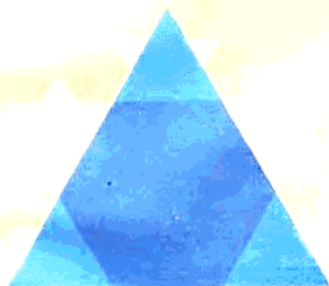


工商企业管理统计

——理论与应用

白全礼 李汝功 连家林 编 著



河南人民出版社

序 言

统计工作是管理的基础和工具，统计方法是一种很重要的定量分析方法。随着企业经营机制的转换和市场经济的建立与发展，统计的作用将更为重要，统计方法也将得到更广泛地应用。

白全礼、李汝功、连家林三位同志编著的这本《工商企业管理统计——理论与应用》，适应了社会主义市场经济发展的要求，比较全面、系统、深入浅出地介绍了统计学和工商企业管理统计的基本理论与方法。这可能就是作者撰写本书的本意和指导思想。本书既可作为大专院校经济管理类各专业的教材，对工商企业广大统计业务人员和其他经营管理人员学习统计知识，掌握定量分析方法和在市场经济条件下组织与搞好工商企业统计工作，也很有参考价值。

本书过去叫做“统计学原理”与“工商企业统计”，他们把书名改作《工商企业管理统计——理论与应用》，代表了他们对统计理论和体系的一些观点和新的探索。本书立足企业，围绕管理，把统计基本理论与工商企业统计融为一体，提出了较为新颖的理论体系。在统计基本理论部分，他们考虑到了统计的国际惯例，加强了统计分析和预测的内容；在工商企业统计实务部分，他们以企业经营决策的过程为主线，在简要介绍统计指标概念的基础上，十分强调指标的分析应用，并增加了企业形象统计、无形资产统计等新内容。尤其是本书能结合我国新国民经济核算体系和新颁财务会计制度，更增强了本书的实用性和可操作性。此外，本书还注意了总结企业统计改革的新经验。

我相信本书的出版，对满足当前统计教学改革的需要，活跃统计理论的研究，促进工商企业管理统计工作水平的提高，都会有一定裨益的。

丁振兴

1993年8月12日

前 言

本书是为了适应教学及市场经济条件下工商企业统计工作的实际需要编写的。在写作过程中，我们注意加强统计分析和预测方法的介绍，力求有一定的深度和实用性。在工商企业统计实务部分，我们按照工商企业经营决策的过程来安排内容，在简单介绍指标概念的基础上，注意指标的分析和应用。整个写作的指导思想是：适应市场经济发展的客观要求；结合新的国民经济核算体系和新的财务会计制度，并注意介绍统计的国际惯例；加强统计基本理论与方法部分的内容，以至能单独作为60学时左右的“统计学原理”教材使用。本书每章后面都附有思考与练习题，宜作为会计学、审计学、市场营销、公共关系、工商企业管理、工业经济等专业讲授“工商企业管理统计”、“统计学原理”、“统计学原理与工商企业统计”等类似课程的教材或教学参考书，也可作为广大工商企业统计人员和其他经营管理人员学习统计知识，掌握定量分析方法的参考读物。

本书是集体合作的结果，白全礼拟订了初步编写大纲，李汝功、黄午臻参加了大纲讨论。白全礼编写了第一、二、五、七、九、十五章，并负责1~9章统计基本原理部分的统稿工作。李汝功编写了第三、四、十、十一、十二、十三、十四章，并负责10~14章工商企业统计实务部分的统稿工作。连家林编写了第六和第八章。黄午臻副教授审阅了大部分章节的内容，并对全书的编写给予了具体地指导、鼓励和帮助。胡宏光负责全书的编辑加工和校对工作。全国统计学会理事、原河南省统计学会副会长、全国优秀专家丁振兴教授热情地为本书撰写了序言。

由于编写时间仓促，水平有限，书中一定会有许多错误及不足之处，恳请各位师长、读者提出批评意见。

作 者

1993年8月

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 统计及其特点.....	(1)
第二节 统计学的产生和发展.....	(3)
第三节 统计学中的几个基本概念.....	(6)
思考与练习题.....	(9)
第二章 统计设计	(10)
第一节 统计设计的意义、种类和内容.....	(10)
第二节 指标和指标体系.....	(12)
第三节 工商企业统计的组织和基础工作.....	(19)
思考与练习题.....	(23)
第三章 统计调查	(25)
第一节 统计调查的意义和分类.....	(25)
第二节 统计报表.....	(28)
第三节 专门调查.....	(29)
第四节 统计调查方案.....	(32)
思考与练习题.....	(34)
第四章 统计整理与统计估算	(35)
第一节 统计整理概述.....	(35)
第二节 统计分组.....	(38)
第三节 次数分布.....	(44)
第四节 统计估算.....	(48)
思考与练习题.....	(51)
第五章 平均数与变异数	(53)
第一节 平均数.....	(53)
第二节 变异数.....	(68)

思考与练习题·····	(76)
第六章 抽样推断与设计·····	(81)
第一节 抽样推断的意义和几个基本概念·····	(81)
第二节 抽样分布·····	(86)
第三节 抽样估计的一般原理·····	(96)
第四节 抽样方案的设计·····	(122)
思考与练习题·····	(139)
第七章 指数法·····	(147)
第一节 指数的意义和分类·····	(147)
第二节 综合指数·····	(149)
第三节 平均指数·····	(159)
第四节 指数体系与因素分析法·····	(166)
思考与练习题·····	(179)
第八章 相关与回归·····	(183)
第一节 相关与回归的概念及种类·····	(183)
第二节 直线相关的测定·····	(187)
第三节 简单直线回归·····	(195)
第四节 曲线回归与复回归·····	(205)
思考与练习题·····	(222)
第九章 时间数列分析与预测·····	(226)
第一节 时间数列概述·····	(226)
第二节 时间数列分析的基本指标·····	(229)
第三节 长期趋势的测定和预测·····	(244)
第四节 季节变动的测定和预测·····	(264)
思考与练习题·····	(271)
第十章 企业营销环境及生产条件统计·····	(275)
第一节 营销环境统计·····	(275)
第二节 企业劳动力统计·····	(277)

第三节 工业企业资产统计.....	(286)
第四节 企业原材料与能源统计.....	(296)
思考与练习题.....	(302)
第十一章 企业生产管理统计.....	(305)
第一节 工业产品实物量统计.....	(305)
第二节 工业产品产值统计.....	(307)
第三节 工业产品品种统计.....	(311)
第四节 工业产品质量统计.....	(313)
第五节 生产作业统计.....	(317)
思考与练习题.....	(322)
第十二章 企业技术进步与技术开发统计.....	(329)
第一节 工业技术进步统计的一般问题.....	(329)
第二节 生产设备的技术进步统计.....	(330)
第三节 劳动力素质统计.....	(332)
第四节 新产品统计.....	(333)
第五节 企业技术开发统计.....	(335)
第六节 技术开发效果及评价.....	(338)
思考与练习题.....	(341)
第十三章 工业产品销售及流通统计.....	(342)
第一节 市场调查.....	(342)
第二节 工业产品销售和库存统计.....	(346)
第三节 工业产品销售情况分析.....	(349)
第四节 工业产品销售预测.....	(352)
第五节 企业形象统计.....	(354)
第六节 企业的物资流通与对外贸易统计.....	(355)
思考与练习题.....	(357)
第十四章 企业营销成果与效益统计.....	(359)
第一节 企业销售收入统计.....	(359)

第二节 企业利润统计.....	(362)
第三节 企业经济效益统计.....	(371)
思考与练习题.....	(376)
第十五章 宏观经济总量核算.....	(378)
第一节 国民经济及其核算.....	(378)
第二节 我国新国民经济核算体系.....	(384)
第三节 国民经济基本总量指标.....	(389)
思考与练习题.....	(398)

第一章 总 论

第一节 统计及其特点

一、统计的涵义

统计 (Statistics) 一词在不同场合往往有不同的涵义, 如果不加特殊说明, 它是统计工作、统计资料和统计学的泛称。

统计工作是指各国政府及其它各种机构为满足社会、政治、经济、文化、技术等方面的管理需要或科学研究的需要而进行的搜集、整理、描述和分析有关数字资料的一系列活动。它一般包括统计设计、统计资料的搜集、统计整理和统计分析四个不同的工作阶段或环节。

统计资料是指统计工作活动产生的各项反映有关社会、政治、经济、文化、科学技术等客观现象的数字资料。如1992年全国城市人均居住面积为7.1平方米, 1992年全国城镇居民每人年均生活费支出为1671.73元等均是统计资料。统计资料必须具有客观性、准确性、及时性、系统性、连续性等特点。

统计学或称统计科学, 是一门关于如何进行统计资料的搜集、整理、描述和分析, 以发现客观现象数量关系变化规律性的方法论科学。它为管理决策和科学研究提供各种各样、不同用途的统计方法, 因此, 统计学又称为统计方法。

统计工作、统计资料和统计学三者之间有着密切的联系: 统计资料是统计工作活动的成果, 是对客观现象进行统计研究的基

础；统计学是统计工作经验的理论概括和总结，又是指导统计工作活动的原理和方法。

二、统计的特点

统计的特点是指作为统计工作、统计资料和统计学的泛称或整体的特点，是指所有各种统计的共性。尽管人们在统计的研究对象等认识上还存在不同的观点，但统计的共性或基本特点是不变的、一致的。

（一）数量性

对客观现象的认识，无论是社会现象还是自然现象，都既可以对其“质”的方面进行认识，也可以对其“量”的方面进行认识，而统计则总是侧重于后者。统计资料是反映客观现象数量方面的数字资料，统计学是研究如何搜集、整理、分析客观现象数量方面的定量科学。统计研究现象的数量方面，包括数量多少、数量关系、数量界限和数量变化的规律。

（二）总体性

总体性亦称整体性。统计研究客观现象的数量方面，不是个别现象的数量方面，而是现象总体的数量方面。总体是由具有某种共同性质的许多个别事物组成的整体。统计总是从整体的观点出发，通过对大量现象的综合研究，得出反映现象总体的数量特征、找到和说明现象总体数量变化的规律性。例如，人口统计不是要了解和研究个别的人，而是要反映一个国家或地区的人口多少、男女比例、年龄结构、出生率、死亡率及其变化的规律性。个别现象的表现是复杂多样的，甚至是杂乱无章的，但现象总体却会表现出某种共同的倾向和趋势，从而是有规律可循的。

（三）估算性和近似性

统计是从量的方面反映和认识客观现象总体的。然而，由于客观现象本身的复杂性、人们出于经济角度的考虑等原因，统计上的量往往具有估算性和近似性的特点。如个体商贩的商品零售

额、全国物价总水平、全国居民家庭收入情况等。会计上的数字一般要求非常精确，而统计上常常以亿元、万元、万吨、亿米等计量，小数点后则按四舍五入处理。

近似性尤其是指统计所得出的现象数量规律性的近似性，这种近似性是基本趋势已定情况下的波动性和基本确定性下的不确定性。所谓基本确定性，是指统计数量规律作为一种客观趋势，具有不依人的意志为转移的客观性，人们不能改变这种趋势。所谓不确定性和波动性，是指在大势已定、客观条件基本不变的情况下，规律有一个波动的幅度，以近似值、平均数的形式存在。

认识统计的基本特点对于把统计学、统计研究从整个科学体系和科学研究中区别出来，对于正确运用统计方法认识客观事物等具有重要的意义和作用。例如，我们不能根据一两件产品经久耐用就说该种产品质量好，我们也不能根据某种产品是优质产品而排除这种产品中有非优质产品的存在。

应当注意的是，统计侧重于现象的量，而决不是脱离现象的质的抽象的量。统计学作为一种工具或方法，它并不解决科学研究中许多“为什么”的问题。任何事物都是质与量的矛盾统一体，统计上的量往往都是具体的、有一定的质的规定性的量，统计工作者如果不重视和了解客观现象的质的方面，就不可能正确反映客观现象和揭示其规律性。

第二节 统计学的产生和发展

理论来源于实践。统计实践历史悠久，它是适应社会政治经济的发展和管理的需要而建立和发展起来的。早在奴隶社会，统治阶级为了征兵和收税的需要，就开始了人口、土地等统计工作。

由于封建社会的经济十分落后，统计工作在长期的封建社会

发展缓慢。资本主义的产生并迅速发展，对统计提出了新的要求，大大促进了统计工作的发展。在统计实践活动发展到一定阶段，积累了大量的统计工作经验和资料的基础上，人们开始了统计科学的研究，出现了统计学的萌芽——政治算术和国势学。

政治算术产生于英国，后人称为统计学中的政治算术学派，其代表人物是威廉·配第（W·Petty，1623—1687）和约翰·格朗特（J·Graunt，1620—1674）。他们主张用数字计量和比较的方法研究社会经济现象。威廉·配第在其代表作《政治算术》一书中，采用了一种在当时看来比较特殊的方法，将英国、法国和荷兰三个国家的“财富和力量”从整体上进行数量比较和分析，并最后概括出政治结论。马克思对于威廉·配第和他的政治算术评价很高，他说“配第创造‘政治算术’，即一般所说的统计”^①，还说配第是“政治经济学之父，在某种程度上也可以说是统计学的创始人”^②。

国势学与政治算术差不多是同时产生的，它产生于德国，后人称国势学为国势学派或记述学派。“统计学”这个名称是这个学派起的。其代表人物是海尔曼·康令（H·Conring，1606—1681）和高特弗里德·阿亨瓦尔（G·Achenwall，1719—1772）。他们认为统计学是国家显著事项之学，主张用形式逻辑比较法和文字记述法来比较和说明国家的形势。

政治算术学派与国势学派均以社会经济作为研究对象，均以社会经济的实际调查资料作为立论的依据，均认为自己这门学科是具体阐明国情国力的社会科学，而不同之处在于是否把数量性作为基本特征。两个学派共存了近二百年，相互影响、相互争论，但总的来说，政治算术学派的影响要大得多。随着统计实践的发展和科学分工的要求，人们把政治算术学派的政治算术称作统计

①《马克思恩格斯选集》第8卷，人民出版社，1972年版，第273页

②《资本论》第1卷，人民出版社，1975年版，第302页

学，而把国势学派所称的统计学仍称为国势学。因此，国势学有统计学之名，而没有统计学之实，政治算术学派虽无统计学之名，却是统计学的真正起源。

19世纪中叶，产生了数理统计学派，其创始人为比利时人阿道夫·凯特勒（A·Quetelet, 1796—1874），他把概率论引入统计学，开辟了统计学的新领域，被称作近代统计学之父。

数理统计学把作为社会科学的统计学转变为一门通用的方法论科学，从而与原有的政治算术意义的统计学产生了分歧和争论。作为政治算术意义的统计学的继续，产生了社会统计学派。

在西方国家，19世纪后半叶到20世纪初，当数理统计学派尚未充分发展的时期，社会统计学派占有优势。数理统计学发展以后，数理统计学派的观点逐渐取得了优势地位。目前在欧美等大多数国家，一提到统计学就是指作为通用方法论的数理统计学。

马克思主义的创立奠定了统计学的新的理论基础，产生了社会经济统计学。在一定意义说，社会经济统计学是社会统计学派在新的理论基础上的继续和发展，它强调统计学是一门独立的社会科学，它在质与量的联系中研究大量社会经济现象的数量方面，强调马克思主义哲学和政治经济学是统计学的理论基础，认为统计的作用主要是认识社会的武器和国家管理的工具，十分强调统计的社会性、阶级性。

在我国、前苏联等社会主义国家，社会经济统计学得到了很大的发展，对于建立社会主义统计、指导统计工作实践发挥了重要的作用。以至于我国在1978年以前，一提到统计学就是指社会经济统计学。

党的十一届三中全会以来，我国的统计理论研究进入了繁荣、活跃的新时期，在有关统计学的对象、性质等基本问题上展

开了热烈的讨论。这种讨论归纳起来主要是两个问题：统计学是一门还是两门、是实质性科学还是方法论科学？对于后一个问题，目前绝大多数人都认为是方法论科学。对于前一个问题，认为统计学是两门的，认为社会经济统计学和数理统计学是两门独立的统计学科，社会经济统计学可以应用数理统计方法，但二者不能互相替代；认为统计学是一门的，又有三种不同的观点。第一种观点认为统计学即数理统计学，它是一门以概率论为基础，研究随机现象的一门通用的方法论科学。认为并不存在独立的社会经济统计学，它只不过是数理统计方法在研究社会经济现象时的应用；第二种观点认为统计学即社会经济统计学，它研究社会经济现象的数量方面，数理统计学属于数学而不属于统计学；第三种观点认为统计学即作为研究客观现象数量方面的通用的方法论科学，它既适用于社会经济现象，也适用于自然现象。

我们基本上同意统计学是一门通用方法论的观点，社会经济统计学和数理统计学是统计学中的两个不同学派，它们既有共性又有个性，既有区别也有联系。但从发展的观点来看，二者正越来越接近和综合。本书基本是按这种观点来写的，但考虑到数理统计一般已作为一门独立的课程来开设，我们仍十分注意保持社会经济统计的特点和体系。为区别起见，我们把书名叫做工商企业管理统计——理论与应用。1~9章讲述统计学的基本原理与方法，10~15章讲述工商企业管理统计的基本指标和分析。

第三节 统计学中的几个基本概念

统计学中的概念较多，各有其特定的含义。而有一些概念则贯穿全书，随时都会用到，因此有必要先作简要的介绍。

一、总体与总体单位

总体 (Population) 又称统计总体，是指统计所要研究对

象的全体，它是由客观存在的、具有某种共同性质的许多个别事物构成的整体。组成总体的个别事物或基本单位，称为总体单位。总体是集合的概念，而总体单位则是集合中的元素。例如，我们要研究某市居民户的生活水平，那么这个市的全部居民户便构成总体，而每个居民户就是总体单位。如要研究某企业的设备情况，那么企业的全部设备构成总体，每台设备便是总体单位。

总体和总体单位是多种多样的，有以某种客观存在的实体为单位组成的实体总体，如一个企业以职工为单位的组成的职工总体、以每台设备为单位组成的设备总体、以产品为单位组成的产品总体等；也有以某种已发生的行为、事件为单位组成的行为总体，如以买卖行为、工伤事故、体育活动等为单位组成的总体。

按总体单位是否有限，总体分为有限总体和无限总体。总体范围和总体单位都能明确确定，并且总体单位数目有限，能够计算出总数的，称为有限总体。如一个国家或地区的人口、企业在一定时期内生产的产品等。总体范围不能明确确定、总体单位数目无限，不能计算出总数的，称为无限总体。如天空中的星星、河里的鱼等。

总体的范围可大可小，从而有大总体与小总体之分。大与小的概念是相对的。

总体与总体单位的确定具有相对性，它取决于统计研究的具体目的。

二、标志与指标

标志 (Mark) 是说明总体单位特征或属性的名称。每个总体单位从不同角度考虑，都具备许多特征或属性。如工人作为总体单位，他们的性别、工种、文化程度、年龄、工资等就是其标志。如以工业企业作为总体单位，其经济类型、职工人数、设备数量、总产值、利润等就是企业的标志。

标志按其性质可以分为品质标志和数量标志。品质标志表明

总体单位属性方面的特征，其具体表现不能以数值表示，只能以文字描述，如性别、民族、文化程度、企业经济类型等均是品质标志。数量标志表明总体单位数量方面的特征，其具体表现可以用数值表示，如年龄、工资、产值、设备数量等。

指标 (Index) 即统计指标，是用来说明总体数量特征的范畴及其数值。如1987年我国国民生产总值为10920亿元，就是统计指标。一个完整的统计指标包括五个组成部分：一是时间，如1987年；二是地点或空间，如我国；三是指标名称，如国民生产总值；四是具体数值，如10920；五是计量单位，如亿元。

指标的另一种理解是说明总体数量特征的概念或范畴，即仅指指标的名称，如国民生产总值、国民收入、人口数、劳动生产率等。这种理解与标志的概念相一致，在科学研究或理论说明以及统计设计上，得到广泛的使用。

统计正是用指标来反映现象总体的数量特征及其规律性的，它在统计学中是最重要的基本概念之一。下一章我们将进一步作专门阐述。

标志与指标之间的区别是明显的：标志与总体单位相联系，它是说明总体单位特征的。而指标与总体相联系，它是说明总体特征的；标志有不能用数值表示的品质标志和能用数值表示的数量标志，而指标都是用数值表示的，没有不能用数值表示的统计指标。同时，二者之间也具有一定的联系，许多指标的数值都是从总体单位的数量标志的表现——标志值汇总得来的，如某市工业总产值是由该市每一企业（总体单位）的工业总产值的具体数值汇总得出来的。

三、变异与变量

变异即变化和不一样。标志按变异情况可以分为不变标志和可变标志。一个总体中，当一个标志在各总体单位的具体表现相同时，这个标志便叫作不变标志。例如在国有企业总体中，各企

业在所有制标志上都表现为国有，所有制便是一个不变标志。前面讲到总体必须是具有某种共同性质的许多个别事物构成的整体，这种共同性质在这里就表现为各单位至少具有一个不变标志。一个总体中，当一个标志在各单位的具体表现不同时，这个标志便称为可变标志。如国有企业总体中，各企业的产值、利润、职工人数等就是可变标志。统计上把可变标志的具体表现的不一样，称为变异，认为它是统计研究的前提，没有变异就不需要统计。在统计研究中，人们总是根据研究目的从总体单位具有的许多标志中选择最重要的可变标志进行研究，在调查时也称这些可变标志为调查项目。

不变的数量标志一般称为常量，而可变的数量标志被称作变量。变量可能有的数值表现叫做变量值，也称标志值。实际调查得到的变量的具体表现值，称为观测值。但习惯上，并不把二者加以严格区分。

变量按其取值情况分为离散变量和连续变量两种，前者的标志值可按一定的次序一一列举，后者的取值是连续不断，相邻两个数值之间可以作无限分割。如人数、企业数是离散变量，而身高、体重、企业耗电量等则是连续变量。

思考与练习题

1. 统计的涵义是什么？
2. 统计有哪些基本特点？你是如何理解的？
3. 试叙述统计学产生与发展的大致轮廓，并大致谈谈社会经济统计学派和数理统计学派的特点。
4. 试举3例说明什么是总体与总体单位、标志与指标，并说明其区别与联系。

第二章 统计设计

第一节 统计设计的意义、种类和内容

一、统计设计的意义

任何较大规模的活动开始之前，总要有一个方案，说明对象、目的以及如何达到目的的步骤、方法等等。统计工作也是如此，无论是社会经济统计还是科学实验的统计，都要根据研究对象的特点和研究目的。对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘考虑和安排，这就是统计设计。

统计设计具有重要的意义和作用。在自然科学领域，统计设计是整个科学实验设计的一个组成部分，如为进行卫星发射和运行的控制所进行的数据收集、整理、分析等统计工作的设计。在社会经济领域，统计设计则往往是一个相对独立的工作过程，它对于保证统计工作的集中统一、协调、优化等都有重要作用。建立社会主义市场经济，给社会经济统计工作提出了许多新的要求，如商业物资统计、外经外贸统计、企业集团统计等都需要进行设计和重新设计。统计设计构成社会经济统计中富有特色和重要的部分。

二、统计设计的种类

从统计设计所包括的范围可以分为整体设计与专项设计两类。整体设计是对某一系统整体的整个统计工作进行的全面的设计。例如对一个企业统计工作的整体设计、一个省或地区统计工