

21世纪经济、管理类课程教材

统计学

Statistics

主 编 许涤龙 邹新月



中南大学出版社

21世纪经济、管理类课程教

统 计 学

Statistic

主 编 许涤龙 邹新月



中南大学出版社

21 世纪经济、管理类课程教材编委会

编委会主任: 王耀中

编委会副主任: 陈治亚 田银华 黄 河 柳思维

李松龄 刘冬荣 刘茂松

编委(按姓氏笔画排序):

王耀中	王兆峰	马伯钧	田银华	田官平	叶泽芳
许 鹏	李松龄	刘茂松	刘长庚	刘巨钦	刘冬荣
刘辉煌	刘友金	朱开悉	张亚斌	陈治亚	陈 收
陈德恒	邹乐群	杨胜刚	杨新荣	罗建华	周仁仪
赵 敏	胡振华	柳思维	聂正安	袁 凌	黄 河
游达明	曾富生	董明辉	楚尔鸣	谭跃进	颜爱民

统计学

主 编 许涤龙 邹新月

责任编辑 陈雪萍

出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路 邮编:410083

发行科电话:0731-8876770 传真:0731-8710482

电子邮件:csucbs @ public. cs. hn. cn

经 销 湖南省新华书店

印 装 湖南大学印刷厂

开 本 730×960 1/16 印张 27.25 字数 471 千字

版 次 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-81061-961-6/G · 247

定 价 35.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

总 序

21 世纪的中国高等教育蕴含着一系列的突破与创新,其中教材的创新即是重点之一。湖南省经济、管理类课程教材,是在湖南省“九五”、“十五”规划立项教材建设的基础上,面向 21 世纪而推出的一套容量大、体例新、质量精、系统性强、适应面广的全新系列教材。它既汇聚了我省过去十多年来在经济管理类教材建设中所取得的主要成果,又代表了我省在新时期积极探索教材改革与创新的最新发展趋势。

该系列教材拟推出共 26 本,包括:政治经济学、微观经济学、宏观经济学、会计学、统计学、国际贸易、国际金融、货币银行学、财政学、管理学、管理信息系统、财务管理、市场营销学、经济法、技术经济学、发展经济学、产业经济学、国际经济学、计量经济学、投资学、保险学、企业战略管理、生产管理、人力资源管理、项目管理、组织行为学等。这套系列教材基本上涵盖了经济管理类各专业的核心课程,成为一个具有可塑性的核心教材库,可供经济管理类各专业各层次根据学生的专业培养目标而进行挑选和组合。在我的印象中,如此浩大而具有系统的教材建设工程,在我省尚无先例。

参加该系列教材建设的单位包括湖南大学、中南大学、湘潭大学、湖南师范大学、湖南农业大学、长沙理工大学、湖南科技大学、湖南商学院、南华大学、吉首大学等十多所省内著名高校。编写委员会的主要成员都是来自于这些高校且在省内外有重要影响的经济学、管理学专家,他们不仅在所属学科研究领域具有权威性,而且对教学和教材编写的组织管理颇具经验。所有参编人员均有长期从事经济学和管理学教学的丰富实践基础,他们既深知我国高等教育的发展现状,又了解本学科教与学的具体要求。毫无疑问,该系列教材的面世,既是我省多所著名高校携手合作的结果,也是来自于经济学、管理学教学与科研前沿和一线的众多教授和专家集体智慧的结晶。

该系列教材编写的指导思想是:以培养学生的综合素质为主,贯彻

经济学、管理学学科研究与教学的最新思想，遵循学科自身发展规律和教育规律，以教育部颁布的教学大纲为指导并结合学术发展的最新成果，编写出切合社会发展实际和高等教育需要的，具有科学性、前瞻性、启发性，低起点、高出点的真正好学、好教，有利于学生创造性地掌握学科知识并在此基础上形成自己创新思维的高等教育教材，以推动我省高等财经教育事业的蓬勃发展。

我们诚恳地希望各界同仁及省内外广大教师关注并支持这套教材的建设，及时将教材使用过程中遇到的问题和改进意见反馈给我们，以供修订时参考。

王耀中
2003.7 于长沙

前 言

随着改革开放的推进,国际接轨成为当代中国统计改革和发展的主要方向之一。在实践中,以推行新国民经济核算体系和加入国际货币基金组织的“数据公布通用系统(GDDS)”为主要标志,我国的统计标准、制度和方法等逐步实行与国际统计准则接轨;在理论上,改革初期开始的关于统计学科性质和学科体系构成的讨论以及随之而来的“大统计学”建设的研究与实践,喻示着我国的统计学科建设也走上了国际接轨的进程。与此相应,在教育界,我国统计人才和经济管理类人才统计素质的培养规格和方式也正在逐步实行国际接轨。

本书是为适应我国统计实践、理论和教育发展的需要而编写的教材。在指导思想,本书尝试打破“社会经济统计学”和“数理统计学”的界限,突破传统的《统计学原理》的局限性,按“大统计学”的思想构建统计学的基本理论、方法与技术体系;在写作思路,本书以数据的搜集、整理、分析和利用为主线,按“科学”与“实用”相结合的原则取舍内容,由描述统计到推断统计组织全书的内容体系,突出统计为决策尤其是经济管理决策服务的功能;在写作方法上,本书力求做到深入浅出,简明扼要,对各种统计理论和方法,都配有大量的例题予以说明,并在章后附有具有代表性的习题。

本书可作为高等学校经济学类、管理学类和其他非统计专业“统计学”课程的教材,也可作为统计专业相关课程的教材,在教学实施过程中应根据各专业人才培养的需要和课程设置情况,对教材中的相关内容进行适当的取舍。本书也可供统计实际工作者和经济管理工作人员学习参考。

本教材是集体智慧和团结协作的结晶,由湖南省各高校具有丰富教学经验的统计教师共同编写完成,由许涤龙教授、邹新月教授担任主编,并负责大纲设计、书稿总纂和审核定稿。各章的编写人员如下:

第一章:许涤龙(湖南大学教授);

第二章:叶明霞(吉首大学副教授);

第三章、第十二章:贺伟奇(中南大学副教授);

第四章、第五章:邹新月(湖南科技大学教授);

第六章:肖彦花(湘潭大学副教授);

第七章:周四军(湖南大学副教授);

第八章:任英华(湖南大学讲师);

第九章:张彤(南华大学副教授);

第十章:欧阳涛(湖南农业大学副教授);

第十一章:曾昭法(湖南大学副教授)。

其中,任英华讲师参加了第一章、第六章部分内容的编写,并参加了全书部分章节的修改工作。

在本教材编写和出版过程中,中南大学陈雪萍副编审提供了大量的帮助;湖南大学王耀中教授、宋光辉教授、涂光华教授、王国实副教授、朱慧明博士、王亚雄博士、张立军博士、胡荣才博士、陈黎明讲师、肖百龙博士、李正辉博士、倪青山老师等提出了宝贵的修改意见;同时,本教材参考了许多国内外学者的同类著作和教材,从中汲取了大量的研究成果,在此一并致以诚挚的感谢!

许涤龙
2004年8月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 统计学的性质	(1)
第二节 统计学的基本范畴	(6)
第三节 统计学的应用	(13)
本章小结	(19)
思考与练习	(20)
第二章 数据的搜集与整理	(21)
第一节 数据概述	(21)
第二节 统计调查	(25)
第三节 问卷设计	(33)
第四节 统计分组	(35)
第五节 频数分布	(40)
第六节 统计数据的显示	(48)
本章小结	(53)
思考与练习	(54)
第三章 数据描述的综合指标	(55)
第一节 总量指标	(55)
第二节 相对指标	(57)
第三节 平均指标	(62)
第四节 变异指标	(79)
第五节 偏态与峰度	(86)
本章小结	(89)
思考与练习	(89)
第四章 概率分布	(93)
第一节 概率及其计算	(93)
第二节 随机变量及其概率分布	(100)
第三节 离散随机变量概率分布	(103)

第四节 连续型概率分布	(108)
本章小结	(114)
思考与练习	(114)
第五章 抽样推断	(117)
第一节 抽样推断概述	(117)
第二节 抽样分布	(122)
第三节 参数估计	(133)
第四节 抽样设计	(144)
本章小结	(153)
思考与练习	(154)
第六章 假设检验	(157)
第一节 假设检验概述	(157)
第二节 总体均值的假设检验	(165)
第三节 总体成数的假设检验	(174)
第四节 总体方差的假设检验	(178)
本章小结	(183)
思考与练习	(184)
第七章 非参数统计	(186)
第一节 χ^2 检验	(186)
第二节 成对比较检验	(196)
第三节 曼 - 惠特尼 U 检验	(200)
第四节 游程检验	(203)
第五节 等级相关检验	(207)
本章小结	(213)
思考与练习	(214)
第八章 相关与回归	(220)
第一节 相关与回归概述	(220)
第二节 相关关系的测度	(225)
第三节 一元线性回归分析	(233)
第四节 多元线性回归分析	(247)
第五节 非线性回归分析	(255)
本章小结	(258)
思考与练习	(259)

第九章 时间数列	(263)
第一节 时间数列的编制	(263)
第二节 时间数列的分析指标	(268)
第三节 长期趋势的测算	(284)
第四节 季节变动的测算	(296)
第五节 循环变动和不规则变动的测算	(301)
本章小结	(303)
思考与练习	(304)
第十章 指 数	(307)
第一节 指数概述	(307)
第二节 综合指数	(309)
第三节 平均数指数	(320)
第四节 指数因素分析	(327)
本章小结	(336)
思考与练习	(337)
第十一章 综合评价	(341)
第一节 综合评价概述	(341)
第二节 指标赋权方法	(345)
第三节 综合评价分析的常规方法	(348)
第四节 无标准排序评价法	(355)
第五节 灰色关联度综合评价法	(358)
第六节 模糊综合评价分析	(364)
本章小结	(375)
思考与练习	(376)
第十二章 统计决策	(378)
第一节 统计决策概述	(378)
第二节 风险型决策	(380)
第三节 贝叶斯决策	(384)
第四节 不确定型决策	(391)
本章小结	(395)
思考与练习	(396)
附录 常用统计数值表	(398)
参考文献	(425)

第一章 绪论

本章主要介绍统计学的基础知识,目的在于从总体上对统计学提供基本的认识,使大家学习之后对统计学的学科性质和统计学的应用有个总的了解。具体内容包括:统计的含义、统计学的研究对象、统计学的方法、统计学的基本范畴、统计学的作用、统计学的应用、统计研究的一般程序。

本章的内容是为以后各章的学习奠定基础。

第一节 统计学的性质

一、统计的含义

什么是统计?我们在日常生活与工作中,经常要接触到统计,例如,企业管理人员每天要掌握生产销售情况和利润的数字;人们也常常从报刊杂志和电视新闻中获悉我国的国民生产总值、经济增长速度、居民消费价格指数和证券市场股价指数等经济数字;学生考试后非常关心自己的考试成绩和名次;篮球比赛时解说员要统计竞赛双方的进攻次数和投篮命中率。统计一词,在不同的场合,人们赋予它不同的含义。一般认为统计的含义有三种:一是统计工作,二是统计资料,三是统计学。

统计工作,又称统计实践活动,是指为了取得和提供统计资料而进行的工作,如对生产销售量和利润、国民生产总值等的统计,就是统计实践活动。统计作为一种社会实践活动已有悠久的历史。人类的统计实践是随着记数活动而产生的,国家的统计者为了满足管理国家的需要而通过统计计数以弄清国家的人力、物力和财力。时至今日,统计仍然是世界上各个层次的政府机构的支柱。随着社会经济的发展,统计的应用领域越来越广泛,不仅在经济管理领域中,而且在军事、医学、生物、物理、化学等领域中也大量地运用统计方法。统计实践活动的过程实质上是人们认识客观世界的过程,即人们为了认识客观事物,通过调查搜集有关数据,并加以整理、归纳和分析,而后对客观事物规律性的数量表现做出统计上的解释的过程。

统计资料是统计工作所取得的数字资料及与之相关的文字资料、图表资

料等,如经济增长速度、居民消费价格指数等。统计工作与统计资料的关系是工作过程与工作成果的关系,工作过程的好坏关系到工作成果质量的高低。

统计学是一门关于大量数据资料如何进行搜集、整理和分析的方法论科学。统计学研究的是如何进行数据的搜集、加工和整理,如何从复杂纷繁的数据中得出结论,并科学地解释这个结论,以达到正确、深刻地认识客观现象的目的。统计学来源于统计实践活动,是统计工作经验的理论概括,又用理论和方法指导统计实践活动,推动统计工作的不断提高。随着统计工作的进一步发展,统计学也不断地得到充实和提高,两者是理论与实践的关系。

二、统计学的研究对象

(一) 统计学的研究对象

统计学的研究对象是由统计工作的实践要求所决定的,既然统计工作是一种调查研究的实践活动,那么,统计学就应该是研究如何进行这种调查研究实践活动的科学。统计学的研究对象是关于搜集、整理、分析和提供大量现象总体数量方面的原理、原则和方式、方法。这里的方法论包括指导统计工作活动的原理和原则,统计过程所应用的核算和分析的方法以及组织方法。从广义的角度来说,统计工作和统计学的研究对象是一致的,即都是数据内在的规律性,但两者研究的侧重点不同。统计工作研究的是数据内在的规律性本身,而统计学研究的是如何对数据内在规律性进行分析研究的方法。

(二) 统计学研究对象的特点

为什么统计方法能够通过对数据的大量观察和处理,可以研究和探索出客观现象内在的数量规律性呢?

1. 统计不是研究现象的纯数量关系,而是在质与量的辩证统一中来研究现象的数量关系。

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。事物的质是通过一定的量表现出来的,没有数量也就没有质量。从事物的发展变化来看,都是由细小的、逐渐的量变发展到质变的,量的积累达到一定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,必须研究事物的量的方面,即研究事物发展规律性在具体时间、地点、条件下的数量表现。认识事物的数量,是把握事物质量的前提和基础。例如,一个国家的人口数量、构成和分布,社会财富和自然资源的数量、构成和利用情况,社会生产的规模、速度以及居民生活水平等数字,都能反映这个国家的国情国力的基本情况。通过对这些基本情况

的了解,就可以形成对这个国家的基本认识。

以上关于事物质和量的辩证关系和由量变到质变的原理,给我们指出了认识客观事物的一种途径,那就是由掌握事物的数量特征和数量关系入手,经过分析研究,去探索社会经济现象的本质和规律性。但是,这种认识是以认识事物的质为前提的。我们只有在对客观现象的性质、特点和运动过程有一定认识之后,才可能开展统计研究工作。换言之,首先要明确现象质的特征,而后才能正确反映其量的再现。例如,要统计工业产品产量,如果说不明确什么是工业产品,工业产品产量统计就无法进行。又如,要统计工业企业职工人数和工资总额,如果不明确什么是职工以及工资总额的内容及范围,就不可能正确地统计职工人数和工资总额。

2. 统计学研究的主要思想是从随机性中寻找规律性。

随机性和规律性可以说是一对关系密切的孪生子。当我们不能预测一件事情的结果时,随机性和这件事情联系起来。例如,我们都做过掷硬币和掷骰子的游戏,都知道随机地掷一次硬币或骰子是不能事先确定出现正面、反面或某个点数的,也就是说个别的游戏或试验中充满了不确定性或随机性。赌徒们正是利用了这种偶然性进行赌博。

但当我们进行大量观察,即不断做重复试验时,就会发现掷一枚均匀硬币出现正面或反面的次数差不多相同。如果你将同样的硬币掷 100 次,你会发现它将差不多 50 次正面朝上,50 次反面朝上,即正面或反面朝上的几率都会接近 $1/2$ 。同样,在掷骰子时,出现 1~6 点的比率也会逐渐接近 $1/6$ 。这里 $1/2$ 和 $1/6$ 就是掷硬币和掷骰子出现某一特定结果的概率,它们就是我们把随机的事情放在一起时从中探索出来的数量规律性。

然而,规律性中也存在随机性。如果你再掷 100 次硬币,正面朝上的次数几乎不会和前 100 次完全一样。在第一个 100 次中,也许有 48 次硬币的正面朝上,然而在第二个 100 次中,也许就有 53 次正面朝上。这种偏差并不仅仅发生于掷硬币时,任何客观现象都是规律性与随机性的对立统一,同样,任何一个数据,也都是规律性与随机性共同作用的结果。规律性反映了事物本质的特征和联系,是比较稳定的,因而它决定了事物的内在本质是有规律可循的。随机性反映了该事物每个表现形式的差异。如果客观事物只有规律性一个方面的特征,事物的表现形式就会比较简单,就可以比较容易地把握它的规律性。正是由于随机性的存在,造成了事物的表现形式与规律性发生偏移,从而形成了表面形式的千姿百态,形成数据表现形式的千差万别。

三、统计学的研究方法

统计学的研究对象和特点决定着统计学的研究方法。统计学的研究方法主要有大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计推断法和统计模型法。

(一)大量观察法

大量观察法是统计学特有的方法。所谓大量观察法,是指对总体现象中的全部或足够数量的个体进行观察,来达到认识总体数量特征和规律性的目的。社会现象或自然现象都受各种社会规律或自然规律相互交错作用的影响。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。在现象总体中,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;只有观察全部或足够的单位并加以综合,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。大量观察的意义就在于:一方面,可以掌握认识事物所必须的总体的各种总量;另一方面,还可以通过个体离差的相互抵消,在一定范围内排除某些个别现象偶然因素的影响,从数量上反映出总体的本质特征。

大量观察法的数学依据是大数定律。大数定律是随机现象出现的基本规律,也是在随机现象大量重复中出现的必然规律。大数定律可以描述为:在观察过程中,每次取得的结果不同,这是由偶然性所致的,但大量重复观察结果的平均值却几乎接近确定的数值。其本质意义在于经过大量观察,把个别、偶然的差异性相互抵消,使必然的规律性显示出来。例如,当我们观察个别家庭或少数家庭的婴儿出生时,生男生女的比例极为参差不齐,然而经过大量观察,男婴、女婴的出生数则趋向均衡。也就是说,观察的次数愈多,离差的差距就愈小,或者说频率出现了稳定性。这就表明同质的大量现象是具有规律性的,尽管个别现象受偶然因素的影响,出现误差,但观察数量达到一定的程度就呈现出规律性,这就是大数定律的作用。

在我国统计实践中广泛运用了大量观察法,组织多种经济调查如各种基本的必要的统计报表、普查、重点调查和抽样调查等,以全面了解社会经济现象的现状与发展状况。

(二)统计分组法

统计分组法是根据统计研究的目的和要求,按一定的标志将总体划分成若干组成部分进行研究的统计方法。统计总体是由具有某些共同特征的许多个别单位组成的整体。由于事物具有多种特征,每种特征又都有一定的差异,从而在同一范围内的事物之间具有许多不同的差别。如在一群人中,就存在

性别不同、年龄不同、文化程度不同等差别。通过分组把总体内不同性质的事物分开,使性质相同的事物归在一组,就可以从数量上深入研究总体的特征。

统计分组法贯穿于统计工作的全过程,统计调查离不开分组,统计资料加工整理中分组也是关键,统计分析更不能没有分组。所以统计分组在整个统计工作中有重要作用。

(三) 综合指标法

综合分析法是指对于大量观察所得的资料,运用各种统计指标以反映和研究客观现象总体的一般数量特征和数量关系的方法。通过计算各种综合指标,以显示现象在具体时空下的总量规模、相对水平、集中趋势、离中趋势等,从而进一步从动态上研究现象的发展趋势和变化规律。常用的综合指标有: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。例如,某市 2002 年国内生产总值 400 亿元,某市 2002 年国有企业职工的平均工资为 8000 元等,都是综合指标。

大量原始资料经过统计分组整理汇总,得出综合指标数值。利用这些综合指标,我们还要进一步地计算各种分析指标,对现象的数量关系进行对比分析。统计分析的方法较多,常用的分析方法有:综合指标法、因素分析法、时间数列分析法、对比分析法、相关回归分析法、抽样法、统计预测和决策法等,其中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离不开综合指标的对比分析。

(四) 统计推断法

所谓归纳,是指由个别到一般、由事实到概括的推理方法。统计调查中,观察总体各单位的特征,由此得出关于总体的某些信息,这就是采用了归纳的方法。归纳法可以使我们从具体事实得出一般结论,扩大知识领域,增长新的知识,所以是统计研究中常用的方法。另一方面,在统计研究中又存在这样的情况,我们对总体各单位的观察只是对部分单位或有限单位进行调查,而需要判断的总体对象范围却是大量的,甚至是无限的。这就需要根据局部的样本资料对全部总体的数量特征进行判断。这种判断是存在一定置信度的。例如,要说明一批灯泡的平均使用寿命,只能从该批灯泡中随机抽取一小部分进行检验,借以推断这一批灯泡的平均使用寿命,并以一定的置信程度来推断所作结论的可靠程度。在统计上,以一定的置信度标准,根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法,称为统计推断法。

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,是广泛应用于统计研究各领域的基本方法。它包括参数估计法和假

设检验法。参数估计法,即根据样本统计量,估计总体参数的取值或取值区间。假设检验法,即先对总体的某种状况做出假设,然后根据样本实际观察资料对所作假设进行检验,来判断假设的真伪。

(五) 统计模型法

对客观现象的原形进行模拟或仿真,是较高层次上认识事物的一种方式。统计模型法就是用一套相互联系的统计分组和统计指标,对客观存在的总体及其过程作出比较完整的近似的反映或描述的方法。这种方法通常有两种表达方式:一是依据统计指标之间存在的明确的数量关系,建立数学方程式或方程组,一般称为统计数学模型;二是依据统计指标之间的逻辑关系,构筑框架式的物理模型,一般称为统计逻辑模型。如回归分析属于统计数学模型的表达方式,国民经济指标体系则属于统计逻辑模型的表达方式。统计模型法,可以说是大量观察法、统计分组法和统计指标法的进一步综合化、系统化,能够较为严谨地表现出总体的结构和功能,它是系统理论和统计工作相结合的产物。

第二节 统计学的基本范畴

一、总体与样本

(一) 总体

我们把根据统计任务的要求,由客观存在的,具有某种共同性质的许多个别事物构成的集合体称做统计总体,简称总体。构成总体的每一个个别事物称为总体单位。例如,要研究全国工业企业的生产经营状况时,全国的所有工业企业便构成了研究的总体,每一个工业企业则为一个总体单位。

一个统计总体应该具备以下三个特点:

1. 具有大量性,即统计总体一定是由大量事物所组成的。这是因为统计研究的目的是要揭示现象的规律性,而这种规律性只能在大量事物的普遍联系中表现出来。只对少数单位进行观察,其结果难以反映总体的一般特征。作为统计研究的对象,总体包括的单位数必须足够多,否则就无法揭示现象的规律性。

2. 具有同质性,即组成总体的所有总体单位至少在某一方面有共同的性质。同质性是构成总体的前提条件,而各单位所需具有的这种性质,是由统计研究的目的决定的。例如,全国人口普查的统计总体是全国人口,总体中的每个人都有具有中国国籍和居住在中国境内的共同性质。

3. 具有变异性,即构成总体的各单位除了同质性一面还必须有差异性的一面,因为这种差异性正是统计研究的主要内容。如果总体单位不存在差异性,那根本就不需要进行统计调查研究了。

以上三个基本性质,同质性是构成统计总体的前提,大量性是构成统计总体的基本条件,变异性是研究总体时的具体内容,三者必须同时具备,才能形成统计总体,也才能用各种统计方法来进行一系列的计算和研究。

统计总体根据其总体单位数是否有限,可分为有限总体和无限总体。有限总体是指总体中包含的总体单位数量是有限的。无限总体是指总体范围不能明确确定,总体单位数目无限,不能计算总体单位总数。在社会经济现象中,绝大多数是有限总体,如某市所有工业企业的职工,某企业全部的机器设备等。但也存在无限总体,如某一连续生产的流水作业线上的产品等。对有限总体,可以对所有的总体单位进行一一调查,而对于无限总体则不可能做到这一点,因此只能调查总体当中的某一部分对象。

此外,我们需要指出的是,统计总体和总体单位的范围不是固定不变的,它们随着我们的研究目的不同而随之变动。因此,统计总体和总体单位的区分是相对的。例如,当我们研究某个地区工业企业的生产经营情况时,则该地区所有工业企业便构成统计总体,每一个工业企业便是总体单位;但当研究该地区某一特定工业企业生产经营情况时,则该企业是变成了总体,而该企业的每一个车间或每一个班组成为总体单位。

(二) 样本

样本就是从总体中抽取的部分单位所构成的集合,其中的每一个单位称为样本单位。例如,从某高校所有学生中随机抽取 200 人,从所有生产的产品中抽取 60 件,等等。在抽样推断中,总体又被称为母体,相应地,样本也被称为子样。抽取样本时应注意如下几个问题:

1. 样本单位必须取自总体,这是因为抽取样本的目的是为推断总体,所以,不允许以总体外部的单位作为该总体的样本。
2. 一个总体可以抽取许多样本,样本个数的多少与抽样方法有关。
3. 样本的抽取必须排除主观因素的影响,以确保样本的代表性与客观性。

二、标志与变量

(一) 标志

标志,也称为标识,是说明总体单位的属性或特征的名称。总体单位是标