



主讲老师：徐娜

中级经济师  
经济基础知识  
课程精讲班



# 第二十七章

## 时间序列分析



# 目录

## 第二十七章 时间序列 分析

- 第一节时间序列及其分类
  - 1.时间序列分析的含义
  - 2.绝对数时间序列、相对数时间序列、平均数时间序列
- 第二节时间序列的水平分析
  - 1.发展水平
  - 2.平均发展水平
  - 3.增长量与平均增长量
- 第三节时间序列的速度分析
  - 1.发展速度与增长速度
  - 2.平均发展速度与平均增长速度
  - 3.速度的分析与应用
- 第四节时间序列的分解和预测程序
  - 1.时间序列的成分
  - 2.时间序列的预测步骤
- 第五节平滑预测法
  - 1.移动平均法
  - 2.指数平滑法



## 第一节 时间序列

### （一）时间序列

1. 含义：某一统计指标在各个不同时间上的数值按时间先后顺序编制形成的序列。

### 2. 时间序列的两个基本因素

（1）被研究现象所属时间。

（2）反映该现象一定时间条件下数量特征的指标值。

同一时间序列中，各指标值的时间单位一般要求相等，可以是年、季、月、日。



## 第一节 时间序列

### 3. 分类

绝对数时间序列	含义	由绝对数指标值按时间先后顺序排列后形成的序列	
	分类	时期序列	每一指标值反映现象在一段时期内发展的结果，即“过程总量”
		时点序列	每一指标值反映现象在一定时点上的瞬间水平
相对数时间序列	由同类相对数指标值按时间先后顺序排列后形成的序列		
平均数时间序列	由同类平均数指标值按时间先后顺序排列后形成的序列		



## 典型真题

【真题·2021年单选】“常住人口城镇化率”指标的时间序列属于（ ）。

- A. 相对数时间序列
- B. 时点序列
- C. 平均数时间序列
- D. 时期序列



## 典型真题

答案：A

解析：时间序列按照构成要素中统计指标值的表现形式，分为绝对数时间序列、相对数时间序列和平均数时间序列三种类型。相对数时间序列和平均数时间序列是由同类相对数或平均数指标值按时间先后顺序排列后形成的序列。因此，常住人口城镇化率属于相对数时间序列。



## 第二节 时间序列的水平分析

### 一、发展水平

是时间序列中对应于具体时间的指标数值。在绝对数时间序列中，发展水平就是绝对数；在相对数和平均数时间序列中，发展水平表现为相对数或平均数。

设时间序列以 $y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$ 表示，序列中第一项的指标值 $y_0$ 称为最初水平，最末项的指标值 $y_n$ 称为最末水平，处于二者之间的各期指标值（ $y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$ ）则称为中间水平。根据各期指标值在计算动态分析指标时的作用来划分，又可以分为**基期水平**和**报告期水平**。





## 第二节 时间序列的水平分析

### 1. 由时期序列计算序时平均数——简单算术平均数

【例题】该地区1990~1998年钢材年均使用量为（ ）。

年份	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
用量	1316	1539	1561	1765	1726	1960	1902	2013	2446

解析：  $(1316 + 1539 + 1561 + 1765 + 1726 + 1960 + 1902 + 2013 + 2446) / 9 = 1803.1$ 。



## 第二节 时间序列的水平分析

### 2. 由时点序列计算序时平均数

(1) 第一种情况：由连续时点计算。

【例题】某商品6月1日~6月7日的库存量记录如下表：

日期	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7
库存量	49	52	39	29	43	38	51

那么该商品6月1日~6月7日的平均日库存量为：

解析：  $(49 + 52 + 39 + 29 + 43 + 38 + 51) / 7 = 43$ （台）。



## 第二节 时间序列的水平分析

(2) 第二种情况：由间断时点计算。又分为两种情形：

①每隔一定的时间登记一次，每次登记的间隔相等。间断相等的间断时点序列序时平均数的计算思想：

“两次平均”：先求各个时间间隔内的平均数，再对这些平均数进行简单算术平均。

$$\bar{y} = \frac{y_1f_1 + y_2f_2 + \dots + y_nf_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$



## 典型真题

【真题·单选】某超市2013年6月某商品的库存量记录见下表，该商品6月份的平均日库存量是（ ）台。

日期	1—9日	10—15日	16—27日	28—30日
库存量（台）	50	60	40	50

- A. 48
- B. 40
- C. 45
- D. 50



## 典型真题

答案：A

解析：本题属于连续时点序列中指标值变动才登记的一种情况。此时需采用加权算术平均数的方法计算序时平均数；权数是每一指标值的持续天数。

平均库存量

$$= (50 \times 9 + 60 \times 6 + 40 \times 12 + 50 \times 3) / (9 + 6 + 12 + 3) = 48 \text{ (台)}。$$



## 第二节 时间序列的水平分析

②第二种情况：由间断时点计算：

每隔一定的时间登记一次，每次登记的间隔不相等。

间隔不相等的间断时点序列序时平均数的计算也采用“两次平均”的思路，且第一次的平均计算与间隔相等的间断序列相同；进行第二次平均时，由于各间隔不相等，所以应当用间隔长度作为权数，计算加权算术平均数。

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1+y_2}{2}f_1 + \frac{y_2+y_3}{2}f_2 + \dots + \frac{y_{n-1}+y_n}{2}f_{n-1}}{\sum_{i=1}^{n-1} f_i}$$



## 典型真题

【真题·2009单选】某行业2000年至2008年的职工数量（年底数）的记录如下：则该行业2000至2008年平均每年职工人数为（ ）万人。

年份	2000年	2003年	2005年	2008年
职工人数（万人）	1000	1200	1600	1400

- A. 1300
- B. 1325
- C. 1333
- D. 1375



## 典型真题

答案：B

解析：年末职工人数是时点指标，所对应的时间序列为间断时点序列，本题中登记的间隔期不同，采用“两次平均”的思想计算平均发展水平。第一次平均（简单算术平均，相邻两个指标计算算术平均数）： $(1000+1200)/2=1100$ ； $(1200+1600)/2=1400$ ； $(1600+1400)/2=1500$ 。第二次平均（加权平均）： $(1100 \times 3+1400 \times 2+1500 \times 3)/(3+2+3)=1325$ 万人。





## 第二节 时间序列的水平分析

### 二、平均发展水平总结

也称序时平均数或动态平均数，是对时间序列中各时期发展水平计算的平均数，它可以概括地描述现象在一段时期内所达到的一般水平。



## 第二节 时间序列的水平分析

### 1. 绝对数时间序列序时平均数的计算

#### (1) 时期序列

$$\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$



## 第二节 时间序列的水平分析

### (2) 时点序列

连续时点计算：

①资料逐日登记且逐日排列：

$$\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

②资料登记的时间单位仍然是1天，但实际上只在指标值发生变动时才记录一次：

$$\bar{y} = \frac{y_1 f_1 + y_2 f_2 + \dots + y_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$



## 第二节 时间序列的水平分析

### (2) 时点序列

间断时点计算：

①每隔一定的时间登记一次，间隔相等：

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1 + y_2}{2} + \frac{y_2 + y_3}{2} + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2}}{n - 1}$$

②每隔一定的时间登记一次，间隔不相等：

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1 + y_2}{2} f_1 + \frac{y_2 + y_3}{2} f_2 + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2} f_{n-1}}{\sum_{i=1}^{n-1} f_i}$$



## 第二节 时间序列的水平分析

### 2. 相对数或平均数时间序列序时平均数的计算

相对数或平均数时间序列是派生数列，相对数或平均数通常是由两个绝对数对比形成的。要计算相对数或平均数时间序列的序时平均数，不能就序列中的相对数或平均数直接进行平均计算；而必须分别求出分子指标和分母指标时间序列的序时平均数，再进行对比。



## 第二节 时间序列的水平分析

【例题】根据下表计算我国2008—2013年第三产业从业人员数占总从业人员人数比重的年平均数。

表24-4我国2008—2013年从业人员数（年底数）

年份	2008	2009	2010	2011	2012	2013
总从业人员数（万人）	65554	66373	67199	67947	68850	69600
其中：第三产业（万人）	12979	14071	15456	16851	17901	18375
第三产业所占比重（%）	19.8	21.2	23	24.8	26	26.4

解析： $15991.2/67589.2=23.66\%$ 。



## 典型真题

【真题·2018多选】关于时点序列平均发展水平计算的说法，正确的有（ ）。

A. 对于只在指标值发生变动时才记录一次的连续时点数据，采用简单算术平均法计算

B. 不同类型时点序列平均发展水平的计算方法有所不同

C. 间隔不相等的间断时点序列平均发展水平的计算，采用“两次平均”的思路

D. 对于资料逐日登记且逐日排列的连续时点数据，采用简单算术平均法计算

E. 对于间隔相等的间断时点序列，先求各个时间间隔内的平均数，再对这些平均数进行简单算术平均



## 典型真题

答案：BCDE

解析：对于只在指标值发生变动时才记录一次的连续时点数据，采用加权算术平均数计算。选项A错误。





## 第二节 时间序列的水平分析

### 三、增长量

1. 增长量：报告期发展水平与基期发展水平之差，反映报告期比基期增加（减少）的绝对数量。

#### 2. 分类

逐期增长量	是报告期水平与前一期水平之差，表示现象逐期增加（减少）的绝对数量
累计增长量	是报告期水平与某一固定时期水平（通常是时间序列最初水平）之差。表明报告期水平比该固定时期水平增加（减少）的绝对数量
两者关系	同一时间序列中，累计增长量等于相应时期逐期增长量之和



## 第二节 时间序列的水平分析

2. 平均增长量：是时间序列中逐期增长量的序时平均数，它表明现象在一定时段内平均每期增加（减少）的数量。



## 第二节 时间序列的水平分析

【例题】某地区1999~2003年原煤产量如下：

年份	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
原煤产量（万吨）	1	2	4	5	8

逐期增长量分别是： $2-1=1$ 万吨；

$4-2=2$ 万吨；

$5-4=1$ 万吨；

$8-5=3$ 万吨

2003年累计增长量是： $8-1=7$ 万吨

2003年累计增长量7万吨=逐期增长量之和（ $1+2+1+3$ ）。



## 典型真题

【真题·2021多选】下列时间序列指标中，适用于水平分析的有（ ）。

- A. 发展水平
- B. 平均发展水平
- C. 平均增长量
- D. 增长量
- E. 发展速度



## 典型真题

答案：ABCD

解析：时间序列的水平分析包括：发展水平、平均发展水平、增长量与平均增长量。