

目 录

第 1 章 线性规划	1
1.1 线性规划的基本概念和数学模型	1
1.1.1 线性规划问题的提出	1
1.1.2 线性规划的模型结构	6
1.2 线性规划的图解法	7
1.2.1 可行域与最优解	7
1.2.2 线性规划的图解法	8
1.3 使用 Excel 2010 “规划求解”工具求解线性规划问题	9
1.3.1 在 Excel 电子表格中建立线性规划模型	9
1.3.2 使用 Excel 2010 “规划求解”工具求解线性规划问题	12
1.3.3 使用名称	16
1.3.4 建好电子表格模型的几个原则	20
1.3.5 例 1.2 和例 1.3 的电子表格模型	22
1.4 线性规划问题求解的几种可能结果	25
1.4.1 唯一解	25
1.4.2 无穷多解	25
1.4.3 无解	26
1.4.4 可行域无界（目标值不收敛）	26
1.5 建立规划模型的流程	28
习题	29
案例 1.1 家用轿车装配	30
本章附录 在 Excel 2010 中加载“规划求解”工具	31
第 2 章 线性规划的灵敏度分析	33
2.1 线性规划的灵敏度分析	33
2.1.1 灵敏度分析的研究内容	33
2.1.2 对例 1.1 进行灵敏度分析	34
2.2 单个目标函数系数变化的灵敏度分析	35

2.2.1 使用电子表格进行互动分析	35
2.2.2 运用“敏感性报告”寻找单个目标函数系数的允许变化范围	36
2.2.3 运用“图解法”寻找单个目标函数系数的允许变化范围	38
2.3 多个目标函数系数同时变化的灵敏度分析	39
2.3.1 使用电子表格进行互动分析	39
2.3.2 运用“敏感性报告”进行分析	41
2.4 单个约束右端值变化的灵敏度分析	42
2.4.1 使用电子表格进行互动分析	43
2.4.2 从“敏感性报告”中获得关键信息	45
2.4.3 运用“图解法”进行分析	45
2.5 多个约束右端值同时变化的灵敏度分析	45
2.5.1 使用电子表格进行互动分析	46
2.5.2 运用“敏感性报告”进行分析	47
2.6 约束条件系数变化的灵敏度分析	47
2.7 增加一个新变量	49
2.8 增加一个约束条件	50
2.9 灵敏度分析的应用举例	50
2.9.1 力浦公司的市场利润最大化问题	51
2.9.2 力浦公司的线性规划模型和电子表格模型	53
2.9.3 力浦公司的灵敏度分析(问题1、问题2和问题3)	54
2.9.4 影子价格与线性规划的对偶问题(问题4和问题5)	57
2.9.5 影子价格在力浦公司的应用(问题4和问题5)	57
习题	57
案例2.1 奶制品加工生产	60
案例2.2 奶制品生产销售	60
本章附录 影子价格理论简介	61
第3章 线性规划的建模与应用	63
3.1 资源分配问题	63
3.1.1 资源分配问题的基本概念	63
3.1.2 资源分配问题的应用举例	64
3.2 成本收益平衡问题	67
3.2.1 成本收益平衡问题的基本概念	67
3.2.2 成本收益平衡问题的应用举例	68
3.3 网络配送问题	71
3.3.1 网络配送问题的基本概念	71
3.3.2 网络配送问题的应用举例	71
3.4 混合问题	74
3.4.1 混合问题的基本概念	74
3.4.2 混合问题的应用举例一:配料问题	74

3.4.3 混合问题的应用举例二: 营养配餐问题	78
3.4.4 混合问题的应用举例三: 市场调查问题	81
习题	84
案例 3.1 某医院护理部 24 小时护士排班计划优化研究	87
案例 3.2 回收中心的配料问题	88
第 4 章 运输问题和指派问题	89
4.1 运输问题的基本概念	89
4.2 运输问题的数学模型和电子表格模型	90
4.2.1 产销平衡的运输问题	90
4.2.2 产销不平衡的运输问题	94
4.3 运输问题的变形	101
4.4 运输问题的应用举例	107
4.5 指派问题的基本概念	114
4.6 指派问题的变形	117
4.7 指派问题的应用举例	121
习题	132
案例 4.1 菜篮子工程	135
案例 4.2 教师工作安排	135
本章附录 I 转运运输问题	136
本章附录 II 在 Excel 2010 中设置“条件格式”	142
第 5 章 网络最优化问题	146
5.1 网络最优化问题的基本概念	146
5.2 最小费用流问题	148
5.2.1 最小费用流问题的基本概念	148
5.2.2 最小费用流问题的数学模型	149
5.2.3 最小费用流问题的电子表格模型	150
5.2.4 最小费用流问题的五种重要的特殊类型	150
5.3 最大流问题	152
5.3.1 最大流问题的基本概念	152
5.3.2 最大流问题的数学模型	153
5.3.3 最大流问题的电子表格模型	154
5.3.4 最大流问题的变形	155
5.3.5 最大流问题的应用举例	156
5.4 最小费用最大流问题	164
5.5 最短路问题	168
5.5.1 最短路问题的基本概念	169
5.5.2 最短路问题的数学模型	169
5.5.3 最短路问题的电子表格模型	170
5.5.4 最短路问题的应用举例	171

5.6 最小支撑树问题	176
5.7 货郎担问题和中国邮路问题	179
5.7.1 货郎担问题	179
5.7.2 中国邮路问题	184
习题	188
案例 5.1 人员配备模型研究	192
案例 5.2 银行设置	193
第 6 章 整数规划	194
6.1 整数规划的基本概念	194
6.2 一般的整数规划	195
6.2.1 一般整数规划的求解方法	196
6.2.2 一般整数规划的电子表格模型	197
6.3 显性 0—1 变量的整数规划	199
6.4 隐性 0—1 变量的整数规划	204
6.4.1 固定成本问题	204
6.4.2 产品互斥问题	207
6.4.3 最少产量问题	210
6.4.4 两个约束中选一个约束的问题	212
6.4.5 N 个约束中选 K 个约束的问题	216
6.5 整数规划的应用举例	217
习题	225
案例 6.1 证券营业网点设置	229
第 7 章 动态规划	231
7.1 背包问题	232
7.1.1 一维背包问题	232
7.1.2 多维背包问题	234
7.2 生产经营问题	236
7.2.1 生产与存储问题	236
7.2.2 采购与销售问题	245
7.2.3 餐巾供应问题	248
7.3 资金管理问题	252
7.3.1 贷款问题	252
7.3.2 购买债券问题	256
7.3.3 连续投资问题	260
7.4 资源分配问题	268
7.4.1 资源的多元分配问题(投资分配问题)	268
7.4.2 资源的多段分配问题(多阶段生产安排问题)	271
习题	274
案例 7.1 出国留学装行李方案	277

案例 7.2 公司投资项目分析	277
案例 7.3 房地产开发公司投资项目分析	278
第 8 章 非线性规划	279
8.1 非线性规划的基本概念	279
8.1.1 非线性规划的数学模型和电子表格模型	279
8.1.2 非线性规划的求解方法	281
8.2 二次规划	285
8.2.1 非线性的营销成本问题	285
8.2.2 运用非线性规划优化有价证券投资组合	288
8.3 可分离规划	293
8.3.1 边际收益递减的可分离规划	293
8.3.2 边际收益递增的可分离规划	296
习题	300
案例 8.1 羽绒服生产销售	302
第 9 章 目标规划	304
9.1 目标规划的基本概念和数学模型	305
9.1.1 引例	305
9.1.2 目标规划的基本概念和数学模型	306
9.2 优先目标规划	309
9.2.1 优先目标规划的数学模型和电子表格模型	309
9.2.2 优先目标规划的应用举例	316
9.3 加权目标规划	322
9.3.1 加权目标规划的数学模型和电子表格模型	322
9.3.2 加权目标规划的应用举例	327
习题	333
案例 9.1 森林公园规划	334
参考文献	336

然后董事会要求在利润降低不超过 200 万元的情况下满足全部对豪华轿车的需求。

(10) 经理现在通过综合考虑问题 (6)、(7)、(8) 提出的新情况, 做出最终决策。对于是否做广告、是否加班工作、中型轿车的生产数量、豪华轿车的生产数量的决策是什么?

本章附录 在 Excel 2010 中加载“规划求解”工具

由于在默认情况下, Excel 2010 并不加载“规划求解”工具。因此, 要学习和应用本书的内容, 需要手工加载“规划求解”工具(加载宏)。

具体操作步骤如下:

第一步: 单击“文件”选项卡, 在弹出的列表中单击“选项”命令, 这时将出现“Excel 选项”对话框。

第二步: 在“Excel 选项”对话框中单击“加载项”, 在右侧“管理”下拉列表中选择“Excel 加载项”, 然后单击“转到”按钮, 打开“加载宏”对话框, 如图 1—29 所示。

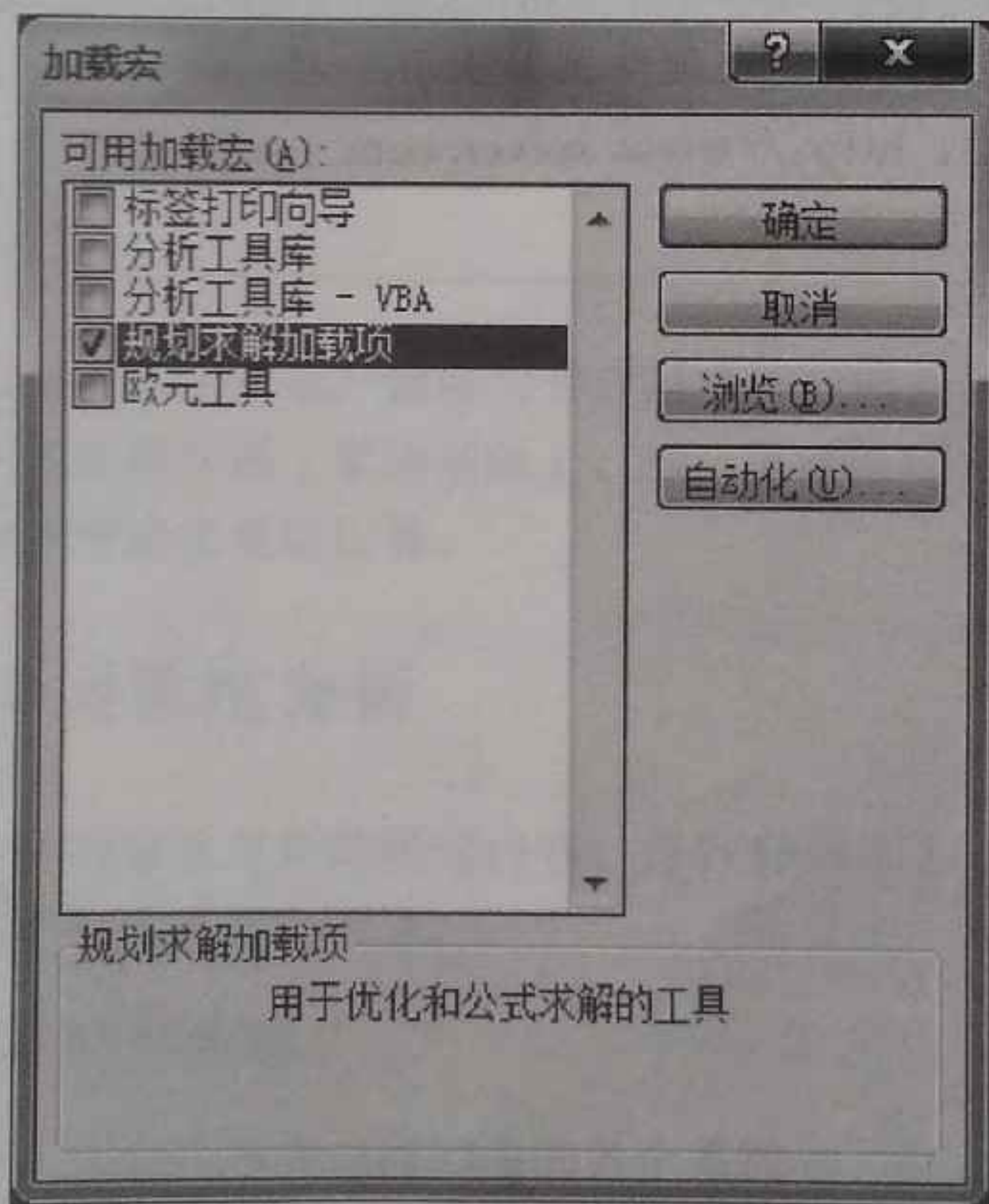


图 1—29 Excel 2010 “加载宏”对话框

第三步: 在“加载宏”对话框中勾选“规划求解加载项”, 单击“确定”按钮。

这样, Excel 工作窗口的“数据”选项卡的“分析”组中将出现“规划求解”命令。此后每次启动 Excel 2010 时, “规划求解加载项”都会自动加载, 加载过程需要占用一定的系统响应时间。如果不再需要使用“规划求解”, 可以采用类似的方法卸载“规划求解加载项”。

温馨提示:

(1) Excel 2010 的“规划求解”加载项是一个全新版本, 它改进了用户界面, 优化了非线性模型求解算法, 新增了基于遗传算法的求解算法。

(2) Excel 2010 的“规划求解”提供了以下 3 种求解方法 (如图 1—30 所示):

①非线性 GRG (generalized reduced gradient, 又称广义简约梯度法, 通用简约梯度法): 用于求解平滑非线性规划问题 (参见第 8 章)。

②单纯线性规划 (LP simplex): 用于求解线性规划问题 (本书用得最多的求解方法)。

③演化 (又称进化, 基于遗传算法): 用于求解非平滑规划问题 (参见第 8 章的例 8.2)。

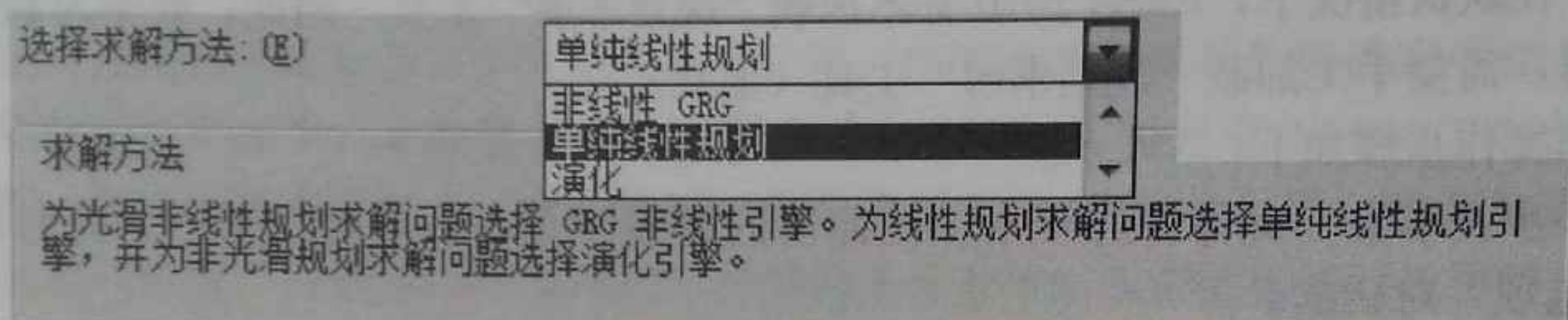


图 1—30 Excel 2010 “规划求解参数”对话框中的“选择求解方法”

(3) Excel 的“规划求解”工具有许多局限性。例如决策变量最多为 200 个。

(4) Excel 中所采用的“规划求解”工具由 Frontline Systems 公司开发并提供算法, 有关的详细信息参见网站: <http://www.solver.com>。