

社区人居环境吸引力研究 ——以大连市为例

李雪铭¹, 张建丽², 杨 俊², 张 力²

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

摘要: 城市人居环境研究中一个重要的理论问题就是人居环境吸引力。本文提出人居环境吸引力和引力场的概念, 构建了社区人居环境满意度指标体系, 运用引力势能模型计算出 184 个社区的人居环境引力势能, 借助 MapInfo 软件中的 Vertical Mapper 工具得到大连市人居环境引力势能等值线图 and 空间分布图, 研究表明: (1) 运用引力场理论对人居环境评价研究, 是一种有效的评价方法; (2) 大连市社区人居环境供求关系在空间上形成了“两心一带”分布格局; (3) 大连市社区人居环境引力势能空间分异明显, 大致呈东北西南向“带状”分布, 在中心广场、西安路锦辉商场等值线由同心圆状向外逐渐递减; (4) 社区人居环境供求关系与引力势能成正比, 与社区与引力势能中心的距离呈反比, 城市空间发展结构、海岸带是大连人居环境引力势能空间分布的驱动机制。

关键词: 引力力; 吸引场; 引力势能; 人居环境; 空间分布

文章编号: 1000-0585(2012)07-1199-10

1 引言

城市人居环境研究中一个重要的理论问题就是人居环境吸引力, 本质上讲, 城市人居环境的优劣就是人居环境吸引力大小的数量表现, 建设宜居城市实质上就是如何提高人居环境吸引力。大规模的进城潮已成为当今中国社会发展的基本趋势之一, 其主要原因是城市可以提供安居乐业的环境, 使其生活更加美好, 城市对人们的吸引力越来越大。人居环境是影响城市吸引力的重要因素之一, 其吸引力也是人们涌入城市的主要原因。

近年来, 地理学开展人居环境研究主要集中于人居环境评价、对理想人居环境模式及可持续发展的探索、居住空间与居住区位、人居环境安全与人居环境预警、人居环境的社会性等研究, 取得了一系列成果^[1~9], 但对于城市人居环境吸引力理论上探讨不足, 实证研究更是空白。

社区是城市的基本构成单元, 是居民日常活动的主要区域, 其人居环境的优劣直接影响居民的生活状态和城市的人居环境。因此, 研究社区人居环境吸引力无论是丰富人居环境研究还是对城市规划和社区建设均具有重要的理论和实践意义。

在管理学心理学中, 吸引力是指能引导人们沿着一定方向前进的力量。在宇宙中, 两物体之间的引力通过万有引力场来传递。引力场是物理学、数学、空间科学中的常见的概

收稿日期: 2011-10-15; 修订日期: 2012-02-12

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40871078); 教育部人文社会科学研究项目 (08JA790060); 辽宁省教育厅科学技术研究项目 (20060465); 辽宁省创新团队项目 (2009JD41)

作者简介: 李雪铭 (1964-), 男, 江苏常熟人, 教授, 博士生导师, 主要从事城市地表过程及城市人居环境研究。

Email: lixueming999@163.com

念, 20 世纪 30 年代 Reilly 将其引用到地理学领域, 提出零售商业出行的引力模型^[10], 康弗斯在此基础上演绎出断裂点模型 (BMP)^[11], 后来被斯图尔特发展为势能模型^[12]。20 世纪 90 年代, 高珮义首次将引力场引用到城市学领域, 提出城市引力场的概念, 并揭示了城市化的本质及城市化的三大定律^[13], 并明确了城市引力场的空间范围^[14]。近年来, 许金泉等从流动人口、营销、文化角度探讨如何构建城市吸引力的创造^[15~17], Greertmans 等^[18~22]将经典引力模型进行了改进, 用于城市空间相互作用、城市轨道交通、产业吸引力的评价中, 周延刚基于 GIS 技术研究了城市绿地景观引力场的空间布局^[23], 将吸引力和引力场理论推进到更精细的一层。

本文在以往研究的基础上, 提出社区人居环境吸引力和城市人居环境引力场的概念及吸引力产生的条件, 通过对大连市部分社区居民进行调查, 并运用定量方法测算社区人居环境吸引力值, 研究了大连市城市人居环境引力场的空间分布, 探讨了空间分异规律及机制。

2 人居环境引力场

2.1 社区人居环境吸引力的概念和产生的基本条件

根据牛顿万有引力定律, 任何两个物体之间都存在着引力, 此规律也存在于人类社会的某些现象和人类与自然现象之间的关系中的某种现象。自然界中两物体之间的吸引力是被动的无选择的, 而人类之间或人类与自然之间的吸引力是主动的有选择的^[13]。城市人居环境是人类创造的生存和居住的物质和精神环境, 其对人类的吸引导致一个个城市的产生, 在城市中由于不同社区的居住环境差异, 进而在城市中形成一个个的引力中心。

人居环境吸引力是指人类与城市居住环境之间的作用力, 其产生的原因是区域居住环境的优势有引导着人们去此定居的力量, 是人类主动选择居住环境的作用结果。社区是居民日常活动主要的区域, 其人居环境中的交通便利情况, 基础设施、基本公共服务设施等与居民生活息息相关的方面, 直接影响居民的生活状态和城市人居环境的吸引力^[24~28]。社区人居环境吸引力产生的基本条件是: 社区所提供的居住环境能够满足居民的居住活动需求, 进而对其产生吸引力。如图 1 所示, 社区人居环境吸引力的构成要素包括以城市社区居民为主体的主观因素, 能满足主体居住活动需求的社区居住环境客体因素, 以及主客体相互

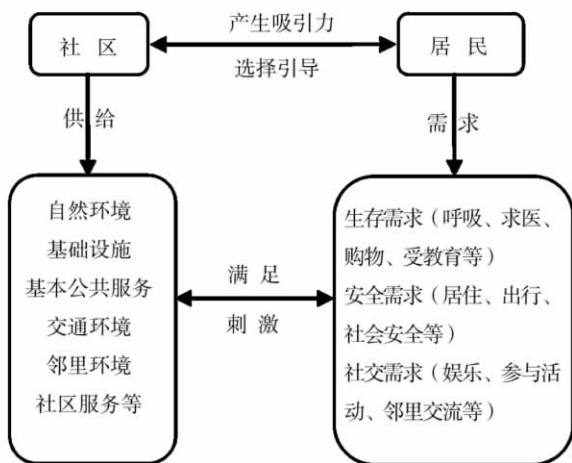


图 1 社区人居环境吸引力相互作用图

Fig. 1 The attraction interaction of community human settlement

间的协调、互补关系。客体提供的居住环境满足主体的居住活动需求, 对主体产生吸引力, 同时主体的需求也会刺激客体发生改变, 主体对客体具有选择性的引导作用。社区人居环境吸引力的大小, 是由主客体之间的协调性和互补性决定的, 客体对主体需求的满足程度越高, 吸引力越大。

2.2 城市人居环境引力场

社区人居环境吸引力通过城市人居环境引力场起作用。在本文研究中将社区看作一个点，其社区人居环境的吸引力，在空间上表现为社区与人居环境引力中心两点之间的吸引力，其实质是城市中存在着一个类似于万有引力势能的人居环境引力场，社区的人居环境吸引力通过该场起作用，而且吸引力随着人居环境引力中心，向外递减。

人居环境引力场犹如一个巨大的“磁场”，通过“磁力线”向外放射出强烈的磁力，吸引着周围人来此定居。人居环境居住优势信息宣传的媒介比如：电视广告、报纸信息、房产宣传等，犹如人居环境的“磁力线”吸引着居住者，一旦居住者接受到信息便被磁化，可能被吸引到该社区定居，同时通过自己的方式向外宣传社区居住环境的优势，增强了人居环境的磁力。综合来看，一个区域内的人居环境就是一个庞大的引力场载体，该区域人居环境的优势条件就是人居环境引力场的一个载体或为磁力因子。例如：交通便利、生活便利、风景优美、信息畅通等，这些磁力因子通过不同的功效、作用、发挥着自己的引力功能，构成了人居环境引力场机制。根据引力场机制的不同，人居环境可分为：生态型、生活便利型、保健疗养型、文化教育型、综合型等。

城市人居环境吸引力强度即社区人居环境引力势能的影响因素，主要有社区人居环境的吸引力和社区所处的位置距人居环境引力中心的距离。社区人居环境吸引力反映了社区的居住环境与居民的居住活动需求之间的协调性或者互补性，其吸引力大小只是该社区居民的主观满意程度。社区所在的位置距人居环境引力中心的距离，可以反映社区的居住区位优势情况，使研究更加客观，具有普遍意义。

3 社区人居环境吸引力评价方法

3.1 人居环境吸引力场模型

城市人居环境引力场是空间中任意一个社区与人居环境引力中心两点之间的所产生吸引力的相对大小，不考虑各个社区所在位置的地形影响，则平面内两点之间直线距离最短，其产生的吸引力最大。

人居环境吸引力产生的前提是居住环境能满足居民的居住活动需求，所以采用居民对人居环境的满意度来构建人居环境吸引力模型。引力模型常见的有重力模型、潜能模型、距离衰减模型等，本文借用斯图尔特（Stewart）由物理学中重力势能的概念得出的引力势能模型：

$$E_{ij} = \frac{GQ_iQ_j}{r_{ij}^{b-1}} \quad (1)$$

式中 G 为引力常数， E_{ij} 为社区 i 与社区 j 之间的引力势能， Q_i 和 Q_j 分别为社区 i 与社区 j 的满意度， r_{ij} 为社区 i 与社区 j 之间的距离， b 为距离衰减系数。

3.2 社区人居环境满意度评价指标体系

根据马斯洛的层次需求理论，从人类的生理需求、安全需求、社交需求、消费和美的需求五个层次^[29]中，遵循人类需求的满足和产生规律：即只有低一级的需求得到满足后，才会产生更高层次的满足。进而将人类最基本的生存、安全、社交需求作为检验人类与居住环境的相互作用情况，用生存环境满意度、安全环境满意度和社交满意度三个指标作为一级指标，构建人居环境满意度指标体系（图2）。现代人类的生存环境包括自然环境和必需的社会环境如购物、教育、医疗等，安全环境包括社会治安安全、出行安全、突发事

件的应急处理能力及福利设施等，社交环境包括娱乐、交通便利、邻里环境、社区服务等，运用图 2 中的 15 个二级指标，构建人居环境满意度指标体系。

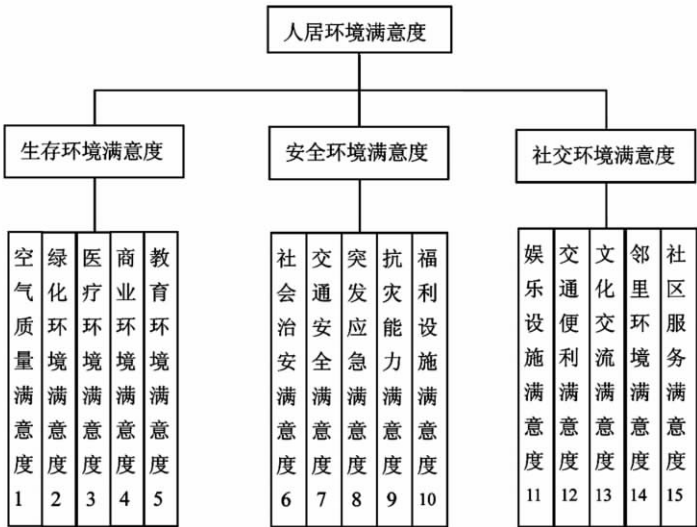


图 2 人居环境满意度指标体系

Fig. 2 The indicators of satisfaction of human settlement

4 大连市社区人居环境吸引力分析

4.1 社区人居环境满意度 Q 的计算

(1) 数据来源

对大连市内四区 380 多个社区随机抽样调查发放问卷，共发放问卷 2000 份，回收 1734 份，回收率达 86.7%，有效率达 80%。利用基础数据，建立数据库，按照计量模型进行数理统计，得到 184 个社区的资料，除西部偏远的农村社区外基本覆盖了大连市市内四区。

(2) 数据分析

在问卷中，要求社区居民对居住环境的“生存环境满意度”、“安全环境满意度”、“社交环境满意度”三个方面的 15 个指标，给出很满意、满意、尚可、不满意、很不满意五个档次的判断，分别赋予 5、4、3、2、1 的分值。对社区人居环境吸引力测度指标的评价，尚处于发展阶段，结合专家和被调查对象两者的评判计算总的评价值。问卷统计过程中，同一个社区的评分先对问卷进行分类统计，采用公式（2）：

$$Q_i = \frac{\sum_{i=5}^1 M_i \times X_i}{n} \tag{2}$$

式中， Q_i 为各指标的平均得分， M_i 为 i 指标的评分， X_i ($i=1, 2, 3 \cdots 5$) 为评分为 M_i 的评价人数， n 为调查问卷样本的总数，得到各指标的评价得分表，如表 1 所示。

由表 1 可以看出，18 个指标的满意度得分差异较大，其中排在前五位的分别为商业设施、教育设施、邻里环境、交通便利、交通安全，表明大连社区居住环境对居民的购、出

表 1 人居环境满意度指标得分表

Tah 1 The scores of attraction indicators of human settlement

指标	Q_1	Q_5	Q_{14}	Q_{12}	Q_7	Q_{10}	Q_9	Q_3	Q_8	Q_1	Q_6	Q_{13}	Q_{15}	Q_2	Q_{11}
得分	3.59	3.58	3.5	3.42	3.42	3.41	3.38	3.32	3.3	3.29	3.23	3.18	3.18	3.14	3.03

行、求学的需求满意度较高。尤其是出行的便利性和安全性，说明大连公共交通设施相对完善。吸引力评价较差的两项指标为绿化环境和娱乐设施，表明大连市社区居民对绿化环境和娱乐设施的满意度较差，还需进一步的完善和提高。

用 AHP 法来确定各测度指标的权重，采用专家调查法，同时运用居民问卷统计的各指标平均得分 Q_i 值的大小比较之间的确定各个指标的重要性，获得权重如表 2 所示。居民的评价作为另一个参数，最后评分公式 (3) 为：

$$U = \frac{\sum_{i=1}^n C_i M_i}{n}$$

(3)

式中， U 为社区的人居环境引力值， C_i 代表用 AHP 法确定的第 i 指标的权重（表 2）； M_i 代表社区居民对第 i 指标的评价分值， n 为样本的数量。经计算得到大连市 184 个社区人居环境满意度，将用 MapInfo 软件提取各个社区所在范围的几何中心点，作为社区的区位，按社区人居环境的满意度将社区自然划分为五类，得到大连市社区人居环境满意度分布图，如图 3 所示。

4.2 与引力势能中心距离的确定

由图 3 可见，社区人居环境满意度大于 0.58 的有 18 个社区，其中 4 个位于中山广场附近的，4 个位于西安路的锦辉商场附近，9 个沿海岸带分布。人居环境满意度大于 0.58 的社区，在空间分布基本上围绕中山广场和西安路商圈和沿海岸带分布，分别形成两个聚集区和一个带。根据张文忠等的研究^[30]，居住环境区位综合优势度由市中心向外围基本呈递减态势，居住区越接近市中心，其居住环境区位优势状况越好。本文对人居环境的满意度的研究结论与张文忠的结论基本相吻合，为了研究方便，本文选取中山广场的几何中心点和锦辉商场的所在位置作为聚集区的中心点，形成“两心一带”的空间分布格局。

社区人居环境引力势能为引力势能中心对社区的引力势能的大小。根据人居环境满意度空间分布格局的结论，将“两心”作为大连人居环境引力势能中心，为了研究方便，设其满意度为 1。另外，大连滨海附近社区的人居环境满意度较高，大连三面环海，优美的自然滨海风光，为居民择居时考虑的重要因素，为了反应大连滨海的实际和研究方便，假设海岸线处的满意度也为 1。本文的社区人居环境引力势能分为“两心”和“一带”对该社区引力势能的总和，与“两心”之间的距离社区与中山广场的几何中心、锦辉商场的位置之间的距离，与海岸线的距离本文选取社区与最近的海岸带之间的距离，即与海岸带的

表 2 各指标系数权重表

Tah 2 The weights index of each indicator

一级指标	二级指标	三级指标	权重值
人居环境满意度	生存环境满意度	空气质量 C_1	0.07248
		绿化环境 C_2	0.05117
		医疗环境 C_3	0.14408
		商业设施 C_4	0.34148
		教育设施 C_5	0.16280
	安全环境满意度	社会治安 C_6	0.01423
		交通安全 C_7	0.04511
		突发应急 C_8	0.02402
		抗灾能力 C_9	0.04502
		福利设施 C_{10}	0.04512
	社交环境满意度	娱乐设施 C_{11}	0.00594
		交通便利 C_{12}	0.01349
		文化交流 C_{13}	0.00774
		邻里环境 C_{14}	0.01894
		社区服务 C_{15}	0.00834

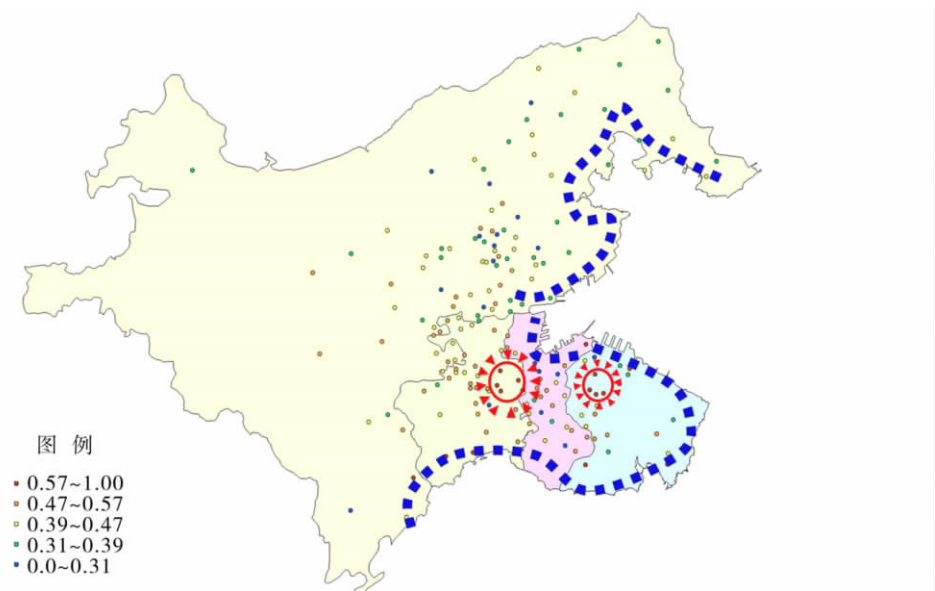


图 3 大连市社区人居环境满意度分类图

Fig. 3 The classification map of gravity field value of community human settlement in Dalian

最短距离。所需距离均通过 MapInfo 中的函数公式获得。

4.3 大连市人居环境引力势能结果

根据以往研究^[31]，引力系数 G 取 1，距离衰减系数取 2。人居环境模型变为： $E_{ij} = \frac{Q_i Q_j}{r_{ij}^2}$ ，用计算出的社区人居环境满意度 Q 和用 MapInfo 得到社区与中山广场的几何中心、锦辉商场的位置及与海岸线的最短距离 $r_{中}$ 、 $r_{锦}$ 和 $r_{海}$ ，带入引力势能模型中，分别得到中山广场几何中心对社区的引力势能 $E_{中}$ 、锦辉商场所在位置对社区的引力势能 $E_{锦}$ 、海岸线对社区的引力势能 $E_{海}$ ，最后三者之和，得到社区的引力势能。经计算得到大连市人居环境引力中心对 184 个社区的人居环境引力势能。根据大连市社区的具体状况综合考虑各方面的因素，将引力势能分为五类如表 3 所示，其中引力势能较强的社区数量占调查社区总数的 27%，引力势能较弱的社区占 59%，从整体上来说，大连市社区人居环境有待进一步的提高。

表 3 社区人居环境引力势能分类

Tah 3 Types of community by gravity field strength of human settlement

引力势能范围	引力势能	社区个数	比例 (%)
0~0.15	很弱	47	25
0.15~0.26	弱	44	24
0.26~0.39	一般	44	24
0.39~0.66	强	34	18
0.66~1	很强	17	9

运用 MapInfo 软件中的 Vertical Mapper 空间相互作用模型 Trade model 插值法，将社区几何中心点格网化，运用 Grid Manager 工具得到社区人居环境引力势能等值线图

(图 4) 和空间分布图 (图 5)。



图 4 大连市城市人居环境引力势能等值线图

Fig. 4 The contour map of gravity field strength of urban human settlement in Dalian



图 5 大连市城市人居环境引力势能空间分布

Fig. 5 The spatial distribution of gravity field strength of urban human settlement in Dalian

4.4 大连市社区人居环境引力场空间分布规律

从图 4 可以看出大连市社区人居环境引力势能空间差异显著，中山区、西岗区、沙河口区三区人居环境引力势能较强且等值线较密集，引力势能递减速度较快，甘井子区引力

势能较弱且等值线较稀疏,引力势能递减速度较慢。人居环境引力势能以西岗区为核心逐渐向外递减,大致沿中山广场、西安路锦辉商场之间的“峰”往外逐渐递减降低,在中山广场、西安路锦辉商场、华南广场等值线大致为东西向,其余地区多为东北西南向,且在中心广场、西安路锦辉商场等值线呈同心圆状逐渐向外递减。

(1) 吸引力很强区。人居环境引力场很强区主要位于围绕中山广场与西安路锦辉商场之间的区域,大致呈斜条状,贯穿西岗区南北,其北部宽、南部窄,且北部在中山广场和西安路锦辉商场附近向东西扩张。

(2) 吸引力较强区。人居环境引力势能较强区位主要位于引力势能很强区的外围地区,大致呈南北向的带状分布,其形状与吸引力很强区基本一致,东西区域相比之下,东部较宽,西部较窄,且中山广场附近的带状最宽。

(3) 吸引力一般区。人居环境引力势能一般区主要位于吸引力较强区的东西侧,其分布与吸引力较强区大致相同,其东西区域带状分布均为南宽北窄。另外东北部突出区域,也有零星分布。

(4) 吸引力弱区。人居环境引力势能弱区主要分布在沙河口区的西部及甘井子区的部分地区,也呈南北向带状分布,位吸引力一般区的西部,其南部和北部区域宽,中间区域较窄。甘井子区的西南部和沿吸引力东北突出区域的西北也有分布。

(5) 吸引力很弱区。人居环境引力势能很弱区主要分布在甘井子区的西北部和南部地区,该区大部分为农村社区,由于山地集中,居住环境较差,随着人们物质需求的不断满足,精神需求的日益高涨,该区的居住环境难以满足当地农民的居住活动需求。

4.5 大连市城市人居环境势能空间分布驱动机制

人居环境引力势能的大小是社区人居环境供求关系(满意度)与社区所在区位共同作用的结果,大连城市空间发展结构形成的两个引力势能中心和海岸带的共同影响,形成大连人居环境引力势能呈东北西南向“带状”分布特征。

(1) 人居环境供求关系。社区人居环境满意度受社区自然、社会经济、交通条件等客观条件的影响,同时居民文化、年龄、见识等社会属性的差异所造成的主观居住需求差异,进而使主客体之间的互补性或者协调性不同,虽然农村社区的设施、交通便利度、社交环境不如城市社区,但因其居民居住需求不高,人居环境供求平衡或者供过于求。在社区位置确定的条件下,人居环境引力势能与社区人居环境供求关系(满意度)的大小成正比,满意度越大,引力势能越大,满意度越小,引力势能越小。

(2) 社区所在区位。人居环境引力势能是人居环境引力势能中心对某社区的引力势能,与社区距离引力势能中心的距离成反比,距离引力势能中心越远,引力势能越小。

(3) 城市空间发展结构。大连是典型的双核市中心城市,目前人民路和西安路沿线形成两个商业圈,因其服务设施、交通便利、社交环境优越等优势,其附近社区人居环境满意度较高,形成了两个引力势能中心。双中心城市空间发展结构,使得两个中心相互交错区域引力势能较高,形成引力势能“峰区”,高于其余单个中心影响的区域。

(4) 海岸带影响

由于人们回归自然居住需求的倾向,沿海岸线附近的社区因优美的自然滨海风光,成为未来大连重要的居住带。海岸带使得大连人居环境引力势能呈“带状”带状分布,因大连东南沿海,其“带状”呈东北西南向。因中山区三面环海,使得大连引力势能“带状”由东北向西南向发生偏转,近乎为东西向。

5 结论与讨论

(1) 本文从社区人居环境吸引力产生的前提入手, 基于层次需求理论构建人居环境满意度指标体系, 得到社区人居环境供求关系, 应用引力势能模型, 对大连市 184 个社区的人居环境引力势能进行研究, 结果与大连市社区发展现状相符, 人居环境吸引力场理论是人居环境评价的有效方法。

(2) 大连社区人居环境供求关系(满意度)在空间上形成了“两心”(中山广场和西安路锦辉商场)和“一带”(海岸带)分布格局。

(3) 大连市城市人居环境引力势能空间分异明显, 大致沿中山广场、西安路锦辉商场之间的“峰”往外逐渐递减降低, 在中山广场、西安路锦辉商场、华南广场等地等值线大致为东西向, 其余地区多为东北西南向, 且在中心广场、西安路锦辉商场、华南广场三处等值线呈同心圆状向外逐渐递减。

(4) 社区人居环境供求关系与引力势能成正比, 与社区和引力势能中心之间的距离呈反比, 城市空间发展结构、海岸带造成大连人居环境引力势能空间呈东北西南带状分布。

城市人居环境引力场研究, 反映了人类居住活动需求与居住环境之间的关系, 及其引力空间分异的规律。但是社区人居环境引力场的主客体都在不断地发展变化, 其空间分布随时空的演变有待进一步的研究。

参考文献:

- [1] 宁越敏, 蒋玲. 可持续发展的南京城市人居环境塑造. 现代城市研究, 2002, (6): 28~33.
- [2] 陈浮. 城市人居环境与满意度评价研究. 人文地理, 2000, (4): 20~23.
- [3] 刘颂, 刘滨谊. 城市人居环境可持续发展评价指标体系研究. 城市规划汇刊, 1999, (5): 35~38.
- [4] 李娜, 夏永久. 兰州城市人居环境可持续发展综合评价. 城市问题, 2006, (4): 42~46.
- [5] 刘旺, 张文忠. 城市居民居住区位选择微观机制的实证研究——以万科青青家园为例. 经济地理, 2006, 26(5): 802~805.
- [6] 应瑞瑶, 陈燕. 中西方居住空间分异动因比较研究. 城市问题, 2009, (2): 51~55.
- [7] 宋伟轩, 吴启焰, 朱喜钢. 新时期南京居住空间分异研究. 地理学报, 2010, 65(6): 685~694.
- [8] 张云. 大连市人居环境安全空间分异研究. 科技创新导报, 2009, (26): 121~122.
- [9] 祁新华, 程煜, 陈烈, 等. 大连市边缘区人居环境系统演变规律——以广州市为例. 地理研究, 2008, 27(2): 421~430.
- [10] Reilly W J. The Law of Retail Gravitation. N Y: The Knickerbocker Press, 1931. 73~98.
- [11] Converse P D. Elements of Marketing. New Jersey: Englewood Cliffs, 1930. 55~90.
- [12] 周一星. 城市地理学. 北京: 商务出版社, 1999. 150~155.
- [13] 高珮义. 城市引力场论——城市化基本原理初探. 北京大学学报, 1990, (6): 83~90.
- [14] 高珮义. 试论城市引力场域. 城市, 2007, (8): 29~32.
- [15] 许金泉, 张娟, 黄慧, 等. 城市流动人口数学模型的研究与分析——探索城市吸引力. 昆明理工大学学报, 2009, 34(1): 108~111.
- [16] 马文军. 营销导向的城市规划: 城市吸引力的创造. 城市管理, 2005, (4): 39~41.
- [17] 刘滨谊. 城市文化与城市景观吸引力. 规划师, 2004, 20(2): 5~7.
- [18] Geertmans C M, Titsema V, Eck J R. GIS and model of accessibility potential: An application in planning. International Journal of Geographical Information system. 1995. 9 (1): 67~80.
- [19] James P E, Martin G J. 地理学思想史. 李旭旦译. 北京: 商务印书馆, 1989. 481~482.
- [20] 陈彦光, 刘继生. 基于引力模型的城市空间相互相关和功率谱分析——引力模型的理论证明、函数推广及应用实

例. 地理研究, 2002, 21(6): 742~752.

- [21] 郭鹏, 徐瑞华. 城市引力场模型的城市轨道交通与城市发展的相关性. 系统工程, 2006, 24(1): 36~40.
- [22] 魏敏, 李国平. 基于区位引力场下的区域梯度推移粘性分析. 科研管理, 2005, 26(6): 129~134.
- [23] 周延刚, 郭达志. 基于 GIS 的城市绿地景观引力场研究——以宁波市为例. 生态学报, 2004, 24(6): 1157~1163.
- [24] 李雪铭, 杨俊, 李静. 地理学视角的人居环境. 北京: 科学出版社, 2010. 232~237.
- [25] 徐震. 社区发展——方法与研究. 台湾: 中国文化大学出版社, 1985. 64~95.
- [26] 丁元竹. 社区研究的理论与方法. 北京: 北京大学出版社, 1995. 213~247.
- [27] 奚从清. 社区建设和社区发展. 北京: 华夏出版社, 1996. 63~78.
- [28] 李雪铭, 冀保程. 社区人居环境满意度研究——以大连市为例. 城市问题, 2008, (1): 58~63.
- [29] Maslow A H. A theory of human motivation. Psychological Review, 1943, 50(4): 370~396.
- [30] 张文忠, 刘旺, 孟斌. 北京城市内部居住环境的区位优势度分析. 地理学报, 2005, (1): 115~121.
- [31] 杨吾扬, 梁进社. 高等经济地理学. 北京: 北京大学出版社, 2000. 198~210.

Analysis of the attraction field of urban human settlements: A case study of Dalian

LI Xue-ming¹, ZHANG Jian-li², YANG Jun², ZHANG Li²

(1. Sea Economic Sustaining Development Research Center of Liaoning Normal University,
Dalian 116029, Liaoning, China; 2. School of Urban and Environmental Sciences,
Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China)

Abstract: The attraction of human settlements is becoming an important theoretical issue in the study of urban human settlements. In this paper, we first proposed the concepts of human settlements' attraction and human settlements' gravity field. Then, we constructed an index system for the environmental satisfaction of human settlements community and calculated the gravity field strength of 184 communities in Dalian using the gravitational potential energy model. Finally, we developed an isogram and spatial distribution map of gravity field strength of urban human settlements in Dalian with Vertical Mapper provided in MapInfo. The main conclusions of this study are drawn as follows. (1) Gravity field theory proves to be an effective method in evaluating human settlements. (2) The supply and demand of the human settlements community graphically has two centers and one coastal zone. (3) The gravitational potential energy of the human settlements community differentiates greatly in space. (4) The supply and demand of the community human settlement is proportional to gravitational potential energy, but inversely proportional to the distance between the community and the center of gravitational potential energy. The space development of the city and its coastal habitat is the main factor driving the distribution of environment gravitational potential energy in Dalian.

Key words: attraction; gravity field; gravitational potential energy; human settlements; spatial distribution