

城市服务设施更新对房价异质性作用研究

——以成都市为例

李晨阳, 梁娟珠

(福州大学 数字中国研究院(福建), 福州 350003)

摘要:以 2013—2021 年成都市二手房价格数据和城市服务设施 POI 数据为例,探究 1 km×1 km 空间格网尺度下房价和城市服务设施的时空关系演化。研究表明:城市服务设施和居住空间分布一致,沿交通干线呈“米”字状放射特征,城市服务设施逐步丰富但速度小于房价增长;城市服务设施分布与房价相关性显著,却逐渐减弱,尤其营利性设施相关系数降幅更为明显,区域内部房价分异态势日益加深;地理探测器模型能够有效识别出不同变量对房价影响差异,人口密度、建筑年份、路网密度影响最强,初级教育设施与其他设施交互对房价解释力显著增强。

关键词:时空异质性;地理探测器;城市服务设施;房价

中图分类号:K902;F129.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)06-0315-06

随着城市化进程的不断加快,人口由农村向城市聚集,城市建设逐渐成为现代化建设的重要引擎^[1],同时也推动了住房价格在国民经济中的关键地位。城市服务设施分布与房价关系息息相关,城市服务设施的配置对居民生活质量和住房价格的空间差异产生明显影响^[2-4]。张玲玲等^[5]研究了居民活动行为的特征及其与公共设施空间布局的关联性;李可等^[6]探究了中心城区公共服务设施对小区价格的影响。现有研究多以静态时间下选择小区尺度上的空间特征研究为主,而时间演变是城市发展和房价变化的重要因素^[7-8]。城市内部资源有限,城市服务设施往往空间分布不均衡,这又造成了房价空间异质性程度不断加深^[9]。目前对于房价的空间异质性研究影响多探索城市之间^[10]或城市群^[11]房价时空差异特征,对经济发展状况、人口特征、土地规划、人均收入等宏观层面进行解析。常用的房价异质性探究模型有特征价格模型^[12]、地理加权回归模型^[13]、地理探测器^[14]等。现有研究虽然丰富,但是缺少长时序多因素交互对房价影响,地理探测器模型实现多因素交互对因变量所产生的作用力情况^[15]。

因此本文综合考虑时空序列,采用地理探测器方法,解读城市公共服务设施空间分布对二手房价格变化的关系,以期构建良好的房地产市场和居住环境提供一定的参考和借鉴,为城市住房价格调控、公共

服务设施均等化配置提供参考建议。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区域

成都市是四川省省会,是古蜀文明的重要发源地,位于四川盆地西部,104°03'N,30°66'E。本文选取中心城区内的锦江、青羊、武侯、成华、金牛、双流、龙泉驿、温江、郫都、新都 10 个区作为研究对象(图 1),是成都市的住宅、人口、城市服务设施的核心集中区域。

1.2 数据来源

1.2.1 二手住宅价格数据

成都市二手住宅价格数据主要融合了链家网、房天下、安居客多个权威二手房信息网站,搜集了成都市 2013 年 1 月至 2021 年 1 月二手房价格数据,包括小区地址、均价、小区总户数、建筑年份、容积率等建筑特征,共 1 024 个小区的 197 763 条二手房价格数据。通过调用百度地图 API,对房价数据进行地理编码,实现地理数据坐标转换。数据量过大往往造成数据过度拟合和覆盖问题,而相近范围内小区往往具有相似性,因此,本文将成都市主城区划分为 1 km×1 km 格网^[16],以每个格网内小区均价表示该区域二手房价格。

1.2.2 城市服务设施和人口数据

本文的城市服务设施数据选择百度地图 POI

收稿日期:2022-01-12

基金项目:福建省科技计划项目(2020L3005)。

作者简介:李晨阳(1996—),女,河南周口人,福州大学数字中国研究院(福建),硕士研究生,研究方向为时空大数据挖掘。

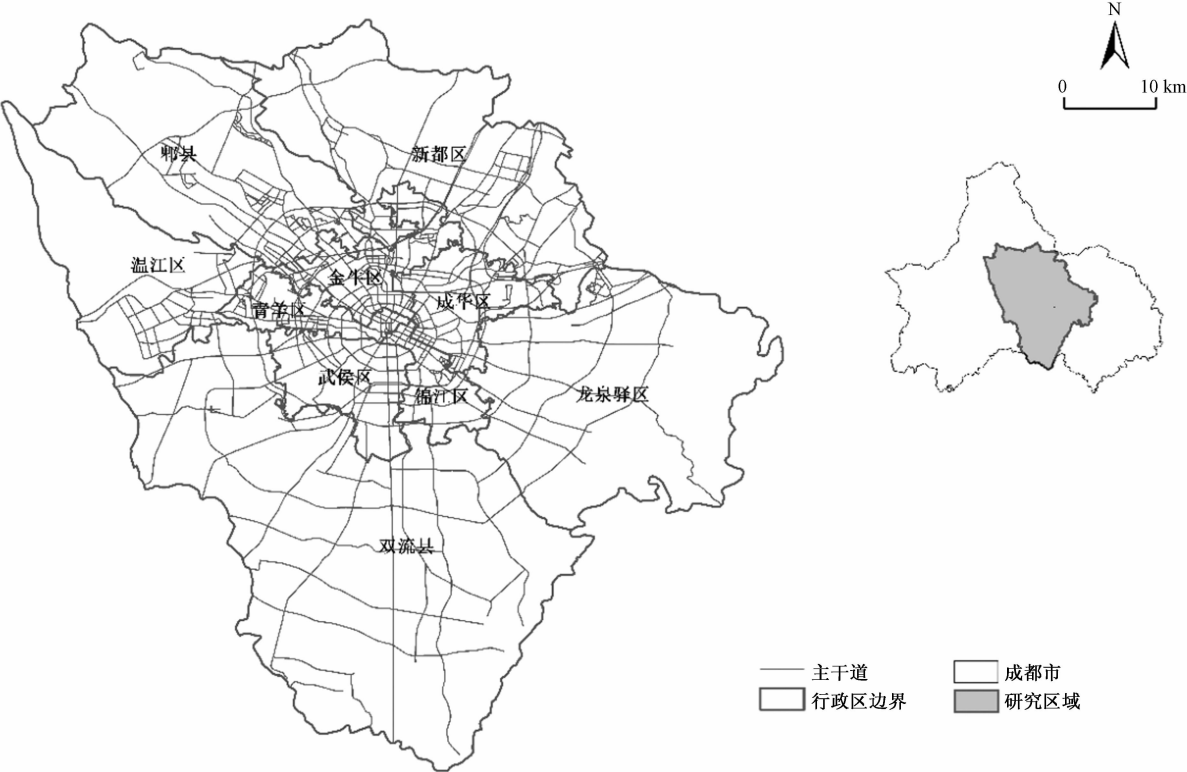


图 1 研究区域

数据(表 1),公益性服务设施包括公园、景点、医疗、教育、市政公用等,营利性服务设施包括餐饮、酒店、商场、KTV、健身房、银行、保险等。

表 1 2013、2017、2021 年服务设施

POI 分类及数量			单位:个		
分类	设施类别	设施细分类型	2013	2017	2021
公益性	公园广场	景点、公园、广场等	517	916	1 652
	教育	科教文化服务	6 424	4 242	5 791
	医疗	医疗保障服务	961	105	1 990
	市政公用	政府机构、交通设施	7 813	9 154	7 249
营利性	食宿购物	餐饮、酒店、商场、便利店	20 623	41 378	48 994
	休闲娱乐	体育馆、KTV、洗浴、健身房、网吧等	5 273	8 340	14 206
	金融服务	银行、保险、基金等	5 187	7 058	10 864

人口和路网作为城市住宅重要的影响因素,本文的路网数据来自 OSM 数据,包括高速、国道、省道、城市道路等。人口数据根据成都市第七次人口普查数据公报平均每个家庭户人口为 2.49 人,根据小区总户数 X_i ,计算每个小区人口。

1.3 研究方法

1.3.1 地理探测器

地理探测器是研究地理事物的空间分异特征,以及揭示其驱动力的方法。其公式为

$$q = 1 - \frac{1}{N\sigma^2} \sum_{h=1}^n N_h \sigma_h^2$$

(1)

式中: q 表示地理位置对房价影响程度; N 为划分格网数量; n 为二级区数量; N_h 为二级区内格网数量; σ^2 为房价方差; σ_h^2 为二级区房价方差。设模型成立, $\sigma_h^2 \neq 0$, q 范围为 $[0,1]$, q 值越大表示该因素影响力度越大,当 q 为 0 时,表示该因素影响作用力为不存在,即不受该因素影响; q 为 1 时表示该因素完全决定其空间分布。

1.3.2 核密度分析

核密度方法计算地理要素空间分布在邻域范围内的密度,其核思想以某一特定要素为核心,计算该点一定空间阈值范围内属性特征,在中心位置处密度最大,随距离衰减,到极限距离处密度为零^[17]。本文利用核密度方法计算城市服务设施空间分布关联房价的空间分布特征,其计算公式为

$$F_n(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x-x_i}{h}\right)$$

(2)

式中: $k(x)$ 为和函数; h 为阈值半径; n 表示某类服务设施要素数量; $x-x_i$ 表示特定服务设施点 x 距临近设施 x_i 的距离。

2 结果分析

2.1 服务设施与房价时空关系演变

2.1.1 时空变化特征

从时间跨度来看(图 2),2013 年 1 月至 2021 年

1月成都市二手房价格整体呈上升趋势,但局部变化明显,可基本分为3个阶段:阶段1为“平稳期”(2013-01—2015-05)、阶段2为“增长期”(2015-05—2018-05)、阶段3为“波动期”(2018-05—2021-01)。2013—2015年5月呈现“平稳期”房价整体较为平稳。2015年后半年开始出现房价“增长期”,至2018年初成都市二手房价格达到峰值。随着2017年底,“房住不炒”被写入十九大报告,成都市政府采取一系列抑制房价措施,各区域房价走势均出现明显,2018年出现回落,成都二手房市场热度开始迅速且持续下降,2019年开始成都市二手房价格逐渐回升并稳定,在2021年受疫情影响,年初房价出现小幅回落,随着疫情逐渐稳定,房地产市场也逐渐呈现回暖态势。

城市服务设施在逐年不断完善,POI总量持续增长,其中公益性服务设施公园广场、教育、医疗增

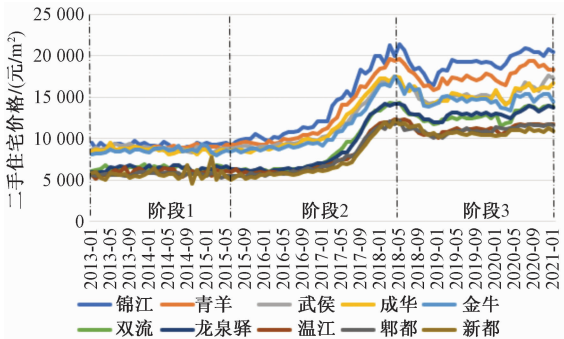


图2 2013年1月至2021年1月成都市二手房价格变化趋势

长迅速。随着城市居住范围由核心区域逐渐向城市周围扩展,教育、医疗设施随即不断完善。营利性服务设施同时也在不断扩展,尤其金融服务类设施增长最为显著。利用核密度分析方法,对成都市房价和城市服务设施分布进行核密度分析(图3)。可

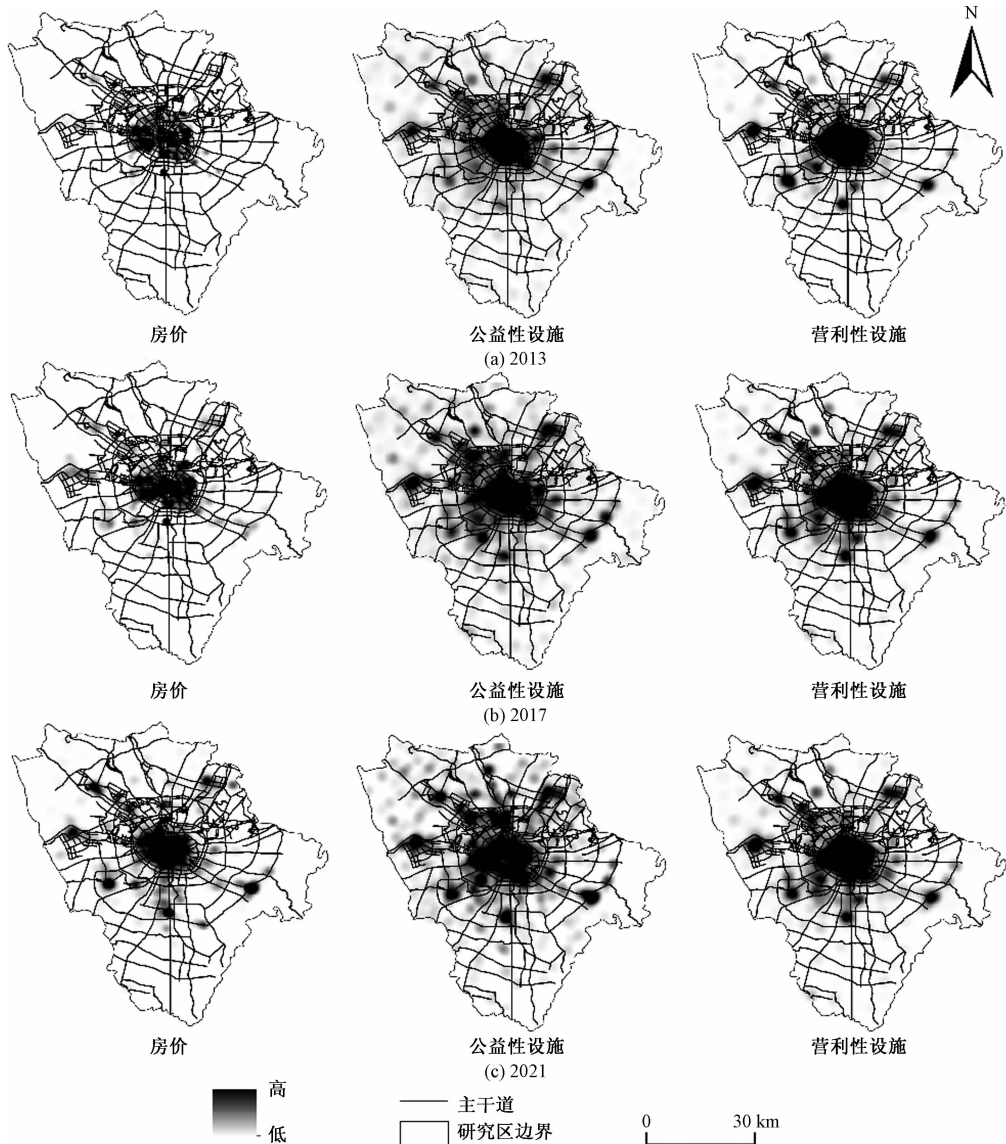


图3 2013、2017、2021年成都市房价与服务设施核密度演变

以看出,不同类别城市服务设施空间分布演变与房价的时空变化有一定空间吻合特征。公益性服务设施空间分布相对营利性服务设施更为均匀。城市服务设施分布以市中心为核心,沿交通干线呈放射状分布,并逐渐向外部扩张,2013—2017 年空间扩张明显,后虽然有所增加但空间格局逐渐稳定,而住房价格核密度在 2017 年后依然增长显著。

2.1.2 时空关联特征

通过提取城市服务设施分布和房价数据的核密度栅格值,对二者进行相关性分析和显著性检验,计算其 Pearson 相关系数(表 2),城市服务设施空间分布与居民住宅价格相关性显著。营利性服务设施与房价的 Pearson 相关系数普遍高于公益性服务设施系数。从时间演变角度来看,城市服务设施与房价的相关性逐渐减弱,尤其营利性设施相关系数降幅更为明显。

表 2 2013、2015、2017、2021 年成都市房价和城市服务设施分布相关性检验结果

年份	营利性设施		公益性设施	
	Pearson 相关系数	显著性	Pearson 相关系数	显著性
2013	0.69**	0.00	0.63**	0.00
2015	0.74**	0.00	0.63**	0.00
2017	0.62**	0.00	0.60**	0.00
2021	0.59**	0.00	0.58**	0.00

2.2 城市服务设施更新对房价影响变化分析

2.2.1 各类服务设施对房价解释度演变

根据现有研究状况,考虑到建筑和人口作为房价的重要影响因素,剔除户型、楼层等不显著因素,从公益性服务设施和营利性服务设施中遴选出教育、医疗、交通、商业、社会、环境等 18 个城市服务设施特征变量(表 3),多角度探索城市功能布局对住宅价格空间分异演变的推动作用^[18]。

本文基于地理探测器分析成都市主城区内的各类城市服务设施对二手房价格空间范围内的影响差异,以及时间跨度上的变化规律(表 4)。可以看出,不同因素对房价影响差异明显,其中对房价解释力最强的 3 个要素为建筑年份、人口密度和路网密度,并且在 2017—2021 年的增幅最为显著。营利性服务设施之间对房价影响差异明显,金融机构、休闲运动、娱乐场所对房价解释力最显著,小区周边的休闲娱乐和食宿设施的丰富,进一步增强了微观范围里的商业活力,对房价抬升明显。大多数企业考虑经济成本等因素,往往选址在较为偏僻区域,对周边房价影响有限。对于商场、超市类购物

商业设施,分布较为广泛,主要起到配合居民生活作用,对房价并无直接影响。

表 3 成都市二手房价格特征变量选择

变量类型	特征变量	变量描述
公益性服务设施	高校	2 km 范围内高校入口数量
	中学	1.5 km 范围内中学数量
	小学	1 km 范围内小学数量
	幼儿园	1 km 缓冲区范围内幼儿园数量
	诊所	1 km 范围内卫生院、诊所数量
	综合医院	2 km 范围内综合医院数量
	公园	1 km 范围内旅游景点、公园、广场入口数量
	政府机构	1 km 范围内政府机构数量
	路网密度	1 km 范围路网数量
	公交	1 km 范围公交站数量
营利性服务设施	地铁	1.5 km 范围地铁口数量
	餐饮	1 km 范围内餐饮店数量
	企业	2 km 范围内企业数量
	商场	1.2 km 范围内商场、超市数量
	酒店	1.2 km 范围内酒店、住宿数量
	金融机构	1 km 范围内银行、保险、证券等金融机构数量
	娱乐场所	1 km 范围内 KTV、洗浴、棋牌室等娱乐场所
人口	休闲运动	健身房、运动场等休闲运动设施
	人口密度	1 km 范围小区人口数量
	建筑属性	建筑年份
建筑属性	建筑年份	小区建设时间

表 4 2013、2015、2017、2021 年不同时期城市服务设施对房价解释力和置信度

特征变量	2013		2015		2017		2021	
	q	P	q	P	q	P	q	P
高校	0.21	0.00	0.20	0.00	0.19	0.00	0.15	0.00
中学	0.33	0.00	0.23	0.00	0.31	0.00	0.23	0.00
小学	0.40	0.00	0.36	0.00	0.38	0.00	0.35	0.00
幼儿园	0.49	0.00	0.40	0.00	0.44	0.00	0.38	0.00
诊所	0.27	0.00	0.21	0.00	0.25	0.00	0.23	0.00
综合医院	0.32	0.00	0.25	0.00	0.33	0.00	0.25	0.00
公园	0.23	0.00	0.17	0.00	0.21	0.00	0.18	0.00
政府机构	0.28	0.00	0.22	0.00	0.26	0.00	0.24	0.00
路网密度	0.37	0.00	0.35	0.00	0.47	0.00	0.66	0.00
公交	0.13	0.02	0.08	0.07	0.12	0.02	0.08	0.06
地铁	0.20	0.00	0.17	0.00	0.18	0.00	0.15	0.00
餐饮	0.40	0.00	0.32	0.00	0.36	0.00	0.31	0.00
企业	0.12	0.00	0.13	0.02	0.11	0.03	0.15	0.01
商场	0.00	0.12	0.01	0.05	0.00	0.20	0.00	0.20
酒店	0.16	0.01	0.14	0.01	0.23	0.00	0.19	0.00
金融机构	0.44	0.00	0.36	0.00	0.42	0.00	0.40	0.00
娱乐场所	0.39	0.00	0.34	0.00	0.37	0.00	0.36	0.00
休闲运动	0.50	0.00	0.43	0.00	0.45	0.00	0.43	0.00
人口密度	0.35	0.00	0.34	0.00	0.41	0.00	0.85	0.00
建筑年份	0.36	0.00	0.34	0.00	0.42	0.00	0.86	0.00

公益性服务设施中路网密度和教育设施对房价解释力最强,幼儿园>小学>中学>高校,小学

和高校对房价解释力呈下降趋势,且降幅明显,而中学和幼儿园则相对较为稳定。医疗设施同样是居民购房的重要参考因素,综合医院对房价影响解释力略大于诊所,综合医院对周边住户的辐射范围更广。相比之下,高密度路网结构带来的交通便利,对于公交、地铁这类公共交通来说,对房价影响并不算突出。

2.2.2 多设施交互对房价的影响

在单类设施房价影响分析的基础上,进一步探索不同服务设施交互所产生的新的“化学效应”。利用交互作用探测器,分析不同阶段的城市服务设施的交互对房价解释力的演化规律。考虑到篇幅有限本文选择对房价影响较为显著的12个交互指标进行讨论(图4)。多因子交互对二手房价格影响往往增强效果显著,明显高于单因素对住宅价格解释力。整体来看,城市服务设施交互对房价影响较大的设施以路网、小学、幼儿园、金融设施、餐饮、娱乐、运动设施交互为核心,对房价影响显著。这意味着拥有丰富的初等教育对房价影响明显高于高等教育,日常消费的商业类设施与教育的合理布局对房价的抬升作用明显。

从时间维度看,初级教育设施和金融机构逐渐占据主导地位,而餐饮、娱乐类的日常商业消费类设施影响的吸引力逐渐减弱,具体表现为:路网密度∩小学、金融机构∩幼儿园、金融机构∩路网密度对房价解释力强度大幅增强,而餐饮∩休闲运动、娱乐∩金融、路网∩餐饮、幼儿园∩餐饮、餐饮∩休闲运动解释力下降明显。结果可以反映,教育作为居民购房的重要参考因素,随着房价的上涨表现愈发凸显,2013—2021年中初级教育设施与其他类交互对房价解释力更高,与之对比明显的餐饮和娱乐休闲类设施下降明显。

3 结论与讨论

1)从全局角度时空特征分析。空间上,城市服务设施和居住空间分布以中心城区为核心,沿着主干道呈“米”字状放射特征,空间分布一致。2013—2015年服务设施扩张明显,2017年后格局逐渐稳定,而住房价格核密度在2015年后依然增长显著,尤其表现在外城五区的服务设施高密度集中区域房价的快速增长。成都房价锦江>青羊>武侯>成华>金牛>双流>龙泉驿>温江>郫都>新都,本文根据其时间变化特征可基本分为3个阶段:阶段1(2013-01—2015-05)为房价“平稳期”,以市中心为核心;阶段2(2015-05—2018-05)为房价“增长

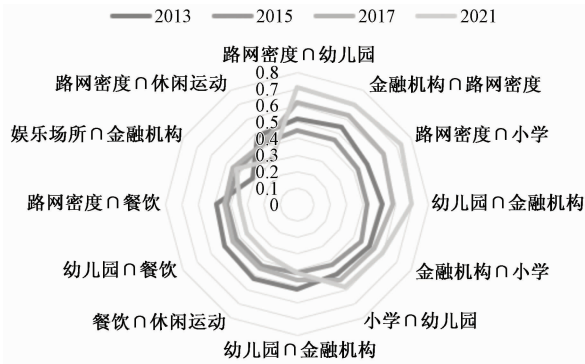


图4 2013、2015、2017、2021年不同阶段城市服务设施交互对房价的影响

期”,由中心向外围扩展;阶段3(2018-05—2021-01)为房价受政策和疫情影响的“波动期”,逐渐演变成“南高北低”态势,天府新区发展迅速。

2)从不同阶段时空关联特征分析。通过提取城市服务设施分布和房价数据的核密度栅格值,对二者相关性显著性逐渐减弱,尤其营利性设施相关系数降幅更为明显,房价的空间聚集性减弱,分异现象逐渐加深,区域之间房价差异更加显著。

3)从城市服务设施对房价影响变化分析。地理探测器模型能够有效识别出不同特征变量对住宅价格的解释力情况,对房价影响最强的3个要素为建筑年份、人口密度和路网密度,并且在2017—2021年的增幅明显。综合来说,公益性服务设施影响力大于营利性服务设施。

4)多设施交互对二手房价格影响往往增强效果显著,明显高于单因素对住宅价格解释力。2013—2021年中初级教育设施与其他类交互对房价解释力更高,与之对比明显的餐饮和娱乐休闲类设施下降明显。根据成都市二手房价格近8年趋势来看,不同时期房价特征明显,政府应做好房价政策指导,避免房价增长或下降过快,维护房地产市场稳定。随着2017年二手房价格加速上涨,各区域之间房价分异逐渐加剧。对房价影响因素进一步挖掘,结果表明,城市服务设施对房价有显著影响,商业、教育设施影响显著,而且单一类别设施对房价解释力小于多类别设施交互作用。因此,政府在宏观调控房价的同时应注重城市功能空间优化,完善社区服务,以避免房价局部过热,实现房价调控软着陆。

参考文献

[1] 刘雪娇.用途混合视角下的社区公共服务设施精细化规划策略探讨[J].城市发展研究,2021,28(11):31-37.

[2] 李然好,龚世泽,高勇.北京市公共服务设施可达性及其对住房价格的影响[J].北京大学学报(自然科学版),2021,57(5):875-884.

[3] 刘雅轩,陈彤.基于POI数据的乌鲁木齐市城市公园绿地对周边住宅价格的影响研究[J].干旱区资源与环境,2020,34(11):36-43.

[4] 严立刚,韩正龙,刘迪.教育资源配置对住房价格影响的时空差异研究:以35个大中城市为例[J].人文地理,2020,35(2):22-31.

[5] 张玲玲,杨绍亮.社区公共空间居民活动行为特征及空间布局关联性初探:以苏州园区邻里中心为例[J].华中建筑,2018,36(8):82-86.

[6] 李可,乐建明.城市公共服务设施对住宅价格的影响:对南昌市中心城区的实证研究[J].建筑经济.2020,41(6):88-91.

[7] GLASA M, PALKOVICS L, KOMINEK P, et al. Geographically and temporally distant natural recombinant isolates of Plum pox virus (PPV) are genetically very similar and form a unique PPV subgroup[J]. Journal of General Virology, 2004, 85(9):2671-2681.

[8] BAI Y, WU L X, QIN K, et al. A geographically and temporally weighted regression model for ground-level PM_{2.5} estimation from satellite-derived 500 m resolution AOD [J]. Remote Sensing, 2016, 3(8):262.

[9] 宋伟轩,马雨竹,陈艳如.南京城区住宅租售价格时空分异与影响因素[J].地理科学进展,2018,37(9):1268-1276.

[10] 宋伟轩,黄琴诗,谷跃,等.宁杭城市多时空尺度居住空间分异与比较[J].地理学报,2021,76(10):2458-2476.

[11] 宋伟轩,陈艳如,孙洁,等.长三角一体化区域城市房价空间分异的模式与效应[J].地理学报,2020,75(10):2109-2125.

[12] 孙彪,杨山.多中心作用下大城市房价空间分异的特征及影响因素:以合肥市为例[J].长江流域资源与环境,2021,30(7):1538-1546.

[13] 赵梓渝,王雪微,王士君.长春市住宅价格空间分异与影响因素研究[J].人文地理,2019,34(4):97-105.

[14] 郭晶鹏,冯振威,陈鸿,等.北京市高端住宅市场价格时空变化及驱动机制:以孙河乡为例[J].地域研究与开发,2020,39(5):64-69.

[15] 王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017,72(1):116-134.

[16] 张少尧,宋雪茜,邓伟.空间功能视角下的公共服务对房价的影响:以成都市为例[J].地理科学进展,2017,36(8):995-1005.

[17] 陈龙,张志斌,张亚丽,等.城市公共服务设施与居住小区空间匹配性研究:以兰州市为例[J].干旱区资源与环境,2019,33(11):120-127.

[18] 吴超,刘鹏宇,聂可.南京市房价与影响因素的多尺度空间关系分析[J].现代城市研究,2021(4):93-98.

Study on the Impact of Urban Service Facilities Renewal on the Heterogeneity Housing Prices:
Taking Chengdu City as an example

LI Chenyang, LIANG Juanzhu

(Digital China Research Institute (Fujian), Fuzhou University, Fuzhou 350003, China)

Abstract: Taking the price data of second-hand houses and the POI data of urban service facilities in Chengdu from 2013 to 2021 as an example, the spatio-temporal relationship between house prices and urban service facilities under the spatial grid scale of 1 km×1 km is explored. The results show that spatially, the distribution of urban service facilities and living spaces was consistent, and the overall “meter” radial features along the traffic trunk line are the same. The correlation between the distribution of urban service facilities and housing prices was significant, but it was gradually weakening, especially the decline in the correlation coefficient of for-profit facilities was more obvious, and the differentiation of housing prices within the region was deepening. The geographical detector model could effectively identify the differences in the impact of different variables on housing prices, with the strongest impact on population density, building year, and road network density, and the interaction between primary education facilities and other types of interaction has higher interpretation of housing prices.

Keywords: spatial stratified heterogeneity; geographical detector; urban service facilities; housing price