

全国外经贸院校

21^{世纪}

高职高专统编教材

统计学 原理

TONGJIXUE YUANLI

(2009年版)

刘春英
贾俊平 编著



中国商务出版社

CHINA COMMERCE AND TRADE PRESS

全国外经贸院校

21世纪

高职高专统编教材

21世纪全国外经贸院校 高职高专主干教材

公共课

政治经济学 (修订本)
政治经济学学习题集
高等数学 (一) 微积分
高等数学 (二) 线性代数
和概率论与数理统计
计算机基础
大学语文
职业道德与就业指导教程

商务英语专业

国际商务英语写作 (修订本)
外贸英语口语 (修订本)
外贸英语函电 (修订本)

涉外会计专业

会计学原理
财务管理与实务
成本会计
电算化会计与实务
外汇银行会计与实务
统计学原理 (2009年版)
财务会计
国际会计准则与惯例
应用统计

国际贸易专业

国际贸易
国际货物贸易实务 (2008年版)
国际商法 (修订本)
国际贸易单证实务 (2007年版)
国际货运代理实务 (2007年版)
国际贸易运输实务 (2007年版)
电子商务在国际贸易中的应用
国际服务贸易

营销学
营销实务教程

报关与国际货运专业

报关实务 (2006修订本)
《报关实务》练习题答案及报关实务习题集
中国关税实务 (2008年版)
商品归类基础 (2007年修订本)
商品归类基础答案及习题集 (2007年修订本)
海关行政法概论 (修订本)
海关专业英语 (修订本)
进出口商品报检实务 (修订本)

金融专业

货币金融学
国际结算 (2008年版)
保险学
证券投资与管理
国际货物运输保险 (2009年版)
国际金融
国际金融实务 (修订本)

上架建议: 教材类

ISBN 978-7-80181-988-8



9 787801 819888 >

定价: 17.00 元

全国外经贸院校 21 世纪高职高专统编教材

统计学原理

(2009 年版)

刘春英 贾俊平 编著

中国商务出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理:2009年版/刘春英,贾俊平编著. —北京:
中国商务出版社,2008.12
全国外经贸院校21世纪高职高专统编教材
ISBN 978-7-80181-988-8

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(2008)第191540号

全国外经贸院校21世纪高职高专统编教材
统计学原理(2009年版)
刘春英 贾俊平 编著
中国商务出版社出版
(北京市东城区安定门外大街东后巷28号)
邮政编码:100710
电话:010-64269744(编辑室)
010-64286917(发行部)
010-64295501
010-64263201(零售、邮购)
网址:www.cctpress.com
E-mail:cctp@cctpress.com

北京中商图出版物发行有限
责任公司发行
北京开和文化传播中心排版
北京华正印刷有限公司印刷
850毫米×1168毫米 32开本
8.375印张 214千字
2008年12月 第1版
2008年12月 第1次印刷
ISBN 978-7-80181-988-8
定价:17.00元

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)64242964

全国外经贸院校 21 世纪高职高考统编教材

编 委 会

主 任	王乃彦	吕红军	姚大伟		
副 主 任	陆耀新	庞业明	李莲英	黄克安	屈孝初
	王世龙	邱岳宜	舒维霖	张 卿	罗凤翔
	郑吉昌	冯 毅	杨志椿		
秘 书 长	王伟利	刘长声			
副 秘 书 长	谢伟芳	杨 琦			
委 员	(以姓氏笔画为序)				
	王 红	刘德标	刘 潇	庄瑞金	冯法池
	孙春华	严卫京	宋东今	李留山	李学新
	吴 扬	肖玲凤	狄文霞	林 峰	邹建华
	杨 琦	陈福田	陈祥国	袁永友	钱建初
	郭清山	廖健斌			

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,在商务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 48 本,涉及外经贸的各个学科,是外经贸院校高职高专教育的主干核心教材。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,我们还请了部分外经贸公司和金融系统的专家加入了这套教材的编写,使得这套教材的实用性、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。书中难免疏漏和不足,恳请读者指正,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
2005 年 8 月

第二版前言

本书作为全国外经贸院校 21 世纪高职高专统编教材,一经问世,受到众多院校师生及读者的认可与选用。为了更好地满足读者需要,我们对原书进行了修订,以新版教材的面目呈现给大家。

新版教材保留了原版教材的叙述内容,新增了教学大纲、模拟试题、教学课件 PPT,以及各章的内容提要、学习目标等,更新了举例中的实际数据,使读者更加易学易练,增强了教材的可读性。

本书的最大特色是采用深入浅出、循序渐进的方法阐述数据处理的基本方法与技能,旨在使读者能够清晰系统地掌握统计学的基础知识。

本书在修订过程中一直得到中国商务出版社种清苑先生的大力支持,并得到了周玲同学和蒋高乐同学的积极相助,在此向他们表示衷心感谢。

书中难免错误或不妥之处,敬请读者不吝赐教。

编者

2008 年 11 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 统计数据及其类型	(8)
一、统计数据及其类型	(8)
二、数据的类型和分析方法	(10)
第三节 统计中的基本概念	(12)
一、总体和样本	(12)
二、参数和统计量	(13)
三、变量	(15)
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	(62)
一、数据的分组	(63)
二、数值型数据的图示	(68)
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	(84)
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	(120)
三、评价估计量的标准	(121)
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	(124)
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	(129)
一、大样本重复抽样时的估计方法	(129)

二、大样本不重复抽样时的估计方法	(130)
第五节 样本容量的确定	(131)
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	(134)
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	(168)
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	(208)
第三节 加权平均指数	(209)
一、加权平均指数的编制	(209)
二、加权平均指数的应用	(212)
第四节 指数体系与因素分析	(216)
一、什么是指数体系?	(216)
二、指数体系的应用	(218)
本章小结	(222)
思考与练习	(224)
附录一	(228)
附录二	(236)
附录三	(245)
附录四	(251)
参考书目	(253)

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。

教学目标 通过本章学习,应当掌握统计一词的含义,了解统计学的应用领域,掌握统计学中常用的基本概念,明确统计的研究过程与研究方法。

第一节 统计与统计学

一、什么是统计?

在日常生活中,我们经常会接触到“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。我们经常能看到专门出版统计数据的出版物,如《统计年鉴》,在报纸、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”。从中可以看出,统计学与统计数据之间有着密不可分的关系。统计学是由一套收集和处理统计数据的方法所组成,这些方法来源于对统计数据的研究,目的也在于对统计数据的研究。离开了统计数据,统计方法就失去了用武之地,统计学也失去了它存在的意义。而统计数据不用统计方法去分析也仅仅是一堆数据而已,也不能得出任何有益的结论。

三、统计规律

统计学提供了探索数据内在规律的一套方法。那么,什么是统计数据的内在数量规律性?为什么统计方法能通过对数据的分析找出其内在的数量规律性?我们用下面的几个例子来说明。

就单独的一个家庭来观察,每个家庭的新生婴儿的性别可能是男性,也可能是女性。如果不对生育人口进行任何限制,有的家庭的几个孩子可能都是男孩,而有的家庭的几个孩子可能都是女孩。从表面上看,新生婴儿的性别比例似乎没有什么规律可循。但如果对大量的家庭新生儿进行观察,就会发现新生儿中男孩略多于女孩,大致为每出生100个女孩,相应的就有107个男孩出生。这个性别比例107:100就是新生儿性别比的数量规律,因为古今中外这一比例都大致相同,这是由人类自然发展的内在规律所决定的。人类社会要发展,就要保持男女人数上的大致相同。尽管从新生儿来看,男性婴儿略多于女性,似乎并不平衡,但由于男性婴儿的死亡率高于女性,到了中年时,男女人数就大体相同了。进入中老年后,男性的死亡率仍然高于女性,导致男性的平均预期寿命比女性短,老年男性反而少于女性。生

育人口在性别上保持大体平衡,保证了人类社会的进化和发展。对人口性别比例的研究是统计学的起源之一,也是统计方法所探索的数量规律性之一。

我们都知道投掷硬币和掷骰子的游戏,随机地投掷一次硬币或骰子出现正面、反面或某个点数是不确定的,完全是偶然的。但我们进行多次的重复投掷,就会发现投一枚均匀硬币出现正面和反面的次数大体相同,即比值接近于 $1/2$ 。投掷的次数越多,就越接近于 $1/2$ 这一稳定的数值。同样,在掷骰子时,出现 $1\sim 6$ 点的比例也逐渐接近于 $1/6$ 。这里的 $1/2$ 和 $1/6$ 就是掷硬币和掷骰子出现某一特定结果的概率,也就是投掷硬币或骰子时所呈现的数量规律性。

在进行农作物试验时,如果其他试验条件相同,我们会发现某种粮食作物的产量会随着某种肥料施肥量的增加而增加。当最初增加施肥量时,产量增加较快,以后增加同样的施肥量,粮食产量的增加逐渐减少。当施肥量增加到一定数值时,产量不再增加。这时如果再增加施肥量,产量反而会减少。粮食产量与施肥量之间的这种数量关系,就是我们所要探索的数量规律性。如果我们能从大量的试验数据中,用统计方法找出产量与施肥量之间的数量关系,就可以确定出最佳的施肥量,以求得最大的效益。

上述例子说明,通过多次观察或试验得到大量的统计数据,利用统计方法是可以探索出其内在的数量规律性的。因为客观事物本身是必然性与偶然性的对立统一,必然性反映了事物的本质特征和规律,偶然性反映了事物表现形式上的差异。如果客观事物只有必然性一个方面的特征,它的表现形式就会比较简单,我们可以很容易地把握它的规律性。正是由于偶然性的存在,才使事物的表现形式与必然的规律性之间产生偏移,从而形成了表面形式上的千差万别,使得必然性的数量规律性被掩盖在表面的差异之中了。统计数据作为客观事物的一种数量表现,是事物必然性与偶然性共同作用的结果。偶然性使得对同一事物的多次