

全国高等职业教育规划教材·经济管理基础课

统计学基础

(第3版)

- 阮红伟 主编
- 康燕燕 副主编



NLIC2970819607



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

全国高等职业教育规划教材·经济管理基础课

统计学基础

(第3版)

阮红伟 主 编
康燕燕 副主编



NLIC2970819607

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书是统计入门读物,共有9章,包括总论、统计调查、统计整理、总量指标和相对指标、平均指标和标志变异指标、抽样推断、时间数列、统计指数及相关分析与回归分析。

本书结构模块包括学习要点、正文、统计术语、重点知识梳理、习题与实践训练、统计学应用案例。本书以统计工作流程为主线,始终贯彻理论联系实际的原则,注重实践性教学,理论适中,案例丰富,操作性强,具有鲜明的时代性和较强的实用性。

本书既可作为高等职业院校经济类、管理类各专业的教学用书,也可供社会培训班使用或作为自学用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

统计学基础 / 阮红伟主编. —3版. —北京:电子工业出版社,2012.7

全国高等职业教育规划教材·经济管理基础课

ISBN 978-7-121-17125-3

I. ①统… II. ①阮… III. ①统计学—高等职业教育—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第102645号

策划编辑:贾瑞敏

责任编辑:贾瑞敏

印 刷:

装 订: 北京京师印务有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 20.5 字数: 537.92千字

印 次: 2012年7月第1次印刷

印 数: 4 000册 定价: 33.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

全国高等职业教育

“市场营销专业”与“经济管理基础课”规划教材

编 审 委 员 会

主 任 胡德华

副主任 张智清 钟立群 于翠华 阮红伟

委 员 陈文汉 代海涛 冯丽华 符莎莉 刘国柱

尚徐光 宋冀东 王培才 薛辛光 叶 萍

臧良运 张启杰 张庆江

出版说明

为了适应我国职业教育改革的要求,满足高等职业院校对新型财经类教材的需要,电子工业出版社从2004年开始出版财经类高等职业教育规划教材,目前已出版和正在出版“经济管理基础课”、“市场营销专业”、“财务会计专业”、“电子商务专业”、“连锁经营管理专业”和“国际贸易专业”,以及反映教学改革成果和经验的“教学改革示范系列”、“工作过程导向系列”和“任务驱动与项目导向系列”等教材。

由于教材主编多是全国性或地区性专业学会的专家、学者,国家级和省市级科研或教研项目的负责人和参与者,活跃在教学一线的“双师型”教师和企业精英,且教材全部配备了相应的教学资源;所以教材一经推出,就受到了相关院校师生的欢迎,众多教材荣获“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”、省市级优秀教材或科研成果等奖项,不少教材成为市场畅销书。

为了贯彻和落实教育部16号文件精神,反映近年来我国高等职业教育改革的成果和经验,新近修订和策划出版的财经类教材力求体现教育部16号文件精神,体现教材对学生就业能力的培养,提高学生的实践能力、创造能力、就业能力和创业能力。

财经类系列教材具有以下主要特点。

(1) 教材内容和体系力图体现“工学结合”精神,突出教学过程的实践性、开放性和职业性,强化对高职学生职业能力的培养。

(2) 教材内容兼顾学历课程与职业资格应试要求,多种教材融“教、学、做”为一体,以“工学交替”、“任务驱动”、“项目导向”等形式,按岗位工作流程和需要进行编写,以便学生在毕业时顺利取得学历证书和职业资格证书。

(3) 教材内容适当引用实际案例,通过案例教学和实训操作,缩短学生校内学习与实际工作的距离,提升高职学生的岗位竞争能力,以期实现“教学与实践零距离,毕业与上岗零过渡”。

(4) 教材配有丰富的教学资源,为教学提供全方位、立体化的解决方案。教学资源除包括教学所必需的课程教学建议、电子教案和习题参考答案外,许多教材还增加了成套的模拟试卷及其答案和课程教学网站。利用教学资源,可为课程教学安排提出指导性意见,减轻教师的备课负担,解决教师在组织教学资料方面遇到的困难;同时,精美、形象的电子教案也有利于学生更好地理解教材内容,提高学习兴趣。

我们相信,财经类教材的出版,对于高等职业教育的改革与发展以及高等职业专业人才的培养将起到积极的推动作用。我们希望,通过精心打造的优秀教学产品,让科学的教学理念、实用的专业知识在广大受众中得以传播。

电子工业出版社 职业教育分社

2012年6月

教学资源网名称: 华信教育资源网

教学资源网地址: <http://www.hxedu.com.cn>

客户服务热线: 010-88254481; 传真: 010-88254483; 电子邮件: hxedu@phei.com.cn

前 言

《统计学基础(第3版)》是在总结了编者多年的统计教学实践经验基础上写成的。本教材自2005年8月第1版、2008年9月第2版以来先后印刷多次,获得广大学生和读者的接受和肯定。本次修订之前,我们通过问卷调查及座谈方式,对部分教师和读者进行了调查,在广泛吸取读者意见的基础上,对第2版中的部分内容及不当之处进行了修改。

这次修订,我们保留了本教材的叙述风格和较强可读性等特点,重要的改进之处如下:在第2章~第9章中,每章加入Excel统计软件在本章应用的介绍,将繁杂的计算简单化;将每章课后的“本章小结”,变更为“重点知识梳理”,用内容结构图的形式表示;将每章课后的“本章案例”,除第6、9章修改外,其余全部更新为2011年或2012年的实际资料;为了强调统计学在不同行业实践中的应用,每章节中所用实例精心挑选,修改不少;每章课后的“习题与实践训练”都以实际经济生活数据和近来的统计信息资料为基础,并且在本书末尾增加了“习题与实践训练参考答案”,便于读者自我检测。因此,修订后的教材具有新颖性、实用性、系统性和通俗性等特点。

本书由阮红伟担任主编,康燕燕担任副主编,李莉莉教授担任主审。各章的编者为:第1章、第2章、第5章、第7章和第8章由青岛大学阮红伟编写,第3章和第10章由广州科技贸易职业学院康燕燕编写,第4章和第9章由青岛大学王希兴编写,第6章由青岛大学崔柏编写。全书结构体系及统编定稿由主编完成。

本书在编写过程中,参考和借鉴了大量的国内外同类著作、文献及报刊资料,值此出版之际,特向这些作者表示诚挚的感谢!同时,为本次修订提出宝贵意见的教师和读者以及电子工业出版社的相关工作人员对本书的出版给予了大力的支持,在此一并深表谢意!

由于水平有限,书中难免有错误和疏漏之处,恳请读者给予批评和指正,以便进一步改进和完善。

阮红伟

Ruanhw66@yahoo.com.cn

2012.6

目 录

第1章 总论	(1)
1.1 统计学的研究对象	(2)
1.1.1 统计的含义	(2)
1.1.2 统计研究对象的特点	(2)
1.1.3 统计的分类	(3)
1.2 统计工作过程与研究方法	(4)
1.2.1 统计工作过程	(4)
1.2.2 统计研究方法	(6)
1.3 统计学的基本概念	(7)
1.3.1 统计总体与样本	(7)
1.3.2 标志与指标	(8)
1.4 数据的计量尺度	(10)
1.4.1 定类尺度	(10)
1.4.2 定序尺度	(11)
1.4.3 定距尺度	(11)
1.4.4 定比尺度	(11)
1.4.5 四种计量尺度的比较	(12)
统计术语	(12)
重点知识梳理	(13)
习题与实践训练	(13)
本章案例	(18)
第2章 统计调查	(19)
2.1 统计调查的意义和种类	(19)
2.1.1 统计调查的意义和特点	(19)
2.1.2 统计调查的作用和要求	(20)
2.1.3 统计调查的种类	(21)
2.2 统计调查方案	(22)
2.3 统计调查方式	(25)
2.3.1 普查	(25)
2.3.2 抽样调查	(27)
2.3.3 统计报表	(28)
2.3.4 重点调查	(29)
2.3.5 典型调查	(29)
2.4 统计调查的方法和技巧	(30)
2.4.1 传统调查方法	(30)
2.4.2 网上调查	(32)
2.4.3 统计调查技巧	(33)

2.5 Excel 在数据搜集中的应用	(34)
统计术语	(36)
重点知识梳理	(37)
习题与实践训练	(37)
本章案例	(41)
第3章 统计整理	(44)
3.1 统计整理的意义和内容	(44)
3.1.1 统计整理的意义	(44)
3.1.2 统计整理的内容	(45)
3.2 统计分组	(46)
3.2.1 统计分组的概念和作用	(46)
3.2.2 统计分组的种类	(48)
3.2.3 分组标志选择及界限的确定	(50)
3.2.4 统计分组的方法	(51)
3.3 分配数列	(52)
3.3.1 分配数列的意义和种类	(52)
3.3.2 变量数列的编制	(54)
3.4 统计图表	(60)
3.4.1 统计表	(60)
3.4.2 统计图	(64)
3.5 Excel 在数据整理中的应用	(67)
3.5.1 利用 Excel 进行统计分组	(67)
3.5.2 利用 Excel 绘制统计图	(72)
统计术语	(75)
重点知识梳理	(75)
习题与实践训练	(76)
本章案例	(81)
第4章 总量指标和相对指标	(88)
4.1 总量指标	(88)
4.1.1 总量指标的意义与种类	(88)
4.1.2 总量指标的计量单位	(89)
4.1.3 总量指标的计算和应用	(90)
4.2 相对指标	(92)
4.2.1 相对指标的意义与种类	(92)
4.2.2 相对指标的计算	(93)
4.2.3 相对指标的应用	(100)
4.3 Excel 在总量指标和相对指标中的应用	(102)
4.3.1 Excel 在总量指标中的应用	(102)
4.3.2 Excel 在相对指标中的应用	(102)
统计术语	(103)
重点知识梳理	(103)

习题与实践训练	(103)
本章案例	(109)
第5章 平均指标和标志变异指标	(113)
5.1 平均指标的意义和种类	(113)
5.1.1 平均指标的意义和作用	(113)
5.1.2 平均指标的种类	(114)
5.2 数值平均数	(115)
5.2.1 算术平均数	(115)
5.2.2 调和平均数	(118)
5.2.3 几何平均数	(120)
5.3 位置平均数	(121)
5.3.1 众数	(121)
5.3.2 中位数和四分位数	(123)
5.3.3 应用平均指标要注意的问题	(127)
5.4 标志变异指标	(128)
5.4.1 标志变异指标的意义和作用	(128)
5.4.2 标志变异指标的计算及应用	(129)
5.5 Excel 在平均指标和标志变异指标中的应用	(135)
5.5.1 Excel 在平均指标中的应用	(135)
5.5.2 Excel 在标志变异指标中的应用	(137)
5.5.3 Excel 描述统计工具应用	(140)
统计术语	(141)
重点知识梳理	(142)
习题与实践训练	(143)
本章案例	(149)
第6章 抽样推断	(151)
6.1 抽样推断的基本概念	(151)
6.1.1 总体和样本	(152)
6.1.2 参数和统计量	(152)
6.1.3 样本容量和样本个数	(155)
6.1.4 重复抽样和不重复抽样	(155)
6.2 抽样误差	(156)
6.2.1 抽样误差的概念	(156)
6.2.2 抽样平均误差	(157)
6.2.3 抽样极限误差	(160)
6.3 抽样推断的方法	(161)
6.3.1 参数估计	(161)
6.3.2 样本容量的确定	(164)
6.3.3 抽样的组织形式	(165)
6.4 参数假设检验	(172)
6.4.1 假设检验的基本概念	(172)

6.4.2	假设检验的步骤	(173)
6.4.3	假设检验中的两类错误	(174)
6.4.4	总体均值和总体成数检验	(175)
6.5	Excel 在抽样推断中的应用	(177)
6.5.1	利用 Excel 进行区间估计	(177)
6.5.2	利用 Excel 进行假设检验	(178)
	统计术语	(178)
	重点知识梳理	(179)
	习题与实践训练	(179)
	本章案例	(184)
第 7 章	时间数列	(186)
7.1	时间数列的概念与种类	(186)
7.1.1	时间数列的概念	(186)
7.1.2	时间数列的种类	(187)
7.1.3	时间数列的编制原则	(188)
7.2	时间数列的水平指标	(189)
7.2.1	发展水平	(190)
7.2.2	平均发展水平	(190)
7.2.3	增长量	(197)
7.2.4	平均增长量	(198)
7.3	时间数列的速度指标	(198)
7.3.1	发展速度	(198)
7.3.2	增长速度	(199)
7.3.3	平均发展速度	(200)
7.3.4	平均增长速度	(203)
7.4	时间数列趋势分析预测	(203)
7.4.1	长期趋势分析预测	(205)
7.4.2	季节变动分析预测	(211)
7.5	利用 Excel 进行时间数列分析	(214)
7.5.1	利用 Excel 进行水平分析与速度分析	(214)
7.5.2	利用 Excel 进行长期趋势分析	(216)
7.5.3	利用 Excel 进行季节变动分析	(218)
	统计术语	(221)
	重点知识梳理	(222)
	习题与实践训练	(222)
	本章案例	(229)
第 8 章	统计指数	(234)
8.1	统计指数的概念和种类	(234)
8.1.1	统计指数的概念	(234)
8.1.2	统计指数的种类	(235)
8.2	综合指数	(237)

8.2.1 数量指标综合指数	(238)
8.2.2 质量指标综合指数	(241)
8.3 平均指数	(243)
8.3.1 加权算术平均指数	(243)
8.3.2 加权调和平均指数	(245)
8.4 指数体系及因素分析	(245)
8.4.1 指数体系的含义与作用	(246)
8.4.2 因素分析应用举例	(247)
8.5 常用价格指数简介	(256)
8.5.1 消费者价格指数	(256)
8.5.2 股票价格指数	(258)
8.6 Excel 在统计指数分析中的应用	(261)
8.6.1 利用 Excel 进行指数计算	(261)
8.6.2 利用 Excel 进行因素分析	(262)
统计术语	(263)
重点知识梳理	(264)
习题与实践训练	(264)
本章案例	(269)
第9章 相关分析与回归分析	(272)
9.1 相关分析	(272)
9.1.1 相关关系的概念	(272)
9.1.2 相关关系的种类	(273)
9.1.3 相关分析的内容	(275)
9.1.4 相关图表	(276)
9.1.5 相关系数	(277)
9.2 回归分析	(279)
9.2.1 回归分析的意义	(279)
9.2.2 回归分析的特点	(279)
9.2.3 一元线性回归方程	(280)
9.2.4 估计标准误差	(282)
9.2.5 判定系数	(283)
9.3 应用相关分析和回归分析应注意的问题	(284)
9.4 Excel 在相关回归分析中的应用	(285)
9.4.1 利用 Excel 进行相关分析	(285)
9.4.2 利用 Excel 进行回归分析	(287)
统计术语	(288)
重点知识梳理	(289)
习题与实践训练	(290)
本章案例	(295)
附录A 习题与实践训练参考答案	(299)
附录B 正态分布概率表	(312)
附录C 随机数表(摘录)	(314)
附录D t-分布临界值表	(315)
参考文献	(316)

第1章 总 论



学习要点

- 统计的含义、研究对象和特点
- 统计的基本概念及各概念之间的区别与联系
- 统计研究的基本方法和一般过程

“统计”一词相信谁也不会陌生，大家都曾听说过，也都实践过。不是吗？我们都计算过平均数，特别是在学校里经常统计平均成绩。这些是不是表明我们已经有了统计的一些知识，非统计专业的学生是否有必要深入研究统计的一些理论和方法呢？回答是肯定的。因为仅仅利用目前所具有的统计知识（如平均数，我们经常计算和使用它），往往连我们身边的简单现象都难以解释清楚。例如，表 1.1 所示是学校经常汇总的资料，根据这些信息，可以评价甲乙两班的教学效果。

表 1.1 甲乙两班考试情况汇总

指 标	甲 班	乙 班
不及格人数（人）	5	10
全班总人数（人）	30	70
不及格率（%）	16.7	14.3
本学期平均分数（分）	80	70
上学期平均分数（分）	85	65

在这里，单独看不及格人数和全班总人数都不能说明问题，因为它们都是绝对数，仅侧重于反映量的多少和规模大小。若将两者相比，得到不及格率，则可以看出乙班成绩好于甲班；但根据本学期平均分数，则是乙班不如甲班；如果再考虑到上学期平均分数，又会发现乙班是进步的而甲班是退步的。看起来数字之间似乎出现了矛盾的解释，原因何在，又该如何评价两个班本学期的教学效果呢？

实际上，科学、全面地评判甲乙两班的教学效果时，我们可以这样说，对甲班：虽然甲班平均分数高于乙班，但甲班不及格率较高而且平均成绩比上学期退步，应当继续努力，争取更好成绩；对乙班：虽然乙班不及格率较低而且平均成绩比上学期进步，但从平均分数来看，成绩低于甲班，所以应当奋起直追，争取与甲班并驾齐驱。做出这种结论的依据，是统计学中关于总量指标、相对指标和平均指标的特点和性质的理论。如果没有基本的统计知识，就连身边这样的生活例子我们都难以理解透彻，并做出科学决策。统计是人们认识社会很重要的一个工具，本章将从总体上阐述统计研究的一般问题。



1.1 统计学的研究对象

1.1.1 统计的含义

统计(statistics)一词在不同的场合有三种含义:统计工作、统计资料、统计学。

统计工作(statistical operation)是指具体从事的统计设计、资料搜集与整理、分析预测以及提供各种统计资料的实践活动的总称。例如,前面讨论的计算反映两班成绩的各种指标,并且进行分析评价的工作过程就是统计工作。

统计资料(statistical data)是指在统计工作过程中所获得的以统计数据表现的信息资料。例如,反映两班成绩的各种指标就是统计资料。

统计学(statistics)是阐述正确指导统计活动科学原理和方法的学科体系。从广义上讲,统计学是包括自然科学和社会科学在内的统计科学理论的总和。本书专门阐述作为社会科学分支的统计学理论和方法,即社会经济统计学,主要论述对社会经济现象如何进行统计设计、统计调查和统计整理,以及分析统计资料的理论和方法。

统计一词的三种含义有着密切联系。统计工作与统计资料是工作过程与成果的关系,统计学与统计工作是理论与实践的关系。因此,统计一词是统计工作、统计资料、统计学的综合概括,是统计的过程与结果、理论与实践的辩证与统一。

统计作为搜集客观实际资料的社会实践活动已经有几千年的历史了。但是,“统计”用语的出现只有不到300年的时间。18世纪,德国政治学家阿亨瓦尔(G.Achenwall, 1719—1772)最早把“国势学”定名为statistika,即统计学。此后,各国相继沿用“统计”这个词,并把它译成各国文字。1903年,我国学者钮永建、林卓南等翻译出版了日本横山雅男所著的《统计讲义录》一书,统计这个词才传到我国。1907年,彭祖植编写的《统计学》是我国最早的一本统计学书籍。“统计”一词在我国从此就成了记述国家和社会状况的数量表现和数量关系的总称。

1.1.2 统计研究对象的特点

社会经济统计的研究对象是大量社会经济现象总体的数量方面,其特点可概括为如下三个方面:数量性、总体性和社会性。

1. 数量性

统计的研究对象并不是社会经济现象总体的各个方面,而是研究其数量方面,即以数据为依据具体说明社会经济现象总体的数量特征、数量关系和数量界限。例如,社会人口的数量及构成,社会财富的数量及分配,经济发展的规模和速度,人民群众物质文化水平现状及变化状况等。利用反映这些现象数量方面的各种统计数据,能说明社会经济现象发展状况、发展变化关系及预测未来,生动形象,具有较强的说服力。

统计研究对象的数量性,是统计区别于其他社会经济调查研究活动的根本特点。但是,



必须指出,统计是在质与量的辩证统一中研究社会经济现象总体的数量方面的。社会经济统计不是“纯数量”的研究,这是统计与数学的重要区别。统计反映的数量具有具体性,而数学反映的数量具有抽象性。例如,反映社会经济现象特征的统计数据,都是明确规定了具体的时间、地点条件下的数量。2007年(时间)我国(地点)的国内生产总值为246619亿元,这个数量就是2007年我国的国内生产总值数量,而不是其他国家、其他时间条件下的数量。如果抽掉具体的内容,不是在一定时间、地点和条件下进行研究,那就不能说明任何问题,也就不能称其为统计,其数字也就不是统计数字。

统计的数量性与会计学反映的数量也有区别。会计学主要研究现象的价值量,而统计学不但研究价值量,还要研究实物量和劳动量;会计核算主要描述数量表现,统计研究不但描述数量表现,还要研究数量关系和数量界限。另外,统计与其他学科也有关系,统计可以帮助其他学科探索其学科内在的数量规律性,而对这种规律性解释的深入研究则由各学科完成。

2. 总体性

统计的研究对象不是个体现象的数量方面,而是社会经济现象总体的数量方面。统计的研究结果都是描述总体特征的。但是总体是由个体所构成的,要认识社会经济现象总体,必须从个体入手进行调查研究。“研究个体”是过程 and 手段,“反映总体”是结果和目的。例如,要研究某班全体同学的某门课程的平均成绩,必须搜集每位同学的成绩,然后进行汇总计算,所得平均分(如80分)并非指某位同学的成绩,而是代表全班总体的水平。

3. 社会性

统计的研究对象是社会经济现象。它包括人类活动的各种条件,如社会条件、自然条件;包括人类各种活动的过程和结果,如生产活动、交换活动和消费活动等。因此,社会经济统计在研究社会经济现象时,不是孤立地进行的,而是要联系有关社会经济现象进行全面具体的分析,同时也要联系有关自然现象与技术因素等方面进行研究,即具有明显的社会性,这样才能说明现象变化的原因与过程,科学认识社会经济现象。

1.1.3 统计的分类

统计学的内容十分丰富,研究和应用的领域非常广泛。从统计教育的角度,统计学的分类大致有以下两种。

1. 理论统计学与应用统计学

理论统计学(theoretical statistics)主要是指统计学中关于数据的搜集、整理和分析的最基本的原理、原则和方法,一般既适用于社会经济现象数量特征的观察和分析,也适用于自然现象和科学实验数据的分析研究,它是统计学应用于各种领域的理论基础。从这个角度讲,统计学是一门通用的方法论科学。

应用统计学(applied statistics)是运用于某一特定领域的统计理论与方法。统计学是一门数据科学。由于在自然科学、社会科学的所有研究和实际工作中,都要通过数据来分析和解决问题,统计方法的应用就自然而然地扩展到几乎所有的研究领域。形成了各种应用统



计学。例如,统计方法在医药领域的应用就形成了医药统计学,统计方法在人口领域的应用就形成了人口统计学,统计方法在工业领域的应用就形成了工业统计学,统计方法在经济、贸易、管理、商务等领域的应用就形成了相应的经济统计学、贸易统计学、管理统计学、商务统计学等。应用统计学的不同分支所应用的基本原理和方法是一样的,但由于每个领域都有其特殊性,所以统计方法在不同领域的应用具有不同的特点。

2. 描述统计学与推断统计学

描述统计学(descriptive statistics)研究如何对客观现象的数量特征进行观察、搜集数据进行计量并给予概括和表述。具体说,描述统计学的主要内容包括:确定所要研究的数量特征及其计量层次;设计用来说明现象的数量特征的统计指标;搜集数据并对数据进行整理;计算统计指标并用图表表示。例如,描述某班级总人数,某次考试平均成绩;描述“十一”黄金周期间,北京故宫旅游景点总收入;描述2004—2011年,海尔集团平均投资回报率等。

推断统计学(inferential statistics)研究如何从总体中抽取部分样本,并根据样本数据去推断总体的数量特征。例如,公司在准备投入新产品时,通常需要估计相关市场上的消费者偏好。这可以通过对随机抽取的若干家庭进行市场调查实现,调查的结果可以作为总体消费者偏好的估计。当您从供应商那里收到大批装载的货物,您肯定希望确保货物的质量达到合同要求。如果进行全面的质量检验,将花费大量成本,甚至某些破坏性检查将会使产品报废,而通过随机抽取一定样本进行检测以推断出总体的质量,则可使问题得以解决。为了保证这种推断的精确度和可靠度,推断统计学需要研究样本的抽取方式方法、样本的大小、样本的分布、样本估计量的选择、对总体特征进行估计或推断的方法、误差的计算和控制等问题。

描述统计学和推断统计学,一方面反映了统计发展的前后两个阶段,另一方面也反映了统计方法研究和探索事物内在规律性的先后两个过程。为达到统计研究目的,如果所搜集到的是总体数据(普查),那么,采用描述统计方法可直接达到研究目的;如果所搜集到的数据只是所研究总体的一部分数据,即样本数据,则采用描述统计方法得出样本的数量特征后,还必须用推断统计方法根据样本整理出的信息对总体做出科学的推断。可见,描述统计学是整个统计学的基础,而推断统计学是现代统计学的核心。

1.2 统计工作过程与研究方法

1.2.1 统计工作过程

统计是认识社会的工具。统计对社会经济现象的研究过程,也就是对整个社会经济现象的认识过程。统计的认识活动与人类其他的认识活动一样,是一个由浅入深、由表及里、不断深化、永无止境的过程。随着客观事物的不断发展变化,统计认识活动需要不断进行。一般而言,一个完整的统计工作过程可以分为四个主要阶段,即统计设计、统计调查、统计整理和统计分析。



1. 统计设计

统计设计是统计工作的第一个阶段。它是根据统计研究对象的性质特点和统计研究目的,事先对统计工作的各方面和各环节所进行的通盘考虑和安排。

下面介绍统计设计的主要内容。

(1) 统计指标和指标体系的设计。这是统计设计的核心内容。统计设计要根据统计的任务、目的以及研究对象的特点,选择能反映现象本质特征的指标组成指标体系,同时,还要考虑指标间的相互联系,明确指标口径范围、计算方法和重要的分组等。

(2) 搜集整理资料方法的设计。根据统计的目的和任务确定适当的搜集资料方法,如普查、抽样调查、重点调查等。统计整理同样也有多种方法需要预先选择好。

(3) 统计工作各部门和各阶段的各种保证条件的要求。统计各部门的协调、统计各阶段的联系、统计活动需要的人员和经费等,都需要预先考虑安排好。

(4) 具体实施方案的设计。在考虑了上述三个方面之后,要求具体安排各个环节,提出日程表和工作进度,以便监督实施。

统计设计的结果表现为各种设计文案,主要包括各种标准、制度、规定、方案和方法等。例如,统计分类标准和目录、统计指标体系、统计报表制度、统计调查方案、统计整理和汇总方案等。

统计设计在统计工作中起着重要作用。统计研究对象是社会经济现象总体,往往涉及面广,工作量大,投入的人力、物力、财力较多,对经济活动影响较大,这就要求统计工作要高度集中统一。无论是统计总体范围、统计指标口径和计算方法,还是统计分类和分组标准,都必须统一。只有事先进行统计设计,才能做到统一认识、统一步骤、统一行动,使统计工作有秩序地协调进行,保证统计工作的质量。

2. 统计调查

统计调查是搜集统计资料的工作过程。它的任务是根据统计设计的要求,采用科学方法,针对社会经济现象进行有计划、有组织地搜集统计资料。

统计调查是统计的基础工作,是统计活动定量认识的起点,非常重要。统计调查阶段所搜集的资料是否准确、及时、全面、系统,将直接关系到统计整理的好坏,影响统计分析的结论,决定统计工作的质量。

统计调查的结果表现为各种调查表、登记表等原始数据的反映。

3. 统计整理

统计整理是根据统计研究目的,将统计调查所搜集到的原始资料进行科学的分类和汇总,使之系统化、条理化,为统计分析提供能描述现象总体数量综合特征资料的工作过程。

统计整理是统计工作的中间环节。统计整理能帮助我们由对社会经济现象的个体认识过渡到对总体的认识,由感性认识过渡到理性认识。统计整理既是统计调查阶段的深入和继续,又是统计分析阶段的基础和前提,起着承上启下的作用。

统计整理的结果表现为各种整理表、统计图等。



4. 统计分析

统计分析是对经过加工整理的统计资料进行分析研究,采用各种统计分析方法,计算各种统计分析指标,目的是认识和揭示现象的本质和规律,得出科学结论,进而进行预测或作为决策依据的工作过程。

统计分析是统计工作的最后阶段,属于认识的理性阶段,是统计研究的决定性环节。有了科学的统计分析结论,才能充分发挥统计的信息、咨询和监督职能。

统计工作过程的四个阶段是相互联系、不可分割、依序进行的。在实际工作中,只有做好每一阶段的工作,才能保证整个统计工作高质、高效地完成。

1.2.2 统计研究方法

在长期的统计实践活动中,人们根据统计研究对象的特点和研究目的的需要,总结和创造出了一系列统计科学研究方法,如大量观察法、统计分组法、综合指标法、动态分析法、指数分析法、抽样推断法、相关分析法、统计预测法等。这一系列方法的有机结合,构成了统计特有的研究方法体系,其中,大量观察法、统计分组法、综合指标法是最基本、最主要的研究方法。准确把握这些方法的基本思想和精神实质,对于搞好统计工作具有十分重要的意义。

1. 大量观察法

大量观察法就是对现象总体中的全部或足够多数的单位进行观察并加以综合分析的方法。统计学研究的是社会总体而不是个别的社会现象。由于社会现象的复杂性和总体性,必须对总体进行大量观察和分析,研究其内在联系,方能反映社会现象的规律。例如,人口现象中的男女比例问题,就单独一个家庭来观察,新生婴儿的性别可能是男性,也可能是女性。从表面上看,新生婴儿的性别比例似乎没有什么规律可循。但如果对大量家庭的新生婴儿进行观察,就会发现新生婴儿中男孩略多于女孩,大致为每出生 100 个女孩相应地就有 107 个男孩出生。这个性别比例 107:100 就是新生婴儿性别比的数量规律,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。尽管从新生婴儿来看,男性婴儿略多于女性,似乎并不平衡,但由于男性的死亡率高于女性,到中年时,男女人数就大体相当了。进入中老年后,男性死亡率仍然高于女性,导致男性的平均预期寿命比女性短,老年男性反而少于老年女性。只有对整个社会的所有家庭或足够多数的家庭成员进行调查,才能准确揭示人口现象中男女比例的一般特征和规律性。大量观察法是社会经济学的基本观察方法。

2. 统计分组法

统计分组法就是根据现象的特点和统计研究的目的,将现象按不同类型或不同性质划分成若干个部分的统计方法。社会经济现象总体是由具有某种同质性的许多单位组成的群体,但由于在不同总体范围内的单位之间具有一定差别,因此有必要进行统计分组,以区分社会经济现象的不同类型和形态。例如,在社会人口这一统计总体中,就存在着年龄、学历、职业和收入上的种种差别。统计分组把总体内不同性质的单位区别开来,使性质相同的单位归