



学术顾问 汪应洛 周三多  
中国 MBA 创新精品系列教材

# 数据、模型与决策

Data, Models & Decisions

主编 杨 超  
主审 郭耀煌

 武汉理工大学出版社  
WUTP Wuhan University of Technology Press

中国 MBA 创新精品系列教材

# 数据、模型与决策

主 编 杨 超  
主 审 郭耀煌

武汉理工大学出版社  
· 武 汉 ·

## 【内 容 提 要】

本书由管理科学概论、线性规划引论、线性规划的计算机求解及应用举例、线性规划问题的进一步讨论、线性规划灵敏度分析、运输问题与指派问题、目标规划、整数规划、图与网络规划、非线性规划、决策分析、回归分析共 12 章构成。本书可作为 MBA 教材,也可作为高校经济管理类专业本科生、研究生或系统工程、工业工程等专业本科生或研究生的教学参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

数据、模型与决策/杨超主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2010.8

ISBN 978-7-5629-3106-5

中国 MBA 创新精品系列教材

I. ①数…

II. ①杨…

III. 数据-高等学校-教材

IV. ①C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 139517 号

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市武昌珞狮路 122 号 邮编:430070

<http://www.techbook.com.cn> 理工图书网

印刷者:湖北睿智印务有限公司

经销者:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16

印 张:21.5

字 数:384 千字

版 次:2010 年 8 月第 1 版

印 次:2010 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000 册

定 价:40.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

版权所有 盗版必究

# 中国 MBA 创新精品系列教材 学术委员会

## 主任委员

汪应洛院士(中国工程院院士)

## 副主任委员

周三多教授(著名管理学家)

## 委员

郭道扬教授(中国会计学会副会长、中南财经政法大学学术委员会主任)

陈荣秋教授(华中科技大学管理学院原院长、MBA 生产运作管理课程组组长)

郭复初教授(财务管理学专家、西南财经大学教授)

陈晓红教授(中南大学校长助理、商学院院长、MBA 教育指导委员会委员)

贾建民教授(长江学者、西南交通大学经济管理学院院长、MBA 教育指导委员会委员)

赵曙明教授(南京大学商学院院长、MBA 教育指导委员会委员)

王重鸣教授(浙江大学管理学院原院长、MBA 教育指导委员会委员)

袁志刚教授(复旦大学经济学院原院长、经济学教学指导委员会委员)

钱小军教授(清华大学经济与管理学院院长助理、MBA 管理沟通课程组组长)

项保华教授(复旦大学教授、知名学者)

## 组织委员会

### 主任委员

陈晓红教授(中南大学校长助理、商学院院长)

### 副主任委员

吕巍教授(上海交通大学安泰经济与管理学院副院长)

李燕萍教授(武汉大学经济与管理学院常务副院长)

单汨源教授(湖南大学工商管理学院副院长)

程国平教授(武汉理工大学管理学院副院长)

胡立君教授(中南财经政法大学 MBA 学院副院长)

王建琼教授(西南交通大学经济管理学院副院长)

张颖教授(中南大学商学院副院长)

## 编写委员会

程国平	程艳霞	冯德雄	龚天平	龚艳萍	胡立君	李燕萍	刘可风	刘咏梅
吕巍	单汨源	孙泽厚	唐春勇	涂锦	王虎	王建琼	文建东	谢获宝
谢科范	徐选华	杨超	杨国忠	张华容	张颖	张敦力	周国华	周颖

## 前 言

---

管理科学是以定量分析为主要分析方法,解决管理中与定量因素相关的管理决策问题的一门学科。它利用定量分析的方法进行科学决策,以实现最有效的管理来获得满意的经济效益,是现代管理的重要理论基础。由于管理科学在解决管理决策问题时往往需要首先收集相关数据,然后建立相应的数学模型,再用一些软件求解模型,并用模型求解的结果提出解决问题的决策建议,我们通常选取这一过程中的三个关键词,即数据、模型和决策,形成管理教育中一门课程的名称——数据、模型与决策。

本书根据经济管理专业的特点,系统介绍管理科学的主要内容和研究方法,以量化分析方法解决管理中的定量决策问题;结合大量的案例分析,讨论如何建立数学模型,如何用 Excel 电子表格或 LINGO 等软件对数学模型求解,并通过分析求解结果指导管理决策;针对管理类学员(特别是文科背景的学员)数学基础薄弱的特点,尽量避免数学推导,使其简单易懂,便于自学;对一些精选的有代表性的案例进行深入细致分析,以便学员掌握运用管理科学方法求解管理问题的整个过程和关键步骤,并组织若干案例讨论激发学员学习热情,强调建模方法和技巧与对模型求解结果的分析;通过大量案例,介绍优化建模的艺术。

本书可作为 MBA 教材,也可作为高校经济管理类专业本科生、研究生或系统工程、工业工程等专业本科生或研究生的教学参考书。

本书由华中科技大学管理学院杨超教授担任主编,负责对全书大纲的设计以及全书的修改定稿工作。武汉科技大学管理学院马云峰副教授、华中科技大学管理学院杨珺副教授和中国地质大学管理学院翁克瑞博士分别负责部分章节的编写,华中科技大学管理学院管理科学与决策研究所的部分研究生负责组织了一些章节的习题。具体分工如下:杨超编写第 1~5 章;马云峰编写第 6~8 章;杨珺编写第 10 章和第 12 章;翁克瑞编写第 9 章和第 11 章。

在此感谢华中科技大学管理学院张子刚教授、鲁耀斌教授、黄卫来副教授和管理科学与决策研究所全体研究生;感谢西南交通大学运筹学资深教授郭耀煌先生对全书大



纲与编写内容进行认真、细致的审读并提出高屋建瓴的建议；感谢武汉理工大学出版社的领导和编辑，正是他们的大力支持与帮助，才使本书得以出版。

由于编者水平有限，书中难免出现错漏之处，敬请批评指正，以便修改完善。

编者

2009年12月

# 目 录

---

- 1 管理科学概论 / 1
  - 1.1 管理科学的定义 / 1
    - 1.1.1 管理科学的本质 / 1
    - 1.1.2 管理科学的历史 / 2
    - 1.1.3 管理科学的特征 / 2
  - 1.2 管理科学的影响 / 3
  - 1.3 应用管理科学方法求解问题的举例 / 4
  - 本章小结 / 8
  
- 2 线性规划引论 / 9
  - 2.1 线性规划的基本问题 / 9
    - 2.1.1 资源分配问题 / 9
    - 2.1.2 成本效益均衡问题 / 13
    - 2.1.3 物流网络配送问题 / 16
  - 2.2 线性规划问题的一般模型 / 20
  - 2.3 线性规划问题的图解法 / 23
  - 本章小结 / 26
  - 本章习题 / 27
  
- 3 线性规划问题的计算机求解及应用举例 / 34
  - 3.1 线性规划模型在电子表格中的布局 / 34
  - 3.2 用 Excel 规划求解工具求解线性规划模型 / 36
  - 3.3 线性规划问题的建模与应用举例 / 45
  - 本章小结 / 59
  - 本章习题 / 59



- 4 线性规划问题的进一步讨论 / 66
  - 4.1 线性规划问题的基本解 / 66
  - 4.2 线性规划问题的单纯形法 / 71
  - 4.3 线性规划问题的应用案例 / 74
    - 4.3.1 混合问题 / 74
    - 4.3.2 劳动力分配问题 / 77
    - 4.3.3 航线安排问题 / 79
    - 4.3.4 水力发电问题 / 82
  - 本章小结 / 84
  - 本章习题 / 85
  
- 5 线性规划灵敏度分析 / 92
  - 5.1 目标函数系数的灵敏度分析 / 93
    - 5.1.1 使用 Excel 电子表格进行灵敏度分析 / 93
    - 5.1.2 目标系数同时变动 / 94
  - 5.2 右端项的灵敏度分析与影子价格 / 96
  - 5.3 约束系数的灵敏度分析报告 / 101
    - 5.3.1 约束函数的系数发生变化 / 101
    - 5.3.2 增加新的决策变量 / 101
    - 5.3.3 增加新的约束条件 / 103
  - 本章小结 / 103
  - 本章习题 / 104
  
- 6 运输问题与指派问题 / 110
  - 6.1 案例导引:L 食品公司的运输问题 / 110
  - 6.2 运输问题的模型与性质 / 112
    - 6.2.1 运输问题的模型 / 112
    - 6.2.2 运输问题的性质 / 114
  - 6.3 应用 Excel 和 LINGO 求解运输问题 / 115
    - 6.3.1 应用 Excel 求解运输问题 / 115
    - 6.3.2 LINGO 使用简介 / 116
    - 6.3.3 应用 LINGO 求解运输问题 / 132
  - 6.4 运输问题变形的一些应用 / 133
    - 6.4.1 不平衡运输问题 / 133



- 6.4.2 转运问题 / 135
- 6.4.3 运输问题的一些应用 / 145
- 6.5 指派问题 / 148
  - 6.5.1 指派问题的数学模型和性质 / 148
  - 6.5.2 指派问题的应用 / 150
- 本章小结 / 153
- 本章习题 / 154
- 7 目标规划 / 158**
  - 7.1 目标规划的提出 / 158
  - 7.2 目标规划的基本概念与数学模型 / 161
    - 7.2.1 目标规划的基本概念 / 161
    - 7.2.2 目标规划的数学模型 / 163
  - 7.3 应用 Excel 和 LINGO 求解整数规划问题 / 165
    - 7.3.1 一般目标规划问题 / 165
    - 7.3.2 分层目标规划问题 / 168
    - 7.3.3 进一步应用:公司运输的不平衡问题 / 171
  - 本章小结 / 179
  - 本章习题 / 180
- 8 整数规划 / 183**
  - 8.1 整数规划问题举例——背包问题 / 184
    - 8.1.1 问题举例 / 184
    - 8.1.2 背包问题的数学模型 / 185
  - 8.2 整数规划问题的特点 / 187
  - 8.3 应用 Excel 和 LINGO 求解整数规划问题 / 190
    - 8.3.1 应用 Excel 电子表格求解整数规划问题 / 190
    - 8.3.2 应用 LINGO 求解整数规划问题 / 192
  - 8.4 0-1 变量在建模中的作用 / 195
    - 8.4.1 选址问题 / 195
    - 8.4.2 两个约束中选一个约束的问题 / 201
    - 8.4.3  $N$  个约束中选  $K$  个约束的问题 / 201
    - 8.4.4 约束方程有  $N$  种可能值的问题 / 206
    - 8.4.5 固定成本问题 / 207
  - 8.5 案例分析:公司的战略重组问题 / 211



本章小结 / 216

本章习题 / 216

## 9 图与网络规划 / 221

9.1 图论的基本概念 / 221

9.2 网络最大流问题 / 226

9.3 最小费用流问题 / 229

9.4 最短路问题 / 232

9.5 最小支撑树问题 / 235

9.6 网络设施选址问题 / 239

9.7 车辆路径问题 / 245

9.8 选址路线问题 / 252

本章小结 / 258

本章习题 / 259

## 10 非线性规划 / 262

10.1 非线性规划的数学模型 / 262

10.2 一维最优化 / 265

10.3 应用 Excel 和 LINGO 求解非线性规划问题 / 269

10.4 案例研究:汽油的生产计划 / 279

10.5 可分离规划 / 282

本章小结 / 286

本章习题 / 286

## 11 决策分析 / 290

11.1 决策案例 / 290

11.2 决策准则 / 293

11.3 决策树模型 / 300

11.4 决策树模型的敏感性分析 / 304

本章小节 / 306

本章习题 / 306

## 12 回归分析 / 309

12.1 案例导引 / 309

12.2 简单线性回归 / 310

12.3 应用 Excel 进行简单回归分析与计算机输出结果解释 / 312

12.4 多元线性回归 / 316

12.5 回归模型的检验 / 318

12.6 残差分析 / 321

本章小结 / 326

本章习题 / 327

**参考文献 / 331**

# 管理科学概论

# 1

管理科学(Management Science)是运用科学的方法研究管理和工程中各种决策问题,为决策者提供科学的决策依据的学科。它通常指管理中的定量决策方法,其主要研究方法是将实际问题定量化和模型化,运用数学、统计学、计算机科学和工程等学科的原理和技术,研究各种组织系统的管理问题和生产经营活动,以求得一个合理运用资源的最优方案,达到系统效益的最优化。它是现代管理中重要的理论基础和不可缺少的方法之一,已广泛应用于工业、农业和国防等领域。

## 1.1 管理科学的定义

### 1.1.1 管理科学的本质

管理科学是管理的科学,是用科学的方法来研究管理的问题。目前,国际上对管理科学的常用定义是:管理科学是对与定量因素相关的管理问题,用科学的方法进行辅助管理决策制定的一门学科。

从以上定义可以看出:

(1) 管理科学的研究范围是与定量因素相关的问题。许多管理问题与成本、收入、产量和资源数量等定量因素有关,通过将这些定量因素用于数学模型,再对模型求解;尽管管理科学也考虑一些定性因素,但一般不研究非定量(定性)的管理问题。

(2) 管理科学运用是包括科学计算、逻辑推导和实验等科学的方法。主要以数学和计算机科学为基础,辅以经济学、统计学和其他社会科学;作为一门学科,管理科学是建立在科学基础上的知识和技术的总体。



(3) 管理科学用来进行辅助管理决策制定。管理科学工作者并不代替管理者来做决策,而是对管理问题及其涉及的定量因素进行分析后向管理者提出建议,供其决策参考。

### 1.1.2 管理科学的历史

管理科学通常又称为运筹学(Operations Research, OR),其产生和快速发展的动力首先来自于第二次世界大战的军事活动,其间,英美等国召集许多具有不同学科背景的科学家,应用科学的方法管理战事。1940年英国军事部门召集了一些数学家、物理学家和工程专家等成立了第一个Operation Research小组,研究一些武器的有效使用问题。后来,美国也于1942年成立了由17人组成的Operations Research小组,研究反潜艇策略等问题。不同学科的相互渗透成功地解决了战争中的协调策略、武器效用和物资运输等问题,为运筹学后来的发展奠定了良好的基础。正是由于OR产生的军事背景和汉语“运筹帷幄”一词的军事含义,Operation Research被译为“运筹学”。

在战争结束以后,运筹小组的专家们将战时研究的理论和方法成功地应用于解决经济管理中的各类问题,并取得了很好的效果,一些专家在运筹学理论基础与方法研究中也取得重要成果,一个里程碑事件是G. B. Dantzig在1947年提出了求解线性规划问题的单纯形法。20世纪50年代以后,运筹学中许多分支如数学规划(线性规划、非线性规划、整数规划、目标规划、动态规划、随机规划)、图论与网络、排队论和存储论,已形成比较完备的理论与方法体系,加之电子计算机的迅速发展和广泛使用,运用运筹学方法处理复杂性问题的能力大大增强,成为解决各种实际问题的有力工具。20世纪六七十年代以后,运筹学的应用范围越来越广,作用也越来越大,在企业管理、物资存储、交通运输、公共服务等领域都有运筹学应用的成功范例。

运筹学与管理科学的主要国际性专业组织是运筹学与管理科学协会(INFORMS),总部在美国,每年都举办大型研讨会,还出版了几本著名的刊物。另外,几十个成员国组成了国际运筹学联盟(IFORS),所有成员国都在其国内有运筹学专业组织。

### 1.1.3 管理科学的特征

#### (1) 整体性特征

作为一门定量决策科学,管理科学强调系统整体最优,从系统的观点

出发,研究系统中各部分功能相互影响的关系,解决各部分的利益冲突,以达到系统整体效果最优。

#### (2) 科学性特征

管理科学研究是建立在科学的研究方法基础上,首先根据实际问题和管理的要求确定目标,建立必要的模型,然后用科学的方法(数学或计算机)将模型求解,再对求出的解进行必要的检验、分析和控制,根据解的结果将方案用到实际问题中,并在实施中进行必要的修改,最后向决策者提出实用的解决问题的方案。

#### (3) 广泛性特征

前面提到管理科学或运筹学已广泛应用于国民经济的各个部门,许多行业都有一些成功应用的例子,在一些运筹学或管理科学杂志上均有介绍。

#### (4) 最优性特征

管理科学的一个特征是寻找所研究问题的最优解决方案。虽然近期一些学者强调只需要找出问题的满意方案,但寻找问题的最优解决方案仍是管理科学的重要特征。

#### (5) 综合性特征

管理科学是一门交叉学科,具有综合性,它的起源就是由不同背景的专家共同努力来解决实际问题。它充分利用数学、计算机科学、统计学和其他学科的成果,这就决定了管理科学内容的跨学科性和综合性。

## 1.2 管理科学的影响

当今,世界上各种组织变得越来越复杂,许多因素的影响、无数的选择和无止境的利润追求使得组织在做出决策时变得更加困难。同时,新的管理手段和软件提供了大量的数据,把这些数据转化为指导组织的行动计划则成为一项艰巨的任务。面对数量众多的数据、变量和复杂的系统,借助计算机越来越强大的计算能力,管理科学能够为决策者和管理实践服务,在改进组织效率方面有着深远的影响,对许多国家经济的发展起着重要的作用。

事实上,管理科学已广泛应用于生产、交通、通信、销售和军事等各个领域,包括中国在内的大多数国家和组织已成功运用管理科学方法解决了各个领域的实际问题,取得了很好的社会效益与经济效益。国际运筹学与管理科学协会(INFORMS)为管理科学成功应用者设立了弗兰茨·厄德



曼(Franz Edelman)奖,每年颁发一次,奖项授予全世界年度管理科学最佳应用者。一些经典的应用包括:AT&T 公司为公司商业用户的电话销售中心选址,IBM 公司整合备件库存的全国网络以改进服务支持,南非国防部国防设施和武器系统规模的优化设计,Delta 航空公司国内航线的飞机类型优化配置以及中国政府为满足能源需求而进行的大型项目优化和排序等。

国际运筹学与管理科学协会(INFORMS)所办的国际重要期刊 *Interfaces* 每年都专门发表文章详细介绍这些应用成果。其他重要期刊如 *Operation Research*, *Management Science*, *European Journal of Operation Research* 等也介绍了一些管理科学应用成果。

我国管理科学工作者成功地将管理科学方法用于解决生产安排问题、粮食与煤炭等物资调运问题、设备备件库存问题、航空公司航班优化问题等许多实际问题,取得了巨大的社会效益和经济效益。

### 1.3 应用管理科学方法求解问题的举例

管理科学研究解决实际问题的核心方法是,首先建立反映实际问题的模型,这种模型是实际问题的抽象描述,然后用数学或其他科学的方法给出模型的求解算法,再用计算机实现算法求解。模型是实际问题在某一方面的描述和抽象概括,以便人们理解。它只考虑实际问题的若干主要因素,而忽略次要因素,比现实问题简单,从而更能够反映问题的本质和各因素的内在联系。为达到此目的,通常在建立模型时需要若干假设条件。模型有三种基本形式,即形象模型、模拟模型和数学模型,管理科学中主要采用数学模型。建立数学模型首先将要进行的决策量化,引入一组决策变量,决策变量取不同的值代表不同的决策。根据决策的目的建立一个目标函数以反映决策效果,并将实际问题的各因素及其相互关系归纳成一组数学表达式。

对数学模型有两个基本要求,即正确性要求和简单性要求。

(1) 正确性要求:所建立的数学模型应尽可能正确地反映或描述所研究的问题。

(2) 简单性要求:所建立的数学模型应尽可能简单、易懂,模型比较容易求解。

事实上,以上两个要求往往很难同时满足。一般说来,简单、容易求解的模型往往只考虑了问题的主要因素,并在许多理想假设条件下建立起来,因此与实际问题有一定差距而不够“正确”;而对实际问题的因素考虑

较多时,模型虽然正确性好,但又比较复杂而不易求解。一般,模型能用已有的方法或软件求解就够“简单”了。随着新的求解方法和软件不断出现,以及计算机技术的发展,原来复杂的模型也会变得“简单”了。

运用管理科学方法解决实际问题的过程如下:

(1) 确定问题,并根据需要收录有关数据信息。管理科学工作者向管理者咨询、鉴别所要考虑的问题以确定合理的目标,然后根据要求收集一些关键数据,并对数据做相应的分析。

(2) 建立模型,包括引入决策变量,确定目标函数和约束条件。建模过程是一项创造性的工作,在处理实际问题时,一般没有一个唯一正确的模型,而是有多种不同的模型。建模是一个演进过程,一个初始模型往往需要不断的完善,渐渐演化成一个完整的数学模型。

(3) 从模型中形成一个对问题求解的算法。管理科学小组要在计算机上运行程序对模型进行求解,一般情况下能找到对模型求解的标准软件。例如,对线性规划问题已有 Excel、Cplex、LINGO 等标准软件求解。有时管理科学小组要自己编写程序。

(4) 测试模型并在必要时修正。在模型求解后,管理科学小组需要对模型进行检验,以保证该模型能正确反映实际问题,需要检验模型提供的解是否合理;所有主要相关因素是否已考虑;当有些条件变化时,解如何变化等。

(5) 应用模型分析问题以及提出管理建议。管理科学小组对模型求解并分析后,将相应的最优方案提交给管理者,由管理者做出决策。管理科学小组并不做管理决策,其研究只是对涉及的问题进行分析并向管理者提出建议。管理者还要考虑管理科学以外的众多因素才能做出决策。

(6) 帮助实施管理决策。管理科学小组的建议被管理者采纳以后,一旦做出管理决策,一般要求管理科学小组帮助监督决策方案的实施。管理科学小组必须和管理人员密切合作,随时解决可能出现的新问题。

事实上,管理科学小组向管理者提出建议后,可能会出现如下三种情况。

情况 1:完全采纳管理科学小组的建议。此时,管理科学小组需要帮助监督决策方案的实施,并对有关管理人员进行培训,以便管理人员掌握决策方法,随时解决可能出现的新问题。

情况 2:完全拒绝采纳管理科学小组的建议。由于管理科学小组考虑的往往是局部的具体问题,管理者需要考虑的是全局的更高层面的问题;管理科学小组的建议就局部来看是好的,放在全局来看未必可行,或者因现在实施条件不成熟等原因不能实施。管理科学小组的任务是辅助决策





而不是代替管理者决策。

情况 3:部分采纳管理科学小组的建议,同时要求管理科学小组对某些指标进行调整。由于某些条件的改变使得管理者需要考虑新的情况,因而要求管理科学小组对某些指标进行调整以便做出更好的决策。

下面举例说明运用管理科学方法解决实际问题的过程。

**【例 1-1】(盈亏平衡分析模型)** 某公司研发部研发出一种新的特殊产品,公司管理部门需要决定是否生产这个新产品。若生产,则需确定生产多少。

根据上述过程,首先要确定问题。显然这是一个与定量因素相关的决策问题,需要收集与之相关的数据,如生产成本、市场需求量、单位销售收入等。生产成本是生产量的函数,通常将成本分为固定成本(与产量无关)和可变成本。假定生产该产品的固定成本为 100 万元,每生产一个产品的成本为 2600 元,市场需求量为  $s$ ,单位产品销售收入为 4600 元。

为描述这一问题并建立数学模型,需引入代数变量: $x$  为该产品的生产数量。若  $x$  为 0 表示不生产该产品,显然产品的数量不会少于 0,此时已经将决策通过这个变量  $x$  量化了。 $x$  取不同的值代表不同的决策方案,例如  $x=680$ ,表示生产 680 个特殊产品。总成本函数  $C(x)$  可表示为:

$$C(x) = \begin{cases} 1000000 + 2600x & x > 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

每销售一件产品时,带来 4600 元销售收入,则收益函数  $F(x)$  可表示为:

$$F(x) = 4600x$$

决策者面临的问题是:如何确定  $x$  的值,使得公司利润最大化。因此,决策的目标是利润最大化。若产品全部销售完,公司的利润函数  $R(x)$  为:

$$R(x) = \begin{cases} (4600 - 2600)x - 1000000 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

容易看出,盈亏的平衡点是  $x=500$ ,若市场需求  $s > 500$ ,则最优决策为  $x=s$ ,即按市场需求量来生产;若  $s < 500$ ,则最优决策为  $x=0$ ,即不生产该产品。

注意,在实际问题中,假如还需要考虑生产条件约束或资源约束,以上模型还需要进一步修正。此外,边际收益或单位生产成本随着产量  $x$  的不同还可能变化,需要进一步完善数学模型,直到检验合格为止。

以上给出的是一个非常简单而常见的例子,通过上例了解到管理科学研究管理问题的基本思路 and 过程。通常简单的问题不需要建模,人们凭直觉或经验就能得到最好的决策;但随着问题规模的扩大,即使是同类问题,