

THE WAY OF OPTIMIZATION

THINKING OF OPERATIONAL RESEARCH IN LIFE

优化 之道

生活中的运筹学思维

刘强 / 编著

运筹学思维融入生活实践，运用严谨数学模型，推算最优性价比

精选源自真实工作生活实践的30个应用案例与场景
身边事讲起 > 拾级而上 > 抽丝剥茧 > 建立运筹学思维

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



优化之道

生活中的运筹学思维

刘强 / 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

为了帮助对运筹学感兴趣的读者了解运筹学,本书共分10章,详细阐述了运筹学在各个方面的应用,基本涵盖了运筹学的各个应用领域,既包含了物流运输、生产销售这样的经济领域,也涉及到人际交往、家庭生活这样的生活领域。其中,每章都有3~4个典型的应用案例,对每个案例都进行了深入浅出地讲解。

对于一个运筹学应用案例,一共分成两个部分进行讲解。第一部分描述了案例的应用背景和需要解决的问题,描述具体不抽象;第二部分是案例的重点,从运筹学的角度仔细分析问题的本质,找到解决的方法,最后得到可以帮助读者规划决策的启示。

本书在科普运筹学知识和方法的同时,又保持了全面性和实用性,确保读者能够有所收获,能够感受到运筹学的魅力。本书旨在帮助希望通过理性思维的方法来提升工作生活效率的读者有效地运用运筹学思维达到目的;同时对于已经掌握了运筹学思想的读者如何在实践中应用也有较大的帮助。

图书在版编目(CIP)数据

优化之道:生活中的运筹学思维/刘强编著. —北京:
中国铁道出版社, 2018.5
ISBN 978-7-113-24365-4

I. ①优… II. ①刘… III. ①运筹学 IV. ①O22

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第054800号

书 名: 优化之道: 生活中的运筹学思维

作 者: 刘 强 编著

责任编辑: 荆 波

读者热线电话: 010-63560056

责任印制: 赵星辰

封面设计: **MXC** DESIGN
STUDIO

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街8号)

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

版 次: 2018年5月第1版 2018年5月第1次印刷

开 本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 14.5 字数: 180千

书 号: ISBN 978-7-113-24365-4

定 价: 49.80元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社读者服务部联系调换。电话: (010) 51873174

打击盗版举报电话: (010) 51873659

PREFACE

前 言

运筹学虽然是数学大家族中一门特别年轻的学科。但是，在如今的大数据时代却显得越来越重要。无论是人工智能技术下的超级 AI，还是海量数据中的深度学习技术，或者是以假乱真的虚拟现实，这些都需要运筹学作为基础的理论。

在如今的大数据时代，对于大多数普通人来说，如果技术跟不上时代，没什么大不了的，毕竟靠技术吃饭的人还是少数；但是思想却不能够落伍于这个时代，我们不能用以前的观念对待现在的问题。运筹的思想是大数据时代不可或缺的基本思想。如果你是一个管理人员，缺乏运筹的思想，就不会懂得如何制订一个项目计划；如果你是一位经销商，缺乏运筹的思想，就不会懂得什么样的销售安排能够盈利最多；如果你是一位投资人，缺乏运筹的思想，就不会懂得哪些投资方案能够带来最大的收益；如果你是一个出租车司机，缺乏运筹的思想，就不会懂得选择怎样的路线能够载到更多的乘客。

也许有人会反驳，上面的这些职业中，许多人并未学过运筹学，不也将自己的工作做得非常出色吗？是的，现实生活中也确实如此。但是在工作中，起决定作用的不是学没学过运筹学，而是有没有运筹思想，会不会利用运筹思想进行规划决策，如果一个人凭着自己日常工作经验的积累，当然可以深谙运筹之道。但是，现代社会的节奏越来越快，即使天天学习也未必能够领先于时代潮流，难道还要我们从漫长的工作经历中积累运筹方法吗？

从现在开始，就可以学习运筹知识，体会运筹的思想和方法。这个时代

优化之道：生活中的运筹学思维

不仅要求我们具备运筹方面的知识，也提供了学习这些知识的途径和方法，即学习运筹学，纵览运筹学在各方面的具体应用，然后从不同的案例中体会运筹的思想，学习运筹学的知识，熟练掌握运筹的一些基本方法。

一个懂运筹的人无论做什么，都会体现出“效率”和“利益”二字，这是因为运筹的本质就是用最小的成本，获得最大的利益。运筹学本来就是一门“急功近利”的学科。在日常生活中，我们遇到的许多问题都能从运筹学的思想中得到启发，都需要用运筹规划的方法解决实际问题。例如，在理财时采用什么样的理财方式能使收益最大；在买房时如何根据自己的条件选择合适的房子；在做项目时怎样制订计划能够充分利用时间，确保项目能够高效地完成。此外，我们碰到的许多现象也可以用运筹学的思想来解释。例如，商家之间的价格战，情侣之间的争吵，委托人和代理人之间的关系等。

学习运筹学到底难不难呢？如果你学习运筹学是用来做学问，是要成为运筹学专家。那么，这将是一件非常困难，需要付出极大心血的事。然而，我们绝大多数人学习运筹学，都是为了能够将一些运筹方法应用于日常的生活与工作之中，不需要学习高深的理论。相对来说，学习运筹学就是一件比较简单的事情了。因为运筹学的基本思想和方法都是实实在在看得见的，很容易从具体的运筹学应用案例中学习运筹学知识，从而达到举一反三的学习效果，本书为读者们介绍了一些运筹学的应用案例，用一个个具体的案例，手把手地带读者们走进运筹学的大门。

本书内容及体系结构

本书共分10章，第1章是引导读者进入运筹学的世界，用有趣的例子让读者对运筹学感兴趣，让读者能够感悟到运筹学的奥妙。从第2章开始，每章都是围绕运筹学中的某个应用场景展开，每一章都有3~4个具体应用案例。

对于每一个案例，经过系统地讲解，力求做到深入浅出。一个案例大致可以分为两个部分，第一部分描述案例的应用背景和需要解决的问题，描述具体不抽象；第二部分是案例的重点，从运筹学的角度仔细分析问题的本质，找到解决的方法，最后得到可以帮助读者规划决策的启示。

本书特色

1. 用案例渗透理论、道理明白简练

本书不走寻常路，抛开了运筹学中深奥的理论知识，并没有一上来就给读者讲述理论性的东西。但是，本书也不是全然没有理论支撑，本书的一大妙处就在于，在一个个具体的应用案例中，将那些基础的理论知识一点一滴地渗透进去，不贪多求全，包含的运筹学道理明白简练，但求能够给读者带来感悟和启发，保证读者能够完全理解，从而得到收获。

对于那些不常用、学术性过强的运筹学知识，根本没有出现在本书之中，毕竟本书只是一本入门级别的科普类书籍，致力于帮助读者走进运筹学的大门，能够拥有基本的运筹思想，掌握基本的运筹规划方法。

2. 白话讲解案例、阅读轻松畅快

对于运筹学的基本方法和原理，并不需要太多专业的术语。本书为了减少读者的阅读负担，在讲解运筹学应用案例的同时，尽可能地少引用一些专业术语，大多数都是使用白话讲解案例，很少有比较抽象、难以理解的部分，保证读者能够流畅地阅读。

此外，在讲解每一个案例时，尽可能地分小节进行阐述，甚至在遇到比较复杂的小节时，也会采用分步讲解的方法，保证读者阅读起来思路清晰，不会读了这段，忘记上段。

优化之道：生活中的运筹学思维

3. 精挑细选案例、应用场景丰富

本书介绍了超过 30 个应用案例，每个应用案例具体来说都是一种应用场景，这些案例一共涵盖了九大领域，既包含了物流运输、生产销售这样的经济领域，也涉及到人际交往、家庭生活这样的生活领域。如此丰富的应用场景，保证读者能够和自己的实际生活结合起来，让读者迅速地将运筹学的思想和方法应用到日常生活中。

本书读者对象

- 追求理性思维方式的读者
- 想要了解运筹学有什么用处的读者
- 想要掌握运筹学入门知识的读者
- 想学习运筹规划方法的读者

因受作者水平和成书时间所限，书中难免存有疏漏和不当之处，敬请指正。

编者

2018 年 3 月

| 目录 |

CONTENTS

第一章 人人都需要运筹学

- 1.1 从一个例子说起 / 2
- 1.2 运筹学能帮助我们做什么 / 4
 - 1.2.1 应该选择怎样的投资方案 / 4
 - 1.2.2 人际关系中有时也需要“以牙还牙” / 6
 - 1.2.3 不好看的电影最好不要忍着看完 / 8
- 1.3 那些不会运筹的倒霉蛋 / 10
 - 1.3.1 鸡年春节支付宝“集福”的忽悠 / 10
 - 1.3.2 谁能够赢到最后 / 11
 - 1.3.3 比较两种算法的优劣 / 12
- 1.4 运筹学的基本思想 / 14

第二章 运筹学在生产中的应用

- 2.1 制酒过程中的最大利润问题 / 18
 - 2.1.1 如何让利润最大 / 18
 - 2.1.2 分析实际问题 / 18
 - 2.1.3 建立数学模型 / 20
 - 2.1.4 求解最优方案 / 23

优化之道：生活中的运筹学思维

- 2.2 面粉加工厂的最高效率问题 / 25
 - 2.2.1 如何让效率最高 / 25
 - 2.2.2 分析实际问题 / 26
 - 2.2.3 建立数学模型 / 27
 - 2.2.4 求解最优方案 / 28
- 2.3 手机生产中的最大销售额问题 / 30
 - 2.3.1 如何让销售额最大 / 30
 - 2.3.2 分析实际问题 / 30
 - 2.3.3 建立数学模型 / 32
 - 2.3.4 求解最优方案 / 33
- 2.4 分工生产中的比较优势问题 / 35
 - 2.4.1 如何找到比较优势 / 35
 - 2.4.2 分析实际问题 / 36
 - 2.4.3 求解最优方案 / 37

第三章 运筹学在运输中的应用

- 3.1 快递包裹选择耗油最小的运输工具 40
 - 3.1.1 如何选择运输工具 40
 - 3.1.2 分析实际问题 40
 - 3.1.3 建立数学模型 41
 - 3.1.4 求解最优方案 43
 - 3.1.5 解决整数规划问题 44
- 3.2 经销商安排利润最大的运输计划 49
 - 3.2.1 如何安排运输计划 49

| | | |
|-------|-------------------|----|
| 3.2.2 | 分析实际问题 | 50 |
| 3.2.3 | 建立数学模型 | 51 |
| 3.2.4 | 求解最优方案 | 53 |
| 3.3 | 快递运输选择距离最短的运输路线 | 55 |
| 3.3.1 | 如何选择运输路线 | 55 |
| 3.3.2 | 分析实际问题 | 56 |
| 3.3.3 | 寻找最短路径的方法 | 57 |
| 3.4 | 自来水管道路选择长度最小的连接线路 | 62 |
| 3.4.1 | 如何选择连接线路 | 62 |
| 3.4.2 | 分析实际问题 | 63 |
| 3.4.3 | 寻找最短连接线路的方法 | 63 |

第四章 运筹学在商场中的应用

| | |
|-------|---------------------|
| 4.1 | 最大化地利用超市中的优惠券 / 70 |
| 4.1.1 | 如何用优惠券购买最划算的商品 / 70 |
| 4.1.2 | 分析实际问题 / 71 |
| 4.1.3 | 这是一个 0-1 规划问题 / 72 |
| 4.1.4 | 用枚举法解 0-1 规划问题 / 73 |
| 4.1.5 | 用动态规划看这个问题 / 75 |
| 4.2 | 新建商场应该如何选址 / 78 |
| 4.2.1 | 如何合理地新建商场和仓库 / 78 |
| 4.2.2 | 分析实际问题 / 79 |
| 4.2.3 | 用枚举法解 0-1 规划问题 / 80 |
| 4.3 | 怎样购物能够享受最多的折扣 / 83 |

优化之道：生活中的运筹学思维

- 4.3.1 怎样买酸奶最划算 / 83
- 4.3.2 分析实际问题 / 84
- 4.3.3 用贪心法解决问题 / 85
- 4.4 超市怎样开放收银台最合适 / 87
 - 4.4.1 超市在收银管理上怎样进行优化 / 87
 - 4.4.2 分析实际问题 / 88
 - 4.4.3 根据模型找到优化方案 / 89

第五章 运筹学在市场竞争中的应用

- 5.1 为什么说诚信的市场环境很重要 / 94
 - 5.1.1 这种情况下，你还会讲诚信吗 / 94
 - 5.1.2 建立博弈模型 / 94
 - 5.1.3 分析双方的最佳策略 / 97
 - 5.1.4 博弈给我们的启示 / 100
- 5.2 京东、苏宁之间的价格大战 / 102
 - 5.2.1 回顾京东和苏宁之间的价格大战 / 102
 - 5.2.2 价格大战的博弈模型 / 103
 - 5.2.3 分析双方的最佳策略 / 104
- 5.3 淘宝和易趣，市场先到者和后到者之间的竞争 / 106
 - 5.3.1 回顾当年淘宝和易趣的“世纪大战” / 106
 - 5.3.2 建立博弈模型 / 107
 - 5.3.3 分析双方的最佳策略 / 108
 - 5.3.4 先到者怎样才能成功阻击后到者 / 109
- 5.4 市场分红中应该怎样谈判 / 111

- 5.4.1 合伙人之间的分红过程 / 111
- 5.4.2 建立博弈模型 / 112
- 5.4.3 分析双方的最佳策略 / 113

第六章 运筹学在投资理财中的应用

- 6.1 如何权衡理财的收益和风险 / 118
 - 6.1.1 银行、股市和 P2P 该选择谁 / 118
 - 6.1.2 分析实际问题 / 119
 - 6.1.3 投资理财中的概率问题 / 120
 - 6.1.4 选择收益期望最高的理财方式 / 121
 - 6.1.5 不可忽视的风险和不稳定性 / 123
- 6.2 为什么银行会发生挤兑现象 / 124
 - 6.2.1 银行挤兑危机的真实案例 / 125
 - 6.2.2 建立博弈模型 / 125
 - 6.2.3 分析双方的最佳策略 / 127
- 6.3 选择收益最大的投资组合 / 128
 - 6.3.1 如何让投资的收益最大 / 129
 - 6.3.2 分析实际问题 / 129
 - 6.3.3 建立数学模型 / 130
 - 6.3.4 求解最优方案 / 132
- 6.4 怎样转账才能使手续费最低 / 134
 - 6.4.1 怎样转账手续费最低 / 134
 - 6.4.2 寻找最短路径 / 135

第七章 运筹学在人力资源中的应用

- 7.1 餐厅该如何引进最合适的技术人才 / 138
 - 7.1.1 怎样引进技术人员最合适 / 138
 - 7.1.2 建立数学模型 / 139
 - 7.1.3 求解整数规划问题 / 140
 - 7.1.4 用动态规划解决问题 / 148
- 7.2 管理人员怎样分配任务最合适 / 151
 - 7.2.1 怎样使任务完成的总花费最低 / 152
 - 7.2.2 分析实际问题 / 152
 - 7.2.3 求解指派问题 / 155
- 7.3 人事部门应该怎样给员工涨工资 / 157
 - 7.3.1 怎样给员工涨工资最合适 / 157
 - 7.3.2 这是一个多目标规划问题 / 158
 - 7.3.3 将多目标化简为单目标 / 160
- 7.4 管理者应该怎样防止员工“搭便车” / 161
 - 7.4.1 从“智猪博弈”说起 / 162
 - 7.4.2 用“智猪博弈”解释搭便车现象 / 162
 - 7.4.3 如何让员工不能搭便车 / 164

第八章 运筹学在项目计划中的应用

- 8.1 研发一款新手机需要哪些流程 / 168
 - 8.1.1 怎样绘制研发新手机的计划图 / 168

- 8.1.2 用网络图描述计划 / 169
- 8.1.3 绘制这个项目的网络图 / 171
- 8.1.4 找出项目中的关键工作 / 173
- 8.2 建筑工程如何安排施工计划 / 178
 - 8.2.1 一个建筑施工项目有哪些工序 / 178
 - 8.2.2 绘制建筑施工项目的网络图 / 179
- 8.3 房间装修过程中的流水作业 / 180
 - 8.3.1 装修房间时该怎么分工 / 181
 - 8.3.2 分析实际问题 / 182
 - 8.3.3 装修过程进行流水作业 / 183

第九章 运筹学在人际关系中的应用

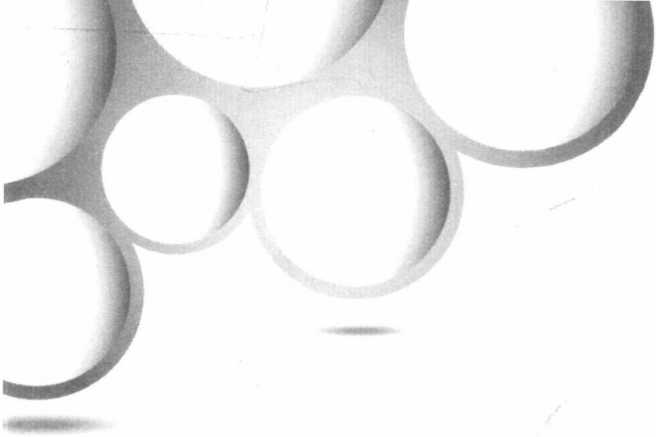
- 9.1 婆媳之间为什么容易起冲突 / 188
 - 9.1.1 有哪几种婆媳关系 / 188
 - 9.1.2 建立博弈模型 / 189
 - 9.1.3 分析双方的最佳策略 / 190
 - 9.1.4 博弈带给我们的启示 / 191
- 9.2 情侣之间的争吵怎样处理最合适 / 192
 - 9.2.1 情侣之间对电视频道的争夺 / 192
 - 9.2.2 建立博弈模型 / 193
 - 9.2.3 分析双方的最佳策略 / 194
 - 9.2.4 博弈带给我们的启示 / 196
- 9.3 为什么有些时候不必谦虚 / 197

优化之道：生活中的运筹学思维

- 9.3.1 从“斗鸡博弈”说起 / 198
- 9.3.2 建立博弈模型 / 198
- 9.3.3 分析双方的最佳策略 / 199
- 9.3.4 博弈带给我们的启示 / 201
- 9.4 什么情形下合作最有利 / 202
 - 9.4.1 从“猎鹿博弈”说起 / 202
 - 9.4.2 建立博弈模型 / 203
 - 9.4.3 分析双方的最佳策略 / 204
 - 9.4.4 博弈带给我们的启示 / 206

第十章 运筹学在家庭生活中的应用

- 10.1 看似简单的家务活如何规划 / 208
 - 10.1.1 应该如何安排这些家务活 / 208
 - 10.1.2 将家务活大致排列顺序 / 209
 - 10.1.3 根据时间进行详细规划 / 210
- 10.2 买房时应该怎样决策 / 211
 - 10.2.1 买房子需要注意哪些事情 / 211
 - 10.2.2 买房是一个多目标规划问题 / 213
- 10.3 什么时候换车最合适 / 214
 - 10.3.1 驾驶多久之后换车最好 / 215
 - 10.3.2 用图形描述问题 / 215
 - 10.3.3 找到最佳换车时机 / 216



第一章

人人都需要运筹学

大数据时代已经来临，人人都需要懂得一点儿运筹学，人人都会用到一点儿运筹学。大数据中的“大”，并不是互联网每天产生的海量信息，而是指海量数据之间的相关联系。无论是规划、计划，还是决策都离不开数据的支撑。连接数据和规划决策，需要运筹学发挥作用。了解运筹学之后，对以后的规划和决策将有极大的帮助。

1.1 从一个例子说起

先来做一个和决策有关的“猜数字”游戏。

在一堂运筹学的课上，一共有 100 个同学，教授让每个同学从 1 ~ 100 之间选择一个数字，然后计算这些同学所选数的和的平均数，最后看谁最接近平均数的一半，谁就获得游戏的胜利。假如 100 个人都选择 100，那么平均数就是 100，这时平均数的一半就是 50，最接近的数也就是 50；假如 100 个人都选择 1，那么平均数就是 1，平均数的一半就是 0.5，这时最接近的数也就是 1。

如果你是这堂课上的同学，你会选择什么数？

对于上面这个游戏，如果有点儿理性的话，也就不会想当然地去猜一个数字。其实，这个问题说简单又不简单，说复杂又不复杂，因为需要用到运筹学中的博弈思维。具体的思维过程如下所示，要进行以下几轮思考：

第一轮

不妨假设所有人都选择最大的数字，也就是 100，那么这些数字平均数的一半就是 50；再说，大家都不可能一起选择 100；如果都选 100，这个游戏就失去了意义，也不符合心理学。