



全国中等专业学校(含职业高中)统计专业规划教材

# 统计学原理

周鼎权 主编

中国统计出版社

(京)新登字 041 号

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/周鼎权主编. —北京:中国统计出版社,  
1995.3

ISBN 7-5037-1811-0

I. 统… I. 周… III. 统计学—理论 IV. C8

中国统计出版社出版

(北京三里河月坛南街38号 100826)

新华书店经销

北京友谊印刷经营公司印刷

\*

787×1092毫米 32开本 12.375印张 27万字

1995年3月第1版 1996年3月北京第2次印刷

印数: 5001—35100册

\*

ISBN7-5037-1811-0/C.1028

定价:10.00元

(版权所有 不得翻印)

## 出版说明

随着社会主义市场经济体系的逐步建立,我国的统计观念、统计体制、统计标准、统计制度和统计调查方法都在发生着重要的变化。为了适应建立社会主义市场经济体制和统计现代化建设的需要,全国统计教材编审委员会制定了《1991—1995年全国统计教材建设规划》,并根据《规划》的要求研究制定了统计专业主要专业课程的教学大纲。在此基础上,编委会采取邀请、委托等方式组织全国有关院校的专家、学者编写了这批统计学“规划教材”。

这批教材力求做到紧密联系社会主义市场经济和统计现代化建设的实际,充分反映当前我国统计改革的新发展,积极吸收国内外统计科学研究的新成果。相信通过这批教材的出版,对我国的统计教学改革将起到积极的推动作用,对我国的统计教材建设也将起到较好的示范、导向作用。

限于水平和经验,这批教材的编审、出版工作,还会有缺点和不足之处,诚恳欢迎教材的使用单位、广大教师和同学们提出批评和建议。

全国统计教材编审委员会

1994年11月

---

## 前 言

为了适应我国社会主义市场经济发展的需要,适应我国统计方法制度改革的要求,在全国统计教材编审委员会、国家统计局统计干部培训中心教材处的关怀、指导下,由四川统计学校组织编写了本教材。教材编写过程中,力图以统计学为一级学科的思想为指导,突出中等职业技术教育立足于应用的特点,介绍了统计学通用的方法,并侧重于统计方法在社会经济领域中的分析和应用。本书适用于各层次中等专业学校、职业高中等中等职业学校《统计学原理》的教学,适用于中级统计干部、经济管理干部《统计学原理》的培训,也可供经济类大专院校的师生、学生及经济工作者在学习、工作中参考。

本书主编是四川统计学校高级讲师周鼎权(编写第一、二、六章),主审是高级讲师向泽松(编写第八章)。参加编写的有:高级讲师陈绍蓉(编写第五章)、陈启富(编写第九章)、讲师朱胜(编写第三、四、十章)、何念荣(编写第七章)。

本书在编写过程中参考了各种统计教材及有关书籍,在此一并表示谢意。

由于编者水平有限,书中错误难免,望同行及读者批评、指正。

编者

一九九四年九月

# 目 录

第一章 导论.....	( 1 )
第一节 统计的产生和发展 .....	( 1 )
第二节 统计学研究的对象和方法 .....	( 6 )
第三节 统计的基本任务和功能 .....	( 10 )
第四节 统计学的几个基本概念 .....	( 12 )
第二章 统计指标和统计分类.....	( 16 )
第一节 统计指标与指标体系 .....	( 16 )
第二节 统计分类 .....	( 21 )
第三章 统计调查.....	( 25 )
第一节 统计调查的意义和种类 .....	( 25 )
第二节 统计调查方案 .....	( 29 )
第三节 统计调查方法 .....	( 32 )
第四节 统计调查的组织方式 .....	( 43 )
第四章 统计整理 .....	( 55 )
第一节 统计整理的意义和内容 .....	( 55 )
第二节 统计分组 .....	( 57 )
第三节 分配数列 .....	( 64 )

第四节	统计资料再分组 .....	( 76 )
第五节	统计汇总 .....	( 79 )
第六节	统计表 .....	( 84 )
第五章	综合指标 .....	( 93 )
第一节	总量指标 .....	( 93 )
第二节	相对指标 .....	( 98 )
第三节	平均指标 .....	( 113 )
第四节	标志变异指标 .....	( 134 )
第六章	抽样推断 .....	( 148 )
第一节	抽样推断的概念和作用 .....	( 148 )
第二节	抽样分布 .....	( 155 )
第三节	参数估计 .....	( 165 )
第四节	假设检验 .....	( 173 )
第五节	抽样的组织形式 .....	( 182 )
第七章	时间数列与分析 .....	( 194 )
第一节	时间数列的概念和种类 .....	( 194 )
第二节	时间数列分析指标 .....	( 198 )
第三节	现象发展趋势的分析 .....	( 221 )
第八章	统计指数 .....	( 243 )
第一节	统计指数的概念和种类 .....	( 243 )
第二节	综合指数 .....	( 245 )
第三节	平均数指数 .....	( 254 )
第四节	平均指标指数 .....	( 260 )
第五节	指数体系及因素分析 .....	( 263 )

第九章 相关分析和回归分析.....	(275)
第一节 相关关系的概念和种类 .....	(275)
第二节 一元相关系数 .....	(284)
第三节 线性回归 .....	(290)
第四节 非线性回归 .....	(310)
第五节 估计标准误差 .....	(319)
第十章 统计预测.....	(329)
第一节 统计预测的基本问题 .....	(329)
第二节 朴素模型预测 .....	(334)
第三节 长期趋势预测 .....	(341)
第四节 回归预测 .....	(356)
附录一 参考书目.....	(367)
附录二 相关系数检验表.....	(369)
附录三 各章练习题参考答案.....	(370)

# 第一章 导 论

统计学是一门方法论科学,是人们长期统计实践活动的理论概括和经验总结。要学习和研究统计学,首先就要学习和了解统计实践活动的产生和发展,进而再学习和研究统计学的产生、发展及其原理、原则和方法。

## 第一节 统计的产生和发展

### 一、统计实践活动的产生和发展

人类社会的发展是人类在不断改造主观世界的同时不断改造客观世界,以此循环反复、螺旋上升,推动着社会向前发展。要改造客观世界,就要认识客观世界。客观世界的一切事物都存在着质与量两个方面,人类要从质与量两个方面去认识客观世界的事物,就产生了一种认识事物的实践活动,这就是统计实践活动。

统计实践活动的产生和发展经历了五千多年的历史,早在原始社会就有了统计的萌芽。远古人们为了采集、狩猎等活动,开始有了简单的数字概念和计数活动,他们用小木棍、小竹签作为计数的工具,以结绳和在木、骨、石上刻划等方式计



数。“计数”就是从数量的角度去认识世界、认识事物的一种方法,这就是统计的雏形。

随着人类历史的发展、社会的进步,阶级的产生、国家的建立,使统计实践活动由简单的计数发展到为国家的管理、为国家的富强提供信息、咨询、决策的重要位置,统计已成为国家管理的重要工具,成为市场经济的重要信息源。

我国古代奴隶社会时期,国家由于赋税、徭役、征兵的需要,开始有人口、土地等统计实践活动。例如,我国在公元前二千多年的夏王朝,大禹王就进行了我国最早的人口调查,提出“平水土,分九州,计民数”的要求。春秋时期的丞相管仲对统计十分重视,指出:“不明于计数,犹无舟楫而欲经于水险也。……举事必成,不知计数不可。”战国时期的商鞅辅佐秦孝公,把计数作为制定和推行政策的必不可少的工具,使秦国国富民强,为秦始皇统一中国奠定了坚实的基础。明代的计数范围进一步扩大到国家的政治、经济、文化等各个领域。据史料记载,明朝洪武年间调查人口的“户帖”(按户人口登记表)和“黄册”(人口统计汇编册),被西方统计学家称为“最早试行全面人口普查的历史证明”。此后的历代封建王朝均有较为详尽的户口、田亩、税赋、物产和劳动力的统计记载。

公元前二千多年的埃及已曾有调查全国人口的史载,公元前六百年的罗马帝国已曾对人口、土地、牲畜及居民财产进行统计,九世纪的封建王朝波斯的萨桑王朝为编造“地册”进行了较大规模的调查,直到十一世纪的英国王朝为编制“最后税册”又一次进行了大规模的调查。这些都说明了历史上国外的统计实践活动。

综上所述,无论中外,在距今四、五千年的人类历史上都

记载了人类统计实践的活动史。人类的统计实践活动萌芽于原始社会,不断发展于奴隶社会和封建社会。在阶级社会里,统计已成为统治阶级维护自己的政治统治和国家管理的工具。正是基于统计服务于统治阶级、服务于国家,才使得统计实践活动不断发展,不断完善。

资本主义社会的诞生,使社会生产力得到很大发展。资本主义的商品经济取代了落后的自然经济,有力地开拓了国内、国际商品市场,使统计实践活动的范围和内容不断扩大。从单纯的国家行政管理的统计实践活动扩大到产品生产、贸易经营、交通运输、金融保险等领域的统计实践活动;从单纯的国内统计实践活动扩大到国际统计实践活动;从简单的统计调查方法扩大到统计调查、整理、分析方法与近代数学相融合的更加广阔的领域。

社会主义制度的建立,有力地推动着统计实践活动的发展。广大人民群众运用统计实践活动对国家实行监督,国家利用统计对宏观经济运行实行调控。统计已成为社会主义国家管理政务、发展和平衡经济、协调国际国内事务的重要工具。尤其是在社会主义市场经济条件下,统计的信息、咨询和监督的整体功能对整个社会经济的发展将起到社会化、产业化、商品化、国际化的作用。

## 二、统计学的产生和发展

人类长期的统计实践活动积累了丰富的统计调查、统计整理、统计分析的经验。随着人类社会的进步,尤其是资本主义商品经济的建立和发展,极大地促进了社会生产力的提高,促进了商贸业、交通航运业的发展,同时也加剧了各资本主义

国家之间的商业竞争。因此，各资本主义国家都急需了解和掌握各种数据和信息，从而促进了对统计的研究，统计学就是在这样的时代背景下产生和发展的。

十七世纪，在资本主义发达的英国，出现了以威廉·配弟(William Petty 1623~1687)为代表人物的“政治算术”学派。他的代表著作“政治算术”运用数量分析的方法，通过数字、重量和尺度研究和剖析社会的政治、经济现象，以反映国家的实力，受到英国国王的高度重视。马克思曾指出：威廉·配弟是“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”。<sup>①</sup>他创立的“政治算术”实际上是对历史上统计实践活动的经验总结，为统计学的建立起到了奠基的作用。

十八世纪，各资本主义国家先后设立了专业统计机关，搜集政治、经济和军事等方面的统计资料，定期或不定期地进行人口、工业、农业、贸易、交通等专项调查，出版统计刊物，建立国际统计组织，召开国际统计会议，使统计逐渐形成为一门科学。

十九世纪，随着对随机现象的研究，使“概率论”成为一门独立的数学分支。十九世纪中叶，比利时学者阿道夫·凯特勒(L. A. J. Quetelet, 1796~1874)把概率论的基本原理引进统计研究领域，使统计学的发展进入一个崭新的阶段。统计学界曾称凯特勒为“统计学之父”。从此，以概率论为基础的“数理统计”的理论和方法不断完善和发展，成为统计学的主要方法，并在此基础上形成数理统计学派，成为西方国家主要的统计理论和方法研究的学术派别。

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯全集》第23卷，第302页。

社会主义统计的创立和发展是马克思和恩格斯把统计服务于工人阶级革命运动的产物。马克思和恩格斯在对资产阶级统计进行揭露和批判的同时,运用无产阶级的理论阐述了统计的基本原理,为社会主义统计学的建立奠定了思想基础。

列宁在社会主义条件下,继承和发扬了马克思、恩格斯创立的社会主义统计理论,并结合社会主义制度的特点发展了社会主义统计理论,提出了“统计是社会认识的最有力的武器之一”<sup>①</sup>的名言。

统计学从产生至今,已有三百多年的历史。三百多年来,统计学界始终存在着不同的认识,不同的学派,在学术上产生了激烈的争论,统计学正是在各种不同学派的学术争论中不断完善和发展成为现代的统计学。

### 三、我国的社会主义统计

毛泽东同志十分重视统计。他在全中国解放前就曾亲自作过大量的统计调查,在他的许多著作中对社会调查的原理、原则和方法都作过深刻的论述,对我国社会主义统计工作起着重要的指导作用。

新中国建立以来,我国的统计工作在全国范围内很快地建立和发展起来。五十年代初,国家建立了从中央到地方的各级统计机构,制定了适合我国国情的统计制度和办法,进行了一系列统计调查和分析工作,积累了大量的统计资料,培养了数以百万计的统计队伍,为我国社会主义革命和社会主义建设作出了积极的贡献。

---

<sup>①</sup> 《列宁全集》第16卷第431页。

党的十一届三中全会以来,党的改革开放政策有力地促进了我国统计工作的开展。党的十四大提出,在我国要建立社会主义市场经济的运行机制。党的十四大精神,有力地促进了我国统计工作的全面改革,统计工作将为适应社会主义市场经济体制的需要,走统计“社会化、产业化、商品化、国际化”的道路,充分发挥统计信息、咨询、监督的整体功能。我国社会主义统计工作的改革发展,促进了我国统计的学术交流,从中央到地方先后成立了各级统计学会,开展统计科学研究,进行学术交流。与此同时,我国还广泛开展统计的国际交往。我国的统计正沿着面向社会,面向市场,面向国际,面向未来,与社会主义市场经济相适应,与国际统计核算相接轨的方向进行全面综合的改革。

## 第二节 统计学研究的对象和方法

### 一、统计的涵义

统计有三种涵义,即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作,即指统计的实践活动,是指统计部门根据统计研究的目的,按照科学的原则对社会现象或自然现象的数量方面进行统计设计、统计调查、统计整理、统计分析和预测的整个工作过程。

统计资料是指统计实际工作过程中取得的数字和文字资料。

统计学是一门系统地论述统计理论和方法的科学。它是人类长期统计实践活动的经验总结和理论概括,又是指导统

计工作的原理、原则。

统计工作、统计资料和统计学三者之间存在着极为密切的关系。统计工作与统计学是实践与理论的关系；统计工作与统计资料则是因果关系。

## 二、统计学研究的对象

### (一) 统计学研究的对象

统计学研究的对象是具有某一共同特征的客观事物总体的数量方面。

客观事物孕育于客观现象之中。客观现象中有社会的现象，也有自然的现象。比如，人类的阶级划分；人类的物质生产、流通、消费；人类的文化、科学、艺术等精神财富；人类的法律、法规建设等等都属于社会现象。苍穹的宇宙对地球的影响就形成各种自然现象。比如，晴、雨、雷、电；万有引力；江河湖海的涨落；万物生长等等都属于自然现象。

统计学研究的对象极为广泛，既可以是社会现象，又可以是自然现象。由于统计学研究的对象不同，便形成了不同的统计学。比如，统计学研究的对象是大自然晴、雨、雷、电对地球气候的影响便形成了“气象统计”；若统计学研究的对象是江河湖水的涨落便形成了“水文统计”；若统计学研究的对象是生物的进化和繁衍便形成了“生物统计”等分支。又如，统计学研究的对象是社会现象的各个方面，便形成了“社会统计”；“社会经济统计”，以及“工业统计”、“农村经济统计”、“固定资产统计”等分支。

本书介绍的统计学的原理、原则是统计学的基本理论和方法，它适用于研究自然现象、社会现象的一切统计学分支。

由于本书是中等专业学校财经类专业用书,因此,在内容和选例上均偏重于社会经济现象。

## (二) 统计学研究的对象的特点

统计学研究的对象是具有某一共同特征的客观事物总体的数量方面。由这一定义就可以得出统计学研究的对象所具有的特点:

1. 同质性。统计学研究的对象从属于统计研究的目的。根据目的就要确定研究对象的特征,这一特征就是组成统计研究对象的每个单位所共有的性质,这一共同的性质就称为统计研究对象的同质性。

2. 大量性。统计学研究的对象是由许多单位组成的,统计通过对许多单位进行大量的调查才能得出统计规律性,达到认识现象的目的。因此,大量性是统计学研究的对象的又一特点。

3. 变异性。在同质性中已谈到统计研究的对象在某一方面是同质的,具有其共性,但在另外一些方面必须具有差异,统计的目的就是在某一方面同质的条件下,研究其另外一些方面差异的规律性,这就是变异性特点。

同质性、大量性和变异性构成统计学研究的对象的三大特点。统计学研究的对象也就是统计工作研究的对象。

## 三、统计学研究的方法

统计学是一门方法论科学,它是从事物的数量方面去研究现象的。既然统计学是一门方法论科学,就必须符合马克思主义的唯物辩证法,因此,统计学研究的方法要以马克思主义哲学为理论基础。统计学研究的对象中还广泛存在着随机性

特点,要研究随机现象数量关系的变化规律,因此统计学还要运用概率论的方法进行统计研究。

统计学作为认识社会的有力武器,必须遵循马克思主义的认识论原则,形成统计自身对现象的认识过程。它包括统计设计、统计调查、统计整理、统计分析与预测四个阶段。

统计学在其研究过程中运用了多种方法,主要有大量观察法、分组法、综合指标法和数学模型法等等。

### 1. 大量观察法

前面讲过,统计研究的对象具有大量性特点,基于这一特点,统计要认识对象的整体特性,就必须对构成对象的全体或足够多的单位进行调查、分析,这种方法称为大量观察法。运用大量观察法,能使次要的、偶然的因素相互抵消,进而突出主要的、必然的因素的影响所呈现的规律性。比如,统计报表、普查、抽样调查和重点调查等统计调查方法都属于大量观察法。

### 2. 分组法

前面讲过,统计研究的对象具有同质性特点,这是构成对象的各个单位具有共性的一面,另一面就是变异性特点,这是构成对象的各个单位具有个性的一面。统计要认识对象的整体特征,主要考察其变异的特点,因此,就要针对变异把性质相同的划归为同一类型(组),性质不同的划归为不同类型(组),这就是统计分组法。借助于统计分组法,可以确定现象的不同类型,使统计能更深刻、更有效的认识社会。

### 3. 综合指标法

通过对现象的大量观察和分组分析将会得到各项系统的分组资料,进而计算出反映现象的绝对水平、相对水平、平均



水平等指标,这种分析方法称为综合指标法。综合指标法能概括地描述现象的综合特征和变动趋势,是统计分析的基本的方法。

#### 4. 数学模型法

在统计分析中,根据现象数量变化的特征和趋势,模拟某种几何图形的数学表达式来反映现象变化的规律,这种统计分析方法称为数学模型法。运用数学模型能直观地揭示现象的变化规律,并据以对现象的发展进行预测。

以上介绍的统计学研究的四种方法是统计研究的最基本、最常用的统计方法,它们相互联系并贯穿于统计认识活动的全过程。

### 第三节 统计的基本任务和功能

统计是认识客观事物的重要工具,是国家对整个国民经济实行宏观调控的重要手段,也是企、事业单位进行微观管理的有效工具。为使我国的统计工作适应社会主义现代化建设的需要,国家制定了《中华人民共和国统计法》,从法律上规定了统计的基本任务是:“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。”

统计调查是根据统计研究的目的,按照预定的调查要求,采用科学的调查方法,有组织、有计划地向客观实际搜集资料的过程。统计调查是统计工作的基础,其目的是为统计分析提供各种统计资料。因此,统计调查工作质量的好坏,直接影响到统计分析的质量,这就要求统计调查工作要采用科学的方法,精心地组织,以确保统计调查搜集的资料达到“全面、系