



现代服务领域技能型人才培养模式创新规划教材
中国高等职业技术教育研究会科研项目优秀成果

工商管理专业

统计基础与实务

BUSINESS MANAGEMENT

主 编 孙 炎

副主编 朱蔚青 张银平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

现代服务领域技能型人才培养模式创新规划教材

统计基础与实务

主 编 孙 炎

副主编 朱蔚青 张银平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书着重阐明了实际工作过程中常用的统计方法和统计思想及具体应用,具有很强的应用性和操作性。统计是数据处理与分析的一种有效工具,是各学科领域研究者和实际工作者必备的知识 and 工具。

本书根据高职高专院校经济管理类专业特点,采用“项目导向,任务驱动”的模式编写,努力贯彻“理论适度够用,强化实践应用”的原则,系统介绍了统计学的基本思想、基本方法及其应用。主要内容包括:统计调查、统计整理、数据分布特征描述、时间序列分析、指数与因素分析、抽样与参数估计、相关与回归分析。此外,还详细、全面、系统地介绍了Excel在各种统计过程和统计分析中的应用。

本书可作为各类高职高专院校和成人高等学校的经济管理类各专业的统计学教材,也可作为广大实际工作者的参考书和工具书。

本书配有电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑免费下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

统计基础与实务 / 孙炎主编. — 北京:中国水利水电出版社, 2011.1
现代服务领域技能型人才培养模式创新规划教材
ISBN 978-7-5084-8155-5

I. ①统… II. ①孙… III. ①统计学—高等学校:技术学校—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第240307号

策划编辑:周益丹 责任编辑:李 炎 加工编辑:樊昭然 封面设计:李 佳

书 名	现代服务领域技能型人才培养模式创新规划教材 统计基础与实务
作 者	主 编 孙 炎 副主编 朱蔚青 张银平
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 15印张 374千字
版 次	2011年6月第1版 2011年6月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	26.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

现代服务业技能人才培养培训模式研究与实践

课题组名单

顾 问：王文瑾 李燕泥 王成荣

汤鑫华 周金辉 许 远

组 长：李维利 邓恩远

副组长：郑锐洪 闫 彦 邓 凯

李作聚 王文学 王淑文

杜文洁 陈彦许

秘书长：杨庆川

秘 书：杨 谷 周益丹 胡海家

陈 洁 张志年

课题参与院校

北京财贸职业学院	常州纺织服装职业技术学院
北京城市学院	常州广播电视大学
国家林业局管理干部学院	常州机电职业技术学院
北京农业职业学院	常州建东职业技术学院
北京青年政治学院	常州轻工职业技术学院
北京思德职业技能培训学校	常州信息职业技术学院
北京现代职业技术学院	江海职业技术学院
北京信息职业技术学院	金坛广播电视大学
福建对外经济贸易职业技术学院	南京化工职业技术学院
泉州华光摄影艺术职业学院	苏州工业园区职业技术学院
广东纺织职业技术学院	武进广播电视大学
广东工贸职业技术学院	辽宁城市建设职业技术学院
广州铁路职业技术学院	大连职业技术学院
桂林航天工业高等专科学校	大连工业大学职业技术学院
柳州铁道职业技术学院	辽宁农业职业技术学院
贵州轻工职业技术学院	沈阳师范大学工程技术学院
贵州商业高等专科学校	沈阳师范大学职业技术学院
河北公安警察职业学院	沈阳航空航天大学
河北金融学院	营口职业技术学院
河北软件职业技术学院	青岛恒星职业技术学院
河北政法职业学院	青岛职业技术学院
中国地质大学长城学院	潍坊工商职业学院
河南机电高等专科学校	山西省财政税务专科学校
开封大学	陕西财经职业技术学院
大庆职业学院	陕西工业职业技术学院
黑龙江信息技术职业学院	天津滨海职业学院
伊春职业学院	天津城市职业学院
湖北城市建设职业技术学院	天津天狮学院
武汉电力职业技术学院	天津职业大学
武汉软件工程职业学院	浙江机电职业技术学院
武汉商贸职业学院	鲁迅美术学院
武汉商业服务学院	宁波职业技术学院
武汉铁路职业技术学院	浙江水利水电专科学校
武汉职业技术学院	太原大学
湖北职业技术学院	太原城市职业技术学院
荆州职业技术学院	兰州资源环境职业技术学院
上海建桥学院	

实践先进课程理念 构建全新教材体系

——《现代服务领域技能型人才培养模式创新规划教材》

出版说明

“现代服务领域技能型人才培养模式创新规划教材”丛书是由中国高等职业技术教育研究会立项的《现代服务业技能人才培养培训模式研究与实践》课题^①的研究成果。

进入新世纪以来,我国的职业教育、职业培训与社会经济的发展联系越来越紧密,职业教育与培训的课程的改革越来越为广大师生所关注。职业教育与职业培训的课程具有定向性、应用性、实践性、整体性、灵活性的突出特点。任何的职业教育培训课程开发实践都不外乎注重调动学生的学习动机,以职业活动为导向、以职业能力为本位。目前,职业教育领域的课程改革领域,呈现出指导思想多元化、课程结构模块化、职业技术前瞻化、国家干预加强化的特点。

现代服务类专业在高等职业院校普遍开设,招生数量和在校生人数占到高职学生总数的40%左右,以现代服务业的技能人才培养培训模式为题进行研究,对于探索打破学科系统化课程,参照国家职业技能标准的要求,建立职业能力系统化专业课程体系,推进高职院校课程改革、推进双证书制度建设有特殊的现实意义。因此,《现代服务业技能人才培养培训模式研究与实践》课题是一个具有宏观意义、沟通微观课程的中观研究,具有特殊的桥梁作用。该课题与人力资源和社会保障部的《技能人才职业导向式培训模式标准研究》课题^②的《现代服务业技能人才培养培训模式研究》子课题并题研究。经过酝酿,于2008年底进行了课题研究队伍和开题准备,2009年正式开题,研究历时16个月,于2010年12月形成了部分成果,具备结题条件。课题组通过高等职业技术教育研究会组织并依托60余所高等职业院校,按照现代服务业类型分组,选取市场营销、工商企业管理、电子商务、物流管理、文秘、艺术设计专业作为案例,进行技能人才培养培训模式研究,开展教学资源开发建设的试点工作。

《现代服务业技能人才培养培训方案及研究论文汇编》(以下简称《方案汇编》)、《现代服务领域技能型人才培养模式创新规划教材》(以下简称《规划教材》)既作为《现代服务业技能人才培养培训模式研究与实践》课题的研究成果和附件,也是人力资源和社会保障部部级课题《技能人才职业导向式培训模式标准研究》的研究成果和附件。

《方案汇编》收录了包括市场营销、工商企业管理、电子商务、物流管理、文秘(商务秘书方向、涉外秘书方向)、艺术设计(平面设计方向、三维动画方向)共6个专业8个方向的人才培养方案。

《规划教材》是依据《方案汇编》中的人才培养方案,紧密结合高等职业教育领域中现代服务业技能人才的现状和课程设置进行编写的,教材突出体现了“就业导向、校企合作、

① 课题来源:中国高等职业技术教育研究会,编号:GZYLX2009-201021

② 课题来源:人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心,编号:LA2009-10

双证衔接、项目驱动”的特点，重视学生核心职业技能的培养，已经经过中国高等职业技术教育研究会有关专家审定，列入人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心的《全国职业培训与技能鉴定用书目录》。

本课题在研究过程中得到了中国水利水电出版社的大力支持。本丛书的编审委员会由从事职业教育教学研究、职业培训研究、职业资格研究、职业教育教材出版等各方面专家和一线教师组成。上述领域的专家、学者均具有较强的理论造诣和实践经验，我们希望通过大家共同的努力来实践先进职教课程理念，构建全新职业教育教材体系，为我国的高等职业教育事业以及高技能人才培养工作尽自己一份力量。

丛书编审委员会

现代服务领域技能型人才培养模式创新规划教材

工商企业管理专业编委会

主 任：闫 彦

副主任：（排名不分先后）

彭庆武 潘艾华 孙 炎 张于林 王泽鹏 冯德安

郭 黎 赵子剑 张 涛

委 员：（排名不分先后）

于淑娟 刘庆生 刘 军 王生云 王 俊 施文忠

柳晓斌 喻靖文 张银平 涂琼霞 王 华 周天远

瞿锦华 周 强 匡水发 郑兰先 杨小雷 唐晓敏

王丽静 唐 平 高 嵩 马智萍 崔秀娟 陆 艳

汤永新 龙 吟 张会兰 周君明 王江秋 刘丽华

刘长洪 朱蔚青 曾国琳 傅小龙 李 梅 洪 辉

李新云 罗银舫 黄汉奎 崔德志 苏 利 黄海轮

国艳萍 王建安

前 言

联合国大会确定 2010 年 10 月 20 日为第一个“世界统计日”，此举具有重大的现实意义和深远的历史意义。今天的统计已覆盖社会生活的方方面面，大到世界和国家的高层决策，小到家庭事务和个人生活。因此，将统计理论与实践应用相结合，与计算机技术、信息技术相结合，这是现代统计的发展趋势，也是高等职业学校统计学教学改革的指导思想和原则。

根据现代统计的发展趋势和高职高专院校经济管理类专业特点，本书采用“项目导向，任务驱动”的模式编写，努力贯彻“理论适度够用，强化实践应用”的原则，着重介绍实际工作过程中常用的统计方法和统计思想及具体应用，注重培养学生应用专业知识对实际问题进行统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的专业能力，同时也注重培养学生运用团队协作、交流沟通的方式开展工作的职业素养。具体来说，本书具有以下特色：

第一，项目导向，任务驱动

以真实的统计工作目标作为实训项目，以典型的统计活动作为任务，以任务引领知识、技能和方法，让学生在完成工作任务中学习知识，训练技能，获得实现目标所需要的职业能力。

第二，实例导入，模拟创新

每个学习单元和每个学习任务中都设置了导入实例，每个学习任务中都设置了实训项目，以引导学生思考、学习、模拟、创新，让学生在学中做，做中学，以实现“学做合一，理实合一”的一体化教学。

第三，团队活动，共同提高

实训项目均采用分组活动形式，以培养学生的团队合作精神，交流沟通能力，自我展示能力，以及取长补短、主动学习的意识，以实现共同学习，共同提高的目标。

第四，通俗易懂，激发兴趣

在统计理论讲述过程中，除十分必要外，一般不作数学推导与证明，尽可能通过实例讲述统计思想和统计方法的应用，尽可能利用大众化的 Excel 软件完成计算过程，以消除学生的畏惧感，激发学生学习统计的兴趣。

第五，方便教师，方便学生

在例题讲述过程中，绝大部分计算过程都给出了 Excel 软件的操作方法和输出结果，在配套的教学资源中给出了 Excel 的源程序，方便教师演示和分析。在各学习单元的开篇有学习目标、单元导入，在各学习单元结束有单元小结、自测练习和上机实验指导，既方便教师指导，也方便学生复习和实践。

第六, 强化上机操作, 注重结果分析

在习题设置方面, 除学习单元一和学习单元二、学习单元七外, 其他各学习单元都设置了上机实验题。实验题一般都包含大量原始数据, 以强化学生上机操作的技巧, 培养学生的实际动手能力。实验完后, 通过写实验报告, 分析实验结果, 挖掘数据背后隐藏的信息, 以培养学生分析和解释数据信息的能力。

本书由武汉电力职业技术学院孙炎老师、武汉职业技术学院朱蔚青老师和湖北三峡职业技术学院张银平老师合作编写。具体分工是: 孙炎编写学习单元一、学习单元四、学习单元五、学习单元六以及统计软件介绍和各学习单元的实验指导; 朱蔚青编写学习单元七和学习单元八; 张银平编写学习单元二和学习单元三; 全书由孙炎修改定稿。

由于编者的水平所限, 本书中难免有不少疏漏乃至错误之处, 恳请同行和读者提出批评和建议, 以便今后修改与完善。

编者

2011年5月

目 录

前言

学习单元一 认识统计工作	1	学习任务3 时间序列的构成分析	109
学习任务1 统计的基本含义	2	学习任务4 时间序列的预测方法	122
学习任务2 统计中的基本概念	7	单元小结	127
学习任务3 计算机在统计中的应用	11	自测练习	128
单元小结	12	实验三 用 Excel 进行时间序列分析与预测	133
自测练习	12	学习单元六 指数与因素分析	141
学习单元二 统计数据调查	16	学习任务1 指数的含义	142
学习任务1 认识统计调查	18	学习任务2 总指数的编制	144
学习任务2 设计调查方案	22	学习任务3 指数体系与因素分析	154
学习任务3 设计调查问卷	25	单元小结	161
学习任务4 实施调查工作	30	自测练习	161
单元小结	34	实验四 用 Excel 进行指数计算与因素分析	165
自测练习	34	学习单元七 抽样与参数估计	168
学习单元三 统计数据整理	40	学习任务1 认识抽样推断	169
学习任务1 认识统计整理	41	学习任务2 计算抽样误差	175
学习任务2 编制分配数列	46	学习任务3 估计总体参数	178
学习任务3 展示统计数据	51	学习任务4 确定样本容量	182
单元小结	59	单元小结	185
自测练习	60	自测练习	185
实验一 用 Excel 进行数据的整理与图表显示	64	学习单元八 相关与回归分析	189
学习单元四 数据分布特征描述	69	学习任务1 认识相关关系	190
学习任务1 测度和分析集中趋势	70	学习任务2 简单线性相关分析	193
学习任务2 测度和分析离散程度	79	学习任务3 一元线性回归分析	199
学习任务3 测度和分析偏度与峰度	84	单元小结	205
单元小结	88	自测练习	205
自测练习	89	实验五 用 Excel 进行变量的相关与回归分析	210
实验二 用 Excel 进行描述统计指标的计算	93	附录1 各单元自测练习答案	215
学习单元五 时间序列分析	96	附录2 常用 Excel 函数表	220
学习任务1 时间序列的编制	97	附录3 常用统计分布表	222
学习任务2 时间序列的对比分析	99	参考文献	227

学习单元一 认识统计工作



知识目标

- 理解统计的三种含义及关系
- 掌握统计中的基本概念
- 了解计算机在统计中的应用



能力目标

- 能设计统计工作基本流程
- 能初步设计企业统计制度
- 能初步设计企业统计内容
- 能提出企业统计信息化建议



职业素养

- 树立统计系统的思想
- 培养统计设计的能力
- 培养团队合作的能力



单元导入

《中华人民共和国统计法》(以下简称《统计法》)是我国唯一的一部统计法律,1983年12月8日第六届全国人民代表大会常务委员会第三次会议审议通过,并于1984年1月1日起施行。《统计法》包括总则、统计调查管理、统计资料的管理和公布、统计机构和统计人员、监督检查及附则等内容,下面是2009年修订的《中华人民共和国统计法》的总则部分。

中华人民共和国统计法

第一章 总则

第一条 为了科学、有效地组织统计工作,保障统计资料的真实性、准确性、完整性和及时性,发挥统计在了解国情国力、服务经济社会发展中的重要作用,促进社会主义现代化建设事业发展,制定本法。

第二条 本法适用于各级人民政府、县级以上人民政府统计机构和有关部门组织实施的统计活动。

统计的基本任务是对经济社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料和统计

咨询意见,实行统计监督。

第三条 国家建立集中统一的统计系统,实行统一领导、分级负责的统计管理体制。

第四条 国务院和地方各级人民政府、各有关部门应当加强对统计工作的组织领导,为统计工作提供必要的保障。

第五条 国家加强统计科学研究,健全科学的统计指标体系,不断改进统计调查方法,提高统计的科学性。

国家有计划地加强统计信息化建设,推进统计信息搜集、处理、传输、共享、存储技术和统计数据库体系的现代化。

第六条 统计机构和统计人员依照本法规定独立行使统计调查、统计报告、统计监督的职权,不受侵犯。

地方各级人民政府、政府统计机构和有关部门以及各单位的负责人,不得自行修改统计机构和统计人员依法搜集、整理的统计资料,不得以任何方式要求统计机构、统计人员及其他机构、人员伪造、篡改统计资料,不得对依法履行职责或者拒绝、抵制统计违法行为的统计人员打击报复。

第七条 国家机关、企业事业单位和其他组织以及个体工商户和个人等统计调查对象,必须依照本法和国家有关规定,真实、准确、完整、及时地提供统计调查所需的资料,不得提供不真实或者不完整的统计资料,不得迟报、拒报统计资料。

第八条 统计工作应当接受社会公众的监督。任何单位和个人有权检举统计中弄虚作假等违法行为。对检举有功的单位和个人应当给予表彰和奖励。

第九条 统计机构和统计人员对在统计工作中知悉的国家秘密、商业秘密和个人信息,应当予以保密。

第十条 任何单位和个人不得利用虚假统计资料骗取荣誉称号、物质利益或者职务晋升。

(资料来源:国家统计局政法司 2009年06月29日)

《统计法》总则简要阐明了制定统计法的目的,明确规定了统计的基本任务、统计管理体制、统计信息化建设、统计机构和统计人员的职责和职权、统计调查对象的义务和权益。

事实证明:统计在了解国情国力、服务经济社会发展,促进社会主义现代化建设事业发展中具有重要作用,《统计法》为发挥统计的重要作用提供了保障。本学习单元主要介绍统计的基本含义、统计中的基本概念和计算机在统计中的应用。

学习任务1 统计的基本含义

“统计”一词在日常生活、社会实践活动和科学研究领域中经常出现,人们对于“统计”一词常常有不同的用法。例如,企业每月要“统计”成本和收入,以核算利润,这是将统计作为一项工作来看待;再如,人们购买股票时,要收集、分析相关的“统计”信息,以确定如何投资,这是将统计作为数据资料来看待;又如,教师向学生传授“统计”知识和方法,这是将统计作为一门科学来看待。故“统计”通常有三种含义:统计工作、统计数据和统计学。

【任务导入】

加强飞机钢板的难题

在第二次世界大战时,当美国统计学家亚伯拉罕·瓦尔德(Abraham Wald, 1902-1950)被咨询飞机上什么部位应该加强钢板时,就开始研究从战役中返航的军用飞机上受到敌军创伤的弹孔位置。他画了飞机的轮廓,并且标识出弹孔的位置。资料累积一段时间后,几乎把机身各部位都填满了。于是Wald建议:把剩下少数几个没有弹孔的部位补强,因为这些部位被击中的飞机都没有返航。

请问:从案例中你受到了什么启发?应如何开展统计工作?

【相关知识】

1.2.1 统计工作

1. 统计工作概述

统计工作是指收集、整理、分析和提供统计数据的活动过程。

统计作为一种社会实践活动已有悠久的历史。在中国,夏禹时代(公元前两千多年)就有了人口数字的记载;为了赋税、徭役和征兵的需要,历代都有田亩和户口的记录。在国外,古巴比伦、埃及和罗马帝国也有人口和资源的详细记录;到中世纪,西欧各国都有了人口、军队、领地、职业和财产的统计。

英文中“statistics”一词跟“国家(state)”一词来自同一词根。可以说,自从有了国家就有了统计实践活动。

2. 统计工作过程

社会经济统计的工作过程,是对社会经济现象的数量方面进行调查研究,综合分析,从而认识现象总体的本质和规律的过程。一般来说,一个完整的统计工作过程具体包括统计设计、统计调查、统计整理和统计分析4个基本环节。

(1) 统计设计。

统计设计是统计工作的首要阶段,是根据统计研究的目的和研究对象的特点,对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘考虑和安排。

统计设计的基本任务是制定出各种统计工作方案,是统计工作过程不可缺少的重要环节之一,是统计工作的指导依据。

统计设计所制定的方案包括:统计指标体系、统计分类目录、统计调查方案、统计整理方案以及统计分析方案等诸多方面的内容。

(2) 统计调查。

统计调查是根据统计研究的目的,运用科学的方法,有计划、有组织地向调查单位搜集统计数据的过程。

统计调查是统计工作的基础环节,是认识事物的起点,也是统计整理和统计分析的基础。

(3) 统计整理。

统计整理是根据统计研究目的和任务要求,对统计调查所得到的各项原始数据进行科学的分类和汇总,为统计分析提供准确、系统、条理清晰、能在一定程度上说明总体特征的综合

资料的工作过程。广义地说,统计整理也包括对次级资料进行的再加工。

统计整理是统计工作的中间环节,是统计调查的继续和发展,是统计分析的前提和条件,在整个统计工作过程中起承上启下的作用。

(4) 统计分析。

统计分析是在统计整理的基础上,运用各种统计分析方法,计算各种综合指标,从而反映现象的规模、水平、比例关系、发展速度等数量特征,揭示其本质规律,预测现象的未来变化趋势的过程。

统计分析是统计工作过程中最关键的一步。如果缺少这一步或这一步做得不好,均将降低统计工作的作用。可以确切的说,没有统计分析,统计工作就没有活力、没有发展,也没有统计工作的地位。

3. 统计工作职能

《统计法》规定:统计的基本任务是对经济社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料和统计咨询意见,实行统计监督。因此,统计具有信息、咨询和监督三大基本职能。

(1) 信息职能。信息职能是指系统地搜集、整理、储存和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息资源。

(2) 咨询职能。咨询职能是利用已掌握的丰富的信息资源,运用科学方法进行综合分析,为科学决策管理提供建议与对策方案。

(3) 监督职能。监督职能是利用统计信息,对社会经济的运行状态进行定量检查、监测和预警,揭示社会经济运行中出现的偏差,提出矫正意见,预警可能出现的问题,提出对策,以促使社会经济持续、健康的发展。

信息、咨询和监督三大职能是相互作用、相辅相成的,共同构成了统计的整体功能。其中,信息功能是最基本的,咨询、监督功能是统计信息功能的延续。发挥统计整体功能是我国长期统计工作,特别是改革开放以来统计实践经验的总结,是国家科学管理和宏观调控的客观需要。

1.2.2 统计数据

1. 统计数据概述

统计数据是指统计工作中收集到的各种数字资料和相关的其他资料,即是统计工作的成果。

统计数据是有规律性的,这种规律性是由统计研究对象的内在必然联系决定的。下面,我们通过几个例子来说明统计数据的规律性问题。

【例 1-1】性别比例问题。

就单独的一个家庭来观察,其新生婴儿的性别可能是男,也可能是女。在不对生育人口进行任何限制的条件下,可能有的家庭几个孩子都是男性,而有的家庭几个孩子都是女性。表面上看,新生婴儿的性别比例似乎没有什么规律可循,但若对大量家庭的新生婴儿进行观察就会发现,新生婴儿中男孩略多于女孩,大致为每出生 100 个女孩就相应地出生 107 个男孩。107:100 这个性别比例就是新生婴儿性别比的数量规律。而且这一比例古今中外都大致相同,这是由人类自然发展的内在规律所决定的。

【例 1-2】投掷硬币的游戏。

随机地投掷一枚匀质硬币,出现正面、反面是不确定的,完全是偶然的。但只要进行多

次重复投掷,就会发现投掷一枚匀质硬币出现正面和反面的次数大体相同,即出现正面(或出现反面)的次数与投掷总次数的比值接近于 $1/2$ 。投掷的次数越多,就越接近于 $1/2$ 这一稳定的数值。这里的 $1/2$,就是投硬币出现某一特定结果的概率,也就是投掷硬币时所呈现出的数量规律性。

上述例子说明,通过大量观察或试验得到的统计数据有其内在的规律性,这种规律性由客观事物本身的必然性所决定,而这种规律性需要利用统计方法去探索。

2. 统计数据类型

区分统计数据的类型是十分重要的,因为对不同类型的统计数据,需要采用不同的统计方法进行收集、处理和分析。

(1) 原始数据和次级数据。

按照获取统计数据的途径不同,可以将数据分为原始数据和次级数据。在实际工作中,人们获取统计数据的途径有两种:一种是对现象进行调查、观测或实验,直接获取所需要的数据;另一种是利用他人收集、整理和加工过的现有数据,间接获得所需要的数据。第一种途径得到的数据称作原始数据或第一手数据;第二种途径得到的数据称作次级数据或第二手数据。

(2) 品质型数据和数值型数据。

按照数据的表现和用途不同,可以将数据分为品质型数据和数值型数据。品质型数据通常表现为文字、字母或数字,用于反映事物的品质特征;数值型数据通常表现为数值,用于反映事物的数量特征。品质型数据又称定性数据,可分为分类数据和顺序数据。如,人口性别表现中的男、女为分类数据,受教育程度表现中的小学、初中、高中、大学、研究生等为顺序数据。数值型数据又称定量数据,如商品销售额表现中 20 万元、30 万元、50 万元等为数值型数据。

(3) 静态数据和动态数据。

按照对客观现象观察的角度不同,可以将数据分为静态数据和动态数据。静态数据是指在同一时间对同一总体内不同单位的数量进行观测而获得的数据。动态数据又称时间序列数据,是指在不同的时间对同一总体的数量进行观察而获得的数据。例如,2006 年全国各省、市、自治区的地区生产总值就是静态数据;而 2000—2006 年我国的国内生产总值就是动态数据。

1.2.3 统计学

1. 统计学概述

统计学是一门关于收集、整理和分析统计数据的方法论科学,其目的是探索统计数据的内在规律性,以达到对客观事物的科学认识。

统计数据的收集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。统计数据的整理是介于数据收集与数据分析之间的一个必要环节,是统计学研究的重要内容之一。统计数据的分析是统计学的核心内容,它是通过统计方法探索数据内在规律的过程。

将统计实践上升为理论,并加以总结和概括成为一门科学——统计学,距今只有 300 多年的历史。其发展大致经历了三个阶段:古典统计学时期(17 世纪中叶至 19 世纪初叶)、近代统计学时期(19 世纪初叶至 20 世纪初叶)和现代统计学时期(20 世纪初叶至今)。

2. 统计学分科

统计学的研究对象是客观现象总体的数量方面(数量特征和规律性)。按照研究对象性质

的不同,现代统计学可分为两大类:一类是以抽象的数量为研究对象,研究一般的收集、整理和分析数据的理论统计学;另一类是以各个不同领域的具体数量为研究对象的应用统计学。

(1) 理论统计学。

理论统计学又称数理统计学,主要探讨统计方法的数学原理和统计公式的来源。

目前,理论统计学的内容十分丰富,体系非常完善。例如,概率理论、抽样理论、估计理论、假设检验理论、决策理论、随机过程等。

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。

(2) 应用统计学。

应用统计学着重阐明统计方法的基本思想和具体应用,即主要探讨如何运用统计方法去解决实际问题。

目前,统计方法已被应用到自然科学和社会科学的众多领域。可以说,几乎所有的学科领域都要用到统计方法。其实,将理论统计学的原理应用于各个学科领域,就形成了各种各样的应用统计学。例如,生物统计学、医疗卫生统计学、农业统计学、经济统计学、管理统计学、社会统计学、人口统计学等。

在统计学的发展过程中,理论统计学和应用统计学是互相促进、共同提高的。理论统计学的研究为应用统计学的数量分析提供方法论基础,大大提高了统计分析的认识能力,而应用统计学在对统计方法的实际应用中,常常会对理论统计学提出新的问题,开拓了理论统计学的研究领域。

3. 统计学方法

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,而贯穿于这一过程的统计研究方法主要有描述统计和推断统计两大类。

(1) 描述统计。

描述统计主要研究如何取得反映客观现象的数据,并通过分组和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规律性的数量特征。

描述统计的内容主要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。

(2) 推断统计。

推断统计主要研究如何根据样本信息来推断总体的数量特征,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作出以概率形式表述的推断。

推断统计的内容主要包括参数估计的方法、假设检验的方法、方差分析的方法及相关与回归分析的方法等。

描述统计和推断统计是统计方法的两个组成部分,并且是统计方法发展的前后两个阶段。如果收集到的是总体数据,那么运用描述统计就可以达到认识总体数量规律性的目的;如果获得的只是研究总体的一部分数据,那么要找到总体的数量规律性,就要运用概率论的理论并根据样本信息,对总体进行科学的推断。显然,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,从描述统计发展到推断统计是统计学发展成熟的重要标志。