

地区发展条件对轨道交通线路溢价效应的影响

——以武汉市为例

徐 涛 张 明

摘 要 城市轨道交通建设会引起沿线土地或房地产价值的变化,形成溢价效应,且在不同建成环境中呈现出差异性。以武汉市 3 条轨道交通线路周边 3587 栋住宅样本为基础,建立特征价格模型,对比不同轨道交通线路溢价效应影响范围和强度的差异性,分析了地区发展条件对溢价效应的影响规律。结果显示:轨道交通周边地区主干道结构制约着轨道交通线路溢价效应的影响范围;在城市交通设施、公共服务设施服务落后的地区,轨道交通的积极溢价效应更加显著。

关键词 地区发展条件;轨道交通;溢价效应;武汉

(中图分类号) TU984.191 (文献标识码) A

一 引言

公共服务设施建设和公共政策制定具有经济外部性,会促使特定空间范围内土地或房地产的增值或贬值^[1],形成积极或消极的溢价效应。城市轨道交通是重要的公共设施,对周边土地或房地产市场具有溢价效应^[2-3]。一方面,轨道交通提升了站点地区的交通可达性,减少了居民通勤成本,会促进一定范围内土地、房地产价格提高,呈现出积极溢价效应;另一方面,轨道交通会对一定范围内产生噪声、振动、废气污染及交通干扰,造成房地产贬值,呈现出消极溢价效应。轨道交通溢价效应是轨道交通对城市空间刺激作用的经济表征。

近年来,我国城市轨道交通建设加速,但其与城市空间的衔接多为需求追随性,未充分发挥引导城市用地拓展方向和功能疏解的作用^[4]。研究轨道交通溢价效应与城市空间的作用规律,可为城市轨道交通规划及轨道站点地区规划提供依据,帮助实现轨道交通建设与城市结构的优化。目前,针对我国城市轨道交通溢价效应的相关研究多为定量估算溢价效应或分析不同区位站点的空间异质性,少有研究从线路层次探讨地区发展条件对轨道交通线路溢价效应的影响规律。武汉市轻轨 1 号线、地铁 2 号线、地铁 4 号线三条线路享有共同的区域经济、政策、文化背景,但途经地区发展条件具有显著差异,这为探讨地区发展条件对轨道交通溢价效应的影响提供了良好案例。本研究通过建立特征价格模型,

作者简介 徐涛(1986—),男,山东牟平人,武汉大学城市设计学院博士研究生,研究方向为交通与土地利用规划、GIS 在城市规划中的应用;张明(1963—),男,湖北黄石人,德克萨斯大学奥斯汀分校副教授,研究方向为城市与区域规划研究、土地使用与交通整合、国际规划。

基金项目 国家自然科学基金项目(51278385/E080201)——基于可持续发展三要素的廊道式 TOD 土地利用优化研究。

收稿日期 2016-03-09

修回日期 2016-04-08

分析武汉市3条轨道交通线路溢价效应空间范围和影响强度的差异性,对比线路周边地区道路结构、土地利用、公共服务设施等条件对轨道交通溢价效应的影响作用。

二 相关研究综述

在轨道交通溢价效应领域,国外研究者已积累了丰富成果。近年来,研究内容从对溢价效应的现象实证深入至差异性分析及影响因素的探讨。塞维诺对比了美国圣迭戈区域的轻轨、通勤铁路对周边住宅市场的溢价影响,提出地区发展条件和公共政策诱发了溢价效应差异^[5]。朱利亚诺和阿格瓦尔对轨道交通溢价效应的时间变化进行了分析,发现轨道交通建成时间越长,对周边房地产的积极影响越

显著^[6]。休伊特等就加拿大渥太华轨道交通不同站点对住宅溢价的影响进行了对比,发现溢价效应因站点环境差异而不同^[7]。查特曼等和金等分别对美国新泽西区域的河岸轻轨线、哈德森—伯根轻轨线对不同类型住宅的价格影响进行了分析,发现哈德森—伯根线对站点周边400米范围内的住宅产生积极溢价效应,而河岸线仅对小型公寓及低收入者住宅价格产生积极影响^[8-9]。德布勒森等、沃德瑞普、默罕默德等对150多个研究案例进行了总结,发现轨道技术类别、站点地区建成环境(尤其是路网结构)、房地产类别、区域经济及政策等均会对溢价效应产生影响^[2-3,10]。

近年来,研究者对中国城市轨道交通溢价效应进行了实证分析(表1),其中部分研究对轨道交通溢价效应的差异性及其机制进行了探讨。一些学者初

表1 国内城市轨道交通溢价效应代表性研究汇总^[11-25]

作者(年份)	刊物	研究城市	研究对象	研究结论(正面影响:+,负面影响:-)
王霞等(2004)	城市问题	北京	轻轨13号线	1000米范围住宅:范围+246元/平方米
谷一桢,郑思齐(2004)	城市问题	北京	轻轨13号线	1000米范围住宅:+1000元/平方米,+20%
郑捷奋,刘洪玉(2005)	铁道学报	深圳	地铁	400米范围住宅:+23%;600米范围住宅:+17%
刘贵文,彭燕(2007)	城市问题	重庆	轻轨	大渡口区站点100-300米范围住宅:+12.32%;九龙坡区站点100-300米范围住宅:+7.59
尹爱青,唐焱(2008)	城市问题	南京	地铁	0-500米范围住宅:370元/平方米 500-1000米住宅:143元/平方米
潘海啸,钟宝华(2008)	城市规划学刊	上海	地铁线路	800米范围内,每靠近站点1m,内环住宅价格+0.015%,中环住宅价格+0.019%,外环住宅价格+0.02%
苏亦宁,冯长春(2011)	城市发展研究	北京	地铁4号线、八通线	公共交通较为稀缺地区(八通线)的地铁线路对其沿线住宅价格影响程度确实大于公共交通系统较为发达地区的地铁线路(4号线)
高晓晖,刘芳(2011)	城市问题	上海	多条线路在不同区位的站点	内环内:+109.42至+329.87元/平方米 内环外中环内:+318.1至+432.73元/平方米 中环外外环内:+447.38至+608.41元/平方米 外环外:+94.00-872.00元/平方米
沙尔(Shyr)等(2013)	Urban Studies	香港 台北 高雄	地铁网络	香港住宅:+2.8% 台北住宅:+11.7% 高雄住宅:+6.9%
斯隆(Salon)等(2014)	TRB Annual Meeting 2014	广州	地铁 BRT线路	地铁周边住宅价格持续长 BRT周边1千米范围内住宅价格涨幅低于外部区域
张明等(2014)	Habitat International	北京	6条地铁线; 2条轻轨线	1600米范围住宅:+248元/平方米 800米范围住宅住宅:+110元/平方米
方然,刘艳芳(2014)	国土与自然资源研究	武汉	地铁2号线	0-200米范围住宅:+5.24%/临近10米 200-600米范围住宅:+1.01%/临近10米 600-800米范围住宅:+4.81%/临近10米
王宇宁等(2015)	城市规划	天津	地铁	1500米范围内,每靠近站点100m对住宅溢价:运营期+12.9%、建设期:+11.9%、规划期+9.95%
孙伟增等(2015)	Transportation Research(Part A)	北京	地铁	土地供应量较高地区,轨道交通对住宅租金的积极溢价效应较弱
王洪卫,韩正龙(2015)	城市问题	上海	地铁11号线	市郊线路影响范围较市区大,对周边房价的积极影响随着距离的增长呈现凸型变化;大部分郊区站点积极溢价影响强度是市区站点的2倍

步讨论了地区公交服务质量对轨道交通溢价的影响,如苏亦宁和冯长春利用空间自相关分析和波普分析法研究了北京地铁4号线、八通线对周边住宅价格涨幅的影响,发现在城市公共交通缺乏地区的溢价作用更明显^[17];沙尔等人对香港、台北和高雄轨道交通溢价效应进行了建模评估,发现在轨道交通覆盖范围广、城市公共交通系统服务水平高的城市(如香港)轨道交通溢价效应较弱^[18]。研究者对比了不同技术公交系统溢价效应的差异,如斯隆发现相较于BRT,广州市地铁对住宅具有更为持续的积极溢价作用^[19];张明等则发现北京市6条地铁线路的溢价效应的影响范围和强度均高于2条轻轨线路^[20]。王宇宁等探讨了天津市地铁溢价效应的变化,发现在规划期、建设期、运营期积极溢价效应逐渐减弱^[21]。此外还有研究探讨了轨道交通站点溢价效应的空间异质性,如高晓晖和刘芳对比上海市不同城市圈层中轨道交通站点对住宅价格影响的差异,认为站点区位、商业集中度和基础设施会影响溢价效应^[18];孙伟增等提出在北京市住宅供给量较高的地区,住宅租金因临近轨道交通而增长幅度较低^[23];王洪卫和韩正龙对比指出上海市地铁11号线的郊区站点溢价效应影响范围及强度均高于城区站点^[25]。

综上所述,从线路层面准确测度轨道交通溢价效应的差异性,探讨我国城市中地区发展条件对轨道交通溢价效应影响机制的研究仍然较少。大部分研究在分析溢价效应时侧重于影响强度的分析,缺乏对地区实际路网距离和溢价效应关系的细致考虑。此外,一些研究在利用特征价格建模分析时,未能充分控制住宅结构特征、小区环境特征或周边公共服务设施等因素对房价的影响。基于此,本研究在以下方面做出尝试:第一,利用路网距离测度轨道交通站点的可达性,分析轨道交通溢价效应在城市空间中的实际影响范围;第二,综合利用武汉市住宅销售数据、城市地理信息数据,建立涵盖40余个变量的住宅特征价格模型,解析各类因素对轨道交通站点地区住宅价格的影响规律,以准确估算轨道交通的溢价影响;第三,从线路层面对比溢价效应影响范围和强度的差异性,探讨土地利用、交通设施、公共服务设施等条件的影响,以期为轨道交通规划及周边地区发展提供启示。

三 研究方法及数据来源

1. 研究实例

武汉是中国快速推进轨道交通建设城市的典型

城市。至2015年底,武汉已开通轻轨1号线、地铁2号线、3号线和4号线,并规划于未来4年开通4条新线路。研究选择轻轨1号线、地铁2号线和4号线一期作为研究对象,3条线路周边发展条件具有显著差异,为对比研究提供了良好的案例。

轻轨1号线(简称“1号线”)位于汉口地区,选线于原京汉铁路旧址,为轨道交通高架线。1号线途经地区多为汉口发展成熟地带,包括中山公园—江汉路中心区、汉正街商业区、两端旧工业区及住区。本研究将2014年前开通的东吴大道至堤角段共计26个站点纳入研究范围。

地铁2号线(简称“2号线”)于2012年底建成运营,为轨道交通地下线,运营里程长27.7公里,设站点21个。2号线穿越长江,沿线为汉口及武昌发展轴线地带,串联汉口火车站、中山公园—江汉路中心区、武昌中南路—洪山广场中心区、王家墩商务区、光谷广场副中心及积玉桥、常青花园等大型居住区。

研究仅将4号线一期工程(简称“4号线”)纳入研究范围。4号线一期工程于2013年底建成运营,运营里程长16.5公里,设站点15个,和2号线在洪山广场站、中南路站连续同站台换乘。4号线一期工程沿线北侧为近年来武汉市重点发展区域,包括武汉高铁站区域、楚河汉街商业休闲区、沙湖居住组团等,南部站点服务中南路—洪山广场中心区、武昌火车站等发展成熟地区。

2. 研究方法

(1) 特征价格模型

本研究利用特征价格模型(Hedonic Price Model,简称“HPM”)分析武汉市轨道交通线路的溢价效应。HPM能够控制住房结构、邻里环境、区位特征等因素的作用,抽离出公共交通对周边住宅价格的影响。经过试验,研究选定HPM的半对数形式,轨道交通站点对住宅价格的影响以百分比的形式量化。通过计算特征变量的方差膨胀因子(Variance Inflation Factor,简称“VIF”),识别引起多重共线性^①的解释变量,修正模型。研究使用模型如下:

其中 P_i 为第 i 个住宅单元的单位面积销售价格(元/平方米); x_{ki} 为第 i 个住宅单元第 k 个特征变量值; d_i 为第 i 个住宅单元距离最近公交站点的距离(米); ε_i 为随机误差; α_0 、 α_k 、 β 为影响系数。

使用特征价格模型分析住宅价格,需要控制可能影响住宅价格各类特征因素。本研究考虑的特

征因素包括四组:第一组变量描述住宅结构特征,包括描述住宅楼层、朝向等特征的11个变量;第二组为时间变量,消除通货膨胀、经济周期及住房限购政策等的影响;第三组变量描述住宅的区位特征,其中住宅距城市中心、城市次中心及片区中心距离为直线距离,住宅距离城市主干道、轨道交通站点的距离为路网距离;第四组变量描述邻里环境特征,包括小区容积率、绿地率及周边公共服务设施等12个变量。

(2) 数据来源

研究数据来源如下:

——搜房网(www.soufang.com)公布的武汉市二手房信息,包含住宅价格、地址、结构特征(如楼

层、面积、小区容积率)等信息;

——问卷调查数据,组织城市规划专业本科生在轨道交通站点周边住宅小区随机对居民开展面对面式问卷调查,收集住宅售价及特征信息;

——武汉市地理信息数据,研究将住宅样本数据录入空间数据库,利用ArcGIS 10.0测量样本住宅到主干道、城市中心、公共服务设施的直线距离或路网距离。研究于2013年10月、2014年5月两次开展数据采集工作,获取武汉市3条轨道交通线路站点周边3000米范围内4856栋住宅的原始数据,通过数据整理,获得样本3587个,样本售价及特征变量描述性统计见表2。

表2 样本各变量描述性统计表

因变量	变量	样本数量	极小值	极大值	均值	标准差
住宅结构特征	住宅售价(元)	3587	2980	25454	10098.98	2811.95
	住宅总层数	3587	3	63	17.01	10.30
	住宅楼层	3587	1	42	9.18	7.26
	是否复式楼(0,1)	3587	0	1	.03	.17
	客厅(餐厅)数量	3587	0	5	1.73	.49
	卧室数量	3587	1	6	2.53	.82
	客厅是否朝南(0,1)	3587	0	1	.89	.31
	是否毛坯房(0,1)	3587	0	1	.82	.38
	是否简单装修(0,1)	3587	0	1	.09	.29
	是否精装修(0,1)	3587	0	1	.09	.29
	产权是否为70年(0,1)	3587	0	1	.97	.16
是否二手房(0,1)	3587	0	1	.79	.41	
销售时间	销售时间	3587	2007	2014	2013.18	1.39
区位特征	江岸区(0,1)	3587	0	1	.16	.37
	江汉区(0,1)	3587	0	1	.15	.36
	硚口区(0,1)	3587	0	1	.10	.30
	东西湖区(0,1)	3587	0	1	.12	.32
	武昌区(0,1)	3587	0	1	.29	.45
	洪山区(0,1)	3587	0	1	.11	.32
	青山区(0,1)	3587	0	1	.07	.25
	距离城市中心直线距离(100米)	3587	1.59	148.00	43.50	33.57
	距离片区中心直线距离(100米)	3587	.12	70.88	22.95	12.83
	距离城市主干道步行距离(100米)	3587	.1	92.0	5.296	12.60
距离轨道交通站点步行距离(100米)	3587	.30	30.00	8.92	6.12	
邻里环境特征	小区面积(ha)	3587	.2	60.0	6.17	6.85
	小区容积率	3587	.3	13.6	3.07	1.87
	小区绿地率(%)	3587	15	79	33.77	6.00
	步行1000米范围内可乘普通公交线路(条)	3587	0	30	7.79	5.70
	步行1000米范围可达购物中心(0,1)	3587	0	1	.68	.47
	步行1000米范围可达大学(0,1)	3587	0	1	.54	.50
	步行1000米范围可达中学(0,1)	3587	0	1	.84	.36
	步行1000米范围可达小学(0,1)	3587	0	1	.91	.29
	步行1000米范围可达医院(0,1)	3587	0	1	.87	.33
	步行1000米范围可达公园绿地(0,1)	3587	0	1	.62	.49
	步行1000米范围可达水域(0,1)	3587	0	1	.57	.49
	步行1000米范围可达长江(0,1)	3587	0	1	.14	.35
	有效的N(列表状态)	3587				

四 溢价效应分析结果及解释

1. 住房特征价格基础模型

本研究的第一部分评估住宅结构特征、邻里特征、销售时间、区位等特征变量对住宅价格的作用，

建立轨道交通周边地区住宅特征价格基础模型。根据方差膨胀因子(VIF),将“住宅建筑总楼层”、“住房面积”变量排除,将“住宅距城市主中心距离”、“距次中心距离”合并为“住宅距城市中心距离”变量,修正模型中的多重共线性现象。武汉市轨道交通周边住宅基础特征价格模型见表3。

表 3 武汉市轨道交通住宅基础特征价格模型

模型	Coef.	t	Sig.	VIF	
(常量)	3.789	160.022	0.000		
住宅结构特征	小高层住宅(0,1)	.001	.195	.845	1.637
	高层住宅(0,1)	.030	5.335	.000	3.082
	住宅楼层	.001	1.965	.050	1.761
	是否复式楼(0,1)	-.016	-1.797	.072	1.194
	厅数量	.008	2.342	.019	1.132
	客厅是否朝南(0,1)	.003	.677	.498	1.089
	是否简单装修(0,1)	.000	.071	.944	1.309
	是否精装修(0,1)	.012	2.049	.041	1.244
	产权是否为70年(0,1)	-.048	-4.415	.000	1.204
	是否二手房(0,1)	.016	3.240	.001	1.578
房龄不超过10年(0,1)	.025	5.793	.000	1.788	
销售时间	销售于2010年	.071	6.998	.000	1.791
	销售于2011年	.083	7.345	.000	1.615
	销售于2012年	.123	12.281	.000	1.881
	销售于2013年	.130	16.073	.000	4.985
	销售于2014年	.140	17.515	.000	6.171
区位特征	江岸区(0,1)	.045	2.962	.003	1.529
	江汉区(0,1)	.059	7.981	.000	3.348
	硚口区(0,1)	-.018	-1.035	.301	1.286
	东西湖区(0,1)	.030	3.141	.002	4.325
	武昌区(0,1)	.029	4.159	.000	4.734
	青山区(0,1)	.042	4.115	.000	3.158
	距离城市中心距离(100米)	-.001	-11.592	.000	3.755
	距离片区中心距离(100米)	.000	1.532	.126	2.269
	距离城市主干道距离(100米)	.000	-.724	.469	1.899
距离轨道交通站点距离(100米)	-.004	-10.881	.000	1.585	
邻里环境	小区面积(ha)	.001	4.050	.000	1.406
	小区容积率	-.001	.232	.817	1.323
	小区绿地率(%)	.003	8.529	.000	1.368
	1000米范围普通公交线路(条)	-1.226E-05	-.032	.974	1.512
	1000米范围可达购物中心(0,1)	.022	5.097	.000	1.692
	1000米范围可达大学(0,1)	.021	5.669	.000	1.382
	1000米范围可达中学(0,1)	-.004	-.743	.457	1.594
	1000米范围可达小学(0,1)	.009	1.481	.139	1.361
	1000米范围可达医院(0,1)	-.015	-2.742	.006	1.515
	1000米范围可达公园绿地(0,1)	.007	1.965	.050	1.366
	1000米范围可达水域(0,1)	.010	2.731	.006	1.306
1000米范围可达长江(0,1)	.059	-9.705	.000	3.581	

在结构特征变量中,住宅所处楼层回归系数为0.001,这表明当其他特征因素相同时,住宅所在楼层每升高一层,售价提高0.1%。同理,住宅拥有餐厅、精装修、房龄小于10年等因素均会提升住宅价

格。产权为70年回归系数为-0.048,说明商业或办公综合体中的住宅单元售价比居住用地住宅售价高约4.8%。

时间变量回归系数均为正值,这表明2010年后

武汉市住宅价格持续增长。其中 2012 年住宅价格上涨幅度较大。

在区位特征中,住宅距城市中心距离回归系数为 -0.001,这表明住宅距武汉市中山公园、中南路—洪山广场、汉正街、光谷等城市中心距离每增加 100 米,房价降低 0.1%。在住宅结构、邻里设施条件相同的情况下,洪山区住宅售价最低。基本模型中,住宅到轨道交通步行距离的回归系数(-0.004)初步表明轨道交通对住宅价格有积极影响,而由于未界定溢价影响的空间范围,溢价强度较低。

在邻里环境特征中,住宅小区规模越大,绿地率越高,房价越高。住宅周边设有购物中心、大学、小学、公园绿地及水域等设施时,售价提高。临近大型医院的住宅价格降低 1.5%。临近长江的住宅价格

则提升 5.9%,反映了长江独特的景观和休闲价值。

2. 溢价效应空间范围

本研究第二部分界定武汉市 3 条轨道交通线路溢价效应的影响范围。以轨道交通站点为中心,划分间距 100 - 200 米的同心圆环,构建二元变量(1 ρ)来表示住宅所处的圈层,将其纳入基础模型中。二元变量的回归系数和显著度反映了轨道交通站点对不同圈层住宅的溢价效应。

分析结果(表 4)表明,轻轨 1 号线、地铁 2 号线、4 号线溢价效应影响范围具有差异。轻轨 1 号线路仅对 600 米路网距离内住宅价格产生积极溢价效应,地铁 2 号线的积极影响范围则延伸至 1000 米圈层内,地铁 4 号线溢价效应扩展至 900 米范围内。两条地铁线路的溢价效应空间影响范围接近,均大于轻轨 1 号线。

表 4 轨道交通线溢价效应影响范围分析

圈层	轻轨 1 号线		地铁 2 号线		地铁 4 号线	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
0 - 100m	0.023 **	0.081	0.031 *	0.088	0.041 **	0.002
100 - 200m	0.036 **	0.000	0.055 **	0.000	0.063 **	0.000
200 - 300m	-0.010	0.393	0.059 **	0.000	0.069 **	0.000
300 - 400m	0.036 **	0.000	0.032 *	0.063	0.092 **	0.000
400 - 500m	0.029 **	0.001	0.023 **	0.013	0.052 **	0.000
500 - 600m	0.016 **	0.094	0.022 **	0.025	0.059 **	0.000
600 - 700m	-0.007	0.443	0.025 **	0.014	0.061 **	0.000
700 - 800m	0.011	0.411	0.020 **	0.049	0.061 **	0.000
800 - 900m	-0.006	0.573	0.012	0.112	0.043 **	0.000
900 - 1000m	0.005	0.632	0.014 **	0.000	0.010	0.312
1000 - 1200m	-0.016	0.211	-0.025 **	0.092	0.014	0.221
1200 - 1400m	-0.001	0.969	-0.013	0.145	0.026 **	0.006
N	997		1376		727	

注: ** - sig < 0.05; * - sig < 0.1; 各圈层溢价指数以 1400 - 3000 米范围样本为参照。

3. 影响范围内溢价指数估算

本研究第三部分分析轨道交通对其影响范围内各个圈层的住宅价格受溢价效应的强度指数,并估算溢价影响范围内的平均溢价指数。分析结果如图 1。

轻轨 1 号线站点周边 600 米范围内,住宅平均售价比 600 - 3000 米范围内住宅高 2.78%,折合 306.04 元/平方米。各圈层中,紧邻站点的 0 - 100 米圈层溢价指数低于均值,100 - 600 米各圈层溢价指数由内向外逐渐降低。200 - 300 米圈层溢价指数的显著度不高,这可能与该圈层样本数量较少有关。0 - 100 米圈层溢价指数低,说明高架线路带来的噪声、振动、进出站人流与主干道车行交通相互干扰有关。

地铁 2 号线周边 1000 米范围内,轨道交通溢价效应为 3.61%,折合 382.36 元/平方米。紧邻站点 0 - 100 米圈层溢价指数较低,其外圈层溢价指数则呈现显著的阶梯状特征。100 - 400 米三个圈层的溢价指数超过 5.0%,大于其他圈层,形成了站点溢价效应的核心影响区;500 - 1000 米圈层溢价指数呈阶梯状降低,构成了溢价效应的辐射区。

地铁 4 号线周边 900 米范围内,轨道交通溢价效应为 4.90%,比 900 - 3000 米范围住宅售价高约 456.39 元/平方米。各个圈层的溢价指数均具有显著性,紧邻站点的 0 - 100 米圈层指数(3.1%)低于平均水平;100 - 400 米三个圈层溢价指数较高,分别为 5.3%、5.1%、7.2%,构成了核心圈层;400 - 900 米各圈层溢价指数逐渐降低。

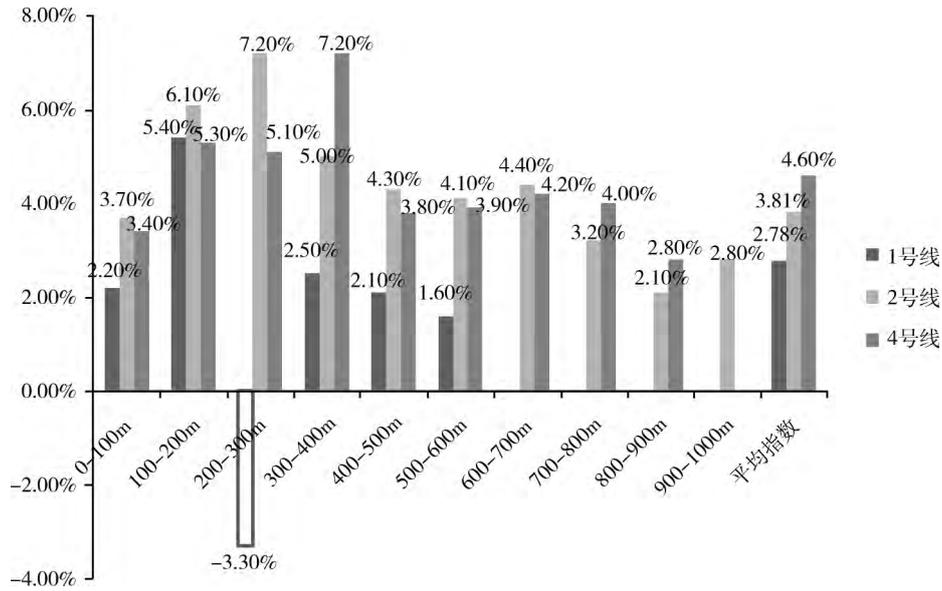


图1 溢价指数差异性对比(空心柱图表示显著度低于10%)

分析结果表明,武汉市3条轨道交通线路溢价效应强度有显著差异,1号线低于2号线并低于4号线。在轨道交通线溢价影响范围内,各圈层溢价指数呈现类似的变化趋势(图1):紧邻站点的0-100米门户区,受噪声、振动、交通干扰等影响,溢价指数较低;100-400米圈层溢价效应强度最高,形成了核心影响区;自400米向外,溢价效应强度逐渐降低,为效应衰退区。

辆密集,人行道、过街天桥等间距较大,为居民步行至轨道交通站点造成了物理及心理上的阻碍,影响了居民为外围住房支付更高价格的意愿,从而限制了轨道交通溢价效应的扩展范围。

五 溢价效应差异性讨论

1. 溢价效应影响范围的差异性

根据路网距离,武汉市轨道交通1号线溢价影响范围为600米,2号线、4号线影响范围扩展至900-1000米。以城市路网数据为基础,利用ArcGIS 10.0网络分析功能模拟3条线路溢价效应影响范围(图2)。模拟结果显示,3条线路站点的溢价影响区多终止于与线路平行的城市干道,据此可推测城市主干道结构影响溢价影响范围。为进一步验证,研究统计3条轨道交通线各个站点距其周边城市干道的距离(表5),1号线站点距主干道平均距离约为656米,2号线站点、4号线站点距周边主干道距离均值分别为965米、972米,与溢价效应影响空间范围具有一致性。此外有国外学者研究发现,轨道交通站点地区路网结构是影响轨道交通溢价效应的关键因素^[2,10],步行可达性会影响居民使用轨道交通的意愿^[26]。武汉市城市干道多为宽马路,车

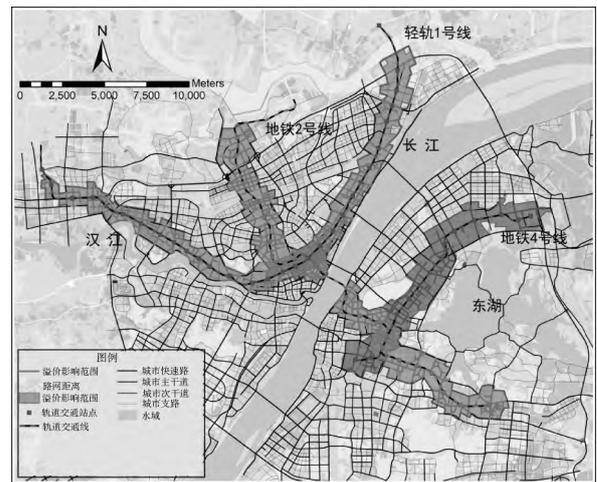


图2 武汉市轨道交通1号线、2号线、4号线溢价效应影响范围

表5 轨道交通站点距周边城市干道距离统计

	测距数量	极小值 (m)	极大值 (m)	均值 (m)	标准差
轻轨1号线	56	249	1200	656.23	217.08
地铁2号线	45	423	1900	965.02	290.44
地铁4号线	26	100	1600	972.85	339.55

2. 溢价效应强度差异性

特征价格模型分析结果表明,武汉市3条轨道

交通溢价效应由强至弱为 4 号线、2 号线、1 号线。轨道交通溢价效应的影响因素可能包括区域宏观经济及政策背景、轨道技术类别及地区发展条件等。

武汉市 3 条线路区域经济及政策背景相似,技术服务水平差异不大(表 6),故可推测溢价指数差异性主要受地区发展条件影响。

表 6 武汉市轨道交通 1、2、4 号线技术特征对比

	轨道形式	车厢型号	车厢数	单程平均时速	服务时间	发车频次(次/天)
1 号线	高架	B	4-6	31.53	5:45-22:30	250
2 号线	地铁	B	6-8	31.70	6:00-23:00	240-280
4 号线	地铁	B	6-8	30.94	6:00-23:00	180

数据来源:武汉地铁集团网站、百度百科。

研究对 3 条线路溢价影响范围内,土地利用构成、开发强度、交通设施及公共服务设施等发展条件进行对比(表 7)。在土地利用方面,2010 年至 2014 年 4 号线周边地区增量最大,且有大量工业用地转化为商业服务业设施用地、公共服务设施用地,居住用地总量不变。2 号线周边城市建设用地增量低于 4 号线,居住用地减少,商业服务业设施用地显著增长。1 号线周边地区建设用地增量很小,居住用地

规模减小。在开发强度方面,4 号线周边地区建设用地容积率、居住用地容积率提升幅度均高于 2 号线影响区,1 号线周边地区最低。在交通设施方面,1 号线影响区内路网密度、普通公交线路密度均高于 2 号线,4 号线周边地区交通设施服务水平最低。在商业和公共服务设施方面,1 号线周边地区购物中心、中小学及医院等生活设施覆盖率远超过 2 号线,4 号线公共服务设施服务水平最低。

表 7 武汉市轨道交通 1、2、4 号线溢价影响范围内地区发展条件对比

		轻轨 1 号线		地铁 2 号线		地铁 4 号线	
		2010	2014	2010	2014	2010	2014
土地利用	城市建设用地(公顷)	3391.13	3400.71	3201.94	3316.74	1728.40	2069.01
	公共管理与公共服务设施用地(公顷)	231.30	273.56	656.74	673.20	146.56	185.69
	商业服务业设施用地(公顷)	229.42	250.76	249.54	302.34	97.08	124.90
	居住用地(公顷)	1336.60	1228.30	1183.46	1133.02	740.24	738.92
	工业用地(公顷)	390.95	277.00	80.78	73.65	113.09	85.75
开发强度	城市建成区容积率	1.03	1.10	1.24	1.32	0.98	1.12
	居住用地容积率	1.91	2.09	1.99	2.25	1.64	1.97
交通设施	路网密度(公里/平方公里)	2.69		2.76		2.06	
	样本周边 1000 米范围内普通公交线路数量	10.78		8.48		5.89	
样本周边服务设施	1000m 范围内有购物中心(0,1)	0.94		0.79		0.73	
	1000m 范围内有高校(0,1)	0.47		0.60		0.39	
	1000m 范围内有中学(0,1)	0.97		0.87		0.89	
	1000m 范围内有小学(0,1)	0.98		0.92		0.90	
	1000m 范围内有医院(0,1)	0.99		0.91		0.90	
	1000m 范围内有开放空间(0,1)	0.82		0.62		0.83	
轨道线路影响区平均溢价指数		2.78%(306.04 元/平方米)		3.61%(382.36 元/平方米)		4.90%(456.39 元/平方米)	

1 号线周边地区多为汉口旧城区,公共设施服务水平最高,但土地市场不活跃。轨道交通服务对周边居民交通可达性及生活便利度的改善作用相对较低,溢价指数最低。4 号线周边地区是武汉市城市增长及更新的热点地区,但交通设施、公共服务设施未能及时配套。轨道交通显著提升了该地区居住区的交通可达性及居民前往就业地区及公共服务设施的便利度,溢价指数最高。2 号线周边地区土地市场活跃程度和服务设施供给水平、溢价效应强度

均处于中等水平。综上所述,在城市土地市场活跃、服务设施落后的地区,轨道交通溢价指数最高,其对周边住宅市场的促进作用更为显著。

六 结论及启示

本研究通过建立特征价格模型,测度了武汉市 3 条轨道交通线路溢价效应在空间范围和强度方面的差异性。在溢价效应的空间范围方面,2 条地铁

线路的空间影响范围相近(900-1000米),大于轻轨1号线(600米),线路周边地区城市干道是限制溢价效应影响范围的重要因素。在溢价效应强度方面,在土地市场活跃、公共服务设施水平落后的地区,轨道交通能够显著改善周边住宅的交通可达性和生活便利度,发挥更为积极的溢价效应。

虽然本研究未能定量测度地区发展条件各因素对轨道交通溢价效应的精确影响,仍可为轨道交通建设提供有益参考。

第一,对我国城市轨道交通选线中追随式发展和引导式发展的启示。追随式发展是在城市高密度地区优先建设轨道交通线,有利于缓解交通拥挤,提高轨道交通客流量;引导式发展则是在城市战略发展地区优先布局轨道交通,引导城市功能疏解,以促进城市结构调整。本研究发现,当轨道交通布局于交通设施、公共服务设施落后的城市发展战略地区时,其溢价效应的影响广度和强度均较高,能够更加有效地引导市场动力向周边地区集聚,促进城市更新,拉动新城发展。

第二,对划定轨道交通站点地区空间范围的启示。本研究发现,城市道路结构会影响轨道交通溢价效应的影响范围,特别是宽阔的干道会限制溢价效应的辐射范围。因此,在编制轨道交通廊道或站点地区规划或制定溢价回收等轨道相关政策时,不宜简单按照直线距离划定空间范围,应在相关规范和实证分析的基础上,结合轨道交通线路周边路网结构,细致地划定站点地区空间范围。

第三,对轨道交通站点地区规划的启示。研究发现武汉市轨道交通对不同圈层住宅溢价影响的变化规律如下:0-100米门户区积极效应较弱,100-400米核心影响区积极效应最强,400米之外辐射区逐渐衰减。因此,在轨道交通站点地区规划中,应结合路网合理分区,调整各分区功能构成,提高门户区商业、公共服务设施等建筑的规模比例,不宜在核心区布局医院等对住宅价格具有消极影响的设施。同时,对不同分区应采取差异化的强度控制措施,适度提高核心区住宅开发强度,以充分发挥轨道交通的积极溢价效应。

【Abstract】 The construction of urban railway transportation will bring changes to the nearby land and housing, and then form premium effect with differences in different constructing environment. Taking 3587 housing sales nearby three railway transits for example, this essay sets up Hedonic Price Models to

compare the variations in effecting scale and intensity by the premiums effect, and then explores the influencing laws on premiums effect by regional development conditions. The results show that the local arterial road grid contributes to the variance of influence area, and in the areas where urban transportation facilities and public service facilities are less-developed, the premiums effect tends to be more outstanding.

【Key words】 regional development conditions; rail transportation; premium effect; Wuhan

注释

① 多重共线性(Multicollinearity)是指线性回归模型中的解释变量之间由于存在精确相关关系或高度相关关系而使模型估计失真或难以估计准确。方差膨胀因子(Variance Inflation Factor, VIF)是测度多重共线性的常用指数, VIF越大,显示共线性越严重。经验判断方法表明:当 $0 < VIF < 10$,不存在多重共线性;当 $10 \leq VIF < 100$,存在较强的多重共线性;当 $VIF \geq 100$,存在严重多重共线性。

参考文献

- [1] 马祖琦. 公共投资的溢价回收模式及其分配机制[J]. 城市问题, 2011(3): 2-9
- [2] Ghebreegziabih Debrezion, Eric Pels, and Piet Rietveld. The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-analysis[J]. The Journal of Real Estate Finance and Economics 2007(2): 161-180
- [3] Keith Wardrip. Public transit's impact on housing costs: A review of the literature[R]. Center for Housing policy, the National Housing Conference (NHC). <http://www.reconnectingamerica.org/resource-center/browse-research/2011/public-transit-impact-on-housing-costs-a-review-of-the-literature/SearchForm/?Search=Keith+Wardrip> 2011
- [4] 秦国栋. 城市轨道交通与土地使用的融合——轨道交通规划的反思[R]. 第十一届世界轨道交通发展研究会年会专题报告. <http://rail.ally.net.cn/special/2014/1202/4062.html>, 2014
- [5] Robert Cervero. Effects of Light and Commuter Rail Transit on Land Prices: Experiences in San Diego County [J]. Journal of Transportation Research 2004(1): 121-138
- [6] G. Giuliano, and A. Agarwal. Public Transit as a Metropolitan Growth Strategy [A]. In N. Pindus, H. Wial and H. Wolman. Urban and Regional Policy and Its Effects [C]. Washington, DC: Brookings Institution Press 2012(3): 205-252
- [7] Christopher M. Hewitt, and W. E. (Ted) Hewitt. The effect of proximity to urban rail on housing prices in Ottawa [J]. Journal of Public Transportation 2012(4): 43-65
- [8] Daniel G. Chatman, Nicholas K. Tulach, and Kyeongsu Kim. Evaluating the economic impacts of light rail by measuring home appreciation: A first look at New Jersey's River Line [J]. Urban Studies 2012(3): 467-487
- [9] Kyeongsu Kim, and Michael L. Lahr. The impact of Hudson -

- Bergen light rail on residential property appreciation [J]. *Regional Sciences* 2014(93): 79-97
- [10] Sara I. Mohammad ,Daniel J. Graham ,and Patricia C. Melo. A meta - analysis of the impact of rail projects on land and property values [J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 2013(50): 158-170
- [11] 王霞,朱道林,张鸣明. 城市轨道交通对房地产价格的影响 [J]. *城市问题* 2004(6): 39-42
- [12] 谷一桢,郝思齐. 轨道交通对住宅价格和土地开发强度的影响——以北京市13号线为例 [J]. *地理学报*, 2010(2): 213-223
- [13] 郑捷奋,刘洪玉. 深圳地铁建设对站点周边住宅价值的影响 [J]. *铁道学报* 2005(5): 11-18
- [14] 刘贵文,彭燕. 轨道交通对住宅房地产价值的影响——以重庆市为例 [J]. *城市问题* 2007(1): 65-69
- [15] 尹爱青,唐焱. 轨道交通对住宅价格的影响——以南京市地铁一号线为例 [J]. *城市问题* 2008(2): 29-34
- [16] 潘海啸,钟宝华. 轨道交通建设对房地产价格的影响——以上海市为案例 [J]. *城市规划学刊* 2008(2): 62-70
- [17] 苏亦宁,冯长春. 城市轨道交通对其沿线住宅价格的影响分析——以北京市地铁四号线和八通线为例 [J]. *城市发展研究* 2011(7): 108-114
- [18] 高晓晖,刘芳. 轨道交通对住宅价格的影响——以上海市为例 [J]. *城市问题* 2011(12): 41-47
- [19] Oliver Shyr ,David E. Andersson ,Jamie Wang ,Taiwei Huang and Olivia Liu. Where Do Home Buyers Pay Most for Relative Transit Accessibility? Hong Kong ,Taipei and Kaohsiung Compared [J]. *Urban Studies* 2013(50): 2553-2568
- [20] Deborah Salon ,Jingyan Wu and Sharon Shewmake. The Impact of Bus Rapid Transit and Metro Rail on Property Values in Guangzhou ,China [J]. *Journal of the Transportation Research Board* , 2014(2): 36-45
- [21] Ming Zhang ,Xiangyi Meng ,Lanlan Wang ,and Tao Xu. Transit Development Shaping Urbanization: Evidence from the Housing Market in Beijing [J]. *Habitat International* 2014(11): 545-554
- [22] 方然,刘艳芳. 城市轨道交通对站点周边住宅价格的影响研究——以武汉市轨道交通2号线为例 [J]. *国土与自然资源研究* 2014(5): 1-5
- [23] 王宇宁,运迎霞,郭力君. 基于时空效应的轨道交通对沿线房产增值研究——以天津市为例 [J]. *城市规划*, 2015(2): 71-76
- [24] Weizeng Sun ,Siqi Zheng and Rui Wang. The capitalization of subway access in home value: A repeat - rentals model with supply constraints in Beijing [J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 2015(80): 104-115
- [25] 王洪卫,韩正龙. 地铁影响住房价格的空间异质性测度——以上海市地铁11号线为例 [J]. *城市问题* 2015(10): 36-43
- [26] Paulus T. Aditjandra ,Xinyu Cao and Corinne Mulley. Exploring changes in public transport use and walking following residential relocation: a British case study [J]. *Journal of Transport and Land Use* 2016(3): 1-19

(责任编辑: 李小敏)

(上接第17页)

city social welfare index exist spatial agglomeration and diffusion phenomena. Finally, the relationship between population urbanization, land urbanization and social welfare index is inverted U-shaped curve, and optimal population and land urbanization are changing by industrialization process.

【Key words】 population and land urbanization; social welfare; influence analysis

参考文献

- [1] Fleurbaey M. Beyond GDP: *The Quest for a Measure of Social Welfare* [J]. *Journal of Economic Literature*, 2009: 1029-1075
- [2] 叶静怡,王琼. 进城务工人员福利水平的一个评价——基于Sen的可行能力理论 [J]. *经济学(季刊)*, 2014(4): 1323-1344
- [3] 袁方,史清华,卓建伟. 农民工回流行为的一个新解释: 基于森的可行能力理论 [J]. *中国人力资源开发*, 2015(1): 87-96
- [4] 黄燕东,姚先国,杨宜勇. 完备能力、功能扩展和基本幸福能力平等——关于阿玛蒂亚·森的能力方法理论的拓展研究 [J]. *经济社会体制比较*, 2015(2): 97-105
- [5] 李强,陈宇琳,刘精明. 中国城镇化“推进模式”研究 [J]. *中国社会科学* 2012(7): 82-100
- [6] 肖文,王平. 外部规模经济、拥挤效应与城市发展: 一个新经济地理学城市模型 [J]. *浙江大学学报(人文社会科学版)*, 2011(1): 74-85
- [7] 陆铭,高虹,佐藤宏. 城市规模与包容性就业 [J]. *中国社会科学* 2012(10): 47-66
- [8] 王建国,李实. 大城市的农民工工资: 水平高吗? [J]. *管理世界*, 2015(1): 51-62
- [9] 孙三百等. 城市规模、幸福感与移民空间优化 [J]. *经济研究*, 2014(1): 97-111
- [10] 李菁,匡兵,张路. 城市土地扩张对城市居民非经济福利的影响——以武汉市为例 [J]. *城市问题*, 2015(2): 50-56
- [11] 高鸿鹰,武康平. 集聚效应、集聚效率与城市规模分布变化 [J]. *统计研究*, 2007(3): 43-47
- [12] 王俊,李佐军. 拥挤效应、经济增长与最优城市规模 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2014(7): 45-51
- [13] 魏守华,周山人,千慧雄. 中国城市规模偏差研究 [J]. *中国工业经济*, 2015(4): 5-17
- [14] 赵可,张炳信,张安录. 经济增长质量影响城市用地扩张的机理与实证 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2014(10): 76-84
- [15] 刘学华,张学良,李鲁. 中国城市体系规模结构: 特征事实与经验阐释 [J]. *财经研究*, 2015(11): 108-123

(编辑: 牟世晶; 责任编辑: 翁姗姗)