经济发展属于“高—高(H-H)”空间关联模式的县域主要分布在鄂尔多斯市的几个县市，即人均GDP水平高于均值的县域被GDP水平也高于均值的县域所包围。这些县域主要有东胜区、鄂托克旗、鄂托克前旗、伊金霍洛旗以及达拉特旗等；这些地区矿产资源丰富，有煤炭资源、石油资源等，工业化水平高，依靠着资源型产业，该地区经济发展迅速。这些县域对周边地区经济的带动力也较强，经济辐射范围广，构成了内蒙古自治区GDP高值区。经济发展属于“低—低(L-L)”空间关联模式的县域多集中在赤峰市和乌兰察布市，即人均GDP发展水平低于均值的县域被水平低于均值的其它县域所包围。这些县域，如巴林右旗、翁牛特旗、阿鲁科尔沁旗、察哈尔右翼前旗及察哈尔右翼后旗等，相对于其它县域的人均GDP水平都较低，归属为内蒙古自治区经济落后的集聚区域。从2001年到2009年，随着经济的发展，虽然各个县域的人均GDP水平有所提高，但这些县域仍属于显著的“低—低”关联模式。

4 结论

本文运用ESDA方法（包括Moran's I指数、Moran散点图和LISA集聚图等）对2001年、2003年、2005年、2007年以及2009年内蒙古自治区88县(市、区)经济差异的空间格局及演变趋势进行了探索性分析，结论如下。

4.1 通过对各年内蒙古自治区88个县(市、区)人均GDP的全局自相关分析得到的Moran's I统计结果显示，研究区的人均GDP呈现显著的空间集聚现象。2001~2009年间Moran's I统计值呈降低趋势，表示县域间经济差异逐渐增大，内蒙古经济空间结构朝两极分化方向发展。

4.2 通过局部空间自相关分析（Moran散点图和LISA集聚图）得到的结果说明，内蒙古自治区都是处于正的空间关联关系，即是以HH和LL聚集分布形式为主，局部空间集聚现象亦十分显著。经济发展属于“高—高(H-H)”空间关联模式的县域主要分布在鄂尔多斯市，经济发展属于“低—低(L-L)”空间关联模式的县域多集中在赤峰市和乌兰察布市等。

参考文献：

[1] 李小建，乔家君. 20世纪90年代中国县际经济差异的空间分析[J]. 地理学报，2001，56(2)：136~145.

[2] 李丁，李平安，王鹏.基于ESDA的甘肃省县域经济空间差异分析[J]. 干旱区资源与环境，2009，23(12)：1~5.

[3] 马晓熠，裴韬. 基于探索性空间数据分析方法的北京市区域经济差异[J]. 地理科学进展，2010，29(12)：1555~1560.

[4] 史世莲，王媛媛，张青峰，等. 基于空间分析方法的甘肃省经济差异分析[J].安徽农业科学，2011，39(7)：4390~4394.

[5] 李梅，王铁. 基于ESDA的区域经济格局时空演变研究[J].国土与自然资源研究，2011，(6)：9~11.

[6] 蒲英霞，葛莹，马荣华，等. 基于ESDA的区域经济空间差异分析[J]. 地理研究，2005，24(6)：965~974.

[7] 孟斌，王劲峰，张文忠，等. 基于空间分析方法的中国区域差异研究[J].地理科学，2005，25(4)：393~400.

[8] Ertur C, Koch W. Regional disparities in the European Union and the enlargement process: An exploratory spatial data analysis, 1995-2000. Annals of Regional Science, 2006, 40(4):723~765.

[9] 崔功豪，魏清泉，刘科伟.区域分析与区域规划[M].北京：高等教育出版社，2006.

作者简介：孙静雯(1990~)，女，山东聊城人，汉族，北京师范大学水科学研究院硕士研究生，研究方向为资源环境评价与管理。

(2012-08-10 收稿 刘晓佳编辑)

文章编号：1003-7853(2013)01-0022-04

基金项目：国家自然科学基金(40972225)

资阳市中心城区土地利用与土地覆被时空动态变化分析

倪喆[1,2,3]，何政伟[1*]，邓辉[1,4]，陈晔[1,2]

(1.地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室，四川 成都 610059；2.成都理工大学 地球科学学院，四川 成都 610059；3.四川师范大学，四川 成都 610101；4.成都理工大学 地球物理学院，四川 成都 610059)

摘要：根据1996年和2008年两个时期的LandsatTM卫星影像资料，运用地理信息系统空间叠加分析和数理统计的方法，全面分析资阳市中心城区12年间土地利用方式的变化，从土地利用分布面积和空间两个方面分析其变化特征，结果表明建设用地通过占用耕地扩展，非建设用地结构发生明显变化。研究成果为土地利用规划和可持续利用提供有效的决策支持。

关键词：遥感；GIS；土地利用/土地覆被；动态变化；资阳市

中图分类号：F293.2 **文献标识码：**A

Research of Land Use/Cover Spatial dynamic change in Downtown of Ziyang City

NI Zhe[1,2,3] et al

(1.National key Laboratory of Geological hazard prevention and environmental protection, Sichuan Chengdu 610059, China; 2.College of Earth sciences l of Chengdu University of technology, Sichuan Chengdu 610059, China;3.Sichuan Normal University, Sichuan Chengdu 610101, China)

Abstract: According to the 1996 and 2008 two period Landsat images, This paper analyses Ziyang city12 years of land use change by using Geographic Information System spatial overlay analysis and mathematical statistics. The paper reveal the land use Variation characteristics of the area and spatial in the study area, The results show that construction land through expansion of cultivated land occupied, the construction land use structure change greatly. Research results for sustainable use of land use planning and provide valid decision support.

Key words: Remote sensing; GIS; Land Use/Cover; dynamic change; Ziyang

引言

土地资源是人类赖以生存和发展的最基本自然资源，土地利用/土地覆被的现状及其变化影响着社会经济的发展和环境的变化，各国政府普遍关注[1-3]。国内外对城市土地利用变化进行了大量的研究，分析和探讨了不同城市类型的变化规律及其驱动力，取得了很多研究成果[4-13]。资阳市位于成渝经济区四川部分“一极一轴一区块”(成都都市圈增长极、成渝通道发展轴、环渝腹地区块)空间布局的范围，是省内唯一直接贯通成都、重庆两个大都市的城市，其中心城区处于成都一小时经济圈，其地理优势不言而喻，近几年社会经济迅猛发展，因此研究资阳市中心城区近十年来的变化具有重要意义，可以为其他大都市经济圈周边卫星城市的发展和规划提供参考依据。本文以资阳市中心城区为研究区，以LandsatTM卫星影像为数据源，

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

通过人机交互解译，获得区内 1996 年和 2008 年的土地利用信息，并对研究区 12 年间的土地利用变化状况进行了比较和分析，为资阳市中心城区今后的可持续建设、生态环境保护、城市化发展提供准确的基础信息。

1 研究区概况

研究区位于资阳市雁江区，包括雁江镇、宝台镇、迎接镇、松涛镇、临江镇 5 个乡镇。地处四川盆地中部，属四川盆地亚热带湿润气候区，雨量充沛、降雨集中的特点，平均温度 17.3℃，最低月一月平均 6.4℃，极度低温为零下 4℃；最高月 7 月，平均 23.2℃，极度高温 39.2℃，较为优越的气候条件，区内的土地优先开发整理为耕地提供了保障，全区土壤以紫色土和水稻土为主，分别占耕地土壤的 69.35%和 27.15%，土层较厚，土壤较肥沃。

2 数据来源于研究方法

2.1 数据来源

本研究主要以 1996 年、2008 年的 landsatTM 影像为数据源，研究区范围涉及一景遥感影像，行列号为 129/039。本次土地利用解译采用 TM 影像 4、3、2 波段假彩色合成影像作为底图，经过图像增强、几何纠正、图像裁剪等处理后，根据影像特征，建立解译标志[14]。在参考全国第二次土地调查规范的基础上，综合考虑研究区的土地利用特征和影像的可解译程度，最终确定本次土地利用解译类型，区内土地利用类型分为 12 个类型，分别为：耕地、园地、林地、草地、城镇、村庄、交通用地、工矿用地、河流水面、水库坑塘、滩涂、裸地。在 ARCGIS9.3 软件的支持下，对 1996 年和 2008 年的遥感影像图，按照上述土地利用分类进行人机交互式解译，建立土地利用数据库。根据实地调查检验解译成果并进行校验，修改后建立研究区土地利用数据库，作为本研究的基础数据（图 1，图 2）。

2.2 研究方法

土地利用时空动态变化是研究土地利用变化程度和发展变化趋势的重要手段，通过分析土地利用类型在分布面积、分布空间的变化，可分析得出土地利用结构的变化及其变化趋势。本次研究采用单一土地利用动态度、土地利用转移矩阵和区域土地利用综合动态度等相关模型，进行土地利用动态变化计算[3,8,16]。

时间序列分析目的是为了研究土地利用土地覆被的数量、结构、方式和强度随时间发生的改变，选择的要素是时段内的土地利用 / 土地覆被类型的变化情况以及土地类型的动态度。单一土地利用动态度的公式：

$$K=\frac{Ub-Ua}{Ua}\times\frac{1}{T}\times 100\% \quad (1)$$

式中：K 为研究时段内区域某一土地利用类型年变化率指数；Ua 为研究时段开始区域某一种土地利用类型的面积；Ub 为研究时段结束时区域某一种土地利用类型的面积。

区域土地利用综合动态度指数可描述区域土地利用变化的速度，综合考虑了研究时段内土地利用类型间的转移，着眼于变化的过程而非变化的结果，其意义在于反映土地利用变化的剧烈程度。

$$LC=\left[\frac{\sum_{i=1}^{n}\triangle LU_{ij}}{2\sum_{i=1}^{n}LU_i}\right]\times\frac{1}{T}\times 100\% \quad (2)$$

式中：LC 为土地利用综合动态度；LU_i 为研究期初第 i 类土地利用类型面积；LU_{ij} 为研究时段内第 i 类土地利用类型转化为非 i 类（j 类，j=1，2，…，n）土地利用类型的面积，T 为监测时段长度。当 T 设定为年时，LC 的值就是该研究区土地利用年变化率。

3 结果与分析

3.1 土地利用总体特征分析

本次研究运用 GIS 技术，对研究区 1996~2008 年 12 年中

图 1 研究区 1996 年土地利用分类图

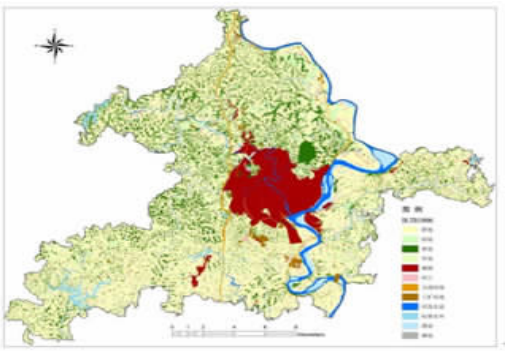
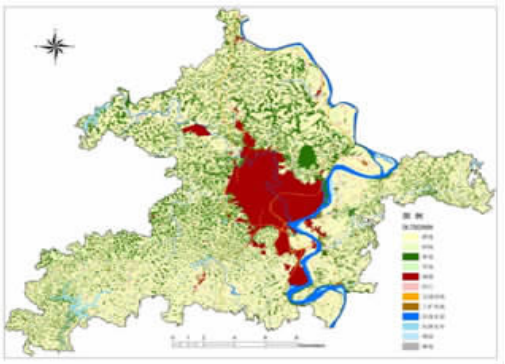


图 2 研究区 2008 年土地利用分类图



的土地利用数据进行统计分析得到两个时相土地利用类型的面积分布特征，通过统计分析结果得出：（1）研究区地处成都平原地区，属于重要的农业地区，2008 年共有耕地面积 17510hm²，占研究区面积的 52.25%，是全区分布面积最广的土地利用类型。1996 年和 2008 年耕地面积分别占研究区总面积的 54.73%和 52.25%，12 年来该地区耕地面积减少 830.20hm²。（2）区内林地面积仅次于耕地面积，12 年间林地面积显著增加，2008 年林地面积为 6134.38hm²，占总面积的%18.30。在 12 年间林地面积增加面积 1566.19hm²，林地占区域总面积有 1996 年的 13.63%上升为 18.30%，区域内生态环境明显好转，这与退耕还林的成果密不可分。（3）园地小幅度减少，河流水面、水库坑塘面积略有上升，坑塘水面面积有所扩大，反映了近年来对农业基础设施的建设的加强。（4）草地、滩涂、裸地等地类面积显著减少。（5）城镇、村庄、交通用地等建设用地的面积增加，工矿用地面积减少。

3.2 土地利用的动态特征

根据动态度公式计算出区内 12 种土地利用类型的土地利用动态度（表 1），结果表明研究区 12 年间林地、城镇用地、村庄、交通用地、河流水面、水库坑塘等 6 类面积增加，耕地、园地、草地、采矿用地、滩涂、裸地面积减小，土地利用分布变化主要是由于研究区内社会经济发展和土地结构优化措施的实施。研究区内土地变化面积 4737.40hm² 占研究区总面积的 14.14%，土地年均变化速度为 0.59%，土地利用变化剧烈程度较低。土地利用变化动态度大的分别为草地、工矿用地、滩涂、裸地四种类型，其变化动态度的绝对值超过 5%，年变化率分别达到 6.43%、6.42%和 6.39%；耕地由于总量较大，土地利用变化的部分所占比例较小，年变化率只有 0.38%。上述结果能够很好的反映土地利用类型面积的变化速度，但不能反映出土地利用类型空间变化特征和各个类型内部转换特征。

3.3 土地利用空间变化特征

为了定量分析区内各种土地类型的空间变化特征和地类之间土地流转情况，本次研究基于 ARCGIS 软件构建土地利用

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 1 1996- 2008 年资阳市土地利用 / 土地覆被年变化率 (单位 :hm²)

地类名称	1996 年地类面积	2008 年地类面积	面积变化	年变化率 (%)
耕地	18340.21	17510.01	- 830.20	- 0.38
园地	1454.33	1408.05	- 46.28	- 0.27
林地	4568.18	6134.38	1566.19	2.86
草地	970.99	221.49	- 749.51	- 6.43
城镇	2735.21	3139.66	404.46	1.23
村庄	2287.51	2446.37	158.85	0.58
交通用地	332.88	457.88	125.00	3.13
采矿用地	477.37	109.88	- 367.49	- 6.42
河流水面	1200.65	1299.67	99.02	0.69
水库坑塘	618.66	633.84	15.18	0.20
滩涂	442.03	131.77	- 310.27	- 5.85
裸地	84.74	19.78	- 64.96	- 6.39

转移矩阵,定量分析各个地类之间的转换量[14,15]。根据原始转移矩阵求出不同土地利用类型之间的相互转移率和贡献率,得到土地利用转移率矩阵和贡献率矩阵 (表 2)[6]。

3.3.1 建设用地转移分析 :社会经济和城市化程度的不断加强,人地矛盾尤为突出,本文对对城镇用地、农村居民点的变化过程进行重点研究,通过绘制两个不同时期的建设用地与其他地类转换关系绘制成图,通过统计分析揭示出土地转换关系 (图 3) 。区内建设用地主要包括城镇、村庄、交通用地、工矿用地四类土地类型。四类土地类型的流转特征各有不同,城镇用地转出部分主要转换为耕地和林地, 转移率分别为 8.95%和 5.01%,其次为交通用地、村庄和园地。转为城镇用地的主要为耕地和工矿用地,贡献率分别为 11.42%和 4.4%,其次为村庄和林地,总体上看城镇面积增加 404.46hm²。城镇用地的变化特征主要体现了研究区内城镇建设用地的优化布局调整,资阳市中心城区向城区西南以及东北方向拓展,减少的耕地成片地分布在城区北部的工业区周围,耕地呈现面状集中转移为主。村庄转变为城镇主要是因为两个部分的原因,城区内的城中村改造工程和随着经济的发展老城区边缘的村庄被纳入城区范围。水体转换为城镇沿着老城区沱江西岸呈线状分布。通过统计分析得出村庄增加面积分别为 158.85hm², 村庄的增加主要由耕地和林地转入为主,贡献率达到 32.52%,村庄的扩张主要是耕地和林地沿着原来边界呈点状减少。交通用地面积增加 125.00hm²,主要是由耕地转入,沿道路呈线状减少,耕地贡献率达到 15.26%。工矿用地面积减少 367.489hm²,一些老厂矿企业进行城市改造成为城镇, 工矿用地中 39.58%转变为城镇用地。区内沿河的工矿用地主要为采沙场,其中一部分经整改还原为河道,条件优越地段被整理为耕地和林地。

3.3.2 农用地转移分析 : 研区内农用地共分为耕地、园地、林地、草地,通过对两个时相的农用地地类分布对比分析得出,12 年间区内农用地结构发生了较大的变化,耕地、园地面积所占比重略微下降,林地面积显著增加,草地面积急剧较少。耕地占农用地的比重由 1996 年 72.39%减少为 69.28%, 但是仍然是农用地中主要的地类,耕地主要向林地、园地、村庄转移,转移率分别为 12.45%、4.01%和 3.69%。耕地的转移特征主要原因是区内实施退耕还林政策的实施, 区内坡度大于 25° 的耕地逐步转换为林地,部分条件优良的坡耕地开垦为果园,随着人口增长和经济发展,一部分耕地被改造为村庄。区内林地面比重由 18.03%上升为 24.27%,林地分布面积显著增加,主要是由于退耕还林政策的实施。草地面积显著减少,其分布比重由 3.83%下降为 0.88%,草地主要转向耕地和林地,转出比例分别占草地减少总量的 35.68%和 46.05%, 其中地理条件优越的草地被开发为耕地,补充建设用地占用的耕地资源,另外一部分草地种植树木,改善生态环境。

3.3.3 其他土地转移分析 :区内其他土地主要包括河流水面、水库坑塘、滩涂和裸地四种地类。河流水面面积占其他土地面积总量由 51.18%增加为 62.33%, 主要是其中耕地贡献率为 10.40%和滩涂贡献率为 9.32%,这一变化特征主要是因为近年来降雨充沛,河流水位上涨,部分临河耕地和滩涂变为河道。坑塘水面面积占其他土地面积总量由 26.37%增加为 30.40%,主要有耕地转入,贡献率达到 29.26%,区域内农田水利设施条件得到了明显的改善。滩涂占其他土地比重由 1996 年的 18.84%下降为 2008 年的 6.32%,滩涂面积显著下降,其中土地肥沃的滩涂开垦为耕地,具有重要生态意义的滩涂被改造为林地。裸地面积显著下降,占其他土地比重由 3.61%下降为 0.95%,裸地主要转变为耕地、林地和城镇,转移率分别为 40.39%、23.05%和 19.05%。其他土地的结构变化的主要原因是其他土地作为农用地的后备资源被开垦为耕地和者林地,或者是由于城市的扩张,被建设用地占用。

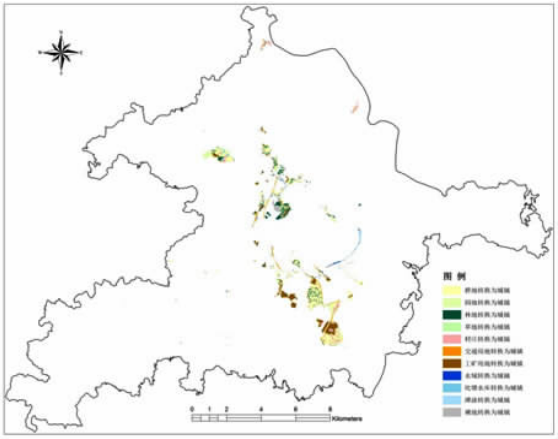
4 结论与讨论

4.1 研究区土地利用方式在 1996 年到 2008 年这 12 年期间发生了很大的变化,主要表现为城镇和村庄等建设用地通过占用耕地扩展,其面积增加 688.31hm²,非建设用地的结构发生明显的变化,耕地面积减少 830.198hm²,但仍为研究区的主要地类,地理条件优越的草地、裸地、滩涂被开垦成为耕地,以实现耕地面积的占补平衡。林地面积增加 1566.192hm²,是区内变化幅度最大的地类,生态环境得到了很好的改善。

4.2 研究区在 1996～2008 年 12 年间土地利用综合动态度率 0.59%,从总体上看土地利用变化剧烈程度低。所分析的地类中变化剧烈的主要有草地、工矿用地、滩涂、裸地,这四种四类急剧减少,年变化率分别达到 6.43%、6.42%和 6.39% ;耕地由于总量较大,土地利用变化的部分所占比例较小,年变化率只有 0.38% ;林地面积增加幅度最大,由于研究区处于丘陵地区,林地分布面积基数大,其年变化率为 2.86% ;城镇和村庄用地年变化率分别为 1.23%和 0.58%, 通过对不同地类的变化的空间分布特征分析得出,在原来城镇和村庄外围的土地利用变化比较集中,人类经济活动对土地利用方式具有重大的影响。

4.3 从地理区位上看,资阳市中心城区位于成都一小时经济圈,在大都市的拉动下, 近几年研究区内的经济得到了迅猛发展。研究区的人口由 1996 年的 16.68 万人增长到 2008 年的 17.16 万人,GDP 由 1996 年的 2.58 亿增长为 2008 年的 10.93 亿。

图 3 转为城镇的地类空间分布



© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 2　1996-2008 年研究区土地利用转移矩(单位:hm)

1996 年 2008 年	耕地	园地	林地	草地	城镇	村庄	交通用地	工矿用地	河流水面	坑塘水库	滩涂	裸地
耕地	13735.16	614.06	1413.52	344.81	244.14	556.19	129.34	62.55	124.61	154.35	174.16	33.93
A	75.18	42.32	30.13	35.68	8.95	24.38	28.15	18.70	10.49	25.03	39.49	40.39
B	78.10	3.49	8.04	1.96	1.39	3.16	0.74	0.36	0.71	0.88	0.99	0.19
园地	732.84	405.22	117.13	13.46	47.18	59.96	11.25	6.06	3.92	6.10	9.95	0.92
A	4.01	27.93	2.50	1.39	1.73	2.63	2.45	1.81	0.33	0.99	2.26	1.09
B	51.83	28.66	8.28	0.95	3.34	4.24	0.80	0.43	0.28	0.43	0.70	0.06
林地	2274.56	225.25	2861.03	445.01	136.60	200.61	52.58	22.93	22.69	13.08	25.05	19.36
A	12.45	15.52	60.99	46.05	5.01	8.79	11.45	6.85	1.91	2.12	5.68	23.05
B	36.11	3.58	45.42	7.07	2.17	3.18	0.83	0.36	0.36	0.21	0.40	0.31
草地	82.03	11.56	38.45	79.23	0.56	2.06	1.03	0.47	1.28	0.11	0.00	3.34
A	0.45	0.80	0.82	8.20	0.02	0.09	0.22	0.14	0.11	0.02	0.00	3.97
B	37.27	5.25	17.47	35.99	0.25	0.94	0.47	0.21	0.58	0.05	0.00	1.52
城镇	344.12	66.18	89.83	27.35	2144.37	75.87	42.93	132.43	48.19	11.64	13.70	16.00
A	1.88	4.56	1.91	2.83	78.58	3.33	9.35	39.58	4.06	1.89	3.11	19.05
B	11.42	2.20	2.98	0.91	71.18	2.52	1.43	4.40	1.60	0.39	0.45	0.53
村庄	674.74	115.98	124.33	15.16	60.62	1354.85	32.72	54.23	7.09	13.55	3.19	0.78
A	3.69	7.99	2.65	1.57	2.22	59.38	7.12	16.21	0.60	2.20	0.72	0.93
B	27.46	4.72	5.06	0.62	2.47	55.14	1.33	2.21	0.29	0.55	0.13	0.03
交通用地	50.68	4.87	10.69	5.04	64.34	10.37	176.69	5.82	2.19	0.73	0.49	0.12
A	0.28	0.34	0.23	0.52	2.36	0.45	38.46	1.74	0.18	0.12	0.11	0.15
B	15.26	1.47	3.22	1.52	19.38	3.12	53.21	1.75	0.66	0.22	0.15	0.04
工矿用地	35.70	2.25	5.61	2.12	9.12	5.96	2.45	36.11	2.60	0.16	8.23	0.09
A	0.20	0.15	0.12	0.22	0.33	0.26	0.53	10.79	0.22	0.03	1.87	0.11
B	32.33	2.03	5.08	1.92	8.26	5.40	2.22	32.71	2.35	0.14	7.45	0.09
河流水面	134.36	2.38	21.11	24.59	16.82	5.31	7.05	9.94	949.36	0.34	120.47	0.40
A	0.74	0.16	0.45	2.54	0.62	0.23	1.53	2.97	79.92	0.06	27.32	0.47
B	10.40	0.18	1.63	1.90	1.30	0.41	0.55	0.77	73.47	0.03	9.32	0.03
坑塘水库	186.28	3.26	8.33	0.63	5.30	10.55	1.85	1.54	1.59	416.49	0.77	0.01
A	1.02	0.22	0.18	0.07	0.19	0.46	0.40	0.46	0.13	67.55	0.17	0.01
B	29.26	0.51	1.31	0.10	0.83	1.66	0.29	0.24	0.25	65.42	0.12	0.00
滩涂	14.91	0.00	0.00	6.21	0.00	0.00	1.52	2.47	23.55	0.00	83.72	0.00
A	0.08	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.33	0.74	1.98	0.00	18.98	0.00
B	11.26	0.00	0.00	4.69	0.00	0.00	1.15	1.87	17.79	0.00	63.24	0.00
裸地	4.68	0.04	1.14	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	1.32	9.05
A	0.03	0.00	0.02	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.30	10.77
B	23.76	0.19	5.80	13.48	0.00	0.00	0.00	0.00	4.18	0.00	6.67	45.92

注:转移率 A 表示 K 时期 i 种类土地利用类型转变为 K+1 时期 j 种土地利用类型的比例;贡献率 B 表示 K+1 时期 j 种土地利用类型转变为 k 时期 i 种土地利用类型转化而来的比例。

随着经济的快速发展,城区周边的农村居民不断进入中心城区,城区的面积向外扩展,经济的发展驱动土地类型变化。研究区提出建设绿色宜居生态城市政策,实施退耕还林工程、土地整理、河道整改等改善生态环境的措施,条件优越的草地、滩涂、裸地被开垦为耕地,将坡度大于 25° 的耕地还林,林地面积大大增加,这一系列的措施实现经济发展与耕地保护协调发展,优化区内土地利用结构。

参考文献:

[1] 李秀彬.全球环境变化研究的核心领域—土地利用/土地覆被变化的国际研究动向.地理学报,1996,51(6):553~558.
[2] 史培军,宫鹏,李晓兵,等.土地利用/覆盖变化研究的方法与实践[M].北京:科学出版社,1996.
[3] 朱会义,李秀彬,等.环渤海地区土地利用的时空分析[J].地理学报,2001,56(3):253~259.
[4] 金石柱,刘志锋.基于 TM 影像的延吉市土地利用动态变化研究[J].地理科学,2011,31(10):1249~1253.
[5] 曹雪,柯长青.基于 TM 影像的南京市土地利用遥感动态监测[J].武汉大学学报(信息科学版),2006,31(11):958~961.
[6] 胡召玲,杜培军,赵昕.徐州煤矿区土地利用变化分析[J].地理学报,2007,62(11):1204~1214.
[7] 曲凯,李新.运济南市土地利用遥感动态监测研究[J].水土保持研究,2007,14(2):179~183.
[8] 王静爱,何春阳.北京城乡过渡区土地利用变化驱动力分析[J].地球科学进展,2002,17(2):201~208.
[9] 郝慧梅,郝永利,等.近 20 年关中地区土地利用/覆盖变化动态与格局[J].中国农业科学,2011,44(21):4525~4536.
[10] 刘家福,王平,李京,等.土地利用格局景观指数算法与应用[J].地理与地理信息科学,2009,25(1):107~109.
[11] 吴连喜,等.巢湖流域 30 年土地利用变化及其驱动力研究[J].土壤通报,2011,42(6):1293~1298.
[12] H.Hash iba, K.Kameda, T.Sugimura and K.Takasak i.A nalysis of land-duse change in periphery of Tokyo during last twenty years using the same seasonal landsat data.A dv.Space Res, 1998, 22 (5):681~6841
[13] Castella J C, Kam S P, Quang D D, et al. Combining topdown and bot-tom - up modeling approaches of land use/cover change to support public policies: Application to sustainable management of natural resource in north-ern Vietnam. Land Use Policy, 2007, 24:531~545.
[14] 韦玉村,汤国安,杨昕,等.遥感数字图像处理教程[M].北京:科学出版社,2007.
[15] 汤国安,杨昕,等.ARCGIS 地理信息系统空间分析实验教程[M].北京:科学出版社,2012.
[16] 张新长,熊湘琛.基于遥感与 GIS 技术的土地利用空间结构变化研究[J].中山大学学报(自然科学版),2008,47(3):117~127.

作者简介:倪喆(1983 年~),男,江西萍乡人,硕士研究生,主要从遥感和生态地理信息系统研究。
通讯作者:何政伟(1966 年~),男,四川省南部县人,博士,教授,博士生导师,主要从事资源与环境遥感、地理信息系统、地质学等研究。

(2012-07-13 收稿　刘晓佳编辑)

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net