

韩月娥 任若恩 编

统计学原理与 工业统计

25%

北京航空航天大学出版社

统计学原理与工业统计

韩月娥 任若恩 编

北京航空航天大学出版社

《京》新登字166号

内 容 简 介

本书分为上下两篇共十四章。上篇为一至八章，着重阐述社会经济统计学的一般原理和方法。下篇为九至十四章，比较全面地介绍了工业企业主要技术经济指标的概念、内容和计算方法。每章后附有思考题和练习题。

本书可作为工科院校管理专业的统计教材，也可供从事工业企业统计工作的同志学习和参考。

统计学原理与工业统计

TONGJIXUE YUANLI YU GONGYE TONGJI

韩月娥 任若恩 编

责任编辑：陶金福

北京航空航天大学出版社出版

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

北京密云华都印刷厂印装

*

850×1168 1/32 印张：12.75 字数：342千字

1992年10月第一版 1992年10月第一次印刷 印数：2500册

ISBN 7-81012-328-9/F·016 定价：3.95元

前 言

本教材是为工科院校管理专业教学需要而由航空航天工业部教材编审室组织编写的。本教材有如下特点：

第一，结合工科院校的特点，在统计学原理部分，我们强调数理统计原理和方法在社会经济领域中的应用，但并没有作过多的数学推导。

第二，在工业统计方面，我们结合工业企业的具体情况，系统、全面地介绍了工业企业主要统计指标的概念、内容和计算方法。

第三，本教材每章后附有复习思考题和练习题，便于自学。

全书共十四章，除第六、七章由任若恩编写外，其余各章均由韩月娥编写并负责总纂。本书由北京科技大学李秀筠副教授主审，对书稿提出了宝贵的修改意见，特在此致以衷心感谢。

本教材可作为工科院校管理专业的统计教材，也可供从事工业企业管理和统计工作的同志学习和参考。

由于时间仓促和我们水平有限，书中难免有不当或错误之处，恳切希望读者批评指正。

编者 1991年9月

目 录

前 言

上篇 统计学原理

第一章 总 论

- 第一节 统计的性质、特点和作用..... (1)
- 第二节 统计工作过程..... (5)
- 第三节 统计学中几个基本概念..... (6)
- 习 题 (9)

第二章 统计调查和统计整理

- 第一节 统计调查的意义、种类和方法..... (11)
- 第二节 统计分组..... (15)
- 第三节 次数分布..... (20)
- 第四节 统计表..... (31)
- 习 题 (35)

第三章 统计分析的基本指标

- 第一节 绝对指标..... (37)
- 第二节 相对指标..... (40)
- 第三节 平均指标..... (45)
- 第四节 标志变异指标..... (58)
- 习 题 (63)

第四章 时间数列

- 第一节 时间数列概述..... (68)
- 第二节 时间数列分析指标..... (70)
- 第三节 长期趋势的测定和预测..... (83)
- 第四节 季节变动的测定和预测..... (108)

习 题	(114)
第五章 指 数	
第一节 指数的概念和分类.....	(119)
第二节 综合指数.....	(121)
第三节 平均数指数.....	(126)
第四节 平均指标指数.....	(133)
第五节 指数体系和因素分析.....	(136)
习 题	(141)

第六章 抽样调查

第一节 抽样调查概述.....	(145)
第二节 随机抽样.....	(150)
第三节 抽样误差.....	(160)
第四节 抽样估计.....	(171)
第五节 必要抽样数目的确定.....	(175)
习 题	(178)

第七章 回归与相关分析

第一节 相关分析.....	(181)
第二节 一元回归分析.....	(187)
第三节 多元回归分析.....	(195)
第四节 回归与相关分析中的统计推论.....	(199)
习 题	(207)

第八章 方差分析和 χ^2 检验

第一节 单因素方差分析.....	(211)
第二节 双因素方差分析.....	(224)
第三节 χ^2 检验.....	(234)
习 题	(241)

下篇 工业统计

第九章 工业产品统计

第一节 工业产品的概念及分类.....	(245)
第二节 工业产品实物量统计.....	(248)

第三节	工业产品的价格.....	(251)
第四节	工业总产值统计.....	(255)
第五节	工业商品产值和销售产值统计.....	(263)
第六节	工业净产值统计.....	(264)
第七节	工业增加值统计.....	(273)
第八节	工业产品品种和供货合同执行情况统计.....	(275)
第九节	工业产品质量统计.....	(378)
习 题		(283)
第十章 工业劳动统计		
第一节	职工人数统计.....	(290)
第二节	劳动时间利用统计.....	(295)
第三节	劳动生产率统计.....	(301)
第四节	工资统计.....	(310)
习 题		(313)
第十一章 工业生产设备和生产能力统计		
第一节	工业生产设备数量统计.....	(316)
第二节	工业生产设备利用程度统计.....	(317)
第三节	工业产品生产能力统计.....	(323)
习 题		(330)
第十二章 工业原材料和能源统计		
第一节	工业原材料的概念及统计的任务.....	(332)
第二节	原材料收支和结存统计.....	(333)
第三节	原材料消耗和利用统计.....	(338)
第四节	能源统计.....	(343)
习 题		(347)
第十三章 工业财务成本统计		
第一节	工业固定资产统计.....	(350)
第二节	工业流动资金统计.....	(354)
第三节	工业产品成本统计.....	(360)
第四节	工业企业利润统计.....	(366)
习 题		(369)

第十四章 工业统计分析

第一节	统计分析的意义和原则.....	(373)
第二节	统计分析的一般方法.....	(376)
第三节	工业企业经济效益分析.....	(377)

附 录

附表1	标准正态曲线下由0到 z 的面积.....	(390)
附表2	t 分布的百分位数	(391)
附表3	F 分布表	(393)
附表4	卡方分布的百分位数	(396)
附表5	相关系数显著性检验表	(397)
附表6	托克 (Tukey) 检定法.....	(398)

参考文献.....	(399)
-----------	-------

上篇 统计学原理

第一章 总 论

第一节 统计的性质、特点和作用

一、什么是统计

人们要改造世界，就必须认识世界。认识世界最有效的方法之一就是对社会作调查研究。对复杂的社会进行调查研究必须有一套科学的方法，才能得出正确的、全面的认识。统计就是从数量方面对客观事物进行调查研究的活动的。社会经济统计就是从数量方面对社会经济现象进行调查研究的活动的。社会经济统计学就是研究这种调查研究活动的规律和方法的科学。

统计一词有三个含义，即统计工作、统计资料和统计学。统计工作是人们的统计实践活动，它包括统计方案的设计、统计资料的搜集和整理、统计分析等全部统计工作。统计资料是统计工作的成果，是指各种统计数据、统计报表和情况等。统计学就是指导统计工作的理论和方法。统计学与统计工作是理论与实践的关系，统计学来源于实践，且高于实践，为统计工作提供科学依据，并指导实际的统计工作。

统计学按照运用目的不同，可分为描述统计和推断统计两种。

描述统计是用数据、图表和曲线来说明和描绘所研究对象的

数量特征。如要说明一个工业企业生产经营活动的情况，可以用职工人数、总产值、利润总额、劳动生产率、工资总额、平均工资等的绝对数量和增长的相对数量来说明。

推断统计是根据样本资料，用数理统计的方法对总体或未来发展作出估计或预测。如要了解全国居民收入和消费的情况，可以采用抽样调查方法，抽取一小部分居民进行调查，然后对全国居民的收入和消费作出估计。如要制定铁路发展规划，可以根据历年铁路货运和客运资料及有关资料，对未来发展进行预测。

二、社会经济统计的特点

（一）数量性

由于社会经济统计是从数量方面对社会经济现象进行调查研究的方法论科学，因此统计就离不开数量，这是统计的主要特点。统计的数量性与数学上研究数量关系不同。它不仅研究数量的多少，而且研究现象之间的数量关系和质与量互变的数量界限。统计研究数量关系是在对社会经济现象定性认识的基础上进行的。只有对社会经济现象的性质、特点、运动过程有一定认识，才有可能进行定量认识。如要给工厂设计一套指标体系，必须对工厂的所有制形式、行业特点、生产产品的类型和企业规模等有全面了解和认识。统计研究数量关系是在质与量的联系中来研究的，因为社会经济现象的量与质是密切相关的，量变到一定程度会发生质变。

社会经济统计的数量性与自然现象的数量性有所不同，它受到社会经济条件的制约和影响。

（二）总体性

社会经济统计研究的对象不是某个个别事物的数量方面，而是现象总体的数量方面。总体是某种相同性质结合在一起的许多个别事物的整体。例如，人口统计不是要了解和研究个别人如何，而是研究一个国家或一个地区、一个单位有多少人，性别、

年龄、文化程度等的结构，出生率和死亡率如何变化等。但是，具体统计工作又必须从个体开始，经过汇总整理，计算出总体的数量。

（三）具体性

统计研究的对象是具体事物的数量方面，而不是抽象的数量关系，这是统计与数学的一个重要区别。统计研究的数量是某一事物在一定时间、地点、条件下的数量表现。当然在研究数量关系时要遵守数学的原则，要运用到许多数学方法。

（四）社会性

社会经济统计具有明显的社会性。任何社会和国家，为了管理好国家都需要有社会经济统计，而且要根据国家和社会的需要进行工作。不同的国家和社会，采用不同的统计制度和统计方法。在阶级社会里，统计成为统治阶级管理国家的工具。

三、统计的基本任务和整体功能

（一）统计的基本任务

1983年12月8日第六届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过的《中华人民共和国统计法》规定：统计的基本任务是对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析、提供统计资料，实行统计监督。

根据《中共中央关于制定国民经济和社会发展十年规划和“八五”计划的建议》提出的方针任务，集中精力搞好统计工作，全面发挥统计的整体功能，进一步提高统计的优质服务水平，这是现阶段统计工作面临的重要任务。

（二）统计的整体功能

（1）信息职能，是指根据科学的统计指标体系和统计调查方法，灵敏、系统地采集、处理、传递、存贮和提供大量以数量描述为基本特征的社会、经济、科技信息。

（2）咨询职能，是指利用已经掌握的丰富的统计信息资源，运

用科学的分析方法和先进的技术手段，深入开展综合分析和专题研究，为科学决策和管理提供各种可供选择的咨询建议与对策方案。

(3) 监督职能，是指根据统计调查和统计分析，及时、准确地从总体上反映社会、经济和科技的运行状态，并对其实行全面、系统的定量检查、监测和预警，以促使国民经济按照客观规律的要求持续、稳定、协调地发展。

统计的上述三种职能，是相互作用、相辅相成的。其中，采集和提供信息是统计工作最基本的职能。

(三) 统计优质服务的标志

统计信息，要做到数据准确，资料丰富，反馈灵敏，适时对路。数据的准确性是统计工作的生命，准确性就是要实事求是，不得弄虚作假，虚假的数字必然导致错误的决策，给经济建设造成巨大的损失。统计法规定：“提供统计资料，不得虚报、瞒报、拒报、迟报，不得伪造、篡改”。还规定：“对违法的有关领导人员或直接负责人给予行政处分”。“对违反统计法构成犯罪的，要依法追究刑事责任”。这说明我国统计数字的准确性取得了法律上的保证。适时性是指按规定的准确时间提供资料，这样才能及时发现矛盾，采取措施解决矛盾，否则会时过境迁，失去统计应有的作用。

统计咨询，做到深入揭示社会现象的本质、因果关系和规律性，预测其发展趋势，提供咨询建议和对策方案，有利于决策和管理。也就是说统计咨询避免主观性，要根据客观情况用科学方法进行咨询，才能真正起到参谋作用，为正确决策提供可靠的依据。

统计监督，要实事求是，在进行决策之前，过程进行之中及时检查、监测和预警；做到有喜报喜，有忧报忧，从维护国家和人民全局和长远利益出发，直言不讳，勇于揭露缺点和问题；成为社会、经济、科技活动敏锐的监测器，校正器。

由上可以看出,统计是决策、管理的科学,是党、国家机关认识国情、调查民意、决定国策、管理国家、监督经济和社会发展的依据。国情民意不明,信息监督失灵,必将导致决策、管理失误。统计信息是社会、经济、科技信息的主体,是覆盖最广,综合性、系统性最强的信息。统计信息可以对复杂多变的社会现象进行全面、系统的定量观察和综合分析,从而正确描述、评价、预测客观事实的总和与发展的规律性,并借以实现正确决策,科学的管理和监督,保证国民经济持续、稳定、协调发展,顺利实现社会主义现代化建设任务。轻视统计,或把统计束缚于封闭状态,局限于仅仅为少数领导提供数据的观念是一种陈旧的、偏狭的观念。只有建设多功能、智力型、开放式统计,将统计从单纯向领导提供数据,发展到面向党、国家机关,全面地、充分地发挥统计整体功能。

第二节 统计工作过程

统计工作包括四个阶段:统计设计、统计调查、统计整理、统计分析。

1. 统计设计

统计设计是统计工作的第一阶段,根据统计任务、目的和统计对象的特点,对统计工作各方面和各个环节的通盘考虑和安排。统计设计的结果表现为各种设计方案,如统计指标、分类目录、统计报表制度、调查方案、汇总和整理方案等。

2. 统计调查

根据统计任务和统计调查的要求,采用科学的方法,有计划有组织搜集各种统计资料的过程称为统计调查。统计调查是实现统计设计的第一步,又是统计整理和统计分析的基础,是决定统计工作质量好坏的关键。

3. 统计整理

统计整理，就是对调查资料加以汇总综合，使之系统化、条理化。具体说来，就是对调查资料加以审核，按照一定的标志进行分组，进行汇总综合，编制各种统计表，为进行统计分析做好准备。

4. 统计分析

统计分析就是将加工整理的统计资料加以分析研究，采用各种分析方法，计算各种分析指标，揭示被研究对象的基本特征和发展变化规律性，根据研究目的，作出科学的判断和结论。这是认识的理性阶段，是统计研究决定性的环节。

第三节 统计学中几个基本概念

一、总体与总体单位

凡是客观存在的，在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体，就是统计总体，简称总体。构成统计总体的个别事物称为总体单位。例如，要研究全国工业生产情况，全国工业企业就构成统计总体，而每一个工业企业就是总体单位。

总体的基本特征：

(1) 同质性。这是构成统计总体最基本的特征。如我国工厂的厂长和工人都是劳动者，在研究职工收入时，他们都是构成企业职工这个总体的同质总体单位。在资本主义国家，工厂是资本家开的，工人是被雇用的，资本家是剥削者，工人是被剥削者。在研究职工收入时，资本家和工人不是同质总体的总体单位。但是同质性的确定是随研究目的不同而不同。如果研究资本主义国家人口的年龄结构时，资本家和工人可以作为同质总体的总体单位。

(2) 大量性。因为统计研究的是社会经济现象总体的数量方面，而不是个别事物的数量反映，这样才能揭示社会经济现象的

规律性。所以总体是由许多同质总体单位构成，总体单位数量少了不行。从统计角度来看，构成同质总体的总体单位一般要大于、等于30。

(3) 差异性。统计总体从某一方面来讲是同质的，但在同质的基础上又有许多差异性。例如，工业企业都是从事工业生产活动的基层单位，这是同质的。但是，工业企业在某些方面又存在许多差别，如在生产资料所有制方面、生产产品的种类、拥有固定资产的多少、机械化和自动化水平等等都存在差别。这就是总体在同质性基础上的差异性。

总体与总体单位的概念不是固定不变的，随着研究目的不同，它们是可以变换的。如研究航空工业的情况，航空工业部所属企业构成总体，而每一个航空企业是一个总体单位。若把研究领域扩大到以各工业部为单位的全国工业情况，则航空工业部又变成一个总体单位了。若把研究范围缩小为以一个航空工业企业为对象，则一个航空工业企业变成统计总体了。

二、标志

标志是说明总体单位特征的名称。一个总体单位常常有许多特征，因此可以有許多不同的标志来说明。如说明人的特征有性别、年龄、民族、工龄、文化程度等等。说明一个企业的特征有产品的类型、所有制、职工总数、固定资产拥有量、产值和利润等。所有各种标志可以分为两类：一类是品质标志，它说明总体单位质的特征，不能用数值表示，如人的性别、民族和文化程度，工业企业的产品类型、所有制等。另一类是数量标志，它说明总体单位的数量特征，要用数值来表示，如人的年龄、工龄，企业的职工人数、产值和利润等。

三、统计指标

统计指标是说明总体数量特征的概念和具体数值。统计指标

有两部分构成，一部分是指标名称，一部分是指标数值。如工业总产值1 000万元，工业总产值是指标名称，1 000万元是指标数值。因为统计是研究总体的数量特征，必须要有指标数值。

统计指标的主要特点是：数量性即统计指标是反映客观现象的数量特征，统计指标必须用数字来表示；综合性即统计指标说明的是总体而不是个体，它是许多个体现象数量综合的结果，如一个人的工资不叫统计指标，全厂职工的工资总额才称为统计指标；具体性即统计指标不是抽象的概念和数字，而是客观存在的某种现象的反映。

统计指标的作用在于客观地反映社会经济现象的数量特征，并利用这些资料作为国家、部门和企业制定计划进行科学管理和科学研究的依据。

统计指标按说明总体现象内容的不同可以分为数量指标和质量指标。数量指标是反映总体数量多少和规模大小的指标，如产品产量、工业总产值、职工人数等。质量指标是反映总体内部数量关系和总体单位水平的统计指标。如年龄和性别的构成、优质品率、单位产品成本、平均工资、劳动生产率等。从统计指标的作用和表现形式来讲，统计指标分为三类：绝对指标、相对指标和平均指标。

一个指标只能说明现象一个方面的特征，由于社会经济现象是很复杂的，常常不是用一个指标，而是用多个指标才能全面地加以说明。如工业企业是人力、物资、资金及生产、供应和销售相互联系的整体，需要有一系列的统计指标来反映工业企业生产和经营的全面情况，这就构成了工业企业统计指标体系。

指标与标志既有区别，又有联系。两者的主要区别是：（1）指标是说明总体特征的，而标志是说明总体单位特征的；（2）标志有不能用数值表示的品质标志，而指标都必须用数值表示。

指标与标志的联系是：（1）有许多统计指标的数值是从总体单位的数量标志汇总而来的。如全国工业职工总数是由全国工业

企业、事业职工数汇总而来的。全国工业职工总数是数量指标，而全国各工业企业事业职工数在企业分类时就是数量标志；（2）统计指标和数量标志存在着变换关系，由于研究目的不同，原来在某个研究任务中的统计总体，在另一个研究任务中可以变为总体单位，相应的统计指标就成为数量标志，反之也是这样。例如，前面的例子，企业职工总数在研究企业分类时，它是总体单位。在研究企业时，它是数量指标。

四、变 量

数量标志和统计指标都是变量。变量的数值就是变量值。例如，年龄是个变量，某个团体中每一个人的年龄数值叫变量值。

变量按连续性可分为连续变量与离散变量两种。连续变量即相邻两个变量值之间可以无限分割。例如，身高、体重，生产费用、劳动生产率等。离散变量的数值都是整数位断开的。例如，人数、设备数、工厂数、产品实物产量等只能取整数。

变量按其性质可分为确定性变量与随机变量。确定性变量系指影响变量值变动的因素是确定的，如圆的面积是随半径长度变化，变化关系是确定的，圆面积是确定性变量。随机变量是指影响变量变动的因素带随机性。如，同一个工人用同一台机床加工同样的零件，测量结果其尺寸不完全相同，带有一定的偶然性，零件的尺寸是随机变量。

习 题

思考题

1. 社会经济统计的主要特点有哪些？
2. 统计在社会主义建设中有何作用？
3. 统计工作全过程包括哪几个阶段？对统计工作的基本要求