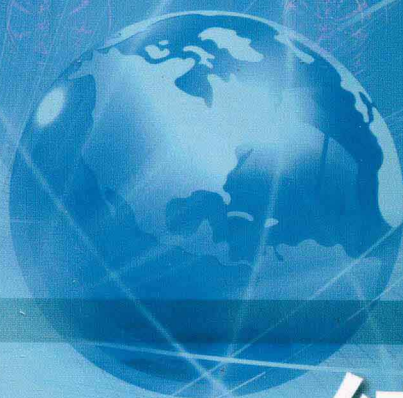




应用型本科财经类系列规划教材



统计学

SCIENCE
OF STATISTICS

主 编 范赞成

副主编 高延鹏 王代红



刮涂层 输密码

中国石油大学出版社

应用型本科财经类系列规划教材

统 计 学

主 编 范赞成

副主编 高延鹏 王代红

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学/范赞成主编. —东营:中国石油大学出版社,
2009.12

ISBN 978-7-5636-2996-1

I. 统… II. 范… III. 统计学 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 243335 号

书 名: 统计学
作 者: 范赞成

策划编辑: 宋秀勇(电话 0546—8392139)

责任编辑: 满云凤

封面设计: 赵志勇

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: yibian8392139@163.com

印 刷 者: 沂南县汇丰印刷有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0546—8392139)

开 本: 180×235 印张: 21.25 字数: 427 千字

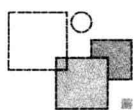
版 次: 2010 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 32.80 元

本书封面覆有中国石油大学出版社标志的激光防伪膜。

本书封面贴有中国石油大学出版社标志的电码防伪标签,无标签者不得销售。

应用型本科财经类系列规划教材



编委会名单

主 任 张德升 刘 鹏

副主任 高延鹏 刘建波 赵振民 张玉红

委 员 (以姓氏笔画为序)

于晓娜	马学军	王 珍	王玉娟	王代红
王来群	王李霞	刘秀华	刘国英	刘爱敏
吕贵兴	曲明荣	毕玉萍	何 慧	张 燕
张丽波	张运坤	张国义	张洪友	李维清
杨 婷	杨光明	杨富贵	胡宝珠	邱祝军
陈汇才	周 永	范赞成	姜英华	徐向荣
徐永红	郭 玲	秦世波	康 俊	隋红霞
惠金礼	詹奎芳	魏建平		

前言 Preface

统计数据分析的重要性已经被大多数人所认识。统计学就是一门对数据搜集、整理和分析的理论和方法的科学,也是一门应用性很强的科学。正因如此,长期以来“统计学”一直被教育部列为大学本科教育的核心基础课程。通过对本课程的学习,使学生能掌握统计学的基本知识和技能,并运用所学的统计分析方法对社会经济问题进行调查研究、计算分析,为经济管理提供真实可靠的数据信息,提高了经济管理水平。

为适应高等院校经济类、管理类专业的教学需要,编者在总结多年的教学经验、参照大量的国内外相关资料的基础上编写了这本书。本书保持了该课程内容体系的完整,具有以下几个特点:

一是注意与其他相关课程的融合。例如,学习本课程的学生,均已学过“概率论与数理统计”课程,因此,本书没有再单独列举概率论的理论知识,而是直接讲述其具体应用,即抽样估计与假设检验。

二是注重统计学在实践中的应用,舍弃了统计学中有关公式的繁琐、冗长的推导及有关定理、结论的论证,而着重讲述了统计分析的应用方法。

三是考虑本书是非统计专业的学生使用,书中没有涉及专业的统计分析软件(如 SPSS、SAS、STATISTICA 等)的使用,只介绍了目前普遍使用的 Excel 软件在统计分析中的应用。因为对 Excel 软件的使用都较熟悉,所以本书除个别部分需要外,没有详细介绍该软件的操作步骤,而只根据其输出结果进行统计分析。

全书共分八章。具体章节安排是:第一章统计总论,简要介绍统计学基本问题;第二章统计资料的收集和整理,介绍统计资料调查的方式、组织形式,以及统计资料整理的步骤、方法和显示;第三章统计分析的基本

指标,介绍总量指标、相对指标、平均指标及变异指标的计算分析方法与应用;第四章参数估计,介绍抽样推断的基本理论、抽样的组织形式、总体参数的点估计与区间估计方法;第五章假设检验与方差分析,介绍假设检验的基本理论、一个总体与两个或两个以上总体的检验问题;第六章相关分析与回归分析,介绍相关关系的判定、一元线性回归分析和多元线性回归分析的方法;第七章时间数列分析,介绍时间数列的水平指标、速度指标的分析应用、长期趋势与季节变动的分析应用方法;第八章统计指数分析,介绍指数编制与因素分析的方法及应用。为克服以往学生反映的本课程枯燥、难理解等问题,本书在设计内容时,收集了大量的实践资料,各部分均从实例分析入手,深入浅出地阐述了统计分析的原理,通俗易懂,有利于增强学生的学习兴趣,提高学习效率。

本书由范赞成担任主编,高延鹏、王代红任副主编。按编写的各章顺序如下:第一、二、三章由王代红编写;第四、六、七章由范赞成编写;第五、八章由高延鹏编写。其中,康俊也参与了部分内容的编写工作。由范赞成负责全书的修改、总纂和定稿工作。

由于编者水平所限,加之时间仓促,书中难免有错误或疏漏之处,敬请读者不吝赐教,提出宝贵意见,共同把书编得更好。

编 者

2009年11月

目 录 Contents

第一章 统计总论	1
第一节 什么是统计	1
第二节 统计学科介绍	5
第三节 统计的职能及统计工作过程	7
第四节 统计学中的基本概念	9
本章小结	14
课后习题	17
第二章 统计资料的调查与整理	20
第一节 统计资料调查的意义和内容	20
第二节 统计调查的组织形式	24
第三节 统计资料的整理	27
第四节 统计表	37
本章小结	41
课后习题	44
第三章 统计分析的基本指标	49
第一节 总量指标	49
第二节 相对指标	52
第三节 平均指标	61
第四节 变异指标	77
本章小结	84
课后习题	91
第四章 参数估计	96
第一节 统计抽样推断概述	96
第二节 抽样误差	103
第三节 参数估计的方法	113
第四节 抽样推断的组织形式	124

本章小结	132
课后习题	139
第五章 假设检验与方差分析	144
第一节 假设检验的基本问题	144
第二节 总体均值与总体比例的假设检验	148
第三节 方差分析	156
本章小结	168
课后习题	172
第六章 相关分析与回归分析	176
第一节 相关分析	176
第二节 简单线性回归分析	186
第三节 多元线性回归分析	204
本章小结	212
课后习题	219
第七章 时间数列分析	224
第一节 时间数列分析概述	224
第二节 时间数列的水平分析指标	228
第三节 时间数列的速度分析指标	238
第四节 时间数列的长期趋势分析与季节变动分析	246
本章小结	264
课后习题	271
第八章 指数分析	276
第一节 统计指数的意义和分类	276
第二节 综合指数与平均数指数	278
第三节 指数体系与因素分析	286
第四节 几种常用的经济指数	294
本章小结	302
课后习题	307
附 录	312
附录一 标准正态分布表	312
附录二 标准正态分布分位数表	314
附录三 t 分布临界值表(单尾)	316
附录四 t 分布临界值表(双尾)	320
附录五 χ^2 分布临界值表	324
附录六 F 分布临界值表($\alpha=0.05$)	328
参考文献	332

第一章 统计总论

Chapter one

第一节 什么是统计

一、“统计”一词的含义

“统计”对我们来说并不陌生,人们在很多场合都接触到统计,一提到“统计”二字,我们首先想到的是各种各样的数据,可见统计是与数字打交道的,这或许就是对统计的最直观的理解。“统计”一词来源已久,其含义在历史上是不断发展和变化的。“统计”最早源自中世纪拉丁语“Status”,意思是指各种现象的状态和状况。由这一词根组成的意大利语“Stato”,意为国家,作为各国的国家结构和国情知识的总称。“统计”最早作为学名使用是在 1749 年,德国哥丁根大学政治学教授阿亨瓦尔(G. Achenwall)将课程“国势学”定为“Statistik”(统计)。此后,各国相继沿用“统计”一词,并将其译为各国文字,法国译为 Statistique,意大利译为 Statistica,英国译为 Statistics。该词不断被赋予新的内容并逐渐传播到各国,在 20 世纪初传入我国。“统计”一词成为记述国家和社会状况数量关系的总称。统计随着人类社会活动及国家管理的需要而不断发展完善,涉及社会的各个领域。

历史发展到今天,人们已赋予了“统计”多种多样的含义。一般认为统计的含义有三种,一是统计实践活动,例如,在奥运会上要统计各国所得奖牌的数量,篮球比赛中教练员要统计每个队员的投篮命中率、犯规的次数,学生开学时辅导员要统计一下到校的学生人数,农户在农作物收获后统计其产量,等等。这时,“统计”是一个动词,我们一般称其为统计工作,它是指收集、整理和分析数字资料的工作,具有计数的含义。二是指统计数据,例如,我们班的学生人数 120 人,女生占 30%,男女生的比例为 2.33 : 1 等。国家统计局每年出版统计年鉴,反映国家的经济、文化教育以及科技发展等情况,这些都是统计工作的结果形成的一系列数字资料,也称统计资料或统计数据,这是“统计”的另一个含义,这时,“统计”是一个名词。除了上面所讲的两个方面的含义之外,“统计”一词还有一个含义,即作为一门科学的统计学,它是分析、统计数据的方法和技术。

“统计”一词虽有上述三方面的含义,但它们之间又是互相联系、密不可分的。它们之间的关系可以这样来描述:统计工作与统计资料的关系是统计活动与统计成果

的关系,统计资料的需求支配着统计工作的布局,统计工作的好坏又直接影响着统计资料的数量和质量,而统计工作与统计学的关系是实践与理论之间的关系,一方面,统计理论是统计工作经验的总结,只有统计工作发展到一定程度,才可能形成独立的统计学;另一方面,统计工作的发展需要统计理论的指导,统计科学的研究又大大地促进了统计工作水平的提高。

二、统计学的研究对象及特点

统计学研究的对象是客观现象的数量方面。早期统计所研究的问题有人口调查、出生与死亡的登记等,后来又扩大到社会经济和生物实验等方面。目前,不论社会的、自然的或实验的,凡是有大量数据出现的地方,都要用到统计学,凡能以数量来表现的均可作为统计学的研究对象,可以说统计离不开数字,统计用各项数据来说明社会经济发展的情况,发扬成绩,揭露矛盾,不仅具体生动而且雄辩有力。所以,在我们国家各行各业都离不开统计,统计已渗透到其他各个科学领域,成为当前最活跃的学科之一。我们应学好统计,以便更好地运用统计。

统计学的研究对象具有以下几方面的特点:

1. 数量性

数字是统计的语言,一提到统计我们首先想到的是数据,离开了数字统计学就成了无米之炊,统计也就不存在了。这个前面已经提到过,所以我们说数量性是统计学的最基本的特点,是统计学区别于其他经济科学(如政治经济学)的最根本的特点。但必须注意的是,它所研究的事物的量是从社会现象的定性认识开始,以质的规定性为基础的。一切客观事物都有质和量两个方面,事物的质与量总是密切联系的。没有无量的质,也没有无质的量。一定的质规定着一定的量,一定的量也表现为一定的质。但在认识的角度上,质和量是可以区分的,可以在一定的质的情况下,单独地研究数量,通过认识事物的量进而认识事物的质。因此,事物的数量是我们认识客观现实的重要方面。通过分析统计数据资料,研究和掌握统计规律,就可以达到我们统计分析研究的目的。例如,要分析和研究国内生产总值(GDP),就要对其数量、构成以及数量变化趋势等进行认识,这样才能正确地分析和研究国内生产总值的规律性。

2. 总体性

统计学研究的是总体现象的数量特征与规律性,所以总体性也称大量性。总体是由许多个体组成的,我们从个体入手达到对总体数量特征的认识。个体的表现具有特殊性和多样性,但总体现象则是相对稳定的,表现出某种共同的倾向,是有规律可循的。例如,城镇居民调查,虽然是对每户居民进行调查,但目的不在于研究个别居民户的家计状况,而是通过大量的调查来反映一个城市、一个地区、一个国家的居民收入水平、收入分配、消费水平、消费结构等。

3. 具体性

统计学的研究对象是客观现象某一具体事物的数量方面,而不是像数学那样研究抽象的“纯数量”。客观现象的具体事物,都是在一定时间、地点、条件下的数量表现,它总是与时间、空间、事物紧密地联系在一起,具体地、历史地描述客观现象的发展过程,由此反映其本质和规律性。当然,由于统计学是研究客观现象总体的数量特征及关系的科学,因而它也要遵循数学法则并运用许多数学方法进行运算及统计分析。

4. 变异性

统计研究的前提是构成统计研究对象的总体各单位,除了在某一方面必须是同质的以外,在其他方面又必须有差异,而且这些差异并不是由某种特定的原因事先给定的。就是说,总体各单位除了必须有某一共同标志表现作为它们形成统计总体的客观依据以外,还必须要有所要研究的标志上存在变异的表现。例如,一个班级学生的成绩有高有低,一个企业职工的年龄有大有小,一个地区居民收入有多有少,正因为存在着这些差异,才有必要研究成绩、年龄、收入这些方面,如果没有差异,也就无需统计了。

三、统计学的研究方法

统计学在研究大量社会经济现象总体数量特征的过程中,要使用多种统计方法,包括大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法和归纳推断法等。

(一) 大量观察法

统计要认识社会经济现象发展的特征和规律,必须从总体上进行观察,即对研究总体的全部或足够多单位进行调查并进行综合分析,这种方法称为大量观察法。这是由统计研究对象的大量性和复杂性决定的。大量复杂的社会经济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。必须在对被研究对象的全面分析的基础上,确定调查对象的范围,观察全部或足够多的调查单位,来了解客观现象的规律性。运用大量观察法对同类社会经济现象进行调查和综合分析,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。统计调查中的许多方法,如统计报表、普查、抽样调查、重点调查等,都是通过对大量单位的观察研究,来了解社会经济现象及其发展情况的。

(二) 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划分为性质不同的几个部分,这种方法称为统计分组法。分组法是统计整理阶段的专门方法,也是贯穿统计研究全过程的方法。通过对总体各个组成部分及其相互关系的分析,可以补充、丰富和深化对总体的认识。

（三）综合指标法

综合指标法就是指利用综合指标对现象总体的数量特征和数量关系进行描述、研究和分析的方法。如前所述,统计研究对象的基本特点之一是数量性,即研究社会经济现象总体的数量表现、数量关系以及质量互变的数量界限和规律性。而对大量社会经济现象总体数量特征的研究当然离不开统计指标和指标体系,所以,综合指标法理所当然地成为统计研究的基本方法之一。

12 在统计实践中,广泛应用着总量指标、相对指标、平均指标等综合指标,这些指标分别从静态和动态上综合反映和分析现象总体的规模、水平、结构、比例和依存关系等数量特征和数量关系。

综合指标和统计分组是密切联系、相互依存的。统计分组如果没有相应的统计指标来反映现象的规模水平,就不能揭示现象总体的数量特征;而综合指标如果没有科学的统计分组就无法划分事物变化的数量界限,掩盖现象的矛盾,成为笼统的指标。所以,在研究社会经济现象的数量关系时,必须科学地分组,合理地设置统计指标,使统计指标体系和统计分组体系相适应。综合指标法和统计分组法是结合起来应用的。

（四）统计模型法

统计模型法是指根据一定的经济理论和假设条件,用数学方法去模拟现实客观现象之间相互关系的一种研究方法。利用这种方法可以对客观现象和过程中存在的关系在定性分析的基础上,定量地进行比较完整的近似描述,凸现研究指标之间的数量关系,从而简化客观存在的其他复杂关系,以便利用模型对所研究现象的变化进行定量的估计和趋势预测。例如,利用回归分析法模拟变量之间的数量关系所建立的回归方程就是统计数学模型。统计模型法除了用数学方程式反映指标之间的数量关系外,有时还可以依据统计指标之间的逻辑关系,构建框架式的逻辑模型,例如国民经济指标体系就是表达经济现象之间关系的统计逻辑模型。

（五）归纳推断法

在统计研究过程中,常常从总体中各单位特征入手,通过逻辑推理得出总体的某种信息。这种从个别到一般,从矛盾的特殊性到矛盾的普遍性,从事实到概括的推理方法,称为归纳推断法。这种方法可以使我们从具体的事实得出一般的知识。

归纳推断法既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。从某种意义上说,统计所观察的资料都是一种样本资料,因而归纳推断法也就广泛地应用于统计研究的许多领域,例如建立统计模型存在模型参数的估计和检验问题,根据时间序列预测可知也存在原序列的估计和检验问题。因此,可以说归纳推断法是现代统计学最基本的方法之一。

第二节 统计学科介绍

一、统计学的分科

目前,统计方法已被应用到自然科学和社会科学的众多领域,统计学也发展成为由若干分支学科组成的学科体系。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;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。

(一) 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搜集的数据进行加工处理和显示,进而通过综合、概括、分析得出反映客观现象规律性的数量特征。其内容包括统计数据的搜集方法、数据的加工处理方法、数据的显示方法、数据分布特征的概括和分析方法等。它是整个统计学的基础。

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。它是现代统计学的主要内容。

以上两者是统计方法的两个重要组成部分,统计研究过程的起点是统计数据,终点是探索出客观现象内在的数量特征和数量关系,在这一过程中,如果搜集到的是总体数据,经过统计描述之后就可以达到认识总体数量特征的目的;如果所获得的只是研究总体的一部分数据,就必须运用推断统计达到对总体的认识。显然,描述统计和推断统计是统计方法的两个组成部分。描述统计搜集可靠的统计数据并提供有效的样本信息,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。由于在对现实问题的研究中,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 and 作用越来越重要,已成为统计学的核心内容。从描述统计学发展到推断统计学,既反映了统计学发展的巨大成就,也是统计学发展成熟的重要标志。

(二) 理论统计学和应用统计学

理论统计学又称数理统计学,是指统计的数学原理,它以数学研究方法为基础,把研究对象一般化、抽象化,是研究统计学的一般理论。现代统计学用到了几乎所有方面的数学知识,所以说理论统计学是所有统计方法的理论基础,没有理论统计学的发展,统计学也不可能发展成为像今天这样一个完善的科学知识体系。

应用统计学则与各不同领域的实质性学科有着非常密切的联系,研究的是如何应用统计方法去解决实际问题,它是有具体对象的方法论。统计学是一门搜集和分析数据的科学。由于在自然科学及社会科学研究领域中,都需要通过数据分析来解

决实际问题,因而,统计方法的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域。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,统计方法在经济领域的应用形成了经济统计学及其若干分支,在管理领域的应用形成了管理统计学,在社会学研究和 社会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。

二、统计学与其他学科的关系

(一) 统计学与哲学的关系

辩证唯物主义和历史唯物主义是科学的世界观、方法论。辩证唯物主义揭示了自然界、人类社会和思维发展的一般规律。它所阐述的内容,如实践和认识的辩证关系,实践是人类认识的基础,实践是检验真理的唯一标准,质和量的辩证关系,事物普遍联系和相互制约的观点等,对统计有着极为重要的指导意义。

(二) 社会经济统计学与实质性科学的关系

所谓实质性科学,是指这类科学的内容及任务在于通过揭示客观事物发展变化的规律以指导人们按照客观规律的要求去改造世界,如经济学、人口学、财政学、市场营销学等,都属实质性科学。社会经济统计学是一种方法科学,它只是提供如何从数量方面入手去认识事物的科学方法。

实质性科学对统计学具有指导作用,主要表现在以下两个方面:

(1) 实质性科学对社会经济现象发展规律的论述和剖析,为统计核算和分析从何入手以及如何抓住主要方面描述其数量特征,如何就事物内部以及与其他事物的相互联系、相互制约进行数量关系的研究,提供理论根据和启示。

(2) 实质性科学所阐明的种种社会经济范畴,如生产、财政、金融等理论,为统计研究提供了依据。

统计方法可以帮助其他学科探索学科内在的数量规律,但对这种数量规律的解释只能由各学科的研究来完成。例如,统计方法研究出新生婴儿男女性别的比例是 107 : 100,然而为什么会是这样的比例,这一比例的形成原因是由医学或人类遗传学来研究和解释的,而不是统计方法所能解决的。

由此,我们可以看出统计学能做什么和不能做什么,可以说统计方法仅仅是一种有用的定量分析的工具,它不是万能的,但随着统计的发展,统计方法在各学科的研究中必将会发挥越来越重要的作用。

(三) 社会经济统计学与数学的关系

统计学和数学都是研究数量规律的,但两者之间有着本质的区别。从研究对象看,数学撇开具体的对象,以最一般的形式研究数量的联系,而统计学特别是应用统计学总是与客观的对象联系在一起,统计的过程就是从客观的对象中抽取出其数量

表现,得到有关的数据,然后加以适当的运算,获得一定的结果。还要把这些结果返回到客观对象中去,提供决策的事实依据。从研究方法看,数学的研究方法主要是逻辑推理和演绎论证的方法,而统计的方法本质上是归纳的方法,根据实验或调查观察到的大量情况,来归纳推断总体的情况。

第三节 统计的职能及统计工作过程

一、统计的职能

随着社会经济及科学的发展,人类进入了信息社会和信息经济的社会,统计的职能逐步扩大,在认识和管理方面所发挥的作用日益增强,现代统计发挥着信息职能、咨询职能与监督职能。统计部门已成为社会经济信息的主体部门和国民经济核算的中心,成为国家重要的咨询和监督机构。

(一) 信息职能

统计的信息职能是指根据一整套科学的统计指标体系,运用科学的统计调查方法,灵敏、系统地采集、处理、传递、存储和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济现象的信息。信息职能是统计的基本功能。统计部门是提供准确、及时、全面的社会经济统计信息的职能部门,统计信息是社会经济信息的主体。

(二) 咨询职能

统计的咨询职能是指利用已经掌握的统计信息资源,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,为科学决策和管理提供各种可供选择的咨询建议和对策方案。在对统计信息进一步加工整理的基础上,对其分析研究,开发利用,就能发挥统计咨询职能。统计信息咨询可以为各级政府管理部门制订规划、政策和管理决策提供依据,可作为企业制定生产经营管理措施的依据,并且是科学研究机构、高等院校等进行预测分析的资料来源。各级政府统计部门拥有丰富的统计信息资源,已成为国家重要的咨询机构,为各级政府管理部门、企业、事业单位、社会团体、个人和国外的用户开展统计咨询服务以及社会共享统计信息,发挥了多方面的社会化功能。

(三) 监督职能

统计的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、社会和科技运行状况,并对其实行全面、系统的定量检查、监测和预警,以促进国民经济按照客观规律的要求,持续、稳定、协调的发展。如果说统计是观测经济、社会、科技发展状况的仪表,那么统计监督就是根据该仪表的显示来监测经济、社会、科技发展运行状况是否正常,并对其采取措施进行调节和控制的,同时还可以起到对该

仪表本身运行是否正常进行检测的作用。因此,通过统计监督既可以使国民经济健康发展,还可以保障各级政府统计部门的统计工作有效运转。

信息、咨询、监督三大职能是相互作用、相辅相成的,共同构成了统计的整体功能。其中,信息功能是最基本的,而咨询、监督功能是统计信息功能的延续。发挥统计整体功能是国家科学管理和宏观调控的客观需要。

二、统计工作过程

完整的统计工作是由统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个环节组成的。

(一) 统计设计

统计设计是在正式进行具体统计工作之前,根据统计研究的目的和统计对象的性质,对统计工作的各个方面和各个环节所进行的总体规划和全面安排。统计设计的结果表现为各种设计方案,如国民经济核算体系方案、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,它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任务和统计设计规定的调查方案的要求,运用科学的调查方法有组织地搜集被研究对象的各项数字或文字资料。统计调查是认识事物的起点,这个阶段所搜集的资料是否完整、准确、及时,直接关系到统计整理的好坏,关系到统计分析的结果正确与否,决定着统计工作的质量,因此,它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,将统计调查所得的资料进行科学的分组、汇总、列表的加工处理过程。统计整理使分散的、不系统的原始资料条理化、系统化,从而能够说明现象总体的特征,为统计分析打下基础。统计整理处于统计工作的中间环节,起着承前启后的作用。

(四) 统计分析

统计分析是根据统计研究的目的,综合运用各种分析方法和统计指标,对加工整理后的资料 and 具体情况进行定性和定量的分析,并对未来进行趋势预测。统计分析是统计工作的最后阶段,是统计发挥信息、咨询和监督职能的关键阶段,也是统计工作获取成果的阶段。

第四节 统计学中的基本概念

一、统计总体与总体单位

(一) 概念

统计总体是根据一定的研究目的确定的所要研究的对象的全体。凡是客观存在并且在同一性质基础上结合起来的许多事物的整体,都是统计总体。组成统计总体的个体称为总体单位。例如,我们要了解一个地区工业企业的发展情况,那么该地区所有的工业企业就构成了一个总体,我们要了解一个学校学生的学习情况,这个学校所有的学生就构成了总体,其中的每一个工业企业和每一个学生就是总体单位。

(二) 总体的分类

统计总体根据总体单位是否可以计量分为有限总体和无限总体。

有限总体是指一个统计总体中包含的单位数是有限的,在社会经济现象中统计总体大多是有限的。例如,全国人口数、工业企业数、机器设备台数等,不论它们的单位数量有多大,都是有限的,可以计量的。对有限总体可以进行全面调查,也可以进行非全面调查。

无限总体是指一个统计总体中包含的单位数是无限的。例如,工业生产中连续生产的产品、大海里的鱼资源数等,其数量都是无限的。对无限总体不能进行全面调查,只能抽取一部分单位进行非全面调查,据此来推断总体。

(三) 总体的特点

任何一个总体都具备以下三个特点,这也是形成一个总体必须具备的条件。

1. 大量性

这一特性是指统计总体应由许多个别单位组成,少数单位或个别事物不能构成总体。这是由统计方法和统计研究目的决定的。统计方法为统计研究目的服务,统计研究如果不进行大量观察、分析和研究,就不能从普遍联系中发现数量的规律性。例如,要研究某市职工的工资水平,若只观察少数几个职工的工资则达不到目的,因为这少数几个职工的工资可能偏高或偏低,不能代表该市全体职工的工资水平;如果观察许多职工的工资,就可以降低或抵消偶然性的偏差,计算他们的平均工资,就可以反映该市职工工资的一般水平。职工工资差别越大,需要观察的职工人数就越多;要提高观察的职工工资的代表性,就要增加观察的职工人数。由此可见,统计总体的大量性是相对的。

2. 同质性

组成统计总体的所有单位必须在某些性质上是相同的,这样这些单位才能存在