

季节性指数平滑法在库存商品需求预测中的应用

■ 杨茂盛 李银侠 西安建筑科技大学管理学院

[摘要] 本文应用指数平滑法对季节性商品进行需求预测,并对平滑系数的选择与修正作了研究。结合实例,进行误差分析,说明了应用季节性指数平滑法预测商品需求具有较高的精度。

[关键词] 指数平滑法 平滑系数 预测 误差分析

一、问题的提出

需求预测是库存管理的基础,为库存决策提供了依据。因此,需求预测在库存管理中占有重要的作用,物流需求有时间特性,需求随时间的变化归因于销售的增长和下降,需求模式的季节性变化以及多种因素导致的一般性波动,而指数平滑法就是一种将实际测量值分解成水平因素、趋势因素和周期因素三部分,然后综合起来进行预测,能有效地反映季节变动的影响。

二、模型的建立

设直接量测到的时间序列周期长度为 l , 已知观测值为 $x_1, x_2, \Lambda, x_{2l}$, 应用季节性指数平滑法的预测过程为: (1) 分别计算前两个周期中每个时期的平均水平值: $V_1 = \frac{1}{l}(x_1 + x_2 + \Lambda + x_l) = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^l x_i$;

$V_2 = \frac{1}{l}(x_{l+1} + x_{l+2} + \Lambda + x_{2l}) = \frac{1}{l} \sum_{i=l+1}^{2l} x_i$; (2) 计算两个周期内平均每个时期

的增量: $B = \frac{1}{l}(V_2 - V_1)$; (3) 计算初始指数平滑值: $S = V_2 + \frac{L-1}{2}B$; (4)

确定前两个周期内每一个时期的季节变动指数 C'_i : 第一个周期内

每一时期的季节变动指数为: $C'_i = \frac{x_i}{V_1 - (\frac{l+1}{2} - m)B}$ ($i=1, 2, \Lambda, l$) 其中, 当

$t=1$ 时, $m=1$; 当 $t=2$ 时, $m=2$; Λ ; 当 $t=l$ 时, $m=l$ 。第二个周期

内每一时期的季节变动指数为: $C'_i = \frac{x_i}{V_2 - (\frac{l+1}{2} - m)B}$, ($i=l+1, l+2, \Lambda, 2l$)

其中当 $t=l+1$ 时, $m=1$; 当 $t=l+2$ 时, $m=2$; Λ ; 当 $t=2l$ 时, $m=2l$ 。

(5) 计算前两个周期中平均每个时期的季节变动指数: $C'_i = \frac{1}{2}(C'_{i-1} + C'_i)$

($i=l+1, l+2, \Lambda, 2l$) 一共有 l 个平均季节变动指数。(6) 将季节变动指

数正态化: $C_i = \frac{l}{\sum_{i=1}^l C'_i} C'_i = \frac{l}{l} C'_i$, 其中 $l' = C'_{i+1} + C'_{i+2} + \Lambda + C'_{2l} = \sum_{i=l+1}^{2l} C'_i$, $i=l+1, l+2, \Lambda, 2l$ 。

(7) 对第三个周期内每一时期进行初步预测: $F_{t+m} = (S + mB)C_{t-l+m}$, 其中 $t=2l$, m 可以取 $1, 2, \Lambda, l$, 即初步预测第 $(2l+1)$, $(2l+2)$, Λ , $3l$ 时期的值。(8) 对指数平滑值进行修正: 当获得第三个周期的

第一个时期的观测值后 ($x_t = x_{2l+1}$), 用一组确定的平滑系数 α 、 β 、 γ 修正指数平滑值、趋势和季节变动指数, 修正公式为:

$$S_t = \alpha \frac{x_t}{C_{t-l}} + (1-\alpha)(S+B), \quad B_t = \gamma(S_t - S) + (1-\gamma)B, \quad C_t = \beta \frac{x_t}{S_t} + (1-\beta)C_{t-l}$$

这样可以重新预测第三个周期内其余 $(l-1)$ 个时期的数值:

$F_{t+m} = (S_t + mB_t)C_{t-l+m}$, 其中 $m=1, 2, \dots, (l-1)$ 。(9) 以后, 每次当获得前

t 时期的观测值 x_t 时, 就可以用以下公式分别计算单指数平滑值、

趋势和季节变动指数: $S_t = \alpha \frac{x_t}{C_{t-l}} + (1-\alpha)(S_{t-1} + B_{t-1})$, $B_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)B_{t-1}$,

$C_t = \beta \frac{x_t}{S_t} + (1-\beta)C_{t-l}$ 其中 $m=1, 2, \Lambda, l$ 。每当计算完 1 个周期, 得到 l 个季节变动指数后, 按第 (6) 步的方法, 把他们重新加以正态化。(10) 平滑系数的选择: 在以上预测中, 需要确定一组最佳平滑系数 α 、 β 和 γ 的数值。平滑系数的值应该根据已知时间序列数据的特点决定, 不能一概而论。

若采用电子计算机计算, 每个平滑参数都从 0.01 开始, 每次递增 0.01, 直到等于 1, 总共需迭代 10^6 次, 从中选取 1 组最佳值。大多数计算机预测软件都能自动找到具有最小预测误差的平滑系数, 有些软件在当预测误差超出可接受范围内能自动调整 α 的值。

也可参考以下经验值:

α : 当原数列呈现比较稳定的水平趋势时, 一般在 0.1~0.3 之间; 当原数列波动较大时, 一般在 0.3~0.5 之间; 当原数列波动很大且趋势也较为明显时, 一般在 0.6~0.8 之间。

β : 按实际情况处理。

γ : 预测期间为 3 个月时选 0.1; 预测期间为 6 个月时选 0.01。

三、实例

某厂销售一种产品, 已知前两年库存量的原始数据资料见下表 (单位: 件)。问下一年该产品应保持多少库存量?

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	总计
1998	45	67	64	96	104	108	106	100	90	75	56	32	943
1999	58	79	96	108	116	119	117	112	102	87	69	46	1109

解: 由上表可知, 此商品为季节性商品, 可用季节性指数平滑法求解。(所有数据均采用四舍五入法)

(4) 计算 C_t

$$(1) V_1 = \frac{1}{12}(45 + 67 + 64 + 96 + 104 + 108 + 106 + 100 + 90 + 75 + 56 + 32) = 78.58$$

$$V_2 = \frac{1}{12}(58 + 79 + 96 + 108 + 116 + 119 + 117 + 112 + 102 + 87 + 69 + 46) = 92.24$$

$$(2) B = \frac{1}{12}(92.24 - 78.58) = 1.15;$$

$$(3) S = 92.24 + \frac{11-1}{2} \times 1.15 = 98.75$$

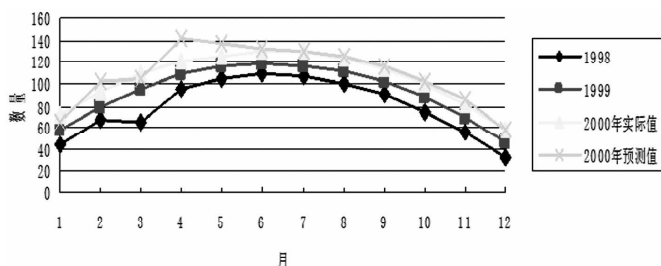
1998	0.623	0.913	0.858	1.268	1.353	1.385	1.339	1.245	1.105	0.908	0.669	0.377
1999	0.674	0.905	1.086	1.206	1.279	1.296	1.258	1.190	1.070	0.902	0.707	0.466
均值	0.649	0.906	0.972	1.237	1.316	1.341	1.299	1.218	1.088	0.905	0.688	0.422
正态化	0.647	0.906	0.968	1.232	1.311	1.336	1.294	1.214	1.084	0.902	0.685	0.420

(5) 预测 2000 年销售量, 取 $\alpha = 0.8$ $\beta = 0.01$ $\gamma = 0.01$ 计算

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
S_t	98.75	107.77	103.18	110.15	100.32	97.09	97.32	99.27	101.66	104.59	109.79	116.82	
B_t	1.15	1.94	1.29	1.86	0.69	0.30	0.29	0.46	0.65	0.88	1.31	1.88	
预测值	65	101	104	142	136	132	129	125	116	102	85	59	1296
实际值	71	92	108	120	126	130	129	124	114	100	81	59	1254

(6) 误差计算与分析

由原数据和预测值可作下表:



采用平均绝对百分误差 $MAPE$ 进行误差分析:

$$MAPE = \frac{1296 - 1254}{1254} \times 100\% = 3.35\%$$

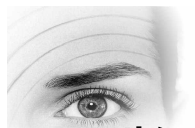
根据文献[3]知预测时间为1年时, 精度要求范围 $\pm 5\%$, 符合要求, 即上述预测具有较高的精度。由上图可以看出, 2000年的预测值和实际值基本吻合, 该产品的销售量将继续呈稳定增长的趋势。

四、结语

本文对于季节性指数平滑法在库存商品中的应用作了初步探讨, 通过实例分析, 表明了该方法具有较高的预测精度, 且计算过程简单, 可信度高, 用来预测季节性商品的销售量是可行的。

参考文献:

- [1] 门玉明 晏长根: 季节性指数平滑法在地下水位预报中的应用[J]. 工程勘察, 2000(2): 25-27
- [2] 王丰效: 销售量预测模型及其应用[J]. 天水师范学院学报, 2002.22(3): 19-20
- [3] [日]春日井博: 需求预测入门[M]机械工业出版社, 1985.6
- [4] 王长江: 指数平滑法中平滑系数的选择研究[J]. 中北大学学报(自然科学版), 2006.27(6): 558-561



品牌广告的传播衍变

■ 阮 鉴 湖北工业大学艺术设计学院

[摘要] 品牌广告是人们一直在研究的一个话题, 如何做好品牌广告? 如何树立好品牌广告形象? 而本文就是试图通过对走入误区单纯依托广告造势的得失分析, 探索品牌广告形象塑造的战略调整; 通过对思维规律中沟通渠道的把握, 寻求品牌广告形象沟通的消费认同; 通过对广告文化延伸意义的解读, 阐释品牌广告形象培育的创新整合。

[关键词] 品牌 广告形象 调整整合 认知

加入 WTO 后的我国企业将面临更加激烈的市场竞争, 企业之间的商战对抗会继续朝着由产品力、促销力的有形较量, 向品牌形象力的无形争夺转移。而品牌是企业重要的无形资产, 它不仅能提升企业的知名度, 而且可以为企业带来实实在在的利润回报。然而, 在市场秩序尚属混乱且竞争还不规范的情况下, 一些品牌商品和企业被残酷的市场竞争淘汰得无影无踪。

一、嬗变: 品牌广告形象塑造的战略调整

中国品牌广告的三大误区: 炒作虚名; 盲目做大; 无谓则废。从误区中走出来的关键是: 奠定扎实的品牌基础, 将知名度、信任度和美誉度三者结合起来, 实行品牌形象塑造的战略整合。品牌形象塑造主要是通过三个“战略”整合来实现的:

1. 品牌广告的定位战略

知名品牌大都是在品牌的核心价值定位方面获得成功, 有的品牌已被消费者看成是同类产品的代名词或是同类产品的领导品牌, 有的品牌则利用消费者或公众的思维定势和情感诉求选择战略定位的。浙江纳爱斯集团的雕牌洗衣粉形象广告(奋斗篇), 除延续了开篇中下岗女工母女对话(懂事篇)以情感人的公益形象以外, 通过简单的字幕和淳朴的表演, 展现了一批下岗后重新找回自信的典型人物的自强不息奋斗精神。

2. 品牌广告的特色战略

如果说形象是造成认同, 那么特色则是形成魅力或崇拜的关键。将产品所独有的品质和感性特点加以推广, 再通过个性品牌的合成升华形成品牌整合效应, 一直是企业营销追求的特色战略目标之一。如拥有飘逸、自然和亮丽的“飘柔”; 可改善发质、尽显优雅的“潘婷”; 祛除头屑、给人自信的“海飞丝”等等这一系列宝洁推出的产品品牌形象就是成功的一例。这些子品牌产品不仅能满足不同消费者的细分需求, 而且更好的在上市提升了宝洁品牌的市场影响。

3. 品牌广告的发展战略

我国最大的家电品牌“海尔”与世界 IT 巨头“微软”联手建立了海尔“e 家庭”。这一事件的意义决不是一个数字化时髦品牌的诞生, 而是继续演绎着海尔作为一个门类齐全的母品牌对客户“真诚到永远”的承诺; 是基于将智能、个性和人性融为一体, 使品牌真正实现以个人和家庭消费为中心, 按客户需要量身定做产品或服务的形象发展战略性转移。这种跨行业的合作既创造了市场, 同时也