

经济学丛书

工程经济学

Engineering Economics

赵国杰 主编



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

工程经济学

赵国杰 主编

天津大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/赵国杰主编. —天津:天津大学出版社,
2003.3

ISBN 7-5618-1739-8

I.工… II.赵… III.工程经济学 IV.F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 016018 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨风和
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
网 址 www.tdcbs.com
电 话 营销部:022-27403647 邮购部:022-27402742
印 刷 天津市宝坻区第二印刷厂
经 销 全国各地新华书店
开 本 170mm × 240mm
印 张 21
字 数 590 千
版 次 2003 年 4 月第 1 版
印 次 2003 年 4 月第 1 次
印 数 1—5 000
定 价 34.00 元



赵国杰（1950～）现任天津大学教授，博士生导师，技术经济及管理专家。保定市人；曾务农做工，读清华大学本科，获天津大学硕士学位，曾任天津市经济体制改革研究所副所长。

喜爱文学、哲学、心理学和历史，有诗词发表。目前的研究方向：技术经济原理与方法，STS（科学、技术、社会），技术进步对企业战略和组织结构的冲击及其回应。

迄今4次获省部级奖：2002年获天津市社会科学优秀成果（著作）二等奖（第八届）；1999年获天津市社会科学优秀成果（著作）三等奖（第七届）；1999年获河南省科技进步二等奖；1999年获天津市软科学三等奖。但自认最重要的、对自己影响最大的是1957年在保定市上小学2年级时获得的保定市少年儿童优秀作文奖，它激起我迄今未止的写作欲望。

作者主要著作

- 1 赵国杰. 工程经济学. 天津大学出版社, 2003
- 2 赵国杰. MBA&MPA丛书 (I) (II) (III). 天津大学出版社, 2003
- 3 赵国杰 (主编). 投资项目可行性研究. 天津大学出版社, 2003
- 4 赵国杰 (参编). 政府计划评价初探 (国家科技部项目). 天津大学出版社, 2001
- 5 赵国杰, 于海洋. 企业战略的选择 (国家社科基金项目). 天津大学出版社, 2000 (获天津市社科二等奖)
- 6 赵国杰. 管理大趋势. 科学出版社, 法律出版社, 1999
- 7 赵国杰. 企业文化与跨文化管理. 科学出版社, 法律出版社, 1999
- 8 赵国杰. 集约化增长与创新. 科学出版社, 法律出版社, 1999
- 9 赵国杰 (主编). 现代工程经济学. 辽宁大学出版社, 1999
- 10 赵国杰 (主编). 工程经济与项目评价. 天津大学出版社, 1999
- 11 赵国杰 (参编). 高新技术企业规模化发展 (天津市科委项目). 天津科学技术出版社, 1998 (获天津市软科学三等奖)
- 12 赵国杰 (参编). 中国经济变革中的企业营销 (国家社科基金项目). 中国经济出版社, 1997
- 13 赵国杰. 技术经济学. 天津大学出版社, 1996
- 14 梁镇, 赵国杰. 企业管理创新 (国家社科基金项目). 中国经济出版社, 1996 (获天津市社科三等奖)
- 15 赵国杰 (参编). 科技进步与经济发展 (天津市社科基金项目). 天津人民出版社, 1996
- 16 赵国杰, 孔军. 现代管理经济学. 天津人民出版社, 1995
- 17 赵国杰 (副主编). 建筑师技术经济与管理读本. 中国建筑工业出版社, 1995
- 18 赵国杰 (参编). 邓小平社会主义经济思想研究 (天津市社科基金项目). 天津社会科学院出版社, 1995
- 19 赵国杰 (主编). 通向繁荣的道路——市场经济. 天津大学出版社, 1994
- 20 赵国杰. 技术经济学. 天津大学出版社, 1993
- 21 赵国杰. 回顾与前瞻——中国金融体制改革的探索. 天津科技翻译出版公司, 1993
- 22 赵国杰 (主编). 股! ? ——股份公司、股票、股市交易. 天津科技翻译出版公司, 1992
- 23 赵国杰 (副主编). 房地产经济学. 中国金融出版社, 1992
- 24 赵国杰, 洪振东. 国际金融. 中国卓越出版公司, 1990
- 25 赵国杰. 建筑项目经济评价. 天津科技翻译出版公司, 1989
- 26 赵国杰. 技术经济学教程. 天津科技翻译出版公司, 1989
- 27 赵国杰 (参编). 乡镇企业经营管理 (上、中、下). 天津大学出版社, 1987

前 言

本书为工程为企业研究生工程硕士和 MBA 学习经济分析方法而撰著。作者曾在 1999 年为满足国务院向国家出资的重大建设项目派出稽察特派员的需要, 编撰了一本《工程经济与项目评价》(天津大学出版社, 1999), 并为满足本科生教学之需, 编撰了一本《现代工程经济学》(辽宁大学出版社, 1999)。

本书创新之处在于:

1. 多学科综合性。本书既吸纳了经典的工程经济学, 又将日本的理论创新成果——经济性工学融入其中, 并对其进行改进与完善; 与此同时, 也将我国开创的技术经济学与之有机地融合成一个体系。

2. 应用性与理论性兼备。本书行文深入浅出, 尽力避免使用过多的术语和复杂的数学工具, 借助于大量数例、案例、图表, 使全书内容丰富, 条理清晰, 便于工科各专业研究生、工程硕士生和 MBA 理解掌握, 具备易应用性; 本书同时又将微观经济学理论、战略管理理论简明地涵盖其中, 使各种原则、方法、工具植根于深厚的理论基础, 从而具备理论性。

3. 理论创新性。本书集纳了作者多年教学实践和理论研究所取得的若干创新性成果, 如用 2 阶段双重指标比选法改进深受日本企业界、学术界好评并获大奖的千住-伏见-中村方案比选法; 对传统的设备更新理论进行再造, 指出迄今公认的正确方法实际上存在逻辑的和现实的矛盾, 提出设备经济更新分析的 3 条新原则; 对艾伦博士的项目评价指标 *EMIP* 做出新的评价; 关于规模经济的理论辨析及其测度方法的理论探讨等。我们将这些理论创新纳入本书体系, 使之在同类书中别具一格, 更具有可读性、启迪性。

本书由天津大学教授、博士生导师赵国杰(第 1 章、第 2 章、第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 7 章)和他的博士生、天津财经学院讲师冯振环(第 3 章、第 8 章和习题)共同完成, 全书框架和三级大纲的设计及统稿定稿由赵国杰完成。

感谢舒兰、郝青、墨非、宫乙、邢虹、雷鸣、张云飞、胡希年、丁尚勇、尤向一等为本书初稿撰写做出的贡献。

编 者

2002 年 9 月

目 录

第 1 章 导论	(1)
1.1 工程经济学的产生与发展	(1)
1.2 工程经济学的研究对象与学科体系	(3)
1.3 本书的观点与体系	(7)
第 2 章 项目投资的理论基础与经济分析框架	(9)
2.1 市场经济的基本原理	(9)
2.2 市场调查与预测	(27)
2.3 规模经济与项目规模确定	(43)
2.4 工程项目投资经济分析框架	(55)
2.5 项目投资经济分析三大原理	(60)
第 3 章 资金时间价值与等值变换	(66)
3.1 项目的现金流量与现金流量图	(66)
3.2 资金时间价值与资金等值	(67)
3.3 常用的资金等值时间变换	(70)
3.4 等差、等比现金流量等值变换	(78)
3.5 时间价值应用:确定资本成本	(81)
第 4 章 项目评价指标与方法	(87)
4.1 引言	(87)
4.2 时间性指标与评价方法	(90)
4.3 价值性指标与评价方法	(100)
4.4 比率性指标与评价方法	(108)
4.5 各种评价指标与方法的比较	(122)
第 5 章 项目的不确定性分析	(123)
5.1 不确定性问题及其分析方法	(123)
5.2 线性盈亏平衡分析	(125)
5.3 敏感性分析	(127)
5.4 期望值法:实际应用的概率分析	(137)
5.5 项目风险分析:比期望值法复杂的方法	(140)
第 6 章 项目方案群的选优	(163)
6.1 项目方案关系及其一般性解法	(163)
6.2 互斥型方案的选择	(167)
6.3 独立型项目的选择	(179)
6.4 层混型项目方案群的选择	(191)

6.5 多个风险和完全不确定性项目的决策 (200)

第 7 章 设备更新经济分析..... (218)

7.1 设备更新概述 (218)

7.2 设备经济寿命与修理的经济分析 (223)

7.3 设备更新方案比较 (229)

7.4 大修、重置、更新与现代化改装的比较 (247)

7.5 设备租赁决策 (249)

第 8 章 技术发展战略预测、评价与选择..... (253)

8.1 企业技术发展战略的选择 (253)

8.2 技术预测 (259)

8.3 技术选择 (267)

8.4 技术综合评价的一般方法 (271)

8.5 宏观技术选择评价方法 (274)

8.6 微观技术选择评价方法 (284)

参考文献..... (329)

第 1 章 导 论

许多高等院校都设有工程经济学、公司理财学、技术经济学和管理经济学等应用经济学课程。这些课程既是饶有趣味的,又是很实用的。对于改革开放、正向市场经济过渡的中国的工程师、设计师和经济管理界人士来说,尤其如此。

本书的目的就是为工程师、设计师、经济管理界人士和在校的工科大学硕士生、MBA 和管理工程、工业工程专业的硕士研究生们建构市场经济观念、解决实际经济问题提供一本综合上述学科的现代工程经济学教程。

1.1 工程经济学的产生与发展

1.1.1 工程经济学的萌芽与形成(1887~1930)

如同经济学的历史渊源可以追溯到 1776 年亚当·斯密(Adam Smith)的《国富论》的出版一样,工程经济学正规的历史渊源则可追溯到 1887 年惠灵顿(Arthur M. Wellington)的《铁路布局的经济理论》的出版。

作为一名建筑工程师,惠灵顿认为,资本化的成本分析法可应用于铁路最佳长度或路线曲率的选择,从而开创了工程领域中的经济评价工作。工程经济(学)也从此破土萌芽了。什么是工程经济呢?惠灵顿认为,不把工程学简单地理解和定义为建造艺术是很有好处的。在他看来,工程经济并不是建造艺术,而是一门少花钱多办事的艺术^①。

惠灵顿的精辟洞见被后来的工程经济学家所承袭。20 世纪初,斯坦福大学教授菲什(J.C.L.Fish)出版了第一部直接冠以《工程经济学》(Engineering Economics, 1915 年第一版,1923 年第二版)名称的著述。他将投资模型与证券市场联系起来,分析内容包括投资、利率、初始费用与运营费用、商业与商业统计、估价与预测、工程报告等^②。与此同时,戈尔德曼(O.B.Goldman)教授在其著作《财务工程学》一书中提出了决定相对价值的复利模型。非但如此,他还颇有见地地指出:“有一种奇怪而遗憾的现象就是许多作者在他们的工程著作中,没有或很少考虑成本问题。实际上,工程师的最基本的责任是考虑成本,以便取得真正的经济效益,即赢得最大可能数量的货币,获得最佳的财务效率^③。”

① A M Wellington. The Economic Theory of the Location of Railways. New York: Wiley, 1887

② J C L Fish. Engineering Economics. 2ded, New York: McGraw-Hill, 1923

③ O B Goldman. Financial Engineering. New York: Wiley, 1920

然而真正使工程经济学成为一门系统化科学的学者，则是格兰特（Eugene L. Grant）教授。他在 1930 年发表了被誉为工程经济学经典之作的《工程经济原理》^①。格兰特教授不仅在该书中剖析了古典工程经济的局限性，而且以复利计算为基础，讨论了判别因子和短期评价的重要性以及资本长期投资的一般方法，首创了工程经济的评价理论和原则。他的许多理论贡献获得了社会公认，故被誉为工程经济学之父^②。

从惠灵顿到格兰特，历经 43 年的曲曲折折，一门独立的系统化的工程经济学终于形成。

1.1.2 工程经济学的发展（1950～2000）

第二次世界大战之后，工程经济学受凯恩斯主义经济理论的影响，研究内容从单纯的工程费用效益分析扩大到市场供求和投资分配领域，从而取得重大进展。当然这与和工程经济学密切相关的两门学科的重大发展有关。这两门学科，一是 1951 年由乔尔·迪安（Joel Dean）教授开创的新应用经济学——管理经济学；另一是战前就已存在，但在 20 世纪 50 年代发生了重要变化的公司理财学（企业财务管理学）。二者对研究公司的资产投资，把计算现金流量的现值方法应用到资本支出的分析上，起了重要作用。更重大的转折发生于 1961 年，因为乔尔·迪安教授的《资本预算》一书不仅发展了现金流量的贴现方法，而且开创了资金限额分配的现代分析方法。

20 世纪 60 年代以来，工程经济学（包括公司理财学）研究主要集中在风险投资、决策敏感性分析和市场不确定性因素分析等 3 个方面。主要代表人物是美国的德加莫、卡纳达和塔奎因教授。而提供投资分析和公司理财一般理论基础和方法的则是 4 位先后获诺贝尔奖的大经济学家莫迪里安尼（Franco Modigliani）、马克维茨（Harry Markowitz）、夏普（William Sharpe）和米勒（Merton Miller）。德加莫教授偏重于研究工程企业的经济决策分析，他的《工程经济》（1968 年）一书以投资形态和决策方案的比较研究，开辟了工程经济学对经济计划和公用事业的应用研究途径；卡纳达教授的理论重视外在经济因素和风险性投资分析，代表作为《工程经济学》（1980 年）；塔奎因教授等人的理论则强调投资方案的选择与比较，他们提出的各种经济评价原则（如利润、成本与服务年限的评价原则，盈亏平衡原则和债务报酬率分析等）成为美国工程经济学教材中的主要理论。美国俄勒冈州立大学工业和通用工程系主任 J.L. 里格斯教授（曾任世界生产力科学联合会主席）1977 年出版的《工程经济学》可为其代表作。

近十几年来，西方工程经济学理论出现了宏观化研究的趋势，工程经济中的微观部门效果分析正逐渐同宏观的效益研究、环境效益分析结合在一起，国家的经济制度

① E. L. Grant. Principles of Engineering Economy. New York: Ronald, 1930

② A. Lesser, Jr. "Engineering Economy in the United States in Retrospect - An Analysis", The Engineering Economist. Vol. 14, No. 2, 1969

和政策等宏观问题成为当代工程经济学研究的新内容。

1.2 工程经济学的研究对象与学科体系

1.2.1 工程经济学的研究对象

任何一门科学作为一门独立的学科能够存在，必须有其独特的与其他学科不同的研究对象和（或）研究方法。工程经济学的研究对象是什么呢？目前看来，大体有4种观点。

1. 第一种观点：从经济角度选择最佳方案的原理与方法

在一本被译者誉为“其结构严谨，观点新颖，理论紧密联系实际，而且阐述问题时深入浅出，正误对比，很适合我国的需要”^①，乃决定译出的工程经济学教科书《管理经济与工程经济》中，G.A. 泰勒教授认为，工程经济学和管理经济学的研究对象是如何进行经济决策，也即按经济准则选取最佳方案的学科，工程经济的主题就是为经济决策提供原理和技术方法^②。由此可见，泰勒教授的观点是，工程经济学是一门为从一组方案中选择出经济角度的最佳方案提供科学原理和技术方法的应用经济学科。

美国堪萨斯州大学的布西教授（Lynn.E.Bussey）不仅持与泰勒相同的观点，而且走得更远。在其1978年的《工业投资项目的经济分析》一书中，他将“工程经济学”与“工业投资项目的经济分析”严格区分开来^③。在布西教授看来，“工程师们熟悉的工程经济与工业投资项目的经济分析相比，存在根本的区别”，因为“工程经济的历来教法主要是各种可行方案的经济选择方法”，也即“我们从这些可行方案中去执行哪个方案”？而工业投资项目经济分析的方法尽管源于工程经济，但是它已大大突破了工程经济传统有限的范畴，它要研究的是“从总体上看，什么方案对企业最为有利？因此，工业投资项目分析的意义，是将局限于企业某个部门的、孤立和缺乏远见的资金使用决策，转变为从整个企业出发的资金使用决策”。也即对那些相互竞争的方案，不仅要求它们为合理分配资源展开竞争，而且更要求它们为企业日益增长的总体利益展开竞争。这样一来，“为了解决这种资源分配上的竞争，不但要一对一地对待选方案做出经济比较，而且更需要找出使企业的整体利益（通常指企业的总体净现值）最大的子集项目（Subset of Project）。这正是工程经济与工业投资项目选择之间最根本的区别所在。”^④

布西教授的观点和严谨学风值得称道和重视，但在我们看来，不将二者截然分开

① George A. Tylor. Managerial and Engineering Economy Economic Decision Making. 3ded, New York: 1980; 叶善根译，管理经济与工程经济，上海：复旦大学出版社，1986，“译者的话”，第1页

② G. A. 泰勒，管理经济与工程经济（M），上海：复旦大学出版社，1986年中文版，“序言”，第1页

③ 这种学科划分的严谨态度值得称道，也应引起我国工程经济学界、技术经济学界的重视。

④ L. E. 布西，工业投资项目的经济分析（M），北京：机械工业出版社，1985

而是把工业投资项目经济分析视为传统工程经济学取得突破性发展与深化的新阶段，而将二者视为现代工程经济学的应有范围更有价值^①。

2. 第二种观点：为工程师的经济学

无论是第一代的工程经济学家惠灵顿、菲什、戈尔德曼，还是当代的 J.L. 里格斯，乃至 L.E. 布西，都或明或暗地认为工程经济学就是为工程师而准备的经济学，惠灵顿直接地将工程经济学定义为“使工程师少花钱多办事的艺术”；戈尔德曼则力诫工程师要考虑成本，追求最佳财务效率；里格斯教授则更直接地写道：“工程师是规划者和建设者，同时又是问题解决者、管理者和决策者。工程经济学涉及上述各项活动。……工程经济学致力于解决经营水平和管理决策，遵从次优化原则（注意，与戈尔德曼的追求最佳有所不同——本书作者注），注意实现局部目标，通过收集大量资料和细致的分析，促使风险最小化^②。”

这样一来，工程经济学的具体对象就涵盖了工程项目规划、投资项目经济评价、投资决策分析及生产经营管理等领域的决策问题。这可能就是为何里格斯教授曾研究了大量生产经营管理决策问题而其著述却不像泰勒教授那样将书名定为《管理经济与工程经济》，而直接冠之《工程经济学》的原因所在。

但我们不能不遗憾地指出，工程师的一项重要职能是为企业选择技术，而这些为工程师的工程经济学恰恰没有为工程师从经济、技术、社会相结合的角度评价、选择最优或次优技术提供原理和技术方法。将本应属于自己的研究领域拱手让给了中国创建的技术经济学和在美国发端的技术评估学（为补上这一明显的缺憾，本书设专章介绍技术评估与技术选择）。

3. 第三种观点：研究经济性的学科领域（日本的经济性工学观点）

日本学者千住镇雄、伏见多美雄教授和中村善太郎副教授自 20 世纪 50 年代开始，就对西方的工程经济学进行了研究、反思和新探索，创建了颇具特色的经济性工学。千住、伏见、中村等认为，不论是企业还是非营利组织为合理地运营发展，都以“经济性”为准则或尺度选择行为方案，基于经济性的分析称为经济性分析。但以往的经济性分析一直是在各种学科领域中相互孤立地进行研究发展的，如管理会计（MA）、管理经济学（ME）、工程经济学（EE）、运筹学（OR）、质量控制（QC）、工业工程（IE）等学科领域均从略有不同的立场、角度探究经济性，并发展出实用的分析方法。但从经济性的综合性应用角度观之，这些理论仍无法充分地发挥应有的实践效果。为此，他们开发出经济性工程学这样一门综合而实用的研究、分析、评价经济性的学科。

千住镇雄教授的学生、我国台湾（省）学者陈光辰副教授在翻译千住镇雄等撰著的《经济性分析》一书时，将其改译为《工程经济与决策分析》。我们认为，这表明陈

① 赵国杰编著或主编的《建设项目经济评价》（天津科技翻译出版公司，1989）、《技术经济学》（天津大学出版社，1993，1996）均不加说明地将二者融入技术经济学体系之中。

② J. L. 里格斯：《工程经济学（M）》，北京：中国财政经济出版社，1989

光辰博士虽能洞悉经济性工学与工程经济学之间的重大差别和前者对后者的发展与综合,但却囿于二者的亲缘性,特别是因为工程经济学为国际学术界所公认而不得不将从MA、ME、EE、OR、QC和IE等综合创新而成的经济性工学改译为工程经济的无奈与良苦用心。

4. 第四种观点:研究工程项目节省或节约之道的学科

我国学者任隆洵、陈云鹏1987年出版了一本《工程经济》,该书被西南财经大学吴世经教授赞许为“国内同类出版书籍中较好的一本^①。”

与里格斯教授百余万言的《工程经济学》相比,任隆洵、陈云鹏的《工程经济》以其实际的21万言之篇幅,自难望其项背,从而不得不将研究对象压到极致,仅仅研究“工程项目的节约即经济性”。更具体地说,就是“对拟议中的一个或若干个工程项目,从投资的财务和经济效果出发,运用事先的成本效益分析方法,通过对同一工程项目的方案优选和最佳方案的可行性判断,或不同工程项目财务和经济效果的排队和最佳的项目组合,力求实现最大限度的节省或节约,从而为正确的工程项目决策(投资决策)提供可靠依据的介于工程学科与经济学科之间的一门边缘性应用性的管理学科”^②。

任隆洵、陈云鹏的《工程经济》与泰勒、里格斯教授等人的工程经济学不同,他们将企业经营管理决策,特别是生产经济学等领域排除在外,但又将布西教授坚持认为不属于传统工程经济学的工业投资项目经济分析纳入自己的工程经济学体系之中,确有其独到之处。但我们又不得不指出,将工程经济学的研究对象仅仅界定在工程项目节约这样一个狭小领域上,是难以实现作者们所期许的读者定位——为工程技术人员和管理人员服务之初衷的。

1.2.2 工程经济学的学科体系

工程经济学目前在我国依然处于引进、吸收阶段。国内学者的两本代表性著述,一为黄渝祥、邢爱芳编著的《工程经济学》(1985年,同济大学出版社),一为任隆洵、陈云鹏合著的《工程经济》(1987年,西南财经大学出版社)。从体系的完备性衡量,二者不及目前已译为中文的里格斯教授的《工程经济学》。

里格斯教授的《工程经济学》被“了解国内外这一领域的发展状况”的王慧炯教授赞誉为一本“内容丰富而新颖的工程经济学专著”,其“价值在于它汇集了70年来国外工程经济学综合发展的成果”^③。故本书以里格斯教授《工程经济学》中文版为范本,图示工程经济学体系。

里格斯教授的《工程经济学》在带有导论性质的第1章“工程经济学介绍”中,回顾了工程经济思想的发展史,并将其余24章分为6篇,构成了图1-1所示的体系。

① 任隆洵,陈云鹏.工程经济(M).成都:西南财经大学出版社,1987(序言)

② 任隆洵,陈云鹏.工程经济(M).成都:西南财经大学出版社,1987

③ 里格斯.工程经济学(M).北京:中国财政经济出版社,1989

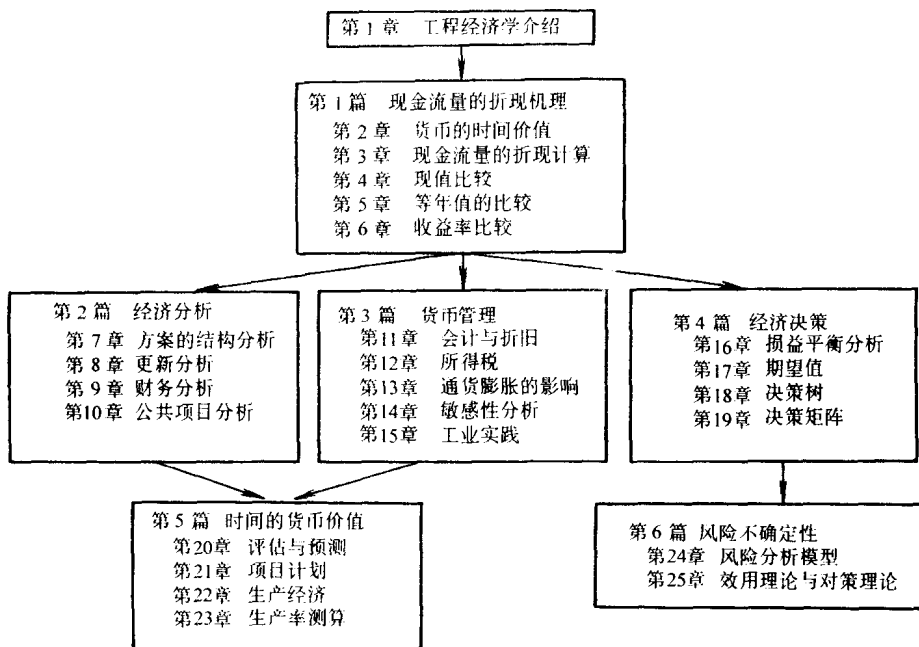


图 1-1 里格斯的工程经济学体系

1.2.3 日本的经济性工学体系

与里格斯教授的庞大体系相比，日本学者千住镇雄等人创立的经济性工学颇具特色。他们首先抓住工程经济学的核心是方案选择，故集中探讨互斥方案选择、独立项目选择和两层次的独立—互斥混合的项目—方案选择的简明而实用的方法，利用边际报酬递减原理提出无资格方案概念和右下一右上法则，以内部收益率和增量内部收益率指标统一地处理三类选择的双向排序均衡解法；其次，他们力求避开繁杂的他们认为实效不大的敏感性分析和风险分析，集中探讨并建立盈亏平衡分析与图敏感性分析相结合的不确定性分析方法；最后，也许更为重要的是他们为使工程经济学或其经济性工学能被正确地广泛应用和普遍接受，特别剖析了应用工程经济技术中的两类错误：①在收集、分析、利用数据时发生的错误；②为确定方案的经济性在选择评价准则时发生的错误，并以简明易懂的数例反复阐明在涉及实际问题时应当使用什么数据和怎样使用这些数据与原则，推出了一系列简便易学的图解法，鼓励管理人员和工程师消除对工程经济学的神秘感，大胆使用这些方法进行分析。

他们的努力终于获得社会承认，在日本企业实践中成效显著，历经二十余年检验之后，于1984年荣膺日本经营技术开发大奖。千住镇雄教授等人在《经济性工学的基础》、《经济性分析》、《设备投资计划》、《企业经济性分析》等专著中建构起一个新的工程经济学体系。1984年联合国工业发展组织（UNIDO）在东京举办国际培训班时推荐了该体系。这一体系被概括在 Profitability Analysis for Managerial Engineering Decisions（中文版译名《投资与经营决策的效益分析》）一书中，全书共分6章，前4

章为基本概念和原理,包括效益评价基本原理,不同经营条件、不同类型投资方案的评价准则,后两章着重论述如何把基本概念、原理、分析方法应用于解决复杂的投资、经营、生产、管理控制等问题领域。该书正文仅 14 万余字,内容却如此丰富而新颖(如“考虑生产能力与需求关系的效益分析”的第 2 章和“效益分析方法的进一步应用”的第 6 章等),故被誉为“工程经济学和财政学的巧妙结合,在同类著作中不多见”。该书堪称内容丰富、言简意赅、深入浅出、面向实际的典范。

如果说里格斯教授构建的宏大体系具有气势磅礴的雄浑之势,那么千住镇雄教授等构建的袖珍体系则具简明隽永的飘逸之美。将二者整合为一体,自是本书作者们的奢望,但我们还是希望能朝此方向迈出哪怕是小小的一步。为此,我们从 1984 年开始研究日本经济性工学,介绍其原理和方法,并对其中存在的一些问题进行探索改进^①。值此编撰《工程经济学》之机,我们决定将日本的经济性工学的思想、原理与技法融入传统工程经济学体系之中。

1.3 本书的观点与体系

1.3.1 《工程经济学》的研究对象与学科性质

第一,我们认为千住镇雄教授等日本学者的观点颇具启迪价值。工程经济学的确是研究经济性的学科,但它与管理会计学、管理经济学等学科一样,是从一个侧面或一个角度研究经济性的。不过,千住镇雄等并未明确指出这些学科各是从哪个侧面哪个角度研究经济性的。经过对管理会计学、管理经济学和工程经济学的比较研究之后,我们认为,管理会计学是从会计角度,为主计长参与企业经济决策与控制、提供经济分析信息和优化方案的学科;管理经济学是从微观经济学角度,为企业多层次多部门人士提供经济决策分析原理和一般性分析方法的学科;而传统的工程经济学则是利用管理经济学原理和方法论,借助于数学模型和计算机手段,为工程师参与工程、技术、生产和经营领域的策略性、战术性决策提供经济决策原理与具体方法的应用性经济学科。

第二,工程经济学应该有发展,不能停留在传统的研究领域和研究层面上。作者认为这表现在三个方面。首先,现代工程经济学应该突破 L.E. 布西教授给传统工程经济学和工业投资项目经济分析设置的界限,像任隆清、陈云鹏的《工程经济》那样,把工业投资项目经济分析融入其工程经济学体系之中。这是变传统工程经济学为现代工程经济学的第一步。其次,既然工程经济学的最终的最直接的服务对象是工程师,那么就应将传统工程经济学和日本的经济性工学都未研究而又确为工程师工作主要对象的技术评价与选择纳入其学科体系中,从而迈出传统工程经济学现代化的第二

^① 赵国杰,用两阶段双重指标比选法改进千住-伏见-中村的方案比选法(J).基建优化,1987(2);独立方案优化组合的实用方法(J).基建优化,1988(1)

步。最后，把千住镇雄等人开拓的分析法纳入传统工程经济学，迈出实现工程经济学现代化的第三步。

将传统工程经济学、工业投资项目经济分析、技术评价与经济性工学方法融为一体而形成的现代工程经济学决不仅仅是现代西方经济学科群中的一门应用学科，它是现代市场经济社会中的一门应用学科，既适用于资本主义市场经济社会，也适用于社会主义市场经济社会，其适用的前提是现代市场经济中真正存在具有独立而完整决策权的企业。

基于上述认识，我们把现代工程经济学界定为：运用市场经济理论、分析方法和技术手段，研究和解决具有独立而完整决策权的企业在市场经济社会中的工程、技术、生产和经营领域的经济决策问题，提供分析原理与具体方法的技术性或工程性经济学科。

这里所说的技术性 or 工程性，是依据我国著名科学家钱学森院士的学科分类法。钱学森教授把整个科学体系分为 9 群 4 层，9 群为自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、文艺理论、军事科学和行为科学；4 层为哲学层次、基础科学、技术科学和工程技术。我们认为，若据此划分，工程经济学是跨第 3 层次和第 4 层次，即兼有技术学科属性和工程技术学科属性的应用经济学科。譬如资金时间价值理论、风险测度理论具有技术科学的属性，而项目财务评价、设备经济寿命确定则更富有工程技术的属性。如果借用千住镇雄等为经济性工学的学科命名方式，则现代工程经济学的称谓应是现代工程经济性工学。

1.3.2 本书的体系

这本《工程经济学》，包括这篇导论在内，由 8 章构成，第 2~7 章涉及的都是项目经济评价与选择。第 2 章为有关项目经济评价的后续 6 章提供分析框架和理论基础，第 3 章介绍项目经济评价的基础工具——资金时间价值及其等值变换；第 4 章介绍项目经济评价指标、方法和判别标准，第 5 章介绍不确定性及项目不确定性分析的 3 类基本方法，第 6 章介绍常见的互斥方案选优、独立项目组合及二者混合在一起的层次混合问题的简便而实用的决策方法，第 7 章专门研究设备更新的经济分析，第 8 章介绍技术选择。如果把第 2~7 章视为解决企业的规模优化问题，则第 8 章的技术发展与技术选择则是解决中国企业规模不经济与经营非集约化两大课题的理论指导，将其与第 2 章的经济理论相结合，恰好构成企业发展的技术经济基础。

第 2 章

项目投资的理论基础 与经济分析框架

项目投资是企业最重要的经济活动。它的成败决定着自身的兴衰，对国民经济增长、人民生活水平提高产生或轻或重的影响。

本章为投资分析奠定理论基础并架构一个框架。

2.1 市场经济的基本原理

2.1.1 供求理论

1. 需求函数

社会对一种商品的需求量 (Q_D)，是由一系列因素决定的，如个人的偏好程度 (S)，消费者的收入 (I)，商品本身的价格 (P)，以及有关商品的价格 (P' , P'' , ...)。因此需求函数可表示为：

$$Q_D = f(S, I, P, P', P'', \dots)$$

从理论上说，企业在决定生产计划时，应当确切掌握影响其产品需求量的每个自变量。不过，它所能控制的只是广告费开支和产品的价格。所以，企业特别重视某一特定时期的需求量和该时期各种可能价格之间的关系，即

$$Q_D = f(P)$$

该函数关系反映了对这种商品的需求。所谓需求是指消费者在某一特定时间内，在每一可接受的价格水平上愿意而且能够购买的商品数量。

一般来讲，在其他条件不变的情况下，对一种商品的需求量与该商品价格的大小呈反向变动关系。换句话说就是，价格上升需求量减少，价格下降需求量增加。这叫做需求法则。

仅有价格自变量的需求函数可以用曲线来表示，称为需求曲线。如图 2-1 中的曲线 D ，它是一条向右下方倾斜的曲线。表示价格与需求量之间存在着反向变动关系，曲线斜率为负。常用的函数形式有线性的和指数型（包括对数型）的，如：

$$Q_D = a - bP$$

$$\text{或 } Q_D = aP^{-c}$$

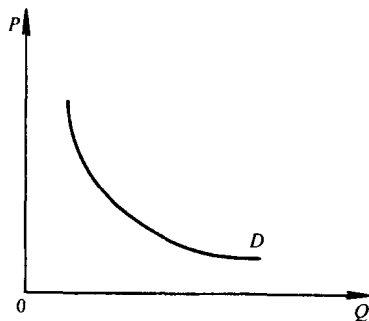


图 2-1 需求曲线