

# 工程经济学原理

(原书第3版)

*Fundamentals of Engineering Economics (3rd Edition)*

[美] 朴赞锡 (Chan S. Park) 著  
奥本大学

李南 楚岩枫 周鹏 李宝宝 译



机械工业出版社  
China Machine Press

工学类基础教材

# 工程经济学原理

(原书第3版)

*Fundamentals of Engineering Economics*  
(3rd Edition)

[美] 朴赞锡 (Chan S. Park) 著  
奥本大学

李南 楚岩枫 周鹏 李宝宝 译



机械工业出版社  
China Machine Press

## 图书在版编目 (CIP) 数据

工程经济学原理 (原书第 3 版) / (美) 朴赞锡 (Park, C. S.) 著; 李南等译. —北京: 机械工业出版社, 2014.12

(管理教材译丛)

书名原文: Fundamentals of Engineering Economics

ISBN 978-7-111-48830-9

I. 工… II. ①朴… ②李… III. 工程经济学—教材 IV. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 293492 号

本书版权登记号: 图字: 01-2013-5554

Chan S. Park. Fundamentals of Engineering Economics, 3rd Edition.

ISBN 978-0-13-277542-7

Copyright © 2013 by Pearson Education, Inc.

Simplified Chinese Edition Copyright © 2015 by China Machine Press.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc. This edition is authorized for sale and distribution in the People's Republic of China exclusively (except Taiwan, Hong Kong SAR and Macau SAR).

All rights reserved.

本书中文简体字版由 Pearson Education (培生教育出版集团) 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内 (不包括中国台湾地区和香港、澳门特别行政区) 独家出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封底贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

全书内容丰富、逻辑严密, 充分运用理工科学生较强的数理基础, 通过大量的运算实例阐述理论与方法。自 1993 年出版以来, 及时吸纳最新的研究成果, 并随实践和计算手段的演进不断修订更新, 一直为众多高校采用。

本书适用于高等院校经济管理类专业师生。

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 王金强

责任校对: 董纪丽

印刷: 北京盛兰兄弟印刷装订有限公司

版次: 2015 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 185mm×260mm 1/16

印张: 21.75

书号: ISBN 978-7-111-48830-9

定价: 69.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379210 88361066

投稿热线: (010) 88379007

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjg@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

# 中文版序

2010年，我有幸访问清华大学工业工程系，并教授了一学期的“工程经济学”课程，使用的是自己写的英文教材。当时，我感到为中国读者写一本“工程经济学”教材是很有必要的。由于中国的税法与美国的不尽相同，所以许多英文版的《工程经济学》教材便不适用了。我非常高兴地了解到机械工业出版社华章公司决定出版我的《工程经济学原理》（原书第3版）的中译本。这本书绝大部分内容与美国版是一致的，但不是美国版的直接翻译，而是由李南教授花了不少力气，依据中国读者的需要，翻译并改编了部分章节。由此，我判断本书可能是第一本专门提供了评价不同中国投资项目全面而重要工作知识的工程经济学教材。我要特别感谢负责本书整体出版流程的策划编辑云逸博士和投入大量心血改编本书的李南教授，她们从技术上保证了本书的顺利出版。

朴赞锡 (Chan S. Park)

李南

机械工业出版社

# 译者序

项目管理被美国项目管理协会称为对创新的管理，工程经济学则是一门专门介绍项目投资经济评价基本原理的学科。由于项目的广泛性，工程经济学的理论与方法具有广泛的适用性。

《工程经济学原理》（原书第3版）深入浅出地介绍了现代工程师和管理者必备的工程经济学基础知识与方法，注重理论联系实际，综合运用经济学、会计学、财务管理、资产评估和税法等各领域的概念与原理于工业、市政、机电、建设工程、家庭及服务实践领域，内容丰富且不失条理，堪称工程经济学教材中的经典之作。

作者朴赞锡先生是美国奥本大学工业与系统工程专业教授，同时也是佛罗里达州的一名注册专业工程师。他长期从事工程经济学的理论研究和实践应用，不仅发表了许多有影响力的论文，还屡获奖项，如1987年美国制造工程师学会（Society of Manufacturing Engineers）颁发的“艾尔弗雷德 V. 博丁中小企业奖”（机床经济学最佳论文），1990年和1991年连续获得《工程经济学家》杂志最佳论文作者“尤金 L. 格兰特奖”，1991年获得美国工业工程协会（Institute of Industrial Engineers）颁发的“优秀图书奖”。他在美国工业工程协会和美国工程教育学会（American Society of Engineering Education）长期任职，并自1987年以来一直担任《工程经济学家》杂志的审稿编辑。

朴赞锡教授将数十年的研究与实践成就的核心内容凝炼到了本教材中。开章引例以当下国际著名企业的工程经济问题为题材，引导读者把书本知识与现实世界联系起来。正文通过结合大量实践案例来阐述工程经济学分析问题的原则、原理和思路，巧妙运用 Excel 工作表对例题的分析和求解，为工程经济学理论与方法的实际应用提供了基础，充分体现了学以致用、用其所学、以能力培养为中心的理念。教材结构安排与问题阐述的逻辑严密，以及概念定义的严谨细腻之风格让译者肃然起敬。

综合考虑我国的财税制度特点以及我国多数高校“工程经济学”课程的课时和教学内容，译著删减了原版教材的第4章（考虑通货膨胀的等值计算）和第13章（财务报表），这并未影响教材译本内容自成体系。

本书第1、2、3、8章由李南翻译，第4~7章由楚岩枫翻译，第9章由李宝宝翻译，第10~11章由周鹏翻译，全书由李南和李宝宝审译和统稿。硕士研究生丛伟伟、龚彬、吴菲、李慧萍参与了部分章节的初译工作，在此深表谢意！

机械工业出版社华章公司的策划编辑云逸博士和责任编辑王金强为本书的出版给予了热情帮助并付出了大量的辛勤劳动，特表示衷心感谢！

译者

南航江宁校区

出版目的

在工程学课程里，工程经济学不仅内容最实用，同时也是一门永远充满了挑战、不断更新的学科。《现代工程经济学》1993年发行第1版，现在已经是第5版修订了。自那时起，随着教育和出版的不断发展，每次修订我们都力求反映当时业内的最新成果。不断地更新修订，使得这本教科书更加好用和完整，因而它的使用也远远超出了原来的计划。如此就凸显了一个问题：现今让单独一本教科书覆盖多方面需要的难度越来越大。因此针对那些喜欢现代工程经济学，但认为一本较简洁、更简明的教科书已足以满足需要的读者，我们决定编写这本《工程经济学原理》。

成书的目标

本书不仅旨在提供详细和全面的工程经济学概念，还强调工程经济学的实际应用。具体讲，本书有以下目标：

- (1) 建立一个全面了解工程经济学理论和概念的平台，并为项目财务分析实践打下基础。
- (2) 满足工程师在工程项目中作为项目成员或项目经理时，进行明智的财务决策的实际需要。
- (3) 运用所有关键的决策工具，包括最现代的面向计算机的工具，帮工程师对财务问题做出明智的决策。
- (4) 吸引所有的工程学科，因为工业、土木、机械、电气、计算机、航空航天、化工、制造工程以及工程技术领域都需要本课程知识。

预期市场和使用

本书更像是一本入门级的工程经济学教程。不像那本较大部头的教科书《现代工程经济学》，这本《工程经济学原理》可以在一个学期内讲授完毕，甚至还可以补充一些课外读物或案例研究。尽管这本书各个章节有逻辑联系，但编写上各章节都是柔性化、模块化的格式，允许教师按不同的顺序讲授。

本版的创新

这次修订对大部分内容进行了完善和改进，所使用的材料颇具深度并且反映了现代工程经济学所面临的挑战。一些突出的修订如下：

- 每章开头的导读实例——《工程经济学原理》的一个特征。第3版教材选用了来自服务业或制造业领域中更为现时并启迪心智的例子来取代上一版本中的导读实例。

| 章节 | 章头导读实例          | 公司        | 部门       | 产业       |
|----|-----------------|-----------|----------|----------|
| 1  | 社交网络            | Facebook  | 技术服务     | 互联网软件/服务 |
| 2  | 强力球彩票           | 个人        | 消费者      | 游戏       |
| 3  | 信用卡             | 个人        | 财务       | 银行       |
| 4  | 液晶显示 LCD 玻璃制造   | 康宁玻璃      | 制造       | 电子元件     |
| 5  | 拥有商务飞机          | 霍克比奇飞机公司  | 电子技术     | 航空航天/国防  |
| 6  | 学位的真实价值是什么      | 个人        | 消费者      | 教育       |
| 7  | 高速互联网           | 澳大利亚政府    | 公共       | 计算机通信    |
| 8  | 奥巴马提议为经营减税      | 美国政府      | 公共       | 税收       |
| 9  | 可口可乐公司举债投资植物性包装 | 可口可乐公司    | 消费者，非耐用品 | 饮料/包装    |
| 10 | 日本石油公司期待升起的太阳   | 日本先锋太阳能公司 | 能源       | 综合石油     |
| 11 | 寻找塔潘泽桥的维修措施     | 纽约州       | 公共       | 建筑       |

- 每章末尾附有自测题，并提供了解题答案（见附录 A）。这些题目类型的安排是为了适应工程经济学原理课程的考试复习，也可以帮助学生准备一般的入门级工程经济学课程考试。
- 效益-成本分析的内容移到了第7章，作为衡量投资章节的一部分内容，第7章还包括盈利指数。
- 大部分章节后习题都进行了修改，以反映教材内容的变化，包括大量习题，43%的题目是新的或进行了更新。
- 在各章中都介绍了运用各种 Excel 电子表格的建模技术，对大多数工作表进行了重新设计并给出了图示。
- 在第3版中所进行的一些其他的具体内容更改如下：
  - 第1章，介绍了一个降低成本的例子（苹果 iPad）。
  - 第2章，介绍了一个新退休计划的例子。
  - 第4章，提供了一个收入项目的互斥方案比较实例。
  - 第5章，在资金成本一节中增加了一个汽车所有权的例子。
  - 第7章，改进了效益-成本的内容，新添了盈利指数一节。
  - 第10章，对基于风险调整折现率方法的内容进行了充实，在这种方法中，风险因素是通过资本成本纳入的。

## 本书的特点

这本《工程经济学原理》与《现代工程经济学》明显不同，但读过《现代工程经济学》的人会熟悉《工程经济学原理》的大多数章节内容。在《工程经济学原理》中，尽管我们减少了一些材料并且对所有章节进行了更新和改进，但这本《工程经济学原理》仍可以作为《现代工程经济学》的替代教材和精简版本。

在这本书里，我们保留了使《现代工程经济学》成功的所有教学元素和配套资料。例如：

- 每章开篇都是从一个真实的经济实例开始，讲述决策者个体或公司怎样全力应对在本章里将要讨论的问题。这些开篇实例指出了看似枯燥无味的技术资料所具有的现实意义和实用性，提高了学生的兴趣。
- 在求解每个章节的各例题时，鼓励学生把注意力集中在每个题目所给的关键数据上，提炼出需要求解的问题，分别醒目地给出了“已知”“求”“方法”和“点评”等标题，来阐述正确的解题方法。本书通篇都采用了这种方式。这样的指南是为了激发学生的好奇心，让他们通过探索“假设”问题和其他的一些解题方法来弄清楚求解问题的机理和对答案的解释。
- 每章后附有大量的习题和难度水平不同的试题类的习题，这些习题全面覆盖了本书讨论的各种主题。
- 大多数章节有一个题为“基于 Excel 的小案例研究”的内容，是为了让学生能够运用 Excel 来解答一系列问题。这些问题强化各章所涉及的概念，并给学生提供了熟练使用电子表格的机会。
- 目前，所有的 Excel 电子表格都包含有浅显易懂的调用公式。与 Excel 电子表格相结合是这本《工程经济学原理》的另一个重要特色。增加了学生接触并熟悉 Excel 的机会，也使教师在授课中讲解更清楚并鼓励学生独立解题。也许有人认为使用 Excel 电子表格会影响对教程概念的真正理解。本书不提倡滥用或盲目地使用 Excel 电子表格来取代对传统解题方法和技巧的真正理解和应用。相反，它关注的是用 Excel 电子表格来提高分析复杂项目现金流量效率的好处。

## 致谢

这本书是各方多年努力的结果。特别值得一提的是，对上一版本给予了评价和建议的下列诸位，对这一版作出了贡献。我再次感谢他们：

- 罗兰 K. 阿特，峰会学院—阿克伦大学
- 坎达斯·巴拉德，科然姆商务解决方案公司

- 约翰·埃文斯，奥本大学
- 多洛雷斯·古丁，南佛罗里达大学
- 布鲁斯·哈兹夫，加州大学戴维斯分校
- 金京善，韩国陆军
- 李焕植，韩国陆军
- 马修·马歇尔，罗切斯特理工学院
- 布鲁斯·麦肯，得克萨斯大学奥斯汀分校
- 迈克尔·派克，麦肯锡公司
- 理查德·V. 皮特，美国军事学院
- 琳达·安莱利，罗杰威廉姆斯大学
- 埃瑞斯 V. 瑞沃，得州理工大学
- 巴芭·萨克，路易斯安那州立大学
- 詹姆斯 R. 史密斯，田纳西科技大学
- 唐纳德 R. 史密斯，得州农工大学
- 乌亚赛弗，佛罗里达大学

我还要感谢下列各位为新版本教材所做出的辛勤付出：坎达斯·巴拉德、约翰·埃文斯、琳达安·莱利、巴芭·萨克。他们提出了大量的建议以改进资料的表述方式。也感谢爱德华·派克，他从学生的视角通读了书稿，并提了许多建设性的意见。达芙妮·库、塞翁巴·派克和翁苏克·康帮助我编写了《教师指导手册》。邓茨·欧汉帮助我开发了教材的网站。我的编辑霍莉·斯达克和蒂森诺·斯科特高级主编，都在普伦蒂斯·霍尔出版社负责整个出版项目。尤文印度四人有限公司的项目经理宾萨拉瓦南·马埃斯瓦里负责本书的全程监制。

朴赞锡  
亚拉巴马州奥本市

# 教学建议

项目管理被美国项目管理协会称为对创新的管理,工程经济学则是一门专门介绍项目投资经济评价基本原理的书籍。因此,这本《工程经济学原理》(原书第3版)适用的读者范围非常广泛。它既是各行各业在职人员不可多得的一本实用的项目投资经济分析工作的参考书,也是各专业在校大学生学习工程经济学基本概念和基本原理的一本理论与实际相结合的好教材。本书的突出特点之一是通过结合大量实例来阐述工程经济学分析问题的原则和思路,巧妙运用 Excel 工作表对大量例题进行分析和求解。根据这些特色,我们提出如下教学建议。

## 一、授课建议

1. 以课堂教学为主,讲概念和原理,辅以习题和案例分析,促使学生加深理解。
2. 在教学过程中,适时运用 Excel 工作表,让学生在 Excel 表的运用过程中动动手脑,加深和巩固基本知识及原理。

## 二、学时分配建议

1. 经管类学生:32~40 学时。
2. 非经管类学生:24~32 学时。

学时分配表

| 讲课内容            | 授课学时  |       | 习题课学时 |      | 案例学时 |      |
|-----------------|-------|-------|-------|------|------|------|
|                 | 经管类   | 非经管类  | 经管类   | 非经管类 | 经管类  | 非经管类 |
| 第1章 工程经济决策      | 2     | 2     |       |      |      |      |
| 第2章 资金的时间价值     | 3~4   | 3     | 1     | 0.5  |      |      |
| 第3章 资金的管理       | 2     | 2     |       |      |      |      |
| 第4章 现值分析法       | 3~4   | 2~3   | 3     | 1.5  |      |      |
| 第5章 等额年值分析法     | 3~4   | 2~3   |       |      |      |      |
| 第6章 收益率分析法      | 3~4   | 2~3   |       |      |      |      |
| 第7章 效益成本分析法     | 3~4   | 2~3   |       |      |      | 1    |
| 第8章 折旧和所得税的会计处理 | 3~4   | 2~3   | 1     | 0.5  |      |      |
| 第9章 项目现金流量分析    | 3~4   | 2~3   |       |      |      | 1    |
| 第10章 管理项目的不确定性  | 3~4   | 2~3   |       |      |      | 1    |
| 第11章 更新决策       | 4     | 3~4   | 1     | 0.5  |      |      |
| 合计              | 32~40 | 24~32 | 6     | 3    |      | 3    |

# 目 录

|                  |    |                   |     |
|------------------|----|-------------------|-----|
| 中文版序             |    | 第3章 资金的管理         | 63  |
| 译者序              |    | 3.1 市场利率          | 64  |
| 前 言              |    | 3.2 基于支付周期的实际利率计算 | 66  |
| 教学建议             |    | 3.3 实际利率的等值计算     | 69  |
|                  |    | 小 结               | 73  |
|                  |    | 自测题               | 74  |
|                  |    | 练习题               | 75  |
| 第一部分             |    |                   |     |
| 资金及其管理           |    |                   |     |
| 第1章 工程经济决策       | 2  |                   |     |
| 1.1 合理的决策过程      | 3  |                   |     |
| 1.2 工程师在企业中的角色   | 8  |                   |     |
| 1.3 战略性工程经济决策的类型 | 11 |                   |     |
| 1.4 工程经济学的基本原理   | 13 |                   |     |
| 小 结              | 14 |                   |     |
| 自测题              | 15 |                   |     |
| 练习题              | 15 |                   |     |
| 第2章 资金的时间价值      | 16 |                   |     |
| 2.1 利息：资金的成本     | 17 |                   |     |
| 2.2 经济等值         | 22 |                   |     |
| 2.3 整付现金流量的计息公式  | 26 |                   |     |
| 2.4 不规则支付系列      | 31 |                   |     |
| 2.5 等额分付系列       | 33 |                   |     |
| 2.6 梯度支付系列       | 43 |                   |     |
| 2.7 其他等值计算       | 52 |                   |     |
| 小 结              | 56 |                   |     |
| 自测题              | 56 |                   |     |
| 练习题              | 59 |                   |     |
|                  |    | 第二部分              |     |
|                  |    | 企业资产和工程资产评估       |     |
|                  |    | 第4章 现值分析法         | 80  |
|                  |    | 4.1 贷款现金流量与项目现金流量 | 81  |
|                  |    | 4.2 项目的初步筛选方法     | 82  |
|                  |    | 4.3 现值分析          | 85  |
|                  |    | 4.4 互斥方案的比选方法     | 96  |
|                  |    | 小 结               | 104 |
|                  |    | 自测题               | 104 |
|                  |    | 练习题               | 106 |
|                  |    | 第5章 等额年值分析法       | 109 |
|                  |    | 5.1 等额年值准则        | 110 |
|                  |    | 5.2 年值分析法的应用      | 115 |
|                  |    | 5.3 互斥方案的比选       | 120 |
|                  |    | 小 结               | 125 |
|                  |    | 自测题               | 126 |
|                  |    | 练习题               | 127 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第 6 章 收益率分析法 .....     | 129 |
| 6.1 收益率 .....          | 130 |
| 6.2 收益率的计算方法 .....     | 133 |
| 6.3 内部收益率准则 .....      | 138 |
| 6.4 比较互斥方案的增量分析法 ..... | 143 |
| 小 结 .....              | 149 |
| 自测题 .....              | 150 |
| 练习题 .....              | 152 |
| 第 7 章 效益成本分析法 .....    | 154 |
| 7.1 公共项目评价 .....       | 155 |
| 7.2 效益成本分析 .....       | 157 |
| 7.3 获利指数 .....         | 161 |
| 7.4 高速公路的效益成本分析 .....  | 164 |
| 小 结 .....              | 168 |
| 自测题 .....              | 168 |
| 练习题 .....              | 170 |

### 第三部分

#### 项目现金流量的扩展分析

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第 8 章 折旧和所得税的会计处理 .....   | 172 |
| 8.1 会计折旧 .....            | 173 |
| 8.2 账面折旧法 .....           | 176 |
| 8.3 税收折旧法 .....           | 182 |
| 8.4 企业所得税 .....           | 187 |
| 小 结 .....                 | 193 |
| 自测题 .....                 | 195 |
| 练习题 .....                 | 196 |
| 第 9 章 项目现金流量分析 .....      | 200 |
| 9.1 项目成本的构成 .....         | 201 |
| 9.2 为什么在经济分析中要用现金流量 ..... | 207 |
| 9.3 项目评价中的所得税率 .....      | 207 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 9.4 实施项目的增量现金流量 .....    | 210 |
| 9.5 编制项目现金流量表 .....      | 213 |
| 9.6 通货膨胀对项目现金流量的影响 ..... | 218 |
| 小 结 .....                | 223 |
| 自测题 .....                | 223 |
| 练习题 .....                | 225 |

#### 第 10 章 管理项目的不确定性 .....

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 10.1 项目风险的来源 .....      | 228 |
| 10.2 描述项目风险的方法 .....    | 229 |
| 10.3 现金流量概率分析 .....     | 238 |
| 10.4 基于折现率的项目风险研究 ..... | 244 |
| 小 结 .....               | 250 |
| 自测题 .....               | 250 |
| 练习题 .....               | 252 |

### 第四部分

#### 工程经济学专题

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第 11 章 更新决策 .....        | 258 |
| 11.1 更新分析基础 .....        | 259 |
| 11.2 经济寿命 .....          | 263 |
| 11.3 所需寿命期很长时的更新分析 ..... | 267 |
| 11.4 考虑税收的更新分析 .....     | 273 |
| 小 结 .....                | 278 |
| 自测题 .....                | 278 |
| 练习题 .....                | 279 |

|                  |     |
|------------------|-----|
| 附录 A 自测题答案 ..... | 283 |
|------------------|-----|

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 附录 B 间断复利系数 ..... | 300 |
|-------------------|-----|

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 附录 C 标准正态分布函数 ..... | 329 |
|---------------------|-----|

|            |     |
|------------|-----|
| 术语索引 ..... | 332 |
|------------|-----|

## 第一部分

## 资金及其管理

- 第1章 工程经济决策
- 第2章 资金的时间价值
- 第3章 资金的管理

## 第1章

# 工程经济决策



### Facebook：从大学初创成长为在线社交网络的开拓者

2004年2月，大学生马克·扎克伯格创立了Facebook社交网站。Facebook最初是以服务于哈佛学生为初衷而建立的。由于其在服务范围和服务功能上的快速发展，Facebook已成为世界范围内的一种人际交流以及商务交流必不可少的方式。目前，Facebook已拥有8亿个人用户。Facebook远远领先于它的竞争对手，并且不断地成为一个又一个国家的人气社交网站。

Facebook是通过对内容的在线分享、推荐和评论，来建立和强调个体之间的网络联系以及专业领域的联系的，而不是基于准确的数据和数据库驱动的度量标准，也不是基于搜索关键词的算法。“喜欢”（like）Facebook框架中内容的用户已经将Facebook传播到了其他网站上，从而拓宽了Facebook在广告、销售、消费者隐私方面新的应用领域。

由于Facebook网站环境中对网民的个人选择所具有的推荐功能比谷歌的基于算法的搜索结果有更大的潜在影响，使得Facebook具有与谷歌直接竞争的潜力。

此外，Facebook还在用户数量和网站价值方面连续增长。早在2011年，由于高盛集团和一位不愿意透露姓名的俄罗斯投资者的投资，使Facebook的价值增至近5000万美元。又由于一直有关于Facebook即将上市的传言，因而没人能说清楚在未来的几个月Facebook的价值将会增长到什么程度，这对谷歌这个互联网巨头所采用的缺少人情味的搜索方式产生了很大的威胁。

当然，谷歌不会心甘情愿地让位于Facebook，眼看着Facebook侵占自己的主营业务，比如：从每次广告点击中获取利润。为了克服自己过去在社交空间方面的失误，谷歌创建了自己的社交网站，命名为谷歌+（Google+）。2011年7月，谷歌+开始运营，并且仅在最初的半年之内注册人数就超过了6000万。一些分析家预计，如果这种情形继续发展下去，到2013年，谷歌+的用户将接近4亿。但谁又能知道将来会发生什么呢？虽然留下了很多关于谷歌+的命运和前途的问题，但是扎克伯格必须密切关注谷歌+的发展，因为谷歌有望在科技和广告业等类似产业中成为Facebook的主要替代者。

一个大学生因兴趣而创办了社交网站，并最终将他的想法转变为数十亿美元的商业故事在如今的市场中并不少见。比如谷歌、戴尔、微软和雅虎这样的企业，它们都涉足与电

脑相关的产品并且拥有数十亿美元的市场价值。这些公司都是由一批像扎克伯格一样，富有激情、志同道合的年轻大学生创立的。这些成功企业的共同之处在于有这些有能力、有想象力的工程师，他们能够不断地产生一些新颖的投资创意，并且有效地执行，最终获得很好的绩效。你也许会好奇这些工程师在这些商业决策中扮演了怎样的角色；给这些工程师安排了什么样的具体任务；在进行这类资本投资决策时，用的是什么样的方法和工具。在本书中，我们将会讨论许多个人投资和商业投资的实例。重点介绍如何基于经济期望价值和不同公司的投资环境对工程项目进行评估的问题。

## 1.1 合理的决策过程

在日常生活中，无论是个人或者企业家都会进行各种决策。大多数决策都是在不了解应该遵循的某些决策逻辑程序的情况下做出的。理性的决策通常是一个需要考虑许多基本因素的复杂过程。本章将会介绍两个工科学生灵活、合理使用决策方法，成功解决所遇到的经济和工程设计问题的案例。分析这些案例，可以使我们认识到在理性的决策过程中，具有共性的一些基本因素。第一个案例介绍了一位名叫简的学生在面对租车的问题时，是如何在两个相互排斥的备选方案中做出选择的。第二个案例介绍了一个典型的项目创意是如何演变而成的，以及一位名叫桑娅的学生如何使用下面的逻辑分析方法来解决设计问题。

### 1.1.1 如何进行常规的个人决策

简·威廉姆斯是美国亚利桑那大学大四的学生，她希望今后有辆新车。她的2002款土星汽车已经行驶了近150 000英里，所以她想尽快换掉这辆车。她该如何抉择呢？是买车还是租车呢？简是一个工科学生并在当地一家超市做收银员，面对这两种情况，她认为“汽车分期付款都是非常困难的”。她说：“我从来没有租过车，为了能够在首付上有节约，我倾向于租车，这样我就不用担心汽车的大修问题。”对简来说，租车能够满足她所需要的汽车保修以及每三年换一辆新车的需求。但从另一方面来看，她的行驶里程将会被限制在每年12 000英里左右，如果超过此限制，每超过1公里，她最少得支付20美分。简十分清楚选择合适的交通工具和最好的资金筹措方式是非常重要的。然而，在这一点上，简又不是很确定买车和租车各自会是怎样的经济效果。

#### 1. 确立目标和目的

简决定对当地报纸和网络上最新的汽车租赁程序进行研究，包括工厂的“甜心”（sweetheart）补贴优惠和特别的刺激优惠计划，在能满足她的预算的所有车型中，从汽车的款式、价格和选配项来看，2011款福特福克斯和2011款本田思域DX对她都是同样具有吸引力的。简决定去拜访经销商，看看这两种车型并试驾。这两款车都给了她非常好的

驾驶体验。简认为要审慎地彻底考查这两款车的各种技术和安全方面的特性，经过观察后，她发现这两款车从可靠性、安全性和质量来看似乎基本上没有区别。

2. 评估备选方案

简估计她的 2002 款土星汽车的残值为 2 200 美元左右，这些钱刚好能够支付租赁新车的首付。通过调查，简了解到有两种租赁方式：开放式和封闭式。迄今为止，最常见的是封闭式，因为如果这辆车的折旧速度比预期快的话，开放式租赁可能会使得消费者在租赁期结束时支付更高的费用。如果简想采用封闭式租赁，她只需在租赁期末归还车辆，然后“讨巧离开”去租或买另一辆车；然而，她不得不支付超里程，或因过度磨损，或损坏所产生的费用。她认为既然她不会成为一个“喜欢猛踩油门的驾驶员”，封闭式收费对她而言将不是问题。

为了得到最好的财务交易方案，简从报价最合理的两个经销商那里获得了一些财务数据。根据每一个报价，在租赁结束的时候，她把从首付到租期内的处置费的成本累加起来。这个总和将构成租车的总成本，其中不包括像换机油和其他保养的常规费用（详见表 1-1 中对两个经销商提供的成本的比较）。

表 1-1 汽车租赁的财务数据：福克斯 VS 本田

| 汽车租赁                                          | 福克斯    | 本田     | 福克斯与本田的差别 |
|-----------------------------------------------|--------|--------|-----------|
| 1. 制造商建议的零售价（美元）                              | 16 640 | 16 155 | +485      |
| 2. 租赁时间（月）                                    | 48     | 48     |           |
| 3. 限定里程（英里）                                   | 48 000 | 48 000 |           |
| 4. 月租金（美元）                                    | 215    | 275    | -60       |
| 5. 超过 48 000 英里的附加费（美元）                       | 0.20   | 0.15   | +0.05     |
| 6. 租赁期末的处置费（美元）                               | 250    | 0      | +250      |
| 7. 签约总费用                                      |        |        |           |
| • 第一个月的租金（美元）                                 | 215    | 275    | -60       |
| • 首付（美元）                                      | 1 500  | 0      | +1 500    |
| • 管理费用（美元）                                    | 495    | 0      | +495      |
| • 退还押金（美元）                                    | 200    | 325    | -125      |
| 总计（美元）                                        | 2 410  | 600    | +1 810    |
| • 对比车型：2011 款福克斯和 2011 款本田思域 DX 都装有自动变速器和空调开关 |        |        |           |
| • 处置费：车辆在租期结束后，为让车辆转售而收取的工本费                  |        |        |           |

表 1-1 显示，如果租用福特福克斯，简可以在总的支出上比本田思域节省大概 1 010 美元 [月租金节约额 (47×60) 美元减去签约费用总节约额 1 810 美元 (包括第一个月的租金节约)]。但是她必须支付 250 美元的期末处置费 (而租用本田就不必支付)，最终一共节约了 760 美元<sup>①</sup>。然而，如果她驾驶超过了限定的里程数，她节约的费用就会减少，每超一公里就减少 5 美分 (两款车的里程附加费是有区别的)。简在超过限定的里程之外，驾驶大约 15 200 英里，就能抵消她节约的费用。由于她不能准确地估计她毕业后的驾驶需

① 如果简在对比中考虑资金的时间价值的话，实际上节约的资金要少于 760 美元，关于这一点我们会在第 2 章来证明。

求,并且在签订租赁协议时要一次性拿出2410美元比较困难,所以她决定租用本田思域DX。当然,任何资金的节约都很重要,但她更喜欢在将来的驾车需求上有一些灵活性。

### 3. 考虑其他因素

如果简对买车感兴趣的话,对她更具挑战性的是准确判断买车是否比租车更划算。为了比较是买车还是租车,简可能要考虑在这两种情形下为获得同一辆车可能要付出的代价。如果她想以能租多久就租多久来拥有这辆车,她可以把车卖了,并用这笔所得来偿还任何尚未偿还的贷款。如果经济是她唯一要考虑的因素,她的选择将取决于交易细节。但除了经济因素之外,她还需要考虑个人偏好的积极和消极的方面。如果租车,她将无法体验最终付款时的喜悦,不过她将每三年就有一辆新车。

### 4. 回顾简的决策过程

现在让我们以一个更有条理的方式来重新看看这个决策过程,分析过程可以归纳为六个步骤,如图1-1所示。

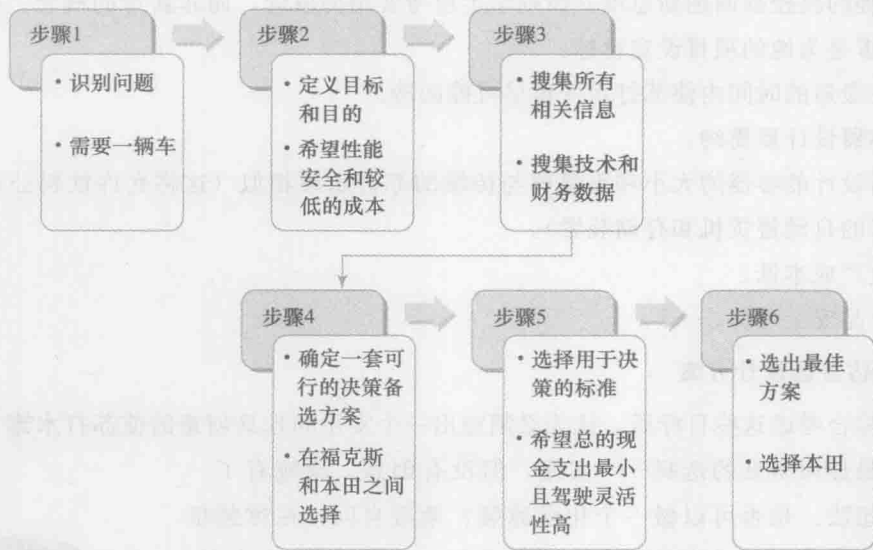


图 1-1 汽车租赁决策的逻辑步骤

这六个步骤被认为是理性决策过程。显然,我们对每个决策问题并非全部按照这六个步骤来决策。有些决策问题可能不需要太多的时间和精力。我们常常只是从情感因素出发进行决策。然而,对于任何复杂的经济决策问题,结构化框架被证明是有价值的。

#### 1.1.2 如何解决工程设计问题

设计和开发的创意是工程区别于科学最显著的特征,后者主要涉及认识世界的本质。在产品开发的工程设计阶段的决策决定了制造该产品的绝大部分成本。由于设计和生产过程越来越复杂,这愈发要求工程师在进行决策时要考虑成本。在本节中,我们举例说明工程师如