

空气质量如何影响 中国城市房价？

刘呈庆 任 玲 梅洪尧

摘 要 近年来，城市的高房价和空气污染等问题成为社会广泛关注的焦点。本文基于2003—2018年中国269个城市PM_{2.5}浓度与新建商品房价格的面板数据，系统地考察了空气质量对房价的影响及其传导机制。实证结果表明，较差的空气质量整体上对城市房价有显著的负向影响，且对经济发展水平较高的大中城市的影响大于经济发展水平较为落后的小城市，空气质量可以通过人力资本机制、城镇化机制和房价预期机制来影响城市房价。城市的发展不能以牺牲环境质量为代价，经济发展水平较高的大中城市更应注重环境质量的改善。

关键词 空气质量 房价 异质性

[中图分类号] F08 [文献标识码] A [文章编号] 2095-851X(2022)-03-0088-13

一、引言

自1998年中国房地产市场化改革以来，城市住房成为商品，其价格在一定程度上反映了人们的居住需求和投资需求，学者们多从人均收入、人口密度和金融发展水平等方面分析房价的影响因素。随着生活水平的不断提高，居民对良好生态环境的诉求与日俱增（程钰等，2019），环境质量对房价的影响也越来越受到重视。党的十九大报告指出“中国特色社会主义进入新时代，我国社会主要矛盾已经转化为人民日

【基金项目】 山东省重点研发计划（重大科技创新工程）“乡村可持续发展动力机制与实现路径研究及模式凝练”（批准号：2021SFGC0904-05）；枣庄市自主创新及成果转化计划项目“枣庄市乡村可持续发展模式凝练与调控优化研究”（批准号：2021GH22）。

【作者简介】 刘呈庆，山东师范大学经济学院教授，邮政编码：250014，电子邮箱：liucq@sdu.edu.cn；任玲，上海财经大学公共经济与管理学院博士研究生，本文通讯作者，邮政编码：200433，电子邮箱：377484120@qq.com；梅洪尧，山东师范大学地理与环境学院硕士研究生，邮政编码：250014。

致谢：感谢审稿专家匿名评审，当然文责自负。

益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾”^①，不断提高生态环境质量是满足人民日益增长美好生活需要的必然要求。而房价也可以为评价生态环境质量的经济效益提供一个新视角。

空气质量是人们对环境质量最直观的感受。围绕空气质量与房价关系的问题，多数文献从宏观层面进行分析，使用城市的污染物浓度与房价数据计算居民对于清洁空气的边际意愿支付，得出较高的空气污染物浓度对房价有显著负向影响的结论。例如，Chay 和 Greenstone（2005）采用一阶差分的方法，发现总悬浮颗粒物浓度每下降 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，周边的房产均值会上升 0.25%；孔乃玉（2018）将供暖政策的南北差异作为准自然实验，发现供暖带来了二氧化硫浓度的上升，从而对房价产生了负向影响。周梦天和王之（2018）将 $\text{PM}_{2.5}$ 监测数据的公开作为自然实验，发现城市 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度每增加 100%，房价相应下降约 0.8%，且公开监测数据对地区房价差异的影响是长期的；Chen 和 Jin（2019）以通风系数为工具变量，发现城市房价会因当地 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度增加 10% 而下降 2.4%。也有学者从区域异质性的角度进行分析。例如，王健俊和俞雪莲（2018）利用空间分位数模型分析成都市 19 个区县的数据，发现中高端住宅的消费者更愿意对环境的改善进行支付；王树强和史婧（2019）基于全国 30 个重点城市的数据，发现相对于中西部地区，东部地区消费者购房时更关注空气质量；董纪昌等（2020a）选择人均 GDP 和房价两个因素将 280 个城市聚类为三个区域，空间计量模型的结果表明经济越发达的地区空气质量对房价的影响越强；而对全国 74 个重点城市的实证分析表明，周边城市空气质量对一二线城市房价的影响显著高于三四线城市（董纪昌等，2020b）。综合来看，当前研究存在一些不足之处：一是缺少影响路径研究，大部分研究只关注空气质量对房价的直接影响；二是受数据可得性的限制，多数研究只针对单个城市或部分城市，样本量较少。因此本文选取 2003—2018 年的 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度作为衡量空气质量的指标，以 CEIC 数据库中地级市新建商品房的平均销售价格作为房价数据，来探讨空气质量对房价的影响，并分析影响的异质性以及传导机制。

二、理论分析与假设

Roback（1982）提出，如果城市间人口流动自由，土地市场和劳动力市场同时达到均衡时，城市房价不仅会反映当地的生产力水平，也会反映当地居民的生活质量。也就是说，除了收入水平外，城市的宜居性是劳动力在各城市流动的另一重要驱动力。诸多实证研究表明，城市间房价的差异，在扣除人均收入水平的因素后，剩余部分可以被良好的生活环境因素所解释，也就是说城市的居住环境可以被资本化为房

^① 习近平（2017）：《决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告》，北京：人民出版社，第 11 页。

价。就中国城市而言,之前由于受户籍制度的限制,劳动力市场在一定程度上被分割,上述理论无法得到充分体现(陆益龙,2008)。但随着市场经济的不断发展,户籍制度不断完善,城市间劳动力流动的自由度得到极大提高。Zheng等(2009)利用1998年和2004年城镇住户调查(UHS)的住户数据来计算城市间的地租和工资差距,结果表明城市居民为当地宜人环境质量支付费用的意愿大幅上升。利用中国35个大中城市数据的实证研究也得到了相同的观点(郑思齐等,2008)。据此,本文提出:

假设1:良好的空气质量对我国城市房价有显著正向影响,空气质量越高,城市房价也越高。

在不同经济发展水平的城市之间,空气质量对房价的影响程度有一定的差异性。根据马斯洛需求层次理论,人们在满足了最低的生理需要以后才会注重安全的需要。空气污染加剧会危害人的身体健康,增加患病风险,也就不能满足人们的安全需要,但只有在生理需要得到满足后,安全需要才会得到重视。在经济较为发达的城市,人们的平均收入水平较高,物质生活得到满足后便对环境质量提出了更高的要求;而在相对落后的城市,人们在就业定居时往往更看重收入的高低,对空气质量的变化有所忽视。不同收入水平的购房者对于空气质量的边际支付意愿存在显著差异性,高收入的消费者更愿意为良好的空气质量付费(王健俊、俞雪莲,2018)。相较于小城市,大中城市往往有更高的经济发展水平,聚集着收入水平更高的人口,居民购房时会更加看重空气质量因素,房价对空气质量的变化也会相对敏感。据此,本文提出:

假设2:空气质量对经济发展水平较高的大中城市房价的影响程度大于相对落后的小城市。

空气质量可直接或间接地作用于社会经济变量,再作用于城市房价。借鉴已有相关研究,空气质量可通过以下三个途径影响房价。一是通过影响人力资本积累。人力资本是推动经济发展最为重要的因素之一,尤其是当前经济发展已经全面进入知识经济时代。一方面,为了更好的生活条件和健康,人们更喜欢定居在空气质量好的城市。较差的空气质量会降低居民的主观幸福感(黄永明、何凌云,2013),大大降低了城市的吸引力。另一方面,良好的空气质量会通过影响人的身心健康从而提高工作效率。人力资本的积累会显著推高房价(陈斌开、张川川,2016),但较差的空气质量会阻碍人力资本的积累(Greenstone and Hanna, 2014; Chen et al., 2018)。因此,较差的空气质量会导致人力资本水平下降,降低城市房产的需求,从而阻碍城市房价的上涨。二是通过影响城镇化进程。城镇化进程对城市的经济发展起着至关重要的作用。城镇化是推动一个地区经济发展的重要动力,城镇化过程有效吸纳了农村富余劳动力,在提升农业生产效率的同时,为制造业和服务业的发展提供了充足的劳动力,进而推动当地经济发展,并推动房价的上涨。城市较差的空气质量会降低农民进城打工的意愿,使城市规模报酬递增效应和集聚效应的发挥受到限制(Au and Henderson,

2006; Hanlon, 2016), 减缓经济发展速度, 影响人们的收入水平, 进而影响房价上涨 (孟庆斌等, 2017; 吴振华、曹趁梅, 2018)。换言之, 空气质量可以通过影响城镇化进程来影响城市房价, 在其他条件相同的情况下, 较差的空气质量会导致较低的城镇化率, 最终导致较低的房价。三是通过影响人们对房价的预期。房产不仅是消费品, 也是投资品。较差的空气质量会降低商品房的居住价值, 从而降低居民的房价预期 (赵家章等, 2016), 而房价预期又与房地产价格的波动息息相关 (况伟大, 2010)。因此, 空气质量会通过影响房价预期来影响房价的变动。据此, 本文提出:

假设 3a: 较差的空气质量通过阻碍人力资本的积累对房价起负向作用。

假设 3b: 较差的空气质量通过减缓城镇化进程对房价起负向作用。

假设 3c: 较差的空气质量通过降低人们的房价预期对房价起负向作用。

三、研究设计

(一) 模型设定

本文构建如下模型:

$$\ln hp_{it} = \beta_0 + \beta_1 L \ln PM25_{it} + \beta_2 \ln revenue_{it} + \beta_3 \ln avegdp_{it} + \beta_4 \ln invest_{it} + \beta_5 \ln pop_{it} + \beta_6 debt_{it} + \pi_i + \tau_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, hp_{it} 表示第 i 个城市第 t 年的平均房价; $PM25_{it}$ 表示第 i 个城市第 t 年 $PM_{2.5}$ 的年平均浓度, 为缓解内生性问题, 本文采用滞后一期的 $PM_{2.5}$ 年平均浓度的对数 ($L \ln PM25_{it}$) 作为核心解释变量来衡量城市的空气质量; $\ln revenue_{it}$ 表示第 i 个城市第 t 年的人均可支配收入的对数; $\ln invest_{it}$ 表示第 i 个城市第 t 年的房地产投资额的对数; $\ln pop_{it}$ 表示第 i 个城市第 t 年的人口密度的对数; $debt_{it}$ 表示第 i 个城市第 t 年的金融发展程度; 本文还控制了城市与年份固定效应, 以缓解遗漏变量的偏误, π_i 和 τ_t 分别为城市、年份固定效应, ε_{it} 为扰动项; β_0 为截距, β_1 至 β_6 分别表示各变量的系数。 β_1 度量了空气质量对房价的影响, 在控制了一系列变量后, 若 β_1 显著为负, 则表明空气质量会降低城市房价, 反之则反。

(二) 变量选取与数据来源

1. 被解释变量: 城市房价

本文以各城市新建住宅商品房的总销售额与总销售面积的比值作为平均房价, 数据来源于 CEIC 数据库。

2. 核心解释变量: $PM_{2.5}$ 年平均浓度

大气中 $PM_{2.5}$ 监测方法主要包括地基监测、大气空气质量模式预报和遥感监测, 其中卫星遥感监测技术具有较好的广域性以及连续性, 能较为客观地反映 $PM_{2.5}$ 浓度的年平均分布情况 (王子峰等, 2019)。因此, 本文以遥感监测的 $PM_{2.5}$ 浓度数据来度量城市的空气质量, 数据来源于 NASA 网站。

3. 控制变量

结合已有研究,本文在基准模型中控制了一组城市特征变量,以尽可能地缓解遗漏变量偏误,具体包括:(1)人均可支配收入,人均可支配收入的提高会有效增强人们对房产的购买力,因此预期会推高房价;(2)房地产投资额,房地产投资额构成房产开发的主要成本,而较高的成本意味着较高的房价,因此预期房地产投资额与房价正相关;(3)人口密度,人口密度一定程度上体现了城市土地的供求关系,人口密度越大,城市土地的供求关系越紧张,因此预期会推高房价;(4)金融发展水平(城市贷款余额与GDP的比值),越来越多的购房者采用贷款的方式购买房产,金融发展水平越高就越容易满足购房者的需求,因此预期推动房价上涨。其中,人均可支配收入数据来源于各省份历年统计年鉴,其余数据来源于历年《中国城市统计年鉴》。

考虑数据的可得性,本文选取2003—2018年中国269个城市为研究样本,对原始数据做如下处理:(1)涉及货币价值的数据(如房价、人均可支配收入、房地产投资额等)都以2003年为基期换算为可比价;(2)为了缓解极端值的影响,本文对所有变量进行缩尾处理,剔除1%和99%分位点外的数据。变量的描述性统计如表1所示。

表1 变量的描述性统计

变量	样本量	标准差	平均值	中位数	最小值	最大值
<i>hp</i>	4136	3173.443	3869.895	3292.050	168.067	54132.441
<i>PM25</i>	4195	18.589	44.457	41.605	4.882	110.121
<i>revenue</i>	4194	10042.515	19289.634	17723.760	4059.000	68034.000
<i>avgdp</i>	4142	35386.916	45491.137	36269.000	16.300	467749.000
<i>invest</i>	4170	2748122.989	1428755.241	510841.500	1111.000	30126477.000
<i>pop</i>	4191	587.091	459.660	376.901	4.700	21675.203
<i>debt</i>	4187	0.599	1.119	1.001	0.112	5.313

四、实证结果分析

(一) 基准回归结果

为了缓解多重共线性问题,本文采取逐个增加控制变量的方法进行回归,所有回归均控制城市和年份固定效应,回归结果如表2所示。可以看出,核心解释变量的系数均显著为负,说明较高的 $PM_{2.5}$ 浓度显著降低了城市房价。控制变量的结果也均与预期相一致,假设1得到验证。

表 2 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$L \ln PM_{2.5}$	-0.0553 ** (0.0216)	-0.0434 *** (0.00986)	-0.147 *** (0.00877)	-0.232 *** (0.0103)	-0.197 *** (0.00978)
$\ln revenue$		1.098 *** (0.00903)	0.739 *** (0.0120)	0.768 *** (0.0118)	0.714 *** (0.0113)
$\ln invest$			0.160 *** (0.00409)	0.134 *** (0.00436)	0.106 *** (0.00427)
$\ln pop$				0.0917 *** (0.00623)	0.102 *** (0.00585)
$debt$					0.169 *** (0.00726)
Constant	7.898 *** (0.0808)	-2.484 *** (0.0930)	-0.694 *** (0.0912)	-0.850 *** (0.0894)	-0.332 *** (0.0867)
City	Y	Y	Y	Y	Y
Year	Y	Y	Y	Y	Y
N	3869	3869	3849	3848	3843
R^2	0.01	0.793	0.852	0.859	0.876

注：括号内为标准误，***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

(二) 异质性分析

为研究不同经济发展水平下空气质量对房价影响的异质性，本文根据第一财经·新一线城市研究所发布的《2020 城市商业魅力排行榜》，将其中的一线、新一线、二线城市与三线城市划分为大中城市（114个），其余城市划分为小城市（155个）。不同类型城市的人均可支配收入核密度估计结果如图1所示，可以看出大中城市的人均可支配收入普遍高于小城市。

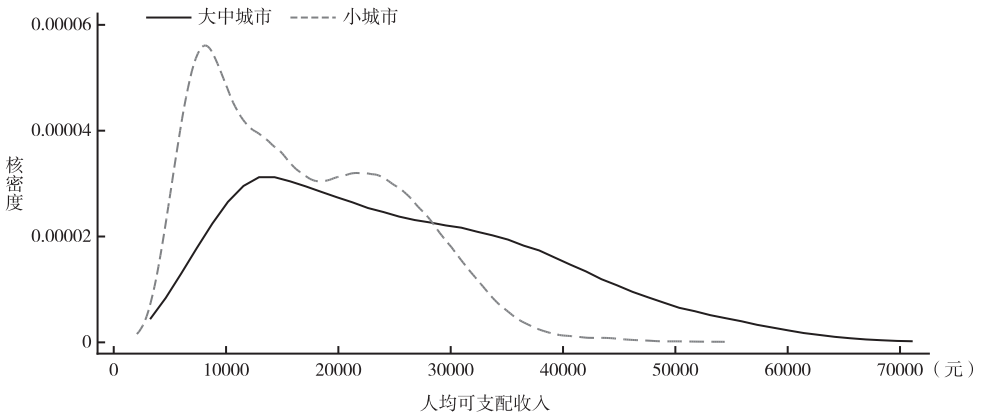


图 1 大中城市与小城市人均可支配收入的核密度分布

表3汇报了不同城市规模的分样本回归结果。PM_{2.5}浓度的回归系数均为负，且在1%的水平上显著。大中城市样本回归系数的绝对值大于小城市样本，表明空气质量对大中城市房价的影响显著大于小城市，假设2得到验证。此外，小城市样本人均可支配收入的回归系数大于大中城市，表明在经济发展相对落后的城市，人们在购买房产时更加重视经济利益；在经济较为发达的大中城市，人们会更重视空气质量给生活带来的福利。

表3 不同城市规模的异质性检验

	大中城市	小城市
	(1)	(2)
<i>L. lnPM25</i>	-0.2762 *** (0.0152)	-0.1091 *** (0.0130)
<i>lnrevenue</i>	0.7163 *** (0.0173)	0.7451 *** (0.0165)
<i>lninvest</i>	0.0995 *** (0.0075)	0.0863 *** (0.0063)
<i>lnpop</i>	0.1451 *** (0.0102)	0.0412 *** (0.0079)
<i>debt</i>	0.1862 *** (0.0096)	0.1131 *** (0.0116)
Constant	-0.2312 * (0.1380)	-0.3382 *** (0.1150)
City	Y	Y
Year	Y	Y
<i>N</i>	1662	2181
R ²	0.890	0.825

注：括号内为标准误，***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

(三) 传导机制分析

本文进一步从人力资本、城镇化进程和房价预期三个方面来研究空气质量对房价的传导机制。具体而言，本文参考温忠麟和叶宝娟（2014）构建的新中介效应模型，分别讨论空气质量影响房价的人力资本机制、城镇化机制和房价预期机制。

1. 人力资本机制

空气质量可以通过影响人力资本的积累来影响房价。由于“干中学”是积累人力资本的重要方式，工作岗位上的训练对人力资本的重要性高于学校教育（Arrow, 1962），工资直接反映了他的综合能力和市场对他的认可程度。本文采用职工平均工

资的对数 ($\ln salary$) 来作为人力资本的衡量指标, 结果如表 4 所示。其中, 回归结果 (1) 和 (2) 分别为当期人力资本对房价的影响以及滞后一期人力资本对房价的影响, 可以看出人力资本的积累总体而言可以显著推动房价上涨。回归结果 (3) 以全样本分析 $PM_{2.5}$ 浓度对人力资本的影响, 结果表明 $PM_{2.5}$ 浓度对人力资本的积累有显著负向影响。人力资本的中介效应成立, 假设 3a 得到验证。回归结果 (4) 和 (5) 为分样本检验结果, 均显著为负, 且大中城市样本回归系数的绝对值较大, 也就是说, 空气质量对大中城市的影响程度大于小城市。

表 4 空气质量与房价：人力资本机制

	$\ln hp$		$\ln salary$		
	全样本	全样本	全样本	大中城市	小城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
L. $\ln PM_{2.5}$			-0.0595 *** (0.0066)	-0.0638 ** (0.0286)	-0.0531 *** (0.0077)
$\ln salary$	0.1610 *** (0.0199)				
L. $\ln salary$		0.1180 *** (0.0204)			
Constant	-0.9502 *** (0.0810)	-0.7303 *** (0.0891)	0.6510 *** (0.0707)	0.7221 *** (0.1020)	0.5262 *** (0.0988)
Controls	Y	Y	Y	Y	Y
City	Y	Y	Y	Y	Y
Year	Y	Y	Y	Y	Y
N	4089	3821	3877	1665	2212
R ²	0.875	0.864	0.900	0.924	0.887

注：括号内为标准误，***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

2. 城镇化机制

空气质量可以通过影响城镇化进程来影响房价。本文采用人口城镇化率 ($urban$) 作为城镇化水平的代理变量, 结果如表 5 所示。其中, 回归结果 (1) 和 (2) 分别为当期城镇化水平对房价的影响以及滞后一期城镇化水平对房价的影响, 回归系数均显著为正, 表明城镇化发展推动了房价上涨。回归结果 (3) 以全样本分析 $PM_{2.5}$ 浓度对城镇化进程的影响, 回归系数为负, 表明较差的空气质量显著阻碍了城镇化进程, 城镇化的中介效应成立, 假设 3b 得到验证。回归结果 (4) 和 (5) 为分样本检验结果, 均显著为负, 且大中城市样本的回归系数的绝对值较大, 也就是说, 较差的空气质量对大中城市房价的影响程度大于小城市。

表5 空气质量与房价：城镇化机制

	lnhp		urban		
	全样本	全样本	全样本	大中城市	小城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
L. lnPM25			-10.2412 *** (0.5570)	-11.0641 *** (0.8150)	-7.3830 *** (0.7320)
urban	0.0030 *** (0.0003)				
L. urban		0.0031 *** (0.0003)			
Constant	-0.5872 *** (0.0853)	-0.3861 *** (0.0939)	-87.5023 *** (4.9300)	-108.8524 *** (7.2820)	-95.9031 *** (6.5160)
Controls	Y	Y	Y	Y	Y
City	Y	Y	Y	Y	Y
Year	Y	Y	Y	Y	Y
N	4015	3750	3800	1620	2180
R ²	0.876	0.866	0.477	0.631	0.283

注：括号内为标准误，***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

3. 房价预期机制

空气质量可以通过影响人们对房价的预期来影响房价。本文采用适应性预期的方法，即使用过去两年投资房产的平均资本利得率（ P^e ）来表示房价预期的大小，结果如表6所示。其中，回归结果（1）和（2）分别为当期房价预期对房价的影响以及滞后一期房价预期对房价的影响，可以看出房价预期对房价呈显著正向影响。回归结果（3）为以全样本分析PM_{2.5}浓度对房价预期的影响，回归系数显著为负，房价预期的中介效应成立，假设3c得到验证。回归结果（4）和（5）为分样本检验结果，均显著为负，且大中城市样本回归系数的绝对值较大，也就是说，空气质量对大中城市房价预期的影响程度大于小城市。

表6 空气质量与房价：房价预期机制

	lnhp		P^e		
	全样本	全样本	全样本	大中城市	小城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
L. lnPM25			-0.0670 *** (0.0076)	-0.0214 *** (0.0067)	-0.0828 *** (0.0128)
P^e	0.3591 *** (0.0222)				

续表

	lnhp		P ^c		
	全样本	全样本	全样本	大中城市	小城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
L. P ^c		0.2502 *** (0.0226)			
Constant	-0.959 *** (0.0953)	-0.962 *** (0.1060)	1.2513 *** (0.0722)	0.7132 *** (0.0642)	1.499 *** (0.1200)
Controls	Y	Y	Y	Y	Y
City	Y	Y	Y	Y	Y
Year	Y	Y	Y	Y	Y
N	3539	3272	3550	1541	2009
R ²	0.864	0.846	0.084	0.092	0.096

注：括号内为标准误，***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

(四) 稳健性检验

本文选取各城市的SO₂以及氮氧化物(NO_x)的年排放量的对数作为核心解释变量进行稳健性检验，结果与前文论证的观点基本一致，估计结果具有稳健性（见表7）。

表7 稳健性检验

	lnhp							
	全样本		大中城市	小城市	全样本		大中城市	小城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
lnSO ₂	-0.0200 *** (0.0035)							
L. lnSO ₂		-0.0313 *** (0.0037)	-0.0309 *** (0.0043)	-0.0249 *** (0.0063)				
lnNO _x					-0.0361 *** (0.0036)			
L. lnNO _x						-0.0470 *** (0.0036)	-0.0625 *** (0.0061)	-0.0329 *** (0.0043)
lnrevenue	0.7251 *** (0.0115)	0.6982 *** (0.0121)	0.7201 *** (0.0167)	0.7562 *** (0.0196)	0.7191 *** (0.0111)	0.6963 *** (0.0118)	0.7371 *** (0.0186)	0.7184 *** (0.0167)
lninvest	0.1082 *** (0.0046)	0.1131 *** (0.0047)	0.0954 *** (0.0065)	0.0878 *** (0.0089)	0.1152 *** (0.0045)	0.1183 *** (0.0046)	0.1101 *** (0.0086)	0.0951 *** (0.0065)
lnpop	0.0325 *** (0.0051)	0.0393 *** (0.0052)	0.0024 (0.0060)	0.0946 *** (0.0108)	0.0268 *** (0.0050)	0.0324 *** (0.0051)	0.0772 *** (0.0108)	-0.0013 (0.0060)
debt	0.1862 *** (0.0075)	0.1881 *** (0.0075)	0.1203 *** (0.0118)	0.2101 *** (0.0104)	0.1851 *** (0.0074)	0.1882 *** (0.0075)	0.2013 *** (0.0102)	0.1251 *** (0.0118)

续表

	lnhp							
	全样本		大中城市	小城市	全样本		大中城市	小城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Constant	-0.6201*** (0.0943)	-0.3321*** (0.0985)	-0.0761 (0.1240)	-0.9702*** (0.1590)	-0.4661*** (0.0896)	-0.2013** (0.0952)	-0.6181*** (0.1490)	-0.0458 (0.1230)
City	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Year	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
N	4008	3781	1634	2147	3958	3732	1605	2127
R ²	0.874	0.865	0.869	0.821	0.876	0.868	0.876	0.821

注：括号内为标准误，***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

五、小结

本文采用2003—2018年中国269个城市的PM_{2.5}浓度、房价以及城市特征数据，对空气质量是否影响房价及其影响机制进行了实证检验。结果表明：（1）较差的空气质量整体上显著降低了城市房价，在其他条件相同的情况下，PM_{2.5}浓度越高的城市房价越低；（2）空气质量对大中城市房价的影响要大于小城市；（3）空气质量可以通过人力资本、城镇化进程和房价预期三个中介变量来影响房价的变化。

从整体上来看，清洁的空气具有明显的经济效益，在城市经济发展过程中，不能一味地以牺牲环境为代价。空气质量的恶化会降低城市的吸引力，阻碍人力资本的积累，减缓城镇化进程，降低房价预期，从而导致城市房价的降低。应加快城市产业结构优化升级，利用先进的科学技术提高生产要素的投入产出边际效率，逐步完善绿色科技制度，实现绿色科技创新与社会经济发展的精准对接。只有在物质条件得到基本满足后，人们更高生活质量的“软需求”才会得到体现。经济发展水平较高的大中城市在坚持产业结构不断优化的同时，更应注重环境质量的改善，利用经济和环境的的双重优势，实现高质量发展；经济发展水平较低的小城市在致力于提升当地经济发展水平的同时，也不能以牺牲环境质量为代价。

参考文献

- 陈斌开、张川川（2016）：《人力资本和中国城市住房价格》，《中国社会科学》第5期，第43—64页。
- 陈诗一、陈登科（2018）：《雾霾污染、政府治理与经济高质量发展》，《经济研究》第2期，第20—34页。
- 程钰、王晶晶、王亚平等（2019）：《中国绿色发展时空演变轨迹与影响机理研究》，《地理研究》第11期，第2745—2765页。

董纪昌、曾欣、牟新娣等 (2020a)：《为清洁空气买单？空气质量对我国房地产价格的影响研究》，《系统工程理论与实践》第6期，第1613—1626页。

董纪昌、曾欣、牟新娣等 (2020b)：《雾霾对房地产价格的影响研究》，《科技促进发展》第2期，第138—144页。

黄永明、何凌云 (2013)：《城市化、环境污染与居民主观幸福感——来自中国的经验证据》，《中国软科学》第12期，第82—93页。

孔乃玉 (2018)：《空气污染对我国房地产市场影响的实证研究》，厦门：厦门大学硕士学位论文。

况伟大 (2010)：《预期、投机与中国城市房价波动》，《经济研究》第9期，第67—78页。

陆益龙 (2008)：《户口还起作用吗——户籍制度与社会分层和流动》，《中国社会科学》第1期，第149—162页。

孟庆斌、黄清华、张能鲲等 (2017)：《城镇化、区域发展不均衡与房地产价格》，《经济理论与经济管理》第9期，第5—18页。

王健俊、俞雪莲 (2018)：《呼吸的成本：房价空间分异视角下城市居民对雾霾污染治理的支付意愿测度》，《环境经济研究》第4期，第23—45页。

王树强、史婧 (2019)：《空气质量对城市住宅价格影响的区域差异性研究》，《价格月刊》第10期，第14—21页。

王子峰、曾巧林、陈良富等 (2019)：《利用卫星遥感数据估算 PM_{2.5} 浓度的应用研究进展》，《环境监控与预警》第5期，第33—38页。

温忠麟、叶宝娟 (2014)：《中介效应分析：方法和模型发展》，《心理科学进展》第5期，第731—745页。

吴振华、曹趁梅 (2018)：《城镇化对房地产需求及房价影响研究——基于珠三角经济区2005—2016年的面板数据》，《价格理论与实践》第10期，第157—160页。

赵家章、张连城、郝宇彪等 (2016)：《预期稳定 挑战犹存——2016年中国35个城市生活质量报告》，《经济学动态》第8期，第19—37页。

郑思齐、曹洋、刘洪玉 (2008)：《城市价值在住房价格中的显性化及其政策含义——对中国35个城市住宅价格的实证研究》，《城市发展研究》第1期，第133—136页。

周梦天、王之 (2018)：《空气质量信息公开会影响城市房价吗？——基于我国各城市公开PM_{2.5}监测数据的自然实验》，《世界经济文汇》第3期，第20—42页。

Arrow, K. J. (1962), “The Economic Implication of Learning by Doing”, *Review of Economics and Statistics*, 29 (3), pp. 155 – 173.

Au, C. C. and J. V. Henderson (2006), “Are Chinese Cities Too Small?”, *Review of Economic Studies*, 73 (3), pp. 549 – 576.

Chay, Y. K. and M. Greenstone (2005), “Does Air Quality Matter? Evidence from the Housing Market”, *Journal of Political Economy*, 113 (2), pp. 376 – 424.

Chen, S. Y. and H. Jin (2019), “Pricing for the Clean Air: Evidence from Chinese Housing Market”, *Journal of Cleaner Production*, 206, pp. 297 – 306.

Chen, Z., M. E. Kahn and Y. Liu, et al. (2018), “The Consequences of Spatially Differentiated Water Pollution Regulation in China”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 88 (3),

pp. 468 – 485.

Greenstone, M. and R. Hanna (2014), “Environmental Regulations, Air and Water Pollution, and Infant Mortality in India”, *American Economic Review*, 104 (10), pp. 3038 – 3072.

Hanlon, W. W. (2016), “Coal Smoke and the Costs of the Industrial Revolution”, *NBER Working Paper*, No. w22921.

Roback, J. (1982), “Wages, Rents, and the Quality of Life”, *Journal of Political Economy*, 90 (6), pp. 1257 – 1278.

Zheng, S. Q., Y. M. Fu and H. Y. Liu (2009), “Demand for Urban Quality of Living in China: Evolution in Compensating Land-Rent and Wage-Rate Differentials”, *Journal of Real Estate Finance & Economics*, 38 (3), pp. 194 – 213.

How Does Air Quality Affect House Prices of Cities in China?

LIU Cheng-qing^{1,2}, REN Ling³, MEI Hong-yao²

(1. School of Economics, Shandong Normal University, Jinan 250014, China; 2. Institute for Carbon Neutrality, Shandong Normal University, Jinan 250014, China; 3. School of Public Economics and Management, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China;)

Abstract: In recent years, urban high housing prices and air pollution have become the focus of widespread concern. Based on the panel data of PM_{2.5} concentration and new commercial housing prices in 269 cities in China from 2003 to 2018, this paper systematically investigated the impact of air quality on housing prices and its transmission mechanism. The empirical results show that poor air quality has a significant negative impact on urban housing prices on the whole, and the impact on large and medium-sized cities with higher economic development level is greater than that on small cities with relatively backward economic development level. Air quality can affect urban housing prices through human capital mechanism, urbanization mechanism and housing price expectation mechanism. The development of cities should not be at the expense of environmental quality. Large and medium-sized cities with higher economic development levels should pay more attention to the improvement of environmental quality.

Key Words: air quality; house price; heterogeneity

责任编辑: 庄立