

21世纪应用型本科系列教材

应用统计学

王富民 田皓 周亚莉 主编



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

21世纪应用型本科系列教材

应用统计学

王富民 田皓 周亚莉 主编



西安交通大学出版社

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

· 西安 ·

内 容 提 要

本书系统地介绍了应用统计学的基本内容,包括统计资料的搜集与整理、统计数据的特征描述、概率论基础、时间数列分析、参数估计与假设检验、相关分析与回归分析,还介绍了统计基本理论在质量管理中的应用。本书的编写十分注重统计基本理论在实践中的运用,注重案例介绍,另外,我们还介绍了应用Excel软件处理统计数据的方法,相信通过本书的学习,不但可以掌握统计学的基本知识,还可以掌握现代化的数据处理方法。

图书在版编目(CIP)数据

应用统计学/王富民等编著. —西安:西安交通大学出版社,2009.2

ISBN 978-7-5605-3010-9

I. 应… II. 王… III. 应用统计学 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 201841 号

书 名 应用统计学
编 著 王富民 田 皓 周亚莉
责任编辑 史菲菲

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtpress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)

传 真 (029)82668280
印 刷 陕西向阳印务有限公司

开 本 727mm×960mm 1/16 印张 17.625 字数 327 千字
版次印次 2009年2月第1版 2009年2月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-3010-9/C·87
定 价 28.50 元

读者购书、书店添货,如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82664954

读者信箱:jdlgy31@126.com

版权所有 侵权必究

前 言

应用统计学是研究如何科学地搜集、整理、分析、解释数据,并通过对数据的解释探求其背后所隐含的现象变化规律性的一门学科。在实践中,无论对经济现象、社会现象,还是自然现象的研究,都离不开对有关数据的分析与解释,以便帮助人们进行决策。因此,它的应用范围十分广泛。学习统计学的重要意义不仅在于可以掌握一种收集数据和解释数据的手段,还可以掌握一种探究现象发展变化规律的分析方法,使人们的决策建立在科学的基础之上,在激烈的市场竞争中立于不败之地。从这个意义上看,统计学是一门帮助人们科学决策的方法论科学。

应用统计学是经济类、管理类各专业的核心课程。本教材由长期从事应用统计学教学且具有丰富教学经验的四位教师编写。多年来的教学和实践经验告诉我们,统计学理论只有与实践相结合才会富有极强的生命力,才是学习这门课程的真谛和关键所在。因此,在教材的编写过程中,我们特别注重统计理论在实践中的运用,特别注重案例的介绍和练习,特别注重通过学科知识点的介绍,使学生学会一种发现并掌握现象变化规律性的实用技巧,并能够在实践中熟练运用,培养和提高他们分析问题、解决问题的能力。同时,我们深刻地认识到,当今计算机技术在提高了统计数据的处理速度的同时,也变革了传统的统计学的学习方法和教学方法,学会熟练地运用计算机进行数据处理和分析,已经成为每个统计学的初学者都应具备的基本技能。所以,我们十分注重计算机在统计学中的应用,但考虑到教材的系统性,在编写过程中我们把计算机的应用案例作为附录列在有关章之后,这样不但有利于教师的讲授,也有利于学生的自学。在编写的过程中,我们充分吸收了当代统计学理论的最新研究成果,使教材的内容体系更加系统和完整,同时充分考虑到学生的学习特点,在内容的论述方面尽可能系统、简洁、流畅,易于理解和记忆。

本教材是西安交通大学城市学院 21 世纪应用型本科系列教材建设规划项目,编写大纲由西安交通大学王富民、田皓、周亚莉和西安交通大学城市学院孙镛等四人共同商定,由王富民、田皓最后总纂定稿。各章的执笔人如下:王富民

副教授第一章和第九章,田皓副教授第二章和第七章,周亚莉博士第三章、第四章和第五章,孙镭老师第六章和第八章。

在本教材的编写过程中,我们参阅并吸收了大量国内外最新出版的同类教材及统计学方面的研究成果,也得到了西安交通大学城市学院教学服务中心和应用经济系的大力支持,在此我们表示十分的感谢!

编者

2009年1月

目 录

(113)	.....	.....	.....
(113)	.....	.....	.....
(113)	.....	.....	.....
(134)	.....	.....	.....
(139)	.....	.....	.....
前言 (1)			
第一章 导论 (1)			
第一节	统计学的研究对象	.....	(1)
第二节	统计学的分科	.....	(5)
第三节	统计活动过程及统计研究方法	.....	(7)
第四节	统计学中的基本概念	.....	(11)
第五节	计算机在统计中的应用	.....	(16)
(171)	.....	.....	.....
第二章 统计数据的收集与整理 (18)			
第一节	统计数据的计量与类型	.....	(18)
第二节	统计数据的来源与收集	.....	(20)
第三节	调查问卷的设计	.....	(25)
第四节	统计数据的误差与误差控制	.....	(29)
第五节	统计数据的整理	.....	(30)
第六节	统计数据的显示	.....	(36)
(219)	.....	.....	.....
第三章 统计数据的描述 (46)			
第一节	总量指标	.....	(46)
第二节	相对指标	.....	(49)
第三节	平均指标	.....	(55)
第四节	变异指标	.....	(68)
第四章 时间数列分析 (79)			
第一节	时间数列的概念及编制原则	.....	(79)
第二节	时间数列分析中的水平指标	.....	(81)
第三节	时间数列分析中的速度指标	.....	(88)
第四节	时间数列的长期趋势测定	.....	(93)
第五节	季节变动分析和循环变动分析	.....	(103)

第五章 统计指数	(113)
第一节 统计指数的概念及分类.....	(113)
第二节 总量指标指数的编制及应用.....	(115)
第三节 指数体系与因素分析.....	(124)
第六章 概率与概率分布	(136)
第一节 概率基础.....	(136)
第二节 概率分布.....	(141)
第七章 参数估计与假设检验	(156)
第一节 参数估计的一般问题.....	(156)
第二节 抽样分布与抽样误差.....	(162)
第三节 参数估计.....	(171)
第四节 假设检验.....	(178)
第八章 相关分析与回归分析	(192)
第一节 相关分析.....	(192)
第二节 一元线性回归分析.....	(197)
第三节 多元线性回归分析.....	(207)
第九章 统计质量管理	(219)
第一节 质量管理概论.....	(219)
第二节 质量管理的统计方法.....	(224)
第三节 工序能力分析.....	(239)
第四节 控制图.....	(246)
附录 标准正态分布表	(274)
参考文献	(275)

第一章 导论

统计学是一门搜集、分析、解释数据的科学。在现代社会,统计学被广泛地应用于各个领域,它的作用就在于用一套科学的方法分析数据,探求数据背后所隐含的现象发展变化的规律性,并掌握这种规律性,以便使我们更深刻地认识客观事物,从而使决策与管理建立在科学的基础之上。

第一节 统计学的研究对象

本节主要介绍统计学的概念、统计学的研究对象,并明确统计学研究对象的特点,以便为更好地了解这门学科打下基础。

一、统计学的概念

统计学是收集、分析、表述和解释数据的科学。这一定义告诉我们,统计学是关于数据的科学,其内容包括数据收集、数据整理、数据分析和数据解释。数据收集也就是取得统计数据,统计学既然是关于数据的科学,所以,它就要研究如何收集统计数据,也就是收集统计数据的具体方法有哪些,各种不同的方法有哪些特点及其适应条件。统计数据的整理包括统计数据的审核、汇总、分类,并用图表的形式加以展示,这一阶段是统计分析的基础性工作,也就是说,只有进行科学的统计整理,统计分析才能得出科学的结果。统计数据的分析则是根据统计研究的目的,用统计特有的方法对统计数据进行研究,这里所讲的特有的方法包括综合指标分析法、时间数列分析法、抽样推断法、相关及回归分析法、方差分析法,等等。数据解释就是对分析的结果进行说明,说明结果为什么是这样,结果所隐含的事物的特征是什么,从分析中得出了哪些规律性的结论。

二、统计学的研究对象及特点

任何一门学科的学习,都需要首先明确它的研究对象。统计学的研究对象是统计实践活动的基本方法、主要过程及其发展规律。这里讲的统计实践活动

也就是收集、分析、表述和解释统计数据的活动。具体来说,在统计数据的收集阶段,统计学要研究有哪些具体的收集数据的方法,各种不同方法的适应条件、程序及特点如何,各种不同方法的优缺点如何;在统计数据的分析阶段,统计学要研究有哪些基本的统计分析方法,各种不同的分析方法有何特点及其所说明的问题,对于某一具体问题,用哪种统计方法分析最合适;在统计数据的整理阶段,统计学要研究有哪些具体的审核资料的方法,有哪些具体的分类方法,如何分类才能更好地说明现象的内部结构及现象之间的本质联系,有哪些具体的资料显示方法,怎样才能把统计资料更清晰、更美观、更有震撼力地显示出来;在统计数据的解释阶段,如何科学合理地解释统计数据,发现统计数据背后所隐含的现象的变化规律。统计实践活动的主要过程也就是统计收集数据、分析数据、解释数据的主要过程,以统计收集数据的主要过程为例,我们知道抽样调查是一种十分重要的收集数据的方法,它的主要程序就包括确定抽样调查的目的、确定抽样调查的项目、确定抽样框、确定抽样的组织形式、设计和抽取样本、收集样本资料、数据处理、推断总体等过程。其实所有的统计收集数据的过程都是这样,必须设计和制订一个周密的收集数据的计划,才能保证统计数据的准确性。

从统计学的概念可以看出,统计学是收集、分析、解释数据的一门科学,统计实践活动的结果表现为统计数据,统计学还要在统计数据的基础上,作进一步的分析,发现统计数据背后所隐含的现象发展变化的规律性。换句话说,统计学的研究绝不仅仅停留在收集统计数据的阶段,发现数据背后现象的变化规律才是统计学的主要任务,通过对现象变化规律的研究,为管理、决策、预测提供依据。应该说,统计学所介绍的大多数分析方法,都是分析和发现统计数据变化规律的方法,所以,通过统计学的学习,就应该特别注重探求、发现、掌握和利用这些规律,使得我们的一切决策都建立在科学的基础之上,永远立于不败之地。

统计学在收集、分析、解释统计数据的过程中,必须从实际出发,尊重客观事实,如实反映情况。从事统计分析,必须坚持用发展的、联系的眼光看问题,反对孤立、静止、片面的形而上学的观点,要分清事物发展过程中的主流和支流、本质和现象,抓住主要矛盾和矛盾的主要方面,透过现象的数量表现,研究事物的本质及其变化规律。

明确了统计学的研究对象,还必须明确统计学研究对象的特点,这些特点不仅决定着统计学的研究方法,而且划清了统计学与其他学科的界限。统计学研究对象的特点可概括为数量性、大量性和客观性三点。

1. 数量性

统计实践的过程就是统计数据的收集、整理、分析过程,统计实践的结果表现为具有一定意义的统计数据,用统计数据反映现象的特征并揭示其发展变化

规律,无论是统计实践的过程,还是统计实践的结果,无一不表现为数量特征。这是统计学研究对象的显著特点,也是统计学区别于其他经济学科的一个重要方面。但统计学在研究数量的同时,始终遵循质与量的辩证统一原则,它不像数学那样单纯地研究抽象的数量关系,而是紧密联系现象的质进行研究,是在质的规定之下研究现象的量的表现。

2. 大量性

这里所讲的大量性是指统计数据总是大量社会现象、经济现象、自然现象的总体数量表现。统计学要研究社会经济现象及自然现象的数量方面,并由此来揭示现象发展变化的一般规律,就必须要对大量现象进行观察,所以,统计数据总是表现为大量社会现象、经济现象、自然现象的综合的结果。例如一个国家的人口总数、人口的性别比例、经济的增长速度、产业结构,等等。统计之所以要对大量现象进行观察,是因为个别现象容易受偶然因素的影响。对现象中的足够多的单位进行观察,个别的、偶然的因素便会相互抵消,从而呈现出现象发展变化的一般规律。

统计学研究对象虽然具有大量性的特点,但它也不排斥对个别典型事物的深入研究,对个别具有代表性的单位作具体分析,了解现象的内在联系。这里应该注意,虽然是对个别现象进行研究,但目的是为了更加深入地认识总体的规律性。

3. 客观性

统计学研究对象的数量是客观事物的反映,它表明客观现象在具体时间、地点及条件下,实际已经达到的水平和程度。统计数量的客观性在于它显示客观事物独立存在于外部世界的实际情况,不是主观意志所能转移的,不应受人为的、主观意志的干扰。统计学研究对象的客观性是统计质量的基础。统计工作必须坚持遵循其对象客观性的特点,才能保证统计资料的准确性,按照事物的本来面目观察、分析事物,准确把握事物的发展规律。

三、统计学的产生

统计科学产生与统计实践是密不可分的,作为一种实践活动,统计是随着国家的产生而产生的。国家为了赋税、徭役、征兵的需要,就有了人口、土地、粮食等统计,例如,在我国夏禹时代(公元前 2000 多年)就有了人口数量记载,以后历代田亩、户口的统计逐渐完备。可见,在我国古代就有了统计活动,但那时的统计只在有限的范围之内,只是对社会政治经济情况作一些原始的登记和简单的计算,主要为国家的政治管理服务。随着资本主义生产关系的建立和发展,统计

活动才得到了较大的发展。统计实践活动的理论总结的统计学至今只有 300 多年的历史。一般认为,统计学产生于 17 世纪中叶,主要源流有三个,即形成于英国的“政治算术学派”,形成于德国的“国势学派”,以及产生于 19 世纪中叶的“数理统计学派”。

1. 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(1623—1687)和约翰·格朗特(1620—1674)。威廉·配第是古典经济学的先驱和创始人,他在经济学说史上的最大贡献就是提出了科学的劳动价值论,配第一生著述甚丰,但其代表作是《政治算术》(1676)。在该书中,他运用大量的数据资料对英国、法国、荷兰三国的经济实力进行比较,目的是要说明英国在政治、经济、军事等各方面都优于其他两个国家,进而为英帝国与其他国家争夺海外市场提供有力的理论支持,为统治者打气。在这本书中,他所用的方法是用数据、重量、尺度等进行数量对比分析,一改纯粹的理论说教,这种方法是前所未有的,从而也就为统计学的产生奠定了基础。马克思称威廉·配第为“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”。恩格斯在《反杜林论》中则说,“配第创造《政治算术》,即一般所说的统计”。政治算术学派的另一个代表人物约翰·格朗特在《对死亡表的自然观察和政治观察》(1662)一书中,通过大量观察的方法,研究并发现了一系列人口统计规律。如男婴出生多于女婴,基本上为 14 : 13;男性的死亡率高于女性;新生儿在大城市的死亡率较高;一般疾病和事故的死亡率较稳定,而传染病的死亡率波动较大,等等。此外,格朗特还在研究中运用各种方法对统计资料进行间接的推算,相互印证。由于约翰·格朗特的这些研究成果,该书被许多统计学家誉为“真正统计科学的肇端”。

2. 记述学派

记述学派又称为国势学派,产生于 18 世纪的德国,其主要代表人物是赫尔姆斯太特大学教授康令(1606—1681)和哥丁根大学教授阿亨瓦尔(1719—1772),康令第一个在大学讲授“欧洲最近国势学”,阿亨瓦尔在大学开设“国家学”课程。所谓国势学就是记述国家显著事项之学,也就是把一国或多国的一些显著事项如国家的人口、税收、国土面积等用文字的形式记述下来并进行对比,目的是用来歌颂普鲁士君主政体,并向统治阶层提供治国之术。这一学派对统计学的贡献并不大,只是在 1749 年阿亨瓦尔第一次把“国家学”定名为“统计学”,统计学的名字以后就这样延续下来。

3. 数理统计学派

数理统计学派产生于 19 世纪中叶的比利时,其代表人物是阿道夫·凯特勒

(1796—1874)。他的代表著作有《论人类》(1835)、《概率论书简》(1846)、《社会物理学》(1869)。他最先运用大数定律,证明社会现象的发展并非偶然,而是具有其内在的规律性,这是他最主要的贡献,但他在解释社会规律时,把社会规律看作和自然规律一样永恒不变,这就暴露了其理论的局限性。他是第一个把数学中的概率论引入社会经济现象的统计研究中,使得研究社会经济现象的统计方法在“政治算术学派”所建立的算术的基础之上,在准确化的道路上迈进了一步。1867年,有人把这一门既是数学又是统计学的学科命名为数理统计学,所以,凯特勒也就成为数理统计学的创始人。

第二节 统计学的分科

根据统计方法的研究和应用,可将统计学分为理论统计学和应用统计学;根据统计方法的构成,可将统计学分为描述统计学和推断统计学。

一、理论统计学和应用统计学

理论统计学主要指概率论和数理统计,是探讨统计学的数学原理及各种统计方法的来源。理论统计学是统计方法的理论基础,没有理论统计学的发展,统计学就不可能发展成为一个完善的知识体系。

应用统计学是研究如何应用统计方法去解决实际问题,也就是研究如何将统计方法应用到各种自然或社会科学上,其内容一般只涵盖基础统计学,也就是本教材所介绍的大部分内容。

统计学是一门分析数据的科学,在自然科学、社会科学、经济科学研究领域,都需要通过数据分析解决实际问题,因而统计基本理论的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域。这里应该强调的是,理论统计学是应用统计学的方法论基础,应用统计学只有广泛应用理论统计学所提供的方法论基础,才能使其更加完善、更加科学。

二、描述统计学和推断统计学

描述统计学研究如何取得反映客观现象的数据,并通过图表形式对所收集的数据进行加工处理和显示,进而通过综合、概括与分析得出反映客观现象的规律性数量特征。其内容包括统计数据的收集方法、数据的加工处理方法、数据显示方法、数据分布特征的概括与分析方法等。在实际生活中,我们几乎可以经常接触到描述统计学的例子,例如某位老师对班级考试成绩进行统计,得出只针对该班的结论,如该班的平均成绩、成绩分布或本次考试的其他数据;再例如一个

国家或一个地区的人口数、人口的性别比例、人口年龄构成,等等。

推断统计学则是研究如何根据样本数据去推断总体数量特征的方法。它是在对样本数据进行描述的基础上,对统计总体的未知数量特征作出以概率形式表述的推断。这里所讲的总体就是指的统计所要研究的对象,这里所讲的样本就是指按照某种原则从总体中抽取的部分单位。关于总体和样本我们在后面还要详细介绍。

描述统计学和推断统计学的划分,一方面反映了统计方法发展的前后两个阶段,另一方面也反映了应用统计方法探索客观事物数量规律性的不同过程。

描述统计和推断统计是统计方法的两个组成部分。描述统计是整个统计学的基础,推断统计则是现代统计学的主要内容。在对现实问题的研究中,由于我们所获得的数据主要是样本数据,因此推断统计在现代统计学中的地位和作用越来越重要,已成为统计学的核心内容。当然,这并不等于说描述统计不重要,如果没有描述统计搜集可靠的统计数据并提供有效的样本信息,即使再科学的统计推断方法也难以得出准确的结论。从描述统计学发展到推断统计学,既是统计学发展的巨大成就,也是统计学发展成熟的重要标志。

三、统计学与其他学科的关系

通过对统计学概念的了解,我们已经知道,统计学的核心就是数据,统计学是一门关于数据的科学,但它又不是纯粹的数据的科学,它是在对现象进行定性的基础之上来研究数据的变化规律,如果以经济统计为例,则定性的理论依据就是经济学所阐明的基础理论。这就很明显地看出,统计学和数学、经济学有着千丝万缕的联系,但统计学又是一门独立的学科,所以它们之间又有着很明显的区别。

1. 统计学与数学的关系

统计学在研究现象的数量时,要大量地借助于数学的方法。“数学是数量的科学”,统计学正是利用数学理论设计出适应统计所研究对象量的计算公式和模型,从而对现象的发展状态进行描述和说明,使得我们更科学地认识客观现象。概率论是数学的一个分支,它以最一般的形式研究随机现象的数量关系和变化规律。作为统计的研究对象,其中很大一部分属于随机现象,这就必须运用概率论中的方法来对某些数量特征进行研究。例如,抽样法中平均抽样误差的基本公式,正是来源于概率论与数理统计学中方差的数学性质。也可以这样说,数学科学的每一步发展,都为统计学的进一步发展打下了基础,统计学的发展过程,从某种程度上来说也就是数学科学在统计学中的应用过程,这就说明统计学与数学有着密切的关系,但另一方面,统计学与数学又有着本质的区别。首先,虽

然表面上看统计学与数学都是研究数量规律的,都是与数字打交道的,但实际上却有着明显的差别。数学研究的是抽象的数量规律,而统计学则研究具体的、实际现象的数量规律,例如在数学中,某一个变量可以趋于无穷大或无穷小,但统计学所研究的对象,从理论上讲,没有一种经济现象可以趋于无穷大或无穷小;数学研究的是没有量纲的抽象的数,而统计学研究的是有具体实物或计量单位的数据。其次,统计学与数学研究中所使用的逻辑方法也是不同的,数学研究所使用的是纯粹的演绎,而统计学则是演绎与归纳相结合,占主导地位的是归纳。

2. 统计学与其他学科的关系

这里所说的其他学科主要是指经济学以及其他一些自然科学。统计学是一门应用性很强的学科,由于几乎所有的学科都要研究和分析数据,因而统计学与这些学科领域都有着或多或少的联系。例如,统计方法在生物学中的应用形成了生物统计学;在医学中的应用形成了医疗卫生统计学;在农业试验、育种等方面的应用形成了农业统计学。统计方法在经济和社会科学研究领域的应用也形成了若干分支学科。例如,统计方法在经济管理中的应用形成了经济管理统计学;在社会学研究和行政管理中的应用形成了社会统计学;在人口学中的应用形成了人口统计学,等等。也就是说,统计方法可以帮助其他学科探索学科内在的数量规律性,至于对这种数量规律性的解释并进而研究各学科内在的规律,只能由各学科的研究来完成。比如,大量观察法已经发现了新生婴儿的男女性别比是 107 : 100,但为什么会是这样的比例,形成这一比例的原因应由人类遗传学或医学来研究和解释,而非统计方法所能解决的。再如,利用统计方法对吸烟和不吸烟者患肺癌的数据进行分析,得出吸烟是导致肺癌的原因之一结论,但为什么吸烟能导致肺癌就需要医学进行解释了。可以这样说,统计方法仅仅是一种有用的定量分析的工具,但能否用统计方法解决各学科的具体问题,首先要看使用统计工具的人是否能正确选择统计方法,其次还要在定量分析的同时进行必要的定性分析,也就是要在用统计方法进行定量分析的基础上,应用各学科的专业知识对统计分析的结果作出合理的解释和分析,才能得出令人满意的结论。尽管各学科所需要的统计知识不同,所使用统计方法的复杂程度大不相同,统计学也不能解决各学科的所有问题,但统计方法在各学科的研究中仍会发挥越来越重要的作用。

第三节 统计活动过程及统计研究方法

统计工作是一项复杂的系统工程。只有充分认识和了解统计活动过程,才

能保证统计数据的收集、整理、分析有条不紊,才能得出科学合理的统计分析结果。另外,在统计活动过程的各个阶段,都使用到一些基本的方法,只有认识和掌握这些基本方法,才能更好地进行统计分析,也才能得出科学合理的统计分析结果。

一、统计活动过程

一个完整的统计活动过程包括统计设计、统计资料搜集、统计资料整理、统计资料分析、统计资料的提供与信息开发几个环节。统计设计是对统计工作的各个方面和各个环节进行的通盘考虑和安排。它包括:根据统计任务制定统计指标和指标体系;统计分组和分类设计;搜集资料和整理资料的方法和步骤;统计力量的组织安排等。设计的结果形成设计方案,例如,指标体系、分类目录、调查方案、整理方案,以及数据保管和提供制度等。统计设计是统计工作的前期工程,它决定着整个统计工作的全面布置,关系到统计工作过程的各个环节,是一项重要而且复杂的工作。对于统计的对象范围、指标口径、分类标准、计量单位等,都需要统一认识、统一制定、统一执行,避免指标缺口、重复、不配套、不衔接、不统一等所引起的浪费损失。经过统计设计,有了统计方案之后,就要进行统计资料的搜集,也就是统计调查。统计调查就是根据事先确定的调查纲要有组织有计划地向客观实际搜集原始资料的工作过程。统计调查是统计认识活动的起点。统计整理就是对统计调查所取得的资料进行科学地分类和汇总,为统计分析准备系统化、条理化的综合资料的工作过程。统计整理是统计工作的中间环节,起着承前启后的作用。

关于统计调查和统计整理本教材有专章论述。

统计资料分析就是对经过加工汇总的资料进行分析研究。在这一阶段中,要运用各种具体的分析方法,计算一系列分析指标,揭示被研究现象的发展过程及规律性,并由此作出科学的结论,为决策提供科学的信息。统计资料的提供是实现统计信息社会化的重要步骤。统计部门要在搜集整理准确而丰富的统计信息的基础上,建立数据库、信息库,以灵活多样的形式提供资料。信息开发是指充分利用统计信息资源,进行深层次加工,以发挥多方面的社会功能,达到信息社会共享和信息多层次利用的目的。

二、统计研究的基本方法

统计学根据现象数量方面的特点,在统计工作过程的各个阶段,运用着众多的专门方法,如大量观察法、统计分组法、综合指标法、动态数列法、指数法、抽样推断法等。其中,综合指标法和统计分组法是运用于统计工作全过程的基本方

法,而综合指标法又建立在大量观察法的基础之上,统计分组法又是所有综合指标法正确运用的前提。因此,这三种方法即构成统计学方法体系中的基本方法。

1. 大量观察法

大量观察法是通过对被研究现象总体中的全部单位或足够多数单位的观察并进行综合分析的方法。它是由现象的大量性和复杂性所决定的。复杂的社会现象、自然现象是在诸多因素的综合作用下形成的,各单位的特征及数量表现有很大的差别,不能任意抽取个别或少数单位进行观察,必须在对被研究现象全面分析的基础上,确定调查对象的范围,观察全部或足够多数的调查单位,使次要的、偶然的因素作用相互抵消,从而排除其影响,以研究主要的、共同起作用的因素所呈现的规律性。

2. 统计分组法

根据统计研究的任务和事物的内在特点,将被研究现象划分为性质不同的组成部分,称为统计分组。例如企业按照经济性质划分成公有企业和非公有企业,按产业性质划分成第一产业、第二产业、第三产业,等等。这都是统计分组,它是进行结构分析的基础性工作。统计分组的正确与否直接关系到统计分析的结果是否科学。有时候,由于分组的方法不同,同一材料会得出不同的分析结果。

统计分组法是统计研究的基本方法之一,贯穿于统计研究的各个环节。在调查阶段,首先要通过分组划分现象类型,来确定调查范围。在统计资料整理阶段,由统计调查而取得的原始资料存在差异性,要使调查资料系统化、条理化,以便于进一步分析,就需要根据统计研究的任务,按照被研究总体单位的特点,选择一定的标志进行分组,使大量的原始资料得到归类。在分析阶段,分组法亦用来分析客观事物内部的结构及变化情况。统计分组是一种最简单、最基本的统计分析方法,在实践中被大量地运用着。

3. 综合指标法

把总量指标、相对指标、平均指标统称为综合指标。综合指标法就是计算和应用综合指标对现象总体的数量关系进行分析的方法。为什么要把这些指标结合运用呢?如果只运用一类指标,仅能说明现象某一方面的特征,把不同类型的指标结合运用,就可以说明现象的全貌。例如,如果我们只说某地区某年国内生产总值的增长速度为10%,这就是一个相对指标,但只了解这样一个相对指标,显得很抽象,如果我们说国内总产值从相对数上增长了10%,从绝对数方面增加了(比如说)200亿元,这样就比较全面,尤其在统计分析阶段,要对大量现象的数量关系进行分析研究,就更要注意总量指标、相对指标、平均指标的结合运

用。运用综合指标进行分析研究,可以排除个别的、次要的、偶然的因素对现象的影响,而显现出普遍的、主要的、决定性的因素所发生作用的结果。统计分析中的许多方法,如动态分析法、因素分析法、相关与回归分析法、平衡分析法等都是总量指标、相对指标和平均指标的基础上进行具体分析的形式。

运用综合指标法表明现象的数量关系,不仅要分析总体数量,而且要进行对比分析,要通过众多的相互联系的综合指标进行纵向的、横向的、实际与计划之间的等各方面的对比,以综合说明现象的规模、水平、速度、比例、结构和效益,认识现象的发展变化规律,使统计在国民经济建设中发挥应有的作用。

三、统计的任务和职能

明确统计的任务和职能,有助于我们进一步了解统计学在经济管理、经济分析中的重要作用。

1. 统计的任务

我国《统计法》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,进行统计监督。”

在统计工作中,统计调查和统计分析是紧密衔接的两个环节。统计调查是根据统计设计规定的统计调查对象、统计指标、分类标准和调查方法,有组织地向社会实践搜集原始资料的过程。它的任务是取得原始资料。统计分析是运用统计方法,通过对统计资料和有关情况的系统整理和研究,从数量方面说明现象的变化,揭示其本质和规律性,预测未来发展。

统计调查和统计分析的对象是国民经济和社会发展情况。其主要内容包括:人口和劳动力统计;国民财富统计;农、林、牧、渔、水利统计;工业统计;地质普查和勘探业统计;建筑业统计;交通运输、邮电通讯业统计;批发零售贸易和餐饮业统计;房地产业、公用事业、居民服务和咨询业统计;卫生、体育和社会福利事业统计;教育、文化艺术和广播电视业统计;科学研究和综合技术服务事业统计;金融、保险业统计;财政和财务统计;物价统计;国民经济综合平衡统计;固定资产投资统计;人民生活统计;政治法律和民政统计等。

提供统计资料是统计工作的一项经常性任务。统计数据反映的国民经济和社会发展情况是社会公共信息资源,除了属于国家秘密的统计资料应当保密外,其他统计资料都应当及时地公布并提供给全社会的统计信息使用者。统计咨询意见就是提供给统计信息使用者的、由统计分析得出的结论。通过对统计调查搜集来的原始资料进行统计分析,得出的对国民经济和社会发展状况、发展趋势的预测,是国家进行宏观决策的重要基础资料。