

# 经济发展对城市宜居性的影响 ——基于中国40个大中城市的实证分析

王 毅<sup>1</sup>, 苗转莹<sup>1</sup>, 陆玉麒<sup>2</sup>, 朱英明<sup>1</sup>

(1. 南京理工大学经济管理学院 江苏产业集群研究基地, 南京 210094;

2. 南京师范大学地理科学学院, 南京 210023)

**摘要:** 在中国经济和城镇化都逐步迈入高质量发展阶段的背景下,厘清经济发展对城市宜居性的影响规律具有重要的学术价值和应用价值。本文将宜居性作为一项“要素”引入生产函数研究框架,构建了经济发展对城市宜居性影响的理论模型,并基于2005—2019年中国40个大中城市的面板数据,利用系统GMM、面板门槛模型等方法对其进行实证检验。结果表明:① 2005—2019年中国大中城市的宜居性水平总体呈上升态势,但存在明显的维度分异和空间分异特征。② 总体上经济发展对城市宜居性的提高具有抑制效应,但这种效应在不同时间阶段和不同城市规模中呈现出明显的异质性。对于进入经济新常态阶段前,以及规模较大的直辖市和部分经济发达的省会城市,这种抑制作用比较显著;而进入新常态阶段后,经济发展对城市宜居性提升具有明显的促进作用。③ 经济发展对城市宜居性的影响还存在门槛效应,随着居民收入水平的提高,其影响效应呈现出显著的倒“N”型门槛特征。当经济发展使职工平均工资处于6万元至8万元时,经济发展能明显提高城市宜居度。经济发展本身对城市宜居性的影响表现出显著的单一门槛抑制效应,但其负向影响呈现出边际效率递减规律。最后,根据本文的研究发现从“宏观指引”和“微观行动”两个层面提出相应的政策启示。

**关键词:** 经济发展;城市宜居性;系统GMM;收入水平;门槛效应;作用机制

DOI: 10.11821/dlxb202210008

## 1 引言

1978年改革开放以来,中国经济蓬勃发展,城镇化水平不断提高。然而,经济的腾飞与城镇化的快速推进给城市发展带来了一系列挑战,人口膨胀、交通拥挤、环境污染、住房紧张等问题频现,已对城市人居环境和人们的生存状态造成深刻的影响<sup>[1-3]</sup>。与此同时,随着收入水平的提高,人们对更高质量的居住环境的需求越来越强烈。为解决这些“城市病”,更好地满足人民日益增长的美好环境需求,2015年中央城市工作会议把“城市的宜居性”提到了前所未有的战略高度,明确指出要“提高城市发展宜居性”。宜居、低碳、生态成为推进城市高质量发展的核心理念和美丽城市建设的重要目标<sup>[4]</sup>。

城市宜居性属于人居环境的研究范畴,自20世纪50年代希腊学者Doxiadis提出人居环境学科以来<sup>[5]</sup>,国内外学者围绕城市人居环境或宜居城市进行了大量研究,并取得了丰

收稿日期: 2021-08-16; 修订日期: 2022-03-13

基金项目: 国家自然科学基金项目(41901205); 江苏省自然科学基金青年项目(BK20190482) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41901205; Natural Science Foundation of Jiangsu Province, No. BK20190482]

作者简介: 王毅(1989-), 男, 湖北宜昌人, 讲师, 硕士生导师, 主要从事人居环境与区域发展研究。

E-mail: wangyeam@163.com

通讯作者: 陆玉麒(1963-), 男, 江苏张家港人, 教授, 博士生导师, 主要从事空间结构与区域发展研究。

E-mail: luyuqi@263.net

硕的成果。既有的相关研究大体可分为理论探索视角、客观环境供给视角和主观环境感知视角。理论视角的研究侧重于从定性角度对宜居城市或宜居性的概念与内涵、理论基础、评价标准、建设导则与框架等进行系统的提炼和总结<sup>[6-9]</sup>。尽管目前关于宜居性的定义和评估标准还未形成绝对统一的认知<sup>[10-11]</sup>，但宜居城市建设应遵循的理论基础或理念在学术界和实务界已基本形成共识，田园城市理论、生态城市理论、舒适性发展理论、精明增长理论、新城市主义、人居环境理论<sup>[10, 12-15]</sup>等理论和思想已为各国、各地区的城市建设与发展提供了有效地指引，由此催生的宜居城市建设的核心框架与模式<sup>[10]</sup>、城市空间设计与布局策略<sup>[16-17]</sup>等在各地付诸实践。总体而言，尽管地理学、建筑学、规划学、环境学等不同学科视角下，宜居性的内涵和侧重点等存在差异，但他们均是立足于不同时期城市发展面临的问题和人的更高层次需求而产生。随着时代发展，宜居性的概念内涵、理论思想都将不断拓展和延伸。

客观环境供给视角的研究聚焦于城市实体构成层面上的宜居性测度与评价，通常基于社会经济数据、地表覆被数据、POI数据等多源异构数据，在不同空间尺度或不同空间单元上，开展以自然环境宜人度、社会环境和谐度、公共服务便捷度等为主要表征的城市宜居性评价指标体系构建及其综合集成测评研究<sup>[18-22]</sup>，揭示不同地域宜居性的空间分异特征和时空演化规律<sup>[23-27]</sup>，并探讨经济发展<sup>[28]</sup>、城市化进程<sup>[29]</sup>、房地产开发<sup>[30]</sup>、旅游业发展<sup>[31-32]</sup>、居民健康<sup>[33]</sup>等因素与城市宜居性的相关性或耦合协调度。随着大数据时代的到来，高分遥感数据、街景数据、交通大数据等新型数据，以及与其相匹配的人工智能、机器学习等技术手段在不断拓展宜居性领域的研究视角，创新其研究方法<sup>[34-37]</sup>。

主观环境感知视角的研究往往基于城市居民的人居环境要素需求，利用微观层面的多样本调研数据，通过建立评价指标体系和评价模型，对城市宜居性或城市人居环境满意度进行评价<sup>[38-40]</sup>，探究其空间分异特征以及不同居民群体的需求特征<sup>[41-42]</sup>；在此基础上，以不同维度的感知因素和个人社会经济属性为解释变量，进一步探究和解析宜居性或满意度的影响机制<sup>[4, 43-44]</sup>。另外，对环境满意度感知与行为意向<sup>[45-46]</sup>、居住需求偏好与现实错位<sup>[47]</sup>、职住空间错配<sup>[48]</sup>等问题的关注不断加强。总体而言，主观视角的研究从人的主观感受出发，弥补了客观数据难以反映居民心理需求的缺陷，但其受样本数量的制约，很难进行时间序列的探究。少数学者尝试将主观评价与客观分析相结合，进而准确勾勒城市的宜居性水平及其影响因素<sup>[19]</sup>，但受限于数据结构和形式的差异，研究方法和深度均有待拓展。

综上，以上研究成果为宜居城市的规划、建设与管理提供了重要的理论参考，也为本文奠定了重要理论基础和思想来源。然而，现有研究大多围绕城市宜居性或城市人居环境这一主题，从主观或客观角度开展“指标—评价”范式的研究，将城市宜居性与其他要素结合进行综合考究尚未得到足够的关注。少数研究主要利用相关性分析、耦合模型等方法来揭示城市宜居性与其他要素的关联程度或协调程度<sup>[28, 49]</sup>。在研究深度上，仅发现他们之间存在相关性，或者某种因素对宜居性有影响，尚未形成系统的城市宜居性影响机理分析；在研究结论上，同一要素对城市宜居性的影响方向和程度存在一定差异。以经济因素为例，有些学者认为经济富裕度是居民物质生活的重要保障，是宜居城市建设的重要基础条件，并将经济因素纳入了城市宜居性评价体系<sup>[18, 25]</sup>；然而，有学者指出宜居性评价不能过分强调城市经济发展的重要性，而要突出对“人”的关注，并认为经济因素不应被纳入评估体系<sup>[4, 19, 41]</sup>；还有学者发现经济发展对城市宜居性的提高有负面影响<sup>[50]</sup>。此外，对比城市综合经济竞争力排名和宜居竞争力排名，部分经济竞争力强的城市其宜居指数也较高，如香港；但有一部分经济竞争力强的城市其宜居性得分却比

较低,如上海等<sup>①</sup>。这些都会引致相关研究的具体政策意义不清晰,难以为现实问题的解决提供指向性明确的操作意见。

从本质上来看,这需要理清两个层面的问题。首先要回答城市宜居性评价是否应纳入经济发展这一要素。宜居城市或城市宜居性是一个相对的概念,也是一个动态的目标,适宜人类居住和生活的城市即可认为是宜居城市,现实中没有绝对的宜居城市或绝对对不宜居城市;不同城市的地理环境、历史文化和功能定位等方面均存在差异,故很难确定一个判断是否宜居的统一标准。从这个层面上来讲,经济因素是否纳入宜居评价体系难有定论。本文所涉及的城市宜居性关注点在于单个城市内部与居民切身利益紧密相关的居住环境,它是宜人的自然生态环境与和谐的社会、人文环境的统一体。尽管经济因素可以很好地支持宜居城市的建设,但城市经济的发达程度并不一定与其宜居舒适度相匹配,经济发达的城市往往面临巨大的压力,如住房和生活的高成本,这反过来又对城市宜居性构成挑战。因此,本文在评价城市宜居性时没有考虑各城市的经济效益和其他可能的经济压力。其次,我们也需要深思经济发展对城市宜居性到底有没有影响?如果有,那影响机制是怎样的,影响强度如何?这种影响是否会呈现空间异质性或门槛区间效应?以上这些问题的解决将是宜居城市研究的一次创新和突破,将有助于深化对城市宜居性的全面认识,也能促进人居环境科学方法体系和理论内涵的提升。遗憾的是,鲜有文献从理论和实证角度回答这些问题。

鉴于此,本文基于2005—2019年中国40个城市的面板数据,运用数理统计、系统GMM和门槛回归模型等手段将上述指标变量纳入同一体系进行研究与分析,在揭示中国主要城市宜居性时序演进特征的基础上,着力探讨经济发展对城市宜居性的影响方向、影响强度及门槛阈值,以期为新时期中国宜居城市建设,城市的经济结构调整、产业布局及发展战略调整提供理论依据和决策支撑。

## 2 理论框架

基于生产函数的传统分析框架,本文将城市宜居性作为一项“要素”引入生产函数,构建一个新的城市高质量发展函数模型,以此来探究经济发展水平对城市宜居性的影响效应。新时代中国的经济发展正在由高速增长阶段转为高质量发展阶段,相应地,中国城市发展进入了由低质量发展向高质量发展迈进的关键转型期<sup>[51]</sup>。城市高质量发展一般被理解为以创新为驱动,同步地为居民营造更高效活跃的经济环境、更公平和谐的社会环境、更加绿色健康的自然环境、以及更便捷舒适的居住环境等<sup>[52]</sup>。这里的居住环境要素即本文所述宜居性的核心部分;此外,本文的宜居性还涉及社会环境和自然环境中的一些要素,如失业率、气温等因子。将以上这些要素统称为环境宜居要素,即本文的被解释变量(城市宜居性)。至于如何从社会和自然环境中剥离出相关因子,因其不影响理论模型的推导,故这里不做赘述。由此基于柯布—道格拉斯函数的基本形式,城市高质量发展函数可以设定为:

$$D_t = A_t \times f(E_t, S_t, H_t) = A_t \times E_t^\alpha \times S_t^\beta \times H_t^\theta \quad (1)$$

① 源于2019年中国社会科学院财经院发布的《中国城市竞争力第17次报告》。报告中,经济竞争力和宜居竞争力是城市竞争力的两个分项,对于宜居竞争力的评价主要从经济、社会、生态、居住、教育、医疗和基础设施7个维度展开。报告显示:香港在2019年中国城市经济竞争力排名中位列第二,在宜居竞争力排名中位列第一;上海在城市经济竞争力排名中位列第三,而其宜居竞争力则未进入前十。

式中： $D$ 为城市高质量发展综合水平（可视为城市发展总产出）； $A$ 、 $E$ 、 $S$ 、 $H^{\text{②}}$ 分别代表科技创新、经济发展、社会进步和环境宜居指标； $t$ 为时间截面； $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\theta$ 分别为以上几个指标对城市综合发展水平的弹性系数，其值均在 $[0, 1]$ 区间内。

城市在创造财富及发展的过程中会付出代价，即所谓“发展成本”，一般包括为实现城市发展和建设付出的经济成本、为城市本身的稳定与和谐而付出的社会成本，以及为维持城市发展和不断扩张而付出的环境成本等<sup>[53]</sup>。这里的“环境”主要涉及自然生态环境、居住环境等，其内涵和范畴与本文所界定的宜居性极为接近，故这部分可理解为环境宜居建设成本。因此，城市发展所耗费的总成本可大致表示为：

$$C_t = \omega E_t + \gamma S_t + \phi H_t \quad (2)$$

式中： $\omega$ 为经济成本系数； $\gamma$ 为社会成本系数； $\phi$ 为环境宜居建设成本系数，则城市发展的总收益 $P_t$ 为：

$$P_t = D_t - C_t = A_t \times E_t^\alpha \times S_t^\beta \times H_t^\theta - \omega E_t - \gamma S_t - \phi H_t \quad (3)$$

由式（3）可求出收益函数对城市宜居性的偏导数为：

$$\frac{\partial P_t}{\partial H_t} = \theta \times A_t \times E_t^\alpha \times S_t^\beta \times H_t^{\theta-1} - \phi \quad (4)$$

一般来说，实现城市发展利润最大化是我们追求的目标，其基本要求就是要使得上述一阶偏导数等于零，则有：

$$\phi = \theta \times A_t \times E_t^\alpha \times S_t^\beta \times H_t^{\theta-1} \quad (5)$$

对式（5）两边同时取自然对数可得：

$$\ln \phi = \ln \theta + \ln A_t + \alpha \ln E_t + \beta \ln S_t + (\theta - 1) \ln H_t \quad (6)$$

进一步整理得到：

$$\ln H_t = \frac{\alpha}{1-\theta} \ln E_t + \frac{\beta}{1-\theta} \ln S_t + \frac{1}{1-\theta} \ln \theta + \frac{1}{1-\theta} \ln A_t + \frac{1}{\theta-1} \ln \phi \quad (7)$$

本文关键的系数是 $\alpha$ ，据前文所述该值可理解为经济发展对于城市发展总产出的弹性系数，即经济因素对城市高质量发展的“贡献”。这一系数的取值受到多重因素的影响和制约，如产业结构、收入分配、创新驱动、市场机制等<sup>[54]</sup>。在这些因素之中，居民收入水平对城市宜居性影响是极为明显的<sup>[40]</sup>。随着收入水平的提高，居民越有能力去选择宜居性更好的城市或街区，即收入水平对宜居性是有促进效应的（ $\alpha > 0$ ）；但要注意到，收入的增加可能使得人们对以自然环境宜人、人文环境舒适等为表征的宜居性有更高的要求（ $\alpha < 0$ ）。因此，从理论上来看，收入水平对城市宜居性既具有正向影响，也可能存在负向影响。此外，随着城市人口规模的不断扩大，其住房需求不断增加，城市房价成为影响区域经济发展的重要变量，还成为宜居性评价以及吸引人才的一个要素<sup>[55]</sup>。已有的研究显示，利用客观数据时，城市住房价格与城市宜居性存在正相关关系（ $\alpha > 0$ ），而基于居民主观感知时，城市住房价格越高，居民人居环境满意度越低（ $\alpha < 0$ ）<sup>[8]</sup>。基于此，用式（8）来表征 $\alpha$ 系数的取值：

$$\alpha_t = \alpha(W_t, Z_t) \quad (8)$$

式中： $W$ 表示收入水平； $Z$ 表示住房价格。

将式（8）式带入式（9），可得到：

$$\ln H_t = \frac{\alpha(W_t, Z_t)}{1-\theta} \ln E_t + \frac{\beta}{1-\theta} \ln S_t + \frac{1}{1-\theta} \ln \theta + \frac{1}{1-\theta} \ln A_t + \frac{1}{\theta-1} \ln \phi \quad (9)$$

② 根据前后文变量设定，环境宜居应用 $HB$ 表示，但为了公式的简洁易读，本文仅用 $H$ 表征，二者含义相同。

从式（9）中可以解读出的信息是，经济发展对城市宜居性的影响还受到居民收入水平和房价等因素的影响。从影响形式来看，由于式（8）中 $\alpha$ 函数的具体展开式未知，还无法确定收入水平和房价等因素如何影响宜居建设对城市发展贡献的系数，对此只能加以主观猜想。一方面，如果 $\alpha$ 是 $W$ 与 $Z$ 的简单乘式，那对式（9）取自然对数展开就可以形成OLS的模型；另一方面，如果 $\alpha$ 是一个阶段函数，其具体取值受到 $W$ 、 $Z$ 取值所在区间的控制，即并非简单乘式，亦非简单的单调递增或递减的函数，而很可能是非线性关系，则需要通过非连续型的门槛效应回归进行分析<sup>[56]</sup>。

3 研究方法与数据来源

3.1 城市宜居性评价指标体系

基于本文的研究目的和城市宜居性的基本内涵<sup>[4, 6-9]</sup>，结合已有的相关研究成果<sup>[18-27]</sup>及相关专家意见，遵循系统性、代表性、可比性和可操作性等原则，本文构建包括公共服务可及性、自然环境宜人性、人文环境舒适性、城市安全性、环境健康性等5个维度、29个具体指标构成的城市宜居性评价指标体系（图1）。图1中，最外圈的数值是采用熵权法计算得到的指标权重，内环中正负号代表指标方向<sup>[57]</sup>。

3.2 变量设计与度量

被解释变量：城市宜居性（HB）。基于上述构建的评价指标体系及其权重（图1）计算得到各个样本城市的宜居性指数，并将其作为本文的被解释变量。

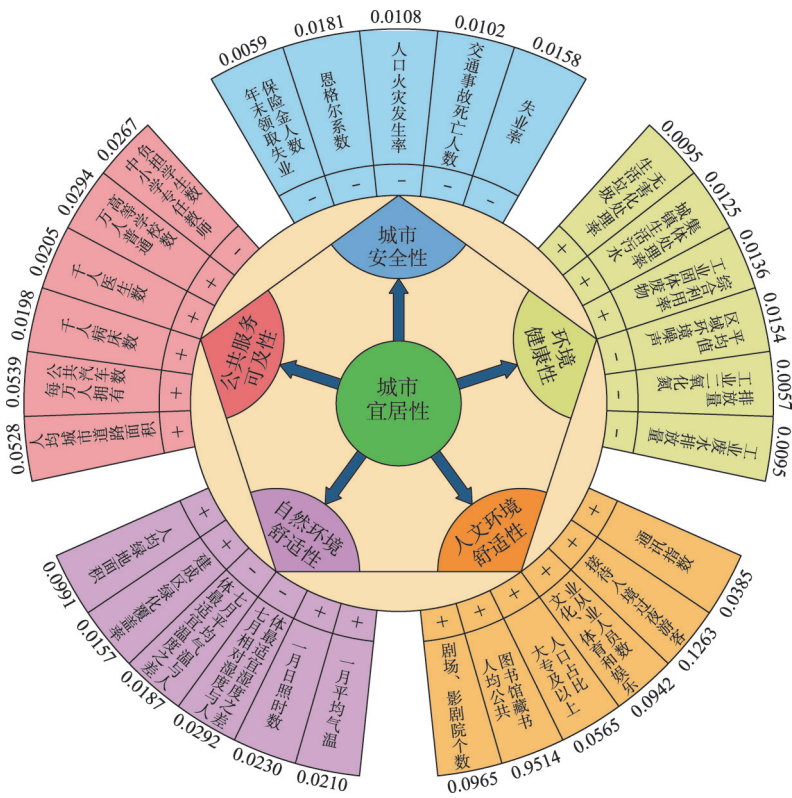


图1 城市宜居性评价指标

Fig. 1 Evaluation index system for urban livability

核心解释变量：经济发展水平 ( $EG$ )。参考相关研究<sup>[60]</sup>，本文用人均劳动生产率衡量经济发展。劳动生产率是衡量生产力发展的核心指标，相较于人均GDP等传统指标，它更能反映经济产出的效率和经济发展的本质。

控制变量：信贷规模 ( $L$ )，用各城市年末人民币各项贷款余额表示；科技水平 ( $SI$ )，用各城市科学技术支出占GDP的比重表示；产业结构 ( $SU$ )，用三产占比除以二产占比衡量；财政充裕度 ( $F$ )，财政充裕度衡量地方政府的财政压力，用各城市一般公共预算收入与一般公共支出的差额表示；经济外向度 ( $OP$ )，用城市的FDI (Foreign Direct Investment) 比上GDP衡量；人均GDP平方 ( $AG$ )，库兹涅茨曲线表明，经济发展会影响收入分配，城市的收入分配状况会进而影响城市的宜居性，此外经济发展与环境污染之间也存在非线性关系<sup>[61]</sup>。

门槛变量：收入水平 ( $IC$ )，用城市在岗职工的平均工资衡量；房价 ( $HP$ )，用城市商品房销售均价衡量。

### 3.3 系统GMM回归

根据上述模型推导，本文先假定式 (8) 中  $\alpha$  是一个  $W$  与  $Z$  的简单乘式，将收入水平与住房价格视为控制变量，引入滞后项、常数和残差项等建立如下基准回归模型：

$$\ln HB_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln HB_{i(t-1)} + \alpha_2 \ln EG_{it} + CV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

式中： $HB$  代表城市宜居性； $EG$  代表经济发展； $CV$  代表控制变量； $\varepsilon$  为随机干扰项。考虑到经济发展及其他因素对城市宜居性可能存在的滞后影响，故引入城市宜居性前一期 ( $t-1$ ) 的数据，这样可以更好地消除内生性对实证结果的冲击。对于内生性的处理不仅限于此，在实证估计模型 (10) 时，本文采用了SYS-GMM (System Generalized Method of Moments)。该方法是在模型实际参数满足一定矩条件时形成的一种参数估计方法，是矩估计方法的一般化。与传统的计量经济学方法相比，SYS-GMM放宽了很多假设，如随机误差项的异方差性、自相关性、解释变量之间的相关性等，通过将水平回归方程和差分方程结合起来进行估计，它能有效解决或排除动态面板偏差以及内生性问题<sup>[58-59]</sup>。

### 3.4 面板门槛回归

GMM回归用于确认经济发展对城市宜居性的直接影响，在此基础上，本文进一步探究经济发展对城市宜居性的影响程度是否受到居民收入水平和住房价格取值所在区间的控制。假定式 (8) 中  $\alpha$  是一个阶段函数，进而来探究经济发展对城市宜居性的影响效应是否会随着居民收入水平或者住房价格的变化而变化？是否存在最优区间？传统的检验方法以构造交互项进行检验为主，但这种方式难以探查到具体的门槛水平；同时在处理非线性问题时，如果基于某个指标对数据进行先验性假定，进而将数据的非线性转化为线性，这很可能会导致模型设定偏误<sup>[56]</sup>。因此从科学性而言，通过门槛模型检验是解决非线性模型最简洁的方法之一，本文借此建立门槛面板数据模型来探测收入水平 ( $IC$ ) 与住房价格 ( $HP$ ) 在经济发展与城市宜居性关联中的门槛效应。具体模型如下：

$$\ln HB_{it} = \mu + \alpha_1 \ln EG_{it} I(IC_{it} \leq \gamma_1) + \alpha_2 \ln EG_{it} I(\gamma_1 < IC_{it} \leq \gamma_2) + \dots + \alpha_n \ln EG_{it} I(\gamma_{n-1} < IC_{it} \leq \gamma_n) + \alpha_{n+1} \ln EG_{it} I(IC_{it} > \gamma_n) + \beta_n X + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$\ln HB_{it} = \mu + \alpha_1 \ln EG_{it} I(HP_{it} \leq \gamma_1) + \alpha_2 \ln EG_{it} I(\gamma_1 < HP_{it} \leq \gamma_2) + \dots + \alpha_n \ln EG_{it} I(\gamma_{n-1} < HP_{it} \leq \gamma_n) + \alpha_{n+1} \ln EG_{it} I(HP_{it} > \gamma_n) + \beta_n X + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

式中： $\mu$  与  $\varepsilon$  分别表示常数项及扰动项； $i$  与  $t$  分别为城市和年份； $\gamma$  为待估算的门槛值， $\alpha$  与  $\beta$  为系数； $I(\cdot)$  为示性函数； $X$  是一组对城市宜居性有影响的控制变量。其余变量含义与前文相同。

### 3.5 研究区域与数据来源

本文选择中国40个大中城市作为研究样本<sup>③</sup>,其中包括4个直辖市、27个省会城市和9个公认的宜居城市。原因主要基于两点:①这些城市数据资料比较齐全、可获得性高;②这些城市是中国不同地区最具代表性的城市,代表着中国经济社会发展的最高水准,也是宜居性实证研究常选的案例地,故非常适合本文主题。

研究所涉及的数据主要源于2006—2020年《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国气象年鉴》《中国旅游统计年鉴》《中国劳动统计年鉴》、各城市的统计年鉴,以及中国经济数据库、中国气象科学数据共享服务网<sup>④</sup>等平台所发布的相关数据。本文还对极端值进行了Winsorize处理,个别缺失指标数据通过插值法予以补充。

## 4 结果分析

### 4.1 中国城市宜居性的时序演进特征

2005—2019年中国大中城市的宜居性水平总体呈上升趋势,宜居性综合指数平均值由期初的0.2684增加到期末的0.3202,相对提高了19.31%(图2)。这主要得益于21世纪以来,中国不断推动城市发展目标由数量型转向质量型,不断推进城市发展动力由以地为本转向人地和谐,由此带动了城市生态宜居品质的不断升级。但要看到目前的宜居性还不是很高,与人民满意的宜居城市还有不小的距离。从宜居性构成维度上来看,城市安全性长期处于末端,15年间并没有明显的提升。一则是因为近年来城市居民汽车拥有量猛增,由此引致的交通事故率不断攀升。此外,近年来随着国际国内环境变化,各类矛盾风险深度交织叠加,由此引致的新挑战一定程度上抵消了城市安全建设在其他方面的所取得的进步。环境健康性长期处于缓慢增长的态势,由0.0442上升为0.0507,年均增长率仅为0.99%。但在经济高质量发展和产业转型升级的引领下,环境健康性持续增强是值得期待的。相对而言,自然环境宜人性、人文环境舒适性和公共服务可及性三个维度的宜居性水平提升较快,年均增长率都超过1.6个百分点。从宜居性的空间分异来

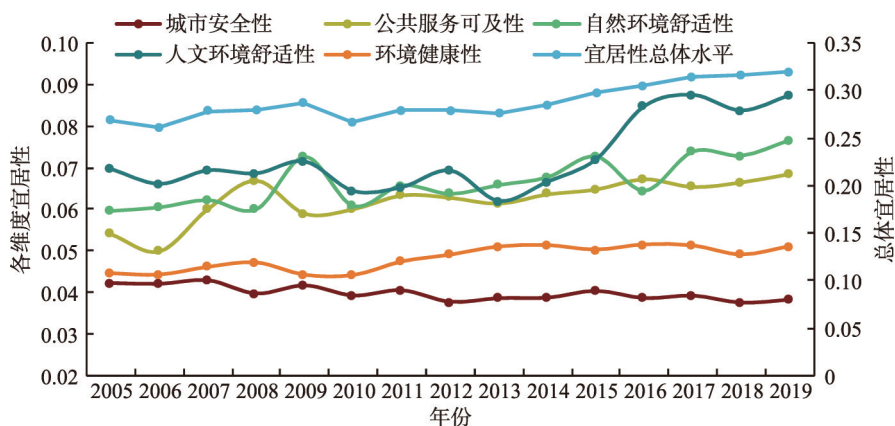


图2 2005—2019年中国大中城市宜居性指数变化趋势

Fig. 2 The change trend of the urban livability index in China from 2005 to 2019

③ 北京、天津、上海、重庆、哈尔滨、长春、沈阳、石家庄、济南、南京、杭州、福州、广州、海口、南宁、太原、郑州、武汉、长沙、合肥、南昌、呼和浩特、银川、西安、成都、贵阳、昆明、兰州、西宁、乌鲁木齐、拉萨、大连、威海、青岛、苏州、宁波、厦门、珠海、深圳、三亚。

④ 网址: <http://cdc.cma.gov.cn>。

看,统计结果显示城市宜居性整体上呈现出东部沿海城市优于中西部城市的特征。尽管前者人口密度很高,资源环境压力较大,但这些城市比其他地区更加关注人居环境建设。而西北、西南地区的很多城市,其自然环境本底限制性大、约束性强,且城市人居环境建设力度不足,从而导致其人居环境质量明显偏低。

4.2 经济发展对城市宜居性的作用机制

4.2.1 描述性统计与平稳性检验 为保证回归结果质量,本文首先对所有变量进行了共线性诊断。显然,模型中的所有回归量都没有共线性,因为其方差膨胀因子(VIF)均小于 $10^{[59]}$ 。此外,为使非平稳序列变得平稳,本文对部分变量进行了对数或差分处理,然后用Fisher-PP方法对面板数据进行了单位根检验。结果如表1所示,各变量在水平序列下是平稳的,这保证了回归结果的有效性。

表1 变量的描述性统计和有效性检验

Tab. 1 Descriptive statistics and validity tests

变量	定义	观测数	均值	标准误	最小值	最大值	VIF	Fisher-PP
lnHB	城市宜居性对数值	600	-1.430	0.324	-2.241	-0.353	-	100.06** (0.00)
lnEG	经济发展对数值	600	17.887	1.114	14.643	20.232	3.16	244.05*** (0.01)
L	信贷规模	600	4.110	3.505	0.153	17.176	1.91	402.22*** (0.00)
SI	科技水平	600	3.456	0.435	2.408	4.399	1.54	522.32*** (0.00)
DF	财政充裕度差分	600	-22.917	94.565	-647.209	232.062	2.13	681.84*** (0.00)
DlnSU	产业结构对数值差分	600	0.037	0.109	-0.341	0.429	2.59	510.32*** (0.00)
lnAG	人均GDP的平方的对数值	600	22.459	0.975	19.913	24.299	1.77	229.07*** (0.00)
lnOP	经济外向度的对数值	600	-3.606	1.051	-10.407	-1.678	1.42	108.24*** (0.00)
lnHP	房价的对数值	600	8.886	0.591	7.634	10.432	1.98	378.63*** (0.00)
lnIC	收入水平对数值	600	10.806	0.495	9.750	11.781	3.01	700.18*** (0.00)

注:括号内为Z统计量;\*表示10%的显著性水平,\*\*表示5%的显著性水平,\*\*\*表示1%的显著性水平,下表同。

4.2.2 系统GMM回归结果分析 系统GMM估计结果如表2所示,Sargan检验表明所有估计结果均不存在工具变量的过度识别问题,工具变量是有效的。AR(1)与AR(2)统计结果的相伴概率表明模型不存在二阶序列相关的问题,这进一步说明系统GMM回归结果呈现出了良好的稳健性。

城市宜居性除了受自身过往存量的影响外,经济发展对城市宜居性提升具有一定的正向促进作用(表2),人均劳动生产率每提高1个单位,城市宜居水平提高0.019个单位。将控制变量引入模型后,这一系数则由正变为负(-0.104\*\*),表明经济发展不利于城市宜居性的提高。从各控制变量的影响来看,产业结构并没有显著影响城市宜居性,只在一个子样本的回归结果中,产业结构对城市宜居性有一定的抑制作用,这可能因为产业结构升级虽然提高了经济效益,但进入新常态以后很多地方还存在劳动力素质与产业结构升级不匹配的问题,就业市场对高技能劳动力的偏向愈发明显<sup>[62]</sup>,从而使得城市中就业压力普遍增大,由此降低了城市宜居性。此外,产业结构这一指标是通过第三产业与第二产业产值之比表征的,尽管第三产业占比逐年增加,但很多城市第三产业内部传统的中低端产业仍占很大比重,这不利于宜居性的提升。信贷规模对城市宜居性具有较显著的正向促进作用,信贷规模在一定程度上反映了城市居民住房支付能力的高低,一般信贷规模越大,人们的日常消费、住房支付能力越高,从而间接带动该城市的宜居性的上升。科技水平的估计系数显著为正,表明科学技术对宜居性提升具有显著正向效应。近年来,人工智能技术、大数据技术、雨洪模拟技术等很多新技术在平安城市、智慧城市、海绵城市等建设中,在城市人居环境质量提升中都发挥了重要作用。财政充裕

表2 经济发展对城市宜居性的影响(系统GMM回归结果)  
Tab.2 The regression results of SYS-GMM

变量	因变量：城市宜居性的对数值 (lnHB)					
	全样本城市	全样本城市	全样本城市		A类城市	B类城市
			2005—2014年	2015—2019年		
Lagged lnHB	0.403***	0.496***	0.279***	0.856***	1.499**	0.425***
lnEG	0.019*	-0.104**	-0.043	0.028*	-1.378**	-0.093*
L		0.038**	0.058*	0.007	1.527*	0.000
SI		0.076*	0.282**	0.064*	3.243**	-0.006
lnAG		0.039*	-0.036	0.067	0.367	0.055*
DF		-0.017*	-0.015	-0.004	-0.105**	-0.160
DlnSU		-0.148	0.295	-2.239***	-1.608	-2.024
lnOP		0.027	-0.062	0.065*	0.102**	-0.096
常数项	-0.924***	-1.842***	-1.549**	2.158*	-29.938**	0.000***
AR(1)	0.000	0.000	0.000	0.062	0.098	0.000
AR(2)	0.427	0.214	0.915	0.819	0.249	0.106
Sargan 值	410.00	447.91	262.24	27.940	139.350	316.74
联合检验 WALT 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N	600	600	400	200	195	405

注：AR(1)与AR(2)为模型是否存在一阶与二阶序列相关的Arellano-Bond检验统计量的相伴概率；Sargan 值为工具变量过度识别的检验统计量。

度对城市宜居性有一定的负向影响作用，这可能是由于财政压力，一些地方政府常通过土地转让支持地方财政支出和城市建设，逐渐陷入了“土地财政”的局面。土地财政对城市全要素生产率有显著的负向影响，还会推动房价的上升，带来城市资源配置的扭曲效应，并造成工资水平偏离劳动生产率基准<sup>[63]</sup>，这些都会对城市宜居性产生不利影响。经济外向度对全样本城市宜居性没有显著影响，但两个子样本回归结果中，经济外向度对城市宜居性具有明显的正向作用，这可能是由于随着环境规制标准的提高，这些样本更加注重清洁型、环保型企业或外资的引进，从而有助于当地环境质量的改善。

考虑到样本期内中国的经济发展进入了新常态，2014年后的经济发展相比之前更注重质量和经济结构的优化升级，从要素驱动、投资驱动转向创新驱动，进一步将样本分为2005—2014年和2015—2019年两个子样本，分析不同发展阶段经济发展对城市宜居性的影响。回归结果表明（表2），在进入经济新常态以前，经济发展并不显著影响城市宜居性，这可能是以往比较注重经济发展的规模和数量，而对其造成的生态环境效应并未给予太多关注，城市人居环境建设比较滞后，因此经济发展对宜居城市建设的支撑效应被其带来的负环境外部性所抵消了。但进入新常态阶段后，经济发展对城市宜居性的作用由负转正，尽管系数较小，但是显著的。这主要是因为这一阶段国家开始逐步由追求经济增长的数量向追求经济发展的质量转变，并以生态优先、绿色发展理念推动城市形态重塑和价值提升，不断开创“宜居城市”建设新境界。

本文还分析了上述效应在不同规模城市中表现的差异。通过SPSS 26.0软件，依据GDP总量与人口规模等指标样本期内的均值，本文将40个城市聚类分为A、B两类城市样本，A类包括深圳、重庆、杭州、上海、济南、成都、天津、南京、西安、武汉、广州及北京，这些城市基本上属于直辖市和经济发达省会城市，其他28个城市属于B类。通过对两类样本相关指标的估计（表2的最后两列），可以发现在A类城市中，经济发展对城市宜居性具有显著的负向影响作用，估计系数达到-1.378，这说明城市宜居性高低

与城市规模之间没有必然的关系，规模效应不显著，且在经济发达、规模较大的城市中，经济发展对城市宜居性的抑制作用更强。这意味着新时代需要进一步推动城市发展导向由人口、经济粗放增长向重视城市发展内涵和质量转变，更加重视宜人的生态空间、方便的生活空间、和谐的社会空间的营造与建设。而对于B类城市，经济发展对城市宜居性的影响程度相对较小，这可能是因为这些城市人口规模较小，某些人居资源的人均拥有量相对较高。此外，这些城市多为旅游型城市，在环境建设和美化上优于其他城市，旅游业的发展也促进了当地公共服务设施和交通出行条件的改善<sup>[32]</sup>，使得城市宜居程度得以提升。

**4.2.3 异质性门槛效应分析** 两个关键变量之间的互动作用仅通过GMM估计进行判断略显片面。针对城市既有规模在上述“经济发展—城市宜居”问题中表现出的异质性，利用门槛技术对这一现象进行更深层次的探究。基于Stata 16.0统计软件，进行Bootstrap自抽样门槛检验，以此来确定门槛的存在性及其数量。结果显示收入水平（*IC*）的双重门槛效应通过了显著性检验（表3），意味着收入水平具有双门槛效应；而住房价格（*HP*）的3类门槛效应均未通过显著性检验，即不存在门槛相应。可能的原因是除了工资、房价外，城市宜居性也是影响劳动力效用水平的重要因素，而城市宜居性与房价呈显著正相关关系（Pearson相关系数为0.4502），且由于高房价对城市宜居性的抑制作用部分会被其他维度的正宜居性所抵消，中国城市居民又对城市人居环境和城市生活质量有比较显著的支付意愿，是故城市宜居性的相对提高，对高房价起到一定的抚平效应<sup>[64]</sup>。

表3 全样本门槛效应检验结果  
Tab. 3 Results of threshold effect significance test for the entire samples

模型		<i>F</i> 值	<i>P</i> 值	BS次数	1%临界值	5%临界值	10%临界值
<i>IC</i>	单一门槛	23.95	0.059	500	51.126	41.890	37.518
	双重门槛	30.52	0.064	500	38.026	31.572	27.692
	三重门槛	10.42	0.898	500	59.890	46.987	41.628
<i>HP</i>	单一门槛	9.86	0.198	500	16.863	14.236	11.820
	双重门槛	3.88	0.946	500	16.834	14.887	13.033
	三重门槛	3.70	0.966	500	24.954	19.860	16.208
<i>EG</i>	单一门槛	25.96	0.036	500	28.962	24.857	21.545
	双重门槛	9.27	0.290	500	18.330	14.137	12.624
	三重门槛	6.88	0.952	500	37.812	31.348	28.071

但有趣的是，在进行门槛检验时，发现经济发展（核心解释变量*EG*）对城市宜居性的影响程度还受到经济发展本身所在区间的控制，经济发展具有显著的单门槛效应（表3）。这意味着经济发展对城市宜居性的影响效应会随其本身发展水平的变化而变化，而核心解释变量自身作为门槛变量是很多研究经常忽视的一点。因此，基于上述门槛效应检验，本文采用面板门槛模型进一步分析经济发展本身对城市宜居性的非线性影响。

表4是门槛回归结果，可以看出经济发展对城市宜居性的影响存在明显的门槛效应，随着城市居民收入水平的不断提高，其影响效应呈现出较显著的倒“N”型门槛特征。具体来说，收入水平（*IC*）的双门槛值分别为61083和86422，当职工平均工资高于61083元，低于86422元时经济发展对城市宜居性具有显著的正向推动作用，而当职工平均工资处在其他区间时，经济发展并不显著影响城市宜居性。如果把宜居视为一种商品，对于收入较低的居民群体而言，宜居是更高层次的需求且价格较高，人们对宜居的需求较小，所以该阶段的经济发展不会显著提高城市宜居性。而当人们的收入达到较高水平后，其需求则开始从“温饱型”向“品质型”跃迁，期盼拥有更加优越的生态环

表4 全样本面板门槛模型的固定效应估计结果  
Tab. 4 Threshold regression results for the entire samples

参数	估计值	t统计量	置信区间
(1) $\alpha_1$ : $\ln IC \leq 11.020$ ( $IC \leq 61083$ )	0.088	1.25	(-0.051, 0.226)
$\alpha_2$ : $11.020 < \ln IC \leq 11.367$ ( $61083 < IC \leq 86422$ )	0.143**	2.06	(0.007, 0.280)
$\alpha_3$ : $11.367 < \ln IC$ ( $86422 < IC$ )	0.073	1.09	(-0.058, 0.204)
$L$	0.208***	3.90	(0.103, 0.313)
$D\ln SU$	-0.131	-1.46	(-0.308, 0.045)
$\ln AG$	-0.117***	-3.50	(-0.183, -0.051)
$\ln OP$	0.031	0.62	(-0.052, 0.103)
$SI$	0.012*	1.21	(0.098, 0.121)
$DF$	0.022	0.69	(-0.041, 0.085)
常数项	0.338	0.57	(-0.836, 1.513)
$R^2$	0.465		
F统计量	6.54		
(2) $\alpha_1$ : $\ln EG \leq 3.269$ ( $EG \leq 26.285$ )	-0.182**	-2.51	(-0.324, -0.039)
$\alpha_2$ : $3.269 < \ln H/P$ ( $EG > 26.285$ )	-0.129*	-1.88	(-0.264, 0.006)
$L$	0.313***	5.79	(0.207, 0.419)
$D\ln SU$	-0.104	-1.18	(-0.278, 0.070)
$\ln AG$	-0.134***	-4.23	(-0.196, -0.072)
$\ln OP$	-0.076	-1.31	(-0.042, 0.085)
$SI$	0.128**	2.52	(0.227, 0.028)
$DF$	-0.012	-1.15	(-0.033, 0.009)
常数项	-0.403	-0.75	(-1.464, 0.658)
$R^2$	0.680		
F统计量	11.00		

注：本文采用稳健标准误计算,门槛显著性检验中,Bootstrap的次数为500,下表同。

境、公共服务、居住条件等，而现阶段经济发展对城市宜居性的促进效应还不能完全满足居民对美好生活的新要求，因而经济发展并未显著影响城市宜居性。

经济发展本身(EG)对城市宜居性的影响是非线性的，表现为显著单一门槛抑制效应，单门槛值为26.285。在单门槛划分的两个区间内，当EG低于26.285时，影响系数在5%显著性水平下为-0.182，说明较低水平的经济发展对城市宜居具有负向抑制作用；当EG高于26.285时，影响系数在10%显著性水平下为-0.129，表现为负向抑制作用。但要看到随着经济的发展，其抑制作用在明显减弱，即经济发展对城市宜居性的负向影响呈现边际效率递减的非线性特征。这主要是因为当城市经济发展到一定阶段时，城市发展重心会逐步由生产向生活和消费转变，会更注重完善城市功能、提高居民生活品质、保护生态环境等<sup>[53]</sup>，经济建设对宜居城市建设的挤占效应会减弱。随着中国经济进入高质量发展阶段，有理由相信经济发展对城市宜居性的驱动效果会逐步呈现出先抑制后促进的“U”型关系，二者最终会实现良性互动、高度协调。这一点在GMM回归结果中有相应的体现，即人均GDP平方(AG)的回归系数显著为正(0.039)。

图3与图4、图5分别表示以“收入水平”和“经济发展”为门槛变量时的“似然比”序列 $LR_t(\gamma)$ 作为门槛值函数的趋势图，它们是门槛模型估计值及置信区间的直观表达。这几个门槛估计值对应的LR值远小于临界值7.35(取95%的置信水平，在图中用虚线表示)，因此几个门槛值估计准确，且真实有效。

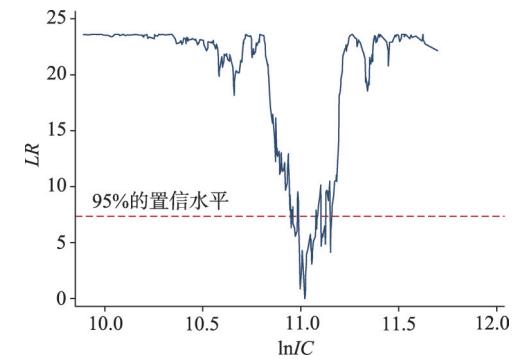


图3 收入水平的门槛估计值1

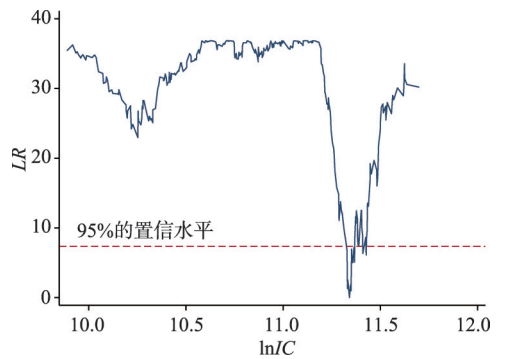


图4 收入水平的门槛估计值2

Fig. 3 The first estimated threshold of income level in  $LR(\gamma)$  Fig. 4 The second estimated threshold of income level in  $LR(\gamma)$

本文针对A、B两类城市的样本结合上述两个门槛变量分别进行了门槛回归（表5）。结果显示对于A类城市，收入水平（ $IC$ ）和经济发展（ $EG$ ）均未能通过门槛效应检验，故无法构建门槛回归模型。这表明对于规模较大的城市而言，经济发展与城市宜居性之间没有出现门槛效应的特征。但在B类城市中收入水平存在双门槛效应，经济发展存在单门槛效应，回归结果见表6。本文发现收入水平作门槛变量的回归结果与表4的结果基本一致，即经济发展对城市宜居性的影响效应会随着收入水平的变化而呈非线性特征，只有当经济发展使人们的平均收入处于一定区间时，经济发展才能提高城市的宜居性。而经济发展作门槛变量的回归结果与表4的结果存在差异，在规模较小的城市中，经济发展对城市宜居性的抑制效应比全国样本愈发明显。这很可能是因为在B类城市中，部分城市在现阶段的经济实力还相对有限，在同等条件下仍会将更多的资源要素用于经济建设，而对城市人居环境建设支撑

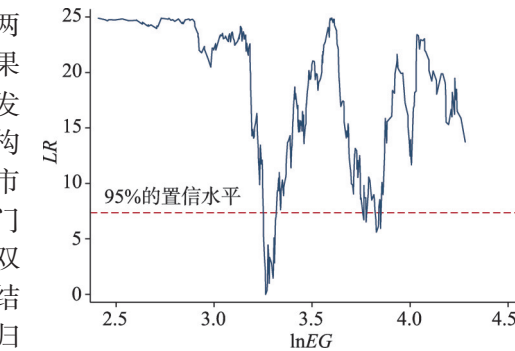


图5 经济发展的门槛估计值

Fig. 5 The estimated threshold of economic development in  $LR(\gamma)$

表5 A、B两类城市的门槛效应检验结果

Tab. 5 Results of threshold effect significance test for diverse subsamples

样本	模型		$F$ 值	$P$ 值	BS次数	1%临界值	5%临界值	10%临界值
A类	IC	单一门槛	9.14	0.590	500	26.722	22.267	20.022
		双重门槛	5.72	0.698	500	24.147	19.132	15.890
		三重门槛	4.72	0.882	500	44.325	31.653	26.624
	EG	单一门槛	8.95	0.304	500	20.653	15.632	13.278
		双重门槛	7.08	0.226	500	17.035	11.613	9.181
		三重门槛	2.74	0.884	500	32.327	18.646	15.122
B类	IC	单一门槛	30.86	0.039	500	51.653	44.924	39.519
		双重门槛	43.1	0.000	500	31.309	23.745	21.317
		三重门槛	12.93	0.998	500	53.008	45.202	42.157
	EG	单一门槛	21.55	0.034	500	25.015	20.541	18.838
		双重门槛	7.51	0.526	500	17.190	14.337	12.579
		三重门槛	8.17	0.986	500	37.026	32.045	30.118

表6 B类城市面板门槛模型的固定效应估计结果  
Tab. 6 Threshold regression results for Class-B cities

参数	估计值	t统计量	置信区间
(1) $\alpha_1$ : $\ln IC \leq 10.962$ ( $IC \leq 57642$ )	0.083	1.22	(-0.052, 0.224)
$\alpha_2$ : $10.962 < \ln IC \leq 11.321$ ( $57642 < IC \leq 82573$ )	0.134**	2.01	(0.007, 0.282)
$\alpha_3$ : $11.321 < \ln IC$ ( $82573 < IC$ )	0.068	1.03	(-0.056, 0.202)
$L$	0.211***	3.94	(0.106, 0.317)
$D\ln SU$	-0.125	-1.47	(-0.303, 0.042)
$\ln AG$	-0.117***	-3.58	(-0.181, -0.057)
$\ln OP$	-0.058	0.93	(0.154, 0.024)
$SI$	0.014	0.23	(-0.096, 0.124)
$DF$	0.027	0.64	(-0.042, 0.086)
常数项	0.328	0.51	(-0.833, 1.517)
$R^2$	0.458		
F统计量	6.51		
(2) $\alpha_1$ : $\ln EG \leq 3.156$ ( $EG \leq 23.476$ )	-0.202**	-2.34	(-0.371, -0.032)
$\alpha_2$ : $3.269 < \ln EG$ ( $EG > 23.476$ )	-0.146*	-1.78	(-0.308, 0.015)
$L$	0.287***	5.17	(0.178, 0.396)
$D\ln SU$	-0.147	-1.56	(-0.333, 0.039)
$\ln AG$	-0.132***	-3.66	(-0.202, -0.061)
$\ln OP$	-0.062	0.86	(-0.141, -0.035)
$SI$	0.100*	1.72	(0.115, 0.215)
$DF$	0.014	0.40	(-0.053, 0.080)
常数项	-1.787***	-0.65	(-1.676, -0.844)
$R^2$	0.532		
F统计量	6.18		

不足，甚至对其资源配置产生挤占效应。同时，要看到经济建设对宜居城市建设的挤占效应随着经济的发展而逐步减弱。

5 结论与讨论

5.1 结论

本文基于柯布一道格拉斯生产函数模型，将宜居性作为一项“要素”引入生产函数，构建了分析经济发展对城市宜居性影响效应的理论模型，并基于2005—2019年中国40个大中城市的面板数据，在揭示中国主要城市宜居性时序演进特征的基础上，利用系统GMM、固定效应的面板门槛模型等计量经济学方法，实证考察了经济发展对城市宜居性的影响，主要发现如下：

- (1) 2005—2019年中国大中城市的宜居性水平总体呈上升趋势，但不同维度增长态势存在差异，城市安全与环境健康长期处于停滞或缓慢增长的态势，而自然环境宜人性、人文环境舒适性和公共服务可及性提升相对较快。在空间分布上，城市宜居性大体呈现出东部沿海城市优于中西部城市的特征。
- (2) 实证结果显示经济发展对城市宜居性的提高具有负向抑制效应，这与已有的研究比较吻合<sup>[28, 49]</sup>。将样本分成不同子样本后，上述“经济发展—城市宜居”逻辑效应在不同时间阶段和不同城市规模中呈现出明显异质性。在进入新常态以前，经济发展并不显著影响城市宜居性，但进入新常态阶段后，经济发展对城市宜居性提升具有显著的促

进作用。城市宜居性与城市规模之间没有必然的关系,在规模较大的直辖市和经济发达省会城市中(A类城市),经济发展对城市宜居性的抑制作用更强,而对于规模较小的B类城市,经济发展对城市宜居性的影响程度相对较小。

(3) 经济发展对城市宜居性的影响存在门槛效应,随着居民收入水平的提高,其影响效应呈现出较显著的倒“N”型门槛特征。当经济发展使职工平均工资处于6万元至8万元之间时,经济发展能提高城市宜居度,而在其他区间内,经济发展并不显著影响城市宜居性。此外,经济发展本身对城市宜居性的影响表现出显著的单一门槛抑制效应,随着经济的发展其负向影响呈现出边际效率递减规律。针对不同规模的城市,规模较大的直辖市和省会城市样本数据的回归结果没有出现明显的门槛效应;在其他规模较小的城市中产生门槛效应的收入水平与全国样本平均水平基本一致,经济发展本身对这类城市宜居性的抑制作用愈发明显,随着经济的发展这种抑制效应呈现出边际效率递减趋势。

## 5.2 讨论

尽管经济发展水平对城市宜居性表现出一定的抑制效应和异质性门槛效应,但这不是经济发展本身的问题,经济高质量发展能为宜居城市建设提供坚实的物质基础,这是毫无疑问的。有问题的是过去城市发展与建设的模式有待优化和完善。结合实证结论,本文拟从“宏观指引”和“微观行动”两个层面在经济发展和环境宜居之间破题突围。

在宏观指引层面,很多城市“做大经济和人口规模”的目标在高速增长阶段已基本达成,“提升发展质量”已成为新时代城市发展的主导方向。“宜居”是人们对理想城市人居环境的永恒追求,必然是城市高质量发展的应有之义。立足于不断夯实经济发展基础,要把宜居性内化为城市发展的硬约束和新财富,聚力促进城市经济、人口与资源环境禀赋良性适配。城市发展,尤其是那些经济发达的高收入中心城市、特大城市,要更加注重生活价值和以人为本导向,更加注重增加生态绿色、文明和谐的美好环境供给,努力创造城市发展升位与和谐宜居相得益彰的新型现代化城市,努力将城市高质量发展成果具化为高品质生活体验,全面彰显“城市让生活更美好”的初心使命。

在微观行动层面,① 未来的宜居城市建设,要格外重视城市安全性和环境健康性的提升,要坚持“因地制宜”原则,避免采取“一刀切”的政策制定方式。② 不能将第三产业的高速发展、比重上升作为治理环境宜居问题的唯一手段,要把全面提高劳动者素质,推动服务产业内部向价值链中高端迈进,同保障与劳动生产率相适应工资收入统一起来,推动城市产业结构升级和优化。③ 以高水平开放促进城市高质量发展仍是大势所趋,但要重视外资引进结构的优化,尤其是中西部地区的城市,要推动外商投资和对外贸易转向高技术、清洁型,进而跳出“污染避难所假说”的困境,实现“污染光环假说”。④ 着力构建一套适合中国城市实情的定期体检评估工作机制与评估指标体系,推动城市体检评估制度在全国落地,及时、全面把脉“城市病”,进而破解城市发展难题。

总体而言,本文在一定程度上丰富和拓宽了城市宜居性研究的理论视角和方法体系。但囿于研究数据的可获取性有限等现实困境,本文还存在一些有待加强的地方:一方面,宜居是一个多维性概念,构建评价指标体系时受数据可得性、可测度性等制约,城市宜居性的内涵可能未被充分的诠释和全面的度量。另一方面,因很多城市存在数据缺失问题,在实证研究时只选择了40个数据较齐全的城市样本,因此得到的结果可能有一定的局限性。但40个大中城市基本可以管窥中国经济发展和宜居城市建设进程的一般面貌。随着国家和地方统计数据的逐步完善,笔者将进一步深化这些不足。此外,本文还发现经济发展对宜居性的影响因城市规模不同而存在异质性。因此,在宜居视角下如何确定最优的城市发展规模是值得进一步探讨的议题。

## 参考文献(References):

- [1] Fang Chuanglin. Progress and the future direction of research into urban agglomeration in China. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(8): 1130-1144. [方创琳. 中国城市群研究取得的重要进展与未来发展方向. *地理学报*, 2014, 69(8): 1130-1144.]
- [2] Fu Y, Zhang X L. Planning for sustainable cities? A comparative content analysis of the master plans of eco, low-carbon and conventional new towns in China. *Habitat International*, 2017, 63: 55-66.
- [3] Zhou Liang, Che Lei, Zhou Chenghu. Spatio-temporal evolution and influencing factors of urban green development efficiency in China. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(10): 2027-2044. [周亮, 车磊, 周成虎. 中国城市绿色发展效率时空演变特征及影响因素. *地理学报*, 2019, 74(10): 2027-2044.]
- [4] Zhan D S, Kwan M P, Zhang W Z, et al. Assessment and determinants of satisfaction with urban livability in China. *Cities*, 2018, 79: 92-101.
- [5] Wu Liangyong. Introduction to Sciences of Human Settlements. Beijing: China Architecture & Building Press, 2001. [吴良镛. 人居环境科学导论. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.]
- [6] Zhang Wenzhong. Study on intrinsic meanings of the livable city and the evaluation system of livable city. *Urban Planning Forum*, 2007(3): 30-34. [张文忠. 宜居城市的内涵及评价指标体系探讨. *城市规划学刊*, 2007(3): 30-34.]
- [7] Li Yejin, Zhang Wenzhong, Tian Shanchuan, et al. Review of the theories and methods of livable city. *Progress in Geography*, 2008, 27(3): 101-109. [李业锦, 张文忠, 田山川, 等. 宜居城市的理论基础和评价研究进展. *地理科学进展*, 2008, 27(3): 101-109.]
- [8] Zhang Wenzhong, Chen Li, Dang Yunxiao, et al. Theory and Practice of Harmonious and Livable City Construction. Beijing: Science Press, 2016. [张文忠, 湛丽, 党云晓, 等. 和谐宜居城市建设的理论与实践. 北京: 科学出版社, 2016.]
- [9] Blomquist G C, Berger M C, Hoehn J P. New estimates of quality of life in urban areas. *The American Economic Review*, 1988, 78(1): 89-107.
- [10] Zhang Wenzhong. The core framework of the livable city construction. *Geographical Research*, 2016, 35(2): 205-213. [张文忠. 宜居城市建设的核心框架. *地理研究*, 2016, 35(2): 205-213.]
- [11] Mesimäki M, Hauru K, Kotze D J, et al. Neo-spaces for urban livability? Urbanites' versatile mental images of green roofs in the Helsinki metropolitan area, Finland. *Land Use Policy*, 2017, 61: 587-600.
- [12] Howard E. To-morrow: A Peaceful Path to Real Reform: Garden Cities of Tomorrow. London: Faber and Faber, 1989.
- [13] Register R. Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature. Berkeley: Berkeley- Hills Books, 2002.
- [14] Clark T N, Lloyd R, Wong K K, et al. Amenities drive urban growth. *Journal of Urban Affairs*, 2002, 24(5): 493-515.
- [15] Zhang Kankan, Wang Xingzhong. The values of new urbanism community planning guided by the concept of sustainable urbanism. *Scientia Geographica Sinica*, 2012, 32(9): 1081-1086. [张侃侃, 王兴中. 可持续城市理念下新城市主义社区规划的价值观. *地理科学*, 2012, 32(9): 1081-1086.]
- [16] Chen Weijin, Zhou Xiangsheng, Yang Jia. Ecological line planning for livable city development. *Planners*, 2015, 31(6): 133-138. [陈伟劲, 周祥胜, 杨嘉. 面向宜居城市建设的生态控制线规划. *规划师*, 2015, 31(6): 133-138.]
- [17] Wey W M, Huang J Y. Urban sustainable transportation planning strategies for livable City's quality of life. *Habitat International*, 2018, 82: 9-27.
- [18] Jia Zhanhua, Gu Guofeng. Urban livability and influencing factors in Northeast China: An empirical study based on panel data, 2007-2014. *Progress in Geography*, 2017, 36(7): 832-842. [贾占华, 谷国锋. 东北地区城市宜居性评价及影响因素分析: 基于2007—2014年面板数据的实证研究. *地理科学进展*, 2017, 36(7): 832-842.]
- [19] Chen Chengyi, Zhang Wenzhong, Zhan Dongsheng, et al. Quantitative evaluation of human settlement environment and influencing factors in the Bohai Rim area. *Progress in Geography*, 2017, 36(12): 1562-1570. [陈呈奕, 张文忠, 湛东升, 等. 环渤海地区城市人居环境质量评估及影响因素. *地理科学进展*, 2017, 36(12): 1562-1570.]
- [20] Wang Kunpeng. Evaluation of urban human settlements livability: A case of comparison and analysis on China's four municipalities. *Economic Geography*, 2010, 30(12): 1992-1997. [王坤鹏. 城市人居环境宜居度评价: 来自我国四大直辖市的对比与分析. *经济地理*, 2010, 30(12): 1992-1997.]
- [21] Paul A, Sen J. Livability assessment within a metropolis based on the impact of integrated urban geographic factors (IUGFs) on clustering urban centers of Kolkata. *Cities*, 2018, 74: 142-150.
- [22] Tang L S, Ruth M, He Q Y, et al. Comprehensive evaluation of trends in human settlements quality changes and spatial differentiation characteristics of 35 Chinese major cities. *Habitat International*, 2017, 70: 81-90.
- [23] Ghasemi K, Hamzenejad M, Meshkini A. The spatial analysis of the livability of 22 districts of Tehran Metropolis using multi-criteria decision making approaches. *Sustainable Cities and Society*, 2018, 38: 382-404.
- [24] Li Hang, Li Xueming, Tian Shenzhen, et al. Temporal and spatial variation characteristics and mechanism of urban human settlements: Case study of Liaoning province. *Geographical Research*, 2017, 36(7): 1323-1338. [李航, 李雪铭,

- 田深圳, 等. 城市人居环境的时空分异特征及其机制研究: 以辽宁省为例. 地理研究, 2017, 36(7): 1323-1338.]
- [25] Li Xueming, Jin Peiyu. Characteristics and spatial-temporal differences of urban human settlement environment in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2012, 32(5): 521-529. [李雪铭, 晋培育. 中国城市人居环境质量特征与时空差异分析. 地理科学, 2012, 32(5): 521-529.]
- [26] Ghasemi K, Hamzenejad M, Meshkini A. The livability of Iranian and Islamic Cities considering the nature of traditional land uses in the city and the rules of their settlement. *Habitat International*, 2019, 90: 102006. DOI: 10.1016/j.habitatint.2019.102006.
- [27] Yang Qingqing, Chen Jia, Li Bohua, et al. Evolution and driving force detection of urban human settlement environment at urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(2): 195-205. [杨晴青, 陈佳, 李伯华, 等. 长江中游城市群城市人居环境演变及驱动力研究. 地理科学, 2018, 38(2): 195-205.]
- [28] Xiong Ying, Zeng Guangming, Dong Lisan, et al. Quantitative evaluation of the uncertainties in the coordinated development of urban human settlement environment and economy: Taking Changsha City as an example. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(4): 397-406. [熊鹰, 曾光明, 董力三, 等. 城市人居环境与经济协调发展不确定性定量评价: 以长沙市为例. 地理学报, 2007, 62(4): 397-406.]
- [29] Li Xueming, Zhang Chunhua, Zhang Xin, et al. Quantitative research on urbanization and environment for human settlements: Take Dalian as an example. *China Population, Resources and Environment*, 2004, 14(1): 91-96. [李雪铭, 张春花, 张馨, 等. 城市化与城市人居环境关系的定量研究: 以大连市为例. 中国人口·资源与环境, 2004, 14(1): 91-96.]
- [30] Zhang Yingjia, Li Xueming, Xia Chunguang. Spatial pattern of coupling development between real estate development and housing condition at prefectural level in China. *Progress in Geography*, 2014, 33(2): 232-240. [张英佳, 李雪铭, 夏春光. 中国地级市房地产开发与人居环境耦合发展空间格局. 地理科学进展, 2014, 33(2): 232-240.]
- [31] Liu Jingjing, Huang Xuanxuan, Lin Derong. Research of the relationship between urban livability and tourism development: An analysis of panel data. *Human Geography*, 2016, 31(4): 143-152. [刘晶晶, 黄璇璇, 林德荣. 城市宜居性与旅游发展关系研究: 基于面板数据的分析. 人文地理, 2016, 31(4): 143-152.]
- [32] Liu J J, Nijkamp P, Huang X X, et al. Urban livability and tourism development in China: Analysis of sustainable development by means of spatial panel data. *Habitat International*, 2017, 68: 99-107.
- [33] Cao Yang, Zhen Feng, Jiang Yupei. The framework of relationship between built environment and residents healthy based on activity perspective. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(10): 1612-1620. [曹阳, 甄峰, 姜玉培. 基于活动视角的城市建成环境与居民健康关系研究框架. 地理科学, 2019, 39(10): 1612-1620.]
- [34] Wang R Y, Yuan Y, Liu Y, et al. Using street view data and machine learning to assess how perception of neighborhood safety influences urban residents' mental health. *Health & Place*, 2019, 59: 102186. DOI: 10.1016/j.healthplace.2019.102186
- [35] Huang J, Levinson D, Wang J E, et al. Tracking job and housing dynamics with smartcard data. *PNAS*, 2018, 115(50): 12710-12715.
- [36] Fu B, Yu D L, Zhang Y J. The livable urban landscape: GIS and remote sensing extracted land use assessment for urban livability in Changchun proper, China. *Land Use Policy*, 2019, 87: 104048. DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.104048.
- [37] Kourtit K, Marinescu Pele M M, Nijkamp P, et al. Safe Cities in the new urban world: A comparative cluster dynamics analysis through machine learning. *Sustainable Cities and Society*, 2021, 66: 102665. DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.104048.
- [38] Stanislav A, Chin J T. Evaluating livability and perceived values of sustainable neighborhood design: New Urbanism and original urban suburbs. *Sustainable Cities and Society*, 2019, 47(1): 101517. DOI: 10.1016/j.scs.2019.101517.
- [39] Liu Yungang, Zhou Wenting, Tan Yuwen. The livability of Guangzhou City: A subjective evaluation approach based on Japanese housewives. *Scientia Geographica Sinica*, 2010, 30(1): 39-44. [刘云刚, 周雯婷, 谭宇文. 日本专业主妇视角下的广州城市宜居性评价. 地理科学, 2010, 30(1): 39-44.]
- [40] Paul A. Developing a methodology for assessing livability potential: An evidence from a metropolitan urban agglomeration (MUA) in Kolkata, India. *Habitat International*, 2020, 105: 102263. DOI: 10.1016/j.habitatint.2020.102263.
- [41] Chen Li, Zhang Wenzhong, Li Yejin. Urban residential suitability evaluation of Dalian's residents. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(10): 1022-1032. [湛丽, 张文忠, 李业锦. 大连居民的城市宜居性评价. 地理学报, 2008, 63(10): 1022-1032.]
- [42] Wu Qing, Cheng Jinping, Zhong Shiyu, et al. Empirical research of urban human settlement environment elements based on the needs of different subjects: A case study of Xintang Town, Guangzhou. *Geographical Research*, 2013, 32(2): 307-316. [吴菁, 程金屏, 钟式玉, 等. 基于不同主体的城镇人居环境要素需求特征: 以广州市新塘镇为例. 地理研究, 2013, 32(2): 307-316.]

- [43] Mahmoudi M, Ahmad F, Abbasi B. Livable streets: The effects of physical problems on the quality and livability of Kuala Lumpur streets. *Cities*, 2015, 43: 104-114.
- [44] Dang Yunxiao, Yu Jianhui, Zhang Wenzhong, et al. Influencing factors of residents' life satisfaction: A study based on ordered category response multilevel modelling in Beijing. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(6): 829-836. [党云晓, 余建辉, 张文忠, 等. 北京居民生活满意度的多层次定序因变量模型分析. *地理科学*, 2016, 36(6): 829-836.]
- [45] Zhan Dongsheng, Meng Bin, Zhang Wenzhong. A study on residential satisfaction and its behavioral intention in Beijing. *Geographical Research*, 2014, 33(2): 336-348. [湛东升, 孟斌, 张文忠. 北京市居民居住满意度感知与行为意向研究. *地理研究*, 2014, 33(2): 336-348.]
- [46] Zhan Dongsheng, Zhang Wenzhong, Dang Yunxiao, et al. Urban livability perception of migrants in China and its effects on settlement intention. *Progress in Geography*, 2017, 36(10): 1250-1259. [湛东升, 张文忠, 党云晓, 等. 中国流动人口的城市宜居性感知及其对定居意愿的影响. *地理科学进展*, 2017, 36(10): 1250-1259.]
- [47] Chen Li, Zhang Wenzhong, Yang Yizhao. Residents' incongruence between reality and preference of accessibility to urban facilities in Beijing. *Acta Geographica Sinica*, 2013, 68(8): 1071-1081. [谌丽, 张文忠, 杨翌朝. 北京城市居民服务设施可达性偏好与现实错位. *地理学报*, 2013, 68(8): 1071-1081.]
- [48] Fan Y L, Allen R, Sun T S. Spatial mismatch in Beijing, China: Implications of job accessibility for Chinese low-wage workers. *Habitat International*, 2014, 44: 202-210.
- [49] Yu Chao, Wang Fazeng. Quantitative analysis about coordinating development of livability and economy in Xinyang. *China Population, Resources and Environment*, 2014, 24(S2): 426-429. [喻超, 王发曾. 信阳城市宜居性与经济性协调发展定量分析. *中国人口·资源与环境*, 2014, 24(S2): 426-429.]
- [50] Mouratidis K. Commute satisfaction, neighborhood satisfaction, and housing satisfaction as predictors of subjective well-being and indicators of urban livability. *Travel Behaviour and Society*, 2020, 21: 265-278.
- [51] Fang Chuanglin. Basic rules and key paths for high-quality development of the new urbanization in China. *Geographical Research*, 2019, 38(1): 13-22. [方创琳. 中国新型城镇化高质量发展的规律性与重点方向. *地理研究*, 2019, 38(1): 13-22.]
- [52] Zhang Wenzhong, Xu Jingxue, Ma Renfeng, et al. Basic connotation, current situation, and development orientation of high-quality development of Chinese cities: Based on the survey of residents. *City Planning Review*, 2019, 43(11): 13-19. [张文忠, 许婧雪, 马仁锋, 等. 中国城市高质量发展内涵、现状及发展导向: 基于居民调查视角. *城市规划*, 2019, 43(11): 13-19.]
- [53] Wang Chunlan, Luo Yulin. The study on establishment of city development cost index system. *Economic & Trade Update*, 2007(8): 32-33, 35. [王春兰, 罗玉林. 城市发展成本评价指标体系的构建探讨. *时代经贸(下旬刊)*, 2007(8): 32-33, 35.]
- [54] Wei Min, Li Shuhao. Study on the measurement of economic high-quality development level in China in the new era. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2018, 35(11): 3-20. [魏敏, 李书昊. 新时代中国经济高质量发展水平的测度研究. *数量经济技术经济研究*, 2018, 35(11): 3-20.]
- [55] Yang Z S, Pan Y H. Human capital, housing prices, and regional economic development: Will "vying for talent" through policy succeed? *Cities*, 2020, 98: 102577. DOI: 10.1016/j.cities.2019.102577.
- [56] Xiao Ting. Whether the environmental quality is the leading factor of labor mobility? *Economic Review*, 2016(2): 3-17. [肖挺. 环境质量是劳动人口流动的主导因素吗? “逃离北上广”现象的一种解读. *经济评论*, 2016(2): 3-17.]
- [57] Fang Chuanglin, Wang Zhenbo, Liu Haimeng. Exploration on the theoretical basis and evaluation plan of Beautiful China construction. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(4): 619-632. [方创琳, 王振波, 刘海猛. 美丽中国建设的理论基础与评估方案探索. *地理学报*, 2019, 74(4): 619-632.]
- [58] Hansen B E. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics*, 1999, 93(2): 345-368.
- [59] Biresselioglu M E, Kilinc D, Onater-Isberk E, et al. Estimating the political, economic and environmental factors' impact on the installed wind capacity development: A system GMM approach. *Renewable Energy*, 2016, 96: 636-644.
- [60] Zhang Yingxi, Xia Jiechang. How does health life expectancy improve economic growth? An empirical study on transnational macro data. *Management World*, 2020, 36(10): 41-53, 214. [张颖熙, 夏杰长. 健康预期寿命提高如何促进经济增长? 基于跨国宏观数据的实证研究. *管理世界*, 2020, 36(10): 41-53, 214.]
- [61] Shao Hongwei, Jin Tao. The Kuznets' inverted-U curve of income distribution: A cross-sectional and panel data re-verification. *China Industrial Economics*, 2016(4): 22-38. [邵红伟, 靳涛. 收入分配的库兹涅茨倒U曲线: 跨国横截面和面板数据的再实证. *中国工业经济*, 2016(4): 22-38.]
- [62] Song Jin, Li Xichen. Trend analysis of industrial transformation's impact on employment demand and skill preference. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2019, 36(10): 38-57. [宋锦, 李曦晨. 产业转型与就业结构调整的

趋势分析. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(10): 38-57.]

- [63] Li Ruzi, Liu Yaobin, Wang Wengang, et al. China's urban land finance expansion and the transmission routes to economic efficiency. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(10): 2126-2145. [李汝资, 刘耀彬, 王文刚, 等. 中国城市土地财政扩张及对经济效率影响路径. *地理学报*, 2020, 75(10): 2126-2145.]
- [64] Lin Yongmin, Zhao Jinjiang, Chen Lin. Analysis of the impact of housing price and urban liability on labor mobility from the perspective of new economic geography. *Value Engineering*, 2019, 38(17): 285-289. [林永民, 赵金江, 陈琳. 房价、城市宜居性对劳动力影响的研究: 基于新经济地理学视角. *价值工程*, 2019, 38(17): 285-289.]

## The impact of economic development on urban livability: Evidence from 40 large and medium-sized cities of China

WANG Yi<sup>1</sup>, MIAO Zhuanying<sup>1</sup>, LU Yuqi<sup>2</sup>, ZHU Yingming<sup>1</sup>

(1. Research Base of Jiangsu Industrial Cluster, School of Economics and Management, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China; 2. School of Geography, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

**Abstract:** Under the background that economy and urbanization of China are gradually entering the stage of high- quality development, clarifying the influence of economic development on urban livability is of significant academic and practical value. In this paper, regarded as one "factor", livability was introduced into the research framework of production function, and a theoretical model of the impact of economic development on urban livability was established. Based on the panel data of 40 cities in China from 2005 to 2019, the System GMM, panel threshold model and other methods were further adopted to carry out an empirical analysis. The results show that: (1) The livability level of large and medium-sized cities in China from 2005 to 2019 has been rising generally, but they present obvious characteristics of dimensional and spatial differentiation. (2) In general, economic development has an inhibiting effect on the improvement of urban livability, but this logical effect shows obvious heterogeneity in different time periods and diverse city scales. This inhibitory effect is more significant for the cities before entering the new normal phase of economy, and large-scale municipalities and economically- developed provincial capitals (namely Class- A cities). (3) There are significant threshold effects in the impact of economic development on urban livability, where the threshold variables are income level and economic development. With the increase of city dwellers' income, this effect presents an inverted N-shaped nonlinear feature. When the development of economy makes the average wage of employees between 60000 and 80000 yuan, economic development can significantly improve urban livability. Also, there is a significant single threshold inhibitory effect when economic development is taken as a threshold variable. However, its negative impact shows a law of diminishing marginal efficiency. In addition, a similar threshold effect is found in smaller-scale Class-B cities. The findings of this research can provide some insights for urban planners and policymakers in both China and vast developing countries to understand better the relationship between economic development and urban livability. Finally, according to the research findings, we proposed the corresponding policy enlightenment from both "macro guidance" and "micro action".

**Keywords:** economic development; urban livability; SYS- GMM method; income level; threshold effects; influencing mechanism