



21 世纪普通高等教育规划教材 · 公共基础课系列
21 SHI JI PU TONG GAO DENG JIAO YU GUI HUA JIAO CAI GONGGONG JICHUKE XILIE

Statistics for Business and Economics

商务经济统计



主 编 汪嵘明 杨 云
副主编 张宏哲 张明凯

 上海财经大学出版社

21 世纪普通高等教育规划教

商务经济统计

汪嵘明 杨 云 主 编
张宏哲 张明凯 副主编

 上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

商务经济统计/汪嵘明,杨云主编. —上海:上海财经大学出版社,
2016. 6

(21 世纪普通高等教育规划教材·公共基础课系列)

ISBN 978-7-5642-2459-2/F·2459

I. ①商… II. ①汪…②杨… III. ①商业统计-高等学校-教材
IV. ①F712.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 103661 号

☐ 责任编辑 施春杰

☐ 封面设计 晨 宇

SHANGWU JINGJI TONGJI

商务经济统计

汪嵘明 杨 云 主 编

张宏哲 张明凯 副主编

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

同济大学印刷厂印刷

上海叶大印务发展有限公司装订

2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷

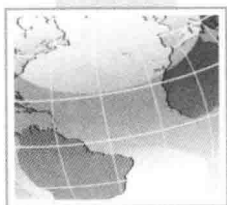
787mm×1092mm 1/16 16.75 印张 428 千字

印数: 0 001—4 000 定价: 38.00 元



21世纪普通高等教育规划教材

21 SHI JI PU TONG GAO DENG JIAO YU GUI HUA JIAO CAI



编委会

BIAN WEI HUI

总策划 宋 谨

编 委 (排名不分先后)

石永恒 清华大学
郑甘澍 厦门大学
吴 迪 上海交通大学
张一贞 山西财经大学
江 林 中国人民大学
施 娟 吉林大学
吴国萍 东北师范大学
胡大立 江西财经大学
彭晓洁 江西财经大学
袁崇坚 云南大学
李少惠 兰州大学
黎江虹 中南财经政法大学
罗昌宏 武汉大学
徐艳兰 中南财经政法大学
吴秋生 山西财经大学
闫秀荣 哈尔滨师范大学
姚晓民 山西财经大学
夏兆敢 湖北工业大学
安 烨 东北师范大学
张昊民 上海大学
黄金火 湖北经济学院
李会青 山西大学商务学院
任月君 东北财经大学
蒲清泉 贵州大学

韩冬芳 山西大学商务学院
何传添 广东外语外贸大学
吴建斌 南京大学
张中强 西南财经大学
梁莱歆 中南大学
余海宗 西南财经大学
关玉荣 渤海大学
曹 刚 湖北工业大学
孟 昊 天津财经大学
齐 欣 天津财经大学
张颖萍 渤海大学
吴开松 中南民族大学
杜江萍 江西财经大学
盛洪昌 长春大学
刘丁酉 武汉大学
刘继森 广东外语外贸大学
张慧德 中南财经政法大学
屈 韬 广东商学院
尤正书 湖北大学
胡放之 湖北工业大学
李文新 湖北工业大学
张 洪 武汉理工大学
夏 露 湖北工业大学
牛彦秀 东北财经大学



前言

《商务经济统计》是独立学院财经管理类专业必开的一门专业基础课。本教材是按照“应用型本科教育要面向生产、建设、管理、服务第一线培养技能型、应用型人才”的基本要求,结合编者多年从事独立学院统计教学的实践经验编写的。它突出了以下几个特点:

第一,突出了“应用性”。商务经济统计是一门方法论性质的学科,学习这门课的关键是要学会应用。本教材强调理论与实践相结合,从统计学与社会经济现象的结合点上阐述统计理论与方法的应用,着力培养学生的独立思考能力与实际操作能力。理论知识以够用为度,侧重统计方法在社会经济领域的应用与实践。案例紧密结合实际,各章后附有能够满足应用能力培养需要的各种类型的练习及参考答案,有助于学生较好地掌握商务经济统计的基本原理与方法,运用所学的知识与技能分析解决实际问题。

第二,强调了一个“新”字。一是设计新。本教材设置了十一章五大模块,五大模块分别为统计资料的搜集技术、统计资料的加工整理技术、统计分析指标与方法、统计分析报告的撰写技术和 Excel 在统计中的应用技术。二是案例新。全书以培养学生实践能力为主线,收集了最新的、具有实用价值的典型案例和技能训练题,以指导学生进行实质性问题的研究,真正体现了独立学院的教育特色。三是数据新。书中涉及的统计数据,除了为说明某些相关的统计理论外,尽可能采用最新的正式发布的统计数据。

第三,操作性强。本教材注重基本理论、概念表述的完整性和准确性,注重理论联系实际,深入浅出地介绍各种实用的统计分析方法和技能,课程内容所使用的说明事例是学生比较了解和熟悉的社会生产、生活的事例,通俗易懂,具有较强的可操作性,比较适合独立本科学院的学生学习。

本书既可以作为独立学院和成人院校财经管理类专业教材,又适用于广大工商企业人员及管理人员进行统计知识培训,还可以作为自学者的参考用书。

本书由昆明理工大学津桥学院经济管理系汪嵘明、杨云主编,设计全书框架,拟定编写大纲;张宏哲、张明凯为副主编。具体分工如下:汪嵘明编写第一、二、六、八、九章,杨云编写第四、十、十一章,张宏哲编写第三、七章,张明凯编写第五章,最后由汪嵘明、杨云对全书进行总纂定稿。

本书在编写过程中引用了部分报刊、网站资料,广泛吸收了国内外优秀教材及统计教学、科研方面的成果,在此一并表示感谢。

由于编者的水平和经验有限,书中难免存在缺点和不妥之处,敬请广大教师和读者赐教。

编者

2016年5月



目 录

前言

第一章 绪论

第一节 统计和统计学	.....	1
第二节 统计学的基本概念	.....	5
第三节 统计学研究方法	.....	9
第四节 统计学的发展简史	.....	11
思考题	.....	14
参考答案	.....	15

第二章 统计数据搜集

第一节 数据的计量与类型	.....	16
第二节 原始数据的搜集	.....	18
第三节 调查问卷	.....	26
第四节 次级信息数据的搜集	.....	31
思考题	.....	33
参考答案	.....	34

第三章 统计数据的整理与显示

第一节 数据的预处理	.....	35
第二节 品质数据的整理与显示	.....	36
第三节 数值型数据的整理与显示	.....	41
第四节 统计表	.....	50
思考题	.....	54

第四章 总量指标和相对指标

第一节 总量指标	.....	56
第二节 相对指标	.....	59
思考题	.....	66
参考答案	.....	68

第五章 数据分布特征的描述

第一节 集中趋势——数值平均数		69
-----------------	-------	----

第二节 集中趋势——位置平均数	.....	76
第三节 离中趋势	.....	80
第四节 Excel 描述统计功能	.....	84
思考题	.....	86
参考答案	.....	89
第六章 抽样调查		
第一节 抽样调查概述	.....	90
第二节 抽样推断中的几个基本概念	.....	92
第三节 抽样推断的理论基础——大数定律与中心极限定理	.....	95
第四节 抽样误差	.....	97
第五节 全及指标推断	.....	101
第六节 样本容量的确定	.....	107
第七节 假设检验	.....	110
第八节 Excel 区间估计与假设检验	.....	115
思考题	.....	117
参考答案	.....	119
第七章 相关与回归分析		
第一节 相关分析	.....	122
第二节 一元线性回归分析	.....	127
第三节 回归方程的显著性检验	.....	130
第四节 可线性化的曲线回归	.....	134
第五节 Excel 在相关与回归分析中的应用	.....	139
思考题	.....	144
参考答案	.....	146
第八章 时间数列分析		
第一节 时间数列及分析方法概述	.....	147
第二节 时间数列的水平指标分析	.....	150
第三节 时间数列的速度指标分析	.....	154
第四节 时间数列分析(一)——长期趋势测定	.....	157
第五节 时间数列分析(二)——季节变动、循环变动的测定	.....	173
第六节 Excel 时间数列分析	.....	174
思考题	.....	180
参考答案	.....	182
第九章 统计指数		
第一节 统计指数的概念和分类	.....	184

第二节 加权指数	 187
第三节 指数体系和因素分析	 193
第四节 几种常用的经济指数	 198
思考题	 204
参考答案	 208

第十章 统计综合分析

第一节 统计综合分析的概念和种类	 210
第二节 统计综合分析的程序和方法	 212
第三节 统计比较	 215
第四节 统计分析报告	 219
附:统计分析报告实例	 223
思考题	 225
参考答案	 226

第十一章 国民经济核算

第一节 国民经济核算体系的发展历程	 227
第二节 国民经济核算的基本框架	 229
第三节 SNA 的主要综合指标	 238
思考题	 243
参考答案	 244

附录

参考文献



第一章 绪 论

第一节 统计和统计学

一、统计与统计学的含义

统计作为一种社会实践活动已有悠久的历史。在外语中,“统计”一词与“国家”一词来自同一词源。因此,可以说自从有了国家就有了统计实践活动。最初,统计只是为统治者管理国家的需要而搜集资料,弄清国家的人力、物力和财力,作为国家管理的依据。

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。它可以是指统计数据的搜集活动,即统计工作;也可以是指统计活动的结果,即统计数据资料;还可以是指分析统计数据的方法和技术,即统计学。

(一)统计工作

统计工作,是搜集、整理、分析和研究统计数据资料的工作过程。统计工作在人类历史上出现比较早。随着历史的发展,统计工作逐渐发展和完善起来,使统计成为国家、部门、事业和企业、公司和个人及科研单位认识与改造客观世界和主观世界的一种有力工具。统计工作,可以简称为统计。例如,某统计师在回答自己的工种时,会说我是做统计的。这里所说的统计,指的就是统计工作。

(二)统计数据资料

统计数据资料,是统计工作活动进行搜集、整理、分析和研究的主体及最终成果。不管是个人、集体和社会,还是国家、部门、事业和企业、公司及科研机构,都离不开统计数据资料。个人要进行学习、工作和家政管理,需要对有关的统计数据资料进行收集和分析,以指导自己的学习、工作和生活;公司和企业要管理好生产和销售,必须进行市场调研、生产控制、质量管理、人员培训、成本评估等,这就需要对有关的生产资料、市场资料、成本资料、人员资料、质量数据等进行搜集、整理、分析和研究;国家要进行经济建设和社会发展,更离不开有关国民经济和社会发展的统计资料,像我国的十年规划,2010年的GNP比2000年翻一番,就需要我国有关GNP的历史数据资料和相关数据资料,需要有关各国的相关统计数据资料,以此为基础进行分析和决策。还有像国家统计局编辑、中国统计出版社出版的每年一册的《中国统计年鉴》以及国家统计局每年初公布的《国民经济与社会发展统计公报》等即是统计数据资料,也可称为统计。例如,电视台、电台和报纸杂志所说的“据统计……”中统计指的就是统计数据资料。

(三) 统计学

一般来说,统计学是对研究对象的数据资料进行收集、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。统计学是以收集、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。统计学,也可简称为统计。例如,我们所学的课程——统计课,实际指的是统计学课程。

早期统计学的学派之一——“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。因此,要给统计学下一个普遍接受的定义是十分困难的。在本书中,我们对统计学作如下解释:统计学是一门收集、整理和分析统计数据的方法科学,其目的是探索数据的内在数量规律性,以达到对客观事物的科学认识。

统计数据的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。如何取得所需的统计数据是统计学研究的内容之一。

统计数据的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。

统计数据的分析是统计学的核心内容,它是通过统计描述和统计推断的方法探索数据内在规律的过程。

可见,统计学是一门有关统计数据的科学,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的,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。统计数据不用统计方法去分析也仅仅是一堆数据而已,无法得出任何有益的结论。

统计数据不是指单个的数字,而是由多个数据构成的数据集。单个的数据显然用不着统计方法进行分析,仅凭一个数据点,我们也不可能得出事物的规律,只有经过对同一事物进行多次观察或计量得到大量数据,才能利用统计方法探索出其内在的规律性。

二、统计学的研究对象

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。正是因为统计学的这一研究的特殊矛盾,使它成为一门万能的科学。不论是自然领域,还是社会经济领域,客观现象总体的数量方面都是统计学所要分析和研究的。

统计学研究对象的特点有如下几点:

(一) 数量性

统计学的研究对象是自然、社会经济领域中现象的数量方面,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,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的,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,要分析和研究国民生产总值,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民生产总值的规律性。

(二)总体性

统计学的研究对象是自然、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。自然、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。例如,对工资的统计分析,我们并不是要分析和研究个别人的工资,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及其显示出来的规律性。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的。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,因为它是为了更好地分析研究现象总体的统计规律性。

(三)具体性

统计研究对象是自然、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,必然是存在第一性,意识第二性,存在决定意识,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。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。

(四)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。例如:高等院校这个统计对象,除了都是从事高等教育的教学活动这一共同性质之外,各高等院校在隶属主管部门、院校性质、招生规模、专业设置等各方面又有差异;工人作为统计数据资料对象,每个工人在性别、年龄、工龄、工作性质、工资等方面是会有不同表现的。这样,统计分析研究才能对其表现出来的差异探索统计规律性。

三、统计学的分科

统计方法已被应用到自然科学和社会科学的众多领域,统计学也发展成为由若干分支学

科组成的学科体系。从统计方法的构成来看,统计学可以分为描述统计学和推断统计学;从统计方法研究和统计方法的应用角度来看,统计学可以分为理论统计学和应用统计学。

(一)描述统计学和推断统计学

描述统计学(Descriptive Statistics)研究如何取得反映客观现象的数据,并通过图表形式对所收集的数据进行加工处理和显示,进而通过综合概括与分析得出反映客观现象的规律性数量特征。内容包括统计数据的收集方法、数据的加工处理方法、数据的显示方法、数据分布特征的概括与分析方法等。

推断统计学(Inferential Statistics)则是研究如何根据样本数据去推断总体数量特征的方法,它是在对样本数据进行描述的基础上,对统计总体的未知数量特征做出以概率形式表述的推断。

描述统计学和推断统计学的划分,一方面反映了统计方法发展的前后两个阶段,同时也反映了应用统计方法探索客观事物数量规律性的不同过程。

从图 1-1 可以看到,统计研究过程的起点是统计数据,终点是探索出客观现象内在的数量规律性。在这一过程中,如果搜集到的是总体数据(如普查数据),则经过描述统计之后就可以达到认识总体数量规律性的目的;如果所获得的只是研究总体的一部分数据(样本数据),要找到总体的数量规律性,则必须应用概率论的理论并根据样本信息对总体进行科学的推断。

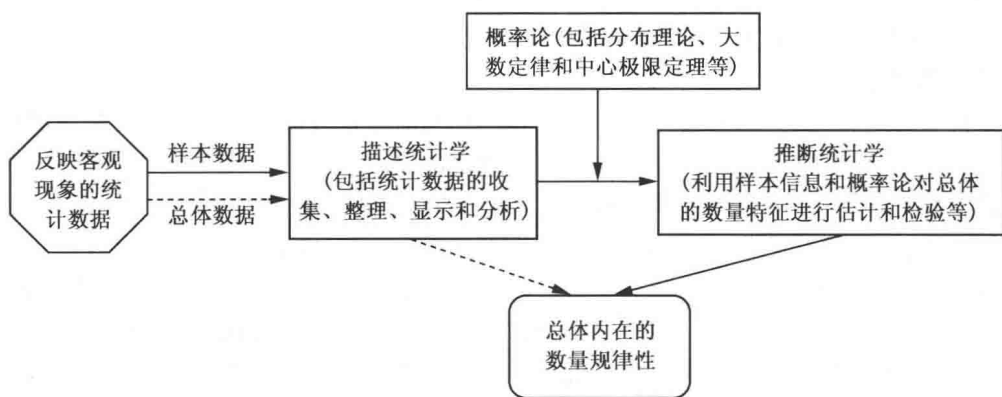


图 1-1 统计学探索客观现象数量规律性的过程

显然,描述统计和推断统计是统计方法的两个组成部分。描述统计是整个统计学的基础,推断统计则是现代统计学的主要内容。由于在对现实问题的研究中,所获得的数据主要是样本数据,因此,推断统计在现代统计学中的地位和作用越来越重要,已成为统计学的核心内容。当然,这并不等于说描述统计不重要,如果没有描述统计收集可靠的统计数据并提供有效的样本信息,即使再科学的统计推断方法也难以得出切合实际的结论。从描述统计学发展到推断统计学,既反映了统计学发展的巨大成就,也是统计学发展成熟的重要标志。

(二)理论统计学和应用统计学

理论统计学(Theoretical Statistics)是统计学的一个分支,它是把研究对象一般化、抽象化,以概率论为基础,从纯理论的角度,对统计方法加以推导论证,中心的内容是统计推断问题,实质是以归纳方法研究随机变量的一般规律。由于现代统计学用到了几乎所有方面的数学知识,从事统计理论和方法研究的人员需要有扎实的数学基础。此外,由于概率论是统计推

断的数学和理论基础,因此广义地讲统计学也是应该包括概率论在内的。理论统计学是统计方法的理论基础,没有理论统计学的发展,统计学也不可能发展成为像今天这样一个完善的科学知识体系。

在统计研究领域,从事理论统计学研究的人是相对很少的一部分,而大部分则是从事应用统计学(Applied Statistics)研究的。应用统计学是研究如何应用统计方法去解决实际问题的。统计学是一门收集和分析数据的科学。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,因此统计方法的应用几乎扩展到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,在社会学研究和社会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。

本教材编写的目的,主要是为高等院校经济学、管理学门类的学生和应用统计工作者提供一本统计学的入门读物,因而侧重于介绍统计方法的应用条件和统计思想,使读者通过本书的学习,能应用统计方法去解决实际中的一些基本问题。当然,要用好这些统计方法,不同领域的读者还必须具备不同学科领域的一些基础知识。

第二节 统计学的基本概念

统计科学与其他科学一样,在论述本门科学的理论与方法时,要运用一些专门的概念,有些是基本的、常用的,有些是属于局部的,在论述专门问题时使用属于局部的,局部的概念在以后章节讲解。本节只就几个基本的、常用的概念加以阐述。

一、统计总体与总体单位

统计总体简称总体,是指客观存在的、在同一性质基础上结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,所有的工业企业就是一个总体,这是因为在性质上每个工业企业的经济职能是相同的,即都是从事工业生产活动的基本单位,这就是说,它们是同质的。这些工业企业的集合就构成了统计总体。对于该总体来说,每一个工业企业就是一个总体单位。

总体可以分为有限总体和无限总体。总体所包含的单位数是有限的,称为有限总体,如人口数、企业数、商店数等。总体所包含的单位数是无限的,称为无限总体,如连续生产的某种产品的生产数量、大海里的鱼资源数量等。对有限总体可以进行全面调查,也可以进行非全面调查。但对无限总体只能抽取一部分单位进行非全面调查,据以推断总体。

确定总体与总体单位,必须注意两个方面:

(1)构成总体的单位必须是同质的,不能把不同质的单位混在总体之中。例如,研究工人的工资水平,就只能将以工资收入作为主要经济来源的职工列入统计总体的范围。同时,也只能对职工的工资收入进行考察,对职工由其他方面取得的收入就要加以排除,这样才能正确反映职工的工资水平。

(2) 总体与总体单位具有相对性,随着研究任务的改变而改变。同一单位可以是总体也可以是总体单位。例如,要了解全国工业企业职工的工资收入情况,那么全部工厂是总体,各个工厂是总体单位。如果旨在了解某个企业职工的工资收入情况,则该企业就成了总体,每位职工的工资就是总体单位。

二、统计标志

(一) 标志和标志表现

统计标志简称标志,是指统计总体各单位所具有的共同特征的名称。从不同角度考察,每个总体单位可以有許多特征。如每个职工可以有性别、年龄、民族、工种等特征。这些都是职工的标志。

标志表现是标志特征在各单位的具体体现。职工的性别是“女”,年龄为 32 岁,民族为汉族等,这里“女”、“32 岁”、“汉族”就是性别、年龄、民族的具体体现,即标志表现。

(二) 标志的分类

(1) 标志按变异情况可分为不变标志和变异标志。当一个标志在各个单位的具体表现都相同时,这个标志称为不变标志;当一个标志在各个单位的具体表现有可能不同时,这个标志称为可变标志或变异标志。如中国第五次人口普查规定:“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、职业等则是变异标志。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结在一起,才能使它具有“同质性”,从而构成一个总体。变异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。

(2) 标志按其性质可分为品质标志和数量标志。品质标志表示事物的质的特性,是不能用数值表示的,如职工的性别、民族、工种等。数量标志表示事物的量的特性,是可以数值表示的,如职工年龄、工资、工龄等。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。

三、统计指标

(一) 统计指标及其构成要素

对统计指标的含义,一般有两种理解:

(1) 统计指标是指反映总体现象数量特征的概念,如人口数、商品销售额、劳动生产率等。它包括三个构成要素:指标名称、计量单位、计算方法。这是统计理论与统计设计上所使用的统计指标含义。

(2) 统计指标是反映总体现象数量特征的概念和具体数值。例如,2014 年我国国内生产总值为 636 463 亿元。这个概念含义中包括了指标数值。按照这种理解,统计指标除了包括上述三个构成要素外,还包括时间限制、空间限制、指标数值。这是统计实际工作中经常使用的统计指标的含义。因此,统计指标包括六个具体的构成因素。

一般认为,对统计指标的这两种理解都是成立的。在做一般性统计设计时,只能设计统计指标的名称、内容、口径、计量单位和方法,这是不包括数值的统计指标。然后经过收集资料、汇总整理、加工计算可以得到统计指标的具体数值,用来说明总体现象的实际数量状况及其发

展变化的情况。从不包括数值的统计指标到包括数值的统计指标,在一定意义上反映了统计工作的过程。

(二)统计指标的特点

(1)数量性。即所有的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。正因为统计指标具有数量性的特点,所以它才能对客观总体进行量的描述,才使统计研究运用数学方法和现代计算技术成为可能。

(2)综合性。这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。例如,某人的年龄、某人的存款额不能称作统计指标,一些人的平均年龄、一些人的储蓄总额、人均储蓄额才称作统计指标。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的特点的。

(3)具体性。统计指标的具体性有两个方面的含义: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与数理统计、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。这一点又与计划指标相区别。统计指标反映的是过去的事实和根据这些事实综合计算出来的实际数量,而计划指标则说明未来所要达到的具体目标。

(三)标志与指标的区别和联系

它们的主要区别是:

第一,标志是说明总体单位特征的,指标是说明总体特征的。例如,一个工人的工资是数量标志,全体工人的工资总额是统计指标。

第二,标志有用文字表示的品质标志和用数值表示的数量标志,指标则都是用数值表示的,没有不能用数值表示的指标。

它们的主要联系是:

第一,统计指标的数值多是由总体单位的数量标志值综合汇总而来的。例如,工资总额是各个职工的工资之和,工业总产值是各个工业企业的工业总产值之和。由于指标与标志的这种综合汇总关系,有些统计指标的名称与标志是一样的,如上例中的工业总产值。

第二,标志与指标之间存在着变换关系。如果由于统计研究目的的变化,原来的统计总体变成总体单位了,则相对应的统计指标也就变成了数量标志;反过来,如果原来的总体单位变成总体了,则相对应的数量标志也就变成了统计指标。

(四)统计指标的种类

(1)统计指标按其说明总体内容的不同,可分为数量指标和质量指标。

数量指标是说明总体外延规模的统计指标,如人口数、企业数、工资总额、商品销售额等。数量指标所反映的是总体的绝对数量,具有实物的或货币的计量单位,其数值的大小,随着总体范围的变化而变化,它是认识总体现象的基础指标。

质量指标是说明总体内部数量关系和总体单位水平的统计指标,如人口的年龄构成、性别比例、农业—轻工业—重工业比例、平均单产、平均工资等。它通常是用相对数和平均数的形式表现的,其数值的大小与范围的变化没有直接关系。

(2)统计指标按其作用和表现形式的不同,可分为总量指标、相对指标和平均指标。总量

指标又分为实物指标、劳动指标和价值指标三种。这些统计指标的含义、内容、计算方法和作用各不相同,将在以后各章中叙述。

(3)统计指标按管理功能作用不同,可分为描述指标、评价指标和预警指标。

描述指标主要是反映社会经济运行的状况、过程和结果,提供对社会经济总体现象的基本认识,是统计信息的主体。例如,反映社会经济条件的土地面积指标、自然资源拥有量指标、社会财富指标、劳动资源指标、科技力量指标,反映生产经营过程和结果的国民生产总值指标、工农业总产值指标、国民收入指标、固定资产指标、流动资金指标、利润指标,反映社会物质文化的娱乐设施指标、医疗床位数指标,等等。

评价指标是用于对社会经济运行的结果进行比较、评估和考核,以检查工作质量,或其他定额指标的结合使用,包括国民经济评价指标和企业经济活动评价指标。

预警指标一般是用于对宏观经济运行进行监测,对国民经济运行中即将发生的失衡、失控等进行预报、警示。通常选择国民经济运行中的关键性、敏感性经济现象,建立相应的监测指标体系。例如,针对经济增长、经济周期波动、失业、通货膨胀等,可以建立国民生产总值与国民收入增长率、社会消费率、积累率、失业率、物价水平、汇率、利率等预警指标。

四、统计指标体系

由于现象的复杂多样性,各种现象之间相互联系的性质只用个别统计指标来反映是不够的,需要采用指标体系来进行描述。统计指标体系就是各种相互联系的统计指标所构成的一个有机整体,用来说明所研究现象各个方面相互依存和相互制约的关系。统计指标体系因各种现象本身联系的多样性和统计研究的目的不同而分为不同的类别。

根据所研究问题的范围大小,可以建立宏观统计指标体系和微观统计指标体系。宏观统计指标体系就是反映整个现象大范围的统计指标体系,如反映整个国民经济和社会发展的统计指标体系。微观统计指标体系就是反映现象较小范围的统计指标体系,如反映企业或事业单位的统计指标体系。介于这两者之间的可以称为中观统计指标体系,如反映各地区或各部门的统计指标体系。

根据所反映现象的范围内容不同,统计指标体系可以分为综合性统计指标体系和专题性统计指标体系。综合性统计指标体系是较全面地反映总系统及其各个子系统的综合情况的统计指标体系,如国民经济和社会发展统计指标体系。专题性统计指标体系则是反映某一个方面或问题的统计指标体系,例如,经济效益指标体系就是专题性统计指标体系。

统计指标体系也可以指若干个统计指标之间的联系表现为一个方程关系。例如,工资总额=平均工资 $\times$ 职工人数;商品销售额=商品销售量 $\times$ 商品销售价格;等等。统计指标体系对于统计分析和研究具有重要的意义。通过一个设计科学的统计指标体系,可以描述现象的全貌和发展的全过程,分析和研究现象总体存在的矛盾以及各种因素对现象总体变动结果的影响方向和程度,也可以对未来的指标进行计算和预测,对未来现象发展变化的趋势进行预测。

五、变异、变量和变量值

统计中的标志和指标都是可变的,如人的性别有男女之分,各时期、各地区、各部门的工业总产值各有不同等,这种差别称作变异。变异就是有差别的意思,包括质的差别和量的差别。变异是统计的前提条件。

变量就是可以取不同值的量,这是数学上的一个名词。在社会经济统计中,变量包括各种

数量标志和全部统计指标,它们都是以数值表示的,不包括品质标志。变量就是数量标志的名称或指标的名称,变量的具体数值表现则称为变量值。例如,职工人数是一个变量,因为各个工厂的职工人数不同。某工厂有 852 人,另一工厂有 1 686 人,第三个工厂有 964 人,这些都是职工人数这个变量的具体数值,也就是变量值。要注意区分变量和变量值。如上例,852 人、1 686 人、964 人三个变量值的平均数,不能说是三个“变量”的平均数,因为这里只有“职工人数”这一个变量,并没有三个变量。以整数值变化的变量,称为离散型变量;也可以有连续数值变化的变量,即可以用小数值表示的变量,称为连续型变量。离散型变量的各变量值之间是以整数位断开的,例如人数、机器台数、工厂数等,都只能按整数计算;连续型变量的数值是接连不断的,相邻的两数值之间可作无限分割,如身高、体重、年龄等。

变量值按是否连续可分为连续变量与离散变量两种。在一定区间内可任意取值的变量称为连续变量,其数值是连续不断的,相邻两个数值可作无限分割,即可取无限个数值。例如,生产零件的规格尺寸,人体测量的身高、体重、胸围等为连续变量,其数值只能用测量或计量的方法取得。可按一定顺序——列举其数值的变量称为离散变量,其数值表现为断开的。例如,企业个数、职工人数、设备台数、学校数、医院数等,都只能按计量单位数计数,这种变量的数值一般用计数方法取得。

六、统计总体的特征

在明确了以上一些基本概念之后,将它们联系起来观察,深入地认识总体,可以看出,统计总体具有同质性、大量性和差异性三个主要特点。

(1)同质性。它是指总体中的各个单位必须具有某种共同的属性或标志数值。如国有企业总体中每个企业的共同标志属性是国家所有。同质性是总体的根本特征,只有个体单位是同质的,统计才能通过对个体特征的观察研究,归纳和揭示出总体的综合特征和规律性。

(2)大量性。它是指总体中包括的总体单位有足够多的数量。总体是由许多个体在某一相同性质基础上结合起来的整体,个别或很少几个单位不能构成总体。总体的大量性,可使个别单位某些偶然因素的影响——表现在数量上的偏高、偏低的差异——相互抵消,从而显示出总体的本质和规律性。

(3)差异性(或称变异性)。它是指总体的各单位之间有一个或若干个可变的品质标志或数量标志,从而表现出的差异。例如,某领域的职工总体中各单位间有男、女的性别属性差异,有 20 岁、21 岁、22 岁、23 岁、24 岁、25 岁、26 岁等年龄标志数值的差异。

第三节 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:实验设计法、大量观察法、统计描述法和统计推断法。

一、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