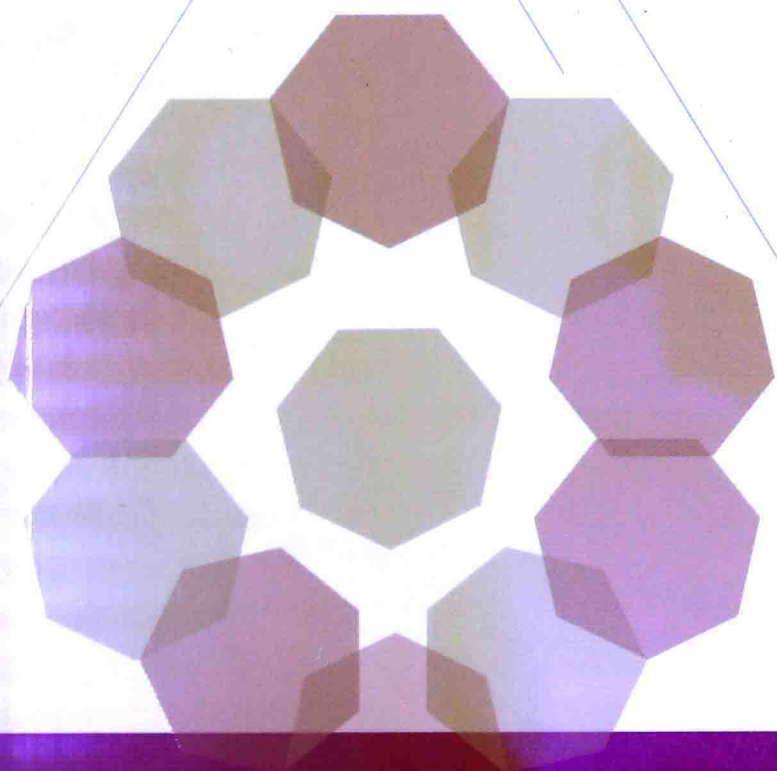




创优系列·管理科学与工程



工程经济学概论 (第3版)

Project Introduction to Economics
Third Edition

邵颖红 编著

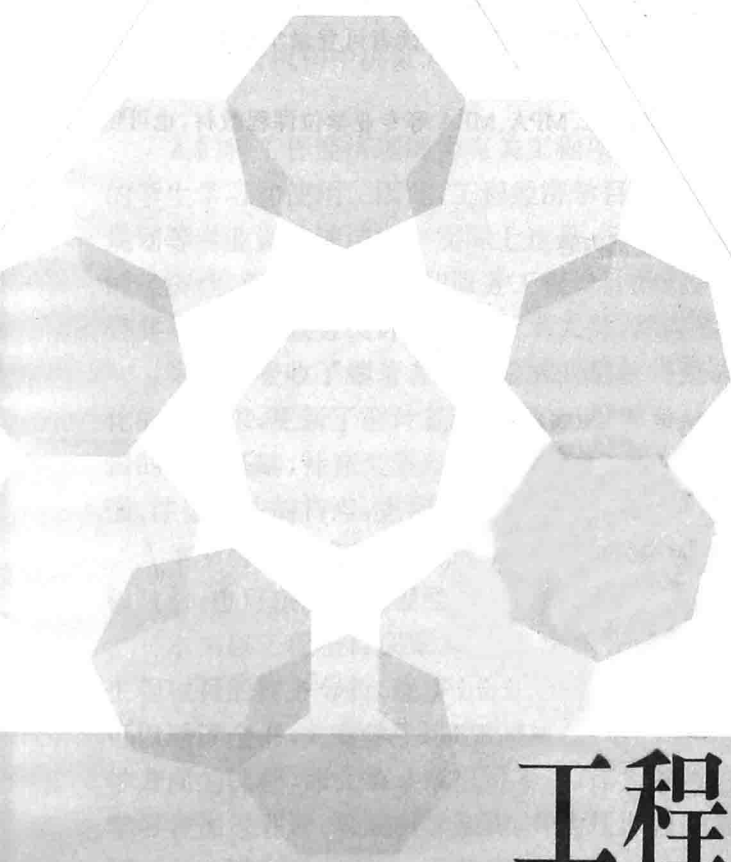


电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



创优系列·



工程经济学概论 (第3版)

Project Introduction to Economics
Third Edition

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11章)。附录A给出了8个计算用附表,附录B给出了部分计算习题的参考答案。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,并为任课教师提供电子课件,读者可登录华信教育资源网 www.hxedu.com.cn 下载使用。

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

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. —3 版. —北京:电子工业出版社, 2015. 1

(华信经管创优系列)

ISBN 978-7-121-24925-9

I. ①工… II. ①邵… III. ①工程经济学—高等学校—教材 IV. ①F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 274685 号

策划编辑: 秦淑灵

责任编辑: 秦淑灵

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

装 订: 北京中新伟业印刷有限公司

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: 435 千字

版 次: 2003 年 7 月第 1 版

2015 年 1 月第 3 版

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 35.00 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 zltq@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

工程经济学是研究经济规律在工程问题中的应用,是研究有关工程设计与分析的效益和费用,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学后,工程经济处于蓬勃发展之中,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、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。

人们将工程经济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,工程经济学目前在我国高校仅限于工程管理、土木工程、城市规划等专业设有该课程。实际上这是一种误解,工程经济学的研究对象不只是工程项目的经济性,而是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,都应学习该课程。

第 3 版吸收了编著者在本领域的最新研究成果,适应了我国财税体制和会计制度变化的新要求,更新了会计基础知识、工程项目财务分析等章节,并充分运用理工科学生较强的数理基础,补充大量的运算实例来阐述理论与方法。新版保留了简明扼要、逻辑性强、注重方法的特点,更加强化了应用性和易学性。

本书可作为高等学校工科各专业本科生、研究生和 ME、MPA、MBA 等专业学位课程教材,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。研究生可以通读全书,大专学生可略过某些较难的章节(加 * 号)。如果学生选修过经济学、管理学方面的课程,那么第 2 章也可不讲,作为参考内容由学生自学。各章附了习题,以帮助学习者加深理解、巩固所学知识,并为任课教师提供电子课件,读者可登录华信教育资源网 www.hxedu.com.cn 下载使用。

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 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、资金时间价值和资金等值等概念,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。

附录A给出了8个计算用附表,附录B给出了部分计算习题参考答案。

第3版由邵颖红编著,并执笔所有修改。很多同事对本书的修改提出了很多宝贵的意见,在本书的编写过程中也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)	2.2 财务会计相关知识	(26)
1.1 工程技术与经济的关系	(2)	2.2.1 企业投资的界定	(26)
1.1.1 工程	(2)	2.2.2 企业投资形成的资产	(27)
1.1.2 经济	(2)	2.2.3 收入、利润及税金	(32)
1.1.3 工程技术与经济	(2)	2.2.4 成本与费用	(38)
1.2 工程经济学研究的对象和范围	(3)	2.2.5 负债	(39)
1.2.1 什么是工程经济学	(3)	2.2.6 所有者权益	(42)
1.2.2 工程经济学的产生与发展	(3)	2.2.7 财务报表	(43)
1.2.3 工程经济学的研究对象	(4)	本章小结	(47)
1.2.4 工程经济学的研究内容	(5)	习题 2	(48)
1.2.5 工程经济学的特点	(5)	第 3 章 现金流量与资金时间价值	(49)
1.3 工程经济分析的基本原则	(6)	3.1 现金流量的概念与估计	(50)
1.4 工程经济分析的过程和步骤	(8)	3.1.1 现金流量的概念	(50)
本章小结	(9)	3.1.2 现金流量图	(50)
习题 1	(10)	3.1.3 正确估计现金流量	(51)
第 2 章 基础知识	(11)	3.2 资金的时间价值	(52)
2.1 管理经济学相关知识	(12)	3.2.1 资金的时间价值概念	(52)
2.1.1 市场供求与市场均衡	(12)	3.2.2 利息的计算	(53)
2.1.2 需求弹性与供给弹性	(14)	3.3 资金等值计算	(56)
2.1.3 需求估计与需求预测	(15)	3.3.1 资金等值的概念	(56)
2.1.4 边际收益递减规律与规模经济	(17)	3.3.2 现金流量的五种类型	(57)
2.1.5 成本、收益与利润	(19)	3.3.3 资金等值的计算公式	(58)
2.1.6 支付意愿、消费者剩余与生产者剩余	(22)	* 3.3.4 连续复利的资金等值计算	(66)
2.1.7 市场结构与企业行为	(23)	3.4 等值计算实例	(68)
		3.4.1 计息期与支付期一致的 计算	(69)
		3.4.2 计息期短于支付期的计算	(70)

3.4.3 计息期长于支付期的 计算	(70)	5.3.3 净现值率法	(103)
本章小结	(71)	本章小结	(104)
习题3	(71)	习题5	(105)
第4章 投资方案的评价指标	(75)	第6章 工程项目的融资分析	(107)
4.1 投资回收期	(76)	6.1 资金筹措概述	(108)
4.2 净现值、将来值、年度等值	(78)	6.1.1 投资项目筹资中的基本 概念	(108)
4.3 内部收益率	(80)	6.1.2 项目筹资的基本要求	(110)
4.3.1 内部收益率的定义和 计算	(80)	6.2 筹资渠道与筹资方式	(110)
* 4.3.2 内部收益率的经济含义	(82)	6.2.1 项目资金筹措渠道 ...	(110)
* 4.3.3 再投资收益率	(84)	6.2.2 项目资金筹集方式 ...	(110)
* 4.3.4 修正内部收益率	(85)	6.3 项目融资	(113)
4.4 其他辅助指标	(85)	6.3.1 项目融资的基本特征	(113)
4.4.1 简单收益率	(85)	6.3.2 项目融资的框架结构	(113)
4.4.2 净现值率	(86)	6.3.3 项目融资的参与者 ...	(114)
4.5 几种评价指标的比较	(86)	6.3.4 完成项目融资的阶段 与步骤	(114)
本章小结	(87)	6.3.5 项目融资的模式	(115)
习题4	(88)	6.4 资本成本与融资结构	(117)
第5章 投资方案的比较和选择 ...	(90)	6.4.1 资本成本及其计算 ...	(117)
5.1 投资方案的相互关系与分类	(91)	6.4.2 融资结构	(120)
5.1.1 方案的相关性	(91)	本章小结	(124)
5.1.2 方案的分类	(92)	习题6	(124)
5.2 互斥方案的比较	(93)	第7章 工程项目的财务分析	(125)
5.2.1 互斥方案比较的原则	(93)	7.1 项目周期与可行性研究	(126)
5.2.2 总量分析法与增量 分析法	(93)	7.1.1 项目周期	(126)
5.2.3 寿命相同的成本型互斥 方案的比较	(94)	7.1.2 可行性研究的内容 ...	(126)
5.2.4 寿命相同的投资型互斥 方案的比较	(95)	7.1.3 财务分析概念与内容	(127)
5.2.5 寿命不同的互斥方案的 比较	(97)	7.2 投资项目财务效益和费用的 识别与估算	(128)
5.3 资本预算	(99)	7.2.1 财务效益和费用的识别	(128)
5.3.1 互斥组合法	(99)	7.2.2 财务效益与费用的估算	(131)
5.3.2 整数规划法	(102)	7.3 投资项目的盈利能力分析 ...	(136)

7.3.1 获取利润能力	(137)	9.2.1 盈亏平衡分析	(190)
7.3.2 项目投资盈利水平	(139)	9.2.2 经营杠杆分析	(193)
7.4 财务基本生存能力和偿债能力 分析	(142)	9.3 敏感性分析	(194)
7.4.1 财务基本生存能力分析	(142)	9.4 概率分析	(196)
7.4.2 偿债能力分析	(144)	* 9.5 决策树分析	(199)
7.5 折旧对财务分析的影响	(147)	* 9.6 风险条件下投资决策模型的 调整	(206)
7.5.1 折旧的估算方法	(147)	* 9.7 应用蒙特卡洛模拟方法对项目 进行不确定性分析	(207)
7.5.2 折旧法的比较	(148)	* 9.8 实物期权	(209)
* 7.6 负债对财务分析的影响	(151)	本章小结	(213)
* 7.7 财务价格的选择与通货膨胀的 影响	(154)	习题 9	(214)
7.7.1 财务价格	(154)	第 10 章 资产更新分析	(216)
7.7.2 通货膨胀对盈利能力 分析的影响	(154)	10.1 资产更新的原因	(217)
7.7.3 财务分析中对财务价格 的选择	(158)	10.2 更新分析考虑的因素	(218)
7.8 财务分析案例	(158)	10.3 资产的经济寿命	(220)
本章小结	(166)	10.4 更新方案的比较	(222)
习题 7	(166)	10.5 税后更新分析	(226)
第 8 章 工程项目的经济分析	(168)	本章小结	(229)
8.1 财务分析与经济分析	(169)	习题 10	(229)
8.2 费用效益分析	(171)	第 11 章 价值工程	(231)
8.2.1 费用效益分析原理	(171)	11.1 概述	(232)
8.2.2 效益和费用的识别与 界定	(173)	11.2 价值、功能和成本	(233)
8.2.3 经济效益和费用的估算	(176)	11.2.1 价值	(233)
8.2.4 费用效益分析指标	(181)	11.2.2 功能	(233)
8.3 费用效果分析	(182)	11.2.3 成本	(234)
本章小结	(186)	11.3 价值工程的工作程序	(234)
习题 8	(186)	11.4 价值工程中的技术方法	(237)
第 9 章 投资风险分析	(188)	11.4.1 价值分析对象选择的 方法	(237)
9.1 决策中的风险和不确定性	(189)	11.4.2 功能评价的方法	(238)
9.1.1 风险的含义	(189)	11.4.3 方案创造与改进的方法	(241)
9.1.2 风险的识别	(189)	11.4.4 方案评价与选择的方法	(241)
9.2 盈亏平衡分析及经营杠杆分析	(190)	本章小结	(241)
		习题 11	(242)

附录 A 计算用附表	(243)	附表 6 $(A/Pi, N)$ 表	(254)
附表 1 $(F/Pi, N)$ 表	(244)	附表 7 $(A/Gi, N)$ 表	(256)
附表 2 $(P/Fi, N)$ 表	(246)	附表 8 正态分布下的累积 概率 $[N(d)]$	(258)
附表 3 $(F/Ai, N)$ 表	(248)	附录 B 部分计算习题答案	(259)
附表 4 $(A/Fi, N)$ 表	(250)	参考文献	(264)
附表 5 $(P/Ai, N)$ 表	(252)		

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。

在工程中理解和应用经济原则最为重要。工程不仅仅是为了满足人们的需要而开发产品、系统和程序的实践活动,除了功能、性能,方案还应在经济上可以生存。工程决策不仅在前期的概念设计中会涉及很多有限的资源,例如时间、材料、人力、资金、自然资源等,而且在工程的整个生命周期的其他阶段(如详细设计、生产与分销、服务、废弃)也是如此,如果一个解决方案不存在赢利,方案再好也应该将它舍弃。

1.2 工程经济学的研究对象和范围

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	经济效果学阶段。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和评价的独立单元。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,以反映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。

3. 增量分析原则——从增量角度进行工程经济分析

增量分析符合人们对不同事物进行选择的思维逻辑。对不同方案进行选择 and 比较时,应从增量角度进行分析,即考察增加投资的方案是否值得,将两个方案的比较转化为单个方案的评价问题,使问题得到简化,并容易进行。

4. 机会成本原则——排除沉没成本,计入机会成本

企业投入一些自己拥有的资源,如厂房、办公楼、设备、人工等,因为是自有要素,故企业不允许未使用它们而发生任何实际支出,但这并不意味着自有要素的使用没有成本,将楼房出租或出售给其他企业就能够取得一定的收益,这种收益构成了企业使用自有要素的机会成本。沉没成本是决策前已支出的费用或已承诺将来必须支付的费用,这些成本不因决策而变化,是与决策无关的成本。

5. 有无对比原则——有无对比而不是前后对比

“有无对比法”将有这个项目和没有这个项目时的现金流量情况进行对比;“前后对比法”将某一项目实现以前和实现以后所出现的各种效益费用情况进行对比。

6. 可比性原则——方案之间必须可比

进行比较的方案在时间上、金额上必须可比。因此,项目的效益和费用必须有相同的货币单位,并在时间上匹配。

7. 风险收益的权衡原则——额外的风险需要额外的收益进行补偿

投资任何项目都是存在风险的,因此必须考虑方案的风险和不确定性。不同项目的风险和收益是不同的,对风险和收益的权衡取决于人们对待风险的态度。但有一点是肯定的,选择高风险的项目,必须有较高的收益。

8. 采用一贯的立脚点

备选方案的未来可能产生效果,无论是经济的还是其他方面,都应该一直从同一个确定的立脚点来预测。立脚点有个人、企业、政府、国家、社会公众等,一般采用决策者(通常是项目投资者)作为立脚点。然而,对某个特定的决策所采用的立脚点一开始就应确定,在今后的描述、分析和备选方案的比较时也应一直采用。

9. 考虑所有相关的判据标准

选择一个较优的方案(做决策)需要使用一个或几个判据。在决策的过程中既应该考虑用货币单位度量的效果,也应该考虑用其他测量单位表示的效果或定性描述的效果。决策者通常会选择那些最有利于组织所有者长期利益的备选方案。在工程经济分析中,最主要的判据是与所有者的长期经济利益相关的。这基于这样的假设:所有者的可用资本将被合理分配以提供最大的货币回报。但是,人们在做决策时还想达到其他的组织目标。这些目标应该考虑,而且在选择备选方案时也应给以一定的重视。这些非货币属性和多目标就成为决策过程中附加判据的基础。

10. 重新审视决策

合适的程序有助于提高决策质量,为了使决策更有实践性,被选出的备选方案的初始

预测效果应该与随后取得的实际效果进行比较分析。

一个好的决策过程也有可能产生一个结果不理想的决策。另外有些决策,即使比较成功,但实际结果与最初预测结果差别很大。总结经验教训并适时调整,是一个优秀组织的标志。

将选定方案的实际效果与其最初预测效果进行对比分析,常常被认为是不实际或不值得去做的。人们更习以为常的是,在决策过程当中没有任何反馈。组织应该建立一个制度,确保对执行的决策效果做例行后评价,并且将后评价结果用来改进今后的分析和决策制定的质量。例如,在比较备选方案时通常会犯的一个错误是,没有充分考虑到所选因素估计中的不确定性对决策的影响。只有后评价才集中关注这个组织进行工程经济分析时的薄弱环节。

1.4 工程经济分析的过程和步骤

工程经济学的应用,即应用工程经济学原理和方法框架来实现工程经济分析,得出的经济结论将接着用于工程项目决策阶段,当然,要做出决策通常还需要其他角度的评价信息。

工程经济分析作为一种评价和决策过程,必须事前有缜密的设计,执行中有正确的技巧,事后有决策的结论。唯有如此,才能避免人为的不完整和不精确,避免人力和时间的浪费。

概括地说,工程经济分析的全过程可分为以下五个阶段。

1. 问题定义

问题定义,即确定项目的前提、范围和性质,如项目目标、项目规模、投入产出物品或服务的类型,以及市场特征、项目约束条件等。

分析过程的第一个步骤(问题定义)特别重要,因为它是接下来所有分析的基础。一个问题只有被透彻地理解并清晰地描述之后,才能进行以后的分析。

这里的术语“问题”只是一般概念,它包括要求进行分析评价的所有决策情况。问题的提出通常来源于社会公众对一种产品或服务的期望。

一旦发现某个问题,就应该从一个系统的视角来加以描述。也就是说,对所处环境的界限与程度需要仔细地加以定义。这样,就可以确立问题的各个组成要素及外在的环境构成。

问题评价包括对于需求和要求的反复研究,并且,评价阶段所获得的信息可能会改变对问题的原始描述。事实上,对问题进行再定义直到达成共识可能是问题解决过程中最重要的部分!

2. 提出备选方案

经济评价程序的第二个步骤包括两项主要工作:①寻找潜在的备选方案;②对它们进行筛选,挑出其中可行的备选方案以供详细分析。这里的术语“可行的”是指,根据初步评价判断,每个挑选出来以做深入分析的备选方案满足或超出现有情况下所提出的要求。