

# 甘肃省农村居民收入增长变化对消费结构影响的灰色关联分析

李 薇<sup>1</sup>, 史 洁<sup>2</sup>, 段小红<sup>3</sup>

(1. 甘肃农业大学 经济管理学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 庄浪县南坪乡政府, 甘肃 平凉 744600;  
3. 甘肃农业大学 经济管理学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:**为了更好地了解甘肃省农村居民内部层级之间的差距,按照农村居民人均纯收入的高低将甘肃省农村居民收入分为低收入组、中低收入组、中等收入组、中高收入组和高收入组五组,根据收入分组数据和农村居民生活消费的八方面指标通过灰色关联度进行实证分析。结果表明:收入增加使得低收入组的农村居民对食品的消费更加突出。相比之下,高收入组的消费结构更加完善,各个类型的支出较为均衡。

**关键词:**农村居民收入; 消费结构; 灰色关联分析

**中图分类号:**F323.8 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)07-0134-05 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.07.0134

甘肃省是我国的一个欠发达省份,城镇化水平较低,2012年为38.75%,位列全国第29位,农村人口占甘肃省整个人口的61.25%,农村市场发育尚未完善。要启动甘肃省农村消费市场,就必须深入研究农村市场的现状和农村居民的消费水平与结构,找准开拓农村市场的切入点,通过消费找市场,真正达到因“市”利导,因地制宜,从而激活甘肃省农村消费市场,推动甘肃省经济的全面增长。因此,积极开拓农村消费市场是拉动甘肃省经济增长的重要环节。消费结构不合理导致的需求低迷对改善农村居民消费结构提出了更高的要求<sup>[1-2]</sup>。城乡居民之间、农村居民相互之间的对比,突出了收入对改善消费结构的作用,因此在未来甘肃省的经济发展中,明确农村居民收入增长与消费之间的关系,对消费结构的改善进行深入研究,对于统筹城乡间经济发展,建设甘肃省新农村无疑具有重要意义。

## 1 模型选取

邓聚龙教授提出灰色系统理论是一种研究数据少、信息不确定性问题的新方法。其中灰色关联分析是灰色系统里面常用的一种分析方法,主

要包括相对关联分析和绝对关联度分析。灰色系统理论提出了对各子系统进行灰色关联分析的概念,意图透过一定的方法,寻求系统中各子系统(或因素)之间的数值关系。因此,灰色关联分析对于一个系统发展变化态势提供了量化的度量,适合动态历程分析。一般情况下,因素之间分析都采用回归分析,而回归分析需要大量的数据,数据较少时很可能会导致结果失真。本文考虑到横向的收入分组数据量较少以及价格指数对实际消费的影响,认为短期数据更能够反映出收入的增长变化对消费结构的影响。因此只选用2003至2012年的数据,采用灰色关联度分析。在相对关联分析和绝对关联分析的选择中,由于收入和消费结构并非构成母子集合的关系,采用相对关联的方法进行分析比较合适<sup>[3]</sup>。

## 2 收入增长变化对消费结构影响的数据来源和指标选取

数据来源是根据2008至2013年《甘肃发展年鉴》的统计资料,选取2003至2012年甘肃省农村居民食品支出、衣着支出、居住支出、家用设备及服务支出、交通通信支出、文教娱乐支出、医疗保健支出和其它商品及服务支出作为衡量消费结构的指标(见表1)。

## 3 收入增长变化对消费结构影响的实证分析

收入增长变化对消费结构的影响主要是从横

收稿日期:2015-02-12

基金项目:甘肃省科技厅软科学资助项目(1305ZCRA165)

第一作者简介:李薇(1981-),女,硕士,副教授,从事农业经济管理研究。E-mail:155364413@qq.com。

通讯作者:段小红(1968-),女,学士,副教授,硕士生导师,从事消费经济理论研究。E-mail:duanxh@gsau.edu.cn。

表 1 甘肃省人均纯收入和不同收入组的消费结构

Table 1 Net income per capita and consumption structure of different income groups in Gansu province

组别	项目	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
低收入组	人均纯收入	1124.77	1128.47	1284.30	1465.62	1622.09
	食品	854.87	895.33	965.60	1200.98	1241.41
	衣着	90.06	99.21	119.20	152.19	166.63
	居住	203.22	308.97	308.20	443.02	433.86
	家庭设备用品及服务	49.75	95.74	92.40	126.31	136.16
	交通通讯	130.19	142.09	126.50	194.60	315.78
	文教娱乐用品及服务	87.69	84.27	90.20	119.18	120.89
	医疗保健	79.98	81.53	87.10	221.44	204.74
	其它商品及服务	15.53	17.76	19.80	32.23	47.97
中等收入组	人均纯收入	2403.16	2668.73	3032.30	3371.19	4063.66
	食品	1060.88	1089.22	1281.80	1406.45	1567.65
	衣着	124.24	139.47	166.60	238.27	274.28
	居住	335.06	705.40	385.80	548.60	718.62
	家庭设备用品及服务	69.75	109.00	127.60	165.88	230.76
	交通通讯	201.08	202.77	256.40	291.65	352.19
	文教娱乐用品及服务	168.92	190.51	210.20	207.08	277.36
	医疗保健	159.28	173.98	163.60	342.51	406.05
	其它商品及服务	25.33	32.89	46.00	56.57	78.07
高等收入组	人均纯收入	5841.40	6424.18	7413.40	9059.49	10350.06
	食品	1654.53	1644.09	1853.00	2337.60	2583.25
	衣着	230.03	283.66	307.90	420.58	576.00
	居住	768.82	1296.68	1257.20	1017.60	1300.74
	家庭设备用品及服务	216.43	311.68	282.70	358.74	459.16
	交通通讯	434.03	459.59	528.70	739.71	863.18
	文教娱乐用品及服务	468.51	452.17	498.60	695.75	761.11
	医疗保健	340.80	358.95	402.10	606.67	732.73
	其它商品及服务	62.87	91.38	100.70	181.86	232.92
2003-2007 全省人均	项目	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
	人均纯收入	1673.00	1852.00	1980.00	2134.00	2328.92
	食品	586.38	703.41	858.89	865.99	944.14
	衣着	74.02	82.33	92.33	97.23	112.20
	居住	201.57	179.86	240.74	251.79	295.23
	家庭设备用品及服务	57.45	58.91	74.09	78.69	91.40
	交通通信	109.34	130.22	155.03	174.60	186.17
	文教娱乐用品及服务	191.83	202.64	257.88	228.43	208.90
	医疗保险	96.18	85.33	113.96	127.35	149.82
	其它商品及服务	20.08	21.64	26.65	31.41	29.36

向和纵向两个方面进行分析。横向的收入增长是指农村居民内部不同收入组之间的增长变化,为了简化计算和突出对比性,只采用低收入组、中等收入组和高收入组 3 组进行灰色相关度分析,得

出在同一时期内不同收入组消费结构的变化,从而印证收入增长变化对消费结构的影响。纵向的收入增长是指收入的逐年增加对消费结构的影响。以 5 a 为一期,对比分析从 2003 至 2012 年消费侧重点的变化。

第一步,确定参考序列和比较序列,分析选取农村居民人均纯收入为比较数列,选取农村居民食品支出、衣着支出、居住支出、家用设备及服务支出、交通通信支出、文教娱乐支出、医疗保健支出和其它商品及服务支出为参考数列。即:

比较序列:  $X_0 = (x_0(2008), x_0(2009), \dots, x_0(2012))$  (1)

参考序列:  $X_j = (x_j(2008), x_j(2009), \dots, x_j(2012))$  (2)

比较序列:  $X_0 = (x_0(2003), x_0(2004), \dots, x_0(2007))$  (3)

参考序列:  $X_j = (x_j(2003), x_j(2004), \dots, x_j(2007))$  (4)

其中  $X_j (j=1,2,3,4,5,6,7,8)$  依次为食品支出、衣着支出、居住支出、家用设备及服务支出、交通通信支出、文教娱乐支出、医疗保健支出和其它商品及服务支出。

第二步,对初始数据进行处理。原始数据都是绝对量,为了方便比较,将原始数据初值化后变成相对量。

第三步,将初始化后的数值进行零像化处理,即  $X_j$  和  $X_0$  序列分别用后面各个数值减去同一序列的第一个数,得到新的数列  $X_0^0$  和  $X_j^0$  数列。

第四步,计算绝对关联度,以食品支出为例:

$$|\lambda_0| = \left| \sum_{k=2}^{n-1} x_0^0(k) + \frac{1}{2}x_0^0(4) \right| = 0.669\ 2$$
$$|\lambda_1| = \left| \sum_{k=2}^{n-1} x_1^0(k) + \frac{1}{2}x_1^0(4) \right| = 0.807\ 8$$
$$|\lambda_1 - \lambda_0| = \left| \sum_{k=2}^{n-1} (x_1^0(k) - x_0^0(k)) + \frac{1}{2}(x_1^0(4) - x_0^0(4)) \right| = 0.138\ 6$$

相关关联度系数

$\gamma_{01} = \frac{1+|\lambda_0|+|\lambda_1|}{1+|\lambda_0|+|\lambda_1|+|\lambda_1-\lambda_0|} = 0.947\ 0$

根据上述计算步骤依次计算得出,  $\gamma_{02} = 0.786\ 6$ ,  $\gamma_{03} = 0.678\ 0$ ,  $\gamma_{04} = 0.624\ 7$ ,  $\gamma_{05} = 0.830\ 2$ ,  $\gamma_{06} = 0.943\ 8$ ,  $\gamma_{07} = 0.685\ 2$ ,  $\gamma_{08} =$

0.692 4。

表 2 初始化后的数据

Table 2 The datas after initialization

组别	项目	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
低收入组	X <sub>0</sub>	1	1.003	1.141	1.303	1.442
	X <sub>1</sub>	1	1.047	1.129	1.404	1.452
	X <sub>2</sub>	1	1.102	1.323	1.689	1.85
	X <sub>3</sub>	1	1.52	1.517	2.18	2.134
	X <sub>4</sub>	1	1.924	1.857	2.539	2.736
	X <sub>5</sub>	1	1.091	0.971	1.494	2.425
	X <sub>6</sub>	1	0.961	1.028	1.359	1.378
	X <sub>7</sub>	1	1.02	1.089	2.769	2.559
	X <sub>8</sub>	1	1.143	1.275	2.075	3.088
中等收入组	X <sub>0</sub>	1	1.111	1.262	1.403	1.691
	X <sub>1</sub>	1	1.027	1.208	1.326	1.478
	X <sub>2</sub>	1	1.123	1.341	1.918	2.208
	X <sub>3</sub>	1	2.105	1.151	1.637	2.145
	X <sub>4</sub>	1	1.563	1.829	2.378	3.308
	X <sub>5</sub>	1	1.008	1.275	1.45	1.751
	X <sub>6</sub>	1	1.128	1.244	1.226	1.642
	X <sub>7</sub>	1	1.092	1.027	2.15	2.549
	X <sub>8</sub>	1	1.298	1.816	2.233	3.082
高等收入组	X <sub>0</sub>	1	1.1	1.269	1.551	1.772
	X <sub>1</sub>	1	0.994	1.12	1.413	1.561
	X <sub>2</sub>	1	1.233	1.338	1.828	2.504
	X <sub>3</sub>	1	1.687	1.635	1.324	1.692
	X <sub>4</sub>	1	1.44	1.306	1.658	2.122
	X <sub>5</sub>	1	1.059	1.218	1.704	1.989
	X <sub>6</sub>	1	0.965	1.064	1.485	1.625
	X <sub>7</sub>	1	1.053	1.18	1.78	2.15
	X <sub>8</sub>	1	1.454	1.602	2.893	3.705
2003-2007 全省人均	项目	2003	2004	2005	2006	2007
	X <sub>0</sub>	1	1.107	1.184	1.276	1.392
	X <sub>1</sub>	1	1.2	1.465	1.477	1.61
	X <sub>2</sub>	1	1.112	1.247	1.314	1.516
	X <sub>3</sub>	1	0.892	1.194	1.249	1.465
	X <sub>4</sub>	1	1.025	1.29	1.37	1.591
	X <sub>5</sub>	1	0.887	1.185	1.324	1.558
	X <sub>6</sub>	1	1.191	1.418	1.597	1.703
	X <sub>7</sub>	1	1.056	1.344	1.191	1.089
	X <sub>8</sub>	1	1.078	1.327	1.564	1.462

表 3 关联度系数分析  
Table 3 Analysis on correlation degree coefficient

项目	低收入组	中等收入组	高收入组	2003-2007 年 省人均
食品	0.94702	0.90094	0.86195	0.82424
衣着	0.78655	0.82605	0.84045	0.94095
居住	0.67800	0.77316	0.86240	0.92315
家庭设备用品及服务	0.62469	0.68316	0.86634	0.92631
交通通讯	0.83016	0.99662	0.95699	0.80677
文教娱乐用品及服务	0.94377	0.93783	0.86735	0.95003
医疗保健	0.68517	0.81844	0.93234	0.96550
其它商品及服务	0.69244	0.70835	0.68806	0.87116

4 结论与讨论

2008 至 2012 年,甘肃省农村居民人均纯收入是逐年递增的,结合表 3 的分析结果得出,5 a 内,低收入组中的农村居民受收入增长变化的影响由大到小排序分别是食品支出、文教娱乐支出、交通通讯支出、衣着支出、其它、医疗保健支出、居住支出、家用设备支出。而中等收入组和高收入组中受到收入增长变化影响最大的都是交通通讯支出,其次分别是文教娱乐支出和医疗保健支出。从横向的收入增长变动对消费结构的影响看,在同一时期内,随着收入由低到高递增,农村居民消费结构也有较大区别。收入增加使得低收入组的农村居民对食品的消费更加突出,其次是文教娱乐方面的支出。恩格尔定律表明,收入的提高对食品的需求会下降,对精神层面的消费会增加,低收入组这种消费方式体现出较为贫困的农村居民对生存型资料的需求仍然较高,但同时由于观念的转变,不少农村居民认为通过读书可以改变工作方式、增加收入以及降低劳动强度,因此,低收入组农村居民对文教娱乐的支出更偏重于教育<sup>[4]</sup>。由于低收入组的农村居民需求限于收入原因长期得不到完全满足,增加低收入组农村居民的收入对消费的刺激作用更强。相比之下,高收入组农村居民的消费结构更加完善,并且符合恩格尔定律的发展规律,收入增加对食品消费的刺激作用排在倒数第三位,而交通通信、医疗保健和

文教娱乐消费分别排在前三位。从目前排列中也可以看出,对甘肃省农村居民致富有显著作用的支出受收入增长的影响更大,例如交通通信支出。对于高收入组农村居民来说,各个类型的支出较为均衡,但发展型资料仍是最重要的消费支出项目,这也反映出农村和城市从收入高低、生活观念到生活方式还是具有一定的差距<sup>[5]</sup>。

由于中等收入组各个方面的指标与甘肃省人均数都较为相近,因此在纵向对比中,2008 至 2012 年的数据选用中等收入组作为代表。2003 至 2007 年相关系数排序由高到低分别是医疗保健支出、文教娱乐支出、衣着支出、家用设备支出、居住支出、其它、食品支出、交通通信支出。2008 至 2012 年相关系数由高到低的分别是交通通信支出、文教娱乐支出、食品支出、衣着支出、医疗保健支出、居住支出、其它、家用设备支出。灰色相关度分析结果表明,在前 5 a 中,享受型资料的消费受收入增长的影响更加突出,生存型消费则排在末位。而在近 5 a 中,发展型资料重新跃居第一位,虽然享受型资料排在第二位,但是从医疗等其它指标中可以看出享受型资料被影响的程度在缩小,生存型资料受到的影响在扩大<sup>[6-7]</sup>。甘肃省农村居民消费结构还处于探索改革阶段,在这个阶段中消费结构的变化具有反复性。在近 5 a 中,次贷危机、雪灾、地震等因素对经济的不利影响加大,甘肃省农村居民收入、消费结构对经济环境具有较强的敏感性,使得收入的增加反而导致生存型资料的消费在扩大。但同时也能看出甘肃省农村居民的生产生活受到市场的影响多于政府政策的影响,这对于市场化改革是一种良性反映。

参考文献:

[1] 邓聚龙. 灰预测与灰决策[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2002.

[2] 刘思峰,郭天榜,党耀国. 灰色系统理论及其应用(第三版)[M]. 北京:科学出版社,2004.

[3] 吴学文,晏路明. 福建省农民消费结构的灰色关联分析及其变动预测[J]. 福建师范大学学报:哲学社会科学版,2006(3):55-59.

[4] 吴栋,李乐夫,李阳子. 近年居民消费结构统计分析的研究综述[J]. 数理统计与管理,2007(9):776-781.

[5] 刘慧敏. 城镇居民消费结构演变的聚类分析和灰色预测[J]. 统计与决策,2009(3):93-95.

[6] 杨志安,王娜,张磊. 中国农村居民消费热点培育问题研究[J]. 经济与管理研究,2010(12):23-29.

[7] 刘馨蔚. 中国城镇居民消费结构聚类分析[J]. 林业经济,2012(2):56-58.

# Grey Relational Analysis on the Effect of Income Growth of Rural Residents on Consumption Structure in Gansu Province

LI Wei<sup>1</sup>, SHI Jie<sup>2</sup>, DUAN Xiao-hong<sup>3</sup>

(1. College of Economics and Management, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070; 2. The Government of Nanping Township, Zhuanglang County, Pingliang, Gansu 744600; 3. College of Economics and Management, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070)

**Abstract:** In order to better understand the internal level gap among rural residents in Gansu province, the rural residents income of Gansu province was divided into low income group, low-middle-income group, the medium income group, the high income group and high-to -medium income group according to the average net income per capita of rural residents. Grouped data and eight indexes of income of packet data and living consumption of rural residents were studied with grey correlation analysis. The results showed that the income growth made the food consumption of the low income group of rural residents more prominent, the consumption structure of high income groups were more perfect, and each type of spending was more balanced.

**Keywords:** rural residents income; consumption structure; grey relational analysis

(上接第 126 页)

- [7] Abera Gure, Francisco J Lara, Ana M García-Campaña, et al. Vortex-assisted ionic liquid dispersive liquid - liquid microextraction for the determination of sulfonylurea herbicides in wine samples by capillary high-performance liquid chromatography[J]. Food Chemistry, 2015, 170: 348-353.
- [8] She Yongxin, Cao Weiqiang, Shi Xiaomei, et al. Class-specific molecularly imprinted polymers for the selective extraction and determination of sulfonylurea herbicides in maize samples by high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry[J]. Journal of Chromatography B,

2010, 878(23): 2047-2053.

- [9] 张玉婷, 李娜, 邵辉, 等. 超高效液相色谱-串联质谱法测定人参、黄芪中多种除草剂残留量[J]. 分析实验室, 2011, 30(8): 27-32.
- [10] 祁彦. 高效液相色谱法和液相色谱-质谱法测定大豆中的磺酰脲类除草剂多残留量[J]. 化学分析计量, 2004, 13(6): 35-38.
- [11] 刘锦霞, 张莹, 丁利, 等. 高效液相色谱-串联质谱法测定动物源性食品中 20 种磺酰脲类除草剂残留[J]. 分析化学, 2011, 39(5): 664-669.

# Study on the Determination of Sulfonylurea Herbicide Residues in Soybeans by Ultra High Performance Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry

LIU Chang

(Harbin City Agricultural Products Quality Safety Inspection Testing Center, Harbin, Heilongjiang 743000)

**Abstract:** In order to establish determination method of 7 kinds of sulfonylurea herbicides in soybean. Samples were extracted with acetonitrile, defatted with hexane, cleaned with HLB SPE, and then detected by UPLC-MS/MS with external standard method of quantitative. The results showed that the linear range was 50 ~ 300  $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ , the correlation coefficients was above 0.99. The average recovery ranged from 71.2% to 91.5%, and the relative standard deviations below 10%, which could be accepted to determine the sulfonylurea herbicides in soybean.

**Keywords:** soybean; sulfonylurea herbicides; ultra high performance liquid chromatography tandem mass spectrometry