

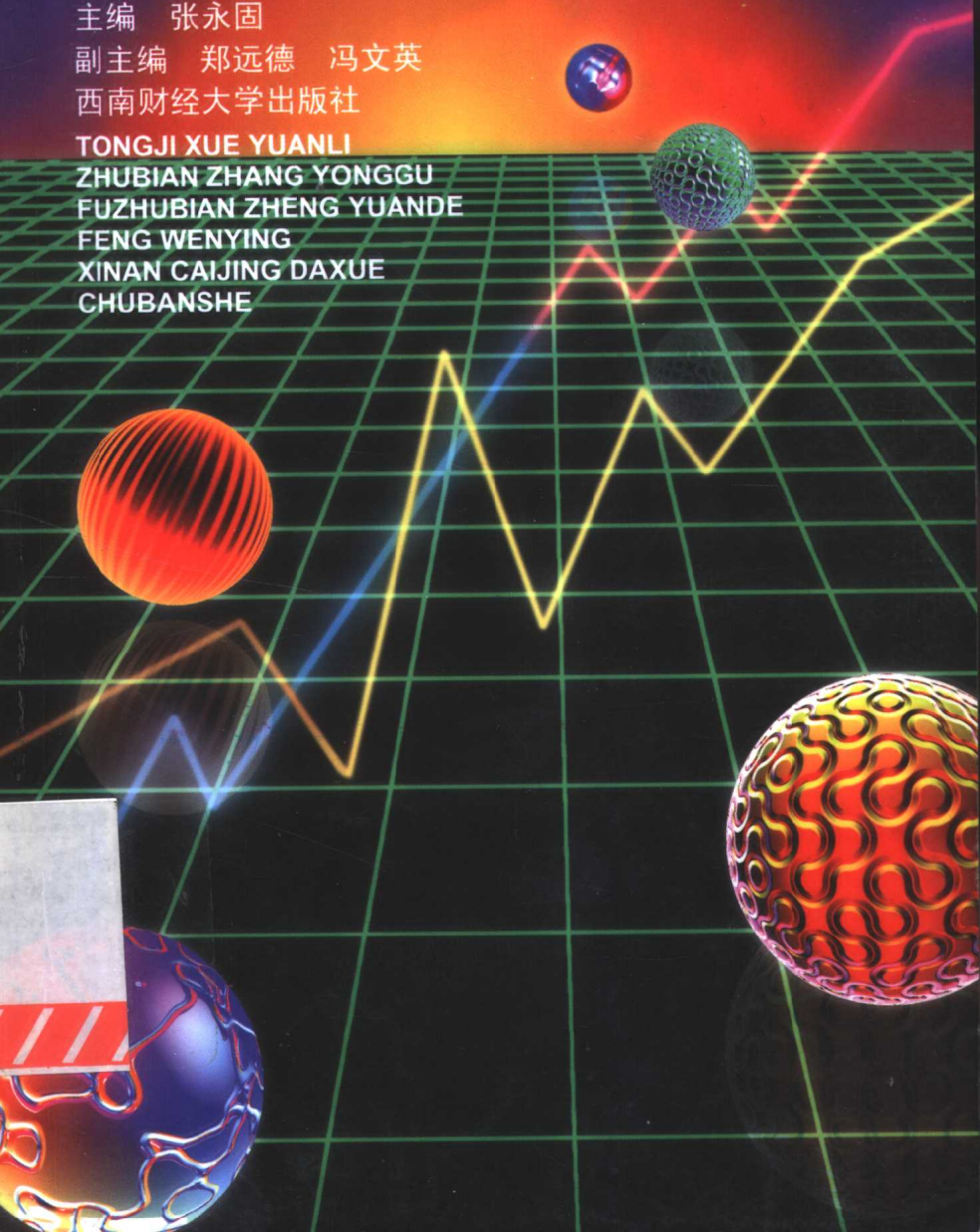
统计学原理

主编 张永固

副主编 郑远德 冯文英

西南财经大学出版社

TONGJI XUE YUANLI
ZHUBIAN ZHANG YONGGU
FUZHUBIAN ZHENG YUANDE
FENG WENYING
XINAN CAIJING DAXUE
CHUBANSHE



统 计 学 原 理

主 编:张永固

副主编:郑远德

冯文英

西南财经大学出版社

责任编辑：傅 虹

封面设计：梁建成 王海涛

书 名：统计学原理

主 编：张永固 副主编：郑远德 冯文英

出版者：西南财经大学出版社

(四川省成都市光华村西南财经大学内)

邮政编码：610074 电话：(028) 7353785

印 刷：郫县犀浦印刷厂

发 行：西南财经大学出版社

全 国 新 华 书 店 经 销

开 本：787mm×1092mm 1/32

印 张：10.375

字 数：210 千字

版 次：1995 年 3 月第 1 版

印 次：2001 年 7 月第 5 次印刷

定 价：15.80 元

ISBN 7-81017-901-2/F·744

1. 本书封底无防伪标志不得销售。
2. 版权所有，翻印必究。

本书编审人员名单及工作单位

- 主 编 张永固 副教授 四川行政财贸管理干部学院
会计统计系
- 副主编 郑远德 副教授 四川行政财贸管理干部学院
会计统计系
- 冯文英 讲师 北京市计划劳动管理干部学院
- 主 审 涂德服 教授 西南财经大学计划统计系
- 编 委 郑静 讲师 四川行政财贸管理干部学院会计
统计系
- 周立 讲师 四川行政财贸管理干部学院会计
统计系
- 苗海荣 讲师 北京市经济管理干部学院
- 陈志行 讲师 四川行政财贸管理干部学院会
计统计系
- 袁胜波 讲师 四川行政财贸管理干部学院会
计统计系

前 言

社会主义市场经济,要求生产经营的决策与管理必须及时掌握大量准确的经济信息,而统计资料又是经济信息的最重要的组成部分,是编制计划、制定政策和进行科学化、民主化决策,实行微观搞活、宏观调控监测的主要依据。随着社会经济的发展和科学技术的进步,统计知识的作用也愈加显著。本书是应部分财贸、经济管理干部院校统计教学改革的需要而编写的教材。

考虑到成人高等教育的特点,本书总结了多年教学的实际情况,着重介绍了统计学的基本理论和方法,内容力求简明扼要,突出重点,通俗实用,既可供作教师深入讲解的依据,又便于初具经济统计知识的学习者自学。为了配合经济活动和学习其他专业课程提供数量分析的需要,重点突出了统计方法论方面的内容。本书除供成人高等院校经济类各专业作为基础课的统计教材外,也可作为经济部门管理人员、统计工作人员的培训教材或学习参考书。

本书由张永固担任主编;郑远德、冯文英担任副主编。

参编人员有:张永固(第一章);张永固、陈志行(第七章);郑远德(第二、三章);郑静(第四章、第五章第五节、第十章);冯文英(第五章第一、二、三、四、六节);周立、苗海荣(第六章);袁胜波(第八章);周立(第九章)。

考虑到便于学习,书后附有思考题与作业题,分别由有关

同志提供。

最后由张永固、郑远德统改、总纂。

本书主审由涂德服担任。

由于编写时间仓促和水平条件所限,书中不足和错误实属难免,敬希读者批评指正。

编者

1995 年 2 月

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 统计的产生与发展	(1)
第二节 统计学的研究对象	(4)
第三节 统计学的专门方法	(7)
第四节 统计学中的几个基本概念	(10)
作业题(一)	(15)
第二章 统计调查	(16)
第一节 统计调查概述	(16)
第二节 统计报表制度	(27)
第三节 专门调查	(33)
第四节 统计调查方案	(39)
作业题(二)	(45)
第三章 统计整理	(46)
第一节 统计整理概述	(46)
第二节 统计分组	(51)
第三节 统计分配数列	(63)
第四节 统计图表	(69)
作业题(三)	(81)
第四章 总量指标和相对指标	(85)
第一节 总量指标	(85)
第二节 相对指标	(89)
作业题(四)	(100)
第五章 平均指标和标志变异指标	(103)
第一节 平均指标概述	(103)

第二节	算术平均数	(106)
第三节	调和平均数	(113)
第四节	几何平均数	(119)
第五节	位置平均数	(124)
第六节	标志变异指标	(135)
	作业题(五)	(148)
第六章	动态数列法	(151)
第一节	动态数列法概述	(151)
第二节	动态分析的水平指标	(156)
第三节	动态分析的速度指标	(166)
第四节	现象变动的趋势分析	(176)
	作业题(六)	(188)
第七章	统计指数法	(190)
第一节	统计指数法概述	(190)
第二节	个体指数与总指数	(192)
第三节	指数体系与因素分析	(201)
第四节	指数数列	(205)
第五节	总平均指标指数体系与因素分析	(207)
	作业题(七)	(213)
第八章	统计抽样法	(215)
第一节	统计抽样法概述	(215)
第二节	抽样误差	(220)
第三节	抽样估计方法	(229)
第四节	抽样方案设计	(235)
	作业题(八)	(249)
第九章	相关分析法	(251)
第一节	相关分析法概述	(251)
第二节	相关图表和相关系数	(255)

第三节 回归分析	(266)
作业题(九)	(275)
第十章 统计预测	(278)
第一节 统计预测概述	(278)
第二节 定性预测	(281)
第三节 时间数列预测	(286)
第四节 回归预测	(301)
第五节 预测误差的分析和控制	(306)
作业题(十)	(312)
附录一 正态概率表	(314)
附录二 随机数字表	(316)

第一章 导论

第一节 统计的产生与发展

统计作为一种核算工具,产生于人类社会实践,随着社会的进步而不断地得到发展。

在人类社会初期,对于人类赖以生存的物质有了多余,就需要计数和存放,这就是统计的萌芽,这时的统计仅限于计数,是最原始简单的。随着人类社会的发展和进步尤其是进入阶级社会以来,各朝代统治阶级掌握着国家机器,为巩固自己的政权和统治地位,就首先对人口、土地和财富进行登记。为统治需要和扩充自己的实力都要求掌握更多的统计数字。

统计在资本主义时代,随着商品经济的空前发展,对其的需要就更明显,作为工具就更加完善,作用发挥得就更大。资产阶级为了满足管理国家、指挥生产、对内压榨和对外掠夺的需要,不仅限于掌握人口、土地、某些农、工产品等数字,而更要得到价格、邮电、交通、海关、金融保险、农业、工业、内外贸易、文化教育、科技进步等等统计数字。为此在国家政府机关中,相继设立专门的统计部门,配有专门或兼职的统计人员,有的国家还设立统计研究组织,在学校中培养从事统计工作的人才。一些从事民间统计的机构和人员也多有产生和存在。资本主义国家依靠官方和非官方统计机构,进行了各式各样的调查搜集资料工作,积累整理出各种统计数据,对社会历史

和现状,特别是经济情况进行了分析研究,提出各种建议和主张,以促进资本主义经济的飞速发展。

社会主义制度的建立,在工人阶级掌握国家机器之后,随着高度集中统一经济体制的形成,统计得到了很快的发展,对巩固国家政权、改善人民生活起到了很好的作用。由于社会主义制度是崭新的,没有历史借鉴,特别是对其初期阶段、发展阶段、发达阶段等认识不明确,在世界范围内经济发展出现反复,因而也影响着统计发展受到一定局限。

新中国成立初期,统计工作虽对高度集中统一管理国民经济,初步发展我国的生产力,改善人民生活,巩固人民民主专政政权起了巨大作用。但由于全盘照搬原苏联模式,统计机构和方法制度都先采用原苏联的一整套,忽视了我国的历史,不顾我国从半封建半殖民地基础转入社会主义的初期阶段的状况,因而也同其他工作一样,日益显出不适合我国国情。由于相当长一段时间,“左”的思想在国家生活中起领导作用,阻碍了整个国家的进步。直到党的十一届三中全会以来,明确了我国处于社会主义初级阶段,运用马克思列宁主义基本原理,结合我国国情,制定了党的社会主义建设基本路线,执行“一个中心,两个基本点”,实行“三步走”的战略,我国各项事业才沿着有中国特色社会主义建设理论所指引的航向发展。这时我国的统计事业也才得到空前发展,并实行了战略性转变。具体讲有:第一,《统计法》的制定和实施。1984年《统计法》正式颁布执行,现正进一步修改完善;第二,按照我国的实情考虑中国的历史,借鉴国际上先进的统计方法制度,总结我国40年统计工作经验教训,朝着同国际核算体系接轨的方向,建立一整套新的统计方法制度,建立新的统计管理体制;第三,实

行以定期普查为基础,以抽样调查为中心,辅之必要的统计报表和基础专门调查方法的搜集统计资料的新办法,以便充分发挥统计提供信息、进行咨询、实行监督的整体功能;第四,大力培养从事统计工作的专职、兼职人才,在官方统计机关得到充实并具权威性的同时,逐步发展民间统计机构以补充政府统计之不足。

在长期的统计实践活动中,逐渐产生了一些带共同性的东西,客观上要求对其丰富的实践经验进行总结,使感性的东西上升为理论性的,并用以指导统计实践。从17世纪以后,出现了一些较系统的统计理论著作,分别代表不同的学派。比较有代表性的是:(1)政治算术学派,由英国经济学家威廉·配弟所著《政治算术》(1690年出版)而得名。他在该书中提出了对社会现象的研究,不采用传统的比较级或最高级的词语进行思辩式的议论方法,而是采用重量、数字、尺度来表达自己的问题。用数字“说话”的方法,是他的一大发明。马克思说:“他在某种程度上也可以说是统计学的创始人”。在此影响下形成社会统计学派。(2)数理统计学派,由比利时数字家阿道夫·凯特勒所著《社会物理学》、《统计学的研究》等著作,最先把概率论与统计学(政治算术学派所主张的)挂上钩,大大推动了统计学新的研究领域,提出了统计学的新的概念。马克思对凯特勒评价是“他过去有很大的功绩。他指出,即使是社会生活表面上的偶然性,由于它们周期性的反复和周期性的平均数,仍旧具有内在的必然性。”对他看到了社会现象的发展也是有其内在的规律性给予肯定。同时对他错误地把社会发展规律同自然规律等同起来,认为都是永恒不变的论断加以批判。总的看来凯特勒将概率论引入统计学研究中,从而形

成了数理统计学派,其功绩是巨大的,所以被各国许多统计学家称为近代统计学之父,“真正”统计学的创始人。

从以上两大学派的情况来看,对统计学属于什么性质的科学存在着对立的观点,争论已一百多年,至今仍未取得一致的意见。我国统计学界也存在着两派。解放前我国从日本引进统计学著作,多属社会统计学派。后又大量引进英美统计著作,基本上属于数理统计学派,这两派对中国统计理论皆有着重大影响。解放后较长时期,社会经济统计学派的观点比数理统计学派的观点得到了更多的重视。现在,我们正在为建立具有中国特色的统计过程中,总结几十年经验教训,结合我国实情,借鉴国际上成功有益的统计理论,是我国统计界人士共同的责任。就目前情况看,比较多数的学者倾向于统计学是一门独立的边缘性的方法论科学,适用对社会现象和自然现象关于数量变化的分析,只是对其各自变化的规律性的解释则应依据各有关学科的理论来作出论述,不可能只承认社会经济统计学派或纯数学的数理统计学派。本书作者是基于以上主张来编写本书的。

第二节 统计学的研究对象

“统计”一词有三种含义。一种含义是指统计工作,即根据研究问题的目的,对统计资料的搜集、汇总、综合整理、分析研究运用的全部工作过程,就是一般所言的统计工作三阶段,也可以细分为设计(策划)、调查、整理、分析、预测等阶段,这指的是统计实践活动。第二种含义是指的统计资料,即统计工作的成果或“产品”,这些资料主要表现为各项统计数据,亦称统

计指标。统计资料是发挥统计整体功能作用的主要依据。第三种含义是指的统计理论或统计科学,即对统计实践活动的理论概括、总结和提高,得到统计工作规律性的原理和方法,用以指导统计实践的一门科学。

社会经济现象和科技进步现象是客观存在的实体,对它们的数量方面进行描述和展望,离不开统计实践活动。因为统计工作是属于调查研究活动,是一种认识活动,是表述活动。只是统计工作以自身的特性区别于其它的调查研究认识活动。统计工作的特点如下:

1. 数量性。统计工作的认识对象侧重于它们的数量方面,即数量多少;现象之间的数量关系;数量与质量互变的数量界限;各种现象及其相互关系发展变化的量的表现等等。对于现象数量方面的研究,不是抽象的纯数学的运用,而是密切联系现象的质的属性来进行定量的认识。当然研究量就脱离不了数学方法、数学定律的运用,只是对量化认识结果的深化解释则要由各类现象属性方面的相关科学理论去说明,而不是单靠数量及其表述所能办得到的。也就是说对现象的认识是从定性开始进而定量分析研究达到对现象全面认识之目的。

2. 总体性。统计所研究的总体是由具有某种相同性质的全部个体事物所组成,或者说是指客观存在的、由许多个别事物在某种相同特征表现(即相同性质)基础上集合起来的整体(集团)。例如,人口统计不是了解和研究个别的人,而是要反映一个地区、一个国家有多少人口,男女各多少,各种年龄、各种民族、各种职业的人口有多少,婚姻状况、出生率、死亡率、净增率如何,又是如何变化的,这种量的变化呈什么规律性等

等。也就是说人口统计是把一个国家(或一个地区)的全部人口作为总体看待,来进行分析研究的。人口统计如此,其他现象统计也是如此。

可见,统计研究是对现象总体数量方面的调查研究认识活动,或者说是现象总体的定量认识活动。但是,对现象总体的数量表现认识活动,是从其中每一个体的具体表现的了解过渡到对总体的数量表现认识的。如对人口总体认识,必须是对每一个人(或户)的各项特征具体登记开始,经过加工等工作过渡到对人口总体的认识。

顺便指出,现象总体应是相当多(甚至全部)的某种同质个体事物所组成的集团,这就是常说的大量性或足够多。

统计工作的功能。统计作为认识活动是由其数量性和总体性特点所决定的。它的作用也是用其特性来发挥的。《统计法》第二条规定的基本作用是“对国民经济和社会发展情况进行统计调查分析,提供统计资料,实行统计监督”。在我国它就是为建设有中国特色的社会主义服务。为了更加明确统计的作用,根据执行《统计法》十年的情况,现在提出了统计整体功能的要求。所谓整体功能包括三方面的内容:提供统计信息、进行统计咨询、实行统计监督和预警。通过这三方面功能作用的发挥,达到为建设有中国特色社会主义服务的目的。顺便指出统计整体功能的发挥,是靠进行统计核算和分析研究统计资料的实践活动来实现的。关于统计整体功能在各类现象中如何发挥,则由各有关现象的专业或综合统计中具体论述。

统计学和统计工作两者是理论与实践的关系,统计学是从统计实践活动中总结升华而得到的理论。所以,如何应用统计方法,从数量方面来描述、分析现象,是统计学研究的对象

和内容。由此可以这样来表述统计学的研究对象:统计学是一门关于搜集、整理和分析,反映现象的数量方面的方法科学,是一门系统论述和研究有关现象数量表现及其数量关系的统计方法论的科学。具体而言,它研究提供有多少统计方法用来描述和分析研究现象,应当遵循什么原则,如何搜集资料,加工综合整理,设置哪些统计指标及指标体系来对总体现象进行分析研究,对各种统计方法适用的范围、效果如何,以什么标准来评价各种统计方法适用的条件等等。

第三节 统计学的专门方法

根据研究现象数量方面的特点,在统计学中总结了一些专门方法。现就其基本的三种方法作简明叙述,而对其详细内容和扩展的其他统计方法,留待本书以后各章去阐明。

1. 大量观察法。统计研究的总体是由许多个体单位所组成,所以统计研究具有大量性这一特征。只有从一个个单位进行广泛的资料搜集研究开始,才可以过渡到对总体的数量综合特征的描述,对现象的规律性加以认识。同时各个个别单位又有着千差万别的不同具体表现,也就是有其个性,如果调查个别单位或少量的单位,则往往因偶然因素的影响而不能对现象总体的本质或规律性有正确的认识,只有进行大量观察,获取足够的各个个别单位的资料,才能消除偶然因素的影响,从而把握住现象总体的本质和规律。因此,统计中首先和广泛运用大量观察法,组织各式各样的统计调查,搜集众多的原始资料,为统计分析研究提供依据。数学中的大数定律为统计中的大量观察法提供了方法论基础。

统计研究在运用大量观察法的同时,并不排斥对个别单位或少量单位进行深入细致的研究,可以对现象之间的相互联系中选择有代表性的单位作典型调查,通过“解剖麻雀”,可以更深刻地认识现象的本质和规律性。不过典型调查不是统计研究中的特有专门方法,更不可代替大量观察法,它只是作为一种辅助方法,在一定条件下运用于统计研究中。这里没有贬低典型调查法之意,更不是说它不科学。相反,从辩证唯物论的观点来说,没有个别便没有一般,没有个性便无共性,一般是存在于个别之中,共性寓于个性之中。统计研究是应该将大量观察与典型观察结合起来使用的。

2. 分组法。对现象总体要能深入分析和确定本质特征,以总体内部的量差来分析各个部分的二、三级特征,都要靠统计分组法来完成。根据现象总体的特点以及统计研究的目的,把被研究现象总体按一定的标志划分为不同的类型(即不同的组别),使组与组之间有质的差别,而每组内部各单位基本上为同性质,这就是统计分组法。具体分组操作是在搜集资料之后的综合整理阶段来进行的。但统计分组确是贯穿于统计的全过程。在设计阶段,就对被研究现象总体如何分组,分多少组,甚至分组体系等都有明确的规定,然后才去组织实施大量观察,占有齐全资料后才进行加工整理,得出描述总体基本的统计数据资料,这个阶段中心内容就是分组。借助分组法,可以作多方面的分析研究,如确定现象总体的各类型,从而确定各类型量的特征,研究现象总体的内部结构和组与组之间的比例关系,或分析现象之间的依存关系等等。所以分组法也是统计研究的专门方法,其重要作用是在统计分析阶段给予显示。