

重庆市近十年耕地变化过程及其与经济发展关系研究

张景芳¹,刁承泰^{1,2,3},刘贵芬¹,李倩¹,黄娟¹

(1. 西南师范大学资源环境科学学院;2. 西南师范大学三峡库区生态环境教育部重点实验室;

3. 西南师范大学三峡库区经济社会研究中心,重庆 北碚 400715)

摘要:重庆市自 1997 年直辖以来,经济社会加速发展,耕地面积发生了很大的变化。根据 1997~2004 年耕地变更调查及其它统计数据,研究了重庆市耕地资源特征,分析了重庆市直辖以来耕地面积变化过程及区域差异,并定量分析了重庆市耕地变化和经济发展的关系。结果表明:(1)重庆市人多耕地少,耕地质量差,投入少,生产率不高,后备资源不足。(2)重庆市耕地面积逐渐减少,先缓慢减少,后快速减少。人均耕地面积也有类似的变化趋势。(3)重庆市三大经济区人均 GDP 增加百元占用耕地面积随经济发展水平的提高而减少,表明人均 GDP 对耕地的驱动作用和集约用地水平存在区域差异。经济发展水平高的区域,人均 GDP 对耕地的驱动作用小,集约用地水平高。

关键词:耕地变化;经济发展;关系;人均 GDP;重庆市

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2007)02-0272-03

Study on the Relationship Between Cultivated Land Change and Economic Development in Chongqing City During 1997~2004

ZHANG Jing-fang¹, DIAO Cheng-tai^{1,2,3}, LIU Gui-fen¹, LI Qian¹, HUANG Juan¹

(1. College of Resources and Environmental Science, Southwest China Normal University;

2. Key Laboratory of Ecvironments in Three Gorges Reservoir Region
(Ministry of Education), Southwest China Normal University;

3. Institute of Economics and Society in Three Gorges Reservoir Area,
Southwest China Normal University, Chongqing 400715, China)

Abstract: Chongqing City became a municipality directly under the central government since 1997, the economy and society accelerates to develop, the cultivated land area has had the very big change. Based on the change investigation data of cultivated land area and other statistical data 1997~2004 in Chongqing City, the cultivated land characteristics and the changing processes of cultivated land and the differences among regions were analyzed. Correlation analysis between cultivated land changes and economic development was conducted. The results showed: (1) In Chongqing City, the population is large and the cultivated land area is small, the quality of cultivated land is low, the input is small, the productivity is not high and the reserve resources is not enough. (2) The area of cultivated land in Chongqing City was downward spirally with a changing process from slow decrease to quick decrease. The per capita area of cultivated land has similar changing process. (3) The area of cultivated land occupied for the increase of 100 RMB per capita GDP in three economic region of Chongqing City is decreasing with the development of economy. It is revealed that the driving effects of per capita GDP on cultivated land and the level of intensive land-use is different among regions. The driving effect of per capita GDP to cultivated land is low and the level of intensive land-use is high in developed regions.

Key words: cultivated land change; economic development; relationship; per capita GDP; Chongqing City

土地是最基本的自然资源,保持一定数量的耕地是人类赖以生存和发展的基础。中国是一个人多地少的发展中国家,不仅人均耕地远低于世界平均水平,而且随着经济的快速发展,耕地大量流失在相当长的一段时间内将难以避免。中国耕地资源的稀缺性日益突出,已成为农业生产及国民经济可持续发展的瓶颈因素。近年来,一些学者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,城市化及经济发展的关系做了一些研究,已取得了不少进展^[1~5]。

重庆市位于长江上游三峡库区及四川盆地东南部,面积

8.23 万 km²,是长江上游的重要的中心城市。1997 年直辖以来,重庆市经济社会全面发展。2004 年,全市人口 3 144.23 万人,国内生产总值达到 2 665.39 亿元。本文试图以重庆为例,分析直辖以来耕地变化过程,探索期间耕地面积变化受经济发展的影响。

1 重庆市土地利用情况

据 2004 年土地详查变更数据统计,重庆市共有土地总

* 收稿日期:2006-04-03

基金项目:重庆市重点文科研究基地资助项目“三峡库区城市化发展的经济成本研究”(编号 2003030002)的成果之一

作者简介:张景芳(1979-),女,山西大同人,硕士研究生,主要从事城市地貌学与城市发展研究。

面积 822.69 万 hm^2 , 占全国国土总面积的 0.86%, 人均土地面积 0.26 hm^2 , 约为全国平均水平 (0.74 hm^2) 的 1/3 强。在各种土地利用构成中, 农用地 697.40 万 hm^2 , 建设用地 55.89 万 hm^2 ; 未利用地 72.39 万 hm^2 。其中农用地占全市土地总面积的 84.41%, 呈现了以大农业为主的用地格局, 主要体现在耕地、林地和其他农用地; 建设用地占全市土地总面积的 6.79%; 未利用地仅占土地总面积的 8.80%。

重庆市土地面积占全国的 0.86%, 人口则占全国的 2.42%, 2004 年实现的国内生产总值占全国的 1.95%。土地开发强度与综合产出率高于全国平均水平, 据 2004 年统计资料分析, 全市以单位土地面积完成的全社会固定资产投资总额表示的土地固定资产投资强度平均为 197.07 万元/ km^2 , 为全国平均强度 (72.99 万元/ km^2) 的 2.7 倍; 以单位土地面积实现的国内生产总值表示的土地综合产出率达 323.86 万元/ km^2 , 是全国平均产出率 (142.58 万元/ km^2) 的 2.3 倍。

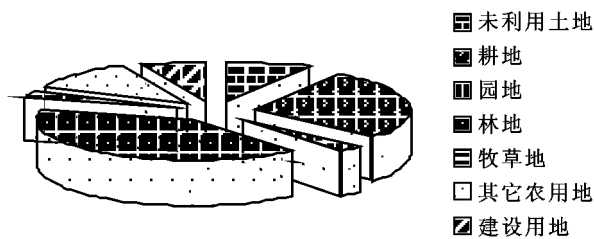


图 1 重庆市土地利用现状结构示意图

2 耕地资源特征

2.1 人多耕地少,耕地质量差

2004 年,重庆市耕地总面积 228.74 万 hm^2 , 占全市土地面积的 27.8%, 总人口 3 144.23 万, 人均耕地仅为 0.07 hm^2 , 只有全国平均水平的 77%。

全市坡耕地面积占耕地总面积的 95.3%, 平坝耕地占 4.7%, 全市 25° 以上的耕地占总耕地面积得 26.57%, 其中涪陵、万州、黔江三地有 60% 耕地在高山区域。全市有水源保证和灌溉设施的耕地仅占 32%, 中低产田面积较大, 低产稻田和坡瘠地占耕地面积的 70% 左右。

2.2 耕地投入少、生产率不高

以单位面积耕地施用化肥量表示的耕地化肥投入强度平均为 336.71 kg/hm^2 , 低于全国平均水平 (396.03 kg/hm^2); 以单位面积耕地实现的农业产值表示的耕地农业产出率 1.46 万元/ hm^2 , 略低于全国平均值 (148 万元/ hm^2); 粮食单产为 5 003.8 kg/hm^2 , 略高于全国平均单产。但都大大低于长江三角洲地区 (化肥投入强度 554.9 kg/hm^2 , 农业产出率 2.6 万元/ hm^2 , 粮食单产 7 272.4 kg/hm^2 [6] 注: 1998 年数据)

2.3 耕地后备资源不足

全市未利用土地 723.9 万 hm^2 , 仅占土地总面积的 8.80%, 其中可开发为耕地的荒草地、裸土地、滩涂等所占面积不到全市未利用土地的一半。而且有相当部分位于山区, 开发难度大, 成本较高 [7]。

3 耕地变化过程分析

3.1 耕地面积变化过程

据重庆市耕地变更调查数据, 分析重庆市 1997 ~ 2004

年耕地面积变化 (图 2), 重庆市耕地面积直辖以来呈下降趋势。1997 年重庆市耕地面积为 254.13 万 hm^2 , 占土地面积总量的 30.89%, 到 2004 年耕地面积下降为 228.74 万 hm^2 , 占土地总量的 27.8%。1997 ~ 2004 年, 重庆市耕地共减少 25.39 万 hm^2 , 平均每年减少耕地 3.63 万 hm^2 。

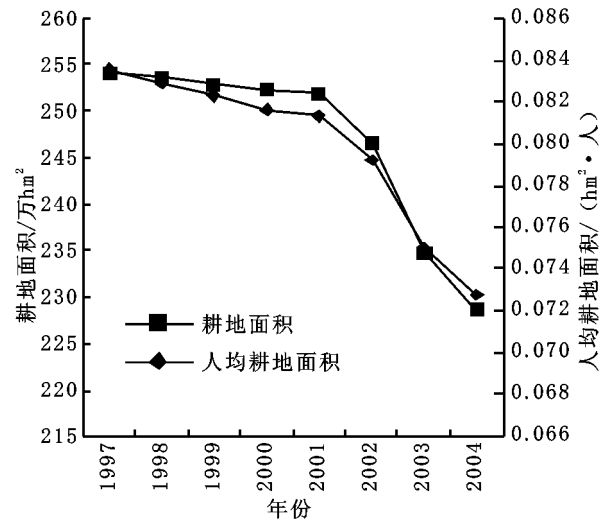


图 2 重庆市耕地面积和人均耕地面积变化过程

通过计算 1997 ~ 2004 年重庆市耕地面积年递减率 (图 3), 可以看出直辖以来, 重庆耕地面积年递减率值均为正值, 说明耕地面积逐年递减, 平均年耕地递减率为 1.49%, 为全国年平均递减率 (0.77%) 的 1.94 倍。

从图 2 和图 3 可以看出, 重庆直辖以来耕地的变化以 2001 年为界可以分为两个时期。1997 ~ 2001 年是耕地平缓减少期, 耕地共减少 2.21 万 hm^2 , 年均递减率为 0.22%。2001 ~ 2004 年是耕地急剧减少期, 耕地共减少 23.18 万 hm^2 。年平均递减率达 3.17%, 其中 2002 年, 2003 年耕地年均递减率急剧上升, 从 0.15% 上升到 4.79%; 2004 年, 耕地年均递减率下降为 2.56%。1997 ~ 2001 年减少的耕地面积是 2001 ~ 2004 年的 1/10.5, 耕地年均递减率是 2001 ~ 2004 年的 1/14.4。

3.2 人均耕地面积变化过程

耕地面积的减少与人口的增长和经济的发展是分不开的。据 2004 年末的统计数据表明, 重庆市人均耕地仅为 0.07 hm^2 , 只有全国平均水平 (0.094 $\text{hm}^2/\text{人}$) 的 77%。

对重庆市人均耕地面积做类似于耕地面积的分析 (图 2, 图 3), 结果显示重庆市人均耕地面积呈持续减少趋势, 不同年份递减速度有所差异。从图 3 中可以清楚的看出, 重庆市人均耕地面积年递减率与耕地面积递减率趋势相同, 也就是重庆市人均耕地面积与耕地面积有相似的变化过程。两者的差异是, 人均耕地面积递减率略大于耕地面积递减率, 这与重庆市人口的增长是密切相关的。

3.3 不同经济区耕地面积变化过程

重庆市三大经济区的基本划分状况是: “都市发达经济圈” (本文以后简称: 都市区) 包括重庆主城 9 区, 是重庆市内经济最发达的地区; “渝西经济走廊” (本文以后简称: 渝西区) 包括重庆主城以西和以南的 12 区县 (市), 是仅次于“都市发达经济圈”的一个重要经济区; “三峡库区生态经济区” (本文以后简称: 三峡区) 则包含重庆市内东部的其余 19 个区县 (自治县), 经济整体比较落后, 以农村为主。三大经济区囊括了重庆全市所有的区县 (自治县、市)。

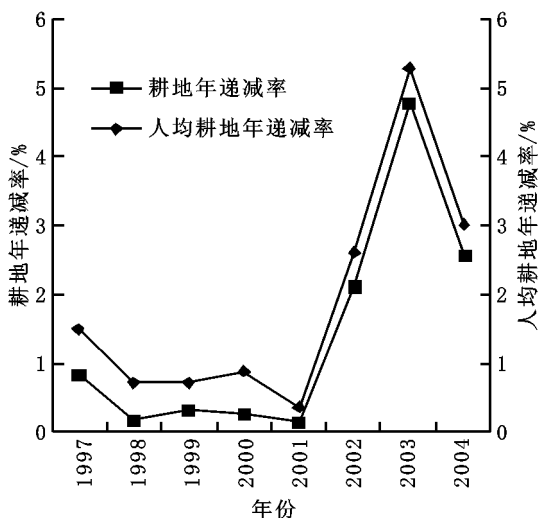


图 3 重庆市耕地面积递减率和
人均耕地面积递减率变化过程

重庆市耕地面积有约 60 % 集中在以农村为主的三峡区,渝西区耕地面积约占 30 %,都市区耕地面积约占 10 %。据重庆市耕地变更调查数据分析比较(图 4),三大经济区耕地面积变化趋势与整个重庆市的耕地面积变化趋势基本一致,总体呈下降趋势,只有都市区 1999 ~ 2000 年间耕地略有增加。

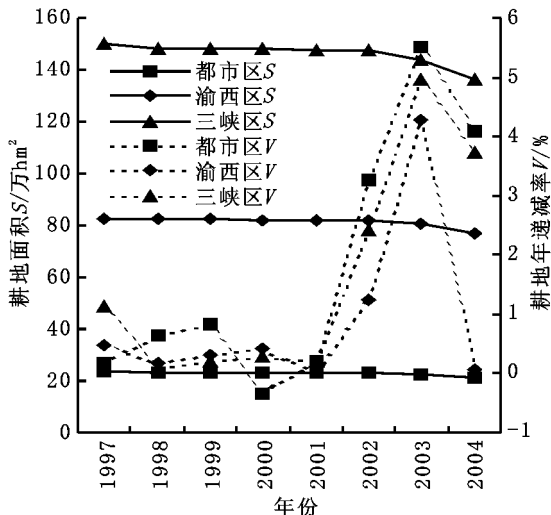


图 4 重庆市三大区域耕地面积和耕地递减率变化过程

都市区、渝西区、三峡区直辖以来耕地年均递减率分别是 2.05 %、0.94 %、1.72 %，与重庆市总体水平 1.49 % 比较，可见都市区与三峡区年均递减率均高于全市平均水平。2001 年以前三大经济区耕地减少都较为平缓，都市区、渝西区、三峡区耕地年均递减率分别为 0.34 %、0.23 %、0.19 %，与同时期全市平均水平相比(0.22 %)，都市区年均递减率较高。2001 年以后耕地减少速度加快，都市区、渝西区、三峡区年均递减率分别为 4.29 %、1.88 %、3.72 %，都市区和三峡区年均递减率高于全市同期平均水平(3.17 %)。三大经济区都是在 2002 年、2003 年耕地递减率大幅上升，2004 年又有所减缓。从 2003 年到 2004 年耕地年递减率下降幅度最大的是渝西区，从 4.29 % 下降到 0.06 %。2001 年以后耕地面积递减率都市区最高，其次是三峡区。

4 耕地变化和经济发展关系的分析

1997 ~ 2004 年间重庆市耕地面积大量减少，主要是受

经济快速发展，城市化进程加速，三峡库区工程以及退耕还林的影响。由于 2000 年开始实施西部大开发、退耕还林工程、三峡工程以及城镇化进程加速，耕地减少速度加快，尤其表现在 2001 年以后。为了补充耕地，重庆市大力实施土地开发整理，但无法削弱耕地减少的趋势。

经济的发展是影响耕地变化的一个重要因素，利用人均 GDP 指标代表区域经济发展水平，来研究耕地面积随人均 GDP 增长的变化关系，以确定耕地变化和经济发展水平的定量关系。

1997 ~ 2004 年重庆市人均 GDP 持续增长，1997 年，重庆市人均 GDP 为 4 452 元，2004 年，增长为 8 496 元，其间人均 GDP 将近翻一番。而期间耕地不断减少，二者呈负相关，相关系数达 - 0.97 ** (图 5)。

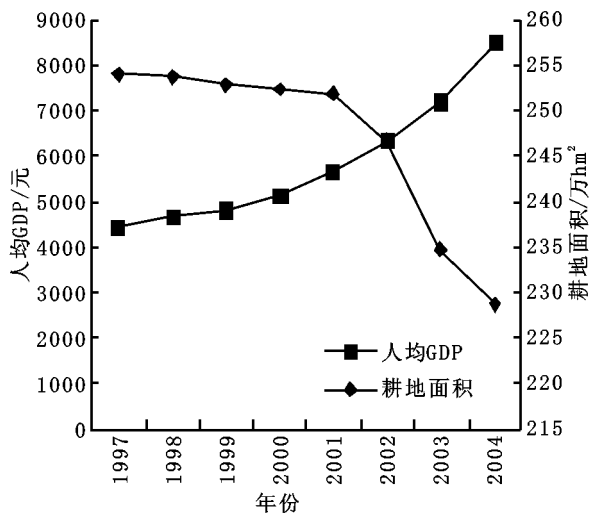


图 5 重庆市耕地、人均 GDP 变化

通过对重庆市 1997 ~ 2004 年耕地变更调查面积与人均 GDP 数据进行拟合分析，得如下模型：

$$S = 2861221 - 67.031 G \quad R^2 = 0.942^{**}$$

式中：S——耕地面积(hm²)；G——人均 GDP(元)。

由以上模型可知，在 1997 ~ 2004 年间，人均 GDP 每增加 100 元，耕地面积减少 6 703 hm²。该模型的样本决定系数 $R^2 = 0.942^{**}$ ，可见人均 GDP 是耕地面积减少的重要驱动力。

由于重庆市经济发展状况各区域存在一定的差异，为了定量比较人均 GDP 增长对耕地减少驱动作用的地区差异，分别对代表着经济发达地区、经济较发达地区、经济欠发达地区的都市区、渝西区、三峡区进行耕地面积和人均 GDP (表 1) 进行相关性的分析，相关系数分别是 - 0.93 **，- 0.95 **，- 0.967 **，可见各区域人均 GDP 与耕地的相关性都较强，但其相关性表现出区域差异，随经济发展水平的降低而增强。利用三个经济区的耕地和人均 GDP 数据建立 3 个区域人均 GDP 与耕地面积的模型：

$$S = 272575.7 - 4.031 G \quad (R^2 = 0.865^{**}) \quad (1)$$

$$S = 865268.4 - 9.927 G \quad (R^2 = 0.903^{**}) \quad (2)$$

$$S = 1614155 - 46.8612 G \quad (R^2 = 0.936^{**}) \quad (3)$$

(1) 式为都市区耕地面积和人均 GDP 的关系式，(2) 式为渝西区耕地面积和人均 GDP 的关系式，(3) 式为三峡区耕地面积和人均 GDP 的关系式

由上述模型可知，都市区、渝西区、三峡区人均 GDP 每增加 100 元，耕地面积减少分别为 403.993、4 686 hm²，都市

(下转第 276 页)

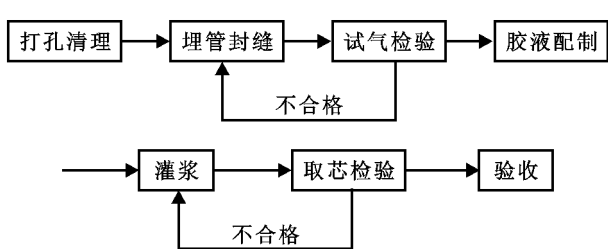
该胶黏剂工作黏度小,可渗入 0.005 mm 以上的裂缝,其固化体系的分子含有亲水基因能削弱渗水裂缝界面的水分子隔离层,与砼牢固黏结,硬化成型后可保证裂缝部位有足够的强度恢复砼构件的整体性,裂缝处理时辅以 WSS 密封胶可保证处理后砼表面的美观统一,非常适用于衬砌砼板裂缝的修复。

4 施工方法及工艺流程

施工时先将裂缝用高压水进行清洗,依据缝的宽度和深度布设灌浆孔,间距 300 ~ 800 mm,然后用 WSS 密封胶封缝,封堵厚度 1 ~ 2 mm,宽度 30 ~ 50 mm,并涂抹肥皂水进行试气检查,检查合格后配制 WEP - 型注缝胶。该工程采用 YJ 型低压低速灌浆器进行灌注,灌浆压力控制在 0.1 ~ 0.2 Mpa,当进浆量 5 ml/min 时,提高灌浆压力至 0.35 Mpa,不进浆时稳压结束,待检验后将密封胶清除即可。其施工工艺流程如图示:

参考文献:

[1] 钱尧华. 水利工程管理[M]. 武汉水利电力学院出版社,1993.
[2] 陆文海,等. 水工建筑物病害处理[M]. 成都:四川科学技术出版社,1985.
[3] 赵文华. 水工建筑物[J]. 北京:水利电力出版社,1987.



5 结 语

信邑沟水库过坝渠道衬砌砼板裂缝处理 2005 年 9 月开始施工,10 月完工,历时 42 d,共处理裂缝 280 m。通过钻孔取芯检验 5 处,外观检测胶结牢固;通过切块(400 mm ×400 mm)检测抗折强度,破坏时达到 960 kPa,两块均从处理缝以外处折断。经过 2005 年冬季行水检验,砼板再无裂开,化学灌浆处理裂缝取得初步成功,为同类型裂缝处理提供了很大借鉴。

(上接第 274 页)

表 1 重庆市分区分地、人均 GDP 状况

年份	耕地/万 hm ²			人均 GDP/元		
	都市	渝西	三峡	都市	渝西	三峡
1997	23.41	82.36	148.37	8949	4176	2532
1998	23.26	82.21	148.25	9403	4215	2596
1999	23.06	81.95	147.95	9863	4481	2772
2000	23.14	81.61	147.54	10791	4739	3001
2001	23.09	81.60	147.24	12639	5392	3398
2002	22.33	80.58	143.66	12569	7086	4470
2003	21.11	77.13	136.52	14397	8127	5106
2004	20.24	77.08	131.42	16703	9821	6110

区占用耕地面积最小,渝西区占用耕地面积是都市区的两倍多,三峡区是都市区的 10 倍多,是渝西区的 5 倍多。表明(1)在经济发展过程中人均 GDP 对耕地的驱动作用随不同地区的经济发展程度而有所差异。三峡区,渝西区,都市区经济发展状况呈梯度增加,耕地变化受人均 GDP 的驱动作用呈梯度减小。在区域的发展过程中,随着经济水平不断提高,人均 GDP 对耕地的驱动作用不断降低。(2)人均 GDP 增长占用耕地的多少反映了区域集约用地水平的差异。人均 GDP 增加占用耕地越少,区域集约用地水平越高。都市区占用耕地面积最少,集约用地水平最高,其次是渝西区,最后是三峡

参考文献:

[1] 王建林,熊伟,胡单. 近 20 年来西藏耕地与人口变化相关分析[J]. 资源科学,2004,26(1):45 - 51.
[2] 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[J]. 自然资源学报,2001,16(2):121 - 127.
[3] 李兆富,杨桂山. 苏州市近 50 年耕地资源变化过程与经济发展关系研究[J]. 资源科学,2005,27(4):50 - 54.
[4] 高永年,刘友兆,李丹,等. 江苏省人口对耕地数量驱动作用的时空变异[J]. 安徽农业大学学报,2003,30(2):131 - 135.
[5] 代富强,李新运. 济南市耕地变化与社会经济的相关分析[J]. 资源开发与市场,2005,21(4):320 - 322.
[6] 彭补拙,程烨,濮励杰,等. 长江三角洲地区耕地可持续利用研究[M]. 北京:地质出版社,2003. 67 - 85.
[7] 江峰,杨惠芬. 重庆市耕地资源可持续利用研究[J]. 资源开发与市场,2000,16(3):156 - 157.

区。在区域的发展过程中,随着经济水平不断提高,集约用地水平也将不断提高。重庆市经济发展水平较低的地区应在加快经济发展同时提高集约用地水平,使经济发展模式逐渐向集约型转变,协调经济发展和占用耕地之间的关系。

5 结 语

重庆作为长江上游的经济中心,随着直辖,三峡库区工程以及西部大开发的战略实施,耕地大量减少,以 2001 年为界,耕地面积经历了缓慢减少,快速减少的变化过程。耕地面积占土地总面积的比例由 30.89 %减少到 27.8 %,共减少耕地面积 25.39 万 hm²。重庆市耕地面积年均递减率高于全国平均水平,三个经济发展水平不同的区域都市区,渝西区,三峡区耕地面积年均递减率也高于全国平均水平。

在影响耕地变化的因素中,分析了经济发展对耕地变化的影响。对重庆市耕地面积变化和人均 GDP 的关系分析表明,两者具有显著的负相关关系。随着人均 GDP 的增加,耕地面积不断减少。根据拟合的关系式估算的不同经济发展水平下人均 GDP 每增加百元占用耕地的数量不同。经济发达的地区,人均 GDP 对耕地变化的驱动作用较小,集约用地水平较高。经济欠发达地区,人均 GDP 对耕地变化的驱动较大,集约用地水平较低。可见,不同的发展区域,经济对耕地作用的大小是有显著差异的。