

# 福建城镇居民恩格尔系数变动预测及相关分析

□甘健胜, 黄泽民

[摘要] 鉴于恩格尔系数在消费分析中的地位和作用, 通过建立灰色系统数学模型, 对福建省城镇居民的恩格尔系数变化趋势进行预测, 进而探讨福建省城镇居民消费结构变化、产业结构调整的未来发展趋势, 并提出相应的发展对策。

[关键词] 灰色系统模型; 恩格尔系数; 预测; 福建

[中图分类号] F224.9(257) [文献标识码] A [文章编号] 1008-584X(2005)01-0056-05

## 一、恩格尔系数在消费分析中的地位和作用

在影响一个国家或地区社会经济发展的众多经济因素中, 消费始终是一个举足轻重的经济因素。从需求管理理论来看, 消费与投资、政府支出、净出口共同决定国民收入的四大需求, 即:  $Y = C + I + G + (X - M)$ 。且消费位于四大需求之首, 是拉动经济增长的主要动力。这里的消费, 指的是狭义的城乡居民消费。恩格尔系数是反映城乡居民消费结构变化的重要指标之一, 它的变化趋势分析是人们考察一个国家或地区国民经济长期发展, 经济结构变化趋势极为重要的方面。

恩格尔定律是 19 世纪德国统计学家恩格尔根据统计资料, 对消费结构的变化得出的一个规律。这个规律表明: 一个家庭收入越少, 家庭收入中(或总支出中)用来购买食物的支出所占的比例就越大; 随着家庭收入的增加, 家庭收入中(或总支出中)用来购买食物的支出比例则会下降。

基于总支出或收入, 恩格尔定律可以有两种表达公式:

$$R_1 = \text{食物支出变动百分比} / \text{总支出变动百分比}$$

$$R_2 = \text{食物支出变动百分比} / \text{收入变动百分比}$$

恩格尔系数是根据恩格尔定律得出的比例数, 计算公式为:

$$\text{恩格尔系数} = \frac{\text{食物支出额}}{\text{消费支出总额}} \times 100\%$$

恩格尔系数与  $R_1$ 、 $R_2$  区别在于: 前者体现了食品支出在消费总支出中所占的比重; 后者反映了食物支出变动对总支出变动或收入变动的敏感程度。

除食物支出外, 衣着、住房、日用必需品等的支出, 也同样会在不断增长的家庭收入或总支出中, 所占比重上升一段时期后, 呈递减趋势, 从而出现主导消费品的更替现象。此类主导消费品的更替是通过恩格尔系数的变动间接反映出来的。

恩格尔系数通常可以用来衡量一个国家或地区人民生活水平状况, 然而其内涵远非于此。人们的消费结构虽然在生产力水平及其收入水平的不同阶段上所包含的内容有所不同, 但是其消费结构是一个完整的体系, 包含了吃、穿、住、用、行, 从物质消费到精神消费的所有内容, 只是其构成在内容上和比例上存在差异。一个时期或一个阶段上, 必然有一类消费品成为主导消费品, 随着生产力水平和人们收入水平的提高, 主导消费品及其消费结构随之发生改变。而消费结构的改变必然要求产品结构的改变, 产品结构包含着消费品和生产产品, 它们的内容和比例关系的改变, 必然要通过市场供求关系、通过产业结构的改变来实现, 通过生产、交换、分配关系的改变而最终引起经济结构的变化。恩格尔系数突出反映了主导消费品——食品在消费结构中的地位随收入或支出水平的变化而变化的规律, 人们可以据此推断在生产力水平和收入水平不同阶段上主导消费品是什么。由主导消费品决定的消费结构是人们制定经济政策、指导经济行为的终极性、基础性的经济依

[收稿日期] 2004-08-30

[作者简介] 甘健胜(1969-), 男, 福建福州人, 福建行政学院副教授; 黄泽民(1955-), 男, 广西宾阳人, 福建行政学院副教授。

据。从这个意义是来说,恩格尔系数在消费分析乃至宏观经济中占有极其重要的地位和作用。

## 二、恩格尔系数灰色预测模型建模

由于恩格尔系数对于研究一个国家或地区经济发展变化具有极大特殊性和重要性,因此进行定量分析是十分必要的。然而,影响恩格尔系数变动的因素众多且关系错综复杂,同时在许多情况下原始数据不完备,致使恩格尔系数变动表现为不完全信息系统。

对此我们运用灰色系统理论及其建模方法来建立一个恩格尔系数变动预测模型。灰色系统建模思想是直接时间序列转化为微分方程,从而建立抽象系统的发展变化动态模型(GM)。如果一个系统内部信息完全已知,可称之为白色系统;内部信息完全未知,称为黑色系统;部分已知部分未知,则称为灰色系统。灰色预测是对既含有已知信息又含有不确定信息的系统进行预测,就是对在一定范围内变化的、与时间有关的灰色过程进行预测。尽管灰色过程中所显示的现象是随机的,但毕竟是有序的,因此这一数据集具备潜在的规律。灰色预测通过鉴别系统因素之间发展趋势的相异程度,即进行关联分析,并对原始数据进行生成处理来寻找系统变动的规律,生成有较强规律性的数据序列,然后建立相应的微分方程模型,揭示事物发展变化的长期规律,从而预测未来的发展趋势的状况。

1. 建立灰色预测模型。设时间序列  $X^{(0)} = \{X^{(0)}(1), X^{(0)}(2) \dots X^{(0)}(n)\}$

$$\text{其累加生成列 } X^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k X^{(0)}(i) \quad (1)$$

其中  $k=1, 2, \dots, n$

累加生成列  $X^{(1)}(k)$  满足以下微分方程,式中  $a$  称为发展灰数,  $u$  称为内生控制灰数。

$$\frac{dX^{(1)}}{dt} + aX^{(1)} = u \quad (2)$$

利用最小二乘法估计方程的待估参数向量:

$$\begin{pmatrix} a \\ u \end{pmatrix} = (B^T B)^{-1} B^T Y \quad (3)$$

$$\text{其中 } B = \begin{pmatrix} -(X^{(1)}(1) + X^{(1)}(2))/2 & 1 \\ -(X^{(1)}(2) + X^{(1)}(3))/2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -(X^{(1)}(n-1) + X^{(1)}(n))/2 & 1 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} X^{(0)}(2) \\ X^{(0)}(3) \\ \vdots \\ X^{(0)}(n) \end{pmatrix}$$

求解微分方程,得到灰色预测模型

$$\hat{X}^{(1)}(k+1) = (X^{(0)}(1) - \frac{u}{a})e^{-ak} + \frac{u}{a} \quad (4)$$

其中  $k=0, 1, 2, \dots, n-1$

累减生成列定义为:  $\hat{X}^{(0)}(1) = X^{(1)}(1)$ ,

$$\hat{X}^{(0)}(k) = X^{(1)}(k) - X^{(1)}(k-1), k \geq 2$$

2. 检验灰色预测模型。采用  $G(1, 1)$  模型进行预测,要对其进行残差检验、关联度检验和后验检验。

(1) 残差检验。根据预测模型计算出  $\hat{X}^{(1)}(i)$  及其累减生成列  $\hat{X}^{(0)}(i)$ , 然后计算误差序列

$$\text{绝对误差序列: } \Delta^{(0)}(i) = |X^{(0)}(i) - \hat{X}^{(0)}(i)|$$

$$\text{相对误差序列: } \Phi(i) = \frac{\Delta^{(0)}(i)}{X^{(0)}(i)} \times 100\%$$

$i=1, 2, \dots, n$ ; 若  $\Phi(i) < 5\%$ , 检验通过。

(2) 关联度检验。计算关联系数:

$$\eta(i) = \frac{\min \Delta^{(0)}(i) + \rho \max \Delta^{(0)}(i)}{\Delta^{(0)}(i) + \rho \max \Delta^{(0)}(i)}$$

计算关联度:  $r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \eta(i)$ ; 当  $\rho=0.5$  时, 关联度  $r$  大于 0.6 便满意了。

(3) 后验检验。

1) 计算原始数列标准差  $s_1$ ; 计算绝对误差序列的标准差  $s_2$ ; 计算公式分别为:

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum (X^{(0)}(i) - \bar{X}^{(0)})^2}{n-1}}$$

$$s_2 = \sqrt{\frac{\sum (\Delta^{(0)}(i) - \bar{\Delta}^{(0)})^2}{n-1}}$$

2) 计算方差比:  $c = s_2 / s_1$

3) 计算小误差概率:  $P = p(e_i < s_0)$ ;

其中  $e_i = |\Delta^{(0)}(i) - \bar{\Delta}^{(0)}|$ ,  $s_0 = 0.6745s_1$

当  $p > 0.95$ ,  $c < 0.35$  时, 模型拟合精度为好。

若所建立的  $G(1, 1)$  模型检验通过, 则可以用其进行预测, 否则要进行残差修正。

## 三、福建省城镇居民恩格尔系数趋势预测

下面利用 2003 年福建省经济统计年鉴的有关数据建立福建城镇居民恩格尔系数变动预测模型, 检验预测模型及对 2004~2010 年福建省城镇居民恩格尔系数变动趋势进行预测。

1. 建立恩格尔系数预测的  $GM(1, 1)$  模型。由表 1 可知 1999~2003 年城镇居民恩格尔系数实际值  $X^{(0)} = \{51.4, 44.7, 44.1, 43.2, 42.1\}$ , 为减少原始数据在统计过程的随机误差, 采用下面计算公式对原始数据进行滑动平均处理。

表1 恩格尔系数的实际值、拟合值、绝对误差、相对误差

年份	1999	2000	2001	2002	2003
$x^{(0)}$ 实际值	51.4	44.7	44.1	43.2	42.1
$\hat{x}^{(0)}$ 拟合值	49.725	45.833	44.548	43.298	42.083
$\Delta^{(0)}(i)$ 绝对误差	1.675	1.133	0.448	0.098	0.017
$\Phi(i)$ 相对误差(%)	3.26	2.54	1.02	0.23	0.04

$$x^{(0)}(1) = \frac{3x^{(0)}(1) + x^{(0)}(2)}{4}; x^{(0)}(n) = \frac{x^{(0)}(n-1) + 3x^{(0)}(n)}{4};$$

$$x^{(0)}(i) = \frac{x^{(0)}(i-1) + 2x^{(0)}(i) + x^{(0)}(i+1)}{4}$$

经过数据处理后,按照式(1)进行1-AGO处理,得到累加生成  $X^{(1)}$

其中  $X^{(1)} = \{49.725, 46.225, 44.025, 43.15, 42.375\}$

构造矩阵 B, Y, 由式(3)可计算得:

$$\hat{\alpha} = \begin{pmatrix} a \\ u \end{pmatrix} = (B^T B)^{-1} B^T Y = \begin{pmatrix} 0.02845 \\ 47.9036 \end{pmatrix}$$

由式(4)得恩格尔系数的 GM(1, 1) 预测模型如下:

$$X^{(1)}(k+1) = -1633.789 \exp(-0.02845k) + 1683.514 \quad (5)$$

2 GM(1, 1) 预测模型检验。所建立的灰色预测模型的绝对误差序列  $\Delta^{(0)}(i)$ , 相对误差序列  $\Phi(i)$  的计算结果见表1。

(1) 残差检验。由表1可知, 相对误差序列满足  $\Phi(i) < 5\%$ , 模型通过残差检验。

(2) 关联度检验。计算关联系数:

$$\eta(i) = \frac{\min \Delta^{(0)}(i) + \rho_{\max} \Delta^{(0)}(i)}{\Delta^{(0)}(i) + \rho_{\max} \Delta^{(0)}(i)}$$

$$= \{0.34, 0.434, 0.665, 0.913, 1\}$$

$$\text{计算关联度 } r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \eta(i) = 0.6704,$$

满足当  $\rho = 0.5$  时, 关联度  $r > 0.6$ , 模型通过关联度检验。

(3) 后验差检验。计算原始数列标准差:  $s_1 = 4.8295$ , 计算绝对误差序列的标准差:  $s_2 = 0.7106$

$$\text{计算方差比: } c = s_1 / s_2 = 0.1471 < 0.35$$

$$\text{计算小误差概率: } s_0 = 0.6745s_1 = 3.257$$

其中  $\{e_i\} = \{|\Delta^{(0)}(i) - \bar{\Delta}^{(0)}|\} = \{1.001, 0.459, 0.226, 0.576, 0.657\}$

则  $P = p(e_i < s_0) = 1 > 95\%$  成立, 因为满足指标检验,  $p > 95\%$ ,  $c < 0.35$ , 所以该灰色模型预测精度等级为好。

### 3 2004~2010年福建省城镇居民恩格尔系数

### 变动趋势预测

G(1, 1) 模型通过检验, 可以利用其进行预测, 应用预测模型(5)对2004~2010年福建省城镇居民恩格尔系数进行预测, 得到预测值见表2。

表2 2004~2010年恩格尔系数预测值

年份	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
预测值	40.9	39.8	38.6	37.6	36.5	35.5	34.4

## 四、福建省城镇居民恩格尔系数变动分析

我们将已获得1981~2003年福建省城镇居民恩格尔系数数据和利用模型预测而得到的2004~2010年福建省城镇居民恩格尔系数数据分别制作成变化曲线图:

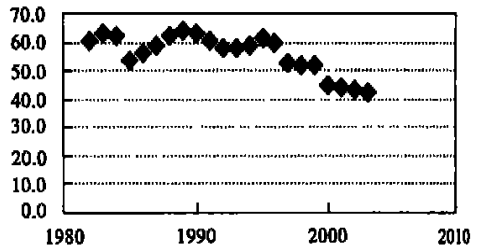


图1 1981~2003年恩格尔系数变化曲线图

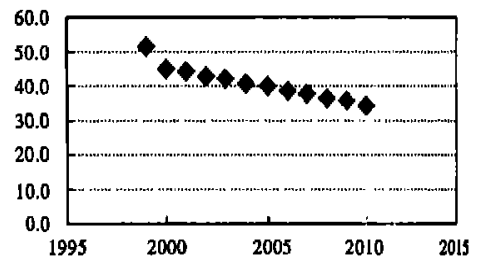


图2 2004~2010年恩格尔系数预测曲线图

根据数据和图形我们可以对福建省城镇居民恩格尔系数变动特征进行初步分析。

1. 纵向比较。以上数据表明, 从1981年到2003年23年间, 福建省城镇居民恩格尔系数变化经历起伏, 波浪式下降, 从1981年的62.1%降至2003年的42.1%, 降低了20个百分点, 年均降低约0.87个百分点; 从1995年到2003年间, 恩格尔系数有较大幅度的平稳下降, 事实上这些年间经济快速平稳地发展, 物价稳定, 人们的生活水平有较大的提高。按照模型预测城镇居民恩格尔系数从2004年的40.9%降到2010年的34.4%, 年均降低

0.9%点。按照联合国粮农组织的标准:恩格尔系数大于59%为贫困,50~59%为温饱,40~50%为小康,30~40%为富裕,小于30%为最富裕。由统计资料可知:福建省城镇居民的生活水平在短短20多年时间里跨越贫困、温饱两个阶段进入小康,目前正处于小康阶段向富裕阶段迈进。预计10年后将进入到富裕或比较富裕阶段。笔者认为,预测结果比较切合我省情况。

2 横向比较。首先要说明,在进行横向比较时,要剔除一些不可比因素,如国别文化和生活习俗差异;还要考虑城市化程度、食品加工、饮食业和食物本身结构变化等因素,它们都会影响家庭的食物支出增加。恩格尔定律是根据经验数据提出的,它是在假定其他一切变量都是常数的前提下才适用的,因此必须考虑到上述变量。

从国别的横截面比较来看,福建省城镇居民恩格尔系数比美、英、法、日等发达国家落后三四十一年。如美国1946年为35.3,1980年为16.5,1993年为11.4;英国1948年为45.1,1978年为34.9,1993年为20.7;法国1950年为45.3,1980年为28.5,1993年为18.3;日本1960年为41.2,1979年为27.9,1993年为19.9。若将农村恩格尔系数考虑进去,落后会更多一些。但福建省在降低速率上则较快,城镇居民恩格尔系数降低率年均达到接近1%,这就是福建省城镇居民恩格尔系数变动趋势的最大特点。这一特点的背后是福建省经济的高速与稳定发展,由此带来城镇居民收入的快速增长,生活水平大幅度提高和生活环境的较大改善。

3 福建省城镇居民消费结构的转变和新消费热点。按照恩格尔系数差异度达到5~10%范围即可认为生活质量出现较大差异的认识,并根据福建省城镇居民已于2000年进入小康阶段,以及近些年恩格尔系数年降低将近1%左右的情况,可以认为目前已呈端倪的新型消费结构将在未来十年内走向成熟。换句话说,住房、通讯、教育、旅游、家用轿车、信息消费等将成为持续性消费热点。这是获得恩格尔系数持续快速降低支持的消费趋势。

## 五、几点对策建议

恩格尔系数的持续降低很大程度上取决于收入及其相随的总支出持续性增加、消费方面的调整 and 消费结构转换的协同。以下分别从增强福建城镇居民收入增长的可持续性,加大居民边际消费倾向和平均消费倾向,促进福建居民消费结构转换的措施

等方面提出几点建议。

1 增强福建省外向型经济发展的可持续性。由于自然资源禀赋的制约和特殊的区位优势,福建省经济呈现出很强的外向性经济特征,这意味着福建省城镇居民收入的一个相当比例来自于外向型经济,因此要从产品、规模、创新能力、制度、企业文化等方面,千方百计地增强外向型企业的竞争力,使外向型企业具有发展的可持续性。根据福建省往年的宏观经济运行状况,我省当前应进一步加大电子及通讯设备制造业的引资,扩大生产规模的力度,特别要关注诸如冠捷电子、东南汽车、中华映管、戴尔计算机等大型企业,为其扩大规模等生产经营活动创造更好的环境条件。

2 转变经济增长方式。将粗放型经济增长模式转变为集约型经济增长模式,能够大大缓解物质资源的限制,使经济增长具有可持续性,这就要求对现有企业进行调整、技术改造;要利用IT技术和高新技术对遍布我省各处的传统工业进行技术改造,其中我省应当特别注意三明老工业基地的传统大企业的技术改造升级,加大制度转换,技术升级力度,增强其实力,使之对福建经济增长和城镇居民收入水平的提高作出更大的贡献。

3 智力产业成为新的经济增长极。所谓智力产业泛指知识密集型、技术密集型产业,如IT业、高科技机电制造业、生物工程、教育、知识密集的现代服务业等智力产业。发展智力产业是对福建省经济持续增长具有特别重要意义的经济发展方向,是福建省经济同发达国家和地区经济展开充分交流的产业结合部,从而使外部获得经济可持续性发展的重要源泉之一;依托城市工业,大学教育体系,抢先取得来自欧美、日本、台湾、香港、东南亚国家和地区的高科技产业估计转移的发展权,对引进最新高科技产品生产的企业予以更多的扶持,扩大包括妈祖文化在内的各类文化交流,使之具有更大的广泛性、包容性。紧随其后的必然会引起旅游业等服务业的发展,发展以厦大为首的省内重点大学的作用,积极开展合作办学,科学技术研究合作,把教育办成跨海峡、跨文化的产业。

4 优化产业结构和产业布局。产业生命周期的客观存在,必然要求不断进行产业结构优化,通过高度化来保持产业结构的生命力,从而使国民经济能够可持续性发展;产业布局优化使资源能够在全省范围内得到更有效地配置,尤其是在劳动力成本随经济发展而变化的动态经济过程中,要想充分挖

掘福建省各地的人力资源潜力,就要适时地进行产业布局优化。在产业结构和产业布局的优化过程中获得经济的可持续性发展。具体来说,原先分布在沿海的传统产业要逐步向内地转移,沿海地区应发挥其区位优势 and 人才资源密集优势来发展高科技产业。我省内地逐步有许多人文景观资源和自然景观资源尚待开发,可以开发红色旅游、考古旅游、民俗旅游等旅游项目、拓宽我省旅游产业空间等。

5 加快城市化步伐,提高平均消费倾向。城市化有两个方面的作用:一是扩大工业发展空间、市场容量;二是消除“三农”问题对农民收入增加增长的阻碍。据此,除了沿海城市以外,我们还要把内地城市,特别是三明、南平、龙岩和宁德等地级市及其下属县市的城市化放在重要地位,结合当地情况,千方百计加快城市化进程。这实际上是通过扩大工业就业面的路子,提高较低收入层次人群的收入水平,以提高民众的平均消费倾向。

6 转换消费观念,扩大消费信贷。通过改变人们保守的消费观念和传统消费行为模式,以消费信贷的乘数效应来抵消现款消费的天然萎缩性,从而增强边际消费倾向力度。这样做的目的是为了达到更高的平均消费水平,更好地发挥消费在国民收入决定中的作用。针对成功人士和年轻收入群体接受新事物较快的特点,以及结合公务员用车改革,积极进行汽车、住房、接受更高层次教育等方面的消费引导,首先在条件较好的城市,如福州、厦门、泉州等城市开展消费信贷活动,然后再波及到其他城市,形成一波又一波的消费浪潮。

7 以系统工程方式适应消费结构的动态转换。根据上述分析,随着恩格尔系数的持续降低,新的消费结构在未来几年内进入成熟发展时期,这就要求人们以系统工程方式来适应消费结构转换需求,因为人们对住房、通讯、教育、旅游、家用轿车、娱乐、信息消费等的消费需求是一个有内在有机联系的需求系统。人们选择住宅时就必然要全面考虑生活环境、道路交通、孩子和自己的教育、通讯设施、社交环境、公共娱乐场所、人文环境等条件。对此,哪一方面的产品和服务(包括公共产品和服务)的供给不足都会产生“水桶效应”,妨碍新的消费结构需求的整体满足。因此,福建省城镇的住房、通讯、道路、教育、娱乐、轿车信息消费产品等的供给,不应当是各施其政,而应当互相配套协调。如,沿海地区城市已经有较为发达的道路交通网,而内地如三明、南平等

却成为汽车消费的瓶颈,应以前瞻眼光,建造高等级的路网,此瓶颈问题的解决,将会带动工业、就业、旅游、信息消费的发展。这种全省一网的工程,需要各地行政部门的通力合作。

此外,要保持物价水平波动相对稳定,完善社会保障。因为它会在相当程度上影响实际收入水平、储蓄心理,从而影响福建省城镇居民消费者当前实际消费以及未来消费的心理预期。

#### [参考文献]

- [1] 邓聚龙. 灰色系统—社会经济[M]. 北京:国防工业出版社, 1985.
- [2] 工学荫. 经济增长灰色动态模型及其周期分析[J]. 系统工程理论与实践, 1997, (1): 17.
- [3] 闻潜. 消费启动与投资启动[M]. 北京:经济科学出版社, 2000.
- [4] 叶裕民. 中国城市化之路—经济支持与制度创新[M]. 北京:商务印书馆, 2002.
- [5] 福建统计局. 福建统计年鉴 2003[M]. 北京:中国统计出版社, 2004.

[作者单位] 甘健胜, 福建经济管理干部学院 现代教育技术中心, 福建 福州 350002; 黄泽民, 福建经济管理干部学院 政治法律系, 福建 福州 350002

(责任编辑:林丽芳)