

全国财经类“十三五”
规划教材基础课系列

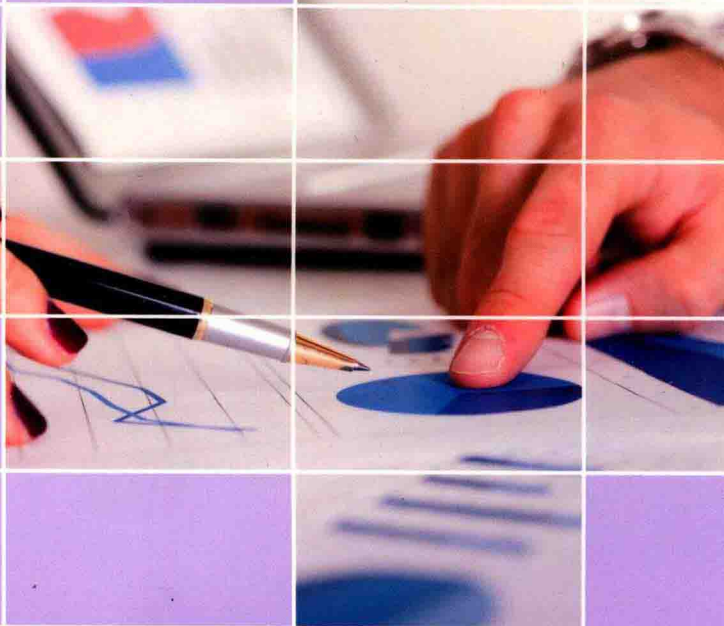
统计理论与实务

(第2版)

Statistical Theory And Practice

王丽伟 主编

于明明 张亭亭 宋维演 副主编



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

全国财经类“十三五”
规划教材基础课系列

统计理论与实务

(第2版)

Statistical Theory And Practice

王丽伟 主编

于明明 张亭亭 宋维演 副主编

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

统计理论与实务 / 王丽伟主编. — 2版. — 北京 :
人民邮电出版社, 2016.8
全国财经类“十三五”规划教材基础课系列
ISBN 978-7-115-43246-9

I. ①统… II. ①王… 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(2016)第175180号

内 容 提 要

本书由两部分组成,一部分为统计理论(包括第一章到第六章),另一部分为统计实务(第七章)。第一部分比较全面地介绍了企业统计所用到的理论知识,每章配备实训,加深学生对理论知识的掌握。第二部分主要从企业的统计实践出发,将理论知识应用到实践中,是企业统计的核心内容。

本书可作为高等院校、高职高专院校、成人高校经济贸易专业和财会、金融专业的教材,也可供职业培训和从事统计工作的人员作为参考使用。

-
- ◆ 主 编 王丽伟
 - 副 主 编 于明明 张亭亭 宋维演
 - 责任编辑 刘 琦
 - 责任印制 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京中新伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.5 2016年8月第2版
字数: 349千字 2016年8月北京第1次印刷
-

定价: 34.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第 8052 号

统计因人类社会需求而产生,因人类社会的发展而发展。尤其在当今的信息时代,统计信息作为社会经济信息的主体,承担着为国家宏观管理、为企业微观管理及其经营、决策等提供信息、咨询、监督等职能。可见,统计在我国现代化建设中起着非常重要的作用。同时,统计在人们的日常工作及生活中也是一门不可或缺的学问。因此,学习统计基本理论,掌握统计实务处理方法,具备基本的收集、整理和分析统计数据的能力,已成为人们职业素养的重要组成部分。

本书第2版是在《统计理论与实务》(第1版)的基础上修订的,增加了有关统计方法的计算机实现,精简了统计方法在社会经济管理中的应用等内容。第2版修订的内容如下。

1. 在学术思想上尽量吸收最新的研究成果。除继承传统统计学的搜集、整理和分析统计数据的理论体系外,突出了统计在经济管理中的作用。在内容上增加了统计预测等内容。

2. 突出统计方法的应用。本书专门增加了统计方法的计算机实现,使学生达到学以致用目的。

本教材由山东外国语职业学院王丽伟任主编,由山东外国语职业学院于明明、山东英才学院张亭亭、鲁证期货金融事业部宋维演任副主编,由高级统计师田宏任主审,济南市不动产登记中心马清伟、山东外国语职业学院张云参与修订。其中,于明明修订第一章、第二章,宋维演、马清伟修订第三章、第七章,张亭亭、张云修订第四章,王丽伟修订第五章、第六章,并负责增加全部教材的实训,全书的统稿也由王丽伟完成,全书审核由田宏完成。

在编写过程中,我们参考了相关专家、学者的专著文献,并利用互联网查阅了大量资料,在此向原作者表示衷心的感谢。

编者

2016年4月

第一章 总论	1
第一节 统计的含义、特点和作用	1
一、统计的含义	1
二、统计的特点	2
三、统计的作用	3
第二节 统计数据类型和统计研究方法	4
一、统计数据类型	4
二、统计数据研究过程	7
三、统计数据研究方法	7
第三节 统计学中的几个基本概念	9
一、统计总体与总体单位	9
二、标志与指标	9
三、变异与变量	11
第四节 统计学的产生和发展	12
一、古典统计学时期	12
二、近代统计学时期	13
三、现代统计学时期	13
本章小结	13
实务题	14
第二章 统计调查与整理	17
第一节 统计调查方案	17
一、统计调查的意义和要求	17
二、统计调查方案设计	18
第二节 统计调查的组织形式	23
一、按调查对象包括的范围不同,可分为全面调查和非全面调查	23
二、按调查的组织形式不同,可分为统计报表和专门调查	25
三、按调查登记时间是否连续,可分为经常调查和一时调查	25
第三节 统计整理	25
一、统计整理的概念和内容	25
二、统计分组的概念与作用	26
三、统计分组方法	27
第四节 分配数列	28
一、分配数列的概念和种类	28
二、组距数列的编制	30

三、次数分布的特征.....	32
第五节 统计表与统计图.....	33
一、统计表.....	34
二、统计图.....	36
上机实训：用 Excel 收集及整理统计数据.....	39
一、用 Excel 收集统计数据.....	39
二、用 Excel 进行数据整理.....	45
第三章 统计指标与趋势分析	56
第一节 总量指标.....	57
一、总量指标的意义.....	57
二、总量指标的分类.....	58
第二节 相对指标.....	59
一、相对指标的意义.....	59
二、相对指标的种类.....	60
三、计算和应用相对指标的原则.....	63
第三节 平均指标.....	64
一、平均指标的意义.....	64
二、平均指标的种类及计算.....	64
三、平均指标的作用.....	73
四、平均指标与强度相对指标的区别.....	73
五、平均指标的计算运用原则.....	73
第四节 标志变异指标.....	74
一、标志变异指标的意义.....	74
二、标志变异指标的种类.....	74
三、标志变异指标的计算.....	75
第五节 动态数列的意义和种类.....	77
一、动态数列的意义.....	77
二、动态数列的种类.....	78
三、动态数列的编制.....	80
第六节 动态数列的分析指标与方法.....	81
一、发展水平.....	81
二、增长量.....	82
三、平均发展水平.....	83
四、序时平均数的计算方法.....	83
五、平均增长量.....	89
六、动态发展速度指标.....	90
七、增长速度.....	91
八、平均发展速度和平均增长速度.....	92
九、增长 1%的绝对值.....	93
上机实训：用 Excel 计算描述统计量.....	94

一、利用“描述统计”分析工具计算描述统计量.....	94
二、利用统计函数计算描述统计量.....	96
本章小结.....	98
实务题.....	99
第四章 统计指数.....	103
第一节 统计指数的意义.....	104
一、统计指数的概念.....	104
二、统计指数的性质.....	104
三、统计指数的种类.....	105
四、统计指数的作用.....	107
第二节 综合指数.....	109
一、综合指数的概念和特点.....	109
二、综合指数的编制(计算)方法.....	110
三、综合指数统计表及其设计.....	111
第三节 平均指数.....	112
一、平均指数的概念.....	112
二、平均指数与综合指数的区别与联系.....	112
三、平均指数的编制.....	113
第四节 指数体系及因素分析.....	117
一、指数体系的概念.....	117
二、指数体系的作用.....	117
三、指数体系的二因素分析.....	118
上机实训:用 Excel 计算指数并进行因素分析.....	118
本章小结.....	122
实务题.....	122
第五章 统计假设检验.....	124
第一节 抽样推断的知识和准备.....	125
一、抽样推断的概念.....	125
二、抽样推断的特点.....	125
三、抽样推断使用的场合.....	125
四、抽样推断中的基本概念.....	126
第二节 抽样误差.....	128
一、抽样误差的概念.....	128
二、抽样平均误差的概念和计算.....	129
三、抽样极限误差.....	134
四、抽样估计.....	135
第三节 抽样方法.....	138
一、简单随机抽样.....	138
二、分层抽样.....	139

三、系统抽样.....	140
四、整群抽样.....	140
第四节 抽样组织形式.....	141
一、抽样调查的组织原则.....	141
二、抽样调查的程序.....	141
上机实训：用 Excel 进行抽样推断.....	142
本章小结.....	143
实务题.....	143
第六章 相关与回归分析.....	146
第一节 相关的意义和种类.....	147
一、相关分析的概念.....	147
二、相关关系的种类.....	147
三、相关分析的主要内容.....	149
四、相关表和相关图.....	149
五、相关系数.....	151
第二节 回归分析的概念和种类.....	152
一、回归分析的一些基本概念.....	152
二、回归分析的分类.....	153
三、回归分析的应用.....	153
四、回归分析和相关分析的联系和区别.....	153
第三节 一元线性回归.....	154
一、一元线性回归模型.....	154
二、一元线性回归的特点和条件.....	155
三、一元线性回归方程中参数的估计.....	156
四、计算估计标准误差.....	158
第四节 应用相关与回归分析应注意的问题.....	159
一、定性分析与定量分析的结合.....	159
二、考虑现象的复杂性并区别其质的数量界限.....	159
三、检验相关系数和回归直线方程的有效性.....	159
上机实训：用 Excel 计算相关系数和回归分析.....	159
一、利用 Excel 绘制散点图.....	159
二、利用 Excel 计算相关系数.....	163
三、简单直线回归分析.....	164
本章小结.....	166
实务题.....	167
第七章 企业统计.....	170
第一节 企业经营系统与统计.....	170
一、企业经营系统.....	170

二、企业经营系统与统计	170
第二节 企业经营要素统计	173
一、企业经营要素统计概述	173
二、企业经营要素统计分析	174
第三节 企业经营成果统计	183
一、企业经营成果概述	183
二、企业经营成果统计的意义	183
三、企业产品实物量统计指标	184
四、价值量统计指标	186
五、企业经营成果统计分析	189
第四节 企业经营统计预测	197
一、企业经营统计预测概述	197
二、企业市场预测	198
三、企业销售预测	200
四、企业成本利润预测	200
五、企业利润预测	204
本章小结	205
实务题	205
参考文献	207

第一章 总论

【学习目的与要求】

通过对本章的学习，重点了解“统计”的含义、特点及作用；掌握统计活动的基本方法和工作程序；理解统计的几个基本概念并会运用。

【导读】

威廉·佩利（William Pelly，1623—1687年）：英国古典政治学创始人，统计学家。他从事过许多职业，主要贡献是最先提出了劳动决定价值的基本原理，并在劳动价值论的基础上考查了工资、地租、利息等范畴，他把地租看作是剩余价值的基本形态。马克思称他为“政治经济学之父”，在某种程度上也可以说是统计学创始人。

威廉·佩利曾说过：“我进行的这项工作所使用的方法……即用数学、重量和尺度的词汇来表达我自己想说明的问题。”

“劳动是财富之父，土地是财富之母。”

第一节 统计的含义、特点和作用

一、统计的含义

在当今的知识经济时代，信息传播十分迅速。我们从各种媒体上可以听到或者看到各类的数据，如某国家或某省、某市国内生产总值（GDP）达到多少亿元，比上年增长了百分之几；国家出口贸易额达到多少亿元、顺差或逆差多少、股市行情如何、物价指数怎样等。这些数据意味着什么？如何得到这些数据？如何运用这些数据？这些就是统计问题。

那么什么是统计呢？

根据理解的角度不同，“统计”一词可以有3种含义：统计活动、统计数据和统计学。统计活动是对各种统计数据收集、整理和统计分析的活动，通常被划分为统计设计、统计调查、统计整理和统计分析4个阶段。统计数据又叫统计资料，是通过统计调查获得的，用以表现研究现象特征的各种形式的数据资料。统计学是指统计理论和方法，是关于如何收集、整理和分析统计数据的科学。显然，统计的3种含义以统计数据为核心而紧密联系，统计数据与统计活动是统计的成果与过程的关系，统计活动与统计学则是统计实践与理论的关系。

二、统计的特点

统计是对社会经济现象的一种调查研究活动,或者说是对社会经济现象的一种认识活动。因此,统计是认识社会的有力武器,是一种有力工具。它具有如下特点。

(一) 数量性

统计的研究对象是社会经济现象的数量方面,包括现象的规模、水平,现象间的数量关系,以及决定现象质量的数量界限。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。必须指出,统计对社会经济现象数量方面的认识是定量认识,但必须以定性认识为基础,要和定性认识结合起来。例如,要了解和研究国内生产总值的数量、构成及其变化,首先必须了解国内生产总值的本质属性,然后才能据此确定国内生产总值的口径、范围和计算方法。

(二) 总体性

统计研究的对象不是个体现象的数量方面,而是由许多个体现象构成的总体的数量方面。例如,劳动生产率统计不是研究某个人具体的劳动生产率,而是研究一个国家、地区、部门或一个企业总体的劳动生产率及其变动。统计研究对象的总体性这个特点,是由社会经济现象的特点和统计研究的目的决定的。由于社会经济现象错综复杂,各个个体现象所处的条件不同,它们既受共同因素的影响,又受某些个别的、偶然因素的影响。因此,个体现象数量方面的特征和变动趋势是难以说明社会经济现象总体的本质和规律的。只有以社会经济现象的总体为研究对象,即以构成总体的全部或足够多数的个体现象为研究对象,才能消除偶然因素的影响,正确揭示出社会经济现象的本质和规律性。但是,总体是由个体构成的,要认识社会经济现象的总体,就必须从调查了解个体现象的情况开始,从个体到总体。例如,人口统计就必须从了解每个人的情况开始,然后经分组、汇总、计算、整理等工作,才能过渡到说明人口总体数量的特征。

(三) 具体性

统计研究的对象是具体的数量,而不是抽象的量,这是统计和数学的重要区别。数学虽然是以现实世界的空间形式和数量关系为研究对象,但是,它是非常抽象的。而统计研究的量是具体事物在具体时间、地点、条件下的数量表现,它总是和现象的质密切结合在一起。例如,2011年我国国内生产总值为471 564亿元,原煤生产总量达35.2亿吨等,这些显然不是抽象的量,而是我国在2011年这一具体条件下国民生产总值、原煤生产的数量表现。如果抽掉具体的内容,不是在一定的时间、地点和条件下进行研究,就不能说明任何问题,也就不称其为统计,其数字也就不是统计数字。

(四) 社会性

统计研究的数量是社会现象的数量,具有社会性。它主要体现在两个方面。

① 统计研究对象具有社会性。就是说,统计研究的是社会现象,是人类社会活动的条件、过程和结果,包括政治、经济、文化、教育、卫生、法律、道德等。它们都是人类有意识的社会活动及其产物,都和人的利益相关,即使表现为人和物的关系,背后也隐藏着人与人的关系。

② 统计认识主体也具有社会性。统计是一种社会认识活动,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,进行社会统计活动的主体是社会主义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。但是,由于还存在着全局利益和局部利益、集体利益和个人利益的矛盾,这些矛盾必然影响到统计认识的真实性和科学性。另外,从社会认识对象和认识主体的相互关系上看,统计的社会性也表现在社会认识活动过程中始终存在着社会矛盾。为了充分发挥统计的作用,我们必须充分认识统计的社会性特点,正视社会矛盾,妥善解决矛盾,坚持实事求是的原则,切实维护统计数字的准确性和科学性。

三、统计的作用

统计的特点决定了它在社会认识的活动中有着极为重要的作用,主要表现在以下方面。

(一) 统计是认识社会的一种有力武器

人们要改造世界,首先要认识世界。人们在自己的社会实践中,为了达到预期的目的,必须了解客观世界的实际情况。但是,由于社会现象与自然现象具有不同的性质,认识社会现象不能像认识自然现象那样可以通过实验的方法,而必须运用符合社会现象特点的手段和方法。统计就是一种有力的工具和手段。统计以它特有的观察和分析研究方法,如实、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,达到改造世界的目的。正如列宁所说,统计是“认识社会的有力武器之一”。社会经济现象是复杂的,统计要从事实的全部总和、从事实的内部联系中把握事实。事物的质是根本的,决定着事物的量,但是事物的量又总是反映事物的质,当量变达到一定的界限时,就会引起质变。从数量方面认识事物,可使人们的认识更加全面、具体和深刻。统计是社会认识的一种有力武器,这是统计的基本作用。

(二) 统计是制订计划、实行宏观调控的基础

我国是社会主义国家,现在处于社会主义初级阶段,实行社会主义市场经济体制,对国民经济和社会发展仍需实行一定的计划管理,从基层单位直到整个社会都要制订计划,以指导经济建设和文化教育事业的发展。这就必须以正确的统计数字资料为依据,使计划工作建立在科学可靠的基础上。计划制订以后还要进行监督、检查,搞好经济预测,进行宏观调控,这些都要以统计为依据。统计不仅要反映计划的结果,更重要的是在计划执行的过程中,要做好经济监测和预警,检查和监督计划的执行,及时发现问题,提出解决的办法和建议,使社会经济得以顺利发展。

(三) 统计是制定政策的依据

各级党政领导机关在制定政策、方针时,都必须根据具体情况,从实际出发。如果离开了对实际情况的了解,想当然地制定政策,则其后果是不可想象的。任何事物都是质与量的辩证统一,从数量方面了解并掌握具体情况是制定政策时必须注意的。

(四) 统计是实行管理的手段

世界在飞速地发展,社会分工越来越细,生产技术日新月异,这就要求管理要适应这种要求。社会主义社会是一个包含多部门、多层次的有机整体,各级领导要善于从错综复杂的经济联系中抓住主要环节,对瞬息万变的经济情况及时做出反应,这就需要各方面迅速、准确地提供信息。统计信息是各种信息的中心,是最重要的一种信息。因此,无论是宏观经济规划中的管理、协调和平衡,还是微观的指挥、调度和组织,一刻也离不开统计。各级统计机构必须及时有效地提供统计信息、提供咨询、实施监督、参与决策,这是各级党政领导机关实行管理不可或缺的。

(五) 统计是认识世界、开展国际交流和科学研究的工具

通过统计可以认识世界各国的状况,进行国际对比,开展国际交流,发展对外合作。我国改革开放以来,国际交流日益频繁。其中统计信息交流有很重要的地位,统计资料是人们十分关注的问题。统计已成为认识世界、进行国际交流的工具。

(六) 统计是科学研究的工具

自然科学研究自然现象的主要方法是科学试验,可以通过人为创造条件并加以控制,使其反复发生。其中要用到数理统计方法。作为社会科学的统计则是社会科学研究的主要工具。因为,社会科学研究的对象是社会现象,对它不可能完全人为地加以控制和模拟,只能将某种社会经济现象的发生和发展忠实地“记录”下来,然后进行统计、分析、研究,得出结论。比如,人口的性别比研究、国民经济比例关系的研究等,都需要用到统计方法。对社会科学各学科的研究需要借助于“记录”事实的统计资料,进行分析、比较、研究,才能得到发展。

第二节 统计数据类型和统计研究方法

统计数据是统计含义的核心。统计数据能够揭示社会经济现象的规律。统计数据可按不同标志分类。

一、统计数据类型

(一) 统计数据按照采用的计量尺度不同,可以分为定性数据与定量数据两类

1. 定性数据

定性数据是指只能用文字或数字代码来表现事物的品质特征或属性特征的数据,具体又分为定类数据与定序数据两种。

(1) 定类数据。它是对事物进行分类的结果,表现为类别,由定类尺度计量而成。例如,人口按照性别分为男、女两种类别,人的消费按照支出去向分为衣、食、住、行、烧、用、医、文、娱、健等类别,这都属于定类数据。为了便于统计处理(计算机录入等计数处理),常用数字代码来表示各个类别。例如,分别用1, 0表示男性与女性,分别用1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10等表示衣、食、住、行、烧、用、医、文、娱、健等。需要注意的是,这时的数字没有任何程度上的差别或大小多少之分,只是符号而已。

(2) 定序数据。它是对事物按照一定的排序进行分类的结果,表现为有顺序的类别,由定序尺度计量而成。例如,学生的考试成绩表示为优、良、中、及格、不及格,课题成果的鉴定等级表示为A, B, C,消费者对某产品的满意程度表示为很满意、满意、一般、不满意、很不满意,等等,这都属于定序数据。同样,定序数据也可以用数字代码来表示,例如,学生的考试成绩可以分别用5, 4, 3, 2, 1来表示优、良、中、及格、不及格。这时,数据代码能体现一种顺序或程度的不同,但还不能体现事物之间或不同结果之间(如及格与不及格之间、很满意与满意之间)的具体数量差别。定序数据包含的信息量大于定类数据。

2. 定量数据

定量数据是指用数值来表现事物数量特征的数据,具体又分为定距数据与定比数据两种。

(1) 定距数据。它是一种不仅能反映事物所属的类别和顺序,还能反映事物类别或顺序之间数量差距的数据,由定距尺度计量而成。例如,两位学生的考试成绩分别为 85 分和 55 分,不仅说明前者良好,后者不及格,前者高于后者,而且说明前者比后者高 30 分。再例如,某日甲、乙、丙三地的最高气温分别为 30℃、20℃和 10℃,说明该日甲与乙之间最高温度的温差等于乙与丙之间的温差,都是 10℃。但要注意的是,定距数据一般只适合于进行加减计算而不适合乘除运算。例如,气温 30℃与 10℃相比,并不能说明前者的暖和程度是后者的 3 倍,因为气温可以是 0℃或 0℃以下,而 0℃或 0℃以下并不代表没有温度。这种情况称为不存在绝对零点的现象,类似的还有企业利润等。

(2) 定比数据。它是一种不仅能体现事物之间的数量差距,还能通过对比运算,即计算两个测度值之间的比值来体现相对程度的数据。它由定比尺度计量而成。只要是反映存在绝对零点的现象(即 0 代表没有)的数据,都是可以进行对比运算的定比数据。例如,企业销售收入 3 亿元,人的身高 176 厘米、体重 65 千克,物体的长度 30 厘米、面积 600 平方厘米、容积 9 000 立方厘米,水稻的平均亩产 400 千克/亩,某地区的人均国民生产总值 25 000 元/人、第三产业比重 48%等,都是定比数据。定比数据是包含信息量最多的数据,绝大多数统计数据都属于这一类。

定性数据在一定条件下可以转化为定量数据。定类数据是指通过计数的方法可以计算出各类别的频数及在总体中的比重;对于定序数据,在一定的假设下,可对定序的数字代码进行统计计算(如计算平均数、标准差等),计算结果在假设范围内有意义。在统计处理与统计分析中,如何使定性数据尽量客观地反映实际并提供尽可能多的信息,是一个非常重要的统计问题。

(二) 统计数据按照其表现形式不同,可以分为绝对数、相对数和平均数三类

1. 绝对数

绝对数是用以反映现象或事物绝对数量特征的数据,它以最直观、最基本的形式体现现象或事物的外在数量特征,有明确的计量单位。例如,人的身高 176 厘米、体重 65 公斤,地区的人口数 500 万人、属地面积 11 000 平方公里、国内生产总值 1 250 亿元,企业销售收入 15 亿元、利润 2.1 亿元等,都是有明确计量单位的绝对数。绝对数是表现直接数量标志或总量指标的形式。

2. 相对数

相对数是用以反映现象或事物相对数量特征的数据,它通过另外两个相关统计数据的对比来体现现象(事物)内部或现象(事物)之间的联系、关系,其结果主要表现为没有明确计量单位的无名数、少部分表现为有明确计量单位的有名数(限于强度相对数)。具体的,相对数又包含结构相对数(如某地区三大产业比重为 12%、48%和 40%)、比例相对数(如新生儿男女性别比为 107:100)、比较相对数(如 A 地区的人均国内生产总值是 B 地区的 1.2 倍)、动态相对数(如某地区国内生产总值的发展速度为 109%)、强度相对数(如某地区的人口密度为 300 人/平方公里,人口出生率为 11‰)和计划完成程度相对数(如企业产量计划完成程度为 120%) 6 种。相对数是表现相对指标的形式。

3. 平均数

平均数是用以反映现象或事物平均数量特征的数据,体现现象某一方面的一般数量水平。例如,某班级同学的平均年龄为 19 岁,某年某企业职工的平均月收入为 1 500 元,某年某地区居民

的平均月消费支出为 800 元等,都是平均数。具体来说,平均数可以按计算方式不同分为算数平均数、调和平均数、几何平均数等数值平均数与众数、中位数等位置平均数,按时间状态不同分为静态平均数与动态平均数。平均数是表现平均指标的形式。

通过各种尺度计量而成的统计数据,最终都可以归结为绝对数、相对数和平均数这三大表现形式。这部分内容将在第三章中详细介绍。

(三) 统计数据按照其来源不同,可以分为观测数据与实验数据两类

1. 观测数据

观测数据是通过统计调查或观测的方式获取的反映研究现象客观存在的数量特征的数据,这类数据是在没有人为控制的条件下产生的。有关社会经济现象的统计数据几乎都是观测数据。

2. 实验数据

实验数据是在人为控制的条件下,通过实验的方式而获得的关于实验对象的数据。自然科学研究中的数据大都属于实验数据,如生物实验数据、产品性能实验数据、药物疗效实验数据等。随着实验方法在经济等领域的应用,逐步形成了实验经济等学科,在经济等领域出现了许多实验数据。

(四) 统计数据按照其加工程度不同,可以分为原始数据与次级数据两类

1. 原始数据

原始数据是指直接向调查对象收集的、尚待加工整理、只反映个体特征的数据,或通过实验采集的原始记录数据。原始数据是统计数据收集的主体。

2. 次级数据

次级数据也称为加工数据或二手数据,是指已经过加工整理、能反映总体数量特征的各种非原始数据。次级数据又包括直接根据原始数据整理而来的汇总数据,以及根据各种已有数据进行推算而来的推算数据。如果次级数据已能满足有关分析和研究需要,就不应再去收集原始数据,以免造成浪费。次级数据的来源包括各种统计年鉴、有关期刊和网站等。

(五) 统计数据按照其时间或空间状态不同,可以分为时序数据与截面数据两类

1. 时序数据

时序数据是时间数列数据的简称,是对同一现象在不同时间上收集到的数据(空间状态相同,时间状态不同),描述的是现象某一方面(或某几方面)的数量特征随时间而变化的情况。例如,把我国 2000 年以来的国内生产总值数据按时间先后顺序加以排列,就形成了我国国内生产总值的时序数据。

2. 截面数据

截面数据是对一些同类现象在相同或近似相同的时间上收集到的数据(空间状态不同,时间状态相同),描述的是在相同时间状态下,同类现象的数量特征在不同空间状态的差异情况。例如,我国某年各省、市、区的国内生产总值数据,就是截面数据。

有时,时序数据与截面数据可以结合起来,称为平行数据(时间、空间状态都不同),例如,列出历年各省、市、区的国内生产总值数据,就成为平行数据。

二、统计数据研究过程

统计数据研究过程,也就是统计工作过程,包括以下4个基本环节:统计设计、数据收集、数据整理、数据分析与解释。

(一) 统计设计

统计设计就是制定统计数据研究方案的环节,是关于以后各环节的总体安排。统计设计要在有关学科的理论指导下,根据研究问题的性质、目的和任务,科学地确定统计研究的总体对象,明确所要收集数据的种类,确定相应的统计指标及其体系并给出统一的定义和标准,确定统计数据收集、整理、推断和分析的基本方法,规定研究工作的进度安排和质量要求,拟定研究工作的资源配置和组织实施方式等。统计设计对于研究统计数据的质量至关重要,要求设计者不仅要掌握系统的统计学理论和方法,还应具有所研究领域的有关知识和理论素养。

(二) 数据收集

数据收集就是按照统计设计的要求,有针对性地获取所需的统计数据的环节,也称为统计调查环节。也就是说,要通过统计观测或实验的方式、方法收集各类计算统计指标所需的原始数据,以及其他已经存在的各类相关数据。数据收集是否准确、及时、完整,直接影响到统计分析的质量。

(三) 数据整理

数据整理就是对通过统计观测或实验所获得的原始数据,进行必要的系统处理,使之条理化、综合化,成为能反映总体特征的统计数据环节,也称为统计整理环节。数据整理也包括对已有数据的再加工和深加工。数据整理的手段有统计分组、汇总和计算等,整理结果表现为统计图、统计表或统计指标。

(四) 数据分析与解释

数据分析是在数据整理的基础上,围绕统计设计确定的研究任务,运用各种统计方法对数据进行各种统计分析,得出某些有用的定量结论的环节,也称为统计分析环节。数据分析实质上就是对数据的深加工整理,是整个统计研究的核心,也是统计研究的最终目的。在这个环节,既要用到描述统计方法,又要用到推断统计方法。

数据解释则是对整理和分析的数据或有关数量结果进行说明,即说明为什么会得出这些数据,这些数据的含义分别是什么,从中能得出哪些规律性的结论,需要进一步探讨哪些问题等。数据解释是对数据分析的深化。

三、统计数据研究方法

统计数据研究的基本方法有大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计推断法和统计模型法。

(一) 大量观察法

大量观察法是统计数据收集环节(统计调查环节)的基本方法,即要对所研究现象总体中的

足够多数的个体进行观察和研究,以期得到具有规律性的总体数量特征。大量观察法的数理依据是大数定律,即虽然每个个体受偶然因素的影响作用不同而在数量上存有差异,但对总体而言可以相互抵消而显现出稳定的规律性,因此只有对足够多数的个体进行观察,观察值的平均结果才会趋于稳定,建立在大量观察法基础上的统计数据才会给出具有普遍意义的结论。统计学中的各种观测调查方法都属于大量观察法。

【思考】

请大家运用大量观察法思考、解释身边的诸多现象,如公交车到达终点站的时间、餐厅的饭点儿等。

(二) 统计分组法

由于所研究现象本身的复杂性、差异性及多层次性,需要对研究现象进行分组或分类研究,以期在同质的基础上探求不同组或不同类之间的差异性。统计分组法在整个统计研究过程中占有重要的地位,在统计调查环节可以通过统计分组法来收集不同类的原始数据,并可以采用抽样调查法使样本的代表性得到提高(即分层抽样方式);在统计整理环节可以通过统计分组法使各种数据得到分门别类地加工处理和储存,并为编制分布数列提供基础;在统计分析环节则可以通过统计分组法来划分现象类型、研究总体内在结构、比较不同类或组之内的差异(显著性检验)和分析不同变量之间的相关关系。统计分组法有传统分组法、判别分析法和聚类分析法等。

(三) 综合指标法

统计研究现象的数量方面是通过统计综合指标来反映的,即运用统计指标来综合反映现象总体的数量特征,常见的综合指标有总量指标、相对指标和平均指标。综合指标法在统计学尤其是社会经济统计学中占有十分重要的地位,是描述统计学的核心内容。如何最真实、客观地记录、描述和反映研究现象的数量特征和数量关系,是统计指标理论研究的一大课题。

(四) 统计推断法

在统计研究过程中,我们观察的往往只是研究现象总体中的一部分个体,掌握的只是具有随机性的样本观测数据,而认识总体数量特征才是统计研究的目的所在,这就需要根据概率论和样本分布理论,由样本观测数据来推断总体数量特征——参数估计或假设检验。这种由样本来推断总体的方法叫作统计推断法。统计推断法已在统计研究的许多领域得到应用,除了最常见的总体指标的推断外,统计模型参数的估计和检验、根据时间数列所做的外推预测等,也都属于统计推断的范畴,都存在着误差和置信度的问题。

(五) 统计模型法

在以统计指标来反映现象总体数量特征的同时,还经常需要对相关现象之间的数量变动关系进行定量研究,以了解某一(些)现象数量变动与另一(些)现象数量变动之间的关系及变动的影 响程度。在研究这种数量变动关系时,需要根据具体的研究对象和一定的假设条件,用合适的数学方程来模拟。这种方法叫作统计模型法。统计模型法的3个基本要素是变量、数学方程和模型参数。运用统计模型法,可以使统计分析更具广度和深度,提高统计的认识能力。统计学提供了各种线性的和非线性的、简单的和复杂的统计模型构建方法。

上述各种方法相互联系共同构成统计研究方法体系。