

交“十三五”规划教材·经济管理类

统计学

(第二版)

主编 姚春艳 赵寅珠 鞠骐丞



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

教材·经济管理类

统计 学

(第二版)

主 编 姚春艳 赵寅珠 鞠骐丞

责任编辑 鞠骐丞
封面设计 鞠骐丞
出版发行 哈尔滨理工大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区
邮 编 150040
网 址 <http://libp.cn>
电子邮箱 libp@libp.cn
本 书 787mm×1095mm
版 次 2018年8月第2版
书 号 ISBN 978-7-2603-7402-9
定 价 32.00元

(如因质量问题影响阅读,我社负责调换)

哈尔滨工业大学出版社

内容简介

本书深入浅出地介绍了统计学方法的理论及应用,特别强调统计方法的应用,主要包括:总论、统计数据的搜集、统计数据的整理和显示、综合指标、动态数列、统计指数、统计推断、相关分析和回归分析、统计分析评价。本书突出操作性与应用性,便于读者学以致用。

本书适合高等院校财经管理类各专业学生使用,对企业管理人员及统计分析人员也有学习和参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

统计学/姚春艳,赵寅珠,鞠琪丞主编.—2版.—哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2018.8

ISBN 978-7-5603-7465-9

I. ①统… II. ①姚… ②赵… ③鞠… 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(2018)第 142402 号

责任编辑 杨秀华

封面设计 刘长友

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 黑龙江艺德印刷有限责任公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 13.75 字数 343 千字

版 次 2018 年 8 月第 2 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-7465-9

定 价 35.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

前 言

统计是认识客观世界的重要手段。随着社会的发展,统计的运用领域越来越广,而且不论是在经济管理领域,还是在军事、医学、生物、物理、化学等领域的研究中,人们对数量分析与统计分析都提出了更高的要求。为适应市场经济对人才的需求,把握统计学为认识社会规律服务的方向,本书全面系统地阐述了统计学的基本原理和基本方法。这些基本原理和基本方法已成为统计工作实践的必要手段、经济管理的有效工具、科学研究的得力助手,在实际工作中得到了广泛应用。

本书共九章内容,分别是总论、统计数据的搜集、统计数据的整理和显示、综合指标、动态数列、统计指数、统计推断、相关分析和回归分析、统计分析与评价。考虑到统计学教学的实际需求,本书力求简明扼要,注重统计思想和方法的阐述;各章配有练习题供教师教学及学生自学选用。

本书由北华大学姚春艳、哈尔滨华德学院赵寅珠、北华大学鞠骐丞主编。具体编写分工为:姚春艳负责编写第一章、第二章、第七章、第九章,赵寅珠负责编写第三章、第四章、第五章、第八章,鞠骐丞负责编写第六章,最后由姚春艳负责全书的审定、修改和定稿工作。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有不当或疏漏之处,恳请有关同行和读者批评指正,以便不断修订完善。

编 者

2018年5月

目 录

第一章 总 论	1
第一节 统计学的产生和发展	1
第二节 统计学的特点和方法	4
第三节 统计工作过程	7
第四节 统计学的基本范畴	8
练 习 题	12
第二章 统计数据的搜集	15
第一节 统计数据搜集的基本理论与方法	15
第二节 统计调查的方案	17
第三节 问卷的设计	19
第四节 统计调查的基本方式	26
练 习 题	30
第三章 统计数据的整理和显示	33
第一节 统计数据整理的内容与程序	33
第二节 统计分组	35
第三节 分布数列	40
第四节 统计表与统计图	46
练 习 题	52
第四章 综合指标	56
第一节 总量指标	56
第二节 相对指标	59
第三节 平均指标	66
第四节 标志变异指标	76
练 习 题	81
第五章 动态数列	87
第一节 动态数列的意义和种类	87
第二节 动态水平指标分析	91
第三节 动态速度指标分析	98
第四节 动态数列的趋势分析	103
练 习 题	118
第六章 统计指数	123
第一节 统计指数的意义和种类	123
第二节 综合指数	125
第三节 平均数指数	128

第四节 指数体系和因素分析	130
练习题	139
第七章 统计推断	144
第一节 抽样推断概述	144
第二节 抽样误差	149
第三节 抽样估计的方法	155
第四节 抽样的组织形式	162
练习题	169
第八章 相关分析和回归分析	172
第一节 相关分析的意义与种类	172
第二节 相关系数	175
第三节 线性回归分析	179
第四节 非线性回归分析	189
练习题	194
第九章 统计分析与评价	198
第一节 统计分析的概述	198
第二节 统计综合评价	201
第三节 统计综合分析	205
练习题	208
附 录	209
参考文献	214
04	第三章
04	第四章
52	第五章
02	第四章
02	第一章
02	第二章
00	第三章
07	第四章
18	第五章
78	第五章
78	第一章
10	第二章
80	第三章
001	第四章
811	第五章
551	第六章
551	第一章
551	第二章
851	第三章

第一章 总 论

【学习目标】

本章的目的在于使学生从总体上对统计学有基本的认识,使其在学习之后对统计学的学科性质和学习任务有一个整体的了解。

【学习要求】

- 了解统计学的产生、发展,统计学的研究对象和特点;
- 明确统计工作的任务;
- 在理解的基础上,熟练掌握统计学的基本范畴。

第一节 统计学的产生和发展

一、统计活动的产生和发展

统计实践活动先于统计学的产生,早在四五千年前,统计实践活动自人类社会初期,即还没有文字的原始社会起就有了。当时人类为适应社会经济发展的需要,就开始了各种各样的统计实践活动。例如,结绳记事,分配食物等。

在奴隶社会时期,当时的统计阶级出于对内统治和对外战争的需要,进行征兵和收税,因此需要了解土地、人口、粮食和牲畜的数量,就有了人口、土地等官方记录。我国在公元前 22 世纪已有人口、土地的记载。在欧洲古希腊罗马时期,就开始了人口和居民财产的统计活动。公元前 3050 年,埃及为建造“金字塔”,在全国进行了人口和财产的调查。

在封建社会,统计有了进一步发展。在中国,历代封建王朝都十分重视统计。战国时期商鞅提出强国应了解 13 个方面的数字资料,其中包括粮食、各类人口、农业生产资料及自然资源等。秦汉时有地方田亩和户口资料的记载,唐代时出现了计口授田统计计算方法,宋明建立了田亩鱼鳞册土地调查制度,还有明清的保甲户登记制度等。可见,中国封建社会的户籍统计和田亩统计等都有了很大的发展,其方法、制度和组织都达到了世界先进水平。在中世纪的欧洲,许多国家利用统计来搜集有关人口、军队、世袭领地、居民职业、财产、农业生产资料等,并编制了比较详细的财产目录。

统计获得广泛、迅速的发展是在资本主义社会。在资本主义社会取代封建社会后,经济文化有了进一步的发展,社会分工日益发达,从而引起社会对情报、信息和统计的新的需要。17 世纪至 18 世纪资本主义处于上升时期,工业、商贸、交通、航运业等进入了空前发展的阶段,为适应社会经济快速发展的需要,统计开始从国家管理领域扩大到人口、税收、土地、商业、航运、外贸、物价、工业等领域和社会经济活动的各个方面。从 18 世纪起,欧洲出现“统计狂热”时期,许多国家先后设立了专门的统计机构,搜集各个方面的统计资料,出版统计刊物,倡议建立国际统计组织,积极推动召开国际统计会议。

二、统计学的萌芽期

统计学的萌芽期,也被称为古典统计学时期,始于17世纪中叶到18世纪中、末叶,当时主要有政治算术学派和国势学派。

(一) 政治算术学派

政治算术学派产生于17世纪中叶的英国,主要代表人物是威廉·配第(William Petty, 1623—1687)和约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674)。

英国古典政治经济学的创始人威廉·配第的代表作《政治算术》一书,是经济学和统计学史上的重要著作。书中用“数字、重量、尺度”等定量的分析工具,对英国、荷兰和法国这三个当时主要发达国家的经济实力进行了比较分析,并从贸易、税制、分工、资本和利用闲散劳动力等多方面提出了英国的发展之路。配第首创的数量对比分析的方法,为统计学的建立奠定了方法论基础。该书的出版标志着统计学的产生,由于威廉·配第对统计学的形成有着巨大的贡献,因此被推举为统计学的创始人,并将其所代表的学派命名为政治算术学派。

约翰·格朗特从事了50多年的伦敦市人口出生和死亡的计算工作,写出了第一本关于人口统计的著作——《人口自然死亡率》,这为统计学作为一种从数量方面认识事物的科学方法开辟出了更广阔的发展前景。

政治算术学派在当时的欧洲大陆广泛传播,并逐渐形成了两大分支,即以信奉配第为主的经济统计派和以信奉格朗特为主的人口统计派。

(二) 国势学派

国势学派产生于德国,又称为记述学派,创始人是17、18世纪德国海尔曼·康令(Hermann Conring, 1606—1681)和戈特弗里德·阿亨瓦尔(Gottfried Achenwall, 1719—1772)。国势学派搜集大量实际资料,分门别类地系统地记述了有关国情国力的重要事项,如人口、领土、政治、军事、经济、宗教、地理、风俗、货币等。1749年,戈特弗里德·阿亨瓦尔在《近代欧洲各国国势学论》著作中,首先使用了“统计学”这个名称。但几乎不用数字而只用文字形式对国情国力进行系统的描述,几乎完全偏重于品质的解释,而忽略了量的分析,所以人们也把它叫作记述学派,并认为国势学派有统计学之名,而无统计学之实。

三、统计学的近代期

统计学的近代期是18世纪末到19世纪末。该时期的主要贡献是建立和完善了统计学的理论体系,并逐步形成了以随机现象的推断统计为主要内容的数理统计和传统的以政治经济现象描述为主要内容的社会统计两大学派。

(一) 数理统计学派

数理统计学派产生于19世纪中叶,创始人是比利时的朗伯·阿道夫·雅克·凯特勒(Lambert Adolphe Jacques Quetelet, 1796—1874),代表作是《社会物理学》。凯特勒在统计学发展中的最大贡献是把概率论引入了统计学,从而使统计学产生了质的飞跃。他把统计学发展成为既研究自然现象,又研究社会现象的通用方法,极大地丰富了统计学的内容。凯特勒的研究成果在自然科学、经济学、生物学等科学中得到不断的应用,逐渐形成一门独立的学科。1876年,韦特斯坦在《关于数理统计学及其在政治经济学和保险学中的应用》的论文中,将这门新兴的独立学科定名为数理统计学。

凯特勒完成了概率论和统计学的结合,并使统计学发展中的三个渊源:国势学、政治算术和概率论相互借鉴,相互渗透,发展成为具有现代意义的统计学。因此,凯特勒被称为数理统计学的奠基人和“近代统计学之父”。

(二) 社会统计学派

社会统计学派产生于 19 世纪后半叶,创始人是德国的克尼斯(K. G. Knies, 1821—1898),主要代表人物有恩斯特·恩格尔(Ernst Engel, 1821—1896)和乔治·冯·梅尔(Georg Von Mayr, 1841—1925),1850 年,克尼斯在《独立科学的统计学》中,提出了把“国势论”作为“国势学”的科学命名,把“统计学”作为“政治算术”的科学命名,从而结束了对统计学研究对象长达 200 年之久的争论。

社会统计学派认为,统计学的研究对象是社会现象,目的在于明确社会现象内部的联系和相互关系。统计方法应当包括社会统计调查中的资料搜集、整理及分析研究。他们认为全面调查,包括人口和农业普查居于重要地位,以概率论为依据的抽样调查,在一定范围内具有实际意义和作用。

社会统计学派实际上是融合了国势学派和政治算术学派的观点,又继承和发展了凯特勒强调的研究社会现象的传统,并把政府统计与社会调查结合起来形成社会统计学。

四、统计学的现代期

从 19 世纪末开始,统计学进入了现代统计学时期。在这个时期,数理统计学与社会统计学逐步融合成为统一的现代统计学。

19 世纪末欧洲大学里开设的“统计分析科学”是现代统计学的开端。从 20 世纪至今,数理统计由于在社会科学、自然科学和工程技术科学等领域被广泛应用而获得迅速发展。与此同时,社会统计学采用科学的调查方法,并将行政管理目的与科学研究目的相结合,逐步形成将政府统计与社会调查相联系的社会统计学。随着社会统计的发展,统计机构的建立和健全,统计方法不断完善,数理统计方法被广泛地用于分析研究社会经济现象和对其发展状况与趋势进行预测,并提出科学的建议,这就促成了社会统计学与数理统计学融合成为统一的现代统计学。人们对统计学学科性质的认识也自传统的“实质性社会科学”转向一般方法论科学。

从整个世界的角度来看,统计学的发展有三个明显的趋势:第一,统计学依靠数学的发展而迅速发展;第二,统计学涉猎的领域越来越广泛;第三,统计学借助现代的技术所发挥的功能越来越强。从统计学的发展趋势分析,统计学已从一门实质性的社会性学科,发展成为方法论的综合性学科。随着社会的发展和人类实践的需要,统计学也会不断地发展和演变。

五、我国的统计和统计学

中华人民共和国成立初期,我国按照苏联的统计模式,初步构建了全国集中统一的统计工作体系,为我国在高度计划经济条件下的社会主义建设提供了大量的资料。改革开放以后,我国的统计工作体系不断完善,统计管理体系、统计指标体系、统计调查方法体系、国民经济核算体系和统计数据整理的技术手段都有了改进和提高,不仅满足了国家宏观管理的需要,而且对开展经济分析和统计科研提供了大量的基础数据,使我国的经济管理科学化程度不断提高。

我国的统计学界,在中华人民共和国成立前也存在着数理统计学派和社会统计学派,两派的观点都是从外国传来的。中华人民共和国成立初期,我国照搬了苏联的统计理论,认为只有社会经济统计学才是唯一的统计学,从而在根本上否定了数理统计学是统计学的组成部分,严重妨碍了整个统计学的发展。改革开放以来,人们被禁锢的思想终于获得解放,经过长期、广泛的认识和探讨,我国统计学学科建设取得了重大突破和质的飞跃。1996年10月,中国统计学会、中国数理统计学会、中国现场统计学会联合举办全国统计科学研讨会,这次会议达成了中国各统计学科、各统计学派之间相互借鉴、相互融合、共同发展的思想,确立了统计学科体系的基本框架:肯定了统计学是包括社会经济统计学和数理统计学在内的一般方法论性质的科学,这为今后我国统计学的发展奠定了坚实的基础。

六、统计学的分科

经过300多年的发展,统计学已经成为一门横跨社会科学和自然科学领域,具有方法论特征的复合性和综合性学科。从总体上看,统计学的具体分科如下:

1. 按统计研究的性质分

(1)理论统计学。它阐明了统计学的基本理论和方法。如统计学原理、数理统计学等。

(2)应用统计学。它是以统计方法在各专业领域中的应用和各专业的数量规律性研究的特有统计方法为对象的统计学科。如金融统计学、生物统计学等。

2. 按统计方法的特点分

(1)描述统计学。它是指通过对统计资料的搜集、整理、综合计算及分析等形式,来反映客观现象的数量特征和数量关系的统计方法论。

(2)推断统计学。它是指根据部分资料的特征,对全部或大部分时类现象的特征进行估计、检验及分析研究的方法论。

(3)应用统计技术。它是指在现代统计方法中将描述统计方法与推断统计方法有机结合,应用于某一领域的专有统计推断统计方法。如相关分析、统计预测等。

3. 其他分类

按统计工作的领域不同,统计学可分为统计指标学、统计调查学、统计决策论等;按应用统计的领域不同,统计学可分为思维科学统计学、社会科学统计学、自然科学统计学等。

第二节 统计学的特点和方法

一、统计学的概念

对于统计学的定义,科学界普遍认可的是在《不列颠百科全书》中对统计学的描述:“统计学是搜集、分析、表述和解释数据的艺术和科学。”今天,“统计”一词已被人们赋予多种含义,因此很难给出一个简单的定义。在不同场合,“统计”一词可以有不同的含义。它可以指统计数据的搜集活动,即统计工作;也可以指统计活动的结果,即统计数据;还可以指分析统计数据的方法和技术,即统计学。

统计数据的搜集是取得统计数据的过程,是进行统计分析的基础。如何取得准确、可靠的统计数据是统计学研究的内容之一。

统计数据的整理是对统计数据的加工过程,目的是使统计数据系统化、条理化,符合统

计分析的需要。数据整理是数据搜集与数据分析之间的一个必要环节。

统计数据的分析是统计学的核心内容,是通过统计描述和统计推断的方法探索数据内在规律的过程。

统计工作一般被称为统计实践活动,统计实践活动的成果就是统计资料,把统计工作、统计资料上升到理论就是统计学,所以也将其称为理论科学或者统计理论。形成统计理论之后,它反过来又指导我们的统计实践活动。这本书中所介绍的内容都属于统计理论的内容。因此,统计学是通过搜索、整理、分析数据等手段,研究大量社会现象的总体数量方面的方法论科学。

二、统计学的研究对象、特点

统计学的研究对象是自然及社会经济统计的认识活动过程,即认识自然及社会经济总体数量方面的一种调查活动过程。

统计活动既是一个认识过程,又是一个组织管理过程。因此,可以从以下两个角度来研究。

第一,从认识活动过程的角度来研究。它是指研究统计认识活动的规律和方法,即研究如何正确反映客观总体现象的数量方面。其中心内容是:自然及社会经济认识活动是怎样进行的,它的活动方式和方法受什么因素制约,用什么方法、遵循什么原则才能反映自然及社会经济总体的实际情况,怎样深入认识自然和社会经济总体及其发展的数量规律性,等等。

第二,从统计学活动组织管理过程的角度来研究。这种研究和成果称为统计组织管理学。这个学科过去积累了大量资料,并进行了不少研究,它的理论体系正在形成中。

因此,在明确了统计学的研究对象为自然及社会经济统计的认识活动过程之后,还要进一步明确:它的研究内容是自然及社会经济总体认识活动过程的规律和方法。

社会经济统计是对社会经济现象的一种调查分析活动,它具有以下特点。

(一) 数量性

统计学的特点是用大量数字资料说明事物的规模、水平、结构、比例关系、普遍程度、差别程度、发展速度、平均发展速度、平均规模和水平、发展规律等。统计的研究对象是客观现象数量方面,但不是单纯地研究经济现象的数量方面,也就是不仅包括数量的多少,数量之间的关系,还包括在质与量的密切联系中研究经济现象的数量方面,比如质量互变的数量界限等。需要指出,统计研究客观现象的数量是从定性认识开始的,是以客观现象的规定性为前提的。

(二) 总体性

统计的研究对象是客观总体现象的数量方面;研究的目的是反映总体现象的数量特征。但是,总体是由许多个体组成的,统计研究必须先从调查个体现象开始。通过大量观察和综合分析才能够反映出现象总体的数量特征。如人口统计是要反映和研究一个国家或一个地区全部人口的综合数量特征,而不是要了解和研究某个人的特征,但是它是从对每个人的调查开始的。人口统计是这样,其他统计活动也是这样。

(三) 变异性

统计研究同类现象总体的数量特征,它的前提是总体各单位特征表现存在着差异,而且这种差异并不是由某种固定的原因事先给定的。例如,一个地区的居民人口有多有

少、居民的文化程度有高有低、住户的生活消费水平有升有降等差异,这才需要研究该地区的人口总数、居民文化结构、住户平均生活消费水平等统计指标。如果各单位不存在这些差异,也就不需要做统计了;如果各单位之间的差异是按已知条件事先可以推定的,也就不需要用统计方法进行统计了。

(四) 社会性

社会经济统计的社会性主要表现在两个方面:一是社会经济统计的研究对象是社会现象的数量方面,反映人们从事社会经济活动的条件、过程、结果以及它们之间的相互关系,包括物质的占用关系、分配关系、交换关系以及其他社会关系;二是统计是一种社会调查活动,在一定环境中进行,统计人员的社会观点和经济观点,直接影响着统计工作的过程和结果。社会性是社会经济统计区别于数理统计和自然科学技术统计的一个特点。

需要注意的是,在大数据时代下,统计学不仅是一门独立学科,而且已经和许多学科形成交叉,比如生物医学、工业工程、行为科学和管理科学等,共同推动着学科的发展。

三、统计学研究方法

统计学研究对象的性质,决定了统计学研究方法,解决研究方法问题是解决统计研究过程一切问题的关键之一。因此,研究方法问题在统计学中居于重要地位。统计学研究方法主要包括大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型分析法和统计推断法等。

(一) 大量观察法

大量观察法是统计学所特有的方法。所谓大量观察法是指在对事物了解的基础上,对总体的全部或足够多的单位进行统计观察和登记并掌握与问题有关的全部事实的方法。由于客观现象的复杂性及其联系的普遍性,总体内各单位受各种因素的影响方向和程度是不同的,必须在对被研究对象做全面分析的基础上观察足够多的调查单位,并加以汇总、综合、分析研究,才能抵消个别偶然因素的影响,形成对现象总体的正确认识。大量观察法主要用于统计调查阶段。

(二) 统计分组法

统计分组法就是指根据一定的研究目的和现象的总体特征,将总体各单位按一定的标志,把社会经济现象划分为不同性质或类型的组别。运用统计分组法可以对现象进行定性和定量研究,揭示现象的各种类型特征,研究现象的内部结构情况,分析现象之间的依存关系。统计分组法是统计研究的基本方法,主要用于统计整理阶段。

(三) 综合指标法

综合指标法是在大量资料整理的基础上,计算各种综合指标,对大量现象的数量方面进行分析的方法。例如,某市 2017 年事业单位的平均年工资为 56 000 元,某市 2017 年国内生产总值为 450 亿元等,都是综合指标。综合指标法在进行分析时,可运用各种统计分析方法和总量指标法、相对数法、平均指标法、动态指标法、指数法、相关与回归分析法等,以研究现象的数量关系和发展变动趋势。综合指标法是统计分析的基本方法。

(四) 统计模型分析法

统计模型分析法是根据一定的经济理论和假设条件,用数学方程去模拟客观经济现象相互关系的一种研究方法。利用这种方法,可以简化客观现象之间的复杂关系,对社会经济现象之间的数量关系进行比较科学的和近似的描述,从而为研究社会经济现象数量关系及其变化,进行科学的评估、预测和决策提供依据。如相关分析法、回归分析法和统计预

测法。

(五) 统计推断法

以一定的置信标准,根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法,称为统计推断法。在统计活动中,通常所观察的单位只是部分单位或有限单位,而所要判断总体对象的范围都是大量的,甚至是无限的,这就需要根据局部的样本资料,对全部总体量的特征做出置信判断。例如,要说明一批台灯的平均使用寿命,只能从该批台灯中随机抽取一小部分进行检验,借以推断这一批台灯的平使用寿命,并以一定的置信程度来推论所做结论的可靠程度。因此,统计推断方法是从个别到一般,从具体事件到抽象概括,从而推断总体数量特征的方法。统计推断法可以用于总体数量特征的估计,也可以用于对总体某些假设的检验。这种方法是统计分析的重要方法。

第三节 统计工作过程

一、统计的作用

统计是国家实行科学决策和管理的一项重要基础工作,是党、政府和人民认识国情国力、确定国策、制订计划的重要依据,在国家宏观调控和监督体系中,在企业的经营决策和企业的管理中,具有非常重要的地位和作用。

(一) 统计的具体作用

1. 反馈信息

统计信息反映的是国民经济和社会发展的总体情况,是社会经济信息的主体,是国民经济核算的中心,它为确定战略目标、制定规划和计划提供信息基础,并通过部门加工信息,为社会和各级领导决定政策、指导工作、了解情况提供依据。

2. 提供咨询

统计运用监督手段,对社会经济以及科技运行情况进行统计监督,及时发出预警,起到了宏观调控的检测器和校正器的作用,对决策、计划措施的执行情况进行监督,为国民经济的宏观控制和微观管理服务。

(二) 统计的三大功能

统计的信息、咨询、监督的职能,组成了一个有机的整体,凝聚成一个合力,并发挥其整体效应,这就是统计的整体功能。按照现代管理科学理论,国家管理系统应由科学的决策系统、高效的执行系统、灵敏的信息系统、完备的咨询系统和严密的监督系统所组成。统计系统作为国家管理系统的重要组成部分同时兼有信息、咨询、监督三种职能。

统计信息职能是指运用科学调查方法,灵敏、系统地搜集、处理、传递、存贮和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息。信息职能是统计最基本、最主要的职能,信息服务的基本要求是“快、精、准”。

统计咨询职能是指利用大量的统计信息资源,运用科学的分析方法和先进的技术手段,进行深入分析和专题研究,为社会提供咨询建议和决策方案。

统计监督职能是指根据信息反馈来检验、评定和修正决策方案,同时利用已掌握的统计信息,严密监督社会、经济、科技等方面的发展变化,适时分析,及时预警,从而为社会经济持续稳定的发展发挥作用。

三种职能,相互作用,相辅相成。其中信息的职能是最基本的职能,咨询的职能是统计信息职能的延续和深化,而监督职能是在信息、咨询职能基础上的进一步拓展,并通过信息反馈来评判、检验决策方案是否科学可行,及时对决策执行过程中出现的偏差提出矫正意见。

二、统计工作的任务

要充分发挥统计的整体功能,就必须完成好统计工作的各项任务。《中华人民共和国统计法》(简称《统计法》)规定:“统计工作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。”其具体任务表现在以下几个方面:

- (1) 为党和各级政府机构进行宏观调控、决策提供资料。
- (2) 为制定政策和计划提供依据,并检查、监督政策和计划执行情况。
- (3) 开发统计信息资源,为企事业单位的经营管理及时提供信息和统计咨询。
- (4) 为社会公众了解情况、参与社会活动提供资料。
- (5) 为进行宣传教育和从事科学研究提供资料。

三、统计工作过程

统计工作的基本任务表明统计工作是对社会进行调查研究以认识其本质和规律性的一种工作,这种调查研究的过程是我们对客观事物的一种认识过程。就一次统计活动来讲,一个完整的认识过程一般可分为统计调查、统计整理和统计分析三个阶段。

统计工作过程的这三个阶段并不是孤立的、截然分开的,它们是紧密联系的一个整体,其中各个环节常常是交叉进行的。例如,在小规模的统计调查中,经常把统计调查和统计整理结合起来,同时在对统计数据进行调查和整理的过程中,就有对事物的初步分析,在整理和分析过程中仍需进一步调查。统计工作的各个阶段都有一些专门的方法,这些方法将在本书以后各章节中系统介绍。

第四节 统计学的基本范畴

一、统计总体和统计单位

(一) 统计总体

统计总体,简称总体,是指客观存在的在同性质基础上结合起来的许多个别事物的整体。当把某一客观现象作为统计研究对象时,所要研究现象的整体就可称为统计总体。例如,我们要研究商业企业基本情况,那么所有的商业企业就组成一个统计总体;研究我国普通高等院校情况,全部普通高等院校就是统计总体。

统计总体可以是人,可以是物,也可以是事件或现象等。例如,研究某班学生的学习情况时,该班全体学生就是一个统计总体;研究某奶牛场牛奶产量时,该奶牛场的全部奶牛就是一个统计总体;研究某市交通事故时,该市所有交通事故就是一个统计总体。

总体可分为有限总体和无限总体。有限总体指总体所包括的总体的单位是可数的,无限总体指总体所包括的总体单位是不可数的。如职工人数、工业企业总数、科学家数等都

是有限总体;连续生产的某种小件产品的生产数量、大海里的鱼资源数等都是无限总体。

统计总体具有大量性、同质性、差异性三个特点。

1. 大量性

因为统计研究的社会经济现象是多元复杂的,因而统计总体就不能只是个别的、少数的事物,而是由足够多的单位所组成的集合体,而且只有大量性才能反映总体的一般特征。

2. 同质性

同质性是指构成总体的各个单位必须在某一方面具有共同的性质,这是构成统计总体的前提条件。

3. 差异性

差异性即变异性,是指构成总体的个别单位在某些方面是相同的,但在其他方面的性质又是有所差异的。差异性统计的前提条件,没有差异就不需要统计。例如,我国全部商业企业这个总体是由许多商业企业构成的(大量性),每个商业企业的经济职能相同(同质性);各个商业企业之间同时也存在着差别(差异性)。

(二) 总体单位

总体单位是指构成统计总体的个别事物。例如,以我国全部普通高等院校为总体,每一个普通高等院校就是总体单位;以某一企业为总体,该企业的每一名职工就是总体单位。

随着研究目的的不同,同统计总体一样,总体单位也既可以是人,可以是物,还可以是事件或现象等。许多单位是以自然计量单位来表示,它们都是不能加以细分的整数单位,如人、台、架等;而许多单位则是以物理计量单位来表示,单位可大可小,可以加以细分,如时间、长度、面积、容积等。

总体和总体单位是相对而言的。随着研究目的和范围的变化,同一事物在不同的情况下可以是总体单位,也可以转化为总体。如调查某市全体商业企业情况,每一个商业企业就是总体单位;如果调查某一个商业企业情况,这个商业企业就由总体单位转化为统计总体了。

二、标志和标志的表现

(一) 标志

标志是指总体单位所共同具有的某种属性或特征。例如,工人作为总体单位,他们都具备性别、工种、文化程度、工会、工资等属性或特征。

标志按其性质分可分为品质标志和数量标志。品质标志表明总体单位的属性特征,一般用文字说明,而不能用数量表示,如性别、文化程度、民族等。数量标志表明总体的数量特征,是用数值表示的,如年龄、工资、工龄等。

标志按其变动情况分为不变标志和可变标志。无论品质标志还是数量标志,当某个标志在各个总体单位上的具体表现相同时,该标志是不变标志。不变标志是许多个体结合成为总体的前提,组成总体的各个单位必须有一个或几个不变标志。例如,以全国国有商业企业为总体,每个企业都具有经济成分和商业企业这两个不变标志。当某个标志在总体各个单位上的表现不尽相同时,该标志为变动标志,组成一个总体的各个总体单位都具有许多变动标志。例如,在全国国有商业企业这个总体中,各企业的经营范围、营业面积、劳动生产率、商品销售额等标志都是不相同的,是变动标志。

（二）标志的表现

标志的表现是指标志特征在各单位的具体表现。品质标志的标志表现用文字表述,如“汉族”“大专”等。数量标志的标志表现是具体数值,如职工的工龄 8 年或 10 年,商品销售额 100 万元或 400 万元等。

三、变异和变量

（一）变异

变异是变动的标志,具体表现在各个单位的差异,包括量(数值)的变异和质(性质、属性)的变异。如:性别表现为男、女,这是属性变异;年龄表现为 18 岁、25 岁、28 岁等,这是数值上的变异。统计的目的就是登记各种变动标志在各个总体单位上的具体表现,经过分组、汇总、综合来分析现象的数量特征。

（二）变量

变量就是可变的数量标志。例如,商业企业的职工人数、商品流转额、流动资金占用额等数量标志,在各个商业企业的具体表现都是不尽相同的。

变量值就是变量的具体表现,也就是变动的数量标志的具体表现。例如,企业的职工人数是一个变量,甲企业职工人数 100 人,乙企业职工人数 150 人,丙企业职工人数 200 人等,100 人、150 人、200 人,都是职工人数这个变量的变量值(标志值)。

按变量值的连续性可把变量区分为连续变量和离散变量两种。连续变量的变量值是连续不断的,相邻的两个数值之间可以做无限的分割,一般可以表现为小数。例如,人的身高、体重、年龄等都是连续变量。离散变量的变量值是间断的。例如,职工人数、商业企业数、机器设备台数都只能按整数计算,不可能有小数。

四、统计指标和指标体系

（一）统计指标

统计指标是反映总体数量特征的社会经济范畴。例如,我国 2016 年国内生产总值为 743 585 亿元,它是根据一定的统计方法对总体各单位的标志表现进行登记、核算、汇总而成的统计指标,说明我国国民经济这个数量特征。这个数量指标的名称是“国内生产总值”,指标的数值是“743 585 亿元”。因此,一般来讲统计指标由指标名称和指标数值两部分构成,它体现了事物质的规定性和量的规定性两方面要求。统计指标是与统计总体密切联系的一个范畴,具有数量性、综合性、具体性的特点。

1. 数量性

数量性是指统计指标都是可以用数字表现的,不存在不能用数字表现的统计指标。

统计指标的数量性,也是由社会统计的研究对象所决定的。只要弄清楚社会现象数量方面的确切含义,明确社会经济的首要特点是它的数量性,对统计指标的这个特点,就会有正确的理解。

2. 综合性

综合性指统计指标说明的对象是总体而不是总体单位(个体),它是许多个体现象数量综合的结果。统计指标既是同质总体大量个别单位的总计,又是个别单位标志值差异的综合。当确定了总体、总体单位和标志之后,就能根据一定的统计方法将各单位和各个单位的标志值登记、分组、汇总成各种说明总体数量特征的统计指标。如以某地区的商业企业

为总体时,可以汇总计算得出全地区商业企业总数、职工人数、商品销售额、工资总额和平均工资等指标。如工资总额和平均工资,各个企业工资额大小的差异不见了,各个职工工资水平的差异也不见了,显示出的是全地区的商业企业的工资总额和职工工资的一般水平。可见,统计指标的形成必须经过从个别到一般的综合过程,通过个别单位数量差异抽象化,来体现总体的综合数量特征。所以,任何统计指标都具有综合性这一特点。

从以上的阐述中,可以看出,统计指标与统计标志有密切的关系,但绝不能把二者混为一谈,二者也是有明显区别的:一是指标说明总体某一综合数量特征,而标志说明总体单位特征;二是指标可以用数量表示,而标志有不能用数量表示的品质标志。二者的联系:一是许多统计指标的数值是由总体单位的数量标志汇总得到的;二是指标和指标之间存在变化关系。综上所述,指标与标志的主要区别如表 1.1 所示。

表 1.1 指标与标志的主要区别

项目	反映的对象	反映的特征	性质
指标	总体	数量特征	综合性
标志	总体单位	数量特征、品质特征	单一性

3. 具体性

统计指标的具体性是指统计指标所反映的是具有一定的社会经济内容的量,而不是抽象的概念和数字,统计指标是客观存在的社会经济事实的数量表现,它同说明未来期望达到的计划指标是不同的,需要根据统计资料对未来进行估计与推算、计算预测值,这类预测值也不是统计指标。

指标按其所反映的数量特点不同,可分为数量指标和质量指标两种。

数量指标又叫总量指标,包括总体总量和标志总量。数量指标说明社会经济现象规模的大小、数量,是反映事物广度的统计指标。例如,人口总数、工厂数、工业总产值、商品销售额,其表现形式一般为绝对数。

质量指标是数量指标的派生指标,是说明总体内部数量关系和总体单位水平的统计指标,可以反映事物的深度。如发展速度、劳动生产率、利税率等,其表现形式一般为平均指标和相对指标。

(二) 指标体系

1. 指标体系的意义

统计指标体系是由若干个相互联系的统计指标组成的,一个整体社会经济现象本身的联系也是多种多样的。例如,在商品流转统计中,商品购进、商品销售和商品库存是相互联系和相互制约的统计指标,由这些统计指标组成的一个整体就是商品流转统计指标体系。又如,一个工业企业是人力、物资、资金、生产、供应和销售相互联系的整体运动,用一系列的统计指标来反映,这就组成了工业企业的指标体系。再如,商品销售额=商品销售价格×商品销售量;粮食总产量=亩产量×播种面积等,也叫统计指标体系。

建立统计指标体系有着重要的意义。借助于指标体系,可以深刻认识事物的全貌和发展过程;利用统计指标体系,可以查明产生各种结果的主要因素;了解指标之间的相互联系,可以根据已知指标来计算和推测未知指标。

2. 指标体系种类

统计指标体系大体上可分为两大类,即基本统计指标体系和专题统计指标体系。