

轨道运营对住宅价格影响的实证分析

——以重庆轨道 3 号线为例^①

王 波¹, 曹吉鸣²

1. 重庆第二师范学院 旅游与服务管理系, 重庆 400060;

2. 同济大学 建设工程与管理系, 上海 200092

摘要: 以重庆轨道交通 3 号线为例, 综合运用特征价格模型和双重差分模型, 参考自然试验的过程, 设立影响组和参照组, 实证分析轨道运营对住宅价格的影响. 实证结果表明: 从影响效应来看, 轨道运营呈现出正的外部效应, 其正面影响远大于负面影响, 带来沿线住宅的增值; 从影响范围来看, 轨道运营显现出明显的分市场效应, 对靠近传统商圈的住宅影响不显著, 对远离传统商圈的住宅有显著的影响; 从影响程度来看, 在远离传统商圈的区域, 轨道运营使离轨道站点 1.5 km 范围内的新开发住宅价格比 2~5 km 范围内的高出 4.5%. 研究深化了轨道运营对住宅价格影响的认识, 可为消费者购房及轨道沿线住宅开发与管理提供参考.

关键词: 轨道运营; 特征价格模型; 双重差分模型; 重庆轨道 3 号线

中图分类号: F407.9

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2017)06-0088-06

市场观点普遍认为是“房价跟着轨道涨”, 其实包含了两层意思. 第一层意思是房价会在轨道交通规划公布或动工建设期出现明显的增值, 这点已在理论研究和市场上得到验证; 第二层意思是轨道开通运营后房价会出现明显的上涨, 这点在市场上表现不一, 轨道开通运营的沿线房价有的上涨, 有的未出现明显变化, 有的甚至出现小幅下跌, 上海市的嘉定新城就是小幅下跌的案例. 轨道运营的影响在理论研究上也存在争议, 一种观点认为轨道的利好已在规划或建设期影响完成, 轨道的运营对沿线住宅影响很小或无影响; 另一种观点认为轨道运营是将预期利好变为实质利好, 会对沿线住宅带来大幅增值. 重庆轨道 3 号线是西部第一条开通到机场的轨道交通路线, 全线共 39 座站点, 于 2011 年底陆续开通运营, 目前已运营 4 年多时间, 对沿线住宅价格影响充分. 因此, 研究以重庆轨道 3 号线为例, 探讨轨道运营对住宅价格的影响及程度, 为消费者购房及轨道沿线住宅开发与管理提供参考.

1 文献综述

1.1 研究现状综述

国内外研究轨道对沿线房地产影响的案例比较丰富, 但大量研究集中在东部发达城市, 对西部城市的研究较少^[1], 且着重研究轨道运营阶段的不多, 同时研究结论也存在分歧. 分歧可归为两种, 一种结论为轨道运营对沿线住宅价格影响不显著, 如 Bae 研究韩国首尔地铁 5 号线对住宅价格的影响, 显示地铁开通前的 1989 年、1995 年和 1997 年, 地铁 5 号线站点都对周边住宅价格有显著的正面效应, 但在开通运营后的 2000 年, 效应变得不显著了^[2]. Du 和 Mulley 对英国泰恩威尔地铁沿线土地运用特征价格模型, 得出其对沿线的土地无显著影响^[3]. Debrezion 等甚至认为由于轨道运营带来噪音增加和犯罪率的提高等缘故, 其对周边住宅有负面影响^[4]. 另一种结论为轨道运营对沿线住宅带来大幅增值, 如聂冲等以深圳地铁一期

① 收稿日期: 2016-05-09

基金项目: 重庆市人文社科重点研究基地“重庆市统筹城乡教师教育研究中心”项目(JDGZS201614).

作者简介: 王 波(1983-), 女, 四川雅安人, 讲师, 硕士, 主要从事城镇化及房地产研究.

为例, 得出地铁建设期间对周边房地产具有明显的负效应, 而运营期内对房地产价格的影响变为正向, 尤其是通车后第二年站点周边房地产价格大幅增值^[5]. 苏海龙等人以上海地铁 8 号线为例, 得出地铁 8 号线开通运营半年的时间里周边住宅价格上涨 6.4%, 尤其在中环外环之间的地区, 住宅价格上涨 9.76%^[6].

1.2 分歧原因分析

实证分析得出不同的结论, 主要是基于不同的理论基础. 目前研究轨道对住宅价格影响的理论主要有特征价格理论和比较分析理论.

特征价格理论是指消费者在追求所购买效用最大化的驱动下, 每增加一单位某种属性的消费所愿意支付的额外费用, 即为该属性的边际付款意愿, 亦即该属性的特征价格^[7]. 特征价格理论的模型为特征价格模型, 在轨道交通研究中, 即将轨道交通因素, 加上影响住宅价格的其他主要因素放入模型中分析, 从而得到消费者愿意支付轨道交通因素的特征价格. 如冯长春等人, 基于特征价格理论构建分析模型, 研究了地铁沿线两侧 2 km 范围内, 轨道交通对其沿线商品住宅价格的影响程度^[8]. 但特征价格模型没办法罗列所有影响住宅价格的特征变量, 漏掉重要的特征变量可能会导致估计结果是偏的和不一致的^[9].

比较分析理论被广泛运用于科学研究的各个领域, 即对两个及以上的对象加以对比分析. 刘贵文等人通过有无靠近重庆轨道 2 号线的区域楼盘均价曲线对比, 发现轨道交通线路全线竣工通车是影响房价幅度的峰值点, 随后轨道交通对房价的影响逐渐减少^[10]. 区域价格比较可以避免特征变量选取不全或重要特征变量漏选而导致的估计结果偏差, 但区域价格比较的前提是轨道开通运营前有无靠近轨道两个区域住宅特征没有差异, 轨道沿线大规模规定区域的分组较难满足该假设. 近年来, 在比较分析中被广泛运用的双重差分模型可以弥补样本分配上不能完全随机这一缺陷, 其将“前后比较”和“有无比较”结合, 得到对于干预效果的真实评估^[11]. 两种研究理论的对比分析见表 1.

表 1 两种研究理论对比分析表

研究理论	典型研究模型	适用范围	优势	劣势
特征价格理论	特征价格模型	多因素影响研究	理论完善, 函数关系简单	需要考虑较多的特征因素
比较研究理论	双重差分模型	单因素定量研究	弥补样本分配不随机的缺陷	需要稳定的对比样本

2 模型构建和数据收集

2.1 研究模型的构建

通过两种研究理论分析, 结合两种理论模型优势, 构建以特征价格模型为基础, 控制除“轨道运营”因素外其他影响住宅价格的主要因素, 依据双重差分模型, 参照自然试验的过程, 设置影响组和对照组, 量化轨道运营对住宅价格的影响.

特征价格模型有线性函数、二次函数、对数函数、半对数函数等多种形式, 运用半对数或双对数回归函数进行分析是比较可靠的增值估算方法^[12]. 因此, 研究采用半对数函数的特征价格模型形式如下, 其中 P 为住宅小区的套内建筑面积价格; α_0 为常量之和; β_i 为各特征变量的系数; Z_i 为各特征变量; ϵ 为误差项.

$$\ln P = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i Z_i + \epsilon$$

双重差分模型需要构造“前后差异”和“有无差异”. 前后差异, 即轨道运营前后, 研究引入时间变量 t , $t = 0$ 代表轨道运营前, $t = 1$ 代表轨道运营后. 有无差异, 即有无受到轨道运营影响. 轨道运营的影响范围没有形成统一的标准, 但大多数研究认可轨道站点 1.5 km 范围内的影响显著, 2 km 范围外的影响不显著^[13]. 因此, 研究将影响组样本选取在离轨道站点 0 ~ 1.5 km 范围, 将对照组样本选取在离轨道站点 2 ~ 5 km 范围. 研究引入有无差异变量 x , $x = 1$ 表示住宅受轨道影响, 为影响组; $x = 0$ 表示住宅不受轨道影响, 为参照组. 双重差分的基本模型如下, 其中 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 为虚拟变量的代估系数.

$$\ln P = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 t + \alpha_3 xt + \epsilon$$

研究结合特征价格和双重差分构建的模型, 形式如下:

$$\ln P = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 t + \alpha_3 xt + \sum_{i=1}^n \beta_i Z_i + \epsilon$$

2.2 数据采集

研究以重庆轨道 3 号线为对象, 重庆轨道 3 号线于 2007 年 4 月动工, 2011 年 9 月一期 11 座站点开通

运营,至 2013 年 2 月全线 39 座车站全部开通,贯穿主城南北,跨越巴南、南岸、渝中、江北和渝北 5 大区域,是重庆轨道交通线网中最繁忙的路线。

住宅价格是研究的关键数据,相关研究采用二手房价格和新开发住宅小区价格.二手房真实的交易价格较难获取,大多数研究采用房地产交易网站上挂牌价格,但挂牌价格和真实价格存在一定差异,需要处理和修正.而新开发住宅小区的真实价格较易获取,因此,研究选择收集新开发住宅小区的价格数据.住宅小区价格数据主要来自腾讯房产和克而瑞(易居旗下的房地产信息库),以套内建筑面积均价为基准,对于按建筑面积计价的项目,按典型项目的平均得房率进行换算.

研究收集的样本为新开发的普通商品房住宅小区,为使样本具有可比性,在住宅区位上,剔除受其他轨道线路和火车站等重要场所影响的住宅小区;在住宅类别上,剔除别墅、洋房和经济适用房项目;在装修标准上,剔除分布不均的精装修住宅小区.研究搜集了重庆轨道 3 号线沿线 2010 年 1 月至 2015 年 10 月新开发的 61 个普通商品房住宅小区,共 272 个样本,其中样本信息来自腾讯房产和克而瑞房地产网站,测距数据来自百度地图,并依据是否受轨道影响分为影响组和参照组,见表 2.

表 2 研究的住宅小区分组汇总表

组	影响组	参照组
项目	曦圆青岗湾、城南未来二期、尚格博园、宗申动力城三期、宗申青年国际、水木天地都会广场、保利林语溪、学府怡景、爱加西西里、丽都锦城、明华龙洲半岛四期老街古镇、康德国会山、东衡滨城、申烨太阳城、融侨城花样派、财信城市国际、锦天星都、申烨太阳城三期、亚美沙发里、天怡碧桂苑、中渝梧桐郡梧桐公馆、锦上华庭铭邸、优跃城、复地天玺、悠然天地、旭辉新里城、世纪金源御府、弘扬华城国际、旭辉朗香郡天鹅溪、宸琪天和苑、长安锦绣城	君悦世纪、两江慧谷、水木青华小小岛、富港天地、东原香郡、环球时代广场、雅居乐国际花园、金鹏两江时光、泰硕明天、唐庄、和泓南山道、东朝香堤花径、东原翡翠明珠、龙德悠彩郡、志龙新起点、金山美林、强辉金色池塘、山水蓝庭、和泓阳光、建工锦绣华城、东原亲亲里、南湾江上、南方书苑湖畔、金鹏金嶺、东衡爱地社区、湖山花园 MI 公馆、聚义香城故事、融汇江山、天晋、融汇半岛玫瑰公馆

2.3 特征变量选取

特征变量包括自身变量、区位变量和邻里变量 3 大类,研究以新开发住宅小区为分析单元,借鉴相关研究成果^[14]和数据获取,共选取 10 个特征变量,并对其中距离变量进行对数处理,见表 3.

表 3 特征变量选择及量化

变量名称	代码	数据说明	均值	标准差
因变量				
住宅价格/(元·m ⁻²)	lnP	套内建筑面积单价的对数值	3.84	0.057
自变量				
自身变量				
容积率/%	Rate	总建筑面积与用地面积的比值	3.44	1.22
绿化率/%	Green	绿化面积与用地面积比值	0.34	0.06
总建筑面积/万 m ²	Area	住宅小区的总建筑面积	20.70	18.50
区位变量				
轨道有无的影响	<i>x</i>	离轨道站点距离小于 1.5 km 为 1,大于 2 km 为 0	0.51	0.50
轨道运营的前后	<i>t</i>	轨道运营后为 1,运营前为 0	0.36	0.48
距最近传统商圈距离/km	lnMain	离最近传统商圈距离的对数值	4.02	0.34
距最近新兴商圈距离/km	lnSecond	离最近新兴商圈距离的对数值	3.36	0.33
邻里变量				
500 m 范围内公交情况/路	Bus	附近 500 m 内公交线路数量取值	14.52	6.33
1 km 范围内公园或江河情况	Park	附近 1 km 内有公园或江河为 1,没有为 0	0.39	0.49
1 km 范围内中、小学情况	School	附近 1 km 内有中小学为 1,没有为 0	0.62	0.48

对于住宅价格,为了避免通货膨胀和房地产市场的变化因素对不同时间数据的影响,每个时期的房价数据均通过房价指数进行修正^[15].研究采用的房价指数是中国房地产指数系统每月发布的重庆新开发住宅

房价指数,以2010年1月为基准,对各期进行调整,处理后的住宅价格的均值为6 926元/m²,标准差为910.

对于商圈距离,重庆为多中心结构,目前有5大传统商圈,轨道3号线跨越了其中的南坪和观音桥,同时如李家沱、龙洲湾、嘉州等新兴商圈不断崛起.因此,研究对于商圈距离考虑两个变量,即“距最近的传统商圈距离”和“距最近的新兴商圈距离”.由于市中心的土地有限,收集的样本集中在远离传统商圈但靠近新兴商圈的区域,其距传统商圈距离的均值为12.81 km,标准差为8.20;距新兴商圈距离的均值为2.88 km,标准差为1.71.

3 实证分析

相关研究表明,轨道对住宅存在分市场效应^[16],即轨道对靠近和远离商圈的住宅影响不同.因此,将靠近传统商圈的16个新开发住宅小区共71个样本划分为组1,远离传统商圈的45个新开发住宅小区共191个样本划分为组2.以住宅价格的对数值为因变量,10个特征变量为自变量,运用eviews6.0计量软件,分别计算回归系数,测算结果见表4.组1和组2的模型方程经调整的R²分别为0.617和0.683;F统计量分别为10.026和13.466,相伴概率均小于0.01,有力地拒绝模型没有解释力的假设;异方差检验相伴概率都大于0.1,说明模型不存在异方差性.总体而言,数据的拟合情况较为理想.

表4 研究模型的回归系数表

	组1		组2	
	系数	t 值	系数	t 值
C	8.931***	10.127	9.166***	18.741
Rate	0.001***	2.800	0.001***	2.818
Green	0.033**	2.185	0.057***	3.319
Area	0.0001**	2.159	0.000 2**	2.145
<i>x</i>	-0.056	-1.589	0.086***	3.493
<i>t</i>	0.073	0.313	0.082	0.200
<i>x</i> * <i>t</i>	0.015	1.250	0.045***	5.334
ln <i>Main</i>	-0.047***	-2.459	-0.179***	-8.786
ln <i>Second</i>			-0.058***	-4.145
Bus	0.001	0.385	0.002	1.501
Park	0.091***	6.501	0.071***	4.330
School	0.073***	7.704	0.058***	7.264
Adj. R ²	0.617		0.683	

注:“***”,“**”,“*”分别表示相关系数在1%,5%,10%水平上显著.

3.1 住宅特征变量影响分析

住宅自身变量方面,容积率在1%水平上对住宅价格具有显著的正影响,容积率越高,住宅价格越高,这和研究样本剔除了别墅、洋房和经济适用房小区,而选取普通商品住宅小区有关,也说明轨道3号线周边地段较稀缺.绿化率和总建筑面积都对住宅价格有显著的正向影响.

住宅区位变量方面,传统商圈对住宅价格的影响大,在组1中,住宅到传统商圈每增加1 km,价格降低47元/m²;在组2中,住宅到传统商圈每增加1 km,价格降低179元/m².新兴商圈对住宅价格的影响不容忽视,但影响力仍远小于传统商圈.在组2中,住宅到新兴商圈的距离每增加1 km,价格仅下降58元/m²,新兴商圈的影响力约为传统商圈的30%.

住宅邻里变量方面,500 m附近公交线路数量对住宅价格没有显著影响,这是因为公交线路数量越多,出行虽然越方便,但公交线路的数量不足以影响住宅的价格.附近1 km有无公园或江河,对住宅价格影响大.在组1和组2中,附近1 km有公园或江河住宅的价格高出没有的9.3%和7.1%,这是因为公园和江河资源在寸土寸金的都市已成为稀缺品,尤其对靠近传统商圈的住宅,在拥有完善配套设施的同时拥有珍贵的自然景观.附近1 km有无中小学,对住宅价格也有较大影响,虽然轨道3号线没有跨越重庆优势教育资源聚集的沙坪坝区,但在组1和组2中附近1 km拥有普通教育资源住宅的价格比没有的仍高出7.3%和5.8%.

3.2 轨道运营对住宅价格影响分析

探讨轨道运营对住宅价格的影响在模型中包括“轨道有无的影响(x)”、“轨道运营的前后(t)”和“ $x * t$ ”交叉项的系数估计。

“轨道有无的影响(x)”系数在组 1 中不显著,在组 2 中在 1%水平上显著,且受轨道影响的住宅价格要高于不受轨道影响的 8.6%。这是因为轨道线路在郊区提升了站点周边的区位优势,而区位优势资本化到了住宅价格中^[17]。

“轨道运营的前后(t)”系数在组 1 和组 2 中都不显著,这是因为重庆住宅价格在 2010 年到 2015 年有涨有跌,但整体走势平稳。

“ $x * t$ ”交叉项的系数是探讨轨道运营对沿线住宅价格的净影响,在组 1 中不显著,在组 2 中在 1%水平上显著。这验证了轨道运营影响存在分市场效应,这也符合边际效益递减规律。靠近传统商圈的住宅交通设施较好,轨道开通运营不带来效益增加;而远离传统商圈的住宅交通设施相对落后,轨道开通运营较大程度减少居民出行的时间和成本,对沿线住宅带来了明显效益。另外重庆轨道 3 号线与一般轨道线路不同,其在商圈附近为地下交通,在远离商圈为地面交通,地面轨道的运营除正面影响外存在一定的负面影响,如振动、噪声、电磁干扰等。从实证结果来看,虽然组 2 中轨道为地面交通,但其运营的正面影响仍远大于负面影响,带来了沿线住宅 4.5%的增值。

4 研究结论

研究着重分析轨道运营对住宅价格的影响,以重庆轨道 3 号线为例,利用特征价格模型和双重差分模型,参照自然试验的过程,设置影响组和参照组,有如下发现:

1) 从影响效应来看,轨道的运营不仅有正面影响也有负面影响,其正面影响是交通的时间和成本降低,负面影响是噪声振动的增加,但轨道运营的正面影响远大于负面影响,呈现出正的外部效应,带来沿线住宅的增值。

2) 从影响范围来看,轨道运营显现出明显的分市场效应,即轨道运营对靠近传统商圈与远离传统商圈的住宅价格影响是有差异的,对靠近传统商圈的住宅价格影响不显著,而对远离传统商圈的住宅价格有显著的影响。

3) 从影响程度来看,在轨道运营前,轨道因素使离轨道站点 1.5 km 范围内的新开发住宅价格比 2~5 km 范围内高出 8.6%;在轨道运营后,轨道运营的实质利好又使离轨道站点 1.5 km 范围内的住宅价格比 2~5 km 范围内高出 4.5%。

实证结果与已有研究成果对比,重庆轨道对住宅价格的影响程度要小于北京、深圳等城市,但轨道运营都呈现出了正的外部效应,也存在明显的分市场效应。然而研究中未考虑邻域问题对住宅价格的影响^[18],且未细化新开发住宅小区不同销售期数的区别,一定程度上减弱了模型的解释能力,因此,可以加入邻域因子并增加同一住宅小区不同期数的特征因素做进一步的研究。

参考文献:

- [1] 刘蓓佳,刘 勇. 基于 Hedonic 模型的城市轨道沿线房价特征分析 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2016, 38(8): 83—89.
- [2] BAE C H C, JUN M J, PARK H. The Impact of Seoul's Subway Line 5 on Residential Property Values [J]. Transport Policy, 2003, 10(2): 85—94.
- [3] DU H, MULLEY C. The Short-Term Land Value Impacts of Urban Rail Transit: Quantitative Evidence From Sunderland, UK [J]. Land Use Policy, 2007, 24(1): 223—233.
- [4] DEBREZION G, PELS E, RIETVELD P. The Impact of Rail Transport on Real Estate Prices: An Empirical Analysis of the Dutch Housing Market [J]. Social Science Electronic Publishing, 2006, 48(5): 997—1015.
- [5] 聂 冲,温海珍,樊晓锋. 城市轨道交通对房地产增值的时空效应 [J]. 地理研究, 2010, 29(5): 801—810.
- [6] 苏海龙,徐 芳. 上海地铁 8 号线对城市住宅价格的时空效应定量研究 [J]. 上海交通大学学报, 2010, 44(12): 1704—1710.

- [7] 何里文, 邓敏慧, 韦圆兰. 武广高铁对住宅价格影响的实证分析——基于 Hedonic Price 模型和微观调查数据 [J]. 现代城市研究, 2015, 30(8): 14—20.
- [8] 冯长春, 李维瑄, 赵蕃蕃. 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, 66(8): 1055—1062.
- [9] 王岳龙. 地铁开通对房价影响的实证研究 [J]. 经济评论, 2015(3): 56—71.
- [10] 刘贵文, 胡国桥. 轨道交通对房价影响的范围及时间性研究——基于重庆轨道交通二号线的实证分析 [J]. 城市发展研究, 2007, 14(2): 83—87.
- [11] 叶 芳, 王 燕. 双重差分模型介绍及其应用 [J]. 中国卫生统计, 2013, 30(1): 131—134.
- [12] 丁武龙, 胡 昊. 基于 Meta 回归分析的轨道交通沿线土地物业增值研究 [J]. 重庆交通大学学报(自然科学版), 2014, 33(4): 110—116.
- [13] 刘 康, 吴 群, 王 佩. 城市轨道交通对住房价格影响的计量分析——以南京市地铁 1、2 号线为例 [J]. 资源科学, 2015, 37(1): 133—141.
- [14] 苏亚艺, 朱道林, 郑育忠, 等. 轨道交通对城郊之间房价梯度影响研究——以北京西南部为例 [J]. 资源科学, 2015, 37(1): 125—132.
- [15] 梅志雄, 徐颂军, 欧阳军, 等. 广州地铁三号线对周边住宅价格的时空影响效应 [J]. 地理科学, 2011, 31(7): 836—842.
- [16] 王福良, 冯长春, 甘 霖. 轨道交通对沿线住宅价格影响的分市场研究——以深圳市龙岗线为例 [J]. 地理科学进展, 2014, 33(6): 765—772.
- [17] 谷一桢, 郑思齐. 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, 65(2): 213—223.
- [18] 刘明皓, 陶 媛, 夏保宝, 等. 邻域因子对城市土地开发强度模拟效果的影响分析——基于 BP 人工神经网络模拟的结果对比 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2014, 39(2): 40—47.

On Effect of Operation Rail Transit on Housing Price-Taking Chongqing Rail Transit 3 as an Example

WANG Bo¹, CAO Ji-ming²

1. Chongqing University of Education, Chongqing 400060, China; 2. Tongji University, Shanghai 200092, China

Abstract: Taking Chongqing metro line 3 as an example, referring to the natural experiment with “influence group” and “reference group”, the effect of the rail transit operation on housing price has been analyzed by the hedonic price model and the difference in difference model. The results show that, from the perspective of effect, the rail operation has positive external effects, its positive impact is far greater than the negative impact, increasing the housing price besides; from the scope of impact, the rail operation shows a significant submarket, which has no significant impact on the residential area close to the traditional commercial district, and has significant influence on residential far away from the traditional commercial district; from the degree of influence, the rail operation makes the price of newly developed residences within 1.5km away from rail stations increase 4.5% higher than that within 2—5km away from rail stations in areas far from the traditional business district. The research conclusion can provide a reference for housing purchasing and the investment of residential buildings beside the Rail transit.

Key words: operating rail transit; the hedonic price model; the difference in difference model; Chongqing Metro Line 3