

# 环渤海地区城市居住环境满意度评价 及影响因素分析

党云晓<sup>1,2,3</sup>, 余建辉<sup>1,2\*</sup>, 张文忠<sup>1,2</sup>, 李业锦<sup>4</sup>, 谌丽<sup>5</sup>, 湛东升<sup>1,2</sup>

(1. 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 3. 中国科学院大学, 北京 100049; 4. 首都师范大学资源环境与旅游学院, 北京 100048; 5. 北京联合大学应用文理学院, 北京 100191)

**摘要:**以环渤海地区为案例区,综合运用多层线性模型、GIS空间分析和多元线性回归分析模型,基于居民主观感受数据,对研究区域内43个城市的居住环境进行评价,并探讨城市客观特征对主观评价结果的影响。研究表明:①环渤海地区城市之间的居住环境评价差别明显,辽宁省城市的评价结果整体较优,河北省城市的评价结果整体较差;②环境健康性是居住环境评价得分较低城市的共同短板;③城市规模、人口密度、经济发展水平与居住环境的满意度均呈负相关,中小城市的居住环境满意度普遍高于大城市,临海城市的居民对所在城市的满意度评价更高;④在城市居住环境的可提升要素中,治理雾霾是当前最迫切的任务。

**关键词:**居住环境;满意度评价;影响因素;环渤海地区

## 1 引言

过去30年,中国的城市化以世界罕见的速度推进,城市化率从1978年的17.92%增长到2014年的54.77%,实现了由农村社会向城市社会过渡的历史性转变。然而,高速度的城市化在推动社会经济发展的同时,也存在着重速度与轻质量的“冒进式”现象(姚士谋等, 2011; 湛东升等, 2015),暴露出越来越多的城市问题,例如环境污染、交通拥堵、绿色空间紧缺等一系列居住环境问题(张文忠等, 2013),不仅影响城市居民生活品质的提升,也严重违背了国家新型城镇化建设等方针(党云晓等, 2014)。城市化率超过50%以后,城镇化的发展重点不再是速度而是质量。中国未来城镇化的发展目标是要全力解决“城市病”问题,营造和谐宜居的城市生活环境,不仅要保证城市公共服务水平完善提升,同时要求

城市生态环境得到明显改善,自然与文化得到有效保护。与此同时,随着社会文明的进步与居民经济收入的增加,中国居民也开始重视自身的居住环境质量。在新型城镇化深入实施的“十三五”时期,城市居住环境成为政府、公众与学术界关注的共同焦点,研究城市居住环境对于推进新型城镇化及解决新时期的城市居住环境问题具有非常重要的现实意义。

居住环境(residential environment)通常指围绕居住和生活空间的各种环境的总和,包括自然条件、各种设施条件和地区社会环境等(Asami, 2001)。一些规划学者认为,居住环境包括三个独立的维度:住宅,居住社区的实体空间结构,以及代表社会维度的邻里(Talen, 2006)。居住环境的研究内容与人居环境相似,但在研究尺度和研究范围上有所区别,人居环境通常从全球、区域、城市、社区、

收稿日期:2015-07;修订日期:2015-10。

基金项目:国家自然科学基金项目(41230632, 41201169) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No 41230632, No.41201169]。

作者简介:党云晓(1987-),女,河南济源人,博士研究生,主要研究方向为城市问题与区域发展,Email: dangyx.09s@igsnrr.ac.cn。

通讯作者:余建辉(1983-)男,甘肃张掖人,助理研究员,主要从事城市和区域发展研究,Email: yujh@igsnrr.ac.cn。

引用格式:党云晓, 余建辉, 张文忠, 等. 2016. 环渤海地区城市居住环境满意度评价及影响因素分析[J]. 地理科学进展, 35(2): 184-194. [Dang Y X, Yu J H, Zhang W Z, et al. 2016. Satisfaction evaluation of living environment and influencing factors in the Bohai Rim area[J]. Progress in Geography, 35(2): 184-194.]. DOI: 10.18306/dlkxjz.2016.02.005

建筑五个层次进行研究(吴良镛, 2001), 而居住环境的研究尺度通常是一个独立的的城市或城市内部的街道、社区和建筑层面, 研究范围也集中在城市的物质和社会环境等方面。居住环境理念从早期只关注建筑、街道等物质环境, 随着人本主义兴起, 开始更加注重人的尺度和人的需要, 强调社会环境的重要性(张文忠等, 2015)。同时, 对于不同的研究尺度, 居住环境研究内容的关注点也有所不同。例如在城市尺度, 居住环境研究关注内容为自然生态环境(Ullman, 1954; Roback, 1982; Glaeser et al, 2001)、公共服务设施的配置(Glaeser et al, 2006)、社会文化氛围与历史传承(Clos, 2011; 谌丽等, 2012)等; 而在社区尺度, 关注的是社区公共空间、建筑密度、社区级服务设施、邻里交往等(谌丽等, 2008; 李业锦, 2009); 在建筑尺度, 则关注户型、住房面积、家庭关系等(Mohit et al, 2010)内容。

关于居住环境的评价研究至少包括以下两大内容: 一是对居住环境的客观实体的评价, 包括对居住环境影响因素分析、演变机制和集成模拟研究。采用的评价指标体系主要包括居住硬环境的构成要素和软环境的构成要素各自所囊括的具体指标, 指标可分为刻画状态、反映趋势、衡量导向三类(张文忠等, 2013)。目前国内研究的热点城市有大连、北京、广州、上海等主要的大城市(李王鸣等, 1999; 李雪铭等, 2004), 以及个别中小城市, 如丹东、衡阳等(李雪铭等, 2008; 胡最等, 2011)。国外研究热点主要是全球化的城市或大都市区, 评价指标体系通常涵盖城市居住环境要素中的教育与医疗设施的数量及质量、自然环境、交通条件、住房、就业、社会治安、文化与政治等(Beeson, 1991; 浅见泰司, 2006; Savageau, 2007)。有关居住环境的演变研究集中对于比分析不同时刻的居住环境状态, 抑或是不同城市间同一时刻的居住环境对比研究(张文忠等, 2013), 综合集成研究则主要探索集成途径与模拟预测工具(Asami, 2001; Torrens, 2006)。二是对居住环境主观认知的评价。居住环境是城市居民日常生活高度关注的问题, 从居民自身出发, 分析居民对构成居住环境的设施、环境、文化、服务内容等的心理认知, 对居住环境建设具有重要的指导意义(张文忠等, 2006)。

从已有研究来看, 虽然基于主观评价的居住环境研究越来越多, 但这些研究主要是城市内部的小尺度单元, 例如街道和社区尺度, 受数据搜集等限

制, 鲜见基于城市尺度的居住环境主观评价的研究。基于此, 本文将研究的侧重点放在中国大区域内部城市尺度的居住环境差异。与以往基于客观数据的研究相比, 基于居民主观评价的研究更能体现“以人为本”的城市发展理念。居住环境为人服务, 其质量的优劣最终还是要由人的主观感受来判断, 而且以主观感受衡量的居住环境质量也是检验城市规划与建设质量的有效手段, 为城市更新改造提供更为人性化的意见。

本文采用大规模问卷调查数据, 以环渤海地区43个地级市为例, 基于居民的主观评价, 首先分析城市居住环境评价的整体差异, 然后结合客观数据, 进一步分析城市的客观特征如何影响主观评价结果。希望通过本文能初步了解环渤海地区的居住环境特征, 并为今后研究更大尺度的居住环境差异及形成机制提供基础。

## 2 理论框架

城市尺度的居住环境差别形成机制主要从以下两个方面解析(图1): 首先是自然本底的差别, 位于不同地区的城市其气候、地形、地质及生态条件表现出不同的特征, 由此显示居住环境的差异。例如, 在降水和光照充足、气温适宜、地质结构稳定、邻近海洋、生物多样性丰富且地形条件有利于污染气体扩散的地区, 居住环境的适宜性明显优于其他地区。其次是人为因素的作用, 又可细分为社会文化、城市发展和环境破坏3个原因。社会文化因素

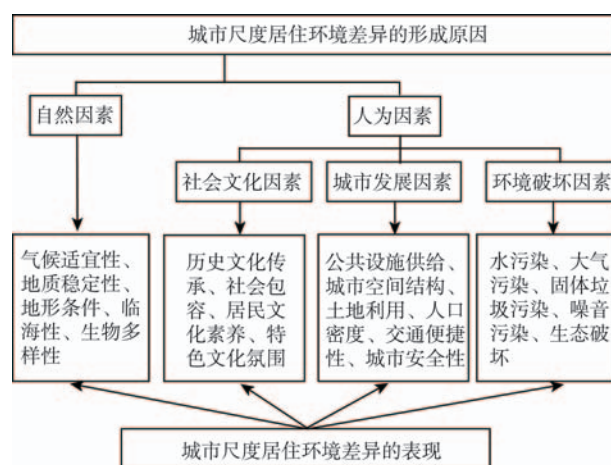


图1 城市尺度居住环境差异的形成原因及表现形式  
Fig.1 Causes and manifestation of living environment heterogeneity at city level

引起的居住环境差异表现在城市对历史文化的传承、特色文化氛围、社会包容性和居民的文化素质方面,浓郁的历史文化氛围及良好的居民素养均对城市高品质的生活环境起到正面的影响;城市发展因素对居住环境的影响表现在城市公共服务设施的供给、城市空间结构、发展密度、交通便捷性和城市安全性方面,这些因素同样是衡量一个城市健康发展的重要指标;健康的城市不仅能够通过高效的土地利用方式组织人口和产业活动,又能为居民提供便捷丰富的公共服务;环境破坏因素表现在城市的生产和生活活动对环境的破坏,以牺牲环境为代价的人类活动必将降低居住环境的品质,甚至危及居民的生存安全。

以上是客观存在的居住环境差异,如果将客观居住环境的差别映射到居民的主观感受上,进一步表现为居民对其所居城市居住环境主观评价的不一致。本文便是基于居民主观感受来评价居住环境的差别,并分析这种差异受到的城市客观特性的影响。

### 3 数据与方法

#### 3.1 数据说明

本文选择环渤海地区所有地级市为研究范围,主要是基于以下几个方面的考虑:①环渤海地区是中国近30年来城镇化发展最快的地区之一,也是城市发展中暴露问题最集中的地区之一,可以说这个地区是中国城市化地区的一个缩影,研究该区域的城市居住环境差异及其影响因素在全国范围内具有一定的代表性。②环渤海地区城市类型丰富多样,城市因自然本底条件、社会经济发展水平、人文环境和区域功能定位各异,多样的城市类型为本文分析居住环境差异提供了良好的先决条件。需要特别补充说明的一点是,本研究将北京市排除在外,这是因为:一是在整个环渤海地区没有一个城市可以与北京市相当,北京市的城市规模、经济发展水平等超越其他城市非常明显,这可能会导致北京市成为研究样本中的“异常值”;二是北京市是全国的政治中心,国家给予的政策倾斜远远多于其他城市,这会造成人为因素的作用明显高于其他城市;三是用于本次的调研数据仅涉及其他43个地级

市,北京市缺少同一时段的主观数据。

本文中的城市居住环境主观评价得分数据来源于宜居城市课题组于2014年11月至2015年2月在环渤海三省(河北省、山东省、辽宁省)一市(天津市)地区进行的“环渤海城市人居环境评价抽样调查问卷”。调研问卷直接调查和了解环渤海地区43个地级市居民对所在城市居住环境的主观感受。参考张文忠等人的《中国宜居城市研究报告》(张文忠等,2006)中的数据采集方法,问卷中对居住环境评价的问题设置为:“您对现有城市人居环境进行评价”,设置为“非常满意100,比较满意80,一般60,比较不满意30,很不满意0”。根据上文分析的居住环境差异的形成原因,本文将居住环境细分为城市安全、公共服务设施、自然环境、社会文化环境、交通条件和环境健康六大要素,询问居民对所在城市六项居住环境要素和整体居住环境的主观感受。本次调研以常住居民为主,不包括短期停留或旅游、出差人群。调查方式主要采用抽样调查,具体采用分层抽样、等距随机抽样、交叉控制配额(年龄、性别)抽样等多种抽样方法相结合的调查方法,目的是确保调查样本的代表性。调查范围以市辖区范围为主。以城市规模为主要标准设定样本数量,按照直辖市300份、省会和副省级城市250份、其他城市根据规模大小各200或150份的标准发放问卷,共发放问卷7500份,回收有效问卷6965份,有效率为93%。通过对调查主体的性别、年龄、城市分布等特征进行分析,结果表明样本符合控制要求,合格问卷的数量和分布结构满足抽样设计和研究要求。剔除本次核心变量未填写的样本,共计6601份问卷用于分析。43个城市的样本分布从83份至211份不等(图2),平均每个城市收集到样本数量为153份。用于本文的客观数据中(表1),城市市辖区用地面积、人口、GDP、人均GDP、在岗职工平均工资、人口密度、第三产业比重、人均道路面积、建成区绿化率取自《中国城市统计年鉴2013》,人均住房建筑面积、外来人口比重取自各城市2010年的《第六次全国人口普查》,PM<sub>2.5</sub>暴露天数取自北京城市实验室公布数据<sup>①</sup>。

#### 3.2 研究方法

##### (1) 多层线性模型

居住环境评价的差异缘于个体层级与城市层

<sup>①</sup>北京城市实验室收集了全国190个城市地面空气质量监测站点从2013年4月至2014年4月之间为期一年的日均PM<sub>2.5</sub>浓度数据,定义为PM<sub>2.5</sub>暴露天数。数据详见北京城市实验室网站:<http://www.beijingcitylab.com/projects-1/13-pm2-5/>。



级,要计算每个层级的差异需要采用基于数据分层思想的多层线性模型。由于本文仅应用多层线性模型计算城市层级可解释的居住环境评价差异的方差比重,因此构建如下多层线性空模型<sup>②</sup>:

$$y_{ij}=\beta_{0ij}cons$$
$$\beta_{0ij}=\beta_0+\mu_j+\varepsilon_{ij}$$
$$u_j\sim N(0,\sigma_u^2),\varepsilon_{ij}\sim N(0,\sigma_e^2),cov(u_j,\varepsilon_{ij})=0$$

(1)

式中: $y_{ij}$ 表示居民对所在城市的居住环境评价结果, $i$ 和 $j$ 分别表示居民和城市两个层级; $\beta_0$ 和 $cons$ 分别

表示常数项的固定效应系数和固定效应; $u_j$ 为城市层级的随机效应,服从均值为0,方差为 $\sigma_u^2$ 的正态分布; $\varepsilon_{ij}$ 为居民的随机效应,服从均值为0,方差为 $\sigma_e^2$ 的正态分布; $u_j$ 和 $\varepsilon_{ij}$ 被假定为相互独立。与单层回归模型相比,多层模型最大的不同之处在于回归模型的截距和斜率都不再是一个固定常数,而是随机变量。例如,原来单层模型的截距项 $\beta_0$ 变为多层模型中的 $\beta_{0ij}$ , $\beta_{0ij}$ 由三部分构成:固定效应 $\beta_0$ 、城市层级随机效应 $u_j$ 、居民层级随机效应 $\varepsilon_{ij}$ 。运用该模型,我们可以估计居住环境评价在城市层级的空间分异程度, $\sigma_u^2/(\sigma_u^2+\sigma_e^2)$ 表示居住环境评价在城市层级的空间差异对评价结果总体差异的解释程度。有关多层线性模型的详细解释见Goldstein(2003)。

(2) 多元线性回归模型

上文提到,城市自身的属性特征可以解释城市居住环境评价的差异,下文将验证城市特征对基于居民主观感受的居住环境评价的影响。关于城市特征对居民主观评价的影响分析采用多元线性回归模型,模型设定如下:

城市居住环境评价= $\beta_0cons+\beta_i$ 城市特征 $_i+\varepsilon$

(2)

与式(1)表达的基于个体的多层线性模型不同,式(2)表达的是基于城市的回归模型,式中因变量为基于主观满意度评价的城市居住环境得分,自变量为城市特征。需要说明的是,受数据的限制,本文选择的变量无法囊括图1反映的所有影响因素,最

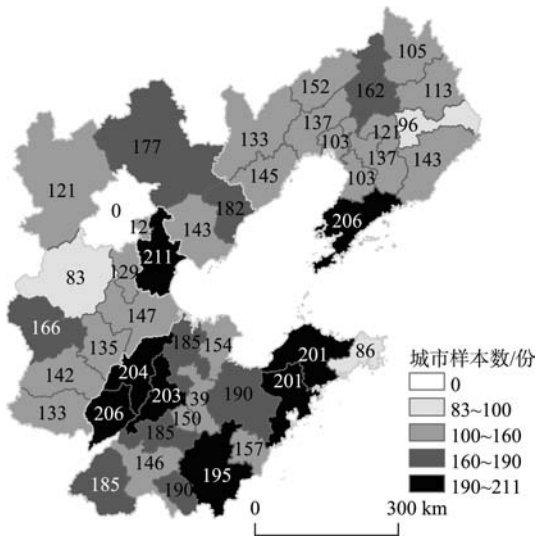


图2 研究范围与调研样本分布图  
Fig.2 Research area and distribution of the survey samples

表1 研究数据基础统计  
Tab.1 Description of data and variables

变量	说明	均值(标准差)	数据来源
居住环境评价	居住环境满意度评价得分均值	68.5(7.2)	调研问卷
面积	用地面积/km <sup>2</sup>	1530.3(1387.3)	城市统计年鉴 2013
人口	年末人口/万人	162.1(145.0)	城市统计年鉴 2013
GDP	地区生产总值/万元	1432.4(20637.0)	城市统计年鉴 2013
职工工资	在岗职工平均工资/(元/人)	43991.0(7186.2)	城市统计年鉴 2013
人均GDP	人均地区生产总值/(元/人)	68870.0(33854.2)	城市统计年鉴 2013
人口密度	人口密度/(人/km <sup>2</sup> )	1643.9(1603.3)	城市统计年鉴 2013
三产比重	第三产业比重/%	42.3(9.5)	城市统计年鉴 2013
道路面积	人均城市道路面积/m <sup>2</sup>	14.8(5.7)	城市统计年鉴 2013
住房面积	人均住房建筑面积/(m <sup>2</sup> /人)	29.6(4.6)	第六次全国人口普查
临海性	是否为临海城市/是=1,否=0	0.4(0.5)	
绿化率	建成区绿化覆盖率/%	40.9(5.4)	城市统计年鉴 2013
外来人口	外来人口比重/%	53.0(15.0)	第六次全国人口普查
PM2.5暴露	2013.4-2014.4间PM2.5暴露天数	147.0(70.5)	北京城市实验室

②空模型即仅引入常数项固定效应和随机效应的模型,不引入其他解释变量。

终选取的城市特征变量包括:反映城市规模与经济发展水平的用地面积、总人口、GDP、在岗职工平均工资、人均GDP、人口密度、第三产业比重、人均道路面积、人均住房建筑面积、绿化率;反映自然环境的临海性,反映社会文化因素的外来人口比重,反映环境污染情况的雾霾暴露天数。

4 实证分析结果

4.1 城市之间的居住环境主观评价结果差异

4.1.1 城市之间总体差异

首先,为了解环渤海地区城市尺度主观评价的居住环境是否存在差异以及有多少差异,采用多层线性模型方法分别提取城市和居民层级可解释的主观评价方差比重。这里应用MLwiN2.32进行多层线性模型的模拟,结果发现,城市与居民层级的

方差比重分别为19.3%和80.7%,可见城市尺度的主观评价有非常显著的差异,即在不同的城市之间,居民对居住环境的评价表现出非常不一致的特征。此外,表2分别给出最好和最差城市的居住环境评价预测值,最好城市满意度得分比最差城市高出28.1。

图3显示了环渤海43个城市居住环境主观评价的空间投射。威海市、盘锦市、营口市、潍坊市是评价得分最高的4个城市,保定市、东营市、衡水市、石家庄市是得分最低的4个城市。天津市的评价得

表2 居住环境评价的多层线性模型方差估计结果

Tab.2 Variance estimates for the multilevel model of living environment evaluation

个体层级方差 (总方差中比重)	城市层级方差 (总方差中比重)	最好城市	最差城市
217.5(80.7%)	52.1(19.3%)	83.2	55.1

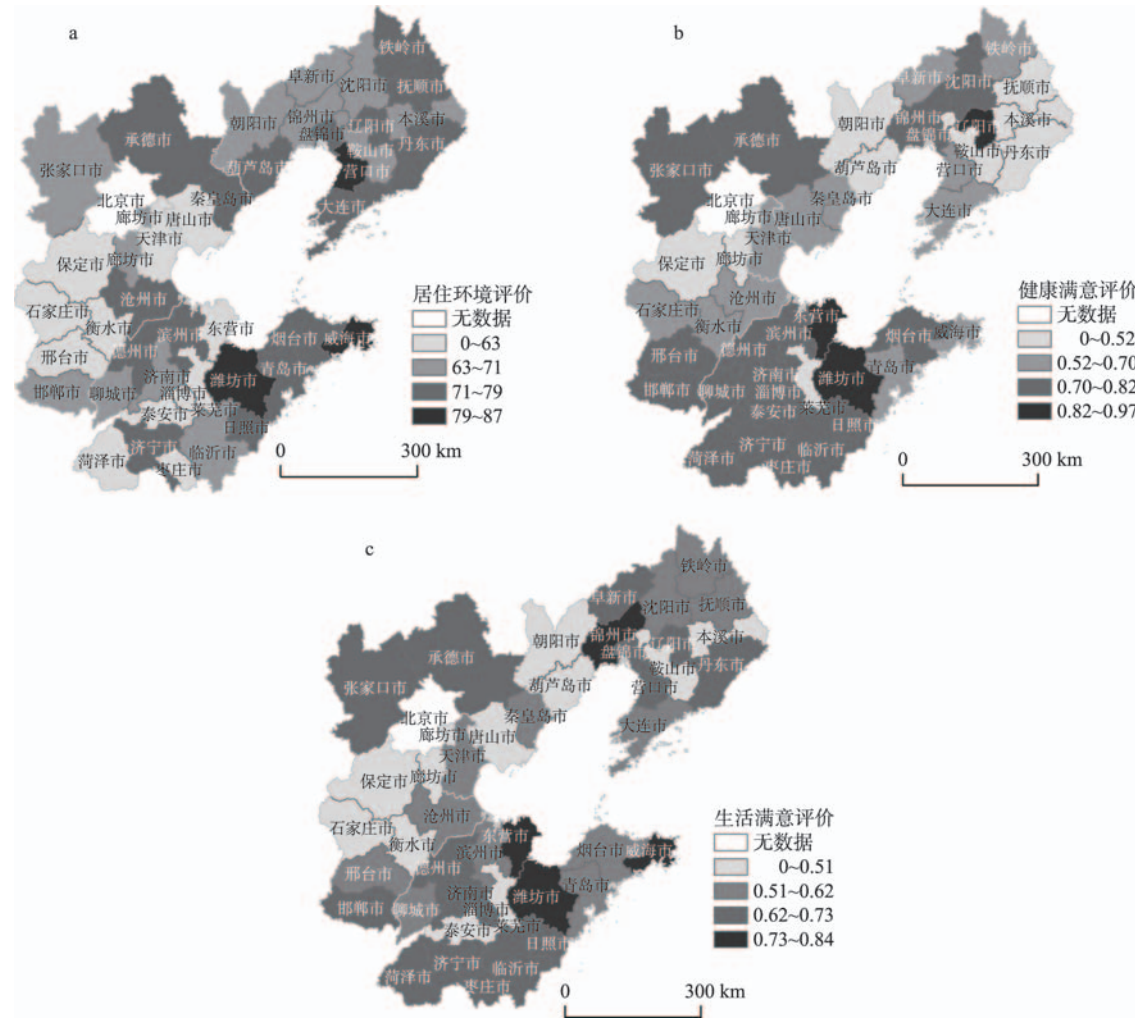


图3 环渤海地区居住环境及满意度主观评价示意图

Fig.3 Subjective evaluation of living environment and well-being in the Bohai Rim area





4.2 城市特征对居民主观评价结果的影响

本节将重点分析城市自身的特征是如何影响居民对城市的主观评价。表4给出基于多元回归分析的城市特征对居住环境评价的影响分析。由于城市面积、人口、GDP及职工工资之间存在显著的相关性,因此将这4个变量分别引入模型。除临海性以外,所有变量在进入模型前首先经过标准化处理,因此我们可通过比较变量系数的大小来分析不同指标对居民主观评价的影响。

首先,从反映城市规模的面积和人口来看,在控制其他变量之后,城市面积对主观评价的影响显著为负。说明随着城市规模的扩张,居民对城市居

住环境的评价下降。同样城市人口也表现出人口越多,居住环境的评价越低,暗示生活在小城市的居民相比大城市居民更加满意所居城市的居住环境品质。从反映城市经济发展水平的GDP、人均GDP和职工平均工资来看,GDP对居住满意度有非常显著的负面影响,而人均GDP仅在模型II中显示出90%的显著负面影响,说明高经济发展水平并非对应高居住环境评价。非常有意义的是,职工平均工资对居住环境评价也有显著的负面影响,这或许与上文提及的大城市工资水平高而居住环境品质较差有关系,通常大城市居民的收入水平相对要高于中等城市,而中等城市又高于小城市,但是居住环境质量尤其是自然环境指标却表现出相反的特征。人口密度反映城市的发展密度,在人口密度高的城市,居民的满意度较低,可能的原因是高人口密度的城市公共服务设施、住房等资源更为紧缺,居民可享受到的高品质生活有限,因而对居住环境满意度评价较低。从城市的产业发展特征来看,本文选用的第三产业比重并没有对居民的居住环境评价有显著的影响。从城市建设来看,模型III中,人均道路面积对居住环境评价有显著的正面影响,即人均道路面积更多的城市,居民的满意度更高。人均住房建筑面积对满意度的影响为负,暗示住房面积大并不对应更高的居住环境评价,由于居住环境评价更多是居民对所在城市各要素的评价,而不

表3 分类别城市的居住环境评价结果  
Tab.3 Evaluation of living environment in different types of cities

类别划分	分类	评价得分	类别划分	分类	评价得分
临海性	否	65.9	资源/工业城市	否	70.1
	是	72.5		是	66.9
人口规模	一	72.5	用地面积	一	65.4
	二	67.4		二	74.0
	三	68.6		三	67.6
	四	65.3		四	67.0
人口密度	一	69.6	GDP	一	68.4
	二	70.4		二	70.2
	三	68.5		三	70.1
	四	65.8		四	65.1

表4 居住环境主观评价的影响因素分析(1)  
Tab.4 Result of influencing factor analysis of subjective evaluation of living environment (1)

变量	模型I	模型II	模型III	模型IV
面积	-0.369 <sup>**</sup> (0.146)			
人口		-0.291 <sup>**</sup> (0.140)		
GDP			-0.336 <sup>**</sup> (0.153)	
职工工资				-0.331 <sup>**</sup> (0.148)
人均GDP	-0.292(0.180)	-0.336 <sup>*</sup> (0.182)	-0.269(0.193)	
人口密度	-0.564 <sup>***</sup> (0.142)	-0.442 <sup>***</sup> (0.135)	-0.447 <sup>***</sup> (0.135)	-0.332 <sup>**</sup> (0.144)
三产比重	0.107(0.141)	0.132(0.152)	0.144(0.152)	0.091(0.147)
道路面积	0.238(0.146)	0.240(0.152)	0.271 <sup>*</sup> (0.15)	0.172(0.159)
住房面积	-0.224 <sup>*</sup> (0.129)	-0.263 <sup>*</sup> (0.132)	-0.291 <sup>**</sup> (0.132)	-0.164(0.142)
临海性	1.068 <sup>***</sup> (0.280)	1.053 <sup>***</sup> (0.288)	1.103 <sup>***</sup> (0.285)	0.920 <sup>***</sup> (0.289)
绿化率	0.097(0.120)	0.093(0.123)	0.081(0.122)	0.153(0.135)
外来人口	0.125(0.161)	0.151(0.164)	0.111(0.167)	0.122(0.167)
常数项	-0.422 <sup>***</sup> (0.159)	-0.416 <sup>**</sup> (0.164)	-0.436 <sup>**</sup> (0.162)	-0.364 <sup>**</sup> (0.171)
调整R <sup>2</sup>	0.437	0.406	0.414	0.300

注:\*\*\*表示在0.01水平下显著;\*\*表示在0.05水平下显著;\*表示在0.1水平下显著。

是局限于对个体自身住房特征的评价,个体即便对应更优越的自家住房特征,也并不意味着居民对整个城市的居住环境表示满意。从反映城市自然环境的临海性和建成区绿化率来看,临海性对居住环境评价有显著的正面影响,说明临海城市的居住环境品质明显优于内陆城市,不仅有丰富且易获取的海洋资源,自然风光也较内陆城市更为优越。建成区绿化率对居住环境评价没有显著的影响,同样,外来人口也未有显著影响。

2013年以来,雾霾污染进入公众视线,尤其是北方地区进入冬季就成为全国的雾霾重灾区。本次调研中发现,居民普遍反映越来越严重的雾霾污染是制约生活质量提升的关键因素,甚至有居民表示为“躲避”雾霾情愿迁居他地。虽然雾霾仅仅是人居环境五大系统之一——自然系统中的一项内容,但不得不承认,近年来严重的雾霾污染问题已经上升为影响环渤海地区城市居住环境质量的最重要因素。基于此,接下来的分析中将雾霾作为一项特殊因素单独加入模型。本文采用环渤海城市在2013年4月至2014年4月之间的PM<sub>2.5</sub>暴露天数作为反映雾霾污染程度的指标。可以看到,PM<sub>2.5</sub>暴露天数对居民的居住环境评价有显著的负面影响,即城市的雾霾污染越严重,居民感受到的居住环境质量越差。在可比较的变量(除临海性以外)中,PM<sub>2.5</sub>暴露的系数最大,说明雾霾污染是

影响居民主观评价最重要的因素。此外,引入雾霾污染之后,反映城市规模 and 经济发展水平的面积、人口、GDP不再显著,人口密度也仅在模型IV中显著,说明在控制雾霾污染指标之后,其他指标的影响将有所下降,进一步证明了空气质量对居住环境评价的重要性。虽然控制了雾霾指标,表5的4个模型中临海性依然有非常显著的正面影响。对于城市而言,临海不仅仅是海洋资源的可获取性,更重要是污染气体易于扩散,在当前中国城市雾霾污染严重的时期,临海性对宜居性的重要性程度比以往更加凸显。

5 结论与讨论

城市作为人类聚居的基本形态之一,是人对自然改造最强烈的地区,城市居住环境呈现出的人与自然的矛盾在全球地域范围内最为突出,因此城市是居住环境研究的主要聚焦点,研究城市尺度的居住环境问题可为中国新型城镇化和生态文明建设提供科学依据。本文在环渤海地区大样本调查问卷基础上,综合运用多层线性模型、GIS空间分析和多元线性回归分析模型,对研究区域内43个城市基于居民主观感受的居住环境进行评价,并探讨城市客观特征对主观评价结果的影响,主要得到以下几点结论与启示:

表5 居住环境主观评价的影响因素分析(2)  
Tab.5 Result of influencing factor analysis of subjective evaluation of living environment (2)

变量	模型I	模型II	模型III	模型IV
面积	-0.233(0.147)			
人口		-0.146(0.142)		
GDP			-0.187(0.154)	
职工工资				-0.172 <sup>**</sup> (0.145)
人均GDP	-0.277(0.168)	-0.319 <sup>*</sup> (0.169)	-0.274(0.179)	
人口密度	-0.279(0.177)	-0.183(0.162)	-0.191(0.161)	-0.065 <sup>**</sup> (0.161)
三产比重	0.072(0.132)	0.071(0.143)	0.084(0.143)	0.072(0.134)
临海性	0.785 <sup>***</sup> (0.286)	0.763 <sup>**</sup> (0.291)	0.792 <sup>**</sup> (0.292)	0.537 <sup>*</sup> (0.294)
道路面积	0.328 <sup>***</sup> (0.143)	0.339 <sup>**</sup> (0.146)	0.353 <sup>**</sup> (0.143)	0.289 <sup>*</sup> (0.150)
绿化率	0.085(0.112)	0.082(0.114)	0.075(0.113)	0.116(0.123)
住房面积	0.032(0.160)	0.028(0.168)	0.006(0.170)	0.144(0.167)
外来人口	-0.014(0.160)	-0.002(0.164)	-0.024(0.164)	-0.093(0.169)
PM <sub>2.5</sub> 暴露	-0.495 <sup>**</sup> (0.204)	-0.53 <sup>**</sup> (0.210)	-0.521 <sup>**</sup> (0.207)	-0.620 <sup>***</sup> (0.217)
常数项	-0.31 <sup>*</sup> (0.155)	-0.302 <sup>*</sup> (0.159)	-0.313 <sup>***</sup> (0.158)	-0.212(0.164)
调整R <sup>2</sup>	0.510	0.489	0.495	0.423

注:\*\*\*表示在0.01水平下显著;\*\*表示在0.05水平下显著;\*表示在0.1水平下显著。



(1) 环渤海43个城市的居民环境评价有显著的差异。辽宁省城市的评价结果整体较优,河北省城市的评价结果整体较差。河北省是全国重要的钢铁产量大省,煤炭消费量大,能源结构不合理,加之部分城市受特殊地形的影响,工业生产排放的污染气体扩散难度大,导致河北省大部分城市雾霾污染非常严重,这也是引起居民对河北省城市居住环境最不满意的直接原因。

(2) 居住环境评价存在“短板效应”。环境健康性是多数居住环境评价得分较低城市的共同短板。环境健康性得分较低主要受近两年不断加剧的雾霾污染的影响,本文的模型分析也证实了雾霾污染对城市居住环境评价的负面影响最大。除环境健康性以外,多数城市居住环境的六大要素中自然环境的得分也较低,公共服务设施得分较高。

(3) 城市特征影响居住环境评价,城市规模越大、人口密度越高、经济发展水平越高,居住环境的满意度越低,中小城市的居住环境满意度普遍高于大城市。从个体视角来看,居民要在收入高而居住环境差的大城市和收入低而居住环境优的小城市之间进行权衡,进而作出居住迁移决策。从城市发展视角来看,个体的居住迁移,尤其是高素质人才的居住迁移对城市发展有至关重要的影响,如何改善城市居住环境品质,吸引并留住高端人才,是城市居住环境升级改造的重要内容。

(4) 临海城市的居民对所在城市的满意度评价更高。当前,城市的临海性已经不仅是海洋资源与海上通道的可获取性,更重要是在环境健康性上表现出的优势地位。然而,唐山、天津等临海城市的满意度仍然很低,这与城市严重的雾霾污染密切相关,可见在城市居住环境的可提升要素中,治理雾霾是当前最迫切的任务。

虽然基于主观感受评价的居住环境会受到个体差异的影响,呈现出评价结果“因人而异”的现象,不过本文使用多层线性模型的分析结果指出,城市层级方差可以解释的居住环境评价结果差异达到20%,表明使用主观数据研究城市尺度的居住环境差异时,尺度效应不容忽视。这一结论也为今后的同类研究提供了一个值得借鉴的思路与方法,即运用数据分层的思想解决主观评价中的尺度变异问题。

本文仅仅介绍了环渤海地区城市的居住环境差异,并没有对居住环境差异的形成原因及内在机

制进行更深入的解析,未来需要进一步研究人类活动对城市居住环境质量变化的作用机制,尤其是分析工业化、城镇化过程和方式对居住环境质量的影响。此外,本文的研究范围限制在环渤海43个城市,而中国地域范围广阔,全国尺度的居住环境差异需要引起更多的重视,这也将是我们今后的研究方向。

## 参考文献(References)

- 湛丽, 张文忠, 党云晓, 等. 2012. 北京市低收入人群的居住空间分布、演变与聚居类型研究[J]. 地理研究, 31(4): 720-732. [Chen L, Zhang W Z, Dang Y X, et al. 2012. The spatial distribution, transition and residential pattern of low-income residents in Beijing[J]. Geographical Research, 31(4): 720-732.]
- 湛丽, 张文忠, 李业锦. 2008. 大连居民的城市宜居性评价研究[J]. 地理学报, 63(10): 1022-1032. [Chen L, Zhang W Z, Li Y J. 2008. Urban residential suitability evaluation of Dalian's residents[J]. Acta Geographica Sinica, 63(10): 1022-1032.]
- 党云晓, 张文忠, 余建辉, 等. 2014. 北京居民主观幸福感评价及影响因素研究[J]. 地理科学进展, 33(10): 1312-1321. [Dang Y X, Zhang W Z, Yu J H, et al. 2014. Residents' subjective well-being and influencing factors in Beijing[J]. Progress in Geography, 33(10): 1312-1321.]
- 胡最, 邓美容, 刘沛林, 等. 2011. 基于GIS的衡阳人居适宜度评价[J]. 热带地理, 31(2): 211-215. [Hu Z, Deng M R, Liu P L, et al. 2011. Niche suitable assessment for human settlement in Hengyang based on GIS[J]. Tropical Geography, 31(2): 211-215.]
- 李王鸣, 叶信岳, 孙于. 1999. 城市人居环境评价: 以杭州城市为例[J]. 经济地理, 19(2): 38-43. [Li W M, Ye X Y, Sun Y. 1999. The assessment of urban human Settlements: A case study of Hangzhou[J]. Economic Geography, 19(2): 38-43.]
- 李雪铭, 李明. 2008. 基于体现人自我实现需要的中国主要城市人居环境评价分析[J]. 地理科学, 28(6): 742-747. [Li X M, Li M. 2008. Evaluation and analysis of the major urban human settlements based on embodying self-realization needs in China[J]. Scientia Geographica Sinica, 28(6): 742-747.]
- 李雪铭, 张春花, 张馨, 等. 2004. 城市化与城市人居环境关系的定量研究: 以大连市为例[J]. 中国人口·资源与环境, 14(1): 91-96. [Li X M, Zhang C H, Zhang X, et al. 2004. Quantitative research on urbanization and environment for human settlements: Take Dalian as an example

- [J]. *China Population, Resources and Environment*, 14 (1): 91-96.]
- 李业锦. 2009. 城市宜居性的空间分异机制研究: 以北京市为例[D]. 北京: 中国科学院大学. [Li Y J. 2009. Study on spatial differentiation mechanism of urban livability: A case of Beijing city[D]. Beijing, China: University of Chinese Academy of Sciences.]
- 浅见泰司. 2006. 居住环境: 评价方法与理论[M]. 高晓路, 张文忠, 李旭, 等, 译. 北京: 清华大学出版社. [Asami Y. 2006. *Juzhu huanjing: Pingjia fangfa yu lilun*[M]. Gao X L, Zhang W Z, Li X, et al, Trans. Beijing, China: Tsinghua University Press.]
- 吴良镛. 2001. 人居环境科学导论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社. [Wu L Y. 2001. *Introduction to sciences of human settlements*[M]. Beijing, China: China Architecture and Building Press.]
- 姚士谋, 陆大道, 王聪, 等. 2011. 中国城镇化需要综合性的科学思维: 探索适应中国国情的城镇化方式[J]. *地理研究*, 30(11): 1947-1955. [Yao S M, Lu D D, Wang C, et al. 2011. Urbanization in China needs comprehensive scientific thinking: exploration of the urbanization mode adapted to the special situation of China[J]. *Geographical Research*, 30(11): 1947-1955.]
- 湛东升, 张文忠, 党云晓, 等. 2015. 中国城市化发展的人居环境支撑条件分析[J]. *人文地理*, 30(1): 98-104. [Zhan D S, Zhang W Z, Dang Y X, et al. 2015. An analysis of supporting conditions of living environment for urbanization development in China[J]. *Human Geography*, 30(1): 98-104.]
- 张文忠, 湛丽, 杨翌朝. 2013. 人居环境演变研究进展[J]. *地理科学进展*, 32(5): 710-721. [Zhang W Z, Chen L, Yang Y Z. 2013. Progress in research on human settlement evolution[J]. *Progress in Geography*, 32(5): 710-721.]
- 张文忠, 尹卫红, 张锦秋, 等. 2006. 中国宜居城市研究报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社. [Zhang W Z, Yin W H, Zhang J Q, et al. 2006. *A study of livable cities in China*[M]. Beijing, China: Social Sciences Academic Press.]
- 张文忠, 余建辉, 李业锦, 等. 2015. 人居环境与居民空间行为[M]. 北京: 科学出版社. [Zhang W Z, Yu J H, Li Y J, et al. 2015. *Human settlement and spatial behavior of residents*[M]. Beijing, China: Science Press.]
- Asami Y. 2001. *Residential environment: methods and theory for evaluation*[M]. Tokyo: University of Tokyo Press.
- Beeson P E. 1991. Amenities and regional differences in returns to worker characteristics[J]. *Journal of Urban Economics*, 30(2): 224-241.
- Brereton F, Clinch J P, Ferreira S. 2008. Happiness, geography and the environment[J]. *Ecological Economics*, 65(2): 386-396.
- Clos J. 2011. Keynote speech in international symposium on sciences of human settlements[C]//*Proceeding of 2011 International Symposium on Sciences of Human Settlements*. Beijing, China: CAE.
- Glaeser E L, Gottlieb J D. 2006. Urban resurgence and the consumer city[J]. *Urban Studies*, 43(8): 1275-1299.
- Glaeser E L, Kolko J, Saize A. 2001. Consumer city[J]. *Journal of Economic Geography*, 1(1): 27-50.
- Goldstein H. 2003. *Multilevel statistical methods*[M]. 3rd ed. London: Edward Arnold.
- Mohit M A, Ibrahim M, Rashid Y R. 2010. Assessment of residential satisfaction in newly designed public low-cost housing in Kuala Lumpur, Malaysia[J]. *Habitat International*, 34(1): 18-27.
- Roback J. 1982. Wages, rents, and the quality of life[J]. *Journal of Political Economy*, 90(6): 1257-1278.
- Savageau D. 2007. *Places rated almanac: the classic guide for finding your best places to live in America*[M]. 7th ed. Washington, DC: Places Rated Books, LLC.
- Talen E. 2006. Neighborhood-level social diversity: insights from Chicago[J]. *Journal of the American Planning Association*, 72(4): 431-446.
- Torrens P M. 2006. Simulating sprawl[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 96(2): 248-275.
- Ullman E L. 1954. Amenities as a factor in regional growth[J]. *Geographical Review*, 44(1): 119-132.

## Satisfaction evaluation of living environment and influencing factors in the Bohai Rim area

DANG Yunxiao<sup>1,2,3</sup>, YU Jianhui<sup>1,2\*</sup>, ZHANG Wenzhong<sup>1,2</sup>, LI YeJin<sup>4</sup>,  
CHEN Li<sup>5</sup>, ZHAN Dongsheng<sup>1,2</sup>

(1. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, CAS, Beijing 100101, China;

2. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

4. College of Resource Environment and Tourism, Capital Normal University, Beijing 100048, China;

5. College of Applied Arts and Science, Beijing Union University, Beijing 100191, China)

**Abstract:** In recent years, living environment of urban areas in China is attracting increasingly more attention of researchers and urban residents particularly due to the problems caused by rapid economic development. Meanwhile, improving living environment quality is becoming an important target of urban development for the Chinese government. In spite of the increasing number of studies on living environment at smaller scales, few studies have focused on the city scale. Based on a large survey conducted in 2014 in 43 cities of the Bohai Rim area, this study used multilevel modeling, GIS spatial analysis, and multiple linear regression to evaluate the living environment using residents' subjective perception as indicators, then analyzed the impact of city characteristics on the heterogeneity of the evaluation results. Several conclusions are drawn as follows: (1) There is a significant disparity of evaluation results between the 43 cities. The differences of influencing factors at the city level can explain 20% of the total satisfaction variance. The disparity of living environment quality of cities cannot be neglected in related research on the social, economic, and development issues of cities. Cities in Liaoning Province ranked the highest in the evaluation result while cities in Hebei Province were the worst due to the concentration of massive heavy industries, especially the steel industry. (2) Environment health is the main problem for all the cities that ranked low in the evaluation, which reaffirms that the key point to improve living environment quality is to control environment pollution. (3) Cities with larger land area and population and higher economic development levels normally ranked the lowest with regard to residents' satisfaction. Satisfaction on living environment is higher in small and medium-sized cities as compared to large cities. Residents living in coastal cities are more satisfied than inland cities. (4) At present, smog control and reduction is key to improving the quality of living environment in the Bohai Rim area.

**Key words:** living environment; satisfaction evaluation; influencing factors; Bohai Rim area