



四川师范大学成都学院

独立学院“十一五”规划
课题子项目系列教材

应用统计学

· 主编 王桂英 童玉琴 ·

YINGYONG
TONGJIXUE



电子科技大学出版社

独立学院“十一五”规划课题子项目系列教材

应用统计学

主 编 王桂英 童玉琴

电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

应用统计学/王桂英, 童玉琴主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2009. 8

(独立学院“十一五”规划课题子项目系列教材)

ISBN 978-7-5647-0358-5

I. 应… II. ①王…②童… III. 应用统计学—高等学校—教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 153223 号

独立学院“十一五”规划课题子项目系列教材

应用统计学

主 编 王桂英 童玉琴

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦
邮编: 610051)

策划编辑: 罗 雅

责任编辑: 罗 雅

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮件: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 成都市天金浩印务有限公司

成品尺寸: 185mm×260mm

印张: 13.5

字数: 350 千字

版 次: 2009 年 8 月第一版

印 次: 2009 年 8 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-0358-5

定 价: 25.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。
- ◆ 课件下载在我社主页“下载专区”。

前言

21 世纪,超越国界的市场竞争将更加激烈、更加残酷!要进行宏观调控,要进行微观管理,要创造经济神话都离不开经济信息,尤其是以数据作为语言的统计信息。因为统计信息魅力无穷:统计信息是经济领域的显示器;是建设战线的立交桥;是科技队伍的大观园;是教育部门的多棱镜;是文化市场的风景线;是价格模式的效应场;是流通环节的死活扣;是人口素质的水准仪;是社会生活的七色光。上至中央,下至企业,各级领导都离不开统计信息!宏观调控,决策需要,微观管理也必不可少。正如我国经济学家、人口学家马寅初所说:“学者离不开统计而究学;政治家离不开统计而执政;事业家离不开统计而执业。”正因为如此,四川师范大学成都学院组织教师编写了这本《应用统计学》教材。它是财经类和经济管理类专业的重要基础课程,实用性很强。通过这门课程的学习,要使同学们掌握统计信息收集、整理、分析的方法,能写出具有使用价值的供决策参考的分析报告。希望能为学生们将来走向社会后创造经济神话奠定一些基础。

本教材在编写中,具有下列特色:

一、理论知识与案例配合默契。每章、每节除了较为系统的理论知识外,都有与之相匹配的举例。其目的是培养学生由此及彼、触类旁通的深层思考。

二、突出“应用”:基础理论以应用为目的。着重培养学生实际操作技巧,有利于学生毕业后与社会需求接轨。因而,每章后面都有应用能力训练。

三、从内容上,增添了 Excel 在抽样推断相关分析和时间数列分析统计中的应用。但从排版上,参考了清华大学出版的《应用统计学》和西南财经大学出版的《统计学》方法,将这部分内容排在附录一、附录二、附录三中,对操作步骤进行了介绍,有利于同学们学习掌握如何利用 Excel 电子软件来提高统计工作效率。

四、重视编书质量:书稿完成后,编书老师之间先进行交换互审,然后由童玉琴老师对本书进行审查后定出初稿,最后由王桂英老师对已定初稿再分章、分节,认真仔细进行校对、审查,对某些错漏进行修改、补充、完善后,完成正式定稿。

全书共九章,由王桂英(高级统计师)和童玉琴(副教授)二人任主编。各章编写人员分工如下:童玉琴(第一章、第二章、第四章、第六章、第九章);王桂英(第五章、第七章);张洁(第三章、附录一、附录二、附录三);黄叙(第八章)。

由于水平所限,缺点和疏漏在所难免,敬请专家、学者和同学们多提宝贵意见,以便再版时改进完善,把教材编得更好。

王桂英

2009 年 7 月 17 日于成都

目 录

第一章 总论

第一节 统计活动的产生与发展	(1)
第二节 统计学的研究对象和方法	(4)
第三节 统计学中常用的几个基本概念	(7)
第四节 统计的组织与法制	(12)
习题与应用能力训练	(17)

第二章 统计调查

第一节 统计调查的意义、分类和调查方案	(20)
第二节 统计调查的组织形式	(22)
第三节 统计调查方法	(27)
第四节 问卷调查设计	(31)
习题与应用能力训练	(36)

第三章 统计整理

第一节 统计整理意义和步骤	(41)
第二节 统计分组	(42)
第三节 分配数列	(46)
第四节 统计表	(51)
习题与应用能力训练	(54)

第四章 统计综合指标计算与应用

第一节 总量指标	(57)
第二节 相对指标	(59)
第三节 平均指标	(67)
第四节 标志变异指标	(78)
习题与应用能力训练	(83)

第五章 抽样推断

第一节 抽样推断原理	(89)
第二节 抽样误差	(91)
第三节 抽样估计方法	(94)
第四节 抽样的组织形式	(97)
习题与应用能力训练	(102)

第六章 时间数列分析

第一节 时间数列概述	(107)
第二节 时间数列的水平指标分析	(110)
第三节 时间数列的速度指标分析	(117)
第四节 时间数列的趋势分析	(122)
习题与应用能力训练	(128)

第七章 指数分析

第一节 指数分析概述	(133)
第二节 综合指数	(135)
第三节 平均数指数	(137)
第四节 指数体系和因素分析	(139)
第五节 几种常用的经济指数	(146)
习题与应用能力训练	(148)

第八章 相关分析

第一节 相关分析的意义与种类	(152)
第二节 直线相关的测定	(157)
第三节 回归分析—简单线性回归分析	(163)
习题与应用能力训练	(170)

第九章 统计分析

第一节 统计分析概述	(174)
第二节 统计综合评价	(177)
第三节 统计分析报告	(183)
习题与应用能力训练	(190)

附 录

附录一 Excel 在统计推断中的应用	(192)
附录二 Excel 在相关分析中的应用	(194)
附录三 Excel 在时间数列分析中的应用	(196)
附录四 正态分布概率表	(198)
附录五 t 分布临界值表	(200)
附录六 随机数表	(201)
附录七 相关系数临界值表	(202)
附录八 累计法平均增长速度查对表	(203)

参考文献	(209)
------------	-------

[学习目的与要求]

了解统计学的产生与发展;明确统计的含义、方法、职能和统计学研究对象;了解国家统计职能及组织和管理;重点熟练掌握统计学的基本概念及各概念之间的区别与联系。

第一节 统计活动的产生与发展

一、统计活动的产生和发展

统计作为一种社会实践活动,已有四五千年的历史,统计实践活动是为适应社会的发展和社会管理的需要而产生和发展起来的,在阶级社会中,统计是为一定阶级服务的。

早在远古时期,统治者为满足赋税、兵役和徭役的需要,就开始了对人口、土地和生产等方面的统计。在我国原始社会末期,奴隶社会初期,已出现了统计的雏形。根据历史记载,我国早在公元前两千多年的夏朝,就有人口和土地的数字记载,当时全国分为九州,人口 1335 万人;在封建社会,统计有了进一步的发展,如战国时期商鞅提出强国 13 个方面的数字资料的完整,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,唐朝时出现的计口授田统计方法,宋明建立的田亩鱼鳞册土地调查制度等都表明封建社会我国统计方法和统计制度达到了世界先进水平。

在公元前三千年左右,古埃及已有人口财产等统计;古希腊于公元前六百年就进行过人口普查;古罗马早在公元前四百年就建立了人口出生、死亡登记制度。国家利用统计搜集有关人口、军队、世袭领地、居民职业、财产、生产资料等资料。

进入资本主义社会后,社会经济文化得到很大的发展,社会分工日益发达,统计应用也日益广泛,统计活动范围也由人口、土地、财产等逐步扩大到社会经济生活的各个领域,如对工业、农业、商业、金融、保险、运输业、海关、物价等等的调查,统计逐渐成为管理国民经济、组织和指挥生产的重要手段。统计工作作为政府管理宏观经济的重要工具,受到了各国政府的高度重视。当今世界发达国家都设有庞大的统计机构,搜集大量的统计资料,开展统计研究,定期或不定期进行人口、工业、农业、经济、贸易、交通、等项调查,出版统计刊物、建立国际统计组织,召开国际统计会议。

二、统计学简史

人类的统计实践上升到理论予以总结和概括成为一门系统的科学统计学,距今仅有三百多年的历史。从统计学的产生和发展历程来看,大致可以划分为古典统计学、近代

统计学和现代统计学三个时期。

(一) 古典统计学时期

在 17 世纪中叶至 18 世纪末叶的古典统计学时期,当时主要代表有政治算术学派和国势学派。

1. 政治算术学派

政治算术学派起源于 17 世纪中叶的英国,主要代表人物是英国的古典经济学家威廉·配第。威廉·配第在他所著的《政治算术》(1690 年)一书中,运用大量的统计资料对当时的英国、荷兰、法国三国的国情国力作了系统的对比分析,提出英国社会经济发展的方向和道路,他利用实际资料,让数字、重量和尺度说话的方法,做了前人没有做过的从数量方面来研究社会经济现象的工作。为统计学奠定了方法论基础,正是在这个意义上,马克思称配第是“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。

政治算术学派在统计发展史上有着重要的地位。第一,它并不仅满足于社会经济现象的数量登记、列表、汇总、记述等过程,还要求对这些统计经验进行全面、系统的总结,并从中提炼出某些理论原则。这个学派在搜集资料方面,比较明确地提出了大量观察法、典型调查、定期调查等思想;在处理资料方面,比较广泛地运用了分类、制表及各种指标来浓缩与显现数量资料的内涵信息。第二,政治算术学派第一次运用可度量的方法,力求把自己的论证建立在具体的、有说服力的数字上面,依靠数字来解释与说明社会经济生活状态。

政治算术学派毕竟还处于统计发展的初创阶段,它只是用简单的、粗略的算术方法对社会经济现象进行计量和比较。

政治算术学派没有使用统计学这一名词,人们将该学派看成是“有实无名”学派。

2. 国势学派

国势学派产生于 18 世纪的德国,主要代表人物是海尔曼·康令(1606~1681),他在大学中开设了一门新课程,最初叫做“国势学”。他所做的工作是以记述国家显著事项(即包括领土、人口、财政、军事、政治、法律制度及国家政策等内容)因此被称为记述学派。他的继承人阿亨瓦尔(1719~1772 年)继续在大学开设“国势学”并将其更名为“统计学”,这在欧洲国势论中首先使用了“统计学”一词。由于德文字中“国势”与“统计”一词词源相通,故这一学派一直以统计学命名。虽然它有统计学的称谓,但只用文字表示,无数字内容,而忽视量化分析。严格地说,这一学派的研究对象和研究方法都不符合统计学的要求,只是登记了一些记述性材料,借以说明管理国家的方法,无论从方法上或是从实质性科学上,都没有统计学所研究的内容。这一学派属于一直以统计学命名而无真正统计学之实内容的学派,即“有名无实”学派。

(二) 近代统计学时期

从 18 世纪末叶至 19 世纪末叶,在这时期主要贡献是建立和完善了统计学的理论体系,其中占主导地位的是数理统计学派和社会统计学派。

1. 数理统计学派

这一学派产生于 19 世纪中叶,创始人是比利时的天文学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒(1796~1874 年)。其著作主要有:《社会物理学》《统计学的研究》《关于概率论的书信》《论人类》等。他首先将概率论原理引入统计学,使统计学产生了质的飞跃。

从此,统计学开始进入更为丰富发展的新阶段。

作为数理统计学派的奠基人,凯特勒在统计学发展中的主要贡献是将大数定律和概率论引入人口、人体测量和犯罪等问题的研究,并对观测到的数据进行误差计算和分析,以此论证社会现象发展并非偶然,而是具有内在的规律性。凯特勒将概率论引入社会现象的研究之中,完成了统计学和概率论的结合,并将统计学中发展的三个渊源政治算术、国势论和概率论相互渗透、相互借鉴,发展为具有现代意义的统计学,开辟了统计学的领域。因此,凯特勒赢得了国际统计学的殊荣“近代统计学之父”。

由于概率论被引进,使统计学向新的境界发展,逐渐形成一门成熟的科学。数理统计学派发展很快,影响很大,经过许多人从多方面加以研究,逐渐形成一门独立的学科——数理统计学。

2. 社会统计学派

在19世纪后半叶,正当致力于自然领域研究的英美数理统计学派刚开始发展的时候,在德国竟异军突起,兴起了与之不同的社会统计学派。这个学派是近代各种统计学派中比较独特的一派。由于它在理论上比政治算术学派更加完善,在时间上比数理统计学派提前成熟。因此,它很快占领了“市场”,对国际统计学界影响不小、流传较广。

社会统计学派以德国为中心,由德国大学教授克尼斯(1821~1898年)首创,主要代表人物为恩格尔(1821~1896年)和梅尔(1841~1925年)。社会统计学派认为,统计学的研究对象是社会现象总体,而不是个别的社会现象。第一,其目的在于明确社会现象内部的联系和相互关系。第二,统计应当包括资料的搜集、整理以及对其分析研究。社会统计学派一方面研究的是社会总体,另一方面在研究方法上采用大量观察法,认为统计是一门实质性科学。社会统计学在国际统计学界占有一定地位,尤其在德国、日本等国的统计学界更受其影响。

社会经济发展要求统计提供更多更有效的统计调查、整理的方法,社会统计学逐步从实质性科学向方法论科学转化,但仍强调以事物的质为前提。

(三)现代统计学的发展时期

从19世纪末叶到现在为现代统计学时期。20世纪20年代以来,数理统计学发展的主流从描述统计学转向推断统计学。19世纪末和20世纪初的统计学主要是关于描述统计学中的一些基本概念以及资料的搜集、整理、图示和分析等,后来逐步增加概率论和推断统计的内容。

虽然,数理统计学的丰富内容和程度完全可以独立成为一门学科,但它也不可能完全代替一般统计方法论。传统的统计方法虽然比较简单,但在实际统计工作中运用仍然非常广泛。数理统计学主要涉及资料的分析和推断方面,而统计学还包括各种统计调查、统计工作制度和核算体系的方法理论、统计学与各专业相结合的一般方法理论等。由于统计学比数理统计学在内容上更为广泛。因此,数理统计学相对于统计学来说不是一门并列的学科,而是统计学的重要组成部分。

第二节 统计学的研究对象和方法

一、统计的含义

在现实经济生活中,我们经常会接触到“统计”这一术语。作为国家管理的依据,“统计”一词被人们赋予多种含义,我们将统计的含义概括为统计资料、统计工作和统计学。反映社会经济现象情况和特征的数字及文字材料,称为统计资料。统计资料包括观察、调查的原始资料和经过加工的次级资料;对统计资料的搜集、整理、分析的工作,称为统计工作(或统计实践),其过程包括统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的活动过程。而统计学,即统计理论,是关于认识客观现象总体数量特征和关系的科学。它是统计活动经验的总结和理论概括,并用来指导统计实践的统计理论体系。统计的三种含义虽然有所区别,但是它们的密切联系也是显而易见的。这就是,统计资料是统计工作的成果,统计学与统计工作是理论与实践的辩证关系。了解和掌握统计学的基本理论和方法,是做好统计工作、取得有效统计资料的基础。

二、统计学的研究对象

统计学的研究对象是指统计所要认识的客体。即是社会经济现象的数量特征及其数量关系。它是认识社会经济总体数量方面的一种调查研究活动过程。辩证唯物主义告诉我们,不论是自然现象还是社会现象,都存在质与量的两个方面,二者是辩证统一,密切联系的,事物的质是通过量表现出来的,没有数量就没有质量,量的积累达到一定的界限将引起质的变动。因此,要研究事物的存在和发展,必须要研究事物的量的同时与其质联系起来,在质与量的辩证统一过程中,研究社会经济现象总体的数量方面。例如我们要计算和研究国内生产总值和国民生产总值,首先就要明确国内生产总值和国民生产总值概念,然后再据此确定它们各自包括的范围和计算的方法。从而正确地计算国内生产总值和国民生产总值。由此可见统计研究的量不是抽象的量,而是具有一定社会经济内容的量。

统计学研究对象具有如下特点:

1. 数量性

统计研究的对象是客观事物的数量特征的数量关系。事物的规模、水平、结构、发展速度及事物之间的关系等都与数量有关,数字是统计的原料,离开数字的统计工作就成了无米之炊,所以数量性是统计的基本特点。统计的数量性包括:①数量的多少;②现象之间的数量关系;③质量互变的数量界限。

2. 总体性

总体性又称为大量性或综合性,指统计研究的着眼点是大量社会经济现象的总体数量的特征,而不是少量或个别现象,它是通过个别事物大量的观察占有丰富的资料,加以综合分析来反映现象的数量特征,揭示现象的本质和规律性。例如我国在2000年11月1日进行的第五次全国人口普查,逐一登记了全国大陆地31个省、自治区的每一个人的性别、年龄等特征,但人口普查的目的不是要了解关于某个人的特征,而是为了通过人口

普查的资料经过分组、汇总、计算等工作,达到对全国人口总体的认识。

可见,统计研究强调研究对象集合特征,通过从个体到总体对总体现象的整理归纳,消除个别的、偶然的因素影响,使总体呈现相对稳定的规律性事实。社会经济现象的数据资料和数量对比关系等,一般是在一系列复杂因素的影响下形成的。在这些因素当中,有起着决定和普遍作用的主要因素,也有起着偶然和局部作用的次要因素,由于种种原因,在不同的个体中,它们相结合的方式和实际发生的作用都不可能完全相同。所以,对于每个个体来说,就具有一定的随机性质,而对于有足够多数个体的总体来说又具有相对稳定的共同趋势,显示出一定的规律性。

3. 具体性

统计研究对象是社会经济现象具体的数量,而不是像数学那样抽象的量。统计研究的总体数量是在一定时间、空间和条件限制的数量。正因为统计的数量是客观存在的、具体实在的数量表现,它才能独立于客观世界,不以人们的主观意志为转移。例如利润额 100 万元,单独看来,它只是一个毫无意义的抽象的数字,如果说 2008 年 12 月某企业利润额 100 万元,这就是统计学中所说的具体数量了。因此,具体性就是指在时间、地点、条件三方面有着明确的规定性。

统计工作虽然是研究具体的数量,但是为了进行复杂的定量分析,还需要借助抽象的数学模型和数理统计方法,遵循一定的数学规则,以抽象方法为手段,表现事物与事物之间量的关系。

4. 社会性

社会经济统计的对象仅限于社会经济现象,具有明显的社会性。社会经济现象是人类社会活动的条件、过程和结果。统计学的研究对象是社会经济现象的数量方面,它涉及人与人的关系、人与社会的关系。许多统计指标都直接表现为人与物的关系,如研究生产力的条件和水平的生产资源、物质消耗、产品产量、品种、质量等指标。社会经济现象与自然科学技术问题不同,对于同一社会经济现象,站在不同的立场,持有不同的观点。运用不同的方法,可以得出差别较大的结论,这些都是统计社会性的表现。

5. 变异性

变异性又称为差异性。统计研究同类现象总体数量特征时,它的前提是总体各单位特征表现存在差异,而且这些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,住户的消费水平有升有降,正是各单位之间的这种差异的存在,才需要研究地区的人口总数、居民文化结构、住户平均消费水平等统计指标。如果各单位不存在这些差异,也就无需进行统计,如果各单位之间的差异是按已知条件事先可以推定的,也就无需进行统计调查研究。

三、统计学研究的方法

统计学是一门方法论科学。具有自己完善的方法体系,统计研究的方法很多,这将在后续的课程中介绍,其基本方法有以下几种:

(一)大量观察法

大量观察法是搜集统计数据资料的基本方法。所谓大量观察法,是指对所研究的事物的全部或足够数量进行观察的方法。作为反映社会经济现象总体数量特征的重要思

想方法和原则,大量观察法是统计研究的重要方法论的指导原则,不是一种具体的应用方法。

社会现象受各种社会规律相互交错作用的影响。第一,在社会现象总体中,个别单位往往受偶然因素的影响,如果任选其中之一进行观察,其结果不足以代表总体的一般特征。第二,只有观察全部或足够多的单位并加以综合,影响个别单位的偶然因素才会相互抵消,现象的一般特征才能显示出来。大数定律的本质意义在于经过大量观察,把个别的、偶然的差异性相互抵消,而必然的、集体的规律性便显示出来。同质的大量现象是有规律的,尽管个别现象受偶然性因素的影响出现偏差,但观察数量达到一定程度后就呈现出规律性,这就是大数定律的作用。

(二)综合指标法

综合指标法指从总体上反映所要研究的现象数量特征和数量关系的范畴及其数值。常见的有总量指标、相对指标平均指标和标志变异指标。综合指标不在于简单地运用指标,更重要的在于进一步运用各种统计分析方法对统计调查资料进行加工整理,形成表现社会经济现象总体的数量关系的综合指标,它是描述统计学的核心内容,在整个统计学尤其社会经济统计学中占有重要的地位,是统计分析的重要工具。

综合指标法是统计分析的基本方法,其他各种统计分析方法均以它为基础,如时间数列法、指数法、抽样推断法、相关法等均离不开综合指标的对比分析。

(三)统计分组法

根据统计研究的任务和事物内在的特点,将被研究的社会经济现象按一定的标志划分为性质不同的几个部分,称为统计分组法。

分组法是研究总体内部差异的方法。总体内部有各种各样的差异,有的是带有根本性质的差异,不划分开就不能进行数量上的研究,否则会发生认识上的错误或偏差。有的差异虽然不是根本性质的,但只有应用分组法才能使人们对总体的认识逐步深入。如果说没有差异性,也就没有统计学的话,那么,没有分组法,也就没有差异性。

在实际应用时,常常要多种分组结合使用,而不是只用一种分组;也不只是在资料整理时才应用分组(其实这是一种误解),而是在整个统计研究的全过程中都应用,其作用十分显著。

(四)数学模型分析法

数学模型分析法就是在统计综合指标分析的基础上,借助于数学模型为手段对社会经济现象总体的数量特征进行归纳、推断和预测。所谓数学模型,就是根据社会经济现象的内在、外在因素变量及其相互关系,进行抽象和假设,构造一个或一组反映社会经济现象数量关系的数学方程式。利用数学模型可以揭示其社会经济现象总体存在的内部关系,分析变量间的相互关系,进行统计推断和预测。计算机技术的广泛应用为数学模型在经济统计中的应用提供了便利,同时也将不断丰富统计方法。

(五)图表法

图表法是以几何图、立体图和统计表来反映客观现象的规律和发展趋势的方法。它是把统计调查得到的零乱的数字资料整理成统计表,进一步绘制成统计图,用以呈现客观现象的规律性或发展趋势。其在统计分析中被广泛应用。

四、统计的基本职能

·(一)信息职能

统计的信息职能表现在它根据科学的统计指标和统计调查方法,全面、系统的搜集、处理和提供大量的以数据描述为基本特征的社会经济信息。集中体现为统计工作者通过统计资料反复筛选,提炼出有价值的数字情报信息,向信息使用者提供服务。①为党和国家执行宏观经济管理,进行宏观经济决策服务;②为企业生产经营决策服务;③通过信息公之于世,使之成为全民共享的财富。

(二)咨询职能

统计咨询职能是指利用已掌握的大量的统计信息资源,经过进一步分析、综合判断,为科学决策和现代管理提供咨询建议和对策方案。

统计咨询服务不同于一般的统计信息发布,它是将统计有偿服务和无偿服务结合,将统计信息推向市场的重要的渠道。将统计信息以商品推向市场,不仅利于统计工作的良性循环,而且能够提高统计信息质量在更大范围内接受考验。迎接信息市场上其他信息咨询部门的挑战。

(三)监督职能

统计监督职能是指根据统计调查和统计分析,及时、准确地从总体上反映经济、社会和科技的运行状态,并对其实行全面、系统的定量检查、监督和预警,以促进国民经济按照规律持续、稳定、协调地发展

统计监督是一种更高层次的社会服务,它以党性原则和广大人民群众的利益为出发点。以先进的电子技术、宏观经济监测系统、预警指标体系为手段,用真实可靠的数据揭露社会矛盾和弊端,因此,统计的独立性是实施统计监督的必要保证。

总之,统计信息、咨询和监督职能是相辅相成的。其中,统计信息职能是统计最基本的职能,是统计咨询和统计监督职能能够发挥作用的保证,反过来统计咨询和统计监督职能的强化又会促进统计信息职能的强化。

第三节 统计学中常用的几个基本概念

一、统计总体与总体单位

(一)统计总体

在统计学里将客观存在的、在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体称为统计总体,即根据一定的目的所要研究的事物的整体,简称总体。总体可以分为有限总体和无限总体。总体所包含的单位数是有限的,称为有限总体,如人口数、企业数、商店数等。总体所包含的单位数是无限的,称为无限总体,如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。对有限总体可以进行全面调查,也可以进行非全面调查。但对无限总体只能抽取一部分单位进行非全面调查,据以推断总体。

总体和总体范围的确定取决于统计研究的目的和要求。形成统计总体的必要条件,统计总体的三大特点是同质性、大量性和差异性。

1. 同质性

它是指构成总体中的各个单位至少有一种性质是相同的,同质性是总体各单位结合起来构成总体的基础。例如,全国国有企业作为统计总体,国有企业总体中每个企业共同标志属性是国家所有。只有个体单位是同质的,统计才能通过对个体特征的观察研究,归纳和揭示出总体的综合特征和规律性。

同质性的概念是相对的,它是根据一定的研究目的而确定的,目的不同,同质性的意义也就不同。例如,研究全国工业的生产状况时,所有的工业企业都是同质的,而研究民营企业生产状况时,那么,民营企业与国有企业就是异质的。可见,同质性是相对于研究目的而言的,当研究目的确定后同质性的界限也就确定了。

2. 大量性

它是指总体中包括的总体单位有足够多的数量。总体是由许多个体在某一相同性质基础上结合起来的整体,个别或很少几个单位不能构成总体。个别单位的数量表现可能是各种各样的,只对少数单位进行观察,其结果难以反映总体的一般特征。总体的大量性,可使个别单位某些偶然因素的影响(表现在数量上的偏高、偏低的差异)相互抵消,从而显示出总体的本质和规律性。

3. 差异性

总体各单位除了有共同的一面,在其他方面还存在着差异。差异是普遍存在的,是统计存在的前提条件。总体各单位之间存在差异性的特点,是由于各种因素错综复杂作用的结果,所以必须采取统计方法加以研究,才能表明总体的数量特征。

(二)总体单位

构成总体的个别事物或基本单位称为总体单位,总体单位是统计资料最原始的承担者。

总体与总体单位具有相对性,随着研究任务的改变而改变。同一单位可以是总体也可以是总体单位。例如,研究某一地区工业企业的基本情况,该地区每一个工业企业是总体单位,但研究的是某一企业内部的问题时,则该企业又成为总体。

二、统计标志和标志表现

(一)统计标志和标志表现

统计标志简称标志,是指统计总体各单位属性或特征的名称。从不同角度考察,每个总体单位可以有許多特征。例如,在职工总体中,每个职工可以有性别、年龄、民族、工种等特征,这些都是职工的标志。

标志表现是指标志特征在各单位的具体体现。例如,职工的性别是“女”,年龄为“20岁”,民族为“汉族”等,这里“女”、“20岁”、“汉族”就是性别、年龄、民族的具体体现,即标志表现。标志具体表现有文字和数字两种形式。

(二)统计标志的分类

1. 标志按变异情况的不同,可分为不变标志和变异标志

在某一研究目的条件下的总体中,当一个标志在各个单位的具体表现都相同时,这个标志称为不变标志。例如,国有企业的经济类型是属于国家所有,这个标志相对于国有企业这一总体来说,是不变标志。当一个标志在各个单位的具体表现有可能不同时,

这个标志称为可变标志或变异标志。不变标志是构成统计总体的基础,因为必须至少有一个与研究目的相对应的不变标志将各总体单位联结在一起,才能使它具有“同质性”,从而构成一个总体。例如,国有工业企业的产量、产值、工人人数等标志是随着每个企业的具体情况而变动的。变异标志是统计研究的主要内容,因为,如果标志在各总体单位之间的表现都相同,那就没有进行统计分析研究的必要了。

2. 标志按其性质不同,可分为品质标志和数量标志

品质标志表示事物的质的特点,是用文字表示的,如职工的性别、民族、工种等。数量标志表示事物的量的特性,是用数值表示的,如职工年龄、工资、工龄等。

三、统计指标

(一)统计指标概念及其构成要素

统计指标是指反映总体现象数量特征的概念和数值。例如,我国 2001 年国内生产总值 95 933 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。统计指标是统计总体某一数量特征质的规定性。其指标表现称为指标数值,是统计总体数量特征表现的结果。

统计指标包括指标名称和指标数值两个基本构成要素。统计指标名称及其指标数值的有机结合,是事物质的规定性和量的规定性有机联系的表现。指标名称是统计所研究的社会经济现象的科学概念,表现社会经济现象质的规定,反映某一社会现象内容所属的范围。指标数值是综合统计所研究现象的具体数量的结果,是对某一社会经济现象总体特征从数量上加以说明。

统计指标一般包括六个具体的构成因素,即指标名称、指标数值、时间限制、空间限制、计量单位和核算方法。例如,2007 年,我国国内生产总值按现行价格计算为 246 619 亿元人民币。该指标包括如表 1-1 所示的 6 个要素。

表 1-1

时间	空间	指标名称	具体数值	计量单位
2007 年	我国	国内生产总值	246 619	亿元

(二)统计指标的特点

1. 可量性(即数量性)

这是统计指标最基本的特点,即所有的统计指标都是可以用数值来表现的。不是所有概括社会经济现象的范畴都能形成统计指标,只有那些能够用数字加以计量的范畴有可能被称为统计指标,这种数量特征是统计指标存在的形式,没有可量特征的统计指标是不存在的。正因为统计指标具有可量性的特点,它才能对客观总体进行量的描述,才使统计研究运用数学方法和现代计算技术成为可能。

2. 综合性

这是指统计指标既是同质总体大量个别单位的总计,又是大量个别单位标志差异的综合,是许多个体现象数量综合的结果。统计指标的形成都必须经过从个体到总体的过程,它是通过个别单位数量差异的抽象化来体现总体综合数量的特点的。

3. 具体性

统计指标不是抽象的概念和数字,而是一定的、具体的社会经济现象量的反映,是在质的基础上的量的集合。这是社会经济统计和数理统计、数学相区别之所在。同时,统计指标说明的是客观存在的,已经发生的事实,它反映了社会经济现象在具体地点、时间和条件下的数量变化。这一点又和计划指标相区别。统计指标反映的是过去的事实和根据这些事实综合计算出来的实际数量,而计划指标则说明未来所要达到的具体目标。

(三) 统计指标的种类

1. 统计指标按其说明总体内容的不同,可分为数量指标和质量指标

数量指标是说明总体规模大小、数量多少的统计指标。例如,职工总体中,职工总人数、工资总额等等。数量指标所反映的是总体的绝对数量,具有实物的或货币的计量单位,其数值的大小与总体范围存在一定的关系,它是认识总体现象的起点。

质量指标是说明社会经济现象相对水平和工作质量的统计指标。例如,职工总体中,职工性别比例、职工平均年龄、职工平均工资等等。它通常是用相对数和平均数的形式表现的,其数值的大小与总体范围的大小没有直接关系。

2. 统计指标按其作用和表现形式的不同,可分为总量指标、相对指标和平均指标

这些统计指标的含义、内容、计算方法和作用各不相同,将在以后相关章节中叙述。

3. 统计指标按其计量单位不同,可分为实物指标、价值指标、和劳动量指标

用实物单位计量的统计工作指标称实物指标如汽车按“辆”、煤炭按“吨”计量的统计指标;以货币为计量单位的统计指标称价值指标,如工业增加值、国内生产总值等统计指标;以劳动时间为计量单位的统计指标称价值指标为劳动量指标,多用于机械一类工业企业制订生产定额。如工时定额量等。

4. 统计指标按其管理功能的作用不同,可分为描述指标、评价指标和预警指标

统计描述指标主要是用于反映社会经济运行的状况、过程和结果,提供对社会经济总体现象的基本认识,是统计信息的主体。

统计评价指标是用于对社会经济运行的结果进行比较、评估和考核,以检查工作质量或其他定额指标的结合使用。

统计预警指标一般是用于对宏观经济运行进行监测,对国民经济运行中即将发生的失衡、失控等进行预报、警示。通常选择国民经济运行中的关键性、敏感性经济现象,建立相应的监测指标体系。

(四) 统计指标体系

由于现象的复杂多样性,各种现象之间相互联系的性质只用个别统计指标来反映是不够的,需要采用指标体系进行描述。统计指标体系就是各种相互联系的统计指标所构成的一个有机整体,用来说明所研究现象各个方面相互依存和相互制约的关系。统计指标体系因各种现象本身联系的多样性和统计研究的目的不同而分为不同的类别。

根据所研究问题的范围大小,可以建立宏观统计指标体系和微观统计指标体系。宏观统计指标体系就是反映整个现象大范围的统计指标体系。微观统计指标体系就是反映现象较小范围的统计指标体系。介于这两者之间的可以称为中观统计指标体系。

根据所反映现象的范围内容不同,统计指标体系可以分为综合性统计指标体系和专题性统计指标体系。综合性统计指标体系是较全面地反映总系统及其各个子系统的综

合情况的统计指标体系。专题性统计指标体系则是反映某一方面或某个问题的统计指标体系。

统计指标体系也可以指若干个统计指标之间的联系表现为一个方程关系。例如,工资总额=平均工资×职工人数;商品销售额=商品销售量×商品销售价格等等。统计指标体系对于统计分析和研究具有重要的意义。通过一个设计科学的统计指标体系,可以描述现象的全貌和发展的全过程,分析和研究现象总体存在的矛盾以及各种因素对现象总体变动结果的方向和程度,也可以对未来的指标进行计算和预测,对未来现象发展变化的趋势进行预测。

(五)统计标志与指标的区别

统计标志与指标的主要区别表现为:

1.说明对象不同

统计标志说明总体单位特征的,统计指标是说明总体特征的。

2.表现形式不同

标志有用文字表示的品质标志和用数值表示的数量标志,指标则都是用数值表示的,没有不能用数值表示的指标。

统计标志与指标的主要联系表现为:

1.综合汇总

统计指标的数值多是由总体单位数量标志值综合汇总而来的。例如,工资总额是各个职工的工资之和,工业总产值是各个工业企业的工业总产值之和。指标与标志存在综合汇总关系。

2.互换关系

标志与指标之间存在着互换关系。随着统计研究目的变化,原来的统计总体变成了总体单位,则相对应的统计指标也就变成了数量标志。反过来,如果原来的总体单位变成了总体,则相对应的数量标志也就变成了统计指标。

3.名称对应关系

统计指标的名称与标志名称是一样的。例如,职工总体中,职工工资水平(标志)与职工工资总额(指标)。

四、变异与变量

统计中的标志和指标一般都是可变的,如人的性别有男女之分,各时期、各地区、各部门的工业总产值各有不同等,这种差别叫做变异。变异就是有差别的意思,包括质的差别和量的差别。变异是统计存在的前提条件。

可变的数量标志称为变量。变量就是可以取不同值的量。在社会经济统计中,变量包括各种数量标志和全部统计指标,它都是以数值表示的,不包括品质标志。变量就是数量标志的名称或指标的名称,变量的具体数值表现则称为变量值(或称标志值)。一个变量可取多个变量值。例如工资这个变量可具体表现为800元、1000元、1500元等多个变量值。

按照变量值的连续性,变量可分为连续型变量和离散型变量。有连续数值变化的变量,即可以用小数值表示的变量,称为连续型变量。连续型变量的数值是接连不断的,相