

榆林市耕地资源与粮食安全研究

张金鑫¹, 穆兴民^{1,2}, 王飞^{1,2}, 刘玉兰¹, 王健³

(1. 西北农林科技大学 资源环境学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 中国科学院 水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100;
3. 黄河水利委员会 西峰水土保持科学试验站, 甘肃 庆阳 745000)

摘 要:耕地资源是粮食生产及粮食安全的基础。针对世界粮价飙升所引发的“粮食危机”, 我国的粮食安全又重新成为社会所关注的焦点。在分析榆林市 1949– 2005 年耕地资源变化的基础上, 对耕地面积和粮食产量的年际变化率及不同历史阶段两者的相关关系进行分析, 提出了榆林市粮食安全的保障措施。结果表明: 1949– 2005 年, 榆林市耕地面积及人均耕地面积均呈减少趋势; 耕地数量变化对粮食生产具有根本的约束作用, 但耕地面积与粮食产量的年际变化率的趋势并不完全同步, 农业科技投入不仅抵消了因耕地面积减少所导致的粮食减产, 而且可以使粮食总产出现较大增长, 但耕地数量仍是稳定粮食总产的重要因素。

关键词:粮食安全; 耕地资源; 相关分析; 榆林市

中图分类号: F301.24 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2009)02-0160-05

Relationship Between Cultivated Land Change and Food Security in Yulin City

ZHANG Jin-xin¹, MU Xing-min^{1,2}, WANG Fei^{1,2}, LIU Yu-lan¹, WANG Jian³

(1. College of Resource and Environment, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;
2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences, Yangling, Shaanxi 712100, China;
3. Xifeng Soil and Water Conservation Experimental Station of YRCC, Qingyang, Gansu 745000, China)

Abstract: Cultivated land resource is the foundation of food production and food security. According to the ‘food crisis’ which is initiated by the increased food price, food security in China has become a focus once again, which is concerned by the public. This paper analyzed the changes of cultivation land resources from 1949 to 2005 in Yulin city. On the basis of this analysis, the relationship between cultivated land area and the inter-annual change ratio of food production in different historical stages was studied, and the safeguard measures of the food security in Yulin City were proposed. The results were as follows: the cultivated land area of Yulin City and the cultivated land area per capita showed the downtrend. The changes of cultivated land had a basic restrict effect on the food production. However, there was no complete synchronization in the trend of inter-annual change ratio between cultivated land area and food production. The application of agricultural technology could not only counteract the food reduction, which was caused by the reduction in cultivated land area, but also improve the food total production greatly. However, the amount of cultivated land was still an important factor of food total production stabilization.

Key words: food security; cultivated land; correlative analysis; Yulin city

耕地资源是农业生产最基本的物质条件, 其数量和质量的变化必将引起粮食生产的波动, 从而影响到粮食有效供给和粮食安全水平^[1]。而粮食本身作为一种具有战略意义的特殊商品, 是国家安全战略的组成部分, 也是社会稳定和国民经济发展的基础。因此, 耕地资源与粮食安全是关系到我国经济

* 收稿日期: 2008-10-13
基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划“水土保持耕作关键技术(2006BAD09B04)”专题; Challenge Program on Water and Food Conservation Agriculture Yellow River Drylands(CN288); 欧盟项目(DESIRE, 037046)
作者简介: 张金鑫(1982-), 女, 内蒙古通辽人, 在读硕士, 主要从事水土保持耕作及粮食安全方面研究。E-mail: zhang_jin_xin@163.com
通信作者: 王飞(1971-), 男, 陕西户县人, 博士, 副研究员, 主要从事水土保持效益评价方面的研究。E-mail: wafe@ms.iswc.ac.cn

和社会可持续发展的全局性战略问题,在保证经济建设需要的同时也要保护有限的耕地资源,以实现国家粮食安全。

由于近年来我国工业化和城市化进程的加快,导致耕地资源数量日益减少,人均耕地面积由 20 世纪 50 年代初的 0.18 hm^2 下降到现在的 0.08 hm^2 ^[2], 严重地影响到国家的粮食安全。2008 年世界粮食短缺及价格飙升引发“粮食危机”论,导致埃及、印度尼西亚等 37 个国家面临饥荒,菲律宾、墨西哥、海地等 13 个国家因粮食供给短缺而发生骚乱。尽管由于我国具有相对独立的粮食安全体系,使我国避免粮食安全的威胁,但我们必须正视我国粮食安全所面临的威胁,特别是地处干旱、半干旱的黄土高原地区,降水稀少、土层深厚、土壤疏松、易于开垦,由于开垦不适于耕种的边际土地,造成水土流失严重,由此引起生态、经济和粮食等问题^[3]。如何可持续地利用耕地资源,确保粮食安全尤为重要。因此,针对陕西省榆林市 1949–2005 年耕地面积、人口数量和粮食产量的发展现状及其相互关系进行研究,对实现地方耕地的可持续开发利用,缓解人、地、粮矛盾有一定的现实意义,为实现榆林市社会经济可持续发展提供科学依据。

1 研究区概况

榆林市($36^{\circ}57' - 39^{\circ}34' \text{ N}$, $107^{\circ}28' - 111^{\circ}15' \text{ E}$)位于陕西省最北端,辖 12 个县区,总面积 $43\,578\text{ km}^2$,占陕西省土地面积的 21.18%。地貌上处于毛乌素沙地向陕北黄土高原过渡区。属干旱、半干旱温带大陆性季风气候,年均温 $< 10^{\circ}\text{C}$,多年平均降水量 400 mm 左右,且年内降水量的 70% 以上集中于 6–9 月,年平均风速 3.2 m/s 。干旱、霜冻、冰雹和大风等自然灾害对本区农业生产影响较大。该区能源矿产资源丰富,

集煤、油、气、盐四大资源于一地,被规划为我国 21 世纪重点开发的新能源基地。

2 资料与方法

分析所用资料为陕西省统计局编写的 1949–1998 年陕西 50 年的统计年鉴,和榆林市统计局编写的 1949–1988 年榆林 40 年的统计年鉴及 1999–2005 年榆林各年份的统计年鉴,在此基础上,相互校正及补充资料,最终整理出榆林市 1949–2005 年完整的数据资料。

从耕地面积变化率与粮食产量变化率的对比关系可以看出耕地数量对粮食产量的影响。耕地面积年变化率指当年耕地总面积的净减少(增加)占上一年耕地总面积的百分比,粮食产量年变化率指当年粮食产量的净增加(减少)量占上一年总产量的百分比。根据 1949–2005 年榆林市耕地面积的变化趋势划分 6 个阶段,并运用相关分析的方法对不同阶段的耕地面积及粮食产量的年际变化率进行研究,进一步揭示耕地面积与粮食产量的关系。

3 结果与分析

3.1 耕地资源变化

1949–2005 年间,榆林市耕地面积整体上处于持续下降的趋势(图 1)。1949 年年末实有耕地面积为 $7.57 \times 10^5\text{ hm}^2$,到 2005 年耕地面积减少到 $5.01 \times 10^5\text{ hm}^2$,57 年间共减少耕地面积 $2.56 \times 10^5\text{ hm}^2$,年均减少 $4.49 \times 10^3\text{ hm}^2$,其中,耕地面积最高的年份为 1957 年,为 $7.88 \times 10^5\text{ hm}^2$,最低年份为 2003 年,为 $5.00 \times 10^5\text{ hm}^2$,两极值间的降幅为 36.46%,说明榆林市耕地面积流失严重。建国以来榆林市耕地面积变化经历了缓慢增加–波动减少–震荡减少–缓慢减少–平稳保持–快速减少 6 个过程(图 1)。

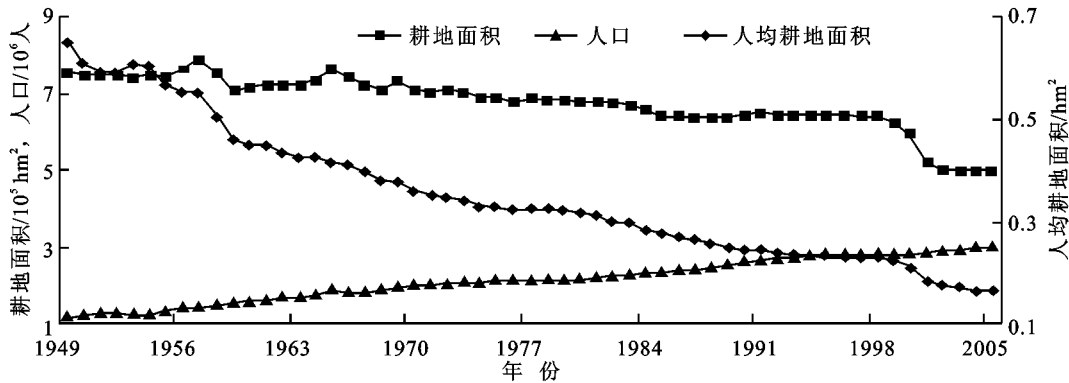


图 1 1949–2005 年榆林市耕地及人均耕地面积变化趋势

第一阶段 1949–1957 年,耕地面积持续缓慢增加,净增耕地面积 $0.31 \times 10^5\text{ hm}^2$ 。这一时期处于

“土地运动”改革时期,实行农民土地所有,极大地调动了农民经营土地的积极性,而且在“谁开谁有”的

政策驱动下,耕地面积迅速扩大,促进国民经济迅速恢复和发展。第二阶段 1958– 1965 年,这一阶段是我国“大跃进”时期,由于 3 年自然灾害导致前期耕地面积迅速减少,而后为了解决人口吃饭问题,加快开垦荒山进程,使得耕地面积逐年增加,到 1965 年耕地面积出现一个小高峰为 $7.67 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。第三阶段 1966– 1976 年,是榆林市耕地面积年际间增减变化较快的时期,耕地面积呈波浪状减少。长期计划型耕地政策使农民的生产积极性降低,并且受国内政治气氛的影响,前期耕地面积出现较大的震荡波动。后期因为基建规模的扩大造成耕地面积持续下降。第四阶段 1977– 1985 年,随着“文化大革命”的结束,国民经济快速发展,促进城乡规模的扩大,大量的非农建筑占地的增加抵消了农民新垦增加耕地的面积,导致耕地面积总体呈现缓慢下降。第五阶段 1986– 1998 年,榆林市处于实施“家庭联产承包责任制”阶段,15 年不变的土地承包经营权,确保了耕地面积的稳定。1987 年实施严格的土地管理法以后,耕地转化为非农业用地的势头得到遏止。耕地面积的最大变幅仅为 1.23%,使耕地面积呈现平稳态势。第六阶段 1999– 2005 年,榆林市处于“生态建设”阶段,通过“以粮代赈”政策,极大地调动了农民退耕还林还草的积极性,采用生态自我修复与人工治理相结合的方式加剧了耕地数量的减少。其中,2000– 2001 年耕地面积减少率为 13.96%,是 1949 年以来减幅最大的一年。

在耕地面积减少的同时,榆林市人口却一直不断地增加,从 1949 年的 116.23 万人增长到 2005 年的 300.24 万人,增幅达 158.62%。在这两种因素的共同作用下,人均耕地面积除在 1953 年和 1954 年略有上升外,其余年份均持续下降。1949 年人均拥有耕地面积 0.65 hm^2 ,到 2005 年只有 0.17 hm^2 ,57 年间人均耕地面积净减少 0.48 hm^2 。由于人口的快速增长,在耕地面积增加的第一阶段,人均拥有耕地面积却出现急剧的下降(图 1)。

3.2 粮食产量变化

1949– 2005 年榆林市粮食产量总体呈显著的波动式增长态势(图 2)。从 1949 年的 $1.77 \times 10^8 \text{ kg}$,到 2005 年的 $10.62 \times 10^8 \text{ kg}$,57 a 时间里粮食产量净增 $8.85 \times 10^8 \text{ kg}$,年均增产 $0.16 \times 10^8 \text{ kg}$ 。其中,1949– 1972 年粮食产量缓慢增加,始终维持在 $1.06 \times 10^8 \sim 2.26 \times 10^8 \text{ kg}$ 之间。这主要因为建国以来,农业生产水平相对提高抵消了因耕地面积缓慢降低和人口缓慢增加而导致粮食产量减产的现状。1974 年粮食产量首次突破 $5.00 \times 10^8 \text{ kg}$ 大关,

达到 $5.19 \times 10^8 \text{ kg}$ 。1976– 1983 年处于稳定阶段,粮食产量为 $6.20 \times 10^8 \text{ kg}$ 左右,这与人口增加和耕地面积降低的趋缓程度有关系。1984– 2005 年粮食产量在大幅震荡中坚持上升的趋势。其中,1993 年粮食产量突破 $10.00 \times 10^8 \text{ kg}$ 关口,在 1996 年达到 $12.56 \times 10^8 \text{ kg}$ 的历史新高。而后粮食产量一路下滑,1999 年仅为 $4.03 \times 10^8 \text{ kg}$,首次降到 1973 年以来的新低,这与国家粮食产量的减少趋势相一致^[4]。而后又出现上升趋势。

1949– 2005 年榆林市人均粮食产量表现波动增长,1949 年榆林市人均粮食产量为 152 kg,2005 年达到 354 kg,57 年间人均粮食产量净增 202 kg,其与粮食产量变化趋势趋于一致。

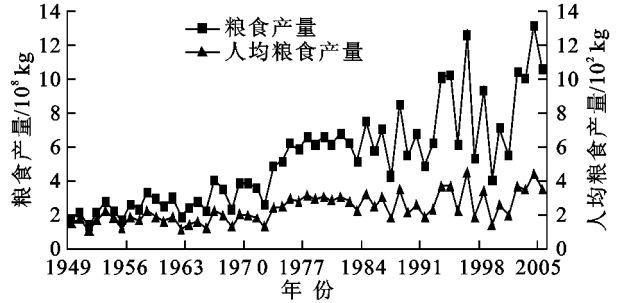


图 2 1949– 2005 年榆林市粮食产量及人均粮食产量变化趋势

3.3 耕地资源与粮食产量变化

图 3 为 1950– 2005 年榆林市耕地面积年变化率与粮食产量年变化率图,显示出在 1950– 2005 年粮食产量年变化率的波动比较剧烈。粮食产量增长率具有明显的周期规律,每隔 7~ 9 a 粮食产量就会出现较大的波动,如 1957– 1965 年、1974– 1983 年和 2003– 2007 年这三个阶段粮食产量年变化率相对较小,说明粮食产量处于相对稳定阶段。而 1966– 1973 年和 1995– 2002 年这两个阶段,粮食产量年变化率较大,说明粮食产量增减的幅度变化剧烈。统计分析表明,粮食增产年份占 50.00%,年均增产率为 43.95%,累积增产率达 1 230.62%;减产年份占 50.00%,年均减产率为 22.58%,累积减产率为 632.25%。虽然粮食增产年份与减产年份各占一半,但粮食年均增产率却远远大于粮食年均减产率,而且累积增产率几乎是累积减产率的 2 倍,这说明从 1950– 2005 年,榆林市粮食产量总体呈现出增加的趋势。

1950– 2005 榆林市耕地面积年变化率总体变幅较小。在 1950– 1977 年这个阶段,以 2~ 3 a 为周期规律的耕地面积年变化率波动相对较大。1977– 1998 年,耕地面积年变化率进入相对稳定阶段,耕地

年变化率维持在±0.28%左右,变幅较小。1998年之后,耕地面积年变化率出现急剧下降,到2001年降到研究期限内的历史最低点(−12.24%),而后又连续地回升,达到2005年的−0.10%。研究期限内,耕地

减少的年数为37 a,占67.27%,累积年减少率为61.33%;耕地面积增加年数为18年,占32.73%,累积年增加率为21.79%。整个研究时段内耕地面积年平均减少率为0.72%。

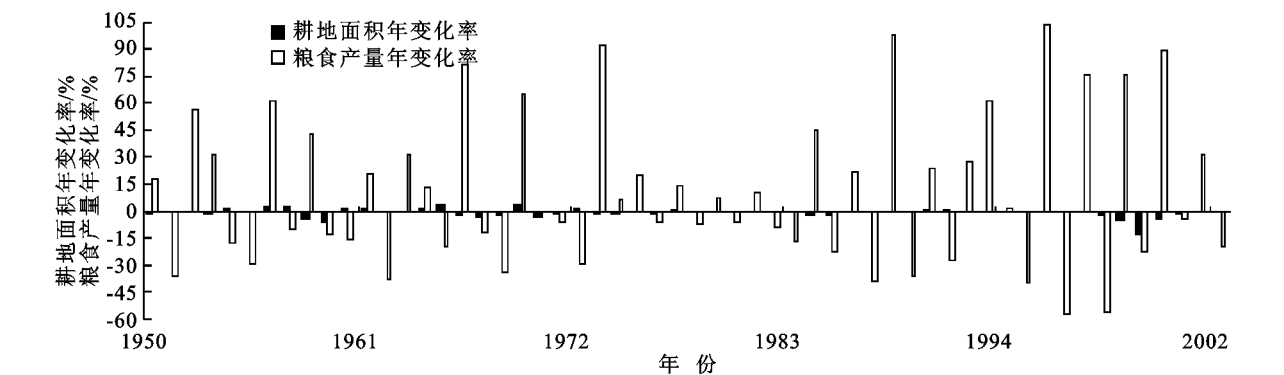


图3 1950–2005年榆林市耕地面积年变化率与粮食产量年变化率

3.4 不同阶段耕地面积与粮食产量的变化

从表1可见,不同历史阶段,榆林市耕地面积年变化率与粮食产量年变化率的变化趋势并不完全同步,即耕地面积减少并不一定必然导致粮食产量的降低。1950–1957年耕地面积年变化率与粮食产量年变化率的相关系数较大,这表明耕地面积变化对粮食产量具有显著的影响。以后各阶段的耕地面积的增减变化与粮食产量的变化不完全同步,这可以从二者的相关系数逐渐变小得到验证,这标志着耕地面积变化对粮食产量变化的作用减弱,而粮食

单产及灌溉面积的增加对粮食产量的作用加强。但在1986–1998年,耕地面积年变化率与粮食产量年变化率的相关关系达到极显著水平(0.713),这与此阶段由于实施生态退耕工程,大量坡耕地转化为林地和草地,而粮食单产及灌溉面积的提高不能抵消因耕地面积急剧下降而造成粮食大幅减产(见图1和图2)。说明在耕地面积减幅不大的情况下,粮食单产的提高可以弥补因耕地面积下降而造成的粮食产量降低,耕地面积仍是稳定粮食产量的主要因素。

表1 不同时段榆林市耕地面积年变化率和粮食产量年变化率及相关系数

| 时段 | | 1950–1957 | 1958–1965 | 1966–1976 | 1977–1985 | 1986–1998 | 1999–2005 |
|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 耕地面积 | 累积变化率 | 18.07 | −3.83 | −17.42 | −13.72 | −7.29 | −16.32 |
| | 年均变化率(P) | 2.26 | −0.48 | −1.58 | −1.52 | −0.56 | −2.33 |
| 粮食产量 | 累积变化率 | 74.97 | 23.23 | 176.78 | 14.29 | 214.75 | 94.35 |
| | 年均变化率(Q) | 9.37 | 2.90 | 16.07 | 1.59 | 16.52 | 13.48 |
| P–Q 相关系数 | | 0.553 | −0.31 | 0.274 | 0.185 | 0.713** | 0.188 |
| Q–灌溉面积年变化率 | | – | – | −0.058 | 0.172 | 0.152 | 0.343 |

4 讨论与建议

4.1 耕地资源减少原因分析

1949–2005年榆林市耕地面积总体呈现减少趋势,随着人口数量的增加,人均耕地占用量也逐年下降。耕地资源数量减少的主要原因有:工业化和城市化的建设占用地、生态退耕和农业内部结构调整等,其中,非农建设占用地是耕地减少的主要途径。大规模无序扩张的开发区、房地产建设等非农建设用地,导致大量优质的农业土地资源被占用。事实上,造成耕地资源大量减少的最本质的深层次原因在于农业比较效益低下^[5]。随着我国生态环境

的不断恶化,国家实行了生态退耕政策,将质量差、坡度大的耕地还林还草,因此,生态退耕也是耕地减少一个重要原因^[6]。

在我国经济社会日益完善的过程中,仅仅依靠市场经济的调节和土地政策是不够的,还需要政府加大对农业基础设施和农业科学技术的投入,在实行耕地资源市场优化配置的基础上加强政府在耕地资源管理和开发中的导向作用,提高农业的比较效益,始终坚持把保护耕地资源维持在国家战略安全的高度。

4.2 粮食产量变化特点与原因

耕地数量变化对粮食生产具有根本的约束作

用,在农业投入较低的早期,耕地数量变化对粮食生产具有明显的影响;在农业投入较高的后期,粮食单产的提高对粮食总产增长的作用增加,耕地数量变化作用较弱,表现为耕地面积与粮食产量的年际变化率的趋势并不完全同步。但耕地数量仍是稳定粮食总产的重要因素,只是由于农业科技投入(如灌溉面积的增加等)抵消了因耕地面积减少所导致的粮食减产。

4.3 榆林市粮食安全的保障措施的建议

耕地资源的自然供给对国民经济各业特别是粮食生产具有明显的约束作用。耕地资源的约束作用主要取决于资源的丰缺程度和农业技术水平、物质投入强度^[1]。对处于干旱、半干旱农牧业交错区的榆林市来说,受耕地退化、退耕还林还草、农村结构调整和建设占地等影响,未来 10 a 榆林市耕地面积将减少约 $1.80 \times 10^5 \text{ hm}^2$,可开发利用的后备宜农耕地资源为 $3.33 \times 10^5 \text{ hm}^2$,但其土壤质量较差,主要是平坦的沙地、盐碱地、退化草地和无定河滩涂等^[7],这将严重影响榆林市未来粮食安全问题。因此,笔者认为应该从以下几点来应对耕地资源不断下降给粮食安全带来的影响。

(1) 保证耕地数量,提高粮食单产。保持一定数量的耕地面积是保障粮食产量的先决条件,也是保障粮食安全的关键环节。总的来说,耕地面积的扩张受自然供给的限制,粮食产量的增加不可能完全依靠扩大耕地面积来实现,在耕地面积达到一定数量后,粮食产量的增加必须依靠物质、技术的高投入以提高粮食单产来实现^[1],而培育适生高产的新品种和改善农业生产条件是提高粮食单产的两个主要途径^[8]。调整种植业结构,发展小杂粮等高效农业,种植经济林、发展畜牧业,使农林牧果相结合^[9],实施集约化生产经营,提高粮食单产,稳定粮食总产。

(2) 加强技术创新,提高耕地质量。由于耕地连年种植,每年作物收割带走大量的营养,导致土壤退化,使耕地的可利用程度降低,在短时间内难以复耕,成为粮食产量减少的主要原因。因此,应尽量弥补因为耕地面积减少而造成粮食产量下降的局面。在兴修梯田,发展坝地的基础上,应与保护性农业技

术和集水农业技术相结合,使耕地充分利用天然降雨,增加土壤养分含量,协调耕地水、肥、气、热状况,改善农田生态环境,提高耕地质量,增加粮食有效供给能力,保障粮食安全。

(3) 制定灵活耕地政策,确保耕地生态环境。根据“耕地总量动态平衡”和“耕地占一补一”的国家政策实施来看,榆林市城镇周边的优质耕地被城镇化、工业化建设所占用,而补偿的耕地质量往往较差,面对耕地数量和质量逐年下降的事实,国家应该制定更加灵活的政策,根据榆林市经济发展和粮食安全的实际情况,为其制定合理的耕地变化区间,并确保区间内耕地数量和质量状况。规范工矿企业及人民生产生活的废弃物排放标准,减轻或杜绝废弃物污染耕地,确保良好的耕地生态环境,保证粮食安全的健康供应。

参考文献:

- [1] 傅泽强,蔡运龙,杨友孝,等.中国粮食安全与耕地资源变化的相关分析[J].自然资源学报,2001,16(4):313-319.
- [2] 赵荣钦,刘英.我国耕地资源开发利用现状及研究进展[J].水土保持研究,2006,13(1):108-110.
- [3] 赵翠薇,濮励杰.贵州省 50 年来耕地资源数量变化特征及其与粮食产量的关系研究[J].南京大学学报:自然科学版,2005,41(1):105-112.
- [4] 陈百明,周小萍.中国近期耕地资源与粮食综合生产能力的变化态势[J].资源科学,2004,26(5):38-45.
- [5] 蔡运龙.我国经济快速发展中的耕地问题[C]//国家土地管理局科技宣教司等.土地用途管制与耕地保护,北京:北京大学出版社,1997:1-12.
- [6] 朱洪波.粮食安全的耕地资源保障措施研究[J].水土保持研究,2006,13(5):160-165.
- [7] 杨述河,闫海利,胡业翠.陕北榆林市耕地变化的驱动机制及其情景分析[J].地域研究与开发,2005,24(6):72-75.
- [8] 李凤民,徐进章,孙国钧.半干旱黄土高原退化生态系统的修复与生态农业发展[J].生态学报,2003,23(9):1901-1909.
- [9] 王晓荣.榆林市土地生产潜力及人口承载力研究[J].干旱地区农业研究,2004,22(2):185-187.