

西南丘陵地区县域农用地经济效益评价研究

——以重庆江津区为例^{*}

李占军¹, 刁承泰^{1,2,3}

(1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715; 2. 西南大学 三峡库区生态环境教育部重点实验室, 重庆 400715;
3. 西南大学 三峡库区经济社会研究中心, 重庆 400715)

摘要:以重庆市江津区26个镇(街道)为评价单元,从农用地的产出、效率、产投比3方面建立经济效益评价指标体系,运用熵值法确定各个指标权重,采用综合指数法计算2005年江津区及各镇(街道)农用地经济效益评价价值。结果表明:江津区农用地利用经济效益水平不高,各镇(街道)间农用地经济效益差异显著。分别依据各镇(街道)农用地产出评价价值、效率评价价值、产投比评价价值和经济效益评价价值划分出I、II、III、IV级4个等级层次,并分析了区域差异的原因。

关键词:农用地; 经济效益评价; 熵值法; 江津区

中图分类号: F301.24; F323.211

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2008)04-0105-05

Evaluation on Economic Efficiency of Agricultural Land at County Level in Hilly Areas of Southwest China —A Case Study of Jiangjin District, Chongqing

LI Zhanjun¹, DIAO Chengtai^{1,2,3}

(1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China; 2. Key Laboratory of
Environments in Three Gorges Reservoir Region, Ministry of Education, Southwest University Chongqing
400715, China; 3. Institute of Economics and Society in Three Gorges Reservoir Area, Southwest University,
Chongqing 400715, China)

Abstract: Taking 26 towns in Jiangjin district as the evaluation units, an index system was established from three aspects: agricultural land output index, efficiency index and output input ratio index. The weight of each index was calculated by the entropy method. The economic efficiency values of agricultural land in 26 towns of 2005 were calculated by the method of comprehensive index. The results show that the economic efficiency of agriculture land was low, and there was significant regional difference in economic efficiency of agriculture land between the 26 towns. According the values of agricultural land output index, efficiency index and output input ratio index, the whole district was separately divided into I, II, III, IV grades, the reasons of regional difference was also discussed.

Key words: agricultural land; economic efficiency evaluation; entropy method; Jiangjin district

土地利用的经济效益是指土地开发利用过程中所获得的纯利润^[1]。由于土地用途不同经济效益也存在差别,国内对于非农用地(特别是城市用地)经济效益的研究较多,而对农用地经济效益研究较少。特别是现今工业化和城市化迅猛发展,一方面社会对农产品需求量不断增大,另一方面土地非农开发规模日趋扩大,如何做到在农用地数量日益减少的情况下其经济效益水平保持稳定并有所提高,除了集约利用外,一个重要方面就是对农用地利用进行经济效益评价,揭示农用地

地经济效益水平和空间差异,加强对经济高效农用地的保护。

对农用地经济效益的评价是基于一定的农用地内部格局(宏观用地结构与微观用地方式)在农用地外部环境(自然条件、区位等)和人类干预(科技、投入等)条件下所产生的经济效果的评价^[2],对江津区农用地经济效益评价着重强调在外部环境条件和人类干预下所产生的经济效果,不讨论农用地的结构效益,因而不同于对农用地进行全面经济评估。

以重庆市江津区26个镇为评价单元,选取产出、效率、

* 收稿日期: 2007-12-11

基金项目: 重庆江津区土地利用总体规划修编(全国县级土地利用总体规划修编试点之一)

作者简介: 李占军(1982-),男,河南洛阳人,硕士研究生,主要从事城市地貌学与城市发展及土地利用研究。E-mail: lizj@swu.edu.cn

通信作者: 刁承泰(1949-)男,四川成都人,教授,博士生导师,主要从事资源环境与可持续发展研究。E-mail: diaoct@swu.edu.cn

产投比 3 个评价准则及第一产业产值、农产品总产量等 6 个具有代表性的指标建立农用地经济效益评价指标体系,运用熵值法确定各个指标权重,采用综合指数法计算 2005 年江津区及各镇(街道)农用地经济效益评价价值,分析农用地经济效益水平和空间差异,以期为江津区土地规划、管理、利用以及农用地保护提供参考依据。

1 农用地经济效益评价指标体系的建立

科学建立土地利用经济效益指标评价体系能反映土地利用经济效益的实际水平。影响农用地经济效益的因素很多,包括自然、社会等多个方面,所以必须选取对农用地经济效益影响大、稳定性高且能确切反映农用地效益差异的因素对农用地进行评价。

农产品产量是衡量农用地经济效益的一个重要指标,江津区地处西南丘陵区长江沿岸,各评价单元地貌类型差别较明显,农产品产量空间差异较大;农林牧渔等产业的经济产值直接标明了区域农用地的经济产出水平,江津区各个评价单元受区位条件的影响,农用地的经济收益差异显著;各个评价单元农用地的经济密度(地均农用地农业总产值)是农用地效率高低的决定性因素;由于农用地利用方式和投入水平不同对农用地效率和集约水平影响较大;耕地和基本农田保护是农用地利用的重要方面。根据以上原则,考虑到指标的代表性、全面性、可得性、简洁性等各方面的要求并结合江津区的实际情况,构建了农用地经济效益评价指标体系^[1](表 1)。

2 农用地经济效益评价方法

各个评价指标原始数据经标准化处理后,采用熵值法^[3]确定各指标权重,利用多因素综合评价法中的综合评分法进行各镇(街道)农用地经济效益水平评价。

2.1 熵值法

①对评价指标进行综合标准化,即计算第 i 个镇(街道)第 j 项指标值的比重。

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}}$$

(1)

式中: P_{ij} ——标准化后所得值; X_{ij} ——评价指标实际值, $i=1,2\cdots,n$; $j=1,2\cdots,m$ 。

②计算第 j 项指标的熵值

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln P_{ij}$$

(2)

通常令 $k=1/\ln n$, 则 $0 \leq e_j \leq 1$ 。

③计算第 j 项指标的差异系数 $g_j = 1 - e_j$, 则 g_j 当越大时,指标越重要。

④确定权重

$$W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j}$$

(3)

按照上述方法分别计算各指标权重和准则层权重。

2.2 综合效益值计算

采用综合指数法^[4]计算经济效益值。具体方法:在确定各参评因子权重的基础上,将各评价单元的每一参评因子的标准化值与其权重相乘,之后再行累加,如式(4)。

$$F(w) = \sum_{i=1}^n W_i \times \sum_{j=1}^m (W_j \times A_j)$$

(4)

式中: $F(w)$ ——土地经济效益值; W_i ——准则层的权重; n ——评价准则层的数量; W_j ——指标层各指标的权重; m ——评价指标的数量; A_j ——各评价指标的标准化值。

3 江津区农用地经济效益评价

江津区地处重庆直辖市近郊,为渝西经济走廊的重点城市,新经济增长点的潜在地区。随着西部大开发战略的推进,未来将处于工业化、城镇化加速发展时期,强烈的土地需求将对土地利用的规模、布局等产生较大影响。该区属低山丘陵区,低山丘陵占总面积的 86.56%。2005 年,区域农用地面积 276 717 hm^2 , 占土地总面积的 85.97%,其中耕地 103 367.59 hm^2 , 占土地总面积的 32.11%;园地 27 080.16 hm^2 , 占土地总面积的 8.41%;林地 93 450.58 hm^2 , 占土地总面积的 29.03%。截至 2005 年底,全区实现国内生产总值 133.29 亿元,其中农业总产值 29.62 亿元,全区现辖 3 个街道办事处、23 个镇,常住人口 126.54 万,农业人口 108.54 万。

3.1 评价指标权重

一般来说,分析评价指标对农用地经济效益影响的大小,主要根据权重的不同来体现,对农用地经济效益具有较大影响的因素,会有较高的权重值。根据建立的农用地的评价指标体系,结合江津区实际,运用熵值法确定了各个指标权重(表 1)。从表 1 可以看出,准则层权重排序,产出指标最大,接着依次是效率指标和产投比指标,说明在该区农用地经济效益评价中,产出指标的重要性最大,其次是效率指标,产投比指标的重要性最小。而各评价指标的重要性排序分别为:农产品总产量、第一产业产值、地均农用地农业总产值、农业产值与化肥施用量比率、农用地中耕地比重、粮食单产。可见,农产品总产量对农用地经济效益的重要性最大,粮食单产的重要性最低,这样的结果与江津区实际情况相符合。

3.2 评价结果

运用熵值法和多因素综合评价法对各个评价指标处理后,得到江津区农用地经济效益评价价值(表 2)。

表 1 江津区农用地经济效益评价指标权重分配表

目标	评价准则(权重)	代码	指标权重	组合权重	
农用地 经济 效益 水平	产出指标(0.5527)	X ₁	第一产业产值/万元	0.4720	0.2609
		X ₂	农产品总产量/t	0.5280	0.2918
	效率指标(0.3455)	X ₃	地均农用地农业总产值/(元·hm ⁻²)	0.6252	0.2160
		X ₄	农用地中耕地比重/%	0.2350	0.0812
		X ₅	粮食单产/(kg·hm ⁻²)	0.1398	0.0483
		产投比指标(0.1019)	X ₆	农业产值与化肥施用量比率/(万元·t ⁻¹)	1.0000

表 2 江津区农用地经济效益评价价值

区域	总评价	分评价			总评 排序
		产出评价	效率评价	产投比评价	
江津区平均	0.0385	0.0213	0.0133	0.0039	—
几江街道办	0.0457	0.0195	0.0200	0.0062	9
德感街道办	0.0378	0.0217	0.0118	0.0043	15
支坪街道办	0.0475	0.0252	0.0167	0.0056	8
珞璜镇	0.0439	0.0280	0.0128	0.0031	11
双福镇	0.0280	0.0121	0.0127	0.0032	19
白沙镇	0.0616	0.0449	0.0136	0.0031	1
油溪镇	0.0421	0.0264	0.0127	0.0030	12
李市镇	0.0582	0.0399	0.0142	0.0041	2
先锋镇	0.0519	0.0307	0.0163	0.0049	4
慈云镇	0.0489	0.0157	0.0257	0.0075	5
杜市镇	0.0337	0.0172	0.0131	0.0034	18
石蟆镇	0.0480	0.0320	0.0132	0.0028	7
蔡家镇	0.0408	0.0282	0.0092	0.0034	13
吴滩镇	0.0558	0.0311	0.0193	0.0054	3
贾嗣镇	0.0371	0.0203	0.0133	0.0035	16
永兴镇	0.0483	0.0282	0.0147	0.0054	6
龙华镇	0.0393	0.0200	0.0157	0.0036	14
石门镇	0.0447	0.0213	0.0184	0.0050	10
柏林镇	0.0278	0.0206	0.0045	0.0027	20
朱杨镇	0.0222	0.0079	0.0117	0.0026	22
嘉平镇	0.0251	0.0114	0.0095	0.0042	21
中山镇	0.0219	0.0105	0.0073	0.0041	23
塘河镇	0.0155	0.0055	0.0078	0.0022	26
西湖镇	0.0364	0.0240	0.0096	0.0028	17
夏坝镇	0.0182	0.0053	0.0103	0.0026	25
广兴镇	0.0194	0.0053	0.0110	0.0031	24

3.2.1 农用地产出评价

江津区农用地的产出评价结果如图 2 所示, 将 26 个镇(街道)划分为 4 个等级, 定义评价值在 0.032 1~ 0.044 9 之间的为 I 级(高产), 0.024 1~ 0.032 之间为 II 级(较高产), 0.012 2~ 0.024 之间的为 III 级(中产), 0.005 3~ 0.012 1 之间为 IV 级(低产), 由此得到区域农用地产出评价空间分布图。由图 2 可以看出农用地高产和较高产区主要分布在石蟆到珞璜连线和吴滩到蔡家连线的“十”字型区域内, 包括白沙、李市、油溪等 10 个镇(街道), 中低产区分布在区域边缘, 包括双福、德感、广兴等 16 个镇(街道)。这种空间差异产生的原因一方面是自然条件的差异, 即高产及较高产区域内长江及其支流笋溪河穿过, 大部分为浅丘和平坝(海拔 300 m 以下), 地势较为低平, 农用地质量高, 中低产区大多位于北部和南部低山丘陵区域, 自然条件相对较差; 另一方面是区域土地面积(主要是农用地面积)的差异, 在农业生产水平差异不大的条件下, 农用地面积的大小就成了决定农产品产出多少的最关键因素, 上述高产及较高产区域各镇(街道)农用地面积平均比中低产区域高 46.22%。

从各级别农用地的规模上看(表 3), II 类与 III 类农用地占区域农用地面积的比例高达 71.47%, I、IV 类农用地的

比例分别为 12.67% 和 15.86%, 说明江津区农用地的产出水平中等, 产出水平提升的空间巨大。

3.2.2 农用地效率评价

将区域 26 个镇(街道)划分为 4 个等级, 定义评价值在 0.020 1~ 0.025 7 之间的为 I 级(高效), 0.014 8~ 0.200 之间为 II 级(较高效), 0.010 4~ 0.014 7 之间的为 III 级(中效), 0.004 5~ 0.010 3 之间为 IV 级(低效), 由此得到江津区农用地效率评价空间分布图。由图 2 可以看出农用地效率高低空间分布以城区(几江)为中心向外依次为较高效区、中效区和低效区, 空间分布近似同心环状。影响效率高低的决定性指标是地均农用地农业总产值, 处于内圈的较高效区距市中心距离近, 农用地利用立足市场, 以发展商品农业为主, 产品质量好, 农用地集约利用, 产出效率高, 农用地的收益较好; 随着距市中心距离的增加, 受土地利用方式等各种条件的制约集约度降低, 农用地产出水平降低。这样的空间布局与江津区实际情况基本吻合, 也符合经济地理学中距市场越近, 单位面积农业生产用地收益越高的布局模式^[9]。

按效率值高低划分的各级别农用地从规模上看(表 3), 属于 I 级、II 级的有慈云、几江、支坪等 7 个镇(街道), 其余属于 III 级、IV 级的镇(街道)数量为 19 个。I 级、II 级农用地面积与 III 级、IV 级农用地面积比例为 16.52: 83.48, 中低效农用地占该区域农用地数量的 83.48%, 说明区域农用地经济效率偏低。

3.2.3 农用地产投比评价

文中产投比是指农业总产值与化肥施用量的比率, 主要从投入产出的角度反映出农业用地效益, 其比值越大, 说明在一定投入水平下农用地经济产出越高, 效益也越好。根据产投比评价值将 26 个镇(街道)划分为 4 个等级, 定义评价值在 0.005 1~ 0.007 5 之间的为 I 级(高), 0.003 7~ 0.005 0 之间为 II 级(较高), 0.002 9~ 0.003 6 之间的为 III 级(中等), 0.002 2~ 0.002 8 之间为 IV 级(较低), 利用 Arcgis 制图软件得出江津区镇(街道)农用地利用产出比效益空间分布图(图 4)。可以看出, 各评价单元产投比水平空间差异较大。从各级别农用地规模来看(表 3), I 级(高)农用地占江津区农用地面积的 12.40%, 分布在几江、支坪、吴滩、慈云、永兴; II 级(较高)农用地占江津区农用地面积的 23.55%, 主要是德感、先锋、石门、李市、嘉平、中山; 其余 15 个镇(街道)均处于 III、IV(中低)级, 占全区农用地数量的 64.04%, 说明区域农用地在当前投入水平下经济产出偏低。

3.2.4 农用地经济效益评价

全区农用地经济效益的总评价值为 0.038 5。根据农用地经济效益评价结果, 结合江津区各镇(街道)农用地利用的现状特点, 将 26 个镇(街道)农用地经济效益评价结果分为 4 级: I 级: $F \geq 0.052 1$, 农用地经济效益高; II 级: $0.042 2 \leq F \leq 0.052 0$, 农用地经济效益较高; III 级: $0.028 0 \leq F \leq 0.042 1$, 农用地经济效益中等; IV 级: $F \leq 0.042 0$, 农用地经济效益较差。各级别镇(街道)的分布情况为: I 级类 3 个, 包括白沙、李市、吴滩; II 级类 8 个, 包括先锋、慈云、永兴、石蟆、支坪、几江、石门、珞璜; III 级类 8 个, 包括油溪、蔡家、龙

华、德感、贾嗣、西湖、杜市、双福; IV 级类 7 个, 包括柏林、嘉平、朱杨、中山、广兴、夏坝、塘河。从镇(街道)分布数量看 I、II 类经济效益较好的有 11 个, III、IV 经济效益欠佳的有 15 个; 从规模上看 I、II、III、IV 类农用地面积的比为 15. 19:

表 3 江津区农用地评价分级统计

级别	产出评价		效率评价		产投比评价	
	面积/hm ²	比例/%	面积/hm ²	比例/%	面积/hm ²	比例/%
I 级	35064. 57	12. 67	4361. 54	1. 58	34322. 92	12. 41
II 级	97066. 37	35. 08	41340. 29	14. 94	65174. 78	23. 55
III 级	100701. 57	36. 39	127189. 86	45. 96	92789. 39	33. 53
IV 级	43884. 51	15. 86	103825. 33	37. 52	84429. 93	30. 51

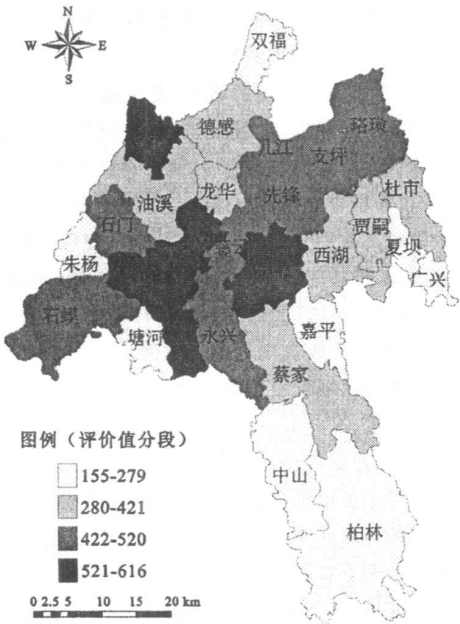


图 1 江津区农用地经济效益分区图

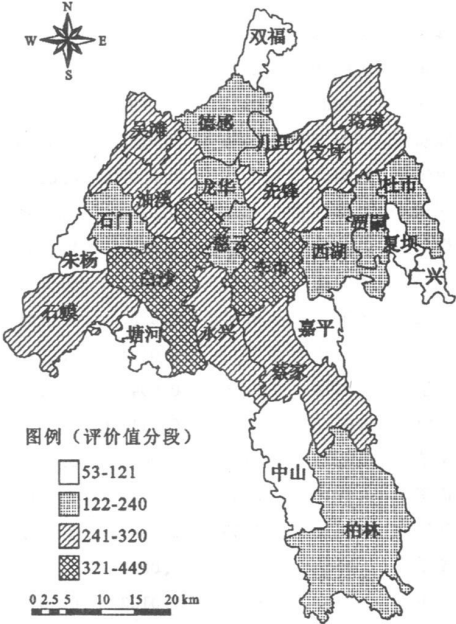


图 2 江津区农用地产出评价分区图

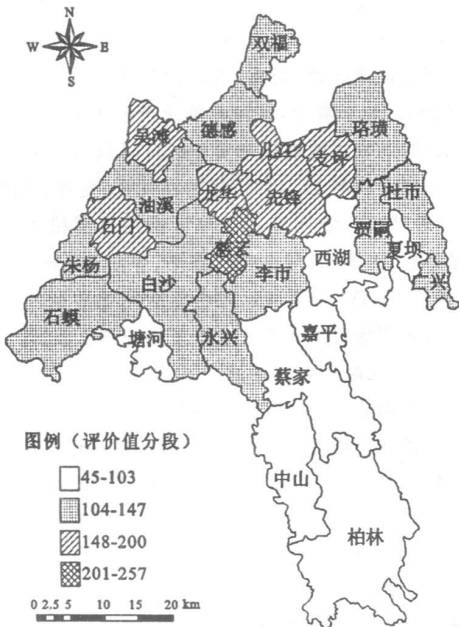


图 3 江津区农用地效率评价分区图

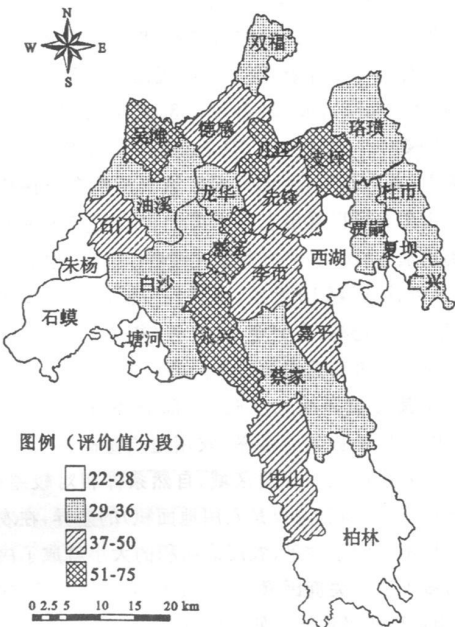


图 4 江津区农用地产投比评价分区图

* 注: 为方便表示, 图中评价值在原数值基础上均乘以 10000, 不影响结论表达。

从各分区来看, 全区各乡镇农用地经济效益差异比较显著, 效益极高区白沙镇评价值为 0.061 6, 效益极低区塘河镇评价值为 0.015 5, 效益评价值极高区是极低区的 4 倍。从空间格局看(图 1), 北部平行岭谷低山地区, 是区域政治、经济中心, 也是全市社会经济最发达的地区, 城市建设占地多, 工矿企业分布多, 但较高的农用地集约水平和邻近城市区(市场)的区位优势一定程度上削弱了自然条件差及农用地数量少的负面影响, 农用地经济效益水平中等; 农用地经济效益较好的地区多分布在区域中部及长江沿岸一线, 因为中部地区多丘陵河谷, 耕地比重大, 也是粮食主产区, 适宜多种农作物生长, 有利于发展农林牧渔等多种经营; 南部多中山山地, 经济发展缓慢, 南部区农用地经济效益较差。

4 结论与讨论

- (1) 对江津区农用地经济效益的评价结果表明, 全区近 60% 的农用地经济效益较差, 区域农用地经济效益水平不高, 各镇(街道)农用地经济效益的区域差异性比较显著, 与江津区实际情况相符。
- (2) 通过因地制宜地选取相应的农用地评价指标, 运用熵值法确定指标权重, 采用综合指数法计算江津区及各镇(街道)农用地经济效益值, 不仅评价方法合理有效而且评价结果能正确反映评价区的实际情况。
- (3) 现今土地利用冲突的主要表现不外乎是非农建设用地扩张与农用地保护的冲突, 这种冲突常常导致区域土地利用的无序性, 出现乱占、多占农用地的现象, 因此江津区必须要加强土地的规划管理, 在切实保护优质农用地特别是耕地

的基础上统筹安排非农建设用地的最佳用地数量和位置, 并严格落实。针对农用地经济效益低的区域差异显著问题, 一方面加大对农用地投入, 积极运用农业技术和良种, 提高土地产出, 另一方面要强土地整理和对中低产农用地的改造及向适宜性用途转变, 提高农用地的集约利用水平。

(4) 为了科学规范地对农用地经济效益进行评价, 必须建立全面有效的指标体系。由于农用地经济效益受自然条件、区位、土地利用方式等多种因素的影响, 文中给出的指标体系基本能够反映出研究区农用地的经济效益, 但指标体系太具有针对性, 较少从多因素角度考虑指标的广泛适用性, 同时指标体系的构建在一些难以量化的因素如劳动投入量和特定区域专业化农产品的产出等方面考虑欠缺, 也是整个体系全面性不足, 今后还要在这方面继续努力。

参考文献:

- [1] 李佩瑾, 肖莉, 张伟娜. 湖南省土地利用经济效益评价[J]. 广东土地科学, 2007, 6(2): 23-26.
- [2] 罗罡辉, 吴次芳. 城市用地效益的比较研究[J]. 经济地理, 2003, 23(3): 367-370.
- [3] 刘新卫, 张丽君, 等. 中国土地资源集约利用研究[M]. 北京: 地质出版社, 2006.
- [4] 崔丽, 许月卿. 河北省农用地利用集约度时空变异分析[J]. 地理科学进展, 2007, 26(2): 116-125.
- [5] 李小建. 经济地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [6] 江津区统计年鉴[Z]. 2006.

(上接第 104 页)

- [10] 温仲明, 焦峰, 刘宝元. 黄土高原森林草原区退耕地植被自然恢复与土壤养分变化[J]. 应用生态学报, 2005, 16(11): 2025-2029.
- [11] 潘成忠, 上官周平, 刘国彬. 黄土丘陵沟壑区退耕草地土壤质量演变[J]. 生态学报, 2006, 26(3): 690-696.
- [12] 巩杰, 陈利顶, 傅伯杰, 等. 黄土丘陵区小流域植被恢复的土壤养分效应研究[J]. 水土保持学报, 2005, 19(1): 93-96.
- [13] 侯扶江, 肖金玉, 南志标. 黄土高原退耕地的生态恢复[J]. 应用生态学报, 2002, 13(8): 923-929.
- [14] 许明祥, 刘国彬. 黄土丘陵区刺槐人工林土壤养分特征及演变[J]. 植物营养与肥料学报, 2004, 10(1): 40-46.
- [15] 杨小波, 张桃林, 吴庆书. 海南琼北地区不同植被类型物种多样性与土壤肥力的[J]. 生态学报, 2002, 22(2): 1990-1996.
- [16] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1978.
- [17] 杜峰, 山仑, 梁宗锁, 等. 陕北黄土丘陵区撂荒演替过程
- 中的土壤水分效应[J]. 自然资源学报, 2005, 20(5): 669-678.
- [18] 杨弘, 李忠, 等. 长白山北坡阔叶红松林和暗针叶林的土壤水分物理性质[J]. 应用生态学报, 2007, 18(2): 272-276.
- [19] 张雅楠, 黄兴法, 毛丽丽, 等. 土壤入渗性能自动测量系统原理与应用研究[J]. 农业工程学报, 2007, 23(4): 99-104.
- [20] 陈瑶, 张科利, 罗利芳, 等. 黄土坡耕地弃耕后土壤入渗变化规律及影响因素[J]. 泥沙研究, 2005(5): 45-50.
- [21] 王国梁, 刘国彬, 周生路. 黄土丘陵沟壑区小流域植被恢复对土壤稳定入渗的影响[J]. 自然资源学报, 2003, 18(5): 529-535.
- [22] 安树青, 王峥峰, 朱学雷, 等. 土壤因子对次生森林群落演替的影响[J]. 生态学报, 1997, 17(1): 45-50.
- [23] 王政权, 王庆成. 森林土壤物理性质的空间异质性研究[J]. 生态学报, 2000, 20(6): 945-950.