



# 禁牧政策的生态经济效益

## ——以盐池县为例

陈勇<sup>1</sup>, 周立华<sup>1</sup>, 张秀娟<sup>1</sup>, 刘宁<sup>1</sup>, 郁玮<sup>2</sup>

(1. 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所 沙漠与沙漠化重点实验室, 甘肃 兰州 730000;

2. 盐池县人民政府办公室, 宁夏 盐池 751500)

**摘要:**为定量评价禁牧政策下盐池县草地沙漠化逆转过程的综合效益,本研究选取了对沙漠化正逆发展过程影响较大的自然和社会经济影响指标,应用层次分析法构建模型,模拟研究了目前盐池县所实施的禁牧政策对草地沙漠化逆转过程的影响程度,并进行量化的初步评价。研究表明,完全禁牧后,盐池县草地沙漠化逆转过程的综合效益明显优于自由放牧情景,生态效益、经济效益与社会效益均呈升高趋势,表明禁牧政策基本实现了预期效果,但禁牧政策同时也带来许多问题,后禁牧时代草地应如何管理值得进一步研究。

**关键词:**禁牧政策;草地;生态经济;效益评价;盐池县

**中图分类号:**S812.29

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-0629(2013)02-0291-07

近年来,为应对草地严重退化态势,封山禁牧作为一种比较极端的生态保护措施迅速取代了传统的“自由放牧”、“以草定畜”、“划区轮牧”等较温和的草地管理制度并在全国铺开。其中,青海、宁夏、陕西、内蒙古等全国25个省份的1100个县全部或部分实施了封山禁牧,范围达67万多 $\text{km}^2$ <sup>[1-3]</sup>。

随着禁牧政策的相继实施,一些禁牧时间较长的地区是否实现了预期效果成了大家较为关注的问题。目前,学术界对草原生态建设的评价研究取得了一定进展,赵成章和贾亮红<sup>[4]</sup>、赵淑银等<sup>[5]</sup>和姚国征<sup>[6]</sup>多位专家学者运用层次分析法对草原生态建设效益评价方法及指标体系进行了研究;王静等<sup>[7-8]</sup>、许晴等<sup>[9]</sup>从草地生态系统服务价值变化的角度探讨了退牧还草工程的生态效益;徐斌等<sup>[10]</sup>、黄文广等<sup>[11]</sup>、张凯等<sup>[12]</sup>和杨存建等<sup>[13]</sup>运用遥感和GIS的手段对退牧还草工程效益进行了遥感监测研究;张树川<sup>[14]</sup>、赵成章和贾亮红<sup>[15]</sup>从人文角度,利用问卷调查的方法对禁牧政策的生态效益进行了定性研究。众多研究结果显示,禁牧政策有效地促进了草地沙漠化过程的逆转<sup>[16-20]</sup>,但多数研究集中于对草地生态效益的评价,而对禁牧政策下草地生态经济效益的综合评价研究还较少。本研究以典型禁牧区

宁夏盐池县为例,应用层次分析法对该县禁牧前后草地沙漠化逆转过程的生态经济效益进行了定量评价,以期对草地生态保护政策的实施提供定量标准。

同多数禁牧区类似<sup>[21-22]</sup>,盐池县的禁牧政策并未完全起到约束农户的效果。尽管当地有67.7%的农户认可禁牧政策对生态环境保护的作用(问卷调查结果),但当其影响到农户的经济利益时,农户还是选择了偷牧,据调查该县70%的农户有过偷牧行为<sup>[23]</sup>。虽有偷牧,盐池县草地的沙漠化仍在其自然条件无明显改变的情况下,呈现出较大的逆转。因此,对禁牧政策效果进行量化的评估,以及对草地完全禁牧的必要性进行分析具有十分重要的意义。

### 1 研究区及禁牧政策概况

**1.1 研究区概况** 盐池县位于宁夏回族自治区东部,北接毛乌素沙地,南靠黄土高原,地理坐标为 $106^{\circ}30' \sim 107^{\circ}47' \text{ E}$ ,  $37^{\circ}04' \sim 38^{\circ}10' \text{ N}$ ,总面积8557.7 $\text{km}^2$ ,平均海拔1600m,属典型的农牧交错区。年均气温 $8.2^{\circ}\text{C}$ ,年降水量290mm左右,年蒸发量为降水量的6~7倍<sup>[24]</sup>。境内植被类型从南向北表现为干草原向荒漠草原的过渡,中北部由于严重的超载放牧和过度开垦,土地沙化较为严重;偏南部位于引黄灌区,土地沙漠化程度较轻;南部麻黄山区为黄土高原区,降水

\* 收稿日期:2012-02-07 接受日期:2012-10-30  
基金项目:中国科学院“百人计划”项目;国家自然科学基金项目(40971278);中国科学院“西部之光”人才培养计划项目  
作者简介:陈勇(1985-),男,山东邹城人,在读博士生,研究方向为生态经济与区域可持续发展。E-mail:chenyong@lzb.ac.cn  
通信作者:周立华(1974-),男,山东费县人,研究员,博士,研究方向为生态经济与区域可持续发展。E-mail:lhzhou@lzb.ac.cn

多于中北部,主要以耕地为主<sup>[25]</sup>。

2010年盐池县农村人口13.4万,占总人口的80%;同年该县牧业总产值38 025万元,占农林牧渔总产值的45%;可见牧业为农民的主要收入来源。近几年,农民人均收入逐年升高,2010年为人均7 457元。

**1.2 禁牧政策概况** 为减少天然草原的放牧压力,恢复草原植被,盐池县于2002年11月1日起实施全面禁牧政策,截止到2010年全县草原围栏 $3.26 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,补播改良退化草地 $7.38 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,将 $3.67 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 草原全部承包到户或联户,人工种植多年生牧草留床面积 $3.21 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。通过草原建设综合治理,草原的防风固沙、蓄水保土、涵养水源、净化空气、保护生物多样性等生态功能不断增强,据2009年盐池县草原资源调查及生态监测,草群平均高度30 cm左右,植被种类增多,草原植被覆盖度由2002年以前的30%提高到68%,鲜草产量由 $720 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 提高到 $2 205 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ,羊载畜量也由每2.07羊单位 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 提高到每1.33羊单位 $\cdot \text{hm}^{-2}$ ,草原沙化面积逐年缩小,沙尘天气明显减少,初步实现了区域草原生态系统的良性循环。但禁牧后,由于舍饲养殖成本较高,加之禁牧补偿较少,牧民为降低收入损失,多数选择偷牧。

## 2 研究方法

本研究应用多目标综合评价分析方法中的层次分析法对禁牧政策调控下沙漠化的逆转过程进行生态经济效益评价。层次分析法(Analytical Hierarchy Process, AHP)是一种结合定性、定量分析的决策方法。通过利用一定的定量指标,将复杂的决策过程层次化,再逐步对各层次进行分析<sup>[26-27]</sup>。

为定量评价禁牧政策下盐池县草地沙漠化逆转的综合效益,本研究选取该县的草地—经济系统作为研究对象,综合分析影响沙漠化正逆过程的自然及社会经济因素,构建指标体系;根据草地沙漠化正逆过程的发展机理,并结合盐池县草地沙漠化正逆发展的实际情况构建层次结构模型;结合专家打分法,确定各指标权重;最后通过综合评价数学模型确定盐池县禁牧政策的综合效益,并进行评价。

**2.1 评价指标体系的构建** 草地沙漠化逆转的影响因素众多,其指标体系必须是建立在系统运行基础上的指标集合,是一个有机的统一体,必须具备描述揭示功能、评价功能及预警功能,所以,评价指

标应包括生态、经济和社会指标,以及各子系统的结构、功能等指标。草地沙漠化逆转的综合效益,是以改善草地生态环境及提高经济效益为目的<sup>[28]</sup>。生态效益应反映草地生态环境的功能有序、结构协调和系统持续发展;经济效益应反映草地沙漠化逆转对经济发展的影响;社会效益应反映草地沙漠化逆转对社会进步所做的贡献<sup>[29]</sup>。为此,评价指标体系的构建必须遵循以下几个原则:科学性原则、可比性与可操作性相结合原则、全面性与概括性相结合原则、系统性与独立性相结合原则。按照上述指导思想和构建原则,在综合分析国内外相关研究成果的基础上,提出了40项评价指标(图1)。

考虑到研究区资料的可获得性和有效性,本研究仅采用了反映生态、经济、社会效益的12项指标(表1),可以实现本研究目标。

### 2.2 权重的确定

**2.2.1 构建层次结构模型** 遵循层次分析原理,本研究建立了草地沙漠化逆转综合效益评价模型,共分为3层(图2)。分别是目标层A,准则层 $B_i (i=1, 2, 3)$ 与评价指标层 $C_i (i=1, 2, \dots, n)$ 。

**2.2.2 构造判断矩阵** 将某因素下一层所有与之有联系的因子进行两两重要性比较,并邀请专家进行打分,打分标准采用1~9及其倒数的相对重要性标度。

**2.2.3 层次排序检验** 主要包括层次单排序与层次总排序的一致性检验。层次单排序的一致性检验公式如下:

$$CR = CI / RI$$

式中,CI为一致性指标,RI为平均随机一致性指标,CR为一致性比率,当 $CR < 0.10$ 时,认为层次单排序的结果有满意的一致性,否则需要由专家再次打分重新构建矩阵。

层次总排序的一致性检验公式如下:

$$CR = \frac{\sum_{i=1}^3 b_i CI_i^{(2)}}{\sum_{i=1}^3 b_i RI_i^{(2)}}$$

式中, $b_i$ (归一化处理求出)为一级指标权重。各矩阵的特征根与特征向量通过MATLAB 7.0运算求得(表2—5)。

**2.2.4 计算权重** 将计算得到的最大特征根 $\lambda_{\max}$ 对应的特征向量 $\bar{W} = [\bar{W}_1, \bar{W}_2, \bar{W}_3, \dots, \bar{W}_n]^T$ 归一化处理,即得到各单层次指标对应的权重 $W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_n]^T$ ,公式如下:

$$W = \bar{W}_i / \sum_{i=1}^n \bar{W}_i \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

其中,二级指标对总目标的权重值是由其单层次权

生态效益 Ecological benefit	退化草地保护比重Proportion of degraded grassland protection
	未退牧草地放牧率Stocking rate of undegraded grassland
	退牧草地放牧率Stocking rate of degraded grassland
	围栏工程的完整率Completion rate of enclosure project
	草地恢复效益指数Benefit index of grassland restoration
	气候指数Climate index
	水土保持率Rate of soil and water conservation
	植被盖度Vegetation coverage
	地上生物量Aboveground biomass
	植物种数Number of plant species
	一年生植物比例Proportion of annual plant
	草层高度Plant height
	固定沙地比例Proportion of fixed sandy land
	裸沙地比例Proportion of bare sandy landdegree of fragmentation
	裸沙地破碎度Degree of fragmentation of bare sandy land
	固定沙地破碎度Degree of fragmentation of fixed sandy land
	土壤风蚀模数Soil erosion modulus
	土壤有机质Soil organic matter
	土壤结皮Soil crust
	细沙比重Proportion of fine sand
经济效益 Economic benefit	牧民人均纯收入Herdsman's per capital net income
	收入结构多元化指数Diversitification index of income structure
	非农产业劳动力从业比重Proportion of non-agriculture employment
	非农产业产出比重Proportion of non-agriculture output value
	低保人口比重Proportion of lowest life guarantee population
	农业生产净收益率Net income rate of agricultural production
	单位农业用地产值Per unit output value of agricultural land
	粮食单产Per hacter grain yield
	人均粮食产量Per capita grain production
	人均牲畜头数Number of livestock per capita
	单位牧草地产值Per unit output value of pasture
	社会效益 Social benefit
抗灾保畜能力Ability of disaster insurance	
人均受教育年限Average educational attainment	
农村居民信息化程度Informatization degree of rural residents	
农牧民集体福利指数Welfare index of farmers and herdsmen	
弱势群体发展机会Development opportunity for disadvantaged people	
交通便利指数Convenient transportation index	
劳动力人均科技培训次数Number of scientific and technology training times per capita	
恩格尔系数Engers coefficient	

图 1 草地沙漠化逆转综合效益评价指标结构

Fig. 1 The structure of comprehensive benefit evaluation of grassland desertification restoration

重值乘以其一级指标权重值得出(表 6)。

### 2.3 综合效益评价

#### 2.3.1 指标数据无量纲化 由于评价指标体系的量

纲不同,须对统计指标进行无量纲化处理。本研究采用直线型无量纲化方法中的阈值法。自由放牧情景(1985—2002年)的为:

$$R^T = \begin{bmatrix} 0.41 & 0.19 & 0.26 & 0.76 & 0.72 & 0.55 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.78 & 0.61 & 0.71 & 0.49 & 0.65 & 0.04 & 0.02 & 0.49 & 0.07 & 0.21 \\ 0.26 & 0.11 & 1 & 0 & 0.61 & 0.53 & 0.59 & 0.11 & 0.10 & 0.08 & 0.03 & 0.57 \\ 0.05 & 0.18 & 0.57 & 0.66 & 0.15 & 0.52 & 0.33 & 0.68 & 0.10 & 0.65 & 0.32 & 0.60 \\ 0.26 & 0.36 & 0.39 & 0.16 & 0.24 & 0 & 0.13 & 0.30 & 0.14 & 0.66 & 0.26 & 0.61 \\ 0.39 & 0.78 & 0.61 & 0.29 & 0.17 & 0.06 & 0.05 & 0.40 & 0.15 & 0.65 & 0.37 & 0.59 \end{bmatrix}$$

完全禁牧情景(2003 — 2008 年)的为:

$$(R')^T = \begin{bmatrix} 0.29 & 1 & 0.44 & 0.38 & 0.21 & 0.46 & 0.01 & 0.30 & 0.61 & 0.61 & 0.62 & 0.69 \\ 0.36 & 0.34 & 0 & 0.87 & 0.27 & 0.31 & 0.08 & 0.27 & 0.69 & 0.11 & 0.76 & 0.71 \\ 0.20 & 0.27 & 0.52 & 0.71 & 0 & 0.55 & 0.13 & 0.42 & 0.68 & 0.36 & 0.90 & 0.74 \\ 0.79 & 0.02 & 0.22 & 0.47 & 0.41 & 0.59 & 0.14 & 0.53 & 0.78 & 0.60 & 1 & 0.83 \\ 0.88 & 0.05 & 0.74 & 0.92 & 0.69 & 0.93 & 0 & 0.79 & 0.93 & 0.87 & 0.88 & 0.91 \\ 1 & 0.08 & 0.48 & 1 & 1 & 1 & 0.07 & 1 & 1 & 1 & 0.85 & 1 \end{bmatrix}$$

表 1 盐池县草地沙漠化逆转综合效益评价指标数据

Table 1 The comprehensive benefit evaluation indices of grassland desertification restoration in Yanchi

指标名称 Index	1985 年 Year	1990 年 Year	1995 年 Year	2000 年 Year	2001 年 Year	2002 年 Year	2003 年 Year	2004 年 Year	2005 年 Year	2006 年 Year	2007 年 Year	2008 年 Year
C <sub>1</sub> /%	36.7	24.0	32.0	25.4	31.9	36.0	33.0	35.0	30.0	48.4	51.0	54.8
C <sub>2</sub> /×10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup>	1.19	0.24	0.80	1.13	2.00	4.10	5.20	1.90	1.56	0.35	0.47	0.65
C <sub>3</sub> /d	17	5	0	10	14	9	13	23	11	18	6	12
C <sub>4</sub> /cm	26.00	24.00	16.00	24.60	18.00	19.75	20.96	27.36	25.27	22.09	28.00	29.10
C <sub>5</sub> /kg·hm <sup>-2</sup>	1 367	1 359	1 241	701	810	720	771	840	524	1 001	1 335	1 697
C <sub>6</sub> /%	24.0	26.0	24.7	25.0	42.0	40.2	27.0	32.0	24.2	22.7	11.6	9.4
C <sub>7</sub> /%	45.6	35.5	33.7	26.1	20.3	17.9	16.8	18.9	20.4	20.6	16.5	18.5
C <sub>8</sub> /CNY·人 person <sup>-1</sup>	136.70	167.57	225.29	662.00	373.00	444.00	369.00	343.00	465.00	546.00	747.83	913.96
C <sub>9</sub> /×10 <sup>4</sup> CNY·km <sup>-2</sup>	0.60	1.10	2.81	2.93	3.79	4.10	14.78	16.62	16.37	18.55	22.14	23.76
C <sub>10</sub> /×10 <sup>4</sup> sheep	12.63	23.44	14.42	27.09	27.18	26.94	26.16	14.96	20.60	25.80	31.89	34.74
C <sub>11</sub> /hm <sup>2</sup>	240	1 887	904	7 834	6 373	8 848	14 677	17 989	21 269	23 659	20 854	20 243
C <sub>12</sub> /人 person	1 711	2 395	3 602	3 671	3 725	3 639	3 970	4 042	4 154	4 435	4 700	5 006

注:(1)C<sub>1</sub> 草地植被覆盖度 Grassland vegetation coverage; C<sub>2</sub> 当年植树种草面积 Area of trees and grass planted in the current year; C<sub>3</sub> 利用当地大风日数 Strong wind days; C<sub>4</sub> 草群平均高度 Average height of the grass group; C<sub>5</sub> 平均每公顷鲜草产量 The fresh yield per hectare; C<sub>6</sub> 沙地所占比例 Proportion of sandy land; C<sub>7</sub> 畜牧业产值比重 Proportion of animal husbandry output value; C<sub>8</sub> 农民收入增长 Farmers' income growth; C<sub>9</sub> 单位土地产值 Output value of the unit of land; C<sub>10</sub> 当年出栏羊只数 Number of slaughter sheep in the current year; C<sub>11</sub> 当年饲草料种植面积 Forage acreage in the current year; C<sub>12</sub> 各专业技术人员数 Number of professional and technical personnel。图 2、表 6 同 The same as in Fig. 2 and Table 6. (2)社会经济数据来源于盐池县国民经济和社会发展统计资料汇编(盐池县统计局);自然因素数据来源于盐池县农牧局。Socio-economic data from “the National Economic and Social Development Statistics Assembly of Yanchi County (Yanchi County Bureau of Statistics)”. Natural factors' data from Yanchi County Agriculture and Animal Husbandry.

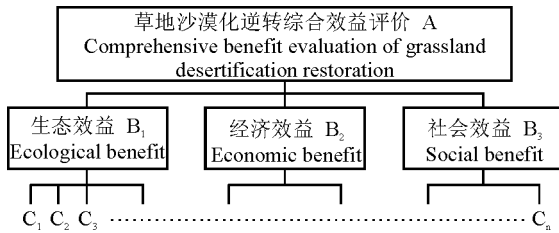


图 2 草地沙漠化逆转综合效益评价模型

Fig. 2 The comprehensive benefit evaluation model of grassland desertification restoration

表 2 判断矩阵 A-B<sub>j</sub> 及其特征值

Table 2 The judgement matrix A-B<sub>j</sub> and feature values

A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	$\bar{W}$
B <sub>1</sub>	1	3	3	0.90
B <sub>2</sub>	1/3	1	2	0.38
B <sub>3</sub>	1/3	1/2	1	0.24
$\lambda_{\max} = 3.0468$				$CI^{(1)} = 0.0234$
$RI^{(1)} = 0.58$				$CR^{(1)} = 0.0403 < 0.10$

表3 判断矩阵  $B_1-C_1$  及其特征值Table 3 The judgement matrix  $B_1-C_1$  and feature values

$B_1$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$\overline{W}_{1j}$
$C_1$	1	1/2	2	3	2	1/3	-0.37
$C_2$	2	1	2	3	2	1	-0.54
$C_3$	1/2	1/2	1	3	2	1/2	-0.31
$C_4$	1/3	1/3	1/3	1	1/2	1/4	-0.13
$C_5$	1/2	1/2	1/2	2	1	1/2	-0.23
$C_6$	3	1	2	4	2	1	-0.63
$\lambda_{\max}=6.209\ 0$				$CI_1^{(2)}=0.041\ 8$			
$RI_1^{(2)}=1.24$				$CR_1^{(2)}=0.033\ 7<0.10$			

表4 判断矩阵  $B_2-C_1$  及其特征值Table 4 The judgement matrix  $B_2-C_1$  and feature values

$B_2$	$C_7$	$C_8$	$C_9$	$\overline{W}_{2j}$
$C_7$	1	1/2	1/2	0.318 3
$C_8$	2	1	2	0.802 1
$C_9$	2	1/2	1	0.505 3
$\lambda_{\max}=3.053\ 6$		$CI_2^{(2)}=0.026\ 8$		
$RI_2^{(2)}=0.58$		$CR_2^{(2)}=0.046\ 2<0.10$		

### 2.3.2 数学模型

$$N = \sum_{i=1}^n W_i R_i$$

式中,  $N(=n_1, n_2, \dots, n_n)$  为  $n$  个水平年的综合效益评价结果向量;  $W_i$  为各指标的相对权重向量;  $R_i$  为  $n$  个水平年各指标的无量纲化数据矩阵。

表5 判断矩阵  $B_3-C_1$  及其特征值Table 5 The judgement matrix  $B_3-C_1$  and feature values

$B_3$	$C_{10}$	$C_{11}$	$C_{12}$	$\overline{W}_{3j}$
$C_{10}$	1	3	2	-0.847 0
$C_{11}$	1/3	1	1/2	-0.255 6
$C_{12}$	1/2	2	1	-0.466 0
$\lambda_{\max}=3.005\ 5$		$CI_3^{(2)}=0.002\ 8$		
$RI_3^{(2)}=0.58$		$CR_3^{(2)}=0.004\ 7<0.10$		

### 3 生态经济效益评价结果

盐池县自 2002 年开始实施全面禁牧,在此之前一直是自由放牧状态。本研究分别对盐池县自由放牧情景与完全禁牧情景下的草地沙漠化逆转综合效益进行评价。

不同水平年的生态效益、经济效益和社会效益评价向量分别记为  $N_1$ 、 $N_2$  和  $N_3$ , 综合效益评价向量记为  $N$ 。

完全禁牧后,草地沙漠化逆转的综合效益明显提高。其中禁牧后综合效益平均值达到 0.54,较之禁牧前提高了 58.82%。通过对草原的综合治理,包括围栏、草原承包到户及补播改良等一系列措施,其防风固沙、蓄水保土、净化空气、保护生物多样性等生态功能不断增强,极大地改善了盐池县草原生态环境。生态效益值由禁牧前的平均 0.36 增加到 0.50,植被覆盖度平均增加 35.6%,沙地所占比例平均减少 30.24%(表 7)。

表6 草地沙漠化逆转评价指标体系及权重

Table 6 The evaluation system and weight values of grassland desertification restoration

一级指标		二级指标		
First grade index		Second grade index		
指标名称	权重	指标名称	单层次权重	对总目标的权重
Name of index	Weight	Name of index	Single-level weight	Weight for the overall goal
$B_1$	0.59	$C_1$	0.17	0.10
		$C_2$	0.24	0.13
		$C_3$	0.14	0.08
		$C_4$	0.06	0.04
		$C_5$	0.10	0.06
		$C_6$	0.29	0.17
$B_2$	0.25	$C_7$	0.20	0.05
		$C_8$	0.49	0.12
		$C_9$	0.31	0.08
$B_3$	0.16	$C_{10}$	0.54	0.09
		$C_{11}$	0.16	0.03
		$C_{12}$	0.30	0.05
$\Sigma$	1.00			1

表7 自由放牧和完全禁牧情景效益值  
Table 7 Benefits of continuous and prohibiting grazing

向量 Vector	自由放牧 Continuous grazing						完全禁牧 Prohibiting grazing					
	1985年 Year	1990年 Year	1995年 Year	2000年 Year	2001年 Year	2002年 Year	2003年 Year	2004年 Year	2005年 Year	2006年 Year	2007年 Year	2008年 Year
N <sub>1</sub>	0.43	0.36	0.43	0.34	0.22	0.39	0.53	0.31	0.37	0.41	0.66	0.71
N <sub>2</sub>	0.20	0.16	0.20	0.43	0.22	0.25	0.34	0.36	0.44	0.53	0.68	0.81
N <sub>3</sub>	0.00	0.34	0.22	0.58	0.58	0.59	0.64	0.39	0.56	0.73	0.88	0.98
N	0.30	0.31	0.34	0.40	0.28	0.39	0.50	0.34	0.42	0.49	0.70	0.78

#### 4 结论

本研究运用层次分析法构建了草地沙漠化逆转综合效益评价的层次递结模型;并参考国内外相关研究,通过对草地沙漠化过程自然与人为因素的分析构建了草地沙漠化逆转的评价指标体系;利用专家打分及构建判断矩阵的方法,计算出各指标单层次及对总目标的权重;应用综合效益评价的数学模型,对自由放牧与完全禁牧情境下草地沙漠化逆转的综合效益进行了计算。

通过配合舍饲养殖、规模化养殖及一系列的补贴措施,禁牧后经济效益与社会效益较禁牧前平均增加了 119.46% 与 80.95%。农民收入平均增加 68.52%,出栏羊只数平均增加 17.5%,单位土地产值由平均 2.56 万·km<sup>-2</sup>增加到 18.70 万·km<sup>-2</sup>。

禁牧后,盐池县草地沙漠化逆转的生态、经济、社会效益均有不同程度的提高。生态效益层面,虽有偷牧行为,但仍实现了草地沙漠化的逆转,可见禁牧程度的多少应是今后研究的重点。经济效益层面,由于没有考虑市场通胀以及农户投入产出因素(尤其是劳动力时间的投入)的影响,存在相应误差。实际上,禁牧后短期内农户经济效益呈现出一定程度的下降,这也可以从畜牧业产值比重平均降低了 37.63% 看出。

本研究采用层次分析法确定各指标权重,缺乏客观性。指标的选取方面,由于资料有限,所选取的指标不能充分体现盐池县草地生态经济系统的综合特征,如经济效益与社会效益的指标选取过少等,这也是今后研究中应注意的问题。

#### 参考文献

[1] 柴浩放,李青夏,傅荣,等.禁牧政策僵局的演化及政策暗示:基于宁夏盐池农村观察[J].农业经济问题, 2009(1):93-98.

- [2] 王晓毅.政策下的管理缺失[J].华中师范大学学报, 2005(11):19-28.
- [3] 侯向阳,尹燕亭,丁勇.中国草原适应性管理研究现状与展望[J].草业学报,2011,20(2):262-269.
- [4] 赵成章,贾亮红.退牧还草工程综合效益评价指标体系及实证研究[J].中国草地学报,2008(4):83-87.
- [5] 赵淑银,郭克贞,徐冰,等.乌审旗草原生态建设效益评价方法及其指标体系研究[J].中国草地学报, 2007(1):55-60.
- [6] 姚国征.基于 TM 影像的镶黄旗草原沙化治理工程生态效益评价指标体系与评价方法研究[D].呼和浩特:内蒙古大学,2008:1-40.
- [7] 王静,郭妮,韩天虎,等.退牧还草工程生态效益评价——以甘肃省玛曲县和安西县为例[J].草业科学, 2008,25(12):35-40.
- [8] 王静,尉元明,孙旭映.过牧对草地生态系统服务价值的影响——以甘肃省玛曲县为例[J].自然资源学报, 2006,21(1):109-117.
- [9] 许晴,许中旗,王英舜.禁牧对典型草原生态系统服务功能影响的价值评价[J].草业科学,2012,29(3): 364-369.
- [10] 徐斌,陶伟国,杨秀春,等.我国退牧还草工程重点县草原植被长势遥感监测[J].草业学报,2007,16(5): 13-21.
- [11] 黄文广,刘晓东,于钊,等.禁牧对草地覆盖度的影响[J].草业科学,2011,28(8):1502-1506.
- [12] 张凯,郭妮,王润元,等.甘肃省天然草地退牧还草工程效益遥感监测研究[J].草业科学,2008,25(7): 29-35.
- [13] 杨存建,刘纪远,张增祥,等.遥感和 GIS 支持下的云南省退耕还林还草决策分析[J].地理学报,2001, 56(2):181-188.
- [14] 张树川.宁夏禁牧政策评估及草场可持续利用研究[D].北京:中国农业大学,2006.

- [15] 赵成章,贾亮红. 黄河源区退牧还草工程生态绩效与问题[J]. 兰州大学学报,2009,45(1):37-41.
- [16] 包慧娟,赵明,闫丽. 奈曼旗沙漠化及其防治中的政策影响因子分析[J]. 干旱区资源与环境,2008,22(7):59-63.
- [17] 韩建国,孙启忠,马春晖,等. 农牧交错带农牧业可持续发展技术[M]. 北京:化学工业出版社,2004:1-24.
- [18] 赵哈林,大黑俊哉,李玉霖,等. 科尔沁沙质草地植物群落的放牧退化及其自然恢复过程[J]. 中国沙漠,2009,29(2):229-235.
- [19] 张宁,常学礼,李秀梅,等. 基于沙漠化程度的生态安全格局评价[J]. 中国沙漠,2010,30(2):247-253.
- [20] 周立华,朱艳玲,黄玉邦,等. 禁牧政策对北方农牧交错区草地沙漠化逆转过程影响的定量评价[J]. 中国沙漠,2012,32(2):308-313.
- [21] 刑纪平. 牧户对退牧还草政策的响应及其影响因素分析[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2008:1-55.
- [22] 吴岫,马敬桂. 内蒙古农区禁牧问题调查分析[J]. 长江大学学报,2008(1):101-104.
- [23] 陈洁,苏永玲. 禁牧对农牧交错带农户生产和生计的影响——对宁夏盐池县2乡4村80个农户的调查[J]. 农业经济问题,2008(6):37-97.
- [24] 樊胜岳,周立华. 宁夏盐池县生态保护政策对农户的影响[J]. 中国人口·资源与环境,2005(3):124-128.
- [25] 朱艳玲,周立华,黄玉邦,等. 北方农牧交错区农民生活满意度的影响因素与地域差异[J]. 经济地理,2009(2):303-307.
- [26] 王莲芬,许树柏. 层次分析法[M]. 北京:北京大学出版社,2008.
- [27] 宇文立平,钱敏,张金锁. AHP法在顾客满意度指标评价中的运用[J]. 西安科技学院学报,2001,6(2):175-177.
- [28] 戴全厚,刘国彬,刘明义,等. 小流域生态经济系统可持续发展评价——以东北低山丘陵区黑牛河小流域为例[J]. 地理学报,2005,60(2):209-218.
- [29] 蔡国军,张仁陟,柴春山. 安家沟小流域综合治理效益评价[J]. 草业学报,2009,18(6):23-30.

## An eco-economy benefit evaluation of prohibiting grazing policy

—A case study in Yanchi County

CHEN Yong<sup>1</sup>, ZHOU Li-hua<sup>1</sup>, ZHANG Xiu-juan<sup>1</sup>, LIU Ning<sup>1</sup>, YU Wei<sup>2</sup>

(1. Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute,

Key Laboratory of Desert and Desertification, CAS, Lanzhou 730000, China;

2. The Yanchi County People's Government Office, Yanchi 751500, China)

**Abstract:** Ecological protective policy have obvious effects on the development and restoration of land desertification process. To understand the effects of the prohibiting grazing policy on desertification restoration, Yanchi County was selected as a case study to conduct an eco-economy benefit evaluation of prohibiting grazing policy. The analytical hierarchy process method (AHP) was used to build models. Both natural factors and human factors which importantly related to desertification process had been considered in the index system of the AHP method. The results showed that after the implementation of prohibiting grazing policy, the comprehensive benefit, including the ecological, economic and the social benefit, of desertification restoration was significantly higher than that of continuous grazing situation. The prohibiting grazing policy basically realized the expected effects, however it caused with many problems. How to manage the grassland after prohibiting grazing is worth further studying.

**Key words:** prohibiting grazing policy; grassland; eco-economy; benefit evaluation; Yanchi County