

# 天山北坡经济带城市人居环境质量与 城市化水平协调性评价

哈尚辰<sup>1</sup>, 阿里木江·卡斯木<sup>1,2</sup>

(1. 新疆师范大学 地理科学与旅游学院, 乌鲁木齐 830054; 2. 新疆师范大学 新疆城镇化发展研究中心, 乌鲁木齐 830054)

**摘要:**从城市的居住生活条件、生态环境质量、基础设施与公共服务质量、社会和谐度4个方面构建评价体系,对天山北坡经济带2014年的城市人居环境质量进行了评价,结果表明:研究区内城市人居环境质量整体偏低且两级分化较明显,人居环境质量的协调度指数反映出近一半城市子系统间的反馈关系不强;利用ArcGIS从宏观角度反映研究区的城市人居环境质量的空间差异特征:东疆哈密地区、吐鲁番地区的水平较低,伊犁地区的水平最高,以乌鲁木齐经济圈为中心向外辐射的一系列城市的人居环境质量较高。经定量分析,得出影响城市人居环境质量的主要因子包括:人口密度、人口自然增长率、人均居住面积、人均道路铺装面积、人均绿地面积、建成区绿地覆盖率;以城市人居环境在城镇化进程中的优化配置程度为标准,可将城市分为4种类型:经济环境协调模式(高一高型),环境滞后模式(高一低型),经济滞后模式(低一高型),经济环境双滞后模式(低一低型),结合影响因子分别对4类城市的人居环境改善进行讨论,为今后进行“以人为本”为原则的城市建设提供相关建议。

**关键词:**AHP; 城市人居环境质量; 协调性; 天山北坡经济带

中图分类号:F127;F224

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2016)01-0303-06

## Coordination Evaluation Between Urban Human Settlement Environment Quality and Urbanization Development of the Economic Belt on the North Slope of Tianshan

HA Shangchen<sup>1</sup>, Alimujiang · Kasimu<sup>1,2</sup>

(1. Institute of Geographical Sciences, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China;

2. Center of Xinjiang Urbanization Development Study, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China)

**Abstract:** The evaluation system used to analyze the urban human settlement environment quality of the economic belt on the north slope of Tianshan in 2014 was constructed from 4 aspects: the living conditions, the ecological environment quality, the infrastructure and public service quality, the degree of social harmony. The result showed that urban human settlement environment qualities in the research area are overall poor and obviously extreme. The coordination index reflects there are weak feedback relationships between every subsystem in nearly half of cities. The ArcGIS provides a macro point of view to reflect the spatial variability of urban human settlement environment quality in the research area, in the east of Xinjiang, the urban human settlement environment quality level is low, such as Hami and Turpan area, the highest level appears in Ili, series of cities with high quality take Urumqi Economic Circle as the center. The main influence factors found by quantitative analysis include the population density, the population growth rate, the living space area per capita, the road pavement area per capita, the green area per capita and the built-up green area coverage rate. The coupling model was constructed to evaluate the optimization level between urban human settlement environment quality and the urbanization level, which can be divided into 4 modes: the economic-environment coordinated mode (high-high), the environmental lag model (high-low), the economic lag model (low-high), and the economic-environment lagged model (low-low); Combined with the influence factors, 4 types of cities are discussed on the improvement of the urban human settlement environment, which can provide some

收稿日期:2015-05-25

修回日期:2015-06-10

资助项目:新疆维吾尔自治区自然科学基金面向资助项目“丝绸之路经济带北疆城市景观格局演变及生态安全定量研究”(2014211A049);疆师范大学研究生创新基金项目(XSY201502013)

第一作者:哈尚辰(1991—),女,新疆乌鲁木齐市人,硕士研究生,研究方向:资源环境遥感。E-mail:547605493@qq.com

通信作者:阿里木江·卡斯木(1976—),男(维吾尔族),新疆克拉玛依市人,教授,博士,研究方向:环境遥感。E-mail:alimkasim@xjnu.edu.cn

suggestion for city construction on people-oriented principle in the future.

**Keywords:** AHP; urban human settlement environment quality; coordination; the economic belt on the north slope of Tianshan

城市是现代文明的标志,是人类聚居的主要场所。根据诺瑟姆曲线描述的城市化进程规律和世界各国城市化的经验,中国的城市化水平已经处于曲线的第一个拐点位置,即城市化进入加速阶段<sup>[1]</sup>。一方面,随着城市化的快速发展,工业和人口大规模积聚,城市环境污染、生态破坏和居民健康受到威胁等问题日益严重。另一方面,社会、经济的发展对城市化有着强烈的需求,促进着城市人居环境质量的改善和提高。因此,如何在加快经济发展的同时,协调好人居环境之间的关系,已经成为城市发展进程中的突出问题,也是当前城市规划、建筑、环境等学科研究的热点领域<sup>[2]</sup>。

国外对城市人居环境的研究起始较早,著名城市规划学家 Doxiadis 首先创立了“人类聚居学”理论<sup>[3]</sup>,至此之后,在对人居环境研究的发展过程中,不同领域的学者不断丰富和发展了人居环境理论<sup>[4-7]</sup>。国内对人居环境的研究起步较晚,关于城市化与资源环境二者关系的研究起步于 20 世纪 80 年代<sup>[8]</sup>。1993 年,吴良镛在人类聚居学理论的基础上,创立了“人居环境科学”(the sciences of human settlements),开始确立起我国人居环境科学学术框架<sup>[9]</sup>。目前我国对城市人居环境的研究就内容而言,主要集中在城市人居环境问题的成因与表现、质量评价、自然生态系统对城市人居环境的影响、城市居民居住选址行为研究、城市化与城市人居环境研究等方面;就研究区而言,研究单一城市的多,研究省域的少,尤其是跨省区或者研究特殊区域的更少<sup>[10]</sup>。

天山北坡经济带地处欧亚腹心地段,是新疆兼有经济优势和人文优势的主要地区之一。自西部大开发战略以来,以天山北坡经济带为主的城市扩展速度快且城市化水平也得到了大幅提高<sup>[11]</sup>,成为国家新一轮西部大开发的重心区域;作为“丝绸之路经济带”的重要组成部分,天山北坡经济带发育有国家西向开放的陆桥型城市群<sup>[12]</sup>。本文以位于天山北坡经济带上的 12 个主要城市为研究对象,选取 2014 年内具有代表性、可采集的权威统计数据的 16 个指标,构建城市人居环境综合指标体系,利用熵值法测算其人居环境质量发展水平,拟在发现天山北坡经济带的城市人居环境空间差异特点,结合各城市的城市化水平分析其协调性水平,对各城市基于人居环境质量的规划与发展提供指导。

1 研究区概况

天山北坡经济带位于新疆准噶尔盆地南缘,是一

个以制造业为主、服务业为辅的通达中西亚地区的流通大通道和产业经济带<sup>[13]</sup>。近年来,该区域凭借优越的区位条件、较完善的基础设施和丰富的自然资源等优势,成为新疆经济最为发达、城市发展水平最高的区域。2010 年 6 月,国务院印发《全国主体功能区规划》,将天山北坡经济带列入 18 个国家层面的重点开发区域,显示出天山北坡已经有了新的战略地位——国家重要的经济增长极。为便于进行评价结果的可视化,需要对研究区进行大区划分。

2 研究方法与数据来源

2.1 评价体系的构建

2.1.1 城市人居环境质量评价指标体系的构建

AHP 法常被用于进行多指标的综合评价,具有层次性强、定量与定性相结合的特点。本文基于 AHP 层次分析模型,构建两大评价体系:人居环境质量评价指标体系和城市化水平评价指标体系,后者用于辅以人居环境质量进行协调度的测算。在构建人居环境质量评价体系时,鉴于城市建设要“以人为本”,城市的宜居度也不仅在于居住生活条件,因而综合多个层面,除居住生活条件外,还包括基础设施与公共服务质量、生态环境的可持续性 & 社会的和谐程度。据此而构建 4 大准则层、共 16 项指标对研究区的 12 个城市进行人居环境质量的评价(表 1)。

表 1 城市人居环境质量评价体系

目标层	准则层	指标 标号	指标层
城市 人居 环境 质量 评价 A	居住生 活条件	a <sub>1</sub>	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
		a <sub>2</sub>	人均居住面积(m <sup>2</sup> /人)
		a <sub>3</sub>	人均绿地面积(m <sup>2</sup> /人)
		a <sub>4</sub>	人均家庭生活用水量(L)
		a <sub>5</sub>	空气质量二级以上天数达标率(%)
	生态环 境质量	a <sub>6</sub>	生活垃圾无害化处理率(%)
		a <sub>7</sub>	工业废水排放达标率(%)
		a <sub>8</sub>	建成区绿化覆盖率(%)
	基础设 施与公 共服务 质量	a <sub>9</sub>	每万人拥有医生数(人)
		a <sub>10</sub>	燃气普及率(%)
		a <sub>11</sub>	人均道路铺装面积(m <sup>2</sup> )
		a <sub>12</sub>	每万人拥有公共汽(电)车辆(辆)
	社会 和谐度	a <sub>13</sub>	人口自然增长率(‰)
		a <sub>14</sub>	地均从业人数(人/km <sup>2</sup> )
		a <sub>15</sub>	城镇居民人均可支配收入(元)
		a <sub>16</sub>	失业率(%)

2.1.2 城市化水平评价指标体系的构建 对于城市化水平的评测,前人已做过大量研究,从其内涵出发城

城市化进程包括四个方面:农村人口和劳动力向城市转移;第二、三产业向城市聚集发展;地域性质和景观的转化;城市文明、城市意识及城市生活方式的扩散和传播。这说明城市化不仅体现为人的地理位置的转移和职业的改变以及由此引起的生产方式与生活方式的演变,也表现为城镇人口和城市数量的增加、城镇规模的扩大以及城镇经济社会、现代化和集约化程度的提高。据此,本文构建 2 大准则层,从经济系统 & 社会系统综合考虑研究区 12 个城市的城市化水平(表 2)。

表 2 城市化水平评价体系

目标层	准则层	指标 标号	指标层
城市化 水平评 价 B	城市经 济系统	$b_1$	人均 GDP(元)
		$b_2$	人均工业总产值(元)
		$b_3$	三产占 GDP 比重(%)
		$b_4$	恩格尔系数
		$b_5$	人均社会消费品零售总额(元)
	城市社 会系统	$b_6$	地均固定资产投资(万元/km <sup>2</sup> )
		$b_7$	地均基础设施投入(万元/km <sup>2</sup> )
		$b_8$	人均地区生产总值(元)
		$b_9$	人均存款余额(元)
		$b_{10}$	居民消费价格总指数(%)

2.2 数据来源

研究所选取的数据来自 2014 年《中国城市统计年鉴》、《新疆维吾尔自治区统计年鉴》。部分数据以各相应城市统计局编制的同年统计年鉴为补充。

2.3 测度方法

2.3.1 数据标准化 不同变量常常具有不同的单位和不同的变异程度,为了消除量纲影响及变量自身变异大小和数值大小的影响,需要将数据标准化,以便于在相同水平上进一步评测。设  $x_{ij}$  为第  $i$  个城市第  $j$  个指标的指标值( $0 \leq i \leq m, 0 \leq j \leq n$ ),标准化后的数值为  $x'_{ij}$ 。对于正向指标: $x'_{ij} = x_{ij} / x_{\max}$ ,对于逆向指标: $x'_{ij} = x_{\min} / x_{ij}$ 。依据各指标内涵,本文规定:在城市人居环境质量评价体系(A)中,人口密度( $a_1$ )、人口自然增长率( $a_{13}$ )、失业率( $a_{16}$ )为逆向指标,其余均为正向指标;在城市化水平评价体系(B)中,恩格尔系数( $b_4$ )为逆向指标,其余均为正向指标。

2.3.2 指标权重的确定 本文利用熵值法计算各指标权重值。不同于 AHP 法,熵值法能够克服人为确定权重的主观性,也能够避免多指标变量间信息的重叠,适合对多元指标进行综合评价<sup>[14-15]</sup>。熵值法确定权重的步骤:

(1) 计算第  $i$  个城市第  $j$  项指标值的比重( $q_{ij}$ ):

$$q_{ij} = x'_{ij} / \sum_{i=1}^m x'_{ij} \tag{1}$$

(2) 计算第  $j$  项指标的熵值( $d_j$ ):其中  $k = 1 / \ln m$ 。

$$d_j = -k \sum_{i=1}^m (q_{ij} \ln q_{ij}) \tag{2}$$

(3) 计算评价指标  $j$  的差异性系数( $e_j$ ):

$$e_j = 1 - d_j \tag{3}$$

(4) 计算评价指标  $j$  的权重( $w_j$ ):

$$w_j = e_j / \sum_{j=1}^n e_j \tag{4}$$

2.3.3 评价得分的计算 城市最终的评价值用  $F_i$  表示, $F_i = \sum f_{ij}$ ,其中  $f_{ij} = w_j \times x'_{ij}$ 。为了便于对比,还需将最终得分进行百分制,公式为:

$$F_i = \frac{A_k}{A_{k\max} - A_{k\min}} \times 40 + 60 \tag{5}$$

2.3.4 协调性的评价 城市人居环境质量评价的核心不仅在于最终得分即综合评价价值的高低,还在于对各评价子系统之间协调程度的评价。依照系统论的观点,城市人居环境环境因素协调性(协调度)指各子系统彼此和谐一致的程度<sup>[16]</sup>。据此,定义第  $i$  个城市人居环境质量的协调度  $O_i$  为:

$$O_i = 1 - S_i / M_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \tag{6}$$

式中: $M_i$ ——第  $i$  个地区指标值的平均值; $S_i$ ——第  $i$  个地区指标值的标准差。协调度介于 0~1 之间,数值越大,表明各子系统间的协调程度越高。

3 天山北坡经济带城市人居环境质量空间差异分析

3.1 城市人居环境质量与协调度的空间差异分析

以天山北坡经济带中 12 个主要城市 2014 年的经济统计数据为样本,经标准化消除量纲后,根据熵值法中的公式(1)~(4)计算各指标权重值(表 3)。

从各指标的权重值来看, $a_1, a_2, a_3, a_{11}, a_{13}$  的数值较大,反映出城市的人口密度、人均居住面积、人均绿地面积、人居道路铺装面积、人口自然增长率对城市人居环境质量的影响较大。经公式(5)进行百分制转换,经公式(6)计算协调度,得出天山北坡经济带 12 个城市的人居环境质量及其协调度的分值及排名情况(表 4)。从各城市人居环境质量的评价得分来看,天山北坡经济带中各主要城市人居环境质量水平整体偏低,近一半城市的得分低于全区的平均得分;城市间人居环境质量差异并不显著,变异系数为 0.137 9,但两级分化较明显,得分最高的石河子市与得分最低的阜康市的差值(极差)为 34.86。通过计算协调度可以反映出评价体系中各子系统间的一致性关系,各城市协调度指数分异较大,且并不呈完全的线性关系,即并非人居环境质量越高协调度越好:以伊宁市为例,其城市人居环境质量得分很高(第 2 位)但协调度较小(第 5 位),说明该城市人居环境质量评价中各子系统间关系不大,反馈关系不强。

表 3 数据标准化结果及指标权重值

指标	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$	$c_6$	$c_7$	$c_8$	$c_9$	$c_{10}$	$c_{11}$	$c_{12}$	$w_j$
$a_1$	0.229	0.043	1.000	0.167	0.008	0.026	0.920	0.339	0.021	0.059	0.018	0.044	0.160
$a_2$	0.591	0.657	0.617	0.712	1.000	0.606	0.595	0.680	0.635	0.680	0.692	0.722	0.124
$a_3$	0.821	0.880	0.954	0.872	0.810	0.735	0.839	0.772	0.607	0.872	0.946	1.000	0.093
$a_4$	1.000	0.470	0.603	0.349	0.259	0.223	0.269	0.274	0.228	0.267	0.223	0.334	0.064
$a_5$	0.704	0.710	0.888	0.940	0.952	0.639	1.000	0.923	0.810	0.913	0.878	0.976	0.031
$a_6$	0.914	1.000	1.000	0.941	0.989	1.000	1.000	1.000	0.936	1.000	0.910	0.967	0.033
$a_7$	0.819	0.925	0.856	0.878	0.864	0.906	0.850	0.685	0.779	0.974	0.963	1.000	0.042
$a_8$	0.839	0.973	0.965	0.839	1.000	0.512	0.886	0.911	0.700	0.887	0.745	0.831	0.069
$a_9$	0.754	0.593	1.000	0.692	0.349	0.276	0.534	0.213	0.405	0.535	0.227	0.344	0.034
$a_{10}$	0.998	1.000	0.972	0.960	0.722	0.806	0.950	0.933	0.787	0.948	0.967	0.800	0.012
$a_{11}$	0.236	0.747	1.000	0.485	0.473	0.519	0.547	0.386	0.516	0.520	0.529	0.467	0.113
$a_{12}$	1.000	0.831	0.500	0.244	0.375	0.363	0.331	0.469	0.381	0.556	0.406	0.313	0.029
$a_{13}$	0.053	0.067	0.168	1.000	0.058	0.047	0.042	0.139	0.065	0.053	0.058	0.029	0.107
$a_{14}$	0.089	0.038	1.000	0.138	0.006	0.020	0.524	0.091	0.028	0.087	0.022	0.026	0.036
$a_{15}$	0.802	1.000	0.873	0.850	0.814	0.766	0.739	0.834	0.749	0.793	0.754	0.779	0.021
$a_{16}$	0.292	1.000	0.526	0.333	0.333	0.420	0.270	0.270	0.270	0.357	0.357	0.263	0.032

表 4 天山北坡经济带城市人居环境质量、协调度得分及排名

城市	人居环境 质量得分	排名	评价系统 总协调度	排名
乌鲁木齐市	73.94	4	0.78	3
克拉玛依市	71.27	6	0.80	2
石河子市	95.88	1	0.92	1
五家渠市	82.89	3	0.77	4
哈密市	67.90	9	0.54	10
吐鲁番市	68.93	8	0.56	9
伊宁市	85.05	2	0.71	5
奎屯市	73.47	5	0.70	6
乌苏市	65.23	10	0.41	12
昌吉市	70.02	7	0.63	8
阜康市	61.02	12	0.48	11
博乐市	63.16	11	0.67	7

为了便于进行空间差异的可视化,利用加权平均算法将各城市得分分配至各大区,并利用均值—标准差法(表 5)将各大区的人居环境质量水平( $A_i$ )分为 5 个等级(高、较高、中、较低、低),据此绘制成天山北坡经济带城市人居环境质量等级分布图(图 1)。

图 1 反映出天山北坡经济带城市人居环境质量的空间差异特征:东疆哈密地区、吐鲁番地区的水平较低,伊犁地区的水平最高,这说明城市人居环境质量的优劣在很大程度上取决于城市所属的自然环境,如:气候条件、绿地覆盖度等;以乌鲁木齐经济圈为中心向外辐射的一系列城市的人居环境质量较高,说明人居环境质量与城市经济发展有一定关系,主要表现为城市经济发展对基础设施建设的促进作用。以上只是定性分析,还需要定量找出影响人居环境质量的主要因子。

表 5 均值—标准差法划分等级

项目	高	较高	中	低	较低
分级标准	$x > \mu + \text{std}$	$\mu + 1/2 \text{ std} < x < \mu + \text{std}$	$\mu - 1/2 \text{ std} < x < \mu + 1/2 \text{ std}$	$\mu - \text{std} < x < \mu - 1/2 \text{ std}$	$x < \mu - \text{std}$
各大区人居环境质量分级	$A_i > 88.18$	$83.94 < A_i < 88.18$	$75.46 < A_i < 83.94$	$71.22 < A_i < 75.46$	$A_i < 71.22$

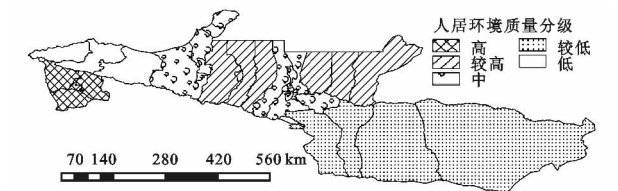


图 1 天山北坡经济带大区城市人居环境质量空间差异分布

市人居环境质量的主要因素除了人口密度、人口自然增长率、人均居住面积、人均道路铺装面积等社会属性的指标外,还包括人均绿地面积、建成区绿地覆盖率等环境属性指标。其中,人口密度、人口自然增长率作为逆向指标对城市用地、基础设施建设造成的压力促进了城市人居环境质量的提升;人均居住面积、人均道路铺装面积是反映城市人居环境质量的主要标志,体现了城市对于其基本职能的承载力;人均绿地面积、建成区绿地覆盖率不仅是影响城市人居环境的直接因素,也是评价城市可持续发展的主要指标。

为找出城市人居环境质量的影响因素,因地制宜地为各城市人居环境的建设提出建议,有必要将各评价指标与人居环境质量得分进行相关分析(表 6)。将各评价指标与总得分分别输入 SPSS 系统进行双变量的 Pearson 系数的相关分析,结果显示,影响城

表 6 各评价指标与人居环境质量的 Pearson 相关系数

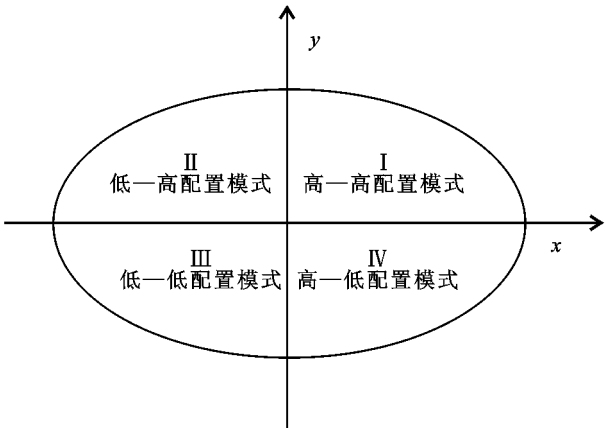
指标	Pearson 系数	指标	Pearson 系数
人口密度( $a_1$ )	0.873**	每万人拥有医生数( $a_9$ )	0.189
人均居住面积( $a_2$ )	0.786**	燃气普及率( $a_{10}$ )	0.465
人均绿地面积( $a_3$ )	0.732	人均道路铺装面积( $a_{11}$ )	0.971
人均家庭生活用水量( $a_4$ )	0.355	每万人拥有公共汽(电)车辆( $a_{12}$ )	0.523
空气质量二级以上天数达标率( $a_5$ )	0.195	人口自然增长率( $a_{13}$ )	0.882**
生活垃圾无害化处理率( $a_6$ )	0.340	地均从业人数( $a_{14}$ )	0.081
工业废水排放达标率( $a_7$ )	0.363	城镇居民人均可支配收入( $a_{15}$ )	0.289
建成区绿化覆盖率( $a_8$ )	0.890	失业率( $a_{16}$ )	0.214

注: \*\* 表示在 0.01 水平上呈显著相关。

3.2 城市人居环境质量与城市化水平的相关分析

城市人居环境系统与城市化发展系统间存在物质与能量的联系与交流,一方面,城市人居环境是城市化发展的必然条件,另一方面,城市化发展也会促进城市人居环境的提高,因而在城市发展的某一阶段,由于二者的相互作用会产生城市人居环境滞后或超前的特征,进而产生 4 种模式<sup>[17]</sup>:即经济环境协调模式(高一高型),环境滞后模式(高一低型),经济滞后模式(低一高型),经济环境双滞后模式(低一低型)(图 2)。

根据与城市人居环境评价相同的测度方法,在城市化水平评价层面上,计算出各评价指标  $b_j$  的权重值,并最终得出各城市的城市化水平的综合得分  $F_i$ (表 7)。



注: X 为城市化水平, Y 为城市人居环境质量。

图 2 城市人居环境质量与城市化水平耦合关系模型

表 7 城市化水平评价指标权重值与各城市城市化水平得分

项目	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$	$c_6$	$c_7$	$c_8$	$c_9$	$c_{10}$	$c_{11}$	$c_{12}$	$w_j$
人均 GDP( $b_1$ )	0.308	1.000	0.250	0.385	0.244	0.185	0.136	0.358	0.242	0.354	0.332	0.205	0.057
人均工业总产值( $b_2$ )	0.138	1.000	0.124	0.267	0.203	0.131	0.042	0.222	0.173	0.200	0.225	0.077	0.126
三产占 GDP 比重( $b_3$ )	0.873	0.186	0.469	0.378	0.353	0.340	1.000	0.600	0.262	0.559	0.318	0.647	0.040
恩格尔系数( $b_4$ )	0.959	0.923	0.899	0.964	0.993	0.907	0.996	0.912	0.910	0.808	0.889	0.962	0.001
人均社会消费品零售总额( $b_5$ )	1.000	0.568	0.627	0.760	0.360	0.201	0.336	0.206	0.154	0.590	0.430	0.233	0.053
地均固定资产投资( $b_6$ )	0.107	0.091	1.000	0.419	0.006	0.006	0.364	0.254	0.010	0.034	0.025	0.030	0.287
地均基础设施投入( $b_7$ )	0.134	0.040	1.000	0.372	0.007	0.007	0.411	0.327	0.005	0.006	0.002	0.007	0.332
人均地区生产总值( $b_8$ )	0.282	1.000	0.210	0.367	0.159	0.082	0.094	0.123	0.192	0.248	0.249	0.169	0.101
人均存款余额( $b_9$ )	0.823	1.000	0.923	0.914	0.837	0.794	0.709	0.852	0.747	0.808	0.805	0.787	0.002
居民消费价格总指数( $b_{10}$ )	0.989	1.000	0.985	0.992	0.990	1.000	0.989	0.992	0.993	1.000	0.988	1.000	0.001
城市化水平得分( $F_i$ )	84.80	93.33	81.00	83.36	75.94	73.33	76.76	77.84	74.08	80.86	78.26	75.45	

为了将所有城市统一标度进行差异分析,需要将城市化水平得分与城市人居环境质量得分进行距平值的处理(图 3),进而得到城市人居环境系统  $A(x)$  与城市化水平系统  $B(y)$  各自的综合评价。根据耦合关系模型,天山北坡经济带基于城市化—城市人居环境配置的城市类型分类如下:

(1) 当  $A(x) > 0$  且  $B(y) > 0$  时,城市类型落在第 I 象限上,为高一高配置模式,即在研究区范围内,城市人居环境质量与城市化水平在总体上均处于较高的发展水平。主要代表城市包括:乌鲁木齐市、石

河子市、五家渠市。其中,乌鲁木齐市的人居环境质量低于城市化水平,说明乌鲁木齐市在城市化进程中对人居环境的建设还有待提高,经济发展水平对基础设施建设的投入可以通过增加人均绿地面积、人均居住面积、人均道路铺装面积等措施来改善;石河子市、五家渠市的人居环境质量远高于城市化水平,其中,石河子市作为全国的“绿化模范城市”,人均绿地拥有量较大,带动了城市人居环境质量的提高,五家渠市作为以乌鲁木齐市为核心的具有军垦特色的现代化卫星城市,绿地覆盖度较大,但在冬季无田少田的情

况下,需要注意控制能耗,降低环境污染,并进一步提高其城市经济发展水平以支持城市人居环境的建设。

(2) 当  $A(x) < 0$  且  $B(y) > 0$  时,城市类型落在第Ⅱ象限上,为低—高配置模式,即城市化水平小于研究区均值,而城市人居环境质量得分大于均值,表现为城市化水平滞后于城市人居环境的不协调状态。主要代表城市包括:伊宁市、奎屯市。其中,“国家园林城市”伊宁市的人人居环境质量远高于城市化水平,这得益于人均绿地拥有量较大;奎屯市作为中国西北部新兴的工商业城市,在 2013 年快速推进城市基础设施建设,其投入量增长 49.1%,在很大程度上提高了城市人居环境质量。

(3) 当  $A(x) < 0$  且  $B(y) < 0$  时,城市类型落在第Ⅲ象限上,为低—低配置模式,即在研究区范围内,城市人居环境质量与城市化水平均处于较低的发展水平。主要的代表城市包括:哈密市、吐鲁番市、乌苏市、阜康市、博乐市。此外,这些城市的城市化水平均优于城市人居环境质量,说明这些城市在城镇化进程中对人居环境建设的力度需要增强。其中,鉴于哈密市、吐鲁番市气候干旱,需重点扩大城区绿化面积以控制绿洲城市土地的荒漠化;需增加基础设施投入以提高人均家庭生活用水量。

(4) 当  $A(x) > 0$  且  $B(y) < 0$  时,城市类型落在第Ⅳ象限上,为高—低配置模式,即城市化水平大于研究区均值,而城市人居环境质量得分小于均值,表现为城市人居环境滞后于城市化水平的不协调状态。主要代表城市包括:克拉玛依市、昌吉市。其中,克拉玛依市是新疆典型的资源型城市,其第二产业所占比重位于前列,城市化水平高;昌吉市作为乌鲁木齐经济圈中的重要城市和乌鲁木齐市的卫星城,城市化水平也在近年来加速增长。对于该类型城市在建设人居环境方面的欠缺,可以通过提高基础设施服务质量以及发展第三产业来实现。

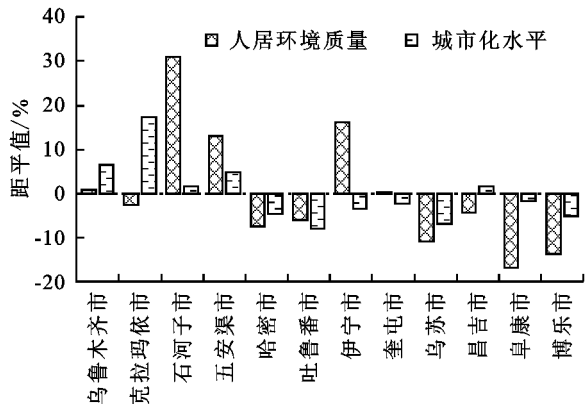


图 3 各城市人居环境质量与城市化水平距平值

## 4 结论与讨论

城市作为人类聚集的主要场所,在发展中国家,尤其是在我国,城市化发展面临着众多问题,如:人口增长、资源枯竭、粮食问题、住房紧缺、交通拥挤等。在这些压力下,城市化进程尤其不应只重速度不求质量,要时刻将“以人为本”的原则贯彻在城市建设中,这也是推进新疆社会稳定与长治久安的重要因素之一。因此,加强城市人居环境建设是保障中国城市,尤其是新疆地区城市可持续发展的重要途径,对其开展研究具有重要的理论价值和现实意义。

(1) 从各城市人居环境质量的评价得分来看,天山北坡经济带中各主要城市人居环境质量水平整体偏低,近一半城市的得分低于全区的平均得分;城市人居环境质量两级分化较明显;从协调度指数来看,研究区内有近一半城市低于均值,说明城市子系统间的反馈关系不强,各城市系统内协调度指数分异较大,且与人居环境质量得分并不成比例关系。

(2) 利用均值—标准差法可将城市人居环境质量划分为 5 个等级(高、较高、中、较低、低),通过 ArcGIS,从宏观角度完成评价结果的可视化,反映出天山北坡经济带的城市人居环境质量的空间差异特征:东疆哈密地区、吐鲁番地区的水平较低,伊犁地区的水平最高,以乌鲁木齐经济圈为中心向外辐射的一系列城市的人人居环境质量较高。经定量分析,得出影响城市人居环境质量的主要因子包括:人口密度、人口自然增长率、人均居住面积、人均道路铺装面积、人均绿地面积、建成区绿地覆盖率。

(3) 通过构建城市人居环境质量与城市化水平耦合关系模型,评测城市人居环境建设在城镇化进程中的优化配置程度,可将城市分为 4 类:经济环境协调模式(高一高型),环境滞后模式(高一低型),经济滞后模式(低—高型),经济环境双滞后模式(低—低型),结合影响因子分别对 4 类城市的人人居环境改善进行讨论,为今后进行“以人为本”为原则的城市建设提供相关建议。

(4) 本文仅对天山北坡经济带内主要城市 2014 年的人人居环境质量进行了横向上的空间差异研究,未进行时间序列上的纵向对比分析。但作为研究案例与方法性成果,本文具有一定的参考价值。希望引起决策部门的重视并开阔相关的研究思路,建立健全各类型城市人居环境质量建设。

致的减产,深色地膜的选择要慎重。

(3) 在地膜影响下各玉米果穗性状对单株产量的相关系数均不显著。已有的研究表明无色透明地膜有明显的增温、保水、抑盐碱和对近地光环境的改善作用,并有显著的增产效果<sup>[2]</sup>。本研究在透明膜的基础上进一步证明有色地膜对作物生境环境同样具有显著的作用,对于张掖地区玉米栽培来说,蓝色地膜除具有比无色透明地膜更好的增产作用外,还在一定程度上减轻由于使用黑色膜造成的出苗率低的危害,具有一定的推广价值。对有色地膜覆盖在良好栽培条件下的表现即产量潜力分析还有待进一步研究,玉米各农艺性状的表现还需兼顾到个体与群体之间的关系,各个性状之间的协调和变化也需要进一步试验。

#### 参考文献:

- [1] 李尚中,樊廷录,王磊,等. 不同覆膜方式对旱地玉米生长发育、产量和水分利用效率的影响[J]. 干旱地区农业

研究,2013,31(6):22-27.

- [2] 陈奇恩. 中国塑料薄膜覆盖农业[J]. 中国工程科学, 2002,4(4):12-15.
- [3] 宋淑亚,刘文兆,王俊,等. 覆盖方式对玉米农田土壤水分作物产量及水分利用效率的影响[J]. 水土保持研究, 2012,19(2):210-212.
- [4] 闵翠华,潘春丹,徐晓梅. 不同颜色地膜栽培对玉米生育期和产量的影响初探[J]. 上海农业科技,2012(6):65.
- [5] 潘渝,郭谨,李毅. 地膜覆盖条件下的土壤增温特性[J]. 水土保持研究,2002,9(2):130-133.
- [6] 李泽军. 不同颜色光质膜对花生生理特性和品质的影响[D]. 福州:福建农林大学,2010.
- [7] 王晓东,史振声,李明顺,等. 北方玉米品种更替过程中穗部性状的演变及与产量的关系[J]. 干旱地区农业研究,2011,29(5):13-18.
- [8] 刘帆,石海春,余学杰. 玉米果穗主要性状与产量间的相关与通径分析[J]. 玉米科学,2005,13(3):17-20.
- [9] 李洪亮,柴永山,孙玉友,等. 寒地粳稻产量及其构成因素间的相关及通径分析[J]. 作物杂志,2014(5):25-28.

(上接第308页)

#### 参考文献:

- [1] 李雪铭,倪玉娟. 近十年来我国优秀宜居城市城市化与城市人居环境协调发展评价[J]. 干旱区资源与环境, 2009,23(3):8-14.
- [2] 王重玲,朱志玲,王梅梅,等. 宁夏沿黄经济区城市群人居环境与经济协调发展评价[J]. 水土保持研究,2014, 21(2):189-193.
- [3] Doxiadis C A. Ekistics: An introduction to the science of human settlements[M]. Athens: Athens Publishing Center,1968.
- [4] Howard E. Garden cities of tomorrow[M]. London: Faber and Faber,1946.
- [5] Geddes P. Cities in evolution: an introduction to the town planning movement and the study of civicism[M]. New York: Howard Ferug,1915.
- [6] Doxiadis C A. Ecology and Ekistics[M]. Athens: Elek Boods Ltd,1977.
- [7] Mcharg I L. Design with nature[M]. New York: Natural History Press,1969.
- [8] 赵安周,李英俊,卫海燕,等. 西安市城市化与城市生态环境耦合协调发展研究[J]. 水土保持研究,2012,19 (6):152-156.

- [9] 吴良镛. 人居环境科学导论[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2001:34-36.
- [10] 赵林,韩增林,马慧强. 东北地区城市人居环境质量时空变化分析[J]. 地域研究与开发,2013,32(2):73-78.
- [11] 阿里木江·卡斯木,唐兵. 基于RS&GIS的新疆城市扩展时空动态变化分析[J]. 冰川冻土,2013,35(4): 1056-1064.
- [12] 支小军,丁伟. “丝绸之路经济带”战略背景下天山北坡城市群的功能定位与布局[J]. 新疆农垦经济,2014 (3):24-27.
- [13] 陈毕业. 构建中国新疆天山北坡经济带[J]. 中国软科学,2002(3):92-95.
- [14] 郭显光. 改进的熵值法及其在经济效益评价中的应用[J]. 系统工程理论与实践,1998(12):98-102.
- [15] 乔家君. 改进的熵值法在河南省可持续发展能力评估中的应用[J]. 资源科学,2004,26(1):113-119.
- [16] 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[J]. 经济地理,2010,30(12),1992-1997.
- [17] 熊鹰,曾光明,董力三,等. 城市人居环境与经济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.