

■何光瑶 孟 浩 主编■

统计学原理 与工业统计

中国经济出版社

统计学原理与工业统计

何光璠 孟 浩 主编

中 国 经 济 出 版 社

内 容 提 要

本书是为工业经济、工业企业管理、财务会计、市场营销等经济管理专业本科和专科学学生编写的统计教材，也可以作为统计干部职称考核和专业培训的参考资料。全书分两部分，第一至九章介绍统计基本理论和基本方法，第十至十八章介绍工业统计的主要内容。本书理论阐述简明扼要，侧重联系实际；注意吸收最新科研成果和工业普查经验。本书深入浅出，通俗易懂，并附有例题和计算练习题。

责任编辑：栾建民

封面设计：白长江

统计学原理与工业统计

何光瑶 孟 浩 主编

中国经济出版社出版发行

（北京市百万庄北街3号）

各地新华书店经销

北京北苑印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 18.625印张 479千字

1991年8月第1版 1991年8月第1次印刷

印数：1-8000

ISBN 7-5017-1115-1/F·725

定价：8.50元

前 言

为了适应当前大专院校、经济管理干部学院经济管理类专业《统计学原理与工业统计》课程教学的需要，我们组织部分高校的统计教师，在多年教学实践的基础上，编写了这本教材。本书也可作为经济管理干部进行岗位培训的教材，还可作为广大统计工作者自学业务以及晋升专业技术职称业务考试的参考书。

全书分为两部分共十八章：第一部分（一至九章）较系统地阐述了社会经济统计学的基本理论和方法，包括统计学的研究对象、统计指标、统计调查和各种统计分析的方法等；第二部分（十至十八章）从产品、劳动、设备、原材料、技术进步、销售价格、财务成本、工业统计分析的各个环节，阐述了工业统计的基本内容。我们在编写过程中，本着“少而精”、理论联系实际和通俗易懂的原则，着重从基本理论、基本知识和基本技能方面进行阐述，在内容上广泛地吸收了近年来我国统计科学研究的成果，力求充分反映第二次全国工业普查的经验和一些新制度，与统计实践较贴近。本书编有较多的例题分析，每章后都附有必要的计算练习题，以供练习使用。为适应新的国民经济核算体系即将推行的需要，对第二次全国工业普查中的基本统计指标以及工业增加值和国民生产总值等指标，进行了较详细的阐述，并增加了工业技术进步统计、产品销售和价格统计等内容。

参加各章编写的有：何光瑶（第一、二章）、吴吉梅（第三、四、七章）、俞建华（第五章）、邢志安（第六章）、朱庆树（第八章）、阎礼（第九章）、孟浩（第十、十一、十六章）、罗

亚非（第十二、十三、十四章）、徐云池（第十五、十七、十八章）。全书由何光瑶、孟浩主编并总纂。

我国著名统计学家、北京经济学院王持位教授在百忙之中为本书撰写了序言；本书在编写中吸收了兄弟院校教材的最新成果；北京工业大学经济管理学院、中国轻工业管理干部学院为本书的编写和出版给予了大力支持和帮助，在此一并致谢。

由于我们的水平有限，书中错误和不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

1991年5月

序 言

随着经济体制改革的深入，社会主义有计划商品经济的发展，我国的工业生产越来越具有商品生产的性质。商品生产是劳动过程与价值形成过程的统一。作为劳动过程，企业必须充分利用生产的三个要素，并使之达到最优的组合，生产出更多更好的使用价值，以满足社会的需要。作为价值形成过程，企业必须努力节约物化劳动，创造更多的价值。作为相对独立的商品生产者的企业，只有将自己的产品在市场上实现，才能弥补其各项支出，并获得收益。才能保证再生产过程顺利进行。社会主义企业的收益要在国家、企业和职工个人之间进行分配。因此，工业的再生产过程是生产、流通和分配三个环节的统一。工业统计学研究工业经济数量方面，是从数量上描述工业再生产过程，研究工业再生产的特点和规律性的。为适应社会主义有计划商品经济的发展，工业统计学应当由过去主要研究工业生产过程扩大到研究工业的整个再生产过程，逐步扩大和充实流通过程、分配过程的统计。理论来源于实践，又反过来指导实践。由于工业流通领域和分配领域的统计工作起步不久，有很多问题需要研究和总结，因而工业统计学中这两部分内容还比较薄弱。但是，理论工作者不应消极等待。要深入实际调查研究，在科学研究的基础上，逐步使之充实和完善。

随着商品经济的发展，我国的社会主义工业企业正在由生产型向生产经营型过渡。商品经济下的经营必须面对市场。有市场就必然有竞争。社会主义的竞争是优胜劣汰。社会主义企业要想在竞争中处于不败的地位，就必须适应市场，正确地进行经营决

策，在实现决策过程中，加强协调、控制，用最少的投入，实现最大的产出，最好的效益。因此，社会主义企业的经营管理是预测、决策、计划、协调、控制的集合体。社会主义工业企业统计必须适应企业经营管理的需要，由报告型统计向经营管理型统计过渡。工业企业统计只有为企业经营管理服务，才能够充分发挥它的巨大认识作用，才能够逐步提高企业统计工作的地位。工业企业统计工作如何为企业的经营管理服务对于我们来说仍然是一个新课题，需要广大理论工作者和实际工作者共同研究探讨。由主要完成上级报表到主要为企业经营管理服务，这是企业统计工作的一个质变，它不但会大大扩充企业统计工作内容，而且会极大地提高企业统计工作的质量。

统计是认识社会的一个有力武器。统计工作者既是这个武器的“制造者”，也是这个武器的“使用者”。因此，统计工作者不但要善于正确计算各项指标，及时而准确地提出统计资料；而且要善于利用这些资料去观察、研究工业再生产中的各种矛盾，去探索工业再生产中的各种联系，寻找客观事物的特点及其规律性；同时还必须宣传、解释、以及使各级领导和广大管理干部也学会使用统计。因此，工业统计学应针对不同的对象而有所侧重。对于非统计专业的学生和广大在职管理干部，工业统计学应当教会读者如何善于利用统计这个武器对企业经营管理中的各种问题作定量分析。为了使这类读者学会如何使用统计，在工业统计学中讲授统计学的一些基本原理是必需的。

何光瑶同志和孟浩同志主编的这本《统计学原理与工业统计》是适应上述两类不同读者需要的。这本书尽管仍以工业生产过程的统计为主，但是已扩充到流通领域，并初步涉及到工业分配统计问题。这本书是作者多年教学和科研成果的积累。本书的出版为广大实际工作者提供了一本有益的读物，在工业统计学的百花园中增加一枝艳丽之花。

王持位

1990年12月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 社会经济统计学的对象和方法.....	(1)
第二节 统计学原理与工业统计.....	(7)
第三节 统计学的几个基本概念.....	(10)
第二章 统计指标	(14)
第一节 统计指标的作用和种类.....	(14)
第二节 统计指标的设计.....	(17)
第三节 统计指标体系.....	(20)
第三章 统计调查	(24)
第一节 统计调查的一般问题.....	(24)
第二节 统计调查方案.....	(29)
第三节 统计报表.....	(34)
第四节 专门调查.....	(39)
第四章 统计整理	(45)
第一节 统计整理的一般问题.....	(45)
第二节 统计分组的概念和作用.....	(47)
第三节 统计分组的方法.....	(52)
第四节 统计资料汇总.....	(70)
第五节 统计表.....	(72)
第五章 综合指标法	(83)
第一节 总量指标.....	(83)
第二节 相对指标.....	(86)

第三节	平均指标·····	(98)
第四节	标志变异指标·····	(115)
第六章	时间数列·····	(126)
第一节	时间数列的一般问题·····	(126)
第二节	时间数列的总量指标和相对指标·····	(130)
第三节	时间数列的平均指标·····	(138)
第四节	时间数列分析·····	(155)
第七章	统计指数·····	(176)
第一节	统计指数的一般问题·····	(176)
第二节	综合指数·····	(180)
第三节	平均指数·····	(190)
第四节	指数体系和因素分析·····	(201)
第五节	指数法在平均指标动态分析中的应用·····	(212)
第六节	指数数列·····	(221)
第八章	抽样调查·····	(231)
第一节	抽样调查的一般概念·····	(231)
第二节	抽样误差·····	(238)
第三节	估计推断和样本容量的确定·····	(255)
第九章	相关与回归分析·····	(269)
第一节	相关关系的概念和种类·····	(269)
第二节	相关系数·····	(272)
第三节	简单直线回归分析·····	(278)
第四节	估计标准误差·····	(281)
第十章	工业产品产量和质量统计·····	(287)
第一节	工业产品统计的一般问题·····	(287)
第二节	工业产品实物量和劳动量统计·····	(291)
第三节	工业产品品种统计·····	(296)
第四节	工业产品质量统计·····	(301)
第十一章	工业产值统计·····	(318)

第一节	工业产值统计的一般问题·····	(318)
第二节	工业总产值与商品产值·····	(322)
第三节	工业净产值·····	(329)
第四节	工业增加值和国民生产总值·····	(342)
第五节	工业产品动态的研究·····	(348)
第十二章	工业劳动统计 ·····	(362)
第一节	工业劳动力统计·····	(362)
第二节	劳动时间利用统计·····	(371)
第三节	工业劳动力素质统计·····	(378)
第四节	工业劳动生产率统计·····	(380)
第五节	工资统计·····	(392)
第十三章	工业设备统计 ·····	(399)
第一节	工业生产设备的分类·····	(399)
第二节	工业生产设备的数量及现状统计·····	(402)
第三节	工业生产设备利用统计·····	(404)
第四节	工业产品生产能力统计·····	(413)
第五节	工业动力设备统计·····	(416)
第十四章	工业原材料及能源统计 ·····	(423)
第一节	工业原材料的概念与分类·····	(423)
第二节	工业原材料收入、支出和储备统计·····	(425)
第三节	工业原材料消耗统计·····	(432)
第四节	工业原材料利用统计·····	(437)
第五节	能源消费统计·····	(441)
第十五章	工业技术进步统计 ·····	(452)
第一节	工业技术革新项目统计·····	(453)
第二节	设备更新、改造统计·····	(455)
第三节	生产过程机械化、自动化和电气化程度 统计·····	(459)
第四节	新工艺和新产品统计·····	(465)

第五节	生产专业化和协作化统计·····	(470)
第六节	技术进步的综合评价·····	(473)
第十六章	工业产品销售和价格统计·····	(481)
第一节	工业产品销售和库存统计·····	(481)
第二节	工业产品销售情况的分析·····	(487)
第三节	工业产品价格统计·····	(496)
第四节	工业品出厂价格指数·····	(502)
第五节	工业企业出口商品统计·····	(506)
第十七章	工业财务成本统计·····	(513)
第一节	工业固定资金统计·····	(513)
第二节	工业流动资金统计·····	(519)
第三节	工业产品成本统计·····	(527)
第四节	工业利税统计·····	(539)
第十八章	工业统计分析·····	(549)
第一节	统计分析的一般问题·····	(549)
第二节	工业生产计划完成情况与预计分析·····	(556)
第三节	主要经济指标的对比分析·····	(560)
第四节	生产经营活动中的平衡分析·····	(564)
第五节	主要经济指标的因果关系分析·····	(568)
第六节	主要经济指标的动态分析·····	(573)
第七节	工业经济效益统计分析·····	(577)

第一章 总 论

第一节 社会经济统计学的对象和方法

一、社会经济统计学的对象

什么是社会经济统计学的对象？要回答这个问题，必须了解统计实践和社会经济统计学的关系以及社会经济统计学的发展过程。

统计实践即统计工作是一种调查研究活动。这种活动的内容是搜集、整理、分析社会现象数量方面的信息。因此，统计工作的对象是社会现象的数量方面，具体包括社会现象特别是经济现象的数量表现、数量关系和质量互变的数量界限。社会经济统计学是统计实践经验的概括和总结，社会经济统计学概括总结的是搜集、整理、分析社会现象特别是经济现象数量方面的活动即调查研究活动是如何进行的，即统计活动的规律和方法。

应当指出，社会经济统计学的对象随着统计工作的发展而有所变化。统计学家曾经针对当时统计工作发展水平，对社会经济统计学的对象做过各种各样的概括。

统计工作在很长一段历史时期内是处在对社会现象数量方面的描述阶段，后来逐步发展到研究数量关系，再发展到关于数量规律性的探讨，又发展到科学预测。最初的社会经济统计学，其内

容既包括对社会经济现象数量及数量关系的分析研究,也包括对统计工作规律和方法的总结。后来,由于科学分工的发展,也由于统计工作本身的发展,要求社会经济统计学根据统计实践经验加以理论概括,总结统计活动的规律和方法。于是社会经济统计学开始沿着研究方法的方向转变。正是这时,产生了社会经济统计学对象的争论:一种观点认为,社会经济统计学是一门实质性科学,它的研究对象是社会现象数量方面即社会经济发展规律在具体历史条件下的数量表现;另一种观点认为,社会经济统计学是一门方法论科学,它的研究对象是统计活动的规律和方法。

从社会经济统计学和统计实践即统计活动、统计工作的关系上看,从社会经济统计学发展过程上看,社会经济统计学的对象可以做如下概括:社会经济统计学是一门社会科学,它是研究关于如何搜集、整理、分析社会经济现象数量方面的方法的科学。

二、统计研究的特点

社会经济统计学(简称统计学,下同)是属于认识方法的科学,认识方法是在研究社会现象数量方面过程中总结出来的。这就是说,统计学来源于统计工作。不能设想,不去调查研究社会现象数量方面,会总结出社会现象数量方面的调查研究方法:不去分析客观事物的规律,会总结出认识规律的方法。统计学只具有相对的独立性,它和统计工作存在密切的联系。因此,学习统计学,发展统计科学,就必须认识统计工作的特点。那么,统计研究社会现象特别是经济现象的数量有哪些特点呢?

(一)统计是研究社会现象特别是经济现象的数量的。这是统计研究最基本的特点。但是,统计研究的数量不是抽象的数量,而是具有质的规定性的数量,具有一定经济意义的数量。这些数量反映了社会现象的规模、水平、速度、结构和比例关系。例如(见表1—1所示),1988年和1989年三种工业产品产量说明这两年三种工业产品生产成果所达到的规模。三种工业产品产量1989年和1988年相比的百分数说明三种工业产品产量的发展速度。又

我国几种工业产品产量及发展速度

表1-1

工业产品名称	计量单位	1988年	1989年	1989年和1988年相比的%
发电量	亿度	5452	5820	106.75
水泥	亿吨	2.1	2.07	98.57
农用化肥	万吨	1742.2	1855	106.47

1988年我国农民人均收入构成

表1-2

	人均纯收入(元)	农户数比重(%)
贫困户	200以下	5.3
温饱户	200~500	47.7
宽裕户	500~1000	37.6
小康户	1000以上	9.4
—	合 计	100.0

例如(见表1—2), 1988年我国农村贫困户、温饱户、宽裕户和小康户各占总户数比重, 说明我国农民人均纯收入的构成。

(二) 统计是从总体上研究社会经济现象数量的。总体是由许多性质相同的单位组成的, 统计不是研究个别单位的数量。为什么统计要从总体上进行研究呢? 因为个别单位的数量是多种因素共同影响的结果, 其中有偶然因素也有必然因素。总体的数量是经过汇总得到的, 个别单位受偶然因素影响的数量经过汇总会互相抵消掉, 所以, 总体的数量是必然因素作用的结果, 是客观事物本质或规律的表现。列宁在《统计学和社会学》一文中指出: “在社会现象方面, 没有比胡乱抽出一些个别事实和玩弄实例更普遍更站不住脚的方法了。罗列一般例子是毫不费劲的, 但这是没有任何意义的或者完全起相反的作用, 因为在具体的历史情

况下，一切事情都有它个别的情况。如果从事实的全部总和，从事实的联系去掌握事实，那末，事实不仅是‘胜于雄辩的东西’，而且是证据确凿的东西。如果不是从全部总和，不是从联系中去掌握事实，而是片断的和随便挑出来的，那末事实就只能是一种儿戏，或者甚至连儿戏也不如。”①社会经济统计是通过对社会经济现象数量方面的研究来认识社会经济发展规律的，而总体的数量是事物本质和规律的表现，因此统计研究必须着眼总体的数量方面。

当然，这里指出的从总体上进行研究是从统计研究目的上讲的，不是从统计研究过程讲的，从统计研究过程上讲，统计研究是一个从个体过渡到总体的过程。

（三）统计不能离开对现象质的分析而孤立地进行，必须在质与量的密切联系中研究社会经济现象的量。因为任何事物都具有质和量两个方面，是质与量的统一体。客观世界不存在有质无量之物或有量无质之物，质和量总是结合在一起的。认识事物的质和认识事物的量二者是辩证的统一：认识事物的质是认识事物的开始，是考察量的前提；认识事物的量是认识事物的继续，是对事物质的认识的深化。统计工作虽然是研究量的，却也不是从定量认识开始的，它要在搜集统计资料之前，先确定调查对象的范围，确定反映这个对象的指标，指标体系和分组方法。这些定性工作是以后定量工作的必要准备。经过统计调查、统计整理和统计分析等定量分析，最后达到认识事物发展规律的目的。

三、统计工作过程

统计工作是对社会经济现象的数量进行调查研究的工作。调查研究过程也是我们对客观事物的认识过程。辩证唯物论的认识论告诉我们：认识过程可以分为两个阶段，感性认识阶段和理性认识阶段。感性认识是对事物表面的、个别属性和特征的认识。理性认识是感性认识材料的抽象和概括而形成的关于事物本

①《列宁全集》第23卷第279，人民出版社1958年第一版。

质、事物全体、事物内在联系的认识。统计调查是统计的感性认识阶段，统计整理和统计分析是统计的理性认识阶段。另外，前面指出，统计工作虽然是研究数量的，但却不是从定量认识开始的，在统计调查之前要确定调查对象，要确定反映这个对象的统计指标、指标体系和分组方法等。这些工作内容叫统计设计。

总之，统计工作过程可以分成四个互相区别又互相联系的四个阶段：统计设计、统计调查、统计整理和统计分析。

统计设计是统计工作第一阶段，它是根据研究目的和研究对象特点，对统计工作的各个方面和各个环节的统筹考虑和安排。统计设计的主要任务是确定统计指标和统计指标体系以及与统计指标体系相联系的统计分类和分组方法。

确定了统计指标和统计指标体系以后，就要根据统计指标的要求占有资料，这就是统计调查阶段。统计调查的任务就是根据事前确定的调查方案，搜集被研究现象的准确资料，从而获得丰富的感性认识。所以，这一阶段是认识的起点，同时也是进一步进行资料整理和分析的基础环节。

统计整理是对调查资料进行科学的加工汇总使之条理化，系统化。这一阶段的主要任务是通过科学的分组和综合汇总，得出反映总体特征的综合材料。统计资料整理过程实际上也是分析过程，并为进一步分析创造条件。

统计分析是对经过加工整理的统计资料进行分析研究。这一阶段的主要任务是通过计算各种分析指标和运用各种分析方法，揭示现象的比例关系和发展变化规律。很显然，统计整理和统计分析都是属于理性认识阶段。

一般地说，统计工作过程是按照统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的顺序进行的。但是，在实际统计工作中它们常常是互相交织的，你中有我，我中有你的。例如，在统计设计阶段，需要对所研究现象有一个初步了解，做些初步试点调查，才能确定统计指标和指标体系。在统计调查和统计整理过程中，也

要进行统计分析，可能需要调整统计设计方案和做些补充调查。统计分析过程中也会有统计调查和统计整理。

四、统计研究的方法

统计工作的三个阶段即统计调查、统计整理和统计分析都有专门方法，它们是大量观察法、分组法和对比分析法。

(一) 大量观察法

前面指出，统计是从总体上研究社会现象的数量方面，总体是由许多单位组成的。统计调查必须搜集总体每个单位或足够多单位的资料。例如，为了对一国人口进行统计研究，就必须对该国每个居民或足够多的居民进行调查。大量观察法就是对总体中每个单位或足够的单位进行调查，来搜集统计资料的方法。大量观察法不是指一种方法，而是许多调查方法的总称。

统计在通过大量观察来研究社会现象的同时，也要注意对总体中某些个别单位的研究。例如，对总体中具有代表性的单位即典型单位的研究，也可以得出现象发展具有普遍意义的结论。这种从典型入手研究总体的方法，称为典型调查。典型调查可以弥补大量观察的不足。

(二) 分组法

统计为了从总体上研究其数量方面，仅仅搜集每个单位的资料是不够的，还需要进一步加以汇总和综合，以取得反映总体特征的材料。汇总和综合绝不仅仅是把总体各单位数字资料简单的加加减减，而需要分组。统计分组法是统计资料整理最基本的方法。它是根据统计研究目的和现象本质特征，把总体划分成不同的类型或性质上不同组的一种方法。辩证唯物论的认识论认为，要认识事物的本质和规律性，前提条件是尽可能占有丰富的和真实的感性材料。但是，认识了大量的现象还不等于认识事物的本质。要掌握本质，就要对大量现象以及它们互相关系进行分析和研究，而统计分组是进行互相关系研究的前提。

应当指出，统计分组不仅仅是整理统计资料的方法，也是统