

21 世纪高职高专教材

简明统计学原理

张清太 张玉芳 主编

中山大学出版社

· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

简明统计学原理/张清太, 张玉芳主编. —广州: 中山大学出版社, 2006.9
(21 世纪高职高专教材)
ISBN 7-306-02758-1

I. 简… II. ①张… ②张… III. 统计学—高等学校: 技术学校—教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 093236 号

责任编辑: 张礼凤

封面设计: 曹巩华

责任校对: 宗 华

责任技编: 何雅涛

出版发行: 中山大学出版社

编辑部电话: (020) 84111996, 84113349

发行部电话: (020) 84111998, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275

传 真: (020) 84036565

印 刷 者: 广州市番禺市桥印刷厂

经 销 者: 广东新华发行集团

规 格: 787 mm × 1092 mm 1/16 18.75 印张 445 千字

版 次: 2006 年 9 月第 1 版

印 次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 24.00 元

本书如有印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换

前 言

统计是一种重要的认识和分析工具，在企业的生产经营管理、政府的宏观调控、市场形势的分析判断等许多方面都发挥着无可替代的重要作用，被广泛应用于社会经济和其他许多领域。早在 1987 年国家教育部就已经把统计学列为高等学校财经类专业十门核心课程之一。中华人民共和国《学科分类与代码》将统计学列为一级学科。由于统计的这一重要地位和作用，因此，在我国的高等教育中，各个层次上的经济学类和管理学类的各种专业，普遍把统计学作为核心课程之一，统计方面的知识和能力也成为各类专业人才必须具备的基本素质的重要组成部分。

统计学从 17 世纪中期产生以来，对统计实践的指导，在统计方法、统计认识范围等各个方面都发挥了重要作用。与此同时，统计学理论本身也不断得到丰富、发展和完善，统计学理论的创新不断涌现。这就要求统计理论和统计实践都必须适应新的社会经济发展的需要，进行改革和完善，统计学教材应及时吸收统计理论和统计实践的创新成果，以充分发挥统计理论指导统计实践的作用，使统计学理论不断丰富和完善，促进统计实践的科学。在高等教育的不同层次上，对统计学的教材、教学的要求也有区别。基于此，我们总结了多年的高职高专统计学教学经验，重新编写了这本《简明统计学原理》，希望能对高职高专教育和课程建设有所贡献。

本书由平原大学长期从事统计学教学、研究工作的部分教师合作编写，由张清太（硕士、副教授）、张玉芳（副教授）担任主编，具体分工是：张清太编写第一章统计学概论、第二章统计设计、第四章统计整理、第五章综合指标（一）、第六章综合指标（二）、第七章时间数列；张玉芳编写第三章统计调查、第八章统计指数、第九章抽样推断、第十章相关与回归分析；吴炬华编写第十一章统计电算化。全书由张清太总撰完稿。

由于我们的水平有限，书中不足之处在所难免，欢迎广大读者提出宝贵意见。

编者

2006 年 3 月

目 录

第一章 统计学概论	(1)
第一节 统计与统计学	(1)
一、统计的范畴	(1)
二、统计的含义	(2)
第二节 统计学的产生与发展	(3)
一、统计实践的历史过程	(3)
二、统计学的产生	(3)
三、统计学的发展	(4)
四、我国的统计理论与实践	(6)
五、统计学的分科	(7)
六、统计工作过程	(7)
第三节 统计的特点	(8)
一、统计学的研究对象	(8)
二、统计学的性质	(9)
三、统计的基本特点	(10)
四、统计分析的基本方法	(12)
五、统计的职能和作用	(13)
第四节 统计常用的基本概念	(14)
一、统计总体和总体单位	(14)
二、单位标志与总体指标	(16)
三、变异与变量	(19)
四、分布与概率	(22)
思考练习题	(23)
第二章 统计设计	(24)
第一节 统计设计概述	(24)
一、统计设计的含义	(24)
二、统计设计的意义	(25)
三、统计设计的分类	(26)
第二节 统计设计的内容	(28)
一、明确统计目的	(28)
二、统计对象的设计	(28)
三、统计的内容项目设计	(29)
四、统计调查方法设计	(29)
五、统计工作任务的分工设计	(30)

六、统计工作进度设计	(30)
七、统计工作的组织和协调	(31)
第三节 统计指标设计	(32)
一、统计指标设计的意义	(32)
二、统计指标设计的过程与方法	(33)
三、统计指标的设计内容	(35)
四、统计指标和指标体系的设计原则	(37)
思考练习题	(40)
第三章 统计调查	(41)
第一节 统计调查概述	(41)
一、统计调查的意义与要求	(41)
二、统计调查的类型	(41)
三、统计调查方法体系的改革	(42)
第二节 统计调查方案	(43)
一、调查的目的和任务	(43)
二、调查对象和调查单位	(43)
三、调查项目	(44)
四、调查表	(44)
五、调查时间	(46)
六、调查方法	(46)
七、调查的组织与协调	(47)
第三节 常用的统计调查方法	(47)
一、统计报表	(47)
二、普查	(49)
三、重点调查	(51)
四、典型调查	(52)
五、抽样调查	(53)
思考练习题	(54)
第四章 统计整理	(55)
第一节 统计整理概述	(55)
一、统计整理的含义	(55)
二、统计整理的意义和作用	(55)
三、统计整理的步骤和方法	(56)
第二节 统计分组	(56)
一、统计分组概述	(56)
二、统计分组的原则	(58)
三、统计分组的种类和方法	(60)
四、统计分组技术	(64)

第三节 统计汇总	(65)
一、统计汇总的意义	(65)
二、统计汇总的内容	(65)
三、统计汇总的组织形式	(66)
四、统计汇总的方法	(67)
五、次级资料的整理	(67)
第四节 统计表	(68)
一、统计分析报告	(68)
二、统计图	(68)
三、统计表	(69)
第五节 分布数列	(72)
一、分布数列的含义	(72)
二、次数分布	(72)
三、分布的基本类型	(74)
四、洛伦茨分布	(75)
思考练习题	(76)
第五章 综合指标 (一)	(79)
第一节 总量指标	(79)
一、总量指标的概念	(79)
二、总量指标的作用	(79)
三、总量指标的分类	(80)
四、总量指标的计量单位	(81)
第二节 相对指标	(82)
一、相对指标的含义及作用	(82)
二、相对指标的表现形式	(83)
三、计算和应用相对指标的基本原则	(84)
四、相对指标的分类及计算方法	(86)
思考练习题	(96)
第六章 综合指标 (二)	(98)
第一节 平均指标	(98)
一、平均指标概述	(98)
二、平均指标的意义和作用	(98)
三、算术平均数	(99)
四、调和平均数	(103)
五、几何平均数	(105)
六、位置平均数	(106)
七、计算和应用平均指标的基本原则	(113)
第二节 变异指标	(115)
一、变异分析的意义	(115)

二、变异指标及其计算方法	(115)
三、是非问题的变异分析	(123)
思考练习题	(126)
第七章 时间数列	(130)
第一节 时间数列的编制	(130)
一、时间数列的概念	(130)
二、时间数列的类型	(130)
三、时间数列的编制原则	(132)
四、时间数列的作用	(133)
第二节 时间数列的水平分析	(133)
一、发展水平	(133)
二、增长量	(134)
三、平均增长量	(135)
四、平均发展水平	(135)
第三节 时间数列的速度分析	(141)
一、发展速度	(141)
二、增长速度	(143)
三、平均发展速度和平均增长速度	(144)
第四节 长期趋势分析	(148)
一、长期趋势测定的意义	(148)
二、长期趋势的测定方法	(148)
三、季节变动的测定	(153)
思考练习题	(157)
第八章 统计指数	(160)
第一节 统计指数概述	(160)
一、统计指数的概念	(160)
二、统计指数的种类	(161)
三、统计指数的作用	(161)
第二节 综合指数	(161)
一、综合指数的编制原理	(161)
二、综合指数的编制	(162)
三、综合指数体系及因素分析	(164)
第三节 平均数指数	(166)
一、加权算术平均数指数	(167)
二、加权调和平均数指数	(168)
第四节 平均指标指数	(169)
一、平均指标指数的概念	(169)
二、平均指标指数的编制	(169)
三、平均指标指数体系及因素分析	(170)

第五节 价格指数的编制	(171)
一、价格指数编制的一般问题	(171)
二、农产品收购价格指数	(172)
三、商品零售物价指数	(173)
四、居民消费价格指数	(175)
五、工业品出厂价格指数	(176)
思考练习题	(177)
第九章 抽样推断	(181)
第一节 抽样推断概述	(181)
一、抽样推断的意义	(181)
二、抽样推断的作用	(182)
三、抽样调查的几个基本概念	(183)
第二节 抽样推断的基本原理	(184)
一、抽样误差	(184)
二、抽样平均误差	(185)
三、抽样极限误差与概率保证	(191)
四、抽样估计	(193)
第三节 抽样调查设计	(196)
一、抽样方法设计	(196)
二、抽样的组织形式设计	(197)
三、样本容量的设计原则	(202)
思考练习题	(204)
第十章 相关与回归分析	(206)
第一节 相关分析	(206)
一、相关的含义	(206)
二、相关关系的分类	(207)
三、相关关系的判定	(208)
四、相关程度的测定	(211)
第二节 回归分析	(214)
一、回归分析的含义	(214)
二、回归分析的特点	(214)
三、一元线性回归分析	(215)
四、多元线性回归分析	(216)
五、估计标准误差	(217)
六、回归分析的应用	(219)
思考练习题	(220)
第十一章 统计电算化	(222)
第一节 Excel 概述	(222)
一、Excel 的运行环境	(222)

二、Excel 的启动和退出	(223)
三、Excel 窗口的各种元素	(223)
四、工作簿文件的管理	(225)
五、创建工作表	(226)
六、格式化工作表	(229)
七、打印工作表	(231)
八、Excel 的主要功能	(231)
第二节 Excel 的统计功能及其实例	(232)
一、Excel 的统计功能	(232)
二、Excel 统计函数应用实例	(245)
第三节 描述统计中 Excel 的应用	(248)
一、静态平均指标	(248)
二、标志变异指标	(250)
第四节 抽样推断中 Excel 的应用	(251)
一、区间估计	(251)
二、随机数	(253)
第五节 相关分析与回归分析中 Excel 的应用	(254)
一、相关系数的计算	(254)
二、一元线性回归分析	(257)
第六节 时间数列分析中 Excel 的应用	(261)
一、长期趋势的测定	(261)
二、季节变动的测定	(265)
第七节 指数分析中 Excel 的应用	(267)
一、综合指数	(267)
二、平均指数	(268)
三、平均指标指数	(269)
第八节 Excel 的财务应用	(269)
一、财务函数列表	(270)
二、常用的财务函数	(272)
第九节 Excel 的应用技巧	(273)
思考练习题	(281)
附录	(284)
附表 1 正态分布概率表	(284)
附表 2 累计法增长速度 (递增) 查对表	(286)
参考文献	(289)

第七章 时间数列

第一节 时间数列的编制

一、时间数列的概念

企业的生产和经营状况常常随着时间推移而发生变化。例如，材料和备用件的库存、产品的销售、工人的工资、生产过程的质量控制乃至整个企业的变化等等，都会因时间的变化而呈现出动态变化的过程。因此，有必要对现象发展变化的历史资料进行分析，即动态分析。对社会经济现象的动态进行分析研究，就要编制时间数列。所谓时间数列，即把反映社会经济现象的一系列统计指标的数值，按发生时间的先后顺序排列而形成的统计数列，也称为动态数列或时间序列。它实际上是一种反映社会经济现象在时间上发展变化的统计表，是对统计对象进行趋势性研究分析的基本工具。

时间数列由两个基本要素构成：一是资料所属时间，二是时间上的统计指标数值。二者缺一不可，否则不能构成完整的时间数列。例如，表 7-1 就是一个时间数列。

表 7-1 我国国内生产总值发展情况

单位：亿元

年份	1995	1996	1997	1998	1999
国内生产总值	58478.1	67884.6	74462.6	78345.2	81910.9

资料来源：《中国统计年鉴》（2000 年）。

可见，时间数列有两个特点：①它是一个变量数列，有别于品质数列，它可以计算平均数和变动度，而品质数列是按品质标志分组所形成的数列，不能计算平均数和变动度。②它是一个动态的变量数列，有别于静态的变量数列。按数量标志分组形成的静态变量数列，反映总体各单位在一定时间、地点、条件下的分布状况，可以计算静态平均数和标志变动度；按时间顺序排列而形成的动态变量数列，反映现象在时间上的发展变化，可以作为计算动态比较指标、动态平均指标和变动度的依据。

二、时间数列的类型

时间数列按统计指标的性质不同，可以分为绝对数时间数列、相对数时间数列和平均数时间数列三种。绝对数时间数列是基本数列，而相对数时间数列和平均数时间数列则是由绝对数时间数列派生而形成的数列。

例如，表 7-2 为我国国民经济某些主要指标的时间数列。

表 7-2 我国国民经济主要指标

年份	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
工农业总产值 (亿元)	13335	15207	18489	21089	28552	31586	36405	46151
农业总产值占工农业 总产值(%)	23.76	26.39	24.21	27.81	22.89	24.26	22.41	19.69
年份	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
全国人口年末数 (万人)	100072	101590	102764	103876	105044	106529	108073	109614
全国各行业职工 平均工资(元)	722	798	826	974	1148	1329	1459	1747

资料来源：《中国工业经济统计年鉴》1995，中国统计出版社。

在表 7-2 中，工农业总产值、全国人口年末数都是绝对数时间数列；农业总产值占工农业总产值的比重是相对数时间数列；全国各行业职工平均工资是平均数时间数列。数列反映了各指标不同时期的水平逐年增长的趋势。

(一) 绝对数时间数列

绝对数时间数列又称总量指标时间数列，它是由一系列同类总量指标按时间先后顺序排列而成的时间数列。它反映社会经济现象在不同时间具有的实际规模及所达到的水平，同时也显示了它们的变化状态。按照绝对数指标所表明的社会经济现象所属的时间不同，绝对数时间数列又可分为时期数列和时点数列。

1. 时期数列

它是时期时间数列的简称。当绝对数时间数列中的各项指标都是反映社会经济现象在一段时间内发展过程的总量时，这种绝对数时间数列就被称为时期数列。表 7-2 中所列的我国 1985 年至 1992 年工农业总产值就是一个时期数列。

时期数列有如下特点：

(1) 数列中各个指标值可以相加。由于时期数列中每个指标数值是现象在一段时期内发展过程的总量，所以相加以后的指标数值表示现象在更长时期内发展的总量。

(2) 数列中每个指标数值的大小与其时期长短成正比例关系。时期越长，指标数值越大。在时期数列中，每个指标所包括的时间长度称为“时期”。时期可长可短，视研究目的而定。例如，在研究进度资料的动态时，可以是一日、一旬、一月或一季；在分析历史资料的动态时，可以是一年、三年、五年或更长时间。

(3) 数列中每个指标数值通常是通过连续不断的登记取得的。

2. 时点数列

它是时点时间数列的简称。当绝对数时间数列中的各项指标都是反映现象在某一时刻上的状态总量时，这种绝对数时间数列称为时点数列。表 7-2 中我国 1981 年至 1988 年全国人口年末就是一个时点数列。

时点数列有以下特点：

(1) 数列中每个指标数值不能相加。由于时点数列中每个指标数值是现象在一定时

点上发展状态的绝对值，只能说明现象在那一时点上的数量，相加只会造成重复计算，没有实际意义。

(2) 数列中每个指标数值的大小与其间隔长短没有直接联系。在时点数列中，相邻两个指标在时间上的距离叫做“间隔”。间隔可长可短，因研究目的和资料条件而异。表 7-2 中的时间间隔为 1 年。由于时点数列中每个指标数值表明现象在某一瞬间的数量，故指标数值的大小与间隔长短没有直接联系。

(3) 数列中每个指标数值通常是通过一定时期登记一次取得的。

(二) 相对数时间数列

把一系列性质相同的相对指标按时间先后顺序排列而形成的时间数列，就叫做相对数时间数列。主要用来表现现象对比关系的发展变化情况，说明社会经济现象的比例关系、结构、速度的发展变化过程。表 7-2 中所列农业总产值占工农业总产值的比重就是一个相对数时间数列。常用的相对指标有五种（动态相对指标除外），因此相对数时间数列也有五种。或者根据对比的分子和分母的性质不同，又分为两个时期指标对比形成的相对数时间数列、两个时点指标对比形成的相对数时间数列和一个时期指标、一个时点指标对比形成的相对数时间数列。表 7-2 中农业总产值占工农业总产值百分比时间数列就是由两个时期指标对比而形成的相对数时间数列。

(三) 平均数时间数列

把一系列性质相同的平均指标按时间先后顺序排列而形成的时间数列，就叫做平均数时间数列。它表明现象一般水平的变化过程。表 7-2 中所列全国各行业职工平均工资，就是一个平均数时间数列。

由于每个平均指标都是由两个相应的绝对指标之比而求得的，所以两个时期数列、两个时点数列或一个时期数列、一个时点数列，均可以相应地编制相对数时间数列和平均数时间数列。表 7-2 中全国各行业职工平均工资时间数列就是由一个时期数列和一个时点数列对比而形成的平均数时间数列。为了对社会经济现象发展过程进行全面分析，实际工作中应将上述各时间数列结合起来运用。

三、时间数列的编制原则

编制时间数列的目的是要通过动态分析，来研究社会经济现象的发展变化过程及其规律性。因此，保证数列中各个指标的可比性，就成为编制时间数列应遵循的基本原则。具体来说，可比性包含以下几个方面的内容：

(1) 时间上可比。时期数列中各指标的长短应当前后一致。这是因为时期指标的大小与社会经济现象所属的时间长短有密切关系。时间越长，指标数值一般也就越大，反之则越小。时间长短不一，就很难作直接比较。因此，一般情况下，要求时期长短相等。但也不能把这一原则绝对化，有时为了分阶段说明不同时期的发展水平或研究各个历史阶段的发展变化，也可编制时期长短不等的时期数列。这需要根据问题的研究目的来确定。

表 7-3 就是根据时期长短不等编制的时期数列，该时期数列表明了我国不同时期农业、轻工业、重工业投资额及其比例的变动情况。

表 7-3 我国农业、轻工业、重工业投资额

单位：亿元

时期	一五	二五	1963—1965	三五	四五	五五	六五	1986	1987	1988
农业	41.38	135.71	74.46	104.27	173.08	246.08	171.81	35.06	42.11	46.17
轻工业	37.47	76.59	16.47	42.62	103.03	156.25	234.45	82.26	99.12	112.63
重工业	212.79	651.71	193.71	498.89	874.94	1075.46	1312.52	449.39	583.68	683.47

时点数列中各指标只反映经济现象在某一时刻的状态，不存在资料所属时间的长短问题，两点间隔长短，对时点指标数值的大小没有直接影响。但时点数列各项指标之间的间隔应尽可能保持一致，这样才能更准确地反映经济现象的发展趋势和变化规律。

(2) 指标的经济内容要相同。指标的内涵不一致，不能混合编成一个时间数列，在同一个时间数列中，指标内容前后要一致。只有保持同质总体，才能进行动态对比。

(3) 指标所反映的总体在范围上要一致。例如，要研究一个地区某项指标的变化情况，就必须保证地区的管辖范围在数列要求的时间里前后相同，如有变动，应做相应调整。调整方法是：口径变化那一年同时按新旧口径计算指标数值，并以变化后的指标值为分子求对比系数，以此系数乘上口径变化前数列诸指标，即换算为新口径数列指标。

(4) 指标的计算口径要一致。计算口径主要是指计算方法、计算价格、计算单位等。如果时间数列指标计算口径不同，那么指标包含的内容也就难以一致。例如，不同时期的工农业总产值，要考虑到不同时期的价格变化，剔除价格变动的影响，要用不变价格计算，否则就难以真实地反映其变化情况。

四、时间数列的作用

(1) 编制时间数列，可以反映社会经济现象的发展变化及历史状况，还可以根据时间数列计算各项时间动态指标数值，以便具体深入地揭示经济现象发展变化的数量特征。

(2) 通过时间数列可以揭示社会经济现象的数量变化趋势，以便进一步研究确定这种趋势和波动是否为规律性的反映。当有季度或月份资料的时间数列时，可以确定是否存在季节变动，以及季节变动的程度。

(3) 时间数列可以为预测提供一些方法。关于预测的内容，将在本章第四节中详细介绍。

第二节 时间数列的水平分析

时间数列水平，也就是现象发展水平。反映现象水平的指标，一种是在所研究的时间数列内计算各时期的水平，称为发展水平指标和增长水平指标，分别简称为发展水平和增长量；另一种是把研究的时间数列视为一个整体来计算的水平指标，称为平均发展水平指标和平均增长水平指标，分别简称为平均发展水平和平均增长量。

一、发展水平

发展水平是指时间数列中的各项数据。它反映经济现象在不同时期所达到的水平，是

开展动态分析和计算其他动态指标的基础和依据。

在时间数列中，由于发展水平所处的位置不同，分为基期水平、报告期水平、最初水平、中间水平和最末水平。时间数列中两个时期的发展水平对比时，作为对比基础时期的水平称为基期水平，作为研究时期的水平称为报告期水平。而最初水平指的是时间数列中的第一个指标数值，最末水平指的是时间数列中的最后一个数值，其余各指标数值叫做中间水平。

以表 7-1 为例，1995 年我国国内生产总值 58478.1 亿元叫最初水平，1999 年国内生产总值 81910.9 亿元叫最末水平，其余年份的数据指标均称为中间水平。如果拿 1999 年的国内生产总值与 1995 年的国内生产总值进行对比，那么，1995 年国内生产总值不仅叫最初水平，同时也是基期水平，1999 年国内生产总值不仅叫最末水平，同时也是报告期水平。如果拿 1999 年的国内生产总值与 1996 年的国内生产总值对比，则 1996 年国内生产总值叫基期水平，1999 年国内生产总值叫报告期水平。这要根据研究问题和分析问题时的实际需要而定。在用文字表示发展水平时，常用“增加到”或“增加为”、“降低到”或“降低为”来表示。

在时间数列的种类中，根据数字的表现形式分为三类，发展水平同样也有三种。

(1) 绝对数发展水平。表 7-2 中工农业总产值和全国人口年末数都叫绝对数发展水平。这些数字是由统计工作者通过调查、整理得到的最基本的数据，使用时，根据各年的数字编制时间数列。

(2) 平均数发展水平。它是根据绝对数时间数列计算出来的，计算平均数发展水平要有平均数的分子和分母两个时间数列。

(3) 相对数发展水平。时间数列中的发展水平都是相对数。计算相对数发展水平，也需要把相对数的分子和分母的时间数列首先编制出来，才能进一步计算并编制相对数发展水平时间数列。

计算发展水平是应用时间数列的基础，以后的内容都是以它为基础展开的。而发展水平中又以绝对数发展水平为主要，因为其他形式的发展水平是由此派生出来的。在实践中，不同形式的发展水平的计算并应用，往往是结合在一起的。

二、增长量

增长量是时间数列中两个发展水平之差。由各期的增长量可以编制增长量时间数列。因此，可以说它是由发展水平时间数列派生出来的。表现在增长量的计算公式上，更加明了。

$$\text{增长量} = \text{报告期发展水平} - \text{基期发展水平}$$

增长量计算结果可能是正数，也可能是负数，正数不必注 (+) 号，但负数必须注 (-) 号。正数表示增长，负数表示下降，也叫负增长。

增长量按基期不同，分为定基增长量和环比增长量。定基增长量是把基期固定，各期的发展水平都与固定的基期发展水平相减，即：

$$\text{定基增长量} = \text{报告期发展水平} - \text{固定基期发展水平}$$

环比增长量的基期是报告期的前期或叫上期，即：

$$\text{环比增长量} = \text{报告期发展水平} - \text{上期发展水平}$$

增长量的计算见表 7-4。

表 7-4 增长量计算表

单位：万元

年份		1985	1986	1987	1988	1989	1990
发展水平	净产值	50	58	65	74	78	80
增长量	环比定基	—	8	7	9	4	2
		—	8	15	24	28	30

有的书中将定基增长量称为累积增长量，将环比增长量称为逐期增长量或逐级增长量。叫法不同，但含义是完全相同的。

在定基增长量和环比增长量之间存在着这样的关系，即在相同的时期内，环比增长量之和等于定基增长量；相邻两个定基增长量之差等于相应时期的环比增长量。

在用文字表示增长量时，常用“增长了”或“提高了”、“降低了”或“减少了”来表示。

三、平均增长量

平均增长量是环比增长量的平均数，用来反映经济现象在较长时期内增长的一般水平。它可将各个逐期增长量相加后，再除以逐期增长量的个数，即采用简单算术平均法就可求得；或将累计增长量用时间数列项数减 1 来除，也可求得平均增长量指标。

$$\text{平均增长量} = \frac{\text{环比增长量之和}}{\text{环比增长量个数}} = \frac{\text{累计增长量}}{\text{时间数列项数} - 1}$$

根据表 7-4 资料计算平均增长量如下：

$$\text{平均增长量} = \frac{8+7+9+4+2}{5} = 6 \text{ (万元)}$$

$$\text{或 平均增长量} = \frac{80-50}{5} = \frac{30}{5} = 6 \text{ (万元)}$$

四、平均发展水平

平均发展水平就是发展水平的平均数，它用来反映经济现象在较长时期内发展所达到的平均水平。平均发展水平也叫序时平均数，或叫动态平均数。序时平均数与一般平均数相比存在明显的区别：首先，一般平均数是根据变量数列计算的，而序时平均数是根据时间数列计算的；其次，一般平均数是静态平均数，是对总体各单位某一标志值求平均，将该标志值在总体各单位之间的差异抽象化。而序时平均数是动态平均数，是对时间数列中不同时间上的某一标志值求平均，它是将该标志值在不同时间上的差异抽象化；最后，一般平均数说明总体各单位某一标志值的一般水平，而序时平均数说明经济现象某一指标在一定时期内的一般水平。

由于时间数列中的指标性质不同，计算平均发展水平的方法也不一样，现介绍如下：

(一) 绝对数时间数列的平均发展水平

1. 由时期数列来计算

该方法采用的是简单算术平均法，其计算公式为：

$$\bar{a} = \frac{a_1 + a_2 + \cdots + a_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n}$$

式中： a 为发展水平； $1, 2, 3, \dots, n$ 为计算范围内各个时期的序号； n 为最末期的序号，也叫计算范围内所包括的时间个数。

根据表 7-1，计算范围是 1995 年至 1999 年， n 为 5，年平均国内生产总值为：

$$\frac{58478.1 + 67884.6 + 74462.6 + 78345.2 + 81910.9}{5} = 72216.28 \text{ (亿元)}$$

计算结果 72216.28 亿元就代表了我国国内生产总值从 1995 年至 1999 年 5 年间的年平均发展水平。

2. 由时点数列来计算

因掌握的资料条件不同，因而有以下四种不同方法：

(1) 掌握间隔相等的连续时点数列资料。例如，已知各天职工人数资料，求平均职工人数，可用简单算术平均法。计算公式为：

$$\bar{a} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n}$$

(2) 掌握间隔不等的连续时点数列资料。例如，已知各次职工人数变动资料，求平均职工人数，应用加权算术平均法。计算公式为：

$$\bar{a} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

例如，某企业 1992 年年初有职工 1100 人，1 月 16 日增加 120 人，1 月 26 日减少 80 人，2 月 15 日增加 60 人，3 月 7 日又增加 100 人，求该企业第一季度平均职工人数。

列表 7-5 计算如下：

表 7-5 某企业 1992 年第一季度职工人数

日期	职工人数 a	工作日数 f	人日数 af
1 月 1 日至 1 月 15 日	1100	15	16500
1 月 16 日至 1 月 25 日	1220	10	12200
1 月 26 日至 2 月 14 日	1140	20	22800
2 月 15 日至 3 月 6 日	1200	20	24000
3 月 7 日至 3 月 31 日	1300	25	32500
合计	—	90	108000

该企业 1992 年第一季度平均职工人数为：

$$\bar{a} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{108000}{90} = 1200(\text{人})$$

(3) 掌握间隔相等的间断时点数列资料。例如, 已知各月月月初或月末职工人数, 求平均职工人数, 可用简单序时平均法, 又叫首末折半法。计算公式为:

$$\begin{aligned}\bar{a} &= \frac{\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{a_2 + a_3}{2} + \cdots + \frac{a_{n-1} + a_n}{2}}{n - 1} \\ &= \frac{\frac{a_1}{2} + a_2 + \cdots + a_{n-1} + \frac{a_n}{2}}{n - 1}\end{aligned}$$

例如, 某企业 1992 年 1 月初有职工人数 1100 人, 2 月初 1140 人, 3 月初 1200 人, 4 月初 1300 人, 则该企业第一季度平均职工人数为:

$$\bar{a} = \frac{\frac{1100}{2} + 1140 + 1200 + \frac{1300}{2}}{4 - 1} = \frac{3540}{3} = 1180(\text{人})$$

这种方法是由时点数列计算平均发展水平最常用的方法。因为, 时点指标通常采用间隔一段时间登记一次的方法取得, 掌握的大多是间隔相等的间断时点资料, 如流动资产月末余额、商品月末或季度库存量和设备年末拥有量等等。

(4) 掌握间隔不等的间断时点数列资料。应用加权序时平均法。计算公式为:

$$\bar{a} = \frac{\frac{a_1 + a_2}{2} \cdot f_1 + \frac{a_2 + a_3}{2} \cdot f_2 + \cdots + \frac{a_{n-1} + a_n}{2} \cdot f_{n-1}}{\sum_{i=1}^{n-1} f_i}$$

例如, 某企业 1992 年初有职工 1100 人, 1 月 16 日有 1220 人, 3 月初有 1200 人, 4 月初有 1300 人 (期内其他增减变动没有资料), 则该企业第一季度平均职工人数为:

$$\begin{aligned}\bar{a} &= \frac{\frac{1100 + 1220}{2} \times 0.5 + \frac{1220 + 1200}{2} \times 1.5 + \frac{1200 + 1300}{2} \times 1}{0.5 + 1.5 + 1} \\ &= \frac{7290}{6} = 1215(\text{人})\end{aligned}$$

(二) 相对数时间数列的平均发展水平

相对数 \bar{c} 是分子指标 \bar{a} 与分母指标 \bar{b} 的对比值。求相对数指标的序时平均数, 不能根据数列中的相对指标直接计算, 一般应先分别求分子指标与分母指标的序时平均数, 然后再加以对比而得。其基本公式是:

$$\bar{c} = \frac{\bar{a}}{\bar{b}}$$

式中: \bar{c} 代表相对数时间数列的平均发展水平, \bar{a} 代表分子指标数列的平均发展水平; \bar{b} 代表分母指标数列的平均发展水平。

由于相对数时间数列有三种常见的对比形式, 因而计算其序时平均数的具体方法也有此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com