

高等院校应用型“十三五”规划教材

统计学原理

主编 季 丽



立信会计出版社
LIXIN ACCOUNTING PUBLISHING HOUSE

高等院校应用型“十三五”规划教材

统计学原理

主 编 季 丽

副主编 黄爱玲

参 编 吴萍萍 吴幼园



立信会计出版社
LIXIN ACCOUNTING PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/季丽主编. —上海:立信会计出版社,
2016.8
ISBN 978-7-5429-5050-5

I. ①统… II. ①季… III. ①统计学—教材 IV.
①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 187012 号

策划编辑 陈 昕
责任编辑 陈 昕
封面设计 南房间

统计学原理

Tongjixue Yuanli

出版发行	立信会计出版社		
地 址	上海市中山西路 2230 号	邮政编码	200235
电 话	(021)64411389	传 真	(021)64411325
网 址	www.lixinaph.com	电子邮箱	lxaph@sh163.net
网上书店	www.shlx.net	电 话	(021)64411071
经 销	各地新华书店		

印 刷	上海万卷印刷股份有限公司
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张	16.75
字 数	445 千字
版 次	2016 年 8 月第 1 版
印 次	2016 年 8 月第 1 次
印 数	1—3 100
书 号	ISBN 978-7-5429-5050-5/C
定 价	33.00 元

如有印订差错,请与本社联系调换

前 言

统计学是教育部规定的高等院校经济类、管理类专业的一门重要的专业基础课程。《统计学原理》是根据社会经济和科技发展的需求,以及经济管理类高等院校教育培养目标的要求而编写的。

本教材总结了编者的长期教学实践经验,吸收了统计学科的最新研究成果以及其他优秀统计学教材的优点,系统阐述了统计学的基本理论和方法,主要内容包括总论、统计调查、统计整理、综合指标、时间数列、统计指数、抽样推断、相关与回归和假设检验,共九章。

本教材概念简明、体系完整、理论扎实、实践性较强、语言通俗易懂,每一章都通过实际例子导入基本理论和方法,突出理论运用的针对性。本教材从基础理论够用、突出方法应用的角度出发来构筑教材体系。在编写过程中坚持少而精的原则,在学习理论知识的基础上,注重统计方法的应用和掌握,淡化有关的教学推导过程。重点培养学生对知识的实际应用能力,充分体现以应用能力为主的思想。

本教材体例新颖,强调技能训练,突出经济统计方法应用能力的培养。教材中适当加入了一些青年人喜闻乐见的活泼的小栏目,如:考考你、举一反三、知识链接等。每一章后面还设有案例,案例紧密联系本章理论教学内容,精心设计研讨题目,重点培养学生理论联系实际的能力,达到学生利用统计思想解决实际问题的目的。

本教材按照每章教学内容设计题量较大、题型较丰富的习题,题型有单项选择题、多项选择题、判断题、简答题和计算分析题,可供学生巩固教学内容练习使用,同时也为教师编写考试题提供参考。

本教材既可作为高校经济管理类本科专业的教材,也可作为其他专业和广大实际工作者的参考用书。

本教材各章初稿执笔人是:季丽(第一、第四、第五、第六和第八章)、吴萍萍(第二和第三章)、吴幼园(第七和第九章)。本教材由季丽担任主编,负责整体设计、修改、审订、总纂与定稿工作。黄爱玲任副主编,负责编写各章习题答案,对本教材提出了宝贵的修改意见,同时担任修改和审订工作。

在本教材写作过程中,我们参考和借鉴了许多其他学者和专家的成果,在此表示深深的谢意。限于编者水平,书中的疏漏和不妥之处敬请专家和读者多提宝贵意见,便于改版时完善。

编 者

第一章 总论	1
第一节 统计的产生和发展	2
第二节 统计的研究方法	7
第三节 统计的基本概念	9
第四节 统计指标体系	13
习题	20
第二章 统计调查	23
第一节 统计调查概述	24
第二节 统计调查方案	27
第三节 统计调查体系	34
习题	47
第三章 统计整理	50
第一节 统计整理概述	51
第二节 统计分组	55
第三节 分配数列	59
第四节 统计表	65
习题	73
第四章 综合指标	77
第一节 总量指标	78
第二节 相对指标	80
第三节 平均指标	88
第四节 标志变异指标	98
习题	113
第五章 时间数列	119
第一节 时间数列概述	120
第二节 时间数列的水平指标	122
第三节 时间数列的速度指标	130

第四节 时间数列的因素分析	135
习题	149
第六章 统计指数	154
第一节 统计指数概述	154
第二节 统计指数的计算	157
第三节 指数体系和因素分析	163
第四节 几种经济指数的编制	172
习题	179
第七章 抽样推断	185
第一节 抽样推断概述	186
第二节 抽样误差	192
第三节 抽样估计的方法	200
第四节 必要抽样数目的确定	205
第五节 抽样组织形式	207
习题	213
第八章 相关与回归	217
第一节 相关关系概述	218
第二节 相关图表和相关系数	221
第三节 回归分析	225
习题	233
第九章 假设检验	236
第一节 假设检验概述	238
第二节 常用的几种假设检验	241
习题	250
附表	253
1. 随机数字表	253
2. 标准正态分布概率度表	256
3. t 检验临界值表	258
4. χ^2 分布表	259
参考文献	261

学习目标

1. 了解统计的含义、统计的产生和发展、统计的职能。
2. 理解统计学的研究对象、研究方法和工作过程。
3. 掌握统计学的基本概念、统计指标设计的一般问题,并能根据统计研究的目的,进行简单的统计指标体系的框架设计。

重点难点

重点

1. 统计的含义。
2. 统计学的基本概念。

难点

1. 根据社会经济实际情况,设计简单的指标体系。
2. 统计标志与统计指标之间的区别与联系。

为什么要学习统计学?我国著名人口学家马寅初先生进行了精辟的阐述。他说:统计即生活,统计即人生。学者不能离开统计而研究,政治家不能离开统计而施政,实业家不能离开统计而执业。

另外,从诺贝尔经济学奖的颁奖统计情况同样可以看出统计学的重要意义,诺贝尔经济学奖 1969 年首次颁奖后,40 多次颁奖中绝大多数获奖者都有统计和数学背景。例如,2000 年,詹姆斯·赫克曼(JAMES J. HECKMAN)和丹尼尔·麦克法登(DANIEL L. McFADDEN)因在微观计量经济学领域的贡献而获奖。他们发展了广泛应用于个体和家庭行为实证分析的理论和方法。

2003 年,美国人英格尔(Robert F. Engle)和英国人格兰杰(Clive W. J. Granger)由于金融时间序列模型和协整模型等方面的贡献获奖。瑞典皇家科学院指出,两人的研究成果改善了对经济增长、价格以及经过一段时间后的利率等的分析,从而为经济学家提供了一种评估风险的新方法。

所以,我们现代人离不开信息,离不开统计。统计是现代人谋生的手段。据统计,近百年最有用的科学中,统计学列前十位。

第一节 统计的产生和发展

一、统计的产生和发展

(一) 统计实践活动的产生和发展

统计是随着社会经济的发展而发展的,是为了适应社会和国家管理的需要而产生和发展的。统计的萌芽从原始社会开始,到今天已经有几千年的历史。

1. 原始社会的统计

原始社会的统计处于萌芽和初创阶段。《周易·系辞下》中有:“上古结绳而治。”传说结绳记事始于伏羲时代。西汉时曾经出现伏羲与女娲结绳的画像;在东汉武梁祠的浮雕上还刻有“伏羲仓精,初造王业,画卦结绳,以理海内”的铭文。关于结绳记事的方法,郑玄在《周易正义》中的注解:“为约,事大,大结其绳;事小,小结其绳。结之多少,随物众寡。”

2. 夏代的统计

夏代由原始社会进入奴隶社会,建立了奴隶制国家。随着奴隶制国家的产生,统治阶级为了加强内部统治、对外扩张和战争的需要,开始对人口、土地、财产、征兵、征税进行统计。魏晋间皇甫谧著《帝王世纪》对此有下列记载:“禹平水土,还为九州,今禹贡是也。是以其时九州之地,凡二千四百三十万八千二十四顷,定垦者九百三十万六千二十四顷,不定垦者千五百万二千顷。民口千三百五十五万三千九百二十三人。”有了人口与土地统计以及《禹贡》的国势调查。

3. 商代的统计

商代由于奴隶社会的发展,国家机构的完整,以及甲骨文的应用,开始建立了附属于官僚机构的统计组织,形成了政府统计的萌芽。《礼记·典礼》记有下列四项制度:“天子建天官先六大,曰:大宰、大宗、大史、大祝、大士、大卜,典司六典。天子之五官,曰:司徒、司马、司空、司土、司寇,典司五众。天子之六府,曰:司土、司木、司水、司草、司器、司货,典司六职。天子之六工,曰:土工、金工、石工、木工、兽工、草工,典司六材。”商代的政府统计,一般是对某次战争、某次祭祀、某次田猎等进行统计。所以商代的政府统计还处于萌芽状态。

4. 西周的统计

公元120年,南宋唐仲久在其所著《帝王经世图谱》一书中,根据《职方氏》对九州记述的资料用表格编制《职方九州谱》,可以作为我国古代统计表的典型。西周在人口统计方面,除了周知其数外,还进行了一系列的统计分组。例如,“辨其国中与都鄙,及其郊野,异其男女。”“以稽国中及四邻都鄙之夫家九比之数,以辨其贵贱、老弱、废疾,以时入其数。”西周即已应用了平均数。《礼记·王制》规定:“视年之丰耗,以三十年之通制国用,量入以为出。”这是平均数在我国财政上的最早应用。我国《周易》即已提出了“方以类聚,物以群分”的分类(组)思想,并且说:“观其所聚,则天地万物之情可知矣。”

5. 春秋战国时期的统计

春秋时期,齐、鲁、卫、越、楚等国先后采用了书社制度——户籍制度,以二十五家为一社,因书其社之户口于籍,故称书社。李悝第一次进行了一个五口之家的农民家计调查,开典型调查之先河。这种方法采用了实物与货币两种计量单位,以利于综合分析;应用了平衡法、估算法与复合分组法,并在其经济思想指导下进行了数字与情况相结合的统计估算与分析。商鞅继管仲之后,提出了“审数的重要性”,强国知十三数,实行人口调查登记制度,统一度量衡,这都为秦国的

变法、富强创造了条件。

6. 秦代的统计

秦献公十年(公元前 374 年),秦国就“为户籍相伍”,建立了居民管理制度。秦始皇统一六国后,把这一制度推行到了全国。在官办手工业生产中,有了一种生产定额指标的规定。《秦律十八种·均工》中说:“新工初工事,一岁半红(功),其后岁赋红(功)与故等。工师善教之,故工一岁而成,新工二岁而成。能先期成学者谒上,上且有以赏之。盈期不成学者,籍书而上内史。”

《九章算术》奠定了统计方法的数学基础。《九章算术》完成于东汉和帝时,全书有 246 个应用题,分为方田、粟米、衰分、少广、商功、均输、盈不足、方程、勾股 9 章。其命题包括:田亩计算、土地测量、粟米交换、比例分配、仓库体积、土方计算,赋税摊派等。在这些问题的解答中,《九章算术》应用了分数计算法、比例计算法、开平方、开立方、二次方程和联立一次方程,还提出了负数的概念和正负数的加减法等。这些成就标志着我国古代数学的高度发展,也奠定了中国统计方法的数学基础。

7. 三国、两晋、南北朝的统计

《魏书·李冲传》中有:“旧无三长,惟立宗主督护,所以民多荫冒,五十、三十家方为一户。即”实行三长户籍制。这一时期有傅玄的统计思想,李冲的三长制统计思想和周朗的人口统计思想,对当时的政治经济形势有所影响。

8. 隋唐五代的统计

《通典·食货·丁中》本注说:“计诸道簿账所收可有二百五十余万户。按历代户口多不过五,少不减三,约计天下除有兵马多处,食盐知见在之数者,采晋隋旧典制置可得五百万矣。以五百万户共出二百五十万户税,自然各减半数。”产生了初级阶段的统计估算。

9. 宋辽金元的统计

徽宗政和元年(公元 1111 年)户部规定:凡经济报告“有隐漏重复、收支不实,应干系官吏科杖一百罪。”

10. 明清统计

《大明律》中,关于户籍、田赋、账簿等的统计法规,均有明文规定。清代统计组织,鸦片战争前基本上沿用明制,主要以户部兼管全国的综合统计,颁布的统计法规有脱漏户口律与保甲户口清查法等。

清代顺治帝时期发布户口牌甲之令。清朝继续施行明朝保甲制度,清世祖顺治入关后,即有编置户口牌甲之令。《清史稿·食货志》记载:“其法,州县城乡十户立一牌长,十牌立一甲长,十甲立一保长。”乾隆二十二年(公元 1757 年)根据顺治户口牌甲之令,编制了保甲户口清查法。光绪三十二年(公元 1906 年)宪政编查馆成立,我国第一个全国最高统计机构——统计局。明初的户帖制度被誉为是世界上“最早试行全面的人口普查的历史纪录。”清代曾立户口编审制,由于“摊丁入亩”,人口改用“名口”统计。鱼鳞图册开始在全国范围内推广。

总之,统计实践活动的产生和发展,使统计逐步成为社会分工中的一个独立部门和专业,客观上要求从理论上加以概括和总结,这样,统计学也逐步产生。

(二) 统计学的产生和发展

人类的统计实践是随着记数活动而产生的。因此,对统计发展的历史可追溯到远古的原始社会。但是,使人类的统计实践上升到理论予以总结和概括,形成一门系统的科学——统计学,却是近代的事情,距今只有 300 多年的历史。从统计学的产生和发展过程来看,在长期的统计实践活动的基础上,创立和发展了统计学的理论和方法。从早期到近期形成了三个主要的、影响较大的统计学派。

1. 政治算术学派

最早的统计学源于 17 世纪英国的政治算术。该学派的代表人物是威廉·配第(William Petty, 1623—1687 年)。威廉·佩第在《政治算术》(1676 年)一书中,对当时的英国、荷兰、法国之间的国情国力进行了数量上的计算和比较,做了前人从没有做过的从数量方面来研究社会经济现象的工作。政治算术学派对统计学的主要贡献:首先,进行了社会经济现象的数量登记、列表、汇总、记述等工作,还把这些统计经验加以全面系统地总结,并从中提炼出某些理论原则。其次,在搜集资料方面,提出了“大量观察法”“典型调查”“定期调查”等思想。最后,在处理资料方面,广泛运用了分类、制表以及各种指标来浓缩与显现数量资料的内涵信息。

2. 国势学派

国势学派又称记述学派,该学派代表人物是海尔曼·康令(H. Conring, 1606—1681 年)和阿亨瓦尔(G. Achenwall, 1714—1772 年)。康令是第一位在德国黑尔姆斯太特大学以“国势学”为题讲授政治活动家应具备的知识的学者。阿亨瓦尔在哥廷根大学开设“国家学”课程,其主要著作是《近代欧洲各国国势学纲要》,书中讲述“一国或多数国家的显著事项”,主要用对比分析的方法,研究、了解国家组织、领土、人口、资源财富和国情国力,比较了各国实力的强弱,为德国的君主政体服务。严格来讲,这一学派的研究对象和研究方法都不符合统计学的要求,但国势学派对统计学的创立和发展作了不少贡献:为这门新兴的学科起了一个至今仍为世界公认的名词:“统计学”(statistics),提出了至今仍为统计学者所采用的一些术语,如:“显著事项”,“统计数字资料”“数字对比”等。

3. 数理统计学派

该学派创始人是阿道夫·凯特勒(Adolphe Quetelet, 1796—1874 年),他是比利时的统计学家、天文学家、数学家、物理学家,国际统计会议之父、近代统计学之父、数理统计学派创始人。其主要著作有《社会物理学》《论人类》《概率论书简》《社会制度》等。凯特勒在研究中,把统计学与概率论结合起来。他首次提出大数律的思想,将统计学的理论建立在大数律的基础上,认为社会经济现象中也存在大数律的现象。1857 年,凯特勒在第三次国际统计学会议上,阐述了概率论方法对于统计价值测定的必要性。1867 年,在第六次国际统计会议上,又提出建立特别小组来阐述直接与概率有关的统计问题。凯特勒不仅把概率统计的方法引入人口、领土、政治、工业、商业等社会领域,还将概率统计的方法引入天文、气象、地理等自然领域。概率论的思想对于统计学的发展有着重要的影响。他将统计学发展中的三个主要源泉,国势学派、政治算术学派、古典概率学派加以统一,概括具有近代意义的统计学。他是近代统计的先驱者,也是数理统计学派的奠基人。

统计学的发展有三个明显的趋势:第一,随着数学的发展,统计学应用数学的方法越来越多;第二,相关学科之间的渗透越来越多,即以统计学为基础的边缘学科不断形成;第三,统计学的作用越来越大,大数据时代的到来,数据的挖掘、数据的分析应用非常广泛,统计学所发挥的能效日益增强。

为了便于理解,将三大统计学派以统计表的形式总结,如表 1.1 所示。

表 1.1 三大统计学派统计表

代表人物	国家	学派名称	代表著作	产生时间	备 注
威廉配第 W. Petty 1623—1687 年	英国	政治算术学派	《政治算术》	17 世纪	

(续表)

代表人物	国家	学派名称	代表著作	产生时间	备 注
康令 H. Conring 阿痕瓦尔 G. Achenwall 1719 — 1772 年	德国	国势学派 国情学派	《近代欧洲各国 国势学概论》	18 世纪	1749 年,阿痕瓦尔将国势学 定名为统计学
阿道夫凯特勒 A. Quetelt 1796 — 1874 年	比利时	数理统计学派	《社会物理学》	19 世纪	近代统计学之父,首次把概 率论引进统计中,运用大数 定律证明社会现象的发展并 非偶然,而是存在规律性的

二、统计的含义

按《不列颠百科全书》的定义,统计学是搜集、分析、表述和解释数据的科学。

统计一词有统计工作、统计资料和统计学三层含义。

统计工作:即统计实践活动,是指按照调查研究任务,对社会经济现象的数量方面进行搜集资料、整理资料和分析运用资料的工作过程。统计工作一般由专门的统计机构和统计人员进行。

统计资料:是指反映社会经济现象特征的,各项数字资料以及与之有联系的其他包括调查阶段搜集的原始资料,经过加工整理和分析后的图表及文字资料等系统资料。统计资料是一种重要的信息,是统计工作的成果。

统计学:是研究怎样进行社会经济统计活动的方法论科学,它阐述统计研究社会经济现象的数量和数量关系时应该遵循的原理、原则和采用的方法等。

统计的三层含义有着密切联系。统计资料是统计工作的成果,是对社会经济现象进行统计研究的基础。统计学是统计工作的经验总结,统计学来源于实践,又高于实践,起着指导和引领统计工作的作用。统计工作要以统计学的理论为指导,并检验和发展统计理论。

三、统计学的研究对象

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。一般来说,统计学的研究对象是大量的社会经济现象的数量方面,以及通过这些数量方面反映出来的客观现象发展变化的规律性。什么是社会经济现象?例如,工业、农业、商业、交通运输业、青少年犯罪、嫖娼卖淫现象等都可以理解为社会经济现象。什么是数量方面?例如,现象的规模、水平、速度、比例、结构、普遍程度等都可以理解为数量方面。

统计学研究对象的特点包括如下几项。

1. 数量性

数量性是统计学研究对象的基本特点。因为,数字是统计的语言,数据资料是统计的原料。一切客观事物都有质和量两个方面,事物的质与量总是密切联系、共同规定着事物的性质。没有无量的质,也没有无质的量。一定的质,规定着一定的量,一定的量,也表现为一定的质。但在认识的角度上,质和量是可以区分的,可以在一定的质的情况下,单独地研究数量方面,通过认识事物的量进而认识事物的质。因此,事物的数量是我们认识客观现实的重要方面,通过分析研究统计数据资料,研究和掌握统计规律性,就可以达到我们统计分析研究的目的。例如,要分析和研

究国内生产总值的发展变化情况,就要对其数量、构成及数量变化趋势等进行认识,这样才能正确地分析和研究国内生产总值的规律性。

2. 总体性

统计学是以客观现象总体的数量作为自己的研究对象的。统计学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规律性。社会经济现象的数据资料和数量对比关系等,一般是在一系列复杂因素的影响下形成的。在这些因素当中,有起着决定和普遍作用的主要因素,也有起着偶然和局部作用的次要因素。由于种种原因,在不同的个体中,它们相结合的方式和实际发生的作用都不可能完全相同。所以,对于每个个体来说,就具有一定的随机性质,而对于有足够多数个体的总体来说又具有相对稳定的共同趋势,显示出一定的规律性。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的。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,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。统计研究对象的这一特点,也正是统计工作必须遵循的基本原则。正因为统计的数量是客观存在的、具体实在的数量表现,它才能独立于客观世界,不以人们的主观意志为转移。统计资料作为主观对客观的反映,只有如实地反映具体的已经发生的客观事实,才能为我们进行统计分析研究提供可靠的基础,才能分析、探索和掌握事物的统计规律性。否则,虚假的统计数据资料是不能成为统计数据资料的,因为它违背了统计研究对象的这一特点。

4. 变异性

统计研究对象的变异性是指构成统计研究对象的总体各单位,除了在某一方面必须是同质的以外,在其他方面又要有差异,而且这些差异并不是由某种特定的原因事先给定的。也就是说,总体各单位除了必须有某一共同标志表现作为它们形成统计总体的客观依据以外,还必须要在所要研究的标志上存在变异的表现。否则,就没有必要进行统计分析研究了。

四、统计的职能

统计具有三大职能,即信息职能、咨询职能和监督职能。

(一) 信息职能

统计的信息职能是统计部门根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵敏、系统的采集、处理、传输、贮存和提供大量的以数据描述为基本特征的社会经济信息。

(二) 咨询职能

统计的咨询职能指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。

(三) 监督职能

统计的监督职能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 and 科技的运行状态,并对其实行全面、系统的定量检查、监测和预警,以促使国民经济按照客观规律的要求,持续、稳定、协调地发展。

统计这三种职能是相互联系、相互作用、相互促进、相辅相成和密切联系的。统计信息职能

是保证咨询和监督职能有效发挥的基础,信息职能是统计最基本的职能,是保证咨询和监督职能得以有效发挥的前提;统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化;而统计监督职能则是在信息职能和咨询职能基础上的进一步拓展,并促进统计信息职能和咨询职能的优化,监督职能是保障国民经济平稳运行的重要职能。

第二节 统计的研究方法

一、统计工作的过程

一个完整的统计工作过程主要包括:统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个工作过程。

(1) 统计设计是对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘的考虑和全面安排。统计设计包括根据统计任务制定统计指标和指标体系;统计分组和分类设计;搜集资料与整理资料的方法、步骤,统计工作各个部门各个阶段的衔接与协调;统计力量的组织安排等。统计设计的结果形成统计方案。总体设计是统计工作的前期工程,它决定了统计工作的全面布置,关系到统计工作过程的各个环节。所以,是一项很重要而且复杂的工作。

(2) 统计调查是根据统计研究的目的、任务,采用各种调查方式和方法,有组织、有计划地对被研究总体的各个单位进行观察登记、搜集原始资料的过程。对个体单位的认识逐步过渡到对总体的认识,是统计认识活动的一个重要特点。因此,统计调查是认识事物的起点。统计调查所搜集的原始资料是统计整理和统计分析的基础和前提,是决定整个统计工作质量的关键。

(3) 统计整理就是对调查资料加以科学汇总,使之条理化、系统化的工作过程。这一阶段的任务就是根据研究目的,按一定的标志将调查资料进行分组,并全面地综合汇总,使经过加工的资料便于进一步分析。所以,这一阶段是统计研究的一个中间环节。

(4) 统计分析,是对经过加工整理的统计资料应用各种统计分析方法,从静态和动态方面进行基本的数量分析,并根据分析研究的结果,作出判断和结论,以认识和揭示社会经济现象的内在联系和规律性的工作过程。统计分析是统计充分发挥认识、管理和信息职能作用的关键阶段。通过统计调查、统计整理所得到的统计数据,虽然能够描述被研究现象总体的状况,但是不能说明事物的内在联系,不能回答事物发展变化的原因、影响因素、发展的趋势和规律性。而统计分析就是使我们的认识由感性认识上升到理性认识的过程。

二、统计的研究方法

统计研究的基本方法主要有大量观察法、分组法、综合分析法和归纳推断法。

(一) 大量观察法

大量观察法是指对所研究的事物的全部或是足够多数的单位进行观察的方法。这是由统计研究对象的大量性和复杂性决定的。复杂的社会经济现象是由许多个别现象在多因素综合作用下形成的,任何个别事物都处在相互联系、相互制约的统一整体中,不可能脱离整体而孤立存在。这些个别事物的特征及其数量表现有很大差别,不能任意抽取个别的少量单位事物进行观察。必须在对被研究对象的全面分析基础上,确定调查对象的范围,观察全部或足够多数的调查单位,借以对客观现象的规律性有所了解。所以,大量观察法是统计研究的基本方

法之一。运用大量观察法对同类社会经济现象进行调查和综合分析,可以将现象中次要的、偶然的因素作用排除掉,以研究主要的、共同起作用的因素对现象总体的影响,从中探寻其呈现的规律性。

(二) 分组法

分组法是指根据所研究事物总体的特点和统计研究任务,按一定标志把总体划分为若干个性质不同的组或类型的一种统计方法。利用统计分组法可以做两方面工作:一是将通过大量观察得到的,反映错综复杂和多种类型的社会经济现象资料划分为不同类型,以确定所研究现象的同质总体;二是将同质总体中的单位区分为若干个小总体(组),以反映总体内部的分布特征。上述两项工作都是为统计资料的加工整理和统计分析奠定基础。

(三) 综合分析法

综合分析法是运用多种综合指标和多种分析手段,根据现象间的相互联系进行全面概括的分析方法。

常用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标、标志变异指标、速度指标和统计指数等。各种综合指标分析则是指对综合指标进行分解和对比分析,以研究总体的差异程度和数量关系。

常用的统计分析方法有动态趋势分析法、因素影响分析法、相关与回归分析法和综合平衡法等。

(四) 归纳推断法

归纳推断法是归纳法和推断法的统称。归纳法是指由个别到一般,由案例到概括的推理方法。从个别到一般是统计研究应遵循的重要原则之一。

统计研究的四种基本方法并不是孤立存在的,它们相互联系,相辅相成,从而构成一个完整的统计研究方法体系。综合分析法和分组法是相互依存,密不可分的。统计分组的目的是为正确运用综合指标研究社会经济现象的质和量创造条件。综合指标也离不开科学的统计分组。如果没有科学的分组,综合指标则往往会掩盖总体内部的差异,成为笼统的指标。综合指标和统计分组又是建立在大量观察法的基础上的。归纳推断法是统计研究的进一步深化,通过归纳推断所作的结论也是建立在前三种基本方法的基础上。同时,只有更多地运用归纳推断法,统计研究的领域才更广泛。

知识链接

表 1.2 经济成分分类与代码

代码	分类及构成	代码	分类及构成
1	公有经济	2	非公有经济
11	国有经济	21	私有经济
12	集体经济	22	港澳台经济
		23	外商经济

三、统计学的理论基础与方法论基础

(一) 统计学的理论基础

政治经济学对统计学具有理论上的指导意义。统计学要以政治经济学阐明的社会经济发展

规律作为理论基础,进行统计调查、分组、整理统计资料,进行统计分析。设计统计指标与指标体系,确定指标含义,设计统计标准,也应以政治经济学所阐明的概念、经济理论与经济范畴为依据。

(二) 统计学的方法论基础

辩证唯物主义是人类认识世界最一般的方法论科学,并为一切科学提供方法论基础。它是认识客观事物发展变化的根本方法。社会经济统计学是研究社会经济现象总体数量特征的一门方法论科学,必须要以马克思辩证唯物论作为它的方法论基础。以辩证唯物主义为基础,根据统计研究对象的性质与特点,形成统计学专门的研究方法。

数学是统计科学方法的理论依据之一。在统计学当中,不少计算公式和模型都是利用数学理论设计的。数学在不断地变革、充实并完善着统计学的方法论科学。同时,统计学更积极吸收系统论、信息论与控制论等新兴学科的观点、方法及其基本原理。统计方法运用电子计算机来实现,大大提高了统计的科学性。

第三节 统计的基本概念

一、统计总体和总体单位

(一) 统计总体

1. 统计总体的概念

统计总体是由客观存在的、具有某种共同性质的许多个别单位所构成的整体,简称总体。例如,要研究广东省民办高校的教学情况,广东省所有民办高校构成统计总体;要研究福建省石狮市服装企业的生产经营情况,石狮市所有服装企业构成统计总体。

2. 统计总体的分类

统计总体按照不同的分类标准有不同的分类方法。

按照总体单位数是否可计量,分为无限总体和有限总体。无限总体是统计总体中包括的单位数是无限的,不可计量,数不过来的。有限总体即总体中包括的单位数是有限的,可以计量,可以数过来的。有限总体,既可以进行全面调查,也可以抽样调查。无限总体,只能进行抽样调查,根据样本数据推断总体。

按照总体单位是否属于不同时间,分为静态总体和动态总体。静态总体所包含的各个单位属于同一个时间。动态总体所包含的各个单位则属于不同的时间。

3. 统计总体的特征

(1) 大量性。统计总体一般是由许多单位组成的,个别单位或为数极少的单位不足以构成总体。因为,个别单位的数量表现可能是各种各样的,只对少数单位进行观察,其结果难以反映现象总体的一般特性,总体的综合数量特征是客观规律在一定条件下发生作用的结果,只有在大量事物的普遍联系中才能表现出来。

(2) 同质性。构成总体的各个单位必须具有某种共同的性质。性质不同,成分各异的“单位”不能成为统计总体。同质性是构成统计总体的必要条件。只有组成总体的各个单位是同质的,统计才能通过观察、研究个体的数量特征,归纳、揭示出总体的综合特征和规律性。

(3) 差异性。虽然构成总体的各个单位必须在某一方面具有同质性,但同时在其他方面又必须具有差异。有差异,才有必要进行统计研究。

（二）总体单位

总体单位是构成统计总体的个别事物，称总体单位。原始资料最初就是从各个总体单位取得的，所以，总体单位是各项统计数字最原始的承担者。

（三）统计总体和总体单位的关系

统计总体和总体单位的关系，总体和总体单位是相对而言的，随着研究目的的不同，可以互相转化。总体单位可以转化为总体，总体也可以转化为总体单位。例如，要研究广东省民办高校的教学情况，广东省所有民办高校构成统计总体，广东省每一所民办高校就是总体单位。如果研究目的发生变化，要研究广东省某一所民办高校的办学情况，这所高校就不是总体单位，而是变为统计总体了。

二、统计标志和统计指标

（一）统计标志

1. 统计标志的定义

统计标志简称标志，是指总体中各单位所共同具有的属性和特征。或者说，标志是说明总体单位属性和特征的名称。例如，要研究某市零售商业企业的经营情况，统计总体是该市所有零售商业企业，总体单位是该市的某一家零售商业企业，某一家零售商业企业的年销售额、费用额等都是统计标志。

2. 统计标志的分类

统计标志按照不同的分类标准有不同的分类方法。

（1）标志按照表现形式不同，分为数量标志和品质标志。数量标志表明总体单位数量方面的特征，是可以数值表示的。例如，某高校 2015 级一班会计专业 40 位同学构成一个统计总体，每名学生的身高、体重等，就是表明总体单位数量方面的特征，是数量标志。再如职工年龄、工资、工龄等也是数量标志。品质标志表明总体单位属性方面的特征，是不能用数值表示的。上例中，每名学生的家庭住址、每名学生的性格等，都是反映总体单位属性方面的特征，是品质标志。又如，职工的性别、民族、工种等也是品质标志。品质标志主要用于分组，将性质不相同的总体单位划分开来，便于计算各组的总体单位数，计算结构和比例指标。数量标志既可用于分组，也可用于计算标志总量以及其他各种质量指标。

（2）标志按照变异情况不同，分为不变标志和可变标志。不变标志是当某一标志的具体表现在各个总体单位体现相同时，则这个标志称为不变标志。不变标志是使许多个别单位结合为统计总体的前提，体现为总体的同质性。一个总体必须有一个或几个不变标志。可变标志是总体各个单位上不尽相同的那些标志，一个总体具有若干个可变标志。例如，中国第六次人口普查规定：“人口普查的对象是具有中华人民共和国国籍并在中华人民共和国国境内常住的人。”按照这一规定，在作为调查对象的人口总体中，国籍和在国境内居住是不变标志，而性别、年龄、民族、职业等则是可变标志。不变标志是构成统计总体的基础，因为至少必须有一个不变标志将各总体单位联系在一起，才能使它具有“同质性”，从而构成一个总体。可变标志是统计研究的主要内容，因为如果标志在各总体单位之间的表现都相同，那就没有进行统计分析研究的必要了。

（二）标志表现

统计标志是说明总体单位所共同具有的属性和特征的名称。而标志表现是标志特征在各单位的具体体现。如果说标志是统计所要调查的项目，那么标志表现是调查所得结果，标志的实际体现。比如：职工的性别为女，年龄为 42 岁，民族为汉族等，这里“女”“42 岁”“汉族”就是性别、

年龄、民族的具体体现,即标志表现。

标志表现是标志在各个单位的具体表现。标志表现有品质标志表现和数量标志表现之分。品质标志表现只能用文字表述,因此不能转化为统计指标,但对其对应的单位进行总计时就形成统计指标。数量标志表现是一个具体数值,也称标志值。

就一个品质标志或数量标志而言,其具体表现可能多种多样,不能将标志与标志表现混为一谈。如对3个工人的月工资计算平均数,只能说是对3个标志表现或3个标志值(变量值)计算平均数,不能说对3个数量标志计算平均数,因为数量标志只有一个,即工人“月工资”。

(三) 统计指标

1. 统计指标的定义

统计指标是反映社会经济现象总体综合数量特征的概念。统计指标是十分重要的统计学基本范畴。统计指标通常表现为指标名称和指标数值两部分内容。但是,在没有进行实际统计时,指标名称也称为统计指标。例如,年末全国人口总数、全年国内生产总值、国民生产总值、年度总增长率等都是统计指标。比较全面的统计指标是反映现象总体数量状况的概念和数值。例如,2013年我国年末总人口数为136 072万人;2015年上半年全国建筑业总产值72 374亿元,比去年同期增长4.3%,创历史新低。这些都是统计指标。

由于统计指标反映一定社会经济范畴的内容,因此统计指标的确定,一方面必须和经济理论对范畴所做的一般概括相符合,要以经济理论为指导,设置科学的统计指标;另一方面统计指标又必须是对社会经济范畴的进一步具体化,以确切地反映社会经济现象的数量关系。如政治经济学对劳动生产率这个经济范畴作了一般的概括说明,即劳动生产率是表明单位劳动时间所创造的使用价值。但劳动生产率作为一个统计指标时,就必须明确规定其劳动时间是指工人的劳动时间,还是企业全体职工的劳动时间,即确定是工人劳动生产率还是全员劳动生产率。

统计指标的组成部分一般由指标名称和指标数值构成。但是一个完整的统计指标构成要素除了指标名称和指标数值外,还应该包括统计指标所属时间、范围、口径、计量单位等。

2. 统计指标的特点

统计指标一般具有以下特点。

(1) 数量性。统计指标的数量性是指统计指标都是可以用数值来表现的,这是统计指标最基本的特点。统计指标所反映的就是客观现象的数量特征,这种数量特征是统计指标存在的形式,没有数量特征的统计指标是不存在的。

(2) 综合性。统计指标的综合性是指统计指标既是同质总体大量个别单位的总计,又是大量个别单位标志差异的综合,是许多个体现象数量综合的结果。统计指标的形成都必须经过从个体到总体的过程,它是通过个别单位数量差异的抽象化来体现总体综合数量特点的。

(3) 具体性。统计指标的具体性有两方面的含义:一是统计指标不是抽象的概念和数字,而是一定的具体的社会经济现象的量的反映,是在质的基础上的量的集合。这一点使社会经济统计和数理统计、数学相区别。二是统计指标说明的是客观存在的、已经发生的事实,它反映了社会经济现象在具体地点、时间和条件下的数量变化。这点又和计划指标相区别。

3. 统计指标的分类

(1) 统计指标按其说明总体现象的内容不同,可分为数量指标和质量指标。数量指标是反映社会经济现象总规模水平和工作总量的统计指标,一般用绝对数表示。如职工人数、工业总产值、工资总额等。

质量指标是反映总体相对水平或平均水平的统计指标,一般用相对数或平均数表示。如计