

## 湖州市耕地资源变化与经济发展关系分析\*

李兆富<sup>1</sup> 杨桂山<sup>2</sup>

(1.南京农业大学资源与环境科学学院 南京 210095;2.中国科学院南京地理与湖泊研究所 南京 210008)

**摘要** 采用湖州市及所辖县市区 50 年统计数据,分析了湖州市耕地资源变化过程及区域差异,并定量分析了湖州市耕地资源变化与经济发展的关系,对不同经济发展水平耕地占用量进行了估算。结果表明:湖州市耕地面积经历了先增长后递减的变化过程,其中有 3 次明显的耕地流失高峰,人均耕地面积则呈持续递减趋势;耕地资源面积随着人均 GDP 的增加呈指数递减趋势,用拟合的指数方程能较好地预测不同人均 GDP 水平下的耕地面积;在人均 GDP 分别为 500~1000 元、1000~5000 元、5000~10000 元、10000~20000 元、20000~30000 元阶段,湖州市 GDP 每增加 100 亿元,所占用的耕地面积分别为 191.41km<sup>2</sup>、81.18km<sup>2</sup>、12.24km<sup>2</sup>、0.77km<sup>2</sup>、0.01km<sup>2</sup>,表明耕地面积占用随经济发展水平提高而逐渐减少,经济发展模式由粗放型向集约型逐渐转变。

**关键词** 湖州市 耕地资源 经济发展水平 人均国内生产总值 流失高峰

**Correlation analysis of cultivated land change and economic development in Huzhou City.** LI Zhao-Fu<sup>1</sup>, YANG Gui-Shan<sup>2</sup>

(1. College of Resources and Environmental Sciences, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China; 2. Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China), *CJEA*, 2007, 15(3): 146~149

**Abstract** Based on the 50-year statistical data (1949~1998) on Huzhou City, the change processes and the regional differences of cultivated lands were analyzed and the relationship between cultivated land change and economic development quantified. Lost cultivated lands to different economic developments were estimated. The results show an initial increase in cultivated land area in Huzhou followed by a steady decline with economic development, leading to three loss peaks in cultivated lands. Per capita cultivated area gradually decreases from 1949 to 1998. The cultivated areas show an exponential decreasing trend with increasing per capita GDP. The exponential function was then used to estimate cultivated land areas under different GDP levels. The estimated cultivated areas are 191.41km<sup>2</sup>, 81.18km<sup>2</sup>, 12.24km<sup>2</sup>, 0.77km<sup>2</sup>, and 0.01 km<sup>2</sup> for 10 billion RMB GDP increase at per capita GDPs of 500~1000yuan, 1000~5000yuan, 5000~10000yuan, 10000~20000yuan and 20000~30000yuan RMB, respectively. It is shown that cultivated land areas are steadily declining and the economic development model is shifting from extensive to intensive with economic development.

**Key words** Huzhou City, Cultivated land, Economic development, Per capita GDP, Loss peak

(Received Aug. 14, 2005; revised Dec. 11, 2005)

合理规划、开发和利用有限的土地资源,实现社会、经济的可持续发展,已成为世界各国各级政府所关注的重要议题,也成为当今学术界关注的焦点<sup>[1~4]</sup>。我国人口众多,人地矛盾将日趋尖锐。近年来对全国以及某些典型地区的耕地面积变化过程与人口增长、城市化及经济发展关系的研究已取得不少进展<sup>[5~9]</sup>。本研究采用湖州长时间序列耕地和经济数据,研究耕地面积变化过程及其与经济发展的关系,为区域经济发展和耕地保护提供参考。

### 1 湖州市耕地资源变化趋势

#### 1.1 湖州市 50 年耕地面积变化过程

对湖州市建国以来耕地总面积数据统计发现,湖州市耕地面积总体呈先快速增长后缓慢减少的趋势。1949~1998 年全市耕地净减少了 146.3km<sup>2</sup>,耕地总量最多的年份是 1957 年,达到 1638.9km<sup>2</sup>。由图 1 可知,全市耕地总量从 1949 年开始增加,到 1957 年达到高峰后,一直到 1998 年耕地总体呈逐渐减少的趋势。但各个时期也有所差异,表现出先快速增长,然后快速递减和缓慢递减交替发生的特点。1949~1957 年,全市耕地面积呈增加趋势,净增耕地 193km<sup>2</sup>,平均年增长 24.13km<sup>2</sup>,耕地面积年递减率为负值。建国后的

\* 国家自然科学基金(40371111 和 40401056)资助

收稿日期:2005-08-14 改回日期:2005-12-11

这一时期,大量荒地开垦,而大规模建设尚未起步,农业用地向非农业用地转化数量有限,因而耕地面积增长较快。1958~1984年间的第一阶段1958~1961年为耕地快速递减时期,其中1959年递减速度最大达到4.49%,然后1962年开始耕地面积先是稍稍增加然后持续缓慢降低到1984年;1985~1991年间耕地在1985~1986年快速减少,年递减率在1%以上,然后缓慢递减到1991年(递减率不超过0.3%);1992~1998年间耕地从1992~1995年又较快速递减(年递减率>1%),然后呈缓慢递减趋势,直到近年国家保护耕地措施实施后,耕地面积递减的趋势有所缓解,在个别年份有少量增加。

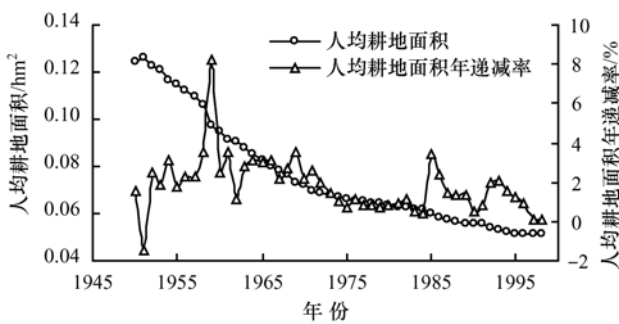


图2 湖州市人均耕地面积及其年递减率变化趋势图(1949~1998年)

Fig.2 Changes of per capita cultivated land area and its annual degradation ratio in Huzhou City from 1949 to 1998

减幅度减小和区域人口增加较缓有直接关系。

### 1.3 湖州市耕地面积变化区域差异

对湖州市区及所辖县市(德清县、长兴县和安吉县)1949~1998年耕地面积统计分析表明,各地区耕地面积均呈先增加然后逐渐降低的趋势(图3),但各个地区又有所差异。建国后各地区耕地面积均有所增加,但增加持续的时间和幅度有所异同,除了德清县在1951年耕地面积达到最大值外,其他地区大致在1957年达到最大;就耕地面积的增幅来看,市区和长兴县的增幅较大,分别为90.8km<sup>2</sup>和65.7km<sup>2</sup>,安吉县耕地增加

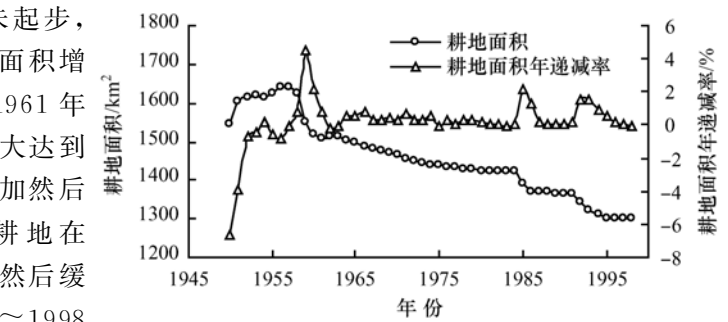


图1 湖州市耕地面积及其年递减率变化趋势图(1949~1998年)

Fig.1 Changes of cultivated land area and its annual degradation ratio in Huzhou City from 1949 to 1998

### 1.2 湖州市人均耕地面积变化趋势

人均耕地面积的变化过程与耕地面积变化过程息息相关,而且由于区域人口递增的趋势,人均耕地面积总体呈持续递减趋势,由1949年的0.126hm<sup>2</sup>降低到1998年的0.051hm<sup>2</sup>(图2)。从图2可以看出,人均耕地面积变化过程基本呈持续降低趋势,仅在个别年份(1951年)有所增加。而且从人均耕地面积年递减率曲线可以看出在1949~1998年有3次递减极值,分别在1959年、1985年和1993年,人均耕地面积年递减率分别为8.22%、3.43%、2.06%。这3个人均耕地面积快速递减时期与耕地面积的3个快速递减阶段十分吻合。20世纪90年代后期人均耕地面积递减较小,这与耕地面积递

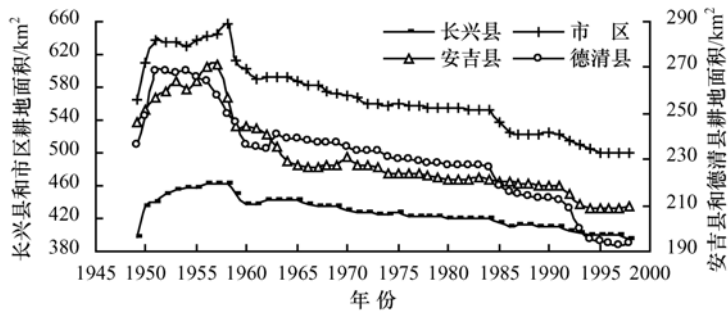


图3 湖州市区及所辖县市耕地面积变化趋势图(1949~1998年)

Fig.3 Changes of cultivated land area in Huzhou City and its counties from 1949 to 1998

表1 湖州市及所辖县市区耕地面积与人均耕地面积变化差异

Tab.1 Difference of cultivated land area and per capita area changing among Huzhou City and its counties

地区 Regions	最大面积 (km <sup>2</sup> )/年 Max .area/year	面积增 幅/km <sup>2</sup> Increased area	面积减 幅/km <sup>2</sup> Decreased area	年均递减 量/km <sup>2</sup> Annually decreased area	人均耕地递 减量/hm <sup>2</sup> Decreased area per capita	人均耕地年均 递减率/% Annually decreased rate of per capita area
湖州市	1638.9/1957	193.0	339.3	8.079	0.0751	1.82
市区	656.4/1958	90.8	155.7	3.798	0.0576	1.60
德清县	268.9/1951	32.2	75.0	1.563	0.0759	1.95
长兴县	463.1/1957	65.7	67.4	1.605	0.1078	1.96
安吉县	271.5/1957	25.3	62.2	1.481	0.0891	2.12

最少,仅为25.3km<sup>2</sup>;耕地面积减幅最大的以及年均递减量最大的都是市区,其次是长兴县、德清县和安吉县(见表1)。各地区的人均耕地面积大致呈持续递减趋势,1949~1998年市区、德清县、长兴县和安吉县的人均耕地面积分别减少了0.0576hm<sup>2</sup>、0.0759hm<sup>2</sup>、0.1078hm<sup>2</sup>、0.0891hm<sup>2</sup>。计算各地区人均耕地面积递减率结果表明,安吉县递减率最大,为2.12%,

其次为长兴县、德清县、市区,分别为 1.96%、1.96%、1.60%(表 1)。市区递减幅度小和年均递减率低与建国初期市区人均耕地面积( $0.105\text{hm}^2$ )有关。

## 2 耕地面积变化与经济发展定量关系

耕地的减少与区域经济发展有直接关系。多种经济活动的开展都必然会占用一定的土地资源。本研究用人均 GDP 代表区域经济发展水平来定量研究耕地面积与人均 GDP 的关系。由于资料的限制,只以 1978~1998 年数据进行分析。首先对湖州全市 20 年来耕地面积变化与人均 GDP 变化的过程进行分析发现,两者具有很好的相关性,随着人均 GDP 的增加,湖州市耕地面积呈指数递减趋势(如图 4a)。两者的定量关系可以表达为:

$$y = 155.73783\exp(-x/2297.70753) + 1301.09065 \quad (R^2 = 0.978) \quad (1)$$

式中,  $y$  表示耕地面积( $\text{km}^2$ ),  $x$  表示人均 GDP(元)。然后依次对湖州市区、德清县、长兴县和安吉县以及全国(1978~1996 年)耕地面积变化与人均 GDP 变化定量关系进行类似分析,结果发现在不同县市区甚至全国范围内,耕地面积均随人均 GDP 的增加呈现指数递减趋势(如图 4b、4c、4d、4e、4f)。定量关系式分别为:

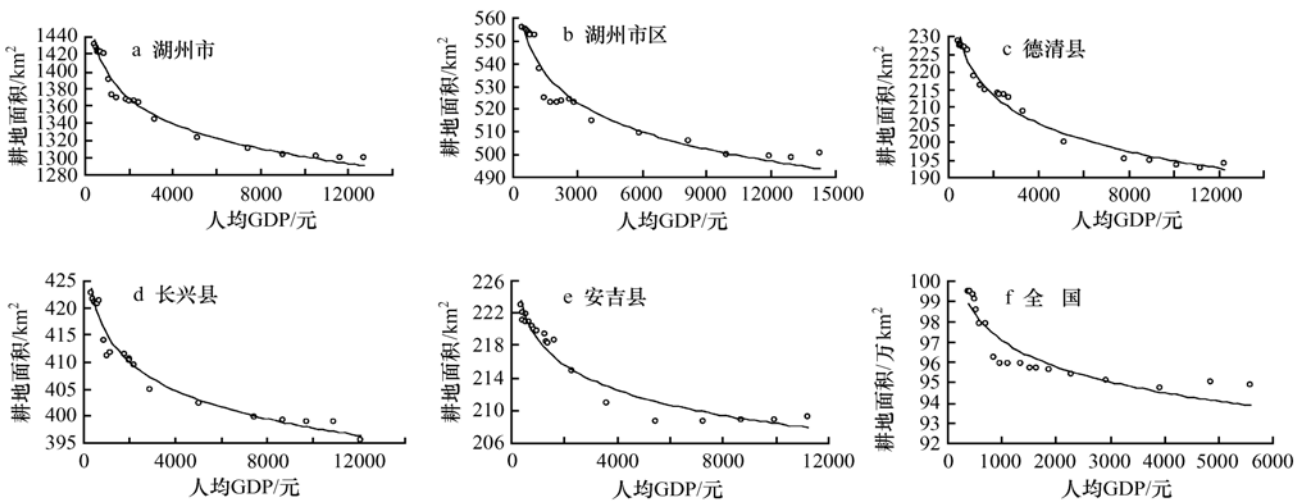


图 4 耕地面积变化与人均 GDP 变化关系图

Fig. 4 Correlation between cultivated land area and per capita GDP in different regions

(a; Huzhou City; b; Downtown area of Huzhou City; c; Deqing County; d; Changxing County; e; Anji County; f; China)

市区:

$$y = 73.7498\exp(-x/1881.56524) + 501.79313 \quad (R^2 = 0.961) \quad (2)$$

德清县:

$$y = 41.71749\exp(-x/3335.70412) + 191.8761 \quad (R^2 = 0.987) \quad (3)$$

长兴县:

$$y = 28.14542\exp(-x/2152.10058) + 398.3075 \quad (R^2 = 0.963) \quad (4)$$

安吉县:

$$y = 16.49327\exp(-x/2652.31924) + 208.05848 \quad (R^2 = 0.978) \quad (5)$$

全国:

$$y = 10.79046\exp(-x/438.10798) + 95.04017 \quad (R^2 = 0.951) \quad (6)$$

式(2)~式(5)中  $x$ 、 $y$  含义同式(1),式(6)中  $y$  同样表示耕地面积,但单位是万  $\text{km}^2$ 。

利用耕地面积与人均 GDP 定量关系式对各个地区典型年份(1980 年、1985 年、1990 年、1995 年)人均 GDP 水平下的耕地面积进行计算,计算值与实际值的误差大都在 1% 以内,表明利用以上关系式对区域未来经济发展水平下的耕地面积拥有量进行预测具有一定的可靠性。

## 3 湖州市不同经济发展水平占用耕地预测

以上的研究已经表明,可以通过耕地面积与人均 GDP 之间的指数相关关系预测未来耕地面积变化。因此,根据式(1)估算出不同经济发展水平阶段,耕地资源的数量以及 GDP 每增加百亿元占用耕地面积变化情

况(表2)。其中GDP是根据湖州市人均GDP和GDP的关系(1978~1998年)估算得来。通过表2可以看出,不同的经济发展阶段,增长同样的GDP所消耗的耕地面积差异很大。当人均GDP分别处于500~1000元、1000~5000元、5000~10000元、10000~20000元、20000~30000元等不同经济发展阶段时,相应的GDP每增加100亿元所占用的耕地面积分别为191.41km<sup>2</sup>、81.18km<sup>2</sup>、12.24km<sup>2</sup>、0.77km<sup>2</sup>、0.01km<sup>2</sup>。由此表明随着经济发展水平的提高,增加单位GDP占用的耕地面积将越来越小,区域耕地面积逐渐减少的趋势将会停止,从而达到一个稳定状态。

表2 湖州市不同经济发展水平占用耕地面积估算

Tab.2 Estimation of occupied cultivated land area at different levels of economic development in Huzhou City

项 目 Items	人均GDP/元 Per capita GDP				
	500~1000	1000~5000	5000~10000	10000~20000	20000~30000
耕地面积/km <sup>2</sup>	1426.37~1401.87	1401.87~1318.76	1318.76~1303.10	1303.10~1301.12	1301.12~1301.09
GDP/亿元	10.55~23.35	23.35~125.73	125.73~253.71	253.71~509.67	509.67~765.63
增加100亿元GDP 占用耕地面积/km <sup>2</sup>	191.41	81.18	12.24	0.77	0.01

#### 4 结 论

湖州市耕地面积建国50年来经历了先增加后持续减少的变化过程。增加大致在1949~1957年间,增加幅度约为13%。然后耕地面积持续降低,并且分别在1958~1961年、1985~1986年和1992~1995年出现了3次耕地资源流失高峰,耕地资源的年递减率都在1%以上。湖州市人均耕地面积基本呈持续递减趋势,从建国初期的0.126hm<sup>2</sup>降低到1998年的0.051hm<sup>2</sup>,减少了近60%。就区域来讲,耕地面积减幅最大的是湖州市区,从历史最高值到1998年减少了21%,人均耕地面积减幅最大的是长兴县,1949~1998年减少了0.108hm<sup>2</sup>。对湖州市及所辖县市区的耕地面积变化和人均GDP的关系分析表明,两者具有高度相关的指数递减关系,即随着人均GDP的增加,耕地面积呈指数递减趋势变化。根据拟合的指数关系式估算的不同经济发展水平下每增加100亿元GDP占用耕地的数量呈递减趋势,直到一定水平后不再占用耕地。表明经济发展到达一定水平后,经济的增长主要依赖技术革新和资源的集约利用,而不再是单纯依靠土地投入的增加。

#### 参 考 文 献

- 1 鲁奇.中国耕地资源开发、保护与粮食安全保障问题.资源科学,1999,21(6):5~8
- 2 谢高地,成升魁,于贵瑞,等.中国自然资源消耗与国家资源安全变化趋势.中国人口·资源与环境,2002,12(3):22~26
- 3 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.地理研究,2003,22(1):1~12
- 4 李秀彬.中国近20年来耕地面积的变化及其政策启示.自然资源学报,1999,14(4):329~333
- 5 杨桂山.长江三角洲近50年耕地数量的变化过程与驱动机制研究.自然资源学报,2001,16(2):121~127
- 6 杨桂山.长江三角洲耕地数量变化趋势及总量动态平衡前景分析.自然资源学报,2002,17(5):525~532
- 7 张军岩,贾绍凤,高婷.石家庄城市化进程中的耕地变化.地理学报,2003,58(4):620~628
- 8 王建林,熊伟,胡单.近20年来西藏耕地与人口变化相关分析.资源科学,2004,26(1):45~51
- 9 马荣华,陈雯,陈小卉,等.常熟市城镇用地扩展分析.地理学报,2004,59(3):418~426