

居住区空间模式与道路规划设计

Spatial Distribution of Residential Communities and Roadway Planning

石 京, 李卓斐, 陶 立

(清华大学交通研究所, 北京 100084)

SHI Jing, LI Zhuo-fei, TAO Li

(Institute of Transportation Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

摘要: 针对目前中国大量采用大规模封闭式居住区空间模式, 以及有些城市由于交通拥堵而进行的道路“私”改“公”现象, 分析了居住区空间模式的发展过程及当前存在的问题。借鉴国外的发展趋势与经验, 给出了适合中国情况的居住区空间模式及相应的道路规划设计原则, 提出了基于道路交通的居住区多层次空间模式规划设计方法, 并从空间规模、行车速度与交通量控制、绿化设计、立体设计四方面讨论了具体设计要点。最后指出, 在保证居住区安静与安全的前提下, 居住区道路规划设计应该结合居住区空间模式, 与城市交通体系融为一体。

Abstract: Concerning the closed residential communities design and using residential streets as urban roads due to traffic congestion in China, this paper reviews the development of spatial distribution of residential communities and existing problems. Based on a summary of development trend and experience from other countries, the paper discusses spatial distribution of residential communities in China and corresponding roadway planning and design principles. The paper proposes a multi-level spatial pattern planning and design meth-

0 引言

与以干路为中心的城市道路规划设计不同, 居住区道路系统的规划设计除需满足通畅、安全等普通城市道路的要求外, 还必须保证居住环境安静。达到该要求最直接的方法是采用封闭式的居住区空间形态模式, 即将居住区道路与城市道路系统完全分离, 限制外部交通进入居住区。目前, 封闭式居住区在中国占很大比例, 例如, 1991—2000年, 广东省封闭了5.4万个小区, 覆盖的城乡面积和人口分别占70%和80%以上^[1]。

封闭式居住区从设计和管理上都采用限制外部车辆进入的措施, 因此, 城市交通完全由居住区外围道路承担。但是, 当前居住区的规模越来越大, 封闭的范围也随之加大, 由此形成的与居住区用地规模相匹配的城市路网间距过大, 导致城市路网密度与发达国家城市相比

odology for residential communities, and presents the four key design aspects: spatial scale, travel speed and traffic volume control, green design and hierarchy design. Finally, the paper points out that roadway planning and design of residential communities should emphasize the quietness and safety, while coordinate with spatial distribution of residential communities and urban transportation system.

关键词: 城市空间布局; 居住区; 空间模式; 居住区环境; 道路交通

Keywords: urban spatial arrangement; residential communities; spatial distribution; residential environ-

ment; road traffic

中图分类号: U412.37

文献标识码: A

收稿日期: 2009-12-23

基金项目: 国家高技术研究发展计划(863计划)经济圈交通网络结构优化技术(2007AA11Z202); 国家科技支撑计划课题道路交通安全评估预警关键技术研究(2007BAK35B06); 国家科技支撑计划全民交通行为安全性提升综合技术及示范(2009BAG13A05)

作者简介: 石京(1962—), 男, 北京人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要研究方向: 区域规划、交通政策、道路工程。E-mail: jingshi@tsinghua.edu.cn

明显偏低，如表1和表2所示^[2]。

为缓解交通拥堵，已有一些城市(如北京、广州、昆明等)提出允许城市道路穿越大型居住区的建设新方案，即“私”改“公”方案。例如，2008年2月，昆明市出台了《昆明主城区内单位及小区道路转为城市公用道路方案》，建议将39条单位及小区道路转为城市公用道路，来满足社会车辆的通行，以期提高主城区道路资源利用率，缓解城市交通压力。但是，这种做法对传统的封闭式居住区是一种挑战，同时，在保证居住环境安静舒适、交通安全通畅方面，很多民众也提出了质疑。

本文针对当前封闭式居住区产生的问题，结合居住区规划理论发展趋势及道路规划设计的一般原则，研究居住区空间模式及其道路规划设计方法，并提出具体设计要求。

1 居住区空间形态的演变

20世纪50年代，在国民经济恢复期的大规模住宅建设中，中国的居住区规划理论逐渐形成。当时，受“邻里单位”和苏联“扩大解放”的影响，围合式组团空间形成的住宅街坊式居住区成为主流，并于20世纪60年代发展成以组团为单位的层级式居住区空间组织模式。这种模式既有围合的感觉，又弱化了封闭的程度。但是，由于受到“大跃进”、三年困难时期和文革的影响，没能在理论与实践层面得到深入发展^[3]。

20世纪70年代后期，随着政治经济的复苏，为了快速解决居住问题，当时修建的全部是只能满足日照间距要求、千楼一面的“兵营式”居住区。20世纪80年代后，这种极端的“兵营式”居住区被弃置一旁，居住区空间形态开始延续20世纪60年代的模式，同时为了满足人们对美好居住环境的追求，更加重视绿化和公共空间设计。这一阶段初期，居住区常以几个组团相围合，中心部位形成一定尺度的绿化、游憩及停车空间。由于当时住宅规模较小且对封闭的要求不强烈，这种空间模式与城市整体空间布局较为协调。但后来由于设计者盲目套用范例，对尺度把握不准，使居住区规模越做越大，居住区与城市的空间联

系逐渐变得不通、不畅。

20世纪90年代，住房建设进入市场化阶段，居民更倾向于选择具有一定规模公共服务设施和公用设施的居住区，居住区环境与配套设施逐渐受到重视。居住区从单纯满足居民居住逐渐涵盖游憩、休闲以及日常生活服务等设施，居民可以足不出区，解决生活需求。同时，为了保障治安、方便管理，居住区逐渐被封闭起来，很多政府部门也把小区是否封闭作为评价管理优劣的重要方面，开发商也以小区封闭式物业管理作为广告卖点；另一方面，居民对居住空间的要求也倾向于封闭，有调查显示，88.7%的居民觉得封闭小区比其他小区安全^[4]。而市场经济的推动、城市化的加剧，也促使政府拿出大片区土地吸引开发商，从而产生诸多开发量很大的居住区，并逐渐向郊区、城市外缘发展，形成了所谓的“卧城”，但在城市规划中却没有完善的居住区规划。

综上，大规模封闭式居住区空间模式并不是原本就有的，而是在激烈的市场竞争中，规划设计人员急于追求封闭的、更加安静和私人化的住区环境，没有认清设计要点，对尺度错误把握的结果。

表1 中国部分大城市路网密度

Tab.1 Road network density of several large cities in China km·km⁻²

城市	路网密度
北京(中心区)	4
上海(浦东新区)	6
天津	4.3
南京	4.4
兰州	4.2

表2 部分发达国家城市路网密度

Tab.2 Urban road network density of several cities in developed countries km·km⁻²

城市	路网密度
东京	18.4
大阪	18.1
纽约	13.1
芝加哥	18.6
巴塞罗那	11.2

2 大规模封闭式居住区空间模式带来的问题

2.1 对城市交通的影响

大规模封闭式居住区大大降低了城市路网的密度,使得城市路网间距过大、支路网供应不足;居住区道路与城市路网分离使城市交通完全依托居住区外围道路,导致城市道路微循环不畅。封闭式居住区的尺度越来越大,而出入口仅有几个,同时,由于与城市交通分离,居住区无法与公共交通进行一体化设计,公共交通车站被挡在居住区之外,致使居民要走很远才能乘坐公共交通,给居民出行带来了极大不便。过长的步行距离也会刺激居民以小汽车作为主要交通工具,从而大大加重城市交通的压力,造成城市交通的恶性循环。

2.2 对城市安全的影响

安全是保证居住区环境良好的关键,也是居住区封闭式空间模式在中国流行的主要原因。通过限制外部车流和人流进入,居住区内部形成了较为安全的环境。但是,对整个城市来讲,城市的安全主要靠邻里监视来实现。美国社会理论家 Jane Jacobs 曾指出“街道和步行道是城市的主要公共空间,保证城市安全是其基本任务。街道要持续有人使用,以增加有效监视的眼睛,并吸引沿街建筑里的人关注街道”,“足够数量的步行者和丰富的街道生活是保证居住区外围道路安全的主要手段”^[5]。对于大规模封闭式居住区来讲,由于封闭尺度大、出入口少,使周边道路较少有人使用,可能成为犯罪滋生的地方,造成很大安全隐患。另外,多数封闭式居住区采用围墙、栏杆等与外部空间隔离,缺少友好界面,不能有效实现邻里监视。因此,大规模封闭式居住区对整个城市安全有着消极影响。

2.3 对公共空间的影响

封闭的边界把居住区内外分成两个空间:家庭私有(或小区共有)空间和城市公共空间。由于居住区封闭范围大、出入口少,使大多数居民宁愿待在家里也不愿绕行很远到公园或者广场活

动,造成城市公共空间活力不足。除此之外,由于某些封闭式居住区边界处理过于冷漠,使得居住区外很多边缘空间成为消极的公共空间。而居住区内的公共空间,由于与外部隔绝,很难成为真正意义上的城市公共空间。同时,这种独立和封闭切断了城市公共空间之间的联系,使城市各区域之间的交流受到限制,破坏了城市的统一性、整体性,也难以形成有活力的城市生活。

3 居住区规划理论发展趋势及道路规划设计原则

国外工业革命早期,大规模工业生产导致的城市拥挤、污染等使城市生活环境不断恶化,促使现代城市居住区规划理论开始形成。这一时期居住区规划要解决的是如何满足人们最基本的生存条件,包括空气、阳光、水等。20世纪60年代以前的功能主义时期,居住区规划关注的是安全、生活的便利性等更高层次的生活需求,并试图通过技术手段解决城市问题。20世纪60年代以后,居住区规划开始更多地关注城市的精神生活,特别是20世纪90年代新城市主义的出现,形成了比较系统地关注社区生活的居住区规划理论,并付诸实施。

相比许多西方国家,中国城市居住区规划理论的发展相对缓慢,目前仍停留在功能主义阶段,关注点还主要在物质生活领域,对社区归属感的营造、居住区交往空间与场所的创造等问题相对忽视。再加上社会转型和收入差距加大造成人们缺乏安全感,促使居住区逐步封闭起来。然而,透过西方国家的经验教训可以看到,今后居住区的发展方向必然会更加重视居民对于精神生活的追求以及对于活跃的、有归属感的社区生活的营造。

结合这一发展趋势及居住区道路规划设计的一般理论,可总结出居住区道路规划设计需遵循的几点原则性要求。

1) 保证安静的居住环境。

这是居住区道路交通规划区别于以主要干路为中心的城市道路规划的特殊之处,也是居住区道路规划设计最基本的要求。

2) 保证便捷的交通功能。

安全、舒适、可达是居住区道路系统规划设计的核心内容与综合目标。其交通功能不仅局限于居住区内部，还要与整个城市路网结合起来，共同构成便捷、高效的城市道路系统。

3) 促进健康活跃的居住区生活。

居住区不仅是居住场所，也是推动和约束社会关系的场所。所以，规划设计居住区道路时，要在保证居住区安全性和私密性的条件下促进居民的自由交往，设计时必须坚持封闭与适度开放结合的综合设计模式。

4) 与城市交通一体化。

文献[6]指出：邻里系统是城市的一部分，是需要城市充分关注的部分。因此，居住区必须融合到城市中去，居住区道路也要与城市道路一体化。另外，当前国家正提倡大力发展公共交通，这也要求规划设计居住区道路时，要从居民出行方便考虑，将公共交通引入居住区，并与城市公交系统进行整体设计、有效衔接，使公共交通成为居民出行的主要方式。

4 基于道路交通的居住区多层次空间模式规划设计方法

4.1 设计方法

从上文分析可知，人们对居住场所的要求既有开放性与公共性的一面，也有安全性与私密性的考虑，还要满足与城市交通的一体化。对于这些多方面、多层次的要求，开放或封闭的简单、单一模式都难以满足。因此，需要设计一种多层次、多结构的居住区空间模式。

空间层次与领域划分方面的理论研究认为，居住区渐变、丰富的公共空间层次以及明确的领域划分有助于形成居民的归属感，增加邻里互动^[7]。因此，居住区空间应当体现一种连续性和灵活性，当居民需要与他人交流时，可以走到开放的公共空间；当居民想要休憩时，也可以回到与外界相对隔离的小范围区域。所以为了保证居住环境安静，应采用封闭方式，关键是封闭范围大小、封闭与开放的衔接问题。

为此，提出基于居住区一居住小区一居住组

团三级结构，采用多层次空间划分的设计方法，并对每一层级采用不同且连续的设计与管理措施，形成明确、多样的空间领域，层级之间又有良好的过渡与衔接。居住区整体采用开放式空间模式，引入城市支路作为居住区主干道路；主干道路围合的居住小区作为下一级单位实施封闭式设计和管理，其内的道路仅限小区内部的机动车、非机动车与步行交通使用；将居住小区进一步划分为若干居住组团，组团内道路仅限非机动车和步行交通，并在组团外围设置合理的停车设施。由此将整个大规模的封闭空间逐级打开，使居民既有安静私密的封闭空间，又能方便地融入城市公共生活。同时，将支路引入居住区加强了居住区与城市道路的联系，为居住区与整个城市道路交通系统的一体化设计提供了可能。

对规模相对较小、形式比较简单的居住区可直接采用居住区一组团两级围合的空间设计模式，即对整个居住区采用开放式模式，城市支路作为居住区主干道路连接各居住组团，而组团内部实行封闭式管理，限制外来交通。

4.2 设计要点

4.2.1 严格控制封闭空间的规模

多层次空间模式的设计方法很大程度上解决了单纯封闭式空间模式带来的一些问题，但其合理性应建立在每一层级空间规模都合理、适度的基础上，否则，仍会出现类似大规模封闭式空间模式所导致的一系列问题。

封闭范围过大会增加居民绕行距离，而封闭范围过小会增加道路密度和交叉口数量，从而增加城市道路阻抗。因此，存在一个最佳封闭街区长度使得居民出行效率最高。根据国内外相关研究，将封闭居住小区的最佳街区尺度定为200 m^[8]。由于大多数人接受的适宜步行距离为400~500 m，因此，封闭小区及组团的尺度不宜超过200 m。

从控制交通量的角度考虑，应当限制封闭范围，使相关地块内发生的最大交通量低于邻近道路能承受的交通量上限，以保证小区城市支路的通畅。文献[4]对这一问题进行了研究，计算最大封闭用地规模的主要公式为：最大交通量 = 最大汽车拥有量 × 高峰系数 × 方向不均匀系数，最

大封闭用地规模 = 最大汽车拥有量 / (户密度 × 汽车拥有率)。此处的高峰系数是指高峰期交通量与夜间停车总量的比率,进而以封闭范围全天内的最大交通量不超过出入口处的支路交通量上限为原则,以高峰系数和方向不均匀系数推算地块所能承受的最大汽车拥有量,再通过分析地块的容积率、总户数以及户密度等指标,推导出最大封闭用地规模。公式中考虑了居住区的汽车拥有率,反映了居住区小汽车的数量。而不同地区居民的汽车拥有率差异较大,沿海经济发达地区一般比内地高,大城市比中小城市高。即使是同一城市,不同收入、不同年龄段、不同地段的居民小汽车拥有率也有差异^[9]。统计显示,2004年广州市居民户均汽车拥有率为0.04。2006年另有调查显示,深圳市政府建居住区户均汽车拥有率为0.21~0.54,商品房居住区为0.28~0.8,但是无论哪种类型的居住区,户均汽车拥有率都随建造年份的推移而提高,其提高幅度与当地汽车拥有率提高幅度相当^[10]。当某块居住区用地确定后,可根据现有调查统计资料估算该地块特定居住区的小汽车拥有率,从而初步确定居住区规模,提出合理的开发强度,在此基础上再考虑汽车拥有率的逐年提高,使规划留有一定余地,并形成合理的交通网络,同时合理规划停车场规模,有效缓解居住区地块的交通压力。

从心理认同角度看,邻里交往关系有三个层次:互助型邻里关系、相识型邻里关系、认可型邻里关系。在第一层邻里范围内(5~10户),人们相互熟识,彼此间有交往、互助;在第二层邻里范围内(50~150户),人们相互熟悉,虽不一定相互打招呼,但能相互认出;在第三层邻里范围内(500~1 500户),人们更多的是由于共用一些设施而偶尔相遇,经较长时间后也会相互认识^[11]。从交往需求与认知能力的角度考虑,可将三个层次的邻里交往关系与居住区结构相对应来考虑居住区各级结构的规模。

另外,当居住区人口、面积达到一定规模时,需要相应配置公共服务设施(如学校、医院、商店等)。而公共服务设施都有一定的服务半径,设计时也应各种设施的设置目的来适应居住区各级结构的规模。在规划设计中应充分考虑这一

因素,实现居住区建设规模、形态与公共设施配置的有机联系。

综上,在多层次居住区空间模式设计中,各层级的规模设定并不能由一个因素决定,而应综合考虑。同时,在具体设计施工时,还要考虑居住区本身的环境、地形等。

4.2.2 控制行车速度与交通量

居住区环境安静与否与行车速度和交通量密切相关。需严格控制居住区交通量与行车速度,以免破坏居住区的安静与安全,违背设计原则。

居住区的道路性质决定了在规划设计上应首要考虑行人,设计车速大小应以为行人提供安全舒适的步行环境为原则。依照国外经验,居住区内的行车速度通常控制在 $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 以下。澳大利亚昆士兰州街道设计导则研究了行车速度对行人的伤害程度,结果表明,车速低于 $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 时机动车对行人的生命威胁最小^[12]。因此,建议将居住区内城市支路的速度限制在 $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 以内,该速度标准亦符合城市支路的设计要求。

居住区道路最大交通量的确定需考虑居住区交通顺畅和居民主观感受。从客观上看,最大交通量上限要保证高峰期交通量不超过道路通行能力。结合中国的实地调查,在限速行驶的居住区内,双向行驶的双车道道路在交通量达到 $200 \text{ 辆} \cdot \text{h}^{-1}$ 时趋于不够通畅。日本的研究表明,当交通量控制在 $200 \text{ 辆} \cdot \text{h}^{-1}$ 时,大部分行人对街道交通安全表示满意;当交通量上升至 $400 \sim 800 \text{ 辆} \cdot \text{h}^{-1}$ 时,居民普遍感到不安全^[13]。为保证居住区环境安静、安全,综合考虑上述两方面因素,规划时建议将居住区道路交通量控制在 $200 \text{ 辆} \cdot \text{h}^{-1}$ 以内。

另外,若有特殊情况需将城市干路引入居住区时,要根据具体情况进行更深入的分析。例如,采用限制出入口、设置路面凸起等方法控制居住区道路的行车速度与交通量,具体可参见文献^[14-15]。

4.2.3 加强绿化设计

即使限制了交通量与行车速度,城市道路的引入也势必会对居住区的安全、安静、居民生活等造成一定影响。植物的障景以及私密性功能,可弥补外部交通进入居住区造成的不良影响,应用于封闭边界时,可与开放空间形成美观、人性

化的友好界面。同时,绿化设计与公共空间有效结合也能够美化公共空间环境,促进人们参与到住区生活交流中,对于丰富居住区精神生活也有积极作用。另外,合理的道路绿化设计也能协助达到限制车速及交通量的目的。

4.2.4 重视立体设计的应用

结合具体环境进行恰当的立体设计,对分流机动车与非机动车以及进行区域空间维护有很好的效果,是兼顾开放空间和减少外界干扰的一种非常巧妙的方法。另外,在项目开发时,有时会先进行居住区建设、后规划道路,从而有可能出现城市干线道路将居住区一分为二的情况。为保证居住区居民充分利用居住设施功能,同时尽可能地减少对于干线交通的干扰,可以采用在干线道路上设置人行横道配合按钮式信号机,供行人优先过街;同时建设立交桥或车行地下通道等立体设施供被分割小区之间的机动车行驶,尽可能保证居住区安静、安全的居住环境。针对类似的特殊问题,需要在规划设计中依据原则灵活处理。

5 结语

居住区是人们日常生活、休憩的场所,设计好坏直接影响居民的生活质量。通过采用居住区多层次空间模式,可改善居住环境、活跃住区生活、缓解城市路网交通压力。但应注意在城市道路穿越大型居住区的规划中,必须坚持保证居住区环境安静、安全的首要原则。居住区道路系统的规划设计涉及多方面因素,尤其是社会因素与人文因素,是一个非常复杂的课题,目前国内对这方面的关注比较少,还需要更为深入的研究。

参考文献:

References:

- [1] 高翔, 张楠. 封闭式小区的利弊及其对策[J]. 山西建筑, 2006(19): 34-35.
- GAO Xiang, ZHANG Nan. Advantages and Disadvantages of Closed Residential Quarters[J]. Shanxi Architecture, 2006 (19): 34-35.
- [2] 李江. 住区发展的新趋势[D]. 南京: 东南大学, 2006.

- LI Jiang. Tendency of Communities in City[D]. Nanjing: Southeast University, 2006.
- [3] 杜恩龙. 现代居住区与传统聚落公共空间比较研究[D]. 天津: 天津大学, 2008.
- DU En-long. A Comparative Study on the Public Space of Modern Urban Residence and Traditional Settlement[D]. Tianjin: Tianjin University, 2008.
- [4] 钟波涛. 城市封闭住区研究[J]. 建筑学报, 2003(9): 14-16.
- ZHONG Bo-tao. Research on Urban Closed Residential Areas[J]. Architectural Journal, 2003(9): 14-16.
- [5] Jane Jacobs. The Death and Life of Great American Cities[M]. New York: Random House, 1961: 29-30.
- [6] 凯文·林奇. 总体设计[M]. 黄富厢, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.
- Kevin Lynch. Site Planning[M]. HUANG Fu-xiang, translated. Beijing: China Architecture & Building Press, 1999.
- [7] 马静, 胡雪松, 李志民. 我国增进住区交往理论的评析[J]. 建筑学报, 2006(10): 16-18.
- MA Jing, HU Xue-song, LI Zhi-min. Comment on Architectural Theory about Intensifying Human Communication in Urban Residential District[J]. Architectural Journal, 2006(10): 16-18.
- [8] 蔡军. 居民出行效率与合理路网间距的确定[J]. 城市交通, 2005, 8(3): 58-63.
- CAI Jun. Efficiency of the Traveler and Reasonable Distance between Roads[J]. Urban Transport of China, 2005, 8 (3): 58-63.
- [9] 林东杰. 关于住宅小区停车问题探讨[J]. 福建建设科技, 2005(4): 27-28.
- LIN Dong-jie. A Discussion about the Parking Issue in Residential Areas[J]. Fujian Construction Science & Technology, 2005(4): 27-28.
- [10] 陈燕萍, 周维. 居住区汽车拥有率及出入口交通特性分析[J]. 建筑学报, 2007(4): 41-43.
- CHEN Yan-ping, ZHOU Wei. Analysis of the Owing Rate of Car in Residential District and Traffic Identity through Entrance and Exit[J]. Architectural Journal, 2007(4): 41-43.