

DOI: 10.5846/stxb201312313074

张志斌, 巨继龙, 陈志杰. 兰州城市宜居性评价及其空间特征. 生态学报, 2014, 34(21): 6379-6389.

Zhang Z B, Ju J L, Chen Z J. The livable evaluation and analysis of characteristics of space in Lanzhou. Acta Ecologica Sinica, 2014, 34(21): 6379-6389.

兰州城市宜居性评价及其空间特征

张志斌, 巨继龙*, 陈志杰

(西北师范大学地理与环境科学学院, 兰州 730070)

摘要: 在新型城镇化背景下, 宜居性已成为当前城市发展研究的热点。基于问卷调查、ArcGIS 空间分析方法及聚类分析法, 选取设施完善度、出行便捷度、居住安全度、环境健康度、景观优美度和居民归属感 6 个一级指标和 27 个分指标, 建立城市宜居性综合评价模型。在此基础上, 以兰州市主城区内的 48 个街道和 1 个高新技术开发区为研究对象, 从市区层面、分区层面和片区层面 3 个空间尺度, 对兰州市宜居性进行了系统评价, 以期对兰州城市建设提供参考。结果表明: 兰州市宜居性总体水平不高, 市区层面上受河流山体的提升作用, 宜居性整体呈带状分布; 分区层面上东西部差异明显。其中, 城关区宜居性最好, 七里河最差; 片区层面受城市空间结构的影响, 呈“多中心”分布格局。

关键词: 宜居性; 评价; 空间特征; 兰州市

The livable evaluation and analysis of characteristics of space in Lanzhou

ZHANG Zhibin, JU Jilong*, CHEN Zhijie

Geographic and environmental science institute, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China

Abstract: In 1898, Howard put forward “garden city” as an introspection of the expense human paid for cities’ vigorous development. One hundred years later, with the acceleration of urbanization China came the same problem. Nowadays, under the background of the new urbanization, livability as an important direction in the research of urban geography has become the hot topics in the study of urban development at present. Hence, many scholars focus on the study of urban residential suitability. This paper base on the data of numerous filed survey questionnaires on the six indexes such as facilities perfection, travel convenience, residential security, environmental health, landscape beauty and the sense of belonging of the local residents, questionnaires are designed to investigate the residents who had stable life in Lanzhou for more than a year. Then using the method of questionnaire, ArcGIS space analysis method and cluster analysis, and establish urban habitability comprehensive evaluation indexes and model. Choosing 48 streets and a high and technology development zone of major regions of Lanzhou as the research object. This paper evaluates the livability and analyses the spatial characteristics of Lanzhou city, from the perspective of the three spatial levels on city, district and area as basic unit. Study on the spatial structure of urban livability restrict factors has great theoretical and practical significance to urban development programming, and it can provide reference for the urban construction of Lanzhou. The following conclusions are drawn: Lanzhou city lives with a general level of overall livability. For instance, Chengguan which is located in the center of city is the most livable district and Qilihe is the worst. That is to say, the livability is obviously restricted by rivers and mountains spatially and expressed zonally along valleys. The livability of Lanzhou city turns out to be a “multi-center” pattern and present huge differences between east and west. Generally speaking, the score descents of the city level and district level gradually from city center to suburbs in spatial pattern and divergences of indexes are also lager. It accords with

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41161028)

收稿日期: 2013-12-31; 修订日期: 2014-07-30

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: jujilong88@163.com

the result of evaluation on area level.

Key Words: sustainable; evaluation; spatial characteristics; Lanzhou

随着城市化进程的推进,交通拥挤、环境污染、房价高企、生态恶化等一系列城市问题日益尖锐,城市居民的生活品质与居住环境不断恶化。与此同时,经济收入的增加、环保意识的提高,城市生活质量和居住环境越来越受到关注。因此,如何营造更加和谐的宜居性城市不仅成为城市发展中的重要议题,也是实现绿色城市目标的重要内容^[1-3]。

宜居城市一般是指适宜人类居住和生活的城市,但其内涵与实质至今还未形成统一观点,大部分学者对其定义的描述主要从自然环境、城市形态和市民生活等方面概括^[4]。二战后,面对资源环境的严峻挑战和城市重建的要求,希腊学者道萨迪斯(C. A. Doxiadis)正式提出了人类聚居学的概念,并强调了人类居住环境的综合研究^[5]。之后, E. Salzano 从可持续的角度发展了宜居性的概念,认为宜居城市链接了过去和未来,它尊重历史的烙印,尊重我们的后代^[6]。A. Palej 从建筑和规划的角度讨论了宜居性城市,认为宜居性城市是社会组织元素能够被保存和更新的城市^[7]。P. Evans 认为宜居性城市的核心是生存和可持续发展,即良好的居住条件,便利的工作地,合适的收入,完善的公共设施以及可持续的生态环境^[8]。本文所讲的城市宜居性是指能够满足居民物质和精神生活需求,适宜人类工作、生活和居住的城市。

近年来,学术界对城市宜居性评价的研究主要从以下几个方面进行:一是关于居住客观环境指标体系的构建,以及单指标评价和综合评价的探讨与分析,如 Vanessa 和 Dr. Dola-Kate Seymoar 在总结大温哥华地区宜居规划得失的基础上,提出宜居性评价指标应包括绿色空间的公平性、生活基础服务设施、居民的可移动能力和对城市发展决策的参与性等^[9];二是建立宜居城市指标评价模型,对不同居住空间人居环境差异进行研究(焦华富等^[10]);三是从不同居民的主观属性出发,如居民的年龄、性别、收入等对城市宜居性评价的影响等(谌丽等^[11])。

国外关于城市宜居性研究主要从环境、经济和社会等角度展开。Timothy D. Berg 认为,宜居城市

的核心思想是重塑城市环境,在城市形态上,要建设适合行人的道路和街区,恢复过去的城市肌理;在城市功能上要实现城市的工作、居住、零售等综合职能;应增强城市的多样性,使其变得更适宜一般市民的居住^[11]。M. Clark 则认为,市场经济的作用往往大于政府政策的调控力度,导致城市发展的收益人主要是高收入的市民,市民的收入差距不断拉大,城市的宜居性并没有得到提高,所以,政府建设宜居城市的设想一定要和经济部门的行为想协调,避免城市发展单独由市场控制^[12]。Irene Van Kamp 等人在研究大城市环境与市民福利时指出,大城市在发展过程中出现了市民隔离、社区退化、交通拥挤、社会分异等问题,导致城市宜居性下降^[13]。上述评价包括主观评价法和客观评价两个方面,前者在问卷调查的基础上建立评价指标体系和评价模型,后者通过 GIS 软件对空间数据进行分析计算从而建立定量指标体系。不过近来也出现了将两种方法结合应用的研究^[4], Gideon E. D 尝试将主观和客观结合起来,从就业、住房、公共设施及服务、教育、负面事件、经济社会等六个方面对尼日利亚首都贝宁市的社区生活质量进行客观评价,得出各个社区生活质量评价结果后,访问社区居民对前五个方面的满意度,并据此对社区的主观评价进行排名,最后,对居民的主观评价进行综合分析^[14]。葛坚、Hokao Kazunori 则用客观数据来解释居民的主观评价,通过对主观和客观数据进行多元回归分析,建立关系等式体系,探究主观感受和客观数据之间的相互关系^[15]。

国内城市宜居性研究起步较晚,始于 1990 年代,主要涉及自然、环境、社会等方面。1993 年,吴良镛在借鉴希腊学者道萨迪斯(C. A. Doxiadis)“人居环境科学理论体系的基本框架^[16]。之后,陆续有学者开展了人居环境方面的理论探讨和实证分析,如宁越敏等建立了包括居住条件、生态环境质量、基础设施和公共服务设施三大类 20 项指标的人居环境评价指标,并以上海市为例进行了实证分析^[17]。李华生等构建了城市尺度人居环境建设水平评价体

系,以南京市区为例对人居环境客观建设水平和居民满意度进行评价^[18]。梁文钊等运用主成份分析法,选取了居住条件、生态环境、经济水平、社会文化和基础设施水平等五大综合指标 29 个单项指标,对山东半岛城市群的宜居性进行了全面刻画,并结合当地实际进行比较分析^[19]。考虑到城市宜居性应主要通过人们的感受来体现,因此,其后的研究开始考虑居民对城市宜居性的主观感知。如王德利运用问卷调查法建立了城市宜居性综合评价指标及模型,揭示了北京城市宜居性的空间分异,并提出建设宜居之都的具体路径^[20]。董晓峰运用模糊数学模型建立主观评价指标体系,对兰州市民宜居性满意度做了探索性分析^[21]。

总之,关于宜居性城市的研究,主要是在构建指标体系的基础上,运用主观或客观评价方法,从宏观视角进行比较分析的成果居多,而对城市内部居住空间的系统评价相对欠缺;宜居性城市的核心内容是与居民切身利益紧密相关的城市内部居住环境,是由城市居民的感受来体现。基于此,本文依据大量的调查问卷,试图从市区(宏观)、分区(中观)和片区(微观)3 个层面,对兰州城市宜居性进行较为全面的评价,旨在为宜居城市建设提供理论引导和决策依据。

1 研究区域

兰州为甘肃省省会,甘肃省的政治、经济和文化中心,也是我国西北内陆地区重要的中心城市,黄河自西向东穿城而过,形成典型的“两山夹一川”的地形特点。现辖城关、七里河、西固、安宁、红古 5 个区和永登、榆中、皋兰 3 个县,市域总面积 1.31 万 km²,常住人口 360 多万人。受河谷地形以及南北两山的限制,兰州城市空间发展受到很大制约,地域空间狭窄且完整性差,是国内典型的河谷型城市^[22],受此影响而形成的人居环境具有特殊性。本文选择兰州城市建成区所在的黄河河谷盆地为研究区域,范围为 103°31'E—104°00'E,36°00'N—36°10'N,包括城关、安宁、西固和七里河四区(图 1),共 48 个街道和 1 个高新技术开发区,常住人口 249 万人,面积约 221km²,其中,居住用地面积 50.31km²,占城市建设用地的 30.59%,人均居住用地 24.65m²^[23]。

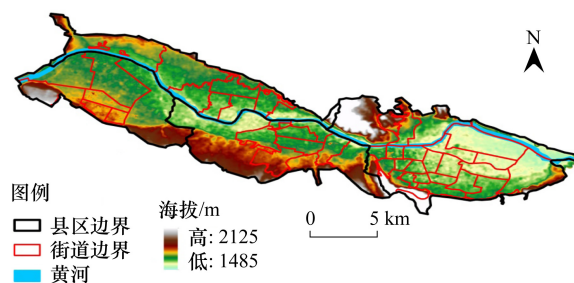


图 1 研究区域
Fig.1 Study area

2 数据来源与研究方法

2.1 数据获取

基于兰州市城市空间布局,并保证调查数据的科学性、可信度和代表性前提下,按照街道人口密度分布采用随机抽样与交叉控制配额抽样(性别、年龄)相结合的方法进行调查^[24],具体调查方法是将课题组成员分成若干组,分别在各街道进行街头访问调查,或者在街道所辖社区发放问卷进行调查,调查样本以街道为基本单元,覆盖了兰州市 48 个街道和 1 个高新技术开发区。为确保调查对象对兰州市的了解程度,本研究的调查对象均为 16 周岁以上的兰州市常住居民,不包括短期停留人口(小于 1a)。如此获得的研究数据,保证了统计样本和调查数据的权威性。

问卷调查于 2013 年 3 月 5 日开始,4 月 20 日结束,为期 45d,4 月 21—4 月 25 日利用 EpiData 软件,对问卷信息进行录入,然后通过 Excel2007 软件将问卷数据信息化,建立数据库。本次调查共发放问卷 2000 份,其中,有效回收问卷为 1774 份,问卷有效率为 88.7%。从调查人群的构成来看,年龄以 20—50 岁为主,占 71.4%;学历以本科、专科及高中为主,占到了 80.7%;家庭月收入以 2000—5000 元为主,占到 60%;家庭人口结构以 2—4 口之家居多,占到 75.6%;同时,66.1%的市民在兰州居住时间超过了 10a。在完成问卷信息录入后,将问卷数据与数字化后的兰州市行政区划图相对应进行宜居性分析。

2.2 指标界定

构建宜居性评价指标体系不仅要遵循全面性、层次性、系统性及可比性原则,还要根据城市自身的特点,突出指标的区域属性,从而最大程度地反映居民在工作、居住和生活等方面的真实诉求^[25-27]。宜

居城市是一个由自然物质环境和社会人文环境相互融合而形成的有机整体。其中自然环境,人工设施构成的自然物质环境,为居民舒适方便的生活奠定了良好的基础;社会环境、经济环境和文化环境构成的社会人文环境则为居民提供了良好的公共安全,更多的就业机会和浓郁的文化氛围,是宜居性城市发展的深化^[24]。

根据以上原则,结合城市宜居性相关理论及其评价方法的基础上^[28-32],提取对居民居住环境影响程度较大的六个方面作为评价的一级指标,分别为设施完善度、交通便捷度、居住安全度、环境健康度、

景观优美度和居民归属感。其中,居民归属感属于文化心理概念,它是指居民对周边居住环境的认同、喜爱和依恋等的心理感觉^[33],将其作为宜居性城市评价的一个人文环境指标,能更好的体现出“以人文本”的宜居城市理念。课题组在确定 6 个一级指标的基础上,先期进行了居民主观感知中的评价指标体系的预调查,根据居民对问卷中设计指标重要性的打分情况,进行指标筛选,共选取了 27 项分指标,将其归并分类,并利用层次分析法计算出了各项指标的权重(表 1)。

表 1 兰州市宜居性评价指标体系及权重

Table 1 The system and proportion of the evaluated indexes for residential in Lanzhou

总指标 Total index	一级指标 First grade index	分指标 Classified indexes	权重 Weight
居住环境 Living condition	设施完善度(0.1430) The perfect degree of facilities	教育设施	0.0812
		公共服务设施	0.1314
		基础服务设施	0.3776
		休闲文化娱乐设施	0.0669
		医疗设施	0.3178
	出行便捷度(0.4499) Convenient degree of Travel	其他设施	0.0251
		到工作地点的便利程度	0.3977
		到附近学校的便利程度	0.1110
		到附近医院的便利程度	0.0651
		到市中心的便利程度	0.0628
		到市内各地的可达性	0.1253
		居住地交通畅通性感受	0.2168
		出行交通成本	0.0213
	居住安全度(0.1484) Living comfortable level	社区社会治安	0.2312
		社区交通安全	0.7085
		抗灾能力	0.0603
		空气质量	0.2064
	环境健康度(0.1484) Environmental health level	周围噪音	0.6293
		水体质量	0.1161
		环境卫生	0.0482
		小区的设计风格	0.0783
	景观优美度(0.0501) Landscape beautiful degree	公园、广场、绿化水平	0.7504
		街道布局状况	0.1713
		社区文化氛围	0.1076
		邻里和谐程度	0.6355
	居民归属感(0.0602) Residents' sense of belonging	参与社区活动的积极性	0.0409
		对社区的了解关心程度	0.2160

2.3 研究方法

2.3.1 宜居性评价模型

在问卷中要求居民对 27 项分指标按照非常满

意、比较满意、尚可、比较不满意、非常不满意五项进行判断,并根据居民选择分别赋予 100、80、60、40、20 的分值,得出分要素、分指标的评价得分,然后对各

分项指标加权汇总,得到不同层次各区域的评价分值。

$$S_i = (A_i \times 100 + B_i \times 80 + C_i \times 60 + D_i \times 40 + E_i \times 20) / N_i \quad (1)$$

$$Q_k = \sum_{i=1}^6 M_{ki} W_i \quad (k = 1, 2, 3, \dots) \quad (2)$$

$$Z_k = \sum_{k=1}^n \frac{Q_k}{n} \quad (3)$$

式中, S_i 为第 i 个指标的分街道满意度评价得分值, $i=1, 2, \dots, n$ (分别代表 n 个分指标), A_i 、 B_i 、 C_i 、 D_i 、 E_i 分别代表第 i 个评价因子在某街道内有效问卷中非常满意、比较满意、尚可、比较不满意、非常不满意选项的样本数。 N_i 为某街道内调查总样本数。 Q_k 为 k 街道分要素综合评价值, M_{ki} 为 k 街道 i 指标满意度评价值, W_i 为 i 指标的权重; Z_k 为综合评价值, n 为街道数量^[20]。

2.3.2 聚类分析

聚类分析是将数据划分为不同的类或者族的过程,同一类中的对象具有相似性,而不同类中的对象则又有明显的差异性^[34]。为了揭示居民对宜居性感知的空间差异,对不同的居住片区,采用 Q 型聚类分析方法中的欧式最小距离法进行宜居性类型划分。具体公式如下:

$$d_{ij} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{k=1}^m (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad (4)$$

式中, d_{ij} 表示第 i 个片区与第 j 个片区之间的距离。 X_{ik} 表示第 i 个片区第 k 个指标值, X_{jk} 表示第 j 个片区第 k 个指标值, $k=1, 2, \dots, m$; m 为指标个数。

根据上式可得到各片区之间的初始距离矩阵,矩阵中每一个片区都被看作不同的宜居性类别,合并距离最近的两个区域为新的一类,并计算新类与各类之间的距离,再重复直至所有片区都归为一类,然后绘制出片区的宜居性聚类谱系图,确定宜居性的类型^[24]。

3 结果与分析

3.1 市区层面

3.1.1 宜居性评价

根据指标权重和宜居性评价模型得到表 2 和图 2。从表 2 中可以看出,兰州城市宜居性总体得分不高,为 63.9 分。其中,6 项一级指标中的设施完善度

和出行便捷度分值较高,分别达到 69.4 和 66.4,而环境健康度得分最低,为 51.7。

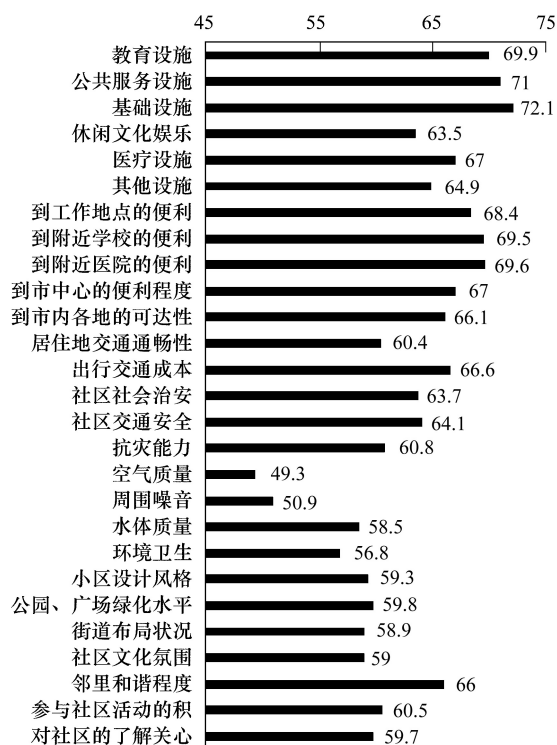


图 2 兰州市城市宜居性分指标得分

Fig. 2 The satisfaction level of second-degree index in the urban residential suitability evaluation of Lanzhou

从图 2 中可以看出,27 项分指标差异较大。其中,教育设施、居住地到学校的便利程度两项得分较高。如 30—39 岁居民在选择住宅区时,有 53% 最看重教育环境。同时,空气质量、周围噪音、环境卫生、水体质量、小区设计风格等五项得分较低,说明兰州市在空气质量、环境卫生等方面仍不尽人意。

3.1.2 居民属性与宜居性指标的相关性分析

为了进一步探究居民主观属性对宜居性评价的影响,本文利用 SPASS17.0 将年龄、家庭构成等属性与宜居性评价总体得分和六大类一级指标得分进行相关性分析,得到居民社会经济属性与宜居评价的相关关系(表 3)。分析表 3,可以看出:

(1)除“出行便捷度”、“景观优美度”外,年龄与宜居性指标呈正相关。不同年龄的人群对“景观优美度”和“出行便捷度”的感受明显不同。年龄越大,对“出行便捷度”和“景观优美度”的感觉越差。这与老年人口行动不便、对周边环境的期望更高有直接关系。客观来讲,兰州城市交通拥堵日益严重,一些开敞空间,如绿地、黄河滩涂等不断减少,对老

年人的出行和健身休闲带来不便。

表 2 兰州市各行政区宜居性得分

Table 2 Evaluatemen on satisfaction grades of livability in different administrative region of Lanzhou					
评价指标 Evaluation index	城关区	七里河区	安宁区	西固区	兰州市
设施完善度 The perfect degree of facilities	73.9	68.2	70.1	68.6	69.4
出行便捷度 Convenient degree of Travel	68.1	64.5	65.7	66.2	66.4
居住安全度 Living comfortable level	64.9	62.7	64.6	62.7	63.8
环境健康度 Environment health level	52.5	50.9	53.8	50.0	51.7
景观优美度 Landscape beautiful degree	60.0	58.5	60.2	59.5	59.6
居民归属感 Residents' sense of belonging	66.2	61.0	65.5	62.72	63.5
综合得分 Synthesis score	65.7	62.4	64.3	63.2	63.9

表 3 个人属性与宜居性评价的相关关系

Table 3 The correlations analysis between evaluation result and individual attributes								
属性 Attribute	项目 Project	设施完善度 The perfect degree of facilities	出行便捷度 Convenient degree of travel	居住安全度 Living comfortable level	环境健康度 Environmental health level	景观优美度 Landscape beautiful degree	居民归属感 Residents' sense of belonging	总体评价 Comprehensive evaluation
年龄 Age	相关系数	0.011	-0.027	0.017	0.01	-0.067 *	0.039	0.006
	显著水平	0.431	0.212	0.411	0.523	0.126	0.614	0.381
家庭构成 Family composition	相关系数	-0.021	-0.042	0.019	-0.065 *	-0.032	0.022	-0.052 *
	显著水平	0.012	0.032	0.026	0.002	0.039	0.004	0.018
收入 Income	相关系数	0.191 **	0.202 **	0.175 **	0.211 **	0.290 **	0.217 **	0.191 **
	显著水平	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

* 表示相关性在 0.05 水平上显著; ** 表示相关性在 0.01 水平上显著

(2)除“居民归属感”、“居住安全度”外,家庭构成与宜居性指标呈负相关。家庭成员越多,居民所承担的家庭负担越重,生活压力也越大,因此,对“出行便捷度”、“环境健康度”、“景观优美度”的感受普遍较差。特别是人数较多的4口、5口之家,一般都有老人和小孩,他们大多对社区活动比较积极,对居住安全也较为重视,因此,“居民归属感”和“居住安全度”感知明显。

(3)收入与宜居性指标均呈显著的正相关。说明收入越高,对宜居性评价也越好。这是因为收入水平的高低对居民居住区位的选择有直接影响,高收入居民所选择的居住小区周边环境普遍较好,容易享受到相对完善的生活、出行、安全、健康等方面的条件;而低收入者一般居住在城市周边或者“城中村”,对城市所提供的公共服务享受较少,从而影响到他们对城市宜居性的感知。

3.1.3 宜居性空间特征

空间插值分析能直观地反映出各个街道宜居性的连续性变化过程^[35]。为了进一步揭示宜居性空

间差异,运用各街道宜居性得分,进行克里金插值(Kriging)得到宜居性空间差异图(图3),可以看出兰州城市宜居性的空间特征:

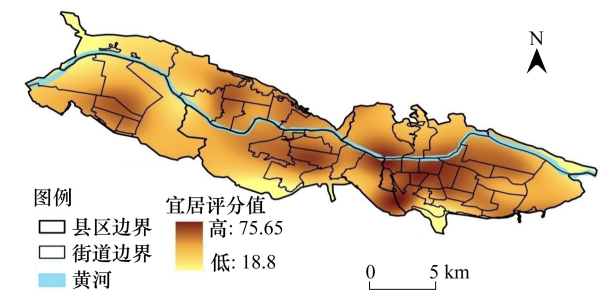


图 3 兰州市宜居性空间差异

Fig.3 Chat on the spatial differences about livability of Lanzhou city

(1)河流山体作用明显

兰州市作为典型的带状河谷型城市,“两山夹一河”的独特地形,使城市宜居性呈现出沿河依山普遍较高的分布特征。如银滩大桥至雁滩黄河大桥南北滨河路两岸宜居性明显要高。同时,城关区的白塔

山、五泉山附近,以及西固区、安宁区靠近山体的地段,其宜居性也普遍较高。

(2) 城市空间结构影响较大

兰州市从第一版城市总体规划提出“带状组团结构,分区平衡发展”的规划理念,到第四版城市总体规划提出“一河一心三轴四片区”的城市空间结构布局以来,城市空间结构一直得以传承和延续。在其引导下的城市产业布局、公共设施和基础设施配置等,对城市宜居性的影响十分明显,出现了多个宜居性的高值区域,整体呈“多中心”空间格局。

(3) 东西部差异明显

兰州城市宜居性具有“东高西低”的不均衡特征。以金城关—中山路为界,东部整体宜居度较高,全市宜居满意度超过 70 分的 7 个街道中,东部占 5 个,且在西关、南关、五泉广场附近出现了 3 个高值区域。同时,在庆阳路、东岗西路、白银路等主要交通干线附近宜居性也较好,并呈串珠状集中分布。西部宜居性较好的地区出现在西站、费家营、西固城,分布相对分散。

3.2 分区层面

3.2.1 宜居性评价

从表 2 可以看出,尽管各行政区的宜居性分值比较接近,但仍存在一定差异。城关和安宁两区超过了兰州市平均得分 63.9,且各项一级指标分值也位居前列;西固和七里河两区则低于兰州市平均水平,各项一级分值也处在较低水平。

(1) 城关区宜居性得分最高

作为兰州市的行政、办公、商业中心,科研院所和高科技产业比较集中,居民归属感较高。同时,有五泉山和白塔山公园,以及徐家山、五一山森林公园等风景旅游区,加之绿地、广场较多,环境相对优越。亚欧、西单等商业中心的繁荣,路网密度大,交通便捷,设施完善度突出。此外,居住安全度、出行便捷度均位居前列,因此,其宜居性最好。

(2) 安宁区宜居性得分居第二位

作为兰州市科教、文化中心,众多高校聚集,区内又有银滩湿地公园、仁寿山公园、兰州植物园等大型绿色开敞空间,人文环境和自然环境良好。地 5 大道商业街的开通与培黎广场的扩建,使得商业设施进一步完善。新建成的兰州市第一条 BRT 快速公交也投入运营,使得其交通更加通畅。不过,在区位

上偏离省市行政中心对其宜居性有一定的影响。

(3) 西固区宜居性居第三

作为兰州主城区的西大门,虽然远离市中心,但区内交通网络完善,出行便捷度较高。但西部最大的石油化工基地的功能定位,使其拥有众多的污染型工业企业,空气质量较差,噪音污染严重,所以环境健康度得分在各行政区中最低。由于居民就业大多依托石化产业,收入相对稳定,基础设施、社区治安以及环境治理不断改善,居民归属感、居住安全度相对较好。

(4) 七里河区宜居性最差

作为机械、轻工、铁路枢纽为主的工业区,噪音污染、车辆拥堵等现象较为严重,区内整体的文化氛围、邻里和谐度和社会治安等得分均不高,除环境健康度略高于西固区外,其余各项均处于较低水平。

3.2.2 宜居性空间特征

从图 3、表 2 可以看出,行政区层面的宜居性也存在一定的空间差异。

(1) 各行政中心宜居性较好

作为兰州市经济、政治、文化中心的城关区整体宜居性较好,区内大致形成以西关、南关以及五泉广场为核心的三个高值区域;安宁东路和安宁西路所在的区域将安宁区分为东西两片,东部宜居性高于西部,受行政中心变迁影响,大致呈现出以费家营和十里店为中心沿安宁东路向周边递减的“哑铃式”宜居模式;西固区宜居性以西固城为中心向四周递减;七里河区的宜居性分值最低,且以西站为中心沿西津路向周边递减。

(2) 行政区边界区域宜居性较差

行政区边界区域由于基础设施相对滞后,加之地形条件限制,往往形成交通上的蜂腰地段,车流和人流量较大,交通拥堵、空气和噪音污染严重,对宜居性影响较为明显。以西固区与安宁区交界处最具代表性。

3.3 片区层面

3.3.1 居住片区分类

居住环境是指围绕居住和生活空间,且与居民生活和居住密切相关的各种环境总和^[36]。为了进一步揭示兰州城市宜居性的空间特征,结合带状组团的空间结构特点,以兰州市第四版城市总体规划中对居住用地空间布局为依据,选取主城区内的 15

个居住功能片区作为研究对象,运用宜居性评价模型对各个居住片区六项一级指标进行加权统计,得到各居住片区一级指标评价分值(表4)。在此基础

上,对数据进行标准化,得到宜居性初始数据矩阵,运用公式(4)对初始数据矩阵进行聚类分析,得的居住片区类型(图4)。

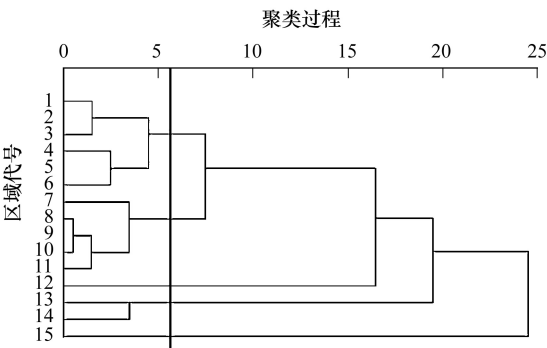


图4 兰州市不同居住片区宜居性聚类分析谱系

Fig.4 The plot cluster analysis of urban residential suitability on different-type areas of Lanzhou

从图4可以看出,当距离为5时,可将各居住片区分为5类,由于九州片区和沙井驿片区均为新规划的住宅区,且宜居性得分差别较小,故将其合并为一类,由此得到4个类型的居住片区,见表5和图5。

3.3.2 宜居性空间特征

第一类型居住片区宜居性最好

包括两大片区,一是占据兰州市中心地理位置的城关片区,区内公园和广场较多(如五泉山公园、水车博览园、东方红广场等),环境健康度和景观优美度均为最高。同时,又处在全市商业中心地段,设施完善度高,治安状况良好,居民生活方便。另一片

表4 兰州市不同类型居住片区宜居性得分

Table 4 The evaluatement on livabilities in different areas of Lanzhou

编号 Number	片区 District	设施完善度 The perfect degree of facilities	出行便捷度 Convenient degree of travel	居住安全度 Living comfortable level	环境健康度 Environmental health level	景观优美度 Landscape beautiful degree	居民归属感 Residents' sense of belonging
1	西固东部片区	59.19	64.05	58.31	52.26	56.33	62.45
2	盐场片区	59.71	59.55	58.58	52.34	59.43	62.85
3	西固西部片区	60.39	64.6	63.12	52.34	54.61	59.43
4	彭家坪片区	69.81	63.86	61.22	58.32	61.66	59.67
5	两坪片区	63.80	62.81	57.39	57.38	60.97	59.71
6	东岗片区	62.30	60.03	59.85	58.13	63.33	61.03
7	西固南部片区	67.75	67.25	64.81	59.36	62.24	69.52
8	七里河片区	68.42	71.45	65.48	55.69	66.33	60.37
9	安宁西部片区	67.07	69.45	63.31	59.67	67.12	69.77
10	两滩片区	62.56	68.02	58.50	58.45	65.64	66.52
11	安宁东部片区	64.47	67.54	66.29	55.71	67.75	64.95
12	九州片区	63.54	65.06	58.24	53.23	52.16	61.97
13	城关片区	72.13	72.80	67.04	63.37	68.74	65.22
14	雁滩片区	67.25	68.04	60.25	62.91	66.35	65.75
15	沙井驿片区	60.82	62.74	56.71	62.31	50.84	56.46

表5 兰州市不同居住片区类型划分

Table 5 The classification on the different-type areas of Lanzhou

类型 Type	下辖片区 Governs the area
第一类 Frist kind	城关片区、雁滩片区
第二类 Second kind	西固南部片区、安宁西部片区、安宁东部片区、两滩片区、七里河片区
第三类 Third kind	西固西部片区、西固东部片区、彭家坪片区、两坪片区、盐场片区、东岗片区
第四类 Forth kind	沙井驿片区、九州片区

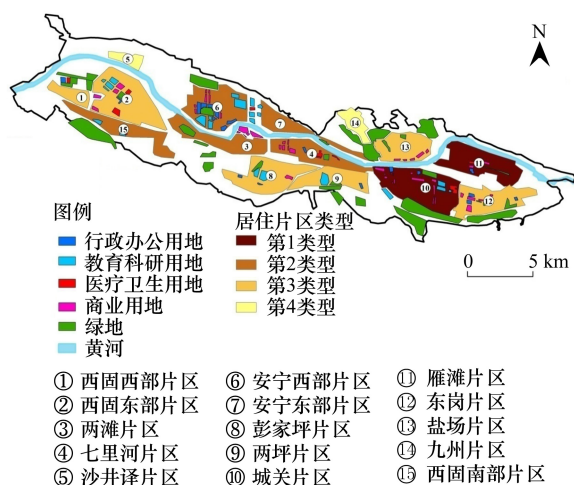


图5 兰州市宜居性居住片区类型及周边设施空间分布

Fig.5 The livability residential area type and the surrounding facilities spatial distribution of Lanzhou

区是近年来形成的新兴住宅区,即雁滩片区,靠近城市中心区的良好地理位置,使其逐渐成为市中心居住、商贸职能的扩散地,整体服务功能不断完善,居民的宜居满意度也相对较高。不过,城市快速扩展过程中出现的“城中村”改造,大量外来人口的无序管理以及相对滞后的交通等问题,对其宜居性产生了一定影响。

第二类型居住片区宜居性居中

其中,西固南部片区,是西固区最重要的生活区,离石油化工企业相对较远,并且城市建设基础较好,交通路网密集,因此,宜居性较好;开发较晚的两滩片区,交通便捷,现代都市风貌特征明显,基础配套设施相对完善,宜居性也相对较好。众多高校聚集的安宁西部片区和安宁东部片区,由于浓厚的文化氛围和优越的人文环境,加上 BRT 快速公交的运行,出行便捷度明显提高,出现了许多设施齐全、环境舒适的新兴居住小区,大大提升了其宜居性水平。七里河片区作为辐射安宁和西固两区的重要商业中心,人口比较密集,住宅相对集中,宜居性较好。不过,人流和车流量大,环境健康度有待提高。

第三类居住片区宜居性较差

该类型居住片区数量最多,是兰州最主要的居住片区类型,也从一个侧面反映出城市宜居性水平整体不高。由于均位于兰州市老城区的外围,离市中心较远,居民日常购物不便,生活娱乐设施较少,尚不能很好地满足当地居民需求。同时,居住区内基础设施较落后,一定程度上影响了生活便捷度和

景观优美度。除了盐场片区(内有白塔山、徐家山森林公园)环境健康度较高外,其他片区分值都比较低。

第四类居住类型片区宜居性最差

由于均为新开发的居住片区,各项指标差异不大。位于城市西北郊区的沙井滩片区,现代物流产业和新兴石化产业发展较快,已对当地产生了较为严重的环境污染,景观优美度和居住安全度较差。不过,由于是通往中川机场和兰州国家级新区的重要交通出口,居民对出行便捷度评价相对较高;九州经济开发区,周围有五一山森林公园,噪音和污染较小,环境健康度好,但由于远离市区,出行便捷度较差,且受特殊的地质构造和削山造地影响,滑坡、坍塌等地质灾害频发,居住安全度低。

4 结论

(1)兰州市总体宜居性水平不高,空间上受河流山体作用明显,沿河谷及山体成带状分布;城市空间结构对宜居性影响较大,呈“多中心”分布格局,且具有“东高西低”的不均衡特征。采用空间插值等地理信息空间方法来刻画和理解兰州市城市宜居性的总体特征,能直观地表现出各行政边界和街道的过渡,其宜居性空间分布是兰州城市发展及城市空间结构演变过程的响应。

(2)各行政区宜居性差别不大。城关区宜居性最好,安宁区次之,西固区一般,七里河区最差。从行政区内部看,宜居性沿行政中心向周围逐渐递减,行政区边界宜居性水平最低。行政区尺度的宜居性评价,一方面反映了不同区域居民的最大关切,另一方面也折射出城市自然物质环境、社会人文环境以及基础设施建设等方面存在的不足,这对兰州城市发展规划和宜居性城市建设具有重要的现实意义。

(3)居住片区宜居性差异较大,第一类居住片区宜居性最好,包括城关片区和雁滩片区,均位于城关区;第二类为宜居性较好,除城关区外,在其他各行政区均有分布;第三类宜居性片区分布在老城区外围,宜居性稍差,为兰州市最主要的居住片区;第四类居住片区作为新兴的开发区,各指标得分不高。这与城市整体的宜居性水平不高的结果相吻合,可以说,兰州城市的宜居性建设任重而道远。

致谢: 本文的问卷发放和数据整理得到刘洋、张应亚、张小玉、朱晓姗、赵永霞等课题组成员的大力帮助,特此致谢。

References:

- [1] Chen L, Zhang W Z, Li Y J. Urban residential suitability evaluation of Dalian's residents. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(10): 1022-1030.
- [2] Gu C L, Tang P Y, Yang X Z. Urbanization. Science Press, 2011: 605-606.
- [3] Sun Z F, Wang Y P. Evaluation and analysis on urban inhabitable environment of Hohhot. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2007, 21(4): 84-87.
- [4] Tian S C. A review of foreign studies of theories and methods on livable city. *Economic Geography*, 2008, 28(4): 535-538.
- [5] Dong X F, Yang B J. The advancement of construction and research on livable city in China. *Advances in Earth Science*, 2008 23(3): 323-326.
- [6] Salzano E. Seven aims for the livable city in Lennard // von Ungern-Sternberg S H S, Lennard H L. *Making Cities Livable. International Making Cities Livable Conferences. California, USA: Gondolier Press*, 1997: 22-23.
- [7] Palej A. "Architecture for, by and with children: A way to teach livable city" paper presented at the international making cities livable conferences. Vienna, Austria, 2000.
- [8] Evans P B. *Livable Cities Urban Struggles for Livelihood and Sustainability. California, USA: University of California Press Ltd*, 2002: 32-34.
- [9] Timmer V, Seymoar N. The livable city. *World Urban Forum*, 2006.
- [10] Jiao H F, Lü Z T. Study on residential location of Wuhu city. *Scientia Geographica Sinica*, 2010, 30(3): 336-342.
- [11] Berg T D. *Reshaping Gotham: The City Livable Movement and the Redevelopment of New York City, 1961—1998* [D]. Purdue Mall: Purdue University, 1999: 1-54.
- [12] Clark M. Domestic futures and sustainable residential develop. *Futures*, 2001, 33(10): 817-836.
- [13] van Kamp I, Leidelmeijer K, Marsman G, de Hollander A. Urban environment quality and human well-being: Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landscape and Urban Planning*, 2003, 65(1/2): 5-18.
- [14] Gideon E D O. The quality of urban life and the Perception of livability: A case study of neighborhoods in Benin city, Nigeria. *Social Indicators Research*, 1998, 20(4): 417-440.
- [15] Ge J, Hokao K. Residential environment index system and evaluation model established by subjective and objective methods. *Journal of Zhejiang University Science*, 2004, 5(9): 1028-1034.
- [16] Wu L Y. *Introduction to Science of Human Settlements. Beijing: China Architecture Building Press*, 2001.
- [17] Ning Y M, Zha Z Q. The study of evaluation and optimization for human settlement in the metropolitan areas; Take Shanghai for example. *City Planning Review*, 1999, 23(6): 15-20.
- [18] Li H S, Xu R X, Gao Z G. Quality evaluation of human settlements in a city scale — A case study on Nanjing city. *Human Geography*, 2005, 20(1): 1-5.
- [19] Liang W Z, Hou D A. Principal component analysis and assessment of livable cities. *Journal of Lanzhou University: Natural Sciences*, 2008, 44(4): 51-54.
- [20] Wang D L. Comprehensive measures and improvement path of residential suitability of Beijing. *China population, Resources and Environment*, 2013, 23(2): 11-15.
- [21] Dong X F, Liu X G, Liu L C. Public participatory survey of urban livability of Lanzhou city. *Arid Land Geography*, 2010, 33(1): 125-128.
- [22] Zhang Z B, Pan J, Li X H. The spatial evolution and formation mechanism of population density in Lanzhou city over the past 30 years. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(1): 36-42.
- [23] Liu Z G, Zhang Z B, Wang X X, Da F W. The distribution of urban living space in Lanzhou and their causes analysis. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2014, 28(1): 72-77.
- [24] Ren X H, Li X, Zhang H J, Zhang W Z. The spatial evaluation of urban residential suitability in Dalian. *Geographical Research*, 2008, 27(3): 683-691.
- [25] Zhang W Z, Yi W H, Zhang J Q. *The Report of China Livable City Research. Beijing: Social Sciences Academic Press*, 2006: 15-18.
- [26] Wang L C, Li Z C. The city livable evaluation standard construction in Gansu province. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2009, 23(7): 77-81.
- [27] Chen J, Yi W H, Zhang J Q. Amenity city and evaluation on Beijing city. *Journal of Beijing Union University: Humanities and Social Sciences*, 2006, 4(2): 15-19.
- [28] Zhang W Z. Study on intrinsic meanings of the livable city and the evaluation system of livable city. *Urban Planning Forum*, 2007, (3): 30-34.
- [29] Zhou Z T. Study and evaluation on livable cities in China. *China Population, Resources and Environment*, 2004, 14(1): 27-30.
- [30] Peter E. Political strategies for more livable cities: lessons from six cases of development and political transition. *City Review*, 2001, (2): 203-229.
- [31] George L. Livable cities? The politics of urban livelihood and sustainability. *The Built Environment*, 2000, (2): 211-219.
- [32] Li Y J, Zhang W Z, Tian S C, Yu J H. Review of the theories and methods of livable city. *Advances in Earth Science*, 2008, 27(3): 101-107.
- [33] Li X M, Liu W W. An estimation on sense of belonging of city housing plot environment: taking Dalian as an example.

Geographical Research, 2006, 25(5): 785-790.

- [34] Wang Z, Wu J. Quantitative Methods in Geography. Beijing: Science Press, 2011: 62-64.
- [35] Meng B, Yi W H, Zhang J Q, Zhang W Z. The spatial characteristics of the livable city satisfaction degree index in Beijing. Geographical Research, 2009, 28(5): 1318-1325.
- [36] Zhang W Z. Index system and method of residential environmental evaluation in Inner cities. Scientia Geographica Sinica, 2007, 27(1): 18-22.

参考文献:

- [1] 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): 1022-1030.
- [2] 顾朝林, 汤培源, 杨兴柱译. 城市化. 北京: 科学出版社, 2011: 605-606.
- [3] 孙志芬, 王永平. 呼和浩特人居环境质量评价分析. 干旱区资源与环境, 2007, 21(4): 84-87.
- [4] 田山川. 国外宜居城市研究的理论与方法. 经济地理, 2008, 28(4): 535-538.
- [5] 董晓峰, 杨保军. 宜居性城市研究进展. 地球科学进展, 2008 23(3): 323-326.
- [10] 焦华富, 吕祯婷. 芜湖市城市居住区位研究. 地理科学, 2010, 30(3): 336-342.
- [16] 吴良镛. 人居环境科学导论. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [17] 宁越敏, 查志强. 大都市人居环境评价和优化研究: 以上海市为例. 城市规划, 1999, 23(6): 15-20.
- [18] 李华生, 徐瑞详, 高中贵. 城市尺度人居环境质量评价研究——以南京市为例. 人文地理, 2005, 20(1): 1-5.
- [19] 梁文钊, 候典安. 宜居城市的主成份分析与评价. 兰州大学学报: 自然科学版, 2008, 44(4): 51-54.
- [20] 王德利. 北京城市宜居性的综合测度与提升路径. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(2): 11-15.
- [21] 董晓峰, 刘星光, 刘理臣. 兰州市城市宜居性的参与式评价. 干旱区地理, 2010, 33(1): 125-128.
- [22] 张志斌, 潘晶, 李小虎. 近 30 年来兰州市人口密度空间演变及其形成机制. 地理科学, 2013, 33(1): 36-42.
- [23] 刘争光, 张志斌, 汪晓霞, 达福文. 兰州市居住空间分布及其成因. 干旱区资源与环境, 2014, 28(1): 72-77.
- [24] 任雪慧, 林霞, 张海静, 张文忠. 大连市居住适宜性的空间评价. 地理研究, 2008, 27(3): 683-691.
- [25] 张文忠, 伊卫红, 张景秋. 中国宜居城市研究报告. 北京: 社会科学文献出版社, 2006: 15-18.
- [26] 王录仓, 李肇琛. 甘肃省各地级市宜居性比较标准的构建和评析. 干旱区资源与环境, 2009, 23(7): 77-81.
- [27] 陈静, 伊卫红, 张景秋. 宜居城市与北京城市居住适宜性评价. 北京联合大学学报: 人文社会科学版, 2006, 4(2): 15-19.
- [28] 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.
- [29] 周志田. 中国适宜人居城市研究与评价. 中国人口·资源与环境, 2004, 14(1): 27-30.
- [32] 李业锦, 张文忠, 田山川, 余建辉. 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): 101-107.
- [33] 李雪铭, 刘巍巍. 城市居住小区环境归属感评价——以大连市为例. 地理研究, 2006, 25(5): 785-790.
- [34] 王铮, 吴静. 计算地理学. 北京: 科学出版社, 2011: 62-64.
- [35] 孟斌, 尹卫红, 张景秋, 张文忠. 北京宜居城市满意度空间特征. 地理研究, 2009, 28(5): 1318-1325.
- [36] 张文忠. 城市内部居住环境评价指标体系和方法. 地理科学, 2007, 27(1): 17-23.