

# 城市轨道交通与城市空间形态模式选择

Development Patterns of Urban Rail Transit and Spatial Structure

边经卫

(厦门市人大城市建设环境资源委员会,福建 厦门 361012)

BIAN Jing-wei

(Xiamen Municipal People's Congress Urban Construction Environment and Resources Committee, Xiamen Fujian 361012, China)

**摘要:** 从土地使用功能、开发强度、沿线土地价值、城市用地布局及地区经济活力5个方面阐述了轨道交通对土地利用的影响。分析了轨道交通对城市空间形态的影响,包括引导城市空间结构调整、促进城市发展轴形成、带动城市中心区和副中心区发展3个方面。探讨了基于轨道交通的城市空间形态发展模式,主要有轴向、组团式、主轴—网络状3种。最后,指出大城市空间形态模式的选择应充分考虑轨道交通的特征,借鉴主轴—网络状模式。

**Abstract:** The paper elaborates the impacts of rail transit on urban land use from various angles, such as land-use functions, intensity of development, land value along rail lines, urban land-use arrangement, economic development vitality, etc.. Then the paper analyzes the impacts of rail transit on urban spatial structure in terms of guiding the adjustment of spatial structure, facilitating the formation of urban development axis, as well as promoting the development of urban central and sub-central districts. Given the above analyses, the paper explores three urban spatial development patterns based on rail transit, namely, axis, group, and a major axis plus separate networks. Finally, the paper points out that the selection of spatial development patterns in large cities should fully consider rail transit characteristics, with a leaning towards the last pattern.

**关键词:** 交通规划; 轨道交通; 土地利用; 空间形态; 发展模式  
**Keywords:** transportation planning; rail transit; land use; spatial structure; development patterns

中图分类号: TU984.11<sup>3</sup> 文献标识码: A

收稿日期: 2008-10-20

**作者简介:** 边经卫(1955—),男,江西吉安人,主任委员,博士,教授级高级城市规划师,厦门大学兼职教授。主要研究方向:城市交通规划、城市土地利用规划、城市规划管理。E-mail:jwbian@163.com

以小汽车为主导的城市交通发展模式需要更多的土地用于道路建设和满足停车需求,是以设施需求满足型为导向的城市发展模式。这种交通模式导致城市低密度蔓延扩张,使居民出行高度依赖小汽车交通,并且占用大量土地资源,消耗过多能源,带来更严重的空气污染。在高人口密度的城市,以公共交通特别是轨道交通为主导的城市交通发展模式,则可避免小汽车交通带来的多种弊端。

## 1 轨道交通与土地利用

### 1.1 土地使用功能

轨道交通开通运营后,对车站周边地区用地性质将会产生很大改变,尤其在一定距离范围内。考虑地租因素,在轨道交通车站周边约200 m范围内,一般多布置商业、金融业、旅馆业、综合办公楼等大型公共建筑,例如,上海徐家汇商业中心的崛起及一些商业设施的兴建,与上海地铁1号线的开通直接相关<sup>[1]</sup>。在距离轨道交通车站约500 m范围内,就业岗位相对要少一些,以居住用地为主。在500 m以外,一般以大专院校、城市公园、工业设施等用地为主,作为轨道交通车站周边的次紧密联系区。轨道交通车站周边土地使用功能见图1。

## 1.2 土地开发强度

土地开发强度与交通方式选择密切相关。澳大利亚学者对世界上32个主要城市进行调查后发现,当土地使用密度低于 $40\text{人}\cdot\text{hm}^2$ 时,依赖小汽车出行的可能性很大,当达到 $60\sim 100\text{人}\cdot\text{hm}^2$ 时,公共交通使用机会将大大增加。对旧金山所做的研究报告认为,土地开发强度每增加10%,总行车里程估计降低7%~8%。文献[2]认为,当居住密度为每英亩7个居住单位时,公共交通乘坐率会有所增加,当居住密度超过每英亩60个居住单位时,公共交通的乘坐率会明显增加。文献[3]认为,容积率0.5~2.0是选择交通方式的一个门槛,容积率小于0.5时,依赖小汽车出行;容积率为0.5~2.0时,一般选用公共汽车出行;容积率大于2.0时,选用轨道交通出行更有效率。

轨道交通能极大地改善车站周边的可达性,使其得到高密度发展。借鉴国际经验,在轨道交通车站周边200 m范围内可高强度开发(容积率 $\geq 2.5$ ),200~500 m范围内可中强度开发(容积率1.0~2.5),500 m以外可低强度开发(容积率 $\leq 1.0$ ),如图2所示。

## 1.3 沿线土地价值

轨道交通沿线土地价值分布的一般特征是沿线各车站一定范围内土地价值具有近似等价性。轨道交通具有快速、准时的特点,使出行者能掌握出行主动权,真正改变城市时空和用地布局的不等价性。尽管小汽车能达到比轨道交通更快的速度,但很难做到准时,尤其城市中心区交通拥堵较严重时,小汽车的出行速度和出行时间更难保证。若不考虑其他出行方式的影响,在仅有轨道交通出行方式的完全理想状态下,区位可达性是趋于一致的。因此,轨道交通沿线各车站一定范围内土地价值具有趋同性,并向较高地价趋近。利用轨道交通车站周边地价的趋同性特征,可从城市规划上保持整个城市空间形态的整体性。同时,轨道交通一般都能伸入城市中心区,中心区的高土地附加值可向周边地区扩散,带动城市不断扩展。与道路建设相比,轨道交通能带来更高的土地使用价值。

## 1.4 城市用地布局

### 1) 促进城市用地布局优化。

为避免出现住宅郊区化现象,防止土地使用的低效益,大城市应充分利用轨道交通系统对城市人口及就业离心化的强大推动力来推动中心区人口和就业的转移。如多伦多、旧金山等城市,围绕轨道交通车站已形成了大量具有相当规模的都市次中心和边缘城市组团,城市空间布局模式也从单中心转向了多中心。在多中心模式中,各中心之间组成网络,形成了多层次的都市功能组合中心,遏制了城市用地规模无限扩张,避免了“摊大饼”式的无序发展。瑞典斯德哥尔摩的土地开发采用的也是这种模式,该市一半人口居住在中心城区,另一半在边缘城市,这些边缘城市全位于放射形铁路的车站处,中心为公共广场、超市、办公楼等设施,周边为住宅。

城市轨道交通促成了城市中心、次中心区的重新分布,使得城市空间结构更加合理,充分发挥了各圈层土地的区位优势,极大地提高了土地资源的利用效率,优化了城市用地布局<sup>[4]</sup>。

### 2) 促进土地集约化使用。

住宅、商业、办公用地在轨道交通车站周边分区集中布置,降低了城市居民的出行时间成本。在一定限度内,这种集中布置能产生明显的集聚效应,从而提高土地利用效率。

土地集约化使用主要以轨道交通车站为圆心、以500 m左右的距离为半径,组成紧凑型的、沿轨道交通线路依次展开的环形用地布局模

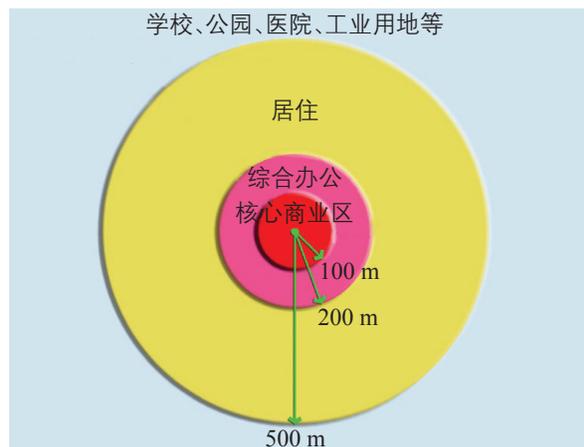


图1 轨道交通车站周边土地使用功能概念示意图

Fig.1 The function of land use in the vicinities of rail transit stations

式,形成轨道交通沿线“串珠式”的城市空间开发模式,并为城市空间拓展、土地可持续利用创造条件。如全香港约45%的人口居住在离地铁站仅500 m的范围内,以九龙、新九龙及香港岛的居民统计为例,上述比例高达65%;在新界约78%的办公用房集中在8个位于铁路站附近的中心区域内。在香港岛北部海岸线狭长的城市发展带,依托轨道交通,在长17 km、用地走廊平均宽度1.3 km、面积仅为22.5 km<sup>2</sup>的土地上,却有94.7万居住人口、47.8万居住的就业人口和71.2万就业人口<sup>[5]</sup>。对于人口密集、土地缺乏的香港,能够解决其城市发展问题,很大程度上归功于这种紧凑型、集约化的城市用地模式。

## 2 轨道交通对城市空间形态的影响

### 2.1 引导城市空间结构调整

我国城市长期采用传统的混合用地模式,城市人口密集、内聚力强;城市空间形态呈高密度蔓延式发展,居民出行以步行、自行车、常规公交为主,缺少快捷、安全、大容量的交通工具,限制了城市空间的有机疏解,已不能适应大城市的空间发展要求。一旦交通条件发生改变、制约因素消除,城市空间结构将会发生大幅度改变。轨道交通能克服常规公交无法引导城市空间持续发展的瓶颈,其运输特点与城市空间扩展的条件相一致,在城市空间结构调整中能发挥引导和促进作用。因此,有必要通过轨道交通建设来调整城市空间结构、扩散城区人口,使大量居民向郊区

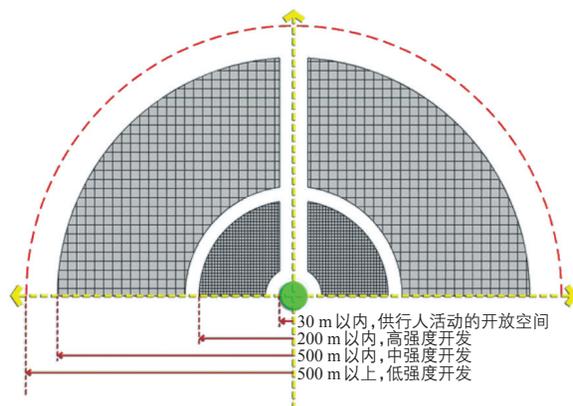


图2 轨道交通车站周边土地开发强度概念示意图

Fig.2 Intensity of land development in the vicinities of rail transit stations

卫星城迁移,引导城市周边形成若干组团生长点或对外伸展的生长轴,实现城市空间的可持续发展。

### 2.2 促进城市发展轴形成

轨道交通建设使沿线土地利用的不等价性逐渐被拉平,使得在轨道交通沿线进行开发建设成为可能,从而促进城市发展轴形成。由于轨道交通沿线各车站的区位可达性趋于一致,因此在其沿线一定范围内土地平均开发强度要比全市平均值高,其中车站周边最高,车站之间相对较低。同时,轨道交通站间距一般大于500 m,若在轨道交通车站周边仅有步行方式,则形成的发展轴不宽,且会在沿线形成一个个孤立的组团。为合理组织城市功能,促进城市发展轴形成,需要有各种不同速度和运能的交通接驳方式与轨道交通衔接。

### 2.3 带动城市中心区和副中心区发展

对城市中心区来说,有效的公共交通是其持续发展的基本条件。有研究表明,不论常规公交系统如何组织运行,实际客运量最大也只能达到单向每小时2万人次,当沿城市主要发展轴的客运量达到该数值时,就会阻碍城市中心区的持续发展。同时,我国多数大城市空间结构呈单中心式,难以形成真正的城市副中心,即使是受地形限制或被河流分隔形成了所谓的城市副中心,也往往缺乏吸引力和活力,难以发挥城市副中心的功能,居民的主要出行活动仍然依赖于城市中心区。其原因主要是现有出行方式难以将城市中心区与副中心区形成一个功能整体,无法增强副中心区的活力。

轨道交通系统能带动城市中心区持续发展,并为城市副中心区带来活力:1)带来大量人流,促进中心区商业与公共活动的开展,增强中心区功能。小汽车在带来人流的同时,也带来了更多的车流,导致中心区交通拥挤,反而削弱了中心区的吸引力。这也是西方发达国家传统城市中心区衰败的原因之一。2)城市中心区和副中心区的高强度开发,集中大量人流,轨道交通能利用较少的空间资源满足大量人流的出行需求。3)轨道交通的快速、准时使城市周边的居民能方便地到

达中心区，加强了城市时空的整体性。

### 3 城市空间形态发展模式

#### 3.1 建立轴向发展的城市空间形态

在城市规划上，西方某些大城市运用“优先轴发展战略”(Preferential Axes of Development)，即以轨道交通为主干轴线来引导城市商业、金融业、旅馆业、综合办公和生活居住等用地向外扩展。比较著名的有“哥本哈根手指状规划”、“日内瓦规划”、“汉堡区域规划”。

轨道交通的车站位置将影响城市空间形态，沿线各车站连在一起构成城市发展轴。若能充分利用其他出行方式，如自行车、常规公交等，形成良好的接驳，可以扩大城市发展轴的规模。某种出行方式和轨道交通的合理接驳与轨道交通的运量有关，小运量的轨道交通以自行车接驳为主，常规公交次之；大、中运量的轨道交通以常规公交接驳为主，自行车次之。若轨道交通十分

发达，轨道交通与其他出行方式间的合理接驳使城市内部的可达性梯级基本消失，城市发展轴就不那么明显，如巴黎市区。

#### 3.2 建立组团式发展的城市空间形态

我国组团式结构的城市空间形态基本上是由自然条件(如江河、湖泊、山地)分隔造成的，如广州、重庆、武汉、宁波、厦门等，通过规划编制形成的组团式城市相对较少，尤其在平原地区。组团式城市大都为中心组团式，随着中心组团的的发展，以中心组团为依托，逐步跨越江河、湖泊、山地的阻隔，形成新的组团。由于中心组团在就业、购物、娱乐、文教卫生等配套设施方面要优于新组团，新组团对中心组团还存在较大依赖，导致在工作日城市中心组团与周边组团间存在大量通勤客流，休息日存在大量休闲客流，而联系组团间的道路往往成为城市交通的瓶颈地段，制约着城市的延伸与扩展。

轨道交通可大幅度改善中心组团与周边组团

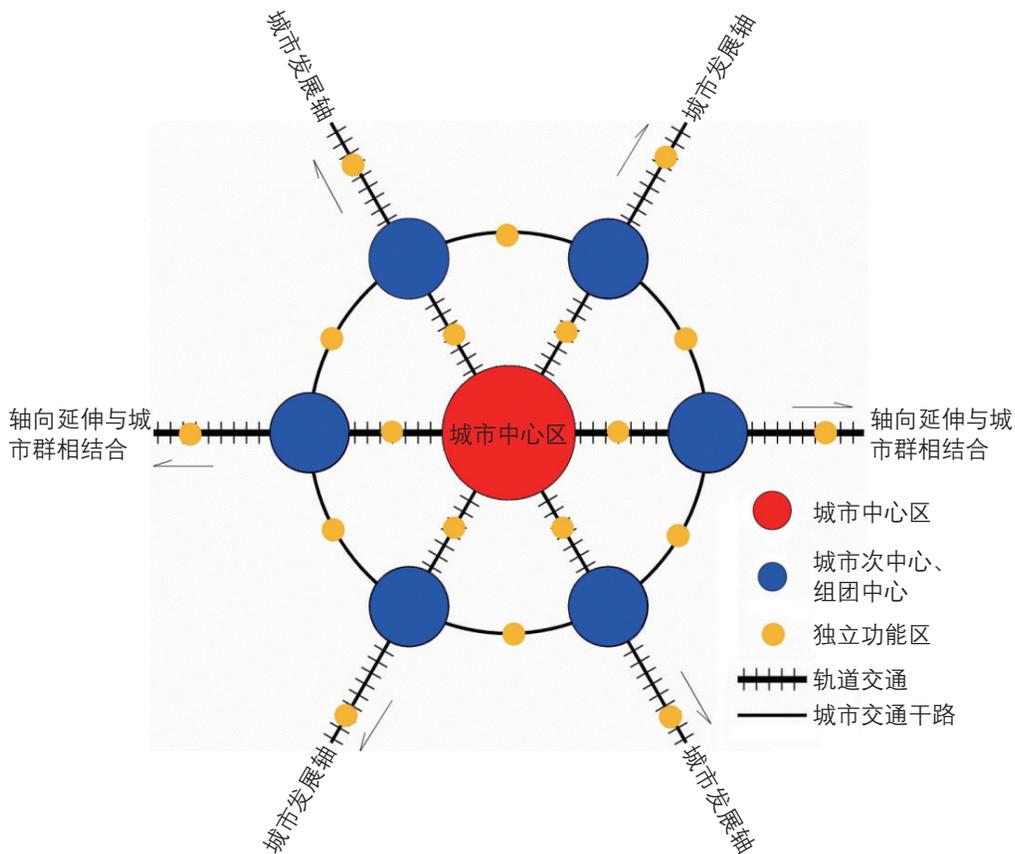


图3 主轴—网络状城市空间形态模式

Fig.3 Principal axis & meshwork pattern of urban spatial development

间的用地不等价性, 加快周边组团发展, 减轻中心组团在就业、交通、环境诸方面的压力, 同时也有利于扩展城市发展空间、合理调整城市空间结构。组团间则可利用轨道交通实现快速、准时、安全、舒适的联系, 周边组团与中心组团基本实现“同城效应”, 即城市周边组团的居民可以方便地到达中心组团, 与中心组团的居民一样, 享受市一级的各种公共设施, 实现城市中心组团和周边组团在生活、工作、环境方面的均好性。

### 3.3 建立主轴—网络状城市空间形态

我国大多数大城市空间形态均以圈层式向外蔓延, 形成“摊大饼”式团状发展模式。这类城市当前面临的最大问题是交通拥堵严重和环境质量下降。为了寻找解决城市交通问题的长效之策, 改善环境, 必须充分利用轨道交通对城市空间发展的轴向引导作用, 构建主轴与网络相结合的城市空间形态。

建立主轴—网络状城市空间形态(见图3)应结合轨道交通的特征在径向布置轨道交通线路, 使城市中心与次中心、组团中心之间的联系更加快速, 而所建立的主轴作为大城市用地空间扩展轴、交通集散轴、城市形象轴, 须予以强化; 城市次中心、组团之间是否设置轨道交通线路, 取决于它们之间的客流量能否达到轨道交通的要求。轨道交通环线的布置一般不同于城市道路规划中的环路, 在交通规划中, 不能用规划城市环形道路的方法去规划建设轨道交通环线。为了加强轨道交通的轴向客流量, 促使运营良性循环, 一般大城市应尽量不规划轨道交通环线, 而是利用快速路实现组团间的交通联系, 使交通流在不同空间利用不同交通设施, 满足不同交通需求。

轴向发展、组团式发展、主轴—网络状发展均是以轨道交通为导向的城市空间形态模式。主轴—网络状城市空间形态具有良好的城市空间延展性, 更为符合城市空间发展对轨道交通的特征要求, 是我国大城市空间发展的一种相对理想模式。

## 4 结语

大城市空间形态重构涉及社会、经济、环

境、城市发展等多种因素, 是一个复杂的过程。各城市的自然条件、经济社会发展和现有城市用地布局相差甚远, 因此在实际规划中, 大城市空间形态模式选择应充分考虑轨道交通特征, 结合各城市实际情况和发展要求, 借鉴主轴—网络状城市空间形态模式, 进行综合研究。同时, 要合理确定轨道交通的建设时机、建设标准和线网布局, 避免战略上的失误, 真正实现以轨道交通为导向可持续发展的城市空间形态。

### 参考文献:

#### References:

- [1] 黄建中. 我国特大城市用地发展与客运交通模式研究[D]. 上海: 同济大学建筑与城市规划学院, 2003.  
HUANG Jian-zhong. Research on the Mode of Urban Land Development and Passenger Transport in Chinese Mega-cities[D]. Shanghai: College of Architecture and Urban Planning Tongji University, 2003.
- [2] 苏珊 E 布罗迪. 土地使用与城市交通规划[J]. 国外城市规划, 1996(2): 2-10.  
Suan E Brodie. Land Use and Urban Transport Planning[J]. Urban Planning Overseas, 1996(2): 2 - 10.
- [3] 田莉. 快速轨道交通沿线的土地利用研究[J]. 现代城市研究, 1999(3): 26 - 29.  
TIAN Li. Study on Land Use along High-speed Railway Transit[J]. Modern Urban Research, 1999 (3): 26 - 29.
- [4] 边经卫. 大城市空间发展与轨道交通[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006.  
BIAN Jing-wei. Spatial Development and Rail Transit of Metropolitans[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2006.
- [5] 郑捷奋, 刘洪玉. 香港轨道交通与土地资源的综合开发[J]. 中国铁道科学, 2002, 23(5): 1 - 5.  
ZHENG Jie-fen, LIU Hong-yu. Comprehensive Development of Rail Transport and Land Resources in Hong Kong[J]. China Railway Science, 2002, 23(5): 1 - 5.