

# 城市轨道交通发展与产业扩散

——以北京为例

孙铁山,李楠

(北京大学政府管理学院,北京 100871)

[摘要]城市轨道交通发展和城市形态、土地利用的关系是城市规划和政策研究中的重要课题。选择北京轨道交通快速扩张的2001—2008年和2008—2013年两个阶段,考察北京新增轨道交通基础设施对地区就业增长的影响,借助双重差分模型讨论城市轨道交通的发展是否有助于促进城市内的产业扩散。结果显示,随着北京轨道交通网络向郊区的扩张,新建轨道交通线路的确会促进新增站点所在地区的就业增长,引导产业向轨道交通带集聚,但其对城市整体产业布局的疏散效果十分有限。事实上,随着轨道交通网络的扩张,城市中心区作为轨道交通可达性最高的地区,其可达性最强的地位会不断被强化,进而吸引产业集聚的能力也不断增强,可见,整体上轨道交通发展带来的是产业的向心化集聚。因此,推动北京中心城区的产业疏解,不能单纯依靠轨道交通或者城市交通网络的改善,更重要的是要配合其他促进产业疏解的政策措施,否则城市交通系统的改善可能只会加强产业向城市中心区的集聚,而达不到产业疏解的效果。

[关键词]城市轨道交通;产业扩散;北京;双重差分模型

[中图分类号]F512.3;D63-31 [文献标识码]A [文章编号]1003-5478(2016)02-0050-07

## 一、前言

北京是中国少数几个超大型城市之一,拥有超过2100万的常住人口以及众多的产业功能。由于人口和产业的过度集中,造成了北京城市交通拥堵、环境恶化、房价高涨、资源承载力不足等城市问题,城市发展饱受“大城市病”的困扰。因此,有序疏解北京过度集中的人口和产业功能,就成为破解制约北京可持续发展重大问题的关键。2014年2月,中共中央总书记习近平视察北京时发表讲话,要求坚持和强化北京作为全国政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心的核心功能,加快疏解北京非首都功能。2015年4月,中共中央政治局审议通过《京津冀协同发展规划纲要》,指出推动京津冀协同发展是重大国家战略,其核心是有序疏解北京非首都功能。从国家战略层面进一步明确北京的城市战略定位,有序疏解北京非首都功能、推动京津冀协同发展,对北京加快产业功能和布局的优化调整提出了新的要求和方向。

北京的功能疏解涉及到两个层面:一是将不适宜在北京发展、不符合北京城市战略定位的非

[收稿日期]2015-11-06

[基金项目]国家自然科学基金项目“中国特大城市多中心空间发展的模式、效应及动力机制——多城市比较和实证”(41371005)、“中国特大城市人口—就业空间演化与互动机制研究”(41001069)、北京市支持中央高校共建项目(青年英才计划)“北京市产业结构升级与经济空间格局演化及优化对策研究”的成果。

[作者简介]孙铁山(1978-),男,内蒙古包头人,北京大学政府管理学院副教授、博士生导师,主要研究方向为城市与区域经济学;李楠(1991-),女,广东深圳人,北京大学政府管理学院硕士研究生,主要研究方向为城市与区域经济学。

首都功能疏解到北京以外的地区,借此调整和优化北京的经济结构,同时促进京津冀协同发展,这不仅有利于北京自身的可持续发展,同时也是落实京津冀协同发展战略的关键;二是将过度集中在北京中心城区的产业活动加快分散到城市郊区,从而形成更加均衡、合理的城市空间布局,以缓解目前不合理的城市空间结构和功能布局带来的城市运行压力和拥堵问题。事实上,北京当前所面临的“大城市病”,一方面是人口过快增长与有限的资源环境承载力、公共服务供给能力之间的矛盾,另一方面更是经济活动过度集中在中心城区,城市功能布局不合理的产物。2013年北京市第三次全国经济普查数据显示,全市约七成的法人单位和从业人员集中在中心城区(即城六区),而中心城区的用地(城镇工矿用地)面积仅占全市(城镇工矿用地)的约三成。因此,经济活动空间分布的高度不均衡加剧了北京的“大城市病”。

从长远来看,北京仍需要进一步扩大经济规模,提高经济实力,目前北京的人均GDP仅相当于东京、纽约和伦敦的20%左右,而经济的持续增长仍需要也必然会导致人口持续稳定的增加,因此单纯的控制人口规模并不能完全解决北京的城市问题。从短期来看,非首都功能的疏解也可能带来经济下行的压力,因此,要有序推进、从长计议。而当前解决北京“大城市病”的关键在于,应进一步优化北京城市功能布局,充分发挥郊区的发展潜力,加速中心城区过于集中的产业功能向郊区疏解,形成多中心空间发展格局,以支撑北京经济的持续增长。

城市交通基础设施投资被认为是引导城市空间发展的重要政策工具,尤其是轨道交通的发展更被认为是解决城市交通拥堵和环境问题的主要途径。但加速城市轨道交通基础设施建设,尤其是推进城市轨道交通网络向郊区扩张,是否能够带动城市内的产业扩散,引导产业活动由中心城区向郊区疏解,仍存在一定的争议。北京是中国最早发展轨道交通的城市,其最早的地铁1号线在1969年时就已建成通车。2000年以后,以筹备和举办奥运会为契机,北京的城市轨道交通网络快速扩张。截至2014年底,北京已开通地铁线路18条,覆盖11个市辖区,形成了较为完善的城市轨道交通网络。随着轨道交通网络不断向郊区扩张,轨道交通对北京城市空间发展的影响也越来越大。在当前非首都功能疏解和北京功能布局调整的背景下,探讨轨道交通发展和城市产业布局的关系,具有明确的政策含义。如果城市轨道交通网络的扩张能够带动产业由中心城区向郊区扩散,则轨道交通基础设施投资可以作为适当的政策工具来加速北京过于集中在中心城区的产业活动向郊区的疏解。而反之,政策制定者则不应夸大城市轨道交通发展的产业疏解效果。因此,笔者主要关注2000年以来北京新增轨道交通基础设施对地区就业增长的影响,分析其是否促进了中心城区过度集中的产业功能向郊区扩散,并据此讨论轨道交通基础设施投资是否适合作为推进北京中心城区产业疏解的政策工具。

## 二、轨道交通发展与城市产业布局

城市交通系统在城市形态和城市空间结构演化上扮演着重要的角色。历史上,城市形态的演变与交通技术的联系非常紧密。毋庸置疑,城市交通基础设施与服务对土地利用有着巨大影响。城市轨道交通作为城市交通的重要组成部分,也是影响城市空间组织的重要力量。轨道交通和其他城市交通基础设施一样,可以通过改变城市内不同地区间的可达性,从而影响城市内的土地开发和产业与人口分布。

已有对城市轨道交通经济影响的研究大多关注轨道交通站点临近性或新增轨道交通基础设施对城市住宅或商业地产价值的影响<sup>[12]</sup>,以及对周边地区土地利用的改变等<sup>[34]</sup>。比如,国内大量研究分析了北京不同地铁线路对沿线住宅价格的影响,都发现轨道交通对周边住宅价格有明显的提升作用,且其影响随到地铁线路距离的增加而衰减<sup>[56][7]</sup>。相比之下,国外对城市轨道交通对土地利用影响的研究则更为系统和全面,但研究结果却十分混杂。一些研究的确发现轨道交通站

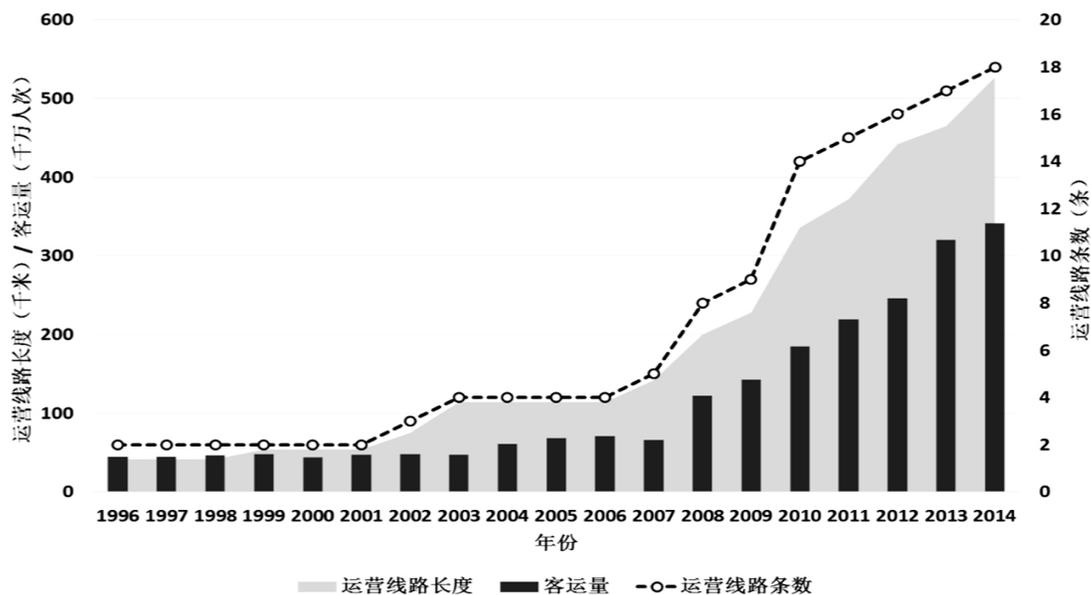
点周边地区的就业增长明显高于城市其他地区<sup>[8]</sup>,但也有大量研究显示轨道交通对土地利用、人口或就业分布并未产生显著的影响<sup>[9]</sup>。

总体上,轨道交通发展对城市内产业布局或企业区位选择的影响仍需更深入的研究<sup>[10]</sup>。城市经济理论表明,城市内企业的区位选择受到多种因素的影响,其中交通可达性及由此带来的出行成本的降低是重要的影响因素之一。因此,新增轨道交通基础设施通过降低企业的交通成本,从而带动产业集聚,增加轨道交通站点所在或周边地区的企业或就业密度,改变城市内的产业布局。但新增轨道交通基础设施,或者说城市轨道交通网络的扩张,会如何影响城市产业布局的变动并不明朗。一方面,城市轨道交通网络的扩张会带动产业向郊区新增站点所在或周边地区集聚,从而带动产业向郊区扩散,促进城市产业的分散化发展。但另一方面,城市轨道交通网络的扩张会提升轨道交通网络中原有站点地区的可达性,随着轨道交通网络的扩张,城市中心地区作为城市内可达性最强的地区的地位会得到进一步加强,因此可能会吸引更多的产业集聚,从而导致城市产业的向心化发展。

### 三、北京城市轨道交通的发展

北京第一条地铁线路始建于1965年,并于1969年建成通车,使北京成为中国最早发展轨道交通的城市。但直到2000年,北京全线贯通的地铁线路只有两条,运营线路长度只有54千米。2001年,北京获得了2008年奥运会举办权,极大推动了北京城市轨道交通的发展。2003年,北京地铁13号线全线通车,地铁八通线作为1号线向通州区的延长线也开通运营,从1条地铁线到4条地铁线,总共经历了38年。2007-2008年,为了保障奥运会,北京地铁5号线、10号线1期、8号线1期、机场线相继开通运营,自此北京城市轨道交通发展进入了快速扩张阶段。从2007年时的5条运营线路到2014年底的18条运营线路,仅仅用了7年的时间。同时,轨道交通运营线路长度也从142千米迅速扩大到527千米,翻了近4倍;年客运量从6.5亿人次增加到34.1亿人次,翻了5倍多(图1)。

图1 历年来北京城市轨道交通运营线路和年客运量的变化



数据来源:北京市统计局、国家统计局北京调查总队编,北京统计年鉴2014,中国统计出版社,2014年。

目前,北京已形成相对完善的城市轨道交通网络,运营线路覆盖北京 11 个市辖区,拥有轨道交通站点的街道、乡镇数量多达 111 个(图 2)。根据《北京市城市轨道交通第二期建设规划(2015~2021 年)》,2021 年北京将建成拥有 27 条运营线路、总长 998.5 千米的轨道交通网络,城市轨道交通将极大地改变城市居民的交通出行,并影响城市的空间发展。

图 2 北京城市轨道交通线路及分阶段交通站点的分布情况



#### 四、北京轨道交通发展对地区就业增长的影响

考虑到北京城市轨道交通网络的覆盖范围,笔者选取的研究区域主要是北京中心城区(城六区)及其相邻的郊区,包括北京除去北部怀柔、密云、平谷、延庆 4 个区县以外的其他 12 个市辖区,这一区域通常也被称为北京都市区。研究以 12 个市辖区下辖的 234 个街道、乡镇为分析的基本空间单元。

为了考察北京城市轨道交通网络的扩张是否促进了中心城区过度集中的产业功能向郊区扩散,笔者主要分析 2000 年以来北京新增城市轨道交通基础设施对不同地区就业增长的影响。同时,考虑到虽然北京城市轨道交通网络在 2000 年以后开始扩张,但快速扩张主要是在 2008 年以后,因此将研究期划为 2001-2008 年和 2008-2013 年两个阶段。基于北京市第二次全国基本单位普查和第二次、第三次全国经济普查资料,整理出北京都市区各街道、乡镇从业人员数据,以反映 2001-2008 年和 2008-2013 年两个阶段北京各地区的就业增长情况。此外,根据北京的地铁、轻轨各条线路开通运行情况,整理出 2001-2007 年、2008-2012 年两个阶段北京新增轨道交通基础设施情况。笔者以新建地铁和轻轨站点代表新增轨道交通基础设施,并在 ArcGIS 中确定新建站点所在的街道、乡镇。

新建轨道交通基础设施会改变临近轨道交通站点区域的可达性,从而提高轨道交通带与没有享受到该轨道交通系统服务的城市其他地区的相对优势。在其他条件相等的情况下,产业活动会向轨道交通带集聚<sup>[9]</sup>。而新建轨道交通基础设施是否会促进城市内的产业扩散并不确定,这取决于在新建轨道交通线路开通后,新建站点和原有站点(主要在城市中心区)地区可达性提高的

程度,及由此带来的产业集聚能力的差异。本研究的实证部分主要希望验证新增轨道交通基础设施是更加有助于新增站点地区的就业增长,还是通过改善整个轨道交通网络中各站点的可达性,从而强化可达性最强的城市中心地区的就业增长。前者暗示轨道交通网络的扩张会带动城市产业向郊区的扩散,而后者则暗示轨道交通网络的扩张只会进一步强化城市产业的向心化集聚。通过对城市轨道交通发展和城市产业布局关系的讨论,以明确城市轨道交通基础设施投资政策的产业疏解效果。

为此,采用双重差分(Difference in Difference, DID)模型比较各阶段新建轨道交通线路开通前后新增站点所在地区、原有站点所在地区和城市其他地区之间就业增长的差异。对于 2001-2008 年的阶段,模型形式如下:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{new}_{1i} * T_t + \beta_2 \text{old}_i * T_t + \beta_3 T_t + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

式中: $y_{it}$  是北京都市区各街道、乡镇 2001 和 2008 年的总就业人数; $\text{new}_{1i}$  为虚拟变量,指示在 2001-2007 年间新增轨道交通站点所在的街道、乡镇; $\text{old}_i$  为虚拟变量,指示 2001 年之前原有轨道交通站点所在的街道、乡镇; $T_t$  为时间虚拟变量,对于 2001 年的观测值, $T_t=0$ ,对于 2008 年的观测值, $T_t=1$ ; $\mu_i$  代表个体固定效应;是扰动项。 $\beta_1$  和  $\beta_2$  是双重差分估计量,反映新增轨道交通基础设施对不同地区就业增长的影响。如果  $\beta_1$  显著为正说明新建轨道交通线路对新增站点地区的就业增长有显著的促进作用,而  $\beta_2$  显著为正说明新建轨道交通线路通过改善整个轨道交通网络的可达性,使原有站点地区作为城市内轨道交通可达性最强点的地位得到加强,从而促进原有站点地区(城市中心区)的就业增长。如果  $\beta_1$  超过  $\beta_2$  则说明新建轨道交通线路或轨道交通网络的扩张带动了产业扩散,而如果  $\beta_2$  超过  $\beta_1$  则说明新建轨道交通线路或轨道交通网络的扩张通过强化城市中心区的可达性,带动产业的向心集聚。

对于 2008-2013 年的阶段,模型可以进一步扩展为:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{new}_{2i} * T_t + \beta_2 \text{new}_{1i} * T_t + \beta_3 \text{old}_i * T_t + \beta_4 T_t + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

式中: $y_{it}$  是各地区 2008 和 2013 年的总就业人数; $\text{new}_{2i}$  为虚拟变量,指示在 2008-2012 年间新增轨道交通站点所在的街道、乡镇; $T_t$  仍为时间虚拟变量,对于 2008 年的观测值, $T_t=0$ ,对于 2013 年的观测值, $T_t=1$ 。同样, $\beta_1$ 、 $\beta_2$  和  $\beta_3$  为双重差分估计量。

分别估计两个阶段北京新增轨道交通基础设施对地区就业增长的影响,结果如表 1 所示。结果显示,在 2001-2008 年的阶段,这一时期新建轨道交通线路对新增站点所在地区的就业增长并没有显著的促进作用( $\text{new}_{1i} * T$  的系数估计值为负,且不显著)。但新建线路提高了整个轨道交通网络的可达性,尤其是增强了原有站点所在地区(城市中心区)的可达性。 $\text{old} * T$  的系数估计值显示,原有站点所在地区的就业增长显著高于城市其他地区,就业增量平均高出约 1.5 万人。由于 2001-2007 年,北京轨道交通网络的扩张相对有限,因此对引导产业扩散的效果并不显著,但轨道交通网络的扩张强化了城市中心区既有站点地区的可达性,增强了城市中心区的极化效应,引导产业进一步向心集聚发展。

在 2008-2013 年的阶段,这一时期北京的轨道交通网络有了极大的扩张,无论是轨道交通线路的数量、长度,还是覆盖范围都有明显的增加,整个轨道交通网络极大地向城市南部和北部的郊区扩展(图 2)。从双重差分模型的估计结果来看,这一时期新建轨道交通线路对新增站点所在地区的就业增长有显著的促进作用( $\text{new}_{2i} * T$  的系数估计值为正,且在 95% 置信度下显著),说明随着轨道交通网络进一步向外围郊区扩展,新增轨道交通站点对本地就业增长的促进作用越来越明显,郊区的产业活动更倾向于围绕轨道交通带集聚,从而对城市整体产业布局起到一定的疏散化效果。与此同时,新增轨道交通基础设施对 2001 年以前原有站点地区就业增长的影响的显

著性有所降低,只在 90%置信度下显著。而且,这一阶段轨道交通网络的扩张并未对上一时期新增站点地区的就业增长产生显著影响( $new_1^*T$  的系数估计值仍不显著),这可能因为 2001-2007 年新建的地铁线路(如地铁 13 号线、地铁八通线)主要带动了周边住宅的开发和人口集聚,而非产业集聚。另外需要注意的是,尽管新增轨道交通基础设施对原有站点地区就业增长的促进作用的显著性较低,但从系数估计值来看,原有站点可达性增强对本地就业增长的促进作用仍然是最大的,高于新增站点对本地就业增长的带动( $old^*T$  的系数值高于  $new_2^*T$  的系数值)。这说明,尽管这一时期轨道交通网络的扩张的确带动了郊区新增站点地区的就业增长,从整体上对城市产业布局有一定的疏散效果,但相比之下,城市中心区由于可达性的增强带来的集聚效果更强。整体上,轨道交通网络的扩张仍然是促进了产业的向心化集聚发展。

表 1 双重差分模型的估计结果

变量	2001-2008 年		2008-2013 年	
	系数估计值	t 统计量	系数估计值	t 统计量
$new_1^*T$	-4398.56	-0.89	5878.34	1.47
$old^*T$	15803.11***	2.85	8644.61*	1.89
T	6087.53***	3.21	7774.23***	4.39
$new_2^*T$			7479.58**	2.49
F	8.72***		22.24***	
样本量	468		468	

(注:\*\*\*表示参数估计值在 99%置信度下显著,\*\*表示参数估计值在 95%置信度下显著,\*表示参数估计值在 90%置信度下显著。)

## 五、结论与讨论

城市轨道交通发展和城市形态、土地利用的关系是城市规划和政策研究中的重要课题,长期以来一直备受关注。笔者以北京为例,选择北京城市轨道交通快速扩张的 2001-2008 年和 2008-2013 年两个阶段,考察北京新增轨道交通基础设施对地区就业增长的影响,借助双重差分模型讨论城市轨道交通的发展是否有助于城市内的产业扩散。结果显示,随着轨道交通网络向郊区的扩张,新建轨道交通线路的确会促进新增站点所在地区的就业增长,引导产业向轨道交通带集聚,但其对城市整体产业布局的疏散效果不应被夸大。因为随着轨道交通网络的扩张,城市中心区作为轨道交通可达性最高的地区,其可达性最强的地位会不断被强化,进而吸引产业集聚的能力也不断增强,因此整体上轨道交通发展带来的是产业的向心化集聚。从政策层面上,我们可以得到以下启示:

第一,和国外研究普遍发现城市轨道交通对地区就业增长并没有显著影响不同,我们的研究结果显示,北京轨道交通的发展的确带动了就业向轨道交通带的集聚,这说明轨道交通网络的扩张会影响城市内的产业空间组织,轨道交通基础设施投资可以作为引导城市空间发展的政策工具。之所以这样可能因为,欧美城市中轨道交通占整个城市交通网络的比例比较小,新建轨道交通线路对地区可达性改变的程度可能很低,而在北京城市居民出行对公共交通依赖程度较高,且轨道交通是城市公交系统中非常重要的部分,新建轨道交通线路往往对沿线地区可达性的改善是比较显著的。

第二,虽然北京轨道交通的发展会引导产业围绕轨道交通带集聚,但轨道交通网络的扩张对

中心城区产业疏解的效果是有限的。如果要推动产业由中心城区向郊区转移和扩散,单纯依靠轨道交通或者城市交通网络的改善来提升郊区的可达性,并不一定能够取得预期的效果。国外研究也表明,轨道交通对土地利用的影响取决于其他政策措施,比如配套的区划、停车设施、交通政策和财政补贴等。因此,北京在推动中心城区的产业疏解时,不仅需要加强郊区交通基础设施的建设,以改善其可达性,更重要的是要配合其他促进产业疏解的政策措施,比如企业搬迁的激励政策、负面清单管理的产业政策、必要的土地政策和税收政策等。如果没有这些政策的共同引导和支撑,城市交通系统的改善可能只会加强产业向中心城区的集聚,而达不到产业疏解的效果。

第三,不同产业(比如制造业和服务业)布局受轨道交通的影响可能截然不同,因此在讨论轨道交通推动产业疏解政策的时候,还应充分考虑不同产业的特性,制定更有针对性的政策措施。对于那些对轨道交通可达性比较敏感的产业,可以在产业疏解过程中更大地发挥轨道交通引导产业扩散和再布局的作用。

当然,本研究也存在一些不足。研究中使用的双重差分模型只考虑了新增轨道交通站点对本地就业增长的影响,并未对其他影响地区就业增长的因素进行控制,而且新增轨道交通基础设施和地区就业增长之间可能存在内生性,这也需要进一步的讨论。但本研究结果为探讨我国城市中轨道交通发展和城市产业布局的关系提供了一些初步的考察和实证,可以作为后续研究和讨论的基础。

#### 参考文献:

- [1]Duncan M. The Impact of Transit-oriented Development on Housing Prices in San Diego,CA[J].Urban Studies, 2011,48(1):101-127.
- [2]Ko K.,Cao X.The Impact of Hiawatha Light Rail on Commercial and Industrial Property Values in Minneapolis[J].Journal of Public Transportation,2013,16(1):47-66.
- [3]Cervero R.,Hall P.,Landis J.Transit Joint Development in the United States: A Review and Evaluation of Recent Experiences and an Assessment of Future Potential [J].Urban Mass Transit Administration,US Department of Transportation, 1991.
- [4]Banister D.,Berechman Y.Transport Investment and the Promotion of Economic Growth[J].Journal of Transport Geography,2001,9(3):209-218.
- [5]杨广武,等.北京地铁八通线对沿线住宅价值影响分析[J].北京交通大学学报,2008,(3).
- [6]王德起,于素涌.城市轨道交通对沿线周边住宅价格的影响分析——以北京地铁四号线为例[J].城市发展研究,2012,(4).
- [7]冯长春,等.轨道交通对其沿线商品住宅价格的影响分析——以北京地铁5号线为例[J].地理学报,2011,(8).
- [8]Green R.,James D.Rail Transit Station Area Development;Small Area Modelling in Washington DC[M].Armonk,NY: M.E.Sharpe.
- [9]Giuliano G. Land Use Impacts of Transportation Investments;Highway and Transit. In The Geography of Urban Transportation,edited by S.Hanson and G.Giuliano.New York: The Guilford Press,2004.
- [10]Iseki H.,Jones R.P.Analysis of Firm Location and Relocation Around Maryland and Washington,DC Metro Rail Stations[J].Presentation at Bi-National Symposium Featuring Paris,France,and Washington,DC on“Transit,Transit Oriented Development,and Urban Form”,2014.

责任编辑:刘剑明