



高等职业教育
经济管理类
专业教材

TONGJIXUE

统计学

张晓莺 主编



东南大学出版社

高等职业教育经管类专业系列教材

统 计 学

主 编 张晓莺
参 编 (按姓氏笔画排序)
文艳 田钊平 何彦

东南大学出版社

内 容 提 要

本书首先介绍了统计的基本概念,然后以统计工作的基本环节为轴线,分别论述了统计调查、统计整理和统计分析方法,最后在统计工作的基础上,又分别介绍了统计的有关指标、统计的预测方法以及如何进行抽样推断。本书全面、系统、科学地阐述了统计学相关的理论、方法和应用技术,既有理论深度,又通俗易懂,突出了以技能教育为本的职业技术教育的特点,充分体现了针对性、创造性和实践性的要求。

本书可作为高等职业教育经济管理类专业教材,也可供其他相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

统计学 / 张晓莺主编. —南京:东南大学出版社,
2003. 12
ISBN 7-81089-385-8

I. 统... II. 张... III. 统计学—高等学校—教材
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 104878 号

东南大学出版社出版发行
(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 常州市武进第三印刷有限公司印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:10 字数:250 千字

2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—4000 定价:17.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换。电话 025-83795801)

高等职业教育经济管理类专业教材编委会

主 任 宁宣熙

副主任 (按姓氏笔画排序)

王传松 王树进 迟镜莹 杭永宝

钱廷仙 都国雄 詹勇虎

秘书长 张绍来

委 员 (按姓氏笔画排序)

丁宗红 王水华 邓 晶 刘葆金 孙国忠 祁洪祥

阮德荣 华 毅 吴玉林 张 军 严世英 张建军

张晓莺 张维强 张景顺 张 震 单大明 居长志

周忠兴 杨晓明 杨海清 杨湘洪 柳秀春 费 俭

洪 霄 徐汉文 黄宝凤 敬丽华 潘 丰 潘绍来

出版说明

高等职业教育经济管理类专业课程改革与建设研讨会于2003年3月15在南京召开,参加会议的有南京正德职业技术学院、南京工业职业技术学院、南京钟山职业技术学院、南京金肯职业技术学院、江苏经贸职业技术学院、南通纺织职业技术学院、无锡商业职业技术学院、常州纺织职业技术学院、南京商友资讯电子商务应用研究所、东南大学出版社等22所院校经济管理系的系主任和相关代表。

会议讨论了当前高等职业教育的现状、问题以及课程改革、教材编写等相关议题,通过了“高等职业教育经济管理类专业课程建设协作组和教材编委会组建意见”,同意成立“高等职业教育经济管理类专业课程改革与建设协作组和教材编委会”。协作组成员为各院校经济管理系的系主任,编委会成员由协作组成员和教材的主编组成,一致推举宁宣熙教授为“高等职业教育经济管理类专业课程建设协作组”组长和编委会主任,并决定编写高等职业教育经济管理类专业教材,首批出版教材20本。

“高等职业教育经济管理类专业课程建设协作组”首批会员单位名单:

南京正德职业技术学院	南京工业职业技术学院
南京钟山职业技术学院	南京金肯职业技术学院
江苏经贸职业技术学院	南通纺织职业技术学院
南京人口管理干部学院	镇江市高等专科学校
无锡商业职业技术学院	常州轻工职业技术学院
南京化工职业技术学院	常州信息职业技术学院
常州建东职业技术学院	常州纺织服装职业技术学院
常州工程职业技术学院	南京铁道职业技术学院
南京交通职业技术学院	无锡南洋职业技术学院
江阴职业技术学院	淮阴工学院
东南大学经济管理学院高职部	扬州职业大学
南京商友资讯电子商务应用研究所	东南大学出版社

本次教材建设,江苏省各高等职业技术学院领导给予了大力的支持,积极组织教师参加教材的编写。主编既有原本本科院校的专家教授(现受聘于高等职业技术学院任教),也有长期从事高等职业教育的教师,在此向他们表示衷心的感谢!由于时间仓促,本次专业教材建设还有许多不足的地方,敬请广大高等职业技术学院同行提出批评意见,并欢迎加入“高等职业教育经济管理类专业课程建设协作组”,共同开展高等职业教育经济管理类专业课程改革与教材建设。

高等职业教育经济管理类专业教材编委会
2003年10月

序

高等职业教育是整个高等教育体系中的一个重要组成部分。近几年来,我国高等职业教育进入了高速发展时期,其中经济管理类专业学生占有相当大的比例。面对当前难以预测的技术人才市场变化的严峻形势,造就出大批具有技能且适应企业当前需要的生产和管理第一线岗位的合格人才,是人才市场也是时代的需要。

为培养出适应社会需求的毕业生,高等职业教育再也不能模仿、步趋本科教育的方式,要探索适合高等职业教育特点的教育方式,就要真正贯彻高等职业教育的要求,即“基础理论适度够用、加强实践环节、突出职业技能教育的方针”。为此,有计划、有组织地进行高等职业教育经济管理类专业的课程改革和教材建设工作已成为当务之急。

本次教材编写的特点是:面向高等职业教育系统的实际情况,按需施教,讲究实效;既保持理论体系的系统性和方法的科学性,更注重教材的实用性和针对性;对理论部分实施为实用而设、为实用而教;强调以实例为引导、以实训为手段、以实际技能为目标;深入浅出,简明扼要。为了做好教材编写工作,还要求各教材编写组组织具有高等职业教育经验的老师参加教材编写的研讨,集思广益,博采众长。

经过近一年的努力,首批 20 本教材正式出版发行。这是在 20 多所高等职业院校支持下,几十位高等职业技术学院教师共同努力、上百位有高等职业教学经验的高校老师共同参与高效率工作的结果。

值此出版之际,我们谨向所有支持过本套教材出版的各校领导、教务部门同志和广大编写教师表示诚挚的谢意。

首批教材的出版,只是我们在高等职业教育经济管理类专业教材建设上走出的第一步。我们将继续努力,跟踪教材的使用效果,不断发现新的问题;同时也希望广大教师和读者不吝赐教和批评指正。我们将不断根据新的形势变化与发展要求对教材进行修订,期望它能在几番的磨炼中,成为一套真正适用于高等职业教育的优秀教材。

宁宣熙
2003 年 11 月

前 言

为适应高等教育结构的调整,职业技术教育得到了蓬勃的发展,已成为高等教育的重要组成部分。

高等职业技术教育必须面向社会主义市场经济的发展,适应就业市场的实际需要,培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才。这就需要有一套适应高等职业教育的教材。本书是根据高等职业教育经济管理类专业教材编委会的统一要求编写的。在编写过程中,针对高等职业技术学院学生的特点,从我国统计改革的实际出发,参考了国内外有关专著、教材,吸收了有关统计教学和科研的新成果,注重理论联系实际,充分考虑了统计改革的新经验和新成就,强调统计方法的工具性和实用性,避免过多的分析推导。在对每一种统计方法做必要的阐述之后,都给出具体的例题说明,以强调其应用过程。为配合课堂教学,便于学生复习,在每章末都附有习题。

“统计学”是统计的基础课程,它研究统计资料的搜集、整理和分析的一般原理和方法。设置本课程的目的,一方面是为进一步学习专业统计课程奠定理论和方法基础;另一方面也为学习其他专业课程和从事经济研究提供数量分析的方法。本书全面、系统、科学地阐述了统计学相关的理论、方法和应用技术,既有理论深度,又通俗易懂,突出了以技能教育为本的职业技术教育的特点,充分体现了针对性、创造性和实践性的要求。本书以高等职业教育经济管理类专业的学生为对象,也可作为职工业余大学、成人高教、函授大学及其他相关专业和干部培训的教材。全书所举实例均采用了最新资料。本书建议课堂教学为 50 个课时左右,每个学校可根据自己的实际情况具体操作。

从编写内容上看,首先介绍了统计的基本概念,然后以统计工作的基本环节为轴线,分别论述了统计调查、统计整理和统计分析方法,最后在统计工作的基础上,又分别介绍了统计的有关指标、统计的预测方法以及如何抽样推断。

本书由张晓莺担任主编。参加本书编写的有:南京交通职业技术学院张晓莺(第 4 章、第 5 章、第 8 章);南通纺织职业技术学院田钊平(第 1 章、第 3 章、第 6 章);常州纺织服装职业技术学院何彦(第 2 章、第 9 章);无锡南洋职业技术学院文艳(第 7 章)。

本书在编写过程中参考了许多同类书籍,在此表示诚挚的感谢!由于作者水平和经验所限,书中难免有不当之处,恳请广大读者批评指正。

为方便教学,我们制作了多媒体教学课件,欢迎到 <http://www.synfo.net> 下载。

编 者

2003 年 9 月

目 录

1 总论	(1)
1.1 统计学的性质和研究对象	(1)
1.1.1 统计的含义	(1)
1.1.2 统计的任务和职能	(1)
1.1.3 统计学的性质	(2)
1.1.4 统计学的研究对象	(2)
1.1.5 统计学的内容	(2)
1.2 统计学的几个基本概念	(3)
1.2.1 统计总体和总体单位	(3)
1.2.2 标志和指标	(3)
1.2.3 变异与变量	(4)
1.3 统计工作的过程和基本方法	(5)
1.3.1 统计的工作过程	(5)
1.3.2 统计的基本方法	(6)
练习题	(7)
2 统计调查	(8)
2.1 统计调查的概念和意义	(8)
2.1.1 统计调查的概念	(8)
2.1.2 统计调查的意义	(8)
2.2 统计调查方案的设计	(9)
2.2.1 统计调查方案设计的必要性	(9)
2.2.2 统计调查方案的内容	(9)
2.3 统计调查的种类	(12)
2.3.1 统计报表制度	(12)
2.3.2 专门调查	(13)
练习题	(18)
3 统计整理	(19)
3.1 统计整理的概念和内容	(19)
3.1.1 统计整理的概念及意义	(19)
3.1.2 统计整理的方法及内容	(19)
3.2 统计分组	(20)
3.2.1 统计分组的概念及作用	(20)
3.2.2 统计分组的种类	(21)
3.2.3 分组体系与分组标志的选择	(22)

3.2.4	统计分组的方法	(23)
3.3	分配数列	(25)
3.3.1	分配数列的概念及构成要素	(25)
3.3.2	变量数列的编制	(28)
3.4	统计图表	(30)
3.4.1	统计表	(30)
3.4.2	统计图	(31)
	练习题	(32)
4	总量指标与相对指标	(35)
4.1	总量指标	(35)
4.1.1	总量指标的意义	(35)
4.1.2	总量指标的种类	(36)
4.1.3	总量指标的计量单位	(36)
4.2	相对指标	(37)
4.2.1	相对指标的意义	(37)
4.2.2	相对指标的种类及计算方法	(38)
4.3	计算与应用相对指标应注意的问题	(44)
4.3.1	分子与分母指标的可比性	(44)
4.3.2	相对指标与总量指标的结合应用	(45)
4.3.3	各种相对指标的结合应用	(45)
	练习题	(46)
5	平均指标和变异指标	(48)
5.1	平均指标的意义和作用	(48)
5.1.1	平均指标的概念和意义	(48)
5.1.2	平均指标的作用	(48)
5.2	算术平均数	(49)
5.2.1	算术平均数的基本公式	(49)
5.2.2	简单算术平均数	(50)
5.2.3	加权算术平均数	(50)
5.3	调和平均数和几何平均数	(53)
5.3.1	调和平均数	(53)
5.3.2	几何平均数	(54)
5.4	众数和中位数	(55)
5.4.1	众数	(56)
5.4.2	中位数	(57)
5.5	变异指标	(61)
5.5.1	变异指标的意义	(61)
5.5.2	变异指标的计算方法	(62)

练习题	(67)
6 动态数列	(71)
6.1 动态数列的概念	(71)
6.1.1 动态数列的概念及作用	(71)
6.1.2 动态数列的种类和编制原则	(71)
6.2 动态数列的比较指标	(73)
6.2.1 增减量	(73)
6.2.2 发展速度	(74)
6.2.3 增减速度	(75)
6.3 动态数列的速度平均指标	(75)
6.3.1 平均增减量	(75)
6.3.2 平均发展速度	(76)
6.3.3 平均增减速度	(76)
6.3.4 每增长 1% 的绝对数值(水平值)	(77)
6.4 动态数列的平均发展水平	(77)
6.4.1 平均发展水平的概念	(77)
6.4.2 平均发展水平的计算方法	(78)
6.5 动态数列的发展趋势分析	(80)
6.5.1 趋势分析的意义	(80)
6.5.2 趋势分析的方法	(82)
练习题	(94)
7 统计指数	(96)
7.1 统计指数的意义	(96)
7.1.1 统计指数的概念	(96)
7.1.2 统计指数的作用	(96)
7.1.3 统计指数的分类	(97)
7.2 综合指数	(98)
7.2.1 综合指数的概念和编制方法	(98)
7.2.2 数量指标综合指数的编制方法	(98)
7.2.3 质量指标综合指数的编制方法	(100)
7.3 平均数指数	(101)
7.3.1 平均数指数的概念	(101)
7.3.2 算术平均数指数	(101)
7.3.3 调和平均数指数	(102)
7.4 平均指标指数	(103)
7.4.1 平均指标指数的概念	(103)
7.4.2 平均指标指数的编制方法	(104)
7.5 指数体系与因素分析	(106)
7.5.1 指数体系的概念及作用	(106)

7 5 2 指数体系分析方法	(106)
7 5 3 因素分析法的应用	(107)
练习题	(110)
8 抽样推断	(113)
8.1 抽样推断的基本概念	(113)
8 1 1 抽样调查的概念及作用	(113)
8 1 2 抽样推断中的几个基本概念	(114)
8.1 3 重复抽样与不重复抽样	(115)
8 1 4 抽样推断的组织形式	(116)
8.2 抽样误差	(118)
8 2 1 抽样误差的概念	(118)
8 2.2 影响抽样误差的因素	(118)
8 2.3 抽样平均误差	(119)
8 2 4 抽样极限误差	(120)
8.3 抽样估计	(122)
8 3 1 抽样估计的概念	(122)
8 3.2 点估计	(123)
8.3 3 区间估计	(123)
8.4 样本容量的确定	(126)
8.4 1 确定样本容量的意义	(126)
8 4.2 必要样本容量的计算	(126)
练习题	(128)
9 相关与回归分析	(131)
9.1 相关分析的意义	(131)
9 1 1 相关分析的概念	(131)
9 1 2 相关关系的种类	(132)
9 1 3 相关分析的任务	(133)
9.2 相关系数	(134)
9 2 1 相关表	(134)
9.2.2 相关图	(135)
9 2 3 相关系数的概念及计算方法	(137)
9 2 4 相关系数的作用	(138)
9.3 直线回归方程	(139)
9 3 1 回归分析的概念	(139)
9 3.2 直线回归方程	(140)
9 3 3 回归误差	(143)
练习题	(143)
参考文献	(148)

1 总论

1.1 统计学的性质和研究对象

1.1.1 统计的含义

统计一词通常有三种涵义,分别是指统计活动、统计资料和统计科学。统计活动,也称统计工作,是根据统计研究的目标,对社会经济现象进行统计资料的搜集、整理和分析的过程。统计资料是统计工作取得的各种数字、文字及图表资料。统计科学是研究统计活动的基本理论和基本方法的一门认识论科学,是关于统计活动的理论与经验的总结。

统计的三种含义是相互联系的,其中统计活动是基础,是中心;统计资料是统计活动的结果,是表现形式;统计科学是对统计活动经验和理论的总结,同时又对统计活动具有重要的指导作用。在不同的场合,统计一词虽有统计工作、统计资料和统计科学三种含义,但最基本的应该说还是统计工作,没有统计工作就不会有统计资料,没有丰富的统计实践经验就不会产生统计科学。

实践是第一性的,理论是第二性的,但理论却不是消极的东西。统计科学作为人们长期从事统计实践的丰富经验的科学总结和理论概括,它是人们正确从事统计实践活动所必不可少的理论知识。它指导人们如何正确地搜集、整理客观事物的数量资料,如何用数字去描述和分析客观事物的现状和变化过程,预测客观事物发展的前景。所以,学好统计科学是搞好统计工作的前提。

1.1.2 统计的任务和职能

1) 统计的基本任务

统计是一种认识现象的重要手段,其基本任务主要是:

第一,揭示现象自身及现象之间的内在的、本质的规律,反映现象发展的状况、原因和趋势。

第二,为决策、管理活动提供必要的信息,支持决策和管理活动。

第三,直接参与有关决策、管理活动。表现为进行统计检查和监督,进行决策咨询,提供决策方法,参与决策过程。

第四,提供和表现统计资料。

2) 统计的基本职能

(1) 信息职能

即向社会及各类部门提供基本统计资料的职能。统计活动的结果就是统计资料,统计资料涉及社会的经济、政治、文化、科技、自然、人口等方面,这些都是十分重要的信息。

(2) 监督职能

在统计工作过程中,可以及时反馈社会经济活动的信息,反映社会经济活动的进程和结果,以及出现的问题,保证和监督社会经济活动的顺利进行。

(3) 决策职能

统计不但提供各种类型的统计数据,而且还要研究预测技术、决策技术、优选技术、敏感性分析技术等,这些都是重要的决策分析方法。

1.1.3 统计学的性质

统计学既是一门认识论科学,又是一门方法论科学。统计研究的主要目的就是要认识社会经济现象,发现社会经济现象在发生、发展、变化过程中的一般规律,对现象的基本状况进行客观的描述。由此可以看出统计学是一门认识论科学。同时,统计从数量方面研究社会经济现象的特征,为其他相关学科提供基础的研究资料,并提供各类统计分析方法、手段,如经济预测、决策、因素分析等都是被广泛运用的统计分析方法,从这种意义上来看,统计学又是一门方法论科学。

1.1.4 统计学的研究对象

人们常说统计是以社会经济现象的数量方面作为研究对象,这是针对统计工作而言的。整个社会经济统计或某一个部门的统计工作,都以与它相应的社会经济现象的数量方面作为自己的研究对象,通过调查、整理、分析,以数字为语言,用规模、水平、速度、结构和比例去反映一定社会历史条件下社会经济现象的数量表现、数量关系和数量变化,以达到认识事物的性质,掌握事物运动的规律和指导人们的社会实践的目的,这样才能发挥统计的整体功能。

但是,统计科学作为统计工作经验的科学抽象和理论概括,它并不直接研究社会经济现象的数量方面,而是研究统计工作的规律,将人们长期从事统计调查、统计整理和统计分析的正反面的经验加以科学的抽象,升华为正确进行统计调查、统计整理、统计分析的理论和方法,以指导人们正确地进行统计实践,提高统计工作的社会效益和经济效益。所以,统计学的研究对象是统计工作的规律。

1.1.5 统计学的内容

统计学阐述社会经济统计学的基本理论和方法,即阐述关于统计调查、统计整理、统计分析的基本理论和方法。这些基本理论和方法是从事任何一门具体的统计工作都要遵循和采用的。其基本内容如下:

1) 统计调查

统计调查是统计工作的第一阶段,是整个统计工作的基础一环。这一部分的内容包括统计调查的意义和原则,统计调查的种类,统计调查的方法,统计调查方案,统计调查误差及防止方法等。

2) 统计整理

统计整理是统计工作的第二阶段,是承前启后的阶段。其内容包括统计整理的意义和程序,统计审核,统计分组,统计汇总,分布数列和统计表等。

3) 统计分析

统计分析是统计工作的最后阶段,是统计工作出成果的阶段。社会经济统计学原理在这一部分将阐述用哪些指标和方法去描述和分析社会经济现象的数量表现、数量关系和数量变化,怎样通过社会经济现象的量去认识社会经济现象的质,以及如何分析和反映社会经济现象运动的规律。其内容包括绝对指标,相对指标,平均指标和变异指标,时间数列,动态分析指标和方法,统计指数和因素分析法,抽样调查与抽样推断,相关与回归,以及统计分析报告等。

1.2 统计学的几个基本概念

在统计工作和统计科学中,我们常常会接触到一些基本概念。这些基本概念是我们从事统计工作和学习统计科学时必须掌握的。

1.2.1 统计总体和总体单位

总体,也称为统计总体,是指根据统计任务的要求,由客观存在的,在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的集合,也就是具有一个以上相同属性的客观事物的全体。总体单位,也称为个体,是指构成总体的每一个单位,也就是构成统计总体的个别事物。如“国有工业企业”就是一个总体,首都钢铁(集团)公司就是一个总体单位。再如“国有大型工业企业”也是一个总体,与前者不同的是这个总体中的个体必须同时具备两个相同的属性,即“国有”和“大型”属性。

总体具有三方面的特征:一是具有同质性,即构成总体的各个单位必须具有某一方面的共性,这个共性是我们确定总体范围的标准。二是具有大量性,即总体是由许多单位所组成的,而不是只有个别单位。三是具有差异性,即总体各单位之间,除了必须在某一方面有共性之外,在其他方面(如工业普查中,企业的经济类型、行业性质、职工人数、资金总额、产值等方面)必然存在差异。这些差异是统计研究的基础,如果总体各单位之间不存在任何差异,统计研究就会成为多余的东西。

总体可分为有限总体和无限总体。凡总体单位数有限且可以计数的总体叫有限总体,对有限总体可以进行全面调查,也可以进行非全面调查。凡总体单位数无限而不可计数的总体叫无限总体,对无限总体只能进行非全面调查。

总体和总体单位的划分是相对的,是根据统计研究的目的来确定的,随着统计研究目的的变化,总体和总体单位也会发生变化。如在前例中“国有工业企业”是个总体,每一家国有工业企业都是其个体,如果我们要研究我国工业企业的基本状况,则“全国的工业企业”是一个总体,而“国有工业企业”则成了一个个体,因为“国有工业企业”只是“全国工业企业”的一个组成部分。

1.2.2 标志和指标

标志是指总体单位的特征或属性的名称。例如,作为总体单位,每个工业企业的经济类型、行业性质、职工人数、资金总额、产值、利润总额等,就是标志。标志可分为数量标志和品质标志两种。经济类型和行业性质是说明总体单位属性特征的,叫品质标志。对品质标志,只能用文字回答问题。职工人数、资金总额、产值、利润总额等,是说明总体单位数量特征

的,叫数量标志。对数量标志则需要用数字来回答问题。

标志还可分为不变标志和可变标志。所有的总体单位共同具有的特征,叫不变标志,它是构成总体的必要条件和确定总体范围的标准。在总体各单位之间必然存在差异的标志,叫可变标志。例如,工业企业的经济类型,有的企业是国营,有的企业是集体,有的企业是私营或合营。再如,职工人数,有的企业可能只有几人或几十人,而有的企业可能有几千人或几万人。

统计指标是指用以反映总体数量特征的概念或范畴,简称指标。它是统计学中的一个重要概念,可以反映总体的规律性。一项完整的统计指标主要由四部分构成,即指标名称、指标数值、指标单位和指标条件。如“白云电器公司 2000 年实现销售收入 8 650 万元”,其中:“销售收入”是指标名称;“8 650 万”是指标数值;“元”是指标单位;“白云电器公司 2000 年”是指标条件。统计指标具有对总体特征定性和定量认识的双重作用。

统计指标的种类:

(1) 按统计指标的时间特点不同,可以分为时点指标与时期指标两种。时点指标是反映社会经济现象在某一瞬间(时点)上的总量的指标。如“人口数”指标,由于人口这一现象是动态变化的,人口每时每刻都在增加,同时也在减少,而人口数只能是一个瞬时值。时期指标是反映社会经济现象在某一段时间(时期)内的总量的指标。如工业企业的产品产量指标,它是从期初到期末累计得到的。

(2) 按统计指标反映现象的内容不同,可以分为数量指标和质量指标两种。数量指标是反映总体标志总量或总体单位总数的指标。特点是指标数值与现象的总规模、总水平成正比关系,如产品销售总量。质量指标是反映现象总体的结构、强度、质量水平等方面的指标。特点是指标数值一般与现象的总规模、总水平无直接关系,而与现象的一般水平有关系。

指标和标志是不同的,不能混为一谈。两者的区别有二:第一,指标说明总体的特征,而标志则说明总体单位的特征。第二,指标只反映总体的数量特征,所有指标都要用数字来回答问题,没有用文字回答问题的指标;而标志则既有反映总体单位数量特征的,也有反映总体单位的品质特征的,只有数量标志才用数字回答问题,品质标志则用文字回答问题。

指标和标志也存在着联系,其主要表现是许多指标的数值都是由总体各单位数量标志的标志值汇总而得的。例如,工业职工总数由各工业企业的职工人数汇总而得,资金总额由各工业企业的资金占用额汇总而得。品质标志虽然本身不具有数值,但有些指标是按品质标志分组计算出来的。例如,工业企业总数中,国有、集体、私营和合营的各多少,人口总数中男、女各多少等。此外,由于总体和总体单位可随统计研究的目的而易位,故指标和数量标志在一定的条件下可以变换。

1.2.3 变异与变量

总体单位之间品质和数量上的差异,即可变标志在总体各单位之间所表现出来的差异,叫变异。同质是构成总体的条件,变异是统计研究的基础。可变标志中既有品质标志也有数量标志,其中,可变的数量标志就叫变量。例如,工业普查中,工业企业的职工人数、资金总额、产值、利润总额等,都是变量。变量的具体数值(如职工 3 372 人、产值 17 235 万元)叫变量值。凡变量值只能以整数出现的变量,叫离散变量;凡变量值可作无限分割的变量,叫连续变量。例如,一个地区的人口数、工厂数、学校数,一个工厂的职工人数、机器台数等,都

只能有整数而不可能带小数,这些就是离散变量。但人的年龄、身高、体重,工厂的产值、利润等却是可以带小数而且其数值是可以无限分割的,在两个数字之间还可以有连续不断变化的其他数字,这种变量就是连续变量。工厂的职工人数,要么是 99 人,要么是 100 人,不可能有 99.1 人、99.5 人……的工厂。但人的体重却不能说要么是 60 千克,要么是 61 千克,因为体重在这两数之间者大有人在,而且情况千差万别,无法一一列出。

1.3 统计工作的过程和基本方法

1.3.1 统计的工作过程

统计是一种认识活动,目的是通过对现象数量的观察分析,进而认识事物的本质和规律。与其他的人类认识活动一样,统计是个由浅入深、由表及里的过程,它同样遵循认识的规律。

一般而言,一个完整的统计过程可以分为四个主要阶段,即统计设计、统计调查、统计整理和统计分析。

1) 统计设计

统计设计是根据统计研究的目的,事先对统计工作的各个环节所做的策划安排。这是统计工作的第一个阶段。统计研究的对象是社会经济现象的总体,所以往往涉及面较广,工作量较大,投入的人力、物力和财力较多,对经济活动的影响也比较大。这就要求统计工作一定要科学合理、有条不紊地进行,为此事先必须做好策划安排。

统计设计阶段主要考虑的问题有:

(1) 指标与指标体系的设计 这是统计设计的核心内容。统计设计要根据统计的任务、目的和具体研究对象的特点,选择那些能够反映现象本质特征的指标组成一个指标体系。另外,还要考虑各指标之间的相互联系,明确指标的口径、范围、计算方法和重要的分组等。

(2) 搜集整理资料方法的设计 搜集统计资料的方法很多,如报表制度、普查、抽样调查等,要根据统计的目的和任务确定适当的方法。统计整理也有多种方法,同样需要预先选择好。另外,还要规定一些操作细则,如精确度要求等。

(3) 各种保证条件的要求 统计活动需要一定人员、文具、表格资料、计算机、经费等,都需要预先考虑其供应,不能因之不足而影响统计工作的正常进行。

(4) 具体实施方案的设计 在考虑了上述三方面之后,要求具体地安排各个环节,提出日程表和工作进度,以便监督实施。

统计设计阶段的成果表现为各种设计方案。

2) 统计调查

统计调查是搜集统计资料的工作过程,其任务是根据统计的目的和任务,按照设计阶段提出的方法,全面、准确、及时地搜集统计资料。统计调查是统计的基础工作,非常重要,它的质量好坏直接影响到后续阶段的质量。这一阶段的成果表现为各种调查表、登记表等原始数据的反映。

3) 统计整理

统计整理是将统计调查所得到的原始资料进行科学的分类、汇总,使之条理化、系统化

的工作过程。统计调查所得到的资料是大量的、纷杂的,无法直接使用,必须对其进行分组归类、整理汇总,使之条理化、系统化、规范化。

4) 统计分析

统计分析是把统计整理得到的资料进行对比、综合、处理、分析,通过对指标的计算以期认识现象的本质和规律,并发现问题、解决问题的过程。统计分析是统计的最后阶段,也是统计的归宿所在,统计活动之所以要进行调查、整理工作,就在于要通过分析达到认识事物的目的。

统计的四个阶段是相互联系,不可分割的。

1.3.2 统计的基本方法

1) 大量观察法

所谓大量观察法,是指对所研究事物的全部或足够数量进行观察的方法。社会经济现象是受各种因素相互影响的结果。在社会现象的总体中,个别单位往往受偶然因素影响,如果只选择一部分单位进行观察,是不能代表总体的一般特征的,必须观察事物的全部或足够数量单位并加以综合分析,这样可使事物中非本质的偶然因素的影响互相抵消或削弱,社会现象的一般特征就能显示出来。这是由统计研究对象的多样性和复杂性所决定的。

政治算术学派的苏斯密尔希,被称为大量观察法的倡导者。他从人口规律的研究中得出结论:“事实若多一分,人事现象的规律则多发现一分;事实若少一分,人事现象的规律则少发现一分。”“因此,不能用太少的事实,要尽可能地多,而且更好的是要尽可能包含更多的年份。”

社会统计学派的梅尔认为,统计学研究的是社会总体而不是个别的社会现象,由于社会现象的复杂性和总体性,必须对总体进行大量观察和分析,研究其内在联系,方能反映社会现象的规律。以大量观察法作为统计研究的方法是由梅尔全部完成的,并成为 19 世纪末到 20 世纪初支配德国统计学界的主要理论体系。统计调查运用大量观察法,可以对总体的所有单位进行全面调查。但大量观察法并不排斥对个别单位的典型调查,它可以同典型调查结合起来,加深对社会现象的认识。

2) 综合指标法

任何统计对象的具体项目,都是以统计指标表示的。统计所要了解的,不是个别事物的数值,而是将个别事物的数值综合汇总而成总体数值,这个数值是通过综合指标反映的。综合指标表示的具体现象的总体数量关系,它包括指标名称和指标数值。社会经济现象的统计指标是根据政治经济学以及其他有关的社会科学而确定的。

常用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标等,这些综合指标概括地描述了总体各单位变量分布的综合数量特征。综合指标法是统计分析的基本方法,其他各种统计分析方法都以它为基础。如时间数列法、指数法、抽样法、相关法等都离不开综合指标的对比分析。

3) 归纳推断法

所谓归纳法是从个别到一般的推理方法,是统计研究中常用的方法。上面所谈的综合指标法将个别现象的数值综合汇总成总体数值,概括反映了总体一般的数量特征,所采用的方法就是归纳法。

在研究社会经济现象的总体数量关系时,我们需要了解的总体对象范围常常是很大的,