

江西省耕地的动态变化及驱动因子

张婷¹, 骆希², 蔡海生^{1,3}

(1. 江西农业大学 江西省鄱阳湖流域农业与生态工程技术研究中心, 江西 南昌 330045;
2. 四川省社会科学院, 四川 成都 610072; 3. 江西农业大学 南昌市鄱阳湖生态重点实验室, 江西 南昌 330045)

摘要: 利用江西省 1990—2009 年耕地变化数据以及社会经济资料, 分析了该区域耕地动态变化的时空特征, 并将主成分分析和多元线性回归分析相结合, 揭示了江西省耕地数量变化的主要驱动力。结果表明, 江西省耕地数量变化在时序上呈现出先减少后增加的趋势; 在空间上区域差异性较大, 不同时期各市耕地利用动态波动较大; 江西省耕地动态变化的主要驱动因子包括经济增长、社会发展和农业科技提高 3 个主要类别, 总体上, 耕地数量变化与人口、GDP、全社会固定资产投资、3 大产业、耕地产出率以及农机机械总动力之间存在着显著相关性, 在第 1 主成分中经济和人口两大因子是主要的驱动因素, 第 2 主成分中农业科技进步是主要因子。

关键词: 江西省; 耕地变化; 驱动因子; 土地利用动态度; 主成分分析

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2014)03-0305-06

中图分类号: F323.211

DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2014.03.060

Dynamic Changes and Driving Factors of Cultivated Land in Jiangxi Province

ZHANG Ting¹, LUO Xi², CAI Hai-Sheng^{1,3}

(1. Agriculture and Ecology Engineering Research Centre of Poyang Lake Watershed in Jiangxi Province, Jiangxi Agriculture University, Nanchang, Jiangxi 330045, China; 2. Sichuan Academy of Social Sciences, Chengdu, Sichuan 610072, China; 3. Ecology Key Laboratory of Poyang Lake in Nanchang City, Jiangxi Agriculture University, Nanchang, Jiangxi 330045, China)

Abstract: The temporal and spatial characteristics of dynamic change of cultivated land in Jiangxi province was analyzed based on the cultivated land change and social economic data during 1990—2009. Meanwhile, the main driving force of cultivated land quantity change in Jiangxi Province was revealed using principal component analysis combining multivariate linear regression analysis. The results showed that cultivated land quantity change reduced at first and then increased; There were significant differences between different regions and the relative land change rate was strikingly different at different period; The main driving factors of cultivated land dynamic changes in Jiangxi Province included three main categories; economic growth, social development and agricultural science and technology advancement. Overall, the cultivated land quantity change had significant correlation with population, GDP, the social fixed assets investment, the three major industries, cultivated land output rate and farm machinery total power. There are two main driving factors in the first principal component which are economic and population. Moreover, the development of agricultural science and technology is the main factor in the second principal component.

Keywords: Jiangxi Province; cultivated land change; driving factors; land use dynamic index(LUDI); principal component analysis

随着中国的高速发展, 耕地面积减少的现象普遍存在, 中部地区亦不例外。根据中国统计年鉴的数据, 中部地区 6 省的耕地面积在 1995—1996 年有小幅度的增加, 而 1996—2008 年均呈现出减少的趋势。中部依靠全国 10.7% 的土地承载着全国 28.1% 的人

口, 存在一定的粮食安全隐忧, 这表明研究中部地区耕地面积变化的原因对于整个中部崛起战略非常重要。江西属亚热带湿润季风气候区, 多年平均降水量在 900~1 400 mm, 是中国重要的商品粮和商品棉基地, 是中国 13 个粮食主产区之一, 曾为解决中国“粮

收稿日期: 2013-05-20

修回日期: 2013-07-15

资助项目: 国家自然科学基金项目“鄱阳湖区土地利用变化及其生态管理机制研究”(2011BAA10010); 江西省软科学项目“江西省生态化评价及其发展战略研究”(20112BBA10027); 江西省研究生创新专项资金(YC2011-S061); 江西省高校人文社科项目(GL1030); 江西省社会科学研究“十二五”规划课题(11YJ12, 11YJ13)

作者简介: 张婷(1988—), 女(汉族), 江西省永丰县人, 硕士研究生, 研究方向为土地经济、土地生态。E-mail: zhangting19880909@163.com。

通信简介: 蔡海生(1972—), 男(汉族), 江西省万年县人, 博士, 教授, 主要从事土地生态学、土地经济学研究。E-mail: caihsh@263.net。

食安全”问题做出突出贡献。因此,选择江西省为中部地区的代表,进行耕地面积动态变化及其驱动因素研究,对于整个中部地区乃至中国都具有重要意义。

近年来,中国众多学者对耕地数量变化做了大量研究,分别从不同的角度分析城市或区域耕地动态变化的特征及其原因等,主要是采用 GIS 空间分析、数理统计方法,定量分析耕地时空动态变化与驱动因子之间的关系,并预测未来耕地的变化趋势,提出实现耕地总量动态平衡的对策措施^[1-5]。

本文采用 SPSS 17.0 软件,对江西省 1990—2009 年的耕地动态变化进行时空分析,并采用相关性检验、主成分分析以及回归分析对江西省耕地变化的驱动因子进行研究,这为掌握江西省耕地动态变化的原因提供了数据支撑,为今后耕地保护提供重要的理论支持,具有非常重要的借鉴意义。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 研究方法

相关性分析。Pearson 相关系数,即 r 适用于测度两数值变量的相关性。 r 取值为 $-1\sim 1$,它描述了两变量线性相关的方向和程度; $r>0$,两变量之间为正相关(一个变量增加,另一个变量也有增加的趋势); $r<0$,两变量之间为负相关(一个变量增加,另一个变量呈减少的趋势); $r=\pm 1$,两变量之间完全相关(存在确定的函数关系); $r=0$ 时,两变量之间不存在线性相关关系,但可能存在其他形式的相关关系(如指数关系、抛物线关系)。而且 $|r|$ 离 1 越近,两变量之间的线性相关程度越高;离 0 越近,线性相关程度越弱。在说明变量之间线性相关程度时,根据经验,按照相关系数的大小将相关程度分为以下几种情况: $|r|\geq 0.8$ 时,可视为两个变量之间高度相关; $0.5\leq |r|<0.8$ 时,可视为中度相关; $0.3\leq |r|<0.5$ 时,视为低度相关; $|r|<0.3$ 时,说明两个变量之间的相关程度极弱,可视为不相关。

(1) 主成分分析模型。是设法将原来众多具有一定相关性(如 P 个指标),重新组合成一组新的互相无关的综合指标来代替原来的指标。主成分分析,是考察多个变量间相关性一种多元统计方法,研究如何通过少数几个主成分来揭示多个变量间的内部结构,即从原始变量中导出少数几个主成分,使它们尽可能多地保留原始变量的信息,且彼此间互不相关。通常数学上的处理就是将原来 P 个指标作线性组合,作为新的综合指标。

(2) 多元线性回归分析模型。是指含有多个解释变量的线性回归模型,用于揭示被解释变量与其他多个解释变量之间的线性关系。

1.2 数据来源

本文采用 1990—2009 年江西省及其各县区市的耕地面积数据,以及江西省经济发展、人口、农业等方面的数据。这些数据的主要来源于《江西省统计年鉴》(1990—2009 年)^[6]。此外,本文还采用了《江西省土地利用变更图》作为分析耕地面积利用动态的底图。

2 江西省耕地数量动态变化分析

2.1 耕地数量变化的时序特征分析

江西省耕地约占总面积的 16.90%,1990—2009 年,江西省耕地数量呈现先减少后增加的态势,2005 年是耕地数量增加的一个转折点(图 1)。1990—2005 年耕地数量由 $2.35\times 10^5\text{ hm}^2$ 减少至 $2.10\times 10^5\text{ hm}^2$,15 a 内总共减少 $2.52\times 10^4\text{ hm}^2$,年平均减少 $16\ 800\text{ hm}^2$ 。江西省在 1990—2005 年快速发展,导致大量耕地转化为建设用地。耕地的减少区域在全省范围内均有分布,尤以鄱阳湖地区缩减明显^[7]。耕地数量减少影响因素一方面在于商品粮价格偏低,农民种粮积极性下降,播种面积减少^[8];另一方面,20 世纪 90 年代是中国由计划经济向市场经济转轨的重要时期,经济的快速发展为城镇化奠定了物质基础,比较宽松的土地开发政策促进了房地产业的发展,一度形成了“开发区热”和“房地产热”^[9]。2005—2009 年,江西省耕地面积由 $2.10\times 10^5\text{ hm}^2$ 增加至 $2.82\times 10^5\text{ hm}^2$,主要表现在 2007—2008 年,耕地数量由 $2.15\times 10^5\text{ hm}^2$ 增加至 $2.83\times 10^5\text{ hm}^2$,耕地面积大幅度增加的原因在于 2007 年江西省委省政府提出大力实施“造地增粮富民工程”,对灾毁、废弃的土地进行整理、复垦。

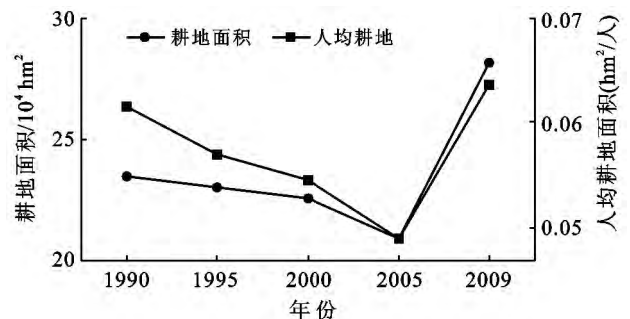


图 1 江西省 1990—2009 年耕地面积与人均耕地面积变化

随着江西省人口的逐年增加,人均耕地面积同时也在发生变化。1990—2005 年人均耕地面积由 0.0617 hm^2 减少至 0.0487 hm^2 ,低于联合国粮农组织确定的 0.053 hm^2 警戒线;2005—2009 年人均耕地面积有所增加,由 0.0487 hm^2 增加至 0.0636 hm^2 。这表明即使耕地数量增加,人地矛盾依然存在,有限

的耕地面积可能难以满足不断增加的人口需求,耕地面积减少以及人均耕地面积减少速率过快的问题亟待解决(图1)。

2.2 耕地数量变化的区域差异分析

2.2.1 土地利用动态度 土地利用动态度用来定量描述区域土地利用变化的速度,它对比较土地利用变化的区域差异和预测未来土地利用变化趋势具有积极的作用。单一土地利用动态度^[10]表达的是某研究区一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化情况,其表达式为:

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\%$$

式中: K ——研究时段内某种土地利用动态度; U_a ——研究期初某种土地利用类型的数量; U_b ——研究期末某种土地利用类型的数量; T ——研究时段长度,当 T 的时段设定为年时, K 的值就是该研究区某种土地利用类型的年变化率。

2.2.2 耕地数量变化的区域差异分析 江西省现辖11个市,地域广阔,但是各市间的自然条件不同,经济和社会发展不平衡,这使得耕地变化在空间上也表现出一定的差异性。本文以市为基本空间单元,根据土地利用动态度 K 指标对耕地区域动态变化差异进行分析。

从1990—2009年耕地动态变化幅度看(图2),耕地利用动态度大于1.0的区域有6个,其中鹰潭市变化幅度最大,耕地利用动态度 K 等于2.0,景德镇市和新余市 K 值处于1.6~2.0,九江市、宜春市和抚州市的耕地利用动态度在1.0~1.5;耕地利用动态度小于1.0的市有5个,赣州市在1990—2009年耕地利用动态度相对较小,小于0.5,南昌市、上饶市、吉安市和萍乡市的 K 值在0.5~1.0。

为了反映近20a来耕地动态变化在空间上的差异性,本文以各市为单位,计算了1990—1995,1995—2000,2000—2005,2005—2009年4期各市的耕地动态变化度,其结果如表1所示。

由表1可以看出,1990—1995年,各地耕地利用动态度分布的大致空间格局为:赣南、赣中的吉安市以及赣北的九江市、宜春市耕地动态变化度较大,5a间的变化率较大($K > 1.010$),而变化率较小($K < 0.5$)的区域为景德镇市和抚州市,相对变化较小,其他市的利用动态度处于0.5~1.0;1995—2000年,九江市的耕地利用动态度最为突出,高达3.443,南昌市的也大于1.0,除这两个市的耕地变化较大,其他市的均较小,小于1.0,总体来说,耕地变化相对较小;2000—2005年,南昌市和九江市的耕地利用动态

度变得很小,南昌市甚至为负,说明2005年南昌市耕地数量比2000年减少了,这段时期内,江西省耕地利用变化均较大,其利用动态度大于1.0的城市有6个,其他的变化相对较小;2005—2009年,整体的耕地数量变化幅度较大,大于1.0的城市有7个,其他4个城市的耕地利用动态度也在0.5以上。

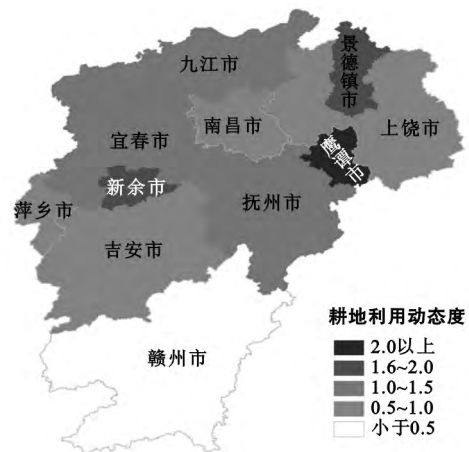


图2 1990—2009年江西省耕地利用动态度

表1 江西省各设区市耕地动态度

地区	1990—1995年	1995—2000年	2000—2005年	2005—2009年
南昌	0.723	1.053	-0.193	0.536
景德镇	0.423	0.688	1.721	1.639
萍乡	0.825	0.415	1.835	1.160
九江	1.737	3.443	0.041	1.214
新余	0.811	0.415	1.860	1.612
鹰潭	0.907	0.871	0.846	1.726
赣州	1.014	0.812	2.095	0.695
吉安	1.256	0.568	1.203	0.886
宜春	1.071	0.583	0.733	1.195
抚州	0.483	0.669	1.581	1.263
上饶	0.868	0.942	0.379	0.789

3 耕地变化的驱动因子定量分析

驱动力是指导致耕地利用方式和目的发生变化的主要自然因素和社会经济因素。影响耕地面积变化受许多因子的影响,其中既包括自然因子、社会经济因子及科技等因子。然而,由于历史时期土地利用变化大都是人类通过土地利用活动造成的,因此,分析社会经济因子(或社会驱动力)对土地利用变化的作用应摆在重要位置。因此,综合采用主成分分析、相关分析和回归分析法,比较适合分析耕地数量变化的驱动机制^[11]。

3.1 耕地变化的驱动因子指标值确定

为分析江西省耕地数量变化的驱动机制,结合研究区的实际情况、资料收集程度以及其他学者的研究

成果,根据科学性原则和主成分分析方法的思路和要求,选取了 1990—2009 年的年末耕地面积 Y 作为因变量反映耕地数量的变化,自变量即驱动力因子主要选择 X_1 为总人口, X_2 为城市化率, X_3 为 GDP, X_4 为人均 GDP, X_5 为全社会固定资产投资, X_6 为第一产业, X_7 为第二产业, X_8 为第三产业, X_9 为耕地产出率, X_{10} 为林牧渔业占农林牧渔业总产值的比例, X_{11} 为农业机械总动力, X_{12} 为有效灌溉面积 12 个指标^[12-16]来综合分析研究区耕地变化情况。

3.2 相关性分析

由于不同变量之间具有不同的单位和不同的变异程度,这会导致数据在分析过程中因单位不统一而造成结果的差异。因此,在进行主成分分析前,首先进行数据的标准化,也称为无量纲化,即将异度量的各指标值分别转化为无量纲的相对指标值。本研究采用统计学软件 SPSS 17.0 中的 Z -score 法对数据进行标准化变换。在对上述指标标准化的基础上,再进行相关因子分析,结果见表 2。

表 2 江西省耕地驱动因子相关性系数

耕地驱动因子	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
Y	1.000												
X_1	0.212	1.000											
X_2	0.285	0.968**	1.000										
X_3	0.546	0.885**	0.945**	1.000									
X_4	0.538	0.890**	0.948**	1.000**	1.000								
X_5	0.677*	0.788**	0.868**	0.968**	0.966**	1.000							
X_6	0.494	0.931**	0.963**	0.992**	0.993**	0.941**	1.000						
X_7	0.559	0.858**	0.930**	0.998**	0.997**	0.971**	0.982**	1.000					
X_8	0.539	0.904**	0.954**	0.997**	0.997**	0.965**	0.994**	0.989**	1.000				
X_9	0.261	0.872**	0.898**	0.901**	0.903**	0.825**	0.914**	0.902**	0.884**	1.000			
X_{10}	0.149	0.940**	0.863**	0.741**	0.748**	0.645*	0.813**	0.701*	0.775**	0.716*	1.000		
X_{11}	0.596	0.824**	0.909**	0.992**	0.990**	0.981**	0.968**	0.997**	0.983**	0.879**	0.659*	1.000	
X_{12}	-0.196	-0.267	-0.460	-0.511	-0.508	-0.522	-0.447	-0.554	-0.458	-0.595	-0.081	-0.569	1.000

注: * 表示在 0.05 水平(双侧)上显著相关; ** 表示在 0.01 水平(双侧)上显著相关。

从表 2 中可以看出,除了 X_{12} 与其他因子处于负相关关系之外,其余因子间均存在正相关性。总体上来看,大部分因子之间相关性系数大于 0.8,均具有较强的线性关系, X_3 与 X_6 , X_3 与 X_7 , X_4 与 X_7 , X_6 与 X_8 , X_7 与 X_{11} 等间具有较大的相关性,相关系数均大于 0.990。这表明这些数据之间存在较高的相关性,信息出现了重叠,由此证明接下来的主成分分析非常必要。

3.3 主成分分析

由于耕地数量变化的各驱动因子不仅与因变量(耕地面积)之间存在相关关系,而且相互之间也存在着耦合关联。如果用单纯的相关分析,则必然存在一定的误差冗余。主成分分析可以将若干个自变量压缩成几个独立成分,以此来减弱自变量之间的相互干扰。因此,本研究进行主成分分析,得到上述 12 个因子的特征根值、方差贡献率和累计方差贡献率(见表 3)。

表 3 江西省耕地变化驱动因子主成分特征值和贡献率

主成分	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%	合计
1	86.083	86.083	10.330	86.083	86.083	10.330	68.737	68.737	8.248
2	9.102	95.185	1.092	9.102	95.185	1.092	26.448	95.185	3.174
3	3.285	98.470	0.394						
4	0.938	99.408	0.113						
5	0.387	99.795	0.046						
6	0.165	99.960	0.020						
7	0.020	99.980	0.002						
8	0.016	99.996	0.002						
9	0.003	99.999	0.000						
10	0.001	100.000	0.000						
11	0.000	100.000	0.000						
12	0.000	100.000	0.000						

由表3可知,12个相关性因子之间提取了两个因子,第1因子的特征根为10.330,解释原有12个变量总方差为86.083%,累积方差贡献率为86.083%;第2个因子的特征值为1.092,解释原有12个变量总方差为9.102%,累积方差贡献率为95.185%,两个因子共解释了原有变量总方差的95.185%。总体上,原有变量的信息丢失较少,提供了原始数据的足够信息。旋转平方和载入描述了最终因子解释的情况,因子旋转后,累计方差比没有改变,为95.185%,也就是没合影响原有变量的共同度,但却重新分配了各个因子解释原有变量的方差,改变了各因子的方差贡献,使得因子更易于解释。

采用该旋转后的主成分载荷矩阵(表4),可以看到与第1主成分显著相关的因子有: X_1 总人口, X_2 城市化率, X_3 GDP, X_4 人均GDP, X_5 全社会固定资产投资, X_6 第一产业, X_7 第二产业, X_8 第三产业, X_9 耕地产出率, X_{10} 林牧渔业占农林牧渔业总产值的比例, X_{11} 农业机械总动力;第2主成分则与 X_{10} 林牧渔业占农林牧渔业总产值的比例, X_{12} 有效灌溉面积具有较大的正相关。说明江西省耕地变化的驱动因子可以归纳为由总人口、城市化率所影响的人口因子,由GDP、人均GDP、全社会固定资产投资、第一产业、第二产业和第三产业影响的经济发展因子,以及由耕地产出率、林牧渔业占农林牧渔业总产值的比例、农业机械总动力和有效灌溉面积共同影响的农业科技因子。这3个因子组合是江西省耕地动态变化的3个主要的驱动力。

表4 江西省耕地变化驱动因子主成分载荷矩阵

驱动因子	主成分	
	1	2
X_1	0.924	0.331
X_2	0.971	0.117
X_3	0.993	-0.040
X_4	0.994	-0.032
X_5	0.948	-0.127
X_6	0.995	0.064
X_7	0.987	-0.103
X_8	0.992	0.025
X_9	0.928	-0.091
X_{10}	0.795	0.531
X_{11}	0.975	-0.147
X_{12}	-0.516	0.789

3.4 耕地面积变化的多元线性回归模型

从上述的主成分分析结果得知,江西省耕地面积变化与经济发展、人口变化以及农业科技发展的关系

较复杂,各社会经济驱动因子之间相互影响、相互制约。这就致使本研究还需要进行更深入的分析,以寻找耕地面积变化与各因子之间的定量关系,因此,采用多元回归模型来反映这种关系。经计算得出回归模型载荷矩阵和各变量的系数,从而得到江西省耕地面积变化与12个因子之间的多元线性回归模型:

$$Y = -0.437X_1 - 0.527X_2 + 2.039X_5 + 9.111X_6 - 2.835X_7 - 6.743X_8 - 1.632X_9 - 0.522X_{10} + 1.809X_{11} - 0.061X_{12}$$

由此,可以看出江西省近年来耕地面积的变化,在很大程度上受到人口、经济和农业科技等因子的综合作用和驱动。这表明经济发展、人口变迁以及农业科技政策等导致的农业结构调整、用地结构的改变是江西省耕地变化的主要动因。回归模型分析表示,如果12个因子各增长1个单位,那么耕地数量将减少0.202个单位。

对整个模型进行显著性检验时, F 检验是一种合理有效的方法。SPSS输出结果表明,模型在 $\alpha = 0.01$ 水平上都是高度显著。

4 结果分析

4.1 经济发展驱动因子

在第1主成分中,GDP、人均GDP、第一产业、第二产业、第三产业和全社会固定资产投资是主要因子,经济因素对耕地动态变化的影响尤为显著。江西省1990年的GDP为428.62亿元,1995年就已经比翻一番还多,为1169.73亿元,到2009年增长至7655.18亿元。19 a间江西省GDP增长了16.86倍,年均增长380.35亿元。而人均GDP也从1990年的0.113亿元增长至2009年的1.727亿元,年均增长0.085亿元。全社会固定资产投资也由70.65亿元增加至6643.14亿元。

投资的不断加大和基础设施建设的不断完善;农村城镇化加快,新农村建设;城市经济开发区兴建等,都需要占用土地甚至是耕地,这些经济发展因素导致江西省耕地发生重大变化。

4.2 社会系统驱动因子

人口作为社会活动的主体,对土地利用变化的影响起着重要的作用。人口密度与土地利用变化速率成正相关关系,人口增长速度越快,土地利用变化也越快^[17]。由于人口数量大增,在生产条件没有大幅度提高的条件下,耕地被大量占用。第1主成分和第2主成分中,人口和城市化率构成的人口因素均是主要因素,江西省在1990—2009年,人口总数从3810.64万人增加至4432.12万人,年均增长率为16.31%,城市

化率也从 0.203 5 增加至 0.431 8, 年均增长 0.012。江西省人均耕地从 1990 年的 0.061 7 hm²/人减少至 2006 年的 0.049 hm²/人, 再增加到 2009 年的 0.063 6 hm²/人。虽然江西省耕地面积在 2006—2009 年间有所增加, 然而人均耕地的增加速率明显要低于耕地面积的增长速率。人口的增加及城市化的加快, 导致人们对住宅、基础设施等各项用地需求的增加, 从而引起江西省耕地数量发生变化, 人均耕地占用量减少速率高于耕地, 增长速率低于耕地。

4.3 农业科技进步驱动因子

耕地产出率和农业机械总动力在第 1 主成分中居主导作用。从中国的农业发展历程看, 科技进步是粮食单产提高的重要参数。江西省是一个农业比重较大的省份, 随着江西省农业综合开发以及土地开发整理工作的不断加强, 农业综合生产能力有所提高。江西省农业机械总动力能够直接反应江西省农业科技进步, 2009 年江西省农业机械总动力为 3.36×10^4 W, 是 1990 年的 5.03 倍, 随着农业科技进步及农业机械化水平的提高, 机械作业代替耕作, 这就使得人地矛盾更为突出。农业科技进步也带动江西省耕地产出率, 江西省 2009 年的耕地产出率为 0.862 万元/hm², 比 1990 年的 0.147 万元/hm² 增加了 0.517 万元/hm²。除了 1999—2003 年的一些自然灾害, 导致耕地产出率有所减少外, 之后的 6 a 中, 科技的进步使江西省耕地产出率保持上升。耕地产出率的减少, 致使人们在 2004 年后开始调整农业结构, 从而使江西省耕地面积在 2006—2009 年增加。

5 对策

(1) 1990—2009 年, 江西省耕地数量以及人均耕地面积都呈现着先减少后增加的变化态势, 2005 年后耕地面积逐年增加, 然而由于人口数量增长速率更大, 导致人均耕地减少速率高于耕地, 而增加速率低于耕地。因此, 在大力实施“造地增粮富民工程”的同时, 应该控制江西省人口的过快增长, 以保证江西省有限的耕地面积能够满足需求。

(2) 区域差异性方面, 1990—2009 年江西省各设区市耕地利用动态均大于 0, 这表明江西省各设区市的耕地动态变化幅度大, 其中大于 1.0 的区域有 6 个, 包括鹰潭市、景德镇市、新余市、九江市、宜春市和抚州市, 耕地利用动态小于 1.0 的市有 5 个, 包括赣州市、南昌市、上饶市、吉安市和萍乡市。对于这一现象, 要有针对性的控制各地区耕地面积的减少, 特别是耕地利用动态大于 1.0 的地区。为保证耕地

的占补平衡, 江西省应积极采取委托垦造耕地和异地土地整理补充等有效措施, 实现了占补节余。

(3) 通过主成分分析法, 得出以下耕地动态变化的主要因子, 主要有 GDP、全社会固定资产投资、人口、城市化率、耕地产出率、农机机械总动力。因此, 江西省要在不占用耕地或者少占用耕地的前提下发展社会经济。在农业生产活动中, 积极推行生态农业建设, 形成农业良性物质循环。

[参 考 文 献]

- [1] 李秀彬. 中国近 20 年来耕地面积的变化及其政策启示[J]. 自然资源学报, 1999, 14(4): 329-333.
- [2] 郭杰, 欧名豪, 刘琼, 等. 江苏省耕地资源动态变化及驱动力研究[J]. 长江流域资源与环境, 2009, 18(2): 45-51.
- [3] 陈红, 吴世新, 冯雪力. 基于遥感和 GIS 的新疆耕地变化及驱动力分析[J]. 自然资源学报, 2010, 25(4): 88-98.
- [4] 强妮, 陈英. 基于主成分分析法的区域耕地变化驱动力分析: 以张掖市为例[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(3): 369-372.
- [5] 梁慧. 武汉市耕地非农化的驱动力及与经济的关系研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2012.
- [6] 江西统计局. 江西统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1990—2004.
- [7] 张起明, 胡梅, 齐述华, 等. 1980—2005 年江西省土地利用变化政策因素驱动力分析[J]. 江西科学, 2011, 29(5): 597-603.
- [8] 黄国勤. 耕作制度与三农问题[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 210-211.
- [9] 刘纪远, 张增祥, 庄大方, 等. 20 世纪 90 年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析[J]. 地理研究, 2003, 22(1): 1-11.
- [10] 王秀兰, 包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨[J]. 地理科学进展, 1999, 18(1): 81-86.
- [11] 吴业, 杨桂山, 万荣荣, 等. 苏州市耕地面积变化的社会经济驱动力差异性分析[J]. 地理与地理信息科学, 2007, 23(2): 75-80.
- [12] 张正栋. 粤东北丘陵山区耕地变化及其驱动力研究[J]. 热带地理, 2004, 24(4): 356-360.
- [13] 俞勇军, 陆玉麒. 江阴市耕地变化驱动因素及耕地利用效率定量研究[J]. 经济地理, 2002, 1(4): 57-60, 64.
- [14] 韦素琼, 陈健飞. 闽台耕地数量变化及驱动力因子的比较研究[J]. 土壤, 2004, 36(5): 506-515.
- [15] 汪朝辉, 王克林, 熊艳, 等. 湖南省耕地动态变化及驱动力研究[J]. 长江流域资源与环境, 2004, 13(1): 53-59.
- [16] 邵晓梅, 杨勤业, 张洪业. 山东省耕地变化趋势及驱动力研究[J]. 地理研究, 2001, 20(3): 298-306.
- [17] 蒋贵彦, 刘峰贵. 青海省近 50 年耕地资源变化及驱动力研究[J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(2): 71-75.