

公共交通对实现城市空间机会均衡的效用之辨*

曹哲静

Discussion of the Impact of Public Transport on Equity in Urban Spatial Opportunity
CAO Zhejing

Abstract: This paper discusses the possibility of co-existence among multiple agents in a non-trade-off competitive situation. In such a context, the government can intervene to guarantee co-existence of agents of different competence levels. For example, investment in public transport would re-adjust location of different agents to achieve equity in spatial opportunity via providing equal space access. In macro dimension, equity in spatial opportunity indicates that everyone has the same opportunity to reach a location, while in micro dimension, equity in spatial opportunity refers to co-existence of different agents in space use. However, the realization of equity in spatial opportunity is prohibited by urban siphon effect, spatial repulsion between agents, and higher mobility of more competent agents, mostly due to the conflict between spatial equity and urban efficiency as well as self-preservation and co-existence. The quest for overall travel efficiency and individual optimum may undermine equity in spatial opportunity at both the macro and the micro levels. It is of high significance to strike a balance between equity in spatial opportunity and urban efficiency, establish the mechanism for social integration, and avail new technology for problem-solving.

Keywords: public transport; spatial opportunity; equity; non-trade-off condition

“经济人”(economic man)理论认为人基于自身利益与效用的最优作出理性选择(亚当·斯密, 1972),并在现代城市规划理论中得到运用和推广,如区位理论、规划行为、区划法规等。“城市人”(homo urbanics)理论修正了“理性经济人”的假设,指出人们除了“自我保存”追求利益最大化外,还遵循“与人共存”的自然之法(梁鹤年, 2012, 2014)。现实中“与人共存”的多主体存在两种关系,一是不同主体在追求利益最大化时存在此消彼长的相互制衡关系,二是拥有更多自然和社会资源的强者对弱者的竞争替代关系(刘欣, 2007)。对于第一种关系,往往难以区分是“理性经济人”的“权宜”(trade-off)^①考虑,还是“城市人”的“与人共存”之法。例如学校在追求覆盖半径最大的选址时,需要考虑学生的步行范围;基于“理性经济人”的解释认为学校若一味追求大的覆盖半径不考虑学生和家长走路上学的距离和安全,就难以收到好学生,故学校在“权宜”之下作折中选择;“城市人”理论指出学校的选址应出于为学生考虑的“接受”而非仅是“权宜”。因此对于第一种“共存”的结果,多主体的相互制衡关系难以分辨其真实动机。城市规划政策的制定需要保障社会全体的公共利益,满足底线要求(仇保兴, 2014),所以对于“共存”可能性的探讨需要剥离“权宜”的情境。在第二种“非权宜”(non-trade-off)关系的情况下,是否仍然能形成“共存”之态,以及如何通过有效的城市规划措施为其进行基本保障是本文的主要落脚点。

* 本文根据“第四届金经昌中国城乡规划研究生论文竞赛”获奖论文改写而成

提 要 探讨在“非权宜”情境下,当多主体存在竞争关系时“共存”的路径与可行性。在“非权宜”情境下,政府可通过对不同竞争力主体的干预形成“共存”机制;典型的例子是政府通过建设公共交通基础设施提供平等的空间接触机会,对不同竞争力主体占据不同城市区位的空间状态进行再分配,形成空间机会均衡。空间机会均衡内涵宏观和微观两个层次:宏观寻求城市不同区位对于所有个体的平等可达性;微观寻求不同个体在同一空间的和谐共处状态。然而空间机会均衡在现实中面临可行性的阻碍:如基于公共交通的区位提升反而导致虹吸效应、区位再分配导致的空间排斥、个体机动性提升对公共交通实现空间机会均衡的削弱。本质原因在于“公平”与“效率”、“自存”与“共存”的对立统一与辩证关系:如政府寻求总体出行效率最优可能会削弱宏观空间机会均衡的目标,微观空间机会均衡下难以回避个体因追求局部最优产生的空间冲突。因此如何在对立中寻求统一,促进空间接触机会的平等与城市运行效率的调和,构建不同竞争力主体的有效空间融合机制,并在新技术环境下促进公共交通与其他交通工具的融合,对于城市规划具有重要的意义。

关键词 公共交通;空间机会;均衡性;非“权宜”情境

中图分类号 TU984 文献标识码 A
DOI 10.16361/j.upf.201903004
文章编号 1000-3363(2019)03-0033-09

作者简介

曹哲静,清华大学建筑学院城市规划系博士研究生,美国麻省理工学院(MIT)城市研究与规划系(DUSP)联合培养博士生,caozhejing1120@163.com

1 “非权宜”情境下的“共存”机制

在“权宜”的情况下，存在资源供给方和资源需求方的匹配问题，该资源可以是教育和商业资源、工作岗位等。例如，假设在一个半径为 r_0 的城市内部，某商业公司在城市内部均匀地建设 n 个商场，当 n 越大，每个商场的服务半径 r 越小，越满足顾客步行需要（图1），但商场的总建设成本就会越高。可事实上商业公司并不会盲目地扩大服务半径：当 $n=n_1$ ，即商场数量极少时，虽然商场总建设成本低，但由于平均服务半径 r_1 过大，全城只有少数人购物，商场总利润（等于总收入减去总成本） p_1 较低；当 $n=n_2$ ，即商场数量增加时，随着平均服务半径 r_2 增加，覆盖的总顾客数量明显增加，远超过商场建设总成本的增加，商场总利润 p_2 仍将增加；当全城的顾客都被覆盖到时，虽然顾客希望商场数量 n 进一步增加到 n_3 以提供更小更方便的服务半径 r_3 ，但商场的边际营业收入不大且建设成本大大增加，总利润 p_3 反而可能下降。图2反映了商场“权宜”之下，基于顾客需求的最优建设数量 n_2 和服务半径 r_2 的选择逻辑，但这种选择

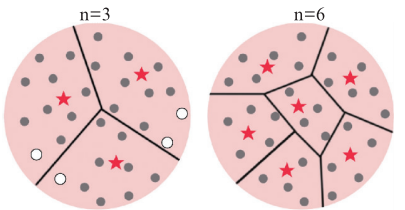


图1 “权宜”情境空间优化举例
 Fig.1 An example for trade-off condition
 资料来源：笔者自绘。

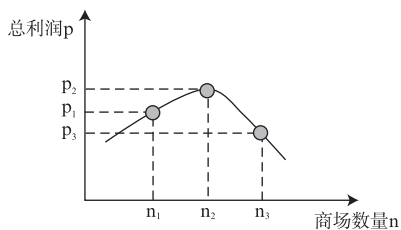


图2 “权宜”情境下商场建设数量和商场总利润的关系
 Fig.2 The number of shops and profit in trade-off condition
 资料来源：笔者自绘。

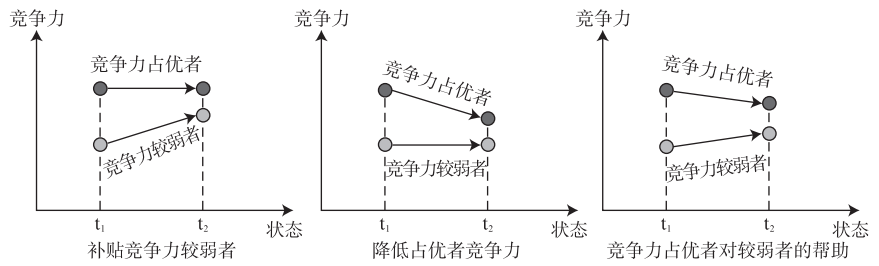


图3 “非权宜”情境下的“共存”机制
 Fig.3 Co-existence in non-trade-off condition
 资料来源：笔者自绘。

很难厘清到底是资源供给方基于利益最大化的单目标优化结果，还是出于商场考虑顾客购物路程上限后的互相接受与尊重的群体和谐共存的自然动机。

因此本文构建了城市规划中“非权宜”的情景，探究“共存”的可能性与方式。在城市中，“非权宜”的情境中并不存在相互制约的主体，不同的主体存在对同一空间资源的竞争关系，并依据竞争力的大小（如财富、社会地位）进行分配，如富人通过支付高地价住在服务设施密集的城市中心区，而穷人住在基础设施衔接较弱的郊区。事实上非相互制约主体的竞争关系和“共存”的目标往往矛盾，因此无法依靠纯粹的个体博弈和市场调节，需要加入第三方或政府的干预形成“共存”机制：如通过政府补贴增加较弱者的竞争力；通过累进税制降低占优者的竞争力；通过鼓励慈善形成占优者对较弱者的帮助机制（图3）。

2 公共交通对实现空间机会均衡的可能路径

2.1 公共交通是实现“非权宜”情境下“共存”的重要机制

交通是现代城市组织的重要因素，20世纪初光辉城市（Corbusier L, 1967）、线形城市（Soria y Mata A, 1882）、工业城市（Garnier T, 1982）、巴黎改造（Hénard E, 1904）的概念体现了交通运输对城市功能组织效率的影响。交通也是早期区位理论的重要考虑因素：如农业区位理论中屠能提出了农民基于利润最大化的选址原则，在农产品价格和生产成本一定时，运费是决定利润的关键因素（屠能，1986）；工业区位理论

中韦伯提出了基于生产成本最低的选址原则，成本与运费、劳动费用、集聚力因素相关（阿尔弗雷德·韦伯，2010）；商业区位论中，克里斯塔勒提出的中心地理论基于消费者最远旅行距离来确定服务范围（Christaller W, 1966）。虽然许多学者从市场垄断和行为经济学的有限理性角度修正了区位理论，但早期区位理论多是依赖于“经济人”的假设，基于“权宜”考虑为不同的活动选择最优的地点，由约束条件和目标函数构成，追求单目标最优。“权宜”的情境对区域层面具有一定适用性：资本的空间生产追求扩散（Harvey D, 2006），但又因为劳动分工产生的效益引发向城市的聚集（亚当·斯密，1972），从而产生了不同等级城市在分散中集中发展的趋势。

但城市内部存在较多“非权宜”情境。1950年代后期美国土地利用和交通一体化模型研究兴起，主要的假设是人们在区位选择时倾向于选择交通可达性（accessibility）较高和各类设施丰富的地方（Waddell P, 等，2007）；然而城市不同区位具有不同的租金价格，人们进行区位选择时会受到收入等个体竞争力水平的限制，因此在城市内部不同竞争力水平的主体会形成空间的竞争与排斥。一般来说，竞争力占优者占据交通可达性较高的区位，形成对竞争力较弱者的屏障。公共交通（主要是轨道交通）作为政府无差别的基础设施投资，具有公共物品的非排他性，在“非权宜”情境下对重塑空间可达性起到了重要的作用，形成对不同竞争力主体占据不同城市区位的空间状态的再分配，缩小了不同主体的空间竞争力差距，削弱

表1 政府促进空间机会均衡的调控措施

Tab.1 Governmental strategies for facilitating equity in spatial opportunity

调控机制	调控措施
补贴竞争力较弱者	<ul style="list-style-type: none"> ● 降低公交票价 ● 公交票价补助
降低占优者竞争力	<ul style="list-style-type: none"> ● 限制小汽车购买(如征收拥车费和限制牌照数量) ● 限制小汽车使用(如单双号限行措施、征收汽油税、征收道路使用费、征收交通拥堵费)
竞争力占优者对较弱者的帮助	<ul style="list-style-type: none"> ● 征收“富人税”维护公交运营 ● 利用交通拥堵费和小汽车税费等补贴公交运营 ● 混合居住政策

资料来源：笔者自绘。

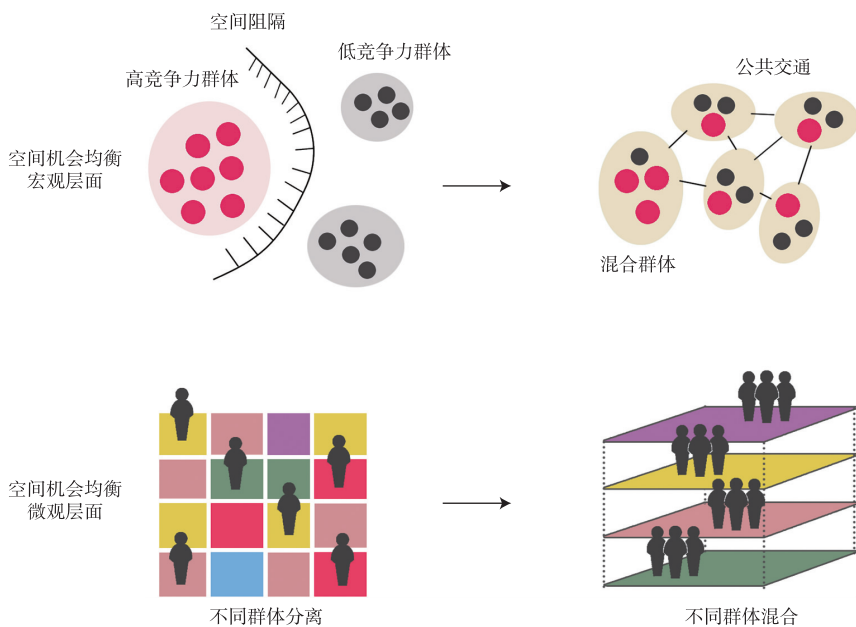


图4 公共交通实现空间机会均衡的路径

Fig.4 Impact of public transport on equity in spatial opportunity

资料来源：笔者自绘。

了“空间排斥”（陈方，等，2014），从而有助于实现基于“共存”目标的空间机会优化结果：通过使所有城市居民享有低成本公共交通的使用权，让每个人平等地拥有城市空间接触机会，即空间机会均衡（equity in spatial opportunity），从而进行土地利用和活动的再组织。一方面，城市原先较优区位对于低竞争力群体变得可达，另一方面城市原本较差区位通过轨道交通的衔接提升了区位优势。政府还可通过一系列措施进行有效调控（表1）。“人居三”的《新城市议程》也重点提出了“人人共享城市”（cities for all）的愿景和“包容”的理念，阐明“所有居民都享有平等的权利和机会”（石楠，2017）。空间机会均衡应包括宏观和微观两个层次：宏观

寻求城市不同区位对于所有个体的平等可达性（accessibility）；微观寻求不同个体在同一空间的和谐共处状态（图4）。现有关于空间机会均衡的文献多从城市地理学角度提出诸如可达性的测度方法或实证研究（Breheny MJ, 1978；Koenig JG, 1980），对于公共交通本身机制的探讨较少，本文侧重于公共交通对实现空间机会均衡可能路径的机制推演和效用辨析。

2.2 空间机会均衡的宏观层面：城市区位对所有个体的平等可达性

可达性（accessibility）用于描述个体利用特定的交通系统从某一给定区位到达活动地点的便利程度，涵盖了交通工具对于降低出行阻抗的重要影响，可

用由一点抵达另一点的交通出行成本（时间、距离、价格）进行度量（李平华，陆玉麒，2005）^②。公共交通对于城市可达性的改变具有重要影响：通过将被阻隔的近郊区与城市主体结构相连接，使得原来对于彼此不可达的地方变得可达（质变），或通过降低某一点到其他点的交通出行成本提升可达性（量变）。当不同竞争力水平个体均可使用某一交通工具后，便拥有对某一城市区位享有平等可达性的机会，例如低收入阶层乘坐公共交通可以在可支付范围内抵达原先只有高收入群体开车前往的地方，即为宏观层面的空间机会均衡。但事实上，虽然公共交通提供了一种“机会”，可达性却因出行个体原先所在区位和目的地区位的相对空间关系而变化，受到具体出行成本的影响；因此土地利用与公共交通系统的布局结构是影响个体对特定功能空间可达性的重要因素，一般高职住平衡度的多中心城市更有利于降低长距离出行需求（李峰清，等，2017），使得个体到临近设施的可达性趋于平等。

2.3 空间机会均衡的微观层面：不同个体的和谐共处

当公共交通对城市区位进行再分配后，微观层面不同的群体将趋于混合，存在对同一空间的竞争。另一方面轨道交通在微观层面将重塑区位，形成站点一定圈层范围内的优势区位，产生新的竞争替代关系。因此在微观公共交通站域层面促进不同个体的“共存”也是实现空间机会均衡的重要因素。2011年上海“十二五”规划中提出市区“退二进三”项目开发商需要提供50%的保障性住房，2017年上海推出了562套内环内保障性住房；北京市自2007年起推出了在轨道交通站点周边配建保障性住房的政策，2012年北京市《关于贯彻国务院办公厅保障性安居工程建设和管理指导意见的实施意见》要求进一步提高轨道交通沿线、站点周边以及商业、产业聚集区周边商品住房用地中保障性住房的比例。这种政府自上而下的调控措施反映了第三方干预下的微观“共存”机制。

3 公共交通对实现空间机会均衡的现实困境

在相对昂贵的私人交通系统之外，公共交通提供了额外的可支付服务，低竞争力群体可通过此服务享有和高竞争力群体同样的空间接触机会，高竞争力群体既可以选择公共交通服务，也可以选择继续使用更舒适的私人交通。这种通过政府提供公共基础设施的竞争力调控措施是否实现了空间机会均衡，仍然值得商榷。

3.1 基于公共交通的区位提升反致虹吸效应

公共交通可通过连接城市近郊区和市中心，大大提升城市近郊区的可达性，可这是否就意味着原来的市中心和近郊区区位的可达性和发展潜力趋于一致？事实上中国现有许多大城市市中心的人口密度、各类设施数量都远远高于近郊区和新城（于长明，等，2012）；且公交可达性呈现圈层递减的趋势（刘冰，等，2017）。此外，轨道交通带来的虹吸效应日益明显：如广州地铁7号线为形成“广佛半小时生活圈”接入顺德境内，但顺德本地优秀企业和人才资源却向广州流出^③；此外地铁线对广佛两地的空间效应呈现出非均衡的特征，广州作为华南地区的中心城市对佛山有着明显的吸聚性（王世福，赵渺希，2012）；同时城市边缘区未被轨道交通覆盖的地区很容易形成被隔离的发展洼地。

3.2 基于公共交通区位再分配导致的空间排斥

公共交通对城市区位的再分配也可能转向空间排斥。一是空间入侵：二战后的美国，穷人依托轨道交通便捷地进入市中心，造成了市中心大量的拥挤和混乱，形成低竞争力群体对高竞争力群体的空间入侵，一定程度上成为了富人逃离市中心和美国郊区化的诱因（郭巧华，2013）^④。此外政府如何将公共交通基础设施公平地提供给每一个人，一直存在争论。2017年纽约市长德布拉西

奥曾提议征收“富人税”^⑤升级维护地铁运营，并向穷人发放交通补助^⑥。这种提议可能反而削弱了公共交通的公平性，因为纽约被征税富人中90%日常不乘坐地铁，却要为此付出代价，导致此提议遭到了反对。二是空间置换。我国大城市发展面临城市更新过程，市中心土地价值的提升不断促使经营性商业用地对居住用地的置换，并借由轨道交通将居住用地疏散至近郊，如北京将市中心的拆迁居民迁移至于近郊与轨道交通衔接的大型天通苑住区。看似居民通过更大的居住空间和地铁交通基础设施换取原始的中心区位，实质为政府借用公共交通对城市边缘区可达性和区位的提升，对原竞争力占优者的强制性空间置换。此外轨道交通对城市边缘的拓展与土地价格的挤出效应，可能造成工作岗位向市中心聚集，居住区向郊区分散的城市结构（赵晖，等，2011），使得原本在郊区就地职住平衡的人们在无法支付得起市中心高昂房租的情况下，每日不得不乘坐地铁前往市中心工作并忍受漫长的通勤时间（如北京昌平线从昌平到中关村需要80min）。空间置换导致了产城不融合和长距离通

勤等问题（符婷婷，等，2018），轨道交通看似衔接了城市不同功能区，改善了整体的出行效率，但对部分群体很可能造成更大的隐性交通成本。此外值得注意的是空间入侵一般为个体性行为，而空间置换主要为基于土地供给的政府性行为。

3.3 个体机动性提升对公共交通实现空间机会均衡的削弱

在一定的城市政策环境下，竞争力占优者仍然可选择高机动性（mobility）的私人交通工具，从而抵消公共交通对城市区位和可达性改变的影响。如富人由于拥有便捷的小汽车，仍可选择居住在近郊环境较好的别墅区或新城；这些区域缺少轨道交通连接，故低收入阶层不便抵达，形成了新的空间机会不均衡。这也可能进一步导致市中心的衰败：如美国洛杉矶的市中心（downtown）虽位于轨道交通密集的地区，但夜晚被大量流浪汉和低收入阶层占据；而大量的白人和高收入阶层则迁居到近郊和沿海的别墅区，主要依赖于小汽车出行（图5）。

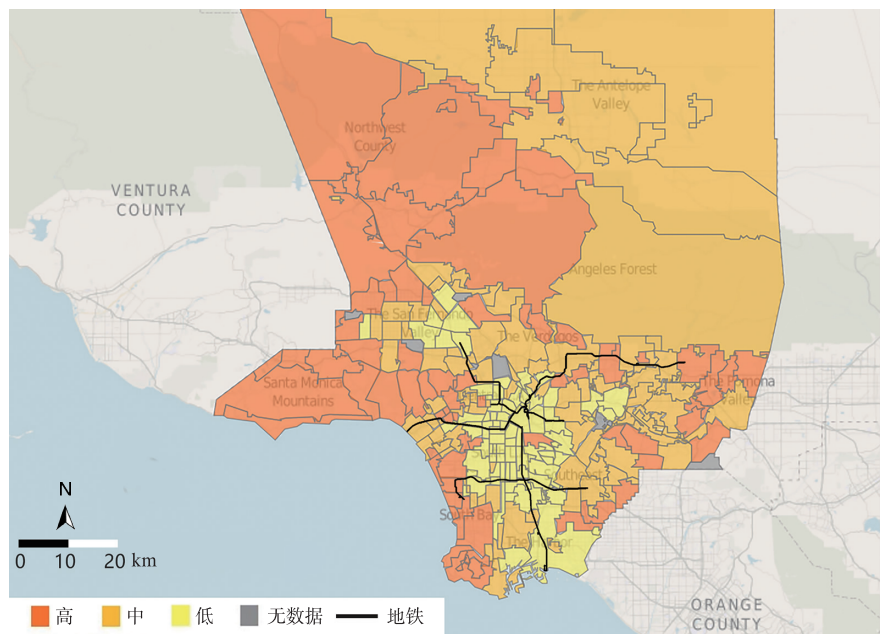


图5 洛杉矶2017年家庭收入和地铁的关系：轨道交通密集的市中心平均家庭收入较低

Fig.5 Household income and metro map of Los Angeles

资料来源：根据洛杉矶时报（Los Angeles Times）的Mapping L.A.项目（<http://maps.latimes.com/neighborhoods/income/median/neighborhood/list/>）改绘。

4 解释框架

4.1 宏观空间机会均衡和政府寻求全局最优的矛盾

公共交通在宏观层面对城市某一点可达性的提升具有溢出效益 (Hansen W G, 1959), 引发土地利用强度的增加和人群活动的聚集, 形成城市区位的再分配, 使得城市土地利用强度、人群活动和区位在地理空间上趋于匀质。但若城市追求总体出行效率最优, 如基于各类土地利用布局的城市总体出行距离最短, 则可能存在和宏观空间机会均衡的矛盾。以一个简单的计算为例, 自然形成的城市由于出行距离的限制往往是单中心, 假设对于一个原始的单中心城市, 建设轨道交通连接其东南西北四个等距 R 方向的近郊区, 从而提升近郊区的可达性, 形成如图6所示的轨道交通线网和五个节点 (C_0 、 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4) 的城市结构。设城市中心节点开发强度为 d_1 , 近郊每个节点开发强度为 d_2 ; 每个节点的交通出行需求和节点的开发强度成正比, 比例系数为 a ; 每个节点的交通出行需求都平均地往返于其他四个节点。现考虑在城市总开发量 D (其中 $D = d_1 + 4d_2$) 一定的前提下, 五个节点的土地利用开发强度如何布局使得总交通出行距离最短。考虑两种布局方式: 一是原城市中心 C_0 开发强度高, 近郊节点低, 即 $d_1 > d_2$; 二是原城市中心 C_0 开发强度低, 近郊节点高, 即 $d_1 < d_2$ 。若城市总开发强度 D 为24个单位, 模式1中 $d_1 = 8$ 、 $d_2 = 4$, 模式2中 $d_1 = 4$ 、 $d_2 = 5$; 则模式一总出行距离为 $72aR$ 个单位^⑦, 模式二总出行距离为 $78aR$ 个单位^⑧; 模式2高于模式1。图7-a进一步刻画了城市总出行距离 y 与近郊组团开发强度 d_2 的函数关系: $y = (2D + 6d_2) * aR$, 可以发现在城市总开发量 D 一定的情况下, 近郊组团开发强度越高, 城市总出行距离越大。但以上算例并未考虑目的地开发强度对跨组团出行需求的影响, 因此另一种假设情况是基于重力模型, 即某节点和另一节点之间的交通出行需求和两地开发强度成正比, 和出行距离的平方成反比, 比例系数为 α ; 如节点 C_0 和

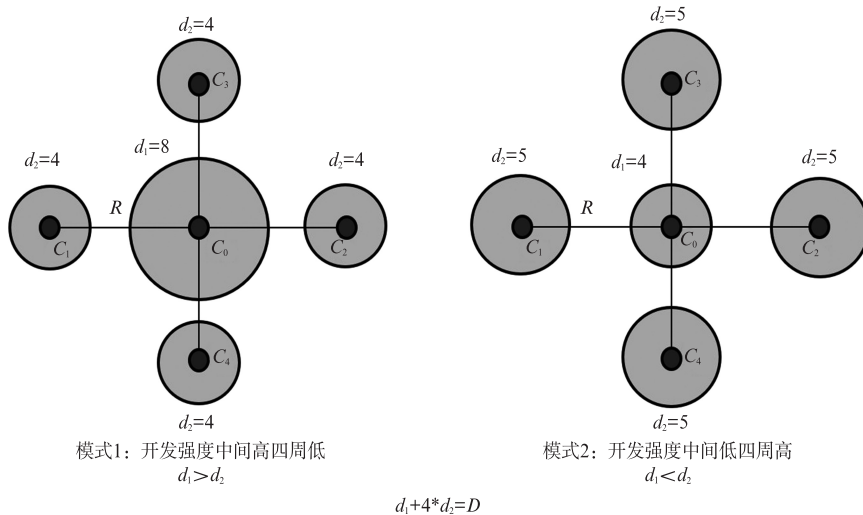


图6 两种土地利用开发强度模式
Fig.6 Two prototypes of land use mode and transport system
资料来源: 笔者自绘。

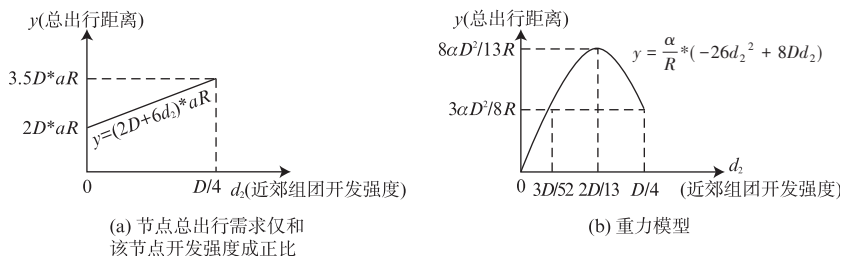


图7 城市总出行距离 y 与近郊单个组团开发强度 d_2 的关系
Fig.7 Relationship between urban total travel distance y and development density d_2 of suburban clusters
资料来源: 笔者自绘。

C_1 间的出行需求为 $\frac{\alpha * d_1 * d_2}{R^2}$ 。则城市总出行距离 y 与近郊组团开发强度 d_2 的函数关系为 $y = \frac{\alpha}{R} * (-26d_2^2 + 8Dd_2)$ (图7-b); 可以发现当近郊组团开发强度 d_2 从0逐渐增加时总出行距离 y 不断变大, 当 $d_2 = \frac{2D}{13}$ 时 y 达到极值, 之后随着 d_2 的增加 y 逐渐下降; 但仍然当原城市中心开发强度明显高于近郊组团时 (如 $d_2 < \frac{3D}{52}$), 总出行距离 y 较小。说明以原城市中心为高强度开发节点, 向四周递减的模式更有利于减少城市总出行距离; 这也反映了土地利用开发仍倾向于向中心区位集聚的特征。但这种耦合特征反而削弱了公共交通对于促进宏观空间机会均衡的初衷; 若大城市放松对中心区人口和土地利用的管制措施, 原城市中心将收割公共交通改变近郊可达性带来

的红利, 导致强者越强、弱者越弱的马太效应; 也从某种程度上解释了公共交通对于区位的提升反而导致的虹吸和单中心的极化现象。

4.2 微观空间机会均衡下难以回避个体因追求局部最优产生的空间冲突

基于公共交通的区位再分配导致了个体性空间排斥, 主要原因是微观空间机会均衡下难以回避个体追求局部最优而产生空间冲突。正如美国区划 (zoning) 具有重要的土地利用妨害 (nuisance) 应对机制 (王卉, 2015), 不同主体对同一空间的利用会对彼此产生排他性和外部性, 形成个体在空间竞争中寻求局部最优的冲突核心。公共交通虽然部分填补了不同群体对空间的竞争力水平差距, 但竞争力占优者仍可通过支付更高的土地价格形成新的区位垄断。新的区位垄断的形成机制也和人们对不同交通

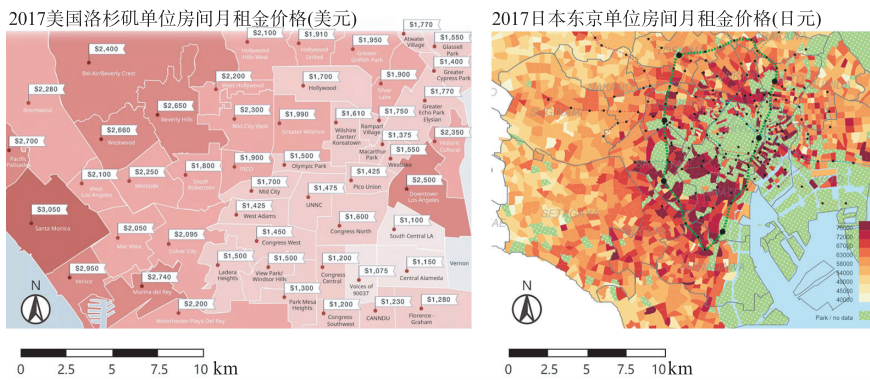


图8 美国洛杉矶和日本东京租金价格地图

Fig.8 2017 monthly rental in Los Angeles and Tokyo

资料来源：洛杉矶ZUMPER租房网站与日本国土数值情报中心。

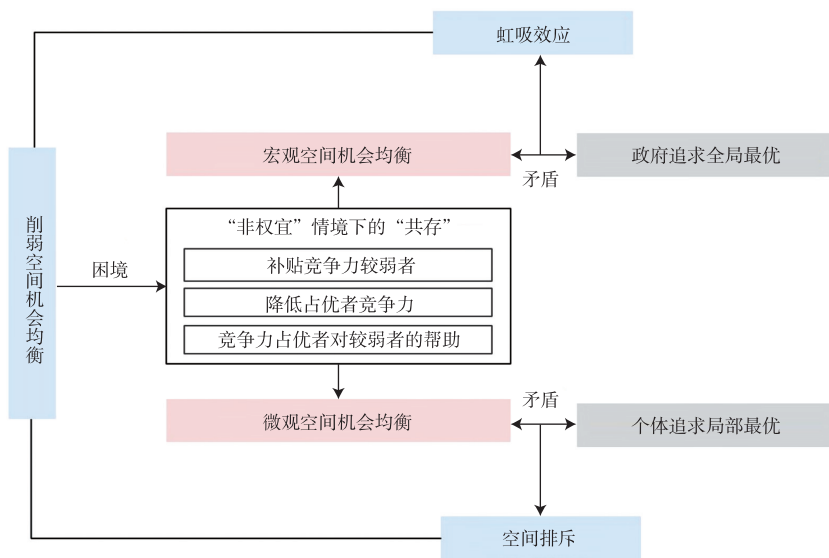


图9 公共交通对实现空间机会均衡的现实困境和解释框架

Fig.9 Obstructions to equity in spatial opportunity

资料来源：笔者自绘。

工具和城市环境的认知文化相关，在不同的城市具有不同的表现。在美国的大城市，穷人为了追求市中心的工作机会和生活服务设施，通过公共交通便捷地抵达富人所在的市中心，富人转而借用高机动性的小汽车寻求新的区位垄断。人们崇尚高机动性和私密性的交通工具，形成了以私人小汽车为主导的城市蔓延结构。仍以洛杉矶为例，城市近郊房价的租金远高于市中心（图8左）。在日本东京，轨道交通的充分供给和企业对公共交通的补贴促使轨道交通成为主要的出行方式，其分担率在2008年便达到了48%^⑨。站城一体化、私人铁路与地产整合开发的模式也使得东京形成了轨道交通站域一定半径范围内的新垄断

区位和高地价水平（Shimizu C, Nishimura KG, 2007）（图8右）；而团地住宅（日本政府保障住宅）则主要分布在东京轨道交通覆盖率较低的北部和站点外围圈层（万君哲，2018）。在中国大城市，政府对小汽车使用的限制和对城市开发边界的控制，往往造成低收入群体进入城市中心后形成众多非正式聚居的现象，且不同收入群体的高密度混住易造成拥堵和住房短缺、公共卫生水平低下、治安环境恶化等大城市病。

5 城市规划角色的再思考

公共交通是政府作为第三方促进不同竞争力群体在城市宏观层面享有平等

的空间可达性机会、在微观空间层面和谐共处的重要作用力，然而从政府全局最优角度可能形成事与愿违的反作用力，也存在过度干预个体空间选择偏好所带来的负面作用（图9）。前者涉及城市经济学和城市地理学对城市结构的认知；公共交通建设伴随的城市规模、密度、多中心结构、职住平衡度的变化会对城市总出行效率产生不同的影响（何舟，等，2014）；城市规划形成对此的正确认识、有效预测和积极干预十分重要。而后者关系到私有产权和土地使用权问题，需要建立并行有效的妨害应对机制和空间融合机制。此外新技术环境下共享交通、无人驾驶和网约车模式的兴起，也为传统公共交通的运营模式的改变和服务水平的提升带来机遇与挑战。

5.1 促进空间接触机会的公平与城市运行效率的调和

空间机会均衡旨在为具有不同竞争力水平的群体提供平等的空间接触机会，产生使得城市土地利用强度、人群活动和区位在地理空间上趋于匀质的溢出效应。此时若不同组团间存在较大的跨组团出行需求，则会带来较高的总出行成本；但若各个组团仅存在组团内出行则削弱了公共交通连接城市不同功能组团的初衷。因此在增加组团内出行需求比例的同时，高效地满足基本跨组团出行需求是平衡空间接触机会公平与城市运行效率的关键。一方面增加组团内出行需求需要提高组团内职住平衡度；另一方面利用公共交通满足跨组团需求时可以通过合理规划降低公交出行成本。

优化职住平衡度对城市出行整体空间绩效有显著提升（黄建中，等，2017）。一些大城市的新城建设看似提供了就业岗位和居住用地，但并未形成就地职住平衡和产城融合，反而产生了更加大量的跨区通勤交通。公共交通对近郊可达性与区位的提升需要促进自给自足新中心的培育，使得主要交通出行在组团内解决，降低跨组团出行交通量，优化“零冗余”通勤。另一方面新的近郊中心又需要承接主城的功能外溢，从而使

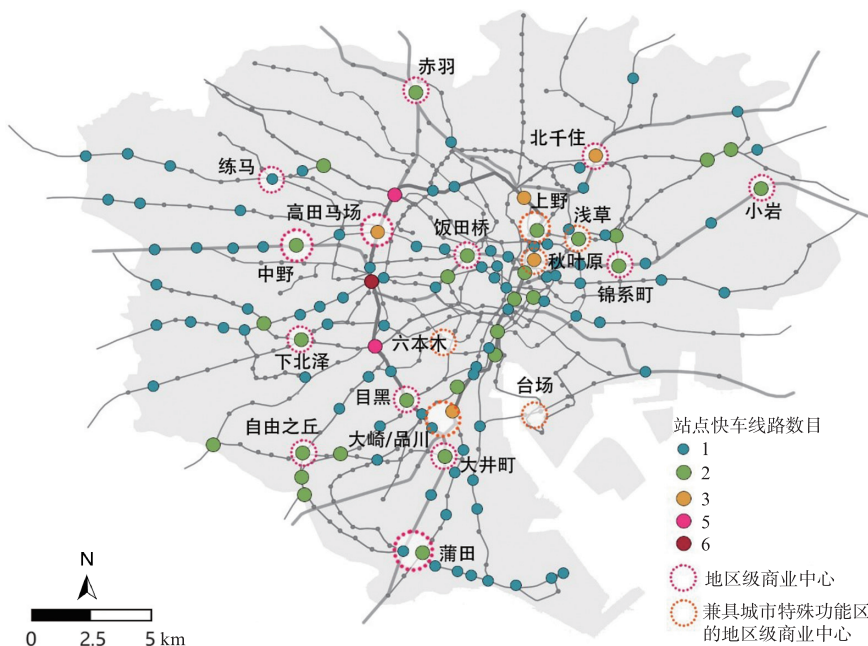


图10 东京轨道交通快车服务线路站点与地区级商业中心

Fig.10 Express train stations in Tokyo's public transit system

资料来源：笔者根据调研整理自绘。

得城市不同区域保持功能衔接，人们可自由出行。对于不同距离的出行，政府需要匹配不同类型的公共交通方式：如城际间可依赖都市快轨，组团间以轨道交通为主，组团内部以巴士等公交为主。

针对近郊与市中心之间通勤的高昂距离与时间成本，政府可通过提供快慢车分离的运输服务抵消距离因素的影响、缩短通勤时间。轨道交通稳定的双向客流是维持公交运营、土地收益和城市整体效率的重要因素，需要建立轨道交通和沿线土地利用的耦合机制和鼓励错峰出行的票价调控机制。此外城市在追求整体运行效率的同时不可过度追求单目标的优化结果，应综合考虑环境、公平、居民幸福感等多重价值。东京在轨道交通供给服务方面形成了可参考的典范，其轨道交通规划特色不仅体现在多层次的线网结构上，更体现在满足各类通行需求的快慢车分离的运输服务上。随着土地开发由市中心向近郊转移，私铁在城市通勤环线山手线外的区域逐渐占据主导，形成东南西北各个方向分区运营的局势，同时又和JR轨道、地铁线路相互接洽。为了提高运行效率，绝大多数私铁线路、JR铁路、四条

地铁线路均设有快车服务线路，只在主要站点停靠，大大提升了近郊居住区与市中心的通勤效率，如乘坐东急电铁从西南部大田区的地区级商业中心自由之丘站前往城市级商业副中心涩谷站只需15分钟。东京近26%的站点拥有快车服务（图10），快车站点也和土地开发形成互动，部分重要的站点往往也是地区级的商业中心。这些地区级商业中心中许多站点依托于私铁的开发建设：私铁通过轨道交通建设、沿线土地获取、住宅建设销售、文化娱乐商业设施的引进，使得轨道交通建设和大规模的郊区城市开发项目同时推进^⑨。地区级商业中心所在私铁沿线往往还规划建设了各类大型文化、教育、旅游设施，从而促进轨道交通的利用率、提升地区级商业中心的辐射圈、增加多种出行目的的双向客流。

5.2 构建不同竞争力主体的有效空间融合机制

用地功能分区基于理性规划中的妨害应对机制，避免不同用地和活动产生的负外部性的交叉影响。美国区划中私有公共空间（POPS）和土地混合利用机制从公共利益角度，促使私有产权所有

者通过获得奖励与补偿让渡一部分利益给公众，这种机制为土地私有制的城市提供了有效空间融合的最初模式（于洋，2016）。对于土地公有制为主的城市，如香港和新加坡，政府通过公租房政策促进不同群体的共同聚居。但空间融合的前提是不同竞争力群体的就业—居住结构能较好地衔接和融合；需要警惕城市发展过程中政府对低竞争力群体的过度补贴引发的城市问题，如我国大城市城中村现象：近郊农用地居民在获得土地性质农转非的变更和公共基础设施的改善后，由于就业水平并未发生同步提升而引发了一系列居住环境恶劣、人口杂乱拥挤的社会问题，形成了与城市区位不协调的发展洼地。

5.3 新技术环境下促进公共交通与其他交通工具的融合

在传统的领域中，公共交通主要提供大运量和稳定的出行服务；而小汽车主要提供私人的个性化服务。随着ICT技术、共享汽车和无人驾驶的普及，公共交通工具和私人交通工具的界线逐渐变得模糊。具有共享机制的无人驾驶汽车一方面可以具有传统公共交通的共享功能（如拼车功能），另一方面可以提供随叫随到的定制服务（如网约车功能）（Alonso Mora J, 等, 2017; Fagnant D J, Kockelman K M, 2014）（图11）。具有共享机制的无人驾驶汽车可通过政府运营的方式纳入到公共交通领域，弥补传统公共交通的短板：无人驾驶技术将节省司机人力和运营成本，提供24小时稳定的服务（Shen Y, 等, 2018）；随

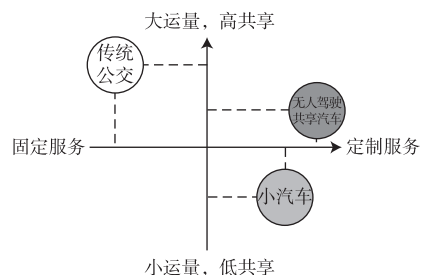


图11 基于共享机制的无人驾驶汽车将整合传统公交与私人小汽车的特征

Fig.11 Attributes of public transport, private cars, and shared autonomous vehicle

资料来源：笔者自绘。

时响应机制 (on-demand service) 可在低出行需求时段仍然提供服务, 避免乘客过长的等车时间; 定制服务可提供“门到门”的便捷接驳 (Eboli L, Mazzulla G, 2011); 共享机制则可有效缓解交通拥堵并节约能源, 如Santi P等学者 (2014) 研究发现共享汽车可使得纽约的交通拥堵缓解 40%。当在技术层面, 小汽车逐渐与传统公共交通融合, 成为政府提供的公共服务的一部分后, 将使得城市整体公共交通机动性和效率大幅提升成为可能, 从而进一步优化空间机会均衡。然而对于新的技术和交通方式, 仍然需要警惕其对少数群体的排斥性, 如在不掌握移动通讯工具和相应操作技能群体的排斥。且一旦建立具有选择偏好属性的共享机制后, 可能带来新的社会排斥和安全隐患 (Jin ST, 等, 2018)。此外新的交通工具的定价机制仍然需要讨论和检验, 防止随意定价对市场的干扰; 并结合政府制定的出行结构和公共交通分担率的目标, 合理优化不同公共交通的服务供给。

6 小结

在“非权宜”情境下, 由于多主体的竞争关系和“共存”存在本质矛盾, 需要通过政府对不同竞争力主体的干预形成“共存”机制, 并以政策约束和公共资源供给的形式体现; 典型的例子便是政府通过建设公共交通基础设施对不同竞争力主体占据不同城市区位的空间状态进行再分配, 形成空间机会均衡。但是这种空间机会均衡在现实中却面临可行性的阻碍, 如基于公共交通的区位提升反而导致虹吸效应、区位再分配导致的空间排斥、个体机动性提升对公共交通实现空间机会均衡的削弱。究其本质原因还是在于“公平”与“效率”、“自存”与“共存”的对立统一辩证关系: 如政府寻求总体出行效率最优可能会削弱宏观空间机会均衡的目标, 微观空间机会均衡下难以回避个体因追求局部最优产生的空间冲突。因此如何在对立中寻求统一, 促进空间接触机会的平等与城市运行效率的调和, 构建不同竞争力

主体的有效空间融合机制, 并在新技术环境下促进公共交通与其他交通工具的融合, 对于城市规划具有重要的意义。

注释

- ① “权宜”一词沿用了梁鹤年先生在《再谈“城市人”——以人为本的城镇化》(城市规划, 2014, 38(09): 64-75) 一文中论述“权衡利益取舍”的说法。
- ② 文献中关于可达性的精确度量方法未达成一致, 但都包含了对交通出行成本因素的考虑, 有的学者还考虑了端点经济活动强度的影响。本文为剥离公共交通的影响因素, 用交通出行成本度量可达性, 并认为城市某一点区位由该点相对于其他地区的可达性和该点的经济活动强度 (土地利用强度、人群活动) 共同决定。
- ③ 顺德虽然从行政区域上位于佛山市境内, 但考虑区域经济影响因素, 可视为广州市的近郊区。参见2016年《羊城晚报》“广州地铁7号线西延顺德项目动工, 顺德会被虹吸?”: https://www.sohu.com/a/85971626_119778。
- ④ 美国郊区化因素还包括郊区的地产开发、军工企业在郊区的布局等因素。
- ⑤ 德布拉西奥定义的“富人”为年收入50万美元以上的人。
- ⑥ 向富人征税补助穷人的政策还体现了第1节中竞争力占优者对较弱者的帮助机制。参见2017年新华网“修地铁还差点钱, 美国纽约拟向富人增税”: http://www.xinhuanet.com/world/2017-08/09/c_129675760.htm。
- ⑦ 对于模式1, C_0 总交通出行量为 $8a$, 前往 C_1-C_4 每个节点各 $2a$ 交通量, 共产生 $4aR \times 4 = 16aR$ 出行距离; C_1 前往 C_0 a 个交通量, 出行距离为 $2aR$, C_1 前往 C_2, C_3, C_4 各 a 个交通量, 每个均产生 $4aR$ 出行距离; C_2, C_3, C_4 与 C_1 同理; 因此总出行距离为 $16aR + (2aR + 4aR \times 3) \times 4 = 72aR$ 个单位。
- ⑧ 对于模式2, C_0 总交通出行量为 $4a$, 前往 C_1-C_4 每个节点各 a 交通量, 共产生 $2aR \times 4 = 8aR$ 出行距离; C_1 前往 C_0 $1.25a$ 个交通量, 出行距离为 $2.5aR$, C_1 前往 C_2, C_3, C_4 各 $1.25a$ 个交通量, 每个均产生 $5aR$ 出行距离; C_2, C_3, C_4 与 C_1 同理; 因此总出行距离为 $8aR + (2.5aR + 5aR \times 3) \times 4 = 78aR$ 个单位。
- ⑨ 参见日本东京都市圈交通計画協議会《第5回東京都市圏パーソントリップ調査》: <https://www.tokyo-pt.jp/person/01>。
- ⑩ 参见日本国土交通省《東京圏における今後の都市鉄道のあり方について》: <http://www.mlit.go.jp/common/001126948.pdf>。

参考文献 (References)

- [1] ALONSO-MORA J, SAMARANAYAKE S, WALLAR A, et al. On-demand high-capacity

- ride-sharing via dynamic trip-vehicle assignment [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2017, 114(3): 462-467.
- [2] 阿尔弗雷德·韦伯. 工业区位论[M]. 李刚剑, 译. 商务印书馆, 2010. (WEBER A. Industrial location[M]. LI Gangjian translate. The Commercial Press, 2010.)
- [3] BREHENY M J. The measurement of spatial opportunity in strategic planning[J]. Regional Studies, 1978, 12(4): 463-479.
- [4] CHRISTALLER W. Central places in southern Germany[M]. Prentice Hall, New Jersey, 1966.
- [5] CORBUSIER L. The radiant city: elements of a doctrine of urbanism to be used as the basis of our machine-age civilization[M]. Phoenix: Orion Press, 1967.
- [6] 陈方, 吉选, 戴晓峰, 等. 城市交通中弱势群体的社会排斥及其对策[J]. 昆明理工大学学报(社会科学版), 2014, 14(1): 24-29. (CHEN Fang, Ji Xuan, Ji Xiaofeng, et al. Social exclusion of vulnerable groups in urban transportation and countermeasures[J]. Journal of Kunming University of Science and Technology (Social Science Edition), 2014, 14(1): 24-29.)
- [7] EBOLI L, MAZZULLA G. A methodology for evaluating transit service quality based on subjective and objective measures from the passenger's point of view[J]. Transport Policy, 2011, 18(1): 172-181.
- [8] FAGNANT D J, KOCKELMAN K M. The travel and environmental implications of shared autonomous vehicles, using agent-based model scenarios [J]. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2014, 40: 1-13.
- [9] 符婷婷, 张艳, 柴彦威. 大城市郊区居民通勤模式对健康的影响研究——以北京天通苑为例[J]. 地理科学进展, 2018, 37(4): 547-555. (FU Tingting, ZHANG Yan, CHAI Yanwei. Implications of commuting pattern for suburban residents' health in large Chinese cities: evidences from Tiantongyuan in Beijing[J]. Progress in Geography, 2018, 37(4): 547-555.)
- [10] GARNIER T. Une cité industrielle[M]. New York, St. Martin's Press, 1982.
- [11] 郭巧华. 1970年代以前美国联邦政府与郊区的横向蔓延[J]. 国际城市规划, 2013, 28(2): 64-68. (GUO Qiaohua. The U.S. federal government and the suburbs' horizontal spread before the 1970s[J]. Urban Planning International, 2013, 28(2): 64-68.)
- [12] HANSEN W G. How accessibility shapes land use [J]. Journal of the American Institute of Planners, 1959(2): 73-76.
- [13] HARVEY D. Spaces of global capitalism[M]. New York City: Verso, 2006.
- [14] HÉNARD E. Études sur les transformations de Paris[M]. Moulins: Le Imprimeries Réunis, 1904.
- [15] 何舟, 宋杰洁, 孙斌栋. 城市通勤时耗的空间结构影响因素——基于文献的研究与启示[J]. 城市规划学刊, 2014(1): 65-70. (HE Zhou, SONG Jiejie, SUN Bindong. Impacts of urban spatial structure on urban commuting duration: based on literature review[J]. Urban Planning Forum, 2014(1): 65-70.)

- [16] 黄建中, 胡刚钰, 赵民, 等. 大城市“空间结构-交通模式”的耦合关系研究——对厦门市的多情景模拟分析和讨论[J]. 城市规划学刊, 2017(6): 33-42. (HUANG Jianzhong, HU Gangyu, ZHAO Min, et al. On the interconnection of spatial structure and traffic mode of megacities: multi-scenario simulation in Xiamen City[J]. Urban Planning Forum, 2017(6): 33-42.)
- [17] JIN S T, KONG H, WU R, SUID Z. Ridesourcing, the sharing economy, and the future of cities[J]. Cities, 2018, 76: 96-104.
- [18] KOENIG J G. Indicators of urban accessibility: theory and application[J]. Transportation, 1980, 9(2): 145-172.
- [19] 李峰清, 赵民, 吴梦笛, 等. 论大城市“多中心”空间结构的“空间绩效”机理——基于厦门LBS画像数据和常规普查数据的研究[J]. 城市规划学刊, 2017(5): 21-32. (LI Fengqing, ZHAO Ming, WU Mengdi, et al. Polycentric image-city and its mechanism of spatial performance: findings from Xiamen based on LBS and census data[J]. Urban Planning Forum, 2017(5): 21-32.)
- [20] 李平华, 陆玉麒. 可达性研究的回顾与展望[J]. 地理科学进展, 2005(3): 69-78. (LI Pinghua, LU Yuqi. Review and prospectation of accessibility research[J]. Progress in Geography, 2005(3): 69-78.)
- [21] 梁鹤年. 城市人[J]. 城市规划, 2012, 36(7): 87-96. (LIANG H L. Homo urbanics[J]. City Planning Review, 2012, 36(7): 87-96.)
- [22] 梁鹤年. 再谈“城市人”——以人为本的城镇化[J]. 城市规划, 2014, 38(9): 64-75. (LEUNG H L. Future discussion on homo-urbanics: human-based urbanization[J]. City Planning Review, 2014, 38(9): 64-75.)
- [23] 刘欣. 中国城市的阶层结构与中产阶层的定位[J]. 社会学研究, 2007(6): 1-14+242. (LIU Xin. The class structure in Chinese cities and the position of its middle class[J]. Sociological Studies, 2007(6): 1-14+242.)
- [24] 刘冰, 张涵双, 曹娟娟, 等. 基于公交可达性绩效的武汉市空间战略实施评估[J]. 城市规划学刊, 2017(1): 39-47. (LIU Bin, ZHANG Hanshuang, CAO Juanjuan, et al. Wuhan's spatial strategy implementation appraisal based on transit accessibility performance[J]. Urban Planning Forum, 2017(1): 39-47.)
- [25] 仇保兴. 简论我国健康城镇化的几类底线[J]. 城市规划, 2014, 38(1): 9-15. (QIU Baoxing. Discussion on bottom lines for China's healthy urbanization. [J]. City Planning Review, 2014, 38(1): 9-15.)
- [26] SANTI P, RESTA G, SZELL M, et al. Quantifying the benefits of vehicle pooling with shareability networks[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2014, 111(37): 13290-13294.
- [27] SHEN Y, ZHANG H, ZHAO J. Integrating shared autonomous vehicle in public transportation system: a supply-side simulation of the first-mile service in Singapore[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2018, 113: 125-136.
- [28] SHIMIZU C, NISHIMURA K G. Pricing structure in Tokyo metropolitan land markets and its structural changes: pre-bubble, bubble, and post-bubble periods[J]. The Journal of Real Estate Finance and Economics, 2007, 35(4): 475-496.
- [29] SORIA Y MATE A. La ciudad lineal [N]. Diario El Progreso, 1882-3-6.
- [30] 石楠. “人居三”《新城市议程》及其对我国的启示[J]. 城市规划, 2017, 41(1): 9-21. (SHI Nan. Introduction to Habitat III and new urban agenda, and their enlightenment on China[J]. City Planning Review, 2017, 41(1): 9-21.)
- [31] 屠能. 孤立国同农业和国民经济的关系[M]. 衡康, 译. 商务印书馆, 1986. (VON THÜNEN J H. Agricultural production and his model of the isolated state[M]. HENG Kang, translate. The Commercial Press, 1986.)
- [32] WADDELL P, ULFARSSON G F, FRANKLIN J P, et al. Incorporating land use in metropolitan transportation planning[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2007, 41(5): 382-410.
- [33] 万君哲. 日本东京二战前(1923-1941)住房政策的探索与实践——历史背景与纲领酝酿[J]. 北京规划建设, 2018(1): 97-105. (WAN Junzhe. Japan's housing policy from 1923 to 1941: historic background and framework[J]. Beijing Planning Review, 2018(1): 97-105.)
- [34] 王卉. 妨害视角下的城市土地用途控制探析——以美国为例[J]. 国际城市规划, 2015, 30(S1): 23-28. (WANG Hui. Research on control of urban land uses in the view of nuisance: take the USA for example[J]. Urban Planning International, 2015, 30(S1): 23-28.)
- [35] 王世福, 赵渺希. 广佛市民地铁跨城活动的空间分析[J]. 城市规划学刊, 2012(3): 23-29. (WANG Shifu, ZHAO Miaoxi. Intercity trips and activities: the case of Guangzhou and Foshan[J]. Urban Planning Forum, 2012(3): 23-29.)
- [36] 亚当·斯密. 国民财富的性质和原因的研究[M]. 郭大力, 等, 译. 商务印书馆, 1972. (SMITH A. The wealth of nations[M]. GUO Dali, et al, translate. The Commercial Press, 1972.)
- [37] 于长明, 吴唯佳, 于涛方. 特大城市地区土地利用形态——伦敦、巴黎、纽约、东京与北京比较[J]. 北京规划建设, 2012(5): 8-12. (YU Changming, WU Weijia, YU Taofang. Land use morphology in London, Paris, Tokyo, and Beijing [J]. Beijing Planning Review, 2012(5): 8-12.)
- [38] 于洋. 纽约市区划条例的百年流变(1916-2016)——以私有公共空间建设为例[J]. 国际城市规划, 2016, 31(2): 98-109. (YU Yang. A-century development of New York city's zoning resolution(1916-2016) from the perspective of privately owned public space construction[J]. Urban Planning International, 2016, 31(2): 98-109.)
- [39] 赵晖, 杨军, 刘常平, 等. 职住分离的度量方法与空间组织特征——以北京市轨道交通对职住分离的影响为例[J]. 地理科学进展, 2011, 30(2): 198-204. (ZHAO Hui, YANG Jun, LIU Changping, et al. Measurement method and characteristics of spatial organization for jobs-housing misbalance: a case study of the effects of metro systems on jobs-housing misbalance in Beijing[J]. Progress in Geography, 2011, 30(2): 198-204.)

返回: 2019-05