

管理科学与工程经典译丛

CONTEMPORARY ENGINEERING ECONOMICS

工程经济学

(第5版)

钱·S·帕克 (Chan S. Park) 著 邵颖红 译



中国人民大学出版社

MANAGEMENT SCIENCE AND ENGINEERING

PEARSON

MANAGEMENT SCIENCE AND ENGINEERING CLASSICS 管理科学与工程经典译丛



管理科学与工程
经典译丛

CONTEMPORARY ENGINEERING ECONOMICS

工程经济学

(第5版)

钱·S·帕克 (Chan S. Park) 著
邵颖红 译

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

工程经济学: 第5版/帕克著, 邵颖红译. —北京: 中国人民大学出版社, 2012.8
(管理科学与工程经典译丛)
ISBN 978-7-300-16014-6

I. ①工… II. ①钱…②邵… III. ①工程经济学 IV. ①F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 135139 号

管理科学与工程经典译丛

工程经济学 (第5版)

钱·S·帕克 著

邵颖红 译

Gongcheng Jingjixue

出版发行	中国人民大学出版社	邮政编码	100080
社 址	北京中关村大街 31 号		010-62511398 (质管部)
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62514148 (门市部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62515275 (盗版举报)
	010-62515195 (发行公司)		
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	涿州市星河印刷有限公司		
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	版 次	2012 年 11 月第 1 版
印 张	37.25 插页 1	印 次	2012 年 11 月第 1 次印刷
字 数	895 000	定 价	75.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

译者序

工程经济学是研究有关工程设计和分析的效益和费用并对此进行系统计量和评价的学科。很多人将工程经济学理解为有关工程项目决策的知识，仅供将来从事工程项目决策工作的学生学习和使用。因此目前在我国高校仅仅限于工程管理、土木工程、城市规划等专业设有工程经济学课程。实际上这是一种误解。工程经济学的研究对象不仅是工程项目的经济性，而且包括任何产品和服务工程设计的经济性。所有未来在企业从事产品设计和在公共部门从事服务设计的工程技术人员，都应学习这一课程。

本书深入浅出地介绍了现代工程师必备的工程经济学专业基础知识，是针对各类工科学生的入门教材。本书内容丰富、逻辑严密，充分运用理工学生较强的数理基础，通过大量的运算实例来阐述理论与方法，该教材从1993年首版以来，再版4次，及时吸纳最新研究成果，并随实践和计算手段的演进而不断修订更新，做到与时俱进，长盛不衰，一直被很多高校采用，深受师生欢迎。

艾奥瓦州立大学戴维·斯莱（David Sly）博士评论说，帕克的这本书强调个人的财务问题，清楚地解释了商业财务问题，以及为什么和什么时候该将其应用到企业当中，所以学生能学得更好。我发现当学生能够联系到自己的状况，而且明白这些金融工具对他们个人的成功非常重要的时候，他们学习工程经济学就更有效率了。

确实如此，这本书充分体现了学以致用特色，一切以学生为中心，以帮助学生掌握原理和方法为目的。在翻译过程中，译者深深为作者秉持的教育工作者的敬业精神所折服。所有章节开篇均以当代著名企业的工程经济问题为引例，探讨了很多当前的热点问题，引导读者运用所学知识解决现实世界中的问题，但由于篇幅所限，译著中对一些引例进行了删减。

本书体系完整，教学资料丰富，非常适合大学院校作为教材，也可供政府企业作为培训教材使用，个人自学也非常适宜。

一些研究生参与了本书部分章节的初译工作，他们是范可、郭小栋、范晨卉、孟鑫、朱光灵、徐海燕，没有上述同学的协助本人难以完成本书的翻译工作，在此深表谢意。

中国人民大学出版社工商管理分社诸位编辑为本书的出版提供了热情的帮助，特此表示衷心的感谢。

邵颖红

序 言

何谓“现代”工程经济学

产品开发中工程设计阶段的决策决定了制造该产品的主要成本（甚至其价值可能占到 85% 的比例）。设计和制造过程越来越复杂，工程师们在做决策时比以前更关注资金的使用。所以，在 21 世纪，成为一个称职且成功的工程师，除必须拥有相关的设计经验，还应具备科学、工程学和经济学各方面的专业知识。在新经济下，越来越多的企业需要这类专业工程师。

经济和设计问题在产品和服务的整个寿命周期里息息相关。所以，写作本书的一个重要动机就是把经济和工程设计实践带到课堂上来，帮助学生结合实践考虑工程决策问题。当然，本书的主要目的不仅是去满足当前的知识需求，而且是秉承一个教育工作者所持的永恒不变的宗旨：帮助学生掌握知识。所以，在各章写作中，把工程经济学原理陈述得透彻、简洁和准确才是我的目标。

第 5 版的新内容

大部分内容做了简化，为的是提供更深程度的素材，反映现代工程经济学面临的挑战。一些重点更改的地方如下：

- 所有的章节以引例^①（现代工程经济学一书的一贯特征）开始，这些引例或者更新了，或者完全由最新的和更加引人思考的话题取代。引例的选择涉及不同的产业领域和经营变化过程，反映了全球经济的重要片段。在美国，服务行业贡献了国内生产总值（GDP）的 80% 以上，工程师们也在服务行业处理各种经济决策问题。因此，第 5 版教材中展示了很多服务行业的工程经济决策问题。

- Excel 电子表格模型技术应用到许多经济决策问题当中，为重要的决策难题提供“假设分析”解决方案。

- 所有章节末的习题都随着整篇文章的引用材料的更新而改变了。总共有 642 道题目和 62 个小型案例研究题。和上一版相比（509 道题和 59 个小型案例研究题），本书在题目的数量上增加了 24%，也就是新增 136 道题。大约 40% 的章末习题是新增的或者更新了的。^②

① 由于篇幅所限，译著对原书一些引例进行了删减。——译者注

② 由于篇幅所限，译著选择了原书大致 1/3 的习题。——译者注

● 增加了一个新的关于如何准备基础工程考试的附录，包括练习题和答题思路。^①

● 本书第 11 章介绍了 Crystal Ball 风险模拟工具，可以为读者在处理项目不确定性时提供综合的风险分析方案。

● 第 12 章（实物期权分析）做了很大改动，为工程师应该如何管理其战略经济决策问题中的风险提供了一个新的思路。特别是增加了一种评估项目波动性的方法，在管理长期性项目风险时，实物期权分析因此方法变成一个更加实用的财务工具。

● 关于各个章节的其他一些变化总结如下^②：

章	新内容或者更新
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 1.2 节经过修订加入了最新的议题——国家输电网项目（Smart Grid Project）。 ● 1.4 节完全更新了对反映混合动力车的技术和市场认知的改变。
2	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供了可以解决不同经济等值问题的 Excel 财务函数。 ● 2.4 节经过修订，添加一些新的例子说明很多不同的非传统的但很有用的等值问题。
3	<ul style="list-style-type: none"> ● 3.5.3 节经过修订，反映各种不同的购房按揭贷款的财务选择。
4	<ul style="list-style-type: none"> ● 4.3 节中引入了项目余额的概念。
5	<ul style="list-style-type: none"> ● 用 Excel 展示寿命周期成本分析。
6	<ul style="list-style-type: none"> ● 6.3.4 节（混合投资的决策准则）经过修订，清楚地解释了多个收益率问题。 ● 用 Excel 模型去计算投资收益率。
7	<ul style="list-style-type: none"> ● 新增了本量利分析一节（7.3.3 节）。 ● 更新了所有有关车辆拥有和运行的成本数据。
8	<ul style="list-style-type: none"> ● 更新了税收信息。
9	<ul style="list-style-type: none"> ● 用 Excel 生成所有的现金流量表。 ● 9.4.3 节（租赁或购买决策）经过修订，对实务中有关外包决策的各种经济问题做出了更好的解释。
10	<ul style="list-style-type: none"> ● 更新了所有消费价格指数相关数据和其他成本数据，以反映不同经济领域的通胀和通缩现实。 ● 用 Excel 生成所有的现金流量表。
11	<ul style="list-style-type: none"> ● 给出用 Excel 进行假设分析的过程。 ● 复杂风险分析决策问题的建模采用了 Crystal Ball 软件，替代了“@RISK”。
12	<ul style="list-style-type: none"> ● 大部分重大的改变都是为了适应教学的需要，多采用图示方式解释复杂的金融概念和实物期权问题。 ● 新增一节（12.6 节）说明如何估算项目波动性。
13	<ul style="list-style-type: none"> ● 采用 Excel 建模技术解决很多的更新决策问题。
14	<ul style="list-style-type: none"> ● 简化了讲解。
15	<ul style="list-style-type: none"> ● 修订了 15.2 节关于卫生保健问题的经济分析，以改进教学效果。 ● 增加了一个有关费用—效益分析的详细案例。
附录	<ul style="list-style-type: none"> ● 附录 B——标准正态分布函数值。

① 与国内关系不大，译著删除了该附录。——译者注

② 由于篇幅所限，译著中删去了原著中的第 2 章和一些章后习题等。此处表格中的章节为调整后的序号。——译者注

本书概述

尽管本书很少包含高等数学和高深的概念,但工程经济学这门课对于大二、大三和大四的学生来说,经常被认为是一门困难但有趣的课。它的难点体现在以下几方面:

1. 这门课第一次要求学生将金钱纳入考虑范围来做分析(除了支付学费、房租、饭费和书本费以外很少涉及)。
2. 过分强调理论会使得学生不清楚课程的首要目标是建立一系列衡量项目价值的实用分析工具。这很不幸,因为几乎每个工程师——不用说每个人——或多或少都有责任对有限资金进行合理配置。
3. 选修该类课程的有来自工业工程、土木工程、机械工程、电力工程和制造工程等工科专业的本科生,但他们大都觉得这门课程没有让他们学到想要培养的技能。对于工业工程专业的学生来说,这可能有失偏颇,教材内容大多针对他们而设计,但是其他专业学生经常因为缺乏相关的应用内容而兴趣不足。

本书目标

本书不只是提供全面的工程经济学概念,而且要解决上面所提到的学生遇到的困难,这些困难都是基于对工程经济学实际问题的疏忽。具体来说,本书有以下主要目的:

1. 建立项目财务分析实践的理论和概念体系基础。
2. 满足工程项目财务决策分析的实际需要。
3. 综合使用所有的关键决策工具——包括工程师进行财务决策分析时使用的最新的计算机导向的工具。
4. 要求课程内容对以下所有工科专业都适用:工业工程、土木工程、机械工程、电力工程、计算机、航空航天工程、化学工程、制造工程及工程技术。

先修课程

本书适用于大二及以上的工科本科生。唯一的数学背景要求就是初等微积分。在第11章和第12章中,预先拥有概率或数理统计基础将有助于对本书的理解,但是这也并不是必需的,因为本书所涉及的基本问题的处理都自成体系。

利用互联网

将计算机应用融合进来是现代工程经济学的另一个重要特征。学生们更容易接触和熟悉不同的电子表格工具,而教师也更倾向于在课程中明确采用电子表格解题或者鼓励学生自行熟悉和应用电子表格。

由此产生的问题就是计算机的使用会降低学生对于课程概念的实际理解。本书并不提倡应用工作表处理简单问题，从而替代理解和应用传统解决方法的技能，而是关注计算机对于复杂项目现金流量生成和分析的效率。电子表格主要用于解释章节里的复杂概念，计算机可以比传统的手算方法效率高得多。

教师资源

教师可以在线使用所有的资料。采用本书授课的教师可以使用以下资源：

- TestGen，一个试卷生成软件，帮助教师生成考卷或者在线测试题。
- 本书的一些例子和章后习题的 Excel 文件。
- 教师答案手册，有 Word 和 PDF 两种版本。
- 有 Excel 文件链接的 PPT 讲义。

学生资源

学生可使用以下资源：

- Pearson e-Text 载有本书的在线完整版电子书，包括重点内容、读书笔记、查询能力以及本书中的 Excel 媒体文件（包含本书的所有例子），以及附加的学生学习资料。标有※的章末习题表明可使用某些 Excel 模板。

- 每章的工程基础测试题。

- 本书网站提供的分析工具：在网站上有各种财务计算工具，网址是 <http://www.pearsonhighered.com/park>。现金流量分析器（Cash Flow Analyzer）是一个综合的在线 Java 程序，采用菜单形式，应用方便而且灵活；它提供两方面功能：（1）方便数据输入和修改的灵活易用的现金流量编辑器；（2）种类齐全的计算模型和可供用户选择的图形输出。

钱·S·帕克
亚拉巴马州奥本大学

为了确保您及时有效地申请培生整体教学资源,请您务必完整填写如下表格,加盖学院的公章后传真给我们,我们将会 在 2~3 个工作日内为您处理。

需要申请的资源(请在您需要的项目后划“√”):

- 教师手册、PPT、题库、试卷生成器等常规教辅资源
 MyLab 学科在线教学作业系统
 CourseConnect 整体教学方案解决平台

请填写所需教辅的开课信息:

采用教材			<input type="checkbox"/> 中文版 <input type="checkbox"/> 英文版 <input type="checkbox"/> 双语版
作者		出版社	
版次		ISBN	
课程时间	始于 年 月 日	学生人数	
	止于 年 月 日	学生年级	<input type="checkbox"/> 专科 <input type="checkbox"/> 本科 1/2 年级 <input type="checkbox"/> 研究生 <input type="checkbox"/> 本科 3/4 年级

请填写您的个人信息:

学 校			
院系/专业			
姓 名		职 称	<input type="checkbox"/> 助教 <input type="checkbox"/> 讲师 <input type="checkbox"/> 副教授 <input type="checkbox"/> 教授
通信地址/邮编			
手 机		电 话	
传 真			
official email (必填) (eg: xxx@ruc.edu.cn)		email (eg: xxx@163.com)	
是否愿意接受我们定期的新书讯息通知: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			

系/院主任: _____ (签字)

(系/院办公室章)

_____年_____月_____日

100013 北京市东城区北三环东路 36 号环球贸易中心 D 座 1208 室

电话: (8610) 57355169

传真: (8610) 58257961

Please send this form to: Service.CN@pearson.com

Website: www.pearsonhighered.com/educator

教师教学服务说明

中国人民大学出版社工商管理分社以出版经典、高品质的工商管理、财务会计、统计、市场营销、人力资源管理、运营管理、物流管理、旅游管理等领域的各层次教材为宗旨。为了更好地服务于一线教师教学，近年来工商管理分社着力建设了一批数字化、立体化的网络教学资源。教师可以通过以下方式获得免费下载教学资源的权限：

(1) 在“人大经管图书在线”(www.rdjg.com.cn)注册并下载“教师服务登记表”，或直接填写下面的“教师服务登记表”，加盖院系公章，然后邮寄或传真给我们。我们收到表格后将在一个工作日内为您开通相关资源的下载权限。

(2) 如果您有“人大出版社教研服务网络”(http://www.ttrnet.com)会员卡，可以将卡号发到我们的电子邮箱，无须重复注册，我们将直接为您开通相关专业领域教学资源的下载权限。

如您需要帮助，请随时与我们联系：

中国人民大学出版社工商管理分社

联系电话：010-62515735, 62515749, 82501704

传真：010-62515732, 62514775

电子邮箱：rdcbsjg@crup.com.cn

通讯地址：北京市海淀区中关村大街甲 59 号文化大厦 1501 室 (100872)

教师服务登记表

姓名		<input type="checkbox"/> 先生 <input type="checkbox"/> 女士	职 称		
座机/手机			电子邮箱		
通讯地址			邮 编		
任教学校			所在院系		
所授课程	课程名称	现用教材名称	出版社	对象(本科生/研究生/MBA/其他)	学生人数
需要哪本教材的配套资源					
人大经管图书在线用户名					
院/系领导(签字): _____ 院/系办公室盖章					

目 录

第 1 篇 财务决策基础	(1)
第 1 章 工程经济决策	(3)
1.1 工程师在商业活动中的角色	(3)
1.2 工程经济决策的难点	(5)
1.3 经济决策与设计决策	(6)
1.4 大型工程项目	(7)
1.5 战略型工程经济决策的一般类型	(10)
1.6 工程经济学的基本原则	(11)
第 2 章 利率和经济等值	(13)
2.1 利息：资金成本	(14)
2.2 经济等值	(20)
2.3 等值计算公式的推导	(26)
2.4 非常规等值计算	(56)
第 3 章 学会理财之道	(69)
3.1 名义利率和有效利率	(69)
3.2 有效利率的等值计算	(76)
3.3 连续支付的等值计算	(82)
3.4 利率变动	(86)
3.5 负债管理	(88)
3.6 金融资产投资	(103)
第 2 篇 企业和项目资产的投资评价	(117)
第 4 章 现值分析	(119)
4.1 描述项目现金流量	(120)
4.2 项目的初步筛选方法	(122)
4.3 折现现金流量分析	(127)
4.4 现值分析的变体	(133)
4.5 互斥方案的比较	(138)
第 5 章 年度等值分析	(158)
5.1 年度等值判据	(158)

5.2	资本投资费用与经营成本	(163)
5.3	年值分析的应用	(165)
5.4	寿命周期成本分析	(170)
5.5	设计经济学	(174)
第6章	收益率分析	(184)
6.1	收益率	(185)
6.2	收益率的计算方法	(188)
6.3	内部收益率判据	(196)
6.4	互斥方案的比选	(207)
第3篇	项目现金流量分析	(223)
第7章	决策相关的成本概念	(225)
7.1	常用成本术语	(225)
7.2	基于财务报表的费用分类	(227)
7.3	成本习性预测中的成本分类	(230)
7.4	经营决策的未来成本	(237)
7.5	从生产中估算利润	(245)
第8章	折旧和公司税	(254)
8.1	资产折旧	(254)
8.2	资产折旧的内在要素	(256)
8.3	账面折旧方法	(259)
8.4	税务折旧法	(266)
8.5	折耗	(271)
8.6	可折旧资产的维修和改造	(273)
8.7	公司税	(275)
8.8	折旧资产利得的税务处理	(277)
8.9	经济分析中使用的所得税税率	(281)
8.10	工程经济分析中对现金流量的需求	(284)
第9章	建立项目现金流量	(290)
9.1	工程项目的费用效益估算	(290)
9.2	增量现金流量	(292)
9.3	编制现金流量表	(295)
9.4	广义现金流量法	(307)
第4篇	风险与不确定性处理	(319)
第10章	通货膨胀对现金流量的影响	(321)
10.1	通货膨胀的意义与衡量	(321)
10.2	通货膨胀下的等值计算	(327)

10.3	通货膨胀对项目现金流量的影响	(332)
10.4	通货膨胀下的收益率分析	(337)
第 11 章	项目风险和不确定性	(345)
11.1	项目风险的来源	(345)
11.2	描述项目风险的方法	(346)
11.3	投资决策中的概率概念	(353)
11.4	净现值的概率分布	(362)
11.5	风险模拟	(372)
11.6	决策树和序列投资决策	(384)
第 12 章	实物期权分析	(400)
12.1	风险管理：金融期权	(401)
12.2	期权策略	(406)
12.3	期权定价	(410)
12.4	实物期权分析	(421)
12.5	复合期权	(432)
12.6	在项目的层次估算波动性	(436)
第 5 篇	工程经济学专题	(447)
第 13 章	更新决策	(449)
13.1	设备更新分析基础	(451)
13.2	经济寿命	(454)
13.3	所要求使用寿命很长时的更新分析	(458)
13.4	考虑税收的更新决策分析	(466)
第 14 章	资本预算决策	(478)
14.1	融资方式	(479)
14.2	资本成本	(485)
14.3	最低吸引力收益率的选择	(492)
14.4	资本预算	(497)
第 15 章	服务部门的经济分析	(505)
15.1	什么是服务部门	(506)
15.2	卫生保健服务的经济分析	(508)
15.3	公共部门的经济分析	(513)
15.4	效益—费用比	(519)
15.5	公共项目费用—效果分析	(524)
附录 A	复利系数表	(534)
附录 B	标准正态分布函数值	(579)

第1篇

财务决策基础

- 第1章 工程经济决策
- 第2章 利率和经济等值
- 第3章 学会理财之道

第 1 章

工程经济决策

学习目标

通过本章学习，应该掌握以下概念：

- 工程师在商业活动中的角色。
- 企业组织的类型。
- 工程经济决策的性质和类型。
- 工程经济决策困难的原因。
- 典型的工程项目创意如何融入商业中。
- 工程经济学的基本原则。

1.1 工程师在商业活动中的角色

雅虎（Yahoo）、苹果电脑（Apple Computer）、微软（Microsoft Corporation）以及太阳微系统（Sun Microsystems）等公司都是市值数十亿美元的电脑产品公司，这些公司最初都是由拥有技术背景的大学生创立的。起初，这些学生以个人独资企业的形式设立公司，随着业务的增长，他们的公司转变为合伙制企业，最终转变为公司制企业。本章将首先介绍企业组织的三种基本设立形式并简要探讨工程师在商业活动中的角色。

1.1.1 企业组织的类型

企业组织有三种法律形式：个人独资企业、合伙制企业和公司制企业。它们各

自有其优缺点。

个人独资企业

个人独资企业 (proprietorship) 是由一个自然人所拥有的企业。该个人对公司的政策负责, 拥有公司的全部资产, 并以其个人财产对公司债务承担完全责任。个人独资企业有两大优势。第一, 易于设立且成本较低。设立个人独资企业没有法律和组织的条件要求, 因此几乎没有组织成本。第二, 个人独资企业的经营所得, 按其业主的个人所得税税率纳税, 一般应纳税额比按公司所得税税率纳税要低。个人独资企业的主要缺陷是拥有者以其个人财产对公司债务承担责任, 且个人独资企业不能发行股票和债券, 因此融资困难。

合伙制企业

合伙制企业 (partnership) 与个人独资企业类似, 但合伙制企业的所有者多于一人。合伙制企业大多通过合伙人之间签订书面协议的方式建立, 协议通常明确规定合伙人的薪酬、出资额、损益的分配方式。合伙制企业有许多优势, 例如成本低和易于设立。由于有不止一个出资人, 合伙制企业拥有更多的资本用于经营活动。由于有所有合伙人的资产为企业经营活动做保障, 合伙制企业更容易向银行借款。此外, 合伙人对其享有的公司应税收入, 只需缴纳个人所得税。

合伙制企业的缺点在于, 根据法律规定, 合伙人对公司的债务承担无限连带责任。这意味着合伙人必须以其全部个人资产承担风险, 而并不仅仅是投资到公司中的资产。在破产清算时, 虽然每个合伙人对其相应的债务承担责任, 如果有合伙人不能履行其偿债责任, 其余合伙人对其未偿债务具有清偿责任。最后, 合伙制企业的寿命一般不长, 如果有合伙人退出企业, 企业必须解散或重组。

公司制企业

公司制企业 (corporation) 是根据地方或联邦法律设立的独立法人, 它独立于所有人和管理人。这种独立使得公司制企业有如下四大优势:

- (1) 可以通过发行股票和债券向大量投资者集资。
- (2) 通过股权交易所所有者的利益易于转移。
- (3) 投资者以其出资额为限, 对公司债务承担有限责任。
- (4) 公司制企业的赋税方式不同于个人独资企业和合伙制企业, 在一定情况下, 税法倾向于公司制企业。然而, 设立公司制企业成本较高, 且要遵循许多政府的管制规定和要求。

由于企业的法律形式影响其对运营的控制程度以及集资的能力, 因此随着企业的发展可能需要改变其法律形式。企业的法律形式还会影响破产时所有者的风险以及企业赋税方式。以苹果公司为例, 起初企业以两人合伙制企业运营。随着业务的增长, 所有者感到了组织形式的约束: 公司集资困难, 破产风险高, 随着收入的增加税负增加。最终, 他们认为有必要将合伙制企业转变为公司制企业。

在美国, 大部分经营企业是个人独资企业, 其次是公司制企业和合伙制企业。然而, 就业务总量 (销售额) 而言, 个人独资企业和合伙制企业却远小于公司制企业。由于大部分业务是由公司制企业完成的, 本书将主要探讨公司制企业的经济决策问题。

□ 1.1.2 工程经济决策

在企业里, 诸如工程师发挥何种作用, 担任何种工作, 采用何种工具和方法提