



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

HZ BOOKS
华章教育

应用统计学

主编◎孙 炎

副主编◎陈 平 孙长国



Applied Statistics



机械工业出版社
China Machine Press



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等院校精品课程系列教材

应用统计学

主编◎孙炎

副主编◎陈平 孙长国



Applied Statistics



机械工业出版社
China Machine Press

本书根据高职高专院校经济管理类专业特点，努力贯彻“理论适度够用，强化实践应用”的原则，系统介绍了应用统计学的基本思想、基本方法及其应用。主要内容包括：描述统计方法（统计数据的收集、整理、显示及分布特征的测度）、推断统计方法（抽样与抽样分布、参数估计和假设检验）和经济管理中常用的统计分析方法（相关与回归分析、时间序列分析、指数与因素分析），还详细、全面、系统地介绍了 Excel 在各种统计方法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。

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目（CIP）数据

应用统计学 / 孙炎主编. -北京: 机械工业出版社, 2007.7

(高等院校精品课程系列教材)

ISBN 978-7-111-21920-0

I. 应… II. 孙… III. 应用统计学-高等学校: 技术学校-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 111413 号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 程天祥

版式设计: 刘永青

北京瑞德印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2007 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

170mm×242mm · 15.75 印张

定价: 30.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线: (010) 68326294

投稿热线: (010) 88379007

前 言

统计理论与实践应用相结合,与计算机技术相结合,与信息技术相结合,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,本书在编写过程中,努力贯彻“理论适度够用,强化实践应用”的原则,着重介绍各种统计方法的统计思想和具体应用,注重培养学生的实践能力。具体来说,本书具有以下特点:

第一,通俗易懂,激发兴趣。

在统计理论讲述过程中,除十分必要外,一般不予数学推导与证明,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,激发学习统计学的兴趣。

第二,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,在配套的教辅中给出了 Excel 的源程序,方便教师演示和分析。在各章开篇有学习目标,各章结束有内容要点和上机实验指导,既方便教师指导,也方便学生复习和实践。

第三,强化上机操作,注重结果分析。

在习题设置方面,除第 1 章和第 2 章外,其他各章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,还要求学生撰写实验报告,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。

第四,强化实践应用,注重实例分析。

在习题设置方面,各章都设置了实践题。通过实践题,让学生了解统计方法在国家管理、企业经营和社会生活中的应用,提高学生在学习统计学的兴趣,培养学生应用统计思想和统计方法分析和解决实际问题的能力,培养学生利用网络等媒体收集原始数据和次级数据的能力。

第五,配套资料实用,便于组织教学。

本教材配套资料有教辅和《应用统计学学习指导》。教辅包括:用 PowerPoint 制

作的教学课件,教材中例题的原始数据和计算过程的 Excel 源程序。《应用统计学学习指导》独立成册,包括各章内容提要、典型例题分析、各章难题详解、各章自测题以及综合测试题。这些配套资料便于学生课外复习和练习,加深对基本知识和基本方法的掌握。

本书由武汉电力职业技术学院孙长国副教授、陈平副教授和孙炎副教授合作编写。具体分工是:孙长国,第1章;陈平,第2章至第4章及第10章;孙炎,第5章至第9章、统计软件介绍和各章实验指导。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。

孙 炎

2007年6月

目 录

前 言

第 1 章 绪论 / 1

- 1.1 统计学中的基本问题 / 1
 - 1.1.1 统计的含义 / 1
 - 1.1.2 统计学的分科 / 3
 - 1.1.3 统计学的方法 / 4
- 1.2 统计学中的基本概念 / 4
 - 1.2.1 总体、单位与样本 / 5
 - 1.2.2 变量、标志与指标 / 6
- 1.3 统计数据的常用类型 / 7
 - 1.3.1 原始数据和次级数据 / 7
 - 1.3.2 品质型数据和数值型数据 / 7
 - 1.3.3 静态数据和动态数据 / 8
- 1.4 计算机在统计中的应用 / 8
 - 1.4.1 计算机在描述统计中的应用 / 8
 - 1.4.2 计算机在推断统计中的应用 / 8
 - 1.4.3 计算机在统计分析中的应用 / 9

内容要点 / 9

能力训练 / 9

常用统计软件简介 / 10

第 2 章 统计数据的收集 / 13

- 2.1 统计数据的来源 / 13
 - 2.1.1 原始数据的来源 / 13
 - 2.1.2 次级数据的来源 / 14
- 2.2 统计调查的方式 / 15
 - 2.2.1 普查 / 15
 - 2.2.2 抽样调查 / 16
 - 2.2.3 重点调查 / 16
 - 2.2.4 典型调查 / 17
 - 2.2.5 统计报表制度 / 17
- 2.3 统计调查的方法 / 17
 - 2.3.1 访问调查 / 17
 - 2.3.2 邮寄调查 / 18
 - 2.3.3 电话调查 / 18
 - 2.3.4 CATI 调查 / 18
 - 2.3.5 网络调查 / 18
- 2.4 调查方案的设计 / 18
 - 2.4.1 确定调查目的 / 19
 - 2.4.2 确定调查对象和调查单位 / 19
 - 2.4.3 确定调查项目 / 19
 - 2.4.4 确定调查时间和调查期限 / 19
 - 2.4.5 确定调查方式和调查方法 / 19

- 2.4.6 制定调查的组织实施计划 / 20
- 2.5 调查工具的设计 / 20
 - 2.5.1 调查表的设计 / 20
 - 2.5.2 调查问卷的设计 / 21
- 内容要点 / 25
- 能力训练 / 26
- Excel 统计功能简介 / 26
- 第 3 章 统计数据的整理与显示 / 29**
 - 3.1 统计数据的预处理 / 29
 - 3.1.1 数据的审核 / 29
 - 3.1.2 数据的筛选 / 30
 - 3.1.3 数据的排序 / 30
 - 3.2 统计数据的分组整理 / 31
 - 3.2.1 统计分组的原则 / 31
 - 3.2.2 分组整理的步骤 / 31
 - 3.2.3 品质型数据的分组整理 / 32
 - 3.2.4 数值型数据的分组整理 / 33
 - 3.3 统计数据的图表显示 / 38
 - 3.3.1 统计表 / 38
 - 3.3.2 统计图 / 39
- 内容要点 / 44
- 能力训练 / 45
- 实验指导 / 47
- 第 4 章 数据分布特征的测度 / 53**
 - 4.1 集中趋势的测度 / 53
 - 4.1.1 众数 / 54
 - 4.1.2 中位数 / 56
 - 4.1.3 算术平均数 / 58
 - 4.1.4 调和平均数 / 60
 - 4.1.5 几何平均数 / 62
 - 4.1.6 平均数的比较 / 63
 - 4.2 离散程度的测度 / 64
 - 4.2.1 极差 / 64
 - 4.2.2 方差和标准差 / 65
 - 4.2.3 离散系数 / 69
 - 4.3 偏度与峰度的测度 / 69
 - 4.3.1 矩 / 70
 - 4.3.2 偏度系数 / 70
 - 4.3.3 峰度系数 / 72
- 内容要点 / 74
- 能力训练 / 74
- 实验指导 / 76
- 第 5 章 抽样与抽样分布 / 81**
 - 5.1 抽样的基本概念 / 81
 - 5.1.1 总体、单位与样本 / 81
 - 5.1.2 样本容量与样本个数 / 82
 - 5.1.3 参数与统计量 / 82
 - 5.1.4 非抽样误差与抽样误差 / 82
 - 5.1.5 抽样单元与抽样框 / 83
 - 5.2 基本的抽样方法 / 83
 - 5.2.1 简单随机抽样 / 84
 - 5.2.2 等距抽样 / 84
 - 5.2.3 分层抽样 / 84
 - 5.2.4 整群抽样 / 85
 - 5.3 常用的抽样分布 / 85
 - 5.3.1 样本均值的抽样分布 / 85
 - 5.3.2 样本比例的抽样分布 / 87

5.3.3 样本方差的抽样分布 / 87

内容要点 / 88

能力训练 / 88

实验指导 / 89

第 6 章 参数估计 / 93

6.1 参数的点估计 / 93

6.1.1 点估计的概念 / 93

6.1.2 点估计的评价标准 / 94

6.2 参数的区间估计 / 96

6.2.1 区间估计的概念 / 96

6.2.2 区间估计的评价标准 / 97

6.3 总体均值的区间估计 / 97

6.3.1 正态总体且方差 σ^2
已知 / 976.3.2 正态总体且方差 σ^2
未知 / 99

6.4 总体比例的区间估计 / 101

6.5 总体方差的区间估计 / 102

6.6 样本容量的确定 / 104

6.6.1 影响样本容量的主要
因素 / 1046.6.2 估计总体均值时样本
容量的确定 / 1056.6.3 估计总体比例时样本
容量的确定 / 105

内容要点 / 106

能力训练 / 107

实验指导 / 108

第 7 章 参数假设检验 / 111

7.1 假设检验的基本问题 / 111

7.1.1 假设检验的基本思想 / 111

7.1.2 假设检验的基本步骤 / 112

7.1.3 假设检验的基本类型 / 113

7.1.4 假设检验的两类错误 / 115

7.2 总体均值的假设检验 / 115

7.2.1 总体均值的假设 / 115

7.2.2 总体均值的检验 / 115

7.3 总体比例的假设检验 / 121

7.3.1 总体比例的假设 / 121

7.3.2 总体比例的检验 / 121

7.4 总体方差的假设检验 / 122

7.4.1 总体方差的假设 / 122

7.4.2 总体方差的检验 / 122

内容要点 / 124

能力训练 / 124

实验指导 / 126

第 8 章 相关与回归分析 / 129

8.1 相关与回归分析的基本问题 / 129

8.1.1 变量之间的关系 / 129

8.1.2 相关关系的分类 / 130

8.1.3 相关分析和回归分析的
内容与方法 / 1318.1.4 相关分析和回归分析的
联系与区别 / 131

8.2 简单线性相关分析 / 132

8.2.1 定性分析 / 132

8.2.2 相关图 / 133

8.2.3 相关系数 / 134

8.3 一元线性回归分析 / 137

8.3.1 一元线性回归模型的
建立 / 137

8.3.2 一元线性回归模型的
参数估计 / 138

8.3.3 一元线性回归模型的
检验 / 139

8.3.4 利用回归方程进行
预测 / 143

内容要点 / 146

能力训练 / 147

实验指导 / 150

第 9 章 时间序列分析 / 155

9.1 时间序列的基本问题 / 155

9.1.1 时间序列的概念 / 155

9.1.2 时间序列的分类 / 156

9.1.3 编制时间序列的原则 / 157

9.2 时间序列的对比分析 / 158

9.2.1 时间序列的水平分析 / 158

9.2.2 时间序列的速度分析 / 163

9.2.3 对比分析中应注意的
问题 / 167

9.3 时间序列的构成分析 / 169

9.3.1 时间序列的构成与
分解 / 169

9.3.2 长期趋势的测定与
分析 / 171

9.3.3 季节变动的测定与
分析 / 178

9.3.4 循环变动和不规则变动的
测定 / 184

9.4 时间序列的预测方法 / 184

9.4.1 趋势外推预测 / 185

9.4.2 移动平均预测 / 185

9.4.3 指数平滑预测 / 186

9.4.4 预测误差 / 188

内容要点 / 189

能力训练 / 190

实验指导 / 193

第 10 章 指数与因素分析 / 201

10.1 指数的含义 / 201

10.1.1 指数的概念 / 201

10.1.2 指数的分类 / 202

10.1.3 指数的作用 / 202

10.2 总指数的编制 / 203

10.2.1 综合指数的编制 / 203

10.2.2 平均指数的编制 / 208

10.3 指数体系与因素分析 / 211

10.3.1 指数体系的意义与
作用 / 211

10.3.2 因素分析的意义与
分类 / 211

10.3.3 总量指标的因素分析 / 211

10.3.4 平均指标的因素分析 / 216

10.4 几种常用的价格指数 / 218

10.4.1 工业生产指数 / 218

10.4.2 消费者价格指数 / 219

10.4.3 股票价格指数 / 220

内容要点 / 222

能力训练 / 223

实验指导 / 225

附录 A 各章计算题答案 / 229

附录 B 常用 Excel 函数表 / 233

附录 C 常用统计分布表 / 235

参考文献 / 243

第 1 章

绪 论

学习目标

- 理解“统计”一词的三种含义；
- 了解理论统计和应用统计的特点；
- 了解描述统计和推断统计的内容；
- 理解统计学中的几个基本概念；
- 知道统计数据的几种常用类型；
- 了解计算机在统计中的应用。

举出一个统计没有用途的领域名称比举出一个统计作为其组成部分的领域名称要困难得多。

——Robert Johnson

1.1 统计学中的基本问题

1.1.1 统计的含义

“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，但人们对于“统计”一词却常常有不同的用法。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。

1. 统计工作

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）就有了人口数量的记载；为了征发赋税、徭役和兵役的需要，历代都有田亩和户口等记录。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，西欧各国都有人口、军队、领地、职业、财产的统计。

英文中“statistics”一词跟“国家”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. 统计数据

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。

3. 统计学

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。

由统计学的含义可知，统计学主要包括三个方面的内容：

(1) 统计数据的收集。统计数据的收集是指取得统计数据的过程。它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。

(2) 统计数据的整理。统计数据的整理是指对统计数据加工整理的过程。它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。

(3) 统计数据的分析。统计数据的分析是统计学的核心内容，它是通过统计描述和统计推断的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，距今只有三百多年的历史。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）。

1.1.2 统计学的分科

统计学研究的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，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,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。

1.1.3 统计学的方法

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做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、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。

1.2 统计学中的基本概念

在开始学习统计学时,需要理解几个重要的概念,它们对本课程的学习和理解至

关重要。

1.2.1 总体、单位与样本

总体、单位与样本是统计学中最基本的一组概念，它们贯穿于统计学内容的始终。

1. 总体

总体 (population)，即统计总体的简称，是指根据一定目的确定的所要研究的事物的全体，它是由客观存在的、具有某种共同性质的许多个别事物构成的集合。例如，研究我国的工业企业的效益时，全国的工业企业构成的集合是统计总体。

统计总体具有三个特性：同质性、变异性和大量性。同质性是指构成一个总体的所有个别事物至少在某一点上具有相同的性质。例如，工业企业之所以成为总体，是因为每个工业企业都是从事工业生产和经营活动的基本单位，具有相同的经济职能。变异性是指构成总体的个别事物在同质性之外的其他方面要有差异。例如，即使在严格控制的生产条件下，所生产出来的产品其质量也会有差异。大量性是指统计总体应由许多个别事物组成。例如，要研究某市职工的工资水平，若只观察少数几个职工的工资就达不到目的，因为这少数几个职工的工资可能偏高或偏低，不能代表该市全体职工的工资水平。

2. 单位

单位 (unit)，即总体单位的简称，是指构成统计总体的每一个个别事物。例如，研究我国的工业企业的效益时，每一个工业企业是总体单位。

总体和单位的概念是相对的，随着研究目的的不同而变化。同一个研究对象，在一种情况下为总体，但在另一种情况下可能变成单位。例如，研究全国各省的人口状况时，全国为总体，各省为单位；而当研究某省各县人口状况时，则该省为总体，各县为单位。

总体根据其所包含的单位数目分为有限总体和无限总体。有限总体是指总体所包含的单位的数目是有限的、可数的，如一批待检验的灯泡就是有限总体。而无限总体是指总体所包含的单位数目是无限的、不可数的，如在研究某种鱼的寿命时，这种鱼构成的总体是无限总体。

3. 样本

样本 (sample) 是从总体中抽取的一部分总体单位的集合。统计研究目的是要确定总体的数量特征，但当总体的单位数目很多甚至无限时，不可能或不必要对每个总体单位都进行调查，通常是以某种方式从总体中抽取一部分单位代表总体加以研究。例如，某企业从一批灯泡中随机抽取 100 个，检验并推断这批灯泡的平均使用寿命，这 100 个灯泡就构成了一个样本。

样本具有三个特性：特定性、随机性和代表性。特定性是指构成某一样本的每一单位都必须取自某一特定的统计总体，不允许该总体之外的单位介入该总体的样本；随机性是指样本单位的抽取应是按一定的概率进行的，而具体样本的产生应是随机的，必须排除人的主观因素对样本单位抽取和样本生成的干扰；代表性是指样本是总体的代表，带有总体的信息，因而能够推断总体。

1.2.2 变量、标志与指标

统计学研究的对象是客观现象总体的数量特征和规律性，而数量特征和规律性是通过变量、标志和指标及它们的数值体现的。

1. 变量

变量（variable）是用来描述客观现象某种特征的概念，如“商品销售额”、“人口性别”、“受教育程度”等都是变量。变量的具体表现称为“变量值”。如商品销售额的具体表现可能是20万元、30万元、50万元等，这些数值就是变量值。

按照变量的具体表现不同，可将变量分为两种类型：品质型变量与数值型变量。

（1）品质型变量

品质型变量又称做“定性变量”，是指用于反映事物品质特征的变量，通常用文字、字母或数字来表述。如“人口性别”、“企业经济类型”、“受教育程度”、“产品的质量等级”等都是品质型变量，其中“人口性别”的具体表现为男、女；“企业经济类型”的具体表现为国有企业、集体企业、私营企业、合资企业、独资企业等；“受教育程度”的具体表现为小学、初中、高中、大学、研究生等；“产品的质量等级”具体表现为一等品、二等品、三等品、次品等。

品质型变量按照其表现的不同，又分为两种形式：分类变量和顺序变量。分类变量的表现只体现事物类别之间的不同，如“人口性别”、“企业经济类型”等；顺序变量的表现不仅能体现事物类别之间的不同，还可以体现这些类别的优劣或顺序的不同，如“受教育程度”、“产品的质量等级”等。

（2）数值型变量

数值型变量又称做“定量变量”，是指用于反映事物数量特征的变量，通常用数值来表述。如“商品销售额”、“产品产量”、“年龄”、“时间”等都是数值型变量，它们的变量值都表现为不同的数值。

数值型变量按照其取值的不同，又分为两种形式：离散变量和连续变量。离散变量的取值均为整数，且可以一一列举出来，如“企业的职工人数”、“企业的机器台数”等就是离散变量。而连续变量的取值可以为小数，且是连续不断的，不能一一列举出来，如“年龄”、“身高”、“温度”等都是连续变量。

2. 标志

我们将反映总体单位特征的变量称做“统计标志”，简称标志（characteristic）。标志的具体表现称为“标志值”。例如，职工的“性别”、“年龄”、“职业”和“工资”等就是标志。标志按其反映的单位特征的不同可分为品质标志和数量标志，如“性别”是品质标志，而“年龄”是数量标志。标志按其具体表现的变异情况可分为不变标志和可变标志。例如，在教师总体中，“职业”这一特征就是不变标志，其具体表现都是“教师”；而“工资”这一特征就是可变标志，其具体表现可能是“1 000元”、“2 000元”等。

3. 指标

我们将反映总体数量特征的变量称做“统计指标”，简称指标（indicator）。指标的具体表现称为“指标数值”。例如，“年末全国人口总数”、“全年国内生产总值”、“产品合格率”、“人口密度”、“企业职工的平均工资”、“人均消费水平”等都是指标。指标按其数值表现形式可分为总量指标、相对指标和平均指标。总量指标是反映现象的总体规模和总体水平的统计指标，以绝对数形式表现。例如，“年末全国人口总数”、“全年国内生产总值”就是总量指标。相对指标是反映现象之间联系和对比关系的统计指标，是两个互相联系的总量指标之比，即以相对数形式表现。例如，“产品合格率”、“人口密度”就是相对指标。平均指标是反映现象在某一空间或时间上的平均数量状况和平均水平的统计指标，以平均数形式表现。例如，“企业职工的平均工资”、“人均消费水平”就是平均指标。

1.3 统计数据的常用类型

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。

1.3.1 原始数据和次级数据

按照获取统计数据的途经不同，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经有两种：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为原始数据或第一手数据；第二种途径得到的数据称为次级数据或第二手数据。

1.3.2 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。其实统计数据就是变量的具体表现，即变量值。由于变量分为品质型变量和数值型变量，因此统计数据也可相应地分为品质型数据和数值型数据。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。

1.3.3 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 年我国各年的国内生产总值就是动态数据。

1.4 计算机在统计中的应用

21 世纪是信息的时代，统计数据分析工作越来越引起经济、管理等各领域的重视。经济工作者及管理决策部门，要想做到纵观全局，了解现状，预测未来，就需要对大量的信息数据进行分析处理。然而，今天要想通过传统的手工方法来获得及时、准确的信息是十分困难的。只有发挥计算机的强大功能，才能获得具有高度相关性、预见性的信息。

1.4.1 计算机在描述统计中的应用

利用计算机和互联网可以进行网上调查，快速、准确地收集原始数据和次级数据，无时空和地域限制，具有传统调查无法比拟的优越性。然后利用统计软件可以快速地统计数据进行有效性检查、筛选、排序及分组整理等工作，使统计数据系统化、条理化，符合统计分析的要求。最后，再利用统计软件中丰富的统计表和统计图的制作和编辑功能，可以形象、直观地将统计数据的分布特征和规律性显示出来。并且利用统计软件中强大的函数功能和分析工具，可以及时、准确地将有关统计数据的分布特征值如均值、方差、标准差、偏度、峰度等指标提供给人们。

1.4.2 计算机在推断统计中的应用

利用统计软件中的随机数和抽样工具，可以方便地实施随机抽样、等距抽样等抽样方法，快速得到研究问题所需要的样本量。然后根据样本数据，利用统计软件中的参数估计和假设检验工具或公式与函数可以对总体参数快速进行点估计、区间估计和