



工业和信息化高职高专「十二五」
规划教材立项项目

统计学原理

Principle of Statistics

王荻香 危磊 ◎ 主编

周晓艳 宋蔚王琪 ◎ 副主编

FE

基础课系列

21 世纪高等职业教育财经类规划教材

Basic
Course



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化高职高专「十二五」
规划教材立项项目

统计学原理

Principle of Statistics

王苹香 危磊 ◎ 主编

周晓艳 宋蔚王琪 ◎ 副主编

FE

基础课系列

21世纪高等职业教育财经类规划教材

Basic Course

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理 / 王苹香, 危磊主编. -- 北京: 人民邮电出版社, 2012. 9
21世纪高等职业教育财经类规划教材. 基础课系列
ISBN 978-7-115-28627-7

I. ①统… II. ①王… ②危… III. ①统计学—高等职业教育—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第161447号

内 容 提 要

本书吸收了统计学理论和实践的最新成果, 以基本理论为主线, 按照统计学原理的学科体系进行任务编排, 全面、系统地介绍统计学的基本理论、基本方法及其应用。内容包括统计学的基本知识介绍、统计资料的搜集与整理、统计资料分析所需要的基本指标、统计资料分析方法的介绍。考虑到目前计算机的普遍应用, 本教材在统计资料的整理中介绍了如何应用计算机进行统计资料的汇总和统计图的绘制方法, 并介绍了 Excel 中几种常见统计指标的计算方法。

本书适合作为高职高专类院校会计类、管理类专业的教学用书。

工业和信息化高职高专“十二五”规划教材立项项目

21世纪高等职业教育财经类规划教材·基础课系列

统计学原理

-
- ◆ 主 编 王苹香 危 磊
 - 副 主 编 周晓艳 宋 蔚 王 琪
 - 责任编辑 李育民
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 16.5 2012年9月第1版
字数: 317千字 2012年9月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-28627-7

定价: 32.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

统计是认识客观世界的重要手段。无论是国民经济管理还是企业的经营管理与决策,均越来越依赖于数量分析和统计分析方法。统计分析方法已经成为社会实践和其他经济类、管理类学科研究的基本方法。近年来,我国高校各专业的统计学教材在内容和体系上都有了较大的改进,但还缺少普遍适用于高职、高专的教材。本教材就是为了适应这一需要编写的。它总结了我们长期的统计教学经验,参阅了国内外同类的优秀教材,在写作上力求做到条理清晰、逻辑严密、举例恰当、通俗易懂。尤其针对高职、高专学生的特点,在“能力训练”栏目附有相应的习题,学生可以通过练习,巩固所学知识,加深对该学科内容的理解。

统计学是一门搜集、整理和分析统计数据的方法论科学,其目的是探索统计数据内在的数量规律性,以达到对客观事物的科学认识。搜集统计资料是进行统计研究的基础和前提,统计数据的整理是统计资料的搜集和统计资料的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,统计分析方法是本教材的重点。鉴于以上思路,本教材以任务驱动为主线进行了内容编排。全书共 10 个任务,分为 4 个模块,模块一是统计学的基本知识介绍,模块二是统计资料的搜集与整理的介绍,模块三是统计资料分析所需要的基本指标介绍,模块四是统计资料分析方法的介绍。

考虑到目前计算机的普及与应用,本教材在统计资料的整理中介绍了如何应用计算机进行统计资料的汇总和统计图的绘制方法,并介绍了 Excel 中几种常见统计指标的计算方法。

本书由山东农业管理干部学院王苹香、江西旅游商贸职业学院危磊主编,由王苹香对全书进行修改、补充和定稿。参加编写的人员有王苹香、危磊、周晓艳、宋蔚、王琪、杜亚彬、刘振娅、韩潇、徐海玲、崔师睿、刘效楠。

本书在编写过程中参阅了大量的相关书籍,在此对相关作者表示衷心感谢!

由于时间仓促和编者水平所限,书中难免存在疏漏之处,请读者不吝指正。

编者
2012 年 5 月

模块一 统计学的基本知识 1

任务一 认知统计 1

学习目标	1
任务描述	1
相关知识	2
一、统计学的产生和发展	2
二、统计学的研究对象 和方法	5
三、统计学中的基本概念	9
归纳总结	14
能力训练	15

模块二 统计资料的搜集与整理 19

任务二 统计资料的搜集 19

学习目标	19
任务描述	19
相关知识	20
一、统计资料搜集的意义 和种类	20
二、统计资料搜集的 方案设计	26
归纳总结	29
能力训练	29

任务三 统计资料的整理 34

学习目标	34
任务描述	34
相关知识	34
一、统计资料整理的 基本内容	34
二、统计分组	37
三、次数分布	42
四、统计图表	46
归纳总结	52
能力训练	52

模块三 统计资料分析所需要 的基本指标 56

任务四 总量分析和相对分析 56

学习目标	56
任务描述	56
相关知识	57
一、总量指标	57
二、相对指标	60
归纳总结	69
能力训练	69

任务五 总体分布集中趋势分析 73

学习目标	73
任务描述	73
相关知识	74
一、平均指标的意义	74
二、算术平均数	76
三、调和平均数和几何 平均数	81
四、众数和中位数	86
五、应用平均指标应 注意的问题	91
归纳总结	93
能力训练	93

任务六 总体分布离散趋势分析 98

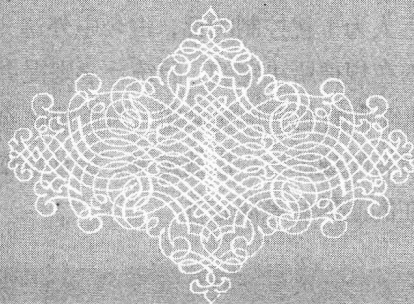
学习目标	98
任务描述	99
相关知识	99
一、标志变异指标的意义	99
二、标志变异指标的计算	100
归纳总结	106
能力训练	106

模块四 统计资料分析方法 110

任务七 时间数列分析 110

目 录

学习目标	110	相关知识	192
任务描述	110	一、抽样推断的意义 和作用	192
相关知识	111	二、抽样误差	195
一、时间数列的意义 与种类	111	三、总体指标的推断	203
二、时间数列的水平 分析指标	115	四、必要样本单位数 的确定	206
三、时间数列的速度 分析指标	124	五、抽样组织形式	209
四、时间数列的变动 趋势分析	131	归纳总结	217
归纳总结	140	能力训练	217
能力训练	141	任务十 相关与回归分析	224
任务八 统计指数分析	149	学习目标	224
学习目标	149	任务描述	225
任务描述	150	相关知识	225
相关知识	150	一、相关关系的概念 与种类	225
一、统计指数的意义	150	二、相关关系的测定方法	228
二、综合指数	154	三、一元线性回归分析	232
三、平均数指数	160	四、多元线性回归分析 和曲线回归分析	236
四、平均指标指数	165	归纳总结	242
五、指数体系与因素 分析法	167	能力训练	244
六、几种常用的价格指数	174	附录	248
归纳总结	182	附录 A Excel 中几种常见统计 指标的计算	248
能力训练	183	附录 B 正态分布概率表	253
任务九 抽样推断	191	附录 C 平均增长速度查对表(摘选) ——累计法查对表	255
学习目标	191	参考文献	258
任务描述	191		



模块一

统计学的基本知识

任务一 认知统计



学习目标

【知识目标】

- 了解统计学的产生与发展的过程
- 了解统计学的研究对象
- 熟悉统计学的研究方法
- 掌握统计的含义
- 重点掌握统计学中的基本概念

【技能目标】

- 能够熟练掌握总体与总体单位、标志与指标的关系
- 能够熟练掌握变量的分类



任务描述

观察一个家庭，该家庭所生的婴儿性别可能为男孩，也可能为女孩，甚至一个家



庭中几个孩子都为男孩或者女孩，因此，似乎看不出新生婴儿的性别比例规律，但如果对大量家庭的新生儿观察，则会发现大致每出生 100 个女孩，相应就有 107 个男孩出生。这个 107 : 100 的比例，就是新生儿性别比的数量规律，也就是说，如果人们不对怀孕生育过程进行人为干扰控制的话，古今中外这一比例大体相同，这是由人类再生产的自然发展的内在规律所决定的，而统计学则提供了探索数据内在规律的一套方法。统计数据的规律性指的是某种现象在大量重复试验或观察中的统计资料所呈现出的反映事物本身所固有的规律性。也就是说，统计数据是有规律性的，这种规律性是由统计研究对象内在的必然联系决定的。



相关知识

一、统计学的产生和发展

(一) 统计的含义

统计与人们的社会经济生活息息相关，各个国家、各个行业的发展都离不开统计，人们日常生活中听报告、看报纸，乃至日常交谈中也经常出现“统计”这个词。那么，什么是统计呢？

统计一词有着丰富的内涵。一般讲到“统计”，可以从三个方面理解，即统计工作、统计资料和统计理论。

1. 统计工作

统计是适应社会经济发展的需要和国家管理的需要而产生和发展的。统计工作就是人们有目的地搜集、整理和分析实际资料的工作过程，涉及社会、经济、文化、科技等各个方面。例如，要了解我国人口情况，统计部门要完成下列工作：设计调查项目—编制调查表—派调查人员逐户调查—对调查结果进行整理、分析，最后得出反映我国人口基本情况的各种统计指标。

统计工作作为一种社会实践活动，已有四五千年的历史。据考证，在我国原始社会的末期及奴隶社会形成的过程中，已经出现了统计的萌芽，“结绳记事”是最早的统计调查活动，并且将所记之事分为“大事”和“小事”，以“结”的大小来表示。这说明原始人类已经开始有目的地积累资料了。中国奴隶制社会的统计活动的主要内容是“丁口”和“田亩”，即人口和耕地，其目的主要是为了战争和贡赋。经过漫长的封建社会，统计活动的范围逐渐拓宽，内容也逐渐丰富，除了人口和耕地统计之外，财产统计、产量、仓储统计、交通运输统计、矿冶统计、物价统计、军费统计、驿传统计、财政统计、海关统计等也慢慢产生和发展，并在漫长的岁月里积累了一定的统计资料。但由于封建社会战乱频繁、灾害连连，因此，积累并保存起来的统计资料连

贯性较差,且基本不具有可比性。民国时期的统计已经逐步按行业进行,具备了一定规模。新中国成立后,统计实践得到了极大的发展,如今的统计活动,已涉及国民经济和社会生活的各个方面,取得了很大的成绩,积累了丰富的资料,为我国的经济建设和社会发展作出了重大贡献。

2. 统计资料

统计资料是经过统计调查和统计整理以后得到的反映社会经济实际的统计成果,是人类活动数量方面客观情况的记录,包括数据资料和文字资料,以数据资料为主。统计数字、统计分析报告、统计台账、统计表、统计图等都是统计资料。例如,汉和帝末年全国总人口 5 300 多万,垦田数 732 万多顷(1 公顷=10 000 平方米);康熙年间(公元 1721 年)人口数为 27 355 462 人,垦田数达 7 336 450.5 顷;1997 年全国农业总产出 174 498 000 千元,工业总产出 615 301 208 千元等,都是统计资料。目前,我们搜集和积累的统计资料已经十分丰富,大量的统计资料多以各种统计公报、《统计年鉴》、数据库以及光盘等的形式公布和收藏。

3. 统计理论—统计学

统计学是对统计实践活动的理论概括和总结,是阐述统计实践活动的的基本理论和基本方法,统计工作的系统化和科学化结晶成统计学。统计学目前已经发展成一个涉及范围广泛、内容丰富多彩的学科体系,包括数理统计学、经济统计学、社会统计学和自然科学方面的统计学,等等。

统计工作、统计资料和统计学三者之间存在着密切的联系。统计工作是基础,统计资料和统计学都是在统计实践的基础上产生和发展的。统计资料来源于统计工作,没有统计工作就没有统计资料;同时统计资料又服务于统计工作,没有一定数量的、积累起来的统计资料,新的统计工作将难以做好。统计学是对统计工作活动的理论抽象和总结,理论来源于实践,反过来又指导统计工作活动,使统计工作活动更科学、更有效,使取得的统计资料更符合客观实际,更具有使用价值。统计工作的不断发展,不但可以获得更加丰富多彩的统计资料,也会不断丰富统计学理论,促进统计理论的发展和完善。因此,统计一词的三种含义是相互联系的,不能将它们分割开来。统计工作与统计学的不断发展和不断丰富过程,也是统计不断实践—认识—再实践—再认识的过程。

(二) 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,是随着人类社会发展和经济管理的需要而产生和发展的,在我国,至今已有四五千年的历史。

原始社会后期:统计萌芽于计数活动,结绳记事应该说是最早的统计活动,属于人们对社会经济现象进行统计的萌芽。

奴隶制国家产生:在奴隶社会,人类社会出现了阶级和国家,统治阶级为了对内



统治、对外扩张,为了满足赋税、徭役和征兵的需要,就开始了对人口、土地和财产的登记和简单的统计计算工作。

在国外,古希腊和古罗马时代也开始了对人口和财产的统计。

封建社会时期:统计工作继续不断发展,统计已略具规模。

资本主义的兴起:随着资本主义的产生和发展,人类分工不断细化,统计应用的范围也逐步扩大,除人口、土地统计外,还建立了国内贸易、对外贸易、工业、农业和金融等统计,统计成为社会分工中的一种专门的行业。由此,统计学也应运而生。

(三) 统计学的产生与发展

统计是为了适应国家管理需要和社会政治经济发展产生并发展起来的。

从统计的产生和发展过程来看,可把统计学划分为古典统计学、近代统计学和现代统计学三个时期。

1. 古典统计学时期

这个时期是指 17 世纪中叶至 18 世纪末的统计学萌芽时期。按照对统计学的贡献和时间的先后顺序又可将这个时期的统计学派分为记述学派和政治算术学派。

(1) 记述学派。记述学派又称记录学派、国家学派、国势学派,产生于 18 世纪的德国,其代表人物有赫尔曼·康令(1601—1681)和特弗里德·阿亨瓦尔(1719—1772)。记述学派以文字记述和比较国情而得名。阿亨瓦尔把记述和比较国情的国家学定名为“统计学”,第一个使用了“统计学”这个名称。

(2) 政治算术学派。政治算术学派产生于 17 世纪中叶的英国。其代表人物有威廉·配第(1623—1687)和约翰·格朗特(1620—1674)。《政治算术》一书写于 1671—1676 年,1690 年出版,其独特之处在于用算数方法和大量统计资料对英、法、荷三国的实力进行比较和分析,“用数字、重量和尺度”来表达自己的思想,马克思认为威廉·配第是“政治经济学之父,在一定程度上也是统计学的发明人”。

约翰·格朗特利用政府公布的人口变动的资料,写了一本统计著作《关于死亡表的自然和政治观察》,提出了通过大量观察男女婴儿出生比例是较为稳定的观点,创造性地编制了初具规模的“生命表”,对各种年龄的死亡率与人口寿命作了比较。

2. 近代统计学时期

这个时期是从 18 世纪末到 19 世纪末,在这个时期统计学又形成了许多学派,其中最主要的是数理统计学派和社会经济统计学派。

(1) 数理统计学派。数理统计学派产生于 19 世纪中叶,其先驱是比利时统计学家阿道夫·凯特勒(1796—1894),其代表作是《社会物理学》。他充分运用 19 世纪的最新科学成果,首次将概率论引入统计学的研究领域,初步完成了统计学与概率论的结合,使统计学开始进入了一个新的阶段。其有关“平均人”概念及犯罪理论对于误差法则理论、正态分布理论等有一定的影响。可以说,阿道夫·凯特勒是古典统

计学的完成者和近代统计学的奠基人。

(2) 社会经济统计学派。19 世纪后半叶,正当英美数理统计学派刚开始发展的时候,德国兴起了社会经济统计学派。其代表人物有克尼斯(1821—1897)、乔治·蓬·梅尔(1841—1925)和厄·恩格尔(1821—1896)等。社会经济统计学派认为,统计学是用特殊方法研究社会经济现象的数量方面及其发展规律,研究社会经济现象变化的因果关系的一门科学。他们所用的主要方法是大量观察法。

3. 现代统计学时期

这个时期是指自 20 世纪初到现在的统计学发展时期。这一时期统计学由于同自然科学、工程技术科学紧密结合,被广泛应用而获得迅速发展,进入了鼎盛时期。首先,它在随机抽样的基础上建立了推断统计的理论和方法,其代表人物有哥赛德(1876—1936)、费希尔(1890—1962)。后来,美国统计学家瓦尔德(1902—1952)又将统计学中的估计和假设理论加以归纳,创造了“决策理论”。科克伦(1909—1980)等在 1957 年提出了试验设计的理论和方法,拓宽了统计学的范畴。

二、统计学的研究对象和方法

(一) 统计学的研究对象

科学来源于实践。统计学是长期的统计实践的理论概括和科学总结,是逐渐形成的完整的科学体系。统计学的研究对象是大量社会经济现象总体的数量方面,其根本特征是在质与量的辩证统一中研究大量社会经济现象总体的数量方面,反映社会现象发展变化在具体时间、地点、条件下的数量表现,揭示事物的本质、相互联系、变动规律性和发展趋势。

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,没有数量也就没有了质量,量的累积达到一定的界限,将引起质的变化。因此,要研究事物的存在和发展,并掌握其发展规律性,必须研究事物的量的方面,研究事物发展规律性在具体时间、地点、条件下的数量表现。所以,从数量上认识事物,是马克思主义的一种科学的认识方法。

一般来说,统计既可以研究自然现象,也可以研究社会经济现象,本书研究的是社会经济现象的数量方面。所以,这里所说的数量方面是指社会经济现象的规模、水平、结构、速度、比率关系、普遍程度,等等。事物的质和量是密切联系的,是辩证的统一,因此,统计要对社会经济现象的数量方面进行研究,必须和质的方面结合起来。例如,要统计工业产品产量,如果不明确什么是工业产品,工业产品产量统计就无法进行。

（二）统计学研究对象的特点

统计以社会经济现象为其研究领域，具有其自己的特点。归纳起来可概括成如下四个特点：数量性、总体性、具体性和社会性。

1. 数量性

统计的研究对象是社会经济现象的数量方面，包括社会经济现象的规模、水平、现象间的数量关系，以及决定现象质量的数量界限。统计研究对象的数量性，是统计区别于其他社会经济调查研究活动的根本特点。必须指出，统计对社会经济现象数量方面的认识是定量认识，但必须以定性认识为基础，要和定性认识结合起来，遵循定性一定量一定性的科学认识规律。例如，要对国内生产总值进行研究，首先要了解国内生产总值的本质属性，然后才根据这种认识去确定国内生产总值的口径、范围和计算方法，进而才能据以处理许许多多复杂的、具体的实际统计问题。

2. 总体性

统计研究的对象不是个体现象的数量方面，而是由许多个体现象构成的总体的数量方面。例如，劳动生产率统计，不是研究某人具体的劳动效率，而是研究一个国家、地区、部门或一个企业总体的劳动生产率及其变化。统计研究对象的总体性，是由社会经济现象的特点和统计研究的目的决定的。由于社会经济现象错综复杂，各个个体现象所处条件不同，它们既受共同因素的影响，又受某些个别的、偶然的因素的影响。因此，个体现象的数量特征和变动趋势是难以说明社会经济现象总体的本质和规律的。只有以社会经济现象的总体为研究对象，即以构成总体的全部或足够多数的个体现象为研究对象，才能消除偶然因素的影响，正确揭示出社会经济现象的本质和规律性。但是，总体是由个体所构成的，要认识社会经济现象总体，就必须从调查了解个体现象的数量情况开始，经过分组、汇总、计算、整理等工作，才能过渡到说明总体的数量特征。

3. 具体性

统计所研究对象的数量是具体数值，不是抽象的量，这是统计和数学的区别。数学虽然是以现实世界的空间形式和数量关系为研究对象，但是，它是非常抽象的。而统计所研究的量是具体事物在具体时间、地点、条件下的数量表现，它总是和现象的质密切结合在一起。例如，2003年我国的钢产量为22.233.60万吨，原煤产量为16.67亿吨，原油产量为1.70亿吨等，显然不是抽象的量，而是我国在2003年这一具体条件下钢、原煤、原油生产数量的表现。如果抽掉具体的内容，不是在一定时间、地点和条件下进行研究，那就不能说明任何问题，也就不称其为统计，其数字也就不是统计数字。

4. 社会性

统计研究的数量是社会现象的数量，具有社会性。它主要体现在两方面：一方面

是统计研究对象具有社会性。就是说,统计所研究的是社会经济现象,是人类社会活动的条件、过程和结果,包括政治、经济、文化、教育、卫生、法律、道德等,它们都是人类有意识的社会活动及其产物,都和人的利益有关,即使表现为人和物的关系,背后也隐藏着人与人的关系。另一方面是统计认识主体也有社会性。统计是一种社会认识活动,要受到一定的社会、经济观点的影响,并为一定的社会集团利益服务。在社会主义制度下,进行社会经济活动的主体是社会主义国家的各级统计组织及其工作人员,他们的工作和人民的利益是一致的,能够得到社会广大人民群众的支持。但是,由于社会主义社会还存在种种社会矛盾,存在着全局利益和局部利益、集体利益和个体利益的矛盾,这些矛盾必然影响到统计数字的真实性。从社会认识对象和认识主体的相互关系上看,统计的社会性也表现在在社会认识活动的过程中始终存在着社会矛盾。为了充分发挥统计的作用,我们必须充分认识统计的社会性特点,正视社会矛盾,妥善解决矛盾,坚持实事求是的原则,切实维护统计数字的准确性和科学性。

(三) 统计学研究的基本方法

根据统计研究对象的特点,人们在长期的实践中,总结形成了一系列特有的方法与之相适应。这些方法包括大量观察法、统计分组法、综合指标法、归纳推理法。

1. 大量观察法

统计研究经济现象的过程,要从总体加以考察,就总体中的全部或足够多数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,各单位的特征及其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。必须在对被研究对象进行全面分析的基础上,确定调查对象的范围,观察全部或足够多的调查单位,借以对客观现象的规律性有所了解。例如,在对某现象进行调查时,可以采用统计报表、普查等全面调查,也可以采用重点调查、抽样调查等非全面的调查。这些都是对总体进行大量观察,通过对事物的大量观察,一方面可以掌握认识事物所必需的总体总量;另一方面也可以通过计算的分析指标分析问题,认识事物的本质。当然,大量观察法并不排斥对个别单位的典型调查,但是它的最终目的仍然是为了说明总体的本质特征。

大量观察法的优点: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。

2. 统计分组法

统计分组法是统计分析中的一种重要方法,是根据统计研究的目的和任务,将调查得到的大量资料,按照一定的标志划分为若干个不同性质的类型或不同类型组,使组内的单位具有相对的同质性,组间单位具有明显的差异性。例如,要研究工业部门



结构的发展变化及其对国民经济的影响,就必须把全部工业区分为冶金工业、纺织工业、造纸工业、食品工业、化学工业、机械工业、建材工业等若干部门。统计分组的目的,就是揭示现象内部各部分之间存在的差异性,认识它们之间的矛盾,表明事物的本质与规律。统计分组是统计整理工作的重要内容,也是统计分析的前提。统计分组方法贯穿于统计工作的全过程,是统计研究的基本方法。

3. 综合指标法

综合指标法指对于大量观察所获得的资料,运用各种综合指标的方法以反映总体一般的数量特征,并对综合指标进行分解和对比分析,以研究总体的差异和数量关系。对大量原始数据进行整理汇总,计算各种综合指标,以显示出现象在具体时间、地点以及各种因素共同作用下所表现的规模、水平、集中趋势和差异程度等,概括地描述总体的综合特征和变动趋势。常用的综合指标包括总量指标、相对指标、平均指标、变异指标、动态指标和统计指数等。

4. 归纳推理法

统计研究中,某些社会经济现象所包括的个体是有限的,另一些现象所包括的个体的量则非常大或无限的。对于前者可用综合指标法进行分析,而对于后者则采用抽样推断法进行分析。抽样推断法是根据局部样本资料,按一定置信标准(概率保证条件),用样本数据来推断总体数量特征的统计分析方法。抽样推断法广泛用于对总体数量特征的估计和对总体某些假设的检验。例如,在调查农作物预计产量时,统计人员通常在全部的耕地面积中抽出一部分地块作为样本,进行实割实测,然后可以利用样本的指标数值来推断全部耕地的平均亩产量和总产量。常用的归纳推理法有重点调查、典型调查、抽样调查、统计预测和决策等。

统计研究的方法,实质是唯物辩证法在研究社会经济现象数量方面的具体应用。因此,在运用统计研究方法时,必须注意要根据实际情况,按照需要与可能,分别采用不同的方法,同时还要善于将多种统计方法综合运用,相互补充。

(四) 统计活动的过程

统计工作是以客观事物总体的数量特征作为其研究内容的,为了实现其研究目的和任务,一般来说,统计工作过程大致可分为四个阶段,即统计设计、统计调查、统计整理及统计分析。

1. 统计设计

统计设计是统计工作的首要阶段,是根据统计研究的目的和研究对象的特点,明确统计指标和指标体系,以及对应的分组方法,并以分析方法指导实际的统计活动。其基本任务是制订出各种统计工作方案,统计设计是统计工作过程不可缺少的重要环节之一,是统计工作的指导依据。



2. 统计调查

统计调查是搜集统计资料的基本方法。不论采用什么方式进行统计调查,为了使调查工作有计划、有目的地顺利开展,把需要的资料搜集起来,在未进行调查之前,必须对调查的目的任务,调查的内容,调查的方式方法,调查时间、地点,以及所需的人力、物力、财力作出科学的安排,这个安排就是调查方案。

3. 统计整理

统计资料的整理简称统计整理,是指根据统计研究的任务和要求,对调查所得的大量原始统计资料进行科学的加工和汇总,为统计分析提供系统化和条理化的综合统计资料的工作过程。统计整理也包括对已系统化资料的再加工。统计资料整理是整个统计工作的中间环节,是统计调查的继续,也是统计分析的前提。统计整理工作的好坏与否,直接关系到整个统计研究的结果。因此,搞好统计整理对于统计研究具有重要意义。

4. 统计分析

统计分析是指运用统计方法及与分析对象有关的知识,从定量与定性的结合上进行的研究活动。它是继统计设计、统计调查、统计整理之后的一项十分重要的工作,是在前几个阶段工作的基础上通过分析从而达到对研究对象更为深刻的认识。它又是在一定的选题下,集分析方案的设计、资料的搜集和整理而展开的研究活动。系统、完善的资料是统计分析的必要条件。

三、统计学中的基本概念

(一) 总体和总体单位

1. 统计总体

统计总体简称总体,是根据一定的目的和要求所确定的研究事物的全体,它是由许多客观存在的、具有共同性质的单位构成的整体。例如,我们要研究全国国有工业企业发展情况,就以全国所有国有工业企业作为主一个总体。各个国有工业企业生产产品的品种、质量和数量等方面虽然千差万别,但从掌握生产要素、组织生产活动以及向社会提供工业产品这方面来说,其基本特征则是一致的。因此全国各个国有工业企业的集合,便构成了国有工业企业的总体。确定了这个主体,就可以对全国国有工业企业的各种数量特征进行研究,开展全国国有工业企业发展情况的经济分析。

总体按其包含的单位数目是否可以计数分为有限总体和无限总体。如果一个总体的单位是可以计数的,我们称之为有限总体,否则是无限总体。例如,宇宙中星球的个数是无限的,而人口总数是有限总体,在社会经济现象中,统计总体大多是有限的。统计总体是否有限对统计调查方法的确定十分重要,显然对无限总体不能采用全面调查方法,而对有限总体则既可以用全面调查方法,也可以用非全面调查方法。当然,

即使是有限总体也应该根据现实需要和可能来确定统计调查方法,只要被调查的总体单位足够多就可以了。我们可以概括出统计总体的如下特征。

(1) 同质性。即构成总体的各单位必须在某一方面性质相同,也就是说总体是由性质相同的许多单位组成,不能把不同性质的单位放在同一总体中。例如,研究职工的工资水平,就必须将领取工资收入的职工列入统计总体的范围,同时也只能对职工的工资收入部分进行考察,而对职工的其他非工资性收入则要排除在外。这样,才能正确地反映职工的工资水平。各单位的同质性是构成总体的基本条件,但同质性本身不是绝对的,它随着研究目的的变化而变化。例如,研究全厂职工的文化程度,男女职工都属于同质总体之中,如果了解男职工的文化程度,女职工就属于异质的,应排除在总体之外。

(2) 大量性。即统计总体应该由大量的单位构成,个别单位或少数单位不能形成统计总体。因为只有大量的单位才能反映出社会经济现象的综合数量特征,完成统计研究的任务。例如,研究某地工业生产情况,必须对所有的或大多数的工业企业进行调查,才能得出说明该地区工业企业生产情况的正确结论。

(3) 差异性。即构成统计总体的各单位除了某一方面或几方面性质相同以外,必须在其他方面存在着差别,这是统计的必要条件。例如,某地全部工业企业构成统计总体,它们具有共同的性质,即每个工业企业都从事工业企业活动,但各工业企业之间又存在着差异,即每个工业企业的经济类型、职工人数、产值、劳动生产率、利税等均不相同。统计研究正是从这些差异方面进行调查分析、综合有关数量特征,否则,就不需要进行统计研究了。

2. 总体单位

总体单位简称单位,是指构成统计总体的基本单位,是各项统计数量特征的承担者。根据统计研究的目的不同,统计单位可以是人,也可以是物或一个生产经营单位。因此,如果说统计总体是集合的概念,那么统计单位则是集合体的元素。

统计总体和总体单位并不是一成不变的,而是随着研究任务的改变而改变。例如,要了解全国工业企业的基本状况,全部工业企业是总体,每一个工业企业是总体单位;如果旨在了解某个工业企业的职工情况,则该工业企业是总体,每个职工就是总体单位。

(二) 单位标志和标志表现

1. 单位标志

单位标志简称标志,是指统计总体各单位所具有的共同特征。每个总体单位从不同角度考察,都有许多共同的特征。例如工人作为总体单位,他们都有性别、工种、文化程度、技术级别、年龄、工龄、工资等共同特征,它们均为工人这一总体单位的标志;工业企业作为总体单位,都具有所有制、所属行业、职工人数、工资总额、产值、成本、利润等共同特征,它们均为工业企业这一总体单位的标志。

(1) 标志按表现形式分类,可分为品质标志和数量标志。

①品质标志。数量标志反映总体单位的本质属性。例如,企业职工作为总体单位时,职工性别、籍贯、本人出身、文化程度等均为品质标志;工业企业作为总体单位时,企业的所有制形式、规模、隶属关系等为品质标志。品质标志一般用文字来表现。

②数量标志。数量标志反映总体单位的数量特性。例如,企业职工作为总体单位时,职工的年龄、工资收入、工龄等;工业企业作为总体单位时,企业的利润、职工人数、工资总额、劳动生产率等。数量标志可以用数字来表现和计量。

(2) 标志按变异情况分类,可分为不变标志和可变标志。

①不变标志。一个总体中,当一个标志在各个单位的具体表现都相同时,这个标志便称为不变标志。例如,在女学生总体中,每个单位在“性别”标志上都表现为女性,所以“性别”便是不变标志。

②可变标志。一个总体中,当一个标志在各个单位的具体表现有可能不同时,这个标志便称为可变标志。例如在女同学总体中,“年龄”这个标志在各个单位可能表现不同,所以“年龄”在这个标志便是可变标志。

2. 标志表现

标志表现是标志特征在各单位的具体体现。统计调查的目的是要了解特定的时间、地点、条件下,某种现象在各个单位实际发生的情况,因此标志的具体表现便是统计调查最关心的问题。如果说标志是统计所要调查的项目,那么标志表现则是调查所要得到的结果。

标志表现可分品质标志表现和数量标志表现。品质标志表现只能用文字来表现;数量标志表现可以用数值来表现。数量标志表现又称为标志值。例如,性别是品质标志,而标志表现则具体表现为男性或女性;职业也是品质标志,而标志表现则具体表现为工人、农民、医生、教师等。又如,工龄是数量标志,标志表现为3年、5年、8年等;产量也是数量标志,标志表现为50件、100件、500件等。这些都体现了总体单位在具体时间、地点条件下的实际状况。

单位、标志、标志表现三者密切联系,但又是不同的概念。单位是标志的承担者,而标志表现又是标志的实际体现者。

(三) 统计指标和统计指标体系

1. 统计指标

(1) 统计指标的概念。根据统计研究目的,确定所要研究的统计总体和总体单位,然后对总体各单位数量标志的具体表现进行登记、汇总,最后形成说明总体综合特征的各种数据资料,就是统计指标。所以统计指标是指说明总体特征的数量化概念及具体数值。

关于统计指标的含义,一般有两种理解和使用方法,一种是指反映总体的数量化