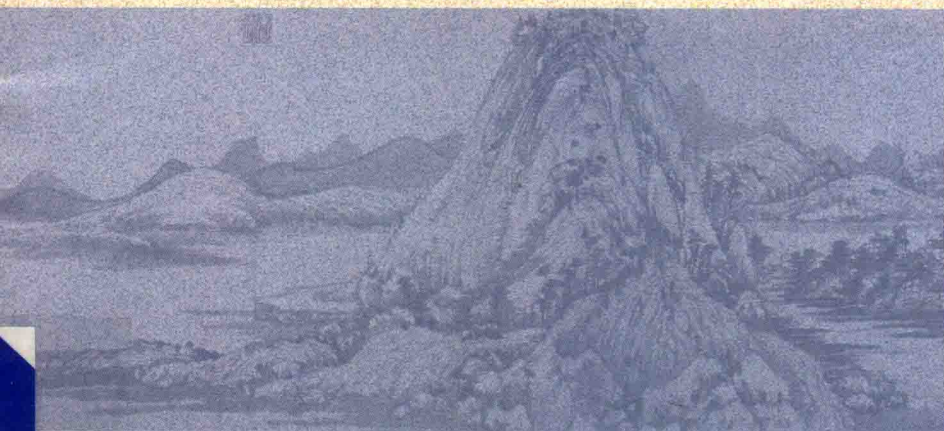




普通高校“十三五”规划教材·统计学系列

# 应用统计学

## ——以Excel为分析工具（第2版）



宋廷山  
王 坚  
刁艳华  
郭思亮

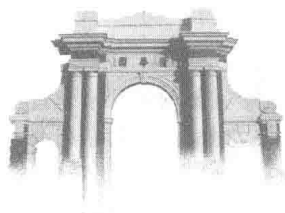
◎ 主编

非  
外  
借

清华大学出版社





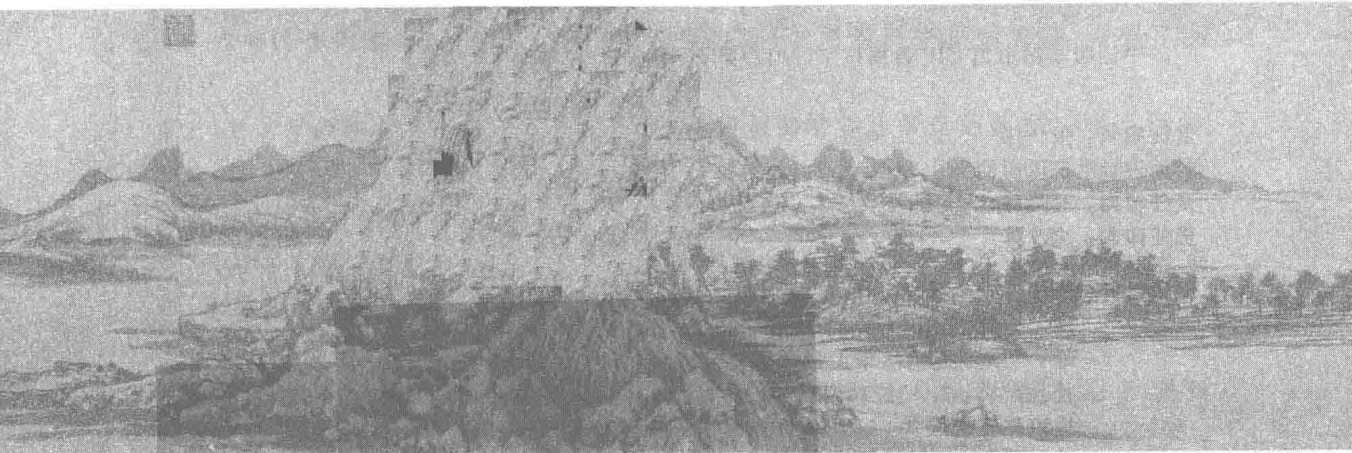


普通高校“十三五”规划教材·统计学系列

# 应用统计学

## ——以Excel为分析工具（第2版）

宋廷山 王 坚 刁艳华 郭思亮◎ 主编



清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书立足于一级学科的统计学,其内容涵盖了描述统计和推断统计。按照一个完整的统计工作过程的脉络设计了内容:统计学总论、统计设计、统计调查、统计整理和统计分析(平均分析、时间序列分析、指数分析、抽样推断、相关与回归分析和统计分析报告)。

本书为满足普通读者对统计学的基本需要,重点介绍了统计学的基础部分——描述统计(第一章至第七章);为满足较高层次读者的需要,适当增加了推断统计学的内容(第八章至第十章)。

本书侧重于统计思想的介绍,避开了深奥的数学证明,对于复杂的统计计算通过常用的计算机应用软件 Excel 2013 来实现,以提高读者运用统计方法分析和解决问题的能力。

本书可作为高等院校经济管理类专业讲授和学习统计学课程的教材或参考书,也可作为政府和企事业单位从事实际统计工作的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

应用统计学:以 Excel 为分析工具/宋廷山,王坚,刁艳华,郭思亮主编.—2 版.—北京:清华大学出版社,2018

(普通高校“十三五”规划教材·统计学系列)

ISBN 978-7-302-48212-3

I. ①应… II. ①宋… ②王… ③刁… ④郭… III. ①应用统计学—高等学校—教材  
IV. ①C819

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 207292 号

责任编辑:张 伟

封面设计:汉风唐韵

责任校对:王荣静

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770177-4506

印 装 者:三河市铭诚印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:20 字 数:468 千字

版 次:2012 年 5 月第 1 版 2018 年 1 月第 2 版 印 次:2018 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:42.00 元

产品编号:065555-01

## 第 2 版 前 言

本书自 2012 年 5 月第 1 版与读者见面已经 5 年有余,连续印刷 5 次,我们全体作者在感到欣慰的同时,由衷地感谢那些关注、关心、支持我们的读者、出版社的有关人员和老师、领导、同仁,我们感觉身上的担子更重了,责任感和使命感更强烈了。正是你们的关心、鞭策、鼓励,促使我们高标准地要求自己,使本书不断完善、优化和提高。为了更好地满足读者的需求,更优质地服务于读者,让读者从中受益更多,不让我们的读者、出版社的有关人员和老师们、领导们、同仁们失望,我们本着“创优质课程、建优质教材、育优质人才”的宗旨,根据使用者的反馈意见,组织力量对其进行了如下修订:

第一,删除了综合评价的内容,增加了统计分析报告的内容。由于大多数高校不讲授综合评价这部分内容;又由于统计工作过程的最后一个环节是统计分析,而统计分析的最终成果是统计分析报告,如何撰写统计分析报告就需要学生掌握,所以我们本次修订,就将统计综合评价一章改成统计分析报告。

第二,每一章开始都增加了统计知识 ABC。增加的统计知识 ABC 更能体现本章的内容,能起到引导案例的作用,引导和启发读者学习相关章节统计知识的兴趣和积极性。在第三章第四节调查问卷中增加了问卷的预评估内容,使问卷调查更加完整,增强了实用性。

第三,更新了最新数据,第 1 版中涉及的实际数据都替换了最新的数据。对于 Excel 实现部分,第 1 版使用 Excel 2007 版本,第 2 版全部替换成较新的 Excel 2013 版本,都给出了较详细的操作说明和结果解释。

第四,将第 1 版中的第九章相关与关联分析和第十章回归分析内容进行压缩合并成了一章,使本书体系更加紧凑。

本书由齐鲁师范学院宋廷山、青岛农业大学王坚、山东协和学院刁艳华、齐鲁师范学院郭思亮任主编。参加本次修订的有宋廷山(统计知识 ABC 和本书体系调整)、王坚(更新数据和错误修改)、刁艳华(Excel 2013 操作)、郭思亮(统计分析报告和问卷预评估内容)。愿第 2 版教材能对您的工作和学习有所帮助。同时也衷心地希望使用本书的老师们、同学们和其他读者给予批评指正,我们将不胜感激。

编 者

2017 年 3 月 8 日于泉城济南

# 第 1 版 前 言

统计学的英文名字是 statistics,最早源于现代拉丁文 statisticum collegium、意大利文 statista、德文 statistik。统计学是一门很古老的学科,一般认为其学理研究始于古希腊的亚里士多德(Aristoteles)时代,迄今已有两千三百多年的历史。

随着社会、经济和科学技术的发展,统计在现代化国家管理、企业管理和社会生活中的地位,越来越重要了,人们的日常生活都离不开统计。英国统计学家哈斯利特说:“统计方法的应用是这样普遍,在我们的生活和习惯中,统计的影响是这样巨大,以致统计的重要性无论怎样强调也不过分。”

国务院学位办 2011 年颁布了新的学科目录,学科的第一层次是门类,依次包括哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、军事学、管理学、艺术学共 13 个门类。每个门类之下,再分一级学科;一级学科也还可以再往下细分。第七大门类是理学,其中一共有 14 个一级学科,第一是数学,第十四是统计学。调整后的统计学一级学科将原属应用经济学和数学下与统计相关的学科进行了整合,并在一级学科下设有数理统计、社会经济统计、生物卫生统计、金融统计与风险管理和精算、应用统计 5 个二级学科,可以根据各校情况授予经济学学位或者理学学位。

在这种形势下,亟须编写一本反映时代特征的统计学教材。

我们在广泛吸收近年来出版的优秀统计学教材、著作的优点的基础上,将本书定位为应用统计学(以示与概率论与数理统计——理论统计学区别)。全书共设计了 11 章,系统介绍了应用统计学的基本理论和方法。

本书具有以下特点。

(1) 脉络清楚、体系完整、结构紧凑。立足于一级学科的“大统计学”,篇章结构涵盖了描述统计和推断统计。按照一个完整的统计工作过程的脉络来设计篇章结构:统计学总论(第一章)、统计设计(第二章)、统计调查(第三章)、统计整理(第四章)和统计分析。其中统计分析又细分为平均分析(第五章)、时间序列分析(第六章)、指数分析(第七章)、抽样推断(第八章)、相关及关联分析(第九章)、回归分析(第十章)和统计综合评价(第十一章)。

(2) 强化基础、兼顾提高、重在应用。为满足专科生等普通读者对统计学的基本需要,本书的重点放在了统计学的基础部分——描述统计(第一章至第八章);为满足本科、研究生等较高层次读者的需要,适当增加了推断统计学的内容(第九章至第十一章),尤其是增设了难度较大、应用水平较高、实用性较强的统计综合评价(分析)内容,兼顾了普及和提高两个方面。在高等院校经济、管理类核心课程中,统计学是比较难学的一门课程,统计学用到的数学知识较多;应用方面的灵活性较强;计算量大且复杂。为解决这一矛

盾,本书致力于将统计学的应用作为出发点和归宿,侧重于统计思想的介绍,避开了深奥的数学证明,对于复杂的统计计算试图通过常用的计算机应用软件 Excel 来实现,力图培养读者的学习兴趣,在树立读者统计意识或统计思想的基础上,能用 Excel 完成统计计算,正确解读统计结果,以提高读者运用统计方法分析和解决问题的能力。

本书由齐鲁师范学院宋廷山教授、青岛农业大学王坚副教授、山东科技大学姜爱萍副教授担任主编;山东协和学院郭思亮、山东青年政治学院刘莹、山东轻工业学院宋志涛担任副主编;青岛农业大学王宝海教授主审。编写提纲由宋廷山教授提出初稿,经主编、副主编讨论形成。参加编写的有:宋廷山(第一章、第二章、第十一章);王坚(第七章);姜爱萍(第五章);王宝海(第六章);郭思亮(第三章、第四章);刘莹(第九章);齐鲁师范学院曲岩(第十章);宋志涛(第八章)。初稿形成后,由副主编进行了修改,最后由主编进行总纂,由王宝海教授进行审校。

本书编写过程中,我们参考了国内外出版的大量本学科教材和专著,敬列于参考文献中。对编写这些著作的学界前辈、专家和同行们,我们表示崇高的敬意和衷心的感谢!

由于水平所限,加之时间紧迫,教材中可能还存在许多我们还没有发现的问题,衷心希望使用本教材的老师、同学和其他读者批评指正,有问题或建议可发电子邮件至 qlnusts@163.com,对于特殊性的问题我们将给予个别答复,对于具有普遍性的问题,将在再版时进行更正和说明。在此我们一并表示感谢!

编 者

2011年12月于泉城济南

# 目 录

<b>第一章 统计学总论</b> .....	1
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	1
第一节 统计的含义 .....	3
第二节 统计学的研究对象和研究方法 .....	5
第三节 统计研究过程 .....	6
第四节 统计学的基本概念 .....	7
第五节 统计应用软件简介 .....	13
思考题 .....	16
练习题 .....	17
<b>第二章 统计设计</b> .....	18
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	18
第一节 统计设计的含义 .....	19
第二节 统计指标设计 .....	21
第三节 统计指标体系设计 .....	33
第四节 常用统计分类标准 .....	40
思考题 .....	48
练习题 .....	48
<b>第三章 统计调查</b> .....	50
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	50
第一节 统计调查概述 .....	53
第二节 统计调查的组织方式 .....	57
第三节 统计调查的方法 .....	62
第四节 调查问卷 .....	64
第五节 调查数据的审核与插补 .....	82
第六节 统计调查误差 .....	87
思考题 .....	88
练习题 .....	88

<b>第四章 统计整理</b> .....	89
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	89
第一节 统计整理概述 .....	90
第二节 统计调查资料的预处理 .....	91
第三节 统计分组 .....	97
第四节 分布数列 .....	99
第五节 统计汇总技术 .....	104
第六节 统计表 .....	105
第七节 统计图 .....	107
思考题 .....	116
练习题 .....	116
<b>第五章 平均分析</b> .....	121
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	121
第一节 平均分析概述 .....	122
第二节 静态平均分析 .....	125
第三节 差异分析 .....	136
思考题 .....	144
练习题 .....	144
<b>第六章 时间序列分析</b> .....	148
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	148
第一节 时间序列概述 .....	150
第二节 时间序列的描述性分析 .....	154
第三节 时间序列的长期趋势分析 .....	163
第四节 时间序列的季节变动分析 .....	173
思考题 .....	177
练习题 .....	178
<b>第七章 指数分析</b> .....	180
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	180
第一节 指数的概念及分类 .....	182
第二节 综合指数和平均指数 .....	184
第三节 指数体系与因素分析 .....	190
第四节 几种常用的经济指数 .....	199
思考题 .....	204
练习题 .....	205



<b>第八章 抽样推断</b> .....	207
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	207
第一节 参数估计 .....	208
第二节 假设检验 .....	215
第三节 方差分析 .....	223
第四节 样本容量的确定 .....	227
第五节 Excel 在抽样推断中的应用 .....	228
思考题 .....	231
练习题 .....	232
<b>第九章 相关及回归分析</b> .....	235
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	235
第一节 相关与回归分析的基本问题 .....	236
第二节 相关分析 .....	238
第三节 线性回归分析 .....	241
第四节 非线性回归分析 .....	249
第五节 Excel 相关回归分析应用 .....	254
思考题 .....	256
练习题 .....	257
<b>第十章 统计分析报告</b> .....	259
<b>【统计知识 ABC】</b> .....	259
第一节 统计分析报告概述 .....	261
第二节 统计分析报告的撰写 .....	267
第三节 统计分析报告的举例 .....	274
思考题 .....	307
练习题 .....	307
<b>参考文献</b> .....	308

## 统计学总论

### 【统计知识 ABC】

#### [A]GDP

GDP(国内生产总值)是指一个国家(或地区)所有常住单位在一定时期内生产活动的最终成果。国内生产总值有三种表现形态,即价值形态、收入形态和产品形态。从价值形态看,它是所有常住单位在一定时期内生产的全部货物和服务价值超过同期中间投入的全部非固定资产货物和服务价值的差额,即所有常住单位的增加值之和;从收入形态看,它是所有常住单位在一定时期内创造并分配给常住单位和非常住单位的初次收入分配之和;从产品形态看,它是所有常住单位在一定时期内最终使用的货物和服务价值与货物和服务净出口价值之和。在实际核算中,国内生产总值有三种计算方法,即生产法、收入法和支出法。三种方法分别从不同的方面反映了国内生产总值及其构成。

**支出法国内生产总值**指一个国家(或地区)所有常住单位在一定时期内用于最终消费、资本形成总额,以及货物和服务的净出口总额,它反映本期生产的国内生产总值的使用及构成。**最终消费**指常住单位在一定时期内对于货物和服务的全部最终消费支出,也就是常住单位为满足物质、文化和精神生活的需要,从本国经济领土和国外购买的货物和服务的支出;不包括非常住单位在本国经济领土内的消费支出。最终消费分为居民消费和政府消费。**居民消费**指常住住户对货物和服务的全部最终消费支出。居民消费按市场价格计算,即按居民支付的购买者价格计算。购买者价格是购买者取得货物所支付的价格,包括购买者支付的运输和商业费用。居民消费除了直接以货币形式购买货物和服务的消费之外,还包括以其他方式获得的货物和服务的消费支出,即所谓的虚拟消费支出。居民虚拟消费支出包括以下几种类型:单位以实物报酬及实物转移的形式提供给劳动者的货物和服务;住户生产并由本住户消费了的货物和服务,其中的服务仅指住户的自有住房服务;金融机构提供的金融媒介服务;保险公司提供的保险服务。**政府消费**指政府部门为全社会提供公共服务的消费支出和免费或以较低价格向住户提供的货物和服务的净支出。前者等于政府服务的产出价值减去政府单位所获得的经营收入的价值,政府服务的产出价值等于它的经常性业务支出加上固定资产折旧;后者等于政府部门免费或以较低价格向住户提供的货物和服务的市场价值减去向住户收取的价值。**资本形成总额**指常住单位在一定时期内获得的减去处置的固定资产加存货的变动,包括固定资本形成总额和存货增加。**固定资本形成总额**指常住单位购置、转入和自产自用的固定资产,扣除固定资

产的销售和转出后的价值,分有形固定资产形成总额和无形固定资产形成总额。有形固定资产形成总额包括一定时期内完成的建筑工程、安装工程和设备工器具购置(减处置)价值,以及土地改良、新增役、种、奶、毛、娱乐用牲畜和新增经济林木价值。无形固定资产形成总额包括矿藏的勘探、计算机软件、娱乐和文学艺术品原件等获得减处置。存货增加指常住单位存货实物量变动的市场价值,即期末价值减期初价值的差额。存货增加可以是正值,也可以是负值;正值表示存货上升,负值表示存货下降。它包括生产单位购进的原材料、燃料和储备物资等存货,以及生产单位生产的产成品、在制品等存货。货物和服务净出口指货物和服务出口减货物和服务进口的差额。出口包括常住单位向非常住单位出售或无偿转让的各种货物和服务的价值;进口包括常住单位从非常住单位购买或无偿得到的各种货物和服务的价值。由于服务活动的提供与使用同时发生,因此服务的进出口业务并不发生出入境现象,一般把常住单位从国外得到的服务作为进口,非常住单位从本国得到的服务作为出口。货物的出口和进口都按离岸价格计算。

**收入法国内生产总值**包括劳动者报酬、生产税净额、固定资产折旧、营业盈余。**劳动者报酬**指劳动者因从事生产活动所获得的全部报酬。包括劳动者获得的各种形式的工资、奖金和津贴,既包括货币形式的,也包括实物形式的,还包括劳动者所享受的公费医疗和医药卫生费、上下班交通补贴和单位支付的社会保险费等。对于个体经济来说,其所有者所获得的劳动报酬和经营利润不易区分,这两部分统一作为劳动者报酬处理。**生产税净额**指生产税减生产补贴后的余额。生产税指政府对生产单位生产、销售和从事经营活动以及因从事生产活动使用某些生产要素(如固定资产、土地、劳动力)所征收的各种税、附加费和规费。生产补贴与生产税相反,指政府对生产单位的单方面收入转移,因此视为负生产税,包括政策亏损补贴、粮食系统价格补贴、外贸企业出口退税收入等。**固定资产折旧**指一定时期内为弥补固定资产损耗按照核定的固定资产折旧率提取的固定资产折旧,或按国民经济核算统一规定的折旧率虚拟计算的固定资产折旧。它反映了固定资产在当期生产中的转移价值。各类企业和企业化管理的事业单位的固定资产折旧是指实际计提并计入成本费用中的折旧费;不计提折旧的政府机关、非企业化管理的事业单位和居民住房的固定资产折旧是按照统一规定的折旧率和固定资产原值计算的虚拟折旧。原则上,固定资产折旧应按固定资产的重置价值计算,但是目前我国尚不具备对全社会固定资产进行重估价的基础,所以暂时只能采用上述办法。**营业盈余**指常住单位创造的增加值扣除劳动者报酬、生产税净额和固定资产折旧后的余额。它相当于企业的营业利润加上生产补贴,但要扣除从利润中开支的工资和福利等。

**生产法国内生产总值**是指各行业增加值之和。其计算公式为

$$\text{生产法国内生产总值} = \sum (\text{总产出} - \text{中间投入}) = \sum \text{各行业增加值}$$

(资料来源: [http://www.stats.gov.cn/tjzd/tjzjbs/t20020327\\_14293.html](http://www.stats.gov.cn/tjzd/tjzjbs/t20020327_14293.html).)

## [B]GNP 或 GNI

**国民生产总值(GNP)**又称国民总收入(gross national income, GNI),指一个国家(或地区)所有常住单位在一定时期内收入初次分配的最终结果。一国常住单位从事生产活动所创造的增加值在初次分配中主要分配给该国的常住单位,但也有一部分以生产税及

进口税(扣除生产和进口补贴)、劳动者报酬和财产收入等形式分配给非常住单位;同时,国外生产所创造的增加值也有一部分以生产税及进口税(扣除生产和进口补贴)、劳动者报酬和财产收入等形式分配给该国的常住单位,从而产生了国民生产总值的概念。它等于国内生产总值加上来自国外的净要素收入。与国内生产总值不同,国民生产总值是个收入概念,而国内生产总值是个生产概念。两者之间的数量关系为

$$\begin{aligned}\text{国民生产总值} &= \text{国内生产总值} + \text{来自国外的要素收入净额} \\ &= \text{国内生产总值} + \text{来自国外的要素收入} \\ &\quad - \text{支付给国外的要素收入}\end{aligned}$$

(资料来源: [http://www.stats.gov.cn/tjzd/tjzbjs/t20020327\\_14293.html](http://www.stats.gov.cn/tjzd/tjzbjs/t20020327_14293.html).)

### [C] 社会消费品零售总额

**社会消费品零售总额**指国民经济各行业直接售给城乡居民和社会集团的消费品总额。它是反映各行业通过多种商品流通渠道向居民和社会集团供应的生活消费品总量,是研究国内零售市场变动情况、反映经济景气程度的重要指标。

社会消费品零售总额包括:①售给城乡居民作为生活用的商品和修建房屋用的建筑材料;②售给社会集团的各种办公用品和公用消费品;③售给机关、团体、学校、部队、企业、事业单位的职工食堂和旅店(招待所)附设专门供本店旅客食用,不对外营业的食堂的各种食品、燃料;企业、单位和国有农场直接售给本单位职工和职工食堂的自己生产的产品;④售给部队干部、战士生活用的粮食、副食品、衣着品、日用品、燃料;⑤售给来华的外国人、华侨、港澳台同胞的消费品;⑥居民自费购买的中、西药品、中药材及医疗用品;⑦报社、出版社直接售给居民和社会集团的报纸、图书、杂志,集邮公司出售的新、旧纪念邮票、特种邮票、首日封、集邮册、集邮工具等;⑧旧货寄售商店自购、自销部分的商品;⑨煤气公司、液化石油气站售给居民和社会集团的煤气灶具和罐装液化石油气;⑩农民售给非农业居民和社会集团的商品。不包括售给国民经济各部门企业、事业单位(包括国有经济的农场)生产经营用的各种原材料、燃料、设备、工具等和售给批发零售贸易业、餐饮业作为转卖用的商品,旧货寄售商店受托寄售卖出的商品,服务业的营业收入,邮局出售邮票的收入,自来水、电力、煤气生产(供应)单位的产品供应收入,也不包括农民之间的商品销售。

(资料来源: [http://www.stats.gov.cn/tjzd/tjzbjs/t20020327\\_14281.html](http://www.stats.gov.cn/tjzd/tjzbjs/t20020327_14281.html).)

## 第一节 统计的含义

### 一、统计的含义

“统计”一词在各种实践活动和科学研究领域中经常出现。然而,不同的人或在不同的场合,对其理解是有差异的。比较公认的看法是,统计有三种含义,即统计活动、统计资料 and 统计学。

#### (一) 统计活动

统计活动又称统计工作,是指收集、整理和分析统计数据,并探索数据的内在数量规



律性的活动过程。

## (二) 统计资料

统计资料或称统计数据,即统计活动过程所获得的各种数字资料和其他资料的总称。表现为各种反映社会经济现象数量特征的原始记录、统计台账、统计表、统计图、统计分析报告、政府统计公报、统计年鉴等各种数字和文字资料。

## (三) 统计学

统计学是指阐述统计工作基本理论和基本方法的科学,是对统计工作实践的理论概括和经验总结。它以现象总体的数量方面为研究对象,阐明统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的理论与方法,是一门方法论科学。

《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。

《中国大百科全书·数学卷》的定义:统计学是一门科学,它研究怎样以有效的方式收集、整理、分析带随机性的数据,并在此基础上对所研究的问题做出统计性推断,直至对可做出的决策提供依据或建议。

统计学的英文是“statistics”。以单数形式出现时,表示一门科学即统计学;以复数形式出现时,表示统计数据或统计资料。

统计工作、统计资料和统计学之间有着密切的联系。统计工作同统计资料是过程同成果的关系,统计资料是统计工作的直接成果。就统计工作和统计学的关系来说,统计工作属于实践的范畴,统计学属于理论的范畴,统计学是统计工作实践的理论概括和科学总结,它来源于统计实践,又高于统计实践,反过来又指导统计实践,统计工作的现代化同统计科学研究的支持是分不开的。

统计工作、统计资料和统计学相互依存、相互联系,共同构成了一个完整的整体,这就是我们所说的统计。

## 二、统计的职能

统计是适应国家管理的客观需要而逐步产生和发展起来的。现代化国家管理系统,包括决策系统、执行系统、信息系统、咨询系统、监督系统五个组成部分。国家统计兼有信息、咨询、监督三种系统的职能。

### (一) 信息职能

信息职能是指国家统计局部门根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵敏、系统地采集、处理、传递、存储和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息。因而,要不断拓展统计信息的内容,保证统计信息的可靠性,完善统计信息的自动化建设,实现统计信息生产和使用的社会化程度。

### (二) 咨询职能

咨询职能是指利用已经掌握的丰富的统计信息资料,运用科学的分析方法和先进的

技术手段,深入开展综合分析和专题研究,为科学决策和管理提供可供选择的咨询建议与对策方案。

### (三) 监督职能

监督职能是指根据统计调查和分析,及时、准确地从总体上反映经济、社会和科技运行的实际状况,并对其实行全面、系统的定量检查、监测和预警,以促进国民经济持续、稳定、协调地发展。

上述三种职能是相互联系、相辅相成的。首先,采集和提供信息是统计最基本的职能,统计的信息职能是保证统计咨询和监督职能的基础与前提;其次,统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化,它使采集的信息得以在科学决策、经营管理以及社会实践中发挥作用;最后,统计监督职能则是对信息和咨询职能的进一步拓展,统计监督职能的强化,又必然对信息与咨询职能提出更高的要求,从而促进统计信息与咨询职能的优化。总之,统计的信息、咨询、监督职能彼此依存、相互联系,共同构成了一个完整的有机整体。在发挥各自职能的基础上,对三种职能进行优化和整合,形成合力,就能充分发挥统计在国家现代化管理过程中的作用。

## 三、统计的任务

统计的基本任务是对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料 and 统计咨询意见,实行统计监督。国家机关、社会团体、企业事业组织和个体工商户等,必须如实提供统计资料,不得虚报、瞒报、拒报、迟报,不得伪造、篡改。基层群众性自治组织和公民有义务如实提供国家统计局调查所需要的情况。

## 第二节 统计学的研究对象和研究方法

### 一、统计学的研究对象

通过统计学的含义可以看出,统计学的研究对象是现象总体的数量方面,包括数量表现、数量关系和数量界限。

统计学的研究对象具有以下几个特点。

- (1) 总体性,统计是研究总体的,即群体现象。
- (2) 数量性,事物能用数量表现的方面和能用数量表现的事物都可以进行统计研究。
- (3) 差异性,统计所研究的总体内部是有差异的。
- (4) 具体性,统计研究的不是抽象的量,而是有一定质的规定性的量。

### 二、统计学的研究方法

统计学的研究方法主要有大量观察法、试验设计法、统计描述法、统计推断法、统计模型法。

- (1) 大量观察法。大量观察法是对所研究现象总体的全部或足够多的单位进行调查

并加以综合研究的方法。

(2) 试验设计法。试验设计法是通过设计试验取得所要研究的数据的方法。试验设计要遵循的原则:①重复性原则,在相同条件下重复多次试验;②随机化原则,在试验中对试验对象的分配和试验次序是随机安排的;③区组化原则,组内差异大,组间差异小。

(3) 统计描述法。统计描述法是用综合指标、统计表、统计图等形式描述研究总体现象的数量特征的方法。包括统计分组法和综合指标法。

(4) 统计推断法。统计推断法指在一定的置信标准要求下,由样本信息推断总体数量特征的归纳推理方法。包括参数估计、假设检验、方差分析等方法。

(5) 统计模型法。统计模型法是根据统计资料,运用统计方法,对研究现象的结构或过程建立一种统计表达式,进行有关分析的方法。统计模型一般包括四个基本因素:变量、关系式、模型参数和随机项。

### 第三节 统计研究过程

和人类其他所有认识活动一样,统计研究也要经过一个由现象到本质、由矛盾的特殊性到矛盾的普遍性、由感性认识到理性认识的不断深化的过程。从具体的统计认识活动来看,统计工作是由统计设计、统计调查、统计整理、统计分析等环节组成的。

#### 一、统计设计

统计设计是指根据统计研究对象的性质和研究目的,对统计工作的各个方面和各个环节所做的全面部署和安排。统计设计的最终结果表现为各种标准、规定、制度、方案和办法,如统计分类标准、目录、统计指标体系、统计报表制度、统计调查方案、普查办法、统计整理或汇总方案等。

统计工作是一项高度集中统一和科学性很强的工作,无论是统计总体范围、统计指标的口径和计算方法,还是统计分类和分组的标准,都必须统一,不能各行其是。只有科学地进行统计设计,才能做到统一认识、统一步骤、统一行动,使整个统计工作有秩序地、协调地进行,从而从根本上保证统计工作和统计资料的质量。因此,统计设计是统计工作的先导。

统计设计的主要内容有:统计指标和指标体系的设计、统计分类和统计分组的设计、统计表的设计、统计资料收集方法的设计、统计工作各个部门和各个阶段的协调与联系、统计力量的组织与安排等。

#### 二、统计调查

统计调查是根据统计调查方案的要求,采用各种调查组织形式和调查方法,有组织、有计划地对所研究总体的各个单位进行观察、登记,准确、及时、系统、完整地收集统计资料的过程。

统计调查是统计认识活动由定性认识过渡到定量认识的阶段,这个阶段所收集的资料是否客观、周密、系统、及时,直接影响到统计整理的好坏,关系到统计分析结论的正确

性,决定着整个统计工作的质量。所以,统计调查是整个统计工作的基础。

### 三、统计整理

统计整理是根据统计研究的目的和任务,对统计调查阶段所取得的原始资料进行审核、分组和汇总,将分散的、零星的、反映总体单位特征的资料转化为反映各组和总体数量特征的综合资料的过程。

统计整理是将对总体单位特征的认识过渡到对总体数量特征的认识的桥梁和纽带,它既是统计调查的继续,又是统计分析的必要前提,在统计工作中,处于中间环节,起着承上启下的作用,是沟通统计调查和统计分析的纽带与桥梁。

### 四、统计分析

统计分析是指在统计调查和统计整理的基础上,用科学的分析方法,对所研究的现象总体进行全面、系统的数量分析,认识和揭示事物的本质与规律性,进而向有关单位和部门提出咨询建议的统计工作过程。统计分析是统计工作的最后阶段,也是统计发挥信息、咨询和监督职能的关键阶段。

从认识论的角度来说,统计设计属于对社会经济现象进行的定性认识;统计调查和统计整理,是实现对事物个体特征过渡到对总体数量特征认识的关键环节,属于定量认识的范畴;统计分析则是运用统计方法对资料进行比较、判断、推理和评价,揭示社会经济现象的本质和规律性的重要阶段。统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的有机统一,体现了统计要在质与量的辩证统一中研究社会经济现象总体数量特征的原则要求。

## 第四节 统计学的基本概念

在论述统计学的理论与方法的过程中,要运用一些专门的概念,熟悉这些概念是掌握统计学的基础。

### 一、总体与样本

#### (一) 总体

凡是客观存在、在某一共同性质基础上结合起来的许多个别事物的整体,叫作统计总体(简称总体)。例如,要研究某地区非公有制工业企业的生产经营情况,那么该地区全部非公有制工业企业就构成了一个总体,统计设计、统计调查、统计整理和统计分析则都要围绕这一对象来进行;再如,要研究我国的人口状况,则全国人口就构成了一个统计总体,从设计普查方案、普查登记、资料汇总到最后公布普查数据等,也都要围绕这一对象来进行。

需要注意的问题是,在统计研究过程中,统计研究的目的和任务居于支配与主导地位,是我们考虑一切问题的出发点。一方面,统计总体取决于统计研究的目的和任务,有



什么样的研究目的就要求有什么样的统计总体与之相适应;另一方面,统计研究方法、步骤等也要体现统计研究的目的要求。

统计总体分为有限总体和无限总体两种类型。有限总体是指总体中的总体单位数可以计数或穷尽的总体。例如,一个企业的全体职工、一个国家的全部人口等都是有限总体。如果总体中的单位数是无穷大的,或准确地度量它的单位数是不经济或没有必要的,这样的总体称为无限总体。例如,在连续生产的生产线上产出的全部零件数,一片树林中生长的林木数,江河湖海中生长的鱼的尾数,等等。

划分有限总体和无限总体对于统计工作的意义在于可以帮助我们进行统计调查方法设计。在统计调查方法体系中,全面调查是对调查对象(总体)的全部单位无一遗漏地进行调查,而非全面调查则是对调查对象中的一部分单位进行调查,然后再估计总体指标的方法。很显然,对于有限总体,我们既可以使用全面调查,也可以使用非全面调查,但对于无限总体就只能使用非全面调查。

统计总体具有同质性、大量性和变异性三个特点。

(1) 同质性。所谓同质性是指构成统计总体的各个单位必须在某些方面而且至少在一个方面具备某种共同的性质。同质性是构成统计总体的前提。

(2) 大量性。大量性是指统计总体是由总体的全部单位组成,只有一个单位的统计总体是不存在的。当然,研究目的不同,统计总体就不同,总体中所包含的总体单位的数量也就不同,一个统计总体究竟包含多少总体单位,最终取决于统计研究的目的。

统计总体具有大量性的特点,这是由统计研究对象决定的。如前所述,社会经济统计学的研究对象是大量社会经济现象总体的数量特征,因此,我们只能而且必须将多个具有某种共同性质的单位组合成一个完整的整体,作为统计研究的具体对象。

(3) 变异性。简言之,变异就是事物之间的差别或不同。从统计研究的角度来说,变异性是指构成统计总体的各个单位之间存在的差别。

在此,有三个问题需要特别说明:首先,变异是客观的,没有变异的事物是不存在的;其次,变异对于统计非常重要,没有变异就没有统计,这是因为,如果总体单位之间不存在变异,我们只需要了解一个总体单位的资料就可以推断总体情况了;最后,变异性和同质性之间相互联系、相互补充,是辩证统一的关系。用同质性否定变异性或用变异性否定同质性都是错误的。

## (二) 样本

统计研究最终是要确定总体的数量特征,但是有时总体的单位数很多,甚至无限,不可能或无必要对每个总体单位都做调查。这时,就要借助样本来研究总体了。所谓样本,就是按照一定的概率从总体中抽取并作为总体代表的一部分总体单位的集合体。也有学者称总体为母体,样本为子样。但是,绝对不允许将统计总体叫作“全及总体”,样本叫作“样本总体”,这类叫法十分不规范。

样本是统计学中非常重要的概念,对这一概念的理解要注意三方面问题:其一,构成某一样本的每一单位都必须取自某一特定的统计总体,不允许该总体之外的单位介入该