

退耕还林(草)以来延安市农村经济可持续发展评价

姚蓉

(中共陕西省委党校 陕西经济研究所, 陕西 西安 710061)

摘要: 延安市是全国唯一的退耕还林(草)试点市。退耕还林(草)工程实施后,其成效及农村经济发展的可持续性成为人们关注的问题。采用层次分析法(AHP)对退耕还林(草)工程实施以来延安市农村经济的可持续发展水平进行了评价和分析,结果表明,退耕还林(草)工程建设促进了延安市农村经济可持续发展,1998—2007年农村经济可持续发展度介于0.5094~0.6051之间,可持续发展水平虽处于一般状态,但总体呈上升趋势,即从一般可持续状态逐步向较高可持续状态靠拢。

关键词: 退耕还林(草); 延安市; 农村经济; 可持续发展; 评价

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2010)05-0187-04

中图分类号: F320.3

Evaluation on Sustainable Development of Rural Economy in Yan' an City After Grain for Green Project

YAO Rong

(Institute of Shaanxi Economics, Party School of Shaanxi Provincial Party Committees, Xi'an, Shaanxi 710061, China)

Abstract: Yan' an City is the only pilot city in the grain for green project in China. Since the project was implemented, the sustainable development of rural economy in Yan' an City has attracted widespread attention. In this study, analytic hierarchy process(AHP) is applied to evaluate the sustainable development of rural economy in the city. Results show that the grain for green project has promoted the sustainable development of rural economy in the city. The sustainable development degree for Yan' an City from 1998 to 2007 is between 0.5094 and 0.6051. Although the level is in the general state of sustainable development, it is still in a rising trend. Sustainable state is gradually shifted from general state to a higher state.

Keywords: grain for green project; Yan' an City; rural economy; sustainable development; evaluation

1999年8月6日,朱镕基总理在延安考察后,提出了“退耕还林(草),封山绿化,个体承包,以粮代赈”的政策措施,延安市率先在全国实施退耕还林(草)工程,并成为全国唯一的退耕还林(草)试点市。

退耕还林(草)工程实施后,延安市改变了单纯发展经济或治理生态的思路,将生态建设融于农村经济发展中,坚持生态效益与经济效益相结合的综合治理和资源合理开发利用思路^[1-3],发展生态农业,受到社会的广泛关注。

本文正是基于此背景,通过构建延安市农业生态系统可持续发展评价指标体系,运用层次分析法(AHP)进行延安市农村经济可持续发展度的时间序列分析,明确延安市农村经济可持续发展的制约因素,以期为延安市农村经济可持续发展提供政策制定依据。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况

陕西延安市位于黄河中游陕北黄土高原丘陵沟壑区^[4],介于北纬 $35^{\circ}21'$ — $37^{\circ}31'$,东经 $107^{\circ}41'$ — $110^{\circ}31'$ 之间。北接榆林市,南连咸阳、铜川、渭南市,东隔黄河与山西省临汾、吕梁地区相望,西依子午岭与甘肃省庆阳地区为邻,全市总面积 $3.7 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。延安市地势西北高,东南低,地形以塬、梁、峁为主,平均海拔1200 m,绝大部分地表为黄土覆盖,塬、梁、峁和沟壑的侵蚀剥蚀作用强烈^[5],水土流失面积 $2.88 \times 10^5 \text{ km}^2$,占到总面积的78%,年平均土壤侵蚀模数 9000 t/km^2 ,水土流失极为严重,年入黄泥沙 $2.58 \times 10^8 \text{ t}$,是黄河上中游水土流失最严重的地区之一^[6-7]。

延安市位居内陆干旱半干旱地区,四季分明,日照充足,昼夜温差大,年均无霜期 170 d,气温 $7.7^{\circ}\text{C} \sim 10.6^{\circ}\text{C}$,日照数 2 300~2 700 h,年均降水量 500 mm。受地理和气候等因素的综合影响,降水时空分布不均,从南到北依次递减,南部最高 650 mm,北部最低 380 mm;年内降水量的 75%集中在 6—9 月份,多以暴雨形式出现,形成洪水而流失;降水年际变化大,有“十年九旱”之说。灾害性天气有干旱、冻害、冰雹、干热风、雨涝等。

由于自然和历史的原因,延安市曾长期处于生态脆弱和经济落后中。新中国成立后,国家通过多项生态工程建设治理黄土高原的水土流失,但该区仍长期处于“治理—破坏—治理,贫困、落后的生态经济恶性循环”之中^[1],严重影响区域的可持续发展。1999 年退耕还林(草)政策实施后,延安市结合生态建设实践,调整农业结构,发展生态农业,生态建设和农村经济发展进入良性循环发展的新阶段。

1.2 研究方法

本文选用层次分析法(AHP)对延安市区域可持续发展进行评价。层次分析法(Analytical Hierarchy Process,简称 AHP)是美国运筹学家 A. L. Saaty 于 20 世纪 70 年代提出的一种定性定量相结合的决策分析方法。它是一种决策者对复杂系统的决策思维过程模型化、数量化的过程,这种方法的特点是:思路简单、层次结构分明、便于计算、易于被人们接受^[8]。

延安市退耕还林(草)工程实施至今 10 a 有余,经历了试点示范阶段、快速推进阶段,现已进入成果巩固阶段,本文在时间序列上选择退耕还林(草)政策实施前的 1998 年和政策实施后的 2000 年,2003 年,2005 年和 2007 年,研究数据主要来源于中国统计年鉴(1999, 2001, 2004, 2006, 2008)和陕西统计年鉴(1998, 2000, 2003, 2005, 2007),以及延安市相关部门对应年份的资料数据。

2 延安市农村经济可持续发展评价指标体系

2.1 指标体系构建原则

农村经济可持续发展以生态、环境和资源为基础的,追求的是人口、生态、环境、资源、经济、社会的相互协调和良性循环,因此,结合延安市区域农业可持续发展的特点,评价指标体系的构建必须遵从综合性全面性原则、科学性原则、可操作性原则、可比性原则^[9-12],并在系统性和层次性相统一的原则下,根据区域内各种基本要素的关系,把区域可持续发展系统

划分为社会、经济、资源环境 3 个子系统,相应组建目标层、准则层和指标层 3 个层次的树状结构的指标体系,通过各项指标之间的有机联系方式和合理的数量关系,表现出指标体系的整体功能和层次结构,达到系统性和层次性相统一。

2.2 评价指标的选取

围绕社会、经济、资源环境 3 个子系统,选择能够反映区域“社会—经济—资源环境”复合系统发展水平及子系统间的协调状态的指标,构成评价指标体系,分为目标层、系统层和指标层 3 个层次,共计 24 个指标(表 1)。

表 1 延安市农村经济可持续发展指标体系

目标层(A)	系统层(B)	指标层(C)	
		指标	代码
延安市农村经济可持续发展状态(A)	社会子系统(B ₁)	人口密度/(人·km ⁻²)	C ₁
		人口自然增长率/%	C ₂
		农业机械化水平/(kW·hm ⁻²)	C ₃
		城乡收入比/%	C ₄
		每万人中中、小学在校人数/人	C ₅
		每千人拥有的病床位数/张	C ₆
		有线电视覆盖率/%	C ₇
	经济子系统(B ₂)	人均 GDP/元	C ₈
		耕地粮食单产/(kW·hm ⁻²)	C ₉
		城市化水平/%	C ₁₀
		农民人均纯收入/元	C ₁₁
		农村人均用电量(kW/人)	C ₁₂
		第二产业产值比重/%	C ₁₃
		第三产业产值比重/%	C ₁₄
		林牧总产值比重/%	C ₁₅
	资源环境子系统(B ₃)	降水量/mm	C ₁₆
		人均耕地面积(hm ² /人)	C ₁₇
		森林覆盖率/%	C ₁₈
		人均水资源量(m ³ /人)	C ₁₉
		农田旱涝保收率/%	C ₂₀
		农药使用强度/(kg·hm ⁻²)	C ₂₁
		化肥使用强度/(kg·hm ⁻²)	C ₂₂
		水保治理率/%	C ₂₃
		环保投资占 GDP 的比率/%	C ₂₄

3 延安市农村经济可持续发展评价过程

3.1 评价指标权重的确定

指标的权重是指在综合评价时,体现该指标相对重要程度的系数值。根据所构建指标体系的层次结构选用目前确定权重系数比较成熟的层次分析法(AHP),设立了 3 个系统层(B):社会子系统(B₁)、经济子系统(B₂)和资源环境子系统(B₃),并且假定各个系统层与其它系统层的指标相互独立,通过咨询有

关专家, 根据 1~9 比例判断标度, 对各个指标打分, 构造了两两判断矩阵, 求解各判断矩阵并全部通过了一致性检验, 最后得出了各指标权重和层次排列结果, 见表 2—3。

从子系统的排序来看, 考虑到可持续发展是以生态、环境和资源为基础, 且生态环境恶劣, 水土流失严重, 是制约延安农村经济发展的重要因素, 因此延安市农村经济可持续发展评价首先考虑的是资源环境的可持续, 其目的是为了子孙后代能够享有充分的资源和良好的自然环境, 而延安农村经济的发展直接决定了对资源的利用状况和社会的发展和稳定, 因此其次考虑的是经济的可持续, 最后是社会可持续。

表 2 延安市农村经济可持续发展评价指标权重值

社会子系统(B ₁)		经济子系统(B ₂)		资源环境子系统(B ₃)	
指标	权重	指标	权重	指标	权重
C ₁	0.025 6	C ₈	0.052 0	C ₁₆	0.021 5
C ₂	0.026 3	C ₉	0.052 0	C ₁₇	0.046 8
C ₃	0.057 0	C ₁₀	0.031 1	C ₁₈	0.042 8
C ₄	0.065 7	C ₁₁	0.029 2	C ₁₉	0.041 9
C ₅	0.032 2	C ₁₂	0.024 2	C ₂₀	0.048 9
C ₆	0.032 2	C ₁₃	0.039 0	C ₂₁	0.048 9
C ₇	0.030 4	C ₁₄	0.042 1	C ₂₂	0.050 0
		C ₁₅	0.059 2	C ₂₃	0.068 2
				C ₂₄	0.032 8

表 4 延安市农村经济可持续发展评价指标标准值

指标	标准值	来源	指标	标准值	来源
C ₁	128.78	国际公认值	C ₁₃	47.90	中国第二产业比重
C ₂	4.00	中国生态城市标准	C ₁₄	45.00	英格尔斯指标体系的标准值
C ₃	6.30	中国平均值	C ₁₅	64.02	中国林牧产比重值
C ₄	300.00	中国多年平均值	C ₁₆	650.00	干湿地区划分的临界值
C ₅	1 480	中国达到水平值	C ₁₇	0.08	国际公认值
C ₆	9.00	国内领先城市的现状	C ₁₈	40.00	国际公认值
C ₇	100	中国生态城市标准	C ₁₉	1 000	临界值
C ₈	22 000	中国生态城市标准	C ₂₀	1.33	中国平均值
C ₉	4 120.44	中国平均值	C ₂₁	0.13	中国平均值
C ₁₀	60.00	国际公认值	C ₂₂	255.00	国际公认值
C ₁₁	4 140.40	中国发展水平值	C ₂₃	100.00	理论值
C ₁₂	757.37	中国平均值	C ₂₄	2.00	中国 2020 年的环境指标需求

单项指标可持续发展值的计算公式为:

$$I_i = S(x_i) \times W_i$$

式中: I_i —— 第 i 个指标的可持续发展值; $S(x_i)$ —— 第 i 个指标的可持续发展指数; W_i —— 第 i 个指标的权重。

单项指标可持续发展值虽然能从不同方面反映研究区域的可持续发展程度, 但要更全面、完整地反

表 3 A—B 判断矩阵及各子系统的权重

A—B	B ₁	B ₂	B ₃	W _i
B ₁	1	1/2	1/3	0.269 3
B ₂		1	1/2	0.328 9
B ₃			1	0.401 8

注: $C_R = 0.000$ $0 < 0.1$, 通过一致性检验。

3.2 评价指标标准值确定

标准值是各指标所处的可持续发展状态与不可持续状态的临界阈值, 选取时应遵循可计量化、地域性和实用性等原则, 从区域的具体情况出发, 反映区域的环境特点、社会经济的可持续发展的要求。基于指标标准值选取的原则, 在查阅相关资料的基础上, 从延安市农村经济发展特点出发, 确定延安市农村经济可持续发展评价指标标准值, 如表 4 所示。

3.3 可持续发展值的计算

结合各指标所取的标准值, 并参考相关文献^[8], 建立计算各指标可持续发展指数的数学模型。

假设 x_i ($i=1, 2, \dots, n$) 为第 i 个指标的实际值, z_i ($i=1, 2, \dots, n$) 为第 i 个指标的标准值, $S(x_i)$ 为可持续发展指数, 具体的数学计算公式为:

(1) 对于正向趋向性指标: 当 $x_i \geq z_i$ 时, $S(x_i) = 1$; 当 $x_i < z_i$ 时, $S(x_i) = x_i / z_i$ 。

(2) 对于逆向趋向性指标: 当 $x_i \leq z_i$ 时, $S(x_i) = 1$; 当 $x_i > z_i$ 时, $S(x_i) = z_i / x_i$ 。

映区域的可持续发展程度, 必须进行综合计算, 得到区域整体的可持续发展综合值, 其计算公式为:

$$S = \sum_{i=1}^n I_i$$

式中: S —— 评价区域的可持续发展综合值; I_i —— 第 i 个指标的可持续发展值; n —— 所选的评价指标的个数。

3.4 可持续发展能力的分级

为了衡量区域的可持续发展能力, 需要把定量化的数值和定性描述结合起来, 划分相应的等级, 以此描述区域可持续发展的程度。参照有关专家的研究成果, 结合延安市农村经济可持续发展的特点, 建立延安市农村经济可持续发展能力分级标准^[13-15]: 可持续发展综合值 < 0.25 , 可持续发展能力极低; 可持续发展综合值介于 $0.25 \sim 0.45$, 可持续发展能力较低; 可持续发展综合值介于 $0.45 \sim 0.65$, 可持续发展能力一般; 可持续发展综合值介于 $0.65 \sim 0.85$, 可持续发展能力较高; 可持续发展综合值 ≥ 0.85 , 可持续发展能力极高。

4 可持续发展测评结果与分析

4.1 可持续发展总体状态

按照上述建立的指标体系和计算步骤, 评价延安市农村经济在退耕还林(草)政策实施前后的可持续发展状况, 结果如表 5 所示。可以看出, 1998—2007 年, 延安市农村经济可持续发展度介于 $0.495 2 \sim 0.593 7$ 之间, 在退耕初期, 由于农业产业调整效应的滞后, 影响农民的收益, 2000 年成为该时段的低值点, 2000 年后可持续发展水平逐渐好转。

4.2 各子系统状态

由表 5 可知, 各系统层的可持续发展态势在 10 a 间均有所好转, 其中社会系统的可持续发展度由 1998 年的 $0.496 3$ 变化为 2007 年的 $0.560 1$ 。经济系统的可持续发展度由 1998 年的 $0.484 0$ 变化为 2007 年的 $0.592 2$, 资源环境系统的可持续发展度由 1998 年的 $0.503 4$ 变为 2007 年的 $0.617 3$ 。

就影响延安市农村经济可持续发展的各子系统而言, 资源环境的可持续性所占比重最大, 其次为经济系统, 最小的是社会系统。这是因为对于延安市这样的生态脆弱区, 积极改善资源环境, 恢复区域生态平衡是遵循生态优先原则的具体体现。

表 5 延安市农村经济可持续发展度评价结果

评价年份	系统层(B)			综合可持续发展度
	社会系统(B ₁)	经济系统(B ₂)	资源环境系统(B ₃)	
1998	0.496 3	0.484 0	0.503 4	0.495 2
2000	0.548 2	0.471 0	0.467 0	0.490 2
2003	0.493 3	0.509 5	0.653 1	0.562 9
2005	0.541 1	0.578 5	0.610 3	0.581 3
2007	0.560 1	0.592 2	0.617 3	0.593 7

4.3 可持续发展的指标因子权重

从影响农村经济可持续发展的各因子权重来看, 水土保持率、农业机械化水平、城乡收入比、林牧业占第一产业的比重、人均水资源量、农田旱涝保收率等因素权重较大, 对农业生态系统的影响突出。其中水土保持率的权重值最大, 为 $0.068 2$ 。由于延安市地处黄土高原丘陵沟壑区, 其水土流失极为严重, 因此水土保持对于区域发展, 尤其是农村经济的可持续发展有着至关重要的作用。

5 结论

(1) 根据文中确定的可持续发展能力分级标准, 延安市农村经济可持续发展度测评结果及分析表明, 1998—2007 年间延安市农村经济可持续发展水平一直处于一般状态, 但农村经济可持续发展度已由 1998 年的 $0.495 2$ 增加为 2007 年的 $0.593 7$, 有了较为明显的提高, 总体呈上升趋势, 从一般可持续状态逐步向较高可持续状态靠拢。说明延安市农村经济可持续发展状态还是有所好转, 其资源环境、社会、经济的综合发展趋向协调。

(2) 为实现延安市农村经济可持续发展, 需要从资源环境、社会科技、经济等方面构建保障体系, 以促进延安农村经济的可持续发展。延安市农村经济可持续发展必须立足于区域生态治理, 控制水土流失, 在巩固退耕成果的前提下, 保障基本农田和粮食的基本需求, 调整农村经济结构, 发展生态林牧业, 提高农业现代化水平, 通过特色产业发展增加农民收入, 缩小城乡差距。

[参 考 文 献]

- [1] 王青. 黄土高原丘陵沟壑区农业结构调整的思考[J]. 中国农业资源与区划, 2001, 22(5): 47-50.
- [2] 景可. 加快黄土高原生态环境建设的战略思考[J]. 水土保持通报, 2001, 21(1): 1-5.
- [3] 白志礼, 穆养民, 李兴鑫. 黄土高原生态环境的特征与建设对策[J]. 西北农业学报, 2003, 12(3): 1-4.
- [4] 陕西师范大学地理系. 陕西省延安地区地理志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1983.
- [5] 甘枝茂. 黄土高原地貌与土壤侵蚀研究[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1989.
- [6] 徐建华, 吕光圻, 张胜利, 等. 黄河中游多沙粗沙区区域界定及产沙输沙规律研究[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2000: 63.
- [7] 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 黄土高原地区环境治理与资源开发研究[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1995.

农民提供基本生活和失业保险的社会保障功能价值量最大,为 3.38×10^{10} 元,所占比例为 34.01%,生产粮食的社会稳定功能所占比重次之,为 32.06%,也达到了 3.18×10^{10} 元。农地生态服务价值损失达 3.37×10^{10} 元,所占比例为 33.93%。

表 5 江苏省 2000 与 2007 年农地各社会生态价值及敏感度

价值系数	社会生态服务价值/ 10^{10} 元		敏感度	
	2000	2007	2000	2007
大气调节+1%	328.12	312.95	0.010 5	0.010 4
大气调节-1%	328.05	312.89		
净化环境+1%	328.09	312.92	0.001 1	0.001 2
净化环境-1%	328.02	312.85		
涵养水源+1%	328.02	312.86	0.020 8	0.021 0
涵养水源-1%	328.01	312.85		
保持土壤+1%	328.01	312.85	0.023 1	0.023 2
保持土壤-1%	328.01	312.85		
营养循环+1%	329.01	313.80	0.280 3	0.280 5
营养循环-1%	327.01	311.90		
维持生物多样性+1%	327.02	311.90	0.325 7	0.325 9
维持生物多样性-1%				
休闲文化+1%	327.01	311.89	0.329 2	0.329 4
休闲文化-1%	327.01	311.89		
社会保障+1%	328.14	312.97	0.016 0	0.016 1
社会保障-1%	325.88	310.81		
社会稳定+1%	326.94	311.83	0.348 9	0.349 2
社会稳定-1%	324.81	309.79		

(2) 从单位农地社会生态价值可知,其价值最高的是淮安、盐城,其后依次是徐州、泰州、扬州、宿迁、南京、连云港、苏州、常州、南通、镇江和无锡。该农地社会生态价值单元反映了各地区农地资源系统所提供的市场不能衡量的服务价值。

从数据上看,该价值较大的地区大部分集中在长江以北的江苏北部,而长江以南的苏南大多数地区的农地非市场价值较小。

(3) 从江苏省农地非农化空间差异与非农化过程中各地社会生态价值差异的空间分布来看,基本上是农地非农化速率较高的地方,其社会生态价值损失也较大,这在一定程度上说明,它们的发展是以资源消耗和生态环境损失为代价的,是一种粗放式的增长模式。

(4) 通过对江苏省农地社会生态价值的测算,更加明确了农地非市场价值是农地总价值构成中不可忽视的部分,忽视农地非市场价值是以往农地价值测算总体偏低的主要原因之一。科学界定和准确测算单位面积农地资源总价值,是实现农地保护、农地资源优化配置和区域可持续发展的前提。该研究可弥补征地补偿忽视农地非市场价值的不足,为完善征地补偿制度提供决策参考。

[参 考 文 献]

- [1] Kreuter U P, Heather G H, Marty D M, et al. Change in eco-system service values in the San Antonio area, Texas [J]. *Ecological Economics*, 2001, 39(9): 333-336.
- [2] 谢春花, 王克林. 土地利用变化对洞庭湖区生态系统服务价值的影响[J]. *长江流域资源环境*, 2006, 15(2): 191-195.
- [3] 谢高地, 鲁春霞, 冷允法, 等. 青藏高原生态资产的价值评估[J]. *自然资源学报*, 2003, 18(2): 189-196.
- [4] Urs P K, Heather G H. Change in ecosystem service values in the San Antonio area, Texas [J]. *Ecological Economics*, 2001, 39(11): 333-346.
- [5] 王宗明, 张柏, 张树清. 吉林省生态系统服务价值变化研究[J]. *自然资源学报*, 2004, 19(1): 55-61.
- [8] 徐建华. 现代地理学中的数学方法[M]. 2版. 北京: 高等教育出版社, 2002.
- [9] 冷疏影, 刘燕华. 中国脆弱生态区可持续发展指标体系框架设计[J]. *中国人口·资源与环境*, 1999, 9(2): 40-45.
- [10] 沈镭, 成升魁. 青藏高原区域可持续发展指标体系研究初探[J]. *资源科学*, 2000, 22(4): 30-37.
- [11] 毛汉英. 山东省可持续发展指标体系初步研究[J]. *地理研究*, 1996, 15(4): 16-23.
- [12] 徐建华, 卢艳, 岳文泽, 等. 区域可持续发展水平综合评价排序计算模型研究: 以三西地区为例[J]. *干旱区地理*, 2002, 25(1): 44-49.
- [13] 刘建军, 李新琪, 高利军. 遥感技术在新疆生态环境监测与综合评价中的应用[J]. *干旱区地理*, 2004, 27(4): 508-511.
- [14] 姜莉萍. 县域可持续发展指标体系的研究与评价[D]. 北京: 北京林业大学, 2008: 70-71.
- [15] 梁保平. 生态示范区可持续发展评价研究[D]. 西安: 西北大学, 2001: 20-24.

(上接第 190 页)