

规划道路网密度指标调整之思考

王召森

(中国城市规划设计研究院, 北京 100044)

【摘要】 本文从适应城市化、机动化水平不断提高的需要, 适应现代化交通管理的需要, 提高公共交通竞争力的需要, 道路系统功能协调的需要以及适应市场经济用地模式的需要等五个方面来探讨规划道路网密度指标的调整。根据上述分析得出的结论, 提出了对规划道路网密度指标调整的建议。

【关键词】 道路网密度; 道路网布局模式; 交通信号控制系统; 公交线路网密度

Consideration on Density of Urban Road Network

WANG Zhaosen

(China Academy of Urban Planning and Design, Beijing 100044, China)

Abstract: This paper discusses reasonable density of urban road network meeting requirements. There are five aspects: requirement of urbanization and motorization, requirement of modern traffic management, requirement of public transport efficiency, requirement of function coordinate of urban road system, and requirement of market economy land-use mode. Reasonable density of urban road network based on the conclusion of these analyses is proposed.

Keywords: density of urban road network; urban road network distribution mode; traffic signal control system; density of public transportation network

规划道路网密度指标实质上决定了城市中有限的道路用地资源的使用方式。《城市道路交通规划设计规范》(GB50220-95)中规定的大、中城市干路(含快速路,下同)道路网密度为2.4~3.1 km/km²,根据该指标推算,干路理论平均间距为645~833 m,应该属于大街区式的路网布局模式。建议在下一轮的规范修编中,适当提高主、次干路及支路的道路网密度指标(相应的适当缩小了道路宽

度),使干路理论平均间距适当缩小。道路网规划指标的这种调整,其实质是调整规划道路网的布局模式,即将目前“宽而稀”的路网逐步调整至“窄而密”的路网布局模式。这种布局模式的调整主要考虑了以下几个方面的因素。

1 适应城市化、机动化水平不断提高的需要

我国的城市化、机动化时间比较短,水平也还不高,在相当长的时期内,城市道路交通是以非机动车交通(步行、轿子、人力车、自行车等)为主体的,机动车交通在20世纪90年代中期以前主要是以机关、企业等所拥有的“公车”为主,城市机动车客运交通尚未占据绝对主导地位;此后由于居民收入水平的提高,汽车产业政策的调整以及加入WTO等原因,致使小汽车进入家庭的速度明显加快,机动车客运交通已逐步在城市交通中占据了绝对的主导地位。根据深圳市统计局公布的资料,到2003年底,深圳私人机动车拥有量已达31.58万辆,其中私人小汽车拥有量为19万辆,比去年同期增长46.15%,每月平均增加5 000辆。

随着城市化进程的加快以及机动化水平的不断提高,城市机动车交通剧增,汽车私有化的程度也必将逐步提高,交通拥堵状况也必将更加严重。如何应对这种交通结构上的根本性转变,已经成为城市规划中的一个重要课题。而我国的城市道路交通规划也是在非机动车交通的背景下发展起来的,《城市道路交通规划设计规范》在编制时对于小汽车进入家庭的速度明显估计不足。虽然近年来道路交通规划有了很大的发展,但是道路网的布局模式没有从根本上改变,这已经越来越难以适应目前机动化水平不断提高的交通需要。

在这一方面,完全可以借鉴国外城市化、机动化水平较高城市的经验。抛开大力发展轨道等公共交通、提供合适的静态交通设施以及采取有效的交通需求管理等因素,单从道路设施供给上看,欧美等机动化程度较高的国家,很多城市二三十年前道路面积率就已经稳定在

收稿日期: 2004-05-12

20%以上了；在道路网布局方面，这些城市基本上都采用了“窄而密”的布局模式，美国AASHTO(American Association of State Highway and Transportation Officials)推荐的城镇干路网密度为2.5~5.0 km/km²，城镇道路网总密度为10~15 km/km²，也体现了这一点。实际上，曼哈顿狭长密集的方格网道路所表现出的巨大弹性，已经成为规划的经典；而巴塞罗那的规划被认为是欧洲成功的规划范例，其路网几乎完全是由130 m×130 m(相应的道路网密度为15.4 km/km²)的方格构成的。在我国，上海外滩、广州沙面等早期形成的城市地区，基本上也是“窄而密”的路网布局模式。这些城市多年来的实践证明，配合适当的交通发展策略及交通需求管理政策，这种路网结构确实是缓解机动化进程中所产生的交通问题的有效措施。

2 适应现代化交通管理的需要

随着当代智能化自适应交通信号控制系统技术的不断发展，其在城市交通管理中的应用已越来越普遍。交通信号控制系统的信号灯一般设置在主、次干路的交叉口上，因而，主、次干路交叉口的间距就成为决定交通信号控制系统通车效益的重要因素之一。

美国学者通过一系列的理论和试验研究，总结出了一个表达交通信号控制系统通车效益的“互联指数”公式^[1]。虽然通过该公式理论上可以得出以下结论：通车效益及其它因素不变的情况下，车道数增加，交叉口间距变大；车道数减少，交叉口间距减小，也即“宽而稀”的路网和“窄而密”的路网布局模式理论上都能使交叉口信号控制系统达到最佳的通车效益，但是根据其他学者从理论上^{[2][3]}和实际应用情况^[4]的分析结论可以确定：设置信号灯的交叉口间距最好是400 m(相当于干路网密度5 km/km²)；交叉口间距超过600 m(干路网密度为3.3 km/km²)时，信号控制系统的信号协调效率明显降低；间距超过800 m(干路网密度为2.5 km/km²)时，信号协调趋于失效。

将来还要运用先进的信息化、智能化交通路线导行系统，引导车辆绕道以疏解被堵塞道路的交通。直观地分析：导行路线绕道距离短，能降低行程时间，一般才能被乐于接受；如因干路密度低、间距大，绕道距离远，难以保证降低行程时间时，这种导行路线谁都不会愿意接受。目前干路上一旦发生交通事故，经常会出现严重的交通堵塞，很大程度上就是由于缺乏可替代的绕行道路造成的。先进的路线导行系统是无法在“宽而稀”的大街区路网上实施的。

为求高效，将来路线导行系统一定会与自适应信号控制系统组成集成系统。因此可以认为：适于先进的导行一控制集成系统高效运行的干路间距，最好是在400

m左右，不宜超过600 m，相应的干路网密度是5~3.3 km/km²。

3 提高公共交通竞争力的需要

要建设以轨道交通为骨干的现代化公交体系，并使之能高效运行，道路网也必须相应满足其基本要求，即道路网中要有足够数量的道路可使公交网能达到一定的覆盖密度，使居民出行搭乘公交车的步行时间缩短，以提高公交系统的基本服务水平。从这个要求出发，一般要求从家到公交车站的平均步行时间为4~5 min。

以方格网布局为例，如图1所示，设街坊四周的干路上都布置有公交线路，同时，为了方便居民使用公交车，在每个干路交叉口出口附近都设置公交站点。在计算时，将公交站的位置简化至干路交叉口上，并假设街坊中居民步行到其最近的站点候车。以站点A为例，将街坊沿虚线等分成四份^[5]，阴影区域内的居民将使用站点A，则街坊居民从住宅到公交站点的平均步行距离，可简化为阴影部分的重心至站点A的折线距离，即

$$l = L/4 + L/4 = L/2 \quad (1)$$

式中， l ——街坊居民从住宅到公交站点的平均步行距离(m)；

L ——公交站点间距(m)，即方格网道路中干路之间的距离；

$$l = tv \quad (2)$$

t ——居民从住宅到公交站点所需的平均步行时间，可取4.5 min；

v ——居民的平均步行速度，可取66.7 m/min；

由式(1)、(2)可得：

$$L = 2 \times tv = 600 \text{ (m)} \quad (3)$$

可见，如果公交线路全部布置在干路上，要满足街坊居民从住宅到公交站点的平均步行时间不超过4.5 min，则公交线路网的平均间距，即干路平均间距应不超过600 m，也即平均干路网密度不小于3.3 km/km²。

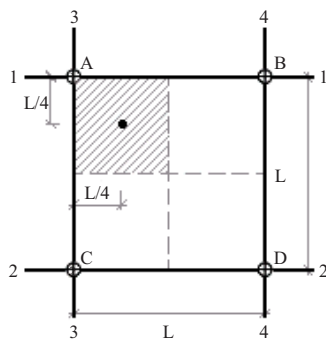


图1 方格网布局图

4 道路系统功能协调的需要

大街区的路网布局模式中,城市干路承袭了公路的技术特征,过于注重速度,一般将干路规划的非常宽,而将支路定的非常窄,致使二者级配严重失调,支路难以穿越干路形成系统;并且在干路上还采取设置隔离带等措施,使绝大部分支路被切断,以保证干路的行车速度。这种路网布局模式的初衷之一是提高交通的效率,但实际上并没有达到预期的效果。由于干路与支路并没有形成一个功能协调的交通系统,主要由支路构成的微循环系统几乎不存在,这就使得干路被迫去承担本应由支路承担的地区内的交通出入和集散功能,导致交通量在少数干路上过分集中,形成了目前城市中机动化水平不高、道路交通却比较拥堵的特殊现象。

在用地资源有限的条件下,道路网布局实际上只能在更宽还是更密之间进行选择。如果从公路这种线性的单一路来看,车道数的增加的确可以提高道路本身的通行能力,但这种增加也并不是成正比的,当车道数增加到一定程度时,通行能力的增加就十分有限了;而在城市中,道路是一个密集的网络系统,部分道路过宽反而形成了一条条无形的“河”,使得其他道路难以逾越,造成了系统功能上的失调。在《城市道路交通规划设计规范》对道路宽度的解释中明确指出:“根据国内一些城市的经验,在城市用地上宁愿道路条数多些,使车辆有较好的可达性,也不要将道路定得太宽,使车流集中在几条干路上,使交叉口负荷过大。”由此可见,高密度路网比大街区式的路网布局模式能更好的发挥道路网络系统的整体效益。

建设部在《关于清理和控制城市建设中脱离实际的宽马路、大广场建设的通知》(建规[2004]29号)中明确指出:“城市主要干道包括绿化带的红线宽度,小城市和镇不得超过40米,中等城市不得超过55米,大城市不得超过70米;城市人口在200万以上的特大城市,城市主要干道确需超过70米的,应当在城市总体规划中专项说明。目前拟建设的城市道路,超过上述规定标准的,要修改设计,控制在标准内。要改进城市道路交通规划管理,针对城市交通中存在的问题,合理规划路网布局,加大路网密度,改善交通组织管理。”这实质上是对目前城市建设中不考虑道路网络系统的整体效益,盲目攀比、建设超标准宽马路而导致城市道路系统功能失调的错误做法的强制性改正规定。

采取高密度路网的布局模式,不仅能充分协调发挥各级道路的功能,而且还可以大量减少城市中立交桥、人行天桥、地下人行通道的数量。这不仅可以有效降低城市基础设施的建设成本,改善城市景观,而且对于提高公共交通的竞争力,逐步形成以人为本的道路交通系统更为有利。这些在欧美等机动化程度较高的国家都已

经过了多年的实践检验,是很值得我们借鉴的。

5 适应市场经济用地模式的需要^[6]

资料6中作者深入分析了大街区路网布局中,道路—土地利用模式在当前所表现出来的抬高城市投资门槛、土地浪费、城市功能缺失、不利于分期建设、路网缺少弹性等不适应市场经济需求的特征,针对上述问题,作者结合大量的规划实践,探索了新的道路—土地利用模式。根据这些分析可以看出,高密度路网的布局是适应市场经济用地模式的需要的。

6 结论

综合前面的分析可以看出,合理的城市规划干路网密度为3.3~5.0 km/km²。如果城市干路网密度为4 km/km²,干路加权平均宽度为33 m(根据现行《城市道路交通规划设计规范》的指标计算,200万人口以上大城市为46.4 m,200万人口以下大城市为40.3 m,中等城市为37.3 m),则城市干路的道路面积率为13.2%;城市支路网密度应不低于干路网密度,假设城市支路网密度也为4 km/km²,支路加权平均宽度为17 m,则城市支路的道路面积率为6.8%;二者合计道路面积率已高达20%。所以建议在下一轮规范修编时,在城市道路网加密的同时,将道路宽度适当缩小,并考虑道路面积率指标提高的可能性,使道路面积在有限的城市建设用地中保持适当的比例。

参考文献

- 1 才立人. 区域交通信号控制系统的可行性分析[J]. 交通工程, 1984, (1).
- 2 杨佩昆. 重议城市干道网密度——对修改《城市道路交通规划设计规范》的建议[J]. 城市交通, 2003, (1): 52~54.
- 3 全永燊. 城市交通控制[M]. 北京: 人民交通出版社, 1989.
- 4 才立人. SCOOT系统在北京市应用的效益分析[J]. 交通工程, 1988, (2).
- 5 文国玮. 城市交通与道路系统规划[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001.
- 6 赵燕菁. 从计划到市场: 城市微观道路—用地模式的转变[J]. 城市规划, 2002, (10): 24~30.

作者简介

王召森(1971—),男,中国城市规划设计研究院工程师。Email: wang96163@163.com