

21
世纪

经济管理精品教材
经济学系列

统计学原理与 技能应用

韩文琰◎主编



清华大学出版社



21
世纪

经济管理精品教材
经济学系列

统计学原理与 技能应用

韩文琰◎主编



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以统计工作过程为主线,从统计学的基础知识、统计设计与统计数据的收集、统计数据的整理与显示、综合指标分析、时间序列分析、统计指数分析、统计报告七个方面系统阐述了应用统计的基本理论、知识、方法与技能,尤其是 Excel 在统计工作各环节中的应用,使得本书既具有常识性理论,又具有较强的实践操作性。本书既可以用作高职高专财经类专业的统计基础教材,也可以用作相关专业人员的工具书及有关经营管理部门培训的主要参考资料。

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

统计学原理与技能应用 / 韩文琰主编. — 北京:清华大学出版社, 2017
(21世纪经济管理精品教材·经济学系列)
ISBN 978-7-302-47996-3

I. ①统… II. ①韩… III. ①统计学—高等学校—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 201061 号

责任编辑:吴雷
封面设计:李召霞
版式设计:方加青
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

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市吉祥印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17.25 字 数:492千字

版 次:2017年8月第1版 印 次:2017年8月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:40.00元



产品编号:076233-01

前 言

统计学是高校财经与管理类专业的一门必修专业基础课程,《统计学原理与技能应用》是根据教育部高职高专院校专业基础教学的基本要求与高职高专的教育目标,总结多年的一线教学经验并广泛听取多所兄弟院校一线教师的教学需求,坚持“基本理论学习与专业技能培养”的融合原则,以常用的Excel为主要数据处理工具,依据统计业务处理过程,全面、系统地介绍统计基本原理和应用方法,分七章介绍主要内容,具体包括统计学基础知识、统计设计与统计数据的收集、统计数据的整理与显示、综合指标分析、时间序列分析、统计指数分析与统计报告。本书在内容的编写上充分体现了统计工作过程的项目驱动教学法,把每一知识点分解为若干个简单易懂、易操作的任务,设计了Excel统计的具体工作环境,使学习者如同身临其境,配合直观的图表和清晰的步骤,保证每一教学目标的有效实施,强化了技术应用型人才目标的培养和能力的提高。

本书由韩文琰任主编,并起草编写了大纲,同时负责全书的总撰、定稿;崔秀娟、曹毅、何杨任副主编。第一章、第二章、第三章由韩文琰编写,第四章由崔秀娟编写,第五章由曹毅编写,第六章由何扬编写,第七章由崔秀娟、曹毅编写。全书由韩文琰、易艳红主审。

本书的编写与出版得到北京青年政治学院教改支持项目、重点教材建设项目的资助,在编写过程中得到了易艳红书记、生蕾研究员、林娟博士的热情帮助与大力支持,在此表示衷心感谢!同时,本书的编写参考了大量文献和网络资源,已尽可能地列在参考文献中,但其中仍难免有所遗漏;特别是一些资料经过反复引用已难以查实原始出处,这里特向被漏列文献和网络资源的所有者表示歉意,并向所有作者表示诚挚的谢意!

本教材可作为普通高职财务会计、财务管理、审计、经济管理、工商管理、金融证券类专业的教材,也可作为欲从事统计工作及 Related 经济管理工作人员的培训教材和业务学习资料。

限于编者的水平与经验,书中难免有不妥之处,敬请广大读者不吝雅正,提出宝贵意见与建议。

目 录

第一章 统计学基础知识	1
本章学习目的.....	1
第一节 统计的研究对象与作用.....	2
第二节 统计学的研究方法 with 特点.....	5
第三节 统计工作.....	9
第四节 统计学的基本概念.....	11
本章小结.....	18
思考与练习.....	19
第二章 统计设计与统计数据的收集	23
本章学习目的.....	23
第一节 统计设计.....	24
第二节 数据的计量与类型.....	26
第三节 原始数据的收集.....	29
第四节 统计调查.....	33
第五节 统计调查问卷的设计.....	44
第六节 次级信息数据的收集.....	58
本章小结.....	60
思考与练习.....	66
第三章 统计数据的整理与显示	70
本章学习目的.....	70
第一节 数据的预处理.....	70
第二节 品质数据的整理与显示.....	75
第三节 数值型数据的整理与显示.....	80
第四节 统计表.....	88
本章小结.....	92

思考与练习	105
第四章 综合指标分析	111
本章学习目的	111
第一节 总体规模的描述 (总量指标)	112
第二节 对比关系的描述 (相对指标)	116
第三节 集中趋势的描述 (平均指标)	125
第四节 离散程度的描述 (变异指标)	138
本章小结	144
思考与练习	155
第五章 时间序列分析	166
本章学习目的	166
第一节 时间序列概念及意义	169
第二节 时间序列的水平分析	174
第三节 时间序列的速度分析	183
第四节 动态趋势分析	189
本章小结	199
思考与练习	210
第六章 统计指数分析	219
本章学习目的	219
第一节 统计指数概述	220
第二节 综合指数	222
第三节 平均指数	226
第四节 指数体系与因素分析	228
第五节 平均指标指数	230
第六节 几种常用的经济指数	234
本章小结	241
思考与练习	244
第七章 统计报告	251
本章学习目的	251
第一节 统计分析报告概述	252
第二节 统计分析报告的撰写	257
本章小结	264
思考与练习	264
参考文献	267

第一章 统计学基础知识

本章学习目的

了解统计的研究对象、特点、作用、任务、基本职能；

掌握统计的方法与工作过程；

掌握统计学中的基本概念；

理解并掌握关键词：统计、统计方法、统计总体、总体单位、标志、指标、变异、变量、指标体系。

引导案例

小王的姐姐做统计，小王目前正在学统计，一天他在国家统计局网站看到《中华人民共和国 2016 年国民经济和社会发展统计公报》上的部分内容如下：初步核算，全年国内生产总值 744 127 亿元，比上年增长 6.7%。其中，第一产业增加值 63 671 亿元，增长 3.3%；第二产业增加值 296 236 亿元，增长 6.1%；第三产业增加值 384 221 亿元，增长 7.8%。第一产业增加值占国内生产总值的比重为 8.6%，第二产业增加值比重为 39.8%，第三产业增加值比重为 51.6%，比上年提高 1.4 个百分点。全年人均国内生产总值 53 980 元，比上年增长 6.1%。全年国民总收入 742 352 亿元，比上年增长 6.9%，如图 1-1 和图 1-2 所示。

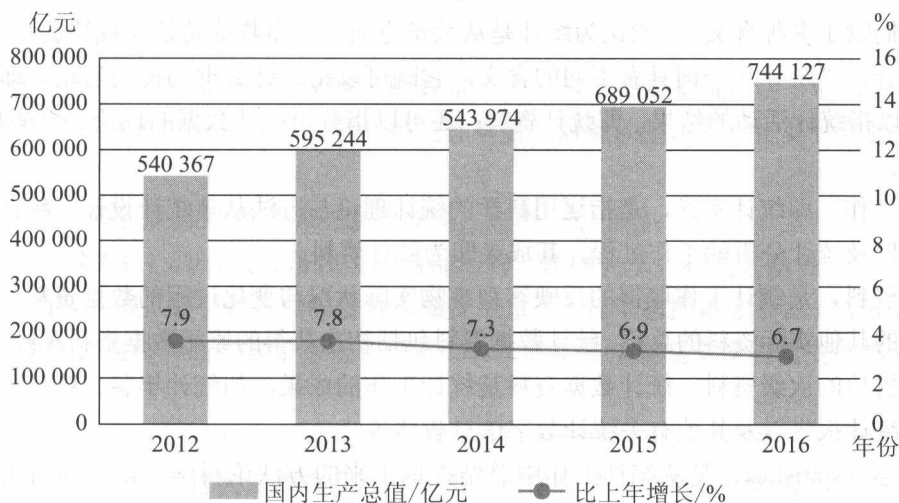


图 1-1 2012—2016 年国内生产总值及其增长情况

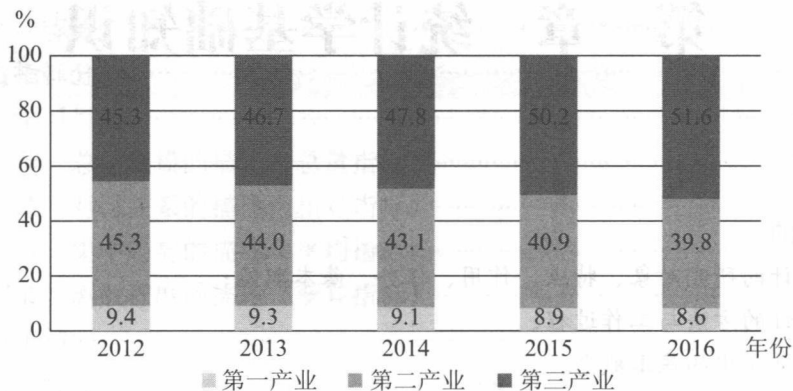


图 1-2 2012—2016 年三类产业增加值占国内生产总值比重

(1) 本段内容中出现了三个“统计”，含义相同吗？

(2) 小王很想知道为什么要在统计公报中公布这些数据和统计图，并对如何理解这些数据和统计图感到困惑。你也有这样的感受吗？

第一节 统计的研究对象与作用

一、统计学与应用统计学的含义

统计作为一种社会实践活动已有悠久的历史。最初，统计只是为统治者管理国家的需要而收集资料，弄清国家的人力、物力和财力，作为国家管理的依据。现今，“统计”一词已被人们赋予多种含义，一般认为统计是从数量方面认识事物的特征及规律的科学方法。在不同场合，“统计”一词具有不同的含义，它既可以指统计数据的搜集活动，即统计工作；也可以指统计活动的结果，即统计资料；还可以指分析统计数据的理论、方法和技术，即统计学。

统计工作，即统计实践，是指运用科学的统计理论与方法从事统计设计、统计调查、统计整理以及统计分析的工作过程，其成果即为统计资料。

统计资料，是统计工作取得的反映客观事物实际状况与变化过程的数据资料，以及与之相联系的其他实际资料的总称。统计数据资料包括初次获得的原始数据资料和经过加工、整理、分析后的次级资料。统计数据资料是统计工作的成果，如统计年鉴、统计公报、统计图表、统计报告以及其他有关统计数字信息载体等。

统计学 (statistics) 是从统计工作中总结提炼出来的方法论科学，是一门对研究对象的数据资料进行搜集、整理、分析和研究，以显示其总体的特征和规律性的学科。统计学的研究对象是客观事物的数量特征和数据资料。统计学是以搜集、整理、分析和研究等统计技术为手段，对所研究对象的总体数量关系和数据资料去伪存真、去粗取精，从而达到

显示、描述和推断被研究对象的特征、趋势和规律性的目的。

尽管统计工作、统计资料与统计学是从三个不同的角度描述统计的，但三者之间密切联系。统计工作是获取统计资料的实践活动；统计资料是统计工作的成果，同时又服务于统计工作；统计学来源于统计实践，又高于统计实践，可以用于指导统计实践，使统计工作进行得更科学，得到的统计资料更全面、更及时、更准确。

应用统计学（applied statistics）是研究如何应用统计方法去解决实际问题的科学。由于在自然科学及社会科学研究领域中，都需要通过数据分析来解决实际问题，因而，统计方法的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域。例如，统计方法在生物学中的应用形成了生物统计学，在医学中的应用形成了医疗卫生统计学，在农业试验、育种等方面的应用形成了农业统计学。统计方法在经济和社会科学研究领域中的应用也形成了若干分支学科。例如，统计方法在经济领域的应用形成了经济统计学及其若干分支，在管理领域的应用形成了管理统计学，在社会学研究和社管理中的应用形成了社会统计学，在人口学中的应用形成了人口统计学，等等。以上这些应用统计学的不同分支所应用的基本统计方法都是一样的，即都是描述统计和推断统计的主要方法。但由于各应用领域都有其特殊性，统计方法在应用中又形成了一些不同的特点。

二、统计学的研究对象与特点

一般来说，统计学的研究对象是自然、社会客观现象总体的数量关系。本书侧重于研究社会经济现象的研究，因此本书将统计研究对象界定为大量社会经济现象总体的数量方面，即以统计资料为依据具体说明社会经济现象总体的数量特征、数量关系以及数量界限。此处所称的数量方面是指社会经济现象的规模、水平、结构、速度、比例关系、普遍程度等。据此界定统计学研究对象有如下几个特点：

1. 数量性

统计学的研究对象是社会经济现象的数量方面，这一特点是统计学（定量分析学科）与其他定性分析学科的分界线。数量性是统计学研究对象的基本特点，具体包括三方面的内容：

- （1）数量特征，即社会经济现象的规模、大小、水平等；
- （2）数量关系，即社会经济现象的内部结构、比例关系、相关关系等；
- （3）数量界限，即引起社会经济现象质变的数量，比如按照国家食品安全检验标准，泡菜中苯甲酸钠这种防腐剂含量不得超过 0.05%，这 0.05% 就是量变与质变的界限。

2. 总体性

统计学的研究对象是社会经济领域中现象总体的数量方面，即统计的数量研究是对总体普遍存在着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和资料规律性，而不是个体现象的数量方面。例如，对工资的统计分析，我们并不是要分析和研究别人的工资，而是要反映、分析和研究一个地区、一个部门、一个企业事业单位的总体的工资情况和显示出来的规律性。统计研究对象的总体性，是从个体的实际表现的研究过渡

到对总体的数量表现的研究。例如,工资统计分析,要反映、分析和研究一个地区的工资情况,先要从每个职工的工资开始统计,然后再综合汇总得到该地区的工资情况,只有从个体开始,才能对总体进行分析研究。研究总体的统计数据资料,不排除对个别事物的深入调查研究,但它是为了更好地分析研究现象总体的统计规律性。

3. 具体性

统计研究对象是社会经济领域中具体现象的数量方面,即它不是纯数量的研究,而是具有明确的现实含义的,这一特点是统计学与数学的分水岭。数学是研究事物的抽象空间和抽象数量的科学,而统计学研究的数量是客观存在的、具体实在的数量表现。例如,2016年我国的粮食种植面积为11 303万公顷,全国粮食总产量为61 624万吨,货物运输总量为440亿吨,货物运输周转量为185 295亿吨千米,规模以上港口集装箱吞吐量为21 798万标准箱,等等,显然不是抽象的量,而是我国在2016年这一具体条件下粮食种植与生产、货物运输与周转、港口集装箱吞吐的数量表现。

4. 社会性

统计研究客体是社会经济现象,包括政治、经济、文化、教育、科技等,因而具有明显的社会性。同时,统计既然是一种社会认识活动,就要受到一定的社会、经济观点的影响,并为一定的社会集团利益服务。在社会主义制度下,进行统计活动的主体是国家的各级统计组织及其工作人员,他们的工作和人民的根本利益是一致的,能够得到社会和广大人民群众的支持。可见,统计的主体也具有社会性。

■ 三、统计的作用

统计的特点决定了它在社会认识活动中有着极为重要的作用。

(1) 统计是认识世界、获取有用信息的主要手段。人们当今生活的世界是广泛运用统计数据的世界,是信息的时代。现代社会越发展、科学技术越进步,对获取大量的、灵敏的、可靠有用信息的需求越加迫切。可以说,统计已经进入一切社会领域。统计以它自己特有的观察和分析研究方法,如实地具体地反映社会经济现象各个领域的情况,帮助人们认识世界。例如,一种新药只有依靠大量临床服用的反馈数据及应用正确统计方法,才能确定其疗效的好坏;国家经济的发展是否存在比例失调以及经济效益好坏的确定,都有赖于大量统计资料和统计方法的正确应用。这些充分说明,人们要更好地认识世界就必须借助于统计这一工具。另外,统计信息更是社会经济信息的主题,商品生产与交换越发展,经济越开放,就越需要有健全、发达的现代化统计工作,以便及时地调查、分析和提供准确、丰富的统计数据,作为人们进行生产经营活动和科学研究的向导。

(2) 统计是制订计划、政策及实行宏观调控的依据。统计是国家管理和政府科学决策的一项重要基础工作。目前我国已进入全面建设小康社会,推进我国现代化进程的新的阶段,是社会发展和经济发展的关键时期。统计信息是国家编制长短期规划的重要依据,各级领导都离不开统计,只有这样才能使计划工作建立在科学可靠的基础之上。计划制订后还要监督、检查、搞好经济预测、进行宏观调控,这些工作同样需要以统计为依据。

通过统计调查,搜集各种社会经济信息,并通过整理、分析形成系统反映现象总体数量表现、比例关系的数据资料,是国家确定战略目标、制订长远发展规划和社会经济计划的基础,也是各级领导科学决策和管理、指导工作的重要依据。

(3) 统计是企业进行经营管理的重要工具。社会发展需要统计,企业经营管理也离不开统计,统计已在社会各界达成共识。统计既是一种认识工具,也是一种管理手段,为企业生产经营决策提供依据,是企业管理中的一个重要组成部分。企业运用统计特有的方法,通过搜集、整理、提供企业内部生产、经营活动的基本数据资料,以及企业生产经营相关的社会经济信息资料,为企业的预测工作提供依据;通过统计分析、预测为企业领导提供各种决策备选方案,有助于企业科学决策;统计信息作为企业信息的主体,还可以通过分析,对企业生产、经营活动过程起到监督作用,从而促进企业经营活动有序、高效运行。

(4) 统计是为社会提供咨询服务的主要方式。统计信息作为社会经济信息的主体,具有信息资源优势,统计方法作为认识社会的特有方法,具有特殊重要作用。统计利用所掌握的丰富的信息资源,运用统计特有的科学方法和技术手段,深入开展综合分析和各项专题研究,为政府、企业、社会公众提供所关心的经济、社会问题数据分析和调研咨询报告。专门的统计调查机构还可以接受社会团体、企业集团委托,开展专题社会调查和商品市场信息调研分析,为企业经营决策提供更加完备的统计资料、建议和咨询报告,指导企业更加理性地发展。

(5) 统计是监督国民经济和社会发展的有效工具。统计是实行监督的强有力的手段之一。统计监督主要是通过搜集、整理、分析统计信息,及时、全面地反映社会经济运行状态,检查、分析、监督和预警社会经济活动是否符合预定目标,发现和揭示社会经济运行过程中偏离预定目标的方向和程度,或及早预测可能出现的问题和错误,从而提出意见和建议,帮助各级政府和部门领导者,以及企业决策者采取措施,保证社会经济活动能沿着预定的目标轨道运行。特别是在市场经济条件下,各种不可控因素的大量存在,作为领导者必须及时掌握出现的新情况、新问题,关注统计提出的预警信号,掌握驾驭全局的能力,促进社会经济协调、全面、可持续地发展。

第二节 统计学的研究方法 with 特点

一、统计学的研究方法

统计学根据研究对象的性质和特点,形成了它自己专门的研究方法,这些基本方法是:大量观察法、统计描述法、统计推断法和实验设计法。

(一) 大量观察法

所谓大量观察法就是依据大数定律,对所要研究的社会经济现象事物的全部或足够多

的单位进行观察,以反映总体数量特征的方法。其中大数定律是关于随机事件和随机变量分布规律的描述,其基本含义是:随机事件在大量重复性试验中的频率一般总是稳定在它的概率附近;随机变量在多次观测中所得到的平均数也总会稳定在它的期望值附近。大数定律可以通过掷硬币试验加以证明。在掷硬币试验中,每掷一次只有两种结果:正面朝上或反面朝上。试验次数越多,正面朝上(或反面朝上)的频率就越接近于50%的概率。通过大量观察,一方面可以掌握认识事物所必需的总体的各种总量;另一方面还可以通过个体离差的相互抵消,在一定范围内排除某些个别现象偶然因素的影响,从数量上反映总体的本质特征。

在我国统计实践中,广泛运用大量观察法组织多种统计调查,如全面统计报表、普查、重点调查和抽样调查等。当然,在统计观察和分析中,也常常对个别典型单位进行深入细致的研究,但是,它的最终目的仍然是说明总体的本质特征。

(二) 统计描述法

统计描述是指对由实验或调查而得到的数据进行登记、审核、整理、归类、计算出各种能反映总体数量特征的综合指标,并加以分析从中抽出有用的信息,用表格或图象把它表示出来。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、综合指标法和统计模型法得到现象总体的数量特征,揭露客观事物内在数量的规律性,以达到认识的目的。

(1) 分组法。分组法是根据统计研究目的和所研究现象总体的特点,按照一定的标志,把所研究的现象总体划分为两个或两个以上组成部分(或组)的统计研究方法。社会经济现象是十分复杂的,具有多种多样的类型。从数量方面认识事物不能离开对事物的质的分析,将所研究的现象总体区分为不同性质的组成部分是统计进行加工整理和深入分析的前提。例如,要研究工业行业结构及其对国民经济的影响,就必须首先把工业区分为冶金、电力、煤炭、石油、化工、机械、建材、食品、纺织、造纸等若干部门,然后分别调查和分析各个部门的产量、固定资产、能源消耗、资金占用、利润及职工工资总额等方面的情况;要研究改革开放以来我国经济结构特别是非公经济的发展情况,就应选择所有制作为分组标志进行分组。分组法在整个统计工作研究过程中具有重要意义,贯穿于统计工作全过程。统计调查离不开分组,在对统计资料的加工整理过程中,统计分组更是关键的环节,统计指标和指标体系是统计分析的基本工具,在统计分析中综合指标的应用更是建立在统计分组的基础之上。

(2) 综合指标法。综合指标法就是指利用综合指标对现象总体的数量特征和数量关系进行描述、研究和分析的方法。如前所述,统计研究对象的基本特点之一是数量性,即研究社会经济现象总体的数量表现、数量关系和质量互变的数量界限和规律性,而对大量社会经济现象总体数量特征的研究当然离不开统计指标和指标体系。所以,综合指标法理所当然地成为统计研究的基本方法之一。在统计实践中,广泛应用着总量指标、相对指标、平均指标等综合指标,分别从静态和动态上综合反映和分析现象总体的规模、水平、结构、

比例和依存关系等数量特征和数量关系。

综合指标和统计分组是密切联系、相互依存的。统计分组如果没有相应的统计指标来反映现象的规模水平,就不能揭示现象总体的数量特征;而综合指标如果没有科学的统计分组就无法划分事物变化的数量界限,掩盖现象的矛盾,成为笼统的指标。所以在研究社会经济现象的数量关系时,必须科学地进行分组,合理地设置统计指标,统计指标体系和统计分组体系应该相适应。综合指标法和统计分组法应结合起来应用。

(3) 统计模型法。统计模型法是根据一定的经济理论和假定条件,用数学方程去模拟现实经济现象数量关系的一种研究方法。利用这种方法可以对社会经济现象和过程中存在的数量关系进行描述,并利用模型对社会经济现象的变化进行数量上的评估和预测。统计模型法是统计研究方法系统化和精确化发展的产物,它把客观存在的总体内部结构、各因素的相互关系,通过一定的数学形式有机地结合起来,大大提高了统计的认识能力。

(三) 统计推断法

统计在研究现象的总体数量关系时,需要了解的总体对象的范围往往是很大的,有时甚至是无限的,而由于经费、时间和精力等各种原因,以致有时在客观上只能从中观察部分单位或有限单位进行计算和分析,根据局部观察结果来推断总体。例如,要说明一批灯泡的平均使用寿命,只能从该批灯泡中抽取一小部分进行检验,从而推断这一批灯泡的平均使用寿命,并给出这种推断的置信程度。这种在一定置信程度下,根据样本资料的特征,对总体的特征做出估计和预测的方法称为统计推断法。统计推断是现代统计学的基本方法,在统计研究中得到了极为广泛的应用,它既可以用于对总体参数的估计,也可以用于对总体某些分布特征的假设检验。从这种意义上来说,统计学是在不确定条件下做出决策或推断的一种方法。

(四) 实验设计法

统计是要分析数据的,但首先需要考察的是,数据的来源是否合适,实验采集的数据是否符合分析的目的要求。由于安排不科学,使实验数据不能反映现象的真实情况,或不能用以估计总体的数量特征,那么接着一系列分析工作也就白费工夫了。例如,要比较某农作物 A 品种和 B 品种的收获率高低,分别在两地段播种 A 品种和 B 品种,结果获得 A 品种单位面积产量高于 B 品种的数据。如果根据这个数据判断 A 品种优于 B 品种,这个结论就太不可靠了。原因是影响收获率高低的因素不但有种子品种的差异,还有土地区位、肥沃程度等差异,所以我们需要事先做出安排,使实验结果数据的差异排除可控因素(土地)的差异,而显示不可控因素(品种)的差异。所谓实验的统计设计就是指设计实验的合理程序,使得收集得到的数据符合统计分析方法的要求,以便得出有效而客观的结论。实验设计法主要适用于自然科学研究和工程技术领域的统计数据搜集。

实验的统计设计要遵循以下三个基本原则:

(1) 重复性原则。重复性原则即允许在相同条件下重复多次实验。如果只把一次实验所得的数据作为总体的估计量,精度会很差,这时实验的误差等于观察的误差,观察误

差可能是实验误差的结果,很难用观察的数据来代表总体情况。多次重复实验的好处是显然的,其一可以获得更加精确的效应估计量;其二可以获得实验误差的估计量。这些都是提高估计精度或缩小误差范围所需要的。

(2) 随机性原则。随机性是指在实验设计中,对实验对象的分配和实验次序都是随机安排的。这种安排可以使可控的影响因素作用均匀化,突出不可控影响因素的作用。例如,在种子品种的实验中如果不是将A品种固定在甲地段、B品种固定在乙地段,而是两地段随机地选择不同品种多次重复实验,可以断定这种安排在不同品种收获率的差异中,由于土地因素的影响大大减少了,而品种因素的影响大大提高了。所以随机性原则是实验设计的重要原则。

(3) 区组化原则。区组化原则即利用类型分组技术,对实验对象按有关标志顺序排队,然后依次将各单位随机地分配到各处理组,使各处理组组内标志值的差异相对扩大,而处理组组间的差异相对缩小,这种实验设计安排称为随机区组设计。这样就可以提高处理组的估计精度。

二、统计学研究方法的特点

从认识论的角度看,统计学的研究方法有以下主要特点:

1. 定性认识和定量认识相结合

统计属于定量认识的范畴,但统计是研究大量社会经济现象的总体数量特征,并不是从定量认识而是从定性认识开始的。要从数量方面认识现象总体的特征,就必须确定总体的内涵和范围、进行统计分组、设置统计指标和指标体系。这就首先要对统计分组的标准和方法以及统计指标的性质和口径有明确而具体的认识。所以,离开定性认识,定量认识就失去了可以依据的基础和方向,没有定性认识就不会有真正的定量认识。另外,对事物仅仅停留在定性认识阶段还远远不够,也可以说,统计的定量认识是它的定性认识的深化和具体化。

2. 从个体认识到总体认识

统计的最终目的是要认识现象的总体特征,但它却是从认识个体特征开始的,对个体特征的调查、了解和反映是统计研究的基础,但它又不停留在个体特征认识上,而是通过归纳个体特征综合概括出总体特征,最后达到对现象总体规律性的认识。

3. 从已知量的描述到未知量的推断

统计总是对已经存在的事实进行观察调查,并描述现象在具体时间、地点、条件下的数量表现,但统计的目的通常是要根据已知的数据去推断所关心的未知数量或情况。例如,根据已知的样本资料推断未知的总体数量特征,根据已知的资料推断未来的发展趋势,根据已知的这一方面的资料推断另一方面的相关情况,等等。所以,从统计描述到统计推断,是统计认识的延伸和拓展。

在运用统计研究方法时,还必须根据实际情况,按照需要与可能,分别采用不同的统计方法,多种统计方法结合运用,相互补充。

第三节 统计工作

一、统计工作的职能

统计工作是在质的规定前提下,对社会经济现象进行量的研究。它既可以观察量的活动范围,又可以研究质的数量界限,还可以观察现象之间相互影响的数量关系。因此,统计具有信息、咨询、监督三大职能。

信息职能是统计的最基本职能,它是根据自己的研究对象,运用科学的统计调查方法,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各种各样的信息,从而为公共部门和社会大众的决策提供服务。

统计的咨询职能是统计信息职能的延续和深化,它是利用已经掌握的丰富的统计信息资源,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,为经济活动的科学决策和管理提供各种可供选择的咨询建议与对策方案。

统计的监督职能是通过信息反馈来评判、检验和调整决策方案,它是根据统计调查和统计分析资料,及时、准确地从总体上反映社会经济的运行状态,并对其实行全面、系统的定量检查、监督和预警,以促进国民经济按照客观规律的要求持续、稳定、协调地发展。

二、统计工作的过程

和人类其他所有的认识活动一样,统计活动也要经过一个由现象到本质、由矛盾的特殊性到普遍性、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、统计整理和统计分析四个环节组成的。

1. 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,对统计工作各个方面和各环节所作的通盘考虑和安排,它的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,使整个统计工作有序、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、统计资料搜集方法的设计、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。

2. 统计调查

统计调查是根据统计方案的要求,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、完整地搜集统计原始资料的过程。

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,这个阶段所搜集的资料是否客观、全面、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。

3. 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。

4. 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和规律性,进而向有关单位和部门提出咨询建议,以及进行必要的分析、预测的统计工作过程。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。统计工作的过程是经过统计设计(定性)到统计调查和统计整理(定量),最后通过分析而达到对事物本质和规律性的认识(定性)的,这种质—量—质的认识过程是统计认识的一个主要特点。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,而贯穿于整个统计认识过程的中心问题,是如何正确地对待量和质的关系问题。

一般来说,统计工作过程的四个阶段是依次进行的,各有自己的特定内容。同时,它们又相互联系、相互制约,任何一个阶段的工作失误,都会影响到整个统计工作的大局。在某些情况下,为了保证从整体上取得良好效果,各阶段也可以相互渗透、交叉进行。例如,根据实际工作需要,可以实行边设计、边调查、边整理、边分析;有时,在调查、整理阶段进行一些必要的分析,或者对原设计方案进行适当的改进;有时,在统计分析中现有资料不能满足需要而做一些必要的补充调查、加工整理和计算工作等。

第四节 统计学的基本概念

一、统计总体和总体单位

(一) 统计总体

统计总体简称总体，是指客观存在的、在同一性质基础上集合起来的许多个别单位的整体。构成总体的这些个别单位称为总体单位。例如，要研究A市民营企业的生产经营情况，那么该市的所有民营企业就构成了一个总体，每一个民营企业就是一个总体单位。

总体可分为有限总体和无限总体。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一个无穷大量，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。对于有限总体既可以进行全面调查，也可以进行非全面调查。但对于无限总体则只能抽取一部分单位进行非全面调查，据以推断总体。

统计总体具有同质性、大量性和变异性三个主要特点。

(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某一个方面具备共同的性质。同质性是构成总体的前提。

(2) 大量性。大量性是指总体是由许多总体单位组成的，只有一个单位的总体是不存在的。当然，研究目的不同，统计总体就不一样，总体中所包含的总体单位的数量也就不同，一个总体究竟包含多少总体单位，最终取决于统计研究的目的。

(3) 变异性。简言之，变异就是事物之间的差异或不同。从统计研究的角度来说，变异性是指构成总体的各个单位之间存在的差别。例如，学生的性别具体表现为男、女，学生的成绩表现为78分、85分、92分等。变异是统计的前提。

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 and 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) 总体单位

总体单位是构成统计总体的个别单位，或称个体。

(三) 总体与总体单位的相互关系

总体和总体单位的关系是整体与个体、集合同元素的关系，如果说总体是集合的概念，那么总体单位就是集合的元素。两者相互依存、相互联系，不存在没有总体的总体单位，