



高等学校土建类专业应用型本科“十二五”规划教材

工程经济学

GONGCHENG JINGJI XUE



(第2版)

主编 杨双全



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

高等学校土建类专业应用型本科“十二五”规划教材

工程经济学

(第2版)

主 编 杨双全

副主编 占征杰

陈黎娥



武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 提 要

本书系统地介绍了工程经济学的基本原理和方法。全书共 10 章,内容包括:工程经济学概述、现金流量构成与资金等值计算、建设项目资金筹措与资金成本、经济效果评价指标与方法、不确定性分析、建设项目可行性研究、建设项目财务评价、建设项目的国民经济评价、价值工程、工程经济学在工程中的应用,书后配有附录,以利于读者查阅和实际应用。

本书主要作为高等学校工程管理专业和土木工程专业应用型本科学生教材,也可作为其他专业学生学习工程经济学和建筑技术经济学课程的参考用书,还可作为规划、设计、施工管理和投资决策咨询等部门的技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/杨双全主编. —2 版. —武汉:武汉理工大学出版社,2012. 12
ISBN 978-7-5629-3892-7

I. ① 工… II. ① 杨… III. ① 工程经济学-高等学校-教材 IV. ① F062. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 291997 号

项目负责人:王利永 责任编辑:王利永
责任校对:张明华 装帧设计:许伶俐
出版发行:武汉理工大学出版社
地 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号
邮 编:430070
网 址:<http://www.techbook.com.cn>
经 销 者:各地新华书店
印 刷 者:安陆市鼎鑫印务有限责任公司
开 本:787×1092 1/16
印 张:13.75
字 数:343 千字
版 次:2009 年 8 月第 1 版 2012 年 12 月第 2 版
印 次:2012 年 12 月第 1 次印刷 总第 3 次印刷
印 数:5001~8000 册
定 价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87515778 87515848 87785758 87165708(传真)

· 版权所有,盗版必究 ·

目 录

1 工程经济学概述	(1)
1.1 工程经济学的概念、研究对象和性质	(1)
1.1.1 工程经济学的概念	(1)
1.1.2 工程经济学的研究对象	(2)
1.1.3 工程经济学的性质	(2)
1.2 工程经济学的产生和发展	(3)
1.2.1 工程经济学的产生	(3)
1.2.2 工程经济学的发展	(3)
1.3 工程经济学的学科特点	(4)
1.3.1 综合性	(4)
1.3.2 实践性	(4)
1.3.3 系统性	(4)
1.3.4 预测性	(5)
1.3.5 选择性	(5)
1.4 工程经济分析的基本原则	(5)
1.4.1 工程技术与经济相结合的原则	(5)
1.4.2 宏观经济效果与微观经济效果相结合的原则	(6)
1.4.3 可持续发展的原则	(6)
1.4.4 可比性原则	(6)
1.4.5 直接经济效果与间接经济效果相结合的原则	(7)
1.4.6 定量的经济效果与定性的经济效果相结合的原则	(7)
1.4.7 经济效果评价与综合效益评价相结合的原则	(8)
本章小结	(8)
思考题与习题	(8)
2 现金流量构成与资金等值计算	(9)
2.1 工程经济分析的基本要素	(9)
2.1.1 投资概述	(9)
2.1.2 成本费用	(11)
2.1.3 折旧与摊销	(14)
2.1.4 营业收入、利润与税金	(17)
2.2 工程经济的方法基础——资金的时间价值	(22)
2.2.1 资金时间价值概述	(22)
2.2.2 利息、利率及其计算	(23)

2.2.3	现金流量与现金流量图	(26)
2.3	资金等值计算	(27)
2.3.1	资金等值的概念	(27)
2.3.2	资金等值计算公式	(28)
	本章小结	(34)
	思考题与习题	(35)
3	建设项目资金筹措与资金成本	(37)
3.1	资金筹措概述	(37)
3.1.1	基本概念	(37)
3.1.2	项目筹资的基本要求	(37)
3.1.3	资金筹措的分类	(37)
3.2	工程项目资金的筹集方式	(38)
3.2.1	银行贷款	(38)
3.2.2	发行债券	(40)
3.2.3	发行股票	(41)
3.2.4	融资租赁	(42)
3.3	项目融资	(43)
3.3.1	项目融资的内涵	(43)
3.3.2	项目融资的模式	(45)
3.4	资金成本	(46)
3.4.1	资金成本的概念	(46)
3.4.2	资金成本的计算	(47)
	本章小结	(51)
	思考题与习题	(51)
4	经济效果评价指标与方法	(52)
4.1	建设项目经济效果评价指标	(52)
4.1.1	建设项目经济效果评价指标体系	(52)
4.1.2	静态评价指标	(52)
4.1.3	动态评价指标	(56)
4.2	投资多方案间的比较与选择	(60)
4.2.1	互斥方案的比较与选择	(61)
4.2.2	独立型方案与一般相关型方案的比选	(67)
	本章小结	(70)
	思考题与习题	(72)
5	不确定性分析	(74)
5.1	盈亏平衡分析	(74)

5.1.1	销售收入、成本费用与产量的关系	(74)
5.1.2	线性盈亏平衡分析	(75)
5.1.3	非线性盈亏平衡分析	(78)
5.1.4	线性盈亏平衡分析的不足	(80)
5.2	敏感性分析	(80)
5.2.1	敏感性分析的步骤	(80)
5.2.2	单因素敏感性分析	(82)
5.2.3	多因素敏感性分析	(84)
5.2.4	敏感性分析的不足	(85)
5.3	概率分析	(85)
5.3.1	单方案的概率分析	(85)
5.3.2	多方案的概率分析	(87)
	本章小结	(89)
	思考题与习题	(90)
6	建设项目可行性研究	(91)
6.1	可行性研究概述	(91)
6.1.1	可行性研究的发展	(91)
6.1.2	可行性研究的作用	(92)
6.1.3	可行性研究的阶段	(93)
6.1.4	可行性研究的要求	(94)
6.2	可行性研究的内容	(95)
6.2.1	项目的历史背景	(95)
6.2.2	市场预测和企业的生产规模	(95)
6.2.3	原材料投入与供应	(96)
6.2.4	地点和厂址	(96)
6.2.5	工程设计	(97)
6.2.6	企业组织和企业管理费用	(97)
6.2.7	劳动力的选择与培训	(97)
6.2.8	经济评价	(98)
	本章小结	(98)
	思考题与习题	(98)
7	建设项目财务评价	(99)
7.1	财务评价概述	(99)
7.1.1	财务评价的含义	(99)
7.1.2	财务评价的目标	(99)
7.1.3	财务评价的程序	(100)
7.1.4	财务评价的方法	(101)

7.1.5	财务评价的基本原则	(101)
7.2	建设投资与流动资金的估算	(102)
7.2.1	建设投资估算	(102)
7.2.2	建设期利息估算	(108)
7.2.3	流动资金的估算	(109)
7.3	收益及成本的估算	(112)
7.3.1	营业收入估算	(112)
7.3.2	营业税金及附加的估算	(114)
7.3.3	总成本费用的估算	(114)
7.3.4	经营成本的估算	(117)
7.3.5	利润及所得税的估算	(118)
7.3.6	项目计算期的确定	(120)
7.4	财务评价报表的编制	(121)
7.4.1	现金流量表	(121)
7.4.2	利润及利润分配表	(124)
7.4.3	财务计划现金流量表	(126)
7.4.4	资产负债表	(128)
7.4.5	借款还本付息计划表	(130)
7.5	财务评价的指标体系	(131)
7.5.1	盈利能力分析	(132)
7.5.2	偿债能力分析	(134)
7.5.3	财务生存能力分析	(136)
7.6	改扩建项目的经济评价	(137)
7.6.1	改扩建项目的特点	(137)
7.6.2	改扩建项目的经济评价方法	(138)
7.6.3	改扩建项目财务报表的编制及经济分析	(142)
	本章小结	(145)
	思考题与习题	(145)
8	建设项目的国民经济评价	(146)
8.1	国民经济评价概述	(146)
8.1.1	国民经济评价的概念	(146)
8.1.2	国民经济评价的必要性	(146)
8.1.3	国民经济评价的意义	(147)
8.1.4	国民经济评价与财务评价的关系	(147)
8.2	效益和费用的识别	(148)
8.2.1	效益与费用的范围划分	(148)
8.2.2	识别效益和费用的原则	(151)
8.3	影子价格	(151)

8.3.1	影子价格的概念	(151)
8.3.2	影子价格的确定	(151)
8.4	国民经济评价指标及效益费用流量表	(154)
8.4.1	国民经济评价指标	(155)
8.4.2	国民经济效果费用流量表	(156)
	本章小结	(158)
	思考题与习题	(158)
9	价值工程	(159)
9.1	价值工程原理	(159)
9.1.1	价值工程的概念	(159)
9.1.2	价值工程的特点	(161)
9.2	价值工程的实施步骤和方法	(162)
9.2.1	价值工程的工作程序	(162)
9.2.2	价值工程对象的选择	(163)
9.2.3	信息资料的收集	(165)
9.2.4	功能分析	(166)
9.2.5	方案创造与评价	(172)
	本章小结	(173)
	思考题与习题	(173)
10	工程经济学在工程中的应用	(175)
10.1	工程设计、施工中的经济分析评价方法	(175)
10.1.1	定量评价法的应用	(175)
10.1.2	价值工程的应用	(176)
10.1.3	费用分析比较法	(177)
10.2	工程设计中的经济分析	(177)
10.2.1	工程设计的主要经济分析指标	(177)
10.2.2	设计方案的经济分析与比较	(179)
10.3	工程施工中的经济分析	(181)
10.3.1	施工工艺方案的技术经济评价指标	(181)
10.3.2	施工组织方案的技术经济评价指标	(182)
10.3.3	施工方案的经济分析与比较的方法	(183)
	本章小结	(186)
	思考题与习题	(186)
	附录	(187)
	参考文献	(205)

1 工程经济学概述

1.1 工程经济学的概念、研究对象和性质

1.1.1 工程经济学的概念

学习工程经济学的概念,首先应该分别了解工程和经济学的概念,这对理解工程经济学的概念有所帮助。

工程一般是指将自然科学的原理应用于工农业生产而形成的各学科的总称。这些学科是应用数学、物理学、化学等基础科学的原理,结合在生产实践中所积累的技术经验而发展出来的,如化学工程、冶金工程、机电工程、土木工程、水利工程、交通工程、纺织工程、食品工程等。工程的主要内容有生产工艺的设计与制定、生产设备的设计与制造、检测原理与设备的设计与制造、原材料的研究与选择、土木工程的勘测设计与施工设计、土木工程的施工建设等。此外,在习惯上人们将某个具体的工程项目简称为工程,如三峡水电工程、青藏铁路工程、北京奥运会场馆建设工程、大型炼油厂工程、核电站工程、高速公路建设工程、城市自来水厂或污水处理厂工程、企业的技术改造及改扩建工程等,还有生产经营活动中的新产品开发项目、新药物研究项目、软件开发项目、新工艺及设备的研发项目等都具有工程的含义。工程经济学中的工程既包括工程技术方案、技术措施,也包括工程项目。

上述的所有工程(无论何种类型,何种项目)都有一个共同的特点,即它是人类利用自然和改造自然的手段,也是人们创造巨大物质财富的方法与途径,其根本目的是更好地为全人类的生活服务。

经济的概念有四个方面的含义:一是指社会生产关系,指人类社会发展到一定阶段的社会经济制度,它是社会生产关系的总和,是政治和思想等上层建筑赖以存在的基础;二是指国民经济的总称,如一个国家的社会产业部门的总称(第一产业:农业和采掘业;第二产业:加工制造产业;第三产业:服务业);三是指人类的经济活动,即对物质资料的生产、交换、分配和消费活动;四是指节约或节省,即人们在日常工作与生活中的节约,既包括了对社会资源的合理利用与节省,也包括了个人家庭生活开支的节约。工程经济学主要应用了经济学中节约的含义。

那么,什么是工程经济学呢?工程经济学是介于自然科学和社会科学之间的边缘学科,是工程学和经济学交叉学科,是以工程技术为主体,以技术—经济系统为核心,应用市场经济理论、分析方法和技术手段,研究工程、技术、生产和经营领域的工程经济决策问题与经济规律,并提供分析原理与具体方法的工程性或技术性经济科学;是在资源有限的条件下,运用工程经济学分析方法,对工程技术(项目)各种可行方案进行分析比较,选择并确定最佳方案的科学。它的核心任务是对工程项目技术方案的经济决策。

在日益增多的工程活动中,各种工程方案的经济决策是工程师和管理人员经常面临的问题,如相互竞争的设计方案应该选择哪一个?机器设备的选型应如何决策?不同工期的工程

施工投标报价应如何比较? 一个工程项目的投资方案是否满足项目业主的经济性要求? 公共项目的经济效果如何评价? 这些问题都需要项目管理人员和工程技术人员掌握工程经济分析方法, 才能进行科学的分析比较与评价, 最终做出正确的工程(项目)决策, 帮助人们实现工程(技术)活动的目标。

在市场经济社会中, 工程技术人员与工程管理人员经常会遇到各种工程建设方案、工程技术方案、项目投资决策、生产计划安排、人员调配等问题。解决这些问题有多种方案或途径, 而有些方案在技术上可行却未必能有合理的收益, 因此就存在着这些方案是否具有经济合理性的问题。这就需要我们运用经济理论和方法, 与其他的可能方案进行比较和优选, 找出一个既在技术上可行又在经济上合理的方案。如何进行比较与优选, 正是工程经济学所要研究和解决的问题。

需要特别指出的是, 工程经济学中研究的各种工程技术方案的经济效果, 是指各种技术在使用过程中如何以最小的投入获得预期产出, 或者说如何以等量的投入获得最大产出, 如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业以及服务的必要功能。

1.1.2 工程经济学的研究对象

凡是一门独立的学科, 都必须具备自己独特的研究对象, 工程经济学的研究对象是什么呢?

工程经济学的研究对象是工程(项目)方案的经济分析的基本方法和经济社会评价方法, 即运用哪些经济学理论, 采用何种分析工具, 建立什么样的方法体系, 才能正确地估价工程(项目)方案的有效性, 才能寻求到工程技术方案与经济效果的最佳结合点。

我们可以将工程经济学的研究对象称为工程经济分析方法。简明扼要地讲, 工程经济分析方法既包括技术方案、工程项目的投资效益分析方法, 工程项目对国民经济贡献的分析方法, 还包括工程项目对社会发展、生态环境保护贡献的分析方法。

1.1.3 工程经济学的性质

1.1.3.1 工程经济学是一门与自然科学、社会科学密切相关的边缘学科

要组织生产, 进行预测、决策和对技术方案作出分析、论证, 都离不开科学技术和现代化管理; 进行工程项目的投资决策, 需要运用数学优化方法和现代计算手段; 从事和做好某一行业的企业管理和技术经济工作, 也必须了解该行业的生产技术等。因此, 自然科学是本课程的基础。进行工程经济分析, 目的就是为获得更高的经济效果, 而经济效果的取得离不开管理的改进以及职工积极性和创造性的发挥, 因此, 本课程与社会学、心理学等社会科学相联系。

1.1.3.2 工程经济学是一门与生产建设、经济发展有着直接联系的应用性学科

无论是工程经济还是企业管理的研究, 都要与我国具体情况和生产建设实践密切结合, 包括自然资源的特点、物质技术条件和政治、社会、经济状况等。研究所需资料和数据应当来自生产实际, 研究目的都是为了更好地配置和利用社会资源, 不断提高经济效果。因此, 工程经济学是一门应用性较强的学科。

1.1.3.3 工程经济学是一门定性与定量分析并重的学科

工程经济与企业管理都要求有一套系统全面的研究方法。随着自然科学与社会科学的交叉与融合, 使系统论、数学、电子计算机进入工程经济和企业管理领域, 使过去只能定性分析的

因素,现在可以定量化。但是,仍存在大量无法定量化的因素,如技术政策、社会价值、企业文化等。因此,在研究中必须注意定性与定量的结合。

1.2 工程经济学的产生和发展

1.2.1 工程经济学的产生

工程经济学的产生是为了解决如何从经济角度对技术方案进行选择的问题。随着科学技术水平的不断提高和社会的进步,工程经济学正在逐步发展与完善。

早在 1886 年,美国的亨利·汤恩(Henley Town)就在《作为经济学家的工程师》一书中提出要把对经济问题的关注提高到与技术同等重要的地位。最早讨论工程经济的一本著作是 1887 年由 A. M. Wellington 撰写并在英国出版的《铁路布局的经济理论》(The Economic Theory of Railway Location)。很明显,铁路的线路选择是一个多方案选择的问题。作为铁路工程师的惠灵顿发现,许多选线工程师几乎都忽视了他们所作的决策对铁路未来的运营费用和收益的影响。他在该书中用资本化的成本分析方法选择铁路的最佳长度或路线的曲率,并对工程经济下了第一个简明定义:“一门少花钱多办事的艺术”。

20 世纪 20 年代,戈尔德曼(O. D. Goldman)提出了相对价值的复利模型。他在《财务工程学》一书中强调指出:“这是一种奇怪而遗憾的现象,许多作者在他们所著的工程学书籍中,没有或很少考虑到工程师的最基本职责是分析成本以达到真正的经济性,即赢得最大可能数量的钱币,获得最佳的财务效率。”1930 年,美国出版了由格兰特教授撰写的《工程经济原理》。他以复利为基础,讨论了投资决策的理论和方法,首创了工程经济的评价理论和原则,初步奠定了工程经济学的体系,他因此也被誉为“工程经济学之父”。从此,工程经济学就真正成为一门独立、系统化的学科。

1.2.2 工程经济学的发展

20 世纪 30 年代以后,随着数学和计算技术的发展,对工程技术与经济的研究获得了长足的发展。20 世纪 50 年代,迪安(J. Dean)等人提出了折现现金流量和资本分配的现代研究方法。1978 年,布西(L. E. Busses)出版了《工业投资项目的经济分析》一书,全面系统地总结了工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策以及项目的风险和不确定性分析等理论。1982 年,里格斯(J. L. Riggs)出版了《工程经济学》,该书内容丰富新颖,论述严谨,系统地阐述了货币的时间价值、货币管理、经济决策、风险与不确定性分析等工程经济学内容。

沙利文(W. G. Sullivan)对 1985—1989 年的 108 个工程经济项目的应用状况作了调查分析,认为传统的项目重点放在优化分析和决策上,今后的重点是生存策略。他认为,今后几十年工程经济学的发展趋势在于:① 用那些财务和非财务指标来正确地判断企业生存竞争的战略投资;② 由于产品的更新换代加快,怎样更好地用工程经济学的原理和方法解决工程项目的寿命周期问题;③ 成本管理系统能否正确地衡量与项目规模、范围、实验、技术和复杂性有关的费用,该系统在方案的概念设计和初步设计中能否通过改进资源分配来减少成本;④ 在多变的市场中,怎样进行再投资决策以保持项目在市场中的优势。

近几年来,随着运筹学、概率论、数理统计等方法在生产建设领域的大量运用,以及系统工

程、最优化技术、电子计算机技术的飞跃发展,使得分析评价方法有了新的突破,许多过去无法定量计算的因素开始可以计量,许多计算过程繁杂的分析可以用计算机处理,使技术和经济研究进入了一个新的时期。

我国对投资项目的分析和评价起步较晚。在新中国成立后的第一个五年计划期间,我国学习前苏联工程经济论证方法,对重点投资项目进行工程经济论证,以此作为投资决策的依据。在第二个五年计划初期,由于出现“左”的思想,片面追求速度,否定工程经济分析的必要性,使生产建设和国民经济遭受了巨大损失。沉痛的教训使人们认识到工程经济的重要性,因此,1962年我国在制定《1963—1967年科学技术发展规划纲要》时,工程经济被列为十年科学技术规划六个重大科研课题(资源、工业、农业、医药卫生、基础科学、工程经济)之一。这一时期工程经济研究比较活跃,但很快受到“文革”影响。20世纪80年代以来,我国的工程经济研究又重新得到广泛的重视,在《1978—1985年全国科学技术发展规划纲要》中工程经济又被列为108项全国科研重点项目之一。

此后,我国在全国范围内成立了工程经济研究会;教育部规定工程经济学为工科和财经院校的必修课;中国社会科学院和中央各部委及其下属的设计、生产部门都先后成立了工程经济研究机构;国务院也成立了工程经济中心。这样,在全国形成了一支强大的工程经济工作者队伍,为这门学科的发展和應用奠定了基础,使我国在吸收和借鉴国外先进经验的同时建立起了较完整的工程经济学的学科体系。

1.3 工程经济学的学科特点

1.3.1 综合性

首先,工程经济学是跨自然科学和社会科学两个领域的交叉学科,本身就具有综合性。

其次,各种工程项目的可行方案都是包含多因素和多目标的综合体。既要分析技术因素,又要分析经济因素;既要考虑技术上的选择,又要考虑经济上的成本与效益;既要考虑直接效果,又要考虑间接效果。对方案进行评价时不仅要进行技术经济评价,而且要作社会、政治、环境等方面的评价;不仅要作静态评价,而且要作动态评价;不仅要进行企业财务评价,而且要进行国民经济评价等。这些都决定了工程经济分析的综合性特点。

1.3.2 实践性

工程经济学是一门应用性学科,它研究的内容来源于实践。对工程项目进行经济分析,必须与社会经济情况、物质技术条件、自然资源等实际条件紧密结合,研究各种课题中大量的原始数据资料和相关信息,才能得出合理的结论。因此,工程经济学的基本理论和方法是实践经验的总结和提高,它的研究结论也直接应用于实践并接受实践的检验,具有明显的实践性。

1.3.3 系统性

对工程经济学进行研究必须具有系统性的观点。系统是由相互作用又互相依赖的若干组成部分结合而成的,具有特定功能,处于一定环境中的有机集合体。比如,一个生产单位可以看成是一个系统,它既是具有特定功能的组织,又是国民经济这个大系统中的一个组成部分。

因此,在对其进行研究时,就不能不考虑整个国民经济这个大系统中其他相关组成部分对它的影响,一定要把它放在这个大环境中进行研究。因此,工程经济研究具有系统性的特点。

1.3.4 预测性

在一个工程项目建设之前一般要对项目进行可行性研究,从技术上、经济上、财务上和社会各个因素等方面预测该项目产生的预期效果,从而判断该项目是否可行。同时,还要预测这些因素的变化对项目预期效果的影响,并采取相应的风险防范措施。

1.3.5 选择性

工程经济分析的重要工作内容是方案的比较和选优。为达到此目的,则需要拟定多个可行方案。通过分析它们的技术经济指标以及实现条件和可能带来的成果,从中选出最优的方案。因此,工程经济分析过程就是方案比较和选优的过程。

1.4 工程经济分析的基本原则

工程经济分析的重要任务,是正确选择和确定经济效果最佳的技术方案。在现代科学技术条件下为完成某项生产建设任务,能够列举各式各样的技术方案。但是,从经济分析的角度考察,这些方案不一定都能符合技术上先进、经济上合理、生产上适用的要求。在实际工作中,一方面,要分析这些方案各自的费用和所得,考察其自身的经济效果;另一方面,大量的工作是将各方案与其他可能采用的方案进行比较,分析它们之间的经济效果。对各种技术方案进行经济效果评价时,应遵循以下几项基本原则:

1.4.1 工程技术与经济相结合的原则

技术和经济的关系是一种辩证的关系,它们之间既相互统一,又相互矛盾。我们知道,人们为了达到一定的目的和满足一定的需要,都必须采用一定的技术,而任何的社会实践在所具有的条件下都必须消耗人力、物力和财力。换句话说,技术不能脱离经济,也就是技术和经济之间有着互相依赖和互相统一的关系。

从技术发展的各个阶段来考察,许多先进的技术往往同时带来很好的经济效果,并在生产实践中得到了广泛的采用和推广,推动了国民经济的发展,促进了社会进步。同时,经济的发展也能促进新技术的应用,经济发展的需要成为推动技术进步的动力。因此,经济是技术发展的起因和归宿。但是由于各种因素的影响,技术先进性及经济的合理性之间存在着一定的矛盾。例如,有不少技术虽然反映了先进的技术水平,但在当时和当地的环境下,其经济效果不如另外的技术,那么这种技术就不能在生产实践中被广泛应用。但应看到,随着事物的发展和条件的变化,这种矛盾关系也会随之改变,原来经济效果差的技术可以转化成经济效果好的,原来经济效果好的技术可以转化成经济效果差的。正因为这种转化关系的存在,才使技术不断地进步,促进社会生产力不断发展。因此,在进行工程经济分析时,既要分析技术上的先进性,又要分析经济上的合理性,力求做到两者的统一。

1.4.2 宏观经济效果与微观经济效果相结合的原则

宏观经济效果是指国民经济效果或社会经济效果,微观经济效果是指一个企业或项目的具体经济效果,两者实质上是整体利益和局部利益的关系。一般来讲,微观效益和宏观效益是一致的,但有时也会出现矛盾。也就是说,有时从一个企业、一个部门来看是有利的,但从整个国民经济的角度考察是不利的;或者对整个社会有利,而对一个企业或一个部门并没有很大的利益。此时,就需要局部利益服从整体利益,从整个国民经济的利益出发,选择宏观经济效果好的方案。

1.4.3 可持续发展的原则

我国实行的是有计划的市场经济,生产的目的是满足人们日益增长的物质文化生活需要。应该说近期的经济效果和长远的经济效果从根本上说是一致的,但有时两者之间也会出现矛盾,这时进行经济评价不仅要考虑近期的效益,还要分析和考察长远效益。以生产性建设项目为例,既要考察生产施工过程的经济效果,也要考察投入使用后的经济效果,从而为社会主义经济持续发展创造良好的条件。

1.4.4 可比性原则

工程经济分析的可比性原则是指为完成某项工程建设任务所提出的各种可行的技术方案,在进行经济比较时,必须具备共同的、一定的比较前提和基础。工程经济分析的可比性原则,主要是研究技术方案经济比较的可比性原则与条件,分析各可行技术方案之间可比与不可比的因素,探讨不可比向可比转化的规律及处理办法,以提高工程经济分析工作的科学性。对两个或两个以上的可行技术方案进行经济比较时,应遵循以下四个可比原则:

1.4.4.1 满足需要的可比原则

任何技术方案的主要目的都是为了满足一定的需要,没有一个方案不是以满足一定的客观需要为基础的。例如,彩色电视机厂的单层厂房,可采用现浇框架结构或轻钢结构,都是为了生产彩色电视机,满足社会对彩色电视机的需要。一种技术方案若要和另一种方案比较,这两种方案都要满足相同的需要,否则,它们之间就不能互相代替,就不能互相比较。因此,满足需要上的可比是一个很重要的可比原则。技术方案一般是以其产品的数量、品种和质量等技术经济指标来满足社会需要的。对满足相同需要的不同技术方案进行比较时,首先要求不同方案的产品数量、品种、质量等指标具有可比性。有些指标虽然不能直接进行比较,但可以通过换算和修正,使之具有可比性;而有些指标是不能换算和修正的,这时方案就不具备可比性。

1.4.4.2 满足消耗的可比原则

消耗费用的可比条件经济效果是指投入与产出之比,应从满足需要和消耗费用两个方面进行考核,因此,在进行技术方案比较时还应注意在满足消耗费用方面的可比原则。

每个技术方案在工程中的具体实现都必须消耗一定的社会劳动或费用。由于每个技术方案的技术特性和经济特性的不同,因而在各方面所消耗的劳动和费用也不相同。为了使各个技术方案能够正确地进行经济效果的比较,每个技术方案的消耗费用必须从整个社会和整个国民经济的观点出发,从全部总消耗的观点,即综合的观点出发考虑。也就是说,必须考虑技术方案的社会全部消耗费用,而不只是从某个个别的国民经济部门的观点,从个别环节、个别

部分的消耗费用出发考虑。具体来说,就是不仅要计算技术方案本身直接消耗的费用,还应计算与实现方案密切相关的部门投资或费用;不仅要求计算实现方案的一次性投资费用,还要计算实现方案后每年的经营使用费用。

在计算各种技术方案的消耗费用时,也必须采用统一的计算原则和方法。

1.4.4.3 价格指标的可比原则

在市场经济条件下,各种商品要在市场上进行交换。在计算、比较方案的经济效果时,就必须用到价格指标。价格指标可从两方面影响技术分析工作的正确性:一是价格水平本身的合理性;二是所选用的价格的恰当性(如采用国内市场价格、国际市场价格还是其他理论价格)。由于价格体系不合理或某些价格与价值的偏离,常给工程经济分析带来假象,从而导致错误的结论。为了避免这种错误,必须建立价格指标可比的条件。

此外,由于科技进步和社会劳动生产率的提高,各种技术方案的消耗费用也随着减少,因此,要求在进行方案比较和经济计算时,应采用一定的相应时期的价格。也就是说,在分析近期技术方案时,应统一使用现行价格;而在分析远期方案时,则应统一使用远景价格。

1.4.4.4 时间的可比原则

技术方案的经济效果还具有时间的概念。例如,有两个技术方案,它们的产品的产量、质量、投资、成本等各方面都相同,但在时间上有差别,即一个投产早,一个投产晚;或者一个投资早,一个投资晚。在这种情况下,这两个方案的经济效果就会不同,不能简单地进行比较,必须考虑时间因素,采用相等的计算期作为比较基础,才能进行经济效果比较。

此外,各种技术方案由于受到外界的技术、经济等各种因素的限制,在投入的人力、物力、资源和发挥效益的时间上有所差别。例如,有的技术方案建设年限短,有的建设年限长;有的投入运行生产早,有的迟;有的服务年限长,有的短等。可见,当对不同技术方案进行经济比较时,不仅要考虑技术方案所产生的社会产品数量和产值的大小,所消耗和占用的人力、物力和资源数量及其费用的大小,而且还必须考虑这些社会产品和产值以及人力、物力和资源数量及其费用是在什么时间产生、占用和消耗的,以及总共生产、占用和消耗了多长时间。简而言之,早生产就会早发挥效益,创造的财富就多;晚生产就会晚发挥效益,创造的财富就少;服务年限长,生产的产品就多;服务年限短,生产的产品就少。

1.4.5 直接经济效果与间接经济效果相结合的原则

经济评价除考虑项目自身的经济效果外,还要考虑本项目给其他相关项目和部门的发展创造的有利条件及其经济效果。间接效益在经济评价中有时是很重要的,尤其是当间接效益比较高,或是直接效益虽然好,但妨碍了其他相关项目或部门的发展及效益的提高时,就更有必要考察间接效益,以得到全面、正确的评价结论。

1.4.6 定量的经济效果与定性的经济效果相结合的原则

由于有用成果有可量化的效果因素和不可量化的效果因素,因而经济效果也有可量化的效益和不可量化的效益。对不可量化效果因素的分析非常重要,即要求在评价时不仅要从定量方面衡量其经济效果的高低,而且还要从定性方面分析经济效果的优劣,并使两者有机地结合,以利于正确地选择最优方案。

1.4.7 经济效果评价与综合效益评价相结合的原则

经济效果评价适用于分析经济合理性,但对技术方案的评价和选优也不能单从经济因素这一方面得出最终结论。在此过程中,还要从社会因素、政治因素、自然资源、生态环境等诸多方面进行分析,并以国家政治经济形势和政策要求为依据,针对技术方案自身的技术经济特点,做出综合的效益评价,从而为正确进行决策提供全面的、客观的依据。

本章小结

工程经济学中研究的各种工程技术方案的经济效果,是指各种技术在使用过程中如何以最小的投入获得预期产出,或者说如何以等量的投入获得最大产出,如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业以及服务的必要功能。

工程经济学是介于自然科学和社会科学之间的边缘学科,是工程学和经济学交叉学科;是以工程技术为主体,以技术-经济系统为核心,应用市场经济理论、分析方法和技术手段,研究工程、技术、生产和经营领域的工程经济决策问题与经济规律,并提供分析原理与具体方法的工程性或技术性经济科学;是在资源有限的条件下,运用工程经济学分析方法,对工程技术(项目)各种可行方案进行分析比较,选择并确定最佳方案的科学。它的核心任务是对工程项目技术方案的经济决策。

工程经济学的研究对象是工程(项目)方案的经济分析的基本方法和经济社会评价方法。对各种技术方案进行经济效果评价时,应遵循工程技术与经济相结合的原则、宏观经济效果与微观经济效果相结合的原则、可持续发展的原则、可比性原则、直接经济效果与间接经济效果相结合的原则、经济效果评价与综合效益评价相结合的原则。

思考题与习题

- 1.1 什么是工程经济学?其研究的对象是什么?
- 1.2 什么是工程技术?什么是经济?两者间的关系如何?工程经济学为什么十分注重工程技术与经济的关系?
- 1.3 为什么在工程经济分析时要强调可比条件?应注意哪些可比条件?
- 1.4 试从技术与经济互相促进又相互制约的两方面各举一个实例说明此问题。

2 现金流量构成与资金等值计算

2.1 工程经济分析的基本要素

工程经济分析评价主要是对工程方案投入运营后预期的盈利性做出的评估,为投资决策提供依据。因此,工程经济分析评价需要首先确定拟订的方案在特定的寿命周期中投资、成本、收入、利润和税金等各项基础数据的取值,这些构成了工程经济分析的基本经济要素。

2.1.1 投资概述

2.1.1.1 投资的概念

投资有广义和狭义两种理解。狭义的投资是以资本增值为目的,是指为建造和购置固定资产、购买和储备流动资产与无形资产而事先垫付的资金及其经济行为;而广义的投资是指一切为了将来的所得而事先垫付的资金及其经济行为。显然,广义投资概念不仅包括狭义的投资,而且包括为获得金融资产甚至包括与增加资产无关的货币投入。

工程经济学中所说的投资主要是指狭义的投资,即以固定资产购置和建造为中心的活动和投入。狭义的投资是所有投资活动中最基本、最重要的投资。社会发展的各个时期,如果没有一定量的投资活动,经济是难以启动和发展的。建造和购置固定资产等投资活动,一方面为社会再生产创造物质条件;另一方面为政府实现职能、满足居民物质文化生活需要提供消费品。

投资活动是诸多要素的统一,这些要素主要包括:

(1) 投资主体

投资主体即各种从事投资活动的法人和自然人。在我国实践中,具体表现为从事投资的各级政府、企业、个人及外商等。

(2) 投资客体

投资客体即投资对象,是指投资主体进行投资的标的物,也是投资主体期望从中获得效益的媒介。

(3) 投资环境

投资环境包括投资政策、法律法规的保障水平等投资软环境,也包括基础设施等投资硬环境。

(4) 投资目的

投资活动是人类的有意识的活动,其目的是为了获得预期效益。

(5) 资金

资金即投入的资金,主要表现为货币,也可以表现为设备、材料等有形资本和技术、信息、商标、专利权等无形资本。