

ISSN 1000-0933  
CN 11-2031/Q

# 生态学报

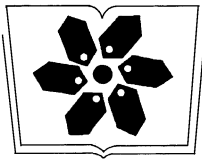
## Acta Ecologica Sinica



第 32 卷 第 9 期 Vol.32 No.9 **2012**

中国生态学学会  
中国科学院生态环境研究中心  
科学出版社

主办  
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

# 生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 32 卷 第 9 期

2012 年 5 月 (半月刊)

## 目 次

不同土地覆被格局情景下多种生态系统服务的响应与权衡——以雅砻江二滩水利枢纽为例·····	葛 菁, 吴 楠, 高吉喜, 等 (2629)
放牧对小嵩草甸生物量及不同植物类群生长率和补偿效应的影响·····	董全民, 赵新全, 马玉寿, 等 (2640)
象山港日本对虾增殖放流的效果评价·····	姜亚洲, 凌建忠, 林 楠, 等 (2651)
城市景观破碎化格局与城市化及社会经济发展水平的关系——以北京城区为例·····	仇江啸, 王效科, 逯 非, 等 (2659)
江河源区高寒草甸退化序列上“秃斑”连通效应的元胞自动机模拟·····	李学玲, 林慧龙 (2670)
铁西区城市改造过程中建筑景观的演变规律·····	张培峰, 胡远满, 熊在平, 等 (2681)
商洛低山丘陵区农林复合生态系统光能竞争与生产力·····	彭晓邦, 张硕新 (2692)
基于生物量因子的山西省森林生态系统服务功能评估·····	刘 勇, 李晋昌, 杨永刚 (2699)
不同沙源供给条件下柽柳灌丛与沙堆形态的互馈关系——以策勒绿洲沙漠过渡带为例·····	杨 帆, 王雪芹, 杨东亮, 等 (2707)
桂西北喀斯特区原生林与次生林凋落叶降解和养分释放·····	曾昭霞, 王克林, 曾馥平, 等 (2720)
江西九连山亚热带常绿阔叶林优势种空间分布格局·····	范 娟, 赵秀海, 汪金松, 等 (2729)
秦岭山地锐齿栎次生林幼苗更新特征·····	康 冰, 王得祥, 李 刚, 等 (2738)
极端干旱环境下的胡杨木质部水力特征·····	木巴热克·阿尤普, 陈亚宁, 等 (2748)
红池坝草地常见物种叶片性状沿海拔梯度的响应特征·····	宋璐璐, 樊江文, 吴绍洪, 等 (2759)
改变 C 源输入对油松人工林土壤呼吸的影响·····	汪金松, 赵秀海, 张春雨, 等 (2768)
啮齿动物捕食压力下生境类型和覆盖处理对辽东栎种子命运的影响·····	闫兴富, 周立彪, 刘建利 (2778)
上海闵行区园林鸟类群落嵌套结构·····	王本耀, 王小明, 王天厚, 等 (2788)
胜利河连续系统中蜉蝣优势种的生产量动态和营养基础·····	邓 山, 叶才伟, 王利肖, 等 (2796)
虾池清塘排出物沉积厚度对老鼠簕幼苗的影响·····	李 婷, 叶 勇 (2810)
澳大利亚亚热带不同森林土壤微生物群落对碳源的利用·····	鲁顺保, 郭晓敏, 芮亦超, 等 (2819)
镜泊湖岩溶台地不同植被类型土壤微生物群落特征·····	黄元元, 曲来叶, 曲秀春, 等 (2827)
浮床空心菜对氮循环细菌数量与分布和氮素净化效果的影响·····	唐莹莹, 李秀珍, 周元清, 等 (2837)
促分解菌剂对还田玉米秸秆的分解效果及土壤微生物的影响·····	李培培, 张冬冬, 王小娟, 等 (2847)
秸秆还田与全膜双垄集雨沟播耦合对半干旱黄土高原玉米产量和土壤有机碳库的影响·····	吴荣美, 王永鹏, 李凤民, 等 (2855)
赣江流域底泥中有机氯农药残留特征及空间分布·····	刘小真, 赵 慈, 梁 越, 等 (2863)
2009 年徽州稻区白背飞虱种群消长及虫源性质·····	刁永刚, 杨海博, 瞿钰锋, 等 (2872)
木鳖子提取物对朱砂叶螨的触杀活性·····	郭辉力, 师光禄, 贾良曦, 等 (2883)
冬小麦气孔臭氧通量拟合及通量产量关系的比较·····	佟 磊, 冯宗炜, 苏德·毕力格, 等 (2890)
<b>专论与综述</b>	
基于全球净初级生产力的能源足迹计算方法·····	方 恺, 董德明, 林 卓, 等 (2900)
灵长类社会玩耍的行为模式、影响因素及其功能风险·····	王晓卫, 赵海涛, 齐晓光, 等 (2910)
<b>问题讨论</b>	
中国伐木制品碳储量时空差异分析·····	伦 飞, 李文华, 王 震, 等 (2918)
<b>研究简报</b>	
森林自然更新过程中地上氮贮量与生物量异速生长的关系·····	程栋梁, 钟全林, 林茂兹, 等 (2929)
连作对芝麻根际土壤微生物群落的影响·····	华菊玲, 刘光荣, 黄劲松 (2936)
刈割对外来入侵植物黄顶菊的生长、气体交换和荧光的影响·····	王楠楠, 皇甫超河, 陈冬青, 等 (2943)
不同蔬菜种植方式对土壤固碳速率的影响·····	刘 杨, 于东升, 史学正, 等 (2953)
巢湖崩岸湖滨基质-水文-生物一体化修复····· 陈云峰, 张彦辉, 郑西强 (2960)	

期刊基本参数: CN 11-2031/Q \* 1981 \* m \* 16 \* 336 \* zh \* P \* ¥ 70.00 \* 1510 \* 36 \* 2012-05



**封面图说:** 在交配的雨蛙——雨蛙为两栖动物, 世界上种类达 250 种之多, 分布极广。中国的雨蛙仅有 9 种, 除西部一些省份外, 其他各省(区)均有分布。雨蛙体形较小背面皮肤光滑, 往往雄性绿色, 雌性褐色, 其指、趾末端多膨大成吸盘, 便于吸附攀爬。多生活在灌丛、芦苇、高秆作物上, 或塘边、稻田及其附近的杂草上。白天匍匐在叶片上, 黄昏或黎明频繁活动, 捕食能力极强, 主要以昆虫为食。特别是在下雨以后, 常常 1 只雨蛙先叫几声, 然后众蛙齐鸣, 声音响亮, 每年在四、五月份夜间发情交配。

**彩图提供:** 陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites.chenjw@163.com

DOI: 10.5846/stxb201104010427

张培峰, 胡远满, 熊在平, 刘森. 铁西区城市改造过程中建筑景观的演变规律. 生态学报, 2012, 32(9): 2681-2691.

Zhang P F, Hu Y M, Xiong Z P, Liu M. Evolution law of architectural landscape during the urban renewal process in Tiexi District. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(9): 2681-2691.

## 铁西区城市改造过程中建筑景观的演变规律

张培峰<sup>1,2</sup>, 胡远满<sup>1,\*</sup>, 熊在平<sup>1</sup>, 刘 森<sup>1</sup>

(1. 中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110016; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049)

**摘要:**探索城市改造过程中景观的变化规律对城市景观变化的预测有重要的指导意义。以沈阳市铁西区 1997、2002、2005、2008 年建筑物三维信息为基础数据。按照建筑物使用性质将其分为居住、工业、商业、教育与医疗、其他建筑 5 类, 按照建筑物的高度将其分为平房、低层、多层、中高层、高层和超高层 6 类。采用转移矩阵法分析了不同时段建筑类型的更替规律。并将探索性空间数据分析法应用于建筑改造空间分布特征的研究。结果显示: 1997 到 2002 年, 居住建筑是建筑改造的主体。2002 年后, 工业建筑成为建筑改造的主体。1997 到 2008 年, 不同高度类型的建筑更替顺序为: 平房→低层建筑→多层建筑。新增建筑先以低层为主, 后以中高层, 逐渐以高层为主。建筑改造在空间上并不是随机分布的, 而是存在显著的空间正相关关系。在局部空间范围内, 建筑改造呈现成片集中改造的现象。

**关键词:**建筑类型更替; 建筑改造; 探索性空间数据分析法; 铁西区

## Evolution law of architectural landscape during the urban renewal process in Tiexi District

ZHANG Peifeng<sup>1,2</sup>, HU Yuanman<sup>1,\*</sup>, XIONG Zaiping<sup>1</sup>, LIU Miao<sup>1</sup>

1 Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016, China

2 Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

**Abstract:** To explore the variation law of architectural landscape is important for forecasting the variation in urban landscape in the process of urban renewal. It was mainly studied the evolution law of architectural landscape and spatial distribution features of building transformation in the Tiexi District, Shenyang, China, during the urban renewal process in this paper.

In this article, the three-dimensional information of buildings in the Tiexi District was extracted from aerial photos (1997) and QuickBird imageries (2002, 2005 and 2008) based on ArcGIS, Erdas and Barista software. We divided the buildings into five types as Residential building, Industrial building, Commercial building, Educational and Medical building, and Others according to the usage properties, and six types as Bungalow, Low-rise building, Muti-story building, Mid-tall story building, High-rise building, and Super-high building according to the height, combining our research purpose with the principle of landscape classification. The conversion-in contribution rate, conversion-out contribution rate and retention ratio were used as the indexes of the transfer matrix method analysis to detect the change characteristics of architectural landscape types and their position and function. We divided the research area into 457 blocks of 0.3km×0.3km, and caculated the transformation area ratio of buildings in each block. Both the global spatial autocorrelation Moran's I indicating overall clustering that exists in a dataset and the local spatial autocorrelation (LISA) cluster map

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(41171155, 40801069)

收稿日期: 2011-04-01; 修订日期: 2011-05-23

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: Huym@iae.ac.cn



identifying ‘interesting’ locations and assessing the extent of spatial heterogeneity of the exploratory spatial data analysis were used to study the spacial distribution pattern of building transformation.

The results showed that the main transformation of architecture landscape types was between the Not buildings and buildings (Residential building, Industrial building and Commercial building; Bungalow, Low-rise building and Multi-story building) from 1997 to 2008. There was significant difference existed in the transformation of building types and the spatial distribution in different time intervals. Residential buildings were the leading actor of architecture transformation from 1997 to 2002, while Industrial buildings were after 2002. The buildings were replaced firstly the Bungalow, secondly the Low-rise building, then the Muti-story building, and the newly increased buildings were firstly the Low-rise building, secondly the Mid-tall story building, then the High-rise building from 1997 to 2008. The Moran's I of global spatial autocorrelation indicated that the building transformation was not distributing randomly but with prominent positive relation in space. The cluster map of local spatial autocorrelation presented concentrated building transformation in the local spatial scope. The position of the centralized transformation changed constantly over time. The implementation of urban renewal policies and transformation of regional function were the main factors for variation in architecture landscape pattern in the Tiexi District from 1997 to 2008.

**Key Words:** replacement of building types; building transformation; exploratory spatial data analysis; Tiexi District

伴随着城市改造的进行,城市景观格局发生了明显的变化<sup>[1-2]</sup>。目前,不少从事城市研究的工作者,从社会学的角度出发,采用定性描述的方法分析了城市改造的理论<sup>[3]</sup>、经验教训<sup>[4]</sup>、利益分配<sup>[5]</sup>、制度<sup>[6]</sup>、政策<sup>[7]</sup>及存在的问题<sup>[8]</sup>。在城市景观生态研究方面,工作者们结合了生态学的理论,采用了景观生态学常用的 Kappa 指数、转移矩阵、景观格局指数、梯度分析等方法对上海市<sup>[9]</sup>、开封市<sup>[10]</sup>、南昌市<sup>[11]</sup>、深圳市<sup>[11]</sup>、贵港市<sup>[12]</sup>、美国亚利桑那州凤凰城<sup>[13]</sup>等城市景观的变化进行了分析。在建筑景观方面,主要从建筑景观的设计,社会文化、经济及地域气候条件等对建筑景观形成与发展的影响<sup>[14-15]</sup>,建筑景观格局对环境的影响<sup>[16]</sup>,建筑的空间分布与组合特征<sup>[17]</sup>等方面进行了研究。

以上对城市改造的研究多集中于社会学方面的定性分析,对城市改造过程中景观变化的研究较少;在城市景观方面,多集中于大尺度的城市景观变化的研究,城市景观类型基本上分为农田、水体、城市建设用地(公共设施用地、工业用地、居住用地)等几类。从小尺度上研究城市景观的变化,并对城市内部景观类型进行详细划分的研究较少;在建筑景观方面,多集中于建筑景观与社会经济、环境条件等相互影响的研究,对建筑景观变化的研究较少。如何将城市改造、城市景观变化与建筑景观的研究有机的结合起来,从城市景观生态学的角度来分析城市改造过程中建筑景观类型的更替规律,建筑改造空间布局特征将成为城市改造过程中景观变化研究的新出发点。

本文以东北老工业城市改造的典型区域——沈阳市铁西区为例,对 1997 到 2008 年建筑物信息按照其使用类型与高度类型进行了分类,采用转移矩阵分析法,分析了从 1997 到 2008 年,在铁西区城市改造过程中,建筑类型的更替规律。并将探索性空间数据分析法应用于城市改造空间分布特征的分析中。以揭示在东北老工业城市改造过程中,建筑更替的规律及建筑改造的空间分布特征。为微观城市景观变化的研究提供参考,也为城市规划与管理的合理调整提供借鉴。

## 1 研究区与研究方法

### 1.1 研究区概况

铁西区位于沈阳市中心的西南部,是沈阳市核心城区之一,曾被誉为“共和国的装备部”,素有“东方鲁尔”之称,是中国工业区形象的典型代表。周围被长大、沈山线铁路环绕,隔铁路,东与和平区,南、西与于洪区,北与皇姑区为邻,面积 39.48 km<sup>2</sup><sup>[18]</sup>。沈阳市的一环与二环路将研究区分为一环区域、二环区域和三环区域 3 部分,以建设大路为界,以北为工业区,以南为居住区和商业区(图 1)。



随着铁西区城市改造的进行,铁西区建筑景观发生了巨大的变化。从 1997 到 2008 年,建筑平均高度由 6.78 m 增加到 16.38 m,年均增长 12.87%<sup>[19]</sup>。伴随着铁西区“退二进三”城市改造政策的实施,铁西区居住与商业建筑面积增加,工业建筑面积比重显著下降<sup>[20]</sup>。2007 年,铁西区基本完成了棚户区 and 危旧楼的改造,改造面积达 149 km<sup>2</sup>,6 万多户居民住房条件得以改善,全区人均住房面积从 2002 年的 14 m<sup>2</sup> 增加到 24.8 m<sup>2</sup>。2008 年,254 个工厂搬出铁西区,8.6 km<sup>2</sup> 的土地被改造成商业和居住建筑<sup>[21]</sup>。

## 1.2 数据处理

本文采用 1997 年 1:10000 航片;2002、2005、2008 年三期 QuickBird 影像,基于 Barista 软件,RS 与 GIS 技术提取了建筑物三维信息。参考 1991 年建设部关于“城市用地分类与规划建设用地标准”,中华人民共和国国家标准《住宅设计规范》GB 50096—1999 第 1.0.3 条,中华人民共和国城乡建设环境保护部标准《民用建筑设计通则》JGJ 37—87 第 1.0.5 条,及景观分类的原则,结合研究目的,按照建筑物的使用性质将其分为居住、工业、商业、教育与医疗、其他公共类建筑 5 类<sup>[20]</sup>。按高度将建筑物分为平房、低层、多层、中高层、高层、超高层建筑 6 类<sup>[19]</sup>。

## 1.3 研究方法

为揭示铁西区城市改造过程中景观类型转移的特征及其变化的地位与作用,分析中采用了景观类型转入、转出贡献率与组分的保留率 3 个指标。特定组分转入贡献率(公式 1),指其他景观组分向某一特定景观组分转入的面积占景观总转移发生量的比例。特定组分转出贡献率(公式 2),指某一特定景观组分向其他景观组分转出的面积占景观总转移发生量的比例。这两个参数可以用于比较不同景观组分在动态变化的转入与转出过程中面积增减量分配的差异。组分保留率(公式 3),指景观组分未发生变化的面积占比较初始年份该景观组分总面积的比例,用来分析不同景观组分在研究时段内的稳定性情况<sup>[1]</sup>。由于在建筑类型的转化过程中,存在非建筑用地与建筑物间的转换,所以在分析中增加了非建筑用地(除建筑外的所有其他用地)这一类型。在 Arcview 中计算了各时段建筑类型的转移矩阵。

$$T_{ii} = \sum_{j=1}^n A_{ji}/A_t \quad (1)$$

$$T_{oi} = \sum_{j=1}^n A_{ij}/A_t \quad (2)$$

$$BR_i = BA_i/TA_i \quad (3)$$

式中, $T_{ij}$  为特定类型转入贡献率; $T_{oj}$  为特定类型转出贡献率; $A_{ji}$  为第  $j$  种景观类型向第  $i$  种景观类型转移的面积; $A_t$  为景观类型发生转移的总面积; $n$  为景观类型的数量; $A_{ij}$  为第  $i$  种景观类型向第  $j$  种景观类型转移的面积; $BR_i$  为某一比较阶段第  $i$  种景观组分的保留率; $BA_i$  为比较时段内没有发生变化的第  $i$  种景观组分面积; $TA_i$  为比较初始年份该组分的总面积。

为分析各时段建筑改造的空间分布特征,将 1997、2002、2005 与 2008 年的建筑的高度类型图进行空间叠加,得到 1997—2002、2002—2005 及 2005—2008 年建筑改造部分的空间分布图。并将研究区分为 457 个 300 m×300 m 的网格(图 2),以每个网格中建筑改造的比例(建筑改造比例=每个网格中建筑的改造面积/网格面积)为变量,采用探索性空间数据分析法,从全局空间自相关与局部空间自相关两个方面分析各时段建筑改造的空间相关性与异质性。探索性空间数据分析(exploratory spatial data analysis;ESDA)<sup>[22]</sup>同时考虑了数据空间位置及属性值的相关性,通过对事物或现象空间分布格局的描述与可视化,探测数据的空间依赖性与时空

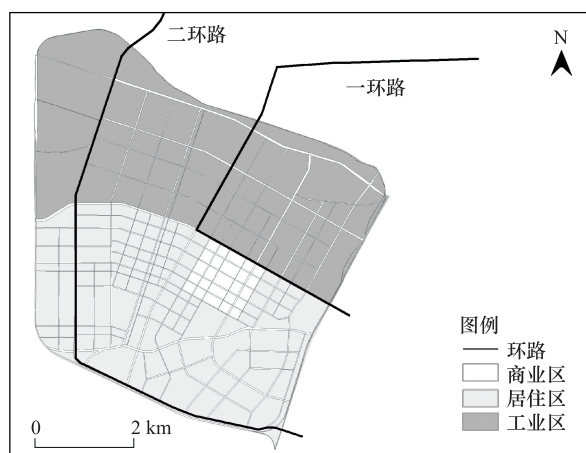


图 1 沈阳市铁西区

Fig.1 Tiexi District of Shenyang City

间异质性<sup>[23]</sup>。在全局空间自相关分析中,主要应用 Moran 指数来反映空间自相关的程度。Moran 指数绝对值越大,相关程度越大。当  $I>0$  为空间正相关, $I<0$  为负相关, $I=0$  为显著无关。局部空间自相关主要采用聚集图来反映空间自相关的局部差异。局部空间自相关聚集图是在给定显著性水平(0.05)下,用不同的颜色将研究变量的空间自相关类型以图像的形式在空间上表示出来,4 种类型分别为 High-High(高-高:高值区域被高值区域包围),Low-High(低-高:低值区域被高值区域包围),Low-Low(低-低:低值区域被低值区域包围)与 High-Low(高-低:高值区域被低值区域包围)。其中,High-High 与 Low-Low 为空间正相关,High-Low 与 Low-High 为空间负相关。目前,探索性空间数据分析法广泛的应用于疾病<sup>[24-25]</sup>、区域经济<sup>[26-28]</sup>、犯罪<sup>[29-30]</sup>、交通事故<sup>[31]</sup>、自杀<sup>[32]</sup>、死亡率<sup>[33]</sup>和城市群体空间结构<sup>[34]</sup>等方面的研究。

2 结果分析

2.1 不同使用类型建筑转化的数量特征

表 1 显示,1997 年到 2002 年,共有 4.906 km<sup>2</sup> 的景观类型发生了转化,以非建筑、居住与工业建筑间相互转化为主,三者的转入/转出面积分别占总转化面积的 93% 和 97% 以上。非建筑的转入贡献率高于转出贡献率,非建筑面积增加;居住与工业建筑的转出贡献率高于转入贡献率,面积减少;商业、教育与医疗及其他类建筑的转入贡献率高于转出,其中商业建筑的转入面积显著高于转出。居住与工业建筑面积减少,商业、教育与医疗及其他类建筑面积增加,尤其是非建筑面积增加为主。从各类建筑的保留率看,居住建筑保留率最低,非建筑保留率最高,其余各类建筑的保留率都在 80% 以上。可见,1997 年到 2002 年,居住建筑是建筑改造的主体。

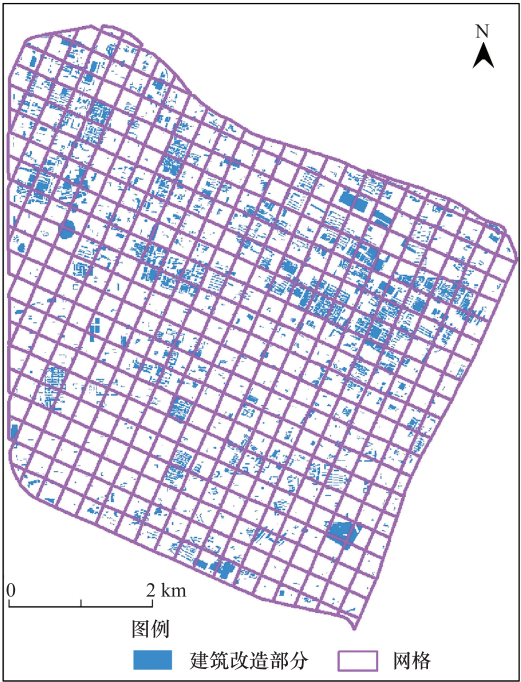


图 2 建筑改造部分与网格

Fig. 2 Building transformation and fishnet

表 1 1997—2002 年景观类型转移矩阵

Table 1 The transition matrix of different landscape types from 1997 to 2002

类型 Types	1997—2002					
	非建筑 Not buildings	居住建筑 Residential building	工业建筑 Industrial building	商业建筑 Commercial building	教育与医疗建筑 Educational and Medical building	其他 Other
转入面积 Conversion-in area/km <sup>2</sup>	2.582	0.876	1.106	0.184	0.086	0.072
转入贡献率 Conversion-in contribution rate/%	52.632	17.848	22.541	3.751	1.752	1.476
转出面积 Conversion-out area/km <sup>2</sup>	2.170	1.335	1.274	0.036	0.071	0.019
转出贡献率 Conversion-out contribution rate/%	44.231	27.221	25.961	0.738	1.455	0.394
保留率 Retention ratio/%	92.044	72.244	80.912	84.569	80.760	82.102

表 2 显示,2002 到 2005 年,共有 4.195 km<sup>2</sup> 的景观类型发生了转化,以非建筑、居住、工业与商业建筑间的转化为主。工业建筑的转出贡献率与转出面积最大,分别为 53.671% 和 2.251 km<sup>2</sup>,转入贡献率为 8.996%;非建筑的转入贡献率与转入面积最大,分别为 67.148% 和 2.871 km<sup>2</sup>,转出贡献率为 22.893%;居住建筑转入与转出贡献率接近;商业建筑的转入贡献率高于转出贡献率。工业建筑的保留率最低,非建筑的保留率最高。可见,这一时段以工业建筑面积减少、非建筑用地面积增加为主要特征。工业建筑是建筑改造的主体。

表 2 2002—2005 年景观类型转移矩阵

Table 2 The transition matrix of different landscape types from 2002 to 2005

类型 Types	2002—2005					
	非建筑 Not buildings	居住建筑 Residential building	工业建筑 Industrial building	商业建筑 Commercial building	教育与医疗建筑 Educational and Medical building	其他 Other
转入面积 Conversion-in area/km <sup>2</sup>	2.817	0.694	0.377	0.269	0.026	0.012
转入贡献率 Conversion-in contribution rate/%	67.148	16.543	8.996	6.422	0.608	0.282
转出面积 Conversion-out area/km <sup>2</sup>	0.960	0.770	2.251	0.091	0.078	0.044
转出贡献率 Conversion-out contribution rate/%	22.893	18.366	53.671	2.180	1.849	1.041
保留率 Retention ratio/%	96.532	82.296	65.388	76.096	79.891	72.867

表 3 显示,2005 年到 2008 年,共有 4.829 km<sup>2</sup> 的景观类型发生着转化,仍然以非建筑、居住、工业与商业建筑间的转化为主。工业建筑转出贡献率与转出面积最大,分别为 43.201% 和 2.068 km<sup>2</sup>,转入贡献率为 8.996%;非建筑转入贡献率与转入面积最大,分别为 67.184% 和 2.489 km<sup>2</sup>,转出贡献率为 38.025%;商业建筑的转入贡献率显著高于转出贡献率。工业建筑的保留率最低。这一时段,以工业建筑面积减少,非建筑与商业建筑面积增加为主要特征。工业建筑仍然是建筑改造的主体。

表 3 2005—2008 年景观类型转移矩阵

Table 3 The transition matrix of different landscape types from 2005 to 2008

类型 Types	2005—2008					
	非建筑 Not buildings	居住建筑 Residential building	工业建筑 Industrial building	商业建筑 Commercial building	教育与医疗建筑 Educational and Medical building	其他 Others
转入面积 Conversion-in area/km <sup>2</sup>	2.489	1.252	0.546	0.265	0.068	0.210
转入贡献率 Conversion-in contribution rate/%	67.148	16.543	8.996	6.422	0.608	0.282
转出面积 Conversion-out area/km <sup>2</sup>	1.837	0.705	2.086	0.069	0.096	0.035
转出贡献率 Conversion-out contribution rate/%	38.052	14.604	43.201	1.427	1.987	0.729
保留率 Retention ratio/%	93.780	83.504	54.947	87.702	71.243	72.730

从各时段各类建筑景观变化的特征看,1997 年到 2002 年,以居住建筑的转出和商业建筑的转入为主。2002 年到 2008 年以工业建筑的大量转出,居住与商业建筑的转入为主。建筑类型的转化结果表明,不同时段内,城市改造的重点有所不同,1997 年到 2002 年,以居住建筑改造为主。2002 年后,铁西区两次合署办公,实施了“东搬西建”与“退二进三”改造政策,铁西区的工业企业陆续搬迁到开发区,大量工业建筑被居住与商业建筑取代。工业建筑成为建筑改造的主体。

## 2.2 不同使用类型建筑转化的空间特征

对各时期建筑分类图进行空间叠加分析,得到不同时段内景观主要转化类型的空间分布图(图 2)。1997 年到 2002 年,非建筑转为居住和商业建筑的部分主要分布于居住区,转为工业建筑的部分主要分布于建设路以南及一环区域内的棚户区。2002 年到 2005 年,非建筑转为居住与商业建筑,工业建筑转为非建筑、居住及商业建筑的部分主要集中于一环区域。2005 年到 2008 年,非建筑转为居住、工业与商业建筑的部分主要分布于一环区域;居住和工业建筑转为非建筑及工业建筑转为居住建筑的部分主要分布于一环区域及建设路以北的二环和三环区域。可见,不同时段内,景观类型转化在空间分布上存在显著的差异。

## 2.3 不同高度类型建筑转化的数量特征

表 4 显示,1997 年到 2002 年,有 5.982 km<sup>2</sup> 的景观类型发生了转化。以非建筑、平房、低层与多层建筑间的转化为主。非建筑与平房的转出贡献率占 92.293%,其中平房占 56.012%。非建筑的转入贡献率高于转出贡献率,非建筑面积增加 0.412 km<sup>2</sup>。平房的转出贡献率比转入贡献率约高 50%,平房减少 2.932 km<sup>2</sup>。低层与多层建筑的转入贡献率比转出贡献率约高 15%,中高层与高层的转入贡献率也高于转出贡献率,低层、



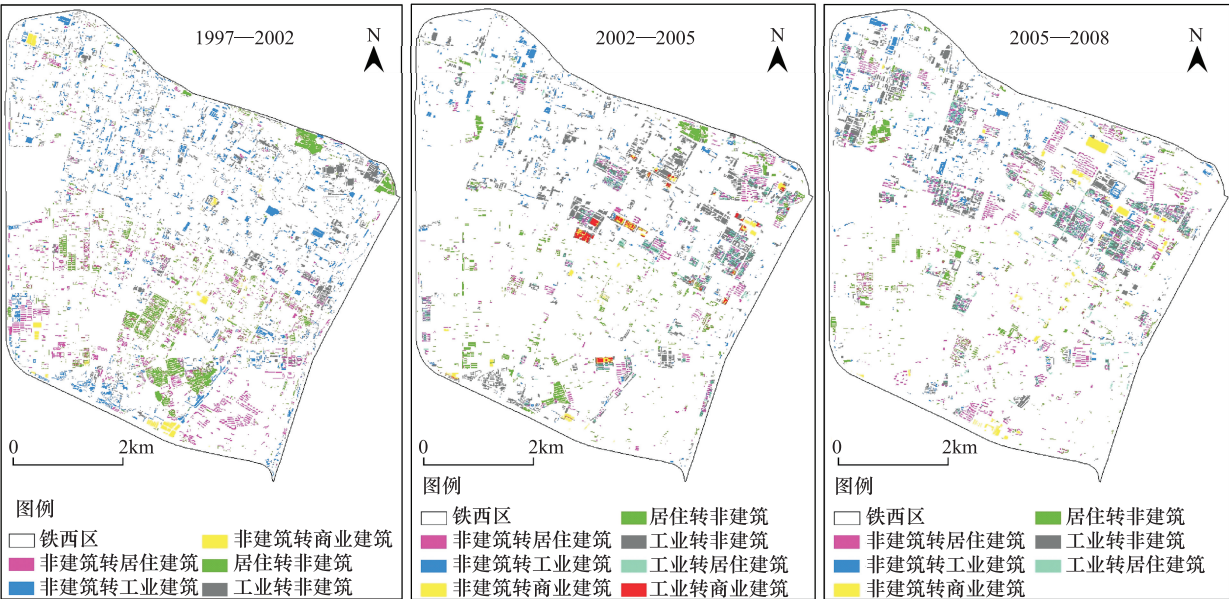


图3 建筑类型转化的空间分布

Fig. 3 The spatial distribution of the building transformation

多层、中高层与高层建筑面积增加。从保留率看,平房的保留率最低,为24.21%。这一时段,铁西区以平房的拆迁为主,平房被大面积更替。非建筑、低层、多层、中高层与高层建筑面积增加。各类建筑面积增加的大小顺序为低层>多层>中高层>高层。

表4 1997—2002 年景观类型转移矩阵

Table 4 The transition matrix of different landscape types from 1997 to 2002

类型 Types	1997—2002					
	非建筑 Not buildings	平房 Bungalow	低层 Low-rise	多层 Muti-story	中高层 Mid-tall story	高层 High-rise
转入面积 Conversion-in area/km <sup>2</sup>	2.582	0.418	1.440	0.937	0.511	0.093
转入贡献率 Conversion-in contribution rate/%	43.167	6.991	24.068	15.669	8.546	1.559
转出面积 Conversion-out area/km <sup>2</sup>	2.170	3.350	0.379	0.053	0.028	0.001
转出贡献率 Conversion-out contribution rate/%	36.281	56.012	6.329	0.894	0.463	0.021
保留率 Retention ratio/%	92.043	24.210	89.774	98.233	97.148	98.3

表5显示,2002年到2005年,有4.479 km<sup>2</sup>的景观类型发生了转化,以非建筑、平房、低层与多层建筑间的转化为主。非建筑的转入贡献率比转出贡献率高41.445%,非建筑面积增加1.857 km<sup>2</sup>。平房的转出贡献率比转入贡献率高13.003%;低层转出贡献率最高,为42.317%,比转入贡献率高32.312%;多层转出面积高于转出,中高层与高层转入面积高于转出。平房、低层与多层建筑面积减少,中高层与高层建筑面积增加。平房的保留率为46.138%,低层的保留率为60.2%。与前一时段各类建筑保留率比较可知,2002年到2005年,低层建筑是建筑的主要更替类型,其次为平房,多层建筑开始成为建筑改造的部分。建筑面积增加的大小顺序为中高层>高层。

表6显示,2005年到2008年,有4.997 km<sup>2</sup>的景观类型发生了转化,以非建筑、平房、低层与多层建筑间的转化为主。非建筑转入面积高于转出,非建筑面积增加0.651 km<sup>2</sup>。平房、低层与多层建筑的转出面积高于转入。除非建筑外,低层建筑的转出贡献率最高,比转入贡献率高19.09%;多层建筑的转出贡献率比转入贡献率高3.006%;中高层建筑的转入贡献率比转入贡献率高4.824%;高层建筑的转出贡献率最低,为

0.487%,转入贡献率比转出贡献率高 10.971%;超高层建筑增加 0.008 km<sup>2</sup>。从各类建筑保留率看,平房的保留率最低,其次为低层,再次为多层。2005 年到 2008 年,平房、低层与多层建筑面积减少,中高层、高层与超高层建筑面积增加。与前一时段各类建筑保留率比较可知,低层建筑是建筑更替的主要类型,其次为多层建筑,再次为平房。各类建筑面积增加的大小顺序为高层>中高层>超高层。

表 5 2002—2005 年景观类型面积转移矩阵

Table 5 The transition matrix of different landscape types from 2002 to 2005

类型 Types	2002—2005					
	非建筑 Not buildings	平房 Bungalow	低层 Low-rise	多层 Muti-story	中高层 Mid-tall story	高层 High-rise
转入面积 Conversion-in area/km <sup>2</sup>	2.817	0.219	0.450	0.502	0.370	0.121
转入贡献率 Conversion-in contribution rate/%	62.885	4.895	10.051	11.203	8.266	2.699
转出面积 Conversion-out area/km <sup>2</sup>	0.960	0.802	1.895	0.670	0.137	0.014
转出贡献率 Conversion-out contribution rate/%	21.440	17.898	42.317	14.963	3.063	0.319
保留率 Retention ratio/%	96.532	46.138	60.200	82.860	90.576	91.522

表 6 2005—2008 年景观类型转移矩阵

Table 6 The transition matrix of different landscape types from 2005 to 2008

类型 Types	2005—2008						
	非建筑 Not buildings	平房 Bungalow	低层 Low-rise	多层 Muti-story	中高层 Mid-tall story	高层 High-rise	超高层 Super-high
转入面积/km <sup>2</sup> Conversion-in area	2.489	0.231	0.671	0.658	0.368	0.573	0.008
转入贡献率/% Conversion-in contribution rate	49.799	4.624	13.432	13.160	7.362	11.458	0.166
转出面积/km <sup>2</sup> Conversion-out area	1.838	0.576	1.625	0.808	0.126	0.024	0
转出贡献率/% Conversion-out contribution rate	36.770	11.535	32.522	16.166	2.520	0.487	0
保留率 Retention ratio/%	93.780	36.371	51.005	78.410	92.544	91.147	100

总体上看,1997 年到 2008 年,平房与低层建筑逐渐被更替为多层、中高层与高层建筑。不同时段内,建筑高度类型的转化不同,1997 年到 2002 年,以平房的更替为主,低层、多层、中高层与高层建筑面积增加,以低层建筑面积增加最多。2002 年到 2005 年,低层建筑是建筑更替的主要类型,其次为多层建筑,平房仍然在被逐渐更替,中高层建筑增加最多。2005 年到 2008 年,低层建筑仍然是建筑更替的主要类型,其次为多层建筑和平房,高层建筑面积增加最多;与前一时段相比,低层建筑被更替的面积降低,多层被建筑更替的面积增加。可见,在铁西区城市改造的过程中,建筑高度类型的更替顺序表现出平房→低层建筑→多层建筑的特征。新增建筑先以低层为主,后以中高层,逐渐以高层为主。

## 2.4 不同高度类型建筑转化的空间特征

对各时期建筑高度分类图进行空间叠加分析,得到不同时段内景观主要转化类型的空间分布图(图 3)。结果显示,不同时段内,景观类型转化的空间分布差异明显。1997 年到 2002 年,非建筑转为低层与多层建筑的部分主要分布于居住区,低层建筑转为非建筑的部分主要分布于居住区及一环区域内的棚户区。2002 年到 2005 年,非建筑转为低层建筑的部分主要分布于工业区,平房、低层与多层建筑转为非建筑的部分主要分布于工业区的一环区域。2005 年到 2008 年,非建筑转为低层建筑及平房转为非建筑的部分主要分布于工业区的三环区域,低层与多层建筑转为非建筑的部分主要分布于工业区,以一环区域较集中。

## 2.5 铁西区城市改造的时空特征

建筑改造全局空间自相关分析结果(表 7)显示,1997—2002、2002—2005 与 2005—2008 年建筑改造的全

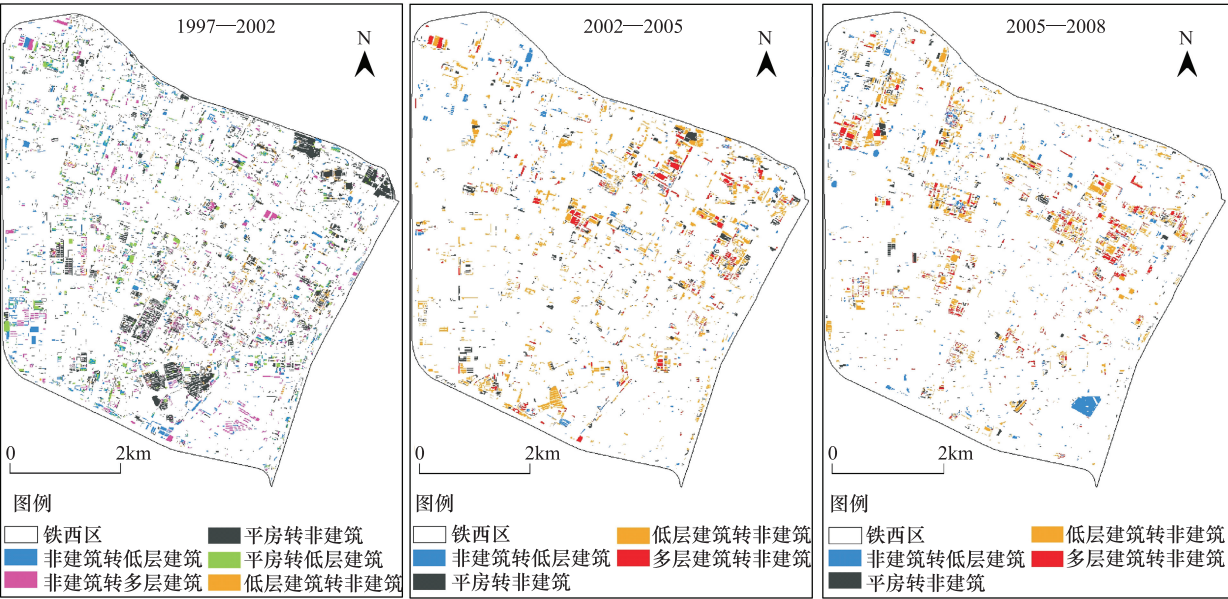


图 4 建筑类型转化的空间分布

Fig. 4 The spatial distribution of the building transformation

局 Moran 指数( $I$ )值都大于其期望值  $E(I)$ 。在 0.05 的显著性水平下,显著性检验值( $Z$ )都大于 1.96,表明 3 个时段内铁西区建筑改造在空间上并不是随机分布的,而是存在显著的空间正相关关系。

表 7 不同时段内建筑改造的 Moran 统计结果

Table 7 Results of Moran statistics in each stage

时间 Time	$I$	$E(I)$	$SD(I)$	$Z$	$P$
1997—2002	0.4774	-0.0022	0.0239	20.06695	0.001
2002—2005	0.4181	-0.0022	0.0244	17.22541	0.001
2005—2008	0.3878	-0.0022	0.0237	16.4557	0.001

建筑改造的局部空间自相关聚集图(图 4)表明,3 个时段内建筑改造在空间分布上存在明显的差异,建筑改造的空间相关性较强,存在改造比例较大的网格与改造比例较小的网格分别集聚于一定的空间范围内,不同的时段呈现不同的分布特征。1997 年到 2002 年,建筑改造比例较大(高-高)的部分主要集中于一环区域与建设路以南的棚户区;改造比例较小(低-低)的部分主要集中于铁西森林公园,劳动公园,建设公园及神羊游乐园等区域。2002 年到 2005 年,建筑改造比例较大(高-高)的部分主要集中于工业区的一环区域,改造比例较小(低-低)的部分仍然集中于铁西区的公园等区域。2005 年到 2008 年,建筑改造比例较大的部分主要集中于工业区的一环与三环区域,改造比例较小的部分仍然集中于铁西区主要的公园绿地区域。建筑改造的局部空间自相关聚集图显示,研究时段内,铁西区城市改造在空间上并非随机分布,而是呈现成片集中改造的特征,随着时间的变化,集中改造的位置不断发生变化。

3 讨论与结论

转移矩阵分析法是景观生态学传统的分析方法之一,也是揭示特定时段景观组分之间数量变化关系的最有效手段<sup>[1]</sup>。它既可以反映各研究期景观类型的结构,也可以反映研究时段内不同土地利用类型增量的具体来源和减量的去向<sup>[2]</sup>。在本文的研究中增加了保留率这一指标来反映各类建筑在转化过程中的稳定性,以揭示在铁西区城市改造过程中建筑类型的更替特征与规律。结果表明:不同时段内,建筑使用类型与高度类型的更替的特征不同,1997 年到 2002 年,居住建筑是建筑改造的主体。2002 年后,工业建筑成为建筑改造的主体。1997 年到 2002 年,以平房面积的减少为主,低层,多层、中高层与高层建筑面积增加,低层建筑面



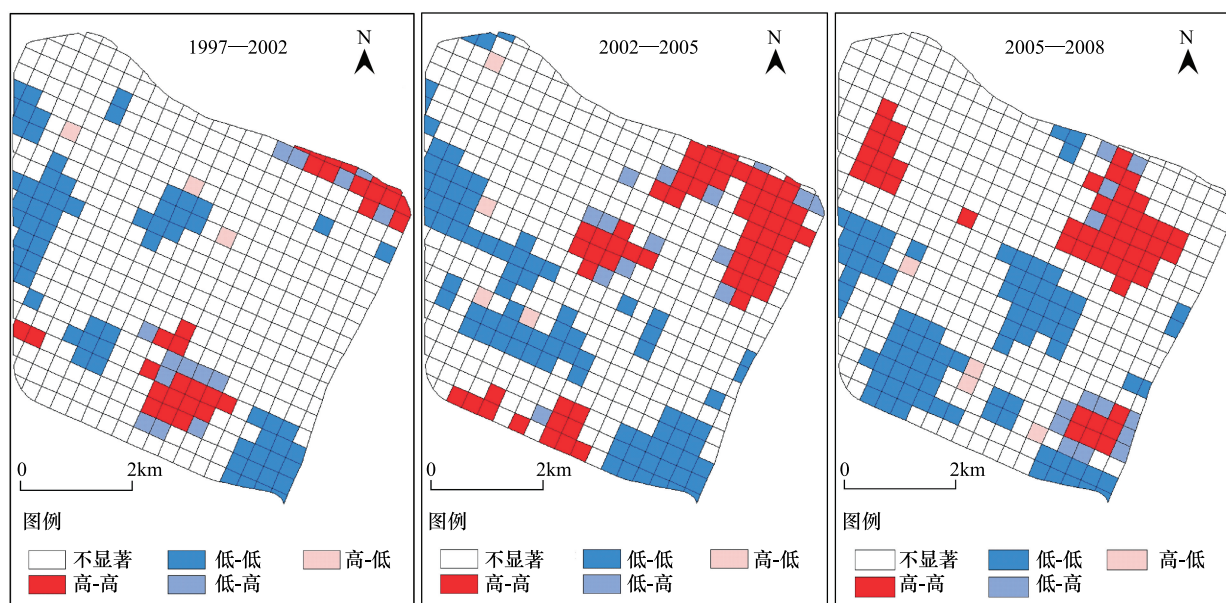


图5 各时段建筑改造的局部空间自相关聚集图

Fig.5 LISA cluster map of building transformation in each stage

增加最多。2002 年到 2005 年,低层建筑成为主要的建筑更替类型,其次为多层建筑,平房仍然在被逐渐更替,中高层建筑面积增加最多。2005 年到 2008 年,低层建筑仍然是主要的建筑更替类型,其次为多层建筑和平房,高层建筑面积增加最多。建筑的更替顺序为:平房→低层建筑→多层建筑。新增建筑先以低层为主,后以中高层,逐渐以高层为主。不同时段内,社会经济的发展与铁西区改造政策的不同是导致各时段建筑类型更替的差异。2002 年后,铁西区“东搬西建”与“退二进三”改造政策的实施,使 2002 年后,工业建筑成为建筑改造的主体。随着人口的增加与经济发展水平的提高,对建筑容纳能力要求的提高,建筑类型的更替呈现由平房向低层和多层建筑变化的特征。

由于建筑改造部分数量多、面积小、个体间距离或大或小,给研究不同时段内建筑改造的空间分布特征带来不便。因此,通过建立网格来 分析建筑改造的空间分布特征。网格大小的设置考虑了网格太小会使分析数据量太大,网格太大对建筑改造分布格局的分析失去意义等因素,网格的大小设置为 0.3 km×0.3 km。探索性空间分析的研究结果表明,网格的大小可以实现本文的研究目的。建筑改造在空间上并不是随机分布的,而是存在显著的空间正相关关系。在局部空间范围内,建筑改造呈现成片集中改造的现象,随着时间的推移,成片集中改造的面积不断扩大,空间位置不断变化。

建筑是城市的主要组成部分,也是城市景观变化的主体。由于不同使用类型与高度类型的建筑在建筑结构、材料、能耗等方面存在明显的差异,使不同类型的建筑对城市生态环境等有着不同的影响。因此,研究城市改造过程中建筑类型的更替规律与建筑改造的空间分布特征有着重要的生态学意义。本文虽然研究区的选择较典型,但是研究区范围较小,要进一步证明以上得出的结论,需在今后的工作中扩大研究区范围。本研究为微观城市景观变化的研究提供参考,为城市规划与管理的合理调整提供借鉴,同时对城市建筑在时空上的合理布局,城市生态环境的优化等有重要的参考价值。

#### References:

- [ 1 ] Zeng H, Gao L Y, Xia J. Dynamic analysis of urban landscape using a modified conversion matrix method: a case study in Nanchang City. *Acta Ecologica Sinica*, 2003, 23(11): 2201-2209.
- [ 2 ] Zeng H, Xia J, Zhang L. The current status of urban landscape ecology study and its perspectives. *Scientia Geographica Sinica*, 2003, 23(4): 484-492.

- [ 3 ] Guan H Z, Nishii K. Comparative analysis on planning method for redevelopment between China and Japan—a case study of Funanhe River and Shumidagawa River. *Journal of Beijing Polytechnic University*, 2000, 26(1): 118-122.
- [ 4 ] Xiang K Q. The experience of urban redevelopment in developed country and its revelation to urban redevelopment in China. *Academia Bimestris*, 2005, (4): 192-195.
- [ 5 ] Zhao C R, Zhao W M, Tan S H. Study on interest allocation contradictions of urban renewal in market. *Urban Studies*, 2008, (2): 123-126.
- [ 6 ] Zang P Y. Institutional and cultural factors for the reconstruction of Shenyang Tiexi Industrial Zone. *Human Geography*, 2006, 21(2): 45-49.
- [ 7 ] Carmon N. Three generations of urban renewal policies: analysis and policy implications. *Geoforum*, 1999, 30(2): 145-158.
- [ 8 ] Carmona M. Implementing urban renaissance-problems, possibilities and plans in South East England. *Progress in Planning*, 2001, 56(4): 169-250.
- [ 9 ] Li J X, Wang Y J, Shen X H, Song Y C. Landscape pattern analysis along an urban—rural gradient in the Shanghai metropolitan region. *Acta Ecologica Sinica*, 2004, 24(9): 1973-1980.
- [ 10 ] Ding S Y, Zhang M L. Urban landscape dynamics of Kaifeng City from 1988 to 2002. *Geographical Research*, 2005, 24(1): 28-37.
- [ 11 ] Li W F, Wang Y L, Peng J, Li G C. Landscape spatial changes in Shenzhen and their driving factors. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2004, 15(8): 1403-1410.
- [ 12 ] Sun J, Xia H P, Lan C Y, Xing K. A gradient analysis based on the buffer zones of urban landscape pattern of the constructed area in Guigang City, Guangxi, China. *Acta Ecologica Sinica*, 2006, 26(3): 655-662.
- [ 13 ] Luck M, Wu J G. A gradient analysis of urban landscape pattern: a case study from the Phoenix metropolitan region, Arizona, USA. *Landscape Ecology*, 2002, 17(4): 327-339.
- [ 14 ] Zhao B, Cui M S. Urban architectural landscape: a case study of Shenyang. *Architecture and Environment*, 2009, 3(3): 113-115.
- [ 15 ] Peng X L, Shi T M, Ma Q. Analysis of architectural characters in Shenyang. *Journal of Shenyang Architecture and Civil Engineering University: Natural Science*, 2003, 19(2): 115-116.
- [ 16 ] Gao J F, Zhuang D F, He Y Q, Pan J J. The impact of the pattern of urban architecture on microclimate. *Geo-Information Science*, 2007, 9(5): 14-18.
- [ 17 ] Yang Y C. The research on the spatial distribution of buildings in Lanzhou. *World Regional Studies*, 2008, 17(1): 39-46.
- [ 18 ] Tiexi District People's Government. Tiexi general situation. 2008-2-25 [2010-01-14]. <http://www.tiexi.gov.cn/>.
- [ 19 ] Zhang P F, Hu Y M, Xiong Z P, Liu M. A gradient analysis of urban architecture landscape pattern based on QuickBird imagery. *Acta Ecologica Sinica*, 2011, 31(23): 7251-7260.
- [ 20 ] Zhang P F, Hu Y M, He H S, Xiong Z P, Liu M. Dynamic changes of the urban architecture landscape based on Barista: a case study in tiexi district of Shenyang City. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2010, 21(12): 3105-3112.
- [ 21 ] Zhang Y F, Zhang M H, Chen B C. On the transform of industrial landscape of old district—a new task during renovation of Tiexi Industrial District, Shenyang. *Modern Urban Research*, 2004, 19(11): 34-38.
- [ 22 ] Anselin L. GeoDa™ 0.9 user's guide. Center for Spatially Integrated Social Science. Urbana: University of Illinois, 2003: 1-126.
- [ 23 ] Anselin L. Exploratory spatial data analysis in a geocomputational environment// Longley P A, Brooks S M, McDonnell R, Macmillan B, eds. *Geocomputation: A Primer*. New York: Wiley, 1998: 77-94.
- [ 24 ] Boyer T C, Ward M P, Wallace R L, Zhou E M, Singer R S. Exploratory spatial data analysis of regional seroprevalence of antibodies against epizootic hemorrhagic disease virus in cattle from Illinois and Indiana. *American Journal of Veterinary Research*, 2008, 69(10): 1286-1293.
- [ 25 ] Owusu-Edusei K Jr, Owens C J. Monitoring county-level chlamydia incidence in Texas, 2004—2005: application of empirical Bayesian smoothing and Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) methods. *International Journal of Health Geographics*, 2009.
- [ 26 ] Le Gallo J, Ertur C. Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita GDP in Europe, 1980—1995. *Papers in Regional Science*, 2003, 82(2): 175-201.
- [ 27 ] Patacchini E, Rice P. Geography and economic performance: exploratory spatial data analysis for Great Britain. *Regional Studies*, 2007, 41(4): 489-508.
- [ 28 ] Celebioglu F, Dall'erba S. Spatial disparities across the regions of Turkey: an exploratory spatial data analysis. *Annals of Regional Science*, 2010, 45(2): 379-400.
- [ 29 ] Murray A T, McGuffog I, Western J S, Mullins P. Exploratory spatial data analysis techniques for examining urban crime. *British Journal of Criminology*, 2001, 41(2): 309-329.
- [ 30 ] Grubestic T H. On the application of fuzzy clustering for crime hot spot detection. *Journal of Quantitative Criminology*, 2006, 22(1): 77-105.
- [ 31 ] Thomas I. Spatial data aggregation: exploratory analysis of road accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 1996, 28(2): 251-264.
- [ 32 ] Messner S F, Anselin L, Baller R D, Hawkins D F, Deane G, Tolnay S E. The spatial patterning of county homicide rates: an application of

exploratory spatial data analysis. *Journal of Quantitative Criminology*, 1999, 15(4): 423-450.

- [33] Sridharan S, Tunstall H, Lawder R, Mitchell R. An exploratory spatial data analysis approach to understanding the relationship between deprivation and mortality in Scotland. *Social Science and Medicine*, 2007, 65(9): 1942-1952.
- [34] Ma X D, Ma R H, Xu J G. Spatial structure of cities and towns with ESDA-GIS framework. *Acta Geographica Sinica*, 2004, 59(6): 1048-1057.

#### 参考文献:

- [1] 曾辉, 高凌云, 夏洁. 基于修正的转移概率方法进行城市景观动态研究——以南昌市区为例. *生态学报*, 2003, 23(11): 2201-2209.
- [2] 曾辉, 夏洁, 张磊. 城市景观生态研究的现状与发展趋势. *地理科学*, 2003, 23(4): 484-492.
- [3] 关宏志, 西井和夫. 中日城市改造规划的若干比较分析——以成都府南河和东京隅田川改造工程为例. *北京工业大学学报*, 2000, 26(1): 118-122.
- [4] 项光勤. 发达国家旧城改造的经验教训及其对中国城市改造的启示. *学海*, 2005, (4): 192-195.
- [5] 赵春容, 赵万民, 谭少华. 市场经济运行中的利益分配矛盾解析——以旧城改造为例. *城市发展研究*, 2008, (2): 123-126.
- [6] 张平宇. 沈阳铁西工业区改造的制度与文化因素. *人文地理*, 2006, 21(2): 45-49.
- [9] 李俊祥, 王玉洁, 沈晓虹, 宋永昌. 上海市城乡梯度景观格局分析. *生态学报*, 2004, 24(9): 1973-1980.
- [10] 丁圣彦, 张明亮. 1988—2002 年开封市景观动态变化. *地理研究*, 2005, 24(1): 28-37.
- [11] 李卫锋, 王仰麟, 彭建, 李贵才. 深圳市景观格局演变及其驱动因素分析. *应用生态学报*, 2004, 15(8): 1403-1410.
- [12] 孙娟, 夏汉平, 蓝崇钰, 辛琨. 基于缓冲带的贵港市城市景观格局梯度分析. *生态学报*, 2006, 26(3): 655-662.
- [14] 赵宾, 崔明升. 城市建筑景观——以沈阳为例. *建筑与环境*, 2009, 3(3): 113-115.
- [15] 彭晓烈, 石铁矛, 马青. 沈阳城市建筑景观特征分析. *沈阳建筑工程学院学报: 自然科学版*, 2003, 19(2): 115-116.
- [16] 高建峰, 庄大方, 何玉琴, 潘剑君. 城市建筑格局对小气候的影响. *地球信息科学*, 2007, 9(5): 14-18.
- [17] 杨永春. 兰州城市建筑的空间分布. *世界地理研究*, 2008, 17(1): 39-46.
- [18] 铁西区人民政府. 铁西概况. 2008-2-25 [2010-01-14]. <http://www.tiexi.gov.cn/>.
- [19] 张培峰, 胡远满, 熊在平, 刘森. 基于 QuickBird 的城市建筑景观格局梯度分析. *生态学报*, 2011, 31(23): 7251-7260.
- [20] 张培峰, 胡远满, 贺红土, 熊在平, 刘森. 基于 Barista 的城市建筑景观动态变化——以沈阳市铁西区为例. *应用生态学报*, 2010, 21(12): 3105-3112.
- [21] 张艳锋, 张明皓, 陈伯超. 老工业区改造过程中工业景观的更新与改造——沈阳铁西工业区改造新课题. *现代城市研究*, 2004, 19(11): 34-38.
- [34] 马晓冬, 马荣华, 徐建刚. 基于 ESDA-GIS 的城镇群体空间结构. *地理学报*, 2004, 59(6): 1048-1057.



# ACTA ECOLOGICA SINICA Vol. 32, No. 9 May, 2012 (Semimonthly)

## CONTENTS

Responses and weigh of multi-ecosystem services and its economic value under different land cover scenarios: a case study from Ertan water control pivot in Yalong River .....	GE Jing, WU Nan, GAO Jixi, et al (2629)
Influence of grazing on biomass, growth ratio and compensatory effect of different plant groups in <i>Kobresia parva</i> meadow .....	DONG Quanmin, ZHAO Xinquan, MA Yushou, et al (2640)
Stocking effectiveness of hatchery-released kuruma prawn <i>Penaeus japonicus</i> in the Xiangshan Bay, China .....	JIANG Yazhou, LING Jianzhong, LIN Nan, et al (2651)
The spatial pattern of landscape fragmentation and its relations with urbanization and socio-economic developments: a case study of Beijing .....	QIU Jiangxiao, WANG Xiaoke, LU Fei, et al (2659)
Cellular automata simulation of barren patch connectivity effect in degradation sequence on alpine meadow in the source region of the Yangtze and Yellow rivers, Qinghai-Tibetan Plateau, China .....	LI Xueling, LIN Huilong (2670)
Evolution law of architectural landscape during the urban renewal process in Tiexi District .....	ZHANG Peifeng, HU Yuanman, XIONG Zaiping, et al (2681)
Competition for light and crop productivity in an agro-forestry system in the Hilly Region, Shangluo, China .....	PENG Xiaobang, ZHANG Shuoxin (2692)
Evaluation of forest ecosystem services based on biomass in Shanxi Province .....	LIU Yong, LI Jinchang, YANG Yonggang (2699)
Research on the morphological interactions between <i>Tamarix ramosissima</i> thickets and Nebkhas under different sand supply conditions; a case study in Cele oasis-desert ecotone .....	YANG Fan, WANG Xueqin, YANG Dongliang, et al (2707)
Litter decomposition and nutrient release in typical secondary and primary forests in karst region, Northwest of Guangxi .....	ZENG Zhaoxia, WANG Kelin, ZENG Fuping, et al (2720)
Spatial patterns of dominant species in a subtropical evergreen broad-leaved forest in Jiulian Mountain Jiangxi Province, China .....	FAN Juan, ZHAO Xiuhai, WANG Jinsong, et al (2729)
Characteristics of seedlings regeneration in <i>Quercus aliena</i> var. <i>acuteserrata</i> secondary forests in Qinling Mountains .....	KANG Bing, WANG Dexiang, LI Gang, et al (2738)
Xylem hydraulic traits of <i>Populus euphratica</i> Oliv. in extremely drought environment .....	AYOUPU Mubareke, CHEN Yaning, HAO Xingming, et al (2748)
Response characteristics of leaf traits of common species along an altitudinal gradient in Hongchiba Grassland, Chongqing .....	SONG Lulu, FAN Jiangwen, WU Shaohong, et al (2759)
Changes of carbon input influence soil respiration in a <i>Pinus tabulaeformis</i> plantation .....	WANG Jinsong, ZHAO Xiuhai, ZHANG Chunyu, et al (2768)
Effects of different habitats and coverage treatments on the fates of <i>Quercus wutaishanica</i> seeds under the predation pressure of rodents .....	YAN Xingfu, ZHOU Libiao, LIU Jianli (2778)
Nested analysis of urban woodlot bird communities in Minhang District of Shanghai .....	WANG Benyao, WANG Xiaoming, WANG Tianhou, et al (2788)
Production dynamics and trophic basis of three dominant mayflies in the continuum of Shenglihe Stream in the Bahe River Basin .....	DENG Shan, YE Caiwei, WANG Lixiao, et al (2796)
Effects of sedimentation thickness of shrimp pond cleaning discharges on <i>Acanthus ilicifolius</i> seedlings .....	LI Ting, YE Yong (2810)
Utilization of carbon sources by the soil microbial communities of different forest types in subtropical Australia .....	LU Shunbao, GUO Xiaomin, RUI Yichao, et al (2819)
Soil microbial community characteristics under different vegetation types at the Holocene-basalt Platform, Jingpo Lake area, Northeast China .....	HUANG Yuanyuan, QU Laiye, QU Xiuchun, et al (2827)
Effect of <i>Ipomoea aquatica</i> Floating-bed on the quantity and distribution of nitrogen cycling bacteria and nitrogen removal .....	TANG Yingying, LI Xiuzhen, ZHOU Yuanqing, et al (2837)
Effects of microbial inoculants on soil microbial diversity and degrading process of corn straw returned to field .....	LI Peipei, ZHANG Dongdong, WANG Xiaojuan, et al (2847)

Effects of coupling film-mulched furrow-ridge cropping with maize straw soil-incorporation on maize yields and soil organic carbon pool at a semiarid loess site of China .....	WU Rongmei, WANG Yongpeng, LI Fengmin, et al (2855)
Residues and spatial distribution of OCPs in the sediments of Gan River Basin ...	LIU Xiaozhen, ZHAO Ci, LIANG Yu, et al (2863)
Analysis on population fluctuation and properties of the white-backed planthopper in Huizhou in 2009 .....	..... DIAO Yonggang, YANG Haibo, QU Yufeng, et al (2872)
Evaluation acaricidal activities of <i>Momordica cochinchinensis</i> extracts against <i>Tetranychus cinnabarinus</i> .....	..... GUO Huili, SHI Guanglu, JIA Liangxi, et al (2883)
Stomatal ozone uptake modeling and comparative analysis of flux-response relationships of winter wheat .....	..... TONG Lei, FENG Zongwei, Sudebilige, et al (2890)

## Review and Monograph

Calculation method of energy ecological footprint based on global net primary productivity .....	..... FANG Kai, DONG Deming, LIN Zhuo, et al (2900)
Behavioral patterns, influencing factors, functions and risks of social play in primates .....	..... WANG Xiaowei, ZHAO Haitao, QI Xiaoguang, et al (2910)

## Discussion

Spatio-Temporal changing analysis on carbon storage of harvested wood products in China .....	..... LUN Fei, LI Wenhua, WANG Zhen, et al (2918)
---	---

## Scientific Note

Variations in allometrical relationship between stand nitrogen storage and biomass as stand development .....	..... CHENG Dongliang, ZHONG Quanlin, LIN Maozi, et al (2929)
Effect of continuous cropping of sesame on rhizospheric microbial communities .....	..... HUA Juling, LIU Guangrong, HUANG Jinsong (2936)
Effects of clipping on the growth, gas exchange and chlorophyll fluorescence of invasive plant, <i>Flaveria bidentis</i> .....	..... WANG Nannan, HUANGFU Chaohe, CHEN Dongqing, et al (2943)
Influence of vegetable cultivation methods on soil organic carbon sequestration rate .....	..... LIU Yang, YU Dongsheng, SHI Xuezheng, et al (2953)
Integrated matrix-hydrology-biological remediation technology for bank collapse lakeside zone of Chaohu Lake .....	..... CHEN Yunfeng, ZHANG Yanhui, ZHENG Xiqiang (2960)

# 《生态学报》2012 年征订启事

《生态学报》是中国生态学学会主办的自然科学高级学术期刊,创刊于 1981 年。主要报道生态学研究原始创新性科研成果,特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评介和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,280 页,国内定价 70 元/册,全年定价 1680 元。

国内邮发代号:82-7 国外邮发代号:M670 标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

编辑部主任 孔红梅 执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报

(SHENGTAI XUEBAO)

(半月刊 1981 年 3 月创刊)

第 32 卷 第 9 期 (2012 年 5 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 32 No. 9 (May, 2012)

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel:(010)62941099 www.ecologica.cn Shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	冯宗炜	Editor-in-chief	FENG Zong-Wei
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100071	Published by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net	Distributed by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add:P. O. Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933  
CN 11-2031/Q

国内外公开发行

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 70.00 元