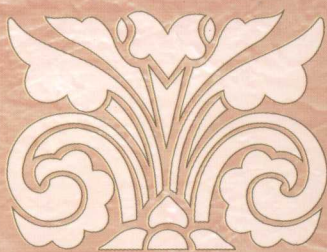


国家精品课程教材

数据、模型与决策案例集

——基于Excel的求解与应用

刘满凤 编著



清华大学出版社

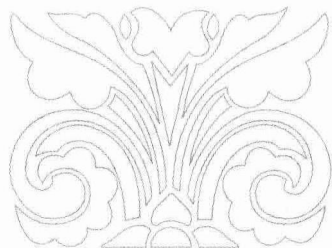


国家精品课程教材

数据、模型与决策案例集

——基于Excel的求解与应用

刘满凤 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书共 11 章,收集了经济管理中的 48 个典型案例,包括最优生产计划问题、最优投资计划问题、最优选址问题、人员分派问题、网络优化问题、最优调度问题、装载与载料问题、资源分配问题、方案评价与选择问题、经济预测问题。每一个典型案例分为案例背景介绍、案例分析及数学模型表达、案例求解及最优方案,案例求解均使用 Microsoft Office 中的 Excel 软件。

本书对于每一个案例都给出了非常详细的分析思路、数学模型和 Excel 电子表格模型及详细的求解步骤,读者可以一方面掌握分析问题、解决问题的方法,另一方面又能掌握解决这些典型经济管理问题的技术。

本书可供 MBA、MPA、企业管理、管理科学、信息管理与信息系统等专业的教师、学生使用,也可供经济管理者学习参考。

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

数据、模型与决策案例集:基于 Excel 的求解与应用 / 刘满凤编著. —北京:清华大学出版社, 2010.9

ISBN 978-7-302-22395-5

I. ①数… II. ①刘… III. ①电子表格系统, Excel—应用—经济管理 IV. ①F2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 061814 号

责任编辑:战晓雷 李玮琪

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn

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

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:17.25

字 数:431 千字

附光盘 1 张

版 次:2010 年 9 月第 1 版

印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:35.00 元

产品编号:035797-01

前言

FOREWORD

“数据、模型与决策”是工商管理专业硕士(MBA)、公共管理专业硕士(MPA)、企业管理、管理科学、信息管理与信息系统等本科专业的核心课程。该课程主要培养学生就社会科学和自然科学中的管理问题,通过收集刻画现实问题的相关数据,根据数据之间的关系和现实系统的原理,建立现实问题的数学模型或计算机模型,然后通过相关软件或编写计算机程序对模型进行分析和求解,以此帮助决策者进行科学合理的决策,减少或避免决策的失误,提高决策的效率,从而提高管理效率。这是一种定性与定量相结合的决策方法,这些方法的掌握和学者决策能力的提高,需要有很多案例的实践和应用。因此,作者在长期的 MBA 教学中,通过与学生的沟通和交流,在实践和应用中积累了很多案例。这些案例在 MBA 的教学中是理论联系实际的桥梁,是知识应用的平台,是学生实践与创新的试验田。把这些案例汇编成集,希望更多的人应用这些案例,使这些案例能够成为学生、教师、管理者解决实际问题的参考范例,成为管理者手边的工具。

本案例集共 11 章,收集了经济管理中的 48 个典型案例,包括最优生产计划问题、最优投资计划问题、最优选址问题、人员分派问题、网络优化问题、最优调度问题、装载与裁料问题、资源分配问题、方案评价与选择问题、经济预测问题。每一个典型案例分为案例背景介绍、案例分析及数学模型表达、案例求解及最优方案。案例求解均使用 Microsoft Office 中的 Excel 软件。使用 Excel 软件的好处是:其一,Excel 是每一个管理者已经熟悉的软件,并且是手边的工具,管理者不需要重新学习新的软件;其二,Excel 的表格模型形式更容易被管理者接受,它没有抽象的数学符号,它的表格形式更像管理文档,容易被管理者接受,也更容易将其求解结果融入管理者的报告中。本书第 1 章介绍了 Excel 的两个高级宏模块:规划求解和数据分析宏模块的使用,拓展了管理者使用 Excel 的技术。熟练掌握这些技术,能够大大提高管理者的分析技能和决策判断技能。

本书克服了以往许多案例集只给案例背景介绍,不给案例详细分析过程和详细求解过程的缺点。因为如果只有案例背景介绍,学生还是无法从中了解案例应该如何解决,在

实际管理中如果遇上类似的问题,学生或管理者仍无法解决这些问题,从而没有达到学以致用的目的。本书对于每一个案例都给出了非常详细的分析思路、数学模型和 Excel 电子表格模型及详细的求解步骤,读者可以一方面掌握分析问题、解决问题的方法,另一方面又能掌握解决这些典型经济管理问题的技术。

本书在编写过程中参阅了教材《运筹学案例、建模、求解》(北京林森科技发展有限公司译, Dash Optimization 有限公司出版),其中有 11 个案例的背景素材来自该书;另有部分案例素材来自教材《数据、模型与决策》(任建标译,中国财政经济出版社出版)、《管理案例研究——数据模型与决策专辑》(大连理工大学管理学院、哈尔滨工业大学管理学院组编,大连理工大学出版社出版)。对于来自上述三本书中的案例素材,本书都用脚注特别进行了说明。本书在编写的过程中,还得到许多同仁的帮助和支持,在此一并表示感谢。

本书可供 MBA、MPA、企业管理、管理科学、信息管理与信息系统等专业的教师、学生使用,也可作为经济管理者学习参考之用。

编者

2010 年 5 月

目 录

CONTENTS

第 1 章 Excel 部分宏模块的使用	1
1.1 Excel 中规划求解宏模块的使用	1
1.2 Excel 中数据分析宏模块的使用	10
第 2 章 最优生产计划问题	19
2.1 农场种植计划	19
2.1.1 案例背景介绍	19
2.1.2 案例分析及数学模型表达	20
2.1.3 案例求解及最优方案	20
2.2 福特汽车公司最优生产安排计划	23
2.2.1 案例背景介绍	23
2.2.2 案例分析及数学模型表达	24
2.2.3 案例求解及最优方案	24
2.3 腾飞电器公司的生产计划	26
2.3.1 案例背景介绍	26
2.3.2 案例分析及数学模型表达	28
2.3.3 案例求解及最优方案	30
2.4 计算机生产销售计划	32
2.4.1 案例背景介绍	32
2.4.2 案例分析及数学模型表达	33
2.4.3 案例求解及最优方案	34
2.5 蔗糖生产计划	36
2.5.1 案例背景介绍	36

2.5.2	案例分析及数学模型表达	36
2.5.3	案例求解及最优方案	37
2.6	石油精炼问题	39
2.6.1	案例背景介绍	39
2.6.2	案例分析及数学模型表达	41
2.6.3	案例求解及最优方案	42
第3章	最优投资计划问题	45
3.1	最优债券投资问题	45
3.1.1	案例背景介绍	45
3.1.2	案例分析及数学模型表达	46
3.1.3	案例求解及最优方案	46
3.2	连续投资问题	48
3.2.1	案例背景介绍	48
3.2.2	案例分析及数学模型表达	48
3.2.3	案例求解及最优方案	49
3.3	养老金管理问题	51
3.3.1	案例背景介绍	51
3.3.2	案例分析及数学模型表达	52
3.3.3	案例求解及最优方案	52
3.4	定额投资问题	54
3.4.1	案例背景介绍	54
3.4.2	案例分析及数学模型表达	55
3.4.3	案例求解及最优方案	55
3.5	最优组合投资问题	56
3.5.1	案例背景介绍	56
3.5.2	案例分析及数学模型表达	58
3.5.3	案例求解及最优方案	58
3.6	最优资产组合投资问题	60
3.6.1	案例背景介绍	60
3.6.2	案例分析及数学模型表达	60
3.6.3	案例求解及最优方案	61
3.7	选择高于市场平均收益率的组合投资问题	63
3.7.1	案例背景介绍	63
3.7.2	案例分析及数学模型表达	64
3.7.3	案例求解及最优方案	65
第4章	最优选址问题	69
4.1	消防站位置设置问题	69

4.1.1	案例背景介绍	69
4.1.2	案例分析及数学模型表达	70
4.1.3	案例求解及最优方案	71
4.2	仓库位置选择问题	72
4.2.1	案例背景介绍	72
4.2.2	案例分析及数学模型表达	74
4.2.3	案例求解及最优方案	75
4.3	纳税点位置选择问题	77
4.3.1	案例背景介绍	77
4.3.2	案例分析及数学模型表达	77
4.3.3	案例求解及最优方案	79
4.4	邮路规划与邮局设置问题	81
4.4.1	案例背景介绍	81
4.4.2	案例分析及数学模型表达	86
4.4.3	案例求解及最优方案	90
第5章	人员安排问题	95
5.1	科学家选派问题	95
5.1.1	案例背景介绍	95
5.1.2	案例分析及数学模型表达	97
5.1.3	案例的求解及最优方案	98
5.2	医院护士工作站安排问题	102
5.2.1	案例背景介绍	102
5.2.2	案例分析及数学模型表达	103
5.2.3	案例求解及最优方案	105
5.3	建筑工地人员安排问题	107
5.3.1	案例背景介绍	107
5.3.2	案例分析及数学模型表达	108
5.3.3	案例的求解及最优方案	108
5.4	教师工作安排问题	110
5.4.1	案例背景介绍	110
5.4.2	案例分析及数学模型表达	111
5.4.3	案例求解及最优方案	112
第6章	网络优化问题	115
6.1	产品运输问题	115
6.1.1	案例背景介绍	115
6.1.2	案例分析及数学模型表达	116
6.1.3	案例求解及最优方案	116

6.2	供水管理问题	118
6.2.1	案例背景介绍	118
6.2.2	案例分析及数学模型表达	119
6.2.3	案例求解及最优方案	119
6.3	选择运输方式问题	121
6.3.1	案例背景介绍	121
6.3.2	案例分析及数学模型表达	122
6.3.3	案例求解及最优方案	123
6.4	产品供应问题	125
6.4.1	案例背景介绍	125
6.4.2	案例分析及数学模型表达	126
6.4.3	案例的求解及最优方案	127
6.5	灾情巡视路线规划问题	129
6.5.1	案例背景介绍	129
6.5.2	案例分析及数学模型表达	130
6.5.3	案例求解及最优方案	131
6.6	HT 公司武汉铁路地区电话交换网	134
6.6.1	案例背景介绍	134
6.6.2	案例分析及数学模型表达	137
6.6.3	案例求解及最优方案	138
6.7	海马公司的供应链管理问题	143
6.7.1	案例背景介绍	143
6.7.2	案例分析及数学模型表示	144
6.7.3	案例求解及最优方案	145
第 7 章	最优调度问题	151
7.1	工件排序问题	151
7.1.1	案例背景介绍	151
7.1.2	案例分析及数学模型表达	152
7.1.3	案例求解及最优方案	152
7.2	流水线车间任务调度问题	154
7.2.1	案例背景介绍	154
7.2.2	案例分析及数学模型表达	155
7.2.3	案例求解及最优方案	156
7.3	机场航班调度问题	160
7.3.1	案例背景介绍	160
7.3.2	案例分析及数学模型表达	161
7.3.3	案例求解及最优方案	161
7.4	露天矿生产的车辆调度问题	163

7.4.1	案例背景介绍	163
7.4.2	案例分析及数学模型表达	165
7.4.3	案例求解及最优方案	167
第8章	装载与裁料问题	175
8.1	合理下料问题	175
8.1.1	案例背景介绍	175
8.1.2	案例分析及数学模型表达	175
8.1.3	案例求解及最优方案	176
8.2	载货问题	178
8.2.1	案例背景介绍	178
8.2.2	案例分析及数学模型表达	178
8.2.3	案例求解及最优方案	179
8.3	铁路平板车装货问题	181
8.3.1	案例背景介绍	181
8.3.2	案例分析及数学模型表达	181
8.3.3	案例求解及最优方案	181
8.4	钢管订购与铺路问题	183
8.4.1	案例背景介绍	183
8.4.2	案例分析及数学模型表达	184
8.4.3	案例求解及最优方案	185
第9章	资源分配问题	191
9.1	学生分配问题	191
9.1.1	案例背景介绍	191
9.1.2	案例分析及数学模型表达	191
9.1.3	案例求解及最优方案	193
9.2	水资源分配问题	196
9.2.1	案例背景介绍	196
9.2.2	案例分析及数学模型表达	197
9.2.3	案例求解及最优方案	197
9.3	电力资源分配问题	199
9.3.1	案例背景介绍	199
9.3.2	案例分析及数学模型表达	203
9.3.3	案例求解与最优方案	204
9.4	选择运输工具问题	211
9.4.1	案例背景介绍	211
9.4.2	案例分析及数学模型表达	212
9.4.3	案例求解及最优方案	213

9.5	大通农场奶牛饲料配方的优化	217
9.5.1	案例背景介绍	217
9.5.2	案例分析及数学模型表达	219
9.5.3	案例求解及最优方案	221
第 10 章	最优方案评价与选择问题	225
10.1	房产投资项目的评估问题	225
10.1.1	案例背景介绍	225
10.1.2	案例分析及数学模型表达	225
10.1.3	案例求解及方案评估	226
10.2	城市百货零售企业经营效率评价问题	228
10.2.1	案例背景介绍	228
10.2.2	案例分析及数学模型表达	229
10.2.3	案例求解及效率评估	231
10.3	电子政务网站评价问题	233
10.3.1	案例背景介绍	233
10.3.2	案例分析及数学模型表达	234
10.3.3	案例求解与网站评价结论	235
10.4	区域创新系统创新绩效评价问题	238
10.4.1	案例背景介绍	238
10.4.2	案例分析及数学模型表达	239
10.4.3	案例求解及效率评价结果	243
第 11 章	经济预测问题	245
11.1	经济增长预测问题	245
11.1.1	案例背景介绍	245
11.1.2	案例分析及数学模型表达	246
11.1.3	案例求解及预测结果	248
11.2	粮食产量预测问题	252
11.2.1	案例背景介绍	252
11.2.2	案例分析及数学模型表达	253
11.2.3	案例求解及预测结果	253
11.3	某省交通运输客运量及客运周转量预测	257
11.3.1	案例背景介绍	257
11.3.2	案例分析及数学模型表达	257
11.3.3	案例求解及预测结果	261

Excel 部分宏模块的使用

1.1 Excel 中规划求解宏模块的使用

Excel 自带的宏模块“规划求解”可用于求解线性规划、非线性规划、整数规划的最优解。

规划求解宏模块在 Excel 普通运行状况下一般不会启动,当需要调用时,可以从工具菜单条中加载宏来启动,其基本步骤如下。

(1) 在工具菜单中选择“加载宏”选项,如图 1-1 所示。



图 1-1 “加载宏”对话框

(2) 在加载宏对话框中选择“规划求解”选项,如图 1-2 所示。

(3) 如果成功加载,则在工具菜单条中会出现“规划求解”选项,如图 1-3 所示。

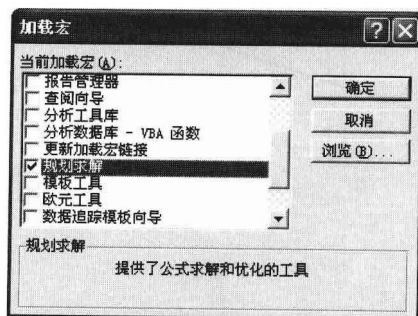


图 1-2 加载“规划求解”宏



图 1-3 工具条中的“规划求解”选项

由此就可以运用规划求解宏模块求解任何一个线性规划问题、整数规划问题、非线性规划问题,分别举例说明如下。

【例 1-1】 营养配餐问题。

根据生物营养学理论,一个成年人每天要维持人体正常的生理健康需求,需要从食物中获取 3000 卡路里热量、55g 蛋白质和 800mg 钙。假定市场上可供选择的食品有猪肉、鸡蛋、大米和白菜,这些食品每千克所含热量和营养成分以及市场价格如表 1-1 所示。如何选购才能在满足营养的前提下,使购买食品的总费用最小?

表 1-1 营养配餐问题数据表

序号	食品名称	热量/卡路里	蛋白质/g	钙/mg	价格/元/kg
1	猪肉	1200	50	400	20
2	鸡蛋	800	60	200	8
3	大米	900	20	300	4
4	白菜	200	10	500	2

解 建立该问题的线性规划模型如下:

假设 $x_j (j=1,2,3,4)$ 分别为猪肉、鸡蛋、大米和白菜每天的购买量,则其线性规划模型为:

$$\begin{aligned} \min z &= 20x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 2x_4 \\ \text{s. t. } &\begin{cases} 1200x_1 + 800x_2 + 900x_3 + 200x_4 \geq 3000 \\ 50x_1 + 60x_2 + 20x_3 + 10x_4 \geq 55 \\ 400x_1 + 200x_2 + 300x_3 + 500x_4 \geq 800 \\ x_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, 3, 4) \end{cases} \end{aligned}$$

第一步:需要在 Excel 中建立该问题的电子表格模型,如图 1-4 所示。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		营养配餐问题						
2		食品所含营养数据						
3	营养成分	猪肉	鸡蛋	大米	青菜	实际获得营养		营养需求量
4	热量	1200	800	900	200	0	>=	3000
5	蛋白质	50	60	20	10	0	>=	55
6	钙	400	200	300	500	0	>=	800
7								
8	价格	20	8	4	2			
9								
10	决策变量							
11					目标			
12					最小成本	0		

图 1-4 营养配餐问题的 Excel 表模型

其中单元格 B10:E10 设置为决策变量单元格,F12 设置为目标单元格,F4:F6 设置为三个约束条件的左边项,即表示实际获得的营养。目标单元格和约束条件左边项的函数如图 1-5 所示。函数 SUMPRODUCT(区域 1,区域 2)为 Excel 的常用函数,表示将区域 1 中对应元素与区域 2 中对应元素相乘后再相加。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		营养配餐问题						
2		食品所含营养数据						
3	营养成分	猪肉	鸡蛋	大米	青菜	实际获得营养		营养需求量
4	热量	1200	800	900	200	=SUMPRODUCT(B4:E4, B\$10:E\$10)	>=	3000
5	蛋白质	50	60	20	10	=SUMPRODUCT(B5:E5, B\$10:E\$10)	>=	55
6	钙	400	200	300	500	=SUMPRODUCT(B6:E6, B\$10:E\$10)	>=	800
7								
8	价格	20	8	4	2			
9								
10	决策变量							
11					目标			
12					最小成本	=SUMPRODUCT(B8:E8, B10:E10)		

图 1-5 营养配餐问题中的公式设置

第二步:调用 Excel 中的“规划求解”宏,并设置目标单元格、可变单元格(即决策变量)、约束条件地址参数,如图 1-6 所示。

“规划求解参数”对话框的作用就是让计算机知道模型的各个组成部分放在电子表格中的什么地方,可以通过键入单元格(或单元区域)的地址或用鼠标在电子表格相应的单元格(或单元区域)单击或拖动的方法将有关信息加入对话框相应的位置。具体步骤如下。

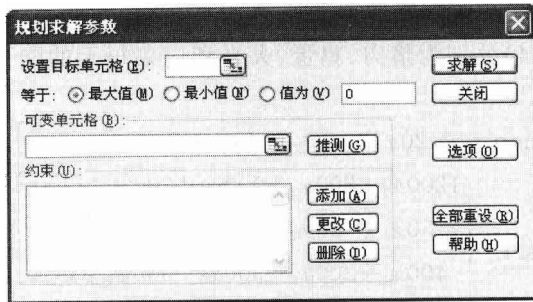


图 1-6 规划求解参数设置

(1) 设置目标单元格

在“规划求解参数”对话框中指定目标函数所在单元格的引用位置,此目标单元格经求解后获得某一特定数值、最大值、最小值。本例中由于目标函数在 F12 单元格,所以单击 F12 单元格(或直接输入 \$F\$12),Excel 会自动将其变成这个单元格的绝对引用 \$F\$12 加以固定,以便在求解过程中目标单元格位置固定不变。目标如果是极大化,则选择最大值;如果是极小化,则选择最小值;如果目标函数需要达到某个值,则在复选框内输入需要达到的值。

(2) 设置可变单元格

可变单元格指定决策变量所在的各单元格,不含公式,可以有多个单元格或区域,当单元格或区域不连成一片时,各区域之间用逗号隔开。求解时,可变单元格中的数据不断地调整,直到满足约束条件,并使“设置目标单元格”编辑框中指定的单元格达到目标值。可变单元格必须直接或间接与目标单元格相联系。本例的决策变量在 B10 和 E10 单元格内,所以在此键入“\$B\$10;\$E\$10”单元格引用区域,或直接选择决策变量所在单元格区域。

(3) 添加约束

在“规划求解参数”对话框中单击“添加”按钮就会显示“添加约束”对话框(见图 1-7)。



图 1-7 规划求解添加约束

在添加约束对话框中有 3 个选项需填写,其中:

① 单元格引用位置

指定需要约束其中数据的单元格或单元格区域,一般在此处添加约束函数不等式左侧的函数表达式的单元格或单元格区域,本例输入“\$F\$4:\$F\$6”。

② 运算符 \leq

对于不同类型的约束条件,可以选定相应的关系运算符($>=$ 、 \leq 、 $=$ 、int 和 bin)来

表示约束的关系。其中 int 表示决策变量为整数, bin 表示决策变量为二进制变量, 即 0-1 变量。

③ 约束值

表示约束条件右边的限制值, 在此编辑框中输入数值、右边限制值单元格引用或区域引用。本例输入“\$H\$4:\$H\$6”。

④ 添加

单击此按钮可以在不返回“规划求解参数”对话框的情况下继续添加其他约束条件。当已经把所有约束条件都一一添加了, 只需单击“确定”按钮, 返回“规划求解参数”对话框(见图 1-8), “约束”栏中已经显示了刚添加的约束。

注意: 由于本例所有的不等式约束都是“ \geq ”, 所以可以利用单元格引用区域一次性添加, 否则, 要分几次添加约束。

第三步: 单击图 1-8 中的选项按钮, 弹出“规划求解选项”对话框, 如图 1-9 所示。

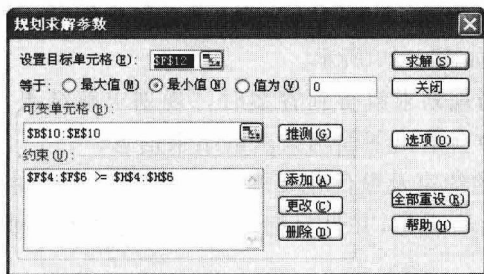


图 1-8 营养配餐问题规划求解参数设置

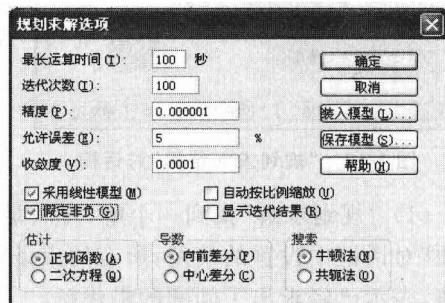


图 1-9 “规划求解选项”对话框

规划求解选项对话框中的选项可以对求解运算的一些高级属性进行设定, 这些高级属性选项如下。

(1) 最长运算时间

在此设定求解过程的时间, 可输入的最大值为 32 767, 默认值为 100, 可以满足大多数小型规划求解的需要, 此选择项一般在求解非线性规划时才设置。

(2) 迭代次数

在此设定求解过程中迭代运算的次数, 限制求解过程所花费的时间。可输入的最大值为 32 767, 默认值为 100 次, 可以满足大多数小型规划求解的需要, 此选择项一般在求解非线性规划时才设置。

(3) 精度

在此输入用于控制求解精度的数字, 以确定约束条件单元格中的数值是否满足目标值的上下限。精度必须为小数(0~1 之间), 输入数字的小数位越少, 精度越低。此选择项一般在求解非线性规划时才设置。

(4) 收敛度

在此输入收敛度数值, 当最近五次迭代时, 目标单元格中数值的变化小于“收敛度”编辑框中设置的数值时, “规划求解”停止运算。收敛度只运用于非线性规划问题, 并且必须

由一个 0~1 之间的小数表示。设置的数值越小,收敛度就越高。

(5) 采用线性模型

当模型中所有的关系都是线性的且希望解决线性优化问题时,选中此复选框可加速求解进程。

(6) 显示迭代结果

如果选中此复选框,每进行一次迭代后都将中断“规划求解”过程,并显示当前的迭代结果。

(7) 假定非负

对于在“添加约束”对话框的“约束值”编辑框中没有设置下界的可变单元格,假定其下限为 0。规划问题一般要求决策变量非负,所以一般都需要选择此选择项。

在本例中,只要选中采用线性模型,假定非负即可。单击“确定”按钮回到规划求解参数对话框。

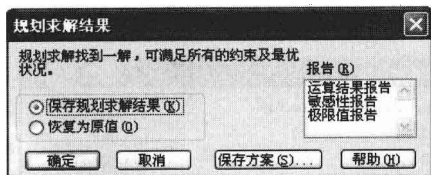


图 1-10 “规划求解结果”对话框

第四步:单击规划求解参数对话框(见图 1-8)中的“求解”按钮,弹出“规划求解结果”对话框,如图 1-10 所示。

当规划求解得到答案时,“规划求解结果”对话框中会给出下面两条求解结果信息。

(1) “规划求解”找到一个解,可满足所有的约束及最优化要求。这表明按“规划求解选项”对话框中设置的精度,所有约束条件都已经满足,并且目标单元格达到极大值或极小值,表示已经求出了问题的最优解。

(2) “规划求解”收敛于当前结果,并满足所有约束条件。这表明目标单元格中的数值在最近 5 次求解过程中的变化量小于“规划求解选项”对话框中“收敛度”设置的值。“收敛度”中设置的值越小,“规划求解”在计算时就会越精细,但求解过程将花费更多的时间。

当规划求解不能得到最佳结果时,在“规划求解结果”对话框中就会显示下述信息:

(1) 满足所有约束条件,“规划求解”不能进一步优化结果。这表明仅得到近似值,迭代过程无法得到比显示结果更精确的数值,或是无法进一步提高精度,或是精度值设置得太小,请在“规划求解选项”对话框中试着设置较大的精度值,再运行一次。

(2) 求解达到最长运算时间后停止。这表明在达到最长运算时间限制时,没有得到满意的结果,如果保存当前结果并节省下次计算的时间,单击“保存规划求解”或“保存方案”选项即可。

(3) 求解达到最大迭代次数后停止。这表明在达到最大迭代次数时,仍没有得到满意的结果,增加迭代次数也许有用,但是应该先检查结果确定问题的原因。如果要保存当前结果并节省下次计算的时间,单击“保存规划求解”或“保存方案”选项即可。

(4) 目标单元格中数值不收敛。这表明即使满足全部约束条件,目标单元格数值也只是有增有减但不收敛。这可能是在设置问题时忽略了一项或多项约束条件。请检查工作表中的当前值,确定目标发散的原因,并检查约束条件,然后再次求解。

(5) 规划求解未找到合适的结果。这表明在满足全部约束条件和精度要求的条件