

陕北黄土丘陵区燕沟小流域综合治理的经济响应^{*}

党小虎¹, 刘国彬²

(1. 西安科技大学 地质与环境学院, 西安 712100; 2. 中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

摘 要:以陕北黄土丘陵区燕沟小流域为对象,采用农村社会调查和统计资料相结合的方法,分析小流域水土保持和退耕还林(草)工程建设以来流域经济特征的变化,阐明小流域综合治理对农村发展的主要影响。结果显示,流域农村各业产值和农民人均纯收入(1990 年不变价)分别由 2000 年的 803 万元和 1 230 元提高到 2005 年的 1 069 万元和 1 855 元,表征产业结构多样性的香农指数也相应的由 1.110 增加到 1.126。恩格尔系数、基尼系数和贫困指数等计算结果表明流域农民生活状况和收入分配明显得到改善。研究表明通过积极的土地利用和农村产业调整,基本上建立了适合于流域土地利用结构和自然特点的特色产业链条,产业结构也由原来单一的种植业向多元化产业结构演变,小流域综合治理使流域社会经济发展水平得到了整体提升。

关键词:经济响应;小流域综合治理;黄土丘陵区

中图分类号:X171.1;F323.211

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2009)05-0116-05

Economic Response to the Small Catchment Management of Yangou Catchment in the Loess Hilly Region of Northern Shaanxi Province

DANG Xiao-hu¹, LIU Guo-bin²

(1. School of Geology and Environment, Xi'an University of Science and Technology, Xi'an 710054, China; 2. Institute of Soil and Water Conservation, CAS & MWR, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract:As a case study of Yangou Catchment in the Loess Hilly Region of Northern Shaanxi Province, based on the PRA exercise and the historical observations, this literature analyzed the evolvement in its economic characteristics after implementing experiments and demonstrations on soil and water conservation and "Grain for Green Program" in this catchment and clarified the impact of small catchment management on rural development. The results showed as follows: the rural production values and the net income per peasant (in constant prices in 1990) increased from 803 $\times 10^4$ yuan and 1 230 Yuan in 2000 to 1 069 $\times 10^4$ yuan and 1 855 Yuan in 2005 respectively, and Shannon index of the industry diversity also grew from 1.110 to 1.126 correspondently. The values of Engel's coefficient, Gini coefficient and poverty indices indicated the noticeable improvement of farmers living condition and income distribution in this catchment. The results mentioned above suggested that industries were developed for which it has favorable conditions and those with local characteristics through active policies for structure regulations on land uses and rural industries. Rural industry structure characterized by crop farming evolved towards diversification. Ecological rehabilitation elevates the level of socioeconomic development in the case study catchment.

Key words: economic response; the small catchment management; Loess Hilly Region

生态脆弱是陕北黄土丘陵区的典型特征,也是生态经济恶性循环的根源之一。由于生态脆弱,系统生产力低,在叠加了不合理的人类经济活动后,使得生态经济系统呈现恶性循环。而小流域综合治理包含自然与经济两个过程,两个过程相互影响。有

研究表明^[1-6],在贫困的状态下,农民只重视短期的直接经济利益,倾向于采取短期行为,而这种短期性与生态效益的滞后性之间存在着尖锐的矛盾,从而造成生态破坏,使生态经济系统陷入生态破坏与贫困的恶性循环之中。小流域综合治理的目的就是通

^{*} 收稿日期:2009-04-23

基金项目:国家科技支撑计划项目(2006BAD09B10-2);中科院科学院西部行动计划(KZCX2-XB2);国家自然科学基金(4077108)

作者简介:党小虎(1968-),男,宁夏隆德人,博士,副教授,主要从事环境生态学及生态经济研究。E-mail: xiaohud2004@163.com

过合理调整土地利用结构与农村产业结构,打破这种恶性循环,使两者相互适应、相互协调,进而实现良性循环。当前需要正确评估小流域综合治理对农村经济发展产生的主要影响,通过评估及时发现问题,进而对流域未来的生态建设和农村发展方向进行适时的调整。如何科学评估生态建设的经济影响一直以来是学术界关注的热点问题,目前在研究内容和方法上还没有统一,各学科均是从自身的需求去研究所关注的重点问题。已有的文献对经济响应的研究仍然停留在货币化的描述和结构性分析阶段,相对于其生态效应的研究,研究深度和广度明显不够^[7-10]。该文试图从典型小流域的农村产业和社会发展水平的角度出发,分析和阐明小流域综合治理对农村产业和农村发展的主要影响,揭示生态保护与农村经济发展目标的一致性。

1 研究区基本概况

1.1 小流域地理位置

延安中尺度水土保持与可持续生态建设试验示范区地处陕西省延安市,其地理位置为东经 109°04'06" - 109°34'25",北纬 36°22'40" - 36°32'16",属于延河流域,在黄土丘陵区有典型性,总面积 707 km²,包括安塞县、宝塔区的沿河湾、高桥、楼坪、河庄坪、枣园、万花山、柳林、桥沟、川口等 9 个乡镇,134 个行政村,农业人口 4.53 万人,农业劳动力 1.51 万人。研究人员在示范区内针对性地选择了 5 个不同的小区域开展不同模式的示范研究,燕沟小流域是其中的一个“高效水资源利用”型示范模式,该流域地处宝塔区柳林镇(109°28'12" - 109°37'12"E,36°27'00" - 36°36'36"N),总面积 47 km²,包括 14 个行政村,截止 2005 年有 3 255 人,人均耕地 0.189 hm²,人均年均纯收入为 2 910 元(现价)。

1.2 小流域综合治理模式的基本特点

1.2.1 调整土地利用结构 实施小流域综合治理和生态恢复试验示范建设之前,由于土地利用结构的严重失调,水土流失与干旱的双重灾害导致生态极度退化。从 1949 年至今,燕沟流域土地利用变化大致划分为三个不同时期:变化前期,即从 20 世纪 60 年代开始至 80 年代末期,这一时期的土地开垦率非常高,1966 年为 68%,到 1988 年达到 92%,流域次生林面积仅存 379 hm²;变化中期,即 20 世纪 80 年代末至 90 年后,这一时期的土地利用结构变化不大,并且出现了合理的调整迹象;变化后期,即从 20 世纪初 90 年代末以后,属于土地利用结构的快速调整期。也就是从后期开始,由于退耕还

林(草)等小流域综合治理措施的实施,耕地面积大幅度减少,林草面积增加,土地利用结构逐步得到合理调整。至 2003 年流域已基本完成全部坡耕地的退耕任务,流域林地+果园比例由 1997 年 23.82% 提高到 2003 年的 62.37%,草地比例由 0.51% 提高到 13.37%,林草总覆盖达到 73.77%,使水土流失得到了有效遏制。特别是 2003 年,在降雨量近 600 mm 情况下,燕沟流域土壤侵蚀模数降到 100 t/(km²·a) 以下,达到历史监测最低值。

1.2.2 加强基本农田建设,保障粮食安全 在丘陵沟壑区,基本农田建设不仅是水土保持的有效措施,也是退耕和植被建设的重要保障。采用人机结合的方法,快速规模化建设高标准的基本农田,满足粮食高产稳产需求,保障粮食安全。燕沟流域生态农业建设模式将基本农田建设作为快速改善生态环境,切断生态环境恶性循环链的重要突破口,为人口-资源-环境协调发展奠定了重要的基础,至 2005 年完成高标准梯田 487.2 hm²。

1.2.3 强化科技成果的示范推广,实现基本农田高产高效 燕沟流域示范模式开始建设时,国家的以粮代赈政策还没有出台,随着基本农田的不断增多,大量坡耕地退了下来,要保证农民人均粮食占有量不下降,必须示范推广新修梯田的增产稳产等系列实用技术,从而保证在陡坡耕地全面退耕的前提下,人均粮食仍保持稳定甚至有所增长。

1.2.4 水资源高效利用技术体系 流域属于典型的黄土丘陵沟壑区,因气候、地貌等因素的影响,水资源具有总量少、时空分布不均(小水源分散)、保证率低等特征。该模式集成了水资源高效利用技术体系,包括作物适雨避旱种植制度——提高降雨利用能力;土壤水库经营——提高土壤水分供应能力;雨水汇集、径流拦蓄技术——开发径流水资源;节水补灌技术——提高水资源利用效率。通过对降雨、土壤水、径流的综合利用,提高流域水资源利用水平,提高土地产出水平。

1.2.5 调整产业结构,提高农民收入 在治理水土流失,恢复流域生态的同时,必须同时考虑农民的增收问题,切实采取措施保证农民收入增加。为提高当地农民的经济收入,模式建设把农村产业结构调整、富民增收、产业培育作为主导措施。

2 研究方法

2.1 基础数据来源

社会经济数据的获取采用查阅与分析相关统计资料、农户调查与村干部及年长者等访谈相结合的

方法。其中相关统计资料包括 1999 - 2005 年安塞县的社会经济统计年鉴、柳林镇的统计报表,农户调查及相关人员访谈采用问卷的形式,在各村支部书记或村主任的引导下,按经济状况将 14 个村分上中下三个层次,每个层次又按多年人均收入状况分上、中、下各抽取典型农户,共计抽取 31 户农户,调查了该流域 2005 年的生产和社会经济基本情况,31 份调查结果均有效。生态数据均为中国科学院安塞水土保持试验站以及延安示范区的相关研究课题的实际试验观测资料,气象数据为安塞站的观测数据,其它引用的数据在论文中均标注了文献来源。

2.2 分析方法

流域社会经济发展最主要的标志就是农村产业结构的合理性和农民生活水平的提高。由于流域实施退耕还林(草)工程,致使耕地面积大量减少。为了了解流域内农民在土地大幅度减少后生活是否受到严重影响,农村产业结构经历了怎样的变化,主要调查包括退耕还林(草)工程在内的小流域综合治理措施实施前后农民收入水平、收入来源、收入结构、粮食安全以及生活状况,并结合县、乡镇两级的统计数据,分析流域产业结构的演变和农民生活水平的变化,旨在评估小流域综合治理的经济效应,探索生态保护与经济发展目标一致性,即所谓生态可持续的农村经济发展模式。

(1) 产业多样性分析。以总产值和产业结构为主要分析指标,分析流域 2000 - 2005 年间的经济发展力变化。其中产业结构以多样性指数为定量依据,多样性有利于提高系统(包括生态系统和经济系统)稳定性、效率、生产力和产量^[11],是一个度量系统演变和持续性趋势的有用指标^[12]。也就是说在单因素生产力保持稳定的前提下,系统多样性意味着较高的系统生产力。尤其在黄土丘陵区农村产业发展以一元化结构(农业)向三次产业均衡发展转变、农业生产以粮食和种植业为主的单一结构向以农林牧副多元结构转变的形势下,以系统多样性作为产业结构和发展能力改善的评价依据是合理的,本文采用香农多样性指数^[13-14]:

$$D = - \sum A_i \cdot \ln A_i \quad (1)$$

式中: D ——多样性指数; A_i ——系统各部门产值(或从业人员)所占总产值(或总人口)的比重,当 $D > 1$ 时各部门发展均衡。

(2) 流域社会发展状况。为了揭示水土保持过程中社会发展水平的变化,选择研究期人均收入动态、恩格尔系数与基尼系数以及贫困指数等几个指标进行分析。其中基尼系数的计算比较复杂,这里

采用一个比较简单的方程^[15]:

$$G = \frac{2 \operatorname{covar}(y, r_y)}{N \bar{y}} \quad (2)$$

式中: $\operatorname{covar}(y, r_y)$ ——收入 y 与个人收入由小到大排列的序列号 r_y 间的协方差,在排序时最穷为 1,最富为 N ; N ——总人数; \bar{y} ——平均收入。

贫困指数采用 Sen 指数表示^[16-17]:

$$P = H[1 + (1 - I) G_q] \quad (3)$$

式中: H ——贫困发生率; I ——收入缺口率; G_q ——贫困人口基尼系数。贫困指数是个相对概念,即是相对于某个确定的收入水平而言的,本文采用相对收入法,确定调查年份(2005 年)延安市农民年人均纯收入 2 195 元为贫困线,以相对较高的现阶段全市人均纯收入作为对照来研究贫困问题,比以现阶段的国定贫困线(882 元)为对照能更加合理有效地反映当前流域的社会经济发展真实水平,据此所作的判断及决策更具有现实意义。

3 结果与分析

3.1 流域产业特征

一个区域的产业结构与其土地利用结构和资源禀赋有着十分密切的关系。该流域实施水土保持综合治理试验之前,产业结构是建立在以坡耕地为主及其较低的生产力基础上的“饭碗型”结构,倚重于农业尤其是种植业,而正是这种不合理的生产结构与本来脆弱的生态系统的不良结合导致了植被破坏、水土流失、生态失衡等生态问题。随着流域水土保持试验示范建设以及 1999 年退耕还林(草)工程建设试点项目的启动,流域从调整土地利用结构入手,重新建立了与土地利用格局相适应的、充分利用了区位优势和资源禀赋的产业结构,突出基本特色,流域产业链条已经发生了根本性的转变,产业发展模式表现为以下 4 方面的基本特点:

特色经济林果业。经济林果业发展是基于大规模的退耕还林和适宜的光、热、水、气及土壤等环境资源建立的,重点发展苹果、梨、枣等全国闻名的特色经果林。2005 年,试区果园面积 276 hm^2 , 占总面积的 4.7%, 占有林地的 14.9%。由于果实独特的品质,产品畅销延安市及周边地区,同时也达到了以(经济)林养(生态)林的目的。

特色种植业。由于耕地面积减少,流域在加强基本农田建设、改善土地生产力状况的同时,改变过去广种薄收的生产方式,着力发展以陕北小杂粮为重点的特色种植业,依托得天独厚的区位优势和延安市的辐射作用,大力发展蔬菜和瓜类种植,成为

小有名气的“菜篮子”。

特色养殖业。实施土地利用结构调整、封山禁牧和退耕还草后,以丰富的草场资源为基础,适度发展以草食、舍饲为特点的畜牧养殖业。养殖业的发展不但提高了农民的收入,增强了农业抵御风险的能力,而且可以提高农副产品的利用效率,增加系统物质循环途径,有利于耕地土壤肥力的保持与提高,与种植业相辅相成、相互促进,形成一种良性循环。

以小城镇建设为依托、以农村劳动力转移为纽带的非农产业。伴随着农业结构调整,大量的农村剩余劳动力成了发展非农产业的坚实基础,当前以延安市为中心城市、以县城为依托、以周围乡镇级城镇建设为重点的辐射状小城镇网络,为流域产业结构调整 and 农村剩余劳动力转移提供了机会,也为农产品流通提供了广阔的市场。非农产业的发展,极大地缓解了农业对生态系统的巨大压力,有利于水土保持成果的巩固。

3.2 流域产业发展水平

通过分析流域产业结构的演变过程发现,在 2000 - 2005 年间农业产值显著上升(表 1),而其所占总产值比重显著下降(表 2),农业内部的结构也明显改善,2000 年粮食播种面积占总耕地面积的 78 %,2005 年下降到了 57 %。由于经济作物的增加和经营方式的转变使种植业产值均呈上升态势,种植业产值所占比重却有所下降,工副业显著增加,这种趋势符合产业高级化发展的基本方向。

表 1 燕沟农村产业状况(1990 年不变价)

年份	总产值/ 万元	农业产值/万元			工副业/ 万元
		种植业	林果业	畜牧业	
2000	803	307	57	63	376
2001	964	366	78	70	450
2002	972	421	78	68	405
2003	987	363	78	76	470
2004	1016	365	72	90	489
2005	1069	386	80	92	511

表 2 燕沟流域农村产业多样性

年份	种植业/ %	林业/ %	畜牧/ %	工副业/ %	香农指数
2000	38.2	7.1	7.8	46.8	1.110
2001	38.0	8.1	7.3	46.7	1.117
2002	43.3	8.0	7.0	41.7	1.116
2003	36.8	7.9	7.7	47.6	1.119
2004	35.9	7.1	8.9	48.1	1.122
2005	36.1	7.5	8.6	47.8	1.126

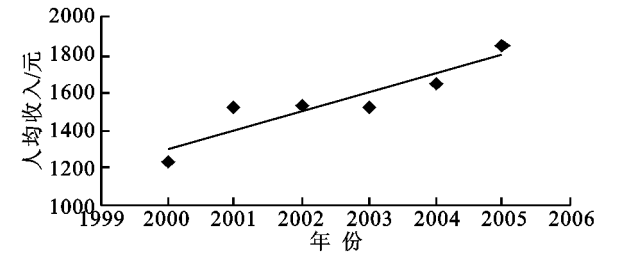


图 1 燕沟流域农民人均收入变化(现价)

当香农产业多样性指数低于 1 时表明产业结构向某一两个部门倾斜,而大于 1 时表明各部门均衡发展,流域 2000 - 2005 年产业结构香农多样性指数均大于 1,并且逐年增加(表 2)。

上述结果表明在实施退耕还林(草)等战略性水土保持措施条件下,通过积极的产业结构调整政策,流域产业仍然得到较快发展,结构明显改善。

3.3 流域社会发展力水平

(1) 2000 - 2005 年间,燕沟流域人均纯收入显著的增长(图 1),按 1990 年的不变价计算,由 1 230 元增加到 1 855 元,增长率 50.8 %。收入结构变化明显,2005 年农民年均收入中,非农产业收入所占比重为 78.5 %。收入结构的这种变化表明水土保持带动了农业劳动力迅速转移和农村产业结构的调整,使农民人均纯收入大幅度增长,产业重心开始由农业向非农产业转移。这种转变减轻了对农业生态系统所造成的压力,有利于促进生态经济系统的良性循环。

(2) 为了分析生态建设试验示范项目实施后流域农民生活所发生的变化,在农户调查的基础上,分别计算恩格尔系数、基尼系数以及贫困指数,评估农民的生活现状。结果显示 2005 年流域消费性支出和食品消费支出分别为 1 239 元和 587 元,恩格尔系数为 47 %,达到了联合国提出的小康标准(40 % ~ 50 %)^[18];流域基尼系数为 0.24,根据钱纳利等经济学家^[19]在 20 世纪 70 年代的计算,基尼系数 0.5 ~ 0.7 为收入分配高度不平均,0.2 ~ 0.35 为收入分配相对平等,0.4 为收入不公平警戒线,可见流域属于收入公平的地区,这也同流域的实际情况吻合,因为家庭主要收入来源为经济作物经营和外出务工所得,因而收入变异性比较小;Sen 指数和 FGT 指数均在 0 到 1 之间变动,贫困指数越低表明社会越进步。2005 年流域 Sen 指数为 0.06,FGT 指数(=2)为 0.01(表 3),由贫困发生率与 FGT 指数可以看出流域人均收入低于延安地区当年(2005 年)平均收入的家庭比例较小,贫困程度低,收入分配相对公平,这个结果同基尼系数的结论是一致的。

表 3 流域贫困指数计算结果

年份	贫困户	贫困户人均年 收入(元/人)	贫困发 生率	收入 缺口	收入 缺口率	贫困人口基尼 系数	Sen 指数	FGT (=2)
2005	7	1699	0.2	3684	0.24	0.09	0.06	0.01

(3) 为了解退耕后农民将如何应对失去生存之本的土地后所面临的挑战,在问卷设计中考虑了如“如果退耕补贴期满后你是否重新开垦已退耕的土地?你未来有什么打算?”等相关问题。农民对于耕种坡地种的态度基本是一致的,即经过我们同被调查农民一道粗略计算,结果显示坡耕地粮食种植活动的效益为-36元人民币,对这个结果所有接受调查30户农户家长及其他成员均认同,只有2户即不到7%的农户回答是迫于生计问题而不得种植坡耕地。对于“如果退耕补贴期满后你是否重新开垦已退耕的土地?”这个问题,有4户即13%的农户表示有可能在生活无着落的情况下再次开垦,2户表示不好说,其余24户均表示不会开垦。对于“你未来有什么打算?”的回答,8户表示以经营果园和菜园为主,6户回答为村里的油井工作,其余16户表示利用延安市城郊的优势,进城务工是主要的收入渠道。参加讨论的农民均表示,从80年代末因多种原因他们就开始逐渐小规模地进行陡坡退耕,至今已经近20a了,但他们的生活状况也的确有很大改善,特别是1998年后的大规模退耕,实际上并未影响到农民的生活,正如前面所述,农民的种植业收入相反有了提高。可能的原因有:一是由于退耕后耕地减少,剩余耕地全是基本农田,农民一改过去的粗放经营方式,实行精耕细作,单位面积产出增幅较大;二是退耕土地中经济林果占了很大比例,大约为20%,这些经果林已开始发挥效益。从上述的分析中可以发现,在劳务输出等农村就业渠道通畅、产业转型可以确保农民的基本生活收入来源的情况下,他们宁可选择退耕,这种选择是基于权衡了经营坡耕地和其它生存手段的得失之后做出的,是一种主动性选择,国家退耕政策在这种情况下只是一种促进这种抉择的外力。因此国家要适时调整相关农业政策,正确引导农村产业实现转型,那么巩固退耕成果和保证失地农民生存的双赢目标是可以实现的。

4 结论与建议

研究结果表明,黄土丘陵区小流域综合治理有助于提高流域农村各业产值和农民人均纯收入(1990年不变价),表征产业结构多样性的香农指数趋于增加,表明流域产业结构逐步改善。恩格尔系数、基尼系数和贫困指数等指数的计算结果表明,流

域农民生活水平已经超越了温饱线接近于小康水平,收入分配公平,贫困指数较低,流域的社会发展整体水平得到了提高。综上所述,小流域综合治理及退耕还林(草)工程实施后,通过积极的土地利用调整和农村产业政策,基本上建立起来了适合于流域土地利用结构和自然特点的特色产业链条,产业结构也由原来单一的种植业向多元化产业结构演变,流域社会经济发展水平得到了整体提升。

但是研究也发现了一些问题,主要表现在以下几方面:一是退耕以后流域后续产业还远未建立起来,收入过于倚重于第三产业,而且很大部分收入为剩余劳动力外出务工所得。二是除了部分果园开始产生效益外,大面积的生态林和草地仍未显现相应的效益,造成大量资源浪费。三是劳动力文化素质普遍较低,这些劳动力外出务工的工作环境差,工种层次低,影响收入的可持续性。

解决上述问题,一是要充分利用退耕以后丰富的林草资源,加强对林草地的抚育和管理,提高林草地生产力,加快林果业和草畜业发展步伐,以此来带动流域相关产业的发展,提升产业层次。二是在提高农民收入的同时,国家应该注重对退耕区域农村剩余劳动力的培训,提高劳动者的素质,以增加劳动者的就业范围。

参考文献:

[1] 李周,孙若梅.生态敏感地带与贫困地区的相关性研究[J].农村经济与社会,1994(5):49-56.

[2] 赵跃龙,刘燕华.中国脆弱生态环境分布及其与贫困的关系[J].人文地理,1996,11(2):1-7.

[3] 佟玉权,龙花楼.脆弱生态环境耦合下的贫困地区可持续发展研究[J].中国人口·资源与环境,2003,13(2):47-51.

[4] 王录仓,谢永成.生态脆弱型贫困区社会经济地域系统的特征与作用机制:以陇南地区为例[J].西北师范大学学报:自然科学版,2004,40(1):76-80.

[5] Ruitenbeek H J. Distribution of ecological entitlements: implications for economic security and population movement[J]. Ecological Economics, 1996, 17: 49-64.

[6] Rees W E. An Ecological Economics Perspective on Sustainability and Prospects for Ending Poverty[J]. Population and Environment, 2002, 24: 15-46.

(下转第 126 页)

仅以一个村作为研究对象。而事实上此类研究应以多区域多村数据进行研究为宜,文中只选取一个村,难免有失偏颇。上述问题都有待深究和修正,本文所做的工作只是初步的尝试,希望能有更多学者去参与、研究这一重要领域。

参考文献:

- [1] Rapport D J. Ecosystem Health[M]. Oxford: Blackwell Science, 1998:1-356.
 - [2] 傅伯杰,刘世梁,马克明. 生态系统综合评价的内容与方法[J]. 生态学报, 2001, 21(11): 1885-1892.
 - [3] Rapport D J, Gandet C L, Calow P. Evaluating and monitoring the health of large scale ecosystem[M]. Berlin: Springer Verlag, 1997.
 - [4] Rapport D J. Gaining respectability: development of quantitative methods in ecosystem health[J]. Ecosystem Health, 1999, 5: 1-2.
 - [5] 彭建,王仰麟,吴健生,等. 区域生态系统健康评价: 研究方法与发展[J]. 生态学报, 2007, 27(11): 4877-4885.
 - [6] Bayliss-smith T, Feachem R. Subsistence and survival: rural ecology in pacific[M]. New York: Academic press, 1977.
 - [7] Mumtamayee C. Rural ecology[M]. New York: South Asia Books, 1990.
 - [8] 云正明. 关系到八亿农民生存领域: 村镇庭院生态系统[J]. 生态学杂志, 1987, 6(1): 53-57.
 - [9] 王智平,安萍. 村落生态系统的概念及其特征[J]. 生态学杂志, 1995, 14(1): 43-48.
 - [10] 周道玮,盛连喜,吴正方,等. 乡村生态学概论[J]. 应用生态学报, 1999, 10(3): 369-372.
 - [11] 刘邵权,陈国阶,陈治谏. 农村聚落生态环境预警: 以万州区茨竹乡茨竹五组为例[J]. 生态学报, 2001, 21(2): 295-301.
 - [12] 陈勇,陈国阶. 对乡村聚落生态研究中若干基本概念的认识[J]. 农村生态环境, 2002, 18(1): 54-57.
 - [13] 刘邵权. 农村聚落生态研究: 理论与实践[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2006: 124-134.
 - [14] 赵跃龙,张玲娟. 脆弱生态环境定量评价方法的研究[J]. 地理科学, 1998, 18(1): 73-79.
 - [15] 田亚平,李虹,李超文. 新农村建设的村级评价指标体系: 以湖南省衡南县工联村为例[J]. 经济地理, 2007, 27(3): 366-369.
 - [16] 胡小平. 中国西部农村全面小康指标体系研究[M]. 成都: 西南财经大学出版社, 2006: 193-195.
 - [17] 刘明皓. 基于 GIS 的土地适宜性评价方法研究: 以重庆市城口县为例[J]. 重庆师范大学学报: 自然科学版, 2007, 24, (4): 21-25.
 - [18] 程忠炎. 生态农业体系结构效应的评价指标系列[M]//郭书田. 中国生态农业. 北京: 中国展望出版社, 1988: 319-320.
-
- (上接第 120 页)
- [7] 徐勇, Sidle R C, 景可. 黄土高原丘陵区生态适宜型农村经济发展模式探讨[J]. 水土保持学报, 2002, 16(5): 47-51.
 - [8] 徐勇, 韩国义, 朱会义. 黄土高原生态重建与区域可持续发展研究范式探讨[J]. 水土保持研究, 2003, 10(4): 10-14.
 - [9] 汪中华, 郭翔宇. 农村贫困地区实现生态建设与经济发展良性耦合的补偿机制[J]. 中国农学通报, 2006, 22(6): 492-495.
 - [10] 郝庆, 邓玲, 张万军, 等. 冀北山区生态建设对农户经济行为影响分析[J]. 生态经济, 2008(8): 52-55.
 - [11] Tilman D, Polasky S, Lehman C. Diversity, productivity and temporal stability in the economics of humans and nature[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2005, 49: 405-426.
 - [12] Templet P H. Energy, diversity and development in economic systems: an empirical analysis[J]. Ecological Economics, 1999, 30: 223-233.
 - [13] Templet P H. The energy transition in international economic systems: an empirical analysis of change during development[J]. International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 1996, 3: 1-18.
 - [14] Templet P H. Energy, Economic Diversity and Development [C]// 17th Congress of World Energy Council, Houston, TX, 1998: 126-130.
 - [15] Milannovic B A. simple way to calculate the Gini coefficient, and some implications[J]. Economic Letters, 1997, 56: 45-49.
 - [16] Sen A K. Poverty: An ordinal approach to measurement[J]. Econometrica, 1976, 44: 219-231.
 - [17] 李小云, 李周, 唐丽霞. 参与式贫困指数的开发与验证[J]. 中国农村经济, 2005(5): 39-46.
 - [18] 李华宇. 也论恩格尔系数的计算方法[J]. 统计与预测, 1999(3): 29-30.
 - [19] 张英. 基尼系数与收入分配[J]. 上海企业, 2004(5): 42-44.