

黄土丘陵沟壑区退耕还林(草)工程的经济效应 ——以安塞县为例

刘志超^{1,4}, 杜 英^{2,3}, 徐丽萍^{2,3}, 杨改河^{1,3,*}, 冯永忠^{1,3}

(1. 西北农林科技大学农学院, 陕西杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学资源环境学院, 陕西杨凌 712100;

3. 陕西省循环农业工程技术研究中心, 陕西杨凌 712100; 4. 延安市气象局, 陕西延安 716000)

摘要:退耕还林(草)工程的经济效应关系到人工重构生态系统的稳定性,研究退耕区农村经济的发展情况,对科学评价退耕还林(草)工程经济效应具有十分重要的意义;本研究以安塞县退耕还林(草)试点工作为对象,采用参与性农村评估(Participatory Rural Appraisal, PRA)为调查方法,对安塞县实行退耕还林工程以来农村经济效应的变化情况进行调查;采用主成分分析法对 6 个经济指标与退耕还林(草)经济效应的关系进行分析;用聚类分析法对 8 个模式的经济效应进行分类。主成分分析结果表明:6 个经济效应指标可以简化为特色农业收入因子、粮食收入因子和非农业收入因子,并对各因子对经济效应的贡献作了详细分析。聚类分析结果表明:8 个退耕模式可分成 4 个经济效应发展类型:经济效应增效型、经济效应稳步型、经济效应迟缓型和经济效应滞后型;从而进一步验证经济效应与农业结构调整、后续产业的发展、剩余劳动力转移的关系,为退耕还林(草)的顺利开展提供研究依据。

关键词:退耕还林(草);经济效应;主成分分析;聚类分析;黄土丘陵沟壑区

文章编号:1000-0933(2008)04-1476-07 中图分类号:Q147 文献标识码:A

Analysis on economical effect of project of “returning farmland to forest and grassland” in the Loess Hilly and Gully Area: a case study in Ansai County

LIU Zhi-Chao^{1,3}, DU Ying^{2,3}, XU Li-Ping^{2,3}, YANG Gai-He^{1,3,*}, FENG Yong-Zhong^{1,3}

1 Agronomy College, Shaanxi Yangling 712100, China

2 College of Resources and Environment A & F University, Shaanxi Yangling 712100, China

3 The Research Center of Recycle Agricultural Engineering and Technology of Shaanxi Province, Shaanxi Yangling 712100, China

4 Meteorological Bureau of Yan'an, Shaanxi Yan'an 716000, China

Acta Ecologica Sinica, 2008, 28(4): 1476 ~ 1482.

Abstract: Economical effect of Project of “Returning Farmland to Forest and Grassland” was related to stability of man-made ecological systems. It was very important to research the development condition of rural economy in areas of Grain for Green for scientific evaluation economical effect of the Project; A case study of Ansai County, a survey was carried out on change of rural economic effect after put in practice the Project though Participatory Rural Appraisal (PRA); The relationship between Economical effect of the Project and 6 economic indicators was analyzed by principal components analytic method; economical effects of 8 patterns were classified by cluster analytic method. The results of principal components analyzed indicate that 6 economical effect targets can simplify as the characteristic agriculture income factor, the

基金项目:国家重大基础预研资助项目(2005CCA05300)

收稿日期:2007-01-24; 修订日期:2007-11-29

作者简介:刘志超(1978~),男,河北唐山人,硕士,主要从事旱区农业资源管理研究. E-mail:liuzhichao781017@163.com

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: ygh@nwsuaf.edu.cn

Foundation item: The project was financially supported by Nations Key Basic preparative Research Program of China (No. 2005CCA05300)

Received date: 2007-01-24; **Accepted date:** 2007-11-29

Biography: LIU Zhi-Chao, Master, mainly engaged in dry area agricultural resource manages. E-mail:liuzhichao781017@163.com

grain income factor and the non-agricultural income factor, and it analyzes the detail of contribution of various factors to the economical effect. With the clustering analysis divided 8 patterns of take back from agriculture into 4 economical effect development types: synergize, level off, slow and detain. The research further confirms the relationship among the economical effect, the agricultural structure adjustment, the following industrial development and the surplus-labor shift, provides study basis for successfully development of the project.

Key Words: Returning farmland to forest and grassland; economical effect; principal components analysis; clustering analysis; loess hilly and gully region

自 1999 年退耕还林工程开始实施以来,在改善生态环境和减少水土流失方面取得了显著成绩。但是,由于大面积坡耕地向林地和草地的转化,必然使退耕区的农村经济发展受到较大的影响,一方面通过退耕还林(草)工程的实施,促进了当地的生态环境建设,为其经济的持续发展提供了一定环境保障,同时,退耕区经济效益状况关系到生态环境恢复建设的顺利进行,另一方面,大面积坡耕地的退耕,使退耕区农民人均耕地面积大幅度减少,直接影响到退耕区的劳动力转移、农业结构、农民收入和生活水平。退耕还林工程实施 7a 来,退耕区生态环境变化、农民的收入和劳动力转移如何,是当前中央政府、地方各级政府以及老百姓共同关注的焦点问题之一^[1]。因此,本研究对黄土丘陵沟壑区——安塞县不同模式退耕前后农户农业收入(粮食收入、蔬菜收入、果园收入、养殖收入)、非农业收入和退耕补助进行调查,利用主成分分析法和聚类分析法,对黄土丘陵沟壑区退耕还林还草的经济效应做出客观地评价和分析,从而为退耕还林还草工程的下一步战略决策提供科学的理论依据。

1 研究区概况

安塞县地处陕北黄土高原丘陵沟壑区,位于黄河中游;东西宽约 36km,南北长约 92km,总面积 2950.3km²。安塞地区坡耕地面积大,大于 25°坡耕地占农用地面积的 34.42%,大于 15°坡耕地占 71.93%,耕地的大面积耕种进一步加剧了水土流失^[2,4]。安塞县属于中温带大陆性半干旱季风气候。年平均气温为 8.8℃,年均降水量为 505.3mm,降水年际变化较大,降雨年内分配不均,降雨量的 63% 发生在 7、8、9 月份。而且北部较干旱,年均降雨量 425mm,南部年均降雨量为 587.7mm。植被从南到北逐渐由落叶阔叶林过渡到落叶灌木和草地。土地资源丰富,但土地质量不高。安塞县现有 7 镇 5 乡 1 个街道办事处,211 个村委会,1018 个村民小组,全县总人口 16.39 万人,其中农业人口为 12.55 万人,农业劳动力为 41294 人;2004 年安塞县生产总值是 89083 万元,农业产值占 32.3%,其中农业中种植业产值占 66.9%,林业占 17.1%,畜牧业占 15.9%;旱地耕地面积为 25702hm²,占全县耕地面积的 93.8%,农民人均纯收入为 2196 元,低于国家平均水平^①。长期以来,安塞县不仅属于西北典型生态环境脆弱区,也是全国典型的贫穷地区之一。

2 研究方法与内容

2.1 数据分析方法

应用 DPS 软件包中的主成分分析程序,由样本相关矩阵出发,对原始数据经标准化处理后,计算性状相关矩阵 R 的特征根和特征向量,并根据性状特征根和原变量个数,计算每个主成分的贡献率和方差贡献率,以累积方差贡献率达到 85% 以上确定主成分个数和建立主成分方程^[5],由此确定退耕还林(草)经济效益重要性状指标,经计算各个模式的重要主成分值,进而对各个模式的经济效应发展特点和发展水平进行分析。再用聚类分析法对不同模式的经济效应水平进行聚类分析,划分出不同模式的经济效应发展类型。

2.2 调查方法与内容

本次研究分别对县、乡(镇)、村、农户不同层次进行调查访问,以农户为调查的重点;为确切反映退耕还

① 数据引用 1998~2004 年安塞县统计局主编.《安塞县统计年鉴》和 1999~2004 年安塞县林业勘察规划设计队主编《安塞县退耕还林设计计划书》

林(草)的实际进展对农民经济的影响变化情况,本次调查访问采用参与性农村评估(participatory rural appraisal, PRA)方法和文献查阅相结合的方法,有效克服了单一数据误差大的缺陷^[6]。

根据研究目的,本文所采用的资料主要来源于本次的农户专题调查,内容涉及退耕前(以1998年为准)和退耕后(以2005年为准)的农户农业收入情况(包括粮食收入、养殖收入、菜园收入、果园收入)、农户非农业收入情况(打工、经商、其它非农行业)和退耕补助等能具体反映农民实际经济水平的指标;并对目前退耕中存在的问题作了相应的农户访谈,在统计上,以当年的现价进行统计计算,。由于采用参与性农户调查方法,所以调查内容可根据调查对象具体情况进行调整,具有相当的灵活性,保证了调查内容的广泛性和真实性。调查共涉及120户农户;每个模式调查15~20户农户;调查点均为退耕试点乡(镇)、村。调查时间为2006年。

2.3 模式的确定

通过对退耕区的实际调查,遵守退耕区的坡度,坡位和坡向等立地条件基本一致性的原则^[7],依据当地种植类型的不同,经过系统分析和筛选,确定为8个退耕模式(如表1)。

表1 黄土丘陵沟壑区退耕模式基本情况

Table 1 Basic situation of models of "Returning Farmland to Forest and Grassland" in the Loess Hilly and Gully Area

模式代号 Model code	模式搭配 Model pattern	坡度 Slope degree	坡向 Aspect	坡位 Slope position	模式配置 Model collocation	种植密度 Grown density (tree·hm ⁻²)	农田种植模式 Grown density of farm
A	刺槐×柠条 R×C	25	阳坡 Sunny slope	中上 Middle_up	株间混交 Mixture by Single trees	刺槐450, 柠条450 R 450, C 450	蔬菜×玉米 V×Ma
B	沙棘×刺槐 H×R	25	半阳 Half sunny slope	中上 Middle_up	株间混交 Mixture by Single trees	沙棘500, 刺槐500 H 500, R 500	蔬菜×玉 米 V×Ma
C	三叶草×苹果 T×MA	20	阳坡 Sunny slope	中下 Middle-down	行带混交 Row-strip mixture	苹果160, 三叶草散播 T, MA160	谷子×玉米 Se×Ma
D	山杏×山桃 ×柠条 P×PR×C	25	阳坡 Sunny slope	中 Middle	带状混交 mixed by trips	柠条450, 山杏120, 山桃80 P 450, PR 120, C 80	谷子×玉米 Se×Ma
E	沙棘×侧柏×柠条 H×PL×C	25	阳坡 Sunny slope	中上 Middle_up	带状混交 mixed by trips	刺槐450, 侧柏450, 柠条200 R 450, PL 450, C 200	谷子×玉米 Se×Ma
F	沙棘×小叶杨 ×苜蓿 H×PO×M	30	半阳 Half sunny slope	中 Middle	行带混交 Row-strip mixture	沙棘500, 小叶杨500, 苜蓿散播 H 500, PO 500, M	谷子×玉米×土豆 Se×Ma×So
G	沙棘×刺槐×苜蓿 H×R×M	30	半阳 Half sunny slope	中 Middle	行带混交 Row-strip mixture	沙棘500, 刺槐140, 苜蓿散播 H 500, R 140, M	谷子×玉米×土豆 Se×Ma×So
H	柠条×侧柏×苜蓿 C×PL×M	25	半阳 Half sunny slope	中 Middle	行带混交 Row-strip mixture	侧柏450, 柠条200 苜蓿散播 C 450, PL 200, M	谷子×糜子×土豆 Se×PA×So

* R: *Robinia*; P: *Prunus sibirica*; PR: *Prunus davidiana*; *pseudoacacia*; H: *Hippophae rhamnoides*; PO: *Populus simonii*; MA: *Malus domestica* Borkh; T: *Trifolium subterraneum*; C: *Caragana korshinskii*; PL: *Platycladus orientalis*; M: *Medicago sativa*; Ma: *Maize*; V: *Vegetables*; Se: *Setaria italica* Beauv; So: *Solanum tuberosum*; PA: *Panicum miliaceum*

2.4 指标的选取

为了研究黄土丘陵沟壑区退耕还林(草)的经济效应水平,本文通过8个模式退耕还林的经济效应情况实际调查,经过分析和筛选出6个经济指标为:人均农业收入、人均养殖业收入、人均特色农业收入、人均非农业收入的变化情况和人均退耕补助(如表2)。并对所有收入以当年现价进行换算。

3 结果与分析

本研究针对黄土丘陵沟壑区的8个退耕模式的6个经济效应指标,采用了主成分因子分析方法和聚类分

析方法进行分析;运用主成分因子分析方法对 6 个经济效应指标提出主要增效因子以及分析出主要增效因子在 8 个退耕模式中对经济效应增效的支配作用;利用聚类分析方法对各模式的主因子得分情况进行聚类分析,从而得出 8 个退耕模式经济效应的发展类型。

表 2 各指标的实际值

Table 2 Various targets actual value

模式代号 Model code	人均农业收入 变化量(yuan) ^① x1	人均粮食收入变 化量(yuan) ^② x2	人均养殖业收入 变化量(yuan) ^③ x3	人均特色农业收入 变化量(yuan) ^④ x4	人均非农业收入 变化量(yuan) ^⑤ x5	人均退耕补助 (yuan) ^⑥ x6
A	1799.28	-867.38	-230.77	2897.44	866.67	833.38
B	1081.93	-659.14	-483.93	2225.00	1568.57	329.82
C	819.35	-609.68	-429.03	1858.06	306.45	379.35
D	-635.63	-1001.25	-150.00	515.63	937.50	679.38
E	-1434.42	-434.42	-1538.46	538.46	4203.85	310.00
F	-1149.35	-752.29	-455.88	58.82	2939.84	1041.18
G	-531.18	-579.71	48.53	0.00	2695.62	573.53
H	-2213.91	-931.30	-1282.61	0.00	3043.48	1408.70

* 本表数据来源:由实际调查后直接得出;①Per capita agriculture income change amount;②Per capita grain income change amount;③Per capita fish breeding and poultry raising income change amount;④Per capita characteristic agriculture income change amount;⑤The agriculture takes in per capita mistake changing amounts;⑥takes back from agriculture the subsidy per person

3.1 主成分和因子分析

3.1.1 特征值和特征向量

特征值代表综合指标(主成分)遗传方差的大小,特征向量表示各个性状对综合指标贡献的权重,并根据特征根(值)的大小依次排序,计算出信息累计贡献率,以累计贡献率大于 85% 的原则选择主成分。对各个模式的 6 个指标运用主成分分析法进行运算,计算得出各个指标的特征量、特征根和贡献率。由于累积贡献率可知前 3 个因子的累积贡献率已达 94.344% (表 3),所以从 6 个因子选出前 3 个因子就能代表 6 个因子的信息。样本前 3 个因子分别用 F1、F2 和 F3 表示。

3.1.2 主成分的表达意义

为了更清晰地看出各变量在主成分上的负载,对因子负载做方差最大化旋转,得旋转后的因子负载矩阵(表 4)。由表 4 可知,第一主因子与人均粮食收入变化量、人均非农业收入变化量、人均退耕补助呈负相关,与人均农业收入变化量、人均养殖业收入变化量、人均特色农业收入变化量呈正相关,人均特色农业收入变化量的因子最高为 0.98652,可视为特色农业收入因子。第二主因子反映了人均粮食收入变化量,可视为粮食收入因子。第三主因子表现在人均非农业收入变化量和人均退耕补助上,可视为非农业收入因子。3 个因子的累计方差贡献率达到 94.344%,可以很好地反映原指标所包含的几乎所有信息,而且这 3 个综合指标互相关不相关,相对于原有指标的逐一分析来说,综合指标的分析效率大大提高,兼顾了科学性与全面性。

表 3 各主成分的特征值、贡献率和累积贡献率

Table 3 Eigenvalue, Proportion and Cumulative Of principal component

No.	特征值 Eigenvalue	百分率(%) Proportion	累计百分率(%) Cumulative
1	3.13203	52.20042	52.20042
2	1.81095	30.18249	82.38291
3	0.71767	11.96118	94.34409
4	0.24832	4.13873	98.48282
5	0.09103	1.51718	100
6	0	0	100

表 4 旋转后的因子负载矩阵

Table 4 Rotated factor pattern

指标 Targets	因子 1 Factor 1	因子 2 Factor 2	因子 3 Factor 3
x1	0.8803	0.2089	-0.38564
x2	-0.10781	0.93677	0.22875
x3	0.198	-0.03287	-0.96422
x4	0.98652	0.1099	-0.03704
x5	-0.7184	0.1931	0.58225
x6	-0.30894	-0.88537	0.15321

3.1.3 各种模式的因子值及综合值

计算各种模式的因子值,可更深刻地了解模式经济效应的水平,尤其可以进一步分析各种模式经济效应特点。用最大方差(Varimax)旋转后得到8个模式因子模型的因子值,并依据各个成分的方差贡献率作为权重来构造各个模式经济效应水平评价函数:

$$F = 0.5220042F_1 + 0.3018249F_2 + 0.1196118F_3$$

根据此函数,可以得到各个模式经济效应的各主因子值和综合值(表5)。

表5 各个模式经济效应因子值和综合值

Table 5 Each pattern economical effect factor value and comprehensive value

模式代号 Model code	因子1 Factor 1(F_1)	因子2 Factor 2(F_2)	因子3 Factor 3(F_3)	综合值 Factor(F)
A	1.70343	-0.72152	-0.0509	0.6653367
B	1.03315	0.67193	0.06865	0.7503252
C	0.91357	0.64589	-0.35467	0.6294103
D	-0.27337	-0.81523	-1.13529	-0.524551
E	-0.52999	1.45205	1.73818	0.3695147
F	-0.96096	-0.42147	-0.23441	-0.656873
G	-1.20597	0.88466	-1.33886	-0.522652
H	-0.67985	-1.6963	1.30729	-0.710503

因子得分可以清楚的反映出每个模式经济效应增效因子,从各个模式经济效应主因子值情况看:

(1)模式A的3个因子值中 $F_1 > 0 > F_3 > F_2$,说明特色农业的收入在模式A经济效应中占支配作用,是经济的增长点;而其它两个得分都小于0,在经济发展中粮食收入和非农业收入对经济的增长具有负面作用。

(2)模式B的3个因子值中 $F_1 > F_3 > F_2 > 0$,说明特色农业的收入、粮食收入和非农业收入的经济效应都比较好,特色农业的收入在该模式的经济发展中起支配作用。

(3)模式C的3个因子值中 $F_1 > F_2 > 0 > F_3$,说明特色农业的收入、粮食收入是经济增长的主要方面,并且特色农业的收入占主导作用。但非农业收入影响了该模式经济发展的步伐,是该模式协调的重点。

(4)模式E的3个因子值中 $F_3 > F_2 > 0 > F_1$,说明粮食收入和非农业收入是经济增长点,非农业收入占主导作用,特色农业的收入是该模式协调的重点。

(5)模式G的3个因子值中 $F_2 > 0 > F_1 > F_3$,说明粮食收入是经济支柱,特色农业的收入和非农业收入在该模式中发展不够强劲。

(6)模式H的3个因子值中 $F_3 > 0 > F_1 > F_2$,说明非农业收入带动了该模式经济的发展。

(7)模式D、F的3个主因子值中 F_3 、 F_2 、 F_1 都小于0,说明这两种模式经济效应很差,没有经济增长点。

再从各模式经济效应综合值可以看出各个模式的综合值有正有负,如模式A、B、C、E综合值为正,说明这4个模式的经济效应总水平高于平均水平,经济效应较好;综合值为0时是平均水平;综合值为负的是模式D、F、G、H,说明4个模式的经济效应水平低于平均水平,经济效应不好。并对综合值进行排序为: $B > A > C > E > G > D > F > H$ 。

3.2 聚类分析

根据黄土丘陵沟壑区8个退耕模式经济效应水平的因子值(表4),应用聚类分析法进行系统聚类分析(采用最短距离,欧氏距离分析法),结果如图1。

根据聚类分析结果(图1)可以把8个模式的经济效应发展水平分为4个类型

(1)第一类为经济效应增效型(模式A、B、C)

主要特征:模式A、B两个模式的农户在实施退耕还林(草)工程后对农业产业结构调整比较积极,使原来以种植粮食作物的传统农业向以大棚蔬菜瓜果为主的特色农业发展,使单一农业向多元化产业发展,也增加了农民收入的来源。模式C经济增长点是以果园为主,由于在该模式中的耕地资源较少,发展特色农业局限

型很大,但优质苹果在当地具有较大发展潜力,可见以苹果为主的种植结构成为该模式农户收入稳步增长和退耕工程持续发展的主要经济支柱。因此,从3个模式可以看出,农业结构调整得快和后续产业发展较好就能使经济效应增效发展。

(2) 第二类为经济效应稳步型(模式 E)

主要特征:从表6中可以看出模式E主成分得分中非农业收入最高,这主要是模式E在实施退耕还林(草)后发挥了自己剩余劳动力的优势。该模式的剩余劳动力积极从农业向非农行业转移,使农村剩余劳动力充分就业,从而增加了农民的收入。因此,调整好农村剩余劳动力的力度也能在退耕还林(草)中得到较好的经济效应。

(3) 第三类为经济效应迟缓型(模式 D、G、F)

主要特征:模式D虽然也种植了经济林,但是种植的是山杏、山桃经济效应较小,导致规模和产业化较小,使得经济效应没有得到很好的发挥,从而导致该模式的经济出现恶性循环,如表4可知该模式主成分得分都是负值,说明产业规模还没形成,经济效应没有显示。模式G由主成分得分中可知粮食收入仍然占据很大比例,这是该模式经济效应发展缓慢的原因之一,还有模式G、F曾一度实行家庭养殖但规模程度不高,没有形成较好的经济效应。因此,从3个模式经济发展情况可以看出,每个模式都进行了相应的产业调整,但还没有形成较高的规模化程度,具有一定的发展潜力,经济效应发展较为迟缓。

(4) 第四类为经济效应滞后型(模式 H)

主要特征:这个模式实施退耕后农业结构调整缺乏积极性,农村剩余劳动力转移力度较小,没有形成自己的退耕后续产业建设的规模,虽然该模式在非农收入上有所起色,但整体负效应较大,对整体经济效应没有显著作用,因此,导致该模式的经济效应出现滞后现象。

从上述情况可看出,农业结构调整力度、后续产业发展规模程度和农村剩余劳动力转移强度对经济效应的增加有着密切的关系。经分析得知,农业结构调整力度大、后续产业发展规模程度高、农村剩余劳动力转移的好经济效应增长就快;反之,则经济效应就增加较少甚至出现负增长。因此,要想增强退耕还林(草)的经济效应就必须积极进行调整各个行业及各个产业之间的联系;增强农业结构调整使传统农业向特色农业转变,使单一农业向多元产业发展;增强后续产业的发展规模;加大农村剩余劳动力的转移力度使剩余劳动力向商业、建筑业、服务业等非农业行业转移;为退耕还林(草)持续的发展提供有力保障。

4 结论与讨论

4.1 结论

通过用主成分分析法对黄土丘陵沟壑区8个模式的退耕经济指标的调查数据进行分析,得出各个模式的经济发展的主要成分和经济效应的发展水平,并对各模式的经济效应水平排序为: $B > A > C > E > G > D > F > H$ 。再用聚类分析法对8个模式的经济效应水平进行聚类分析得到4个经济效应的发展类型为:经济效应增效型、经济效应稳步型、经济效应迟缓型和经济效应呆滞型。经济效应增效型的模式为A、B、C,经济效应稳步型的模式为E,经济效应迟缓型的模式D、G、F为和经济效应滞后型的模式为H。并对各种类型进行分析得出,在各个模式中农业结构调整积极的、后续产业发展较好的和农村剩余劳动力转移力度强的有利于该模式经济效应的增加,反之,则经济效应就增加较少甚至出现负增长。

4.2 讨论

(1) 本文通过主成分分析法确定个经济指标的权重,比较客观和科学。减少了经济效应评价种的误差,为退耕还林(草)经济效应的评价提供了一个科学的方法。

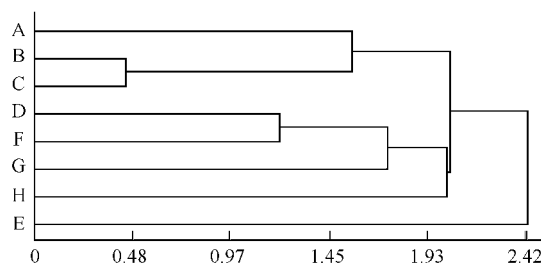


图1 8个退耕模式的经济效应水平聚类图

Fig. 1 The chart of classification of economic benefits

(2)利用聚类分析法把8个模式复杂的经济效应划分为4种类型,简化了评价的过程,为以后整个退耕还林的经济效应评价提供了快捷的方法。

(3)指标的选取。指标选取合理与否,直接关系到分类结果是否具有合理性。经济效应是包括各种收入之间的复杂关系,涉及的因素很多,黄土丘陵沟壑区地区间差异大。本文在参阅大量文献资料的基础上,选取了人均农业收入、人均养殖业收入、人均特色农业收入、人均粮食收入、人均非农业收入的变化情况和人均退耕补助6个指标,分类结果是可行的。但如何根据黄土丘陵沟壑区实际情况确定能典型客观地反映经济效应发展水平的指标体系,仍是一个需要深入研究的问题。

(4)在进行数值聚类分析时,如何从聚类策略中选取最佳方法?就聚类方法本身来讲各有优缺点,重要的在于如何选取适合研究区的方法与研究区实际相符则属最优^[7-9];同时,还与操作者的经验以及对区域状况的了解有关。因此,本文通过咨询有关专家,选取最适本研究区的欧氏距离的最短距离法进行分类。

References:

- [1] Hu C X, Fu B J, Chen L D. Impacts of "Grain for Green Project" on Agriculture and Rural Economics Development in the Loess Hilly and Gully Area — A Case Study in Ansai County. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2006, 20(4): 67—72.
- [2] Zhang X Y, Yang G H, Wang D X. Chinese northwest grain for green feasibility basic research. Science Press, 2005. 1:1—50
- [3] Zhang X Y, Yang G H, Chen H. Regional agriculture resource predominance and development in Ansai County of Shaanxi Province. *Journal of Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry*, 2002, 30(6): 25—29.
- [4] Wang F, Li R, Wen Z M, Zhou M L. Problems and Proposals on Policy of Converting Cropland Into Forest and Grassland: A Case-based Study. *Jour. of N. W. SCI-TECH Uni. of Agri. and Fore*, 2003, 3(1): 60—65.
- [5] Pei X D. Multivariate statistical analysis and their application. Beijing: Beijing Agricultural University Press, 1991. 196—247.
- [6] Wen Z M, Wang F, Li R. Cropland Conversion into Forest or Grassland in Loess Hilly and Gully Regions Perceived by Farmers — as seen by the case study of Ansai County. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2003, 23(3): 31—35.
- [7] Li S D, Zhang L X. Mechanism analysis of optimized model of conversion from farmland to forestland in the hill-gully sub-region of the Loess Plateau. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2004, 15(9): 1541—1546.
- [8] Zhou J L. City and countryside organism's habits economic system. Beijing: Chinese Environment Science Press, 1989. 264—287.
- [9] Jin X L, Qiao J J. Application of the major element and poly class analytical method. *Economic Geography*, 1999, 19(14): 12—16.
- [10] Wang L, Yu F W. The subarea applying constellation clustering following the economy carrying out agro-ecology studies. *Economic Geography*, 1999, 19(1): 16—21.

参考文献:

- [1] 虎陈霞,傅伯杰,陈利顶. 浅析退耕还林还草对黄土丘陵沟壑区农业与农村经济发展的影响——以安塞县为例. *干旱区资源与环境*, 2006, 20(4): 67~72.
- [2] 张小燕,杨改河,王得祥,等. 中国西北退耕还林还草可行性基础研究. 北京:科学出版社, 2005. 1:1~50
- [3] 张小燕,杨改河,陈宏. 陕西安塞县农业地域资源优势及开发. *西北农林科技大学学报(自然科学版)*, 2002, 30(6): 25~29.
- [4] 王飞,李锐,温仲明,周民良. 退耕还林(草)政策问题与建议——陕西省安塞县退耕还林(草)试点调查分析. *西北农林科技大学学报(自然科学版)*, 2003, 3(1): 60~65.
- [5] 裴鑫德主编. 多元统计分析及其应用. 北京:北京农业大学出版社, 1991. 196~247.
- [6] 温仲明,王飞,李锐. 黄土丘陵区退耕还林(草)农户认知调查——以安塞县为例. *水土保持通报*, 2003, 23(3): 31~35.
- [7] 李世东,张丽霞. 黄土高原沟壑区退耕还林典型优化模式机理分析. *应用生态学报*, 2004, 15(9): 1541~1546.
- [8] 周纪纶. 城乡生态经济系统. 北京:中国环境科学出版社, 1989. 264~287.
- [9] 金学良,乔家君. 主成分分析、聚类分析在人口区划中的应用. *经济地理*, 1999, 19(14): 12~16.
- [10] 王力,于法稳. 应用星座聚类法开展农业生态经济分区研究. *经济地理*, 1999, 19(1): 16~21.