

Excel 2007 商业实战

王仲麒 编著

适用于Excel 2000/2003/2007

单变量求解、方案 规划求解

面向企业/公司业务、销售、主管，或需要进行提案和决策的商务人士
让你迅速成为商业数据分析高手，洞察市场脉搏，做出最准确的决策

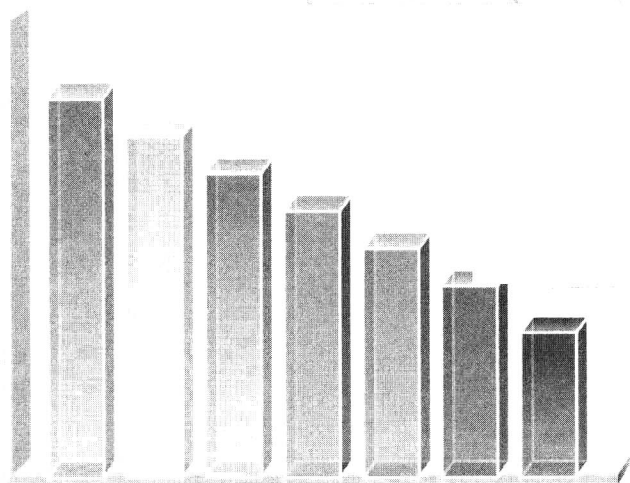
- 单一变量与双变量的数据表运算
- 如何使用方案管理员
- 如何合并不同来源的方案
- 如何使用单变量求解解决问题
- 认识规划求解工具
- 如何使用规划求解的参数
- 如何进行最小化问题的规划求解
- 各种规划求解报表的建立
- 了解影子价格
- 如何规划整数问题
- 如何进行0与1的规划求解问题
- 如何解决最短路径的问题
- 如何解决非线性规划问题
- 规划求解的实际应用



范例源文件
范例数据库

Excel 2007 商业实战

单变量求解、方案与
规划求解



内 容 简 介

本书由台湾微软资深技术顾问精心规划,结合微软讲师培训、内部培训、大中小企业 Excel 课程培训经验,专注于 Excel 在商业实战中的应用,特别针对企业/公司业务、销售、主管以及需要进行日常提案和决策的商务人士,着重于立即解决工作中单变量求解、方案及规划求解的各种方法与问题。全书从基本的 Excel 数据分析工具入手,逐步、深入地讲解了分析商业数据的必备技巧,并提供了大量范例操作演示,主要包括:Excel 数据表的运算,方案的应用,单变量求解,运动鞋销售数量分析,面包生产计划的规划求解,最小化问题规划求解,规划求解报告,非线性规划问题,人力资源问题规划求解,运输供需问题规划求解。本书的目标是,让职场人士通过学习本书,以最有效率的方式快速成为商业数据运算高手,从而能够洞察市场脉搏,做出准确的决策。

配套光盘中提供了书中所涉及的原始文件及最终文件,供读者实践练习时参考。

本书适合所有与商业数据有关的职场人士学习使用,特别适合企业/公司的人力资源、行政、财务、市场、销售、业务、主管、财务、专业数据分析与运算人员以及想自学 Excel 2007 软件并应用于日常工作的人员,也非常适合即将步入职场的大中专院校学生阅读,还可以作为培训机构的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

Excel 2007 商业实战——单变量求解、方案与规划求解/
王仲麒编著. —北京:科学出版社, 2008
ISBN 978-7-03-022525-2

I. E… II. 王… III. 电子表格系统, Excel 2007—应用—
财务管理 IV. TP391.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 105219 号

责任编辑:俞凌娣 / 责任校对:李玉茹
责任印刷:科海 / 封面设计:林陶

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市鑫山源印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 8 月第一版

开本:16 开

2008 年 8 月第一次印刷

印张:19.75

印数:000 1-4 000

字数:480 千字

定价:36.00 元(含 1CD 价格)

(如有印装质量问题,我社负责调换)

作 者 序

儿子刚念五年级，课业负担就很重，尤其是数学方面的问题，比如有这样一题：“有一个二位数，它的十位数字与个位数字的和为 13，若将个位数字与十位数字交换，所得的新数值比原来的二位数小 27，求原来的二位数。”虽然可以用数学方式计算求解，但要是试试 Excel 的“单变量求解”功能，也可以通过软件方式，获得更多求解的乐趣。

其实，表格的运用不仅仅包括公式的运算、函数的应用，假设分析、结果判断，也是不错的工具。例如：数据表（模拟运算表）、单变量求解、方案、规划求解。如果只听这些工具的名称，可能会让人以为这是极为高深、专业的技能，令人望而却步。

根据笔者从事计算机信息教育培训工作近二十年的经验，使用 Excel 的一般大众对于这些工具的使用可能都比较陌生，有的是怯于学习，有的是没人教授，有的是接触到的相关资料、书籍并不多见。其实，在“管理科学”的领域里，这些都是非常重要的环节，譬如线性与非线性规划、动态规划、路网分析，这些问题除了通过数学技巧进行求解外，也有专门的软件工具可以使用。比如由美国 LINDO 系统公司所开发的 LINDO 和 LINGO 正是一套专门应用于求解最优化问题的著名软件包。Excel 所拥有的单变量求解、规划求解工具，虽然不如 LINDO 和 LINGO 专业，但也足以解决一些简单、较不复杂的规划分析与优化问题。而且 Excel 软件还是大家随手可得、处处可见的办公室应用软件，更加方便使用。

市面上很难找到专门讲解 Excel 在此应用领域的图书，所以，笔者出版了“商业实战”Office 系列丛书，专门撰写这方面内容的图书，希望通过此书的指引，与您分享这十多年来在各企业进行 Excel 内部教育训练的经验与体验，协助您提升 Excel 的运用能力。

对于本书能够顺利完成，非常感谢蔡彤孟先生的鼎力支持，以及好友作桓兄、涵忆老弟的协助校对，这一系列的 Office “商业实战”才能顺利推出，特此致意、衷心感谢！由于时间仓促，虽经反复修正，仍难免有疏漏之处，希望各位读者不吝指正。

王仲麒

于天母 2007/11/6

目 录

Chapter 1 数据表的运算

1-1 数据表的运算（模拟运算表）	2
1-1-1 单一变量的数据表运算	3
1-1-2 双变量的数据表运算	7
1-2 数据表的应用	10
1-2-1 礼盒价格运算	10
1-2-2 票价运算	16
1-2-3 贷款利率组合运算	20
作业	22

Chapter 2 方案的应用

2-1 方案的运用——5年盈收预测方案	26
2-1-1 创建5年盈收预测电子表	27
2-1-2 可变单元格的命名	30
2-1-3 创建各组方案	32
2-2 方案的运用——营销计划假设分析	38
2-2-1 创建各组方案数据	38
2-2-2 各组方案的显示与编辑	46
2-3 方案的合并与摘要报告	50
2-3-1 合并不同工作表之间的方案	50
2-3-2 合并不同工作簿之间的方案	54
2-3-3 方案的摘要报告	56
作业	58



Chapter 3 单变量求解

3-1 单变量求解的运用	62
3-1-1 数学方程的求解	62
3-1-2 一元一次方程的实例	64
3-1-3 房屋贷款的分析	66
3-1-4 商品理想售价的制定	68
3-1-5 商品单位成本的制定	69
3-2 损益平衡的财务分析	70
3-2-1 损益平衡点的销售数量单变量求解	71
3-2-2 特定利润销售收入的单变量求解	72
3-2-3 健全的损益平衡比率的单变量求解	73
作业	76

Chapter 4 初识规划求解

4-1 认识规划求解	78
4-1-1 启动“规划求解”加载项	78
4-1-2 二元二次方程式的求解	80
4-1-3 单变量求解与规划求解的差异	83
4-2 运动鞋销售数量分析	83
4-2-1 利用单变量求解调整销售量取得理想的边际效益	83
4-2-2 利用规划求解调整销售量, 取得理想的边际效益	88
4-2-3 添加规划求解工具的约束	93
4-2-4 最大的边际利润	97
4-3 面包生产计划的规划求解分析	98
4-4 鸡兔同笼问题	103
4-5 最小化问题的规划求解	106
4-5-1 食品营养成分的热量摄取最小化	106
4-5-2 设置上、下限的生产计划	120
4-5-3 运费成本最小化	124
作业	130

Chapter 5 规划求解报告

5-1 制作规划求解报告	134
5-2 阴影价格	141
作业	151

Chapter 6 再探规划求解

6-1 整数问题的规划求解	154
6-1-1 工厂装配材料库存管控规划	154
6-1-2 调节各种产能降低成本负担	159
6-1-3 求解失败的状况	168
6-2 零与一的规划求解问题	174
6-2-1 工程项目开发的评估	174
6-2-2 降低工作任务指派成本的规划求解	183
6-3 最短路径的线性规划	193
6-3-1 最短路径的规划求解	193
6-3-2 物流传递最短路径问题	203
6-3-3 另一种最短路径规划方式	210
作业	216

Chapter 7 非线性规划问题

7-1 非线性的方程求解	220
7-1-1 非线性函数的求解	220
7-1-2 联立方程的求解	224
7-2 寻找特定折扣下的订购数量标准	227
7-3 经济订货批量 EOQ 的规划求解	232
作业	236



Chapter 8 规划求解实务应用

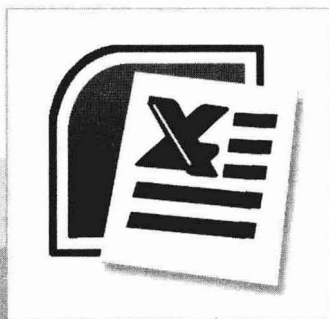
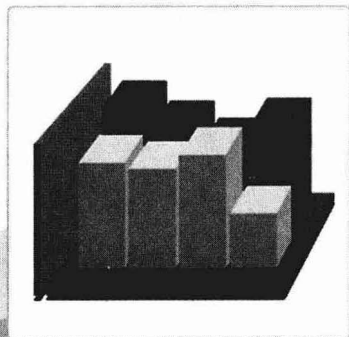
8-1 生产计划优化	238
8-2 产品生产组合优化	243
8-3 广告预算分配优化	248
8-4 多重时间区间的生产规划	253
8-5 制造量与利润分析	261
8-6 混合问题规划求解	264
8-7 人力资源问题的规划求解	273
8-8 运输供需问题的规划求解	279
8-9 人力资源调度问题的规划求解	286
作业	293

附录 A 工作表、工作簿的规格与限制	298
--------------------------	-----

附录 B Excel 2007/2003/XP/2000 的方案管理器、单变量求解命令位置	302
---	-----

数据表的运算

在 Excel 2007 版本以前，被称为“模拟运算表”的功能，现称之为“数据表”。用户可以迅速创建公式，并将要代入公式里运算的各项数据组成行、列式表格，然后通过这项功能交叉运算出各种结果。这项功能运算的结果是 {TABLE} 数组，用户完全不需要注意公式里的单元格变量是否要加上绝对地址符号“\$”，即可通过定义的行单元格与列单元格，创建行、列交叉的表格式运算。





1-1 数据表的运算（模拟运算表）

公式的创建与运用往往是初学者感到迷惑的地方，尤其是在考虑到公式里的绝对地址究竟要如何设置时，经常会不知所措，因为复制公式后的结果常常出乎意料，总是要花许多时间才能搞清楚，不过，当你知道 Excel 的“数据表”功能（以前称之为“模拟运算表”）及其操作特性后，这些疑虑就迎刃而解了！



图 1-1

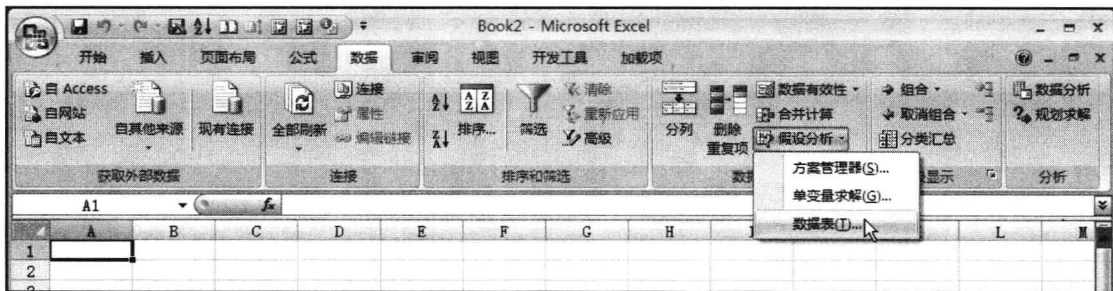


图 1-2



图 1-1 为 Excel 2003 及以前版本所提供的“模拟运算表”功能，其位于“数据”菜单中。图 1-2 为 Excel 2007 版本中的“数据表”功能，与“模拟运算表”的功能相同，其位于“数据”→“假设分析”菜单中。

1-1-1 单一变量的数据表运算



1. 垂直方向的数据运算

例如，一个简单的数学方程 $f(x)=2x^3+5x-7$ 里含有一个变量 x ，只要代入 x 的值后，即可算出这个方程的答案。也就是说，如果 x 代入 0，则答案应为 -7；如果 x 代入 1，则答案应为 0。其实，只要心算一下就很容易得到答案。可是，如果 x 为 0.678123，则代入此方程后计算出来的答案就不是一般人可以心算得知的了！另外，如果有一大堆的数字要分别代入此方程并分别计算出各个结果，这也不是心算就可以很快计算出结果的。然而，如果交由计算机来运算，就会又正确又快速，Excel 的数据表运算就是你最好的帮手。

以下图而言，我们想创建一个 $2x^3+5x-7$ 的方程，并代入 -4、-3、-2、-1、0、0.768123、1、2、3、4 这 10 个数值到 x 变量时，Excel 的数据表运算功能可以很轻易地为你计算出 10 个答案。

$$2x^3+5x-7 \rightarrow$$

B4		输入公式之处			
	A	B	C	D	E
1					
2		$2x^3+5x-7$			
3					
4	x 的值	输入公式之处	使用表进行公式运算		
5	-4				
6	-3				
7	-2				
8	-1				
9	0				
10	0.768123				
11	1				
12	2				
13	3				
14	4				
15					

图 1-3

以下即为此范例的操作方式。

首先，将各个要代入变量 x 的数值分别输入到 A5:A14 连续的单元格内。然后，再将公式输入到刚刚那块区域右上方单元格 B4 内。在输入公式之前，必须先假想公式内的变量 x 为工作表上的某一个空白单元格，意为“可变单元格”。例如：此范例中我们视变量 x 为空白单元格 D1，Excel 将 A5:A14 连续单元格内的各个数值——代入此单元格，而计算出来的方程答案便会自动呈现在旁边。因此，在单元格 B4 内所输入的公式为：

$=2*D1^3+5*D1-7$

Step 01 在 A5:A14 单元格区域中输入要代入变量 x 的各个数据。

Step 02 在单元格 B1 中输入方程公式 “ $=2*D1^3+5*D1-7$ ”。

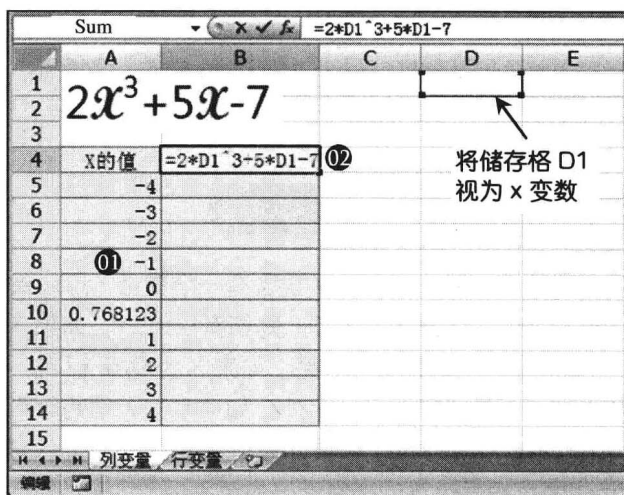


图 1-4

Step 03 输入完公式后，用鼠标选择包括各个 X 数值与公式在内的整个矩形，例如：A4:B14，而此区域在术语上即称之为“数据表”（以前称为“模拟运算表”）。

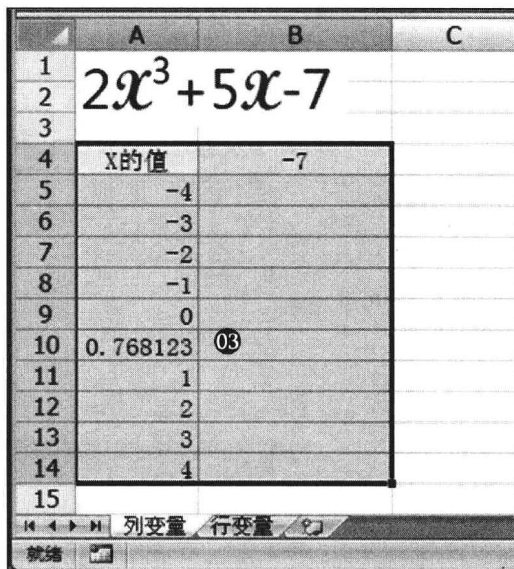


图 1-5

Step 04 单击“数据”选项卡。

Step 05 单击“数据工具”功能区里的“假设分析”命令按钮。

Step 06 从下拉菜单中选择“数据表”选项。

Step 07 立即打开“数据表”对话框，在“输入引用列的单元格”中输入 D1。

Step 08 单击“确定”按钮。

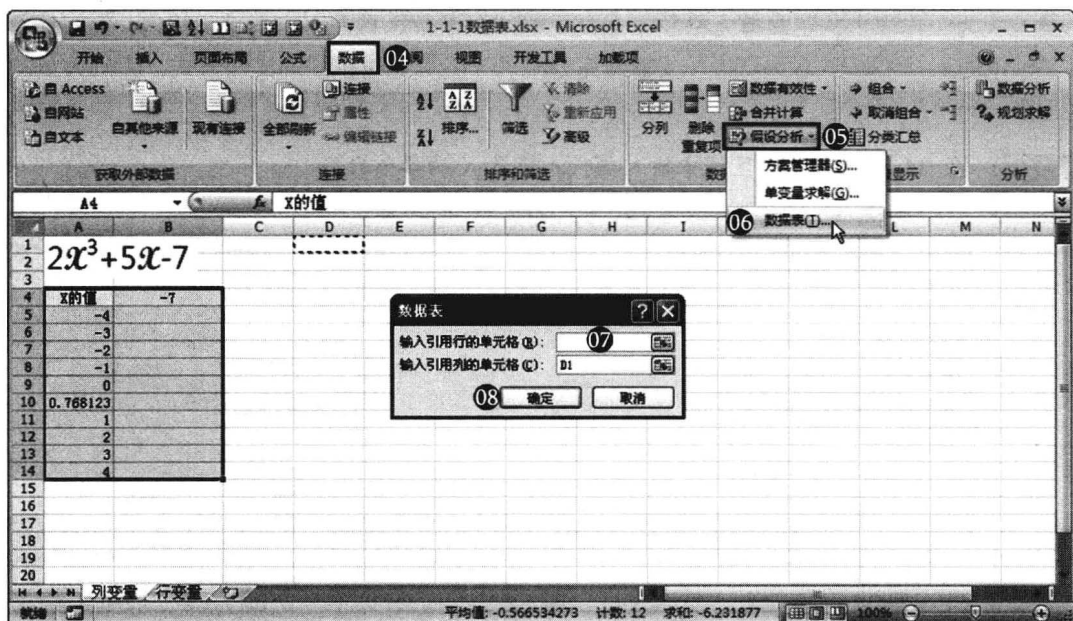


图 1-6



说明

由于在本例中，我们将变量 x 视为单元格 D1，因此在步骤 2 中输入的公式里便包含了 D1。而要带入变量 x 进行运算的各个数据已经事先按照垂直方向排列并一一输入到 A5:A14 单元格区域中，所以单元格 D1 又称为引用“列”的单元格，在“数据表”对话框中就必须输入 D1。

	A	B	C	D
1				
2		$2x^3 + 5x - 7$		
3				
4		x 的值	-7	
5		-4	-155	
6		-3	-76	
7		-2	-33	
8		-1	-14	
9		0	-7	
10		0.768123	-2.252979976	
11		1	0	
12		2	19	
13		3	62	
14		4	141	
15				

单击“确定”按钮关闭对话框后，立即可以看到所有的运算结果已经显示在右侧单元格中。通过“数据表”的操作，的确可以在瞬间完成大量的将数据代入公式进行计算的操作。此外，请注意：“数据表”运算的结果是一种 $\{=TABLE()\}$ 数值公式。

图 1-7

2. 水平方向的数据运算

上述的操作就是所谓的“数据表”运算。当然，你也可以将要代入变量 x 的各个数值输入到横向的连续单元格内，如下图所示的 B4:K4，此区域也称之为“常数区域”。假设此例中将



变量 X 视为工作表上的空白单元格 $D1$ ，公式则输入到常数区域左下方的单元格内，例如在单元格 $A5$ 中输入 “ $=2*D1^3+5*D1-7$ ”，输入完公式后，就可通过相同的操作方式，完成大量的数据运算。

Step 01 在 $B4:K4$ 单元格区域中输入要代入变量 X 的各个数据。

Step 02 在单元格 $A5$ 内输入方程公式 “ $=2*D1^3+5*D1-7$ ”。

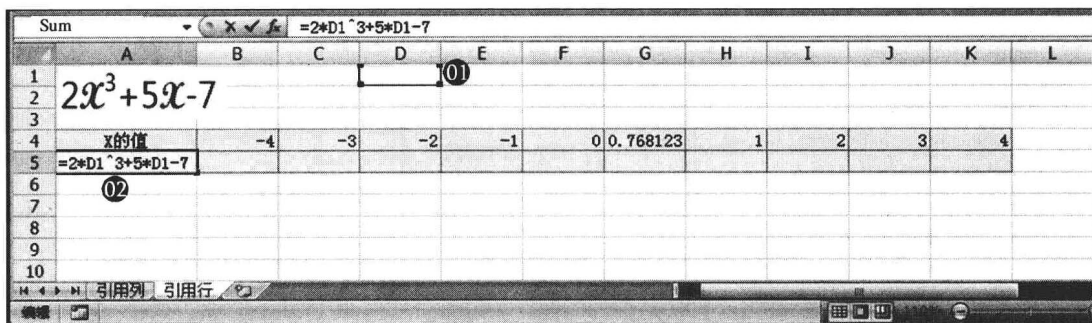


图 1-8

Step 03 用鼠标选择包括常数区域与公式在内的矩形区域，也就是 $A4:K5$ 单元格区域。

Step 04 单击“数据”选项卡。

Step 05 单击“数据工具”功能区组里的“假设分析”命令按钮。

Step 06 从下拉菜单中选择“数据表”选项。

Step 07 立即打开“数据表”对话框，在“输入引入行的单元格”中输入 $D1$ 。

Step 08 单击“确定”按钮。

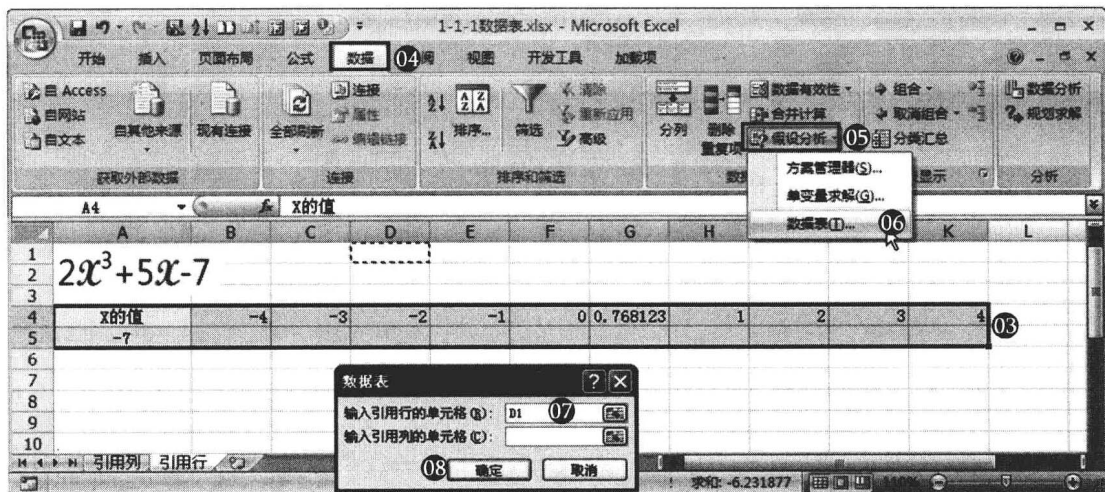


图 1-9



在此例中, 我们仍将变量 X 视为单元格 $D1$, 所以在步骤 2 中所输入的公式也包含了 $D1$, 而要代入变量 X 进行运算 (也就是要代入单元格 $D1$ 进行运算) 的各个数据, 已经事先按照水平方向排列并一一输入在区域 $B4:K4$ 内, 因此, 单元格 $D1$ 又称为引入“行”的单元格。所以在“数据表”对话框中的“输入引入行的单元格”就必须输入 $D1$ 。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4		x的值	-4	-3	-2	-1	0	0.768123	1	2	3	4
5		-7	-155	-76	-33	-14	-7	-2.25298	0	19	62	141
6												
7												
8												
9												
10												

在单击“确定”按钮后, 立即可以看到所有的运算结果已分别显示在常数区域下方的 $B5:K5$ 区域内。这正是通过数据表运算的操作, 在瞬间完成将大量数据代入到公式中计算的成果。

图 1-10



1-1-2 双变量的数据表运算

上一小节的 $f(x) = 2x^3 + 5x - 7$ 是一个单变量运算的数学方程, 如果方程中有两个变量, 例如 $f(x) = 2x^3 + 3y^2 - 2xy + 3x - 2y + 7$, 此方程中有变量 X 与 Y , 必须代入 X 与 Y 的值后, 才可算出此方程的答案。这个方程比起前一节的 $f(x) = 2x^3 + 5x - 7$ 方程要复杂得多, 要代入各种数据到 X 与 Y 时, 运算也要多费些时间。不过, 你也可以将此方程的运算交给 Excel 的数据表运算, 瞬间即可完成大量数据的代入与运算。

$$2x^3 + 3y^2 - 2xy + 3x - 2y = 7$$

例如, 我们将 X 分别代入 $-2, -1, 0, 1, 2, 3$ 这 6 个数值, 而 Y 分别代入 $-2, -1, 0, 1, 2, 3$ 这 6 个数值。参考下图, 我们将要代入变量 X 运算的数值分别输入在 $D6:I6$ 单元格区域中, 而要代入变量 Y 运算的数值分别输入在 $C7:C12$ 单元格区域中, 把 X 变量的可变单元格指定为 $D4$, Y 变量的可变单元格指定为 $E4$, 因此, 这个公式应为:

$$=2*D4^3+3*E4^2-2*D4*E4+3*D4-2*E4+7$$

将此公式输入到单元格 $C6$ 内, 区域 $C6:I12$ 即为“数据表”区域。

Step 01 先准备好要代入公式进行运算的各个数据, 形成一张数据表。首先把要代入变量 X 的各个数据事先输入在 $D6:I6$ 单元格区域中。

Step 02 将要代入变量 Y 的各个数据事先输入在 $C7:C12$ 的单元格区域中。

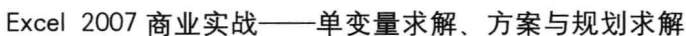


图 1-11

Step 03 在单元格 C6 中输入公式 “=2*D4^3+3*E4^2-2*D4*E4+3*D4-2*E4+7”。

图 1-12

Step 04 选择整个数据表区域 C6:I12。

Step 05 单击“数据”选项卡。

Step 06 单击“数据工具”功能区里的“假设分析”命令按钮。

Step 07 从下拉菜单中选择“数据表”选项。

Step 08 立即打开“数据表”对话框，在“输入引用行的单元格”里输入 D4。

Step 09 在“输入引用列的单元格”里输入 E4。

Step 10 单击“确定”按钮。

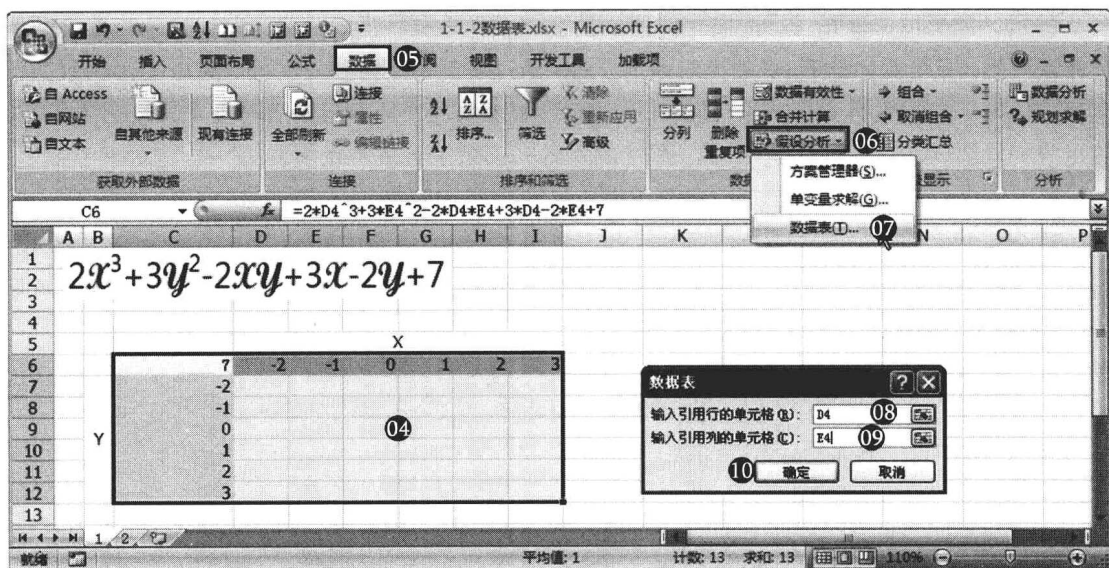


图 1-13

说明

这次共有两个变量要代入公式中，因此，哪个是“输入引用行的单元格”，哪个是“输入引用列的单元格”就显得非常重要了。在此例中，要代入变量 X，也就是单元格 D4 的各个数据是以水平方向排列输入在常数区域 D6:G6 内的，所以，单元格 D4 便称之为引用“行”的单元格；而要代入变量 Y，也就是单元格 E4 里的各个数据是以垂直方向排列输入在常数区域 H7:H12 内的，所以，单元格 E4 即称之为引用“列”的单元格。所以，在“数据表”对话框内的“输入引用行的单元格”应该输入 D4，“输入引用列的单元格”则应该输入 E4。

	D	E	F	G
7	7	-2	-1	0
8	-2	-7	14	23
9	-1	-14	5	12
10	0	-15	2	7
11	1	-10	5	8
12	2	1	14	15
13	3	18	29	28

完成“数据表”对话框的操作后，不到一秒钟即可看到所有的运算结果已分别显示在常数区域的下方单元格内。这就是两个变量的数据表运算操作结果，同样，这种数据表运算的结果是一种 {=TABLE()} 的数组公式。

图 1-14

从以上两个小节介绍，我们可以得到一个结论，所谓的“数据表”运算就是在单元格内建立一个含有变量的公式，再将要代入变量运算的各个数值分别输入在工作表上，接着，只要经过“假设分析”中的“数据表”命令操作，Excel 即可计算出各数值代入公式运算后的每一个答案。不过，Excel 的数据表运算操作，最多只能完成包含两个变量的公式运算。