上的延误,但道路缩窄和交通量减小简化了交叉口信号配时,减少了车辆在单个交叉口的延误。当道路较为拥堵时,小街区为机动车提供了更多的绕行路径选择,这也在一定程度上弥补了其路段延误。但从整体来看,小街区对机动车通行的负面影响多于其正面影响,机动车在小街区行驶的总延误也更大,而这也正是“把街道还给居民”这种理念可以预期的结果。

## 1.2 理想模型分析

将大尺度街区和小尺度街区抽象为面积和路网面密度相同的3片理想区域(如图1所示)。其线密度分别为6,8和10 km/km<sup>2</sup>,其区域路网交通承载能力分别为22 050,16 800和14 400 pcu/h,呈依次递减的趋势。而路网的整体连接度指数分别为2.66,2.93和3.20,呈依次递增的趋势。表明:在相同的道路空间资源下,小街区并不能提高区域路网通行能力,其对机动车交通的提升体现在增加了路网连通性,增加了路径选择的方案。结合交通特性调查分析,从机动车交通的角度可以看出,小街区是以牺牲通行能力换取路网的连通性,因此,这种规划理念的应当有一定的适用条件和适用规模。

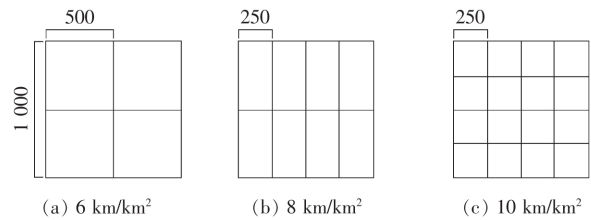


图1 街区尺度示意(单位:m)

Fig. 1 Indication of block scale(unit:m)

## 2 小街区路网布局规划

### 2.1 小街区单元尺度分析

中国国务院《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》中明确“树立窄马路、密路网的城市道路布局理念”,强调的是生活性,是提升城市品质的需要。同时,要求“建设快速路、主(次)干道和支路级配合合理的道路网系统”,强调的是交通性,是提升城市效率的需要。如何将2种理念结合,品质与效率兼顾,构建快慢协调、健康发展的城市交通是当前小街区规划必需考虑的问题。

根据规划区域的定位和目标,街区尺度宜小则小,宜大则大<sup>[2]</sup>。如:新规划的产业园区地块尺度不宜过小;否则,不利于产业用地的开发、建设,不利于园区交通的疏解。新规划的商业区、居住区地块尺度不宜过大,才能充分保证片区活力和交通便捷性。

将符合小街区标准适宜尺度的片区划分为一个小街区单元,单元以主(次)干道围合而成,外围主(次)干道是对外联系的通道,单元内部次干道或支路承担内部交通和部分通过性交通。对比国外典型的围合式小街区单元(如图2所示),单元尺度以500~700 m为宜,与相关规范中生活性主干道之间的建议间距接近。单元过大,则通过性交通承载力不足;单元过小,则内、外交通干扰严重。

### 2.2 小街区单元路网级配研究

按照《城市道路规划设计规范(GB50020—95)》(简称为《规范》),小街区单元内部道路中,次干道的建议密度为1.2~1.4 km/km<sup>2</sup>,支路的建议密度为3~4 km/km<sup>2</sup>,其级配比例约为1:2.5。当前,《成都市“小街区规制”规划管理技术规定》中对路网密度提出了更高的要求。本研究拟基于“出行距离一周转量”法<sup>[3]</sup>,提出改进方法,研究小

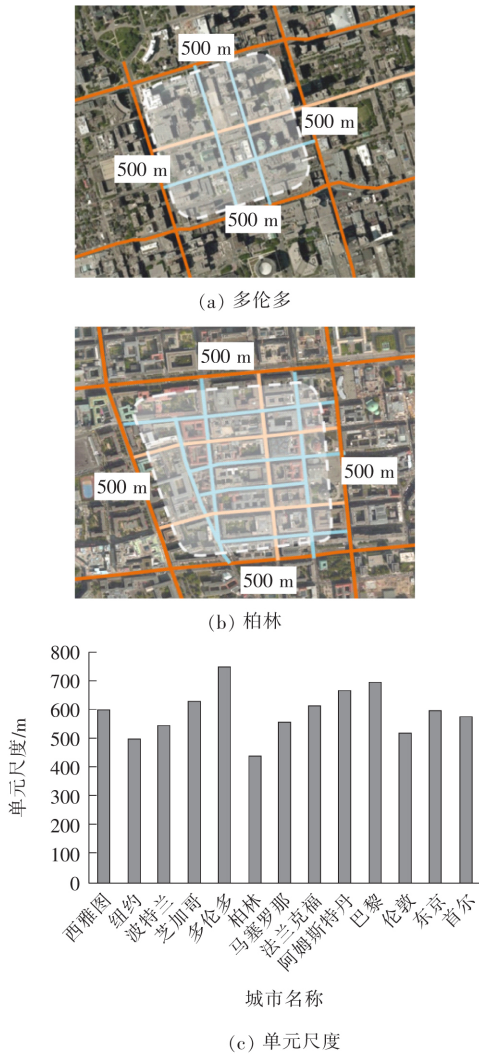


图2 小街区单元尺度分析

Fig. 2 Analysis of unit scale in small street

街区单元内部次干道与支路的级配,核心思想是根据机动车出行距离密度函数,将机动车交通量分配到不同等级的道路中,以保证不同等级道路的交通量与其交通承载力相匹配。

城市居民出行距离服从瑞利分布<sup>[3]</sup>,参数λ取0.4,则居民出行距离分布函数为  $F(r) = 1 - \exp(-0.5\lambda r^2)$ 。

在推荐尺度的小街区单元中,支路的优势出行距离为1 km。假设:小于1 km的内部出行完全通过支路,计算得到其比例约为0.2;大于1 km的内部出行均匀分布在路网中,小街区单元次干道的级配比例为x,支路的级配比例为y,则  $x + y = 1$ 。设小街区单元交通量为Q,内部生成交通构成比例为a,外部通过性交通构成比例为b,则  $a + b = 1$ 。次干道和支路交通量分别为  $(b +$

$0.8ax)Q$ 和  $(0.2a + 0.8ay)Q$ ,建立交通量与交通承载力的平衡方程组:

$$\begin{cases} \frac{(b + 0.8ax)Q}{(0.2a + 0.8ay)Q} = \frac{1800x}{600y}; \\ x + y = 1; \\ a + b = 1. \end{cases} \quad (1)$$

当a和b取不同的值时,可以得到对应的x和y的取值(如图3所示和见表2)。从表2中可以看出,随着小街区单元外部通过性交通比例的增加,对应的路网级配中次干道的比例也增加。合理的路网布局应引导通过性交通从小街区外围干路网通过,小街区内部路网分担小部分外部通过性交通,即建议:①当  $a > b$ ,且  $a = 0.6, b = 0.4$ 时,对应的次干道与支路的合理级配比例约为1:2.7,与《规范》中的建议值1:2.5相近,但这类街区中通过性交通量比例偏大;②当  $a > b$ ,且  $a = 0.7, b = 0.3$ 时,对应的次干道与支路的合理级配比例约为1:4,与《规范》中的建议值1:2.5相比,支路比例

表2 不同内、外交通比例对应的路网合理级配

Table 2 Rational distribution of the road network with different internal and external traffic

x	y	a	b
0.00	1.00	1.00	0.0
0.05	0.95	0.9	0.1
0.11	0.89	0.8	0.2
0.18	0.82	0.7	0.3
0.27	0.73	0.6	0.4
0.38	0.62	0.5	0.5

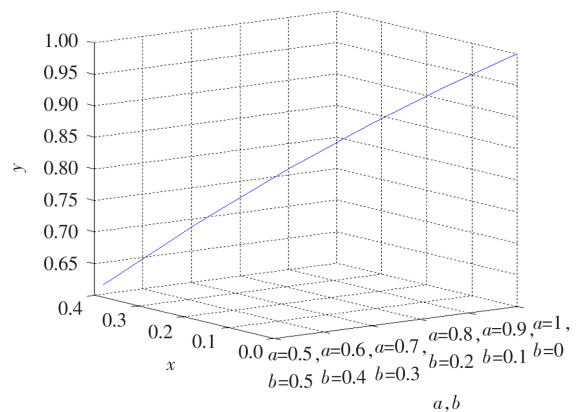


图3 路网合理级配与内、外交通比例的关系

Fig. 3 Relationship of between the reasonable gradation of the road network and the proportion of internal and external traffics

增加明显;③当 $a > b$ ,且 $a = 0.8, b = 0.2$ 时,对应的次干道与支路的合理级配比例约为1:8,支路比例远大于次干道比例。

在具体的小街区路网规划中,不宜“一刀切”地确定次干道与支路的比例<sup>[4]</sup>,而应根据合理的交通需求预测,确定 $a$ 和 $b$ 的值,从而确定与片区交通需求相匹配的路网级配。需要注意的是:小街区次干道和支路通行能力分别以双向4车道和2车道进行测算。若车道数减少,其对应级配比例应相应增加。

### 2.3 小街区单元支路网布局规划

从小街区路网级配的分析中可以看出,内部交通比例越大,对支路的需求越大<sup>[5]</sup>。在城市建成区,内部交通的比例会持续增长。因此,需要在有限的空间中“挤”出可供车辆通行的街巷,作为支路的补充<sup>[6]</sup>。

小街区单元中,次干道承担了主要的通过性交通,同时也是单元内部支路与外部干道的转换通道。因此,应保证次干道与外围干道的便捷连通,让支路承担少量的通过性交通和大部分到达性交通。布局应服务于功能,支路应连续成环或成网,与次干道共同构建小街区交通微循环系统<sup>[7-8]</sup>。有条件时,应贯穿小街区单元,与外围道路以右进右出的方式衔接。街巷作为最低等级的机动车道,应延伸进入街坊内部。建成区常出现“断头路”的情况,应尽量打通。不能打通则应设置回车场,以方便车辆调头<sup>[9]</sup>。支路和街巷布局如图4所示。

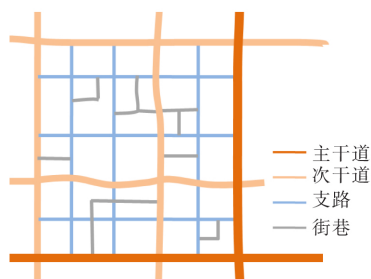


图4 支路和街巷布局示意

Fig. 4 Layout of branches and blocks

## 3 小街区道路路权分配

传统的路权指上路行驶权、通行权、先行权及

占用权,是交通法规赋予交通参与者(指机动车)在车行空间中的行驶权利,而小街区是一种以公交和慢行优先为导向的规划理念。在路权的分配中,除了考虑车行空间行驶权利的分配,还应考虑整个道路空间资源的分配<sup>[10]</sup>,即对道路红线内及其延伸空间进行优化配置,提高行人、非机动车、公交的通行权和服务水平。

按照路权优先级进行排序:①步行交通。街道设计应该为行人提供充足的空间,不同的街道类型应满足不同的标准。比如:商业性街道行人更多,需要更多的休闲购物空间,人行道宽度应相应增加,同时增加建筑退界,提供更多商业外摆空间。生活性街道应见缝插针地布置更多宜人的公共空间,为居民提供交际活动的场所,营造更有活力的社区环境<sup>[11]</sup>。②常规公共交通。在小街区单元内的次干道中,应保证公交的先行权,可采取的方式有分段公交专用道、公交优先信号设计及港湾式公交站台等。③非机动车交通。短距离的非机动车出行是一种绿色健康的出行方式,也是解决公共交通“最后一公里”问题的有效途径。应在道路红线内为其分配空间,但长距离跨区域的非机动车出行会带来交通干扰和交通安全问题,应采取谨慎的态度。④机动车交通。行人、非机动车和公交空间的增加不可避免地减少了车行空间,可以通过优化交通组织的方式(比如:单行环线等),在有限的空间内,尽可能满足机动车出行,次干道以保证通行权为主,支路可适当提供路边停车。

## 4 结论与展望

本研究从交通角度研究了小街区的交通特性,从而得出了小街区的交通局限性。在小街区单元的尺度内,从路网级配的角度,提出了新的次干道与支路级配比例,以期同时兼顾小街区的交通性和生活性。将小街区支路进一步细分,并对其布局进行了简单的探讨。基于小街区理念和路网布局,提出了小街区各种交通方式的路权分配。本研究的不足之处在于:对小街区模式研究不够充分,对路网级配模型考虑的因素不够全面且缺乏实例支撑,对路权分配的分析不够深入。这些不足有待进一步研究、论证。

## 参考文献(References):

- [1] 叶彭姚,陈小鸿,崔叙.从区分到融合——城市道路网结构规划理念的演变[J].城市规划学刊,2010(5):98—104.(YE Peng-yao, CHEN Xiao-hong, CUI Xu. From the differentiation to the integration the evolution of the planning concept of the urban road network structure [J]. Journal of Urban Planning, 2010(5):98—104.(in Chinese))
- [2] 滕少洁.基于量化分析的城市类网格路网模式研究[D].大连:大连理工大学,2012.(TENG Shao-jie. Study on urban grid network model based on quantitative analysis[D].Dalian:Dalian University of Technology,2012.(in Chinese))
- [3] 石飞.城市道路等级级配及布局方法研究[D].南京:东南大学,2006.(SHI Fei.Research on grade proportion and layout method of urban roads[D].Nanjing:Southeast University,2006.(in Chinese))
- [4] 薛涛.健康城市干路网体系规划设计方法研究[D].南京:南京林业大学,2012.(XUE Tao. Study on the planning and design method of healthy urban road network system[D].Nanjing:Nanjing Forestry University,2012.(in Chinese))
- [5] 蒋强.城市道路交通微循环网络中交通组织优化方法研究[D].长沙:长沙理工大学,2011.(JIANG Qiang. Study on traffic organization optimization method in urban road traffic microcirculation network [D]. Changsha;Changsha University of Science and Technology,2011.(in Chinese))
- [6] 郑凯俐.城市道路微循环网络交通组织优化研究[D].重庆:重庆交通大学,2016.(ZHENG Kai-li.Study on traffic organization optimization of urban road micro-circulation network[D].Chongqing:Chongqing Jiaotong University,2016.(in Chinese))
- [7] 李忠燕.基于交通微循环的城市中心区合理路网级配研究[J].市政技术,2015(5):24—26.(LI Zhong-yan. Reasonable gradation research of city center road network based on microcirculation[J].Municipal Engineering Technology, 2015 (5): 24 — 26. (in Chinese))
- [8] 宋雪鸿.城市交通微循环问题的解决策略及其应用研究[D].上海:同济大学,2008.(SONG Xue-hong. The settlement tactics and application study of the urban transportation microcirculation problem [D]. Shanghai; Tongji University,2008.(in Chinese))
- [9] 刘平.连续性支路体系构建方法研究[D].大连:大连理工大学,2015.(LIU Ping. The construction method of continuous branch system [D].Dalian; Dalian University of Technology,2015.(in Chinese))
- [10] 李朝阳,张际宁,杨涛.南京市道路网规划指标研究[J].城市研究,2000(2):44—48.(LI Chao-yang, ZHANG Ji-ning, YANG Tao. Research on planning index of road network of Nanjing City [J]. Urban Research,2000(2):44—48.(in Chinese))
- [11] 刘星,盛强,杨振盛.步行通达性对街区空间活力与交往的影响[J].上海城市规划,2017(1):56—61.(LIU Xing, SHENG Qiang, YANG Zhen-sheng. Effect of walking accessibility on space vitality and communication in blocks [J]. Shanghai Urban Planning,2017(1):56—61.(in Chinese))