

# 指数平滑模型在日本珍珠产量预测中的应用

张莉, 罗鹏

(广东海洋大学 海洋经济与管理中心、海洋经济研究所, 广东 湛江 524088)

**摘要:**为了准确地研判日本珍珠产业发展势态,科学地确立中国珍珠产业发展目标,有效地制定中国珍珠产业发展政策,采用 EVIEWS5.0 软件构建了指数平滑模型,并对日本 2008~2015 年的珍珠产量进行了预测,预测结果显示日本的珍珠产量持续下降,到 2015 年日本的珍珠产量达到 12.35 t。

**关键词:**指数平滑模型; 日本珍珠产量; 预测

**中图分类号:**O141.4; Q959.21

**文献标识码:**A

**文章编号:**1000-3096(2009)10-0059-04

日本是世界上进行珍珠批量生产最早的国家之一,也是珍珠的生产大国,曾为日本战后经济的恢复立下了汗马功劳,但随着日本经济的飞速发展,日本珍珠产业发展的地位相对弱势,其产量也不断趋于下降<sup>[1]</sup>。但日本作为拥有先进的生产及加工技术和珍珠消费大国,日本的珍珠生产状况对于世界珍珠市场有着十分重要的影响,也是中国制定珍珠产业政策的重要依据。作者利用 EVIEWS 5.0 软件构建了指数平滑模型,并通过该模型对日本 2008~2015 年的珍珠产量进行预测和分析,对准确地研判日本珍珠产业发展势态,科学地确立中国珍珠产业发展目标,有效地制定中国珍珠产业发展政策及构建具有中国特色珍珠产业科学体系均具有十分重要的现实和理论意义。

## 1 指数平滑模型的识别和建立

美国经济学家和数学家罗伯特·G·布朗于 1959 年在他的《库存管理的统计预测》一书中,首先提出了指数平滑预测方法。指数平滑法是最常用的预测方法之一,它有两个显著特点:一是利用了全部历史数据和相关信息;二是遵循“重近轻远”的原则加权平均、修匀数据<sup>[2]</sup>。这样得到的预测模型使历史预测值的高低起伏变得平滑一些,有抵御或减弱异常数据影响的功能,从而使预测结果更符合实际情况。

指数平滑常见的类型有:趋势型数据的平滑、趋势——季节型数据的平滑及带衰减趋势的季节指数平滑。趋势型数据的指数平滑法的基本思想是先对原始数据进行处理,处理后的数据称为“平滑值”,然后再根据平滑值经过计算构成预测模型,用于计算未来预测值。其实质上是将历史数据进行加权平均作为未来时刻的预测结果。其加权系数是按几何级

数衰减,愈近的数据,权数越大,且权数之和等于 1。它具有计算简单、样本要求量较少、适应性较强、结果稳定等优点,因而在许多领域得到广泛应用。

### 1.1 指数平滑的模型

一次指数平滑法。其预测模型为  $\hat{y}_{t+1} = \alpha y_t + (1-\alpha)\hat{y}_t$ ,就是以第  $t$  期的指数平滑值作为  $t+1$  期的预测值, $\alpha$  为平滑参数。其主要适用于平稳型数据的预测,很明显,一次指数平滑的预测值,是实际值序列的加权平均,适用于比较平稳的序列。由于权数呈指数衰减,越早的数据被赋予的权数值越小,因此预测主要倚重近期样本数据,远期数据对它影响较小,甚至没有影响,这取决于平滑系数取什么值。

二次指数平滑法。当时间序列的变动出现直线趋势时,用一次指数平滑法进行预测,存在着明显的滞后误差。因此必须进行修正。修正的方法即再做一次指数平滑,利用其滞后偏差的规律来建立直线趋势模型。其预测模型为  $\hat{y}_{t+1} = A + Bt$ ,其中  $A = 2s_t^{(1)} - s_t^{(2)}$ ,  $B = \frac{\alpha}{1-\alpha}(s_t^{(1)} - s_t^{(2)})$ ,  $s_t^{(1)}$  表示  $t$  时刻一次平滑值; $s_t^{(2)}$  表示  $t$  时刻二次平滑值。二次指数平滑预测模型适用于时间序列数据呈线性趋势的情况。

三次指数平滑法。是在二次指数平滑的基础上再作一次平滑,主要用于时间序列具有明显的非线性趋势的情况。

### 1.2 确定指数平滑系数

指数平滑预测是否理想在很大程度上取决于平

收稿日期:2009-06-18;修回日期:2009-08-11

基金项目:广东省自然科学基金资助项目(9152408801000019)

作者简介:张莉(1963-),女,四川巴中人,副研究员,硕士研究生导师,主要从事海洋经济、珍珠产业方面的研究,E-mail:zjzhangli@yahoo.com.cn

滑系数。平滑系数  $\alpha$  值既代表模型对时间序列数据变化的反映速度,又决定了预测模型修匀误差的能力,即平滑系数的大小体现了各期观察值在指数平滑值中所占的比重,可以权衡各期观察值所起的不同影响作用<sup>[3]</sup>。平滑系数  $\alpha$  的取值范围在 0~1 之间。当  $\alpha$  较小时,权数变化较迟缓,模型的平滑能力较强,预测模型更加倚重历史信息,历史数据所占比重就越大;当  $\alpha$  较大时,模型对时间序列变化的反应速度较快,预测更依赖于近期信息,新数据所占的比重就越大,最近一期的观测值影响越大。如果系数值接近 1,说明该序列近似纯随机序列,这时最新的观察值就是最理想的预测值。传统的指数平滑中,人们对  $\alpha$  值的选择更多的还是依赖于经验。Bower-

man 和 O'Conner 建议取值范围控制在 0.1~0.3 之间为好。一般认为,序列变化较为平缓,平滑系数可以取得小一些,如小于 0.1;变化较为剧烈,可取得大些,如 0.3~0.5;若平滑系数取大于 0.5 才能跟上序列变化,表明序列有很强的趋势,不能采用一次指数平滑法<sup>[4]</sup>。

## 2 指数平滑模型的实证分析

### 2.1 资料来源

根据日本农林水产省臣房统计部的统计数据,作者作出了日本从 1956 年到 2006 年的珍珠总产量的曲线图<sup>[5]</sup>(图 1)。



图 1 1956~2006 年日本珍珠产量

Fig. 1 The yield of Japanese pearl in 1956~2006

从图 1 中可以看出,日本珍珠产量从 1956 年到 1967 年呈现出快速增长的趋势,是日本珍珠业最辉煌时期,珍珠业发展达到了顶峰,到 1967 年到达最高点,年珍珠产量达到 125 t;1968 年到 1975 年珍珠产量则不断下滑,到 1975 年只有 30 t;此后的 1976 年至 1993 年,珍珠产量震荡上升,到 1993 年达到了 73 t;但随后珍珠产量开始回落,到 1999 年只有 30 t 的产量;2000 年到 2006 年,珍珠产量一度回升而后就缓慢下降,曲线波动幅度较小。

### 2.2 基本模型

从图 1 可以看出,尽管日本珍珠产量从 1956 年开始有一段快速上升的时期,但是从整体上看,其珍珠产量的趋势是不同的,有时上升有时下降,但其基本的发展趋势是向下发展的。而指数平滑法能够自动地跟踪数据的变化,不断调整对序列中所含趋势的估计,因此,应用指数平滑模型是合适的。从曲线图上可以看到,珍珠产量有一个明显的下滑趋势,因此,一次指数平滑并不适合,可以考虑二次指数平滑模型。

### 2.3 平滑系数选择

作者采用的是 EVIEWS 5.1 软件的统计预测模

型,点击 Qick/ Series Statistics/ Exponential Smoothing 构建指数平滑模型。在此作者选用的是二次指数模型,指数平滑预测是否理想在很大程度上取决于平滑系数。Eviews 软件提供了两种确定平滑系数的方法,自动给定和人工确定。自动给定是系统按照预测误差平方和最小原则自动确定最佳系数值。在这里作者对系统给定和人工确定两种方法进行分析,在赋予平滑系数值为 0.3, 0.6 和 0.9 时分别与系统自动给定的平滑系数值进行比较,发现系统自动给定的平滑系数值更符合实际情况。因此,采用了系统给定的平滑系数值为 0.67。

### 2.4 模型检验

运用 Eviews 软件得到了日本珍珠产量 2006 年的预测值为 25.25, 而实际值为 26 t, 相对误差为 2.5%, 说明预测值与实际值是比较接近的。从图 2 中可以看到预测值的线性轨迹接近实际值的曲线运动趋势,虽然存在一定的“滞后”,但是其平均相对误差不超过 10%。表明指数平滑模型可以很好模拟日本珍珠产量在时间序列上的变化趋势,预测效果较好、拟合精度较高。

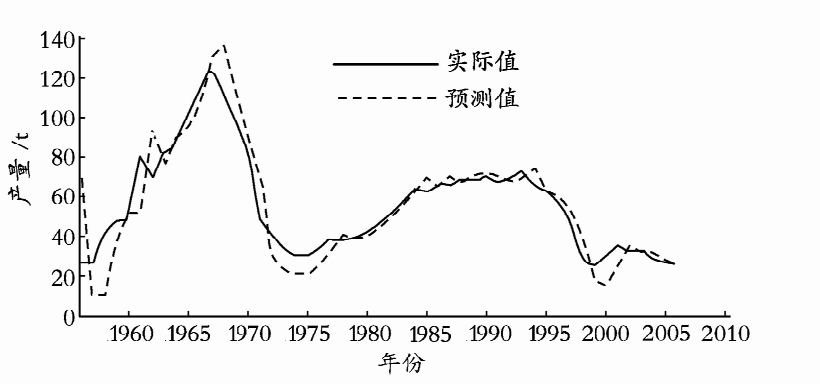


图 2 日本珍珠 1956~2006 年实际值和预测值的拟合图

Fig. 2 The actual value of the Japanese pearl and predictive value of fitting chart in 1956~2006

### 2.5 预测结果

用指数平滑法进行预测十分方便,只须在平滑之前将样本范围扩大到预测期,在此预测中,日本珍珠 1956~2006 年的数据是预测的实际数据期,而 2007~2015 年则是预测期。在预测时,样本的实际数据期的预测是一步预测,而预测期的预测是多步

表 1 日本珍珠 2008~2015 年的产量预测表

Tab. 1 The predictive value of the Japanese pearl 2008~2015

年份	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
产量(t)	24.41	22.9	21.39	19.89	18.39	16.87	15.36	13.86	12.35

预测。运用 Eviews 软件的指数平滑模型对日本珍珠在 2008~2015 年的产量进行预测,预测结果见表 1。从表 1 中可以看出,日本的珍珠产量没有止住持续下降的趋势,预测结果显示,到 2015 年日本的珍珠产量达到 12.35 t。

### 2.6 预测分析

从图 3 中可以看出,二次指数平滑法预测的趋势是数据序列的自然延伸,代表的是数据序列的局

部变动趋势。在存在明显的线性趋势的情况下,二次指数平滑法能更好地模拟曲线的短期变化趋势。

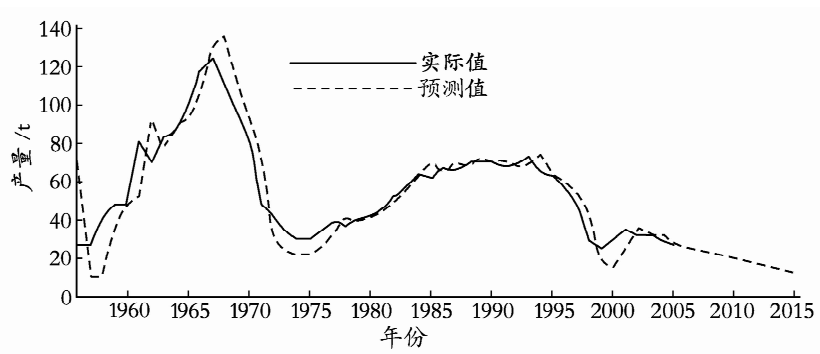


图 3 日本珍珠 1956~2006 年实际值和预测值的序列图

Fig. 3 The actual value of the Japanese pearl and predictive value of the sequence chart

## 3 结论分析

指数平滑法遵循“重近轻远”的原则,对全部历史数据采用逐步衰减的不等加权办法进行数据处理。因此,为了得到更好的预测效果,平滑系数的取值就显得十分重要。在本次预测中,由于数据时间较长,变化的幅度较大,而且数据呈现明显的下降趋势,为了提高预测的精度,其平滑系数的取值为

0.67,适合采用二次指数平滑模型。

二次指数平滑模型能够自动追踪数据的变化,不断调整对序列中所含趋势的估计,而且反映了数据序列的短期变化趋势。从图中可以看出,日本的珍珠产量存在着不断下降的趋势,这在一定程度上反映了日本珍珠产业的变化趋势。在日本,其珍珠产量的不断下滑有着深刻的原因。首先是日本的自然环境恶化,破坏了珍珠生长的环境;其次是日本经

济的飞速发展,珍珠产业在国民产业序列中的比重和地位不断下降,让位于电子、汽车等行业。政府对于珍珠产业的发展也不甚重视;第三是珍珠养殖的艰辛使得从事该行业的人数减少,也导致了珍珠产量的下降。此外还有地震和养殖业的急功近利等因素。日本珍珠发展的种种不利条件表明其产量在未来一段时间内仍然处于下降趋势,因此,预测其在2015年的产量达到12.35 t是合理的。

日本拥有世界上先进的养殖及加工技术,且资金雄厚及先进科学的行业管理,其珍珠产业的发展影响整个世界的珍珠产业的发展,准确把握日本珍珠发展事态就等于把握了世界珍珠发展动态。所以,要想预测日本珍珠长期发展趋势,还需要引入更

多的因素,更需要对模型或方法做进一步研究。但对珍珠产量做短期预测时,指数平滑模型是比较合适的。

参考文献:

- [1] 张莉. 珍珠产业技术与机制创新研究 [M]. 北京: 海洋出版社, 2008. 70-79.
- [2] 张忠平. 指数平滑法 [M]. 北京: 中国统计出版社, 1996. 36-49.
- [3] 张德南, 张心艳. 指数平滑预测法中平滑系数的确定 [J]. 大连铁道学院学报, 2004, 25(1): 79-80.
- [4] 易丹辉. 数据分析与EViews应用 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2002. 97-99.
- [5] 张莉. 基于SWOT-CLPV分析的中日珍珠产业比较研究 [J]. 农业经济问题, 2008, 10: 103.

## Application of exponential smoothing model to forecasting the yield of Japanese pearl

ZHANG Li, LUO Peng

(Center for Ocean Economics and Management, Ocean Institute of Economic Research, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China)

Received: Jun. , 18, 2009

**Key words:** exponential smoothing model; Japanese pearl production; forecast

**Abstract:** Japan is the world's cultured pearl country for the first large-scale, which plays an important role in the pearl history of the world. In recent years, Japan's pearl production decreased year after year. However, the Japanese government is to maintain its leading position in the world, using advanced processing technology, and imports pearls around the world, then exports after processing in return for high profits. Japan's advanced culture, processing technology, norms industry management, importuning intellectual property protection and consumers rights have an important inspiration for the development of China's pearl. In order to accurately judge Japan's pearl industry developments and scientifically establish goal of China's pearl industry, it is necessary to set up China's pearl industry development policies. In this paper, the exponential smoothing mode is built with EViews 5.0, and Japan's pearl production in 2008~2015 is forecasted. The prediction results showed that Japan's pearl production continued to decline and would reach 12.35 tons in 2015.

(本文编辑:刘珊珊)