



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



卢冶飞 孙忠宝 © 编著

应用统计学

(第二版)



本书提供配套 PPT 课件、习题答案、案例库、上机实验数据及处理结果



清华大学出版社

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

应用统计学

(第二版)

卢冶飞 孙忠宝 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合了作者多年的教学实践经验和国外优秀统计学教材的成果,在内容上包括描述统计方法,推断统计方法以及社会经济、管理中常用的一些统计方法;在写法上与计算机紧密结合,大部分统计方法都给出了 Excel 的具体操作方法与数据分析结果的解析;在编排上把 Excel 在统计学中应用的具体操作集中在第 11 章阐述,保证了应用统计学理论学习的连贯性;把相关章节中演绎统计方法例题的演算与第 11 章的运用 Excel 进行数据处理的例子进行呼应,既简化了统计方法的演绎过程,又自然而然地引导学生运用 Excel 进行快捷的数据处理。

本书在尽量保持系统性的基础上,努力联系中国社会经济管理的实际,清晰、易懂、引人入胜,使其能适用于非数学专业的学员。

本书配套课件、习题答案、案例库和上机实验数据及处理结果可以到 <http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tupwk.com.cn> 网站下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

应用统计学/卢冶飞,孙忠宝 编著. —2 版. —北京:清华大学出版社,2015

ISBN 978-7-302-39165-4

I. ①应… II. ①卢… ②孙… III. ①应用统计学—高等学校—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 017975 号

责任编辑:胡辰浩 马玉萍

封面设计:周晓亮

版式设计:牛静敏

责任校对:曹 阳

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62794504

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:24.25 字 数:560 千字

版 次:2012 年 3 月第 1 版 2015 年 4 月第 2 版 印 次:2015 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:43.00 元

前言

统计信息是社会经济信息的主体，人们要从事经济研究和各种社会经济管理活动，都应该学会运用统计工具，掌握基本的统计理论和方法，才能做好工作。因此，统计学是各大专院校经济管理类专业不可或缺的一门专业基础课程。我国传统的统计学教材，往往从统计理论的高度出发，内容抽象、逻辑推理与论证严密。这样的统计学教材不仅内容枯燥、生硬，而且还要求学生具有扎实的数学基础知识和一定的抽象思维、逻辑推理及计算能力，结果学生不容易自学，学习也就变得很被动了。

面对社会经济管理类文理兼招的学生，老师讲了往往文科学生也不容易懂。怎么办？多年的教学实践经验是让抽象的内容具体化，强调应用。应用统计学可以从实际出发，运用案例讲故事式地阐明统计理论和方法。那么如何运用案例，将学生引入到应用统计学领域，帮助学生构建统计学的知识体系和领悟统计思想，并掌握基本的统计理论和方法，使学生具有运用统计方法解决实际问题的能力呢？这需要明白统计学知识体系的教师们有的放矢地、耐心地积累我国社会经济实践中的统计案例，然后，精心地把抽象、枯燥、生硬的统计理论与方法融入案例中，或者引入来自实践的案例，让学生轻松建立统计思想，掌握如何应用统计学的概念、理论与方法来解决社会经济中的各种问题。换句话说，就是要编写出以学生为中心的应用统计学教材。

当我申报的《应用统计学》被立为 2009 年度浙江省高校重点教材建设项目(项目号：ZJB2009037)后，我们秉着以学生为中心的目的精心编写，于 2012 年 3 月付印出版。我们对首版就能有幸入选“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材而感到欣慰。

我们对《应用统计学》首版得到认可与积极的反映表示感谢。我对在首版使用过程中反馈的宝贵意见与建议作了梳理，并进一步思考了许多细节问题。因此，这次新版在保留了首版的叙述风格与可读性的基础上，内容更加系统、紧凑与充实。比如，相关章节中演绎统计方法的例题的演算与第 11 章的运用 Excel 进行数据处理的例子作了更好的呼应，既简化了统计方法的演绎过程，又自然而然地引导学生运用 Excel 统计软件进行快捷的数据处理；挂清华教研网上案例库进一步地充实与完善，更好地支持开展案例教学，更利于开放教学。概括而言，本书具有以下几个特点。

第一，本书将统计理论与方法置于社会经济背景下展开讨论，这不仅有利于学生更

切实地理解统计理论与方法；使其在学习统计学的理论与方法的同时，自然地吸收具体领域的知识，便于提高学生的学习兴趣，避免死记硬背，拓展教学空间。比如，在第1章中，统计指标体系的阐述，安排工业企业生产经营活动过程及结果的概念框架为例，使读者简约地了解工业企业统计的全貌，使统计指标体系概念具体化。且借机补了经济、管理类专业学生非常重要的知识点，促进不同学科知识的融合。

第二，每章都以经典案例的形式开头，多数举例有的放矢，将抽象的统计学理论与方法融入来自实践的案例中，同时强调如何运用 Excel 来解决这些实际问题的方法。这种方式不仅有利于学生深切体会到统计学源于实践，用于实践，而且有利于他们理解统计理论，举重若轻地构建统计学的知识体系，还有利于提高学生运用统计方法解决实际问题的能力。比如，统计分组，通过“2010年90家中国A股房地产上市公司财务负责人年薪”的举例，演绎出两种分组结果，分析其作用与优缺点，总结如何具体问题具体分析，如何恰当取舍，揭示事物的本质，在此基础上归纳统计分组的知识体系；运用 Excel 进行分组数据处理，使枯燥、烦琐的数据处理变得生动有趣又便捷，以引导学生积极运用统计软件进行数据处理，提高其数据处理的能力。

第三，运用框架图，帮助理解抽象的概念。由于统计学有些概念较抽象，不容易理解，所以本书充分利用图表的优势，构建概念框架图，帮助学生理解抽象、难懂的概念，领会统计思想。

第四，每章内容都作了本章小结。由于本书的部分内容有一定的难度，不容易把握重点，所以，为了帮助学生理清思路，我们对每章内容都进行了小结，便于学生理解和掌握。

第五，配套的案例与上机实验数据及处理结果有利于教师在教学中开展案例教学。每章练习不仅设计了帮助读者理解、掌握统计基本理论和方法的思考题、选择题与计算分析题，还安排了便于教学中实践统计学应用的案例分析题。这些练习提高了读者运用统计基本理论与方法来解决实际问题的能力。精选的配套案例题与挂清华教研网上的从易到难的三级案例库，能支持教师开展案例教学，尤其是精选的学生统计调查研究竞赛获奖作品与作者科研成果提炼的案例，极具现实感，能激发学生关注现实社会、经济与生活，引发思考、调研现实问题。

此外，在局部内容上存在亮点。比如，数据获取上，系统地阐述了获取原始数据的科学方法与次级数据的来源渠道，内容具体实用，引领前沿。比如，具体给出政府机构与国际组织的次级数据网站；国内外出色的专业研究机构提供次级数据的公司或网站；顺势大数据时代，展望革命性的可扩展标识语言，思考部门统计与行政记录孤岛问题等等；统计指数秉承统计思想，因素分析方法破解了同度量因素固定期的确定的难题。

由于 Excel 2010 比早期的 Excel 2003 与 Excel 2007 具有更强大的功能与更完美的界面，正在被越来越多的人接受，我们改首版采用 Excel 2003 进行实例操作的做法，在这

一版选用 Excel 2010 作为实例操作软件进行介绍。

本书共 11 章, 第 1、2、3 和 10 章由卢冶飞编写, 第 4、5、6 和 7 章由孙忠宝编写, 第 8 章和第 9 章由蒋烨、卢荻编写, 第 11 章由朱海华、王蒙编写。全书由卢冶飞教授担任总纂并定稿。

本书在编写过程中参阅了大量的统计学教材及有关论著, 在此谨向文献的作者表示衷心感谢!

由于我们水平有限, 有许多不尽人意之处, 难免存在错误, 恳请同行和各位读者批评指正。我们的邮箱是 huchenhao@263.net, 电话是 010-62796045。

本书配套课件、习题答案、案例库和上机实验数据及处理结果可以到 <http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tupwk.com.cn> 网站下载。

卢冶飞

2015 年 3 月于杭州

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 统计的含义	2
1.2 统计学的研究对象及其特点	3
1.3 统计学的应用——在经济 研究和管理中的应用	4
1.4 统计学的基本范畴	8
1.4.1 统计学的基本概念	8
1.4.2 统计思想的概念框架	12
1.4.3 统计数据的研究过程	12
1.5 描述统计与推断统计	14
1.5.1 描述统计	14
1.5.2 推断统计	16
1.6 计算机在统计中的应用	18
1.6.1 计算机在描述统计中的 应用	18
1.6.2 计算机在推断统计中的 应用	19
1.6.3 计算机在统计分析中的 应用	19
本章小结	19
练习题	20
第 2 章 数据与数据收集	22
2.1 数据	22
2.1.1 数据的测量尺度	23
2.1.2 统计数据的常用类型	24

2.2 数据的收集	27
2.2.1 原始数据的收集	27
2.2.2 次级数据的收集	36
本章小结	42
练习题	42
问卷	45
第 3 章 数据整理	47
3.1 数据的整理	47
3.1.1 数据整理的步骤	48
3.1.2 数据分组	48
3.1.3 数据汇总	51
3.2 数据整理结果的描述：统计 指标	62
3.2.1 总量指标	62
3.2.2 平均指标	64
3.2.3 相对指标	65
3.3 数据整理结果的描述：统计表 和统计图	70
3.3.1 统计表	71
3.3.2 统计图	72
本章小结	75
练习题	76
第 4 章 数据分布特征的度量	80
4.1 集中趋势的度量	80
4.1.1 众数	81

4.1.2 中位数	82	5.2.4 样本容量的确定	141
4.1.3 算术平均数	85	5.3 抽样设计	144
4.1.4 调和平均数	87	5.3.1 抽样设计的基本原则	144
4.1.5 几何平均数	89	5.3.2 抽样组织设计	146
4.1.6 众数、中位数和平均数的 比较	91	本章小结	152
4.2 离散程度的度量	92	练习题	153
4.2.1 极差	92	第 6 章 假设检验	158
4.2.2 异众比率	92	6.1 假设检验的基本问题	158
4.2.3 四分位差	93	6.1.1 假设的陈述	158
4.2.4 平均差	94	6.1.2 两类错误与显著性 水平	161
4.2.5 方差和标准差	96	6.1.3 检验统计量与拒绝域	162
4.2.6 离散系数	98	6.1.4 利用 P 值进行决策	165
4.3 偏态和峰态的度量	98	6.2 一个总体参数的检验	168
4.3.1 矩的基本形式	99	6.2.1 总体均值的检验	168
4.3.2 原点矩	99	6.2.2 总体成数的检验	173
4.3.3 中心矩	99	6.2.3 总体方差的检验	174
4.3.4 偏度系数	100	6.3 两个总体参数的检验	176
4.3.5 峰度系数	101	6.3.1 两个总体均值之差的 检验	176
本章小结	102	6.3.2 两个总体成数之差的 检验	182
练习题	103	6.3.3 两个总体方差比的 检验	184
第 5 章 参数估计	107	本章小结	187
5.1 抽样调查的一般问题	107	练习题	188
5.1.1 抽样调查的概念、特点和 作用	107	第 7 章 方差分析	192
5.1.2 抽样推断的几个 基本概念	109	7.1 方差分析的一般问题	192
5.1.3 抽样分布理论	111	7.1.1 方差分析的基本概念	193
5.2 参数估计	122	7.1.2 方差分析的基本思想	194
5.2.1 参数估计的一般问题	122	7.1.3 方差分析检验的一般 形式及基本假定	195
5.2.2 一个总体参数的 区间估计	126	7.2 单因素方差分析	195
5.2.3 两个总体参数的 区间估计	132	7.2.1 分析步骤	195

7.2.2 方差分析表·····	198	本章小结·····	241
7.2.3 方差分析中的多重比较·····	199	练习题·····	241
7.3 双因素方差分析·····	200	第9章 时间序列分析·····	246
7.3.1 双因素方差分析及其 类型·····	200	9.1 时间序列的编制·····	247
7.3.2 无交互作用的双因素 方差分析·····	201	9.1.1 时间序列的概念和 意义·····	247
7.3.3 有交互作用的双因素 方差分析·····	203	9.1.2 时间序列的种类·····	248
本章小结·····	207	9.1.3 时间序列的编制原则·····	249
练习题·····	207	9.2 时间序列的对比分析·····	250
第8章 相关分析和回归分析·····	212	9.2.1 发展水平与平均发展 水平·····	250
8.1 相关分析·····	213	9.2.2 增长量和平均增长量·····	254
8.1.1 相关关系的概念和 种类·····	213	9.2.3 发展速度和增长速度·····	255
8.1.2 相关分析的图表和 意义·····	214	9.2.4 平均发展速度与平均 增长速度·····	257
8.1.3 简单线性相关·····	217	9.3 时间序列的成分及其分析·····	258
8.2 线性回归分析·····	219	9.3.1 时间序列的成分·····	258
8.2.1 回归分析·····	219	9.3.2 时间序列的分解模型·····	259
8.2.2 一元线性回归模型·····	223	9.3.3 长期趋势分析·····	260
8.2.3 多元线性回归模型·····	228	9.3.4 季节成分分析·····	266
8.3 回归模型的统计检验和 预测·····	231	9.3.5 循环成分与不规则成分 分析·····	270
8.3.1 模型的拟合优度检验·····	232	9.4 时间序列的预测方法·····	270
8.3.2 模型的显著性检验·····	233	9.4.1 趋势外推法·····	271
8.3.3 解释变量的显著性 检验·····	234	9.4.2 移动平均预测·····	272
8.3.4 预测·····	235	9.4.3 指数平滑预测·····	275
8.4 非线性回归分析·····	238	9.4.4 预测误差·····	277
8.4.1 双曲线·····	239	本章小结·····	278
8.4.2 幂函数曲线·····	239	练习题·····	279
8.4.3 二次曲线·····	240	第10章 统计指数·····	283
8.4.4 对数曲线·····	240	10.1 统计指数的概念和类别·····	283
		10.1.1 统计指数的概念·····	283
		10.1.2 统计指数的分类·····	284

10.2 总指数的编制····· 285	11.3.3 用 Excel 工作表函数 描述分布形态····· 324
10.2.1 个体指数与总指数 性质及其关系····· 285	11.4 抽样推断····· 324
10.2.2 总指数的编制方法····· 286	11.4.1 抽样与抽样分布····· 324
10.2.3 直接影响统计指数功能 发挥的基本要素····· 293	11.4.2 参数估计····· 326
10.3 几种重要的常用指数····· 294	11.4.3 假设检验····· 327
10.3.1 零售价格指数····· 295	11.5 方差分析····· 329
10.3.2 消费价格指数····· 296	11.5.1 单因素方差分析····· 329
10.3.3 股票价格指数····· 297	11.5.2 双因素方差分析····· 331
10.4 指数分析法····· 298	11.6 用 Excel 进行相关与回归 分析····· 334
10.4.1 指数体系及其作用····· 298	11.6.1 用 Excel 进行相关 分析····· 335
10.4.2 因素分析法····· 299	11.6.2 用 Excel 进行回归 分析····· 336
本章小结····· 309	11.7 时间数列分析····· 339
练习题····· 309	11.7.1 用 Excel 作趋势图直接 预测····· 340
第 11 章 Excel 在统计学 中的应用····· 313	11.7.2 利用移动平均分析 工具进行预测····· 342
11.1 Excel 统计功能介绍····· 313	11.7.3 使用直线函数 LINEST 和趋势函数 TREND 进行线性预测····· 343
11.1.1 统计函数····· 313	11.7.4 指数平滑法与预测····· 345
11.1.2 数据分析工具····· 314	本章小结····· 346
11.1.3 统计图表····· 315	练习题····· 347
11.2 用 Excel 进行统计数据的 整理与显示····· 316	附表····· 351
11.2.1 数据排序····· 316	附录 A 标准正态分布表····· 357
11.2.2 频数分布函数····· 316	附录 B χ^2 分布表····· 359
11.2.3 数据透视表····· 317	附录 C t 分布表····· 363
11.2.4 统计图····· 318	附录 D F 分布表····· 365
11.3 用 Excel 工作表函数计算 描述统计量····· 321	参考文献····· 376
11.3.1 用 Excel 工作表函数 描述集中趋势····· 322	
11.3.2 用 Excel 工作表函数 描述离中趋势····· 323	

第1章

绪 论

【案例】为了落实教学组织纪律，提高教学质量，××大学教务处要求，课程主讲教师平时记录每位同学听课、作业等学习情况，在每门课程结束后，填写教学质量分析表。这是一份××大学应用统计学课程考试质量分析表。

××大学课程考试质量分析表					
教师姓名		教师职称		所在学院	经贸学院
课程名称	应用统计学		考试学期		
课程总学时	40	本学期学时	40	考试形式	闭卷笔试
授课各班级	财管、旅管、国贸等专业			学生总人数	422
一、试卷分析：					
试题来源	自拟	试题题量	较大	试题难度	中上
二、考试成绩及分布：					
考试卷面成绩			学期总评成绩		
分数	人数	百分比(%)	分数	人数	百分比(%)
100~90	23	5.45	100~90	23	5.45
89~80	96	22.75	89~80	98	23.22
79~70	116	27.49	79~70	115	27.25
69~60	113	26.78	69~60	158	37.44
59~40	61	14.45	59~40	17	4.03
39~0	13	3.08	39~0	11	2.61
合计	422	100.00	合计	422	100.00

(续表)

三、考试成绩结果分析和意见:

最终成绩以期末考试成绩(占 60%)为基础,结合平时听课(占 20%)与平时作业(占 20%)情况综合评定。期末采用闭卷笔试的方式,试卷题量较大,涉及概念、基本知识与综合分析题,计算题难度适中。422 位学生卷面平均成绩仅 70 分,成绩分布处于右偏(分布图略),且有 17.53% 不及格,分析卷面得失分,卷面失分主要分布在概念、基本知识与综合分析 3 类题型上,尤其是概念表达的严谨、准确性不甚理想。卷面成绩处于右偏分布的主要原因是其中的文科生,计算题得分不尽如人意,也因此财管(2)、旅管(1)、国贸(3)及国贸(4)班的成绩相对差些。

课程考试质量分析提醒教师至少有 3 个问题要引起注意:①概念题的失分,反映学生对概念的理解欠严谨、准确,这要求教师研究如何让学生严谨、准确地理解概念;②文科生在计算题得分上不尽如人意,这需要教师认真研究,如何教授文理兼招、数学基础参差不齐学生的应用统计学课;③比较卷面成绩的分布与学期总评成绩的分布,教师需要研究试卷内容的恰当性与教学组织。

教师签名: 日 期:

四、基层教学负责人意见:

签 名: 日 期:

五、教学院长意见:

签 名: 日 期:

注:1. 此表一式两份,学期考试结束后由课程主讲教师填写;

2. 经基层教学负责人签署意见后交学院教务秘书;

3. 再经教学院长签署意见后由教务秘书汇总,一份交还教师保存,另一份由学院统一装订存档,备教务处或督导组检查。

1.1 统计的含义

本章的开篇案例中课程主讲教师所做的统计活动:教师平时对每位学生的听课、作业等学习情况进行记录,登录卷面考试成绩,统计评定每位同学的课程总成绩,然后,分类汇总学生的卷面考试成绩与课程总成绩,分析成绩得失分的情况与原因,揭示教学中存在的问题,为进一步采取措施来提高教学质量提供了切实有效的信息。课程考试质量分析表上报学院教务管理部门,为各级教务管理部门了解教学情况,开展有效的教学管理提供了基础资料。这项统计活动过程的组织工作、数据处理都很简单,形成的统计活动成果(统计资料)——课程考试质量分析表也直观、简单明了。不难想到,课程主讲

教师对如何评定每位同学的课程总成绩,填写课程考试质量分析表等一系列的统计活动,事前一定有所安排的,整个过程按照一定的程序、方法进行。尽管其程序与方法简单,实则蕴含着一定的统计学问。

我们再来观察:2009年6月10日,国家统计局发布5月份全国居民消费价格总水平(CPI)同比下降1.4%,环比下降0.3%……。我们自然会问:全国居民消费品如此之多,许多消费品的价格随时在变化,统计部门怎么收集这繁多的、千变万化的消费品价格数据以计算CPI的呢?显然,这比本章的开篇案例的统计复杂得多,每位消费者每次发生的交易事件是无法被一一记录的,因此我们就需要接受统计学的理论和方法的指导,在全国布点定时地跟踪记录部分代表性的消费品价格数据,再进行汇总计算推得结果(具体参见第10章的内容)。

联系以上的事实,我们很容易理解“统计(statistics)”一词有统计活动(统计工作)、统计资料(统计数据)和统计学三重含义。

统计活动是对各种统计数据进行收集、整理、分析、推断,并加以描述和显示的活动。统计资料是通过统计活动所获得的、能够说明现象总体某种特征的数据,以及与之相联系的文字、图表等资料的总称,是统计活动的成果。统计学则是指导统计活动的理论和方法,是关于如何收集、整理、描述和显示数据的特征,分析和探索(或推断)客观现象总体数量特征、数量关系与数量规律性的科学。由于统计学的研究领域或对象的内涵极为丰富,客观的事物又难以全面笃定把握,因此,广义上讲,统计学是收集、分析、描述和解释数据的科学与艺术。

统计的三重含义是密切联系的。首先,统计活动与统计资料的关系是统计工作与成果的关系。一方面,统计资料的需求支配着统计活动的布局;另一方面,统计活动的好坏又直接影响着统计资料的数量和质量。其次,统计活动与统计学的关系是统计实践与统计理论的关系。统计理论是统计活动经验的总结,只有当统计活动发展到一定程度,才可能形成独立的统计学;统计活动的发展又需要统计理论的指导,统计学研究大大促进了统计工作水平的提高。

1.2 统计学的研究对象及其特点

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。其客体是大量现象的数量方面的总体特征。现象有自然现象和社会经济现象。即,统计学的研究对象是社会经济、自然现象总体的数量特征。可见,统计学的研究领域或对象的内涵极为丰富。

不是任何客体都可以运用统计学的方法加以认识,也不是任何大量现象的数量方面的事物都必须运用统计学的方法加以认识。统计学研究对象具有数量性、总体性、具体性和变异性四大特点。

数量性指统计研究的是客观事物的数量方面的特征。包括:

- ① 数量多少;
- ② 现象之间的数量关系;
- ③ 质量互变的数量界限。

统计学属于定量分析的范畴。定量分析是认识客观事物不可或缺的方面,它可以使我们更精确、更具体、更深刻地把握事物的性质、特征及其变化规律。比如,关于证券投资,谁都知道风险高,收益大;风险低,则收益小。可是大家又都希望能够在较低的风险程度下取得较高的投资回报率,那么风险和收益之间究竟具有什么样的联系呢?通过观察,获取大量的数据资料,建立一定的统计模型找出它们之间数量关系的规律性。如股价走势问题,可以通过构建资本资产定价模型研究股价波动规律,投资者根据股价波动规律,发现股价升、降的转折点,进行低吸高抛,实现较低的风险程度下取得较高的投资回报率的期望。

总体性指统计学研究的是由许多各不相同的个别事物组成的具有某一共同特征的整体。总体性表明统计学研究的对象不是某一个个体,而是由大量个体组成的整体性事物的某些特点。

具体性表明了统计学研究的数量都是客观存在的数量。即具体事物在一定时间、地点、条件下的数量表现,是具体的、实实在在的、有具体实物内容或计量单位的数据,不是抽象的量。这是统计学与数学的一个重要区别。因此,人们说,数学家可以端坐家中,凭借纸、笔和聪明的大脑,从假设的命题出发而推导出漂亮的结果。而统计学家则必须深入实际收集数据,才能有所作为,没有大量数据的归纳,统计学家就得出任何有益的结论。

变异性指统计学研究的是大量个体之间存在数量差异的整体性事物。如果一批物件重量都一样,一群人学历都相同,就用不着统计就能知道这批物件的重量情况,这群人的学历状况。然而现实中群体现象总是由许多数量特征各异的个体组成,而这些千差万别的个体数量特征下却掩盖着群体现象的某一数量规律性。如,掷硬币或骰子,谁都知道随机地掷一次是无法确定结果的,即每一次抛掷结果各异,但如果我们反复不断地掷,当抛掷次数足够多时就会发现规律,即硬币出现正面或反面、骰子出现任一点数的机会都是均等的,这就是掷硬币和骰子的数量规律。统计学就是要揭示大量有差别个体数量特征下掩藏着整体性事物的某一数量特征及其规律性。

1.3 统计学的应用——在经济研究和管理中的应用

最成功的管理者和决策制定者是那些能够理解信息并有效利用信息的人。统计学的应用极为广泛,为了大致了解统计学在经济管理中的应用,我们通过以下几个方面进行阐述。

1. 个人理财中的统计

买卖股票已经逐渐成为人们生活中投资理财的方式之一，人们都希望能低价买，高价卖，获取差价收益；或能适时地买入绩优稳健成长的上市公司股票，将来获得丰厚的回报。

股价与宏观经济形势、股市的运行状态、公司的质地等因素有关。判断宏观经济形势涉及诸多因素，若进入国家统计局网站，可以查询到不同区域的社会经济运行与发展情况的统计数据与一些经济走势统计图。这些数据传递的信息能帮助我们了解区域的社会经济运行与发展情况。具体些说，国家统计局每月10日发布经济运行数据，以反映我国宏观经济运行情况。如2009年6月10日，国家统计局发布5月份全国居民消费价格总水平(CPI)同比下降1.4%，环比下降0.3%，扣除食品和能源的核心CPI同比下降1.3%，6月份我国工业品出厂价格(PPI)同比下降7.2%，环比上涨0.1%……，这些数据传递的信息能使我们及时了解到，经济出现了CPI、PPI双降，通缩风险增加……。2009年6月10日，上证指数收在2816.25点，比2008年10月28日的1664.93点上涨了1151.32点，涨幅达69.15%……，这些数据有助于我们了解股市系统性风险增加的程度。贵州茅台是品牌国酒，2009年第一季度贵州茅台总资产达157.54亿元，行业排名第一，净资产收益率为9.77%，行业平均为3.35%，2009年6月2日贵州茅台市盈率为23.00，行业平均为65.35……，这些数据有助于我们判断贵州茅台股票的相对投资价值……，以上这些统计数据对我们选择股票，与判断买卖股票的时机有一定的帮助。

2. 会计中的统计

企业会计进行产品成本核算时，为了确定单位产品成本中的材料成本，除了不能互相替换的存货项目以及为特定项目生产和存放的存货需要运用个别辨认法外，常常采用统计平均法(加权平均法、移动平均法)核算材料的加权平均单位成本，将其与用于该产品的材料量相乘，除以产品的产量，计算得出产品的单位材料成本。

会计师为能估计某一特定类型产品产量相联系的生产成本，常常搜集某一特定制造业的产量与总成本的若干数据组，求出关于产量与成本的估计的回归方程，作诸如产量已知情形下的总成本预测和生产每件产品的可变成本预测，分析总成本变动中产量变动影响的程度等。

3. 审计中的统计

会计师事务所对其客户进行审计时要用统计抽样程序。例如，假设一个事务所想确定列示在客户资产负债表上的应收账款金额是否真实可靠、内容完整。通常客户的应收账款的业务量很大，验证每一笔应收账款需要一定的时间和费用，所以审计人员不逐笔验证客户的应收账款业务，只从账户中随机抽取一个子集作为样本，在查看样本账户的准确性后，审计师得出有关列示在客户资产负债表上的应收账款金额是否可以接

受的结论。

4. 财务管理中的统计

在公司的日常运营中,现金流量管理是最重要的经营活动之一。是否能够保证公司拥有足够的现金收入,以满足目前和未来的偿债义务,决定着公司的财务风险状况。现金流量管理的一个关键因素是对应收账款的分析和控制。通过度量未付款发票的平均期限和资金数额,管理人员能够预测可用现金并监控应收账款状态的变化。公司设置了如下目标:未付款发票的平均期限不应超过 45 天;超过 60 天的未付款发票的资金数额不应超过所有应收账款总额的 5%。

在最近对应收账款的总结中,统计未付款发票期限的结果如下。

平均数: 40 天

中位数: 35 天

众数: 30 天

超过 60 天的占 3%

平均数、中位数、众数这些数据(统计指标)的计算与含义参见第 4 章的内容。

这些统计指标表明,未付款发票的平均数(即平均期限)是 40 天,没有超过 45 天;而中位数表明有一半的发票已经超过 35 天没有付款;发票期限最高的频数——众数为 30 天,表明一张未付款发票的最普通时间长度是 30 天;应收账款总额中只有 3%超过 60 天,低于 5%的要求。基于这些统计信息,管理人员可以感到满意,因为应收账款和收入现金流都处于控制之中。

5. 储存管理中的统计

在企业的成千上万种库存物资中,少数几种库存量占大部分,并占用了大部分资金。有效的仓储管理,需要对库存物品的平均资金占用额进行分析,以了解哪些物品占用资金多,以便实行重点管理。具体做法如下。

首先,收集每种库存物资的平均库存量、每种物资的单价等数据;然后,对收集来的数据资料进行整理,分别将平均库存乘以单价,计算各种物品的平均资金占用额,并按平均资金占用额的大小进行排序,观察累计品目百分数和平均资金占用额累计百分数。将累计品目百分数为 5%~15%,而平均资金占用额累计百分数为 60%~80%左右的物品,确定为 A 类;将累计品目百分数为 20%~30%,而平均资金占用额累计百分数也为 20%~30%的物品,确定为 B 类;其余为 C 类,编制 ABC 分析表。当然,将 ABC 分析的结果绘成以累计品目百分数为横坐标,以累计资金占用额百分数为纵坐标的 ABC 分析图,则更直观明了。

ABC 分析理顺了品目繁多的库存物品,明确了重点,这样就可以权衡管理力量与经济效果,对三类库存物品进行有区别的管理,达到:第一,压缩总库存量;第二,解放

被占压的资金；第三，使库存结构合理化；第四，节约管理力量。

6. 生产管理中的统计

控制图在质量管理中有着极为广泛的应用。人们利用控制图，科学地区分正常波动和异常波动，及时调整消除异常波动，实现对工序过程的质量波动性进行控制，使生产过程处于受控状态。例如，假定有一台 250 克的软饮料灌装机，定期从产品中选择一些听装饮料作为样本，计算出样本灌装量的平均值。这一平均值($\bar{x}$)标在一张 $\bar{x}$ 控制图上。当该数值位于控制上限以上时，则表明产品灌装过量；当该数值位于控制下限以下时，则表明产品灌装不足。当 $\bar{x}$ 的值位于控制图的控制上限和控制下限之间时，表示处于“控制”状态，就允许连续生产。这样， $\bar{x}$ 控制图就能帮助确定何时必须调整和修正生产过程。

7. 市场营销中的统计

市场营销要求企业以市场需求为导向，需要实施有效的市场调研，通过统计调查，能深入研究消费心理，消费习惯，消费行为的特征、变化和趋向；通过深入研究其他商贸企业促销措施成败概率和实际效果，通过分析各类商品销售额和促销活动的统计资料，能更好地理解促销活动和销售额之间的关系。这样的分析对制定各种产品未来的市场营销战略大有裨益。

8. 国际贸易中的统计

改革开放以来，我国对外贸易快速增长。从 1978 年到 2007 年，进出口贸易总额从 206.4 亿美元增加到 21738 亿美元，增长了 104 倍左右；世界排名从 1980 年的第 26 位上升至第 3 位。但出口商品结构上，工业制成品在出口中的比例不断上升，但高技术产品的比重仍然偏低(2007 年，高技术产品出口额仅占出口总额的 28.6%，其中外资企业占 88.6%^[1])。而据世界贸易组织统计，早在 2000 年，世界前十大出口国和地区的产品平均高技术的占比已达 40%)；出口市场(国别)过于集中……。这些特点表明：我国出口商品结构比较低级，依靠大量的资源投入和低廉的价格优势来扩大市场的状况不利于可持续发展；出口市场过于集中，贸易风险较大等问题。

9. 金融中的统计

根据《金融统计管理规定》，中国人民银行总行定期公布全国性金融统计资料，即月后 20 日内通过新闻媒体和中国人民银行网站，向全社会公布月度金融机构货币供应量、信贷收支及资产负债主要指标等金融统计资料。依据金融、经济统计资料，通过一定的计量方法，我们可以分析信贷规模和货币供应量与经济活动之间的关系，并解释其对实体经济的作用，帮助理解我国货币政策传导机制，以更好地把握货币政策调控目标

[1] 数据来源：中国科技统计年度报告。