

全国外经贸院校

21世纪

高职高专统编教材

统计学 原理

刘春英
贾俊平
编著

中国对外经济贸易出版社

中国统计出版社

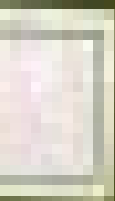


CHINA STATISTICAL PRESS

统计学

原理

—— 统计学的入门 ——



全国外经贸院校 21 世纪高职高专统编教材

统 计 学 原 理

刘春英 贾俊平 编著

中国对外经济贸易出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/刘春英,贾俊平编著. —北京:中国对外经济贸易出版社,2002.7

全国外经贸院校 21 世纪高职高专统编教材

ISBN 7-80004-980-9

I. 统... II. ①刘... ②贾... III. 统计学—高等学校:技术学校—教材. IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 039601 号

全国外经贸院校 21 世纪高职高专统编教材

统计学原理

刘春英 贾俊平 编著

中国对外经济贸易出版社出版
(北京市安定门外大街东后巷 28 号)

邮政编码:100710

电话:010—64269744(编辑室)

010—64220120(发行二部)

Email:cfertph@263.net

网址:www.cfertph.com

新华书店北京发行所发行
煤炭工业出版社印刷厂印刷

850 × 1168 毫米 32 开本

8 印张 207 千字

2002 年 7 月第 1 版

2002 年 7 月第 1 次印刷

印数:5000 册

ISBN 7-80004-980-9

G · 83

定价:15.00 元

全国外经贸院校 21 世纪高职高专统编教材

编 委 会

主 任 王 红 王乃彦 吕红军 姚大伟

副 主 任 罗凤翔 张建华 刘宝泽 范冬云

秘 书 长 王伟利

副 秘 书 长 谢伟芳 杨 琦

委 员 (以姓氏笔画为序)

刘德标 庄菊明 庄瑞金 朱建华 严卫京

宋东今 李宗元 李留山 李学新 肖玲凤

张亚珍 狄文霞 陈福田 郑吉昌 林 峰

郭清山 钱建初 袁永友 黄菊英

出版说明

中国加入世界贸易组织后，必将以更快的步伐融入全球化的浪潮中。中国将在众多的领域特别是在经济和贸易领域全面与国际接轨。为了适应这一新的形势，为我国对外经济贸易事业培养更多既懂得新的国际经济贸易法律和规则，又了解国际贸易运作的具体程序和惯用做法的实用型高职高专人才，在外经贸部有关司局及教育部有关司局的直接指导和帮助下，我们组织了全国主要的外经贸高职高专院校编写了这套教材。

这套教材暂定为 38 本，涉及外经贸的各个主要学科，是外经贸高职高专教育的主干教材。这套教材的编著者大多数是从事外经贸职业教育多年的老师，他们有着丰富的教学经验，同时我们还邀请了一些外经贸教育方面的权威专家和教授对本套教材进行了审定。另外，我们还请了一些外经贸公司和金融系统的专家加入了这套教材的编写，使得这套教材的可操作性更强。我们将结合各有关院校的实际使用情况不断修订、增补和完善这套教材。由于时间紧，任务急，书中难免出现疏漏和不足，恳请广大读者及时提出宝贵意见，以便充实和完善。

全国外经贸院校 21 世纪高职高专统编教材编委会

2002 年 6 月

前 言

现代社会中,我们每天都会面对大量的数据,看电视,看报纸,数据无处不在。要使这些数据变为对你有用的信息,就需要对这些数据作一些处理和分析,使它能帮助你的决策。假定你参与股票市场的投资,你就会面对各种各样的信息,比如,上市公司的经营信息,股票价格指数的信息,股评信息。如果你面对大量的信息束手无策,就不知道该怎样选择股票,如果你对这些信息处理或使用不当,会对你的投资造成损失。这些信息就是我们所说的统计数据。怎样处理和分析数据,这正是统计的用武之地。统计就是一套处理和分析数据的方法和技术。

本书是为高职高专的学生而编写的一本统计入门读物,目的是让他们掌握一些处理数据的基本统计方法和技术。对于一个没有接触过统计的人来说,可能会对统计产生某种误解,比如,一提到统计,就会马上想到统计工作,这种理解是不全面的,更准确地说是不正确的。本书所面对的读者或许从未接触过统计,我们的目的是尽可能让他们对统计有一个正确的理解,在此基础上,能利用所学的统计方法作一些简单的统计处理和分析。

统计作为处理和分析数据的方法和技术,大体上包括数据的收集、整理、显示、分析和解释等内容。本书的内容基本上就是按照这一过程来组织的。全书共包括八章内容,第一章介绍统计的一些基本概念和思想,目的是让我们对统计和统计数据有一个基本的了解。第二章介绍统计数据的收集方法,使读者了解通过什么方法去获得所需的统计数据。第三章介绍数据的整理和显示方法,数据整理是对数据的初步加工,以便使它能满足分析的需要;数据的显示是一种常用的统计技术,通过显示来观察数据的初步

特征和规律。第四章介绍数据特征的统计描述方法,通过对数据特征的概括使我们对所研究的问题有一个初步的了解。第五章介绍抽样与参数估计,抽样本身是获得统计数据的重要方法,但抽样的目的更在于通过样本来推断我们所关心的总体特征。第六章介绍相关与回归分析方法,相关分析是对变量之间的关系描述和推断,回归分析是研究变量之间数量伴随关系的常用统计方法。第七章介绍时间序列的描述性分析方法,时间序列是社会经济中一种常见的数据类型,对它的描述性分析是实际统计工作中常用的方法。第八章介绍统计指数,指数是一种用于经济分析的特殊方法,如何编制各种价格指数以反映事物的综合变动是本章研究的主要内容。

现代统计分析中的计算问题全部依赖于计算机,目前已有多种统计软件用于这一目的。为大多数人所熟悉的 Excel 也具有部分的统计功能。限于篇幅,本书对这些软件未作介绍。但我们仍然建议读者最起码能使用 Excel 作一些简单的统计分析。

我们力图将教材内容写得通俗易懂,但不一定能完全达到这一目的。对高职高专教材的写作尚需积累经验。如果能从读者或授课教师中得到一些反馈信息,对进一步完善教材内容将有所帮助。

编 者
2002 年 3 月

目 录

第一章 统计与统计数据	(1)
第一节 统计与统计学	(1)
一、什么是统计?	(1)
二、什么是统计学?	(2)
三、统计规律	(4)
四、统计学的应用领域	(6)
第二节 统计数据与统计方法	(7)
一、统计数据及其类型	(7)
二、数据的类型和分析方法	(10)
第三节 统计中的基本概念	(11)
一、总体和样本	(11)
二、参数和统计量	(13)
三、变量	(14)
本章小结	(16)
思考与练习	(17)
第二章 统计数据的收集	(18)
第一节 统计数据的来源	(18)
一、统计数据的间接来源	(19)
二、统计数据的直接来源	(19)
第二节 调查方案设计	(27)
一、确定调查目的	(27)
二、确定调查对象和调查单位	(27)

三、设计调查项目和调查表	(28)
四、方案设计中的其他内容	(29)
第三节 调查问卷设计	(30)
一、问卷的基本结构	(30)
二、提问项目的设计	(33)
三、回答项目的设计	(36)
四、问题顺序的设计	(41)
第四节 统计数据的质量	(42)
一、统计数据的误差	(42)
二、统计数据的质量要求	(42)
本章小结	(43)
思考与练习	(44)
第三章 数据的整理与显示	(46)
第一节 数据的预处理	(46)
一、数据的审核	(46)
二、数据的筛选	(47)
三、数据的排序	(51)
第二节 分类和顺序数据的整理与显示	(52)
一、分类数据的整理与显示	(52)
二、顺序数据的整理与显示	(59)
第三节 数值型数据的整理与显示	(63)
一、数据的分组	(63)
二、数值型数据的图示	(69)
第四节 统计表	(74)
一、统计表的构成	(75)
二、统计表的设计	(76)
本章小结	(77)
思考与练习	(78)

第四章 数据分布特征的描述	(83)
第一节 集中趋势的测度	(83)
一、众数	(83)
二、中位数和分位数	(84)
三、均值	(87)
四、众数、中位数和均值的比较	(90)
第二节 离散程度的测度	(92)
一、异众比率	(93)
二、四分位差	(93)
三、方差及标准差	(94)
四、离散系数 (Coefficient of Variation)	(99)
本章小结	(102)
思考与练习	(103)
第五章 抽样与参数估计	(108)
第一节 抽样与抽样分布	(108)
一、什么是抽样推断	(108)
二、概率抽样方法	(109)
三、抽样分布	(112)
第二节 参数估计的基本方法	(119)
一、估计量与估计值	(119)
二、点估计与区间估计	(119)
三、评价估计量的标准	(120)
第三节 总体均值的区间估计	(123)
一、区间估计的基本原理	(123)
二、正态总体且方差已知,或非正态总体、方差 未知、大样本	(123)
三、正态总体、方差未知、小样本	(126)

第四节	总体比例的区间估计	(128)
一、	大样本重复抽样时的估计方法	(128)
二、	大样本不重复抽样时的估计方法	(129)
第五节	样本容量的确定	(130)
一、	估计总体均值时样本容量的确定	(131)
二、	估计总体比例时样本容量的确定	(132)
本章小结	(133)
思考与练习	(135)
第六章	相关与回归分析	(139)
第一节	简单线性相关	(139)
一、	相关关系及其表现形态	(139)
二、	相关关系的描述与测度	(142)
第二节	一元线性回归	(147)
一、	回归模型与回归方程	(147)
二、	最小二乘估计	(149)
三、	回归直线的拟合程度	(151)
四、	利用回归方程进行估计和预测	(156)
本章小结	(160)
思考与练习	(161)
第七章	时间序列	(165)
第一节	时间序列及其分类	(165)
一、	时间序列及其构成	(165)
二、	时间序列的分类	(166)
第二节	时间序列的分析指标	(167)
一、	发展水平与平均发展水平	(168)
二、	增长量与平均增长量	(171)
三、	发展速度与增长速度	(173)

四、平均发展速度与平均增长速度	(175)
五、应用速度指标时应当注意的问题	(176)
第三节 时间序列的构成分析	(177)
一、时间序列的构成要素与模型	(177)
二、长期趋势分析	(179)
三、季节变动分析	(189)
本章小结	(194)
思考与练习	(195)
第八章 统计指数	(199)
第一节 统计指数概述	(199)
一、指数的概念	(199)
二、指数的分类	(201)
第二节 加权综合指数	(202)
一、同度量因素	(202)
二、加权综合指数的编制	(204)
三、加权综合指数的应用——股票价格指数	(207)
第三节 加权平均指数	(208)
一、加权平均指数的编制	(209)
二、加权平均指数的应用	(211)
第四节 指数体系与因素分析	(215)
一、什么是指数体系?	(216)
二、指数体系的应用	(217)
本章小结	(221)
思考与练习	(222)
附录一 单号练习题答案	(226)
附录二 常用统计表	(234)
表1 标准正态分布表	(234)
表2 正态分布分位数表	(237)

表 3 t 分布表	(240)
参考书目	(242)

第一章 统计与统计数据

内容提要:本章主要介绍统计这门课程中的一些问题,目的是使读者对统计中的一些基本概念有一个正确的理解和认识。具体内容包括:(一)统计与统计学,介绍统计与统计学的含义、统计分析和研究的基本过程以及统计的应用领域等。(二)统计数据与统计方法。介绍统计数据及其类型以及统计数据与统计方法之间的关系。(三)统计中的基本概念。介绍统计中常用的几个基本概念,包括总体和样本、参数和统计量以及变量等。

第一节 统计与统计学

一、什么是统计?

在日常生活中,我们会经常接触到“统计”这一术语。很多人可能会将统计一词与统计工作联系起来,一提到统计首先想到的是统计工作。这种理解是不全面的。统计作为一种社会实践活动已有悠久的历史。事实上,“统计”一词与“国家”一词都是来自同一词源。可以说,自从有了国家就有了统计实践活动。最初,统计只是一种计数活动,为统治者管理国家的需要而搜集资料,通过统计计数以弄清国家的人力、物力和财力,作为国家管理的依据。然而在今天,“统计”一词已被人们赋予多种含义,因此很难给出一个简单的定义。在不同场合,统计一词可以具有不同的含义。通常,统计一词包含以下三种含义:

一是统计工作,它是指统计数据的搜集活动。我们的各级政府机构基本上都有统计部门,如统计局,它们的职能主要就是从事

统计数据的收集。大多数企业也都有专门从事统计工作的人员，负责企业生产和销售数据的记录、积累以及向上级部门报送数据的任务。如果你要问一个从事统计工作的人，他所提到的统计一词也许就是指统计工作。

二是统计数据，它是指统计工作的结果。我们经常会看到专门出版统计数据的出版物，如《统计年鉴》，在报刊、杂志、网络及其他媒体上都会见到大量的统计数据。这些数据就是统计工作成果的体现。当你看到或听到“据统计……”这样的说法时，这里的统计一词就是指统计数据。

三是统计学，它是指分析统计数据的方法和技术。一个从事统计研究或统计教学的人，他心目中的统计一词多数是指“统计科学”。他们在日常的表达中，习惯将统计学简略为统计。

正确理解“统计”概念十分必要。一提到“统计”就想到统计工作的思维习惯是狭隘的，应予以纠正。

二、什么是统计学？

统计学是随着人类社会的发展和社会管理的需要而发展起来的。随着社会管理的日趋复杂，仅仅用数字计量客观现象已不能满足社会的需要，人们开始试图对客观现象进行定量分析，与此相适应，研究统计计量和分析方法的统计学开始诞生。“政治算术学派”的创始人威廉·配第和约翰·格朗特，首先在其著作中使用统计数字和图表等方法来分析研究社会、经济和人口现象，这不仅为人们进一步认识社会提供了一种新的方法和途径，也为统计学的发展奠定了基础。

目前，随着统计方法在各个领域的应用，统计学已发展成为具有多个分支学科的大家族。统计学家们给统计学下的定义繁多。比较有代表性的是不列颠百科全书的定义：“统计学是收集、分析、表述和解释数据的科学。”这一定义揭示了统计学是一套处理数据的方法和技术。

统计学的定义告诉我们,统计离不开数据。统计研究的过程首先要有数据,在拿到数据后,为满足分析的需要,还要对数据进行一定的整理,而后再对数据进行分析 and 解释。因此可将统计研究的过程描述为:

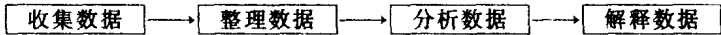


图 1—1 统计研究的过程

数据收集是取得统计数据的过程,它是进行统计分析的基础。离开了统计数据,统计方法就失去了用武之地。如何取得较为可靠的统计数据是统计学研究的内容之一。数据的收集方法可归为两大类:一是观察方法,二是实验方法。观察方法是通过调查或观测而收集数据;试验方法是在试验中控制试验对象而收集数据。

数据整理是对统计数据的加工处理过程,目的是使统计数据系统化、条理化,符合统计分析的需要。数据整理是介于数据收集与数据分析之间的一个必要环节。数据整理的内容包括数据的筛选:纠正数据中的错误,找出符合分析需要的数据;数据分组:将数据按需要进行分门别类;数据的表述:将数据用图表等形式展示出来,以便找出数据的初步特征,或者是方便别人看懂数据所要表达的问题。

数据分析是统计学的核心内容,它是通过统计方法探索数据内在规律的过程,这也是统计研究的目的所在。数据分析所用的方法可分为描述统计方法和推断统计方法。

数据解释是对分析的结果进行说明,说明结果为什么是这个样子?结果所隐含的事物的特征是什么?从数据中得出了哪些规律性的结论?等等。

从上面的分析不难看出,统计学是一门研究数据的科学,统计学与统计数据有着密不可分的关系。在英文中,“statistics”一词有两个含义:当它以单数名词出现时,表示作为一门科学的“统计学”;当它以复数名词出现时,表示“统计数据”或“统计资料”。从