

(修订本)

工业统计学

主 编 孙学范

副主编 易丹辉

高敏雪

中国人民大学出版社

394806

F 402.4
S 96-2
(2)

工业统计学

(修订本)

主 编 孙学范
副主编 易丹辉
高敏雪

中国人民大学出版社出版

图书在版编目 (CIP) 数据

工业统计学/孙学范主编. —2 版 (修订本).
北京: 中国人民大学出版社, 1995. 6

ISBN 7-300-02079-8/F · 607

I. 工…

II. 孙…

III. 工业统计学

IV. F402.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 12911 号

工业统计学

(修订本)

主 编 孙学范

副主编 易丹辉 高敏雪

出 版: 中国人民大学出版社
(北京海淀路 175 号 邮码 100872)

发 行: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 北京市丰台区印刷厂

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 15

1987 年 7 月第 1 版 1995 年 10 月第 2 版

1995 年 10 月第 1 次印刷

字数: 372 000 册数: 1-11 000

定价: 16.50 元

修 订 本 前 言

1987年,中国人民大学统计学系《工业统计学》编写组编著的《工业统计学》,由中国人民大学出版社出版。该书作者有汪有芸、孙学范、王文声、刘树声、易丹辉、王恩玉,由王恩玉总纂。本书出版以来,已印行7次,颇受读者欢迎。但七年来,我国统计理论研究和统计工作实践已经发生了很大变化,原书内容已不能完全适应客观变化的要求。为此,决定对原书进行增补修订,并正式列入中国人民大学新编百余种教材规划。

本书是为大专院校工业管理、财务会计、财政金融等专业学习统计知识而编写的,也可作为工业主管部门、工业企业的管理人员、工业财会、税收、信贷等业务人员以及自学考试学员的学习材料。

修订本体系是根据建立社会主义市场经济体制和实施新国民经济核算体系、新财务会计制度的要求,参照全国统计教材编审委员会审定的《〈统计学〉教学大纲》和《〈工业统计学〉教学大纲》,按照统计认识 and 市场经济体制下工业再生产的逻辑而建立的。

修订本执笔人是:孙学范(第一、十三章,第十六章第一、二、三、五节),高敏雪(第二、十四章),姚嘉秋(第三、十一、十二章),赵以立(第四、九章),叶青(第五、十章),易丹辉(第六、七章,第十六章第四节),陈龙(第八、十五章)。全书由孙学范主编,易丹辉、高敏雪副主编。袁寿庄教授、尹德光教授、周复恭教授对本书大纲提出了许多宝贵意见。本书的出版得到中国

人民大学统计学系和中国人民大学出版社的大力支持与帮助。在修订过程中，我们参考了已出版的有关书籍和学术界的最新研究成果，并得到国家统计局工交司等单位的支持。在此，我们一并表示感谢！

我国的改革开放事业正在深入发展，统计改革和统计理论的建设也已步入一个新阶段。我们虽然做了努力，但受水平所限，本书不妥之处在所难免，恳请读者不吝赐教！

主 编

1994 年 12 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 统计与统计学.....	1
第二节 工业统计范围	11
第三节 工业统计标准与基本分组	15
第二章 工业统计调查与资料来源	30
第一节 工业统计调查	30
第二节 工业企业单位一套表	38
第三节 工业统计资料来源	48
第三章 综合指标	57
第一节 总量指标和相对指标	57
第二节 平均指标	64
第三节 标志变异指标	82
第四章 时间数列	90
第一节 时间数列分析指标	90
第二节 长期趋势分析.....	100
第三节 季节变动分析.....	110
第五章 指数	115
第一节 指数的概念与作用.....	115
第二节 指数的计算方法.....	118
第三节 指数体系.....	128
第六章 抽样法	139
第一节 抽样法的基本概念.....	139

第二节	简单随机抽样法	141
第三节	分层抽样	152
第四节	其他抽样方式	158
第七章	相关与回归	166
第一节	相关分析	166
第二节	一元线性回归	172
第三节	多元线性回归	185
第八章	工业产品统计	193
第一节	工业产品的概念及分类	193
第二节	工业产品实物量和品种统计	196
第三节	工业总产值、总产出和商品产值统计	203
第四节	工业增加值和净产值统计	211
第五节	工业产品动态研究	221
第六节	工业产品质量统计	231
第九章	工业产品销售统计	237
第一节	工业产品销售统计	237
第二节	工业产品库存统计	245
第三节	销售市场统计	253
第四节	销售预测和决策	265
第十章	工业劳动统计	276
第一节	劳动力统计	276
第二节	劳动时间利用统计	286
第三节	工业劳动生产率统计	292
第四节	劳动报酬统计	304
第十一章	工业设备统计	311
第一节	工业设备的数量和构成统计	311
第二节	工业设备利用情况统计	318
第三节	工业产品生产能力统计	322

第四节	工业动力设备总能力统计·····	328
第十二章	工业原材料与能源统计·····	332
第一节	工业原材料收、支、存统计·····	332
第二节	工业原材料消耗和利用统计·····	339
第三节	能源消费统计·····	345
第十三章	工业技术进步统计·····	358
第一节	工业技术进步统计概述·····	358
第二节	工业科技投入统计·····	360
第三节	工业技术进步水平统计·····	368
第四节	工业技术进步的综合评价·····	382
第十四章	工业财务与收益分配统计·····	390
第一节	工业财务与收益分配统计概述·····	390
第二节	资本金与资产负债统计·····	392
第三节	成本费用统计·····	405
第四节	利润形成与分配统计·····	411
第五节	企业收益分配统计·····	417
第十五章	工业经济效益统计·····	425
第一节	工业经济效益统计概述·····	425
第二节	工业经济效益指标体系·····	426
第三节	工业经济效益的综合评价·····	433
第十六章	工业统计分析·····	441
第一节	工业统计分析概述·····	441
第二节	工业生产计划执行情况的分析·····	444
第三节	工业发展速度的分析·····	448
第四节	工业生产平衡关系的分析·····	452
第五节	工业经济效益统计分析·····	459

第一章 绪 论

第一节 统计与统计学

一、统计的涵义

统计是人类认识客观事物数量方面所形成的一个概念。其语源最早产生于中世纪拉丁语的 *status*（状态或状况）。由它组成了意大利语 *stato*（国家）和 *statisti*（政治家），引申为德语 *statistik*（原意为“国家显著事项”，后为“统计”）。直到 18 世纪末各国相继把德语“统计”翻译成本国文字时，才出现了英文 *statistics*（单数为“统计学”，复数为“统计资料”）。

统计一词一般有三种涵义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作即统计实践活动，指对社会、经济、科技等客观现象的数量方面的资料，进行搜集、整理、描述和分析等工作过程的总称。它是认识社会最有力的武器之一，是宏观管理与微观管理的重要工具。

统计资料，是统计工作的重要成果，是统计实践活动所取得的各项数据以及与之相关的其他资料的总称。统计资料是统计信息的主体。

统计学即统计科学，是研究如何搜集、整理、描述和分析统计资料的理论和方法。

统计工作、统计资料和统计学三者之间有密不可分的联系。统计工作是基础，统计资料是统计工作的成果，统计学是统计工作实践的理论概括，又是指导统计工作的原理、原则和方法。

二、统计学的产生与发展

统计学来源于统计实践活动。

统计实践活动源溯流长。早在氏族公社时期，人们已经开始了对总体的计数，这是统计的萌芽。进入奴隶社会和封建社会之后，适应社会经济的发展和国家管理的需要，统计逐步得以发展。公元前 2700 年左右，古埃及开始进行全国人口调查。公元前 2200 年，我国夏王朝也进行了人口调查，并在春秋战国时期，产生了早期的统计思想。如管仲说：“不明于计数而欲举大事，犹无舟楫而欲经于水险也。”商鞅说：“欲强国，不知十三数，地虽利，民虽众，国愈弱，至削。”进入资本主义社会，社会经济空前发展，国家管理的领域不断扩大，这不仅极大地促进了统计实践活动的发展，也为统计学的产生与发展创造了前所未有的条件。

在市场经济的推动下，德国于 17 世纪产生了国势学派，亦称记述学派，主要代表人物有海尔曼·康令（H. Conring）和高特弗里德·阿亨瓦尔（G. Achenwall），后者于 1749 年在《近代欧洲各国国势学论》中，首次使用了“统计学”的名称，认为统计学是关于各国基本制度的学问，是一个国家显著事项的整体。在同一时期，英国产生了政治算术学派，主要代表人物有威廉·配第（W. Petty）和约翰·格朗特（J. Graunt），前者的代表作是《政治算术》，后者的代表作是《对死亡表的自然观察和政治观察》。这两部著作标志着统计学正式问世。这两部著作的共同点是：把对总体现象的认识，揭示客观事物的数量表现规律做为目标，把数量语言和推算做为研究的主要方法。

国势学派和政治算术学派共存了将近 200 年，相互争论，也相互影响。直到 1850 年，德国经济学家克尼斯（Kniex）写了《独立科学之统计学》一书，主张将政治算术称为统计学，而国势学派所称的统计学，仍称为国势学。这个意见，逐渐为大多数人所接受。

19世纪中叶以后,资本主义市场经济和科学技术进入了一个新时期,统计学的发展完全超出了以往政治算术统计学的范围和水平。比利时学者凯特勒(A. Quetelet)将概率论引进了统计学的研究领域,为统计学的发展开辟了一个新的时期。在他之后,又出现过许多有影响的统计学家,如葛尔顿(F. Galton)、皮尔逊(K. Pearson)、哥塞特(W. Gosset)、费暄(R. A. Fisher)、奈曼(J. Neyman)、皮尔逊(E. Pearson)等。

自凯特勒之后,国际统计学界又产生了数理统计学派和社会统计学派之争,他们彼此的地位互有过消长。在西方国家,直到20世纪初,社会统计学派还占有优势。之后,数理统计学派逐渐占了上风。新中国成立之前,我国统计学界也有两派之争,但并不尖锐。新中国成立之后,在相当长的时期内,由于受“左”的路线以及原苏联统计理论的影响,我国的统计学发展受到很大限制。自改革开放以来,统计的地位不断提高和加强,统计理论研究也获得了生机。虽然也有“一门”与“两门”统计学之争,但进入90年代以来,出现了建立一门大统计学的趋势,这是我国统计学发展即将进入一个新阶段的征兆。

三、统计学的对象与性质

统计学究竟是怎样一门科学?我们从其研究的对象、性质和学科体系三个方面来加以说明。

(一) 统计学的研究对象

统计学的研究对象,是统计活动过程,即对大量客观现象总体数量方面的认识活动过程。所谓大量,是指统计研究的不是个别的或少数的客观现象,而是足够多的客观现象。所谓客观现象,指与人类活动有关的社会、经济、科技、自然等领域的现象,既包括随机现象,也包括非随机现象。所谓总体,是指在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体。统计研究虽然离不开对个体事物的研究,但其出发点和归宿是研究总体的数量特征及规

律。所谓数量方面，是指统计是在质与量的密切联系中研究事物量的方面。所谓认识活动，是指统计实践活动，包括对客观现象数量方面资料的搜集、整理、描述和分析。所有这一切，在本质上都可以概括为认识活动。

（二）统计学的性质

统计学的性质是与其研究对象密切联系在一起的。统计学是研究如何对大量客观现象数量方面的资料搜集、整理、描述和分析这一认识活动全过程的统计理论与方法的科学，即它是指导如何做好统计工作的原理、原则和方法。它所研究的是统计认识活动的规律和方法，只是从认识方法角度去指导统计实践活动。统计学本身并不对客观现象做出实质性的结论。探讨客观现象的数量表现及其本质规律性，是统计工作的任务，不是统计学的任务。因此，统计学是一门方法论科学，不是实质性科学。

（三）统计学的学科体系

学科体系是指具有共同属性的许多学科所组成的学科群。

统计学包括理论统计学和应用统计学两大部分。理论统计学研究统计方法的数学基础以及统计调查分析、核算、监督、预测等基础理论。应用统计学则是把统计基本理论与方法应用于各个领域，如生物统计学、医药统计学、工程统计学、社会统计学、经济统计学、科技统计学，等等。上述各应用领域的统计学，各自又包括许多分支，如经济统计学包括宏观经济统计学、微观经济统计学、工业统计学、农业统计学等。

统计学的另一种学科分类是将其分为描述统计学和推论统计学。描述统计学是研究如何搜集统计资料以及将搜集到的资料用图、表以及一些概括性的数字加以表示的方法。推论统计学则是根据样本信息来推断总体，也称推断统计学。

四、统计学的几个基本概念

（一）统计总体与总体单位

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，即个体，称为总体单位。例如全国工业企业是统计总体，每一个工业企业则是总体单位。

总体和总体单位的概念并非固定不变，应视研究目的而定。如要研究某一个典型工业企业的内部状况时，则这个企业便成为统计总体。即使是一个工业企业，也可以有职工总体、设备总体、产品总体、销售总体，等等，它们都可以分别作为统计认识的对象。

（二）标志和指标

标志是说明总体单位特征或属性的名称，有品质标志和数量标志之别。凡说明事物量的特征，并可以用数字表现的，称为数量标志。如职工年龄、企业的产值等。凡说明事物质的特征，并只能以文字表现的，称为品质标志。如职工的性别、企业所属行业等。统计是通过总体中各种标志的不同表现来了解和研究总体的特征和状况的。

指标是统计指标的简称。一般有两种理解：一是反映总体数量表现的概念或范畴，如工业增加值，它不包括指标数值；另一种是反映总体数量表现的概念加数值，如工业增加值1 000万元。统计指标根据指标说明现象总体的不同内容，分为数量指标与质量指标；根据指标的形式和作用不同，分为总量指标、相对指标和平均指标；根据指标计量单位不同，分为实物指标与价值指标；根据指标在管理中所起作用的不同，分为考核指标与非考核指标等。

统计指标的主要特点是：（1）数量性。它是可以用数值来表现的。（2）综合性。它是说明总体现象综合特征的。（3）具体性。它是反映具体的总体的数量，不是抽象的概念和数字。

指标与标志既有区别，又有联系。主要区别在于：指标都是用数值表示的，而标志有用数值表示的数量标志和不能用数值表

示的品质标志两种。它们之间的联系在于，它们存在着变换关系。由于研究目的不同，原来的统计总体如变成总体单位了，则相应的统计指标也就变成标志了；反之亦然。

（三）变异与变量

变异一般指事物之间的差别。统计上是指标志在总体各单位具体表现上的差别。变异包括质的差别和量的差别。如人的性别反映质的差别，年龄反映量的差别。在一个总体中，标志的具体表现，在各单位之间都相同的，叫做不变标志；都不相同的，叫做变异标志。变异是统计研究的前提条件，如果没有变异，也就无需对事物进行统计研究了。

变量是指用数量表现的变异标志，称做数量变异标志，简称变量。其具体数量值，称为变量值。如职工人数是一个变量，甲企业有4 000人，乙企业有2 000人，4 000人与2 000人就是变量值。变量按其是否连续，分为连续变量和离散型变量。前者相邻两个数值之间可有无数个中间的数值，如身高、体重、工业增加值等。后者相邻两个数值之间取值是有限的，即是以整数位断开的，如企业户数、职工人数等。

（四）统计分组与次数分布

统计分组，是指根据研究的需要，按照一定的标志，将统计总体划分为若干个组成部分。总体的这些组成部分，称为“组”。统计分组能够认识现象不同类型的性质和特征，研究现象的内部结构，揭示现象之间的依存关系。

进行科学的统计分组的关键是正确地选择分组标志。选择分组标志，一般应当根据研究目的和研究对象的特点及其在具体时间、地点、条件下的变化，选取恰当的分组标志。

次数分布，又称次数分配。将统计资料按一定标志进行分组，并按一定顺序排列，同时列出各组的总体单位数即次数，形成总体中各单位数在各组间的分布或分配，叫做次数分布或次数分配。

次数分布所形成的数列，叫做次数分布数列，简称分布数列或分配数列。次数分布可以表明总体各单位的分布状况和分布特征，研究总体某一标志的平均水平及其变动的规律性。

根据分组标志特征不同，分布数列分为属性分布数列和变量分布数列。前者是按品质标志分组所形成的分布数列，简称品质数列；后者是按数量标志分组所形成的分布数列。变量数列又有两种类型：每一组只有一个变量值的，叫做单项数列，如表 3—1 所示；每一组包含若干相邻的变量值的，叫做组距数列，如表 3—3 所示。

编制组距数列，首先要根据研究目的和对象的特点，决定分成多少组以及每一组的范围是多大，即要确定组数和组距。单项数列的组数等于数量标志所包含的变量值的数目。组距数列的组数，应视资料反映的经济内容、标志变量的分散程度和项目多少而定。组距数列中，各组两端的数值叫组限，起点值叫下限，终点值叫上限，上下限之差叫做组距，上下限中间的数值叫做组中值， $\text{组中值} = (\text{上限} + \text{下限}) \div 2$ 。当计算指标需要用一个变量值来代表一组变量值时，一般用组中值作为代表数值。组距数列中，各组组距相等者，叫做等距数列；各组组距不等者，叫做异距数列。

在组距数列中，为了避免出现空白组，同时又能使个别变量离差较大的单位不致无组可归。往往在首末两组使用“ $\times \times$ 以下”，即只有上限而无下限，及“ $\times \times$ 以上”，即只有下限而无上限的不确定组限的形式，这种形式叫做开口组。

在分组时，应当遵循“不重不漏”的原则。所谓不重，是指任何一个单位数值只能分在其中某一组中，不能同时分在两组之中。为了不重，当相邻两组的上下限相叠时，统计中一般按“上组限不在内”处理，即上组限数值不算在该组内。如表 3—3 中 500 元工资的分在第二组，600 元工资的分在第三组。所谓不漏，是指任一数值必须分在某一组内，不要漏掉。

（五）统计数据与统计表

统计数据是统计指标的数量表现,是统计活动的重要成果。准确性是统计数据质量的核心,是统计数据的生命。统计数据准确性的高低,表现为统计数据与客观事物准确值之间误差的大小。统计数据误差,按其来源分为调查误差和代表性误差,前者是由于对事物错误地计量、判断和记录而发生的,任何一种调查都会产生。后者只有非全面调查所固有的,按误差产生的原因,分为无意误差和有意误差。前者主要是由于统计方法不够精密、统计人员水平不高或工作不经心而造成的;后者则是有意歪曲事实而造成的。因此,对数据质量的控制,既是统计实际工作,也是统计科学值得高度重视的一个基本问题。

统计表,是将统计数据按照一定的结构和顺序用表格来表现统计活动成果的一种形式,具有清晰、直观、简明的特点,也更便于显示数据之间的联系,便于对统计数据的研究和分析。统计表按其用途的不同,分为调查表、整理表和分析表,在统计活动的各个阶段都有重要作用。

表 1—1 是根据国家统计局发布的统计数字编制的一张统计表。

表 1—1 **总标题** → 1993 年我国轻、重工业结构

工业类别	工业增加值(亿元)		1993 年比上 年增长的%	在全部工业增加值中的比重(%)	
	1992 年	1993 年		1992 年	1993 年
(甲)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
轻工业	5 580	6 690	19.9	47.8	47.3
重工业	6 097	7 450	22.2	52.2	52.7
全部工业	11 677	14 140	21.1	100.0	100.0

主词

宾词

统计表形式上由总标题、横行标题、纵栏标题和指标数值组成,内容包括主词和宾词两部分。主词就是统计表所要说明的对

象，如表中的轻、重工业和全部工业；宾词是用来说明主词的指标，如表中的工业增加值及其增长速度和轻重工业比重。

编制统计表应注意：（1）表的内容要精练。（2）表的名称要反映主要内容及时间，简明扼要。（3）表的主词一般应排列在表的左侧，成为横行，宾词一般排在表的右侧，成为纵栏。当宾词指标较多而大大超过主词项数时，也可将主宾词的位置互换，以避免统计表过分狭长。（4）宾词排列要有逻辑性，应按指标的内在联系顺序排列，并注明计量单位。（5）如果统计表的项目较多，为使用方便，通常加上编号。主词及计量单位栏日常用（甲）、（乙）、（丙）、（丁）等文字标序，宾词常用（1）、（2）、（3）等数字标序，并可用算式表示有关栏目之间的关系。（6）统计表中的每个项目均应填列。当某个项目为零时，要写出“0”；如不应有数字时，用“—”表示；当某项资料缺少或可忽略不计时，可用“…”表示；当某项资料应免填时，用“×”表示。表中纵栏的数字位数应上下对齐，小数后保留几位，也须一致。（7）表中同类指标如果包括的范围或计算方法不同，需在表的下面注明。

五、工业统计学的发展及其体系

（一）工业统计学发展简介

工业统计学是经济统计学的一个分支。它是研究如何搜集、整理、描述和分析工业领域客观现象数量方面资料的统计理论与方法。

工业统计学的建立与发展，是与工业统计活动的发展密切联系在一起的。最初，工业统计与商业统计合在一起。巴黎大学教授福耳（F. Faure）认为，工商统计的开端始于13—14世纪。19世纪中叶以后，二者逐渐分立。我国自清朝末年，即开始进行工业统计。1927年，南京国民政府成立之后，在立法院下设立统计处，曾多次进行过工业调查；一些学者也主持或指导过一些工业调查。但在旧中国，这些工业统计活动规模都较小，搜集的资料也比较零散。新中国成立后，在政务院财经委员会内设立了统