

文章编号: 1000-5641(2017)01-0080-11

全球城市宜居性评价及发展趋势预测

——以上海市为例

韩 骥^{1,2}, 袁 坤^{1,2}, 黄鲁霞^{1,2}, 孟 醒^{1,3}

- (1. 华东师范大学 上海市城市化生态过程与生态恢复重点实验室, 上海 200241;
2. 华东师范大学 生态与环境科学学院, 上海 200241;
3. 华东师范大学 地理科学学院, 上海 200241)

摘要: 全球城市是世界城市化发展的一个必然现象, 作为城市发展的高级形态, 在社会、经济、文化和政治层面直接影响着全球事务. 上海作为中国现代化的引领者, 提高宜居性是其建设全球城市的重要目标之一. 参考已有的全球城市宜居性评价指标体系, 根据现代城市发展特点对指标进行了修正, 并以上海市为典型案例, 结合全球城市纽约和东京的发展历程, 验证了全球城市宜居性发展的N型曲线假说: 即随着城市人均收入的增长, 城市宜居性经历了“上升-下降-上升”的发展阶段. 通过因素分解方法分析了不同发展阶段城市宜居性的主要影响因素, 同时采用指数平滑法和 Logistic 增长模型对上海市未来 30 年宜居性进行了四种情景预测. 以东京为参照, 得出了未来 30 年上海能达到最高宜居性的结论, 可为上海全球城市的宜居环境建设提供方向.

关键词: 城市; 宜居性; 上海; N 型曲线; 情景分析

中图分类号: K901 **文献标志码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1000-5641.2017.01.010

Evaluation and forecast of livability for the global city: A case study of Shanghai

HAN Ji^{1,2}, YUAN Kun^{1,2}, HUANG Lu-xia^{1,2}, MENG Xing^{1,3}

- (1. Shanghai Key Lab for Urban Ecological Processes and Eco-Restoration, East China Normal University, Shanghai 200241, China;
2. School of Ecological and Environmental Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241, China;
3. School of Geographic Sciences, Shanghai, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

Abstract: Global city is an inevitable form in the development of urban city, which influences global affairs directly in all aspects including sociology, economics, culture and

收稿日期: 2016-03-18

基金项目: 上海市哲学社科规划课题(2014BCK001); 教育部人文社科规划基金(14YJAZH028); 上海市教育委员会科研创新项目(14ZS053); 上海市政府决策咨询研究项目(2014-A-55-B)

第一作者: 韩 骥, 男, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为城市生态与区域可持续发展评价.

E-mail: jhan@re.ecnu.edu.cn.

politics. As a leader in modernization in China, improving livability is one of the most important tasks in the construction of global city for Shanghai. Based on the existing evaluation index system of global city's livability, modifications in indexes are made according to the characteristics in the development of modern cities. By comparison of New York, Tokyo and Shanghai, we propose and verify the "N-curve hypothesis" of livability in global cities: livability experiences "up-down-up" process with rising per capita income. Decomposition analysis is used for identifying main factors of livability during different development stages. Moreover, four scenarios based on Exponential Smoothing method and Logistic model are set to predict the development of livability of Shanghai in next 30 years. Result shows that vision according to development of Tokyo while keeping Shanghai's own advantages can achieve the best livability, which can be helpful for construction of livable Shanghai.

Key words: city; livability; Shanghai; N-curve hypothesis; scenario

0 引 言

联合国 2010 年世界城市报告指出, 城市人口占全球总人口的 50%, 到 2050 年将上升至 70%^[1]. 城市化是世界发展的必然趋势, 而随着全球城市化进程的推进, 对全球城市的研究也成为热点. 20 世纪 80 年代初, Friedmann^[2]和 Sassen^[3]提出的全球城市的概念引起了广泛关注. 全球城市被视为新的国际劳动分工的协调和控制中心, 世界范围内也展开了大规模的相关研究, 并形成了不同观点和学派. 其中, 洛杉矶学派认为当代的城市化是一个完全的全球化的社会过程, 城市化与全球社会变革是相伴而生的, 全球化的城市化产生了类似洛杉矶的全球城市^[4]. Scott 认为洛杉矶是全球经济、社会、文化和生态系统的重要节点, 兼具全球城市的共性和个性^[5]. Knox 将全球城市归因为经济、政治和文化全球化的产物^[6]. 从信息网络角度展开全球城市研究成为全球城市研究领域的另一方向. Castells 认为信息是所有社会过程和社会组织的原材料, 全球城市是世界范围内最具有直接影响力的节点和网络中心^[7]. Taylor 等人则认为全球城市的本质在于城市间关系层面的分析, 通过对纽约、华盛顿、迈阿密、波士顿、旧金山、洛杉矶等大城市商业活动全球化的分析研究, 确立了全球城市网络的形成的关键因素^[8]. Lefevre 将城市空间的变化视为社会政治经济变化的反映, 强调要把空间变化与不同空间尺度乃至全球尺度的资本循环和经济社会变迁相联系^[9]. 全球城市理论及相关研究从全球化、信息化及网络化等角度进行分析, 涉及经济、社会、组织、空间等不同领域. 尽管目前尚未形成一个公认的全球城市的定义, 但不可否认的是全球城市作为城市发展的高级形态, 在社会、经济、文化或政治层面直接控制或影响全球事务.

而城市的宜居性是全球城市的重要目标. 一方面, 良好的宜居性可以通过吸引投资和人文资源加强城市的连接性和影响力^[10]; 另一方面, 城市化的快速推进引发了诸多城市病, 如交通拥挤, 环境污染, 资源快速消耗等, 这些问题已经成为城市可持续发展、生态环境和城市居民整体生活质量提升的制约因素, 也影响了全球城市的建设与发展. 因此, 重视城市的宜居性, 为城市中生活的所有居民提供一个良好的生活和生态环境, 是建设全球城市必要条件.

Evans 对城市宜居性的定义包括两个方面: 生存和生态可持续性. 生存意味着良好的居

住条件, 离住地不远的工作, 适当的收入以及为实现健康生活的公共设施和服务. 但生存必须是生态可持续性的, 它不能导致环境的退化, 否则就会降低市民的生活质量. 所以, 宜居城市必须将生存和可持续性两者结合起来, 在保护生态环境的前提下, 实现所有市民的生存需求^[11]. 在欧美等西方发达国家, 有关学者早在 19 世纪就开始关注城市发展中出现的问题, 强调提高城市的发展质量^[1,10-14]. 第二次世界大战后至 20 世纪 80 年代中期为宜居城市发展的探索期, 除明确提出了宜居城市的概念外, 还针对问题探索求解, 提出观点, 尝试实践. 其中, 1961 年世界卫生组织(WHO)在总结满足人类基本生活要求条件的基础上, 提出了居住环境的基本理念, 即安全性(safety)、健康性(health)、便利性(convenience)和舒适性(amenity). 20 世纪 80 年代末以来, 以信息化、全球化和可持续发展理念为背景, 宜居城市探索进入了实质阶段, 城市宜居性成为关注的焦点^[15-19]. 其中具有代表性的有, 联合国人居环境署以城市宜居性为主题, 发布了第一份全球住区报告——《全球化世界中的城市: 全球人类住区报告 2001》; 英国《经济学家》咨询集团智库信息部(Economist Intelligence Unit, EIU)对世界宜居城市进行了调查评估. 中国对宜居城市的研究相对于国外起步较晚, 开始于 1990 年代, 主要研究宜居环境的评价和分析. 其中吴良镛运用希腊学者道萨迪亚斯的宜居环境系统模型, 并且结合城乡建设实际, 提出了人居环境科学理论, 为宜居城市的研究打下重要基础^[20]. 此后, 相关研究成果逐渐增多. 如宁越敏等以上海市为例, 建立了宜居环境评价指标体系, 探讨了宜居环境的变化机制^[21]. 李王鸣、陈浮、刘旺、熊鹰和董晓峰等也对宜居环境评价的理论、方法进行了研究, 并分别以杭州、南京、长沙、北京市为例进行了实证分析研究^[22-26].

上海作为中国现代化的引领者, 上海市政府在《关于编制上海新一轮城市总体规划指导意见》中, 明确了上海未来的发展目标是努力建设成为具有全球资源配置能力、较强国际竞争力和影响力的全球城市, 而宜居性是上海建设与发展全球城市的重要环节. 本文以国际上公认的纽约、东京为代表的全球城市作为参照, 对 1978 年以来上海宜居性的发展进行全面剖析, 着重研究经济发展与生活和生态环境质量之间随时间发展的演变规律, 并对上海未来 30 年生活与生态环境质量变化进行情景模拟, 为提升其宜居环境提供发展思路.

1 宜居城市指标体系构建

本文城市宜居性指标体系的构建借鉴了国内外指标体系确定的原则.

(1) 科学性原则. 评价指标内涵明确, 用具体数值量化计算, 数据来源有效正规.

(2) 层次性原则. 城市人居环境系统包含社会、经济、环境等各个方面的因素, 评价宜居性应考虑系统的层次性, 选择能够全面反映各个方面的评价指标.

(3) 独立性原则. 选取的指标应相互独立, 既不重复又不遗漏, 保证评价结果的公正可信.

(4) 可比性原则. 构建的指标体系应具有国际可比性, 确保评价结果在参考借鉴多个国内外研究机构(例如, 英国经济学家智库(Economist Intelligence Unit, EIU), 世界卫生组织, 中国社科院等)对城市宜居性的发展目标和定义的基础上提出. 本研究认为宜居性应该从稳定性、医疗水平、环境、教育和基础设施五个方面进行评价. 另外, 因为本研究希望通过长时间序列的历史数据开展宜居性的变化规律分析, 考虑不同指标数据的连续性、可比性和可获得性, 最后确定了全球城市宜居性评价的 5 个一级指标和 8 个二级指标^[27](见表 1). 对于权重的设定, 一级指标权重参考 EIU 的结果, 二级指标则通过咨询国内经济、社会、生态

环境等多领域的专家, 由专家打分确定权重. 通过比较纽约、东京和上海的宜居性, 探求全球城市宜居性的发展规律, 为上海建设全球城市提供参考. 其中, 因数据统计标准不同, 纽约的二级指标用每十万人医疗机构数 (个)、人均公共娱乐设施 (个)、房屋持有率来代替东京和上海的每万人医院床位数 (个)、人均公园面积 (m^2)、人均居住面积 (m^2).

表 1 传统宜居城市评价指标体系

Tab. 1 Traditional evaluation system for urban livability

一级指标	二级指标	权重
稳定性	每十万人犯罪案/件	0.10
	每万人交通事故数/起	0.10
医疗	每万人医院床位数/个	0.20
教育	每十万人中小学数/所	0.10
环境	人均公园面积/ m^2	0.15
	SO_2 浓度/ $(\text{mg}\cdot\text{m}^{-3})$	0.10
基础设施	道路密度/ $(\text{km}\cdot\text{km}^{-2})$	0.15
	人均居住面积/ m^2	0.10

在此基础上, 我们认为在未来的30年, 要建设成全球性的宜居城市, 不仅要满足传统宜居城市评价体系中的指标要求, 还应体现未来全球城市发展中的新挑战与新要求. 国内外的研究表明^[28-29], 信息化浪潮正在迅速改变着城市的政治、经济、文化及景观等各个方面, 为适应信息化社会的发展需求, 宽带网和智能网络的发展必将成为未来城市化与城市发展的重要推动力之一, 也是影响全球性宜居城市发展的一个重要因素. 此外, 为了应对不断增长的能源需求和对国外化石能源的过度依赖, 减少全球气候变化的压力, 减少温室气体特别是二氧化碳的排放, 也将成为全球性宜居城市考量的一个重要方面. 城市作为人类活动最密集、对自然生态系统影响最深刻的区域, 虽其面积仅占全球陆地的 2.4%, 但排出的 CO_2 却占全球总量的 80%^[30]. 作为全球城市, 构建低碳社会为应对全球变化更是起到举足轻重的作用. 因此, 我们在表1的基础上加入网络普及率和碳排放两项指标, 并调整了权重(见表 2).

表 2 未来 30 年全球性宜居城市评价指标体系

Tab. 2 Evaluation system for urban livability in next 30 years

一级指标	二级指标	权重
稳定性	每十万人犯罪案/件	0.10
	每万人交通事故数/起	0.10
医疗	每万人医院床位数/个	0.20
教育	每十万人中小学数/所	0.10
环境	人均公园面积/ m^2	0.15
	SO_2 浓度/ $(\text{mg}\cdot\text{m}^{-3})$	0.05
	CO_2 排放量/1 000t	0.05
基础设施	网络用户普及率	0.05
	道路密度/ $(\text{km}\cdot\text{km}^{-2})$	0.10
	人均居住面积/ m^2	0.10

本文数据来源于《日本统计年鉴》(1967–2012)、《东京都统计年鉴》(1967–2012)、美国人口普查中心、《纽约统计年鉴》(1972–2012)、《上海统计年鉴》(1978–2012)、上海地方志(1978–2012)。

2 指标处理方法

2.1 评价方法

2.1.1 数据标准化模型

本文主要研究城市宜居性的变化规律, 而由于不同城市的各指标存在量纲或级数等方面的差异, 因此, 在数据标准化阶段分别对上海、纽约、东京的宜居性指标进行时间序列下的极差标准化. 由此分析处于不同城市化阶段的城市在历史发展过程中自身宜居水平的变化规律. 当指标数值越大系统发展越好时,

$$Y_i = (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}). \quad (1)$$

当指标数值越小系统发展越好时,

$$Y_i = (X_{\max} - X_i) / (X_{\max} - X_{\min}). \quad (2)$$

其中, Y_i 为指标 i 的数据进行无量纲化处理后的得分, 即指标评价分数; X_i 为样本的实际值; X_{\max} 为该指标序列的最大值; X_{\min} 为该指标序列的最小值.

2.1.2 综合评价模型

各二级指标经过标准化后根据表 1、表 2 的权重进行加权叠加, 得到各城市在时间序列下的综合宜居指标.

$$L = \sum_{i=1}^n W_i \times Y_i. \quad (3)$$

式中, L 为城市的总体宜居性, W_i 为指标 i 的权重.

2.2 预测方法

时间序列预测是一种考虑变量随时间发展变化规律, 并用该变量的以往的统计资料建立数学模型进行外推的预测方法. 由于时间序列预测法所需要的只是序列本身的历史数据, 因此, 这一类方法应用得非常广泛. 根据不同的数据分析要求, 本文主要采用以下 2 种方法进行预测.

2.2.1 指数平滑法

指数平滑法是一种常用的时间序列分析方法, 指数平滑法的估计是非线性的, 其目标是使预测值和实测值间的均方差 (MSE) 最小. 本文采用二次指数平滑方法, 主要适用于呈线性趋势及无季节变化的时间序列预测. 本研究中该方法用于 3.3 中情景 1 犯罪率、交通事故率、医疗机构床位、中小学数、人均公园面积、道路密度和网络用户数指标的未来趋势模拟. 具体计算公式为:

$$S_t = aX_t + (1-a)(S_{t-1} + b_{t-1}), \quad (4)$$

$$b_t = r(S_t - S_{t-1}) + (1-r)b_{t-1}, \quad (5)$$

$$F_{t+m} = S_t + b_t m. \quad (6)$$

式中, S_t 为平滑值, X_t 为实际观测值, b_t 为趋势值, F_t 为预测值, m 为预测超前期数, t 为时间, a 和 r 为参数.

2.2.2 Logistic 增长模型

Logistic 曲线是描述在有限资源的环境下, 生物繁育生长数量规律满足: 初期因变量增长缓慢, 随后进入急速增长阶段, 达到一定程度后, 增长率逐渐降低. 后来发现很多自然和社会问题随时间进展, 其数量关系也满足这一规律. 本研究中该方法用于 3.3 中情景 1SO₂ 浓度、CO₂ 排放及人均居住面积指标的未来趋势预测. 其曲线模型为:

$$P = \frac{L}{1 + e^{-a+bt}}. \quad (7)$$

式中, t 表示时间, P 为因变量, L 为因变量 P 的最大极限值, a 、 b 分别为参数.

3 上海市宜居性评价

3.1 历史发展趋势

本文提出城市宜居性变化的N型曲线假说, 认为在城市化的不同发展阶段, 其生活与生态环境的宜居性会随着经济水平的提高表现出“上升-下降-上升”的规律. 即在城市发展初期, 随着经济的改善, 城市的人均基础设施、医疗、教育、环境治理水平等均得到相应的提高, 因此宜居性呈现出上涨的趋势. 但当宜居达到一定程度后, 经济的发展需要消耗更多的资源, 会带来更多的环境污染, 同时有限的人力物力往往被用于能刺激经济增长的部门. 发达国家和发展中国家的城市通常采用先污染后治理的环境政策, 走的是高增长、高污染的经济增长模式, 因而随着生态和生活环境不断恶化, 造成宜居性的一度下滑. 但随着人们对生态环境保护意识的加强, 以及对宜居城市的追求, 发展经济的同时开始兼顾生态环境以及宜居城市的建设. 因此在城市发展的高级阶段, 随着经济的增长, 会提高城市的宜居性, 从而实现高增长与低污染的可持续发展模式.

为检验这一假说的普适性, 我们分别将标准化后的纽约、东京、上海的城市宜居性评价结果与各自的人均收入变化进行分析, 通过多项式曲线拟合, 验证 N 型曲线发展规律是否存在. 由于本文涉及到不同货币的长时间序列分析, 为使结果具可比性, 人均收入均通过货币汇率换算为美元. 同时考虑了通货膨胀率, 根据居民消费价格指数以 2010 年收入为对比基期进行换算, 所有人均收入均为 2010 年价格.

结果表明, 城市在两种指标体系下全球城市的宜居性随着人均收入的增加均经历了先上升后下降, 再上升的发展阶段 (见图1), 曲线拟合系数 R^2 达到 0.7~0.9, 说明了 N 型曲线假说在城市发展中的适用性. 根据新宜居性评价体系, 东京的曲线拟合效果最好 ($R^2=0.82$), 而上海和纽约由于数据限制, 拟合效果不如东京, 说明时间跨度越长宜居性与人均收入的 N 型曲线特征越明显.

对于东京而言, 第一次上升期为人均收入低于 1 万美元时, 此时城市宜居性随人均收入的提高而提高. 下降期为人均收入在 1 万~2 万美元时, 城市宜居性水平反而随经济的增长而降低. 第二次上升期则出现在人均收入超过 2.5 万美元以后, 宜居程度再次表现出上升的趋势, 经济增长带动了城市宜居水平的提高. 相比较而言, 纽约的宜居性在近年来较为稳定, 但也可以看出三阶段发展的趋势: 两次上升期分别为人均收入低于 3.3 万美元时和人均收入高于 4.5 万美元时, 而下降期则在人均收入达 3.3 万~4.5 万美元之间, 此时宜居性随收入增加从 0.41 小幅下滑至 0.36. 与纽约和东京相似, 上海的宜居性随人均收入的增加也表现出明显的阶段性: ① 人均收入低于 2 500 美元时, 城市宜居性随收入的提高而改善, 表明人们的生活水平随着收入水平的增长而提高; ② 当收入处于 2 500~4 500 美元时, 城市宜居性不断降低, 说明经济增长牺牲了城市的

部分宜居性; ③ 当人均收入超过 6 000 美元时, 宜居性再次表现出上升的趋势.

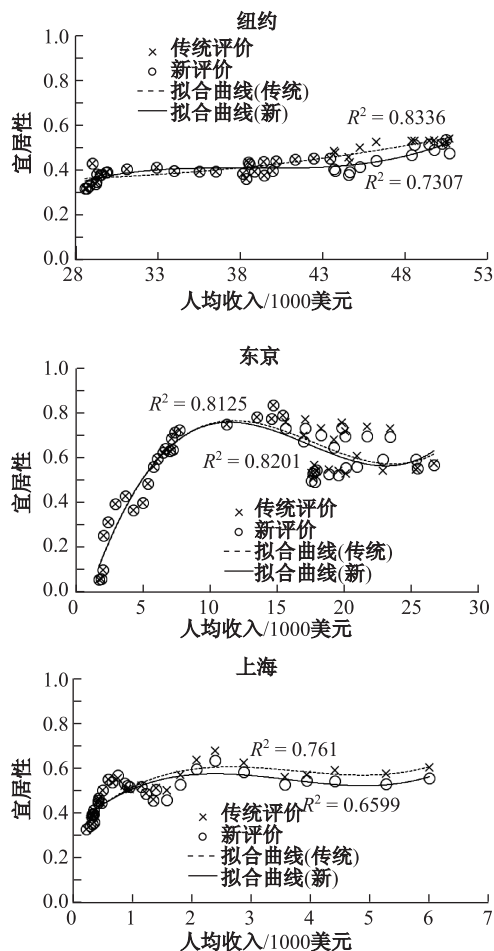


图1 纽约、东京、上海宜居性历史发展

Fig.1 Historical livability development of New York, Tokyo and Shanghai

3.2 城市宜居性影响因素分析

根据N型曲线的三阶段趋势, 我们对不同阶段的宜居性变化进行要因分解分析, 从而把握每个阶段宜居性的主要影响因素, 结果如图 2 所示.

纽约的宜居性发展阶段可以分为以下三个阶段: ① 1972–1984 年缓慢上升期. 社会治安好转、城市基础设施建设和环境改善弥补了因人均医疗机构、公共娱乐设施和学校数量的下降而减小的宜居性, 使这一阶段宜居性仍呈提高趋势. ② 1984–2002 年小幅下降期. 尽管犯罪率、交通事故率、道路密度、 SO_2 浓度均有所改善, 但人均医疗机构和学校数量这两项指标出现大幅下降, 导致该时期的宜居水平降低. ③ 2002–2012 年稳步上升期. 虽然人均医疗机构、学校数量仍有小幅减少, 但交通事故率和 CO_2 排放的大幅降低以及网络环境的大幅改善使整体宜居性稳步上升. 总之, 改善纽约的医疗和教育条件, 继续致力于社会治安和网络环境建设, 以及减少碳排放, 对提高城市的宜居水平至关重要.

类似的, 东京的发展也经历了以下三个阶段: ① 1967–1985 年大幅上升期. 人均病床数、公园面积、居民住宅面积的增加, 犯罪率和交通事故率的减少, 快速改善了东京的宜居性. ②

1985—2002 年逐渐下降期. 虽然道路密度和 SO_2 排放浓度有所改进, 但医疗、教育条件的落后及交通事故率的增加均导致宜居性逐渐下滑. ③ 2002—2012 年缓慢回复期. 这一阶段治安水平的提高和网络环境的大幅改进均使得宜居性逐渐回复. 对东京而言, 提高治安水平, 加强医疗、公园以及网络环境建设, 能够显著提升城市的宜居性.

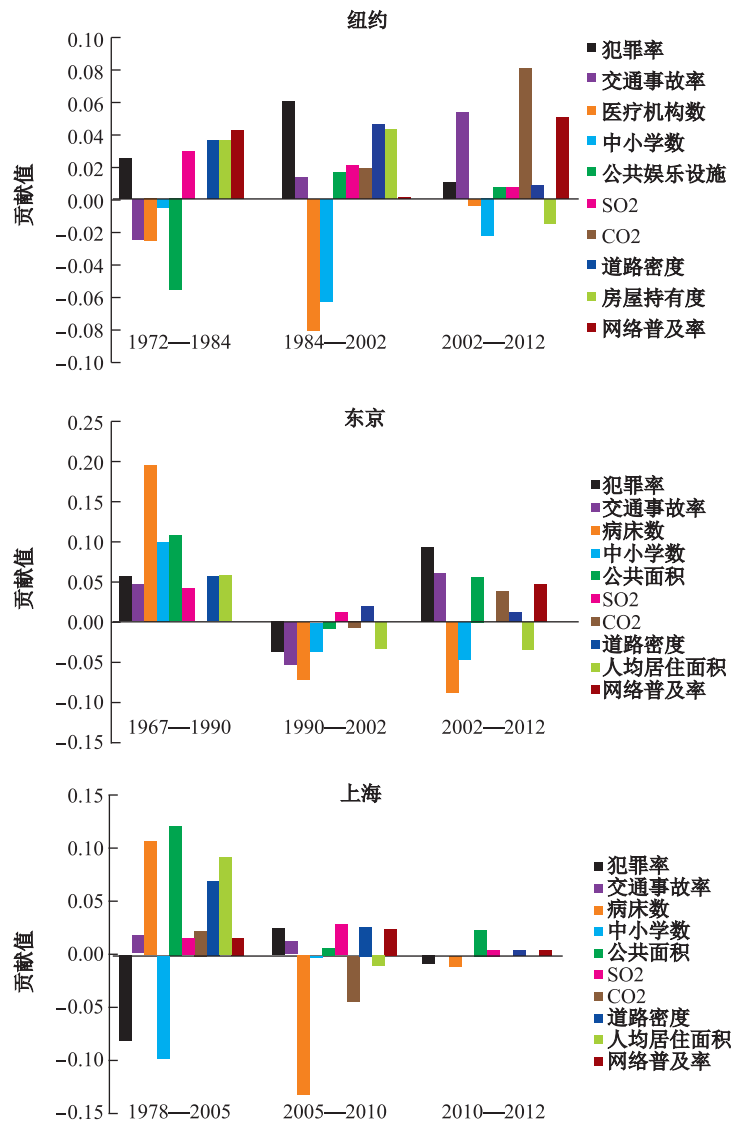


图 2 纽约、东京、上海宜居性不同发展阶段的要因分解

Fig. 2 Decomposition analysis for identifying main factors of livability in different stages in New York, Tokyo and Shanghai

对 1978—2012 年上海宜居性随收入变化的三阶段进行要因分解, 分析各个阶段城市宜居性的主要影响因素. 三个阶段的主要驱动因素为: ① 1978—2005 年上升期. 人均居住面积、公园面积的增加和医疗条件的改善提高了上海的宜居水平, 然而这一阶段犯罪率和教育设施的发展不容乐观. ② 2005—2010 年下降期. 人均医疗设施及公园面积的减少, CO_2 排放量的快速增加, 使该阶段的宜居性变差, 但可以发现有一些好的变化比如 SO_2 污染减少、网络环境覆盖增加以及

社会治安的改善. ③ 2010–2012 年回升期. 人均公园面积的增加、SO₂ 污染的进一步治理、网络环境改善有利于提高宜居水平, 但人均医疗设备减少和治安水平下降导致上海宜居性只能缓慢回升. 总体而言, 上海对环境污染的治理以及互联网的建设都对宜居性提高起到了重要贡献, 而医疗设施、公园面积等人均公共资源拥有量的降低制约了上海的宜居性发展.

3.3 未来 30 年上海宜居性变化情景模拟

根据上海市宜居性评价体系中的各个指标的历史发展轨迹, 以及可能受到调控出现的影响, 设定如下 4 种不同的发展情景: 历史趋势外推模式(Business As Usual, BAU)、现有规划发展模式、以一线全球城市为目标的发展模式和愿景发展模式(见表 3), 模拟未来 30 年上海市的生活和生态环境宜居性的可能发展路径.

表 3 未来 30 年上海市宜居性发展的四种情景设定

Tab. 3 Four scenarios of livability development for the next 30 years in Shanghai

情景描述	指标变化
情景1: 基于历史发展轨迹外推对上海历史发展数据进行时间序列分析, 推测各个指标未来的发展趋势	SO ₂ 浓度、CO ₂ 排放及人均居住面积根据收入发展趋势进行指数/对数拟合, 其他指标利用二次指数平滑方法进行预测
情景2: 基于现有规划发展模式	假定未来 30 年上海市将延续上海“十二五”规划中关于经济、医疗床位、SO ₂ 排放及网络建设的发展趋势, 道路网密度达到 2015 年上海市中心城区的密度, 人均学校和人均公园面积分别达到 2012 年纽约和东京的发展水平, 犯罪率、交通事故率和人均住房面积保持 2012 年水平不变
情景 3: 以一线全球城市(东京)为目标的发展模式	犯罪率、交通事故率、人均居住面积和网络建设保持不变, 其他指标在 2050 年达到东京 2012 年的发展水平
情景 4: 愿景目标发展模式以东京为参照, 结合上海自身发展优势和未来发展潜力	教育、公园和道路密度以东京目前的水平作为发展目标, 医疗、SO ₂ 浓度、CO ₂ 排放及网络建设坚持“十二五规划”, 继续保持稳步的发展速率; 犯罪率、交通事故率和人均居住面积在良好发展现状基础上有小幅改善

如图 3 所示, 人均收入方面, 2050 年上海的人均收入将达到 3.4 万美元左右, 高于东京目前的水平, 但与纽约仍有较大差距, 相当于其 1980 年的水平. 根据图 1 上海市宜居性发展趋势可知, 从 2010 年以后上海和纽约、东京一样已进入城市化的稳步发展阶段, 人均收入水平也将稳步提高. 此外, 政府、企业、民众等社会各方利益相关者对城市宜居性的关注度也将越来越高. 因此, 在上海市未来 30 年的 4 种情景下, 预测的宜居水平均会随着人均收入增加而稳步提升. 但尽管如此, 未来 30 年上海的宜居性仍然面临多重挑战. 如图 3 中情景模拟 1 所示, 如果上海的宜居性各个指标沿自身的历史发展轨迹继续发展而不加强人工调控与干预, 尽管上海整体的宜居性并未显现出较大的回落, 但与其他世界一流城市的差距将进一步扩大, 这不利于上海的发展. 在情景模拟 2 中, 根据当前五年计划的相关发展目标及速率, 上海预计在 2050 年达到东京目前的水平, 即宜居性 0.66 左右. 在这一情景模式下, 网络和医疗的贡献率较高, 且强调其他指标的综合发展. 根据东京现状的标准设计的情景模拟 3, 重点在于医疗、教育、公园、SO₂ 和 CO₂ 排放及道路建设方面的大幅度改善上. 在这一情景下, 上海有望在 2039 年达到东京目前的发展水平, 且与情景 2 相比, 情景 3 在 2040–2050 年间的增长更快, 到 2050 年宜居性达到 0.78 左右.

现有规划发展模式和以一线全球城市为目标的发展模式, 都将引领上海的宜居性达到目前东京的发展水平, 但两种情景都有各自提升的空间. 情景模拟 4 充分吸收情景 2 和情景 3 中的优势发展部分, 在这一情景下, 上海的宜居性将在 2030 年左右达到东京目前的水平, 2050 年宜居性达到 0.84.

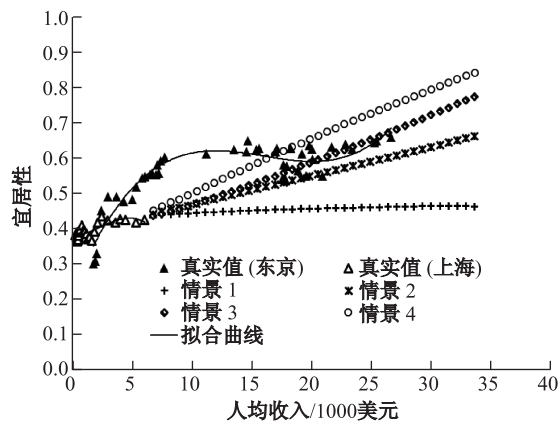


图3 未来30年上海宜居性在不同情景下的预测

Fig. 3 Forecast of Shanghai's livability in the next 30 years in different scenarios

4 结论

(1) 本文从稳定性、医疗水平、环境、教育和基础设施5个方面选取了10个指标, 构建了全球城市的宜居性评价指标体系. 选择上海作为典型案例, 结合一线全球城市纽约和东京, 从时间序列上分别定量评价了其生活和生态环境宜居性的发展变化规律. 研究发现, 上海与其他全球城市一样, 宜居性随人均收入的增长经历了“上升-下降-上升”的发展阶段, 验证了本文提出的全球城市宜居性与人均收入之间的N型曲线假说.

(2) 因素分解得出, 在每个发展阶段不同全球城市的宜居性都有跟自身密切相关的特有的影响因子. 对纽约而言, 医疗设施、教育条件、社会治安、网络环境建设以及减少碳排放是宜居性的主要影响因子; 对东京来说, 提高治安水平, 加强医疗、公园以及网络环境建设能够显著提升城市的宜居性; 上海在环境污染治理以及互联网的建设方面都提高了城市的宜居性, 但医疗设施、公园面积等人均公共资源拥有量阻碍了上海的宜居性发展.

(3) 本文尝试设定4种发展情景模式: 历史发展趋势外推模式、现有规划发展模式、以一线全球城市为目标的发展模式、愿景目标发展模式, 在现有指标的基础上预测未来上海的宜居性发展趋势. 未来30年, 上海若要在城市宜居性方面达到一线全球城市的标准, 需加强对教育、基础设施的投入和公园的建设, 坚持医疗、环境、碳排放及网络建设方面的稳步发展, 安全和居住方面则要在保持良好发展现状基础上争取进一步扩大其优势.

鉴于城市发展本身的复杂性和多变性, 本文仅选择了具有代表性的部分二级指标表征城市的宜居性. 由于数据的限制使得宜居性评价体系不能面面俱到, 宜居性与人均收入的N型曲线变化规律还有待得到对更多城市研究的验证. 此外, 本文仅对上海市生活与生态环境宜居性的发展情景进行了时间上的模拟, 而在空间上的模拟分析还有待进一步深入研究.

[参 考 文 献]

- [1] UN-HABITAT. State of the World's Cities 2010/11-Cities for All: Bridging the Urban Divide [M]. London: Routledge, 2010.

- [2] FRIEDMANN J. The world city hypothesis [J]. *Development and Change*, 1986, 17(1): 69-83.
- [3] SASSEN S. *The Global City: New York, London, Tokyo* [M]. Princeton: Princeton University Press, 1991.
- [4] SOJA E. *Thirdspace: Journeys to Los Angeles and Other Real and Imagined Space* [M]. Oxford: Blackwell, 1996.
- [5] SCOTT A, SOJA E. Los angeles: the capital of the twentieth century [J]. *Environment and Planning D: Society and Space*, 1986(4): 201-216.
- [6] KNOX P L. *World Cities and the Organization of Global Space* [M]. Oxford: Blackwell, 2002.
- [7] CASTELLS M. *The Information City* [M]. London: Blackwell, 1989.
- [8] TAYLOR P. *World Cities and Territorial States: the Rise and Fall of Their Mutuality* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- [9] LEFEVRE H. *The Production of Space* [M]. Oxford: Blackwell, 1991.
- [10] BEAVERSTOCK J V, SMITH R G, TAYLOR P J. A roster of world cities [J]. *Cities*, 1999, 16(6): 445-458.
- [11] EVANS P B. *Livable Cities? Urban Struggles for Livelihood and Sustainability* [M]. Los Angeles: University of California Press, 2002.
- [12] 吴志强. 《百年西方城市规划理论史纲》导论[J]. *城市规划汇刊*, 2000(2): 9-18.
- [13] 埃比尼泽·霍华德. 明日的田园城市[M]. 金经元, 译. 北京: 商务印书馆, 2002.
- [14] 张京祥. 西方城市规划思想史纲[M]. 南京: 东南大学出版社, 2005.
- [15] DOXIADIS C A. *Ecology and Ekistics* [M]. London: Westview Press, 1977.
- [16] OMUTA G E D. The quality of urban life and the perception of livability: a case study of neighborhoods in Benin City, Nigeria[J]. *Social Indicators Research*, 1988, 20(4): 417-440.
- [17] DOUGLASS M. From global intercity competition to cooperation for livable cities and economic resilience in Pacific Asia[J]. *Environment and Urbanization*, 2002, 14(1): 53-68.
- [18] SAKAMOTO A, FUKUI H. Development and application of a livable environment evaluation support system using Web GIS[J]. *Journal of Geographical Systems*, 2004, 6(2): 175-195.
- [19] 张文忠. 城市内部居住环境评价的指标体系和方法[J]. *地理科学*, 2007, 27(1): 17-23.
- [20] 吴良镛. 人居环境科学导论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [21] 宁越敏, 查志强. 大都市人居环境评价和优化研究—以上海为例[J]. *城市规划*, 1999, 23(6): 15-20.
- [22] 李王鸣, 叶信岳, 孙于. 城市人居环境评价: 以杭州为例[J]. *经济地理*, 1999, 19(2): 38-43.
- [23] 陈浮, 陈海燕, 朱振华, 等. 城市人居环境与满意度评价研究[J]. *人文地理*, 2000, 15(4): 20-23.
- [24] 刘旺, 刘长岐, 张文忠. 北京城市内部人居环境评价及对居住建设的启示[J]. *华中建筑*, 2004, 22(1): 2-3.
- [25] 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[J]. *地理学报*, 2007, 62(4): 397-406.
- [26] 董晓峰, 杨保军. 宜居城市研究进展[J]. *地球科学进展*, 2008, 23(3): 323-326.
- [27] 王世营, 诸大建, 臧漫丹. 走出宜居城市研究的悖论: 概念模型与路径选择[J]. *城市规划学刊*, 2010 (1): 42-48.
- [28] MALECKI E J. The economic geography of the internet's infrastructure [J]. *Economic Geography*, 2002, 78(4): 399-424.
- [29] 周振华. 崛起中的全球城市: 理论框架及中国模式研究[M]. 上海: 上海人民出版社, 2007.
- [30] CHURKINA G. Modeling the carbon cycle of urban systems [J]. *Ecological Modelling*, 2008, 216(2): 107-113.

(责任编辑: 李万会)