

# 城市人居环境的失配度 以辽宁省14个市为例

李雪铭<sup>1,2</sup>, 田深圳<sup>1</sup>, 杨俊<sup>1</sup>, 张峰<sup>1</sup>, 孔凡强<sup>1</sup>

(1. 辽宁师范大学城市与环境学院, 大连 116029; 2. 辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心, 大连 116029)

**摘要:** 提出并运用城市人居环境失配度, 将生态学的健康距离模型引入到城市人居环境科学, 实证研究2005-2011年辽宁省14个市城市人居环境失配度的时空演变趋势、五大系统之间的失配关系以及造成失配的内部作用机理。结果表明: ① 时空特征, 时间上呈现出上升趋势且具有明显的阶段性和极值分布性特征; 空间上呈现出区域差异性和中部凸起, 两翼凹陷的方向性递减趋势; 演变态势上具有较为特殊的非均衡变动性特征。② 五大系统失配关系分析, 无论是单一系统本身还是多系统之间综合健康距离的变化都能作用于城市人居环境失配度, 导致其数值增减, 进而反映出城市人居环境的优劣变化。③ 人居环境失配度作用机理分析, 政府宏观调控、经济发展方式以及城市基础设施的同步性和匹配性是城市人居环境失配度变化的内部驱动机理。

**关键词:** 人居环境失配度; 健康距离模型; 系统失配; 作用机理; 辽宁省

DOI: 10.11821/dlyj201404009

## 1 引言

中国城镇化已经渡过平稳发展的起步阶段, 正处在国家政策、社会结构、经济形势重大变迁的快速城镇化拐点上<sup>[1]</sup>, 快速发展的城镇化已经成为拓展就业渠道、实现市场繁荣、缓解三农问题压力、推进新型工业化的重要途径<sup>[2]</sup>。同时在大规模快速发展的城镇化进程中, 由于资源禀赋、区位条件、社会政策、经济要素等的差异, 很多城市人居环境出现了空间城镇化和人口城镇化的矛盾, 城市住房刚性需求与供给的矛盾, 耕地、矿产、水等重要资源消耗与存量的矛盾, 工业化进程与区域生态承载力之间的矛盾等等<sup>[3-7]</sup>, 这些矛盾本文归结为城市人居环境的失配问题。

国内外与之相关的研究主要集中在城市空间、公共资源失配等方面。国外大多数研究认为种族歧视、城市结构、空间因素、政府政策等是影响城市空间、公共资源失配的主要原因, 市场与政府相结合是解决此类问题的主要途径<sup>[8]</sup>。例如美国学者Kain的空间失配议题的研究<sup>[9]</sup>、日本学者Kawabata的教育服务中心供给与需求失配的研究<sup>[10]</sup>、澳大利亚学者Orchard、英国学者Le Grand的城市社会公共资源失配问题的研究等<sup>[11,12]</sup>。国内有关城市失

收稿日期: 2013-09-12; 修订日期: 2014-01-05

基金项目: 国家自然科学基金项目(41171137); 教育部博士点基金项目(20132136110001); 辽宁省优秀人才支持计划(901214)

作者简介: 李雪铭(1964-), 男, 江苏常熟人, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为城市人居环境。

E-mail: lixueming999@163.com

配问题的研究缘起于2004年周江评对该理论的引入,周江评提出借鉴“空间失配”理论研究城市就业失配问题的必要性<sup>[13]</sup>。叶强等以长沙市为研究区域,运用GIS分析指出:居住与商业空间结构演变过程中出现主要问题的原因在于居住空间与商业空间发展不匹配<sup>[14]</sup>。姚永玲采用密度空间基尼系数和空间差异系数分析了北京市总人口和就业人口空间分布不匹配程度,认为总人口变动趋势的分散性和产业迁移趋势的集聚性是职居失配加剧的主要原因<sup>[15]</sup>。柴彦威等讨论了职住空间失配与居民通勤时间之间的关系,认为弱势群体更容易受城市职住关系结构性变化的制约,城市规划和住房政策应更加重视通过公共服务设施来解决这些失配问题<sup>[16,17]</sup>。周素红等结合T-GIS和时间地理学的基本理论,以广州为案例,利用居民出行日志的问卷调查数据,认为中高收入人群就业和居住具有比较强的主动性,就业和居住之间的失配度较低,低收入人群就业和居住的失配现象较为严重<sup>[18,19]</sup>。

目前大多数学者从不同学科、不同视角、不同研究尺度、不同切入点等对城市人居环境的安全<sup>[20]</sup>、质量<sup>[21]</sup>、吸引力<sup>[22]</sup>、满意度<sup>[23]</sup>、宜居度<sup>[24]</sup>、协调度<sup>[25]</sup>等进行探讨,但城市人居环境失配度尚无明确提出。本文在借鉴相关成果的基础上,定义了城市人居环境失配度,即不仅是指度量城市人居环境五大系统之间以及系统内部要素之间在发展过程中出现失配现象的程度,而且体现了偏离最优城市人居环境状态的趋势与程度。虽然最优城市人居环境是城市发展的理想状态,但城市化过程中的不确定性因素很多,在某一行政单元、某一城市化阶段,城市人居环境五大系统下属的具体指标都会存在一个度量值,因此城市人居环境失配度也会存在一个确定值。

本文提出并应用城市人居环境失配度,将生态学的健康距离模型引入到城市人居环境科学,实证研究2005-2011年辽宁省14个市城市人居环境时空演变趋势、五大系统之间的失配关系以及造成失配的内部作用机理。

## 2 数据来源与研究方法

### 2.1 数据来源

研究数据来源于2006-2012年出版的《辽宁省统计年鉴》、《中国统计年鉴》以及同时期辽宁省各市统计年鉴、环境质量公报、国民经济和社会发展统计公报等。由于辽宁省行政区划的变迁、统计口径的变化,个别数据参考《辽宁城市统计年鉴》、辽宁省国民经济和社会发展统计公报进行了必要修正与调整。

### 2.2 数据标准

最优人居环境只是城市发展的理想状态,不存在一个城市五大系统最优且其下属的每一项指标最优,但针对某一城市化阶段(2005-2011年)的某一行政单元(辽宁省14个市),在参照于《中国人居环境奖评价指标体系》(住房和城乡建设部2010年)、《宜居城市科学评价标准》(建设部科学技术司2007年)、《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)、《城市、镇控制性详细规划编制审批办法》、《城市居住区规划设计规范》(GB 50180-93)(2002年版)、《城市绿地分类标准》(CJJ/T85-2002)等国家标准的基础上,结合《辽宁省城镇绿化条例》(2012版)、《辽宁省环境保护条例》(2006年修正)、《辽宁省污水与废气排放标准》(2005版)等地方性法律规范与条例,将城市人居环境五大系统下属每一项指标的最值(正向指标取最大值,负向指标取最小值)作为某一城市化阶段(2005-2011年)某一行政单元(辽宁省14个市)的标准值,由这些标准值组成的矩阵,为最优人居

环境状态，选用实际人居环境状态偏离最优人居环境状态的相对综合距离（非几何距离、路程等）来进行人居环境失配度的初步探讨。

### 2.3 指标体系

由于受到外界的干扰和刺激，主体的五大需要和客体的五大系统之间良性循环的态势被打破，因而城市人居环境出现失配现象，在综合考虑城市人居环境评价指标体系的基础上<sup>[26-28]</sup>，遵循城市人居环境失配机理，根据研究区域的差异性、城市人居环境的系统性、指标的不可替代性、可操作性等原则，设计了一套辽宁省城市人居环境失配度分层指标体系：准则层包括城市人居环境的人口、居住、社会、支撑、环境等五大系统；指标层分别归属于准则层中的五大系统，共21项指标组成（表1）。根据指标的目标导向和属性不同进行如下说明：① 静态型指标。用来描述某一段时间，某一空间单元人居环境的静态状况；② 动态型指标。是用来描述随着时间和空间的变化人居环境的时空动态演变趋势；③ 正向型指标。指标值越大描述的人居环境质量越优，如人均国内生产总值。④ 负向型指标。指标值越小描述的人居环境质量越优，如人均废水排放总量。

在对城市人居环境失配度进行评价时，正负向指标具有不同的属性，需采用不同的处理方法。为简化正负向指标因属性不同而带来计算的复杂性，利用最值法选择指标标准值：对于正向指标选择相应指标多年多地矩阵的最大值作为标准值；对于负向指标选择相应指标多年多地矩阵的最小值为标准值，由这些最大值（正向指标）、最小值（负向指标）组成最优人居环境状态，运用健康距离法计算实际指标值与标准值的综合相对距离（距离用绝对值表示，非几何距离、路程等），综合相对距离越大表示人居环境失配度越大，实际人居环境状态偏离最优人居环境状态的程度就越大。

运用层次分析法(AHP)确定各指标的权重，采用统计分析法(Delphi)以城市人居环境方面的专家对各指标的重要程度为判断标准，建立判断矩阵，分层次对指标进行比较评分；运用YAAHP层次分析法软件，求解各矩阵的最大特征根和对应的特征向量，进行归一化处理，引入一致性比率对一致性进行检验，当一致性比率 $CR < 0.1$ 时，认为判断矩阵的不一致程度在容许范围之内，可用其归一化特征向量作为权向量，否则要重新构造判断矩阵，对其加以调整，最终得出指标体系权重（表1）。

### 2.4 健康距离模型

健康距离模型最先应用于生态系统的评估当中，通过引用系统集的思想，提出了评价生态健康的新方法<sup>[29]</sup>。将健康距离模型引入到城市人居环境失配度的评价之中可以理解为：城市人居环境受到外界压力和干扰后，其结构和功能必然发生变化，致使实际城市人居环境状态偏离了最优人居环境状态，因此通过它与最优人居环境状态之间的相对综合距离（非几何距离、路程等）来评估这种变化。一般地，外界作用力越大，偏离最优人居环境状态的相对综合距离越大，人居环境失配度就越大。

假设A和B是两个不同状态的城市人居环境系统， $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 是人居环境系统的共有属性， $x_{a1}, x_{a2}, x_{a3}, \dots, x_{an}$ 是最优人居环境状态A的具体指标， $x_{b1}, x_{b2}, x_{b3}, \dots, x_{bn}$ 是实际人居环境状态B的具体指标。具体计算步骤如下：

(1) 从实际人居环境状态B的具体指标 $x_{b1}, x_{b2}, x_{b3}, \dots, x_{bn}$ 中，运用最值法选取 $x_{a1}, x_{a2}, x_{a3}, \dots, x_{an}$ 作为最优人居环境状态A的具体指标；

(2)  $x_{ai}$ 到 $x_{bi}$ 的相对距离： $\frac{|x_{bi} - x_{ai}|}{x_{ai}} \times k_i$ ，其中 $k_i$ 为第*i*项指标的权重；

表1 辽宁省城市人居环境失配度评价指标体系

Tab. 1 The evaluation index system of mismatch degree of urban human settlements in Liaoning province

目标层	准则层	指标层	标准值	标准来源	指标属性	单位
辽宁省城市人居环境失配度	人口系统 (0.1854)	性别比(0.5379)	≥99.00	大连(2011年)	负向	(%)
		60岁以上人口比率(0.4621)	≥11.12	盘锦(2005年)	负向	(%)
	居住系统 (0.1405)	城市人口密度(0.6667)	≥601.00	铁岭(2005年)	负向	(人/km <sup>2</sup> )
		人均住房建筑面积(0.3333)	≤31.04	锦州(2010年)	正向	(m <sup>2</sup> )
	社会系统 (0.3229)	生产总产值指数(0.0527)	≤121.90	朝阳(2007年)	正向	(%)
		人均国内生产总值(0.0606)	≤91295.00	大连(2011年)	正向	(元)
		非农产业构成比例(0.0649)	≤95.60	鞍山(2010年)	正向	(%)
		非农就业构成(0.0687)	≤84.53	大连(2011年)	正向	(%)
		城镇登记失业率(0.0687)	≥2.00	鞍山(2011年)	负向	(%)
	支撑系统 (0.1065)	在岗职工平均工资(0.0984)	≤49729.79	大连(2011年)	正向	(元)
		居民消费价格指数(0.1225)	≥98.50	阜新(2009年)	负向	(%)
		城镇居民人均可支配收入(0.1298)	≤24276.16	大连(2011年)	正向	(元)
		城镇居民恩格尔系数(0.1553)	≥30.87	盘锦(2011年)	负向	(%)
		人均社会消费品零售额(0.1784)	≤33581.00	沈阳(2011年)	正向	(元)
		城市用水普及率(0.2500)	≤100.00	沈阳(2011年)	正向	(%)
		城市燃气普及率(0.2500)	≤100.00	沈阳(2011年)	正向	(%)
	环境系统 (0.2447)	人均城市道路面积(0.5000)	≥18.39	铁岭(2011年)	正向	(m <sup>2</sup> )
		人均公园绿地面积(0.4000)	≥14.42	葫芦岛(2011年)	正向	(m <sup>2</sup> )
		人均废水排放总量(0.2000)	≥18.92	阜新(2009年)	负向	(t)
		人均工业废气排放总量(0.2000)	≥13071.72	丹东(2005年)	负向	(m <sup>3</sup> )
	人均工业固体废物产生量(0.2000)	≥0.38	营口(2005年)	负向	(t)	

(3) A到B的相对综合健康距离： $HD(A,B) = \sum_{i=1}^n \left| \frac{B(x_{bi}) - A(x_{ai})}{A(x_{ai})} \right| \times K_i$  式中： $HD(A,B)$ 为

A到B的相对综合健康距离； $A(x_{ai})$ 为城市人居环境的标准值； $B(x_{bi})$ 为城市人居环境的实际值； $K_i$ 为第*i*个系统的权重。

## 2.5 人居环境失配度类型划分

城市人居环境失配度是运用相对综合健康距离 $HD$ 的大小来衡量的，在参考方创琳等协调度分类标准<sup>[30-32]</sup>的基础上，运用ArcGIS几何间隔法，将城市人居环境失配度划分为6个小类，用来衡量城市人居环境五大系统之间以及系统内部要素（指标）之间在发展过程中出现失配现象的程度，又将城市人居环境失配度的6个小类聚为3个大类（色系），用来衡量城市人居环境的实际状态偏离最优人居环境状态的趋势和程度（表2）。

表2 城市人居环境失配度类型

Tab. 2 The classification of mismatch degree of urban human settlements

	健康距离值	城市人居环境失配度类型
绿色城市人居环境	$0.4454 \leq HD < 1.0031$	优秀人居环境
	$1.0031 \leq HD < 1.5607$	良好人居环境
黄色城市人居环境	$1.5607 \leq HD < 2.1183$	轻微人居环境失配
	$2.1183 \leq HD < 2.6706$	轻度人居环境失配
红色人居环境	$2.6706 \leq HD < 3.2336$	中度人居环境失配
	$3.2336 \leq HD \leq 3.7912$	重度人居环境失配

## 3 结果分析

根据上述健康距离模型，计算出2005-2011年辽宁省各市7年间城市人居环境失配度（表3），并绘制出城市人居环境失配度时空演变图1。

### 3.1 城市人居环境失配度时间特征分析

(1) 整体性特征：城市人居环境失配度呈上升趋势。表3显示，辽宁省2005-2011年城市人居环境失配度从1.06上升到1.41，各市的城市人居环境失配度同样存在波动上升趋势；从图1显示：2005-2011年辽宁省优秀、良好（绿色）人居环境斑块面积呈下降趋势，轻微、轻度（黄色），中度、重度（红色）人居环境失配的斑块面积呈上升趋势。

(2) 阶段性特征：城市人居环境失配度呈现出比较明显的阶段性特征。表3、图2显示，第一阶段（2005-2006年）辽宁省人居环境失配度均值在1.06~1.18之间，阶段性特征呈现出是直线上升的趋势；第二阶段（2006-2009年）辽宁省人居环境失配度均值在1.18~1.35之间，阶段性特征呈现出是开口向下的抛物线趋势，人居环境失配度均值略大于第一阶段；第三阶段（2009-2011年）辽宁省人居环境失配度均值在1.35~1.41之间，阶段性特征呈现出同样是开口向上的抛物线趋势，但人居环境失配度均值均大于前两个阶段。

(3) 极值分布性特征：辽宁省2005-2011年城市人居环境失配度呈现出极值分布性特征。表3、图2显示，辽宁省2007年14个市中有9个市人居环境失配度大于左右两侧（2006年、2008年），是极大值点；2008年共有7个市人居环境失配度小于左右两侧（2007年、2009年），是极小值点；同理，2011年共有7个市人居环境失配度是2005-2011年中最大值点，14个市中共有9个市人居环境失配度是2009-2011年中极大值点。

### 3.2 城市人居环境失配度空间特征分析

(1) 区域差异性特征：辽宁省（2005-2011年）城市人居环境失配度呈现辽北（沈阳、铁岭、抚顺）、辽东（丹东）、辽西（锦州、葫芦岛、盘锦、朝阳、阜新）、辽中（辽阳、本溪、鞍山）、辽南（大连、营口）区域差异性特征。图1显示，辽中、辽南的城市人居环境失配度长期较高、增幅较快，且与辽西、辽北、辽东的差距较大；辽西、辽北、辽东的人居环境失配度一直较小，但总体上也有小额增幅的趋势。

(2) 方向性特征：2005-2011年辽宁省城市人居环境失配度整体空间演变具有较为明显

表3 2005-2011年辽宁省城市人居环境失配度

Tab. 3 The mismatch degree of urban human settlements in Liaoning province from 2005 to 2011

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
沈 阳	0.6255	0.6868	0.7406	0.7225	0.7426	0.7784	0.5562
大 连	0.5717	0.7684	0.8088	0.7161	0.7410	0.7478	0.8120
鞍 山	1.9764	2.8202	2.9898	2.8653	2.7403	2.8419	2.9261
抚 顺	1.4237	1.5601	1.6621	2.4186	2.9378	2.3044	2.4808
本 溪	3.7139	3.7912	3.6838	3.3683	3.3059	3.4268	3.6050
丹 东	0.5257	0.6930	0.8217	0.8022	0.8078	0.8480	1.0068
锦 州	0.6784	0.6629	0.6916	0.6669	0.7073	0.6832	0.6856
营 口	1.2537	1.3987	1.6173	1.4032	1.8191	1.6886	1.9585
阜 新	0.6404	0.6798	0.8218	0.8201	1.1414	1.6243	1.2686
辽 阳	0.9701	1.0297	0.9781	1.1276	1.1204	1.1045	1.2516
盘 锦	0.5740	0.5866	0.6118	0.6829	0.7142	0.6861	0.8656
铁 岭	0.6103	0.6039	0.7335	0.7135	0.8183	0.7882	0.8764
朝 阳	0.8258	0.7559	0.7893	0.7941	0.8432	0.6598	0.8087
葫 芦 岛	0.5016	0.4889	0.5324	0.5124	0.4454	0.4989	0.6460
辽宁省	1.0637	1.1804	1.2487	1.2581	1.3489	1.3343	1.4106

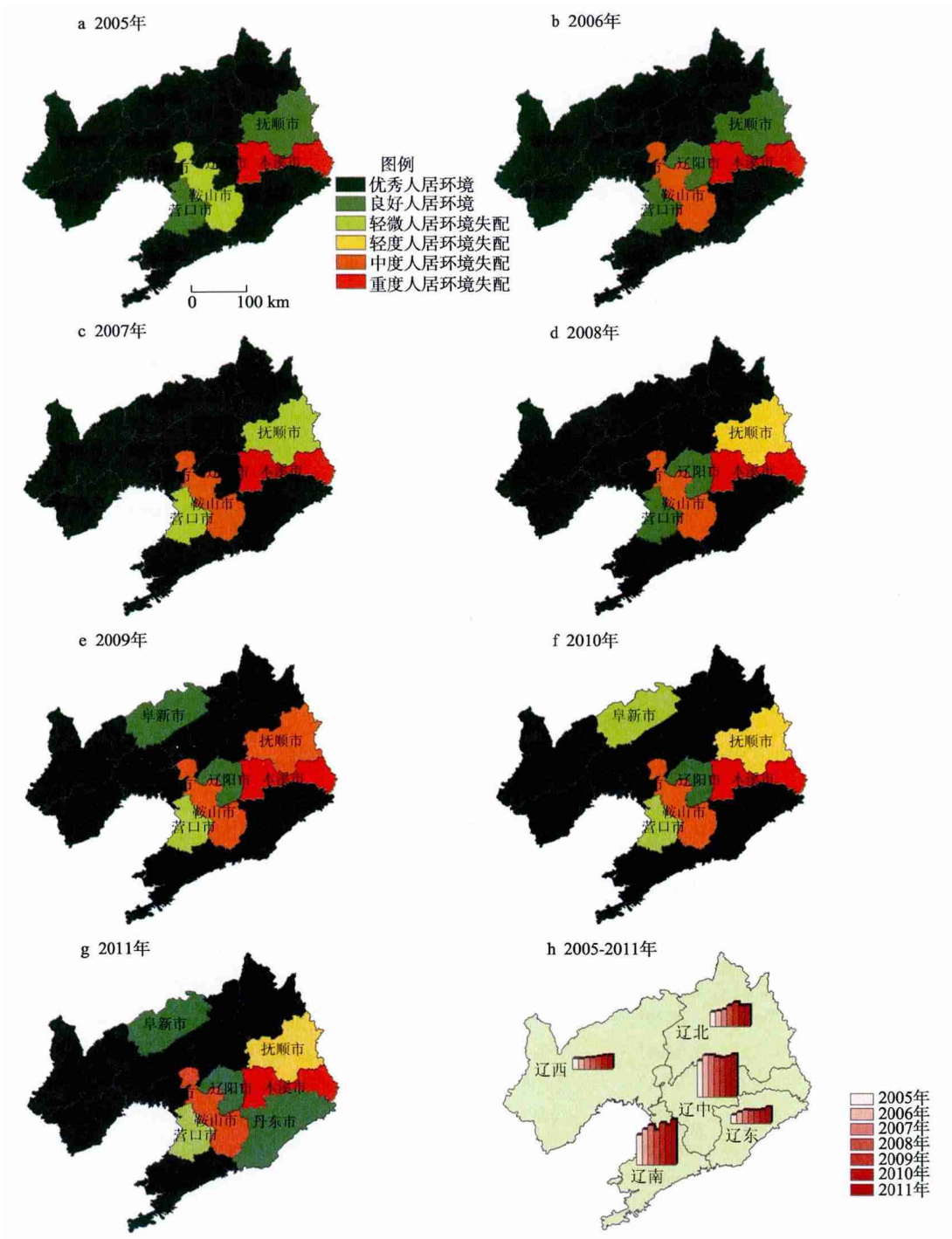


图1 2005-2011年辽宁城市人居环境失配度时空演变

Fig. 1 The space-time evolution of mismatch degree of urban human settlements from 2005 to 2011

的方向性特征。图1显示，辽宁省人居环境失配度呈现出“中部凸起，两翼凹陷”的不平衡演变趋势，具体变现为由辽宁中部和南部向西、北、东三个方向辐射递减的演变特征。

(3) 非均衡变动性特征：2005-2011年辽宁省城市人居环境失配度整体演变态势上具

有较为明显的非均衡变动性特征。从表3、图1显示，2005-2011年辽宁省人居环境失配度空间演变并非呈等差、等比数列绝对均衡变动，而是非均衡性变动，优秀、良好城市人居环境分布面积不断波动减少，轻微、轻度城市人居环境失配的面积不断波动增加，且呈现出由离散到集中分布的非均衡性演变趋势。

### 3.3 城市人居环境失配度系统分析

(1) 五大系统的综合距离变化分析。城市人居环境五大系统的综合健康距离直接作用于人居环境失配度。图3显示，整体状况看，2005-2011年辽宁省环境系统综合健康距离呈增长趋势，综合健康距离的评价值由2005年的0.64增长到2011年的1.50。其他四个系统的综合健康距离呈现出基本不变或小幅波动下降的趋势：社会系统的健康距离由0.18下降到0.09；人口系统的健康距离基本在0.02~0.04之间徘徊；居住系统的健康距离仅在2005-2006年小幅上升，之后稳步下降；支撑系统的健康的距离由0.04下降到0.02。

(2) 城市人居环境失配的系统驱动机理分析。根据健康距离模型的实质性定义，外界作用力与干扰越大，综合健康距离越大，偏离最优人居环境的距离越远，人居环境失配度就越大，人居环境质量就越差。据此分析得出：① 2005-2011年辽宁省环境系统本身的综合健康距离呈不断增长趋势导致其偏离最优环境状态的距离越大，进而城市人居环境失配度越大；② 尽管除环境系统之外的其他四个系统的综合健康距离呈基本不变或小幅波动下降的趋势，一定程度上反映了社会、居住、人口、支撑四个系统的人居环境越来越好，但其与环境系统综合距离的差距越来越大，进而导致其与环境系统的失配程度越大，这同时也是导致城市人居环境失配的重要原因。

### 3.4 城市人居环境失配度作用机理分析

城市人居环境是一个复杂的巨系统<sup>[33]</sup>，其主体和客体在其最优状态下是相互补充、相互作用、相互协调的关系。主体的五大需要和客体的五大系统是一个良性循环的态势，当受到外界的干扰和刺激后，其结构和功能必然发生变化，致使实际城市人居环境偏离原来的最优状态，出现相对失配、绝对失配、部分失配、以及自然、支撑、居住、社会、人口等的系统失配。当外界的压力超过人居环境所能承受的最大承载力时，就会出现内部机理失配，进而面临人居环境系统崩溃（图4）。

(1) 政府宏观调控。政府宏观调控是城市人居环境失配度变化的首要作用力：① 行政区划变迁。图1显示，无论是时间序列分析还是空间演变分析，辽宁省行政区划变迁直接作用于城市人居环境五大系统下属的具体指标，进而驱动城市人居环境失配度的增减。② 政策导向。就城市人居环境五大系统分析，辽宁省政策导向促使了东北老工业基地的振兴、辽宁沿海经济带的发展、资源环境的改善、人居质量的提高。但由图3显示：环境

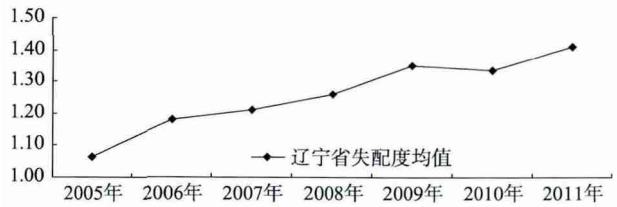


图2 2005-2011年辽宁省人居环境阶段性特征  
Fig. 2 The stage characteristics of human settlements in Liaoning province from 2005 to 2011

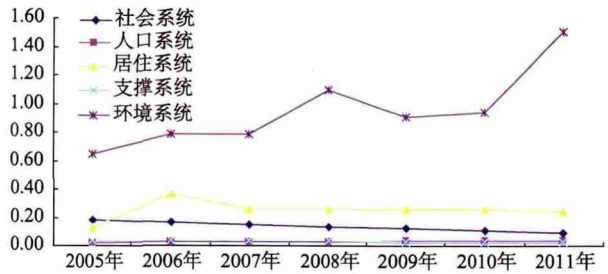


图3 五大系统的综合健康距离  
Fig. 3 The integrated health distance of five systems

系统与社会、居住、支撑、人口等系统的发展速度、发展质量与发展层次并不匹配，五大系统之间的失配程度较高，这不仅客观反映了辽宁省城市人居环境的现状，在一定程度上也是导致辽宁省城市人居环境的总体趋势下降的原因。

(2) 经济发展方式转变。经济发展方式转变是城市人居环境失配度变化的核心因素。经济发展方式的内容既包括经济增长方式的内容，还包括区域结构、产业结构、以及资源利用、生态环境、居民生活等方面的内容。

① 产业结构。辽宁省一直是东北乃至全国的重工业基地，以重工业为主导的产业结构本质上具有 高耗能、高污染、高排放 的属性。辽宁省近些年虽然经历了 十五、十一五 进入了 十二五，也采取了技术革新、降低能耗、淘汰落后产能措施，但并没有完全实现产业结构的优化升级，因而出现了环境系统与社会系统的失配、社会系统与居住系统的失配。

② 区域结构。辽宁省内部的区域结构差异是城市人居环境失配度在空间演变上具有区域差异性、方向性、非均衡变动性的重要原因。大连、丹东凭借港口优势，外向型经济比较发达，人居环境失配度较低；鞍山、抚顺、本溪等既是辽宁省重工业基地，同时也是著名的煤都（抚顺）、东北地区最大的钢铁工业城市（鞍山）、钢铁城市（本溪），以资源密集型产业为主的经济结构导致其具有较高的城市人居环境失配度。

(3) 城市基础设施。作为城市人居环境支撑系统的城市基础设施，不仅是城市经济体系中重要的产业部门，更重要的是城市生产和人民生活的物质基础，城市基础设施同步性和匹配性高低影响城市人居环境失配度的高低，进而影响城市人居生活质量。辽宁省经济起步较早，城市综合实力较强，重工业为基础城市相比农业、轻工业为基础的城市无论是基础设施的同步性还是与其他系统的匹配性都较高，因此支撑系统比其他四个系统的失配度较低。

### 4 结论与讨论

在已有成果的基础上，提出并运用城市人居环境失配度，将生态学的健康距离模型引入到城市人居环境科学，实证研究2005-2011年辽宁省14个市城市人居环境时空演变趋势、五大系统之间的失配关系以及造成失配的内部驱动机理，结果表明：

(1) 时空特征：2005-2011年辽宁省城市人居环境失配度在时间上呈现出整体上升的趋势且具有阶段性和极值分布性特征；空间上呈现出辽东、辽西、辽南、辽北、辽中区域差异性和 中部凸起，两翼凹陷 的方向性递减趋势，在整体空间演变具有较为明显的非均衡变动性特征。

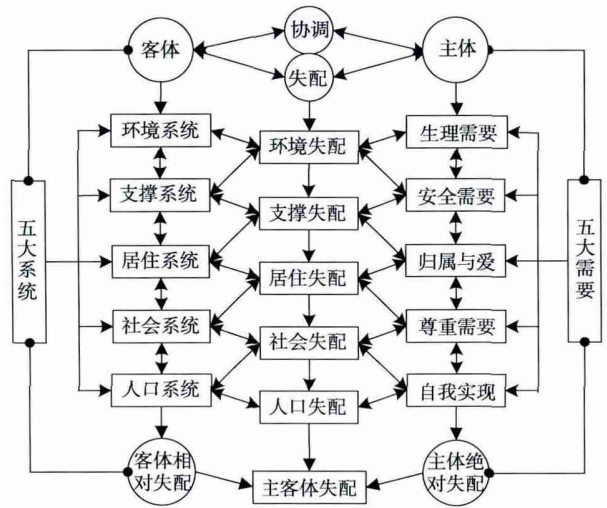


图4 人居环境失配机理

Fig. 4 The mismatch mechanism of human settlements



(2) 五大系统失配关系与人居环境失配度作用机理分析：城市人居环境内容上有五大系统，无论单一系统本身还是多系统之间综合健康距离的变化都能反映城市人居环境失配度的增减；以行政区划变迁、政策导向为主的政府宏观调控和以经济结构、区域结构为主的经济发展方式以及城市基础设施同步性和匹配性是城市人居环境变化的内部驱动机理。

研究运用健康距离法对2005-2011年辽宁省14个市城市人居环境失配度时空演变、系统失配和内部作用机理进行分析，为城市人居环境的研究提供了一个新的视角和方向，其研究内容与结果可为城市人居环境科学的相关研究所借鉴。但由于城市人居环境所涉及的指标众多，五大系统关系复杂，城市最优人居环境状态尚无明确标准，研究初步提出的城市人居环境失配度未能全面地、综合地反映城市人居环境的时空演变、系统失配关系以及内部作用机理，相关研究有待进一步更新与完善。

### 参考文献(References)

- [1] 吕萍, 丁富军, 马异观. 快速城镇化过程中我国的住房政策. 中国软科学, 2010, (8): 25-36. [Lv Ping, Ding Fujun, Ma Yiguan. China's housing policy in the rapid urbanization process. China Soft Science, 2010, (8): 25-36.]
- [2] 王夏晖, 张惠远, 王波, 等. 快速城镇化进程中的环境安全研究. 城市问题, 2008, (5): 11-15. [Wang Xiahui, Zhang Huiyuan, Wang Bo, et al. The study on environmental security in the rapid urbanization process. Urban Problems, 2008, (5): 11-15.]
- [3] 李雪梅, 张小雷, 杜宏茹. 新疆塔河流域城镇化空间格局演变及驱动因素. 地理研究, 2011, 30(2): 348-358. [Li Xuemei, Zhang Xiaolei, Du Hongru. Spatial distribution of the comprehensive level of urbanization and its driving factors in Tarim River Basin. Geographical Research, 2011, 30(2): 348-358.]
- [4] 张国武. 新形势下深化城市住房规划的探讨: 1994-2005年上海住房次级市场动态变化研究的启示. 城市规划, 2011, 35(4): 90-96. [Zhang Guowu. Thoughts on urban housing planning from the empirical evidence of Shanghai housing market, 1994-2005. City Planning Review, 2011, 35(4): 90-96.]
- [5] 王鹤鸣, 岳强, 陆钟武. 中国1998年-2008年资源消耗与经济增长的脱钩分析. 资源科学, 2011, 33(9): 1757-1767. [Wang Heming, Yue Qiang, Lu Zhongwu. Decoupling analysis of China's resource consumption and economic growth over the period 1998-2008. Resources Science, 2011, 33(9): 1757-1767.]
- [6] Liu Dong, Feng Zhiming, Yang Yanzhao, et al. Spatial patterns of ecological carrying capacity supply-demand balance in China at county level. Journal of Geographical Sciences, 2011, 21(5): 833-844.
- [7] 曹广忠, 刘涛. 中国城镇化地区贡献的内陆化演变与解释: 基于1982-2008年省区数据的分析. 地理学报, 2011, 66(12): 1631-1643. [Cao Guangzhong, Liu Tao. Rising role of inland regions in China's urbanization in the 21st century: The new trend and its explanation. Acta Geographica Sinica, 2011, 66(12): 1631-1643.]
- [8] Houston D S. Methods to test the spatial mismatch hypothesis. Economic Geography, 2005, 81(4): 407-434.
- [9] Kain J F. Housing segregation, negro employment and metropolitan decentralization. The Quarterly Journal of Economics, 1968, 82(2): 175-197.
- [10] Kawabata M. Spatial mismatch of childcare in Tokyo. Center for spatial information science. The University of Tokyo. Discussion Paper, 2011, 107: 1-30.
- [11] Orchard L. Managerialism, economic rationalism and public sector reform in Australia: Connections, divergences, alternatives. Australian Journal of Public Administration, 1998, 57(1): 19-32.
- [12] Le Grand J. Quasi-markets and social policy. The Economic Journal, 1991, 101(408): 1256-1267.
- [13] 周江评. 空间不匹配 假设与城市弱势群体就业问题, 美国相关研究及其对中国的启示. 现代城市研究, 2004, (9): 8-14. [Zhou Jiangping. Spatial mismatch hypothesis and employment of the disadvantaged social group: Research evolution in the U.S. and implications for China. Modern Urban Research, 2004, (9): 8-14.]
- [14] 叶强, 曹诗怡, 聂承锋. 基于GIS的城市居住与商业空间结构演变相关性研究: 以长沙为例. 经济地理, 2012, 32(5): 65-70. [Ye Qiang, Cao Shiyi, Nie Chengfeng. Research on the correlativity of urban residential and commercial spatial structure evolution based on GIS: Case study of Changsha. Economic Geography, 2012, 32(5): 65-70.]
- [15] 姚永玲. 北京郊区化进程中的 超非均衡 空间结构. 经济地理, 2011, 31(9): 1458-1462. [Yao Yongling. "Super

- non-equilibrium" spatial structure during Beijing suburbanization. *Economic Geography*, 2011, 31(9): 1458-1462.]
- [16] 柴彦威, 张艳, 刘志林. 职住分离的空间差异性及其影响因素研究. *地理学报*, 2011, 66(2): 157-166. [Chai Yanwei, Zhang Yan, Liu Zhilin. Spatial differences of home-work separation and the impacts of housing policy and urban sprawl: evidence from household survey data in Beijing. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(2): 157-166.]
- [17] 张艳, 柴彦威. 北京城市中低收入者日常活动时空间特征分析. *地理科学*, 2011, 31(9): 1056-1064. [Zhang Yan, Chai Yanwei. The spatio-temporal activity pattern of the middle and the low-income residents in Beijing, China. *Scientia Geographica Sinica*, 2011, 31(9): 1056-1064.]
- [18] 周素红, 刘玉兰. 转型期广州城市居民居住与就业地区位选择的空间关系及其变迁. *地理学报*, 2010, 65(2): 191-201. [Zhou Suhong, Liu Yulan. The situation and transition of jobs-housing relocation in Guangzhou, China. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(2): 191-201.]
- [19] 周素红, 邓丽芳. 基于T-GIS的广州市居民日常活动时空关系. *地理学报*, 2010, 65(12): 1454-1463. [Zhou Suhong, Deng Lifang. Spatio-temporal pattern of residents' daily activities based on T-GIS: A case study in Guangzhou, China. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(12): 1454-1463.]
- [20] 杨俊, 李雪铭, 李永化, 等. 基于DPSIRM模型的社区人居环境安全空间分异: 以大连市为例. *地理研究*, 2012, 31(1): 135-143. [Yang Jun, Li Xueming, Li Yonghua, et al. Assessment on spatial differences of human settlement environment in communities based on DPSIRM model: The case study of Dalian. *Geographical Research*, 2012, 31(1): 135-143.]
- [21] 李雪铭, 晋培育. 中国城市人居环境质量特征与时空差异分析. *地理科学*, 2012, 32(5): 521-529. [Li Xueming, Jin Peiyu. Characteristics and spatial-temporal differences of urban human settlement environment in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2012, 32(5): 521-529.]
- [22] 李雪铭, 张建丽, 杨俊, 等. 社区人居环境吸引力研究: 以大连市为例. *地理研究*, 2012, 31(7): 1199-1208. [Li Xueming, Zhang Jianli, Yang Jun, et al. Analysis of the attraction field of urban human settlements: A case study of Dalian. *Geographical Research*, 2012, 31(7): 1199-1208.]
- [23] 丛艳国, 夏斌. 广州市人居环境满意度的阶层分异研究. *城市规划*, 2013, 37(1): 40-44. [Cong Yanguo, Xia Bin. Study on differences in satisfaction level on human settlements by different social strata in Guang Zhou. *City Planning Review*, 2013, 37(1): 40-44.]
- [24] 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. *经济地理*, 2010, 30(12): 1992-1997. [Wang Kunpeng. Evaluation of urban human settlements livability: A case of comparison and analysis on China's four municipalities. *Economic Geography*, 2010, 30(12): 1992-1997.]
- [25] 李雪铭, 李婉娜. 1990年代以来大连城市人居环境与经济协调发展定量分析. *经济地理*, 2005, 25(3): 383-386. [Li Xueming, Li Wanna. Quantitative analysis about coordinating development of environment of urban human settlements and economy in Dalian since the 1900s. *Economic Geography*, 2005, 25(3): 383-386.]
- [26] 李雪铭, 李明. 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. *地理科学*, 2008, 28(6): 742-747. [Li Xueming, Li Ming. Evaluation and analysis of the major urban human settlements based on embodying self-realization needs in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2008, 28(6): 742-747.]
- [27] 张文忠. 城市内部居住环境评价的指标体系和方法. *地理科学*, 2007, 27(1): 17-23. [Zhang Wenzhong. Index system and method of residential environmental evaluation in inner cities. *Scientia Geographica Sinica*, 2007, 27(1): 17-23.]
- [28] 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. [Ning Yuemin, Zha Zhiqiang. The study of evaluation and optimization for human settlement in the metropolitan areas: Taking Shanghai as an example. *City Planning Review*, 1999, 23(6): 15-20.]
- [29] 陈高, 代力民, 姬立柱, 等. 森林生态系统健康评估I: 模式、计算方法和指标体系. *应用生态学报*, 2004, 15(10): 1743-1749. [Chen Gao, Dai Limin, Ji Lanzhu, et al. Assessing forest ecosystem health I: Model, method and index system. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2004, 15(10): 1743-1749.]
- [30] 王振波, 方创琳, 王婧. 1991年以来长三角快速城市化地区生态经济系统协调度评价及其空间演化模式. *地理学报*, 2011, 66(12): 1657-1668. [Wang Zhenbo, Fang Chuanglin, Wang Jing. Evaluation on the coordination of ecological and economic systems and associated spatial evolution patterns in the rapid urbanized Yangtze Delta region since 1991. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(12): 1657-1668.]
- [31] 张晓东, 池天河. 90年代中国省级区域经济与环境协调度分析. *地理研究*, 2001, 20(4): 506-515. [Zhang Xiaodong,

- Chi Tianhe. Differentiating and analyzing the coordination degree between economic development and environment of provinces and regions of China. *Geographical Research*, 2001, 20(4): 506-515.]
- [32] 杨士弘. 广州城市环境与经济协调发展预测及调控研究. *地理科学*, 1994, 14(2): 136-143. [Yang Shihong. A study on the forecast and regulation of coordinated development of urban environment and economy in Guangzhou. *Scientia Geographica Sinica*, 1994, 14(2): 136-143.]
- [33] 吴良镛. 人居环境科学导论. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001: 97-112. [Wu Liangyong. *Introduction to Sciences of Human Settlements*. Beijing: China Architecture & Building Press, 2001: 97-112.]

## The preliminary study of mismatch degree of urban human settlements: Taking 14 cities in Liaoning Province as cases

LI Xueming<sup>1,2</sup>, TIAN Shenzhen<sup>1</sup>, YANG Jun<sup>1</sup>, ZHANG Feng<sup>1</sup>, KONG Fanqiang<sup>1</sup>

(1. School of Urban and Environmental Sciences, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China;

2. Centre for Marine Economy and Sustainable Development Research, Liaoning Normal University,

Dalian 116029, Liaoning, China)

**Abstract:** In this paper, health distance model in ecology is introduced into the studies of urban human settlements, and based on this, mismatch degree of urban human settlements is proposed and applied in the research of urban human settlements. Studies on space-time evolution trend, mismatch among the five systems and the internal mechanism that causes the mismatch of urban human settlements are conducted on 14 cities in Liaoning Province. The results are shown as follows. 1) Characteristics of spatial and temporal distribution. In terms of time, there is a rising trend and this trend presents an obvious periodic and extreme value distribution; in terms of space, there is regional difference and directional downward trend which could be summarized as "bulge in the centre, and hollow at two sides"; the evolution trend has a specific unbalanced variability. 2) Analysis of the mismatch among the five systems. Both health distance changes of single system and those among several systems can affect the mismatch degree of urban human settlements and consequently generate numerical increases or decreases in mismatch degree, which can reflect the advantages or disadvantages of human settlement variations. 3) Analysis of internal mechanism of mismatch degree. It is found that government macro-control, pattern of economic development, as well as the synchronization and matching of urban infrastructure are internal factors influencing the changing of mismatch degree of urban human settlements.

**Key words:** mismatch degree of urban human settlements; health distance model; system mismatch; mechanism of action; Liaoning province