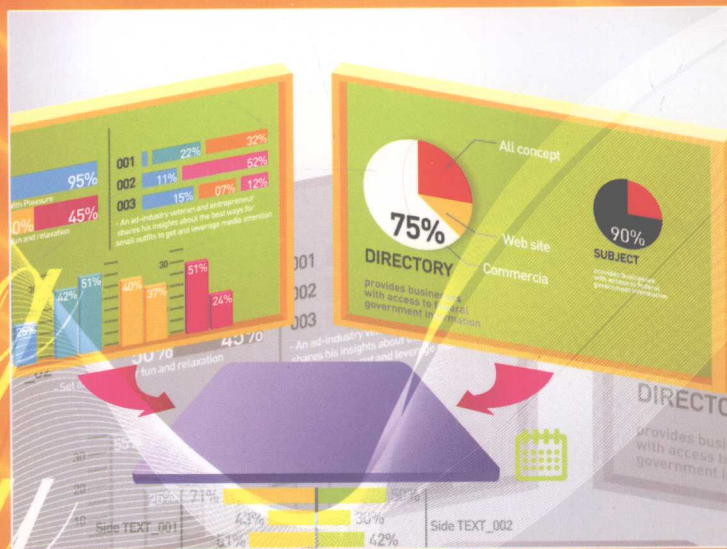


高等学校经管类规划教材

工程经济学概论

(第2版)

◎ 邵颖红 编著



電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高等学校经管类规划教材

工程经济学概论

(第2版)

邵颖红 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是同济大学“工程经济学”课程的教学成果,系统介绍了工程经济学的理论、原理、方法和应用案例。全书内容分为三部分,第一部分为工程经济学基础(第1~5章);第二部分为工程经济学应用(第6~10章);第三部分为工程经济学其他专题研究(第10~11章)。本教材体系完整,思路清晰,案例丰富,难易得当,各章按照工程经济学原理和方法的教学和应用的逻辑顺序排列,并为任课老师提供电子课件服务。

本教材可作为高等学校工科各专业本科生、研究生和 MBA 课程教材,也可供从事工程经济分析的专业人士参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学概论/邵颖红编著. —2 版. —北京:电子工业出版社,2009. 6
高等学校经管类规划教材
ISBN 978-7-121-08785-1

I. 工… II. 邵… III. 工程经济学—高等学校—教材 IV. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 071344 号

策划编辑:童占梅

责任编辑:秦淑灵

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:17 字数:393 千字

印 次:2009 年 6 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前言

工程经济学研究经济规律在工程问题中的应用,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。20 世纪 80 年代初,我国引入工程经济教程后,工程经济学研究处于蓬勃发展之中,这门学科今天在工程实践界得到广泛认可并受到重视。工程经济是在工程建设过程中所必须采用的方法,是现代工程师必须具备的知识,也是政府和民营机构中决策人员的重要工具,许多专业资格考试都把工程经济学作为重要内容。

本书是同济大学“工程经济学”课程的教学成果,自 2003 年出版以来,已历经 6 年,在此期间,我国市场经济体制更加完善,财务会计制度与国际接轨的程度不断提高,因此该书的部分内容也已过时,需要更新和反映国内外工程经济学领域的最新进展。第 2 版吸收了作者在本领域的最新研究成果和多年的教学成果,力争适应我国投资体制、财税体制和会计制度改革的新要求,密切结合工程设计实践,深入浅出地揭示工程经济的基本原理、概念和方法。

第 2 版**具体修订要点**如下:更新了会计基础知识、工程项目财务分析和经济分析等章节,增加了资产更新分析一章,删除了社会分析和后评价内容,其他章节内容也有一定程度的补充和更新。此外,根据读者的反馈意见,在附录 B **给出了部分计算习题的答案**。新版保留了第 1 版简明扼要、逻辑性强、注重方法的特点,更加强化了应用性和易学性。

本书以**工程项目决策为主线**,力求完整体现工程经济分析的内容和方法,**重点内容**是工程项目的财务分析、经济分析和风险分析。而费用效益分析和风险分析是**难点**。本科生和研究生可以通读全书,大专学生可略过较难的章节(加 * 号)。如果学生选修过经济学和管理学方面的课程,第 2 章也可不讲,作为参考内容由学生自学。本教材体系完整,思路清晰,案例丰富,难易得当,各章按照工程经济学原理和方法的教学和应用的逻辑顺序排列,各章附有习题,以帮助学习者加深理解、巩固所学知识,并**为任课老师提供电子课件**。

本书内容分为**三部分**:

第一部分为工程经济学基础(第 1~5 章);

第二部分为工程经济学应用(第 6~10 章);

第三部分为工程经济学其他专题研究(第 10~11 章)。

第 1 章主要阐述工程经济学的基本原理,用 7 个基本原则来揭示工程经济学的基本概念、思路和方法。

第 2 章介绍进行工程经济分析所需的经济学和财务会计基础知识,并着重说明了工程经济学研究中的一些重要的成本概念。

第 3 章关注的是现金流量、资金时间价值和经济等值等概念,给出了利息公式和等值计算方法。

第4章介绍常用的分析方案投资的经济效果和盈利性的方法,包括投资回收期、净现值、内部收益率等。

第5章的主要内容是第4章中的这些方法在比较方案时的正确选用,此外第5章还讨论了在分析中如何进行资本预算的问题。

本书第3,4,5章为读者理解书中接下来探讨的工程经济分析技术奠定了方法基础。

第6章介绍融资方案分析技术,重点是融资方案的选择和资本成本的计算,并简要介绍了项目融资的相关内容。

第7章主要介绍工程项目财务分析技术,包括项目直接发生的财务效益和费用识别,如何编制有关报表来考察项目的基本生存能力、盈利能力、偿债能力等财务状况,以及判别项目的财务可行性。并从应用的角度全面而实用地阐述了折旧、贷款融资、价格变化和汇率变化等对工程经济分析的影响。

第8章专门介绍了进行公共项目经济分析的主要技术,即费用效益分析和费用效益效果分析。其中费用效益分析是重点,包括经济效益和费用的识别和计量方法。

第9章主要讨论备选方案预测结果与实际结果之间的差异对工程的影响。介绍了各种分析未来收入和成本估计的不确定性的非概率方法——盈亏平衡分析和敏感性分析。解释了分析未来现金流量估计的不确定性结果的概率技术。其中包括期望值、期望效用等决策规则以及决策树方法、蒙特卡洛模拟方法。此外还介绍了实物期权方法。

第10章就资产更新分析方法进行了专题讨论。一个组织经常要考虑现有资产是应该继续使用还是应该被新资产更换以满足当前或将来的经营需要。第9章已阐述了解决这一问题的主要方法,即以经济寿命为依据进行更新分析。

第11章就价值工程技术进行专题介绍。内容包括价值工程的工作程序、功能分析、功能评价、方案创造等方法。

本书可作为高等学校工科各专业本科生、研究生和MBA课程教材,也可供从事工程经济分析的专业人士参考使用。

本书第2版由邵颖红策划、统稿和执笔。很多同事为本书的出版和修订提供了支持,黄渝祥教授对本书的修改提出了很多宝贵的意见,陈松、王海生等参与了第1版部分章节的写作,并对修订给出了有价值的建议。此外赵平、刘颖、邹胡达、张晓等参与了资料搜集和习题答案的编写。在本书编写过程中参考了国内外众多学者的著作,在此表示衷心的感谢。

同济大学经济与管理学院
邵颖红

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 工程技术与经济的关系	(2)
1.1.1 工程	(2)
1.1.2 经济	(2)
1.1.3 工程技术与经济	(2)
1.2 工程经济学研究的对象和范围	(3)
1.2.1 什么是工程经济学	(3)
1.2.2 工程经济学的产生与发展	(3)
1.2.3 工程经济学的研究对象	(4)
1.2.4 工程经济学的研究内容	(4)
1.2.5 工程经济学的特点	(5)
1.3 工程经济学的理论基础及与其他学科的关系	(6)
1.3.1 理论基础	(6)
1.3.2 工程经济学与相关学科的关系	(6)
1.4 工程经济分析的基本原则	(7)
本章小结	(8)
习题 1	(9)
第 2 章 基础知识	(10)
2.1 管理经济学相关知识	(11)
2.1.1 市场供求与市场均衡	(11)
2.1.2 需求弹性与供给弹性	(13)
2.1.3 需求估计与需求预测	(14)
2.1.4 边际收益递减规律与规模经济	(16)
2.1.5 成本、收益与利润	(18)
2.1.6 支付意愿、消费者剩余与生产者剩余	(21)
2.1.7 市场结构与企业行为	(22)
2.2 财务会计相关知识	(25)
2.2.1 企业投资的构成	(25)
2.2.2 企业投资形成的资产	(26)
2.2.3 收入、利润及税金	(30)
2.2.4 成本与费用	(35)
2.2.5 负债	(36)
2.2.6 所有者权益	(39)
2.2.7 财务报表	(40)
本章小结	(45)
习题 2	(46)

第3章 现金流量与资金时间价值	(47)
3.1 现金流量的概念与估计	(48)
3.1.1 现金流量的概念	(48)
3.1.2 现金流量图	(48)
3.1.3 正确估计现金流量	(49)
3.2 资金的时间价值	(50)
3.2.1 资金的时间价值概念	(50)
3.2.2 利息的计算	(51)
3.3 资金等值计算	(54)
3.3.1 资金等值的概念	(54)
3.3.2 资金等值的计算公式	(55)
* 3.3.3 连续复利的资金等值计算	(61)
3.4 等值计算实例	(63)
3.4.1 计息期与支付期一致的计算	(64)
3.4.2 计息期短于支付期的计算	(65)
3.4.3 计息期长于支付期的计算	(65)
本章小结	(66)
习题3	(66)
第4章 投资方案的评价指标	(70)
4.1 投资回收期	(71)
4.2 净现值、将来值、年度等值	(73)
4.3 内部收益率	(75)
4.3.1 内部收益率的定义和计算	(75)
* 4.3.2 内部收益率的经济含义	(77)
* 4.3.3 再投资收益率	(79)
* 4.3.4 修正内部收益率	(80)
4.4 其他辅助指标	(80)
4.4.1 简单收益率	(80)
4.4.2 净现值率	(81)
4.5 几种评价指标的比较	(81)
本章小结	(82)
习题4	(83)
第5章 投资方案的比较和选择	(85)
5.1 投资方案的相互关系与分类	(86)
5.1.1 方案的相关性	(86)
5.1.2 方案的分类	(87)
5.2 互斥方案的比较	(88)
5.2.1 互斥方案比较的原则	(88)
5.2.2 增量分析法	(88)
5.2.3 产出相同、寿命相同的互斥方案的比较	(88)
5.2.4 产出不同、寿命相同的互斥方案的比较	(90)

5.2.5 寿命不同的互斥方案的比较	(92)
5.3 资本预算	(93)
5.3.1 互斥组合法	(94)
5.3.2 整数规划法	(97)
5.3.3 净现值率法	(98)
本章小结	(99)
习题 5	(99)
第 6 章 工程项目的融资分析	(102)
6.1 资金筹措概述	(103)
6.1.1 投资项目筹资中的基本概念	(103)
6.1.2 项目筹资的基本要求	(105)
6.2 筹资渠道与筹资方式	(105)
6.2.1 项目资金筹措渠道	(105)
6.2.2 项目资金筹集方式	(105)
6.3 项目融资	(110)
6.3.1 项目融资的基本特征	(110)
6.3.2 项目融资的框架结构	(110)
6.3.3 项目融资的参与者	(111)
6.3.4 完成项目融资的阶段与步骤	(111)
6.3.5 项目融资的模式	(112)
6.4 资本成本与融资结构	(114)
6.4.1 资本成本及其计算	(114)
6.4.2 融资结构	(118)
本章小结	(121)
习题 6	(122)
第 7 章 工程项目的财务分析	(123)
7.1 项目周期与可行性研究	(124)
7.1.1 项目周期	(124)
7.1.2 可行性研究的内容	(124)
7.1.3 财务分析概念与内容	(125)
7.2 投资项目财务效益和费用的识别与估算	(126)
7.2.1 财务效益和费用的识别	(126)
7.2.2 财务效益与费用的估算	(129)
7.3 投资项目的盈利能力分析	(134)
7.3.1 获取利润能力	(135)
7.3.2 项目投资盈利水平	(137)
7.4 财务基本生存能力和偿债能力分析	(140)
7.4.1 财务基本生存能力分析	(140)
7.4.2 偿债能力分析	(142)
7.5 折旧对财务分析的影响	(145)
7.5.1 折旧的估算方法	(145)

7.5.2 折旧法的比较	(146)
* 7.6 负债对财务分析的影响	(149)
* 7.7 财务价格的选择与通货膨胀的影响	(152)
7.7.1 财务价格	(152)
7.7.2 通货膨胀对盈利能力分析的影响	(152)
7.7.3 财务分析中对财务价格的选择	(156)
7.8 财务分析案例	(156)
本章小结	(164)
习题 7	(164)
第 8 章 工程项目的经济分析	(166)
8.1 财务分析与经济分析	(167)
8.2 费用效益分析	(169)
8.2.1 费用效益分析原理	(169)
8.2.2 效益和费用的识别与界定	(171)
8.2.3 经济效益和费用的估算	(174)
8.2.4 费用效益分析指标	(179)
8.3 费用效果分析	(180)
本章小结	(184)
习题 8	(184)
第 9 章 投资风险分析	(186)
9.1 决策中的风险和不确定性	(187)
9.1.1 风险的含义	(187)
9.1.2 风险的识别	(187)
9.2 盈亏平衡分析及经营杠杆分析	(188)
9.2.1 盈亏平衡分析	(188)
9.2.2 经营杠杆分析	(191)
9.3 敏感性分析	(192)
9.4 概率分析	(194)
* 9.5 决策树分析	(197)
* 9.6 风险条件下投资决策模型的调整	(204)
* 9.7 应用蒙特卡洛模拟对项目进行不确定性分析	(205)
* 9.8 实物期权	(207)
本章小结	(211)
习题 9	(212)
第 10 章 资产更新分析	(214)
10.1 资产更新的原因	(215)
10.2 更新分析考虑的因素	(216)
10.3 资产的经济寿命	(218)
10.4 更新方案的比较	(220)
10.5 税后更新分析	(224)
习题 10	(227)

第 11 章 价值工程	(229)
11.1 概述	(230)
11.2 价值、功能和成本	(231)
11.2.1 价值	(231)
11.2.2 功能	(231)
11.2.3 成本	(232)
11.3 价值工程的工作程序	(232)
11.4 价值工程中的技术方法	(235)
11.4.1 价值分析对象选择的方法	(235)
11.4.2 功能评价的方法	(236)
11.4.3 方案创造与改进的方法	(239)
11.4.4 方案评价与选择的方法	(239)
本章小结	(239)
习题 11	(240)
附录 A 计算用附表	(241)
附表 1 $(F/Pi, N)$ 表	(242)
附表 2 $(P/Fi, N)$ 表	(244)
附表 3 $(F/Ai, N)$ 表	(246)
附表 4 $(A/Fi, N)$ 表	(248)
附表 5 $(P/Ai, N)$ 表	(250)
附表 6 $(A/Pi, N)$ 表	(252)
附表 7 $(A/Gi, N)$ 表	(254)
附表 8 正态分布下的累积概率 $[N(d)]$	(256)
附录 B 部分计算习题答案	(257)
参考文献	(262)

第 1 章

绪 论

学 习 要 点

- ✎ 工程技术与经济的关系
- ✎ 工程经济学研究的主要内容和对象
- ✎ 工程经济学的理论基础和分析方法
- ✎ 工程经济学与相关学科的关系
- ✎ 工程经济分析的基本原则

1.1 工程技术与经济的关系

1.1.1 工程

工程是指运用科学知识,开发用以造福人类的、经济地使用材料和自然力的方法,如土木工程、机械工程、交通工程、化学工程、采矿工程和水利工程等。

一项工程要能被人们所接受,必须做到有效,即必须具备两个条件:一是技术上的可行性,二是经济上的合理性。在技术上无法实现的项目是不可能存在的,因为人们还没有掌握它的客观规律;而一项工程如果只讲技术可行,忽略经济合理性也同样是不能被接受的。人们发展技术、应用技术的根本目的,正是提高经济活动的合理性,这就是经济效益。因此,为了保证工程技术更好地服务于经济,最大限度地满足社会需要,就必须研究、寻找技术与经济的最佳结合点,在具体目标和条件下,获得投入产出的最大效益。

1.1.2 经济

现代汉语中所使用的“经济”一词,源于19世纪后半叶,由日本学者从英语 Economy 翻译而来,如无特殊说明,一般不含古汉语中“经邦济世”、“经国济民”的意思。

“经济”是一个多义词,通常有四方面的含义:

① 经济是指生产关系。经济是人类社会发展到一定阶段的社会经济制度,是生产关系的总和,是政治和思想意识等上层建筑赖以建立的基础。

② 经济是一国国民经济的总称,或指国民经济的各部门,如工业经济、农业经济、运输经济等。

③ 经济是指社会生产和再生产,即指物质资料的生产、交换、分配、消费的现象和过程。

④ 经济是指节约或节省。

在经济学中,经济的含义是从有限的资源中获得最大的利益。

1.1.3 工程技术与经济

工程技术与经济具有非常密切的关系。技术进步是经济发展的必要条件,人类社会的经济发展离不开各种技术手段的运用。而任何技术手段的运用,都必须消耗或占用人力、物力、财力等资源,需要考虑资源的合理分配,所以,在人类社会进行物质生产的活动中,经济和技术不可分割,两者相互促进又相互制约。经济发展是技术进步的动力和方向,而技术进步是推动经济发展、提高经济效益的重要条件和手段,经济发展离不开技术进步。人类社会的发展,国民经济的增长,都必须依靠技术的应用和进步。

在技术和经济的关系中,经济起决定作用。技术进步是为经济发展服务的,技术是人类进行生产活动和改善生活的手段,它的产生就具有明显的经济目的。因此,任何一种技术,在推广应用时,首先要考虑其经济效益问题。一般情况下,技术的发展会带来经济效益的提高,技术不断发展的过程也正是其经济效益不断提高的过程。随着技术的进步,人

类能够用越来越少的人力、物力和时间消耗获得越来越多的产品和劳务。在这个意义上,技术和经济是统一的,技术的先进性和其经济合理性是相一致的。绝大多数先进技术具有较高的经济效益,恰恰是较高的经济效益才决定着其技术的先进性。但是,有时新技术缺少社会条件的经济适应性,与经济又是相矛盾、相对立的。例如,有的技术在发达国家的社会综合条件下是先进的,但在发展中国家,电力、运输、原料质量,特别是技术管理水平与技术工人的操作水平等方面与新技术不协调、不适应,而使新技术发挥不出应有的经济效益。此外,有的技术本身不算很先进,但在一定条件下采用时,经济效益却不错。这是因为任何技术的应用都必然受到当地、当时具体自然条件和社会条件的约束。条件不同,技术带来的经济效益也就不同。随着条件的变化,技术的经济效益也会发生变化,原来经济效益不好的技术会变得较好,原来经济效益好的技术可以发展为更好或变得不好。工程经济学的主要任务,就是研究技术和经济之间的合理关系,找出其协调发展的规律,促进技术进步和提高经济效益。

1.2 工程经济学的对象和范围

1.2.1 什么是工程经济学

工程经济学(Engineering Economics)是工程与经济的交叉学科,是研究如何有效利用资源,提高经济效益的学科。

有关工程经济学的定义有很多种,归纳起来主要有以下几种观点:

① 工程经济学是研究技术方案、技术政策、技术规划、技术措施等经济效果的学科,通过经济效益的计算以求找到最好的技术方案。

② 工程经济学是研究技术与经济的关系,以期达到技术与经济最佳结合的学科。

③ 工程经济学是研究生产、建设中各种技术经济问题的学科。

④ 工程经济学是研究技术因素与经济因素最佳结合的学科。

本书认为,工程经济学是利用经济学的理论和分析方法,研究经济规律在工程问题中的应用,具体就是研究工程项目的效益和费用,并对此进行系统计量和评价的学科。

经济学的一个基本假定是资源具有稀缺性。资源的稀缺是相对的,指与我们的需要相比,满足这些需要的东西是非常有限的。由于资源稀缺,就要对资源进行合理配置,因此,需要对各种资源配置方案进行评价,本学科的任务就在于,通过一定的判断标准选择恰当的方案。

1.2.2 工程经济学的产生与发展

工程经济学的产生已有 100 多年。其标志是:1887 年,美国的土木工程师亚瑟·惠灵顿出版了著作《铁路布局的经济理论》。1930 年,E. L. 格兰特教授出版了《工程经济学原理》教科书,从而奠定了经典工程经济学的基础。1982 年,J. L. 里格斯出版的《工程经济学》把工程经济学的学科水平向前推进了一大步。近代工程经济学的发展侧重于用概率统计方法进行风险性、不确定性的新方法研究,以及对非经济因素的研究。

我国对工程经济学的研究和应用起步于 20 世纪 70 年代后期,其发展过程大致分为三个阶段,见表 1-1。

表 1-1 我国工程经济学的发展过程

时 期	学 科 阶 段	发 展 状 况
50 年代初	雏形阶段	经济分析方法阶段。经济分析方法开始应用于工程技术中
60 年代初 至 70 年代初	第一阶段	经济效益学阶段。经济分析方法在工程建设和许多领域得到广泛应用
70 年代	第二阶段	停滞、涣散阶段
80 年代以后	第三阶段	蓬勃发展阶段。工程经济学的原理和方法在经济建设的项目评价中得到系统、广泛的应用;学科体系、理论与方法、性质与对象的研究不断深入,形成了较完整的学科体系

现在,在项目投资决策分析、项目评估和管理中,已经广泛地应用工程经济学的原理和方法。

1.2.3 工程经济学的研究对象

工程经济学研究采用何种方法才能正确评估工程项目的经济性,才能寻求到技术与经济的最佳结合点。因此,工程经济学的研究对象是工程项目的经济绩效,即以工程项目为主体,研究各种工程技术方案的经济效益,通过对经济效益的计算,以求找到最优的工程技术方案,作为决策部门进行工程技术决策的依据。项目指投入一定资源的计算、规划和方案并可以进行分析 and 评价的独立单元。工程项目可以大到如三峡工程,也可以小到如某一设备的更新。

这些决策本质上是提出的设计或解决问题的方案产生的各类成本与效益或其他性能(反应时间、安全性、比重、可靠性等)之间的权衡。工程经济学的任务就是以最经济的方式做出这种权衡。例如,某水利工程带来防洪、航运等效益,但却带来环境的破坏,那么该水利工程是否该花巨资兴建呢?又如,某企业发明了一种小型装置,可使传统汽车二氧化碳排放量减少 30%,那么企业是否投产该装置呢?工程经济学能够给出答案。

工程经济学在很多情况下扮演一个重要的角色:

- ① 为高速通道建设选择最好的设计方案。
- ② 为汽车装配线上的焊接操作选择最合适的自动机械。
- ③ 为购买还是租赁一架飞机来完成客运服务提供建议。
- ④ 为设备选择最佳更新方案和更新时机。

从以上例子可以看出,工程经济学应给技术因素以相当的重视。因此,工程经济学包括技术分析,同时更强调经济方面的研究,以作为工程项目决策的依据。工程师采用何种设计方案,企业是否实施一个新项目,政府是否建设一项新的公共工程,都应充分考虑工程的技术性及经济性。一个不擅长工程经济分析的工程师就不是一个合格的工程师。

1.2.4 工程经济学的研究内容

实践中经常碰到的工程经济问题主要有:

- ① 如何计算某方案的经济效果;
- ② 几个相互竞争的方案应该选择哪一个;
- ③ 在资金有限的情况下,应该选择哪一个方案;
- ④ 正在使用的技术、设备是否应该更新换代;
- ⑤ 公共工程项目的预期效益多大时,才能接受其建设费用;
- ⑥ 遵从安全而保守的行动准则,还是从事能够带来较大潜在收益的高风险活动。

据此,工程经济学研究的主要内容包括如下方面:

(1) 方案评价方法

研究方案的评价指标,以分析方案的可行性。

(2) 投资方案选择

投资项目往往具有多个方案,分析多个方案之间的关系,进行多方案选择是工程经济学研究的重要内容。

(3) 筹资分析

随着社会主义市场经济体制的建立,建设项目资金来源多元化已成为必然。因此,需要研究在市场经济体制下,如何建立筹资主体和筹资机制,怎样分析各种筹资方式的成本和风险。

(4) 财务分析

研究项目对各投资主体的贡献,从企业财务角度分析项目的可行性。

(5) 经济分析

研究项目对国民经济的贡献,从国民经济角度分析项目的可行性。

(6) 更新分析

研究资产的更新问题,做出何时更换更佳的分析。

(7) 风险和不确定性分析

任何一项经济活动,受各种不确定性因素的影响,都会使期望的目标与实际状况发生差异,可能会造成经济损失。为此,需要识别和估计风险,进行不确定性分析。

1.2.5 工程经济学的特点

工程经济学是工程技术和经济相结合的综合性边缘学科。因此,它具有边缘学科的特点,即具有综合性、系统性、可预测性和实践性等特点。工程经济学必须以自然规律为基础,但既不同于技术科学研究自然规律本身,又不同于其他经济科学研究经济规律本身,而是将经济科学作为理论指导和方法论。工程经济学的任务不是创造和发明新技术,而是对成熟的技术和新技术进行经济性分析、比较和评价,从经济的角度为技术的采用和发展提供决策依据。工程经济学也不研究经济规律,它是在尊重客观规律的前提下,对工程方案的经济效果进行分析和评价。

工程经济学具有如下特点:

① 工程经济学强调的是技术可行性基础上的经济分析。工程经济学的研究是在技术可行性研究的基础上,进行经济合理性的研究与论证工作。它为技术可行性提供经济依据,并为改进技术方案提供符合社会采纳条件的改进方案和途径。

② 工程技术的经济分析和评价与所处的客观环境关系密切。技术方案的择优过程必须受到自然环境和社会环境的客观条件制约。工程经济学是研究技术在某种特定社会经济环境下的效果的科学,是把技术问题放在社会的政治、经济与自然环境的大系统中加以综合分析、综合评价的科学。因此,工程经济学的特点之一是系统的综合评价。

③ 工程经济学是对新技术的各种可行方案的未来“差异”进行经济效果分析比较的科学。工程经济学的着眼点,除研究各方案可行性与合理性之外,还放在各方案之间的经济效果差别上,把各方案中相等的因素在具体分析中略去,以简化分析和计算。

④ 工程经济学所讨论的经济效果问题几乎都和“未来”有关。着眼于“未来”,也就是对技术政策、技术措施制定后,或技术方案被采纳后,将要带来的经济效果进行计算、分析与比较。工程经济学关心的不是某方案已经花费了多少代价,它不考虑过去发生的、在今后的决策过程中已无法控制的、已用去的那部分费用的多少,而只考虑从现在起可获得同样使用效果的各种机会或方案的经济效果。既然工程经济学讨论的是各方案未来的经济效果问题,那就意味着它们会有“不确定性因素”与“随机因素”的预测与估计,这将关系到技术效果评价的结果。因此,工程经济学是建立在预测基础上的科学。

综上所述,工程经济学具有很强的技术和经济的综合性、技术与环境的系统性、方案差异的对比性、对未来的预测性及方案的择优性等特点。

1.3 工程经济学的理论基础及与其他学科的关系

1.3.1 理论基础

工程经济学虽然是边缘学科,融合了经济学、管理学、数学、工程技术学、社会学等很多学科的知识,但也有其坚实的理论基础。其基本理论主要包括:经济效益理论、工程技术经济比较理论、工程经济评价理论、工程经济决策理论、资金时间价值理论和技术选择理论。

1.3.2 工程经济学与相关学科的关系

1. 工程经济学与西方经济学

工程经济学是西方经济学的重要组成部分。它在研究问题的出发点、分析问题的方法和主要指标内容等方面都与西方经济学一脉相承。西方经济学是工程经济学的理论基础,而工程经济学则是西方经济学的具体化和延伸。

2. 工程经济学与技术经济学

工程经济学与技术经济学既有许多共性而又有所不同。工程经济学与技术经济学的主要区别在于:对象不同,研究内容不同。

3. 工程经济学与投资项目评估学

工程经济学侧重于方法论科学,而投资项目评估学侧重于实质性科学。投资项目评估学具体研究投资项目应具备的条件,工程经济学为投资项目评估学提供分析方法和依据。

4. 工程经济学与投资效果学

投资效果学研究投资效益在宏观和微观上的不同表现形式和指标体系。

工程经济学与投资效果学采用的经济指标存在重大差别。前者均为一般经济指标,这些指标要么不含有对比关系,如果有对比关系,也只是一种绝对对比关系;而后者则必须在同一指标中包含投入与产出内容,反映投入与产出的相对对比关系。

5. 工程经济学的发展及其重要性

从理论体系上看,其理论体系和方法论基础仍不够完善,许多工程技术与经济相互作用的规律性问题有待进一步认识和研究(如科学技术进步的渐进性和突变性与经济环境、经济发展的关系和规律,技术创新在不同经济环境下实现的规律等),需要形成各具特色的方法论基础。

从社会实践的广度看,科技发展迅猛,科技成果的转化、创新、扩散将形成新的生产力和经济实力。技术创新、投资决策、投资方案的选择、评价等都是有关工程技术与经济的问题,也是市场经济条件下的重要研究问题。

从深度方面看,科技与经济的一体化、高新技术的创造应用及其产业化、技术创新活动在我国不同企业中的运行规律等,都需要在理论探讨和评价方法方面进行深入研究,特别是技术扩散的规律性和应用方法研究,对我国国民经济的发展来说,更具有特殊的意义。此外,目前应用的工程技术经济评价方法也有待进一步完善。

1.4 工程经济分析的基本原则

许多读者觉得工程经济学很难学,本教材总结了七项基本原则供大家参考,如果读者能在今后的学习和工作实践中始终把握这些原则,将有助于做出正确的工程经济分析。

1. 资金的时间价值原则——今天的1元钱比未来的1元钱更值钱

工程经济学中一个最基本的概念是资金具有时间价值,即今天的1元钱比未来的1元钱更值钱。投资项目的目标是为了增加财富,财富是在未来的一段时间获得的,能不能将不同时期获得的财富价值直接加总来表示方案的经济效果呢?显然不能。由于资金时间价值的存在,未来时期获得的财富价值现在看来没有那么高,需要打一个折扣,以反应其现在的时刻的价值。如果不考虑资金的时间价值,就无法合理地评价项目的未来收益和成本。

2. 现金流量原则——投资收益不是会计账面数字,而是当期实际发生的现金流

衡量投资收益用的是现金流量而不是会计利润。现金流量是项目发生的实际现金的净得,而利润是会计账面数字,按“权责发生制”核算,并非手头可用的现金。