

Microsoft Excel

在科学与工程 中的应用

(加) Bernard Liengme 著
葛蕴珊 陈薇 译

中国林业出版社

Microsoft Excel

在科研与工程中的应用

(加) Bernard Liengme 著
葛蕴珊 陈 薇 译

中国林业出版社

A Guide to Microsoft Excel for Scientists and Engineers

Second Edition

by Professor Bernard Liengme

Butterworth-Heinemann, a division of Reed Educational & Professional Publishing Ltd.

©Reed Educational & Professional Publishing Ltd-2000

图字：01-2003-1649

图书在版编目(CIP)数据

Microsoft Excel 在科研与工程中的应用 / (加)伯纳德·林姆编著；葛蕴珊

陈薇译.-北京：中国林业出版社，2003.4

书名原文：A Guide to Microsoft Excel for Scientists and Engineers

ISBN 7-5038-3414-5

I. M… II. ①林… ②葛… ③陈… III. 电子表格系统, Excel 2002 -
应用-指南 IV. TP391.13-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 027899 号

出版：中国林业出版社

北京市西城区刘海胡同 7 号，100009

网址：www.naturalbook.com

印刷：北京昌平百善印刷厂

发行：新华书店北京发行所

版次：2003 年 5 月第 1 版

印次：2003 年 5 月第 1 次

字数：332 千字

印张：18.5

开本：787mm×960mm, 1/16

印数：1~5000 册

定价：29.00 元

前 言

尽管电子表格最初是为会计师设计的,但是最新的电子表格版本又给科学家和工程师提供了一个强有力的计算工具。当然,市场上还有很多更高级更复杂的数学应用软件,如: Mathematica, MathCAD, Mapple 等等。但到目前为止,所有其它软件都没有微软公司的 Excel 软件应用的广泛。循序渐进学习掌握 Excel 是很轻松容易的,学习一点就能获得很大的成就。一旦读者掌握了某些基本方法和技巧,他就可以轻而易举的制作出大量表格,制作方法就和我们使用笔、纸和计算器一样。所不同的是,前者具有更快的速度,更高的准确度和更广泛的灵活性。

考虑到读者可能正在从事某一特定领域的研究工作,本书的总体设计思想是通过使用大量的例题帮助读者如何解决某些领域的特殊问题。因此,这本指南提供了涵盖诸多领域的大量例题。对于学生读者,他们没有掌握高深的科学理论和工程方面的知识,任何一位已经学习过或正在学习微积分课程的学生都会发现数学并非很难。在很多可以得到解析解的问题中,我们常常通过数值计算得到其近似答案。当您通过数值方法获得正确的结果时,会大大增加您的自信心。所以我们鼓励您去尝试解决那些解析解不存在,或者解析解很复杂的问题。

本书侧重讲解如何获得实际问题的正确结果,因此这是一本实用性很强的书。每章末尾的问题是学习过程中的一个重要环节,建议读者独立完成它们,在最后一章中给出了大部分问题的答案。本指南既可以作为计算机在科学中的应用方面课程的教科书,也可以作为数值方法课程的补充教材,或者作为自学用书。专业人员可能发现用 Excel 无需编写和调试复杂的程序就可以处理某些一次性的问题,而通过建模调试就可以处理复杂的问题。只有少数问题不在本书的讨论范围之内,这些问题例如:数据库函数和子程序模型。读者可以在以商务和管理技术为学习目标的和 Excel 相关的书籍中查找到这些内容。

互联网上提供了很多有关微软公司 Excel 软件的信息。在网上,有大量

关于微软软件知识的网站，其中包括：相关基础知识介绍，应用指南和一些有趣的商业网页，通过搜索就能找到这些相关内容，还可以在新闻组和列表服务器上找到一些有用的提示信息。由于这些资源的网址经常变化，因此不在此一一列出，读者可以在我的网页上找到大量的相关资源列表。

在此我要感谢我的学生在打印文稿过程中对我的帮助，还要感谢我的妻子 Pauline 女士对我的帮助和鼓励。如果读者在本书中发现任何微小的错误，请及时通知我，我会在我的网页上发布勘误表。

祝读者轻松愉快地学习 Excel。

Bernard V. Liengme

e-mail : bliengme@stfx.ca

URL: www.stfx.ca/people/bliengme

第二版前言

自从《Microsoft Excel 在科学研究和工程中的应用指南》一书首次发行后，微软又推出了 Excel 97 和 Excel 2000，并且这两个新版本与以前的版本都有一些重大差异，因此有必要更新本书的相关内容。尽管新版本中的图片都捕获自 Excel 2000，但 Excel 97 的用户也可以毫无困难地跟随本书讲解进行学习。

新增一章说明 Excel 中的一些统计函数的应用。

衷心感谢 Richard Akers 先生在本书的再版过程中给与的无私帮助，还要感谢我的妻子 Pauline 对我的支持和理解。

Bernard V. Liengme

2000 年 5 月

目 录

前 言

第二版前言

1. Microsoft® Excel 的视窗环境	1
概 念	1
练习 1: 视窗构造	1
练习 2: 工作区	3
练习 3: 菜单栏	6
练习 4: 工具栏	8
练习 5: 自定义菜单和工具栏	10
练习 6: 获得帮助	11
问 题	13
2. 基本操作	15
概 念	15
练习 1: 填充数字序列	16
练习 2: 输入和复制公式	18
关于复制公式的说明	19
练习 3: 设置结果的显示格式	20
关于精确值和格式	21
练习 4: 显示值和存储值	22
练习 5: 复制格式	24
练习 6: 超过显示位数的数字处理	24
练习 7: 计算示例	26
练习 8: 以点击的方法输入公式	27
练习 9: 相对引用、绝对引用和混合引用	28
练习 10: 编辑和格式化	29
练习 11: 什么是名称?	32
练习 12: 自然语言公式	34

问 题	35
3. 打印工作表	37
概 念	37
练习 1: 一种快捷的打印方法	37
练习 2: 另一种打印方法	38
练习 3: 页面设置	39
练习 4: 改变页边距	40
练习 5: 页眉和页脚	41
有关工作表的注释	43
练习 6: 网格线和行/列标题	43
练习 7: 设置打印区域	44
练习 8: 打印标题	45
练习 9: 设置分页符	45
练习 10: 浏览和打印公式	46
有关打印命令的小结	47
4. 使用函数	48
概 念	48
练习 1: 自动求和和自动计算	51
练习 2: 函数选项板	52
练习 3: 直接输入函数	53
练习 4: 数值和文本值的混合参数	54
练习 5: 三角函数	54
练习 6: 指数函数	56
练习 7: ROUNDING 函数	57
练习 8: 数组函数	58
其它一些数学函数	59
调用函数选项板的快捷方式	60
时间的使用	60
问 题	61
5. 判定函数	62
概 念	62
IF 函数和逻辑函数	62
练习 1: 假设分析	65
练习 2: 避免除 0 错误	66
练习 3: 二次方程式求解问题	67
练习 4: 保护工作簿	69

练习 5: 虚数根	69
练习 6: 逻辑函数	70
数据表查阅函数	71
练习 7: 水平表格的查找	72
练习 8: 垂直表格的查找	73
练习 9: 条件求和函数	75
问 题	77
6. 图 表	79
概 念	79
图表类型	79
折线图和 XY (散点) 图	80
嵌入式图表和图表工作表	81
图表的构造	81
平滑线选项	82
练习 1: 创建 XY 图表	83
练习 2: 修饰图表	86
练习 3: 含有两组数据的折线图	90
练习 4: 含有两根 Y 轴的 XY 图表	92
练习 5: 复合图表	93
练习 6: 含有误差线的图表	94
练习 7: 改变坐标轴的相交方式	96
练习 8: 数据系列中空白单元格的处理	97
练习 9: 选定不相邻区域的方法	97
练习 10: 含有两个 X 值区域的图表	98
练习 11: 特殊的条形图	98
练习 12: 显示单位	99
练习 13: 设置默认图表类型	100
选定图表选项	102
打印图表	102
制作动态图表	102
问 题	103
7. 曲线拟合	105
概 念	105
最小二乘方拟合	106
练习 1: 求出斜率和截距	106
练习 2: 在图表中添加趋势线	107

练习 3: 添加趋势线方程.....	109
练习 4: LINEST 函数.....	110
练习 5: 利用 LINEST 函数以高阶多项式拟合数据.....	112
练习 6: 非线性绘图.....	113
练习 7: 残差分析.....	114
练习 8: 测定曲线.....	116
练习 9: 添加曲线.....	117
练习 10: 差分公式和正切线.....	119
问 题	121
8. 自定义函数	123
概 念	123
练习 1: Visual Basic 编译器.....	123
函数的语法说明	125
练习 2: 简单函数.....	126
给函数和变量命名.....	128
工作表和 VBA 函数.....	128
练习 3: 当出现错误时.....	129
程序结构	130
练习 4: IF 结构.....	130
练习 5: 布尔运算.....	132
练习 6: SELECT 结构.....	133
练习 7: FOR...NEXT 结构.....	136
练习 8: DO...LOOP 结构	137
变量和数据类型	140
练习 9: 自定义数组函数.....	141
练习 10: 输入数组.....	143
练习 11: 改进粘贴函数.....	144
练习 12: 一些编译技巧.....	145
使用其它工作簿中的函数.....	146
问 题	147
9. 模型 I	149
概 念	149
练习 1: 反弹小球模型.....	149
练习 2: 人口模型.....	152
练习 3: 滴定模型.....	154
练习 4: 制造波	158

练习 5: 进行控制.....	160
问 题	161
10. 求解方程	165
概念 A: 求方程的根.....	165
练习 1: 对分区间法.....	165
用单变量求解方程的根.....	168
练习 2: 简单 2 次方程.....	168
练习 3: 解 3 次方程.....	170
练习 4: 超越方程.....	171
用规划求解求方程的根.....	172
练习 5: 用规划求解求三次方程的根.....	173
练习 6: 使用约束.....	174
概念 B: 解方程组.....	176
练习 7: 简单方程组问题.....	177
练习 8: 改进的线性方程组规划求解法.....	178
练习 9: 非线性方程组规划求解.....	180
概念 C: 矩阵代数.....	180
练习 10: 几个矩阵运算.....	182
练习 11: 求解线性方程组.....	183
概念 D: 曲线拟合.....	185
练习 12: 一个线性曲线拟合.....	185
练习 13: 基于规划求解的高斯拟合.....	187
问 题	189
11. 数值积分	191
概 念	191
练习 1: 梯形规则.....	193
练习 2: 辛普生 1/3 规则	194
练习 3: 添加机动性.....	196
练习 4: 进入模块.....	197
练习 5: 表格数据.....	199
不定积分	201
练习 6: 高斯积分.....	202
练习 7: 蒙特卡罗(Monte Carlo)技术.....	204
问 题	206
12. 微分方程	208
概 念	208

练习 1: 欧拉方程.....	209
练习 2: 龙格-库塔法.....	212
练习 3: 用自定义函数求解.....	213
方程组和二阶微分方程.....	215
练习 4: 解二阶方程.....	216
练习 5: 单摆运动.....	218
问 题.....	219
13. 模型 II.....	220
概 念.....	220
练习 1: 四连杆机构: 使用规划求解.....	220
练习 2: 温度分布: 循环引用.....	224
练习 3: 温度分布: 矩阵方法.....	227
练习 4: 清空水箱问题.....	229
练习 5: 改进的清空水箱问题.....	233
问 题.....	236
14. 实验统计.....	239
概 念.....	239
练习 1: 描绘统计.....	239
练习 2: 频率分布.....	241
练习 3: 置信区间.....	242
练习 4: 实验和期望平均值.....	245
练习 5: Pooled 标准偏差.....	247
练习 6: 比较成对数组.....	248
练习 7: 比较重复实验结果.....	250
练习 8: 修正标定曲线.....	252
练习 9: 与标定曲线相关的更多内容.....	254
问 题.....	257
15. 编写报告.....	258
概 念.....	258
练习 1: 复制和粘贴.....	258
练习 2: 对象链接和嵌入.....	259
练习 3: 嵌入和链接.....	261
练习 4: 插入公式编辑器.....	262
练习 5: 交互式网页.....	263
答 案.....	266
名词中英对照.....	273

1. Microsoft® Excel 的视窗环境

概 念

读者可能希望现在就开始使用 Microsoft®公司的 Excel 软件,但是我们首先需要熟悉 Excel 的视窗,并且读者与作者还要统一一些基本名词和术语的名称。学习微软公司的软件中所使用的专用术语是非常有益的,这有助于读者在需要更多帮助时,知道帮助中应当用哪些关键词进行搜索。除 Windows®操作系统的初学者以外,大多数读者对本章中所讨论的多数论题都是熟知的。读者应当记住视窗各部分的名称,并学会如何使用菜单和工具栏进行命令操作。

练习 1: 视窗构造

首先启动 Excel,这时你的显示器的屏幕看上去和图 1.1 相类似。当然,也可能存在一些微小的差别,因为 Excel 允许用户自定义菜单和工具栏,我们会在练习 5 中详细讨论这个问题。我们可以把窗口划分为 6 个主要部分:标题栏,菜单栏,标准工具栏,格式工具栏,工作表区和状态栏。若读者使用过其它应用软件的话,那么你能对前四个区域应当比较熟悉,所以我们在此仅对它们进行简要介绍。

标题栏:在启动 Microsoft®的 Excel 后,我们就已经打开了一个新工作簿。由于我们尚未保存该文件,因此 Excel 给定其名称为默认名 Book1。

菜单栏:菜单栏给用户提供一种使用 Excel 命令的方法。命令也就是要在工作表上执行的一些操作,例如:将数据保存到某一文件中,打印工作表,改变某些文字的外观等等。

工具栏：工具栏是另一种更直观、更快捷使用命令的方法。工具栏上的每项工具被描画为一个图标。例如：我们常说“点击复制工具”。

编辑栏：我们将在后续章节中更详细的学习编辑栏。现在，可以在工作表区内的任意几处点击鼠标，并观察在编辑栏左部的名称框中的内容的变化。当选择了不同的单元格时，相应于该单元格的行、列标题也成高亮显示。

工作表区：这就是用户工作的中心区域，也是在此区域进行数据输入和计算的。请注意，工作区的主要部分被网格线划分为行和列。工作区中的最小单元，也就是行与列的交叉处，被叫做单元格。在工作表的顶部是由 A 开始到 IV 结束的共 256 个列标，左端是由数字 1 到 65 536 的行标。那么，在一个工作表中共有多少单元格呢？当然是 $65536 \times 256 = 16777216$ 个。

我们在图 1.1 中所看到的仅仅是组成一个工作簿的所有工作表中的其中一张的一部分。在工作表区的最右端和最下部，你会看到垂直和水平滚动条，用户使用它们可以看到工作表的其余部分。同样，在工作表区的底部还有工作表标签，点击非当前工作表的标签就可以使用其它工作表了。Excel 在打开一个新工作簿时，其中含有的工作表的个数默认为 3 个。在 Excel 的其它版本中，一个新建工作簿中含有的默认工作表数可能不是 3 张。我们可以删除或添加工作表，如果你的计算机有足够内存的话，一个工作簿最多能包含有 255 张工作表。在后面章节中，我们还要引入图表的概念。我们在这里不学习 Microsoft Excel 95 中特有的模块工作表。

状态栏：状态栏用于提供信息，其左侧是信息栏。如果你的鼠标处在工作表区的范围内，信息栏中就会显示“就绪”。右侧是一些镶嵌型的框，称为键盘指示器。反复按下 **CapsLock** 键，观察文字“CAPS”的出现与消失。

单元格和单元格地址：很明显，我们需要有一种指定工作表中某一特定单元格的方法。我们已经知道单元格处于行与列的交叉处，因此说到一个单元格引用也就是该单元格的行、列标记的结合。例如：左上角的单元格，即：列 A 与行 1 的交叉处，其单元格引用为 A1。其下的单元格引用为 A2，其右的单元格引用为 B1。这种使用列字母和行标号引用单元格的方法被称为 A1 法。还有另一种引用单元格的方法，也就是将标识列的字母转换为数字，使用该方法表示的左上角单元格被称为 R1C1，因此，该方法被称为 R1C1 法。读

者务必注意在本段中我们并未提到单元格名称。在第 2 章中，我们将学习单元格名称的概念，这个术语有很特殊的含义。一个区域是多个单元格组成的一个矩形块。单元格 A1, A2, A3, B1, B2 和 B3 形成一个区域，我们可用 A1:B3 引用这个区域。一般一个区域由左上角单元格引用和右下角单元格引用以及表示将二者隔开的冒号共同组成的符号表示。由于区域是由一个紧接一个的单元格组成的块，所以，区域也可以指一个单一的单元格。在后续章节中，我们将学习如何从当前工作簿或另一工作簿的其它工作表中引用某一单元格区域。

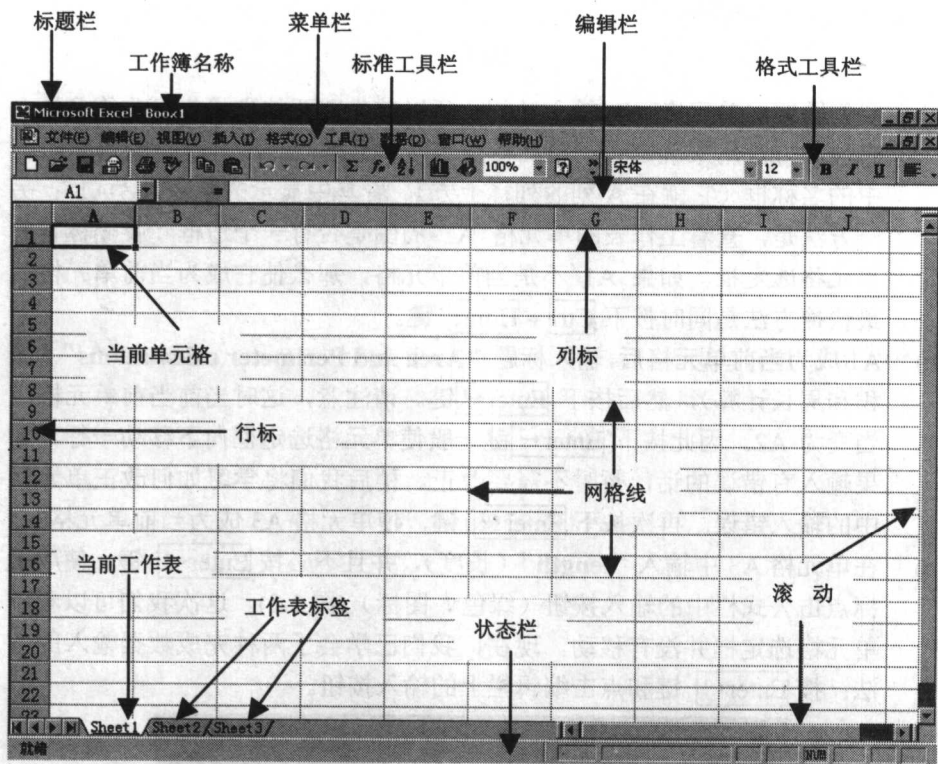


图 1.1

练习 2：工作区

在本练习中，我们将学习如何在单元格中输入数据，编辑该数据以及在

工作表中的定位，我们在此引入公式这个概念。在完成这次练习的步骤(g)之后，你的工作表应当和图 1.2 相类似。如果你不能一次完成该练习，那么就需要保存文件，保存文件的方法可以参考练习 3 的步骤(a)。

	A	B	C
1	Area and Perimeter calculations		
2	length	6	
3	width	7	
4	area	42	
5	perimetre	26	
6			

图 1.2

- 我们希望向单元格 A1 输入数据，所以首先需要使它成为当前单元格。有两种方法用来确定哪个单元格是当前单元格：一种方法是察看编辑栏中的名称框（它就在 A 列的列标上方），看其中显示的是否是“A1”；另一方法是，查看工作表的单元格 A1 周围是否有一个边框？我们称它为单元格选定框。如果 A1 不是当前单元格，那么使它成为当前单元格的最快捷方法是同时按下 **Ctrl** + **Home** 键。
- A1 成为当前单元格后，输入标题“Area and Perimeter calculations”（面积和周长计算），然后按下 **Enter** 键。请注意，这时当前单元格应当变为 A2。因此按下 **Enter** 键一般使单元格选定框向下移动一行。如果输入有错误的话，暂时不需要改正。稍后我们将学习如何改正单元格中的输入错误。再次按下 **Enter** 键，使单元格 A3 成为当前单元格。
- 在单元格 A3 中输入“length”（长度），并且不必按 **Enter** 键，使用鼠标点击公式栏中的输入按钮（绿色√ 图标）（图 1.3）。这次我们可以看到单元格选定框并没有移动。现在，我们已学会了两种完成数据输入的方法：按 **Enter** 键和点击编辑栏上的输入按钮。

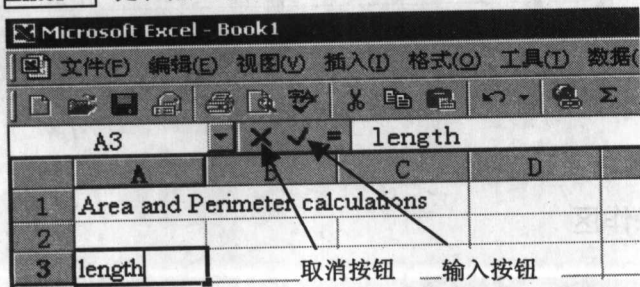


图 1.3

- d) 有 3 种方法可以把当前单元格移动到 A4: 按  键; 或按  键; 或将鼠标移动到单元格 A4 中点击左键。分别在单元格 A4、A5 和 A6 中输入文字 “width” (宽)、“area” (面积) 和 “perimetre” (周长)。稍后, 我们将学习纠正拼写错误的方法。
- e) 分别在单元格 B3 和 B4 中输入数值 6 和 7。
- f) 在单元格 B5 中我们输入公式计算面积。在单元格中输入 $=B3*B4$ 。这里, 有两个要点需要说明: 1) 公式总是以等号开始, 2) 乘法操作符不是 “x” 而是 “*”。如果你不是用点击编辑栏中的输入按钮 () 结束公式输入, 而是采用按  键的方法结束公式的话, 那么你需要再次点击单元格 B5 才能回到该单元格。请注意, 现在单元格中显示的是公式的结果, 而在编辑栏中, 我们才可以看到该单元格中的真正内容。
- g) 在单元格 B6 中我们有意犯了一个错误。为了计算周长, 我们输入公式 $=2*B3+B4$, 点击输入 () 按钮结束公式。如果你是按  键结束输入的话, 那么需要回到单元格 B6 中去纠正错误。要得到正确的周长结果, 我们需要的公式是: $=2*(B3+B4)$; 其原因参见第 3 章。在此, 我们学习一种改正输入公式的方法。将鼠标移动到指针处于编辑栏中的位置; 请注意, 鼠标由一个中空形状  变为 I 字型。将鼠标移动到 “*” 符号的后面, 按  键输入左括号, 然后按  键添加右括号 。点击输入 () 按钮完成输入, 单元格中即显示出正确的周长计算结果。
- 现在, 你的工作表应当和图 1.2 相类似。使单元格 B3 成为当前单元格, 输入另外一组数值。请注意, 一旦输入完成后, 单元格 B5 和 B6 中的计算结果会立即发生变化。

我们已经输入了三种类型的数据: 文本值、数值和公式。请注意, 文本值是左对齐的, 而数值是右对齐的, 稍后我们将学习如何改变对齐方式。

我们已经学习了如何使用鼠标和箭头键在工作表中移动当前单元格的位置。在完成这一练习之前, 用些时间观察滚动条是如何工作的, 并练习使用  和  键的作用, 并与按下  键的同时再按下这些键的作用进行比较。请记住,  +  可立即将当前单元格移动到 A1。如果你的鼠标在左右键间有一个滚轮, 你可以观察一下它的作用是什么。

在单元格 A1 是当前单元格的情况下, 观察  +  的作用, 并在将单元格 A3 和 A6 作为当前单元格时试验该命令, 并观察结果。返回到单元格 A1 并试验  +  组合键的效果。读者还可以练习“定位”命令——从编辑菜单中选定该项或利用快捷键  或  + 。

现在, 我们要对从单元格 A1 到单元格 A6 中的文字稍作改动。本着练习