

# 河北省近30年耕地资源变化与经济发展耦合关系研究

刘华宾, 张俊梅, 许 隼, 门明新

(河北农业大学 资源与环境科学学院, 河北 保定 071001)

**摘 要:** 相对有限的土地资源已经成为经济快速发展的瓶颈, 研究耕地资源变化与经济发展的关系具有很重要的意义。在分析河北省近30年来耕地资源动态变化的基础上, 选取GDP、耕地面积为指标对1978-2004年间河北省耕地资源变化与经济发展之间的耦合关系进行了详尽的剖析, 并利用耕地面积变化与GDP增长的对数相关关系式对不同经济发展水平每增加等量GDP所占用的耕地面积进行了估算。研究结果表明: ①耕地资源面积随着GDP的增加呈对数递减趋势, 两者的拟合系数很高, 证明用对数递减模型方程预测耕地面积随GDP增长的变化具有很好的可行性; ②不同的经济发展阶段, 增长等量GDP所占用的耕地面积不同。当GDP分别达到2000~4000亿元、4000~6000亿元、6000~8000亿元阶段时, GDP每增加2000亿元所占用耕地面积分别为 $3.85 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、 $2.25 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、 $1.60 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

**关键词:** 耕地资源; 经济发展水平; GDP; 河北省

中图分类号: F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1002-3409(2009)02-0121-03

## Study on Coupling Relationship Between Farmland Resources Change and Economic Development in Hebei Province in the Past 30 Years

LIU Hua<sup>2</sup>bin, ZHANG Jun<sup>2</sup>mei, XU Hao, MEN Ming<sup>2</sup>xin

(College of Resource and Environmental Science, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071001, China)

**Abstract:** Relatively limited land resources has become the bottleneck of economic development, the study of relationship between farmland resources changes and economic development is very important. The paper selects the GDP and farmland area as indexes to discuss the logarithmic relationship between farmland resource change and economic development in Hebei province during 1978-2004 based on the analysis of farmland resources change in the past 30 years, meanwhile it estimates the lost areas for farmland when increasing the equivalent GDP in different economic development levels using the index correlation between farmland area and GDP growth. The results show that: (1) The farmland areas show the trend of logarithmic decrease with the increase of GDP and the fitting coefficient between them is high, which proves that using the model of logarithmic decrease to predict the change of farmland area with GDP growth has a good feasibility. (2) The lost areas for farmland are different when increasing the equivalent GDP in different economic development levels. When GDP in the stage of 2000~4000 billion yuan, 4000~6000 billion yuan, 6000~8000 billion yuan, with the GDP growing per 2000 billion the lost areas for farmland are  $3.85 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,  $2.25 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,  $1.60 \times 10^4 \text{ hm}^2$  respectively.

**Key words:** farmland resources; economic development level; GDP; Hebei province

\* 收稿日期: 2008-09-10

基金项目: 国家重点基础研究发展规划资助项目(2005CB121107); 河北省农用地综合产能调查和评价

作者简介: 刘华宾(1982-), 男, 河北邢台人, 硕士研究生, 研究方向为土地规划与利用。E-mail: liuhuabin1982@163.com。

通信作者: 许隼(1963-), 男, 河北定兴人, 教授, 研究方向为土地资源管理。E-mail: zhangjunmei417@163.com

耕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本条件<sup>[25]</sup>。但是,近年来社会经济发展、人口增长和非农建设等原因,占用大量的耕地,致使耕地数量日益减少。因此,耕地的稀缺已经成为制约农业生产及国民经济可持续发展的瓶颈因素,如何协调区域经济发展和耕地资源保护,是我国社会经济实现可持续发展的重要课题<sup>[28]</sup>。

河北省位于华北平原,人多地少,是耕地资源相对不足的省份。近年来全省经济处于快速发展阶段,各类生产对耕地的占用现象十分突出,使人地矛盾日益尖锐<sup>[9]</sup>。因此,研究河北省耕地数量变化过程以及与经济的关系在区域及全国具有很好的典型性和代表性。研究采用河北省较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的关系,为协调区域经济发展和耕地保护提供了科学依据。

## 1 河北省土地利用现状

河北省土地面积 1 888.48 万  $\text{hm}^2$ , 占全国国土总面积的 1.97%, 人均耕地面积 0.28  $\text{hm}^2$ 。根据土地利用变更调查, 2004 年河北省主要地类面积为: 耕地 646.85 万  $\text{hm}^2$ ; 林地 435.37 万  $\text{hm}^2$ ; 园地 57.49 万  $\text{hm}^2$ ; 牧草地 81 万  $\text{hm}^2$ ; 其他农用地 86 万  $\text{hm}^2$ ; 居民点及工矿用地 147.76 万  $\text{hm}^2$ ; 交通用地 10.23 万  $\text{hm}^2$ ; 水利设施 12.11 万  $\text{hm}^2$ ; 未利用土地 355.17 万  $\text{hm}^2$ ; 其他土地 56.51 万  $\text{hm}^2$ 。与 2003 年相比, 耕地减少 0.23%, 园地减少 0.01%, 林地增加 0.35%, 居民点及工矿用地增加 0.02%, 交通用地增加 0.01%, 未利用土地减少 0.11%<sup>[10]</sup>, 河北省 2004 年土地利用结构见图 1。

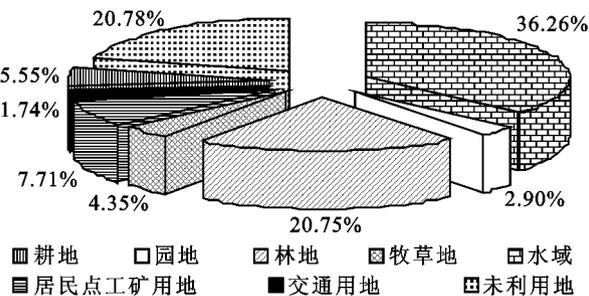


图 1 2004 年河北省土地利用结构情况

## 2 河北省耕地资源变化过程分析

### 2.1 耕地资源数量变化

强大的经济基础和有利的区位条件,使得河北省土地资源得以高速开发利用,根据河北省统计年鉴数据:1978-2004 年河北省耕地面积由 667.50 万  $\text{hm}^2$  减少到 600.66 万  $\text{hm}^2$ , 共减少 66.84 万  $\text{hm}^2$ , 平均每

年减少 2.48 万  $\text{hm}^2$ , 人均耕地面积减少 33.3%。

由图 2 可以看出, 1978-2004 年, 河北省耕地面积总体上呈现出减少趋势可以分为 2 个阶段: 1978-2000 年为耕地数量缓慢减少的时期, 平均年减少耕地 0.94 万  $\text{hm}^2$ , 其原因是 1978 年之前耕地减少快速, 针对耕地减少迅速这一状况, 政府采取了有效措施, 使得 1978-2000 年耕地减少呈缓慢减少的趋势; 2001-2004 年为耕地数量急剧减少期, 年均耕地减少耕地 11.06  $\text{hm}^2$ , 主要是因为近年出现的/ 房地产热和政府采取的退耕还林、还草政策, 致使耕地减少数量迅速上升。

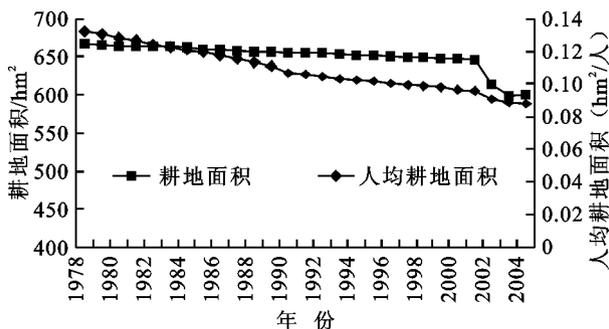


图 2 河北省 1978-2004 年耕地面积和人均耕地面积变化

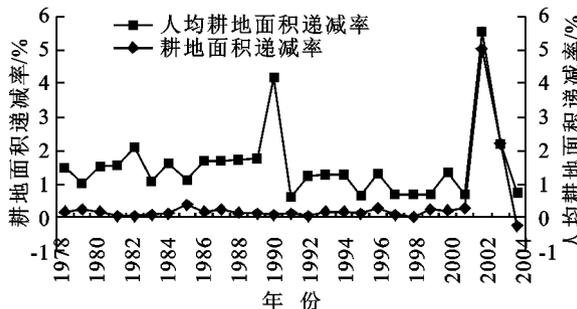


图 3 河北省 1978-2004 年耕地面积递减率和人均耕地面积递减率变化

从图 3 中可以看出, 1978-2004 年河北省耕地面积递减率大多为正值, 说明耕地面积大部分时间为递减趋势, 只是在某些年份增加, 年递减率为负值。总体上来看, 河北省人均耕地面积递减率与耕地面积递减率趋势相同, 也就是河北省人均耕地面积与耕地面积有相似的变化过程, 但人均耕地面积递减率大于耕地面积递减率, 这与河北省人口的增长是密切相关的。

### 2.2 耕地资源空间差异变化

由于自然条件的区域差异显著, 经济发展与人口增长的速度不同, 加上历史的原因, 省内各地区耕地变化也表现出很大的差异。用相对变化率的概念进行定量分析, 可以充分地表达土地利用变化的区域差异<sup>[12]</sup>。某地区某一特定土地利用类型相对变化率可表示如式 (1)。

$$R = \frac{|K_b - K_a| @ C_a}{K_a @ |C_b - C_a|} \quad (1)$$

式中:  $K_a, K_b$ ))) 各地区某一特定土地利用类型研究期初及研究期末的面积;  $C_a, C_b$ ))) 全研究区某一特定土地利用类型研究期初及研究期末的面积。如果某区域某种土地利用类型的相对变化率  $R > 1$ , 则表示该区域这种土地利用类型变化较全区域大。河北省各市耕地相对变化率分布的空间格局见图 4。

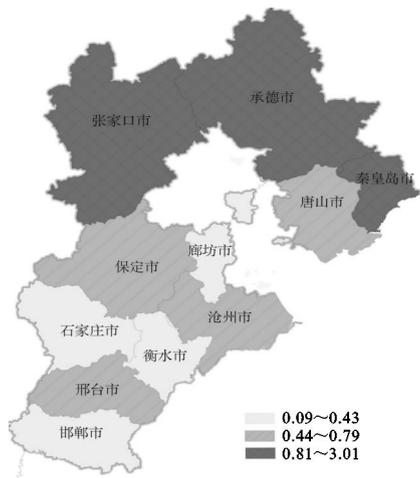


图 4 河北省耕地相对变化率的区域差异空间分布图

由图 4 可以看出, 1997- 2004 年张家口、承德、秦皇岛耕地相对变化率较大, 这些地区耕地减少构成中生态退耕还林还草占主要部分, 其主要原因是我国政府把国家生态安全问题提高到前所未有的战略高度。2002- 2003 年河北省大量耕地退还林地、退还牧草地, 切实保证生态平衡。

石家庄、保定、廊坊等地区耕地相对变化率较小, 这些经济发达的地区建设占用耕地是耕地减少的主要部分, 1997- 2004 年非农建设占用耕地的数

表 1 河北省不同经济发展水平占用耕地面积估算

GDP/ 亿元	< 2000	2000~ 4000	4000~ 6000	6000~ 8000	> 8000
出现年份	1993	1993- 1997	1997- 2001	2001- 2004	2004-
耕地面积/ 万 $hm^2$	> 652. 24	652. 24~ 648. 39	648. 39~ 646. 13	646. 13~ 644. 53	< 644. 53
GDP 每增加 2000 亿元					
平均占用耕地面积/ 万 $hm^2$	> 3. 85	3. 85	2. 25	1. 60	< 1. 60

### 4 不同经济水平占用耕地面积估算

综合以上研究表明: 可以通过上述对数相关关系估算未来河北省耕地面积的宏观变化情况。因此, 依据模型可以估算出不同经济发展阶段 GDP 每增加 2 000 亿元占用耕地面积变化情况(表 1)。

由表 1 可以看出, 不同的经济发展阶段, 增长等量 GDP 所占用的耕地面积不同。当 GDP 达到 2 000

量由 1.15 万  $hm^2$  下降到 0.7 万  $hm^2$ , 呈逐渐下降的趋势。这是由于各级政府加强了对城镇建设用地的内部挖潜, 从而减少了对耕地的占用。

### 3 耕地面积变化与经济发展的关系

利用 GDP 指标代表区域经济发展水平, 耕地面积指标代表耕地资源, 来研究耕地面积随 GDP 增长的变化关系, 以确定耕地资源变化和经济发展水平的定量关系。

通过对河北省 1978- 2004 年耕地面积变化与 GDP 增长数据的统计相关拟合分析得到模型如式(2)。

$$y = - 5.5563 \ln x + 694.47 \quad R^2 = 0.9741 \quad (2)$$

式中:  $y$ ))) 耕地面积( $hm^2$ );  $x$ ))) GDP(元)。

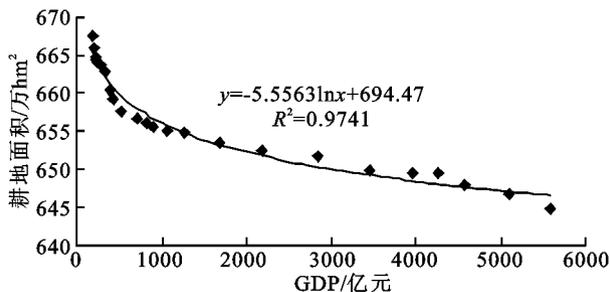


图 5 耕地面积随 GDP 增长的对数型递减分布

经分析发现, 耕地面积随 GDP 的增长呈对数型递减, 如图 5 所示。由  $R^2$  值可知, 利用区域耕地面积随 GDP 的增加呈对数递减的关系来估算区域未来耕地面积的宏观变化具有比较可靠的精度。由此可以依据这种关系推算不同 GDP 水平下耕地面积的数量, 同样可以计算出用 GDP 表示的不同经济发展阶段占用耕地面积的水平。

~ 4 000 亿元阶段时, GDP 每增加 2 000 亿元时占用的耕地面积为 3.85 @  $10^4$   $hm^2$ ; 当 GDP 达到 4 000~ 6 000 亿元阶段时, GDP 每增加 2 000 亿元时占用的耕地面积为 2.25 @  $10^4$   $hm^2$ ; 当 GDP 达到 6 000~ 8 000 亿元阶段时, GDP 每增加 2 000 亿元时占用的耕地面积为 1.60 @  $10^4$   $hm^2$ 。由此可见, 随着经济发展水平的提高, 增加单位 GDP 消耗的耕地逐渐减少。

(下转第 127 页)

5.7 @10<sup>4</sup> kW, 年发电量 1.84 @10<sup>8</sup> kW # h。玛纳斯河流域现有 14 座平原水库, 分布于玛纳斯河中、下游泉水溢出带。河流所携带的泥沙会对电站和水库的正常运行造成很大影响。以玛纳斯河流域的第二大水库跃进水库为例, 设计总库容 1.033 @10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>, 年调节水量 2.5 @10<sup>8</sup> ~ 2.8 @10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>。经过 50 多年的运行, 由于水库引蓄洪水, 泥沙含量较高, 水库淤积严重, 截止 2007 年, 水库泥沙淤积量达 0.25 @10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>, 实际库容仅有 0.78 @10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>, 仅为设计总库容的 75.5%<sup>[7]</sup>。

河流中的泥沙亦对分布在河流上的电站的正常运行产生严重影响。玛纳斯河红山嘴电厂, 受到冰、沙、草和洪水等自然灾害的威胁, 机组一直不能稳定运行, 出力达不到设计能力。玛纳斯河红山嘴电厂的泥沙危害主要表现为夏季引水渠泥沙严重淤积及对水轮机过流部件严重磨损。水轮机过流部件磨损严重, 机组大、小修周期短, 运行成本增大, 经济效益低下。20 世纪 80 年代二、三级电站投产之初, 年发电量仅维持在 1.5 @10<sup>8</sup> kW # h, 为设计年发电量 2.154 @10<sup>8</sup> kW # h 的 69.7%<sup>[8]</sup>。

因此, 为了保护流域山区水源涵养区, 减轻泥沙对电站的损害, 减少平原水库的泥沙淤积, 应该加强对玛纳斯河流域山区的保护。在森林保护方面, 应

该严禁采伐天然林, 加强人工更新造林, 恢复森林的水土保护能力。在草原保护方面, 应该严格限制草地载畜量, 杜绝过牧。逐步改变牧民逐水草而居的游牧生活, 加强牧民定居点的建设工作, 建设高标准饲草料基地, 发展现代畜牧业, 减轻山区草场压力。

#### 参考文献:

- [1] 徐国宾. 陕西省水库泥沙淤积灾害及其防治对策[J]. 水土保持通报, 1994, 14(4): 52-58.
- [2] 于广林, 李志敏. 刘家峡水电站泥沙问题的解决措施与运用实践[J]. 水力发电学报, 1999, 65(2): 42-51.
- [3] 韦方强, 刘淑珍, 范建容, 等. 小江流域生态环境灾害与治理对策[J]. 自然灾害学报, 2004, 13(4): 1092-114.
- [4] 赵资乐. 湟水干流青海段泥沙危害及其成因[J]. 水土保持研究, 2004, 11(1): 116-118.
- [5] 王兆印, 林秉南. 中国泥沙研究的几个问题[J]. 泥沙研究, 2003(4): 73-81.
- [6] 袁国映, 屈喜乐, 李竞生. 中国新疆玛纳斯河流域农业生态环境资源保护与合理利用研究[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1995: 2200.
- [7] 黄委水利专家复核跃进水库除险加固工程[EB/OL]. <http://www.huaxia.com>, 2007.
- [8] 梯级引水式电站群提高发电生产能力的途径[EB/OL]. <http://www.hwcc.com.cn>, 2006.

(上接第 123 页)

## 5 结论

(1) 河北省耕地面积逐渐减少, 经历了缓慢减少到快速减少的耕地变化过程, 人均耕地面积也有类似的变化。

(2) 耕地资源面积随着 GDP 的增加呈对数递减趋势, 用模型的对数方程对耕地面积的估算值和实际值误差较小, 证明用对数递减模型方程预测耕地面积随 GDP 增长的变化具有很好的可行性。

(3) 不同的经济发展阶段, 增长等量 GDP 所占用的耕地面积不同。预测结果表明耕地面积随着经济发展水平的提高逐渐减少, GDP 达到一定水平后, GDP 的增长主要是依靠产业高度化和技术革新, 而不再靠土地投入的增加。

#### 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): 322-333.
- [2] 许月卿, 李秀彬. 河北省耕地数量减少原因及对策研究[J]. 自然资源学报, 2002, 17(1): 122-127.

- [3] 熊鹰, 王克林, 郭娴. 湖南省耕地数量动态变化与经济发展关系研究[J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(5): 62-72.
- [4] 蔡文春, 杨德刚. 新疆耕地变化及驱动力分析[J]. 干旱区资源与环境, 2002, 20(2): 144-148.
- [5] 苏玉燕, 吕成文. 芜湖市近 30 年耕地数量变化特征分析[J]. 资源开发与市场, 2005, 21(5): 440-442.
- [6] 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): 50-55.
- [7] 邵金花, 刘贤赵. 烟台市耕地数量变化与经济发展人口增长关系的研究[J]. 农业系统科学与综合研究, 2006, 22(1): 252-28.
- [8] 张景芳, 刁承泰, 刘贵芬, 等. 重庆市近十年耕地变化过程及其与经济发展关系研究[J]. 水土保持研究, 2007, 14(2): 272-276.
- [9] 阎同生, 董继国. 河北省耕地变化研究[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(8): 23922-2393.
- [10] 河北省统计局. 河北省经济统计年鉴[Z]. 2005.
- [11] 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.
- [12] 汪朝辉, 王克林, 蒋凌燕, 等. 湖南省耕地动态变化与可持续利用对策研究[J]. 热带地理, 2003, 23(3): 252-259.