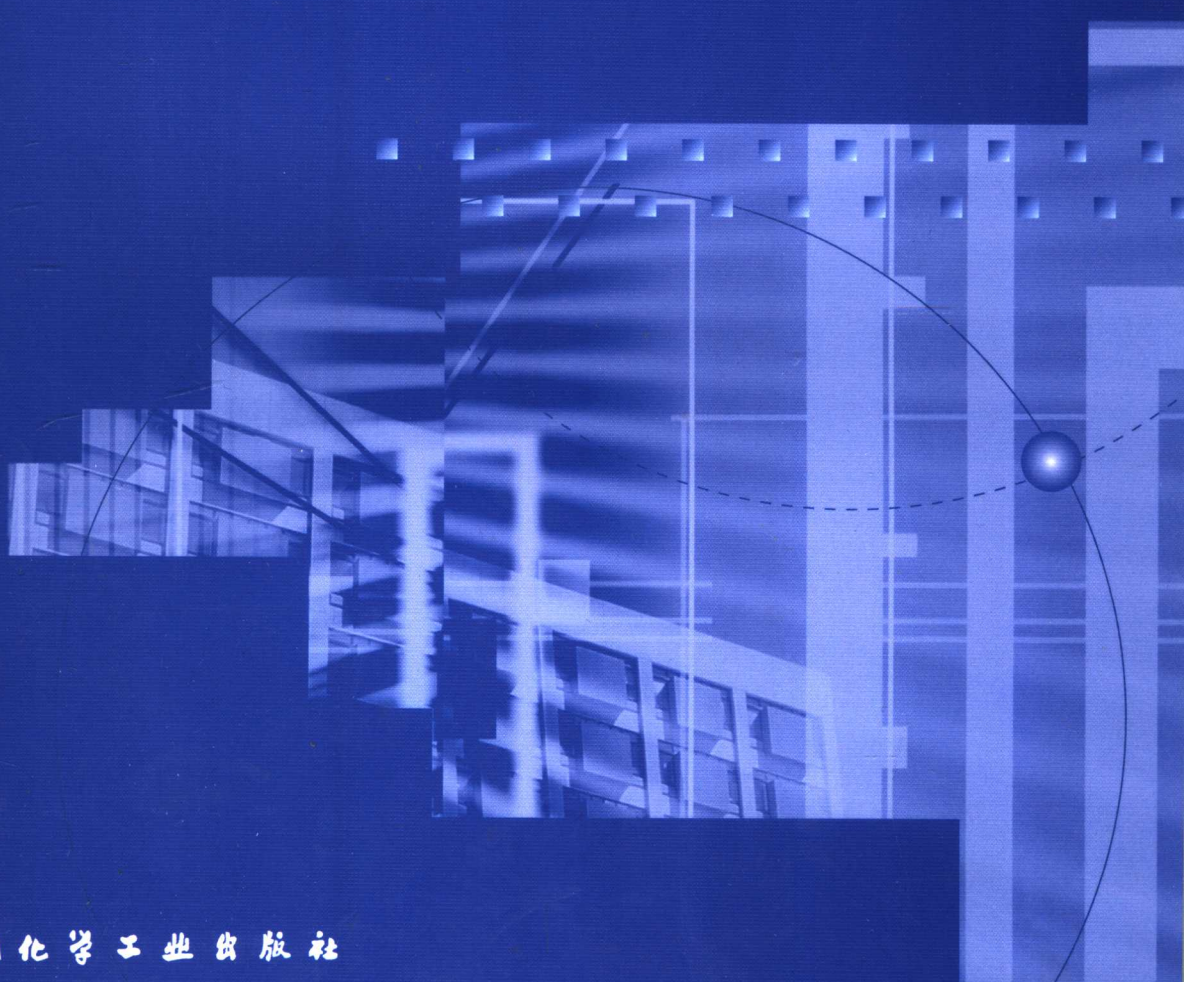




高职高专“十一五”规划教材

统计学基础

● 苏爱艳 李 杰 主编



化学工业出版社

高职高专“十一五”规划教材

统计学基础

苏爱艳 李 杰 主编

李 军 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

统计学基础是一门方法论学科,具体阐述如何配合经济活动进行统计调查、搜集和整理资料,以及据以进行分析的一系列方法。

本书在内容的设计上,本着高职高专教育的基本原则,并不是一味强调理论体系的完整性,而是突出应用性和实践性,侧重案例教学,易于学生接受,并能应用于实际工作。主要介绍了统计调查、统计整理、综合指标、抽样推断、动态数列分析、统计指数分析、相关与回归分析以及 Excel 在统计中的应用等内容。

本书可作为高职高专院校、成人教育院校经济管理类各专业的教材,也可作为经济管理工作人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学基础/苏爱艳,李杰主编. —北京:化学工业出版社, 2007.8
高职高专“十一五”规划教材
ISBN 978-7-122-00878-7

I. 统… II. ①苏…②李… III. 统计学-高等学校: 技术学院-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 113809 号

责任编辑:于 卉 刘 静
责任校对:周梦华

文字编辑:张 娟
装帧设计:于 兵

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:北京市白帆印务有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 12 $\frac{3}{4}$ 字数 320 千字 2007 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 19.80 元

版权所有 违者必究

前 言

统计学基础是经济管理类各专业的一门重要专业基础课,对提高高职学生的基本素质和进一步学习其他专业基础课程及专业课程有着极大的帮助。

在人类迈入 21 世纪的今天,社会对各类信息的需求日益增加。对各类信息的搜集、加工、处理正是统计工作要解决的问题。目前,理、工、农、医、人文、社科、管理、军事等所有学科领域,在经营、决策及科研方面都普遍地运用统计分析方法。统计方法已经成为社会生活各领域中最基本的分析方法。本教材正是为了满足这方面的需要,系统地介绍了统计数据的搜集、整理及分析的各种原理与方法,以及在实际工作中的具体应用。

本书本着理论教学以够用为度的原则,强调技能训练,突出能力培养的目标,在编写中紧密结合统计工作实际,培养学生处理统计数据的能力。总体来说,有如下特点。

第一,在每一章的开篇首先明确这一章的学习目标,使学生能够在学习过程中目标明确,有的放矢。

第二,结合身边的实际问题引入本章的小案例,一方面增强学习的趣味性,另一方面使学生能够带着问题去学习本章内容。

第三,每章结束,附有本章小结、实训练习,便于学生总结和复习。

第四,为开阔学生的知识面,在各章后附有拓展性的阅读资料。

第五,强化计算机在统计中的应用,提高学生运用 Excel 软件进行统计分析、解决统计问题的能力。

本书由苏爱艳、李杰任主编,李军任副主编,宁秀君任主审。由苏爱艳设计全书框架,拟订编写大纲,负责全书的修改、总纂和定稿。编写具体分工如下:苏爱艳编写第一章和第四章,以及第五章和第六章的阅读资料;李杰编写第二章、第三章和第九章;周陶编写第五章;张秀芹编写第六章;李军编写第七章和第八章。

在本书的编写过程中,全体编写人员对大纲进行了充分的讨论并进行多次修改,宁秀君教授审阅了本书的初稿,并提出许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

限于编者水平有限,本书的不当或疏漏之处,恳请同行和读者提出宝贵意见,批评指正,我们将不胜感激。

编者

2007 年 5 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 统计的产生和发展	1
一、统计的含义	1
二、统计活动的产生和发展	2
三、统计学的产生和发展	2
第二节 统计学的研究对象和特点	3
一、统计学的研究对象	3
二、统计学研究对象的特点	3
第三节 统计学研究的基本方法和过程	4
一、统计学研究的基本方法	4
二、统计工作过程	5
第四节 统计学中常用的基本概念	6
一、统计总体和总体单位	6
二、标志和指标	6
三、变异、变量和变量值	7
四、统计总体的基本特征	7
本章小结	8
阅读资料	9
实训练习	10
第二章 统计调查	13
第一节 统计调查的概念和种类	13
一、统计调查的意义	13
二、统计调查的基本要求	13
三、统计调查的种类	14
第二节 统计调查的设计	15
一、统计调查方案	15
二、统计调查技术	16
三、调查问卷的设计	17
四、统计指标和统计指标体系的设计	18
第三节 统计调查的组织方式	20
一、统计报表	20

二、普查	21
三、重点调查	22
四、典型调查	22
五、抽样调查	23
第四节 统计调查误差	23
一、统计调查误差的概念	23
二、统计调查误差的种类	23
三、防止统计调查误差的措施	23
本章小结	24
阅读资料	24
实训练习	25
第三章 统计整理	28
第一节 统计整理的意义和步骤	28
一、统计整理的概念与意义	28
二、统计整理的步骤	29
第二节 统计分组	29
一、统计分组的概念和作用	29
二、选择分组标志应遵循的原则	31
三、统计分组的方法	32
四、统计分组的形式	33
第三节 分配数列	33
一、分配数列的概念和分类	33
二、变量数列的编制	35
三、次数分布的主要类型	38
第四节 统计汇总	39
一、统计汇总的组织形式	40
二、统计汇总技术	40
第五节 统计资料的显示	41
一、统计表	41
二、统计图	44
本章小结	46
阅读资料	46
实训练习	47
第四章 综合指标	50
第一节 总量指标	50
一、总量指标的概念和作用	50
二、总量指标的种类	51
三、总量指标的计算	52
四、总量指标的运用原则	53

第二节 相对指标	53
一、相对指标的概念和作用	53
二、相对指标的表现形式	53
三、相对指标的种类与计算	54
四、相对指标的运用原则	57
第三节 平均指标	58
一、平均指标的概念和作用	58
二、平均指标的种类与计算	58
三、平均指标的运用原则	64
第四节 标志变异指标	64
一、标志变异指标的概念和作用	64
二、标志变异指标的种类与计算	65
三、是非标志的平均数和标准差	68
本章小结	69
阅读资料	69
实训练习	72
 第五章 抽样推断	 76
第一节 抽样推断概述	76
一、抽样推断的概念与特点	76
二、抽样推断的作用	77
三、抽样推断中的几个基本概念	77
四、抽样组织形式	79
第二节 抽样误差	80
一、抽样误差的含义	80
二、影响抽样误差的因素	80
三、抽样平均误差	81
四、抽样极限误差	82
第三节 抽样估计方法	83
一、点估计	83
二、区间估计	83
三、总量指标的抽样推断	85
四、必要抽样数目的确定	86
本章小结	87
阅读资料	88
实训练习	89
 第六章 动态数列分析	 92
第一节 动态数列概述	92
一、动态数列的概念和作用	92
二、动态数列的种类	92

三、动态数列的编制原则	94
第二节 动态数列的水平分析指标	94
一、发展水平	94
二、平均发展水平	94
三、增长量	97
四、平均增长量	98
第三节 动态数列的速度分析指标	98
一、发展速度	98
二、增长速度	99
三、平均发展速度和平均增长速度	100
第四节 长期趋势与季节变动的测定	102
一、动态数列的构成因素	102
二、长期趋势的分析与测定	103
三、季节变动的分析与测定	108
本章小结	111
阅读资料	112
实训练习	116
 第七章 统计指数分析	122
第一节 统计指数概述	122
一、统计指数的概念	122
二、统计指数的种类	123
三、统计指数的作用	124
第二节 综合指数的编制	124
一、综合指数的概念及编制原则	124
二、数量指标综合指数的编制	125
三、质量指标综合指数的编制	126
四、综合指数的其他编制方法	127
第三节 平均数指数的编制	128
一、平均数指数的概念及种类	128
二、加权算术平均数指数	129
三、加权调和平均数指数	130
四、平均数指数的特点	131
第四节 指数体系和因素分析	131
一、指数体系的概念与作用	131
二、总量指标的因素分析	132
三、平均指标的因素分析	135
本章小结	137
阅读资料	138
实训练习	141

第八章 相关分析与回归分析	145
第一节 相关分析的意义和种类	145
一、相关关系的概念及其与函数关系的区别	145
二、相关关系的种类	146
三、相关分析的作用	147
第二节 相关关系的测定方法	147
一、相关关系的判断	147
二、相关系数	150
第三节 一元线性回归分析	151
一、回归分析的概念	151
二、回归分析与相关分析的区别与联系	151
三、一元线性回归	152
本章小结	156
实训练习	157
第九章 Excel 在统计中的应用	163
第一节 数据的搜集与整理	163
一、建立统计表	163
二、数据的处理	164
三、制表与绘图	164
第二节 统计量的计算	169
一、众数、中位数、算术平均数、标准差和极差的计算	169
二、调和平均数、几何平均数及标准差系数的计算	170
第三节 动态数列分析	172
一、增长量、平均增长量、发展速度、平均发展速度的测定	172
二、长期趋势和季节变动的测定	177
第四节 指数分析	182
一、综合指数的计算	182
二、平均指数的计算	183
三、因素分析	184
第五节 相关系数的计算与回归分析	186
一、相关系数的计算	187
二、回归分析	187
实训练习	190
附录	192
附录一 随机数字表	192
附录二 标准正态分布概率度表	193
附录三 累计法平均增长速度查对表	194
参考文献	196

第一章 绪 论

【学习目标】

通过本章学习,了解统计活动及统计学的产生和发展过程,理解统计的含义、统计的研究对象及特点,初步认识统计的工作过程和研究方法,准确掌握统计学中常用的基本概念。

时代在进步,社会在发展,如今人们已经生活在信息的海洋里。大量的统计信息正广泛应用于国民经济的各个部门、各个行业,甚至是人们的日常生活。如何从大量纷杂的统计信息中发现事物的规律,做出准确的判断,以指导人们的工作,正是统计学要研究的内容。学好统计知识,掌握统计分析的方法,对我们以后的工作、生活都会有很大的帮助。

第一节 统计的产生和发展

一、统计的含义

在人们的日常工作和生活中,会经常用到“统计”一词。例如,学生到课人数统计、考试成绩统计、企业的产量统计等。在人们的日常理解中,“统计”就是计数、汇总。但“统计”一词的科学含义,则要比这丰富得多。

“统计”一词在不同的场合有不同的含义,即统计工作、统计资料和统计学。

1. 统计工作

统计工作是对社会经济现象的数量方面进行搜集、整理和分析的工作过程,即统计实践,也称为统计活动。常见的有工业统计、农业统计、企业的经营活动统计等。

2. 统计资料

统计资料是统计工作的成果,是统计工作过程中所取得的各项数字以及与之相联系的情况说明等资料的总称。例如,国家统计局发布的各种统计资料汇编、统计年鉴,企事业单位日常经营中的各种统计数字、统计表、统计图等,都是统计资料。

3. 统计学

统计学,即统计理论,是系统阐述统计工作原理和方法的科学。它是在统计工作的经验积累到一定程度时产生的,用于搜集、整理、描述、分析统计数据的方法和技术。

统计工作、统计资料和统计学三者具有密切关系,体现在以下两个方面。

① 统计工作和统计资料是过程和成果的关系。统计工作的好坏直接影响着统计资料的数量和质量。

② 统计学和统计工作是理论与实践的关系。统计学是统计工作的经验总结和理论概括,同时又对统计工作实践具有很大的指导作用。

二、统计活动的产生和发展

统计活动距今已有几千年的历史,我国是世界上最早开始统计活动的国家之一。早在原始社会末期,就出现了统计活动的萌芽。人类就有了计数的概念和原始的计量方法。

到了奴隶社会,统计活动基本成形。奴隶主为了实现对外扩张和对内统治,就产生了人口、土地、财产等方面的统计。数量和分组的概念已经形成,有了年、季、月、“二分二至”与365日的划分、“九山九水”的治理方案、“上中下三等九级”的贡赋标准等。

封建社会,统计活动已略具规模。我国公元前三百多年,已有了全国规模的人口调查登记制度和人口的按年龄、按职业分组;有了国民经济调查研究中的各种数量对比分析,并把掌握反映基本国情国力的“十三数”定为富国强兵的重要手段。商鞅《商君书·去强篇》中记载:“强国知十三数:境内仓、口之数,壮男、壮女之数,老、弱之数,官、士之数,以言说取食者之数,利民之数,马、牛、刍藁之数。欲强国,不知国十三数,地虽利,民虽众,国愈弱至削。”

资本主义的兴起,统计扩展到社会经济各方面。在17世纪和18世纪资本主义上升时期,由于生产发展的需要,社会经济统计有了很大发展,包括人口、工业和农业的“国情普查”,逐渐形成了制度。畜业、工业、农业、海关、外贸、物价等方面的统计,先后都得到了发展。为了适应经济活动和统计实践的需要,统计科学便应运而生了。

三、统计学的产生和发展

统计活动的起源很早,但统计学却只有三百多年的历史。1690年英国的威廉·配第《政治算术》一书问世,标志着统计学这门学科的诞生,并开创了政治算术学派。在统计学的产生发展过程中,又先后出现的几个主要学派:国势学派和数理统计学派。

1. 政治算术学派

“政治算术学派”的创始人是英国人威廉·配第(1623~1687年),他的代表作是《政治算术》,对当时的英国、荷兰、法国之间的财富进行数量上的计算和比较,开用数量方法研究社会经济现象之先河。另一创始人,是与威廉·配第同时代的约翰·格朗特,代表作是《对死亡率公报的自然观察和政治观察》。该书对英国伦敦人口的出生率、死亡率、性别比例和人口发展趋势,作了分类计算和预测。

政治算术学派在统计发展的历史上有着重要的地位。它以数量分析为特征,研究客观现象的数量方面。就这点来说,政治算术应该是统计学的起源。有人评价该学派是“有统计之实,无统计之名”的学派。

2. 国势学派

国势学派又称“记述学派”,主要创始人是德国的康令(1606~1681年)。他在大学里开设了“国势学”课程。因在外交中“国势”与“统计”词义相近,后正式命名为“统计学”。国势派对统计学的最大贡献就在于提出了“统计学”这一名词。其主要主张是以文字来记述国家的显著事项,包括土地、人口、政治、军事、财政、货币、科学、艺术和宗教等方面。但由于缺乏基本的量的描述与分析,所以国势学派被认为“有统计学之名而无统计学之实”。

“政治算术学派”和“国势学派”同时存在,相互影响,争论达200年之久。直到19世纪中叶,由于欧洲各国工商业发展很快,相应的统计工作也迅速发展,许多国家建立了专门的统计机构。一般再提到“统计”这个概念时,总是与数量的观察和研究联系在一起。自此,政治算术学派作为统计学的正宗,才得到公认。

3. 数理统计学派

产生于 19 世纪中叶,创始人是比利时的统计学家、数学家阿道夫·凯特勒(1796~1874 年)。他把古典概率引进统计学中,使统计学的研究对象、研究方法、学科性质发生了重大飞跃,并逐渐形成了一门独立的学科,即“数理统计学”。数理统计学派对统计科学的发展做出了重大的贡献。阿道夫·凯特勒不仅是数理统计学派的奠基人,同时也是近代统计学的先驱,被后人称为“近代统计学之父”。

第二节 统计学的研究对象和特点

一、统计学的研究对象

统计学的研究对象是现象总体的数量方面。这里的现象,是指社会经济现象,包括政治、经济、文化、教育、卫生、科技、艺术等许多方面。现象总体的数量方面,是指社会经济现象总体的规模、水平、结构、速度、比例关系、强度、利用程度、普遍程度等数量特征,以此来认识社会经济现象的规律性。研究社会经济现象,不能没有数量概念。只有对社会经济现象的数量方面进行统计调查研究,才能深刻地认识社会现象的本质和规律。

二、统计学研究对象的特点

1. 数量性

统计离不开数字,可以说没有数字,就没有统计。其数量性即指应通过各种统计指标和指标体系来反映现象总体数量方面的特征。具体包括 3 个方面:数量多少、现象之间的数量关系、质与量互变的数量界限。例如,要了解一个企业的生产情况,就要知道该企业的产品总量及构成;要了解一个国家的资源,就要知道各种资源的数量及构成;要了解一个国家人口的基本情况,就要知道其人口总量及性别、民族等构成;要了解一个偏远山区居民的生活状况,就要知道该地区居民的家庭收入、支出的总量及人均资料,还需知道该地区居民中达到富裕、小康、温饱或贫困线以下的家庭户所占的比重。

通过对现象进行数量性分析,有助于发现现象的现状及其发展变化的规律,为现象未来情况的预测提供科学依据。

2. 总体性

总体性是指统计的研究对象是现象总体的数量方面,而不是某个个别事物的数量方面。虽然统计工作是从调查个别事实开始的,但目的并不在于了解个别事实的具体状况,而是要对大量的个体资料进行汇总和分析,从而了解总体的规律。

例如,我国的人口统计,不是要知道每一个人如何,而是要研究整个国家的人口总量,性别、年龄、文化程度等构成,出生率、死亡率的情况等。再如,某市居民的家计生活调查,其目的在于了解该市城市居民的收入及消费水平,而不是为了了解个别居民的收入及消费支出情况。又如,在产品的质量检验中,经常要用到抽样调查的方式。随机抽取部分个体检测其质量,也是为了了解这一批产品总体的质量如何。

3. 具体性

具体性是指统计学研究的对象是具体事物的数量方面,而不是像数学那样研究抽象的数量及相互关系。也就是说,统计数字不是抽象的数字,它是社会经济现象在具体时间、地点、条件下所表现的数量。例如,2006 年全国商品房销售额达到 20510 亿元,其中期房销售额为 14366 亿元,所占比重为 70.0%。这几个数字说明了我国 2006 年商品房的销售情况。如果抽掉具体的内容,数字就不能说明任何问题,也就不能称其为统计数字了。

4. 社会性

统计学研究的是社会经济现象,因而具有社会性的特点。其社会性主要体现在两个方面。一方面,统计客体具有社会性的特点,即研究对象的社会性。社会经济现象都是人类有意识的社会活动及其产物,和人的利益有关,能够体现人与人之间的社会关系。另一方面,作为统计主体的人具有社会性的特点。统计工作都是人的主观认识活动,在工作过程中,不可避免地受到一定的社会、经济观念的影响。所以,对同一种社会经济现象,不同的人站在不同的立场上进行分析就可能得出不同的结论。

第三节 统计学研究的基本方法和过程

一、统计学研究的基本方法

为了能准确、及时、全面、系统地了解社会经济现象数量方面的特征,在长期实践的基础上,已经总结并形成了一系列科学的统计方法。归纳起来,主要有以下几种。

1. 大量观察法

大量观察法,是进行统计调查的基本方法,是指对社会经济现象调查时,对其全部或足够多的单位进行观察。

之所以要进行大量观察,并将其作为统计调查的基本方法,是由统计学研究对象的大量性和复杂性决定的。各个总体单位的特征和数量表现,差异性很大,如果只对少量单位或个别单位进行观察,是不能发现和认识现象总体的本质和规律的。只有通过大量观察,调查现象总体的全部或足够多的单位,使次要的、偶然因素的作用相互抵消,排除其影响,才能认识现象总体的本质及其规律。

统计调查中的许多方法,如统计报表法、普查、抽样调查等,都是通过对研究对象的大量观察,来认识社会经济现象的现状和发展情况。

2. 统计分组法

将总体中的所有单位按照一个标志或几个标志划分成若干组成部分,就称为统计分组。例如,将全国人口按性别划分为男性人口和女性人口两组,将企业按经济类型不同分为国有经济、集体经济、私营经济、个体经济、联营经济、股份制经济、外商投资经济、港澳台投资经济、其他经济九种类型。把相同的归在一起,使组与组之间能明显区分出来,这样有助于对现象总体的数量方面进行更深入的分析。

统计分组法贯穿统计工作的全过程。统计调查离不开分组,统计整理中分组是关键,统计分析更要在统计分组的基础上进行,可见统计分组的重要性。

3. 综合指标法

综合指标法是指利用各种综合指标,对社会经济现象总体的数量方面进行综合反映和分析的方法。常用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标、标志变异指标、动态分析指标等。

通过综合指标的计算可以显示出现象在具体时间、地点等条件下的总量规模、相对水平、集中趋势、差异程度及变动情况等,用以概括地描述总体的综合特征和变动趋势。

综合指标法也是贯穿统计工作始终的一种方法,并与统计分组密切联系,相互依存。通过统计分组形成的统计指标及指标体系,有助于认识总体内部的数量差异及数量关系。

4. 统计模型法

统计模型法是在综合指标的基础上,利用指标之间的相互联系,通过建立数学模型,模

拟社会经济现象相关关系的一种方法。利用这种方法可以对社会经济现象的数量变化进行评价和预测,是经济管理中常用的一种统计预测方法。

5. 统计推断法

统计推断法是通过观察部分单位的特征对现象总体数量特征做出判断的研究方法。在很多情况下,我们没有能力或没有必要进行全面的统计调查,能够观察到的只是部分或有限的单位。因此,在实际工作中,统计推断法用得很普遍。例如,我国城市地区开展的家计调查、企业产品质量检验,都属于这种方法的应用。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。

以上5种方法,相互联系,相辅相成,在运用上应注意多种方法的结合。在调查方法上,要注意把大量观察和典型调查结合起来。运用大量观察法可以从整体上观察事物变化的规模和趋势。对于新生的个别事物,则必须结合使用典型调查,了解它的成长过程,总结先进经验。在分析方法上,要把综合指标分析和具体情况分析结合起来,这样才能使我们的认识更加全面、深入。

二、统计工作过程

一个完整的统计工作过程一般包括统计设计、统计调查、统计整理和统计分析4个阶段。

1. 统计设计

统计设计是根据统计任务和统计研究对象的特点,对统计工作各个方面和各个环节的通盘考虑和安排,并制订可行方案以指导实际工作的过程。其主要内容包括:统计指标和指标体系的设计、统计分组和分类的设计、表现统计结果的形式(统计表、统计图和统计报告)的设计、搜集统计资料的方法和步骤的设计、统计力量的组织和安排及经费的运用等。统计设计的结果表现为各种标准、规定和各种方案、方法,如指标体系、分类目录、调查方案、整理方案等。

统计设计是否科学合理,会直接影响以后各阶段的工作,甚至会影响统计研究目的的实现。因此,统计设计是保证统计工作质量的前提,是统计工作中一个十分重要的环节。

2. 统计调查

统计调查即搜集统计资料的过程,是根据统计设计总方案的要求,采用各种调查的组织形式和调查方法,有组织、有计划地向调查单位搜集各种统计资料的过程。既包括大量原始资料的搜集,又包括次级资料的搜集;既包括统计核算资料的搜集,又包括会计核算资料、相关业务核算资料的搜集;既包括数字资料的搜集,又包括相关的活情况的搜集。

统计调查既是认识事物的起点,又是统计整理和统计分析的基础,所以其工作成果的好坏直接影响其后几个环节的工作质量。

3. 统计整理

统计整理是根据统计研究的目的,对调查取得的资料进行科学的加工和汇总,使之条理化、系统化,成为能够说明总体特征的综合资料。由于统计调查搜集的资料是分散的、不系统的,只能说明个别事物的表象,所以有必要在资料审核的基础上进行分组、汇总,编制统计表,将其条理化和系统化,这样才能清晰地反映总体的特征。

统计整理是统计工作的中间环节,是统计调查阶段的继续,又是统计分析的前提。

4. 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,对取得的数字资料 and 具体情况进行定量和定性分析的过程。通过分析发现现象的本质及规律,进而提出有价

值的分析资料，用于经济活动的预测及经营管理工作，使之能够充分发挥统计的作用。

以上是统计工作的 4 个基本阶段。各阶段虽有前后之分，但彼此间也是紧密联系的一个整体，共同构成一个完整的统计过程。在实践中，一般按先后顺序依次进行，但有时也会出现各阶段工作相互渗透、交叉的情况。

第四节 统计学中常用的基本概念

一、统计总体和总体单位

1. 统计总体

统计总体简称总体，是指由客观存在的、具有某种共同性质的许多个别单位构成的整体。也就是说，统计总体是由具有某种相同性质的全体单位所组成。例如，要调查某市职工的生活水平，该市的全部职工就构成统计总体，因为职工都具备以工资收入为主要生活来源这一共同性质。要了解全国工业企业的现状，则所有的工业企业就是一个总体，因为在性质上每个工业企业的经济职能都是相同的，即都是从事工业生产活动的基本单位。

统计总体可以分为有限总体与无限总体。有限总体是指总体中包含的单位数是有限的。例如，人口总数、工业企业总数、企业的设备台数等，均为有限总体。无限总体是指总体中包含的单位数是无限的。例如，工业中连续大量生产的某种产品，其总产量就是无限总体。区分有限总体和无限总体，在统计调查的组织中具有重要意义。对于有限总体，可以根据具体情况，采用全面调查或非全面调查。对无限总体，则不能进行全面调查，只能通过非全面调查，即通过调查一部分单位来推断总体的抽样调查方法。

2. 总体单位

总体单位简称单位或个体，是构成统计总体的基本单位。根据调查的目的不同，总体单位可以是人、物或生产经营单位。例如，职工总体，每一名职工就是总体单位；工业企业总体中，每一家工业企业就是总体单位。例如，要了解某工业企业的设备情况，则该企业的全部生产设备就形成一个设备总体，其中每台设备就是总体单位。

统计总体和总体单位互相依存，密不可分。总体单位是形成统计总体的基础。没有总体单位，总体也就不存在；没有总体，也就无法确定总体单位。另外，统计总体和总体单位的概念并不是固定不变的。当研究目的发生变化时，统计总体与总体单位还可以相互转化。例如，要调查全省工业企业的现状时，全省工业企业便构成统计总体，每家企业则是总体单位；当研究一个企业的生产情况时，则企业是总体，而企业下属的各车间为总体单位。

二、标志和指标

1. 标志

标志是说明总体单位特征的名称。总体单位是标志的承担者。每个总体单位可以有許多特征。例如，某企业职工总体中的每个职工可以有性别、年龄、民族、文化程度、工种等特征，这些都是职工的标志。标志在各单位的具体体现称为标志表现。例如，王某的性别是“女”，年龄为 32 岁，民族为汉族等。这里的“女”、“32 岁”、“汉族”就是性别、年龄、民族的具体体现，即标志表现。

标志按其标志表现的差异情况可以分为不变标志和可变标志。不变标志是指某一标志的标志表现对所有个体而言都是相同的，如上例的“工作单位”，对每一位职工来说就都是一样的；可变标志，是指某一标志的标志表现在各个个体之间不完全相同，如上例的“性别”、

“年龄”、“民族”等。

标志按性质和表现形式的不同,可以分为品质标志和数量标志。品质标志表示事物的质的特征,只能用文字表示,如“性别”只能用“男”或“女”来表示。数量标志表示事物的量的特征,只能用数值表示,如“年龄”等。由于数量标志的标志表现为数值,故常将其称为标志值。

品质标志主要用于统计分组,便于分组统计各组的单位数,计算结构和比例指标。数量标志除作为分组依据计算单位数外,还可用于计算标志总量以及其他各种质量指标,如平均年龄、平均工资等。

2. 指标

指标是统计指标的简称,是用来说明总体数量特征的概念和数值,是将总体的单位数或标志值加总或对比的结果,从而形成了总量指标、相对指标或平均指标。指标不同于标志,其结果必须用数量表示。例如,2006年全国普通高等教育招生540万人,在校生1739万人,毕业生377万人。

3. 标志与指标的区别与联系

(1) 二者的区别

① 指标是说明总体特征的,而标志是说明总体单位特征的。

② 标志有不能用数值表示的品质标志与能用数值表示的数量标志两种,而指标都是用数值表示的,没有不能用数值表示的统计指标。

(2) 二者的联系

① 汇总关系。有许多统计指标的数值是由总体单位的数量标志值汇总而来的。

② 转化关系。由于研究目的不同,总体和总体单位之间存在变换关系。如果原来的统计总体变成总体单位,则相对应的统计指标就会变成数量标志,反之亦然。例如,要了解某市的全部工业企业情况,每个企业的总产值、职工人数、设备数量等为总体单位的数量标志。如果只研究该市某家企业的职工状况,则此时该企业的职工人数就由原来的标志值变成了统计指标,而每个职工的年龄、性别、工种、工资等则成为统计标志。

三、变异、变量和变量值

1. 变异

变异是指标志在各个单位上的具体表现各不相同。变异包括品质变异和数量变异。品质变异如人的性别、企业的所有制形式,数量变异如人的年龄、工资等。变异是普遍存在的,是统计的前提条件。有变异,才有统计。如果没有变异,那就用不着统计了。

2. 变量和变量值

变量是用数值形式表现的变异。可变的数量标志和所有的统计指标都是变量。变量的取值称为变量值。变量与变量值不能误用。例如,学生的“考试成绩”就是一个变量,92分、86分、79分则是变量值。

变量按其取值是否连续,可分为连续变量和离散变量。连续变量的数值是连续不断的,相邻两值之间可作无限分割,即可取无限数值。例如,身高、体重、零件尺寸的误差等都是连续变量,其取值必须用测量或计量的方法取得,结果可以带小数。离散变量的数值都是以整数位断开的,一般用“点数”的方法取得数值,结果为整数,如职工人数、工业企业数、设备台数等。

四、统计总体的基本特征

把统计总体、总体单位、标志等概念联系起来,概括统计总体的三大特征。

1. 大量性

大量性是指构成统计总体的单位要足够多。统计研究的目的是要提示现象的规律性，而这种规律只有通过大量观察才能表现出来。因此，统计总体的形成必须要由足够多的个体所组成。

2. 同质性

同质性是指总体中的各个单位必须都具有某一共同的品质标志属性或数量标志数值。同质性是构成总体的前提。例如，某地区的工业企业，之所以能够形成一个总体，是因为这些企业在“经济职能”这一标志下，均表现“从事工业生产活动”。

3. 差异性

差异性是指总体单位必须具有一个或若干个可变的品质标志或数量标志，即总体单位在某一方面是同质的，但在其他某些方面又必须存在差异。例如，上例中提到的工业企业总体，在经济类型、职工人数、产值、利润等方面就存在差异。如果没有差异，所要研究的内容都完全一样，那就不需要统计、不需要进行综合分析了。所以，总体单位之间的差异性是形成统计总体的必要条件。

本章小结

1. 统计一词有 3 种含义，即统计工作、统计资料和统计学。统计工作和统计资料是过程和成果的关系，统计学和统计工作是理论与实践的关系。

2. 统计的研究对象是社会经济现象的数量方面，即通过社会经济现象总体的规模、水平、结构、速度、比例关系、普遍程度等数量特征，来认识社会经济现象的规律。具有数量性、总体性、具体性和社会性的特点。

3. 统计研究中经常用到的方法包括大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法和统计推断法。在运用上，应注意多种方法的结合。

4. 一项完整的统计工作过程要经过统计设计、统计调查、统计整理和统计分析 4 个阶段。

5. 统计学中常用的基本概念，贯穿于统计活动的全过程，主要包括：统计总体和总体单位；标志和指标；变异、变量和变量值。要弄清这些概念的含义及概念之间的关系。

统计总体是指由客观存在的、具有某种共同性质的许多个别单位构成的整体，具备大量性、同质性和差异性的特点。总体单位是构成统计总体的基本单位。当研究目的发生变化时，统计总体与总体单位还可以相互转化。

标志是说明总体单位特征的名称。总体单位是标志的承担者。标志在各单位的具体体现称为标志表现。标志按其标志表现的差异情况可以分为不变标志和可变标志，按性质和表现形式的不同，又可分为品质标志和数量标志。

指标是用来说明总体数量特征的概念和数值，是将总体的单位数或标志值加总或对比的结果。应注意标志与指标的区别与联系。

变异是指标志在各个单位上的具体表现各不相同。变异是普遍存在的，是统计的前提。变量是用数值形式表现的变异。可变的数量标志和所有的统计指标都是变量。变量的取值称为变量值。变量按其取值是否连续，可分为连续变量和离散变量。应注意二者的区别。