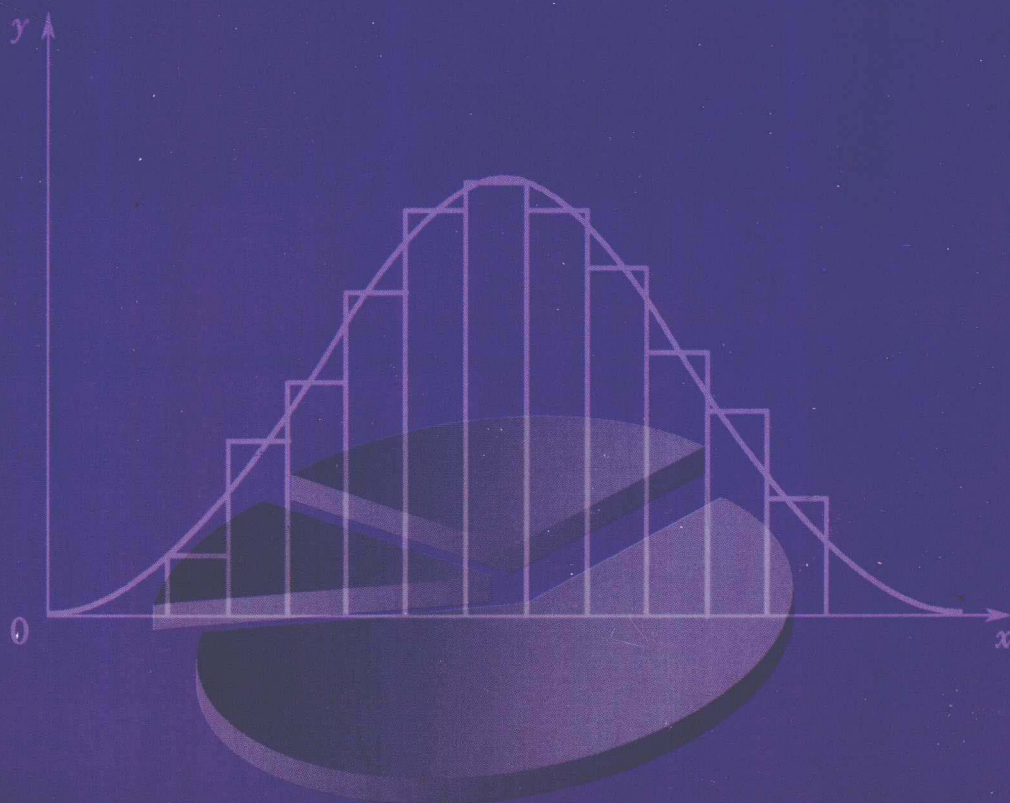


新编普通高等学校经济管理类“十二五”规划教材

统计学

——原理与分析

叶厚元 编著



普通高等学校教材

统计学原理与分析

叶厚元 编著

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

【内 容 提 要】

本书主要内容包括统计学的原理、分析方法、应用三个重要部分。从统计工作的过程上看包括统计设计、数据的搜集与整理、审核、描述、分析应用等各个环节。重点介绍了统计学的基本理论、案例剖析、软件操作统计规律等方面。本书适合于经济管理类本专科学生及研究生使用,也可供从事经济管理与数据分析的各类人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理与分析/叶厚元主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2012.3
ISBN 978-7-5629-3709-8

I. ①统… II. ①叶… III. ①统计学-教材 IV. ①C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第053920号

项目负责人:	陈军东 彭佳佳	责任编辑:	彭佳佳
责任校对:	张明华	装帧设计:	董君承
出版发行:	武汉理工大学出版社		
地 址:	武汉市洪山区珞狮路122号		
邮 编:	430070		
网 址:	http://www.techbook.com.cn		
经 销:	各地新华书店		
印 刷:	荆州市鸿盛印务有限公司		
开 本:	787×1092 1/16		
印 张:	25.5		
字 数:	640千字		
版 次:	2012年5月第1版		
印 次:	2012年5月第1次印刷		
印 数:	1~3000册		
定 价:	39.00元		

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换
本社购书热线电话:(027)87394412 87383695 87384729 87397097(传真)

· 版权所有 盗版必究 ·

前 言

统计学是在实践基础上形成的并随着经济社会的发展不断完善和发展的一门实用学科。从最初的人口、土地、军队、财产统计到现代国民经济综合评价与分析,统计理论都是在实践需要的基础上发展起来的。随着计算机网络的进一步发展,数据的及时性和可获得性有了极大的增强;同时计算机软件开发和应用的迅速发展,也使得原本复杂的统计分析方法变得越来越普通,统计学应用领域也得到了很大的拓展。

统计学作为一门重要的定量分析课程,是工商管理、会计学、市场营销等经济管理专业开设的一门重要的专业基础课程。本书结合经济管理等专业实际需要,通过习题与典型案例讲解,尽量提高学生学习统计学原理及一般分析方法的兴趣,提高学生分析问题、解决问题的能力。本书在多年科研与教学的基础上,总结和吸收了国内外学者的研究成果。除保持传统统计教材的特点外,本书的特色之处是提供了经济管理与社会实践中的典型案例,以增强本书的可读性和可应用性。

在内容上除了沿用传统教材中统计学基础内容外,还做了以下几个方面的创新尝试。第一,按照统计学在经济管理分析中使用的情况,强化了统计指标的作用。针对传统教材中有关综合指标这部分内容比较笼统而不够具体的情况,将综合指标分析的有关内容再细化为要素分析、总量与结构、比较与流程等分析内容,作为描述性分析方法单独成章。第二,强化了统计分析的功能。将多元统计分析的内容,如方差分析、因子分析、聚类分析等内容融入到本书之中,使得统计理论与分析方法更加全面、丰富和完整。第三,突出了统计规律的使用价值。作者试图搜寻各个行业广泛使用的定量分析经典案例,将常用的统计规律或规则纳入本书中。但这项工作远不够完善,希望广大读者能够提供相关案例以便在未来的修订过程中得到完善。第四,本书重点介绍了计算机软件的操作使用。为了帮助学生和读者更好地掌握统计分析方法,重点介绍了 SPSS 软件的分析方法以及 Excel 的统计画图功能,从而使得复杂的计算工作变得更加简单和方便。

本书在编写过程中,秉承实用性、准确性、简明性原则,强调统计方法的工具性和应用性,尽量减少繁琐的数学推导和公式证明;分析方法、统计应用的原则力求做到概念通俗易懂、理论深入浅出、操作简便易学;在应用案例方

面尽量做到准确到位,以提高学生的兴趣并有助于增强学生理解和记忆。

本书前 12 章内容可供工商管理、工程管理、财务会计、市场营销、人力资源等经济管理专业的本、专科学生使用。第 13 章及之后的内容涉及多元统计的内容(其中,部分内容由徐天群、胡锐等老师编写)和更多数学知识,这部分内容强调了软件操作方法,比较适合研究生和 MBA 学生使用。

本书的出版得到了武汉理工大学教务处、管理学院、网络学院、出版社领导的关心和支持,特别感谢武汉理工大学出版社的支持和帮助,尤其是陈军东等编辑在本书的编辑与出版过程中付出了大量辛勤的劳动,在此一并致谢!

由于水平所限,缺点与错漏之处在所难免,欢迎广大专家、同行和读者批评指正。

叶厚元于马房山

2012 年 1 月

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 统计学的性质	(1)
1.1.1 什么是统计学	(1)
1.1.2 统计学的研究对象	(2)
1.1.3 统计学的产生与发展	(3)
1.1.4 统计学的应用	(5)
1.2 统计学的几个基本概念	(6)
1.2.1 总体与样本	(6)
1.2.2 总体单位与标志	(7)
1.2.3 变异与变量	(7)
1.2.4 指标与指标体系	(8)
1.3 统计工作的性质与职能	(9)
1.3.1 统计工作的要求	(9)
1.3.2 统计工作的阶段划分	(10)
1.3.3 统计工作的职能	(11)
1.4 案例分析	(12)
1.5 延伸阅读——统计规律与经验法则	(13)
1.5.1 黄金分割法则	(13)
1.5.2 黑数法则	(13)
习题	(13)
第 2 章 统计调查与资料整理	(15)
2.1 统计调查的概念、种类、方法	(15)
2.1.1 统计调查的概念	(15)
2.1.2 统计调查的种类	(15)
2.1.3 统计调查的方法	(17)
2.2 统计调查方案与统计误差	(18)
2.2.1 统计调查方案	(18)
2.2.2 调查项目的确定与问卷设计	(19)
2.2.3 统计调查的误差问题	(21)
2.3 统计数据的整理	(22)

2.3.1 统计资料的审核与调整	(22)
2.3.2 统计分组	(23)
2.3.3 分配数列	(29)
2.3.4 统计资料的表现形式	(31)
2.3.5 统计调查报告	(32)
2.4 案例分析	(33)
2.5 延伸阅读——统计规律与经验法则	(33)
2.5.1 二八法则	(33)
2.5.2 需求层次法则	(34)
习题	(34)
第3章 统计图	(36)
3.1 统计图的概念与种类	(36)
3.2 常用的统计图	(36)
3.2.1 柱状图(Bar Charts)	(36)
3.2.2 直方图(Histograms)	(40)
3.2.3 饼形图(Pie Charts)	(45)
3.2.4 折线图(Line Charts)	(47)
3.2.5 散点图(Scatter Diagram)	(49)
3.2.6 箱形图(Boxplot)	(51)
3.3 案例分析	(53)
3.4 延伸阅读——统计规律与经验法则	(54)
习题	(54)
第4章 综合指标	(56)
4.1 总量指标与相对指标	(56)
4.1.1 总量指标	(56)
4.1.2 相对指标	(57)
4.2 平均指标	(61)
4.2.1 算术平均数(Mean)	(61)
4.2.2 调和平均数(Harmonic Mean)	(63)
4.2.3 几何平均数(Geometric Mean)	(63)
4.2.4 众数(Mode)	(63)
4.2.5 中位数(Median)	(64)
4.2.6 $\bar{X}$ 、 H 、 G 、 M_e 、 M_0 之间的关系	(65)
4.2.7 如何利用计算机计算各类均值	(65)
4.2.8 正确应用平均数应遵循的原则	(67)
4.3 数据离散程度指标	(69)
4.3.1 数据离散程度指标的概念	(69)

4.3.2 数据离散程度指标的作用·····	(69)
4.3.3 离散程度指标·····	(70)
4.3.4 数据的偏斜度与峰度的度量——偏度与峰度·····	(74)
4.4 案例分析·····	(76)
4.5 延伸阅读——统计规律与经验法则·····	(77)
4.5.1 海恩法则·····	(77)
4.5.2 相对数应该在大数基础上计算的原则·····	(77)
习题·····	(78)

第5章 时间序列····· (81)

5.1 时间序列指标·····	(81)
5.1.1 时间序列的概念·····	(81)
5.1.2 时间序列的分类·····	(82)
5.1.3 时间序列的编制原则·····	(85)
5.2 时间序列基础分析指标·····	(85)
5.2.1 发展水平·····	(85)
5.2.2 增长量·····	(86)
5.2.3 发展速度·····	(86)
5.2.4 增长速度·····	(87)
5.2.5 增长1%的绝对值·····	(87)
5.2.6 平均速度·····	(88)
5.3 序时平均数·····	(90)
5.3.1 总量指标数列的序时平均数·····	(90)
5.3.2 相对数列的序时平均数·····	(92)
5.3.3 平均数列的序时平均数·····	(93)
5.4 时间序列的影响因素分析·····	(94)
5.4.1 时间序列的影响因素·····	(94)
5.4.2 时间序列分析的特点·····	(95)
5.4.3 时间序列的一般模型·····	(95)
5.5 长期趋势的测定·····	(96)
5.5.1 时距扩大法·····	(96)
5.5.2 移动平均法·····	(97)
5.5.3 指数平滑法(Exponential Smoothing, ES)·····	(99)
5.5.4 最小平方法拟合直线方程·····	(101)
5.5.5 长期趋势的曲线模型·····	(103)
5.6 周期因素的测定·····	(104)
5.6.1 季节变动的分析·····	(104)
5.6.2 循环变动的测定·····	(105)
5.7 时间序列分析应注意的问题·····	(106)

5.7.1 遵循可比性原则	(106)
5.7.2 正确选择对比基期	(106)
5.7.3 几何法与方程法的选择	(106)
5.7.4 速度与水平相结合	(107)
5.7.5 用阶段平均速度补充总平均速度	(107)
5.8 案例分析	(107)
5.9 延伸阅读——统计规律与经验法则	(108)
5.9.1 网络传播速度的几何扩散效应	(108)
5.9.2 葛兰威尔法则	(108)
5.9.3 增长速度与增长1%的绝对值相结合原则	(109)
习题	(109)

第6章 统计指数..... (112)

6.1 指数的性质	(112)
6.1.1 指数的概念	(112)
6.1.2 指数的种类	(113)
6.1.3 指数的特点	(114)
6.1.4 指数的作用	(114)
6.2 总指数的编制方法	(115)
6.2.1 数量指标指数	(115)
6.2.2 质量指标指数	(117)
6.3 加权指数的编制	(118)
6.3.1 加权算术指数	(119)
6.3.2 加权调和指数	(120)
6.3.3 固定权数指数	(121)
6.3.4 其他指数简介	(123)
6.4 均值指数的编制	(124)
6.4.1 可变构成指数	(125)
6.4.2 固定构成指数	(125)
6.4.3 结构影响指数	(125)
6.5 指数的因素分析法	(127)
6.5.1 指数体系的概念和特点	(127)
6.5.2 因素分析的理论模型	(127)
6.5.3 因素分析法的实际应用	(128)
6.6 案例分析	(132)
6.7 延伸阅读——统计规律与经验法则	(133)
6.7.1 国民幸福指数(GNH)	(133)
6.7.2 购买力平价比较法则	(134)
6.7.3 居民消费物价指数(CPI)的组成及权重调整	(134)

习题	(135)
第 7 章 概率与概率分布	(138)
7.1 概率的性质	(138)
7.1.1 随机事件及其概率	(138)
7.1.2 概率的性质与运算法则	(140)
7.2 随机变量及其分布	(141)
7.2.1 随机变量的概念及分类	(141)
7.2.2 离散型随机变量概率分布	(141)
7.2.3 连续型随机变量概率分布	(145)
7.3 案例分析	(149)
7.4 延伸阅读——统计规律与经验法则	(151)
7.4.1 人口分布规律	(151)
7.4.2 新生儿婴儿得分的案例分析	(151)
习题	(152)
第 8 章 抽样调查与参数估计	(153)
8.1 抽样调查的基本概念	(153)
8.1.1 抽样调查的概念与作用	(153)
8.1.2 总体、样本、抽样方法	(154)
8.2 抽样调查的组织方式	(155)
8.2.1 简单随机抽样(Simple random sampling)	(155)
8.2.2 类型抽样(Stratified random sampling)	(155)
8.2.3 机械抽样(Systematic sampling)	(155)
8.2.4 整群抽样(Cluster sampling)	(156)
8.2.5 阶段抽样或分级抽样(Multistage sampling)	(156)
8.3 参数估计的准则与方法	(156)
8.3.1 评价估计量的标准	(157)
8.3.2 参数估计的方法	(158)
8.4 区间估计	(159)
8.4.1 区间估计的定义	(159)
8.4.2 置信区间与可靠程度的关系	(159)
8.4.3 α 的选择	(159)
8.4.4 区间估计的方法	(160)
8.5 样本容量的确定	(166)
8.5.1 影响抽样单位数的因素	(166)
8.5.2 抽样单位的具体计算	(166)
8.6 案例分析	(167)
8.7 延伸阅读——统计规律与经验法则	(168)

10.4.3 统计决策的步骤	(209)
10.5 确定型与非确定型决策方法	(210)
10.5.1 确定型决策	(210)
10.5.2 非确定型决策	(210)
10.6 风险型统计决策方法	(213)
10.6.1 损益矩阵分析法	(213)
10.6.2 决策树法(或称概率树决策法)	(214)
10.6.3 贝叶斯决策法	(216)
10.6.4 马尔柯夫决策法	(217)
10.7 案例分析	(219)
10.8 延伸阅读——统计规律与经验法则	(222)
10.8.1 测不准原理	(222)
10.8.2 Six Sigma 法则	(222)
习题	(223)

第 11 章 描述性统计分析 (224)

11.1 要素与功能分析	(224)
11.1.1 要素分析	(224)
11.1.2 功能分析	(225)
11.2 总量分析与比率分析	(227)
11.2.1 总量分析	(227)
11.2.2 比率分析	(230)
11.3 结构分析与流程分析	(232)
11.3.1 结构分析	(232)
11.3.2 流程分析	(235)
11.4 均衡性分析	(237)
11.4.1 均衡性分析的概念与种类	(237)
11.4.2 均衡性分析的作用	(237)
11.4.3 均衡性指标的计算	(238)
11.4.4 均值的比较	(245)
11.5 波动性分析	(246)
11.5.1 极差 R (The Range)	(246)
11.5.2 四分位差 QD (The Quartile Deviation)	(247)
11.5.3 平均差 AD (The Mean Absolute Deviation)	(247)
11.5.4 标准差 σ (The Standard Deviation)	(247)
11.5.5 离散系数	(248)
11.6 平衡分析	(249)
11.6.1 平衡分析的概述	(249)
11.6.2 一般平衡表	(251)

11.6.3 投入产出平衡表	(253)
11.7 案例分析	(255)
11.8 延伸阅读——统计规律与经验法则	(257)
11.8.1 资源诅咒现象	(257)
11.8.2 标杆分析法	(257)
11.8.3 杜邦分析法	(258)
习题	(258)
第 12 章 相关分析与回归分析	(260)
12.1 相关分析	(260)
12.1.1 相关关系及其表现形态	(260)
12.1.2 相关关系的测度	(262)
12.1.3 相关程度的判断与显著性检验	(269)
12.1.4 相关分析应注意的问题	(271)
12.2 线性回归分析	(271)
12.2.1 一元线性回归的理论模型及计算	(271)
12.2.2 回归分析中的显著性检验	(272)
12.2.3 一元线性回归方程的应用(预测)	(276)
12.2.4 可化为线性情形的非线性回归拟合	(276)
12.3 案例分析	(281)
12.4 延伸阅读——统计规律与经验法则	(282)
12.4.1 奥肯定律	(282)
12.4.2 菲利普斯曲线	(283)
习题	(283)
第 13 章 方差分析	(285)
13.1 方差分析的基本思想	(285)
13.1.1 问题的提出	(285)
13.1.2 方差分析的概念	(287)
13.1.3 两类不同的误差	(287)
13.1.4 影响数值差异的因素分析	(287)
13.2 单因素方差分析	(288)
13.2.1 试验数据及其特征	(288)
13.2.2 方差分析的假设条件	(289)
13.2.3 方差分析的基本思路	(289)
13.2.4 单因素试验方差分析的步骤	(289)
13.2.5 单因素方差分析的具体计算	(293)
13.2.6 SPSS 软件求解过程	(294)
13.3 两因素方差分析	(297)

13.3.1	两因素方差分析的概念与种类	(297)
13.3.2	两因素无交互作用的方差分析	(297)
13.3.3	两因素有交互作用的方差分析	(301)
13.4	案例分析	(309)
13.5	延伸阅读——统计规律与经验法则	(311)
	习题	(311)
第 14 章	因子分析	(313)
14.1	因子分析的概念和特点	(313)
14.1.1	因子分析的概念	(313)
14.1.2	因子分析的作用及特点	(313)
14.1.3	因子分析的基本过程	(314)
14.2	因子分析的原理和数学模型	(315)
14.2.1	数学模型(正交因子模型)	(315)
14.2.2	因子分析中的几个重要指标	(316)
14.3	因子分析的步骤与方法	(317)
14.3.1	因子载荷的求解	(317)
14.3.2	因子旋转	(319)
14.3.3	因子得分	(319)
14.4	SPSS 操作过程	(320)
14.4.1	是否适合做因子分析的判断准则	(320)
14.4.2	操作过程及说明	(321)
14.4.3	因子分析 SPSS 操作过程及说明	(322)
14.5	案例分析	(331)
14.6	延伸阅读——统计规律与经验法则	(335)
	习题	(335)
第 15 章	聚类分析	(336)
15.1	聚类分析的概述	(336)
15.1.1	聚类分析的概念	(336)
15.1.2	聚类的类型	(336)
15.1.3	聚类的基本步骤	(337)
15.2	距离或相似性度量	(338)
15.2.1	数据标准化方法	(338)
15.2.2	比率变量距离的计算	(339)
15.2.3	定序性变量距离的计算	(339)
15.2.4	二值变量个体距离的计算	(340)
15.3	聚类的原理与方法	(340)
15.3.1	系统聚类的原理	(341)

15.3.2	系统聚类的 SPSS 操作	(341)
15.3.3	系统聚类的应用案例	(346)
15.4	快速聚类	(348)
15.4.1	快速聚类基本原理	(349)
15.4.2	快速聚类的 SPSS 操作	(349)
15.4.3	快速聚类的应用案例	(351)
15.5	案例分析	(356)
15.6	延伸阅读——统计规律与经验法则	(359)
	习题	(359)
第 16 章	综合评价方法	(360)
16.1	综合评价概述	(360)
16.1.1	综合评价的概念	(360)
16.1.2	评价指标的一般步骤	(361)
16.1.3	评价指标的选择原则	(362)
16.1.4	数据无量纲化处理方法	(363)
16.1.5	综合评价的局限性	(364)
16.2	综合评价的常用方法	(364)
16.2.1	总分评价法	(364)
16.2.2	指数评价法	(365)
16.2.3	功效系数法	(366)
16.2.4	层次分析法	(367)
16.3	综合评价的具体应用	(372)
16.3.1	企业绩效评价方法	(372)
16.3.2	可持续发展评价指标	(375)
16.3.3	国民经济核算综合指标	(381)
16.3.4	综合国力评价方法	(385)
16.3.5	人类发展指数(HDI)	(387)
16.4	案例分析	(390)
16.5	延伸阅读——统计规律与经验法则	(392)
	习题	(393)
	参考文献	(394)

第 1 章 绪 论

随着社会经济的发展,统计专业术语也越来越多地进入大众视野并演变为常用词汇。例如贫困线的界定、恩格尔系数与基尼系数的概念、小康社会的标准、中产阶级的定义、和谐社会的标志、现代化程度的测度、大学排序的纷争、GNP 与 GDP 的区别、居民消费价格指数(CPI)与生产价格指数(PPI)的联系、从微观企业效益的判断到宏观经济景气度的评价、汇率波动对中国出口的影响程度等一系列问题均离不开对统计知识的了解。

统计作为一种分析方法与工具,具有广泛的应用性,无论是自然科学还是社会科学,无论是科学研究还是社会实践,各个领域都在广泛地使用统计。统计工作是国家实行科学决策和科学管理的一项重要基础工作,是认识国情国力、制定国策或战略、编制计划与规划的重要依据。统计数据是经济运行的“晴雨表”;是经济发展冷热的“温度计”;是价格波动及通货膨胀的“监测仪”;也是企业与产业是否健康的“诊断书”。

总之,无论从宏观政策还是微观环境乃至个人事业,统计将发挥着越来越重要的作用。现代经济社会运行越来越像一个大的机器分工体系,而统计正在扮演这个复杂的机器分工体系的“仪表”的作用。

1.1 统计学的性质

1.1.1 什么是统计学

如何理解“统计”一词呢?在英语中,“statistics”一词有两种含义。一种含义是复数形式,它表示通过观测或调查所搜集到的统计资料,如:产销量、雇员数、劳动生产率、失业率、发展速度、利润率等。另一种含义是单数形式,指搜集、描述、分析和阐述统计资料的方法和过程的科学。正确解读统计一般可以从宏观与微观两个方面来进行。

从微观上看,统计是一项基础的量化分析工具,可以帮助我们正确地搜集数据、处理数据、提炼数据,成为有效决策的依据。

从宏观经济的角度上看,统计可以从三个方面理解。

1. 统计工作

统计工作即统计实践,一般指统计机构或个人根据研究的目的与任务,采用科学的方法、手段与程序,在定性 with 定量分析的联系中,对研究对象的数量方面所进行的搜集、整理、描述、分析、预测的全部工作。

2. 统计数据

统计数据亦称统计资料,是统计工作所取得的成果,包括统计数字、统计表、统计图和相关

的其他资料。统计资料从来源上可分为原始资料与次级资料,原始资料即通过直接调查的方式所搜集的第一手资料。已出版和发表的第二手资料称为次级资料。

3. 统计科学

统计科学是统计工作经验的总结、统计理论的升华,是关于如何搜集、整理、分析客观现象数量方面的一门方法论的科学。英国皇家统计学会主席 David J. Bartholomew 认为统计科学是“一门人们通过分类与测量取得的信息来理解和认识现实世界的科学。其特征是处理无处不在的变化性和不确定性。”

4. 统计工作、统计数据与统计科学三者的关系

(1) 统计科学与统计实践的关系。两者关系十分密切,一方面,形成统计科学的统计理论来源于统计实践,是实践工作经验的概括和智慧的结晶。但统计理论需要不断适应社会发展的需要,在实践中不断丰富、完善、发展和提高,并接受统计实践的检验和时间的考验。另一方面,统计理论一旦形成就会对统计工作进行指导,使统计工作更加严谨、科学、规范。离开了统计理论的指导和界定,统计实践必然出现盲动和混乱。例如在统计实践中,文盲人数的统计、劳动力就业与失业率的计算、价格指数涨跌波动、节能减排的强度、环境保护力度都离不开统计理论的规范与界定。

(2) 统计工作与统计资料的关系。两者的关系表现为统计资料是统计工作的成果。一方面,统计工作的质量决定了统计资料的质量,统计资料的质量也说明了统计工作的质量。这就要求我们在统计工作中,把科学的精神、严谨的态度、良好的职业道德、一流的业务水平、一丝不苟的工作作风与现代化的手段相结合,采用切合实际的方法。只有这样才能及时地取得高质量的统计信息。

综上所述,统计学(statistics)是一门在定性分析的基础上,对事物数量方面进行搜集、整理、描述、分析、处理、解释,并从数据中提炼出事物特征或规律的科学。统计学一般可以分为:宏观统计与微观统计(Macro Statistics & Micro Statistics),描述统计与推断统计(Descriptive Statistics & Inferential Statistics),理论统计学与应用统计学(Theoretical Statistics & Applied Statistics)。描述性统计(Descriptive Statistics)是研究如何搜集、分类、汇总数据,通过对比、综合、概括以显现研究对象一般特征的分析方法。推断统计(Inferential Statistics)是以概率为基础的通过样本信息对总体特征进行估计的一种科学方法,推断统计可以分为参数估计与假设检验两大部分。

1.1.2 统计学的研究对象

统计学的研究对象是大量的客观经济现象的数量方面,通过数量方面的研究从而达到对客观规律的认识。

1. 数量性

统计的语言是数据,其数量性可以从以下几个方面来表述。

(1) 数量的多少、大小、规模、结构。统计学研究事物的数量方面主要由各项统计指标来加以表达,而反映事物数量的规模、速度、结构、强度等指标在以后各章中均会涉及。

(2) 现象之间的数量关系。统计学不仅仅研究单一现象的数量规模大小,还研究某一事物与其他事物之间的内在联系,相关分析就是专门用来研究这种关系的。

(3) 质量互变的数量界限。事物变化都是从量变到质变的过程,统计学研究事物的量是

在一定质的前提下研究事物的量。例如统计不及格学生的人数就需要对及格进行界定(如 60 分为及格),否则统计数据就没有可比性也无法汇总。

(4) 客观现象量变的方向、趋势。客观现象的变化存在着许多因素,只要系统地积累数据,就可以通过指标提炼出影响事物发展变化的主要因素或者决定性因素,从而了解事物发展的根本方向与总体趋势。

(5) 数据的变动速度快慢、周期特点及其规律。客观现象的变化存在着内在的规律性,只要系统地积累数据,可以从总体上把握事物的变动周期特点和规律。

2. 大量性即总体性

规律存在于大量的客观现象中,统计学用大量观察的原理与方法来探究事物的本质规律。统计工作所开展的人口普查、经济普查、第三产业普查的涉及面非常大,涉及的内容也非常多,需要花费大量的人力、财力和物力。当然统计研究不排除研究个体现象,其大量的观察也是从每一个具体单位开始的。但其目的是从个体中得到共性特征与一般规律。

3. 具体性即实践性

统计学研究的数量都具有明确的时间、空间、指标名称、具体数值、计量单位等。统计工作的现实性,要求统计学的理论研究不能抽象孤立地研究事物的数量,这是统计学与数学的主要差别,但统计学不排除使用数学方法进行分析。

4. 变异性

变异性是指统计所要研究的事物在性质上的变化,以及在数量上的差异。可通过对变异性研究来探求未知总体的一般特征和事物的普遍规律。例如统计研究农民收入问题,正是因为农民收入有高低,在不同时期收入增加有快有慢,在地区分布上存在很大差异。

1.1.3 统计学的产生与发展

统计的产生与发展包括统计工作的产生与发展和统计学的产生与发展,统计工作作为国家管理的重要工作之一,最早都是从人口、军队、土地、居民财富等开始的。国内外在这些方面都有较早的统计和记载。在此,只讨论统计学的产生与发展问题。

1. 统计学的三个派别

(1) 政治算术学派

此学派因英国的威廉·配第(William Petty, 1623—1687)1676 年出版了《政治算术》一书而得名。配第在书中用大量的事实对英、法、荷三国的经济实力进行了比较,书中的内容并无特殊之处。但书中所采取的手法是统计学所关注的,即用“数字、重量、尺度”等定量方法进行比较与分析,摒弃了原先所采用的比较级、最高级的表述方法。

该学派的另一代表人物有约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674)。他在《对死亡表的自然观察与政治观察》一书中,通过大量观察的方法研究并发现了人口与社会现象中的几个重要数量规律:① 新生婴儿性别之比为 14 : 13;② 男性在各年龄组别中死亡率高于女性;③ 新生儿在大城市的死亡率高于乡村;④ 一般疾病与事故的死亡率较稳定,而传染病的死亡率波动大。格朗特不仅探索了人口变化和发展的一些数量规律,而且对当时伦敦市总人口数进行了科学估计。如果说配第是政府统计学的创始人,格朗特可认为是人口统计学的创始人。

(2) 国势学派(记述学派)

国势学派产生于 17 世纪的德国。德国哥廷根大学教授阿亨华尔(Gottfried Achenwall,