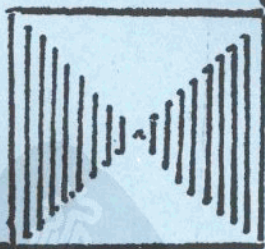
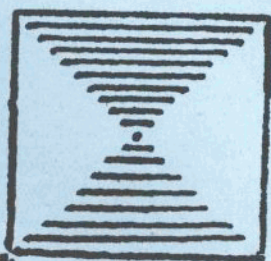


社会经济统计学原理

下 册

计划统计系统计教研室 编



遼寧大學經濟管理學院

目 录

第六章 动态数列.....	(1)
第一节 动态数列的概念和种类.....	(2)
第二节 动态数列的水平指标.....	(12)
第三节 动态数列的速度指标.....	(26)
第四节 动态数列变动趋势的分析.....	(40)
第七章 统计指数.....	(51)
第一节 统计指数的概念和作用.....	(52)
第二节 综合指数.....	(54)
第三节 综合指数的变形—平均数指数.....	(70)
第四节 指数体系.....	(77)
第五节 平均指标指数.....	(88)
第六节 指数数列.....	(95)
第七节 检查计划完成情况的指数.....	(100)
第八章 抽样调查.....	(112)
第一节 抽样调查的意义和作用.....	(112)
第二节 抽样误差和抽样平均误差.....	(123)
第三节 全及指标的推断.....	(132)
第四节 抽样数目的确定.....	(148)
第九章 相关分析.....	(154)
第一节 相关关系的概念及其分析的任务.....	(154)
第二节 相关分析.....	(159)
第三节 回归分析.....	(181)

第六章 动态数列

教学目的和要求

动态数列一章里阐述对社会经济现象进行动态分析的原理和方法，内容较多，有一定难度。要了解各个动态分析指标的涵义及计算方法上的相互联系，弄清楚公式的经济内容，做到真正理解，要求弄清以下问题：

1、了解对社会经济现象，进行动态分析的必要性，分清各种动态数列的性质。

2、学习编制动态数列的原则，要结合具体研究任务，灵活应用，不可机械地理解。

3、掌握由各种动态数列计算序时平均数的意义及计算方法。

4、熟悉发展水平、增长量、发展速度、增长速度的意义和作用、计算方法及其相互关系。

了解平均发展速度、平均增长速度的作用和计算方法及其相互关系。

翻番的计算，结合算例了解翻番不同于倍数。

5、了解用方程法计算平均发展速度和用水平法计算平均发展速度何以有差异？

6、掌握分析动态数列变动趋势的其他方法，了解测定和分析长期趋势和季节变动的意义和方法。

绝对指标、相对指标和平均指标，是根据同一时期的统计资料进行分析比较，从静态上说明大量社会经济现象数量

方面的综合性的分析指标，但是，任何事物不仅有相对静止的状态，而且是不断发展变化的。统计作为认识社会的最有力的工具之一，还必须随着时间的发展，从动态上去分析事物的发展变动情况，探讨其规律性。所以，有必要对社会经济现象进行动态分析。

动态分析，主要是通过编制动态数列和计算各种动态分析指标进行的。这一章的研究任务，就是根据不同时期的统计资料的综合，来说明动态数列的编制和分析方法。

第一节 动态数列的概念和种类

动态数列是统计数列的一种，所谓动态，就是现象在时间上的变化和发展。如实把反映现象的某一个指标在不同时间上的不同数值，按时间先后顺序排列起来而形成的数列，就叫做动态数列，又称为时间数列。

动态数列是对社会现象进行动态研究和分析的重要方法，在统计分析中起着重要作用。第一，通过动态数列的编制和分析，可以描述社会经济现象发展的过程和趋势，并从而预见，事物未来的发展趋势和发展速度，为编制计划（长期规划）和制定政策提供可靠的依据；其次，可以运用动态数列，反映我国社会主义建设的伟大成就；再次，对比有联系的不同动态数列，或对比不同地区（或国家）在相同时期的同类动态数列，可以分析现象之间（或地区之间）在发展变化中的数量关系。

由于统计指标的数值表现有绝对数、相对数和平均数的区别，因而动态数列就分为绝对数动态数列、相对数动态数列和平均数动态数列三种。其中绝对数动态数列是基本数列（原始数列），相对数动态数列和平均数动态数列是根据绝对数动态数列进一步计算而得出的派生数列。

绝对数动态数列、相对数动态数列和平均数动态数列在性质上是彼此不同的，下面分别说明。

一、绝对数动态数列

绝对数动态数列是由一系列同类的总量指标按时间顺序排列所构成的动态数列。用以表明被研究现象的绝对水平的发展过程和趋势。根据绝对数指标所反映社会经济现象的性质不同，绝对数动态数列又可分为时期数列和时点数列。

（一）、时期数列。如果动态数列中所排列的各个指标数值是反映某种现象在一段时期内发展过程的总量的绝对数，则这个绝对数动态数列，叫时期数列。时期数列表明被研究现象在每个时期内总量变动情况。时期数列中，每一个指标数值所包括的时间长度称为“时期”，下面就是一个时期数列的例子：

1976年—1983年我国自行车产量

6—1表

	1976年	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年	1983年
自行车产量(万辆)	668.1	742.7	854.0	1,009.5	1,302.4	1,754.3	2,420.0	2,758.2

资料来源：《中国统计年鉴》，1984，第221页。

上面这个数列中的每一个指标数值都说明了我国自行车在一年内的产量，所以是时期数列，反映了我国历年自行车生产水平的发展过程。

(二)、时点数列。如果动态数列中的指标数值是反映某种现象在某一时点的状况及其发展水平的绝对数，则这种绝对数动态数列，叫时点数列。它表明被研究现象在每个时点上的状况及其水平的变动。在时点数列中，两个相邻时点相隔的时间离距称为“间隔”，下面就是时点数列的例子：

1976年—1983年我国公共图书馆数

6—2表

	1976年	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年	1983年
公共图书馆数(个)	768	842	1,256	1,651	1,732	1,787	1,889	2,038

资料来源：《中国统计年鉴》，1984，第506页。

上面数列中每一个指标数值都是每年年末的公共图书馆数，反映了1976年至1983年间我国公共图书馆发展变化情况。

时期数列和时点数列各有特点，其区别如下：

第一，时期数列的每个指标数值是随着被研究现象的发展进程连续登记的，而时点数列的每个指标数值只是在一定时点上测定的。

第二，时期数列的各个指标数值可以相加；而时点数列各个指标数值不能相加，因为相加毫无实际意义。

第三，时期数列中每个指标数值大小与时期的长短有直接关系，时期长，指标数值大；反之则小。时点数列中每个指标数值的大小与时间的间隔长短没有直接联系。

第四，时期数列中的每一个指标，都是表示社会经济现象在一定时期内的发展过程的总量。时点数列中的每一个指标都是反映社会经济现象在某一时点上的数量。

二、相对数动态数列

相对数动态数列是由一系列同一种相对指标组成的动态数列，表明某些被研究现象数量对比关系的发展变化过程，例如：

1949—1983年我国工农业总产值中

6—3表

农、轻、重所占的比重(%)

	占工农业总产值的%			
	1949年	1952年	1978年	1983年
农 业	70.0	56.9	27.8	33.9
轻 工 业	22.1	27.8	31.1	32.1
重 工 业	7.9	15.3	41.1	34.0

注：本表按当年价格计算 资料来源：1984《中国统计年鉴》第27页。

上例中的相对数动态数列反映建国三十四年来我国工农业总产值中农、轻、重所占比重的发展过程。

由于相对数是两个有关绝对数相比的结果，因此，相对数动态数列就是由两个绝对数动态数列的各个相同时间的指标相比较而形成的。

绝对数动态数列有时期数列和时点数列之分，因此，相对数动态数列按形成的情况可以分为：

(一) 由两个时期数列对比而形成的相对数动态数列，这种相对数动态数列中的每个指标数值都是说明现象在一段时期内的相互关系的相对数。例如：

1949—1983年我国工业净产值占国民收入的比重

6—4表

	1949年	1952年	1978年	1983年
时期数列→国民收入(亿元)	358	589	3,010	4,673.00
时期数列→工业净产值(亿元)	45	115	1,406	1929.74
相对数动态数列→工业净产值占国民收入的比重	12.6	19.5	46.7	45.40

注：本表按当年价格计算 资料来源：1984《中国统计年鉴》第29、216页。

(二) 由两个时点数列对比而形成的相对数动态数列，这种相对数动态数列中的每个指标数值都是说明现象在一定时点上的相互关系的相对数，例如：

某企业某年第四季度每月月末生产工人数占全部职工人数的比重

6—5表

	10月末	11月末	12月末
时点数列→全部职工人数(人)	1.250	1.300	1.320
时点数列→生产工人数(人)	952	975	990
相对数动态数列→生产工人数占全部职工人数的比重(%)	74	75	75

(三) 由一个时期数列和一个时点数列的序时平均数动态数列相比而形成的相对数动态数列，这个数列的每个指标数值都是说明现象在一定时期内的相互关系的相对数，(下

节讲序时平均数)。

下例是由“粮食总产量”这一时期数列和“年平均人口数”这一序时平均数动态数列(是由

$\frac{\text{本年初人口数} + \text{下年初人口数}}{2}$ 得来的)对比而形成的相

对数动态数列,每个指标值都是说明某年按人口平均计算的粮食产量的相对数。

1979—1983年某地按人口平均计算的粮食产量
6—6表

	1979年	1980年	1981年	1982年	1983年
时期数列→ 粮食总产量 (万斤)	14,474.4	15,412.5	16,362.4	17,025.0	17,812.0
时点数列→ 年初人口数 (万人)	22.0	22.4	22.6	22.65	22.75
序时平均数 动态数列→ 年平均人口 数(万人)	22.2	22.5	22.625	22.7	22.775
相对数动态 数列→按人 口平均计算 的粮食产量 (斤/人)	652.0	685.0	723.2	750.0	782.1

注：1984年初人口数为22.8万人

上面所列举的相对数动态数列的每个指标数值都是不能直接相加的。

三、平均数动态数列

平均数动态数列是把不同时期的同类平均数，按时间先后顺序排列起来而成的动态数列，或者说在动态数列中，每项指标的数值都是平均数就叫做平均数动态数列。

平均数动态数列可以比较现象在各个时期的平均水平及其发展趋势。

由于平均数可以区分为静态平均数（一般平均数）和序时平均数（动态平均数），因此，平均数动态数列也可分为以下两种：

（一）静态平均数动态数列

如果平均数动态数列中所排列的指标是静态平均数，则称这个数列为静态平均数动态数列，静态平均数是说明同一时间上大量现象各单位标志变动的平均水平。例如：

6—7表 某厂1984年第四季度工人劳动生产率

	10月份	11月份	12月份
平均每人每月产值（元）	3,500	3,600	3,700

这个平均数动态数列中的每个指标，都是说明在同一个月份中，这个企业所有工人，在一个月內平均完成的产值的静态平均数，所以这个数列是静态平均数动态数列。

由于静态平均数是标志总量和总体单位数两个绝对数相比而得到的数值，因此，静态平均数动态数列也是由两个绝

对数动态数列（两个时期数列，两个时点数列或一个时期数列和一个时点数列的序时平均数动态数列）相比而形成的。

静态平均数动态数列与相对数动态数列一样，各个指标不能直接相加。

（二）序时平均数动态数列

如果平均数动态数列中，所排列的指标都是序时平均数，则这个数列就是序时平均数动态数列（下节讲序时平均数）。

序时平均数是说明同一现象，在一定时期内（不同时间）在时间上变动的平均水平。例如：

某厂1984年各季度的平均每月产值

6—8表

	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
平均每月产值(万元)	350	430	460	490

这个平均数动态数列中的每个指标都是说明在一个季度内各月的平均产值，所以这个数列是序时平均数动态数列。

序时平均数动态数列的各个指标也是不能直接相加的。

关于序时平均数，将在第二节说明。

四、编制动态数列的原则

编制动态数列的目的是要通过对数列中每个指标进行动态分析，来研究社会经济现象的发展变化过程及其规律性，因此保证数列中每个指标具有可比性，就成为编制动态数列应遵守的基本原则，具体说来，应注意以下几点：

（一）总体范围应该一致。例如我们要研究一个地区的人口增长或工业生产情况，如果该地区的行政区划有了变

动，则前后期指标数值就不能直接对比，必须将资料进行适当调整，使人口总体和工业企业总体范围前后一致，然后再作动态分析，才能正确说明要研究的问题。

(二) 时期长短应该相等。在时期数列中由于每个指标数值的大小与时期长短有直接联系，因此，每个指标数值所属的时期长短应该相等。如果不等就难以作直接比较。但是，有时为了特殊的研究目的，如研究某一现象在每个历史阶段的发展变化，也可以将时期不等的指标编成时期数列。例如：

我国各时期的钢产量

6—9表

	1900—1948 年(48年间)	1953年—1957年 (5年间)	1977年—1983年 (7年间)
钢产量(万吨)	760.0	1,666.7	23,990.0

由上表可知，我国在第一个五年计划时期钢产量超过旧中国半个世纪的一倍以上，而粉碎“四人帮”后，六年间的产量有了更快的发展，比“一五”时期增长十三倍多。

对于时点数列来说，由于每个指标数值都是表明一定时点的状态，所以每个指标的数值时距是否相等关系不大，但是，时距相等，更便于说明现象的发展变化。

(三) 指标的经济内容应该相同。即是说，不仅要求动态数列的指标名称相同，而且要求其经济内容相同。当某一社会经济现象的基本性质发生了变化，由于质的规定性改变而转化为另一现象，这时，如果把本质不同的现象机械地进

行对比分析，显然就会得出错误的结论。

(四) 指标的计算范围、计算价格和计量单位应该一致。计算范围也叫计算口径，有时，指标名称和指标经济内容都一致，而计算口径不一致（如劳动生产率指标有的按全部职工计算，有的按生产工人计算）。在价格指数中计算价格不统一（如产值指标有的按现价，有的按不变价），在实物指标中计算单位不统一等。这样，在指标数值上也就不具有可比性。

对于动态数列中的可比性问题，也不能绝对化。有时，由于资料来源不同，要求绝对可比，是很难办到的，只要大体可比，也能用来进行分析研究。

第二节 动态数列的水平指标

对现象进行动态分析，除了编制动态数列外，为进一步研究现象的发展及其规律性，还必须计算一系列动态分析指标。动态分析指标主要包括：发展水平、平均发展水平，增长量、平均增长量、发展速度、增长速度、平均发展速度和平均增长速度等几种。前四种用于现象发展的水平分析，后四种用于现象发展的速度分析，本节着重研究水平指标。

一、发展水平和平均发展水平

(一) 发展水平。在动态数列中，每个指标的具体数值，就是发展水平。发展水平一般指总量指标，也可用相对指标或平均指标来表示。发展水平是计算其他动态分析指标的基础。

动态数列中第一个指标数值叫最初水平，最后一个指标

数值叫最末水平，其余每个指标数值叫中间水平。我们所要研究的那个时期的指标水平叫报告期水平或计算期水平，用来进行比较的基础时期水平叫基期水平。

(二) 平均发展水平，将不同时期的发展水平加以平均而得的平均数叫平均发展水平，在统计学中也叫“序时平均数”或“动态平均数”。

序时平均数和前章所讲的平均数是有区别的。首先，平均数是根据变量数列来计算，是把同一时间内总体的标志总量除以总体的单位数；而序时平均数是根据动态数列来计算的，是动态数列中各个时期指标的平均数。其次，平均数所平均的是社会现象总体各单位某一数量标志值之间的数量差异；而序时平均数所平均的是社会现象总体在不同时间上的数量差异。第三，平均数是从静态上说明现象总体中各单位某一标志值的平均水平；而序时平均数是从动态上说明现象总体在某一时间段内的平均水平。

在动态分析中，平均发展水平除了反映某种社会经济现象在一段时间内所达到的一般水平，并对其作出概括说明外，还可以消除现象在短时间内波动的影响，便于在每段时间之间进行比较，来观察现象的发展趋势。同时也可以解决动态数列中某些可比性问题。例如，把某种产品按月产量编成动态数列，由于各月的日历日数不同，就会影响月产量指标，如果计算各月的每日平均产量指标进行对比，就更有可比性，更能确切地说明生产的一般发展水平。此外，序时平均数还便于广泛进行对比，如对不同单位、不同地区、不同部门以至不同国家在某一时间段内，某一事物发展达到的一般水平进行比较。

序时平均数可根据绝对数动态数列计算，也可根据相对数动态数列或平均数动态数列计算，根据绝对数动态数列计算序时平均数则是最基本的方法，现分别说明如下：

1、由绝对数动态数列计算序时平均数

(1) 由时期数列计算序时平均数只需用简单算术平均法，以时期项数除时期数列每个指标数值之和求得。

假定每时期的指标值为 a_1 、 a_2 、…… a_n 、以 $\bar{a}$ 代表序时平均数， n 代表时期项数，则：

$$\bar{a} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_{n-1} + a_n}{n} = \frac{\Sigma a}{n}$$

(2) 由时点数列计算序时平均数，这要根据占有资料的情况，采用不同的计算方法。

第一，如果时点数列是以日为间隔编制的，可用简单算术平均法计算序时平均数。如以 Σa 表示各时点数值的总和， n 表示时点的个数， $\bar{a}$ 表示序时平均数，其计算式是：

$$\bar{a} = \frac{\Sigma a}{n}$$

例如，已知某企业一个月內每天的工人人数，要计算该月內每天平均工人人数，就可将每天的工人人数相加，除以该月的日历日数即得。用这种方法计算序时平均数是比较准确的，但在实际工作中不必要或不可能逐日确定某些现象的时点水平，因此，这种方法的实用有局限性。

第二，如果时点数列是以一定时间间隔（即间隔相等）编制的，这时计算序时平均数就复杂一些。由于某一时点上的数值代表一定时间的水平，所以由间隔相等的时点数列计算序时平均数，要假定在相邻时点之间现象是均匀变动的，

计算相邻两个时点的平均值，并以之作为这段时间的代表值，再用简单算术平均法计算整个时期的序时平均数。故其计算结果实际上是推算出来的近似值。

例如，假设某企业某年第三季度每月末职工人数资料如下：

6—10表

	6月30日	7月31日	8月31日	9月30日
职工人数（人）	1,200	1,260	1,254	1,290

6月30日是六月份的最后一日，也是七月份的开始日，这样6月30日的1,200人即为七月份开始的人数，7月31日人数为1,260人，月初和月末相差60人，假定人数在七月份内是均匀地增加的，那么七月份的平均人数即为 $(1,200 + 1,260) \div 2 = 1,230$ 人。同理，可以计算八月份的平均人数1,257人，九月份的平均人平为1,272人，这样，整个第三季度的平均人数为七、八、九三个月每月平均人数的平均数。即：

$$\begin{aligned} \text{第三季度每月平均职工人数} &= \frac{1200 + 1260}{2} + \frac{1260 + 1254}{2} + \frac{1254 + 1290}{2} \\ &= \frac{1230 + 1257 + 1272}{3} = 1,253 \text{ (人)} \end{aligned}$$

由此可见，根据间隔相等的时点数列计算序时平均数时，可将首项和末项指标数值的 $\frac{1}{2}$ 加上中间每项指标数值之总和除以项数减1即得。用公式表示如下：