



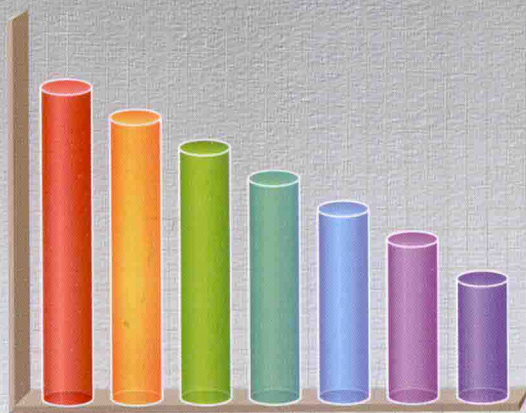
新世纪应用型高等教育财经类课程规划教材

统计学原理

TONGJIXUE YUANLI

新世纪应用型高等教育财经类教材编审委员会 组编

主 编 孙桂娟 殷晓彦



大连理工大学出版社

统计学原理

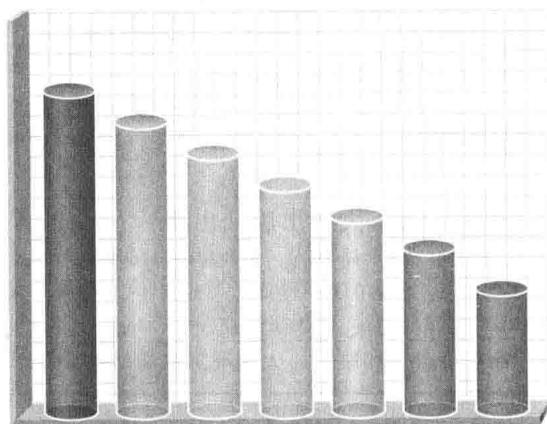
TONGJIXUE YUANLI

新世纪应用型高

会 组编

主 编 孙仕娟 成晓彦

副主编 姚春芸 张 琳 罗 青



大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理 / 孙桂娟, 殷晓彦主编. — 大连: 大连理工大学出版社, 2014. 8(2015. 1 重印)
新世纪应用型高等教育财经类课程规划教材
ISBN 978-7-5611-9384-6

I. ①统… II. ①孙… ②殷… III. ①统计学—高等学校—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 170256 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市软件园路 80 号 邮政编码: 116023

发行: 0411-84708842 邮购: 0411-84708943 传真: 0411-84701466

E-mail: dutp@dutp.cn URL: <http://www.dutp.cn>

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm×260mm 印张: 13.5 字数: 310 千字

印数: 1501~4000

2014 年 8 月第 1 版

2015 年 1 月第 2 次印刷

责任编辑: 王晓历

责任校对: 孙 静

封面设计: 张 莹

ISBN 978-7-5611-9384-6

定 价: 29.80 元

前 言

《统计学原理》是新世纪应用型高等教育教材编审委员会组编的财经类课程规划教材之一。

进入 21 世纪,统计学的发展呈现出多元化的趋势,不仅自身的发展领域逐渐宽广,而且其在计算机科学、信息科学、经济学、管理学、金融工程学等领域都有着广泛的应用以及与各领域的有力结合。

当前,为了适应经济社会发展的需要,中国正在建立新的高等学校分类体系,高等学校将实行分类管理。按照要求,民办本科院校应向应用型本科院校转型,培养高层次技术技能型人才。统计学产生于应用,并在应用过程中发展壮大。在这个时代背景下,编者本着培养应用型人才的宗旨,结合多年的教学与实践经验,编写了本教材。在编写过程中,重点突出实践技能的培养,并力求有所突破,具有以下特点:

1. 理顺知识体系,简化理论。本教材在保持基本统计学原理的层次性和知识体系的前提下,简化了统计学的理论内容,使教材更加适合应用型本科院校学生的学习和使用。每个章节都有明确的学习目标、例题、课后练习题和参考答案,力争编写成一本可以用来自学的统计学方面的教材,让学生不再为看统计学方面的教材而感到迷惑和枯燥。因此,本教材既可作为教学研究使用,也可作为学生自学统计学的参考书。

2. 保持教材先进性,与时俱进。21 世纪是信息的时代,统计是对数据信息的收集与处理。因此,本教材在编写过程中充分体现了统计数据的及时性,采用了较新的数据信息,并对一些过时的数据信息进行了更新。

3. 加强数据处理能力,强化实训。本教材在每个单元的后面设置了 Excel 实训项目,期望通过该项目的教学,加强学生使用电脑处理数据的能力,培养和锻炼学生在学习

中的应用性和实操性。

本教材的主要内容包括:绪论,统计调查,统计整理,统计分析——综合指标,统计分析——动态数列,统计分析——统计指数,统计分析——相关与回归,抽样调查。

本教材由烟台大学文经学院孙桂娟、殷晓彦任主编;西安思源学院姚春芸、张琳,四川大学罗青任副主编。具体编写分工如下:孙桂娟编写第一章,殷晓彦编写第五章和第八章,姚春芸编写第四章,张琳编写第二章和第三章,罗青编写第六章和第七章。

本教材在编写过程中,参考了国内外诸多专家、学者的最新研究成果,恕不能一一列出,在此,谨向各位专家、学者表示真诚的谢意。

尽管我们在教材的特色建设方面做出了许多努力,但由于编者的经验和水平有限,所以教材中也许仍存在疏漏之处。恳请各相关教学单位和读者在使用过程中给予关注并提出改进意见,以便我们进一步修订和完善。

编 者

2014年8月

所有意见和建议请发往:dutpbk@163.com

欢迎访问教材服务网站:<http://www.dutpbook.com>

联系电话:0411-84708462 84708445



第一章 绪 论	1
第一节 统计学的产生和发展	1
第二节 统计的研究对象及研究方法	3
第三节 统计工作过程及工作组织	6
第四节 统计学的基本概念	9
本章练习题	13
第二章 统计调查	16
第一节 统计数据类型与搜集	16
第二节 统计调查方案	21
第三节 统计调查方法	25
本章练习题	31
第三章 统计整理	34
第一节 统计数据整理的概念和内容	34
第二节 统计分组	36
第三节 分配数列	45
第四节 统计图形化描述	49
本章练习题	57
第四章 统计分析——综合指标	59
第一节 总量指标	59
第二节 相对指标	62
第三节 平均指标	68
第四节 标志变异指标	79
本章练习题	85
第五章 统计分析——动态数列	92
第一节 动态数列的编制	92
第二节 动态数列水平分析指标	95
第三节 动态数列速度分析指标	103
第四节 长期趋势的测定与预测	109
第五节 季节变动的测定与预测	116
本章练习题	123

第六章 统计分析——统计指数	131
第一节 统计指数的概念和种类	131
第二节 综合指数	134
第三节 平均指标指数	141
第四节 指数体系及因素分析	149
第五节 常用指数简介	155
本章练习题	158
第七章 统计分析——相关和回归	165
第一节 相关分析的意义和任务	165
第二节 简单线性相关分析	168
第三节 回归分析	172
第四节 估计标准误差	174
本章练习题	178
第八章 抽样调查	185
第一节 抽样调查概述	185
第二节 抽样推断	187
第三节 抽样误差	191
第四节 抽样估计	196
第五节 样本容量的确定	199
本章练习题	205
参考文献	209

第一章

绪 论

学习目标

通过本章的学习,了解统计学的产生和发展过程,理解统计的含义、特点及职能,理解和掌握统计学中的基本概念及其相互关系。

第一节 统计学的产生和发展

一、统计实践的产生与发展

统计作为一种社会实践活动起源很早,是随着人类社会的发展和经济管理的需要而产生和发展的。

在原始社会,人类最初对食物的分配计量活动已有了统计的萌芽。

在奴隶社会,奴隶主阶级为了对内统治和对外战争的需要,进行征兵、征税,因此开始了对人口、土地和财产的统计。我国最早的统计资料是夏朝(公元前 1000 多年)的人口和土地数据。差不多同时期的古希腊、古罗马时代,也有对人口、财产和世袭领土的统计数据。由于奴隶社会生产力十分低下,经济发展落后,统计发展尚处于对事物调查登记和简单计数的初级阶段。

在封建社会,封建君主和精明的政治家日渐意识到统计对治国强邦的重要性,统计有了一定的发展,但由于经济的封闭割据,统计活动范围受到限制,统计处于缓慢发展阶段。

到了资本主义社会,新生产方式的建立使社会生产力水平不断提高,社会分工日益精细,统计范围已不限于人口、土地、财产等内容,逐步扩展到工业、农业、商业、银行、交通、保险、邮电、外贸、海关、社会、科技和环境等众多领域。1830~1849 年,欧洲出现“统计狂潮”,各国相继建立了专门的统计机构和统计研究组织,并进行定期的人口普查和专门调查,统计方法得到迅速发展,统计成为社会分工中的一种专门行业。1886 年在罗马召开

的第一届国际统计学会议,有力地促进了各国统计学家间的交流与合作。

二、统计学的产生与发展

从 17 世纪以后,随着统计实践的发展和对理论的概括总结,历经 300 余年形成今天的统计学。从其发展过程看,可以分为以下三个时期:古典统计学时期、近代统计学时期和现代统计学时期,贯穿于整个发展过程的主线是统计方法的逐步充实与完善。

(一) 古典统计学时期

这一时期是从 17 世纪中叶到 18 世纪末,其代表学派主要有:

1. 政治算术学派

政治算术学派产生于 17 世纪的英国,代表人物为威廉·配第和约翰·格朗特。威廉·配第在其代表作《政治算术》一书中用数字比较分析了英国、法国和荷兰三国“财富与力量”差异的原因,用实际资料、数字、重量和尺度等论述英国的经济情况。马克思称他为“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”。可见其对统计学的形成有着巨大的功绩。约翰·格朗特则是通过利用大量数据资料研究社会人口变动规律的创始人,其代表作是《关于死亡公报的自然和政治观察》,他首次通过大量观察,对英国伦敦市人口的出生率和死亡率进行分类计算,编制了世界上第一张“死亡率”统计表。

政治算术学派运用大量观察法、分类分析法和对比分析法等方法进行社会经济问题的综合研究,但该学派学者的著作均没用使用“统计学”之名。

2. 记述学派

记述学派又称国势学派,产生于 18 世纪的德国,其代表人物是德国的康令和阿亨瓦尔。该学派以文字记述和比较国情而得名。阿亨瓦尔将记述和比较国情的国势学定名为“统计学”。

记述学派最早提出和使用“统计学”这一名词,但在进行国势比较分析中偏重于对事物性质的描述和解释,而不注重数量分析。

(二) 近代统计学时期

从 18 世纪末到 19 世纪末为近代统计学时期。该时期最重大的成就是大数法则和概率论被引入统计学,最小平方法、相关分析与回归分析法、指数分析法、时间序列分析法和正态分布等理论相继成为统计学的重要内容。该时期主要有两大代表学派:数理统计学派和社会统计学派。

1. 数理统计学派

数理统计学派产生于 19 世纪中叶,以比利时学者阿道夫·凯特勒为代表,著有《概率论书简》《社会物理学》等著作。他主张用研究自然科学的方法研究社会现象,将概率论引入统计学,开辟了统计学的新领域,使统计学的发展进入一个新的阶段。

2. 社会统计学派

社会统计学派产生于 19 世纪末,首创者为德国的克尼斯,他认为统计学的研究对象是社会现象,是通过对研究总体进行大量观察,研究、分析社会现象变动原因并揭示社会现象规律性的一门实质性科学。该时期世界各国统计学者对社会经济统计指标的设定与

计算、指数的编制、统计调查的组织和实施、经济发展评价与预测等方面的研究做出了伟大的贡献。如德国统计学家恩格尔提出的“恩格尔系数”,美国经济学家库兹涅茨和英国经济学家斯通等人研究的国民收入和国内总产值的核算方法等。

(三)现代统计学时期

从 19 世纪末到现在为现代统计学时期。该时期的显著特点是数理统计学被广泛运用于各个学科领域,新的统计理论与方法大量涌现。如 1900 年英国统计学家卡尔·皮尔逊的卡方检验法,戈赛特首创的小样本 T 分布理论,费希尔提出的 F 分布理论和实验设计方法,标志着现代统计学的开端。1930 年波兰统计学家尼曼和英国统计学家小皮尔逊提出了统计假设检验理论和置信区间估计理论,美国统计学家瓦尔德创立了“决策理论”,这些理论的提出大大充实了现代统计学的研究内容。20 世纪 60 年代以后,随着计算机技术特别是网络技术的不断发展和创新,统计学已进入辉煌发展时期,其研究及应用领域越来越广泛,成为了一门名副其实的方法论学科。

三、中国统计学的发展

中国统计工作的开展与统计方法的使用早于欧美各国,但却未能形成一门系统的方法论学科。新中国成立前的大学统计教学主要介绍欧美统计学派。新中国成立后,根据国家建设需要,全面引进苏联的社会经济统计理论和统计制度。到改革开放前的很长时间里,中国的统计理论与方法基本上沿袭苏联的统计模式。十一届三中全会以来,中国统计学界不断学习世界各国统计学之长,适应中国特色的新思想、新观点不断涌现,现代社会统计学正迅速地向前发展。

第二节 统计的研究对象及研究方法

一、统计的含义

在现实经济生活中,人们一般将统计概括为统计资料、统计工作和统计学。以统计数据形式表现的信息资料称为统计资料,如《统计公报》显示,2012 年我国国内生产总值达到 471 564 亿元,比上年增长 9.2%;为了取得统计资料而进行的各项实际工作,称为统计工作,包括统计设计、统计调查、统计整理与统计分析等,如人口普查、企业市场调研等工作;用于指导统计活动、研究现象数量关系及其变化规律的理论和方法,称为统计学。

上述统计资料、统计工作和统计学三种含义之间存在着密切的关系:统计工作与统计资料之间是过程和成果的关系。统计资料是统计工作的成果,即在统计工作活动过程中取得的反映客观现象及其过程的数字资料,还有与之相联系的其他资料,如文字资料、图表资料等的总称。统计学与统计工作之间是理论与实践的关系。统计学是统计实践活动的经验总结和理论概括,统计工作在统计理论的指导下进行和完成,并检验和发展统计理论。

二、统计的研究对象

一般而言,统计既可以研究自然现象,也可以研究社会经济现象。本教材立足于对社会经济现象的论述。

社会经济统计的研究对象是社会经济现象的数量方面,即以数据为依据具体说明社会经济现象总体的数量特征、数量关系及数量界限。

社会经济现象包括自然现象以外的社会政治、经济、文化、生活等领域的各种现象。如国民财富与资产、人口与劳动力资源、生产与消费、财政与金融、教育与科技发展、城乡人民物质文化生活水平等。通过对这些基本社会经济现象的数量方面的认识,达到对整个社会的基本认识。我国历次人口普查资料如表 1-1 所示。

表 1-1 我国历次人口普查的总人口数情况

时间	总人口数(亿人)
1953 年 7 月 1 日(第一次人口普查)	5.82
1964 年 7 月 1 日(第二次人口普查)	6.95
1982 年 7 月 1 日(第三次人口普查)	10.08
1990 年 7 月 1 日(第四次人口普查)	11.34
2000 年 11 月 1 日(第五次人口普查)	12.66
2010 年 11 月 1 日(第六次人口普查)	13.40

表 1-1 的统计数据显示了我国不同时间总人口的规模,以及人口基数过大、增长速度过快的基本国情。因此控制人口增长、提高人口素质,就成为我国 20 世纪 70 年代以来的一项基本国策。

又如,国家旅游局 2011 年中国旅游业统计公报显示,我国国内旅游人数为 26.41 亿人次,比上年增长 13.2%;全国旅游收入 19 305.39 亿元,比上年增长 23.6%;全国旅游出游人均花费 731 元;在春节、“十一”两个“黄金周”中,全国共接待国内游客 4.55 亿人次,实现旅游收入 2 278.5 亿元。这些统计数据显示我国旅游市场快速增长,旅游业作为国民经济新的增长点,进入了全面快速发展期,发展势头强劲。

三、统计的特点

(一)数量性

社会经济统计的研究对象是大量社会经济现象的数量方面,具体包含以下三个方面的内容:

- (1)数量多少。即研究社会经济现象的规模、大小、水平等。
- (2)数量关系。即研究社会经济现象的内部结构、比例关系、相关关系等。
- (3)数量变动及其界限。即研究社会经济现象数量关系中体现的质与量的密切关系。

例如,国家统计局在其发布的 2012 年国民经济与社会发展公报中指出:全年国内总产值 519 322 亿元,比上年增长 7.8%。其中,第一产业增加值 52 377 亿元,增长 4.5%;第二产业增加值 235 319 亿元,增长 8.1%;第三产业增加值 231 626 亿元,增长 8.1%。第一产业增加值占国内生产总值的比重为 10.1%,第二产业增加值占国内生产总值的比

重为 45.3%，第三产业增加值占国内生产总值的比重为 44.6%。这些统计数据从各个方面表明我国社会经济发展的基本情况。

（二）总体性

统计研究的目的是从所研究的社会经济现象的总体出发，通过对社会经济现象总体中的构成单位（即个体）进行的大量观察和综合分析，来达到认识社会经济现象总体数量特征的目的。换句话说，进行统计研究的目的不是认识个别事物的数量特征，而是要认识具有综合意义的总体数量特征。例如，研究居民收入水平并不是指某家某户的收入水平，而是指一个国家、一个地区、一个城市的总体收入水平。当然，对社会经济现象总体的认识是以对大量个体的观察为基础，并从个体之间的差异中概括出来的，具有普遍的、共同的数量特征。如一个国家、一个地区、一个城市的居民之间的收入差异是客观存在的，我们可以用平均指标来反映该国家、地区、城市的收入水平，用基尼系数等指标反映居民之间收入的差异程度。

（三）具体性

社会经济统计的研究对象是具体事物的数量方面，但不是抽象的数量关系，这是它不同于数学的重要特点。

统计研究的数量方面是在具体时间、地点条件下的数量特征，这个量总是和质紧密地联系在一起。因为一定的质规定一定的量，一定的量表现为一定的质。只有对社会经济现象的规定有了正确的认识后，才能统计它们的数量，进而从数量特征中分析其规律性。例如，对某企业 2012 年度利润总额进行统计，必须对利润总额的概念界定有明确的理解和认识，才能正确地对该企业 2012 年度的利润总额进行统计。

数学研究抽象的数量关系和空间形式与统计研究的具体性特点有着明显的区别，但统计研究社会经济现象的数量关系时，要遵循数学研究中客观现象量变的规律，在很多方面要运用数学方法。

（四）客观性

统计资料虽然是经过人们有意识地调查、整理、汇总、加工的结果，但在统计工作过程中必须遵循实事求是的原则，反映研究现象的本来面目，保证统计资料真实、可靠，维护统计资料的客观性。

四、统计研究的基本方法

对于统计数据进行研究分析的基本方法有大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计推断法和统计模型法等。

（一）大量观察法

大量观察法是指对所研究现象总体中足够多的单位进行观察、分析和研究，以得到具有规律性的、可以反映总体特征的统计数据的一种统计方法。大量观察法的数理依据是大数定律，即尽管总体中的每个个体受偶然因素的影响作用不同，并在数量上存在差异，但对现象总体而言，这些差异可以相互抵消并呈现出稳定的规律性。因此只有对足够多的个体进行观察，观测值的平均结果才会趋于稳定，建立在大量观察法基础上的统计数据才会得出具有普遍意义的结论。统计学中的各种观测调查方法都属于大量观察法。例如

早在 300 多年前,人口学家就在用大量观察法对统计资料进行研究分析时,从偶然事件中发现男女婴儿出生的比例为 105 : 100 的规律。

(二) 统计分组法

统计分组法是指根据事物的特点和研究目的,按照一定的标志,将所研究现象划分为不同类型的组的一种统计方法。之所以对研究现象进行分组研究或分类研究,是因为研究现象本身具有复杂性、差异性及多层次性的特点。通过统计分组法,可以在同质基础上研究现象总体中不同组或不同类之间的差异、性质、构成、分布特征。例如,对三次产业的划分,可以分析研究三次产业的结构及其发展变化趋势。

(三) 综合指标法

综合指标法是指利用各种综合统计指标,从具体数量方面对现实社会经济总体的规模及特征所进行的综合、概括的分析方法。在统计分析中广泛运用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标等,利用这些指标可以综合反映社会经济现象的规模、水平、比例关系等。综合指标法在社会经济统计学中占有十分重要的地位,是描述统计学的核心内容。例如,国家统计局在其发布的 2012 年国民经济与社会发展公报中指出:全年国内生产总值 519 322 亿元,比上年增长 7.8%。其中,第一产业增加值 52 377 亿元,增长 4.5%;第二产业增加值 235 319 亿元,增长 8.1%;第三产业增加值 231 626 亿元,增长 8.1%。这些统计数据从各个方面表明我国社会经济发展的基本情况。

(四) 统计推断法

统计推断法是指以一定的置信水平,根据样本数据资料来判断总体数量特征的归纳推理方法。在统计研究过程中,观察的往往是研究现象总体的部分个体,掌握的只是部分或有限个体,而需要判断的总体对象的范围是很大的,甚至是无限的,这样就产生了根据样本数据对总体数量特征所作判断的置信度问题。例如,要对一批产品的质量进行破坏性检验,只能根据部分产品质量检验的结果推断该批产品的质量。此时解决问题的方法就是进行统计推断。

(五) 统计模型法

统计模型法是根据一定的理论和假定条件,对研究现象之间的数量变动关系选择合适的数学方程进行模拟和定量分析的一种研究方法。运用统计模型法可以对现象数量变动、变动关系及变动过程进行比较完整和近似的描述,使统计分析更具广度和深度,提高对现象的统计认识能力。统计模型的三个基本要素是:变量、数学方程和模型参数。

上述各种方法之间不是相互独立的,而是相互联系、相互配合的,共同构成了统计研究的方法体系。

第三节 统计工作过程及工作组织

一、统计工作的基本任务

2009 年 6 月 27 日经十一届全国人大常委会第九次会议审议通过,并自 2010 年 1 月 1 日起实施的新《中华人民共和国统计法》,是对 1983 年制定、1996 年修订的《中华人民共

和国统计法》进行的全面修订。《中华人民共和国统计法》第二条中明确规定“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,提供统计资料和统计咨询意见,实行统计监督。”统计工作的具体任务是:全面、准确、及时地提供有关社会经济发展情况的资料,为党和国家的决策管理服务;为科学编制计划提供依据,对计划执行情况进行统计检查和监督;为加强各部门、各地区、各单位的经济管理提供所需要的统计资料和分析资料;为积累统计资料 and 开展社会科学研究提供依据。

二、统计的职能

(一)统计信息职能

统计信息职能是指统计具有信息服务的功能,即各级统计部门根据科学的统计指标体系和统计调查方法,通过系统地搜集、整理和分析取得的统计资料,并经过提炼筛选,提供大量有价值的、以数量描述为基本特征的统计信息。

(二)统计咨询功能

统计咨询功能是指统计具有提供咨询建议和对策方案的服务功能,即各级统计部门利用所掌握的大量、丰富的统计信息资源,运用科学的分析方法和先进的技术手段,深入开展综合分析和专题研究,为科学管理提供各种可供选择的咨询建议和对策方案。

(三)统计监督职能

统计监督职能是指统计具有揭示社会经济运行中的偏差,促使社会经济运行不偏离正常轨道的功能。即各级统计部门根据统计调查和统计分析,及时准确地从总体上反映经济、社会 and 科技等方面的运行状态,并以定量检查、检测、预报、预警等手段,揭示社会经济运行决策及其执行过程中的偏差,以保证国民经济和社会持续、稳定、协调发展。

统计信息职能是统计最基本的职能,是统计咨询职能和统计监督职能发挥作用的保证,统计咨询职能和统计监督职能反过来又会促进统计信息职能的强化。

三、统计工作的过程

统计工作是对社会经济现象进行调查研究以认识其本质和规律的一种工作,这种调查研究的工作过程是对客观现象的认知过程。这一过程分为四个阶段:统计设计、统计调查、统计整理、统计分析。

(一)统计设计

统计设计是根据统计研究对象的性质和研究目的,对统计工作各方面和各环节的计与安排。其结果表现为各种统计设计方案,如统计指标体系、统计分类目录、统计报表制度、统计调查方案、资料汇总或整理方案以及统计分析提纲等。统计设计是统计工作的第一阶段,是整个统计工作协调、有序、顺利进行的必要条件,是保证统计工作质量的重要前提。

(二)统计调查

统计调查是根据统计研究的目的和统计设计调查方案的要求,运用科学的调查方法,有组织地搜集被研究对象的相关数据的工作过程。统计调查是认识客观现象的起点,该阶段所搜集的数据是否完整、准确、及时,直接关系到统计质量的好坏,关系到统计分析结

果的正确与否,并最终影响统计工作任务的完成质量。因而,该阶段是整个统计工作的基础。

(三)统计整理

统计整理是指根据统计研究的目的,将统计调查所得的大量统计资料进行科学的分组、汇总、列表等加工处理,使分散的、不系统的原始数据系统化、条理化、科学化,从而能够说明所研究现象总体的数量特征,为下一步的统计分析奠定基础。该阶段是统计工作的中间环节,起着承上启下的重要作用。

(四)统计分析

统计分析是指根据统计研究的目的,综合运用各种统计分析方法和统计指标,对加工整理后的统计资料进行定性和定量分析,并对所研究现象未来趋势进行预测的过程。统计分析是统计工作的最后阶段,是对所研究现象从感性认识上升到理性认识的过程,能揭示现象的本质,得到其发展变化规律性的结论,是获得统计工作最终成果的阶段。

四、统计的组织体系

国家统计管理体制是国家根据完成统计工作任务和发挥统计工作作用的要求对统计机构组织形式的基本规定。为保证统计工作的正常进行,必须建立相应的统计工作管理体制。世界各国政府的统计管理体制大体有两种模式:分散型统计体制和集中型统计体制。

(一)分散型统计体制

分散型统计体制是指国家不设立专门的统计领导机关,各种统计调查分别由政府各业务主管部门的统计机构组织实施。统计数据是由不同部门搜集、提供的。美国、英国、日本等属于这种体制类型。

(二)集中型统计体制

集中型统计体制是指国家统计规划和实施,完全由一个政府机构负责,并以政府的统计长官为首长。根据集中程度的不同分为两种类型。

1. 集中单轨制统计体制

集中单轨制统计体制,即中央统计机构对全国的统计工作实行完全的控制,地方统计机构由中央统计机构垂直领导,以加拿大最为典型。

2. 集中双轨制统计体制

集中双轨制统计体制,即统计工作由中央统计机构统一安排部署,但具体实施则通过两条途径:一是由中央统计系统的各基层统计机构承担社会经济基本情况的调查与统计;二是中央各职能部门附设的统计机构负责对本系统的全国业务状况作专项调查统计。法国、中国及南亚各国采用这种组织体制。

(三)我国的统计组织体制

新中国成立以来,我国的统计组织体制经历了多次变化。到1978年,国家统计局重新设立。目前,我国统计机构的设置为集中双轨制。

在国务院设立直属的国家统计局,县级以上地方各级政府设立独立的统计机构,乡镇

人民政府设置专职或兼职统计员。另外国家统计局还设立了城市社会经济、农村社会经济和企业三支抽样调查总队,各省、市、自治区及抽中的市县,设立城市、农村和企业抽样调查队。

国务院及各级地方政府的各部门,根据统计任务的需要设立统计机构,或在有关机构中设置统计人员。企事业单位根据统计任务的需要设置统计机构,或在有关机构中设置统计人员。

第四节 统计学的基本概念

一、总体和总体单位

(一) 总体

总体又称为统计总体,是指统计研究的客观对象的全体,是客观存在的,是具有某种同一性质的许多事物(单位)结合起来的集合体,有时又称为母体。例如,我们要研究某市的工业企业发展状况,所有的企业的集合就是一个总体;某大学的所有在校学生也构成一个总体。

总体应具有同质性、大量性和差异性特征。同质性是指总体所有的单位都必须具有某一共同的属性或特征;大量性是指总体中的单位数量必须足够多;差异性是指总体中的各单位的属性或特征在某些方面又存在一定的差异。统计研究总体的数量特征中,同质性是基础,大量性是条件,差异性的前提。

总体按照其所包含的单位数目是否可数可以分为有限总体和无限总体。有限总体是指总体的范围能够确定,且单位数目是有限可数的。例如,某市由若干个企业构成的总体就是有限总体,某企业一批待检的产品也是有限总体。无限总体是指总体中包含的单位数目是无限的、不可数的。例如,某企业大量连续生产的某种小件产品的产量是无限的,海洋中鱼类资源数量也是无限的。

(二) 总体单位

总体单位是指构成统计总体的个别单位,是总体这个集合体中的元素。例如,我们要研究某市工业企业发展状况,所有的企业的集合就是一个总体,该市的每一个企业就是一个总体单位;某大学的所有在校学生构成一个总体,该大学的每一个学生就是一个总体单位。

(三) 总体与总体单位的关系

总体与总体单位具有相对性,随着研究目的的不同和任务的改变,总体与总体单位可以相互转化。例如,要研究某市工业企业发展状况,该市所有的企业的集合就是一个总体,该市的每一个企业就是一个总体单位;如果要研究某一企业的职工人数,则该企业是总体,每一位职工就是总体单位。

二、标志与变量

(一) 标志

1. 标志的含义

标志是说明总体单位属性和特征的名称。每个总体单位从不同方面考察,都有许多属性或特征。例如,某企业全体职工作为一个总体,每一位职工是总体单位,职工的性别、年龄、文化程度、工种、工龄、工资水平等都说明其具有的属性或特征。又如,某班级里的每一个学生都有性别、年龄、籍贯、民族、体重、身高等属性或特征。标志的具体表现是在标志名称之后所表明的属性或数值。描述一个总体单位所使用的标志越多,对其了解的就越多、越具体。例如,某人是男性、24岁、汉族、未婚、身高175 cm、体重70 kg、大学本科学历、从事IT工作、年收入在10万元以上。

2. 标志的分类

(1) 标志按其表现形式可分为品质标志和数量标志

品质标志是表明总体单位品质特征的标志。其特征是只能用文字表现。如性别、民族、籍贯、专业、工种、企业所有制类型等。

数量标志是表示总体单位数量特征的标志。其特征是可以用数字表现或计量。如年龄、身高、体重、产量、产值、工龄、工资等。

(2) 标志按其表现结果可分为不变标志和可变标志

不变标志是指在每一个单位上的具体表现完全相同的标志。例如,在女学生总体中,每一单位在“性别”标志上都表现为女性,“性别”则称为不变标志。

可变标志是指在每一个单位上的具体表现不尽相同的标志。例如,在女学生总体中,每一单位在“身高”标志上都各不相同,“身高”则称为可变标志。

(二) 变量

1. 变量的含义

广义上讲,变量是指可变标志,包括可变的数量标志和可变的品质标志。狭义上讲,变量是指可变的数量标志。一般情况下都是从狭义角度来理解变量的。例如,年龄、身高、体重、产量、产值、工龄、工资等都是数量标志,这些标志在每一单位中的表现各不相同,是可变的。因此变量是可变的数量标志的抽象化。变量的具体数值称为变量值,也称为标志值。例如,年龄18岁、20岁、30岁等。

2. 变量的分类

(1) 变量按其取值是否连续可分为连续变量和离散变量

离散变量是指只能取整数值的变量,即变量的变化是间断的,数值都是不连续的整数值。例如,学生人数、电脑台数、桌椅数,只能采用计数的方法取得数值。

连续变量是连续不断的、相邻两值之间可取无限数值的变量。即变量是连续的、不间断的。例如,人的身高、体重,企业的总产值、利润等要用测量或计算取得数值。

(2) 变量按其所受影响因素不同可分为确定性变量和随机性变量

确定性变量是指受确定性因素影响的变量,即指影响变量值变化的因素是明确的、可