

面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

Excel在统计中的应用

EXCEL ZAI TONGJI ZHONG DE YINGYONG

■ 主 编 肖文博

面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

Excel 在统计中的应用

主 编 肖文博

副主编 左 颖

主 审 胡宝坤

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

Excel 在统计中的应用/肖文博主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2012. 7

ISBN 978 - 7 - 5640 - 6427 - 3

I. ①E… II. ①肖… III. ①表处理软件 - 应用 - 统计学 - 高等学校 - 教材 IV. ①C819

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 180401 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / [http://www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市兆成印刷有限责任公司

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 12.5

字 数 / 234 千字

版 次 / 2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

责任编辑 / 钟 博

印 数 / 1 ~ 1500 册

责任校对 / 杨 露

定 价 / 36.00 元

责任印制 / 王美丽

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

前 言

随着计算机在企业管理中的广泛运用,大量数据被存储在计算机中,处理实际问题时都会涉及大量的数据和计算,依靠手工计算简直无法想象,因此掌握必要的数据处理技能早已成为企业对各类专业人员的基本要求。统计软件的操作技能是一项融合了统计理论与大量数据处理技能的综合技能,能够方便学生在今后的工作中运用统计理论处理大量的数据,有助于实际问题的解决。

统计软件使很多原本十分复杂的计算和分析过程变成了单击鼠标就能解决的简单任务,把工作人员从烦琐的统计处理过程中解放了出来。大部分统计软件都提供了类似于 Office 的菜单操作,使用起来十分方便,甚至完全通过自学就可以掌握。

本书的编写目的就是为使用 Excel 和 SPSS 学习统计学的各类人员提供一个指南,一方面努力使读者迅速地掌握使用 Excel 和 SPSS 进行统计分析的基本操作;另一方面希望读者在较短的时间内学会正确理解和处理统计软件的输出结果,以避免软件在使用中出现一些常见错误。

在众多的统计软件中,选择 Excel 的主要原因是,企业管理人员基本都熟悉 Excel 的基本操作,学习起来易于上手;在处理日常工作中的数据时,Excel 很常用,而且有许多数据是以 Excel 文件形式存储的,但是 Excel 更侧重于办公方面的应用,而不是侧重于统计分析方面。选择 SPSS 软件的主要原因是,SPSS 软件具有易用性,计算数据更准确,绘制统计图功能更全面、更强大,以及 SPSS 软件在国内的应用非常广泛。

本书涵盖了大部分常用的统计方法,包括基本的数据处理技巧、描述统计、统计图和统计表、概率计算、参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析等方面的内容。

本书是按统计学课程的后续课程教材编写的,因而对涉及的统计学知识一般只做简要的概括而不作详细解释,并建立在基本的 Windows 和 MS Office 的操作知识基础之上,对基础的操作以及超出统计学原理范围的功能一般未作介绍。

本书的编写分工为：本教材由肖文博任主编并进行总体策划、设计和定稿，胡宝坤负责审稿。具体分工为肖文博负责编写第6~9章，左颖负责编写第1~5章。

感谢在编写本书过程中家人和同事对我的支持和帮助，也感谢诸多同行给予的帮助。

由于能力水平有限，本书中难免会有不少不当之处，恳请同行与读者批评指正，任何意见和建议请发邮件至 xwb200_7_7@163.com。

编 者

目 录

第 1 章 Excel 基本知识	1
1.1 Excel 简介	1
1.1.1 启动与退出 Excel	1
1.1.2 Excel 操作界面	1
1.1.3 Excel 工具栏	3
1.1.4 Excel 菜单栏	3
1.2 Excel 公式与函数	5
1.2.1 Excel 公式	5
1.2.2 Excel 函数	6
1.2.3 Excel 财务函数	10
1.3 Excel 加载宏	14
1.3.1 分析工具库	14
1.3.2 规划求解	16
课后练习题	21
第 2 章 统计整理	24
2.1 数据录入	24
2.1.1 录入调查问卷	25
2.1.2 录入表格中的数据	28
2.2 统计汇总	31
2.2.1 函数汇总	31
2.2.2 分类汇总	33
2.2.3 数据透视表汇总	35
2.3 绘制统计图	40
2.3.1 制图	41

2.3.2 统计图编辑	44
2.3.3 其他常见统计图绘制	45
课后练习题	47
第3章 描述统计	56
3.1 频数分布	56
3.1.1 FREQUENCY ()	56
3.1.2 直方图	58
3.2 集中趋势测定	60
3.2.1 数值平均数	60
3.2.2 位置平均数	66
3.3 离中趋势测定	68
3.3.1 全距	69
3.3.2 四分位差	69
3.3.3 标准差	70
3.3.4 离散系数	72
3.4 “描述统计”数据分析工具	72
3.4.1 “描述统计”数据分析工具操作步骤	72
3.4.2 “描述统计”数据分析工具结果说明	73
课后练习题	74
第4章 抽样与抽样分布	76
4.1 抽样方法和统计量	76
4.1.1 重置抽样	76
4.1.2 不重置抽样	79
4.1.3 统计量	79
4.2 概率与概率分布	80
4.2.1 概率	80
4.2.2 二项分布	80
4.2.3 正态分布	82
4.2.4 泊松分布	85
4.2.5 抽样分布	87
课后练习题	91
第5章 参数估计与假设检验	94
5.1 参数估计	94

5.1.1	总体均值区间估计基本原理	94
5.1.2	总体平均数区间估计相关概念	95
5.1.3	总体平均数区间估计	96
5.2	假设检验的基本问题	98
5.2.1	假设检验的有关概念	99
5.2.2	单样本假设检验	101
5.2.3	总体比例的检验	104
5.2.4	两样本假设检验	105
	课后练习题	109
第6章	方差分析	113
6.1	方差分析基本问题	113
6.2	用 Excel 进行方差分析	115
6.2.1	单因素方差分析	115
6.2.2	无重复双因素方差分析	118
6.2.3	可重复的双因素方差分析	120
	课后练习题	124
第7章	相关与回归分析	128
7.1	相关分析	128
7.1.1	定性判断相关关系	128
7.1.2	定量分析——相关系数	130
7.1.3	相关系数检验	132
7.2	一元线性回归分析	133
7.2.1	用常规方法建立一元线性回归方程	133
7.2.2	用 INTERCEPT() 和 SLOPE() 建立一元线性回归方程	134
7.2.3	用 LINEST() 函数建立一元线性回归方程	135
7.2.4	通过“添加趋势线”建立一元线性回归方程	136
7.2.5	通过“回归”分析工具建立一元线性回归方程	137
7.2.6	通过一元线性回归方程进行预测	141
7.3	多元线性回归分析	142
	课后练习题	144
第8章	时间序列分析	147
8.1	时间序列的基本分析	147
8.1.1	时间序列的平均发展水平分析	147

8.1.2 时间序列的增长量分析	150
8.1.3 时间序列的发展速度分析	151
8.2 时间序列的长期趋势分析	152
8.2.1 移动平均数	152
8.2.2 指数平滑	154
8.2.3 趋势线拟合	155
课后练习题	157
第9章 SPSS 基本操作	160
9.1 SPSS 基础知识	160
9.1.1 SPSS 的安装和启动	160
9.1.2 SPSS 19.0 的基本组成部分	161
9.1.3 建立数据文件	162
9.1.4 直接打开 Excel 文件	165
9.2 SPSS 基本统计方法	168
9.2.1 【频率 (F)...】	168
9.2.2 【描述 (D)...】	170
9.2.3 【探索 (E)...】	171
9.2.4 【交叉表 (C)...】	174
9.2.5 【表 (T)...】	175
9.2.6 相关分析	178
9.2.7 一元线性回归分析	180
课后练习题	182
参考文献	191

第 1 章

Excel 基本知识

1.1 Excel 简介

1.1.1 启动与退出 Excel

1. 启动

Excel 可以用多种方法启动，常用的方法有两种：程序启动和文件启动。

(1) 程序启动。启动计算机后，鼠标移至计算机屏幕左下角的【开始】，然后依次单击【程序 (P)】→【Microsoft Office】→【Microsoft Office Excel 2003】，则打开 Excel，进入 Excel 操作界面。

(2) 文件启动。新建 Excel 文件或找到需要打开的 Excel 文件，双击鼠标左键，就会打开 Excel 并进入 Excel 操作界面。

2. 退出

(1) 单击菜单选项【文件 (F)】→【退出 (X)】（注意：一般情况是先保存文件，然后退出）。

(2) 单击标题栏最右侧的“关闭”按钮。

1.1.2 Excel 操作界面

Excel 应用程序启动后，在屏幕上即可显示工作界面的主窗口，如图1-1所示，它主要包括：

1——Excel 标题栏。标题栏的左端有一个控制菜单图标，用鼠标右键单击此图标可弹出一个下拉菜单，包括“还原 (R)”“移动 (M)”“大小 (S)”“最小化 (N)”“最大化 (X)”“关闭 (C)”选项，双击此图标可退出 Excel；在图标的右面是当前工作簿的文件名。标题栏的右端并列 3 个按钮，单击左边的按钮可缩小窗口，单击中间的按钮可还原，单击右边的按钮可关闭 Excel。

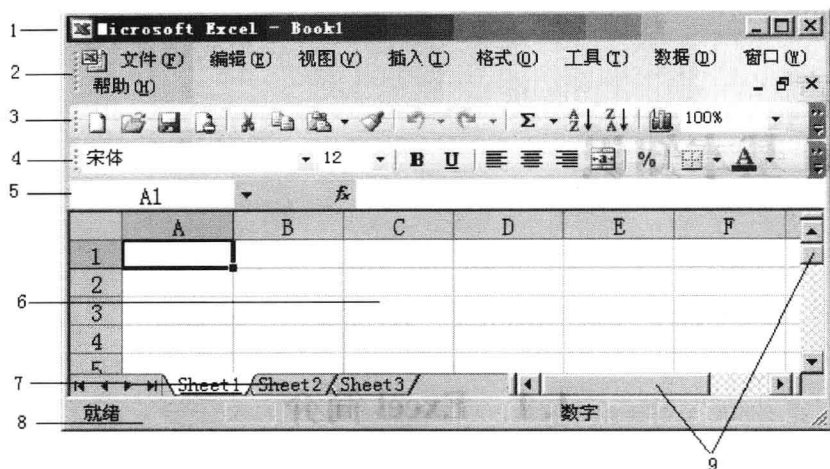


图 1-1 Excel 窗口

2——Excel 菜单栏。菜单栏包括“文件 (F)”“编辑 (E)”“视图 (V)”“插入 (I)”“格式 (O)”“工具 (T)”“数据 (D)”“窗口 (W)”和“帮助 (H)”9 个选项。用鼠标单击每个选项或在键盘中同时按下 Alt 键和相应的字母键（每个选项后面均附有带下划线的字母），都会弹出一个下拉菜单，每个下拉菜单又设有若干操作命令，执行每项命令都能完成一项特定的操作。

3——Excel “常用”工具栏。从左到右顺序排列 23 个图标按钮。

4——Excel “格式”工具栏。从左到右顺序排列 19 个工具图标按钮。

5——Excel 编辑栏。编辑栏是 Excel 独有的，它具体包括 6 个部分，最左端为“名称框”，显示单元格所在的列号和行号或定义的名称；然后是下拉箭头“▼”；当用鼠标双击某一单元格时，会在下拉箭头“▼”右侧出现“×”，表示“取消”输入内容；在“×”右侧为“√”，表示“输入”，意为认可输入内容，相当于“确定”；在“√”右侧为“fx”，意为插入函数，在“fx”右侧为单元格的数据。

6——单元格区域。它是 Excel 工作簿进行各项操作的窗口，是由单元格、网格线、行号、列号等组成的。

7——工作表名称。当前工作表的名称底色显示为白色，单击鼠标右键则会弹出一个下拉菜单，包括对工作表的各项操作。

8——状态栏。用来显示当前正在执行的命令或操作的说明，如单击“格式刷”工具栏按钮时，可以在状态栏最左侧看到“通过鼠标将复制的格式应用到其他对象”的说明文字。如果在状态栏最左侧显示为“就绪”，表明工作表准备接受输入。状态栏的右侧分为很多块，分别是“自动计算区”和各种键盘状态信息。

9——滚动条。用鼠标拖运滚动条或用鼠标右键单击其右侧或下方的▼，可以看到更多的单元格区域。

1.1.3 Excel 工具栏

工具栏提供了与菜单选项功能相同的许多按钮，而且使用起来比菜单命令更直观、更方便、更灵活。在众多工具栏中，Excel 2003 屏幕上只显示“常用”工具栏和“格式”工具栏两行。当鼠标指针指向某一工具栏按钮时，下方会有相应的文字提示，为操作提供了极大的方便，如图 1-2 所示。



图 1-2 Excel “常用”工具栏和“格式”工具栏

1.1.4 Excel 菜单栏

菜单栏位于标题栏下面，包括“文件(F)”“编辑(E)”“视图(V)”“插入(I)”“格式(O)”“工具(T)”“数据(D)”“窗口(W)”和“帮助(H)”9个选项，含有对工作表进行操作的各种命令。在菜单栏的右侧是一个“键入需要帮助的问题”文本框，可在该文本框中输入搜索内容，得到相应的帮助信息。

单击菜单选项或按下“Alt”键，同时按下该菜单标题旁带下划线的字母，就会弹出一个下拉菜单（如图 1-3 所示），可以用鼠标单击与此菜单相关的操作命令。Excel 下拉菜单中的操作命令由 7 个部分组成，用户可以通过单击菜单选项来实现相关操作，Excel 菜单的组成部分含义分别如下：

- 1——复选状态，再选一次，此项取消复选；
- 2——菜单项图标；
- 3——菜单项名称；
- 4——菜单项热键，在弹出下拉菜单后，同时按 Shift 键和括号中带下划线字母，可以执行此命令；
- 5——选择此项会出现一个对话框；
- 6——快捷键，表示不弹出下拉菜单情况下，直接执行该命令；



图 1-3 Excel 下拉菜单

7——黑色小三角表示有下级菜单。

另外，Excel 还有一种十分方便的“快捷菜单”（如图 1-4 所示）。单击单元格，然后单击鼠标右键，会弹出一个“快捷菜单”。“快捷菜单”提供了常用的针对单元格的操作。

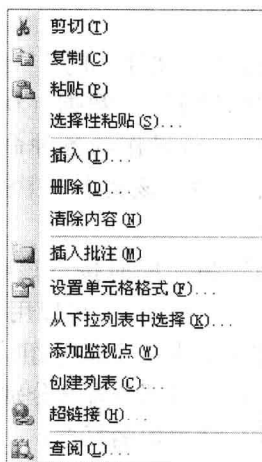


图 1-4 Excel 快捷菜单

1.2 Excel 公式与函数

Excel 具有强大的计算功能。它不但能利用公式进行简单的代数运算,而且能分析复杂的数学模型。它提供的数学、统计、财务等 10 类 300 多种函数(预定义的内装公式),可以直接用于计算一个或多个结果。本节根据数据计算的要求重点讲述在 Excel 中如何使用公式和函数。

1.2.1 Excel 公式

公式是在工作表中对数据进行计算和分析的等式。公式的计算范围不仅仅限于本工作表的数值,还可以包括同一工作簿中不同工作表的数值,乃至其他工作簿中工作表的数值。公式的内容包括运算项(元素)和运算符。运算项可以是数值,也可以是字符。

在默认状态下,Excel 中的公式以“=”开始,根据运算符(见表 1-1)的优先级从左到右按公式计算。Excel 中的运算符顺序为:引用运算符→算术运算符→文本运算符→比较运算符。若需要改变运算顺序,需要加括号(注意:Excel 的所有运算符都必须在半角英文状态下输出)。

表 1-1 Excel 运算符的含义及示例

类别 运算符	运算符及含义	含义	示例
算术	+(加号)	加	5+2
	-(减号)	减	2-3
	-(负号)	负数	-1
	*(星号)	乘	2*3
	/ (斜杠)	除	4/2
	%(百分比)	百分比	16%
	^(乘方)	乘幂	3^5(计算 3 的 5 次方), 3^(1/5)(计算 3 的 5 次方根)

续表

类别 运算符	运算符及含义	含义	示例	
比较	= (等号)	等于	A1 = A2	产生两个 结果: True 或 False
	> (大于号)	大于	A1 > A2	
	< (小于号)	小于	A1 < A2	
	>= (大于或等于号)	大于或等于	A1 >= A2	
	<= (小于或等于号)	小于或等于	A1 <= A2	
	<> (不等号)	不等于	A1 <> A2	
文本	& (连字符)	将两个文本连接起来产生连续的文本	“2012” & “年” (结果为“2012 年”)	
引用	: (冒号)	区域运算符,对两个引用之间包括这两个引用在内的所有单元格进行引用	A1:D4 (引用 A1 到 D4 范围内的所有单元格)	
	, (逗号)	联合运算符,将多个引用合并为一个引用	SUM (A1:D1, A2:C2) 将 A1:D1 和 A2:C2 两个区域合并为一个	
	(空格)	交集运算符,生成对两个引用中共有的单元格的引用	A1:D1 A1:B4 (引用 A1:D1 和 A1:B4 两个区域的交集即 A1:B1)	

公式可直接在单元格中输入和修改，也可在编辑栏中输入和修改。首先单击待输入公式的单元格，然后输入“=”号和公式的内容（窗口上方编辑栏中同时显示公式）。输入完毕，按回车键确认，计算结果即自动显示在该单元格内，编辑栏中的公式消失。如需要再查看公式内容，可双击该单元格，公式即重复出现；再回车，又返回计算结果。（注意：在输入公式时需要保证单元格的足够宽，避免活动单元格中的公式遮掩相邻单元格的数据）

1.2.2 Excel 函数

函数是 Excel 预先确定含义的内装公式。函数可以在公式中使用，也可以单独使用。使用函数可以简化计算、提高效率、减少差错，故在工作中应尽量利用函数。Excel 提供了数学和三角函数、统计函数、数据库函数、财务函数、工程函数、逻辑函数、文本函数、日期和时间函数、信息函数、查找和引用函数共 10 类 300 多种函数，可以满足多方面的计算要求，其中以统计函数为最多，达

92 种（见表 1-2）。

不论是哪一类函数，函数的表达方式总是一样，即“=”+函数名+括号+函数参数（括号内的内容）。在函数中再使用函数，称为函数嵌套，最多可嵌套 7 层，嵌套的函数前不用等号。

表 1-2 Excel 中可用于统计的函数

函数名称	说 明
FREQUENCY()	以数组公式的形式统计组距式分组情况下各组的总体单位数
MODE()	一组数值的众数
MEDIAN()	一组数值的中位数
AVERAGE()	一组数值的算术平均数
AVERAGEA()	所有参数的算术平均数(其中:字符串和 False 相当于 0,True 相当于 1)
HARMEAN()	一组数值的调和平均数
GEDMEAN()	一组数值的几何平均数
TRIMMEAN()	一组数值去掉最大值和最小值之后的平均数
MAX()	一组数值的最大值
MAXA()	所有参数中的最大值(其中:字符串和 False 相当于 0,True 相当于 1)
MIN()	一组数值的最小值
MINA()	所有参数中的最小值(其中:字符串和 False 相当于 0,True 相当于 1)
LARGE()	一组数值第 x 个最大值
SMALL()	一组数值中第 x 个最小值
QUARTILE()	一组数值的四分差
AVEDEV()	样本单位观测值与其均值的平均离差
DEVSQ()	样本单位观测值与其均值离差的平方和
STDEV()	样本标准差
STDEVA()	含逻辑值和字符串的样本标准差
STDEVP()	总体标准差
STDEVPA()	包含逻辑值和字符串的总体标准差
VAR()	样本方差
VARA()	包含逻辑值和字符串的样本方差
VARP()	总体方差
VARPA()	包含逻辑值和字符串的总体方差
KURT()	一组数值的峰度

续表

函数名称	说 明
SKEW()	一组数值的偏度
BINOMDIST()	二项分布的概率
NEGBINOMDIST()	负二项分布
CRITBINOM()	累积二项分布大于或等于临界值的最小值
POISSON()	泊松分布
NORMDIST()	非标准正态分布的累积函数
NORMINV()	非标准正态分布累积函数的逆函数
NORMSDIST()	标准正态分布的累积函数
NORMSINV()	标准正态分布累积函数的逆函数
STANDARDIZE()	Z 分布的正态化数值
LOGNORMDIST()	对数正态分布的累积函数
LOGINV()	对数正态分布累积函数的逆函数
HYPGEOMDIST()	超几何分布
BETADIST()	β 分布的累积函数
BETAINV()	β 分布累积函数的逆函数
GAMMADIST()	ν 分布的累积函数
GAMMAINV()	ν 分布累积函数的逆函数
GAMMALN()	ν 分布累积函数的自然对数
EXPONDIST()	指数分布
WEIBULL()	韦伯分布
PROB()	指定区域内事件对应概率之和
PERMUT()	返回从给定数据集中选取的若干数据的排列数
CONFIDENCE()	总体均值的置信区间
CHIDIST()	χ^2 分布的单尾概率
CHIINV()	χ^2 分布单尾概率的逆函数
CHITEST()	χ^2 分布的统计量和相应的自由度
ZTEST()	Z 检验的双尾概率
TDIST()	t 分布
TINV()	t 分布的逆函数