

退耕和禁牧影响下宁夏原州区 畜牧经济的灰色关联分析

刘艳华¹, 宋乃平², 王磊¹, 陶燕格¹

(1. 宁夏大学 资源环境学院, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏大学 西部生态与生物资源开发联合研究中心, 宁夏 银川 750021)

摘要: 分析了原州区退耕和禁牧前后近 10 a 畜牧业的发展情况和农民收益及牧业收入情况。对比发现, 畜牧业收入的增幅高于农民纯收入的增幅, 原州区畜牧业在农业总产值中的比重不断上升, 在促进农民增收和国民经济增长中的作用不断增强。应用灰色关联度分析的结果进一步表明, 饲料、人工、资金、技术投入的增多, 以及政策的扶持使该区畜牧经济影响因子的关联度出现了较大变动。

关键词: 退耕与禁牧; 原州区; 畜牧经济; 灰色关联分析

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2007)01-0029-05

中图分类号: F307.3

Gray-relation Analysis of Animal Husbandry Economy Influenced by Cropland Conversion and Grazing Prohibition in Yuanzhou District of Ningxia Region

LIU Yan-hua¹, SONG Nai-ping², WANG Lei¹, TAO Yan-ge¹

(1. School of Resources and Environmental Science, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021, China; 2. United Research Center for Exploitation of Biological

Resources and Ecology in Western China, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021, China)

Abstract: The situations of animal husbandry development and farmer income and the income from animal husbandry before and after the changes of ecological polices in the Yuanzhou District of Ningxia Hui Autonomous Region in the recent ten years are analyzed with gray-relation analysis method. Analyses indicate that the relative growth of the income from animal husbandry is higher than that of the net farmer income. The proportion of the income from animal husbandry to the total agricultural output rises increasingly. The functions of promoting farmer income and national economy growth have been strengthened. The gray-relation analysis method is applied to the study of the main factors influencing animal husbandry economic system. Results further show that the increased inputs of feed, labor, fund, technology and policy support bring the greater changes in the correlation factors affecting animal husbandry economic system. The changes are analyzed separately.

Keywords: cropland conversion and grazing prohibition; Yuanzhou District of Ningxia Hui Autonomous Region; animal husbandry economy; gray-relation analysis

1 退耕还林对原州区农户收入及畜牧经济的影响

1.1 研究区概况

宁夏原州区(原固原县), 位于黄土高原西北部, 宁夏回族自治区的南部, 属于我国北方农牧交错带, 畜牧业是该区传统和支柱产业之一。原州区总面积 $3.51 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 其中耕地面积 $1.64 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 林地面积 $7.97 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 牧业用地 $9.71 \times 10^5 \text{ hm}^2$; 年平均气温为 $6.2 \text{ }^\circ\text{C}$; 年平均降水量 471.2 mm ; 地带性的

植被是温带典型草原。2004 年总人口 4.86×10^5 人, 其中农业人口 4.09×10^5 人, 农村劳动力 1.94×10^5 人; 全年粮食总产量 $6.43 \times 10^7 \text{ kg}$, 人均拥有粮食 132.5 kg ; 农民家庭人均纯收入为 1 520 元, 仅相当于宁夏平均值(2 200 元)的 69.09%, 相当于全国平均值(2 936 元)的 51.77%。原州区不但资源贫乏, 而且自然环境恶劣, 灾害频发, 尤其近 50 a 来, 随着人口增长过快, 人类的刚性需求与生态系统的弹性供给之间的矛盾加剧了土地退化, 严重的土壤侵蚀和频繁的干旱交叠发生, 加剧了旱、风、雹等恶性自然灾

害的发生,严重制约了原州区生态农业和区域经济的持续发展,影响了人民群众脱贫致富的进程,使原州区社会经济发展水平大大落后于全国。

1.2 近 10 a 来原州区畜牧业的发展状况

1.2.1 原州区畜牧业发展的比较优势 特殊的自然环境与人文社会环境决定了畜牧业在原州区整个社会经济发展中的重要地位。(1)资源优势。该区地处农牧交错带,草原植被为主导景观,又是拥有“牧草之王”之称的紫花苜蓿的主要产区之一,同时,原州区旱作农业比重高,养殖业延续了种植业的产业链,将大量饲料和秸秆投入到畜牧养殖上,既提高了土地利用效率也降低了土地的垦殖率。退耕还林在增加了饲草资源的同时又将畜牧业纳入主导后续产业行列,在政策导向与资金支持下,将会有力推动该区畜牧业的发展。(2)劳动力优势。退耕还林的实施,使农民耕地减少,大量劳动力富余。调查中发现,退耕户的年均纯收益平均增长 596.17 元,原因在于退耕后青壮年劳动力纷纷进城打工,畜牧业有效吸纳了老、弱、幼劳动力,通过畜产品将他们的劳动力价值转化为市场经济价值,提高了该区劳动力资源的利用率。(3)畜产品市场优势。主要体现在“清真”品牌优势、国内畜产品价格优势和广大市场需求的优势等方面。

1.2.2 退耕和禁牧影响下农民收入情况及畜牧业发展情况分析 经过退耕还林还草实施 5 a 的实践检验,发现退耕还林草是解决该地区生态环境恶化与贫困之间矛盾的有效途径之一。5 a 间原州区共退耕 $6.01 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占原有耕地面积的 38.63%。超过国家下达计划退耕面积 $4.24 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 超自治区下达计划退耕面积 $1.27 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 如图 1 所示。本课题组在原州区通过典型调查与偶遇抽样选取了 6 个典型村,然后通过与当地专家座谈、农户问卷调查,取得 73 份有效问卷,在对问卷进行分析的基础上发现,通过钱粮补助、劳务输出,以及畜牧业等后续产业的带动,农民的收入结构,以及人均收益额有了明显改善,如图 2 所示^[1]。样本农户的人均耕地收益下降最为显著,由 1999 年的 694.00 元/人,下降到 249.00 元/

人,人均畜牧业收入也由 212.81 元/人,下降到 2004 年的人均畜牧业收入也由 1999 年的 212.81 元/人下降到 2004 年的人均 200.50 元/人。但是由于退耕农户平均获得政府直接退耕补助的纯收益达 575.54 元/人(实际兑现 374.40),占人均收入的 27.51%(实际兑现到手的占人均收入的 19.80%),以及由于退耕而产生的剩余劳动力进行了有效转移,农民的人均其它收入由 1999 年的 629.87 元上升到 2004 年的 1 066.99 元,增长了 69%。总的非耕地收入从 1999 年的 842.68 元/人上升到 2004 年的 1 267.49 元/人,增长了 50%。从总体来看,退耕户的收益有很大的提高,由 1999 年的 1 536.68 元/人上升到了 2004 年的 2 092.00 元/人,而非退耕户收益没有明显变化(见表 1)^[1]。

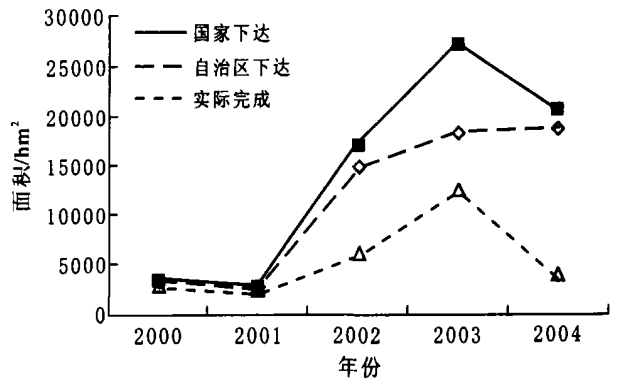


图 1 原州区 2000—2004 年退耕还林草面积

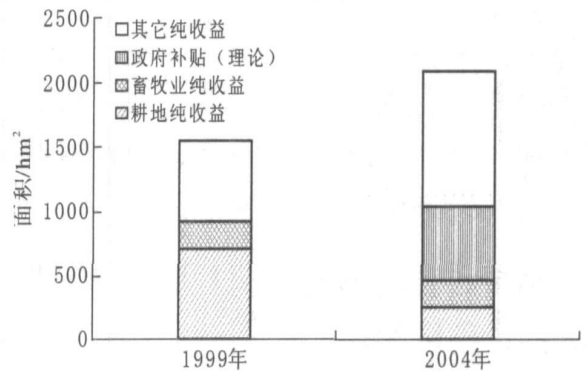


图 2 调查户退耕前后人均收益的构成对比

表 1 62 个退耕户退耕前后的收益构成和变化^[1]

项目	人均耕地面积(hm ² /人)		人均耕地纯收益(元/人)		人均畜牧业纯收益(元/人)		人均其它纯收益(元/人)		人均政府补贴(理论)(元/人)		人均政府补贴(实际)(元/人)	
	1999年	2004年	1999年	2004年	1999年	2004年	1999年	2004年	1999年	2004年	1999年	2004年
最大值	1.12	0.70	3 177.15	1 546.00	1 038.60	600.00	7 141.37	8 040.00	0	2 116.80	0	1 841.80
最小值	0.97	0.00	-544.14	-136.00	0	0	0	0	0	36.00	0	-247.50
均值	0.42	0.10	694.00	249.00	212.81	200.50	629.68	1 066.99	0	575.74	0	374.40
标准差	0.24	0.11	799.53	346.40	200.38	150.80	1 286.40	1 391.96	0	400.76	0	400.99
变异系数	0.04	0.07	1.15	1.39	0.94	0.75	2.07	1.30	0	0.70	0	1.07

从统计结果来看(表 2), 退耕与禁牧前, 原州区的畜牧业收入相对增长量低于农民纯收入相对增长量; 退耕与禁牧以后相反。因此, 原州区畜牧业作为后续产业在促进农民增收, 解决退耕带来生态、经济

和社会之间的矛盾等方面发挥了显著作用。在牲畜数量和结构方面, 统计数据显示, 近 10 a 来, 原州区大牲畜数量略有下降, 羊只数量以及牧业总产值有较大的上升(图 3)。

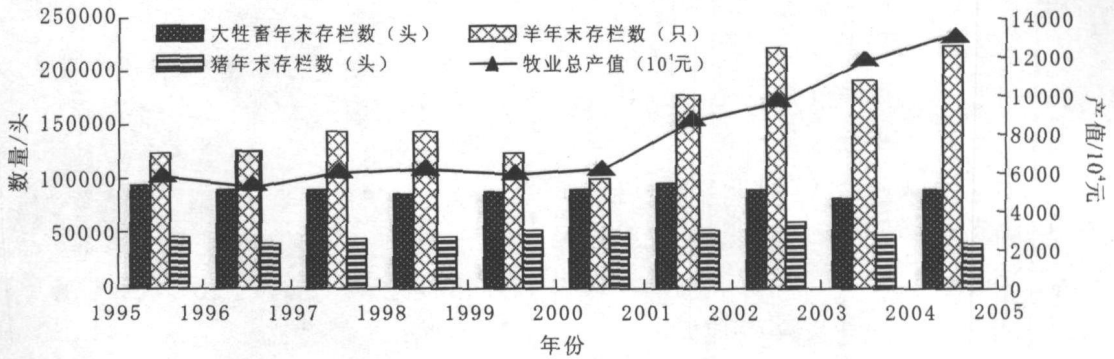


图 3 原州区畜牧业结构及产值图

表 2 畜牧业收入增长对农民增收的影响

年 份	项 目	农民人均纯收入/ 元	人均畜牧业收入/ 元
1995 年	—	628.06	88.96
2000 年	—	933.11	112.33
2004 年	—	1 529.28	210.00
2000/1995	绝对增长量/ 元	305.04	23.37
	相对增长量/ %	48.57	26.27
	对农民纯收入绝对增长量的贡献率/ %	—	7.66
2004/2000	绝对增长量/ 元	596.17	97.67
	相对增长量/ %	63.89	86.95
	对农民纯收入绝对增长量的贡献率/ %	—	16.38

注: 表中数据源于原州区种草养畜工作情况汇报(2006 年 6 月 15 日)和统计年鉴。

2 1995—2004 年农业经济系统与畜牧经济系统的灰色关联动态分析

近 10 a 来, 原州区畜牧业在农业总产值中的比重不断上升, 在促进农民增收和国民经济增长中的作用不断增强。但畜牧业系统是一个复杂的开放性生产系统^[6], 影响畜牧业经济的因素很多, 有系统外部的因素: 降水量、草地面积、人均耕地面积和人均粮食产量、人均收入等; 有系统内部的因素: 牲畜存栏数、出栏数, 肉、毛、奶等各种畜产品的产量。灰色关联性分析为我们发现畜牧业经济系统中各因素之间的主要关系, 找出影响畜牧业经济发展的限制因素, 寻求解决办法, 从而促进畜牧业经济系统高效、健康、协调发展提供了较好的分析与评价方法^[4]。

2.1 数据收集

根据统计部门分类系统, 结合原州区的实际情况, 本文选择了原州区各种畜产品产量作为畜牧业经济系统的内部相关因子, 农业总产值、林业总产值、人

均纯收入等作为畜牧业总产值的外部综合相关因子, 将主行为序列与相关行为序列作为同时距、等时距序列, 建立畜牧业灰色关联分析的指标体系, 数据来源于 1995—2004 年的《宁夏统计年鉴》^[8]。

2.2 研究方法

本文采用灰色关联法分析了影响原州区畜牧业经济的主要因素, 它的数学模型是^[7]: 设给定分析因素 x_0 及其 k 个时刻值, 则可构成参考数列为:

$$x_0(k) = \{x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n)\}$$

$$(k = 1, 2, \dots, n)$$

并设定给定比较因素 x_i 及其 k 个时刻值, 则构成 i 个比较数列为:

$$x_i = \{x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n)\}$$

$$(i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, n)$$

由于 $x_0(k)$ 与 $x_i(k)$ 有量纲, 且量纲不同, 不能直接比较, 因此, 需对 $x_0(k)$ 与 $x_i(k)$ 作无量纲化处理, 如下所示:

$$x_i'(k) = \frac{x_i(k)}{x_i(l)}, x_0'(k) = \frac{x_0(k)}{x_0(l)}$$

然后对经过初值变换的矩阵求差序列:

$$\Delta_i(k) = |x_i'(k) - x_0'(k)|$$

于是比较因素与分析因素的关联系数计算式为:

$$\xi_j = \frac{\min_j \min_k |X_0(k) - X_j(k)| + \rho \max_j \max_k |X_0(k) - X_j(k)|}{|\min_j \min_k |X_0(k) - X_j(k)| + \rho \max_j \max_k |X_0(k) - X_j(k)|}$$

式中: $\xi_i(k)$ —— x_i 与 x_0 在 k 点(时刻)的关联系数;
 $|x_0(k) - x_i(k)| = \Delta_i(k)$ 为 x_i 与 x_0 在 k 点(时刻)的绝对差; $\min_j \min_k |x_0(k) - x_i(k)|$ 为因素 $i = 1, 2, \dots, m$ 在点 $k = 1, 2, \dots, n$ 上的二级最小绝对差;
 $\max_j \max_k |x_0(k) - x_i(k)|$ 为二级最大绝对差, 其意义与二级最小差相似; ρ 为分辨系数, 其取值在 $0 \sim 1$

之间, 一般取 $\rho = 0.5$ 。由于关联系数只是反映比较因素与分析因素在 k (时刻) 的关联程度, 而反映不出整个时间序列的整个关联程度。因此, 用 k 个点(时刻)的关联系数的平均值作为比较因素与分析因素整个关联程度的量度, 即为关联度, 则:

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_i(k) \quad (k = 1, 2, \dots, n)$$

根据关联度的大小依次排成关联序, 关联度最大的则为优势因子, 以此类推^[2]。

2.3 结果分析

2.3.1 畜产品产量对牧业总产值影响的灰色关联分析 以牧业总产值为主因子, 以各畜产品产量及产值为相关因子^[3,5], 按照上述方法和步骤计算结果如表 3—4 所示。

表 3 影响牧业产值的各种畜产品因素的关联度

项目	原始数据										关联度	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	退耕前	退耕后
当年出售和自宰肉牛/头	12 573	9 730	8 408	8 160	10 351	13 268	13 871	18 139	19 488	28 940	0.886 2	0.983 8
当年出栏肉猪/头	30 298	33 344	36 817	35 149	37 300	39 553	47 006	54 312	43 143	46 283	0.930 7	0.968 2
当年出售和自宰肉羊/只	40 373	28 452	32 851	36 701	44 865	50 951	55 443	80 655	174 893	188 701	0.926 5	0.950 2
肉类总产量/t	4 684	4 104	4 106	4 420	4 709	5 786	6 261	7 378	10 550	15 414	0.960 4	0.981 0
牛奶总产量/t	68	36	63	10	67	90	122	108	100	2 449	0.874 1	0.848 9
绵羊毛产量/t	189	205	213	202	215	154	240	299	430	453	0.959 9	0.965 4
山羊毛产量/t	10	43	35	30	28	39	24	28	30	206	0.539 1	0.918 9
山羊绒产量/t	3	4	5	10	11	11	6	6	13	3	0.670 3	0.936 4
蜂蜜产量/t	39	46	44	26	38	21	19	25	26	48	0.918 8	0.974 0
禽蛋产量/t	1 248	1 215	1 424	1 059	1 168	1 427	1 558	1 984	431	2 157	0.949 1	0.961 4

注: 退耕前研究时段为 1995—1999 年, 退耕后为 2000—2004 年。下表同。

由表 3 可以看出, 影响原州区畜牧业总产值的各畜产品产量、产值影响因子中, 退耕前肉类总产量关联度最大, 为 0.960 4, 绵羊毛产量次之为 0.959 9。退耕后, 各因子的关联度除牛奶总产量外均有所上升, 当年出售和自宰肉牛对牧业总产值的影响居于首位, 其次为肉类总产量, 上升幅度较大的是山羊毛产量和山羊绒产量。据农民反映, 退耕后, 由自由放牧转向舍饲圈养, 投入饲料及工时增加, 肉类依然是牧业的主要收入之一, 有些地区, 退耕还林后牛依然可以自由放养, 并且实行了规模饲养, 使牛肉产值在肉类总产值以及畜产品总产值中的比重增加, 在今后的畜牧业发展中, 我们应该围绕如何进一步提高绵毛绒、肉类产量和质量, 以及增加牛奶产量来推进该区畜牧业发展。

2.3.2 综合因素与畜牧业总产值的关联性分析 以畜牧业总产值为参考数列 $[X_0(k)]$, 其它数列为比较数列 $[X_l(k)]$, 按上述方法计算结果如表 4 所示。我们

可以看到, 综合因素与畜牧业产值的关联度退耕前后变化幅度较大, 而且变化趋势不一, 农业总产值的影响显著增加。说明退耕还林的结果使农民收入显著增加, 农业收入中的农副产品收入很多投入到了畜牧业上, 可以说畜牧业相对于退耕前而言地位显著上升。林业总产值、降水量和羊年末存栏数的影响减小, 但降幅较小, 而乡村劳动力数、非农业人口数、人均耕地面积、农林牧渔业总投资、大牲畜年末存栏数、年末家禽只数和草地面积的变化较大, 对牧业总产值的影响减小, 这些变化是与实际相符合的, 原因在于退耕还林工程实施的首要目的就是解决生态问题, 原州区还林面积高于还草, 而且在调查中发现乔木林比例高于灌木林, 纯林比例高于混交林, 还林的近期效益难以实现, 农户在林业上的收益比重很低, 同时还要投入人工和资金进行林业的管护, 所以其对于牧业发展贡献率较低是必然的。因为随着退耕年限的增加和补助的停

止, 农民的整体收益会在短期内有明显波动, 复垦的危机很大, 所以要在今后几年的退耕还林还草中提高还

草比例, 缩短收益年限, 这既是发展畜牧业也是巩固退耕还林成果的必然要求。

表4 影响牧业产值的综合因素的关联度

项目	原始数据										关联度	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	退耕前	退耕后
农业总产值/10 ⁴ 元	23 174	32 535	31 686	36 541	31 658	22 246	25 790	33 372	36 277	50 212	0.691 4	0.896 5
林业总产值/10 ⁴ 元	1 233	1 133	711	462	1 708	1 993	2 301	3 819	6 376	6 535	0.740 8	0.711 5
乡村劳动力数/人	184 675	197 534	205 621	206 280	212 873	198 310	208 539	206 879	189 875	185 565	0.897 2	0.707 3
非农业人口数/人	74 502	76 030	78 397	76 736	78 717	83 731	87 165	89 996	91 702	90 980	0.948 8	0.721 1
粮食总产量/t	92 490	143 850	114 510	158 030	141 500	96 470	130 470	183 724	160 280	160 045	0.667 9	0.858 3
人均粮食/(kg·人)	189.1	288.9	225.8	308.8	272.4	188.3	255.9	134.9	330.1	328.4	0.694 3	0.842 4
人均纯收入/元	628.1	835.9	815.4	1 030.6	1 042.2	933.1	1 058.9	1 210.9	1 335.6	1 529.3	0.673 4	0.814 6
人均耕地面积/hm ²	0.24	0.24	0.24	0.22	0.33	0.33	0.33	0.31	0.24	0.26	0.860 2	0.675 6
GDP/10 ⁴ 元	47 986	54 462	56 579	65 399	71 677	70 184	88 803	106 565	132 219	163 493	0.769 6	0.939 0
财政收入/10 ⁴ 元	1 274	1 897	1 820	2 511	2 960	3 017	3 535	4 230	3 151	2 270	0.582 2	0.753 7
农林牧渔业总投资/10 ⁴ 元	788	335	1 328	936	888	1 239	2 855	4 805	3 493	455	0.756 5	0.571 0
大牲畜年末存栏数/头	94 765	90 510	91 791	87 817	90 106	90 963	97 594	91 792	83 012	91 358	0.912 7	0.704 9
羊年末存栏数/只	124 311	126 824	144 012	144 171	125 279	101 634	177 899	221 958	192 352	224 959	0.913 2	0.863 4
猪年末存栏数/头	46 948	42 330	45 198	48 474	53 943	52 136	54 334	61 855	50 376	42 403	0.929 4	0.712 3
年末家禽数/100只	3 735	4 003	4 500	2 748	3 541	5 833	3 259	4 114	4 235	2 791	0.831 7	0.615 8
草地面积/hm ²				100 236	104 364	104 476	102 957	97 858	95 907	96 129	0.921 1	0.686 2
降水量/mm	406.7	465.7	345.3	454.9	327.9	406.2	404.7	401.9	605.1	385.4	0.839 2	0.733 0

3 结论

随着农村产业结构的调整, 农民多数从农业中解放出来进城打工, 乡村劳动力和非农业人口数影响降低也是不言而喻的。人均耕地面积上主要是随着退耕还林的实施其数量普遍保持在 0.2 hm² 左右, 相对于退耕前而言, 饲料产出明显减少, 加上禁牧, 使人均耕地面积和草地面积的影响显著降低, 粮食总产量、人均粮食拥有量, 以及人均纯收入在退耕前后有着明显的增加, 原因在于补助粮款以及农民外出打工总体收入增加, 剩余劳动力富余时间增多, 使精饲养成为可能, 投入的饲料以及人工的增加使畜产品质量增加, 畜牧业收入提高。此外, 资金上, 随着 GDP 和财政收入的增加, 政府在该区畜牧业发展中资金投入较大, 说明这与退耕还林后政府积极扶植后续产业发展是密切联系的, 所以其影响力也有所增加。大牲畜年末存栏数、羊年末存栏数、猪年末存栏数、年末家禽数对牧业总产值影响减小, 主要是农民追求短期效益, 羊羔在出栏周期缩短, 肉、毛、绒、奶等畜产品成为了畜牧业收入的主要来源。总之, 退耕还林后尽管实行了禁牧和舍饲圈养, 但羊只数量波动中明显上升。此外退耕后大部分劳动力从耕地上释放出来, 非农业人

口增加, 同时随着劳务输出, 农民的科技意识增强, 对畜牧业的人力、资金、科技投入都较退耕前多, 加上政府在政策和资金上的支持, 该区畜牧业的发展将会在今后一段时间里继续保持良好的发展势头。

[参 考 文 献]

- [1] 陶燕格, 刘艳华, 宋乃平, 等. 退耕还林对农户收益情况影响的对比分析[J]. 干旱区资源与环境, 2006(6): 38—39.
- [2] 李林, 陆诗雷. 黑龙江省农村产业结构发展的灰色关联动态分析[J]. 农业工程学报, 1998, 14(3): 16—19.
- [3] 敖长林, 王洪彬, 孙景范. 灰色关联度分析原理在畜牧业中的应用[J]. 饲料博览, 1997(2): 23—24.
- [4] 何延治. 灰色关联度分析在畜牧业中的应用——延边地区 5 年来畜牧业经济发展态势分析[J]. 延边大学农学报, 2000, 22(4): 300—302.
- [5] 裴晓菲. 西藏昌都地区畜牧业经济系统的灰色关联性分析[J]. 资源科学, 1999, 21(3): 38—42.
- [6] 李琦, 侯永新. 河南畜牧经济发展态势的灰色关联分析[J]. 河南畜牧兽医, 2002, 23(8): 17—18.
- [7] 徐建华. 现代地理学中的数学方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 1996. 338—339.
- [8] 宁夏回族自治区统计局. 宁夏统计年鉴(1999—2004年)[M]. 北京: 中国统计出版社.