

1986~2012年抚顺市土地利用动态变化及热点分析

张 丽^{1,2}, 杨国范¹, 刘吉平²

(1. 沈阳农业大学水利学院, 辽宁 沈阳, 110866; 2. 吉林师范大学旅游与地理科学学院, 吉林 四平, 136000)

摘要:以抚顺市为研究区域,利用GIS和RS技术,对抚顺市1986~2000年、2000~2012年2个时期的土地利用动态变化及驱动力进行研究。结果表明:1986~2012年抚顺市主要的土地利用方式是林地、农田、水域和居民用地,其中林地面积逐渐减少,农田和居民用地面积逐渐增加,水域面积呈先减少后增加的趋势,单一土地利用动态度最大的是居民用地,其次为水域和草地,而林地最小;抚顺市1986~2000年综合土地利用动态度较大且空间差异小,而2000~2012年综合土地利用动态度较小但空间差异大,表明抚顺市1986~2000年全区均在开发且开发强度大,而2000~2012年仅在局部地区进行大规模的开发活动;1986~2000年土地利用动态变化的热点地区主要有3个且分布范围较大,而2000~2012年土地利用动态变化的热点地区仅有1个且分布范围较小,4个“热点地区”均位于抚顺市内的居民地集中分布区。自然因素是土地利用变化的基础条件,相对自然因素,人类活动对土地利用的时空变化具有决定性的影响,是导致抚顺市土地利用快速集中变化的主因。

关键词:土地利用;动态变化;热点地区;驱动力;抚顺市

中图分类号: F301.24 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2014)02-0185-07

作为国际地圈生物圈计划(IGBP)和全球变化人文计划(IHDP)两大国际合作项目共同支撑的核心研究计划,“土地利用/土地覆被变化”(LUCC)一直是地球科学研究的热点^[1]。土地利用/覆盖及其变化作为人类活动与自然交叉最为密切的问题^[2,3],得到了国内外广泛的关注^[4-7],目前已经成为全球变化研究的核心主题之一^[8,9]。在过去的20多a里,研究内容从全球气候变化效应扩展到不同尺度的土地利用和土地覆被变化过程、驱动机制以及资源、生态和环境效应影响等多方面^[10]。土地利用变化现象落实到具体区域上,便会表现出不同的区域特点^[11]。目前国内外虽然已经进行了大量区域土地利用覆被变化的研究^[12-18],但研究工作以宏观尺度土地利用覆被变化为主,对体现不同区域经济特点的中微观尺度的土地利用覆被变化的特性和规律的研究相对不足。本文以抚顺市为例,利用地理信息系统(GIS)技术,结合遥感(RS)数据,对抚顺市1986~2000年、2000~2012年2个时期的土地利用动态变化及驱动力进行研究,为进一步理性化的

利用土地资源,提出土地利用的最优模式,实现区域可持续发展提供科学依据。

1 研究区概况及研究方法

1.1 研究区概况

抚顺市位于辽宁省东部,介于123°40'E~125°29'E,41°14'N~42°29'N,辖抚顺市区(新抚区、望花区、东洲区、顺城区)及抚顺县、新宾满族自治县、清原满族自治县(图1),总面积1.128×10⁴km²。抚顺市为温带大陆性季风气候,主要气候特点是夏热多雨,冬寒漫长,温差较大,四季分明。年平均气温为5.2~7.3℃,≥10℃积温平均为2 700~3 200℃,年降水量477.9~937.4 mm,蒸发量1 344.9~1 549.3 mm,常年日照时数2 541.9~2 720.8 h。抚顺市土壤分暗棕壤、棕壤、草甸土、白浆土、沼泽土和水稻土6大类,其中,棕壤面积最大。地势较高,平均海拔400~500 m,山脉呈东北、西南走向。抚顺的土地结构是“八山一水一分田”,多山是抚顺市地貌的主要特征。抚顺地处长白植物区系向华北植物

收稿日期:2013-06-26;修订日期:2013-12-05

基金项目:吉林省科技厅项目(20130101097JC,41071037)和吉林省教育厅项目(吉教科合字2013第201号)资助。

作者简介:张 丽(1976-),女,满族,辽宁葫芦岛人,博士研究生,讲师。研究方向:农业水土工程,遥感技术与土地利用。E-mail:zli_76@163.com

通讯作者:杨国范,教授。E-mail:81041678@163.com



图1 抚顺市位置及行政区划

Fig.1 Location and administrative map of Fushun City

区系过渡地带,境内植物以长白植物区系为主,间有华北和蒙古植物区系种类。抚顺市主要河流有浑河、太子河、清河、柴河、富尔江和柳河六大河流,均属上游河段。

2011年抚顺市地区生产总值为1110亿元,全市总人口为226万人,其中市区为141万人^[9]。抚顺市矿产资源比较丰富,是全国十大重工业城市之一,是东北的“煤都”、东北重要的石化基地、冶金和装备制造基地。

1.2 数据来源与处理

本研究土地利用数据主要通过解译遥感影像获得,为抚顺市1986年、2000年和2012年的3期TM影像,空间分辨率为30 m。对遥感影像进行几何校正和图像增强处理,建立图像解译标志。土地利用分类参照国际IGBP的LUCC分类系统,结合抚顺市实际情况和研究目的,将土地利用类型分为水田、旱地、林地、草地、水域、居民用地6类。经野外验证,3期遥感影像的分类准确度分别为91.2%、91.6%和92.3%,能满足本研究要求。

1.3 研究方法

利用GIS和RS技术,制作抚顺市不同时期的土地利用图,分析抚顺市土地利用空间格局变化,并利用马尔可夫模型计算出不同时期土地利用的状态转移矩阵。在此基础上,采用单一土地利用动态指数和综合土地利用动态指数分析抚顺市土地利用的动态变化,利用分级热点探测抚顺市不

同时期土地利用动态变化的热点地区,并分析土地利用变化的驱动力。

土地利用单一动态指数可定量描述区域土地利用变化的速度^[12],对比较土地利用变化的区域差异和预测未来土地利用趋势有重要作用^[13]:

$$K = [(u_b - u_a) / u_a] \times T^{-1} \times 100\% \quad (1)$$

式中: U_a 、 U_b 分别是研究期初和研究期末某土地利用类型的面积; T 为研究时段长。当 T 设定为1a时, K 值即为某土地利用类型的年变化率。

综合动态指数用于表征研究区土地利用的变化速度^[14],表达式为:

$$K_s = \sum_{i=1}^n |u_{bi} - u_{ai}| / 2 \sum_{i=1}^n u_{ai} \times T^{-1} \times 100\% \quad (2)$$

式中: u_{ai} 、 u_{bi} 分别是研究期初和研究期末某土地利用类型的面积; T 为研究时段长; n 为土地利用类型数。当 T 设定为年时, K_s 值即为研究区内所有土地利用类型面积变化的年综合变化率。

为了研究土地利用动态变化的空间差异,对研究区进行网格化。将抚顺市划分为104个网格,网格大小为10 km×10 km(周边部分网格进行合并),并利用ArcGIS软件分别计算出不同时期每个网格的综合动态指数,最后用克里克插值方法进行插值。

分级热点探测是全局聚集性检验方法之一,它是根据某种规则(如邻近距离)来获取“金字塔”型多层次空间热点区域的^[20]。在分级热点探测中,首先通过定义一个“聚集单元”的“极限距离或阈值”,然后将其与每一个空间点对的距离进行比较,当某一点与其他点(至少一个)的距离小于该极限距离时,该点被计入聚集单元。也可以指定聚集单元的点数目来强化聚集规则。依此类推,可以得到不同层次的热点区域。

2 结果与分析

2.1 1986~2012年抚顺市土地利用空间分布格局及转移特征

利用GIS技术,制作出抚顺市不同时期土地利用空间分布图(图2)。可以看出,抚顺市主要的土地利用方式是林地、农田、水域和居民用地,其中林地面积较大。林地主要分布在研究区中、东部的山区,1986年、2000年和2012年林地面积分别占研究区总面积的76.04%、71.42%和71.42%,而且林地集中连片,破碎度较小;水田和旱田主要分布在浑河、太子河、富尔江、柴河流域的河谷平原,

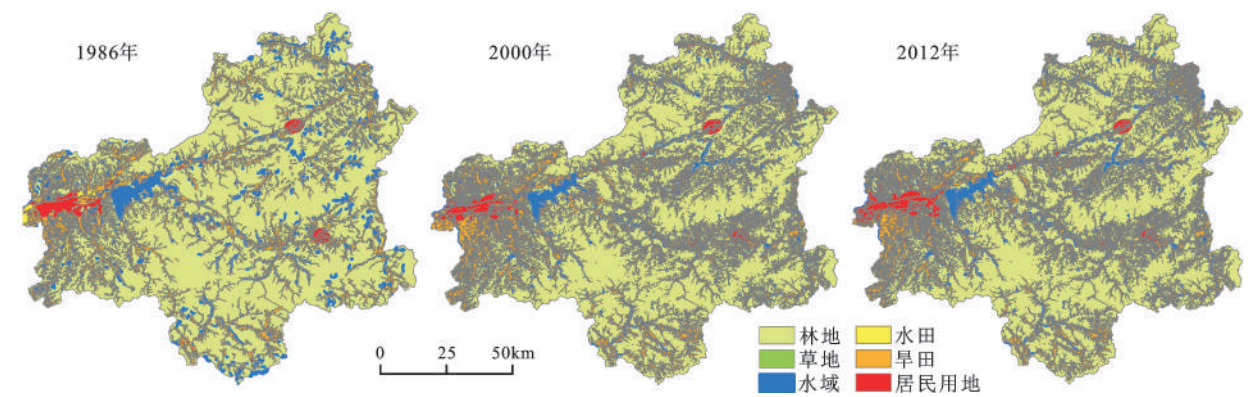


图2 1986年,2000年和2012年抚顺市土地利用空间分布
Fig.2 Land use spatial distribution in Fushun City in1986,2000 and 2012

呈狭长的带状分布,1986~2012年旱田面积有增加的趋势,以研究区的西部增加较多;水域主要包括河流、湖泊、水库,其中以河流面积最多,主要分布在沟谷中;居民用地主要分布在研究区西部的抚顺市区,而且面积逐渐增加。

利用 ArcGIS 9.3 的 tabulate 命令,计算出土地利用马尔可夫状态转移矩阵(表1~表3)。1986~2012 年林地面积逐渐减少,共减少了 520 km²,1986~2000 年减少幅度较大,2000~2012 年变化较少,林地主要转向为旱田、水田和居民用地。旱田

面积先增加后减少,以增加为主,增加了 1 577 km²,主要由林地和水田转移而来。水田面积逐渐减少,主要转向旱田和居民用地。居民用地面积逐渐增加,增加了 113 km²,主要由旱田、水田和水域转移而来;水域面积先减少后增加,以减少为主,主要转向旱田和林地;草地面积先减少后增加,以增加为主,主要由水域和农田转移而来。

2.2 1986~2012年抚顺市土地利用动态变化

2.2.1 单一土地利用动态度

根据土地利用状态转移矩阵,结合公式(1),计算

表1 1986~2000年抚顺市土地利用转移矩阵(km²)
Table 1 Transfer matrix of land use in Fushun City from 1986 to 2000

土地类型	林地	草地	水域	水田	旱田	居民用地	合计
林地	7521.60	0.25	13.39	59.32	958.06	23.06	8575.68
草地	0.18	0.00	0.04	1.11	0.39	0.00	1.72
水域	74.13	0.52	101.23	15.42	83.71	6.35	281.36
水田	36.90	0.24	8.08	117.29	199.40	27.41	389.32
旱田	407.60	0.44	33.45	126.32	1118.61	95.55	1781.97
居民用地	13.68	0.20	4.79	8.76	77.65	142.48	247.56
合计	8054.09	1.65	160.98	328.22	2437.82	294.85	11277.61

表2 2000~2012年抚顺市土地利用转移矩阵(km²)
Table 2 Transfer matrix of land use in Fushun City from 2000 to 2012

土地类型	林地	草地	水域	水田	旱田	居民用地	合计
林地	8016.41	0.00	0.40	0.70	36.38	0.20	8054.09
草地	0.00	1.57	0.03	0.01	0.03	0.01	1.65
水域	0.45	0.03	157.93	0.72	1.55	0.30	160.98
水田	0.75	0.35	0.97	314.53	10.93	0.69	328.22
旱田	36.32	0.03	2.89	10.76	2302.12	85.70	2437.82
居民用地	1.51	0.45	0.44	0.93	8.28	283.24	294.85
合计	8055.44	2.43	162.66	327.65	2359.29	370.14	11277.61

表3 1986~2012年抚顺市土地利用转移矩阵(km²)

Table 3 Transfer matrix of land use in Fushun City from 1986 to 2012

土地类型	林地	草地	水域	水田	旱田	居民用地	合计
林地	7525.56	0.30	13.27	58.43	945.74	32.38	8575.68
草地	0.18	0.00	0.04	1.08	0.42	0.00	1.72
水域	74.10	0.59	101.89	15.15	80.87	8.76	281.36
水田	36.68	0.30	8.20	117.95	176.85	49.34	389.32
旱田	404.16	0.63	33.74	126.40	1083.78	133.26	1781.97
居民用地	14.76	0.61	5.52	8.64	71.63	146.40	247.56
合计	8055.44	2.43	162.66	327.65	2359.29	370.14	11277.61

出1986~2012年抚顺市单一土地利用动态度(表4)。

由表4可以看出,1986~2000年单一土地利用动态度最大的是水域,达-3.056%,其次为旱田和居民用地,分别为2.629%和1.364%,最小的是草地,为-0.291%;2000~2012年单一土地利用动态度最大的是草地和居民用地,分别是3.939%和2.128%,最小的林地,仅为0.001%;1986~2012年单一土地利用动态度最大的是居民用地,为1.904%,其次为水域和草地,分别为-1.623%和1.588%,而林地最小,为-0.233%;总体来看,1986~2000年土地利用动态度远大于2000~2012年,其土地利用综合动态度分别为0.445%和0.058%,1986~2000年土地利用综合动态度是2000~2012年的7.67倍。

2.2.2 土地利用综合动态度

为了分析土地利用动态变化的空间差异,利

用SPSS软件统计了1986~2012年抚顺市土地利用综合动态度的统计特征值(表5),并利用ArcGIS软件制作出1986~2012年抚顺市土地利用综合动态度的空间分布图(图3)。

对不同时期104个网格土地利用综合动态度的统计表明,1986~2000年抚顺市土地利用综合动态度的平均值和标准差均大于2000~2012年的土地利用综合动态度,而变异系数为1986~2000年远小于2000~2012年,2个时期的土地利用综合动态度的偏度系数均大于1,而且2000~2012年土地利用综合动态度的偏度系数大于1986~2000年,是1986~2000年的4.58倍(表5)。表明1986~2000年抚顺市土地利用动态变化较大,而2000~2012年土地利用动态变化的空间差异较大,土地利用动态变化具有较大的聚集性。

表4 1986~2012年抚顺市单一土地利用动态度

Table 4 The single land use dynamic degree in Fushun City from 1986 to 2012

类型	1986~2000年		2000~2012年		1986~2012年	
	变化幅度(km ²)	动态度(%)	变化幅度(km ²)	动态度(%)	变化幅度(km ²)	动态度(%)
林地	-521.59	-0.434	1.35	0.001	-520.24	-0.233
草地	-0.07	-0.291	0.78	3.939	0.71	1.588
水域	-120.38	-3.056	1.68	0.087	-118.7	-1.623
水田	-61.1	-1.121	-0.57	-0.014	-61.67	-0.609
旱田	655.85	2.629	-78.53	-0.268	577.32	1.246
居民用地	47.29	1.364	75.29	2.128	122.58	1.904
合计	1406.28	0.445	158.20	0.058	1401.22	0.388

表5 1986~2012年抚顺市土地利用综合动态度的统计特征值

Table 5 Statistical characteristics of the integrated dynamic degree land use in Fushun City from 1986 to 2012

时期	样本数(个)	全距	最小值	最大值	平均值	标准差	变异系数	偏度系数	峰度系数
1986~2000年	104	2.26	0.03	2.29	0.56	0.39	0.70	1.46	3.77
2000~2012年	104	2.20	0.00	2.20	0.07	0.25	3.57	6.68	51.62

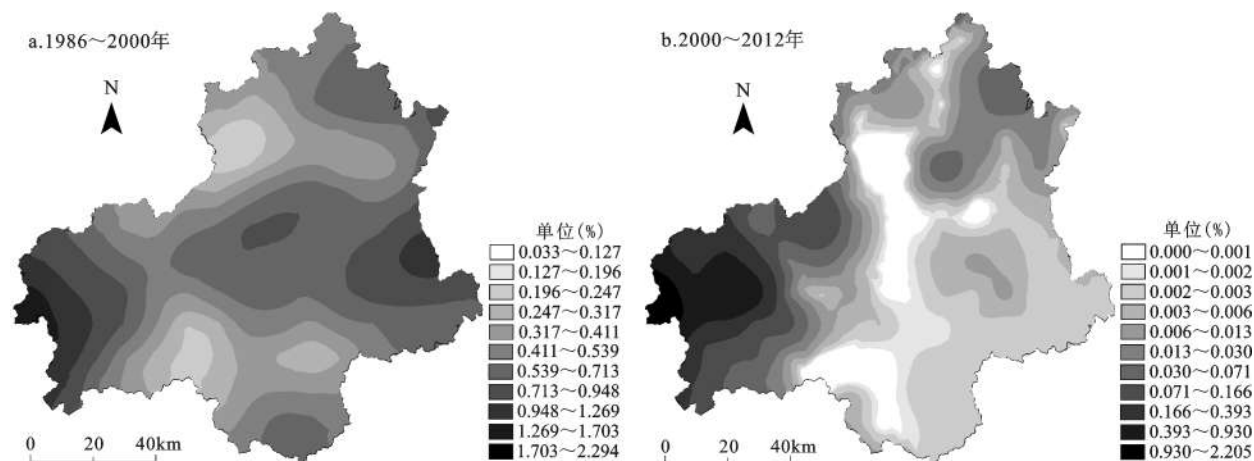


图3 1986~2012年抚顺市土地利用综合动态度的空间分布

Fig.3 Spatial distribution of the land use integrated dynamic degree in Fushun City from 1986 to 2012

空间分布上,1986~2000年土地利用动态变化较大的地区位于抚顺市的西部、东部和东南部,2000~2012年土地利用动态变化较大的地区位于抚顺市的西部和东北部,而中部和南部变化较小(图3)。

2.2.3 抚顺市土地利用动态变化的热点地区

利用Crime stat软件,分别对2个时期104个网格土地利用综合动态度进行热点探测,得到抚顺市土地利用动态变化的热点地区分布图(图4)。

由图4看出,1986~2000年土地利用动态变化的热点地区主要有3个,主要位于抚顺市的西部(以市辖区和抚顺县城为中心)、东北部(以清原满族自治县为中心)和东南部(以新宾满族自治县

于抚顺市的西部的市辖区,热点地区的分布范围较小。1986~2012年间,4个“热点地区”均位于抚顺市内的居民地集中分布区,说明相对自然因素,人类活动才是导致抚顺市土地利用快速集中变化的主因。

2.3 1986~2012年抚顺市土地利用动态变化的驱动力分析

2.3.1 自然因素

在土地利用及其演变发展的过程中,自然环境条件对土地利用的区域分布特征具有较强烈的作用。抚顺市地处辽宁东部山区,属长白山系龙岗山脉,地势较高,多山。市区位于抚顺西部浑河谷冲积平原上,平均海拔65~99 m。地势较高的山区主要土地利用类型为林地,这是抚顺市林地面积最大的主要原因,由于山区人类活动影响相对较弱,林地的动态度较小,而居民用地和农田主要分布在河谷冲积平原上,受人类活动影响相对较强,造成居民用地和农田的动态度较大。

在全球气候变暖的大背景下,土地利用的变化与气温、降水等密切相关。根据中国气象科学数据共享服务网的数据^[21],绘制出1986~2012年抚顺市年平均气温和降水量变化图(图5),可以看出,1986~2012年抚顺市气温明显增加而降水量有明显减少的趋势。气温和降水的变化导致了下垫面土地利用类型的不断变化。气温升高导致地表温度较高,地表蒸发迅速,土壤下渗能力降低,是水田变成旱田的主要因素之一。降水量减少是导致水域减少的主要因素,而河流断流和湖泊干涸又可以导致沿河造田和围湖造田,导致旱田面积增加。

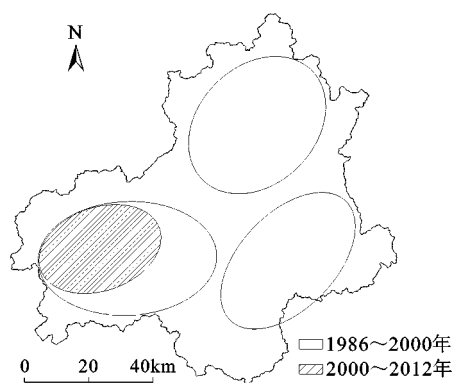


图4 1986~2012年抚顺市土地利用动态变化的热点图

Fig.4 The hot spots map of dynamic changes of land use in Fushun City from 1986 to 2012

县城为中心),热点地区的分布范围较大,而2000~2012年土地利用动态变化的热点地区仅有1个,位

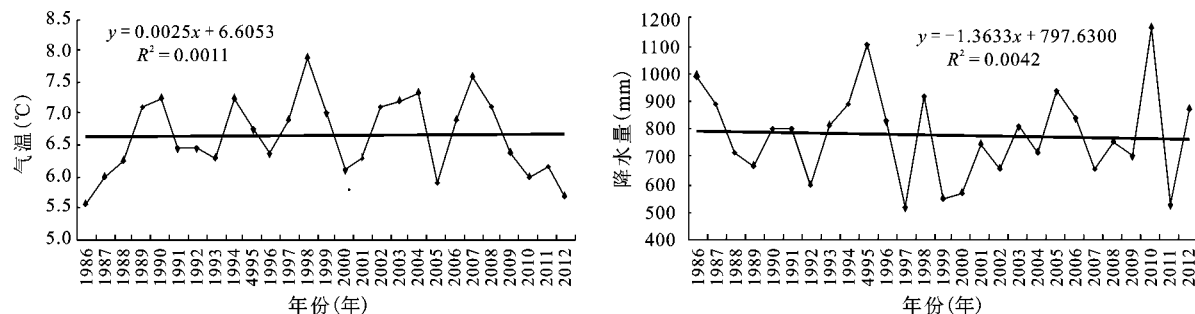


图5 1986~2012年抚顺市年平均气温和降水量变化

Fig.5 Variation diagram of annual average temperatures and precipitation in Fushun City from 1986 to 2012

2.3.2 人文因素

改革开放以后,人们的积极性调动起来,农村开荒(林地、草地和水域等)种田,矿区开采,城市化的发展等因素,是造成1986~2000年土地利用动态较大的主要原因。随着经济的发展,生态环境的破坏,国家重视生态环境保护,建立了一系列自然保护区,同时对城市进行合理的规划,土地利用变化减少,是造成2000~2012年土地利用动态减小的主要原因。同时2000~2012年土地利用变化较大的地区主要位于抚顺市辖区,而其它地区变化较小,主要是因为人口逐渐向中等以上城市迁移,而县级以下城市人口变化相对较少。

抚顺市作为全国十大重工业城市之一,虽然在整个辽宁省的经济贡献占比较低,但从其经济发展进程和发展速率来看,抚顺市的提升过程相对较快,在2000~2011年间,抚顺市生产总值翻了五番,年均增长率接近16%,并实现了2011年1110亿元的生产总值^[9]。经济的发展,特别是工业的发展,城市化水平增加,会增加居民用地和城建用地,这是1986~2012年居民用地逐渐增加的主要原因。

3 结 论

1) 1986~2012年抚顺市主要的土地利用方式是林地、农田、水域和居民用地。林地面积较大,占研究区总面积的70%以上,主要分布在研究区中、东部的山区,且集中连片,破碎度较小;水田和旱田主要分布在河谷平原,呈狭长的带状分布;水域主要指河流,主要分布在沟谷中;居民用地主要分布在研究区西部的抚顺市区。

2) 1986~2012年抚顺市的林地面积逐渐减少,主要转向为旱田、水田和居民用地;旱田面积先增加后减少,以增加为主,主要由林地和水田转移而来;水田面积逐渐减少,主要转向旱田和居民

用地;居民用地面积逐渐增加,主要由旱田、水田和水域转移而来;水域面积先减少后增加,以减少为主,主要转向旱田和林地;草地面积先减少后增加,以增加为主,主要由水域和农田转移而来;

3) 抚顺市1986~2000年土地利用综合动态度远大于2000~2012年,是2000~2012年的7.67倍。而2000~2012年土地利用动态变化的空间差异大于1986~2000年,2000~2012年土地利用综合动态度的偏度系数是1986~2000年的4.58倍。1986~2000年土地利用动态变化较大的地区位于抚顺市的西部、东部和东南部,2000~2012年土地利用动态变化较大的地区位于抚顺市的西部和东北部。1986~2012年单一土地利用动态度最大的是居民用地,其次为水域和草地,而林地最小。

4) 受人类活动的影响,1986~2000年土地利用动态变化的热点地区主要有3个,位于抚顺市的西部、东北部和东南部,热点地区的分布范围较大,而2000~2012年土地利用动态变化的热点地区仅有1个,位于抚顺市的西部的市辖区,热点地区的分布范围较小,4个“热点地区”均位于抚顺市内的居民地集中分布区。

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[J].地理学报,1996,51(6):553~558.
- [2] Turner B L II, Skole D, Fischer G, et al. Land-use and Land-cover change: Science/Research Plan [R]. IGBP report no. 35, HDP Report no. 7, 1995: 132.
- [3] Li X B. A review of the international researches on land use/land cover change[J].Acta Geographica Sinica, 1996, 51 (6): 553-557.
- [4] Bürgi M, Anna M. Hersperger and Nina Schneeberger. Driving forces of landscape change-current and new directions[J]. Landscape Ecology, 2004, 19: 857-868.
- [5] SU C H, FU B J, LU Y H,et al.Land use change and anthropo-

- genic driving force: A case study in Yanhe River Basin[J]. Chinese Geographical Science, 2011, **21**(5): 587-599.
- [6] Zhang K, Yu Z, Li X, et al. Land use change and land degradation in China from 1991 to 2001[J]. Land Degradation and Development, 2007, **18**: 209-219.
- [7] Thielen D R, San José J J, Montes R A, et al. Assessment of land use changes on woody cover and landscape fragmentation in the Orinoco savannas using fractal distributions[J]. Ecological Indicators, 2008, **8**: 224-238.
- [8] Meyer W B, Turner I B L. Change in land use and land cover: A global perspective[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- [9] Gu C L. Study on phenomena and mechanism of land use/cover change in Beijing[J]. Journal of Nature Resources, 1999, **14**(4): 307-312.
- [10] 郭 斌, 陈佑启, 姚艳敏, 等. 土地利用与土地覆被变化驱动力研究综述[J]. 农业资源与环境科学, 2008, **24**(4): 408-414.
- [11] 任春颖, 张 柏, 王宗明, 等. 松嫩平原西部农牧交错区土地利用变化及驱动力分析[J]. 干旱区资源与环境, 2010, **24**(6): 96-102.
- [12] 赵永华, 马超群. 西安市土地利用变化研究[J]. 湖北农业科学, 2011, **50**(1): 73-75.
- [13] 李忠峰, 王一谋, 冯毓荪, 等. 基于 RS 与 GIS 的榆林地区土地利用变化分析[J]. 水土保持学报, 2003, **17**(2): 97-99.
- [14] 肖文发, 周志翔, 黄志霖, 等. 长江三峡水库区森林景观格局与景观恢复研究[M]. 北京: 科学出版社, 2012.
- [15] 冉瑞平, 胡玉福. 基于 RS 与 GIS 的攀枝花市土地利用变化驱动力分析[J]. 四川农业大学学报, 2010, **28**(2): 259-264.
- [16] 李月臣, 刘春霞. 北方 13 省土地利用/覆盖动态变化分析[J]. 地理科学, 2007, **27**(1): 45-52.
- [17] 谢叶伟, 刘兆刚, 赵 军, 等. 基于 RS 与 GIS 的典型黑土区土地利用变化分析——以海伦市为例[J]. 地理科学, 2010, **30**(3): 428-434.
- [18] 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.
- [19] 辽宁省统计局, 国家统计局. 2012 辽宁统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2012.
- [20] 王劲峰, 廖一兰, 刘 鑫. 空间数据分析教程[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [21] 中国气象科学数据共享服务网[DB/OL]. <http://cdc.cma.gov.cn>

The Dynamic Changes and Hot Spots of Land Use in Fushun City from 1986 to 2012

ZHANG Li^{1,2}, YANG Guo-fan¹, LIU Ji-ping²

(1. Hydraulic Engineering College, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866, China;

(2. College of Tourist and Geoscience, Jilin Normal University, Siping, Jilin 136000, China)

Abstract: This article uses GIS and RS technologies to study the dynamic changes and driving forces in land use of Fushun City in the two periods of 1986-2000 and 2000-2012. Its main findings are as follows: from 1986 to 2012 the main types of land use in Fushun City are woodland, farmland, water area and residential land, among which woodland gradually reduced, farmland and residential land gradually increased, and water area reduced first and then increased. The dynamic degree of the single land use in residential land is the highest, followed by water area and grassland, the last is woodland. It also finds out that the dynamic degree of the integrated land use from 1986 to 2000 in Fushun City is higher and spatial difference is little; while the dynamic degree of the integrated land use from 2000 to 2012 in Fushun City is lesser and spatial difference is obvious. This indicates that from 1986 to 2000 the whole city was being developed and its development degree was very high. But from 2000 to 2012 development activities of large-scale was only carried out in some local areas. There are three hot spots of dynamic changes in land use from 1986 to 2000 and they distribute in a larger range. While there is only one hot spot of dynamic changes in land use from 2000 to 2012 and it distributes in a smaller range. All of these four hot spots are located in the concentration area of Fushun residents. Natural factors are the essential conditions in change of land use. Contrary to natural factors, human activities have the decisive impact on the space and time change of land use. Human activities are also the main reasons for the rapid concentration change of land use in Fushun City. This article aims to put forward the best model for humans to use the land resources reasonably and provide a scientific basis for regional sustainable development.

Key words: land use; dynamic change; hot spots; driving forces; Fushun City