

东北地区城市人居环境质量时空变化分析

赵 林，韩增林，马慧强

(辽宁师范大学 海洋经济与可持续发展研究中心, 辽宁 大连 116029)

摘要：从社会经济、生态环境、基础设施服务和居住生活4个方面构建了东北地区城市人居环境评价指标体系，选取2003,2010年两个时间截面，运用AHP法和熵值法，对东北振兴以来东北地区城市人居环境质量的时空变化进行了分析。结果表明：东北地区城市人居环境质量空间布局总体保持稳定，但有均衡布局发展的趋势；东北地区城市人居环境质量空间扩展有由“点—轴式”向“网络式”迈进的趋向；省际发展不平衡，辽宁水平最高，但相对下降，内蒙东部最低，黑龙江、吉林两省水平中等并稳步上升；各级城市人居环境质量变化特点各异，区域中心城市差距在缩小，资源型城市人居环境质量总体水平欠佳。

关 键 词：人居环境；时空变化；东北地区

中图分类号：F127.41

文献标志码：A

文章编号：1003-2363(2013)02-0073-06

0 引言

国外人居环境研究源于城市规划学，Howard^[1]，Geddes^[2]，Mumford^[3]等从不同角度对改善城市环境质量展开了研究。Doxiadis^[4]在二战后首次提出人居环境科学的概念，创立了人类聚居学，开创了人居环境科学研究的先河。随着城市问题愈演愈烈，城市人居环境研究尤其是城市人居环境评价研究成为关注焦点。就城市人居环境的评价研究而言，目前国外以国家级研究与实践、环境影响评价、RS及GIS数据库的建立为主^[5]。

国内对人居环境的研究起步较晚，1993年，吴良镛先生在Doxiadis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^[6]。随着我国城市化进程的加快，城市问题日益突出，我国不同学科的学者开始分别从社会学、生态学、环境科学和地理学等角度致力于城市人居环境的研究。就目前来看，我国对城市人居环境的研究主要集中在城市人居环境问题的成因与表现^[7]、质量评价^[8-9]、自然生态系统对城市人居环境的影响^[10]、城市居民居住选址行为研究^[11]、城市化与城市人居环境研究^[12]等方面。其中，人居环境质量评价是人居环境理论研究走向实践的重要环节，引起较多学者关注，陈青慧^[13]、李王鸣^[14]、刘颂^[8]、宁越敏^[15]、陈浮^[8]、李雪铭^[16]、叶长盛^[17]、李华生^[18]、刘钦普^[19]等从不同角度对人居环境质量的评价指标体系进行了研究，并运用定量方法对我国的城市人居环境进行了评价。

综观前人研究成果和文献资料^[20-28]，就人居环境质

量评价而言，基本上呈现“四多四少”的特点。就研究方法而言，单一方法运用的多，综合方法运用的少；就研究区域而言，研究单一城市的多，研究省域的少，尤其是研究特殊区域或者跨省区的更少；就研究时间尺度而言，以城市为研究单元的，动态的多，静态的少，而以省区、特殊区域或者跨省区为研究单元的，多由于数据连续性较差，所以，静态的多，动态的少。基于此，本研究以东北地区37个城市为研究对象，以振兴东北老工业基地以来为时间跨度，截取2003,2010年两个时间截面，通过建立城市人居环境评价指标体系，综合运用熵值法和AHP方法组合确定权重，来研究东北振兴以来东北地区城市人居环境时空变化特点。

1 研究区概况及测度方法

1.1 研究区概况

国家从2003年实施振兴东北老工业基地战略以来，东北地区的经济发展和社会进步取得可喜成绩，东北地区的城市基础设施建设和城市生态环境建设也取得较大进展，城市人居环境得到较大改善。对东北地区的城市人居环境进行客观合理的评价显得尤为必要。

此处，研究区域为传统意义上的东北地区，即包括辽宁省、吉林省、黑龙江省和内蒙古自治区东部。考虑到数据可得性，重点选取了该地区37个地级以上的城市，包括辽宁省14个城市，吉林省8个城市（除延边市），黑龙江省12个城市（除大兴安岭地区）和内蒙古自治区东部3个城市（除兴安盟）。

1.2 测度方法

在多指标综合评价中，确定指标权重的方法有很多种，如AHP法、主成分分析法、灰色关联度分析法、模糊综合评价法和熵值法等。其中，AHP法属主观赋权法，是定量与定性相结合、逻辑性和实用性强的层次化分析方法，但其确定的权重的随意性大，主观性强。

收稿日期：2011-12-20；修回日期：2012-11-31

基金项目：国家自然科学基金项目(41071094,41101114)

作者简介：赵林(1988-)，男，山东泰安市人，硕士，主要从事城市地理研究，(E-mail) zhaolin19880112@126.com。

熵值法属客观赋值法,是一种根据各指标提供的信息量大小来计算综合指标的方法,但其计算的结果可能与实际情况不符。本研究尝试使用 AHP 法和熵值法组合赋权^[29],具体测算过程如下。

层次分析法确定的主观权重向量为:

$$\omega = (\omega_1, \omega_2, \cdots, \omega_m)^T。$$

熵值法确定的客观权重向量为:

$$\mu = (\mu_1, \mu_2, \cdots, \mu_m)^T。$$

综合后的指标权重为: $w = (w_1, w_1, \cdots, w_m)^T$ 。即:

$$w = \alpha \mu + (1 - \alpha) \omega。$$

式中: α 为客观权重占组合权重的比例; $1 - \alpha$ 为主观权重所占比例,此处 α 值取 0.5,即主客观各占 50%。

最后,得到第 i 个样本地区的城市人居环境得分:

$$UQ_i = \sum_{j=1}^n w_j y_{ij}$$

表 1 东北地区城市人居环境评价指标体系

Tab.1 The system of evaluation index of living environment on Northeast China cities

| 目标层 | 准则层 | 指标层 |
|--------------|------------|---|
| 人居环境质量评价指标体系 | 社会经济指标 | 人均地区生产总值/元,第三产业占 GDP 比重/%,人均社会消费品零售总额/元,万人在校大学生数/人,单位从业人员数占总人口比例/%,失业率/% |
| | 公共服务基础设施指标 | 每百人公共图书馆藏书/册,每万人拥有医生数/人,万人影剧院数/个,万人邮局数/个,人均铺装道路面积/m ² ,每万人拥有公共汽(电)车辆/辆 |
| | 居住生活指标 | 人口密度/(人·km ⁻²),住宅投资占固定资产投资比重/%,固定资产占 GDP 比重/%,万人国际互联网用户数/户,居民人均生活用电量/(kW·h),人均家庭生活用水量/t |
| | 生态环境指标 | 建成区绿化覆盖率/%,人均绿地面积/m ² ,单位 GDP 能耗/(元·(kW·h) ⁻¹),工业废水排放达标率/%,工业固体废弃物综合利用率/%,城市环境设施投资额/万元 |

3 城市人居环境时空变化分析

3.1 城市人居环境质量空间格局变化

通过计算得出东北地区 37 个城市 2003,2010 年城市人居环境质量综合得分,通过系统聚类的方法,将东北地区的城市人居环境质量水平分为 5 个等级,并据此绘制成东北地区城市人居环境质量等级分布图(图 1)。

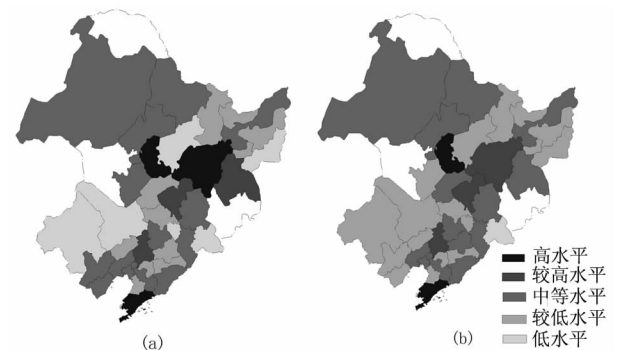


图 1 2003 年(a)与 2010 年(b)

东北地区城市人居环境质量等级分布图

Fig.1 The distribution of quality and level of living environment on Northeast China cities in 2003 (a) and 2010 (b)

从图中可以看出,东北地区的城市人居环境质量总

式中: y_{ij} 为数据标准化值; w_j 为组合权重。

2 指标体系及数据来源

城市人居环境评价指标体系是一个包括自然环境、社会环境、政治环境、文化环境、居住环境和城市整体形象等的复杂系统。遵循指标选取的科学性、系统性、全面性、合理性和可获得性等原则,借鉴相关研究成果,建立了东北地区城市人居环境评价指标体系(表 1),共包括 24 个具体指标,分别从社会经济、公共服务基础设施、居住生活和生态环境 4 个方面对城市人居环境质量进行评价。

研究所选取的数据来自 2004 年和 2011 年《中国城市统计年鉴》、《辽宁省统计年鉴》、《吉林省统计年鉴》、《黑龙江统计年鉴》和《内蒙古统计年鉴》。

体空间分布格局保持稳定,并有向地区均衡布局方向发展的趋势。(1)东北地区的城市人居环境质量水平空间布局上总体上保持了“T”字形格局,即城市人居环境质量得分较高的城市主要分布在哈大线和滨洲、滨绥线上。人居环境居于前 5 名的大连、大庆、长春、沈阳和哈尔滨均位于此 3 条铁路线上。(2)就东西方向上而言,呈现出“中部凸起,两翼偏低”的空间格局。从图 1 中可以看出,中部哈大沿线地区的城市人居环境质量都比较高,而东西两侧的城市总体水平相对偏低,这也与传统的东北地区的经济发展空间格局相吻合,值得一提的是,2010 年,哈大线东西两侧的通辽、辽源、抚顺和赤峰的城市人居环境质量均得到一定程度提高。(3)就南北方向上而言,由南至北,基本形成 3 个人居环境质量高水平集聚区:即南部形成以大连为中心,辐射丹东、营口的高水平集聚区;中部形成以沈阳为中心,辐射抚顺、本溪的高水平集聚区;北部形成以“哈大长”三角地带为中心,辐射松原、牡丹江的高水平集聚区,并且,这种格局在 2010 年等级分布图上愈显明显。(4)就东北地区城市人居环境质量整体水平而言,2010 年与 2003 年相比平有趋向均衡的趋势。对比 2003,2010 年人居环境质量得分的极差($R_{2003} = 0.379, R_{2010} = 0.345$),发现 2010 年比 2003 年略有降低。从图中也可以看出,处于

低水平的城市由2003年的6个减至2010年的2个。

3.2 城市人居环境质量的空间扩展变化

通过城市人居环境质量等级分布图只可以看出高水平与低水平城市人居环境质量的空间分布状况及其变化,无法看出城市人居环境质量的空间扩展变化状

况。本研究借用空间插值方法中的反距离权重法(inverse distance weighted,简称IDW法),通过计算插值点的城市人居环境的数值,利用ArcGIS软件自动生成城市人居环境质量空间扩展图(图2)。

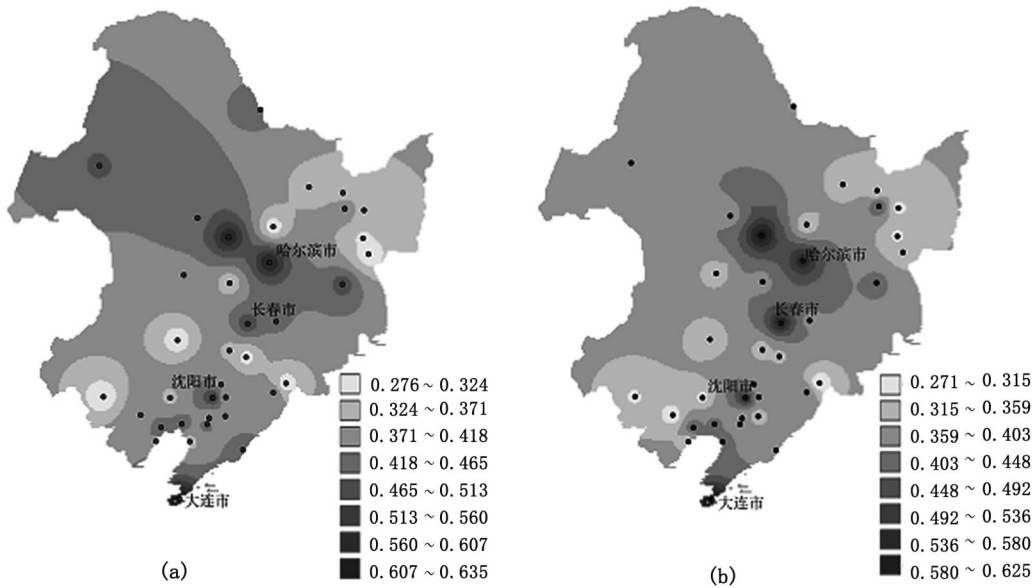


图2 2003年(a)与2010年(b)东北地区城市人居环境质量水平空间插值分布图

Fig.2 The interpolation distribution about the quality of living environment on Northeast China cities in 2003 (a) and 2010 (b)

由图2看出,东北地区城市人居环境质量的空间扩展变化呈现以下特点:(1)整体空间扩展变化幅度较明显,空间扩展格局由“点—轴”式向“网络”式迈进。2003年呼伦贝尔、齐齐哈尔、大庆、哈尔滨和牡丹江沿着滨洲线和滨绥线方向扩展,可以看作此时沿着轴线进行扩展;2010年,由于呼伦贝尔、齐齐哈尔、牡丹江的城市人居环境质量相对下降,沿着轴线扩展的这种格局开始变化,伴随着绥化和松原人居环境质量的提升,由以前的轴线性拓展向网络式拓展演化。此外,赤峰、通化、辽源、鸡西城市人居环境水平的改善也助推了城市人居环境空间扩展格局的改变。(2)空间扩展方向有“转向”趋势,即内陆城市的扩展方向由“西北—东南”向“东北—西南”向偏转;沿海城市的扩展方向由“东北—西南”向“西北—东南”方向转化。对比2003年与2010年可以看出,2010年,在大庆的空间扩展斑块的齐齐哈尔方向出现凹陷,究其原因主要是齐齐哈尔城市人居环境质量的相对下降,阻碍了向西北方向的扩展;而牡丹江城市人居环境的下降,则阻碍了向东南方向的扩展。相反,在2010年,随着佳木斯、松原以及通辽城市人居环境的改善,逐渐形成“东北—西南”走向的扩展趋势。2010年,随着营口、锦州城人居环境的提升,丹东城人居环境的下降,沿海地区的扩展方向开始向“西北—东南”转向。(3)多极格局开始凸显,逐渐开始改变不平衡格

局。对比两图,可以看出,随着佳木斯、辽源、鸡西、松原、赤峰、通辽、锦州、营口等城市的人居环境质量改善,空间扩展伸张,开始逐渐形成新的高水平城市人居环境地区,与之相随的是对传统高水平城市人居环境集聚区的挤压。比如,2010年,由于赤峰、抚顺、营口人居环境的改善,一定程度上挤压了沈阳的扩展空间。

3.3 省际城市人居环境变化比较分析

对各省份各等级城市所占比重分别进行统计,结果显示:城市人居环境质量省际差异变化明显(图3)。2003年,辽宁省各等级城市所占比重分别是7.1%(高水平),7.1%(较高水平),50%(中等水平),35.7%(低水平),0(较低水平),可见,辽宁省有64.2%的城市人居环境均在中等水平以上,城市人均环境质量总体较好;2010年,中等水平以上的比重保持不变,而有2个城市从较低水平下降到最低水平,可见,辽宁省在东北振兴以来,城市人居环境质量较同期其他地区水平下降。对比吉林省两年的变化,总体保持稳定,略有上升,表现在2010年有1个城市从最低水平跨入较低水平行列。黑龙江省城市人居环境相比同期其他省份呈现上升趋势,表现在2010年黑龙江所有城市人居环境均高于最低水平,未来城市人居环境质量提高方面潜力巨大。内蒙古东部三市,除呼伦贝尔市相对城市人居环境质量下

降外,城市人居环境质量总体表现上升态势。就城市人居环境水平来看,2010 年中等水平以上的城市所占比重,辽宁、吉林和黑龙江分别为 62.3%、50% 和 50%,内

蒙古东部三市为 0,相比而言,辽宁省城市人居环境质量最佳,内蒙古东部最差。

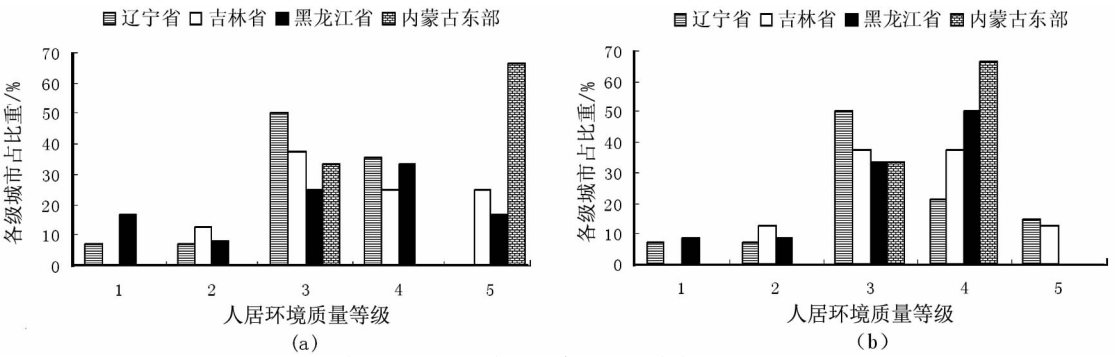


图 3 2003 年 (a) 与 2010 年 (b) 东北地区内部各级城市所占比重

Fig. 3 The proportion of the cities at all levels on Northeast China in 2003 (a) and 2010 (b)

对比各个省份之间 2003 年与 2010 年各项评价内容平均分的差异(表 2),可以发现 2003 年与 2010 年省际各项指标差异变化特点各异。2003 年,辽宁省除了生态环境指标得分在东北地区居第二位之外,其他所有指标均以较大比分位居首位;内蒙古东部地区除了生态环境指标相对较好外,其他各项指标均落后于其他省份;黑龙江省生态环境指标得分在全区中最高,其他指标居于中等水平;吉林省生态环境指标得分最低,其他指标得分亦处于中等水平。而到了 2010 年,状况就有了明显

改变,主要表现在辽宁省由 2003 年的 3 项指标领先其他地区,下降为仅社会经济和居住生活两项指标领先;黑龙江省则异军突起,2010 年,基础设施和生态环境两项指标居全区首位;而内蒙古东部各项指标得分以较小差距均处在全区最末位,可喜的是,较 2003 年,2010 年内蒙东部有两项指标与全区最高值差距明显缩小;吉林省在 2010 年生态环境指标得分有了明显提升,与最高值差距在缩小。

表 2 2003,2010 年东北地区分区域各评价内容平均分比较

Tab. 2 The comparison of average score of each evaluation content about different areas on Northeast China in 2003 and 2010

| 区域 | 2003 | | | | 2010 | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 社会经济 | 基础设施 | 生态环境 | 居住生活 | 社会经济 | 基础设施 | 生态环境 | 居住生活 |
| 辽宁 | 0.086 | 0.082 | 0.134 | 0.127 | 0.104 | 0.074 | 0.121 | 0.102 |
| 吉林 | 0.078 | 0.076 | 0.075 | 0.108 | 0.096 | 0.062 | 0.128 | 0.093 |
| 黑龙江 | 0.081 | 0.075 | 0.137 | 0.118 | 0.088 | 0.076 | 0.133 | 0.096 |
| 内蒙古东部 | 0.078 | 0.069 | 0.097 | 0.102 | 0.087 | 0.055 | 0.112 | 0.085 |

3.4 各类型城市人居环境变化比较

3.4.1 各地级市城市人居环境变化。2003 年,东北地区城市人居环境质量得分高于平均水平以上的城市有 15 个,而 2010 年,高于平均水平以上的城市则有 17 个。可见,东北地区的城市人居环境质量的整体水平在提高并趋于均衡。经计算 2003 年与 2010 年两组得分数值的变异系数 ($C_{v2003} = 0.2315$, $C_{v2010} = 0.2262$),发现 2010 年变异系数明显减小,也印证了上述结论。对比 2003 年与 2010 年的城市人居环境质量得分排名,东北振兴 8 年来,得分排名上升较快的有营口、辽源、松原、鸡西、佳木斯和通辽。上升较快的城市主要集中分布于黑龙江、吉林和内蒙古东部。辽宁仅有营口和锦州上升较快,究其原因与辽宁沿海经济带开发战略的实施有关。排名呈下降趋势的城市主要有朝阳、葫芦岛、阜新、本溪、呼伦贝尔

尔和一批资源枯竭型城市,这些排名下降的城市中,下降幅度最大的均是辽宁省内的城市,与前文提及的辽宁省的城市人居环境质量呈相对下降态势形成呼应。

3.4.2 区域中心城市人居环境变化分析。东北地区的区域中心城市是指大连、沈阳、长春和哈尔滨,4 个区域中心城市的人居环境的变化状况能够一定程度上代表东北地区城市人居环境变化的总体发展情况。就总体水平来看,2003 年,城市人居环境的排名依次是大连、哈尔滨、沈阳、长春;2010 年,城市人居环境的排名依次是大连、长春、沈阳、哈尔滨。对比可见,东北振兴以来,哈尔滨城市人居环境呈现相对下降,长春城市人居环境则相对上升,大连和沈阳则保持相对稳定。通过计算 2003 年与 2010 年 4 个城市的城市人居环境的得分数的标准差值,发现 2010 年 4 个城市得分的标准差值显然小于 2003

年得分的标准差值($\delta_{2003} = 0.055\ 8, \delta_{2010} = 0.022\ 8$),故 4 个区域中心城市的人居环境状况在趋向均衡,总体差距在缩小。

从 4 个区域中心城市各指标值的变化可以看出(表 3),没有任何一个城市的所有指标能优于所有城市,并且,指标值随时间呈现不均衡的变化状态。2003 年,大连市的生态环境指标和居住生活指标居 4 个城市之首;哈尔滨的社会经济指标在 4 个城市中较为突出;长春市

的基础设施指标和居住生活指标相对较差;沈阳市除社会经济指标稍差外,其他指标均处在中等水平。2010 年,大连市的社会经济指标和基础设施指标居 4 个城市首位,生态环境指标和居住生活指标则呈下降趋势;哈尔滨除社会经济指标和基础设施指标得分稍高外,其他指标得分均较低;长春除基础设施指标得分偏低外,其他各项指标较均处在前列;沈阳除居住生活指标较优外,其他指标均表现为相对下降态势。

表 3 2003,2010 年东北地区中心城市各评价指标得分比较

Tab.3 The comparison of average of each evaluation index about central city in Northeast China in 2003 and 2010

| 城市 | 2003 | | | | 2010 | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 社会经济 | 基础设施 | 生态环境 | 居住生活 | 社会经济 | 基础设施 | 生态环境 | 居住生活 |
| 沈阳 | 0.132 | 0.114 | 0.161 | 0.153 | 0.160 | 0.114 | 0.164 | 0.136 |
| 大连 | 0.162 | 0.133 | 0.180 | 0.180 | 0.194 | 0.131 | 0.173 | 0.127 |
| 长春 | 0.150 | 0.095 | 0.162 | 0.100 | 0.165 | 0.092 | 0.180 | 0.142 |
| 哈尔滨 | 0.182 | 0.141 | 0.158 | 0.132 | 0.182 | 0.106 | 0.161 | 0.180 |

3.4.3 资源型城市人居环境变化分析。总体上,东北地区资源型城市的人居环境质量不够理想,以 2010 年为例,就城市人居环境质量得分来看,该类城市的排名除大庆、盘锦、鞍山较靠前外,其余城市的人居环境质量得分均在平均分以下。对比 2003 与 2010 年得分排名变化,发现对于开发较早、经济基础雄厚的城市,比如大庆、鞍山、盘锦,这类城市经济实力雄厚,城市环境、基础设施建设完善,人居环境质量较好,总分排名稳步上升,例如,大庆曾荣获 2004 年中国人居环境奖,是我国内陆首个国家环境保护模范城市。对于内蒙东部资源丰富、开发相对较晚的地区,如赤峰、通辽、呼伦贝尔。这类城市随着资源的开发以及城市经济的发展和市政投资的增加,城市人居环境提升较快。对于东北地区的资源枯竭型城市而言,除伊春、辽源和抚顺依托国家政策优势使城市人居环境得到缓慢改善之外,其余的如七台河、白山、阜新、葫芦岛等,由于产业结构单一,经济发展缓慢,以及前期资源开发带来的环境问题未及时治理,人居环境质量得分均呈下降态势。

4 结论与讨论

(1)东北地区城市人居环境质量空间分布格局总体稳定,但有向地区均衡布局发展的趋势。即空间格局基本保持“T”字形;东西方向上,中部凸起,两翼偏低;南北方向上,自南向北,依次形成 3 个高水平集聚区。

(2)东北地区城市人居环境的空间扩展有由“点—轴式”向“网络式”迈进的趋向;扩展方向上存在“转向”的态势;并逐步打破不均衡布局的状况。

(3)黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古东部 4 个地区相比,辽宁省城市人居环境质量水平最高,但水平相对下降;内蒙古东部水平最低,但上升较快;黑龙江、吉林两

省水平中等,并稳步上升。

(4)东北地区各级城市的城市人居环境质量变化特点各异。总体水平在稳步提高并趋于平衡;区域中心城市人居环境质量总体差距在缩小,各指标间变化又略有不同;资源型城市的人居环境质量总体上不够理想。

参考文献:

[1] Howard E. Garden Cities of Tomorrow[M]. London:Faber and Faber,1946:3-7.

[2] Geddes P. Cities in Evolution: An Introduction to the Town Planning Movement and the Study of Civicism[M]. New York:HowardFerug,1915:32-35.

[3] Mumfond L. The City in History:Its Origin,Its Transformation,and Its Prospects[M]. Haccourt:Brace & World,Inc.,1961:8-11.

[4] Doxiadis C A. Ekistics:An Introduction to the Science of Humansettlements[M]. Athens: Athens Publishing Center,1968:12-16.

[5] 郑佳,陈忠祥,王尧. 中国西北地区城市可持续人居环境综合评价[J]. 宁夏大学学报(自然科学版),2005,26(2):171-175.

[6] 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.

[7] 叶嘉国. 武汉市居民居住环境问题的社会学思考[J]. 城市发展研究,2000,7(1):28-31.

[8] 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.

[9] 刘颂,刘滨谊. 城市人居环境可持续发展评价指标体系研究[J]. 城市规划汇刊,1999,22(5):35-37.

[10] 刘平,王如松. 城市人居环境的生态设计方法探讨

- [J]. 生态学报, 2001, 21(6): 997 - 1002.
- [11] 李铁立. 北京市居民居住选址行为分析[J]. 人文地理, 1997, 12(6): 38 - 42.
- [12] 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[J]. 中国人口·资源与环境, 2004, 14(1): 91 - 96.
- [13] 陈青慧, 徐培玮. 城市生活居住质量评价方法初探[J]. 城市规划, 1987, 11(5): 52 - 58.
- [14] 李王鸣, 叶信岳, 孙于. 城市人居环境评价——以杭州城市为例[J]. 经济地理, 1999, 19(2): 38 - 43.
- [15] 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[J]. 城市规划, 1999, 23(6): 15 - 20.
- [16] 李雪铭, 刘敬华. 我国主要城市人居环境适宜居住的气候因子综合评价[J]. 经济地理, 2003, 23(5): 657 - 660.
- [17] 叶长盛, 董玉祥. 广州市人居环境可持续发展水平综合评价[J]. 热带地理, 2003, 23(1): 59 - 61, 66.
- [18] 李华生, 徐瑞祥, 高中贵, 等. 城市尺度人居环境质量评价研究——以南京市为例[J]. 人文地理, 2005, 20(1): 1 - 5.
- [19] 刘钦普, 林振山, 冯年华. 江苏城市人居环境空间差异定量评价研究[J]. 地域研究与开发, 2005, 24(5): 30 - 33.
- [20] 张仁开. 长沙城市人居环境现状评价[J]. 城市问题, 2004, 23(2): 39 - 41.
- [21] 李娜, 夏永久. 兰州城市人居环境可持续发展综合评价[J]. 城市问题, 2006, 25(4): 42 - 46.
- [22] 李明, 李雪铭. 基于遗传算法改进的 BP 神经网络在我国主要城市人居环境质量评价中的应用[J]. 经济地理, 2007, 27(1): 99 - 103.
- [23] 李志勇, 徐红宇. 珠江三角洲城市人居环境评估与优化研究[J]. 广州环境科学, 2007, 22(2): 37 - 43.
- [24] 石芸. 东北地区城市人居环境质量评价研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2007: 28 - 36.
- [25] 王坤鹏. 城市人居环境宜居度评价——自我四大直辖市的对比与分析[J]. 经济地理, 2010, 30(12): 1992 - 1997.
- [26] 丛艳国, 夏斌, 章家恩. 城市尺度人居环境的主客观综合评价——以广州市为例[J]. 热带地理, 2010, 30(2): 183 - 187.
- [27] 苏华, 王云鹏, 陈永品, 等. 基于格网的广州市萝岗区人居环境适宜性评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(5): 107 - 110.
- [28] 周兆军, 李晓东, 马爱慧. 乌鲁木齐市人居环境质量评价与城市建设分析[J]. 干旱区资源与环境, 2011, 25(2): 62 - 65.
- [29] 曹志诚. 基于产业集群的高新区竞争力评价研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2009: 23 - 25.

Analysis on the Temporal and Spatial Variation about Living Environment of the Cities on the Northeast Region

Zhao Lin , Han Zenglin , Ma Huiqiang

(Marine Economy and Sustainable Development Center , Liaoning Normal University , Dalian 116029 , China)

Abstract: This paper using the AHP and entropy method, selecting two time points which are 2003 and 2010, setting up an evaluation index system about living environment on Northeast China cities from four aspects which are the social economy, the ecological environment, the infrastructure services and housing, analyzed the temporal and spatial variation about living environment on the northeast region since Northeast Revitalization. The results show that: space layout about the quality of living environment on Northeast China cities is overall stable, though there is a trend to balance layout; there is a development trend from the “pole-axis type” to the “network” of spatial expansion about quality of living environment on Northeast China cities; provincial development is imbalanced, the level of Liaoning is the highest while it decreases relatively, the east of Inner Mongolia is the lowest, and the two provinces of Heilongjiang and Jilin are medium and up steadily; the changing characteristics of the quality of living environment of the cities at all levels are different, the gap of regional central cities is narrow, the overall level of living environment quality of resource-based cities is poor relatively.

Key words: living environment; the temporal and spatial variation; the Northeast Region