

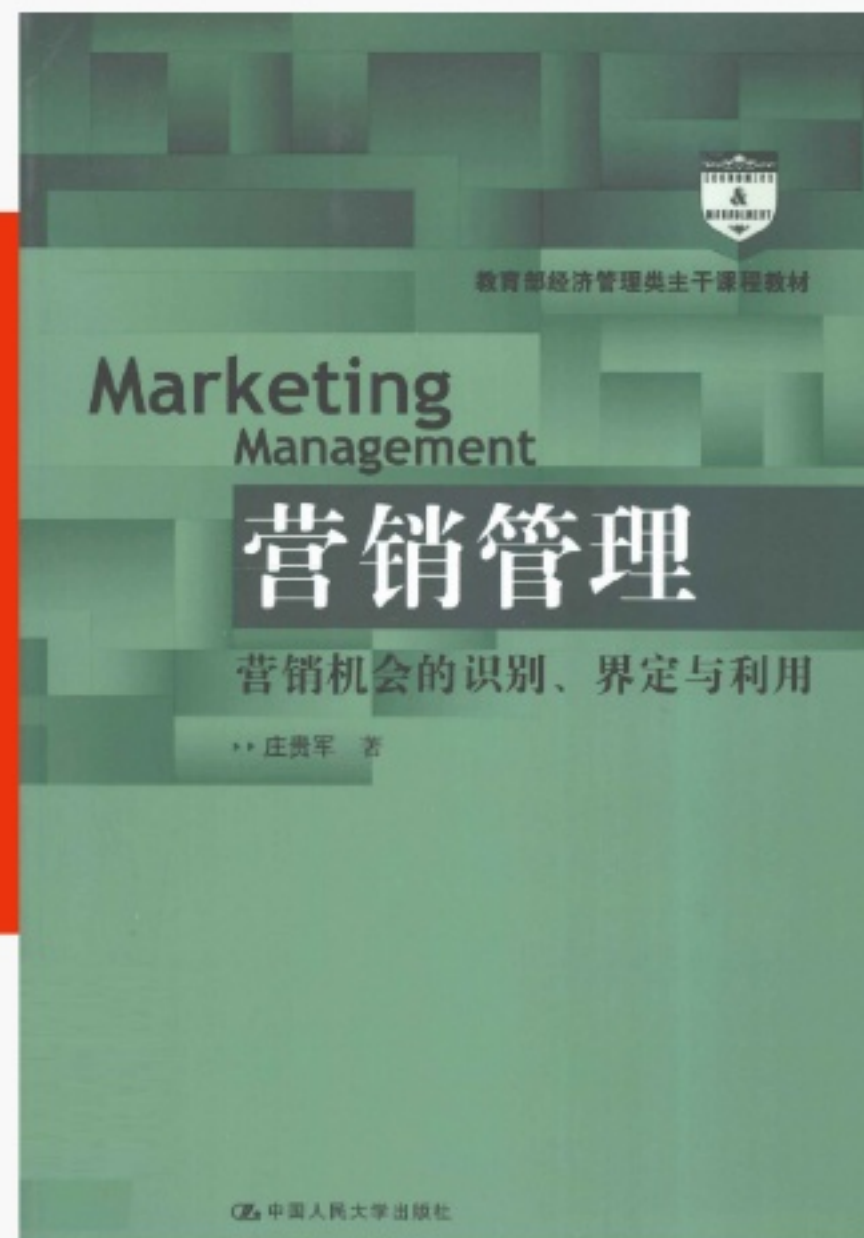
数据分析与预测方法

时间序列预测法

原书作者：庄贵军

PPT汇报：何恺

官方网站：何恺说





时间序列预测法，是指**利用**预测对象的时间序列**数据**，通过**建立和拟合数学模型**，找出事物发展变化的规律，并据此外推，作出**定量估计**。



时间序列预测法





简易 简易平均法

定义

简易平均法就是把一定观察期内各观察值的某种平均数作为下一期预测值的预测方法。

注意事项

1 简单序时平均法

当令加权序时平均法中各时期的权数为1时，就是简单序时平均法。

2 加权序时平均法

$$X_{n+1} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i X_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

式中： X_{n+1} 为下一期的预测值； n 为时间序列数据的个数； i 为 n 中的第 i 个时期； W_i 为时间序列数据中第 i 个数据的权数； X_n 为时间序列数据中 i 个数据。

3 几何平均法

$X_{n+1} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i}$ ，式中： \prod 为连乘号。
几何平均法常用于预测事物的发展速度。

简易 简易平均法

示例

某钢厂某种型号钢材近5年的年销售数据如下表所示，用几何平均法预测该钢厂该种型号钢材2011年的年销售额。

年份	2006	2007	2008	2009	2010
年销售额	1331	1335	1346	1353	1363

解析

2007-2010年度销售额环比增长率分别为1.003，1.008，1.005，1.007。将其带入几何平均法公式，可得

$$X_5 = \sqrt[4]{\prod_{i=1}^4 X_i} =$$

$$\sqrt[4]{1.003 \times 1.008 \times 1.005 \times 1.007} = 1.00575$$

得到2011年度销售额预测值,为
 $1363 \times 1.00575 = 1370.84$ (万元)

移动 移动平均法

介绍

移动平均法是按相等的时间间隔和顺序对时间序列数据依次计算平均数，并把计算结果排成新的动态数列，以此反映预测对象的变化规律，进行定量预测的方法。

移动平均法可以用来预测成曲线变化的事物，能够部分地消除事物变化的随机波动。

移动平均法可分为一次移动平均法和二次移动平均法。

移动 移动平均法

一次移动平均法

一次移动平均法，就是通过计算一次移动平均数和观察不同移动期数预测的准确性选定移动期数，用一次移动平均值直接进行预测的方法。

$$\begin{aligned}M_{t+1}^{(1)} &= \frac{\sum_{i=t-n+1}^t W_j X_i}{\sum_{j=1}^n W_j} \\ &= \frac{W_1 X_{t-n+1} + W_2 X_{t-n+2} + \cdots + W_n X_t}{W_1 + W_2 + \cdots + W_n}\end{aligned}$$

式中： $M_{t+1}^{(1)}$ 为时间t的一次移动平均数的预测值； X_i 为时间序列数据中第i个数据，n为移动期数； W_j 为移动期数中第j个数据的权重；t为时间序列数据的个数。

移动 移动平均法

二次移动平均法

二次移动平均法，就是在做了一次移动平均求出变动趋势值的基础上，再对其变动趋势值进行移动平均，求出二次移动平均值，并以此为基础建立直线方程进行预测。

指数平滑法

基本概念

指数平滑法是根据历史资料的上期实际数和预测值，用指数加权的办法进行预测。其实质是一种以特殊的等比数列为权数的加权移动平均法。

分类

1

一次指数平滑法

以预测对象的**本期实际值**和**本期预测值**为基数，分别给二者以不同的权数，计算出指数平滑值，作为下期预测值。

$$S_{t+1}^{(1)} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t^{(1)}$$

式中： $S_{t+1}^{(1)}$ 代表指数平滑值，即下期预测值； X_t 代表本期实际值； $S_t^{(1)}$ 代表本期预测值； $\alpha(0 \leq \alpha \leq 1)$ 代表平滑系数。

2

多次指数平滑法

在营销预测中，主要应用二次指数平滑法。

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

趋势外推预测法

基本概念

趋势外推预测法，就是利用时间序列所具有的直线或曲线趋势，通过建立预测模型进行预测的方法。

预测模型

$$\hat{y}_t = a + bt$$

$$\hat{y}_t = a + bt + ct^2$$

$$\hat{y}_t = a + bt + ct^2 + dt^3$$

$$\hat{y}_t = at^b$$

$$\hat{y}_t = a + b \ln t$$

$$\hat{y}_t = a + b \frac{1}{t}$$

$$\hat{y}_t = ab^t$$

$$\hat{y}_t = k + ab^t$$

$$\hat{y}_t = ka^{bt}$$

$$\hat{y}_t = \frac{k}{1 + ae^{-bt}}$$

趋势外推预测法

基本步骤

1. 做数据散点图
2. 判断散点图的线性特征，选择适当的预测模型
3. 求出参数 a 和 b 的值
4. 将 a 和 b 代入预测模型方程中
5. 用预测模型进行预测

季节趋势预测法

季节趋势预测法，是指根据预测对象每年重复出现的周期性季节变动指数，预测其季节或月度变动趋势。它可以用来预测生产、销售、原材料储备、预计资金周转需要量等方面的季节性变动。

对呈现季节性变动的预测对象进行预测时，要求收集的时间序列数据应以月（或季）为单位，并且至少需要有3年以上的观察数据。

回顾

时间序列预测法



多有不足 欢迎交流

