

基于三次指数平滑法的黄山风景区 旅游营业总收入预测分析

方 亮

(黄山学院 经济管理学院,安徽 黄山 245041)

摘 要:指数平滑法就是将历史统计数据消除统计数据的起伏波动状况,使其规则化,以便把握事物发展的方向和趋势的方法,根据近几年黄山风景区旅游营业总收入数据分析,利用三次指数平滑法预测 2010 年和 2011 年黄山风景区旅游营业总收入将达到 12.3906 亿元和 13.2809 亿元。

关键词:三次指数平滑法;黄山风景区;旅游营业总收入

中图分类号:F592.6

文献标识码:A

文章编号:1672-447X(2011)02-0057-03

一、指数平滑法概述

指数平滑法是美国学者布朗所提出,他认为时间序列的态势具有稳定性或规则性,所以时间序列可被合理地顺势推延;他认为最近的过去态势,在某种程度上会持续到最近的未来,所以将较大的权数放在最近的资料。^[1]

所谓指数平滑法就是将历史统计数据中的随机因素加以过滤,消除统计数据的起伏波动状况,使不规则的线型大致规则化,以便把握事物发展的主流,突出事物发展的方向和趋势。其实,指数平滑法是一种特殊的加权移动平均法,也就是它在不同期的观察值上赋予了不同的权数,依次按照由近到远其权数按照等比级数减小,级数第一项是 α ,公比是 $1-\alpha$, α 作为加权系数其取值范围为 $(0,1)$,根据 α 取值的大小来决定观察值对预测值的影响由近向远缓慢(或者快速)的减弱。此方法克服了移动平均法中赋予相同权数和加权移动平均法中远期数据不予考虑的缺点,在一定程度上减小了移动平均法的误差。

二、三次指数平滑法原理

三次指数平滑法是在一次、二次指数平滑法的基础上对实际数列有非线性增长趋势的情况建立非线性预测模型进行预测的方法。是将二次指数平滑值进行第三次指数平滑,求取三次指数平滑值,然后建立二次曲线预测模型,并根据这三次指数平滑值求解模型的参数。其公式为:

$$S_t^{(1)} = \alpha \cdot x_t + (1-\alpha) \cdot S_{t-1}^{(1)} \quad (1)$$

$$S_t^{(2)} = \alpha \cdot x_t^{(2)} + (1-\alpha) \cdot S_{t-1}^{(2)} \quad (2)$$

$$S_t^{(3)} = \alpha \cdot x_t^{(3)} + (1-\alpha) \cdot S_{t-1}^{(3)} \quad (3)$$

$$y_{t+T} = \alpha_t + b_1 \cdot T + c_1 \cdot T^2 \quad (4)$$

其中:

$$\alpha_t = 3S_t^{(1)} - 3S_t^{(2)} + 3S_t^{(3)} \quad (5)$$

$$b_1 = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S_t^{(1)} - 2(5-4\alpha)S_t^{(2)} + (4-3\alpha)S_t^{(3)}] \quad (6)$$

$$c_1 = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [S_t^{(1)} - 2S_t^{(2)} + S_t^{(3)}] \quad (7)$$

T 是自 t 期以后第 T 期; y_{t+T} 是自 t 期以后第 T 期的预测值; $S_t^{(1)}$ 是第 t 期的一次指数平滑值; $S_t^{(2)}$ 是第 t 期的二次指数平滑值; $S_t^{(3)}$ 是第 $t-1$ 期的三次指

收稿日期:2010-06-29

基金项目:黄山学院特色专业项目(2009TSZY02)研究成果之一

作者简介:方 亮(1980-),安徽寿县人,黄山学院经管学院教师,硕士,研究方向为市场营销、区域经济。

数平滑值; α, b, c 是二次曲线预测模型的参数。

平滑系数 α 的取值原则:

α 值代表预测模型对时间序列数据变化的反应速度,又决定预测模型修匀误差的能力,如果时间序列波动不大,其取值应小一点,使预测能包含较长时间序列信息;如果时间序列具有迅速明显的变动倾向,则其取值应稍大,使预测模型灵敏度高一点,以迅速跟上数据的变化。^[27] 一般情况下为 α 取值区间为 (0.1,0.3), 稳定的水平趋势; α 取值区间为 (0.3,0.5), 较大的波动趋势; α 取值区间为 (0.6,0.8), 上升或下降的斜坡趋势。

初始值 $S_1^{(0)}$ 的确定:

当实际数据较多时(20 左右), $S_1^{(0)}=x_1$, 因为初始值与最终预测值之间有较大的时间跨度,对最终预测值影响不大;当项数为 10 个左右时,用最早几期实际值的平均值作为初始值。

三、基于三次指数平滑分析黄山风景区旅游营业总收入

随着市场经济的发展和人民收入水平的进一步提高,人们对旅游消费的需求将进一步上升,旅游业在国民经济中的地位和作用越来越重要。旅游业成为世界各国各地区普遍重视和关注的对象,在现代世界中扮演越来越重要角色的重要原因之一是旅游业在现阶段对地方经济的贡献功勋卓著。^[28] 黄山是我国最著名的山岳风景区之一,被国务院列为首批国家级重点风景名胜,被联合国教科文组织列入“世界遗产”名录,被确定为全国首批 10 个文明景区之首。旅游作为黄山的支柱产业,发展黄山旅游对促进地方经济发展有巨大的推动作用。现以 2004-2009 年度黄山风景区旅游营业总收入为依据,对 2010 年和 2011 年黄山风景区旅游营业总收入进行预测,把握地区旅游发展趋势,探索旅游发展规律,为黄山旅游企业进行经营决策提供参考,同时也为实现黄山旅游资源有效配置和提高旅游企业经济效益提供依据。^[29]

以黄山旅游发展股份有限公司的近几年统计报表为依据,如表 1 所示。

表 1 黄山风景区旅游营业总收入表

单位:亿元						
年 度	2004	2005	2006	2007	2008	2009
营业总收入	5.30	6.89	8.5	10.02	11.18	11.28

(一) α 和初始值 $S_1^{(0)}, S_1^{(2)}, S_1^{(3)}$ 的确定

根据数据的波动趋势来判断平滑系数 α 的值,该数列的呈现态势如图所示。

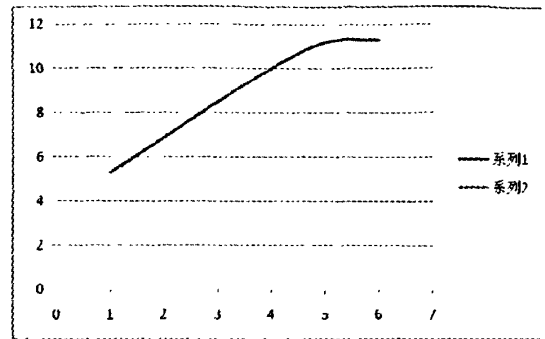


图 1 年度总收入的呈现态势图

根据态势图的形状可以给 α 取值为 0.5, 呈现较大的波动趋势。

而时间序列数据一共只有 6 项, 相对较少, 初始值按照前两项的平均数来确定:

$$S_1^{(0)}=S_1^{(2)}=S_1^{(1)}=6.095$$

(二) 计算指数平滑值

利用公式 $S_t^{(1)}=\alpha \cdot x_t+(1-\alpha) \cdot S_{t-1}^{(1)}$, $S_t^{(2)}=\alpha \cdot S_{t-1}^{(1)}+(1-\alpha) \cdot S_{t-2}^{(2)}$, $S_t^{(3)}=\alpha \cdot S_{t-1}^{(2)}+(1-\alpha) \cdot S_{t-3}^{(3)}$ 分别计算一次指数平滑值、二次指数平滑值和三次指数平滑值。

2004 年一次指数平滑值为:

$$S_{2004}^{(1)}=\alpha \cdot x_{2004}+(1-\alpha) \cdot S_1^{(1)}=0.5 \times 5.30+(1-0.5) \times 6.095=5.6975$$

.....

2004 年二次指数平滑值为:

$$S_{2004}^{(2)}=\alpha \cdot S_{2004}^{(1)}+(1-\alpha) \cdot S_1^{(2)}=0.5 \times 5.6975+(1-0.5) \times 6.095=5.89625$$

.....

2004 年三次指数平滑值为:

$$S_{2004}^{(3)}=\alpha \cdot S_{2004}^{(2)}+(1-\alpha) \cdot S_1^{(3)}=0.5 \times 5.89625+(1-0.5) \times 6.095=5.9956$$

.....

各期指数平滑值如下表 2 所示。

表 2 各期指数平滑值表

年度	景区旅游营业总收入	一次指数平滑值	二次指数平滑值	三次指数平滑值
2004	5.3	5.6975	5.89625	5.995625
2005	6.89	6.29375	6.095	6.0453125
2006	8.5	7.396875	6.7459375	6.395625
2007	10.02	8.7084375	7.7271875	7.06140625
2008	11.18	9.94421875	8.835703125	7.948554688
2009	11.28	10.61210938	9.72390625	8.836230469

(三)评估指数平滑值的误差

计算每一个平滑值的误差:实际值-平滑值。各期三次指数平滑值的误差如表 3 所示。

表 3 三次指数平滑值的误差表

年度	景区旅游营业总收入	一次指数平滑值	二次指数平滑值	三次指数平滑值	误差 e
2004	5.3	5.6975	5.89625	5.995625	-0.69563
2005	6.89	6.29375	6.095	6.0453125	0.844688
2006	8.5	7.396875	6.7459375	6.395625	2.104375
2007	10.02	8.7084375	7.7271875	7.06140625	2.958594
2008	11.18	9.94421875	8.835703125	7.948554688	3.231445
2009	11.28	10.61210938	9.72390625	8.836230469	2.44377

根据表 3 中误差的值可以计算样本的标准差。

$$s = \sqrt{\frac{\sum (e_i - \bar{e})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(-0.69563)^2 + 0.844688^2 + 2.104375^2 + 2.958594^2 + 3.231445^2 + 2.44377^2}{6-1}} = 2.481665$$

(四)根据预测模型进行预测

利用公式(4)、(5)、(6)、(7)对 2010 和 2011 年营业总收入进行预测。

参数 α 的计算:

$$\alpha_{2009} = 3S_{2009}^{(0)} - 3S_{2009}^{(1)} + S_{2009}^{(2)} = 3 \times 10.6121 - 3 \times 9.7239 + 8.8362 = 11.5008,$$

参数 b 的计算:

$$b_{2009} = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S_{2009}^{(0)} - 2(5-4\alpha)S_{2009}^{(1)} + (4-3\alpha)S_{2009}^{(2)}] = 1 \times [(3.5) \times 10.6121 - 2 \times 3 \times 9.7239 + 2.5 \times 8.8362] = 0.88952$$

参数 c 的计算:

$$C_{2009} = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)^2} [S_{2009}^{(0)} - 2S_{2009}^{(1)} + S_{2009}^{(2)}] = 0.5 \times [10.6121 - 2 \times 9.7239 + 8.8362] = 0.00026$$

因此,2010 年的预测值为:

$$y_{2009,4} = \alpha_{2009} + b_{2009} \times 1 + c_{2009} \times 1^2 = 11.5008 + 0.88952 + 0.00026 = 12.3906$$

2011 年的预测值为:

$$y_{2009,5} = \alpha_{2009} + b_{2009} \times 2 + c_{2009} \times 2^2 = 11.5008 + 2 \times 0.88952 + 4 \times 0.00026 = 13.2809$$

也就是说,根据三次指数平滑法进行预测,黄山风景区旅游营业总收入 2010 年为 12.3906 亿元,

2011 年旅游营业总收入为 13.2809 亿元。

(五)确定预测区间

按照 $\hat{y} \pm ts$ 公式计算某种可靠程度要求时的预测区间,其中 t 为 t 分布临界值,针对以上指数平滑值的误差可以对预测区间进行计算。

在 90% 的可靠程度下,2010 年的黄山旅游营业总收入的预测区间为:

$$(12.3906 \pm 1.886 \times 2.4817)$$

(其中 1.886 为 $\alpha/2=0.01, n-m-1=2$ 时的 t 分布临界值),即 7.7101 亿元到 17.0711 亿元之间;在 90% 的可靠程度下,2011 年的黄山旅游营业总收入的预测区间为:

$$(13.2809 \pm 1.886 \times 2.4817)$$

也即在 8.6004 亿元到 17.9614 亿元之间。

四、结束语

三次指数平滑法在对黄山旅游营业总收入做预测时其前提假设是预测的对象无质变过程,撇开市场发展的因果关系分析过去和未来,也就是把时间作为唯一影响变量,只考虑了在不同时点上的数量变化。因此,对黄山旅游营业总收入的预测值中不能体现扩大规模、增加投资、扩大宣传或特色旅游产品促销活动等带来的旅游营业总收入的变化,这也是利用该方法做预测时的缺点和不足。

参考文献:

[1]张蔚虹,刘立.指数平滑法在销售预算中的应用[EB/OL].http://www.study365.cn/Article/scyx/200904/700b28a06be1562.html, 2009-04-13.
 [2]社本峰.市场调查与预测[M].北京:机械工业出版社,2007.
 [3]胡炜霞,马耀峰.21 世纪旅游发展的新领域:景区周边环境——研究综述与评论[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2009,3(2).
 [4]林根祥,柳兴国.市场调查与预测[M].武汉:武汉理工大学出版社,2007.

责任编辑:高 焕

Tourism Revenue of Huangshan Scenic Area Forecast by Cubic Exponential Smoothing Method

Fang Liang

(School of Economics and Management, Huangshan University, Huangshan245041, China)

Abstract: Cubic exponential smoothing method is to eliminate statistical data's fluctuations, making them regular, so that the development direction of things can be grasped. Based on the data in recent years, tourism operating income of Huangshan Scenic Area is forecast by cubic exponential smoothing method, 1.23906 billion Yuan in the year of 2010 and 1.32809 billion Yuan in the year of 2011.

Key words: cubic exponential smoothing method; Huangshan Scenic Area; tourism operating income

基于三次指数平滑法的黄山风景区旅游营业总收入预测分析



作者: [方亮, Fang Liang](#)
作者单位: [黄山学院, 经济管理学院, 安徽, 黄山, 245041](#)
刊名: [黄山学院学报](#)
英文刊名: [JOURNAL OF HUANGSHAN UNIVERSITY](#)
年, 卷(期): 2011, 13(1)
被引用次数: 0次

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_hsxxyb201101014.aspx

授权使用: 黄山学院学报(qkhsxy), 授权号: 6fac4a1f-25d8-4551-a4f6-9f0b011708c5

下载时间: 2011年6月23日