

『基于工作过程改革』系列教材

新编统计学

XinBianTongJiXue



主 编 ⊙ 陈正伟



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

新 编 统 计 学

总主编 陈正伟 重庆工商大学融智学院

主 编 赵琴玲 山西财贸职业技术学院

郭永波 陕西邮电职业技术学院

闫晓波 黑龙江职业技术学院

副主编 刘美芬 山东轻工业学院

瞿孙平 无锡职业技术学院

编 委

张帆	攀枝花学院
唐新	广州珠江职业技术学院
李曾	海南工业职业学院
田晓	永城职业学院



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

统计学是经济、管理类专业的核心课程。《新编统计学》是根据高等院校专业基础课程教学基本要求编写而成,融科学性、基础性和实用性为一体,既可作为高等院校经济、管理类专业统计学基础课教材,也可作为实际工作者的参考用书。教材共分为十个项目,分别为绪论、统计数据的搜集、统计数据的整理和显示、统计描述、时间序列的构成分析、统计指数、抽样推断、相关与回归分析、国民经济统计概述和 Excel 与 SPSS 在统计中的应用。每项目按学习目标、名人小传、理论知识、小结、自测题、实践训练和拓展资料的模式编排,体现了教师从主导者向引导者角色转变的要求和学生参与性学习、自主性学习的思想。

图书在版编目(CIP)数据

新编统计学 / 陈正伟主编. —北京:北京邮电大学出版社, 2012. 5

ISBN 978 - 7 - 5635 - 2971 - 1

I. ①新… II. ①陈… III. ①统计学 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 068751 号

书 名:新编统计学

作 者:陈正伟

责任编辑:毋燕燕 曹海梅

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部:电话:010 - 62282185 传真:010 - 62283578

E - mail:publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:北京俊林印刷有限公司

开 本:787mm × 1 092mm 1/16

印 张:18

字 数:413 千字

印 数:1—3 000 册

版 次:2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5635 - 2971 - 1

定 价:32.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

《新编统计学》是根据高等院校专业基础课程教学基本要求,总结编写团队多年统计学教学实践经验,按照职业技能型人才培养的特点,经多次研讨与修改编写而成的。

本教材是“以能力为本位”的新型统计学教材,紧紧围绕学生“统计能力的形成”这一主线,将统计岗位所需要的统计理论知识和实务相融合,力图体现能力型人才培养的要求,通过课内教学与实务训练的融合,体现专业建设和课程改革的思路,体现教师从主导者向引导者角色转变的要求,体现学生参与性学习、自主性学习的思想。

按照统计工作岗位的知识及能力要求,全书共分为绪论、统计数据的搜集、统计数据的整理和显示、统计描述、时间序列的构成分析、统计指数、抽样推断、相关与回归分析、国民经济统计概述、Excel 与 SPSS 在统计中的应用十个项目,每个项目由不同的任务构成。

《新编统计学》主要有如下特点:

1. 坚持“夯实基础、突出重点、理实一体”的原则,力求实现社会经济统计学与数理统计学的有机结合,使知识体系更加合理;

2. 适应信息化管理的要求,强调计算机的应用,引入 Excel、SPSS 软件,将计算机应用到统计教学中,从方法手段上实现了与统计软件应用的结合;

3. 教材紧密结合经济管理实际,突出案例教学和社会实践教学、注重培养学生掌握、应用统计方法,分析和解决实际问题的能力;

4. 强调启发性及趣味性,注重互动式教学,倡导自主性学习。

本书参考、引用了很多前辈的专著以及众多的案例及资料,其中个别资料难以找寻出处,在此一并致谢!

由于本书编者水平有限,在编写过程中试图依照高等院校教育的需要对教学内容及教学方式的改革进行尝试,因此在体系和内容等方面还存在一些不足,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

项目一 绪论	1
学习目标	1
任务一 认识统计与统计学	2
任务二 了解统计的研究对象与作用	5
任务三 掌握统计学的基本概念	8
小结	14
自测题	15
实践训练	17
拓展资料	17
项目二 统计数据的搜集	19
学习目标	19
任务一 统计数据的来源	20
任务二 统计资料搜集的方案	22
任务三 统计问卷调查	24
任务四 统计调查的组织形式	28
小结	34
自测题	35
实践训练	37
拓展资料	38
项目三 统计数据的整理和显示	42
学习目标	42
任务一 统计数据整理概述	43
任务二 统计分组	46
任务三 频数分布	53
任务四 统计表与统计图	57
小结	63
自测题	64
实践训练	67
拓展资料	68

项目四 统计描述	70
学习目标	70
任务一 总体规模的描述(总量指标)	71
任务二 对比关系的描述(相对指标)	75
任务三 集中趋势的描述(平均指标)	84
任务四 离中趋势的描述(变异指标)	95
小结	101
自测题	101
实践训练	104
拓展资料	106
项目五 时间序列的构成分析	109
学习目标	109
任务一 时间序列分析概述	110
任务二 时间序列的水平分析	113
任务三 时间序列的速度分析	120
任务四 时间序列的构成分析	125
小结	138
自测题	139
实践训练	142
拓展资料	144
项目六 统计指数	147
学习目标	147
任务一 统计指数概述	148
任务二 综合指数的编制	150
任务三 平均指数	154
任务四 指数体系与因素分析	156
任务五 统计指数的应用	162
小结	168
自测题	168
实践训练	172
拓展资料	173
项目七 抽样推断	177
学习目标	177
任务一 抽样推断的基本概念与原理	178
任务二 参数估计	184

任务三 抽样组织方式	191
任务四 样本容量的确定	194
小结	196
自测题	197
实践训练	199
拓展资料	199
项目八 相关与回归分析	201
学习目标	201
任务一 相关与回归分析的基本概念	202
任务二 简单线性相关与回归分析	205
小结	211
自测题	212
实践训练	215
拓展资料	217
项目九 国民经济统计概述	220
学习目标	220
任务一 国民经济统计核算的基本问题	221
任务二 国内生产总值核算	225
任务三 国民经济分析的常用指标	231
小结	237
自测题	238
实践训练	240
拓展资料	240
项目十 Excel 与 SPSS 在统计中的应用	242
学习目标	242
任务一 Excel 在统计中的应用	243
任务二 SPSS 在统计中的应用	255
小结	274
实践训练	275
拓展资料	276
参考文献	279

项目一 绪论

学习目标

本项目从整体上对统计学的基本轮廓和有关概念作简要介绍,为以后各单元的学习奠定基础。具体要求如下。

1. 正确理解统计的科学含义、统计学的产生与发展;正确理解统计学的对象与特点;对统计研究全过程的基本环节及其内容有初步的认识。
2. 了解统计学的学科种类及其特性。
3. 掌握统计学的基本概念,包括统计总体、总体单位、样本、标志、指标、指标体系和统计数据等。

重点掌握

1. 统计学的含义、性质与特点;
2. 统计学中几个重要的基本概念。

技能点

1. 培养应用统计基本理论分析实际问题的能力;
2. 认知基本的统计分析方法。

名人小传:威廉·配第

马克思称威廉·配第为“政治经济学之父”,在某种程度上说,威廉·配第是统计学的创始人,政治算术学派奠基人,英国古典政治经济学创始人,古典学派财政学说的先驱。

威廉·配第是英国一个贫苦工匠的儿子,少年时代曾学过希腊语、拉丁语、数学和天文学。并利用在商船上做侍工的机会,一边做事,一边学习法语和航海术,还曾在法国学习过解剖学。1649年他获得牛津大学医学博士学位,



曾任医学和音乐教授、医生、秘书、土地分配总监、爱尔兰土地测量总监、英国皇家协会副会长等职。1658年被选为英国国会议员,晚年成为资产阶级化的土地贵族。由于他交游广、经历丰富、观察周密、掌握数据,所以能叙述荷兰、法国的情况,并和英国的国力相对比,论证英格兰的情况及各种问题,为英国争夺世界霸权出谋划策。也由于博学,他才能以培根(1561—1626)所创的经验科学的方法(即依据观察、比较、实验、归纳等方法)为根据,提出“对于人口、土地、资本、产业的真实情况的认识方法”,用计量作比较,用数字作语言,阐明社会经济现象的规律,写出《政治算术》这本名著,为后人所推崇。马克思评价

他是“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”。他把经济学研究对象从流通领域转到生产领域,运用统计和数学方法来分析经济现象,并最先提出了劳动价值论的一些根本命题。提出对财政收支要进行总体分析,主张减少非生产性支出,增加生产性支出。

任务一 认识统计与统计学

一、统计的涵义

统计与人类社会活动密切相关,在人们的最初认识中,“统计”就是“计数”。小至一个家庭、个人,大至一个企业、国家都有计数的任务,一个月的收入、一年的利润都是我们经常关心的问题,这些数据就是统计的成果。世界各国都有各自的官方统计,负责对人口、资源、环境和社会经济活动等各方面进行“计数”,并将这些数据资料以公共产品的方式定期公布,往往命名为“统计年鉴”。在日常生活中,人们对于“统计”常常有不同的用法。例如每年的高考结束后要“统计”考生的总分,这是将其作为一种工作来看待。了解股票的交易状况要看有关成交额和股票指数“统计”,这时又是将其作为数据来运用。我们正在学习的“统计”,则是指一门学科,即统计学。总之,统计是人们认识客观世界总体数量变动关系和变动规律的活动的总称。它包含三种含义。

(一)统计工作

统计工作即统计实践,是指根据科学的方法,从事统计设计、搜集(资料)、整理、分析、预测和提供各种数字资料与其他资料的活动过程的总称。例如,为了了解国家发展状况,进行人口、自然资源和财富的统计;为了让我们拥有更好的生活环境,我们进行环境质量的检测统计。

(二)统计资料

统计资料是指通过统计工作所取得的各种数字资料以及与之相联系的其他资料的总称,其表现形式为:各种统计表,统计图、统计报告、统计台账等;其内容是反映社会经济现象的规模、水平、速度、结构和比例关系等数字和文字资料,以表现经济现象发展的特征及规律。例如国内生产总值数据,说明整个国家的生产规模;居民消费支出,说明居民的生活水平,这些数据经常会在报纸、杂志上出现。随着信息技术的发展与网络的普及,统计资料的公布不再仅仅是纸质资料了,大量的电子版的数据可以方便地从各国官方统计网站上获得,大部分都是免费的。我国统计资料的发布途径越来越规范,官方的统计数据通过“中国统计年鉴”、“中华人民共和国统计局网站”以及各省、市、地区的统计年鉴和官方统计局网站发布,一般都会同时提供纸质和电子版两种形式。

(三)统计学

统计学即统计学科,是指阐述统计的理论和方法的科学。它是以社会经济现象总体

的数量方面为研究领域,以研究统计设计、收集、整理、归纳和分析统计资料的理论与方法为内容的一门社会科学。

统计的这三种含义是密切联系的,统计工作是统计实践活动过程,实践活动的结果就是统计资料,统计学是统计工作发展到一定阶段的产物,是统计实践经验的理论概括和科学总结,它来源于实践又服务于实践。统计工作要以统计学为指导理论并检验和发展统计理论,统计学与统计工作是理论与实践的辩证统一关系。

二、统计的产生与发展

统计作为一种社会实践活动,是随着社会经济的发展和国家管理的需要而产生和发展起来的,距今已有 5 000 余年的历史,统计学作为一门理论学科,也有 300 多年的历史了。

(一) 统计实践活动的产生及发展

1. 统计实践活动萌芽于原始社会

统计的起源很早,远在人类社会初期,就有对某些事情采用打绳结、堆石块、画道道等方法,进行简单的计数,这便是统计的萌芽。

2. 统计实践活动产生于奴隶社会

随着人类社会的发展,这种计数的方法也随之发展、提高。奴隶主为了对内统治和对外战争的需要,进行了征兵、征税,开始了人口、土地和财产统计,使统计日显重要。

3. 统计实践活动形成于封建社会

在奴隶社会,奴隶主为管理国家和统制奴隶,就开始对人口、土地等进行数字记录。如:我国早在 4 000 年前的夏代,就有中国分为九州,人口 1 355 万的数字记载。在封建社会的各个王朝,有不少的计数方法和要求,如秦朝的商鞅变法,就提出关于人口、农产品和牲畜等的分类调查要求;唐代有“计口授田”的统计计算;到了明清王朝保甲户口经常登记制度等。世界的其他国家,在其历史发展过程中,也有详细的数字记载和统计制度。如:埃及在公元前 3 050 年,为建造金字塔而进行的人口、财产的统计;古希腊在公元前 600 年进行人口调查登记;古罗马在公元前 400 年已经建立了人口普查和经常性的出生和死亡登记制度。不过,所有这些统计计数,都是为了当时统治阶级管理国家、统治人民和进行战争的需要而进行的,统计工作也停留在简单的统计计数阶段。

4. 统计实践活动发展于资本主义社会

在人类社会发展到资本主义阶段,尤其是 17 世纪以来,西方的一些资本主义国家,由于工业、农业、商业、海外贸易、交通运输等经济活动的大发展,引起了对统计的新要求。

(二) 统计学的产生和发展

随着资产阶级统计活动的发展,人们开始总结统计工作的经验,于是就有了统计的理论。简要回顾统计学的渊源有利于我们把握学科的发展脉络,勾画统计学现在的学科架构有利于我们了解本课程所处的学术地位。

1. 古典统计学(17 世纪中叶至 18 世纪中叶)

最早的统计学说起源于 17 世纪中叶,英国人威廉·配第所著的《政治算术》一书。

这本书的特点是用统计计量和比较的方法来分析、研究当时的英、荷、法等国的“国富和力量”。马克思称威廉·配弟为“统计学的创始人”,同时,也标志着统计学理论的诞生。但是,由于《政治算术》中,一直未采用“统计学”一词,因而是“有统计学之实而无统计学之名”。“统计学”一词,最早出现在德国人海尔曼·康令的“国势学派”理论学说中,他搜集了大量的土地、人口、政治、军事、财政、货币、科学、技术、宗教等方面的资料,采用记述性材料讲述国家“显著事项”,籍以说明管理国家的方法,但始终没有运用数量计算和比较分析的方法,因而是“有统计学之名,而无统计学之实”。

2. 近代统计学(18世纪末至19世纪末)

18世纪末比利时的数学家阿道夫·凯特勒在其许多有名的著作中,把德国的国势学派、英国的政治算术学派和意大利、法国的古典概率论加以融合改造为近代意义的统计学,为统计学研究开辟了新的途径和领域,使统计学取得了更大的发展。他是数理统计学派的奠基人,有“统计学之父”之称。

3. 现代统计学(20世纪以后)

在这一时期,统计学的主流从描述统计学转向推断统计学,20世纪30年代R·费希尔的推断统计理论标志着现代数理统计学的确立。

20世纪60年代以后统计学发展有三个明显的趋势:统计学依赖和吸收数学更多;以统计学为基础的边缘学科不断形成;与电子计算机技术相结合,应用范围更广,作用更大。

三、统计学的学科分类

从研究的层次和方法来看,统计学可分为以下几类。

(一)理论统计学和应用统计学

理论统计学(又称数理统计学)是以抽象的数量为研究对象,研究一般的收集数据、整理数据和分析数据方法的统计学,即把研究对象一般化、抽象化,以数学中的概率论为基础,从纯理论的角度,对统计方法加以推导论证,其中心内容是以归纳方法研究随机变量的一般规律。例如统计分布理论,统计估计与假设检验理论,相关与回归分析、方差分析、时间序列分析、随机过程理论等等。不论是对自然现象,还是对社会现象,这些方法都是适用的。因此,理论统计学的特点是“计量不计质”,它具有通用方法论的性质。

应用统计学是以各个不同领域的具体数量为对象,研究如何应用统计理论和方法去解决实际问题的统计学。所谓应用既包括一般统计方法的应用,更包括各自领域实质性科学理论的应用。应用统计学从所研究的领域或专门问题出发,视研究对象的性质采用适当的指标体系和统计方法,以解决实际研究的问题。

(二)描述统计学和推断统计学

描述统计是指对采集的数据进行登记、审核、整理、归类,在此基础上进一步计算出各种能反映总体数量特征的综合指标,并用图表的形式表示经过归纳分析而得到的各种有用的统计信息。统计描述是统计研究的基础,它为统计推断、统计咨询、统计决策提供必要的事实依据。统计描述也是对客观事物认识的不断深化过程。它通过对分散无序

的原始资料的整理归纳,运用分组法和综合指标法得到现象总体的数量特征,揭露客观事物内在数量规律性,达到认识的目的。

推断统计是在对样本数据进行描述的基础上,利用一定的方法根据样本数据去估计或检验总体的数量特征。在进行统计研究时,常常存在这种情况:由于各种原因,我们所掌握的数据只是部分单位的数据或有限单位的数据,而我们所关心的却是整个总体的数量特征。

任务二 了解统计的研究对象与作用

一、统计学的研究对象与特点

(一) 统计学的研究对象

统计工作是对社会经济现象总体的数量资料进行搜集、整理、分析研究的工作过程,统计学与统计工作之间是理论与实践的关系。因此,统计学的研究对象与统计工作的研究对象应该是同一的,即社会经济现象总体的数量特征和数量关系。

(二) 统计学研究对象的特点

1. 数量性

这是统计研究对象的基本特点。常言说:“数字是统计的语言”,“数据是统计的原料”,“定量是统计的特点”,指的正是这个意思。但并不是任何一种数量都可以作为统计对象。统计不同于抽象的数学运算,统计数据总是对客观事物量的反映,统计定量认识必须建立在对客观事物定性认识的基础上,统计研究是密切联系现象的质来研究它的量,并通过量反映现象的质,这一点和数学研究抽象的数量关系是不同的。

2. 总体性

统计的数量研究是对现象总体中各单位普遍存在的事实进行大量观察和综合分析,得出反映现象总体的数量特征。任何统计都是以某一社会经济现象的总体为研究对象,而不是现象的个体。例如,进行城镇居民统计调查,需要对具体的居民家庭进行调查,但是其目的并不在于了解个别居民家庭的生活状况,而是要反映一个国家、一个城市的居民收入水平、收入分配、消费水平、消费结构等等。

3. 具体性

任何统计活动都是在具体的时间、地点和条件下的活动。统计学研究同类现象总体的数量特征,它的前提是总体各单位的特征表现存在着差异,而且这些差异并不是事先可以预知的。例如,各种股票的价格和成交量每天都不同,这才需要对其进行统计,编制股票指数等指标,如果不存在差异,也就无需进行统计。如果说,总体各单位的变异表现出个别现象的特殊性和偶然性,而对现象总体的数量研究则是通过大量观察,从各单位的变异中归纳概括出它们的共同特征,显示出现象的普遍性和必然性。

4. 社会性

由于统计活动的主体是人,统计活动的对象是社会经济现象,又是通过社会实践的

方法来实现的。因此,统计学的研究对象具有社会性的特点。

二、统计的作用

随着社会经济发展和国家管理的需要,统计的职能由单纯的信息职能,演化为反馈信息、提供咨询、实施监督三大职能。统计永远不是目的,但具有非常重要的作用和任务。统计是制定政策的依据、经济管理的手段、科学研究的工具。

(一)统计给我们智慧与力量

统计的力量在于无处不在的应用性。无论人们从事什么工作,都有可能遇到下列问题:如何搜集有价值的资料,如何组织、解释所搜集的资料,如何分析并给出适当的推论,推论的可信度有多高。这些都是统计学应用的主要范畴。这其中当然包括资料从搜集、分析到推论的整个过程中所必须具备的知识。诸如市场调查、工业产品质量控制、农产品品质的改良试验、医学的临床试验等等,都是我们运用统计学理论的常见例子。

(二)统计学在经济领域的应用

统计学最初产生于对经济现象的研究,至今经济问题仍然是统计学最重要的研究领域。统计学在经济领域的应用形成了经济统计学。经济学在研究经济现象及其发展变化的规律性时,除了要作规范性的理论分析以外,离不开对现实经济活动的实证研究。经济学家只有对现实经济活动的运行条件、运行过程和运行结果的数量进行分析,才能得出真正符合客观实际的规律性结论。

(三)统计学在管理领域的应用

在经济国际化、全球化的现代市场经济条件下,准确的统计资料与正确运用统计方法,是政府有效管理国家实现现代化的关键。要对国民经济这样的庞大系统进行有效的管理和控制,必须全面掌握社会再生产的条件、过程和结果的数量信息,这就要求对国民经济系统全面的统计研究。为此,从联合国到世界各国政府都建立了相当规模的统计机构。为了从总量上反映社会再生产的条件、过程和成果,世界各国还建立了国民经济核算体系作为宏观经济统计的基本框架。为满足宏观经济管理需要建立的统计体系的内容十分广泛,其中国内生产总值统计、投入产出统计、资金流量统计、资产负债统计和国际收支统计是最核心的部分。

三、统计的工作过程

统计活动的过程是对社会经济现象进行定性与定量相结合的调查研究的一个完整的工作过程。大体上可以划分为统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个阶段。

(一)统计设计

统计设计是根据研究对象的性质和研究的目的,对统计活动各个方面和各个环节进行通盘的考虑和安排,并制订出各种设计方案的过程。从理论上弄清楚统计调查研究对象的性质和范围,及具体统计内容(统计指标,指标体系和分组体系)的设计。从实际上弄清调查活动的可行性,进行分析、研究,准确地设计统计研究的任务、项目、统计指标和指标体系,并设计出总体方案。

统计设计是整个统计研究的前期工程,其完成质量直接关系到整个统计研究的质量。做好统计设计不仅要以统计学的一般理论和方法为指导,而且还要求设计者对所研究的问题本身具有深刻的认识和相关的学科知识。例如,要设计一套较好地反映国民经济运行情况的统计体系与方案,仅有一般的统计方法知识是不够的,设计者还必须具备经济学的知识和理论素养。

(二) 统计调查

收集数据就是根据统计研究的目的和统计设计方案要求,运用科学的方法,对统计对象的各个单位进行有计划、有组织地调查登记,取得真实可靠的统计资料的过程。统计数据的收集有两种基本方法。对于大多数自然科学和工程技术研究来说,有可能通过有控制的科学试验去取得数据,这时可以采用试验法。在统计学中的一个分支——试验设计就是研究如何科学地设计试验方案,从而使得通过试验采集的数据能够符合分析的目的和要求。而对于社会经济现象来说,一般无法进行重复试验,要取得有关数据就必须到社会总体中去选取足够多的单位进行调查观察,并加以综合研究。如何科学地进行调查是统计学研究的重要内容,这是一个获得感性认识的过程,是定量认识的起点,是统计活动的基础。

(三) 统计整理

原始的统计数据收集上来之后,还必须经过整理、加工和分析才能真正发挥其作用。统计整理是统计工作认识事物从个体过渡到总体,即按照统计设计总方案,对调查来的大量个别的原始资料进行科学加工、整理、归纳汇总,并列成统计表,使其成为能够说明现象总体的数量特征的综合资料的过程。

(四) 统计分析

统计分析即对经过加工、整理后的统计资料进行综合分析,并作出结论的过程。通过统计整理和分析,可以得到有关的统计资料,但统计资料的提供并不意味着统计研究的终结。统计的目的在于揭示社会经济现象发展变化的规律和趋势,并以此对未来的发展前景作出科学的预测。对于已经公布的统计资料需要加以积累,同时还可以进行进一步的加工,同时结合相关的实质性学科的理论知识去进行分析和利用。如何更好地将统计数据和统计方法应用于各自的研究领域是应用统计学研究的一个重要方面。

四、统计研究的基本方法

(一) 大量观察法

大量观察法是对所研究的对象(社会经济现象)的总体的全部或足够多的个体单位进行调查、登记和分析研究,用以反映社会经济现象总体的数量特征的方法。大量观察法的理论依据是概率论中的大数定律,此处“大量”只是一个相对概念。

(二) 统计描述法

任何一个社会经济现象,无论是总体还是个体,它们都是质和量的统一体,它们有相同的质,也有千差万别的。每一种质又存在着不同的量,根据不同的质或量可分成不同

的组。用多种统计指标来反映和研究社会经济现象总体的数量特征和规律,这就是统计描述法。指标是能够说明总体的数量特征的一个具体的数字,任一现象统计指标是一个综合指标。

(三) 归纳推断法

归纳推断法是由观察总体中个体的特征,归纳出总体的特征,即从个别到一般,从具体到抽象概括的一种推理方法,是个性与共性、普遍与具体的辩证关系。以一定的置信标准,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。

(四) 统计模型分析法

统计模型分析法是根据一定的经济理论和假设条件,用数学方程或公式去模拟客观经济现象相互关系的一种研究方法,如相关分析法、回归分析法和统计预测法等属于统计模型分析法。

任务三 掌握统计学的基本概念

统计学是一门科学,在进行研究时,常应用到许多的概念,明确这些概念的含义,对学习这门科学是很重要的。

一、统计总体与总体单位

(一) 统计总体(总体、全及总体、母体)

1. 定义

所谓统计总体,就是根据一定的目的确定的所要研究的事物的全体,它是由客观存在的、具有某种共同性质的许多个别事物构成的整体。例如,我们要研究全国城镇居民的收支情况,就以全国城镇居民作为一个总体。成千上万不同的城镇居民家庭可以结合在一起构成总体,这是因为它们具有共同的性质,即它们都是我国的城镇居民,都有一定的收入和支出,都要消费一定的商品和服务。有了这个总体,我们就可以研究全国城镇居民的各种数量特征,例如人均收入、人均消费等等。

2. 特点

(1) 同质性。总体的同质性是指总体中的所有个体都具有某种共同的性质。这是确定统计总体的基本标准,是根据统计的研究目的而定的。研究目的不同,则所确定的总体也不同,其同质性的意义也随之变化。例如,研究城镇居民户的生活状况,所有城镇居民户构成了统计总体,凡是城镇居民户都是同质的。如果研究的是城镇居民贫困户的生活状况,那么,贫困线下的城镇居民户则构成了统计总体,贫困线下的城镇居民户都是同质的,而贫困线上的城镇居民户就是非同质的了。

(2) 大量性。统计对总体数量特征的研究,其目的是为了探索、揭示现象的规律,而现象的规律只有通过大量观察才能显示出来。因此,统计总体应该由足够数量的同质性单位构成。

统计个体的数量多少,影响统计研究结果的准确性,每个个体的特征是多方面的,个体的数量过少,会造成统计结果的偏差,只有在大量的个体事物中,才能获得较准确的变化规律性。如:统计我国近五年的企业经营状况,如果只将“工业企业”或“国有企业”进行了统计,而遗漏了“集体”、“个体”、“股份”、“金融”等很多其他的企业,那么其统计的结果肯定不能代表我国企业的经营状况。

(3)差异性。总体中的每个单位,除了具有某种或某些共同的性质外,还具有各自不同的质和量的差异。统计研究的对象是总体数量,目的是掌握其规律性,并应用于个体的实践,如果各个体间没有差异,统计就没有研究的意义了。

3. 总体的分类

根据构成总体的单位数是否有限,总体分为有限总体和无限总体。

(1)有限总体,是指构成总体的个体数量是有限的。如,统计某一时点某企业的在册人数或成品库存量是有限总体。再如,全国人口普查,尽管其包含的单位数量很大,但仍然是有限总体。

(2)无限总体,是指构成总体的个体数量是无限的,或无法统计数量的准确值(个体不可数,或不可知)。如,统计了解今年小麦的长势情况,“小麦”总体是由无限多的“麦穗”个体构成。再如,要检验某种新工艺是否真正能够改善产品的性能的问题。由于该新工艺有可能一直延续下去,利用该工艺制造的产品包括已经生产和将要生产的产品,其数量难以具体确定,因此属于无限总体。

(二)总体单位(简称单位、个体)

总体单位是指组成总体的各个单位(或元素),是各项统计数字的原始承担者。根据研究目的的不同,单位可以是人、物、机构等实物单位,也可以是一种现象或活动过程等非实物单位。

(三)二者的关系

总体和总体单位的概念是相对而言的,随着研究目的不同,总体范围不同而相互变化。同一个研究对象,在一种情况下为总体,但在另一种情况下又可能变成单位。例如,研究全国的财政情况,全国财政是总体,而各省、直辖市的财政是个体;若研究某省的财政情况,那么省财政是总体,而下属的各县和地市就是个体。

二、标志和标志表现

(一)标志

1. 定义

标志是总体各单位普遍具有的属性或特征的名称。每个总体单位从不同方面考察都具有许多属性和特征,例如每个工人都具有性别、工种、文化程度、技术等级、年龄、工龄、工资等属性和特征,这些就是工人作为总体单位的标志。统计研究是从登记标志状况开始的,并通过对标志的综合反映出总体的数量特征。

2. 分类

对于标志的分类,按不同情况作如下划分。

(1) 按表现形式分为品质标志和数量标志。

品质标志,表明单位属性方面的特征,品质标志的表现一般用文字、语言来描述,例如工人的性别是品质标志,其标志具体表现为男、女。

数量标志,表明单位数量方面的特征,可以用数值来表现。例如,职工的工龄是数量标志,其标志具体表现为年数。

(2) 按标志表现有无差异分为不变标志和变异标志。

不变标志,如果一个总体中各单位有关标志的具体表现都相同,称之为不变标志。例如在工人这一总体中,职业这一标志的具体表现都是工人,所以职业便是不变标志。

变异标志,在一个总体中,当一个标志在各单位的具体表现有可能不同时,这个标志便称为变异标志。例如,在工人总体中,各人的工龄可能表现不同,所以工龄便是可变标志。

在统计总体中,不变标志和变异标志各自发挥着重要的作用。一个总体至少要有有一个不变标志,才能够使各单位结合成一个总体。例如,工人总体中职业的标志是不变的,才能使全体工人构成一个总体。所以,不变标志是总体同质性的基础。如果没有不变标志,那么总体也就不存在。作为总体同时必须存在变异标志,这表示所研究的现象在各单位之间存在着差异,这才需要进行统计研究。如表 1-1 所示。

表 1-1 标志按有无差异分类的分类情况表

标志类型	不变标志	可变标志
品质标志	在校大学生	性别、职业
数量标志	年级	年龄、入学成绩

(3) 标志按因果关系可分为因素标志和结果标志。

因素标志,在统计研究中,把表现为事物发展变化原因的事项称为因素标志。

结果标志,而把表现事物发展结果的标志称作结果标志。

(二) 标志表现

标志表现是各单位的属性或特征的具体表现。如,标志后面填写的“王利:大学生,一年级,男,汉族,20岁,480分;张菲:大学生,一年级,女,汉族,19岁,478分”等就是标志表现。

三、变异、变量与变量值

(一) 变异

统计总体中的各个体具有相同的特征,即同质性,不变标志,还存在着许多各自不同的质和量的差异,即差异性,这种差异的现象就叫做变异。如,上市公司中股份有限责任公司是相同的特征,即不变标志,而机械加工、商业、金融、运输、食品等是不同品质的差异,注册资金、流动资金、股东人数,员工的平均年龄,平均收入等是不同数量的差异。

(二) 变量

不同品质的差异只能叫做变异或品质变异,而不同数量的差异可以叫做数量变异,