

云南环洱海地区城镇聚落用地扩展特征及模式分析 ——以大理市下关镇为例

张磊¹, 李君², 武友德^{3,4}, 李灿松²

(1. 云南师范大学 旅游与地理科学学院, 昆明 650500; 2. 云南师范大学 经济与管理学院, 昆明 650500;
3. 云南师范大学 华文学院, 昆明 650500; 4. 中国西南地缘环境与边疆发展协同创新中心, 昆明 650500)

摘要:基于2000年、2012年两期遥感影像解译结果,运用扩展动态分析法、象限方位分析法、同心圆分析法及土地利用转换分析法,对下关镇城镇聚落用地的扩展特征及模式进行分析。得出以下结论:13年间,下关镇城镇聚落用地整体扩展态势明显,呈明显的南北分异,南部地区用地扩展规模与速度远低于北部;在距离镇政府2 000~2 500 m及3 000~3 500 m的圈层范围内为城镇聚落用地的主要扩展区;随用地扩展,城镇聚落用地海拔整体提升,低坡缓丘地区为用地扩展的首要选择。随时间演进,新建城镇聚落用地斑块破碎化程度较高、形态复杂、受人类活动影响明显,主要由耕地和非聚落人工覆被用地转入,呈现出城镇扩张推动型、交通干线引致型及工业发展衍生型等3类扩展模式。

关键词:城镇聚落; 用地扩展; 模式分析; 环洱海地区; 下关镇

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2017)06-0341-07

Analysis on Characteristics and Patterns of Urban Settlement Land Expansion in Erhai Lake Area of Yunnan —Take Xia Guan Town of Da Li for Example

ZHANG Lei¹, LI Jun², WU Youde^{3,4}, LI Cansong²

(1. School of Tourism and Geographic Science, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China;
2. School of Economics and Management, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China; 3. College of Yunnan Chinese Language and Culture, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China; 4. Collaborative Innovation Center for Geopolitical Setting of Southwest China and Borderland Development, Kunming 650500, China)

Abstract: Based on 2000 and 2012 remote sensing image interpretation results, using the extended dynamic analysis method, the quadrant orientation analysis method, concentric circle analysis and land use conversion analysis, we analyzed the characteristics and patterns of urban settlement land expansion in Xiaguan Town. The results indicate that in the last thirteen years, the overall expansion situation of urban settlement land in Xiaguan Town was obvious, showing a clear north-south differentiation, the scale and speed of land expansions in the south were much lower than those in the north; 2 000~2 500 m and 3 000~3 500 m circle from the town government is the main expansion area of urban settlement land; with the expansion, urban settlement land elevation rose, low slope hilly area was the first choice for land expansion. With time going on, the plaque fragmentation degree of the newly-built urban settlement land is higher and its shape is complex, which is obviously influenced by human activities, mainly by the conversion of cultivated land and non-settlement artificial land, showing three types of expansion patterns, such as urban expansion-driven pattern, traffic-induced pattern and industrial development derivatives.

Keywords: urban settlement; land expansion; pattern analysis; Erhai Lake Area; Xia Guan Town

收稿日期:2016-11-03

修回日期:2016-12-03

资助项目:国家社会科学基金重大项目“中缅泰老黄金四角跨流域合作与共生治理体系研究”(16ZDA041);国家自然科学基金“云南环洱海地区乡村聚落空间演变机理与优化研究”(41261044);国家自然科学基金“山地多民族共生区农户居住空间演变机制研究:以滇西北地区为例”(41601179);国家自然科学基金“基于坡度约束CA模型的高原城镇坝区蔓延驱动力与管控机制研究”(41301180)

第一作者:张磊(1990—),男,山东章丘人,博士研究生,主要研究方向城市与区域规划。E-mail:1291009063@qq.com

通信作者:李君(1981—),女,山东潍坊人,博士,副教授,硕士生导师,主要研究方向区域经济。E-mail:ccyljun@163.com

改革开放以来,我国城镇化迅速推进,城镇的规模、布局及形态均发生了显著变化,城镇用地扩展特征日趋明显。作为LUCC研究的重要领域之一,关于城镇用地扩展的相关研究已引起了国内外学者的广泛关注^[1-2]。国外学者对城镇用地扩展的研究主要以GIS和RS技术为平台^[3],利用变换矩阵、储层建模和逻辑回归等方法构建空间模型^[4-6],对用地的空间扩展进行定量分析、动态监测及模拟预测^[7-9]。相较于国外,我国对城镇用地扩展的研究起步较晚,近年来,随GIS和计量分析技术的成熟,国内学者已基于GIS空间分析,采用扩展强度、空间自相关、最大似然分析、CA模拟等方法^[10-13],从大中尺度对以“京津冀”、“长三角”、“珠三角”为的代表的东部发达地区^[14-16]及以西安、乌鲁木齐及成都^[17-19]为代表的中西部大城市的城镇用地扩展特点、模式、阶段、区域差异、动力及扩展模拟预测进行分析^[20-25]。基于已有研究发现,国内外学者的研究多基于单一的扩展特征或模式视角,对大中尺度上发达地区及枢纽城市的城镇用地扩展进行分析。而基于微观视角,以城镇用地中与人类活动息息相关的城镇聚落用地为对象,对我国西部特别是西南地区的高原湖泊坝区研究相对较少。

对于西南地区独特的高原湖泊平坝区而言,一方面,随着区域内城镇化、工业化及非农化进程的加速,城镇聚落用地扩展显著,城镇土地利用的空间组织和型式组合发生了改变。另一方面,受其“依山傍湖”的区位影响,区域内生态环境脆弱、水土保持困难,是人地关系较为敏感的区域之一。因此,对高原湖泊平坝区城镇聚落用地扩展的研究对促进其人地协调与可持续发展有重要意义。鉴于此,本文以大理市下关镇为研究对象,基于遥感影像解译数据,对2000—2012年下关镇城镇聚落用地的扩展特征及模式进行分析。

1 研究区域与数据来源

1.1 研究区域

下关镇隶属于云南省大理市,是云南省同时具有高原湖泊生态脆弱区、民族文化多元融合区、城乡经济发展活跃区等多重叠合特征的典型区域。截至2013年,全镇总面积168.5 km²,人口18.74万,其中非农业人口达15.98万,下设20个居委会14个村委会。近年来,随着大丽线、G5611等交通干线及大理国家级经济技术开发区(简称:大理经开区)建设的推进,下关镇社会经济发展取得显著成就,城镇聚落的用地规模、职能性质、空间组织和型式组合也发生了显著变化。

1.2 数据来源

以下关镇1:25 000现状图(2013年)为基准,取下关镇2000年、2012年两期的Landsat TM影像和SPOT卫星影像,对其进行几何校正、坐标配准与影像融合。

基于研究区现状,参照GlobeLand30中的地表覆被分类标准,采用目视解译将该区土地利用类型初次划分为耕地、林地、草地、水体、灌丛地、人工覆被用地及未利用地等7类,对解译数据分别用下关镇两期土地利用变更数据及课题组实际调研数据进行精度验证,精度85%~89%。通过实地调研,运用参与式农村评估法(PRA)、GPS地理定位等方法,基于聚落斑块属性及大理市城乡分类标准,进一步将人工覆被用地分为城、乡聚落用地及非聚落人工覆被用地。

2 研究方法 with 指标选取

2.1 扩展分析指标

聚落用地扩展强度指数能反映出研究单元年均新增聚落用地占自身土地面积的比例,可用于描述聚落扩展的时间变动特征^[4,26]。计算公式为: $I = \frac{U_{ij}}{T_j \cdot TLA_i}$ (1),其中: I 为聚落用地扩展强度指数;

U_{ij} 为 j 时段第 i 个研究区域聚落扩展面积; T_j 为 j 时段的时间跨度; TLA_i 为第 i 个单元土地总面积。聚落用地扩展贡献率是指某空间单元在研究时期内聚落用地扩展面积占同期整个研究区聚落扩展总面积的百分比。计算公式为: $C = \frac{U_{ij}}{A_t - A_o}$ (2),其中: C 为聚落用地扩展贡献率; A_t 为所有研究单元末期聚落用地面积之和; A_o 为所有研究单元基期聚落用地面积之和。

2.2 象限分析法

象限分析法是研究城镇用地空间格局变化的常用方法之一,能直观反映城镇在不同象限方位的扩展演化进程。通过叠加不同方位、不同时期的聚落用地图斑,进而分析聚落用地的扩展强度、贡献率等时空扩展特征及规律^[1]。

2.3 景观格局分析

参照刘颂等学者的研究成果^[27],结合下关镇发展现状,从聚落的规模、分布及形态等方面出发,选取斑块总数(NP),斑块总面积(CA),平均斑块面积(MPS),斑块面积标准差(PSSD),斑块破碎度指数(FRAG),平均斑块形状指数(MSI)及面积加权平均斑块分维数(AWMPFD)等7个指标对城镇聚落用地的景观格局特征进行分析。

3 城镇聚落用地扩展特征分析

3.1 城镇聚落用地空间扩展分析

基于 2000 年、2012 年的遥感影像解译结果,利用 GIS 技术提取下关镇两期城镇聚落用地的分布及面积信息,对其扩展特征进行总体分析(图 1)。发现,随时间演进,该区城镇聚落用地扩展迅速,13 a 间,用地扩展了 0.42 倍,扩展面积 575.82 hm²,年均扩展速度达 47.98 hm²/a。

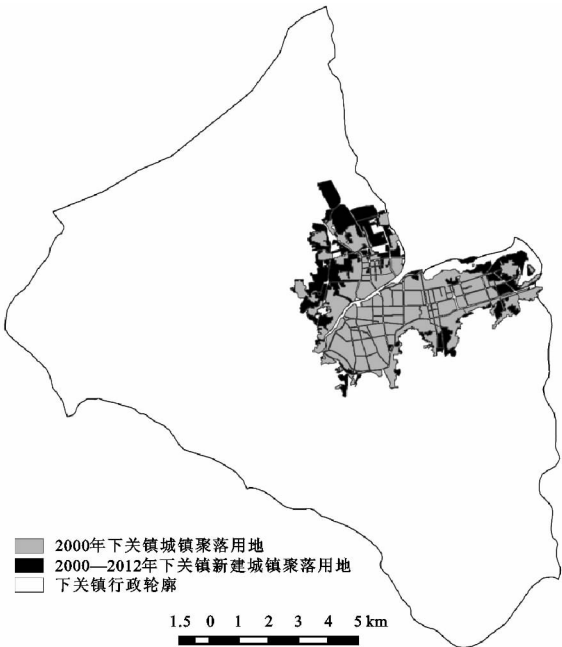


图 1 2000—2012 年下关镇城镇聚落用地扩展

3.1.1 城镇聚落用地扩展象限方位分析 为了解城镇聚落用地在不同方位的扩展情况,基于 ArcGIS 10.1 软件,结合实地调研现状,采用象限方位分析法,以下关镇镇政府为原点,东西方向为横轴、南北方向为纵轴,以逆时针方向依次将该区分为 8 个象限区

域。通过公式(1)(2),计算 2000—2012 年,下关镇不同象限区域内城镇聚落用地的扩展强度指数及贡献率(表 1)。分析发现,13 a 间,正北和东北方向自然条件优越、建设成本相对较低的主要道路沿线及大理经开区为城镇聚落用地的主要扩展方向,西北和东南方向受苍山及凤翥山影响用地扩展的强度相对较弱,而西南和正南方向受苍山及者摩山脉的阻隔用地扩展强度最小。具体表现在:2000—2012 年,各个象限方位的城镇聚落用地均有所扩展,但强度存在明显差异,其中,第一、二、三象限的扩展强度分别为 1.23、1.8 及 0.77,属高速和快速扩张型;第四、八象限的扩展强度均为 0.23,属低速扩张型;第五、六、七象限的扩展强度均低于 0.1,为缓慢扩张型。

从扩展贡献率看,正北及西北方向的 S221 及 G214 沿线为城镇聚落用地的主要扩展区,东北部的大理经开区为城镇聚落用地次要扩展区。具体表现在:城镇聚落用地的主要增长极位于第三象限,扩展贡献率达 40.72%,年均扩展速度为 19.54 hm²/a;第一和第四象限为城镇聚落用地的次要增长区,扩展贡献率分别为 21.13%和 19.74%;而其余 5 个象限的用地扩展贡献率均小于 10%,总和仅为 18.41%。随时间演进,下关镇城镇聚落用地的扩展呈明显的南北分异,北部城镇聚落用地扩展规模及速度均远大于南部。受苍山及者摩山脉影响,南部地区海拔与坡度整体较高,后备扩展用地不足,城镇聚落用地扩展强度与贡献率均较低;正北部地区受交通干线完善及通达度提升的驱动,城镇化与非农化进程加速,城镇聚落用地扩展的强度和贡献率均较高;东北部地区受大理经开区的带动,城镇聚落用地的扩展强度和贡献率次之;受苍山阻隔,西北部城镇聚落用地的扩展强度较低,然而受 G214 及大丽线运输能力及重要性提升的带动,扩展贡献率较大。

表 1 下关镇 2000—2012 年不同象限区域城镇聚落用地扩展特征

| 象限 分析 | 2000 年 面积/hm ² | 2012 年 面积/hm ² | 2000—2012 年 扩展面积/hm ² | 扩展强度 | 扩展强度 类型 | 扩展 贡献率/% | 年均扩展速度/ (hm ² ·a ⁻¹) |
|----------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------|------------|-------------|--|
| 第一象限 | 410.6 | 532.3 | 121.7 | 1.23 | 高速 | 21.13 | 10.14 |
| 第二象限 | 114.8 | 148 | 33.2 | 1.8 | 高速 | 5.76 | 2.77 |
| 第三象限 | 241.3 | 475.8 | 234.5 | 0.77 | 快速 | 40.72 | 19.54 |
| 第四象限 | 176.7 | 290.4 | 113.7 | 0.23 | 低速 | 19.74 | 9.48 |
| 第五象限 | 146.6 | 161.2 | 14.6 | 0.04 | 缓慢 | 2.54 | 1.22 |
| 第六象限 | 136 | 148.5 | 12.5 | 0.06 | 缓慢 | 2.17 | 1.04 |
| 第七象限 | 88.7 | 95.8 | 7.1 | 0.02 | 缓慢 | 1.23 | 0.59 |
| 第八象限 | 72.3 | 110.9 | 38.6 | 0.23 | 低速 | 6.7 | 3.22 |

3.1.2 城镇聚落用地扩展圈层距离分析 为反映城镇聚落用地随距离变化的空间特征,采用同心圆分析法,以下关镇镇政府为圆心,500 m 为间隔,生成覆盖下关镇的 8 个缓冲带。基于扩展分析公式,测度 13 a

间,与下关镇镇政府间不同距离圈层内城镇聚落用地的变动状况(表 2)。分析发现,13 a 间,在距离镇政府 2 000~2 500 m 的圈层范围内,受 G214 沿线万花和龙祥两居委会扩张的驱动,城镇聚落用地扩展强度

最大;在 3 000~3 500 m 范围内,受大理经开区、榆华、天井及登龙居委会城镇聚落用地扩张的影响,为次级扩展强度区;而在小于 1 500 m 和大于 3 500 m 的范围内,受用地成本、行政政策、后备用地及自然生态等因素的限制与影响,城镇聚落用地扩展强度较弱,为低速和缓慢扩张型。从扩展贡献率看,城镇聚落用地的主要扩展区位于距镇政府 2 000~2 500 m 的圈层范围内,扩展贡献率达 29.33%;在 3 000~3 500 m 及大于 3 500 m 的圈层范围内,为城镇聚落的次要扩展区,扩展贡献率分别为 23.31%和 25.26%;而在 0 至 2 000 m 的范围内,用地扩展贡献率较低,各圈层扩展贡献率之和仅为

10.16%。13 a 间,在距离下关镇政府 2 000~2 500 m 的圈层范围内,受高速公路沿线居委会改扩的驱动,城镇聚落用地扩展强度最高,为主要扩展区;在 3 000~3 500 m 的圈层范围内,受交通便捷度提升及大理经开区扩展的影响,城镇聚落用地的扩展强度较高,为次要扩展区;在大于 3 500 m 的范围内,城镇聚落的扩展强度虽相对较弱,但后备扩展空间充足,已变为城镇聚落用地的重要潜在扩展区;而小于 2 000 m 的圈层范围为下关镇老城区的主要分布区,受开发成本、后备用地等方面的影响,城镇聚落用地的扩展难度较大,扩展强度与贡献率均较低。

表 2 下关镇 2000—2012 年不同圈层距离城镇聚落用地扩展特征

| 圈层 分析 | 2000 年 面积/hm ² | 2012 年 面积/hm ² | 2000—2012 年 扩展面积/hm ² | 扩展 强度 | 扩展强度 类型 | 扩展 贡献率/% | 年均扩展速度/ (hm ² ·a ⁻¹) |
|-------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------|------------|-------------|--|
| 0~500 m | 82.7 | 82.7 | 0 | 0 | 缓慢 | 0 | 0 |
| 500~1000 m | 150.5 | 153.6 | 3.1 | 0.11 | 低速 | 0.54 | 0.26 |
| 1000~1500 m | 307.6 | 322 | 14.4 | 0.32 | 低速 | 2.50 | 1.20 |
| 1500~2000 m | 353 | 394 | 41 | 0.66 | 快速 | 7.12 | 3.42 |
| 2000~2500 m | 186.6 | 355.5 | 168.9 | 2.14 | 高速 | 29.33 | 14.08 |
| 2500~3000 m | 154.8 | 223 | 68.2 | 0.73 | 快速 | 11.84 | 5.68 |
| 3000~3500 m | 54.3 | 188.5 | 134.2 | 1.27 | 高速 | 23.31 | 11.18 |
| >3500 m | 97.5 | 243.5 | 146 | 0.09 | 缓慢 | 25.36 | 12.17 |

3.1.3 城镇聚落用地扩展地形差异分析 作为典型的“山—城—湖”高原湖泊坝区,地形条件对城镇聚落用地的布局及变动影响明显。基于下关镇 15 m 分辨率的 DEM 和 Slope 数据,利用 ArcGIS 10.1 将下关镇的海拔和坡度分别分为 4 类,计算不同高程和坡度等级城镇聚落用地的变动及扩展状况(表 3)。分析发现,相较于 2000 年、2012 年在海拔 1 950~2 000 m 和 2 000~2 050 m 范围内城镇聚落用地的面积和斑块数量增幅最为明显,这源于下关镇中间低四周高的地势特点,城镇聚落普遍向地势相对平坦且发展潜力巨大的西北部道路沿线和东部大理经开区扩展;在海拔大于 2 050 m 范围内,以西部的荷花村和龙祥居委会为代表,受临近苍山的生态区位限制及开发成本压力,用地增幅明显减少;而在海拔小于 1 950 m 的范围

内,受老城区规划改造与功能提升转型的影响,城镇聚落面积减少了 9.53 hm²。2000—2012 年,下关镇新建城镇聚落用地以低坡缓丘地区为首要选择,在坡度小于 10 的范围内为城镇聚落用地的主要扩展区;在坡度 10~15 的范围内,受生态保护和城市绿化影响,城镇聚落用地小幅减少;而在坡度大于 15 的范围内,受民族习俗等影响,城镇聚落用地小幅增加。

表明,2000—2012 年,下关镇城镇聚落用地海拔整体提升,低坡缓丘地区仍为城镇聚落扩展的首要选择。部分处于海拔相对较低、坡度相对较大地区的城镇聚落受生态保护及城镇整体规划布局的影响,用地面积小幅减少;受民族习俗、生活质量和“城镇上山”政策驱动,海拔较高、坡度较大的苍山山麓及山腰地区城镇聚落用地小幅增加。

表 3 下关镇 2000—2012 年不同海拔、坡度条件下城镇聚落用地扩展特征

| 项目 | 范围 | 2000 年 | | 2012 年 | | 2000—2012 年 | |
|----|-------------|--------------------|----|--------------------|-----|--------------------|----|
| | | 面积/hm ² | 个数 | 面积/hm ² | 个数 | 面积/hm ² | 个数 |
| 海拔 | <1950 m | 45.32 | 5 | 35.79 | 5 | -9.53 | 0 |
| | 1950~2000 m | 1000.62 | 86 | 1281.99 | 110 | 281.37 | 24 |
| | 2000~2050 m | 241.22 | 21 | 456.28 | 34 | 215.06 | 13 |
| | >2050 m | 99.77 | 4 | 188.69 | 6 | 88.92 | 2 |
| 坡度 | <5° | 151.36 | 15 | 419.84 | 27 | 268.48 | 12 |
| | 5°~10° | 609.26 | 49 | 851.57 | 67 | 242.31 | 18 |
| | 10°~15° | 435.06 | 31 | 434.46 | 27 | -0.6 | -4 |
| | >15° | 191.26 | 21 | 256.89 | 34 | 65.63 | 13 |

3.2 新建城镇聚落用地空间扩展分析

基于 2000 年、2012 年的遥感影像解译结果发现,13 a 来,下关镇新建城镇聚落用地主要分布在海拔 1 950~2 050 m 和坡度 0~15° 的范围内,在下关镇老城区周边、G214—G56 及 S221 沿线以及大理经开区等三片区集中分布(图 2)。

基于 Fragstats 3.4 对 13 a 间下关镇新建城镇聚落用地景观格局进行测度。发现,新建城镇聚落用地破碎化程度较高,FRAG 高达 0.473;城镇聚落斑块形态复杂,人类活动对聚落形态影响明显,MSI 和 AWMPFD 分别高达 5.296,1.122。城镇聚落的新建过程中会不可避免的侵占其他类别用地,进而引起用地结构的整体变动。基于 ENVI5.2 和 ArcGIS 10.1,提取下关镇 2000 年、2012 年的土地变化信息,运用空间叠置分析测度 13 a 间新建城镇聚落用地侵占其他类别用地的面积和结构状况(表 4)。发现,13 a 间,新建城镇聚落用地主要由地势平坦、交通便捷的耕地转入,面积和占有率分别达 315.85 hm² 和 48.72%;在城镇整体规划的推动下,相当数量的非聚落人工覆被用地转为城镇聚落,占有率高达 40.87%;在城镇扩张过程中,城镇周边的部分林地、草地及灌丛地等生态用地演化为城镇聚落用地;另外,也有少量水体、农村聚落用地及未利用地转化为城镇聚落用地。

表 4 下关镇 2000—2012 年新建城镇聚落用地来源

| 2000—2012 年 | 侵占面积/hm ² | 所占比重/% |
|-------------|----------------------|--------|
| 水体 | 5.04 | 0.78 |
| 灌丛地 | 11.63 | 1.80 |
| 耕地 | 315.85 | 48.72 |
| 林地 | 18.69 | 2.88 |
| 草地 | 15.32 | 2.36 |
| 非聚落人工覆被用地 | 266.2 | 40.87 |
| 农村聚落用地 | 2.09 | 0.32 |
| 未利用地 | 11.5 | 1.76 |

4 城镇聚落用地扩展模式分析

基于上述分析发现,2000—2012 年,下关镇城镇聚落用地呈现出以老城区周边新建城镇聚落为主、海拔 1 950~2 050 m、坡度在 5°~15° 范围内的城镇扩张推动型,以 G214—G56 及 S221 沿线新建城镇聚落为主、海拔 1 950~2 000 m、坡度在 0~10° 范围内的交通干线引致型及以大理经开区新建城镇聚落为核心、海拔 1 950~2 000 m、坡度在 0~10° 范围内的工业发展衍生型 3 类扩展模式(图 2)。进一步计算发现,3 类扩展模式的新建城镇聚落用地之和占下关镇整体的 95% 以上。

4.1 城镇扩张推动型

以下关镇镇政府为基点,500 m 为分析半径,做 3 圈等距离缓冲分析,位于此范围内的新建城镇聚落属于城镇扩张推动型。13 a 间,该类新建城镇聚落用地占下关镇整体的比重较小,仅 3%。基于 Fragstats 3.4,对城镇扩张推动型新建城镇聚落景观格局进行测度(表 5)。发现,该类新建城镇聚落分布最破碎、形态最复杂、斑块面积整体较小、聚落间面积差异不明显。

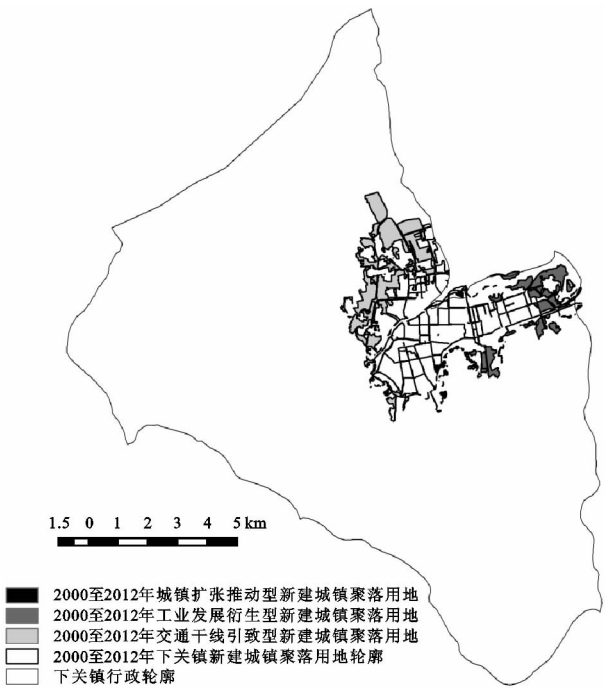


图 2 下关镇城镇聚落用地扩展模式

基于城镇扩张推动型新建城镇聚落矢量图,与 2000 年下关镇土地利用图叠加,生成土地利用转换矩阵,分析 2000—2012 年城镇扩张推动型新建城镇聚落用地的来源状况(表 6)。发现 13 a 间,该类新建城镇聚落用地主要由非聚落人工覆被用地转入,占有率高达 53.2%;在城镇聚落扩展过程中,城郊一定数量的林地、灌丛地及未利用地也转为城镇聚落,占有率分别为 18.9%,10.8% 和 14.3%;另外,还存在少量的水体、耕地及草地演变为城镇聚落。

4.2 交通干线引致型

以 S221 和 G214—G56 两条下关镇主要交通线为轴线,600 m 为半径做缓冲分析,位于缓冲带内的新建城镇聚落为交通干线引致型。交通干线引致型新建城镇用地占下关镇整体的比重高达 63.7%,为该区新建城镇聚落的主要分布区。由表 5 可知,该类新建城镇聚落的规划与整合较好、布局较为集中、形态相对规范,但聚落斑块间面积差异较为明显。基于表 6 发现,交通干线引致

型新建城镇聚落用地主要侵占的是地势平坦的耕地,占有率达 60.9%;其次,受城镇整体规划向西部和北部倾斜的影响,城郊地区部分以工矿和违章用地为代表的非聚落人工覆被用地也转化为城镇聚落,转入面积达 151.16 hm²;最后,在城镇聚落用地扩展过程中,还存在少量林地、草地、灌丛地等生态用地和农村聚落用地转为城镇聚落的状况。

4.3 工业发展衍生型

工业的发展必然对城镇聚落用地的变动产生影响,基于实地调研分析,将大理经开区所属居委会和办事处新建城镇聚落归为工业发展衍生型。此类新建城镇聚落用地占下关镇整体的 28.4%。基于表 5 发现,该类新建城镇聚落的布局破碎度、形态规范度及斑块间面积差异度均在城镇扩张推动型及交通干线引致型之间。

由表 6 可知,在工业发展衍生型新建城镇聚落用地中,受政策驱动和大理经开区整体规划的影响,50%以上由非聚落人工覆被用地转入;其次,受大理经开区自身发展的引导,有 53.42 hm² 的耕地转为城镇聚落用地;第三,受临近凤翥山的驱动,有部分林地、草地、灌丛地等生态用地和未利用地转为城镇聚落用地;最后,值得注意的是,该区由水体转入的城镇聚落用地面积和比重远高于其他两类。

4.4 小结

综上分析可知,在景观格局方面,城镇扩张推动型新建城镇聚落用地分布最破碎、形态最复杂、斑块面积较小、聚落间面积差异不明显,受人类主观活动影响最大;交通干线引致型新建城镇聚落的规划与整合较好,布局较为集中、形态相对规范、聚落斑块间面积差异较大,受城镇整体规划影响明显;工业发展衍生型新建城镇聚落的布局破碎度、形态规范度及斑块间面积差异度均在前两者之间,景观格局变动受人类活动及城镇规划的双重影响。在用地来源方面,13 a 间,城镇扩张推动型及工业发展衍生型新建城镇聚落用地主要由非聚落人工覆被用地转入,而交通干线引致型则主要由耕地转入;不同于交通干线引致型及工业发展衍生型新建城镇聚落用地 80%以上由非聚落人工覆被用地和耕地转入,城镇扩张推动型新建城镇聚落用地中草地、林地等生态用地所占比重远高于其他两类;3 类扩展模式的新建城镇聚落用地在扩展过程中均在不同程度上侵占了一定的生态和未利用地,但侵占程度有所差异,受城镇分层规划影响,城镇扩张推动型新建城镇聚落用地中生态用地比重最高,工业发展衍生型次之,而受地形条件和苍山生态保护基线的影响,交通干线引致型最低。

表 5 2000—2012 年下关镇 3 类扩展模式新建城镇聚落用地景观格局变动特征

| 项目 | PSSD/hm ² | FRAG | MSI | AWMPFD |
|---------|----------------------|-------|-------|--------|
| 城镇扩张推动型 | 0.482 | 5.054 | 8.711 | 1.26 |
| 交通干线引致型 | 10.355 | 0.265 | 2.976 | 1.115 |
| 工业发展衍生型 | 5.215 | 0.528 | 4.24 | 1.116 |

表 6 2000—2012 年下关镇 3 类扩展模式新建城镇聚落用地来源

| 土地利用类型 | 城镇扩张推动型 | 交通干线引致型 | 工业发展衍生型 |
|-------------------------|---------|---------|---------|
| 水体/hm ² | 0.01 | 0.11 | 4.92 |
| 灌丛地/hm ² | 2.07 | 1.81 | 7.33 |
| 耕地/hm ² | 0.48 | 250.62 | 53.42 |
| 林地/hm ² | 3.62 | 4.62 | 7.78 |
| 草地/hm ² | 0.06 | 1.53 | 8.96 |
| 非聚落人工覆被/hm ² | 10.2 | 151.16 | 94.81 |
| 农村聚落/hm ² | 无 | 2.01 | 无 |
| 未利用地/hm ² | 2.75 | 无 | 6.44 |

5 结论与讨论

(1) 城镇聚落用地整体扩展态势明显,13 a 间,用地扩展呈明显的南北分异,北部城镇聚落用地扩展规模及速度均远大于南部。正北和东北部地区分别为下关镇城镇聚落用地的主次要扩展区,西北部地区城镇聚落用地的扩展强度较低,但扩展贡献率较大。

(2) 随着与镇政府间距离的增加,不同距离圈层内城镇聚落用地的扩展强度和贡献率呈升降交替的波动变化。在距离镇政府 2 000~2 500 m 及 3 000~3 500 m 的圈层范围内,城镇聚落的扩展强度均较高,分别为用地的主次要扩展区;在小于 2 000 m 的圈层范围内,城镇聚落的扩展强度与贡献率均较低;而在大于 3 500 m 的圈层内,城镇聚落用地的扩展强度虽相对较弱,但后备扩展空间充足,已演变为重要潜在扩展区。

(3) 随时间演进,城镇聚落用地的海拔整体提升,低坡缓丘地区为用地扩展的首要选择。在海拔 1 950~2 050 m 和坡度小于 10 的范围内为城镇聚落用地的主要扩展区,部分处于海拔相对较低、坡度相对较大的老城区周边城镇聚落用地小幅减少而海拔较高、坡度较大的苍山山麓及山腰地区城镇聚落用地小幅增加。

(4) 随时间演进,新建城镇聚落用地斑块破碎化程度较高、形态复杂、受人类活动影响明显,主要由耕地和非聚落人工覆被用地转入,呈现出城镇扩张推动型、交通干线引致型及工业发展衍生型等 3 类扩展模

式。需指出的是,由于高原湖泊平坝区的特殊区域环境,不同于发达平原区的城镇扩张,这类区域内耕地红线严格,城镇化水平较低且多民族构成复杂。因此,在实际城镇聚落的调控规划中还要考虑到耕地利用现状,经济发展水平以及不同民族的居住特征、居民选择偏好等。随着大理市“海东开发”等政策的启动,城镇扩张对乡村聚落区位的影响及城乡聚落空间布局预测与重构将成为此研究进一步深化的重点。

参考文献:

- [1] 赵胜男,任志远,张晗,等. 2000—2013年西安市建设用地扩张特征及效益分析[J]. 陕西师范大学学报:自然科学版, 2015, 43(4): 89-95.
- [2] 李骞国,石培基,魏伟. 干旱区绿洲城市扩展及驱动机制:以张掖市为例[J]. 干旱区研究, 2015, 32(3): 598-605.
- [3] 袁甲,沈非,黄薇薇,等. 改革开放以来芜湖市城市空间扩展及驱动力分析[J]. 人文地理, 2015(3): 72-78.
- [4] 王茜,林钰源,宋金平,等. 北京城市边缘区建设用地扩展分析:以大兴区为例[J]. 北京师范大学学报:自然科学版, 2014, 50(1): 83-88.
- [5] Batisani N, Yarnal B. Urban expansion in Centre County, Pennsylvania: Spatial dynamics and landscape transformations [J]. Applied Geography, 2009, 29(2): 235-249.
- [6] Kong F, Yin H, Nakagoshi N, et al. Simulating urban growth processes incorporating a potential model with spatial metrics[J]. Ecological Indicators, 2012, 20: 82-91.
- [7] George Xian, Mike Crane. Assessments of urban growth in the Tampa Bay watershed using remote sensing data[J]. Remote Sensing of Environment, 2005, 97(2): 203-215.
- [8] Masek J G, Lindsay F E, Goward S N. Dynamics of urban growth in the Washington D C metropolitan area, 1973-1996, from landsat observation[J]. International Journal of Remote Sensing, 2000, 21(18): 3473-3486.
- [9] Mundia C N, Aniya M. Analysis of land use/cover changes and urban expansion of Nairobi city using remote sensing and GIS[J]. International Journal of Remote Sensing, 2005, 26(13): 2831-2849.
- [10] 穆晓东,刘慧平,薛晓娟. 基于遥感监测的北京 1984—2007 年城市扩展研究[J]. 北京师范大学学报:自然科学版, 2012, 48(1): 81-85.
- [11] 王磊,段学军. 长江三角洲地区城市空间扩展研究[J]. 地理科学, 2010, 30(5): 702-709.
- [12] 史培军,陈晋,潘耀忠. 深圳市土地利用变化机制分析[J]. 地理学报, 2000, 55(2): 151-160.
- [13] 赵冠伟,龚建周,谢建华,等. 基于 CA 模型的城市边缘区土地利用演变模拟以广州市花都区为例[J]. 中国土地科学, 2009, 23(12): 56-62.
- [14] 刘翠玲,龙瀛. 京津冀地区城镇空间扩张模拟与分析[J]. 地理科学进展, 2015, 34(2): 217-228.
- [15] 曹广忠,邵晓雯,刘涛. 都市区与非都市区的城镇用地增长特征:以长三角地区为例[J]. 人文地理, 2011(5): 65-70.
- [16] 黎夏,叶嘉安. 利用遥感监测和分析珠江三角洲的城市扩张过程:以东莞市为例[J]. 地理研究, 1997, 16(4): 56-62.
- [17] 吴宏安,蒋建军,周杰,等. 西安城市扩张及其动机分析[J]. 地理学报, 2005, 60(1): 143-150.
- [18] 黄粤,陈曦,包安明,等. 近 15 年乌鲁木齐城市用地扩展动态及其与空间特征研究[J]. 冰川冻土, 2006, 28(3): 364-370.
- [19] 韩效,刘民岷. 基于改进元胞自动机的成都城市扩张仿真模拟[J]. 四川师范大学学报:自然科学版, 2014, 37(6): 923-928.
- [20] 王新生,刘纪远,庄大方,等. 中国特大城市空间形态变化的时空特征[J]. 地理学报, 2005, 60(3): 392-400.
- [21] 刘盛和,吴传钧,沈洪泉. 基于 GIS 的北京城市土地利用扩展模式[J]. 地理学报, 2000, 55(4): 407-416.
- [22] 匡文慧,邵全琴,刘纪远,等. 1932 年以来北京主城区土地利用空间扩张特征与机制分析[J]. 地球信息科学学报, 2009, 11(4): 428-435.
- [23] 张利,雷军,李雪梅,等. 1997—2007 年中国城市用地扩张特征及其影响因素分析[J]. 地理科学进展, 2011, 30(5): 607-614.
- [24] 贺振,赵文亮,贺俊平. 郑州市城市扩张遥感动态监测及驱动力分析[J]. 地理研究, 2012, 30(12): 2272-2280.
- [25] 高玉宏,张丽娟,李文亮,等. 基于空间模型和 CA 的城市用地扩展模拟研究[J]. 地理科学, 2010, 30(5): 723-727.
- [26] 叶玉瑶,张虹鸥,刘凯,等. 地理区位因子对建设用地扩展的影响分析:以珠江三角洲为例[J]. 地理科学进展, 2010, 29(11): 1433-1441.
- [27] 刘颂,郭菲菲. 基于景观格局分析的乡村居民点布局优化研究[J]. 东北农业大学学报, 2010, 41(11): 42-46.