

#### 第四节 时间序列的分解和预测程序

时间序列的变化可能受一种或几种因素的影响，这种因素称为时间序列的成分。时间序列的成分通常有长期趋势(T)、季节变动(S)、循环波动(C)和不规则波动(D)等四种。	
长期趋势(T)	是时间序列在较长一段时间内呈现的持续上升或持续下降的变动。这种趋势可能是线性的,也可能是非线性的。
季节变动(S)	是时间序列在一年内重复出现的周期性波动。例如,旅游、商品销售、农业生产、交通运输等行业的生产经营中都有明显的季节变动特征。
循环波动(C)	是时间序列呈现出的非固定长度的周期性变动。例如,经济周期有涨落相见的交替波动,周期长短不一,无固定规律。
不规则波动 (I)	是时间序列中除去长期趋势、季节变动和循环波动之后的随机波动。不规则波动往往是由一些偶然因素引起的,难以预测和控制,因此在时间序列预测中通常不予单独考虑。

一个时间序列可能只包含一种成分,也可能是由几种成分混合而成的。时间序列分析时经常在一定模型假定下把这些成分从时间序列里分离出来,对各成分分别进行分析。不同的模型中对四种成分之间的关系假定不同,如加法模型中假定  $T_t = T_t + S_t + C_t + I_t$ ,乘法模型中假定  $T_t = T_t \times S_t \times C_t \times I_t$

时间序列分析的一个主要目的就是根据历史数据对未来进行预测。时间序列包括以下几个步骤:

第一步: 确定时间序列所包含的成分; 第二步: 找出适合该时间序列的预测方法; 第三步: 对可能的预测方法进行评估,以确定最佳预测方案; 第四步: 利用最佳预测方案进行预测。
--

**【多选题】**(2022) 时间序列的成分主要有 ( )。

- A. 长期趋势
- B. 循环波动
- C. 优先变动
- D. 季节比率
- E. 不规则变动

**【答案】** ABDE

**【解析】** 时间序列的成分通常有长期趋势 (T)、季节变动 (S)、循环波动 (C) 和不规则波动 (D) 等四种。

#### 第五节 平滑预测法

概述

移动平均法

指数平滑法

考点 1 概述

- 1、平滑法的目的是为了“消除”时间序列的不规则成分所引起的随机波动,包括移动平均法和指数平滑法等。
- 2、平滑法适合于平稳时间序列的预测,即没有明显的趋势、循环和季节波动的时间序列。
- 3、平滑法简单易用,对数据的要求最低,通常对于近期(如下一期)的预测具有较高的精度。

考点 2 移动平均法

移动平均法使用时间数列中最近  $k$  期数据值的平均数作为下一期的预测值，其计算公式为：

$$\bar{Y}_t = \frac{Y_{t-k+1} + Y_{t-k+2} + \cdots + Y_{t-1} + Y_t}{k}$$

$k$ 为移动间隔 ( $1 < k < t$ )

### 考点 3 指数平滑法

1、指数平滑法是利用过去时间序列值的加权平均数作为预测值，使得第  $t+1$  期的预测值等于第  $t$  期的实际观察值与第  $t$  期预测值的加权平均值。

2、指数平滑法的特点是：观测值离预测时期越久远，其权重也变得越小，呈现出指数下降，因而称为指数平滑。

**基本公式：**  $F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$

$F_{t+1}$ 和 $F_t$ 分别为第  $t+1$  期和第  $t$  期的指数平滑预测值； $Y_t$ 为第  $t$  期的实际观察值；

$\alpha$ 为平滑系数（即权重），取值范围为 $0 < \alpha < 1$ 。

**【单选题】**（2022）指数平滑计算公式为（ ）。

- A.  $F_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$
- B.  $F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$
- C.  $F_{t+1} = \alpha Y_{t-1} + (1 - \alpha) F_t$
- D.  $F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_{t-1}$

**【答案】** B

**【解析】** 指数平滑计算公式为  $F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$ 。

**【单选题】**（2017）2011 年—2016 年我国工业生产者出厂价格指数分别为 106.0、98.3、98.1、98.1、98.4、98.6，选取移动间隔  $K=3$ ，应用移动平均预测法 2017 年工业生产者出厂价格指数，则预测值为（ ）。

- A. 99.0
- B. 98.3
- C. 96.7
- D. 97.2

**【答案】** D

**【解析】** 移动平均法使用时间数列中最近  $K$  期数据值的平均数作为下一期的预测值。则 2017 年预测值 =  $(98.1 + 94.8 + 98.6) / 3 = 97.17 \approx 97.2$ 。

**【单选题】**（2016）如果以  $Y_t$  表示第  $t$  期实际观测值、 $F_t$  表示第  $t$  期指数平滑预测值、 $\alpha$  表示平滑系数，则指数平滑预测法的计算公式是（ ）。

- A.  $F_{t+1} = \alpha F_t + (1 - \alpha) Y_t + 1$
- B.  $F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$
- C.  $F_{t+1} = \alpha (F_t + Y_t)$
- D.  $F_{t+1} = \alpha F_t$

**【答案】** B

**【解析】** 本题考查指数平滑法。指数平滑法是利用过去时间序列值的加权平均数作为预测值，即使得第  $t+1$  期的预测值等于第  $t$  期的实际观察值与第  $t$  期预测值的加权平均值。其公式为： $F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$ 。