

# 2003—2009 年湖南省醴陵市土地利用动态变化研究

周子英<sup>1</sup>, 段建南<sup>2</sup>, 谭雪兰<sup>2</sup>, 周晓斌<sup>1</sup>

(1. 湖南工程学院 管理学院, 湖南 湘潭 411104; 2. 湖南农业大学 资源环境学院, 长沙 410128)

**摘 要:**根据 2003 年、2009 年遥感数据,从数量结构、空间格局和类型转换 3 个角度对湖南醴陵市土地利用动态变化进行了定量分析,研究结果表明:6 a 来,醴陵市旱地与园地面积锐减,林地面积大幅度增加,城乡居民工矿用地逐年增加;醴陵市土地利用景观变化的强度和方向在不同地貌区存在明显差异,岗丘区和低山丘陵区土地利用变化较大,而山地区的土地利用变化相对缓慢;土地利用类型转换主要表现为水田、旱地、园地、林地转变为城乡居民工矿用地,水田、旱地、园地和未利用地转换成林地,园地转换为旱地,未利用地单向转移,新增建设用地主要分布在丘岗区、低山丘陵区,而林地增加主要集中在北部山地区。醴陵市经济发展必须重视和解决经济发展与农地保护间的矛盾,为长株潭城市群发展提供可持续的区域性生态保障。

**关键词:**土地利用; 动态变化; 土地景观; 醴陵市

中图分类号: F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2013)06-0235-05

## Study on Dynamic Change of Land Use from 2003 to 2009 in Liling City of Hu'nan Province

ZHOU Zi-ying<sup>1</sup>, DUAN Jian-nan<sup>2</sup>, TAN Xue-lan<sup>2</sup>, ZHOU Xiao-bin<sup>1</sup>

(1. College of Management, Hu'nan Institute of Engineering, Xiangtan, Hu'nan 411104, China;  
2. College of Resources & Environment, Hu'nan Agricultural University, Changsha 410128, China)

**Abstract:** Dynamic change of land use in Liling city was analyzed from the view of quantity, spatial pattern, and transformation based on the remote sensing images data of Liling City in 2003 and 2009. The results indicated that the area of dry land and garden land decreased rapidly from 2003 to 2009, forestland area increased significantly, urban and rural mining land increased year by year. The landscapes of land use had changed greatly in different landform areas which land use in plains and hilly has changed more greatly than the mountainous area. The paddy field, dry land, garden land and forestland converted to urban and rural residents, and paddy field, dry land, garden land and unused land converted to forestland, garden land converted to dry land, one-way transfer of unused land, new construction land mainly distributed in the hilly area and plain area, while forestland increased mainly in the northern mountain region. Therefore, it was a significant issue to solve the conflicts between agricultural land protection and economic development, and environmental protection must be strengthened to provide the ecological security for regional sustainable development of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan urban agglomeration.

**Key words:** land use; dynamic change; landscape; Liling City

自从“国际地圈与生物圈计划”和“全球环境变化人文因素计划”于 1995 年联合提出“土地利用/土地覆盖变化计划(LUCC)”以来,LUCC 成为了全球变化研究的核心主题之一<sup>[1-4]</sup>。土地利用变化反映了人类与自然界相互影响、相互作用的动态过程,是在各种驱动力作用下土地利用目的与利用方式改变的体

现,受到自然与人类活动的双重影响<sup>[5-7]</sup>。土地利用动态变化研究是 LUCC 研究的基础,描述区域在某一特定时期土地利用变化的基本过程<sup>[8-9]</sup>,并对其变化的内在机制进行解释,准确地预测该区域未来的土地利用变化方向<sup>[10-12]</sup>。

醴陵市是长株潭城市群核心城市株洲市的一个

县级市,长株潭一体化建设的快速推进,推动了醴陵市土地利用时空格局的变化。科学认识醴陵市土地利用时空格局变化对正确理解醴陵市土地利用动态变化规律、分析区域土地利用变化的时空差异,指导区域土地利用政策的制定和实施具有重要意义。鉴于此,本文根据醴陵市 2003 年和 2009 年遥感影像,在 GIS 技术支持下,定量分析醴陵市 6 a 间的土地利用转换格局和演变态势,揭示醴陵市近 6 a 来土地利用动态变化总体规律、区域差异,以期更好地对醴陵市城市功能进行定位,实现区域土地资源的可持续利用,促进经济的快速发展。

## 1 研究区概况

醴陵市座落于湖南省东部中段,位于东经 113°09′49″—113°45′43″,北纬 27°22′15″—27°58′07″,南北长约 66.75 km,东西宽约 58.51 km,总面积为 215 665.20 hm<sup>2</sup>,地处罗霄山脉西北边沿。醴陵市地貌类型多样、地质构造与岩性组合较复杂,地貌类型以山地、丘陵和岗地为主,分别占全市总面积的 28.8%,27.1%,22.7%。醴陵市东北和西南呈隆起状,自东北与西南向中部的渌江谷地依次降低,形成两个相对起伏的倾斜面,整个地貌轮廓分明,属江南丘陵腹地。

## 2 数据来源与处理

### 2.1 数据来源

主要数据包括 TM/ETM<sup>+</sup> 影像(2003 年和 2009 年)、1:25 万地貌类型图(1983 年)、1:5 万土地利用现状图(2003 年和 2009 年)、1:5 万行政区划图、社会经济数据以及相关文献资料等,数据来源于醴陵市国土资源局、醴陵市土地利用总体规划、醴陵市历年统计年鉴等相关资料。除上述资料外,根据遥感影像,参照土地利用现状图,利用手持 GPS、地形图及其它参考资

料进行定位、导航,对醴陵市进行了实地走访与调研。

### 2.2 数据处理

数据处理平台为 Erdas 8.6, ArcGIS 9.0 和 Excel 2003,具体处理步骤如下:

(1) 首先在 Erdas 8.6 中进行预处理,对各类图件进行几何校正,使之平均误差小于 0.5 个像元,并建立统一的坐标系统,以便进行图像叠加分析,以《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)作为分类标准,利用非监督分类法进行初步分类,考虑到影像的可分辨能力及研究需要,将土地利用方式划分为水田、旱地、园地、林地、城乡居民工矿用地、水域和未利用地 7 类。

(2) 在 ArcGIS 9.0 中根据相关图件和野外实地考察数据进行分类,并进行野外实地验证,经检验,2003 年和 2009 年土地利用分类图的 Kapper 系数分别为 83.4%与 85.1%,达到了分类精度的要求。

(3) 对分类图进行矢量化,建立空间拓扑关系,生成 2003 年和 2009 年醴陵市土地利用图形数据库、相应的属性数据库以及景观类型分布图。

(4) 将矢量格式的景观类型分布图转换成栅格格式,利用遥感影像的判读结果,结合醴陵市社会经济数据,对醴陵市的土地利用变化进行分析,揭示醴陵市土地利用动态变化的规律与特征。

## 3 土地利用时空变化特征分析

### 3.1 土地利用的数量结构变化

土地利用动态变化首先表现为不同土地利用类型的面积和景观格局变化,通过对土地利用类型变化进行深入分析,可以了解土地利用类型总的形势和土地利用结构变化<sup>[13]</sup>。为了更好地了解醴陵市各种土地利用类型的具体变化过程,对醴陵市 2003 年和 2009 年的遥感影像图进行解译,得到土地利用现状数据(表 1)。

表 1 2003 年和 2009 年土地利用类型

类型	2003 年		2009 年		增减面积/hm <sup>2</sup>	变化率/%
	面积/hm <sup>2</sup>	百分比/%	面积/hm <sup>2</sup>	百分比/%		
水田	55426.18	25.70	55090.18	25.54	-336.00	-0.61
旱地	7218.17	3.35	6517.84	3.02	-700.33	-9.70
园地	3622.20	1.68	3385.85	1.57	-236.35	-6.53
林地	118139.42	54.78	118778.31	55.08	638.89	0.54
城乡居民工矿	20385.74	9.45	21325.39	9.89	939.65	4.61
水域	1616.26	0.75	1720.70	0.80	104.44	6.46
未利用地	9257.22	4.29	8846.92	4.10	-410.30	-4.43

注:根据醴陵市 2003 年、2009 年遥感影像判读整理而来。

从表 1 可知,2003 年,醴陵市土地利用的主要类型为林地、水田和城乡居民工矿用地,分别占土地总

面积的 54.78%,25.70%和 9.45%。2009 年,醴陵市主要土地利用类型没有发生显著变化,但数量发生了

明显的改变,其中,林地、城乡居民工矿用地分别比 2003 年增加了 0.30%和 0.44%,水田减少了 0.16%。6 a 间,醴陵市水田、旱地、园地、未利用地分别减少了 336.00,700.33,236.35 hm<sup>2</sup> 和 410.30 hm<sup>2</sup>;而林地、城乡居民工矿用地、水域则分别增加了 638.89,939.65 hm<sup>2</sup> 和 104.44 hm<sup>2</sup>。从表中的土地利用变化率来看,2003—2009 年间,醴陵市各种类型的土地均发生了改

变,变化的速度依次为旱地、园地、水域、城乡居民工矿用地、未利用地、林地和水田。

### 3.2 土地利用/覆被变化分析

为了更准确了解各种土地利用类型之间的相互转换,利用 ArcGIS 的空间分析功能<sup>[14]</sup>,将 2003 年和 2009 年土地利用数据进行空间叠加分析,得到醴陵市 2003—2009 年土地利用转移矩阵(表 2)。

表 2 2003—2009 年醴陵市土地利用变化转移矩阵

类型	水田	旱地	园地	林地	城乡居民工矿	水域	未利用地
水田	54571.05	58.21	78.21	152.73	227.00	97.70	0
旱地	50.59	6934.21	155.89	403.46	286.00	71.07	0
园地	67.67	66.03	3529.65	154.60	332.32	41.05	0
林地	35.31	101.23	89.36	117053.17	164.67	6.00	0
城乡居民工矿	2.52	3.10	5.07	89.23	19495.32	12.00	0
水域	121.76	3.07	59.01	34.14	20.40	1561.68	0
未利用地	0	35.04	37.78	201.30	21.18	115.00	7551.82

注:表中数据表示由  $t$  到  $t+k$  时段内土地利用类型  $i$  转化为土地利用类型  $j$  的面积。

对表 2 进行分析可知,6 a 来醴陵市各种土地利用类型面积的变化与土地利用类型之间的转化情况如下:

(1) 水田面积的改变主要是大量的水田转向城乡居民工矿用地、林地,6 a 间向城乡居民工矿用地、林地分别转化了 227 hm<sup>2</sup>,2 152.73 hm<sup>2</sup>,导致水田数量减少。

(2) 流失的旱地主要转换为林地、城乡居民工矿用地以及园地,分别为 403.46 hm<sup>2</sup>,286 hm<sup>2</sup>,155.89 hm<sup>2</sup>。

(3) 减少的园地主要转换为城乡居民工矿用地与林地,分别为 332.32 hm<sup>2</sup>,154.6 hm<sup>2</sup>。

(4) 林地的面积增加主要是由大量的水田、旱地、园地和未利用地转换而来的,分别达到了 152.73,403.46,154.6,201.3 hm<sup>2</sup>,与此同时,部分林地转换为旱地、园地和城乡居民工矿用地,但数量较少。

(5) 城乡居民工矿用地在 6 a 间增加速度较快,其中水田、旱地、园地、林地分别转变为城乡居民工矿用地面积达到了 227,286,332.32,164.67 hm<sup>2</sup>,但城乡居民工矿用地向其它类型土地转换的数量极其有限。

(6) 水域面积的增加主要来源于旱地和未利用地,6 a 来分别为 71.07,115 hm<sup>2</sup>,与此同时,有 121.76 hm<sup>2</sup> 的水域被开发为水田。

(7) 未利用地的转移方式是单向转移,造成了未利用地的减少,从转移数量可知,未利用地转移去向主要是林地和水域,分别为 201.3,115 hm<sup>2</sup>。

### 3.3 地貌类型与土地利用变化空间关系

醴陵市主要由岗地、低山丘陵和山地三种地貌类

型构成,其中岗地按照所处的地理位置,可划分为东南岗丘和西北岗丘两大区域,两大岗丘区面积占整个研究区总面积的 58.42%,其次为位于西南部的低山丘陵区,各地貌类型面积及其比例见表 3,各种土地利用类型在不同地貌类型区的变化比例见表 4。

表 3 醴陵市各地貌类型面积及其比例

地貌类型	面积/hm <sup>2</sup>	占总面积比例/%
东南岗丘区	68695.94	31.85
西北岗丘区	57308.38	26.57
北部山地区	40582.09	18.82
西南低山丘陵区	49078.79	22.76

表 4 各地貌类型土地利用类型变化比例 %

土地利用类型	东南岗丘区	西北岗丘区	北部山地区	西南低山丘陵区
水田	-0.23	-0.22	-0.02	-0.09
旱地	-0.37	-0.16	-0.54	-0.29
园地	-0.26	-0.03	-0.05	-0.05
林地	0.18	0.25	0.63	0.24
城乡居民工矿	0.67	0.52	-0.04	0.41
水域	0.11	0.03	0.03	0.02
未利用地	-0.09	-0.38	0	-0.25

从表 4 可知,6 a 来,各种土地利用类型在不同的地貌类型区发生了变化,但土地利用变化的速度与地貌类型有着十分密切的关系,东南岗丘区和西北岗丘区由于地势较平坦,各种土地利用类型变化的幅度较大,相对而言,西南低山丘陵区土地变化的速度明显小于东南岗丘区与西北岗丘区,北部山地区除了林地变化比例达到了 0.63%外,余下的土地利用类型的变化比例均很小。

### 3.4 土地利用变化的三维表达

选择区域面积较大的水田、旱地、城乡居民工矿

用地、林地,对醴陵市土地利用变化进行分析,在 ArcGIS 的三维分析平台 ArcScene 模块中,先后导入事先创建的 DEM 图像和土地利用变化栅格图进行叠

加,生成醴陵市这几类土地利用类型空间格局及其变化的三维景观图(图 1)。图 1 直观展示了醴陵市土地利用景观格局及其变化与地理环境的空间关系。

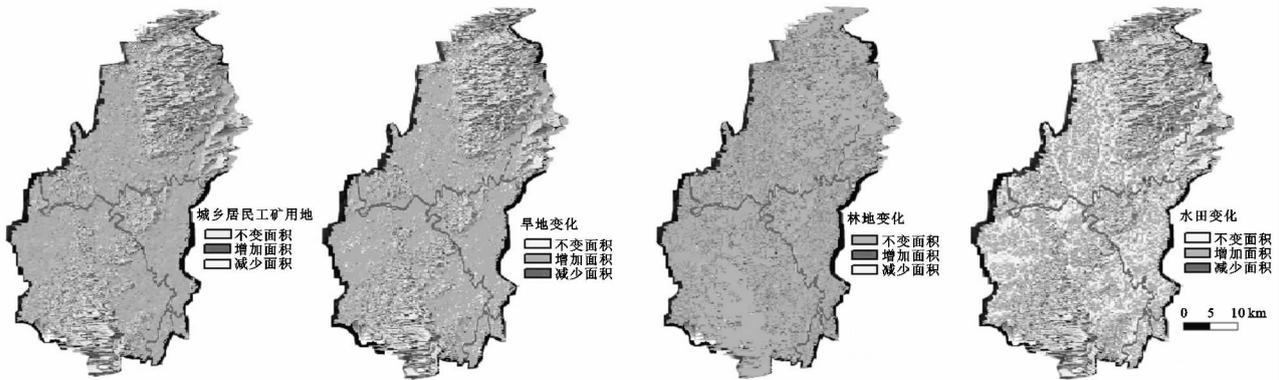


图 1 醴陵主要土地利用类型空间变化的三维景观图

从四种土地利用类型的空间变化情况来看,水田减少的面积集中分布在地势较为平坦的丘岗地区,与水田空间变化相反,城乡居民工矿用地的变化以增加为主。通过对比水田与城乡居民工矿用地变化的图像发现,水田减少的区域大部分对应于城乡居民工矿用地增加的区域,说明城乡居民工矿用地增加是造成水田面积减少的主要原因。与水田和城乡居民工矿用地变化区域不同,旱地的变化主要发生在海拔较高的山区,并且以减少为主。从空间变化图像的对比可知,减少的旱地基本都转化为了林地,即林地增加的区域主要分布在山地和丘岗坡地等海拔较高、坡度较陡的区域,这主要是退耕还林政策强制作用的结果。

### 3.5 不同地貌区景观格局变化

从表 4 与图 1 可知,2003—2009 年期间,醴陵市不同地貌的各种土地利用类型数量均发生了变化,其变化的具体情况见图 2。

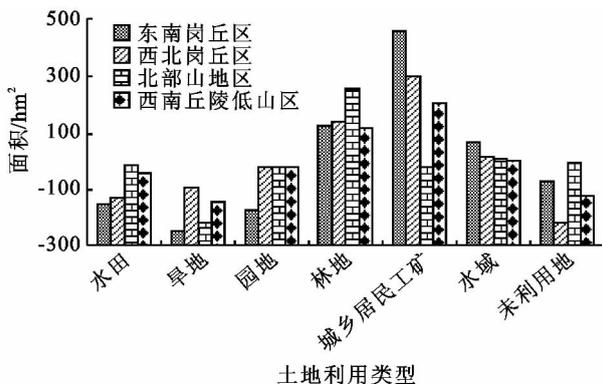


图 2 不同地貌区土地利用类型变化

从图 2 可知,醴陵市各地貌类型的各种土地景观均在研究期间发生了变化,但变化程度各异,其中水田、旱地、园地以及未利用地在四种地貌类型中均呈减少的态势,而林地、城乡居民工矿用地、水域等类型用地呈现出不同形式的增加。此外,土地利用结构的

变化亦随着地貌的不同而有所差别,其中,东南岗丘区、西北岗丘区、西南低山丘陵区土地利用变化较大,但以东南岗丘区和西北岗丘区的变化最为剧烈,北部山地区的土地利用变化则相对缓慢。

东南岗丘区、西北岗丘区、西北低山丘陵区的水田、旱地、园地、城乡居民工矿用地的变化程度较大,由于水田、城乡居民工矿用地为人类活动干扰较强的景观类型,这些景观类型的快速变化,有效地反映出东南岗丘区、西北岗丘区和西南低山丘陵区的人类活动比较频繁,各种土地利用类型受人类的干扰程度较大。

## 4 结论

人类的土地利用方式是土地利用结构及景观格局变化的主要驱动力。基于 2003 年和 2009 年遥感影像图,对醴陵市土地利用变化作了详细的分析与研究,得出如下结论:

(1) 醴陵市土地利用结构在研究期间发生了较大的变化,农用地与未利用地逐年减少,建设用地逐年增加。从土地利用变化的速度来看,醴陵市的土地利用变化顺序为旱地>园地>水域>城乡居民工矿用地>未利用地>水田>林地,园地和未利用地以较快的速度减少,而城乡居民工矿用地与水域以较快的速度增加。由此可见,醴陵市在加大城市和交通水利建设力度的同时,大量的农用地、未利用地快速转化为建设用地。

(2) 在不同地貌类型区,土地利用变化速度各异,醴陵市的优质耕地主要分布在岗丘区以及西南低山丘陵区,而该区域的人口密度较大,又是醴陵市工业经济发展带和新城建设发展区。在人口增长和城镇化发展等压力下,大量农用地被转换为非农建设用

地,因此,协调经济发展与农用地,尤其是耕地保护间的矛盾,是醴陵市经济发展中必须重视和解决的问题。按照山水醴陵、生态醴陵的建设要求,实现土地经济效益、社会效益、生态效益的最佳配置,应该在丘岗区有计划地提高耕地复种指数,同时加强林地的培育和保护,合理利用水土资源,科学规划各类建设用地,保留合理的绿化用地,提高城镇绿地率的比重,将醴陵市北部山地区和西南低山丘陵区作为主要的生态林建设区,进一步加强生态建设和生态保护,为长株潭城市群发展提供可持续的区域性生态保障。

#### 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 张静,马彩虹,王启名,等. 汉中市土地利用变化的动态变化研究[J]. 水土保持研究,2012,19(1):112-116.
- [3] 周子英. 土地利用及其功能变化研究:以湖南省醴陵市为例[D]. 长沙:湖南农业大学,2012:6.
- [4] 王成,魏朝富,袁敏,等. 不同地貌类型下景观格局对土地利用方式的响应[J]. 农业工程学报,2007,23(9):64-71.
- [5] 宋金平,赵西君,王倩. 北京市丰台区土地利用变化及社会经济驱动力分析[J]. 中国人口·资源与环境,2008,18(2):171-175.
- [6] 柯新利,韩冰华,刘蓉霞,等. 1990年以来武汉城市圈土地利用变化时空特征研究[J]. 水土保持研究,2012,19(1):76-81.
- [7] 吴艳芳,许月卿,田媛,等. 大都市边缘区土地利用动态变化研究:以北京市平谷区为例[J]. 资源科学,2011,33(12):2285-2292.
- [8] 崔卫国. 基于RS/GIS的中南低山丘陵区土地利用格局与变化机制及其适宜性评价[D]. 广州:中国科学院广州地球化学研究所,2008,6.
- [9] 李鹏杰,何政伟,李璇琼. 基于RS和GIS的土地利用/覆被动态变化监测[J]. 水土保持研究,2012,19(2):38-42.
- [10] 胡玉福,邓良基,张世熔,等. 基于RS和GIS的西昌市土地利用及景观格局变化[J]. 农业工程学报,2011,27(10):322-327.
- [11] 郭红,龚文峰,董隽,等. 基于RS和GIS的嫩江下游土地沙漠化景观格局变化特征分析[J]. 生态与农村环境学报,2009,25(3):99-103.
- [12] 冯异星,罗格平,周德成,等. 近50a土地利用变化对干旱区典型流域景观格局的影响:以新疆玛纳斯河流域为例[J]. 生态学报,2010,30(16):4295-4305.
- [13] 李谢辉,王磊. 河南省土地利用/覆盖景观格局变化分析[J]. 水土保持研究,2012,19(5):83-89.
- [14] 郭冠华,陈颖彪,龚建周,等. 广州市城乡交错带土地覆被景观格局时空分异[J]. 2010,30(6):609-614.
- [13] 建设部. GBJ137-90 城市用地分类与规划建设用地标准[S]. 北京,1992.
- [14] 朱明,徐建刚,李建龙,等. 上海市景观格局梯度分析的空间幅度效应[J]. 生态学杂志,2006,25(10):1214-1217.
- [15] 张景华,吴志峰,吕志强,等. 城乡样带景观梯度分析的幅度效应[J]. 生态学杂志,2008,27(6):978-984.
- [16] 邬建国. 景观生态学—格局、过程、尺度和等级[M]. 北京:高等教育出版社,2001:202-207.
- [17] Burrough P A. Fractal dimensions of landscapes and other environmental data[J]. Nature, 1981, 297: 240-242.
- [18] 何丙辉,徐霞,辜世贤,等. 潼南县土地利用景观格局特征分析[J]. 水土保持研究,2005,12(5):130-133.

(上接第234页)