

工程经济学

第3版

◎主编 鹿雁慧 冯晓丹 薛 婷
◎主审 齐小琳

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

工程经济学

(第3版)

主 编 鹿雁慧 冯晓丹 薛 婷
副主编 陈晓明 胡云卿 顾沈丽 刘 玲
参 编 孙志丽 张建伟
主 审 齐小琳



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书按照高等院校人才培养目标以及专业教学改革的需要进行编写。全书共分12章, 主要内容包括工程经济学概述、工程经济基本要素、工程经济评价指标与方案、现金流量与资金时间价值的计算、工程项目风险与不确定性分析、工程项目财务评价、工程项目国民经济评价、工程项目的资金筹措与融资分析、价值工程、设备更新的经济分析、房地产项目评价和项目后评价等。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材, 也可作为工程建设领域相关技术及工程管理人员的参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学 / 鹿雁慧, 冯晓丹, 薛婷主编. —3版. —北京: 北京理工大学出版社, 2019.1
ISBN 978-7-5682-6108-1

I. ①工… II. ①鹿… ②冯… ③薛… III. ①工程经济学—高等学校—教材 IV. ①F062.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第189607号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 16

字 数 / 379千字

版 次 / 2019年1月第3版 2019年1月第1次印刷

定 价 / 52.00元

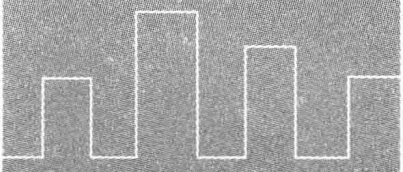
责任编辑 / 张旭莉

文案编辑 / 张旭莉

责任校对 / 杜 枝

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



第3版前言

工程经济学是工程与经济的交叉学科,是研究工程技术实践活动经济效果的学科,即以工程项目为主体,以技术—经济系统为核心,研究如何有效利用资源,提高经济效益的学科。工程经济学研究各种工程技术方案的经济效益,研究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。

本书第2版自出版发行以来,经有关院校教学使用,深受广大专业任课教师及学生的欢迎及好评,他们对书中内容提出了很多宝贵的意见和建议,编者对此表示衷心的感谢。为了适应社会形势的变化,跟随工程经济学学科发展的脚步,我们组织了有关专家学者,在广泛实际调研、深入学习研究相关理论知识的基础上,对本书进行了修订。

本次修订以第2版为基础进行,主要作了以下工作:

1. 调整章节顺序。由原来的十个章节增加到十二个章节,第一章由原来的“现金流量与资金时间价值的计算”调整为“工程经济学概述”,原第一章调整为第四章,并结合最新法律法规对内容重新进行了编排。

2. 增减部分章节。如增添了“工程经济学概述”“工程经济基本要素”“工程经济评价指标与方案”“工程项目的资金筹措与融资分析”“设备更新的经济分析”“房地产项目评价”,删减了“工程项目经济效益评价”“工程项目投资盈利和清偿能力分析”“工程项目资产更新、租赁与改扩建方案经济分析”,并对部分内容进行了整合。

3. 依据财政部最新通知对相关内容作了更新。如“营业税金及附加”科目调整为“税金及附加”。

本书由鹿雁慧、冯晓丹、薛婷担任主编,陈晓明、胡云卿、顾沈丽、刘玲担任副主编,孙志丽、张建伟参与了本书部分章节的编写工作。具体编写分工为:鹿雁慧编写第一章、第二章,冯晓丹编写第三章、第十一章,薛婷编写第八章、第十章,陈晓明编写第四章,胡云卿编写第五章,顾沈丽编写第七章,刘玲编写第六章,孙志丽编写第九章,张建伟编写第十二章。全书由齐小琳主审。

本书修订过程中,参阅了国内同行的多部著作,部分高等院校的老师提出了很多宝贵的意见供我们参考,在此表示衷心的感谢!对于参与本书第2版编写但未参与本次修订的老师、专家和学者,本次修订的所有编写人员向你们表示敬意,感谢你们对高等教育教学改革作出的不懈努力,希望你们对本书保持持续关注并多提宝贵意见。

本书在编写过程中参阅了大量的文献,在此向这些文献的作者致以诚挚的谢意!由于编写时间仓促,编者的经验和水平有限,书中难免有不妥和疏漏之处,恳请读者和专家批评指正。

编 者

第2版前言

工程经济学是介于自然科学和社会科学之间的边缘学科,是根据现代科学技术和社会发展的需要,在自然科学和社会科学的发展过程中,各学科互相渗透,互相促进,互相交叉,逐渐形成和发展起来的。工程经济学在我国尚属于新兴学科,尽管出现时间较短,但工程经济学的理论研究和实际应用出现了两旺的局面。

工程经济学是一门研究如何根据既定的活动目标,分析活动的代价及其对目标实现的贡献,并在此基础上设计、评价、选择以最低的代价可靠地实现目标的最佳或满意活动方案的学科。工程经济学的核心内容是一套工程经济分析的思想和方法,是人类提高工程经济活动效率的基本工具。目前有一批从事工程科学领域研究的学者投身于工程经济的研究领域,全国绝大多数高校的工程类专业都开设了工程经济学课程,这些都推动了工程经济学科的发展。

为适应社会形势的发展变化,跟随工程经济学科发展的脚步,我们组织了有关专家学者,在进行广泛实际调研、深入学习研究相关理论知识的基础上,对原教材做了相关修订。本次修订无论在体例还是内容上都做了较大的调整,将原有内容进行了扩充和重新编排,进一步强化了实用性和可操作性,更能满足高等院校教学工作的需要。本次修订主要进行了以下工作:

(1) 调整了章节顺序,对部分内容做了合并与更新,如对第一章的三节内容进行了重新编排,第一节中除保留原教材现金流量的内容外,还并入了第二章中投资估算的内容;原教材第二、三节合并为第二节;原教材第二节中名义利率与实际利率的内容在第三节中阐述并进行了内容的更新,等等。这种结构上的调整,使教材体系更加符合教学大纲的要求,适合教学工作的开展,利于学生由浅入深地学习与掌握相关知识。

(2) 新增了部分章节,如新增了经济效益评价原理,工程项目投资盈利能力和清偿能力分析,工程项目风险分析,设备租赁分析和改扩建项目方案经济比选等实用知识点,使教材内容更加全面、充实,更加贴近实际应用,有助于培养学生运用理论知识解决实际问题的能力。

(3) 完善相关细节,使教学结构更加合理,叙述方式更加简明扼要,富有逻辑性,便于学生理解和掌握。

本教材修订后共包括现金流量与资金时间价值的计算,工程项目经济效益评价,工程项目投资盈利性和清偿能力分析,工程项目风险与不确定性分析,工程项目资产更新、租赁与改扩建方案经济分析,工程项目财务评价,工程项目国民经济评价,房地产开发项目经济评价,价值工程及工程项目后评价等10章内容。

本教材由鹿雁慧、王铁、宋晓惠担任主编,陈晓明、胡云卿、王云、卢滔担任副主编,彭鹏、孙志丽、张建伟担任参编,赵阳、齐小琳担任主审。本教材在修订过程中,参阅了国内同行多部著作,部分高等院校老师提出了很多宝贵意见供我们参考,在此表示衷心的感谢!对于参与本教材第1版编写但未参加本次修订的老师、专家和学者,本版教材所有编写人员向你们表示敬意,感谢你们对高等教育教学改革所做出的不懈努力,希望你们对本教材保持持续关注并多提宝贵意见。

限于编者的学识及专业水平和实践经验,修订后的教材仍难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者指正。

编者



第1版前言

工程经济学是一门研究如何根据既定的活动目标,分析活动的代价及其对目标实现之贡献,并在此基础上设计、评价、选择以最低的代价可靠地实现目标的最佳或满意活动方案的学科,其核心内容是一套工程经济分析的思想和方法,是人类提高工程经济活动效率的基本工具。

随着我国改革开放伟大历史进程的不断深入,投资主体和投资渠道日益多元化,银行及信贷机构已基本商业化,经济的发展带动了建设规模的不断扩大,外商投资以及引进项目大量增加,在这种新形势下,如何优化资源配置,提高决策水平和投资效益,是当前经济建设中比较突出的问题。这就要求学生学习不仅要精通本行业的专业知识,具有较强的解决实际技术问题的能力,还要有强烈的经济意识和解决实际生产问题的本领,能够进行经济分析和经济决策。学习工程经济学,对进一步树立经济观念,增强经济意识,掌握经济分析和决策的方法与技能,提高解决实际的技术经济问题的能力具有十分重要的意义。

为此,我们在总结实践教学成果的基础上,借鉴同类教材的编写经验,组织编写了本教材。本书共分为九章,分别介绍了现金流量与资金时间价值,投资、成本、收入与利润,工程项目经济评价方法,工程项目资金来源与融资方案,工程项目经济分析与评价,房地产开发项目经济评价,设备更新分析,价值工程,工程项目后评价等内容。

为方便教学,章前设置【学习重点】和【培养目标】,提示学习重点,点明教学要求,对学生学习和老师教学进行引导;章后设置【本章小结】和【思考与练习】,【本章小结】以学习重点为框架,对各章知识进行归纳总结,【思考与练习】以简答题的形式,从更深的层次给学生以思考、复习的切入点,从而构建一个“引导—学习—总结—练习”的教学全过程。

本教材由赵阳、齐小琳、孙秀伟任主编,陈晓明、胡云卿、李玉保、卢滔任副主编,还有彭鹏参与了编写。本教材可作为高等院校土建类工程经济管理专业教材,也可作为工程经济管理人员及工程咨询人员的培训和参考用书。本教材在编写过程中,参阅了国内同行多部著作,部分高等院校老师提出了很多宝贵意见,在此,向他们表示衷心的感谢!

本教材编写过程中,虽经推敲核证,但限于编者的专业水平和实践经验,仍难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者指正。

编者

第一章 工程经济学概述	1
第一节 工程经济学的概念与性质	1
一、工程经济学的概念	1
二、工程经济学的性质	1
第二节 工程经济学的形成与发展	2
一、工程经济学的形成	2
二、工程经济学的发展阶段	3
三、我国工程经济学的发展	3
第三节 工程技术与经济关系分析	4
一、工程技术与经济的关系	4
二、工程技术与经济分析的目的	5
第四节 工程经济学研究对象与范围	6
本章小结	6
思考与练习	7
第二章 工程经济基本要素	8
第一节 工程项目投资与投资估算	8
一、工程项目投资及其构成	8
二、投资估算技术	11
三、投资估算方法	17
四、投资估算审查	20
第二节 工程项目成本费用	20
一、工程项目运营期成本费用的构成	20
二、工程经济分析中成本费用的计算	21
三、固定资产折旧	23
四、无形资产摊销	27
五、工程成本的计算方法	28
第三节 工程项目收入和税费	28
一、营业收入	28

二、税金及附加	30
第四节 工程项目利润	32
一、利润总额	32
二、所得税计算	33
三、净利润的分配	33
本章小结	34
思考与练习	34
第三章 工程经济评价指标与方案	36
第一节 经济效益评价概述	36
一、工程经济项目评价指标	36
二、经济效果评价的基本内容	37
第二节 工程经济效益静态评价指标	38
一、静态评价方法及适用范围	38
二、盈利能力评价指标与评价标准	38
三、清偿能力评价指标与评价标准	40
第三节 工程经济效益的动态评价指标	42
一、动态评价方法及适用范围	42
二、动态评价指标与评价标准	43
第四节 互斥方案比较	48
一、互斥型方案静态评价方法	49
二、互斥型方案的选择	50
第五节 独立方案比较	56
一、不受资金约束的独立型方案的比选	56
二、有资金约束的独立方案的比选	57
第六节 其他方案多方案比选	59
一、互补型方案的选择	59
二、现金流量相关型方案的选择	59

三、组合—互斥型方案（有资金限制的 独立方案）的选择	60
四、混合相关型方案的选择	61
本章小结	61
思考与练习	62

第四章 现金流量与资金时间价值的 计算..... 63

第一节 现金流量与投资估算	63
一、现金流量的概念与构成	63
二、现金流量的确定和发生时间的选择	64
三、现金流量表与现金流量图	65
第二节 资金时间价值	66
一、资金时间价值概述	66
二、资金时间价值的影响因素与衡量尺度	68
三、资金等值的影响因素及其计算	70
第三节 名义利率和实际利率	79
一、名义利率和实际利率的概念及其计算	79
二、名义利率和实际利率的关系	81
本章小结	81
思考与练习	82

第五章 工程项目风险与不确定性分析... 83

第一节 概 述	83
一、不确定性产生的原因	83
二、不确定性分析的概念	84
三、不确定性分析的作用	84
四、不确定性分析的因素	85
第二节 盈亏平衡分析	85
一、独立方案的盈亏平衡分析	86
二、互斥方案的盈亏平衡分析	87
第三节 敏感性分析	88
一、敏感性分析的内容和方法	89
二、单因素敏感性分析	90
三、多因素敏感性分析	92
四、三相预测值敏感性分析	94
第四节 概率分析	95

一、概率分析及其步骤	95
二、概率分析的方法	95
第五节 风险	100
一、风险评价	100
二、风险决策	100
三、风险应对	101
本章小结	103
思考与练习	104

第六章 工程项目财务评价..... 105

第一节 财务评价概述	105
一、财务评价的概念与作用	105
二、财务评价的任务与原则	106
三、财务评价的内容	107
四、财务评价的程序	108
第二节 工程项目财务效益与费用 识别	108
一、财务效益与费用识别的原则	108
二、财务效益的识别	109
三、财务费用的识别	110
第三节 工程项目财务评价的若干 问题	110

一、工程项目寿命周期	110
二、运营期借款利息的计算	111
三、所得税前与所得税后的分析	111
四、通货膨胀与项目财务分析	112

第四节 财务评价报表与指标

一、财务效益估算相关报表	114
二、财务费用估算相关报表	115
三、财务评价指标	120

本章小结	122
思考与练习	122

第七章 工程项目国民经济评价..... 123

第一节 国民经济评价概述	123
一、国民经济评价的概念与作用	123
二、国民经济评价的基本原理	124



三、国民经济评价的内容与步骤	125	一、资金成本及其计算	159
四、国民经济评价与财务评价的关系	126	二、资金结构	163
第二节 费用与效益分析	128	第五节 工程项目投资盈利性分析	164
一、识别费用与效益的原则	128	一、全部投资盈利性分析	164
二、直接效益与直接费用	129	二、权益投资盈利性分析	167
三、间接效益与间接费用	129	三、损益表的编制	168
四、转移支出	130	四、工程项目盈利能力指标分析	169
五、费用与效益的估算	131	第六节 工程项目清偿能力分析	169
第三节 国民经济评价参数	132	一、资金来源与运用表的编制	170
一、影子价格	132	二、资产负债表的编制	170
二、影子汇率	136	三、财务外汇平衡表的编制	170
三、影子工资	136	四、工程项目清偿能力指标分析	170
四、社会折现率	137	本章小结	171
五、贸易费用率	137	思考与练习	171
第四节 国民经济评价报表与指标	138	第九章 价值工程	173
一、国民经济评价报表	138	第一节 价值工程概述	173
二、国民经济评价指标计算	143	一、价值工程的概念与特征	173
本章小结	144	二、价值工程的产生和发展	176
思考与练习	145	三、价值工程的工作程序	177
第八章 工程项目的资金筹措与融资		第二节 价值工程对象选择和资料	
分析	147	收集	178
第一节 资金筹措概述	147	一、价值工程对象选择	178
一、资金筹措的概念和分类	147	二、价值工程所需资料的收集	181
二、资金筹措的基本原则	149	第三节 功能分析	182
三、工程项目的资金来源构成和项目		一、功能的定义和分类	182
资本金制度	149	二、功能整理	183
第二节 筹资渠道与筹资方式	151	三、功能评价	184
一、项目筹资渠道	151	第四节 方案分析与选择	190
二、项目筹资方式	153	一、方案创造与改进	190
三、筹资渠道与筹资方式的关系	155	二、方案评价和选择	192
第三节 项目融资	155	第五节 方案实施与活动成果评价	198
一、项目融资的基本特点	156	一、方案试验与实施	198
二、项目融资的适用范围及局限性	156	二、价值工程活动成果总评	198
三、项目融资的主要模式	156	本章小结	199
第四节 资金成本与资金结构	159	思考与练习	199

第十章 设备更新的经济分析..... 201

第一节 概述201

一、设备更新的概念 201

二、设备的磨损及磨损规律 202

三、设备磨损的补偿方式 203

第二节 设备的经济寿命204

一、设备的寿命形态 204

二、考虑资金时间经济寿命 205

三、考虑资金时间经济寿命 205

第三节 设备更新决策205

一、设备更新的分类 205

二、设备更新策略 206

三、设备更新方案比选原则 206

四、设备更新方案的比选 207

第四节 设备租赁决策207

一、设备租赁的概念及形式 207

二、设备租赁费作用与支付 208

三、设备租赁决策分析 210

第五节 设备租赁与购买方案的影响

因素与比选分析210

一、设备租赁与购买的主要影响因素 ... 210

二、设备租赁与购买方案的比选分析 ... 211

本章小结214

思考与练习214

第十一章 房地产项目评价..... 215

第一节 房地产开发项目概述215

一、房地产开发项目的分类 216

二、房地产开发项目的特点 217

三、房地产市场调查与预测 218

四、房地产开发项目策划 218

第二节 房地产开发项目效益和费用的

识别219

一、投资与成本费用 219

二、经营收入、利润和税金 221

三、房地产投资经济效果的表现形式 ... 222

第三节 房地产开发项目财务报表及其

编制222

一、财务评价报表 222

二、财务报表的编制 223

本章小结223

思考与练习224

第十二章 项目后评价..... 225

第一节 项目后评价概述 225

一、项目后评价的含义和特点 225

二、项目后评价的目的 226

三、项目后评价的作用 226

四、项目后评价的基本原则 227

五、项目后评价与项目前评价的区别 ... 227

第二节 项目后评价的基本内容228

一、目标评价 228

二、过程评价 229

三、效益评价 230

四、持续性评价 230

五、影响评价 230

六、房地产项目后评价内容 231

第三节 项目后评价的方法与程序 ...233

一、项目后评价的工作要求 233

二、项目后评价的程序 234

三、项目后评价的方法 236

第四节 项目后评价指标与项目后评价

报告239

一、工程项目后评价指标体系的设置 ... 239

二、项目经济后评价指标的构成与计算... 239

三、项目后评价报告 242

本章小结244

思考与练习244

参考文献..... 246

第一章 工程经济学概述

知识目标

1. 了解工程经济学的概念、性质以及与生产建设、经济发展的关系；
2. 熟悉工程经济学的发展过程；
3. 了解工程技术与经济的关系并指导工程技术与经济分析的目的。

能力目标

1. 能够明确工程经济学的性质；
2. 掌握工程经济学的形成发展过程；
3. 能够分清工程技术与经济关系的关系。

第一节 工程经济学的概念与性质

一、工程经济学的概念

工程经济学(Engineering Economics)是工程与经济的交叉学科,是研究工程技术实践活动经济效果的学科。它是以工程项目为主体,把经济学原理应用到与工程经济相关的问题和投资上,以技术——经济系统为核心,研究如何有效利用资源,提高经济效益的科学。

工程经济学研究各种工程技术方案的经济效益,其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。

二、工程经济学的性质

1. 工程经济学与自然科学、社会科学密切相关

组织生产,进行预测、决策,对技术方案做分析、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。因此,自然科学是本课程的

基础。进行工程经济分析,就是为获得更高的经济效益,而经济效益的取得离不开管理的改进、职工积极性和创造性的发挥。因此,工程经济学与社会学、心理学等社会科学互有联系。

2. 工程经济学与生产建设、经济发展有直接联系

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,其研究目的都是更好地配置和利用社会资源,不断提高经济效益。因此,工程经济学与生产建设、经济发展有着直接的联系,是一门应用性较强的学科。

3. 工程经济学定量与定性分析并重

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、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某些因素,现在可以量化。但是,这其中仍存在大量无法量化的因素,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分析的结合。

第二节 工程经济学的形成与发展

从 1887 年开始,工程经济学大致经历了形成、迅速发展和成熟三个主要的发展阶段,目前已经发展成为一门独立的应用广泛的综合性学科。

一、工程经济学的形成

工程经济学的历史渊源可追溯到 19 世纪后半叶,在此之前,工程师一般只对工程的设计、建造和使用等方面的技术问题负责,很少考虑工程的经济问题。被公认的最早探索工程经济问题的学者是美国建筑工程师威灵顿,他于 1887 年出版的《铁路布局的经济理论》一书被认为是第一部工程经济学著作,该书开创性地论述了工程领域中的经济评价工作。威灵顿发现,许多工程师在做铁路布局决策时很少考虑铁路工程所需要的投资和将来可能带来的经济收益,因而,首次将成本分析方法应用于铁路最佳长度或路线曲率的选择中,并提出了工程利息的概念,他将工程经济学描述为“一门少花钱多办事的艺术”。

威灵顿的精辟见解被后来的工程经济学家所承袭,很多工程经济学家进一步做了大量的研究工作。1915 年,美国斯坦福大学的菲什教授出版的第一部直接以《工程经济学:基本原理》为名称的著作。系统地阐述了与债券市场相联系的工程投资模型,其分析内容包括投资、利率、初始费用与运营费用、商业组织与商业统计、估价与预测等。1920 年,戈尔德曼教授出版的《财务工程学》,提到“工程师的最基本的责任是成本分析,以达到真正的经济性,即赢得最大可能数量的货币,获得最佳财务效益”。他提出了决定相对价值的复利模型。这样,人们就可以用复利法确定方案的比较价值,从而为工程经济学中许多经济分析原理的产生奠定基础。

1930 年,美国工程经济学家格兰特教授出版的《工程经济原理》,奠定了经典工程经济

学的基础,该书历经半个多世纪,到1982年已经再版6次,是一本公认的工程经济学代表著作。格兰特教授不仅指出了古典工程经济学的局限性,而且以复利为基础讨论了投资决策的基本理论和方法,同时,指出人的经验判断在投资决策中具有重要的作用。格兰特对工程经济分析理论的重大贡献得到了社会的普遍认同,因此,被誉为“工程经济学之父”。

二、工程经济学的发展阶段

第二次世界大战结束之后,随着西方社会经济的逐渐复兴,工业投资项目急剧增加,人们面临资金短缺的问题,因此,如何使有限的资金得到更有效的利用成为投资者与经营者普遍关心的问题。在这种背景下,受到凯恩斯主义经济理论的影响,工程经济学的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方面,从而取得了重大进展。

1951年,乔尔·迪安(Joel Dean)教授出版的《管理经济学》开创了应用经济学新领域,计算现金流的现值方法逐渐被应用到资本支出的分析上,在投资收益与风险分析上起了重要作用。更重大的转折发生于1961年,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,而且开创了资本限额分配的现代分析方法。

1978年,布西(L. E. Bussey)出版的《工程项目的经济分析》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基本方法与理论。1982年,曾任世界生产力科学联盟主席的里格斯(J. L. Riggs)出版的《工程经济学》(Engineering Economics),系统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的基本内容,把工程经济学的学科水平向前推进了一大步。

随着数学和计算技术的发展,特别是运筹学、概率论和数理统计等方法的应用,以及系统工程、计量经济学、最优化技术的飞跃发展,工程经济学与相关学科的交流和发展逐步加强,这也给工程经济学研究增添了新的课题,使其内容更加丰富,理论体系更为完善。随着科学技术的发展和人类社会的进步,工程经济学的研究方法还会不断创新,工程经济学的理论也会不断完善,以便满足人们对工程项目和技术方案进行科学决策的新要求。

三、我国工程经济学的发展

20世纪50年代初期,我国在引进苏联156个项目的同时,将技术经济分析和论证的方法,以及“方案研究”“建设建议书”“技术经济分析”等类似可行性研究的方法广泛应用在计划工作、基本建设工作和企业管理中,并取得了较好的效果。这一时期的项目建设采用苏联的一套基本建设程序,在项目投资前期引入技术经济分析与论证的阶段,由于历史内、外部条件的限制,这些方法虽然比较简单和粗糙,且还没有形成系统的理论和方法,但在当时使项目投资决策有了依据,这些项目的投资都产生了较好的经济效益,为新中国成立初期的工业发展打下了较好的基础。

1962年5月,国务院先后颁布了关于加强基本建设计划设计管理等内容的三项决定,在我国第二部科技发展规划中提出了“技术经济”的概念,并将技术经济视为与其他六大科学技术学科地位相当的学科。此时,工程经济学获得了初步发展。但在“文革”时期,基本建设项目的前期工作没有得到重视,不少工程项目盲目追求项目建设速度,违背了基本建设程序,造成了巨大的经济损失。

1978年改革开放以后,我国在《1978—1985年全国科学技术发展规划纲要》中,将技术



经济与管理现代化理论和方法的研究列为 108 项重大研究课题之一。在 1978 年 11 月召开的全国技术经济和管理现代化科学规划工作会议上,通过了《技术经济和管理现代化理论方法的研究规划(1978—1985)》,并成立了中国技术经济研究会。国务院成立了技术经济研究中心。1983 年,国家计划委员会要求重视投资前期工作,明确规定将项目可行性研究纳入基本建设程序。1984 年,交通运输部组织编制了《运输船舶技术经济论证名词术语》的部颁标准(JT 0013—1985),其中已经出现了工程经济学的若干基本概念。1985 年,我国政府决定对项目实行“先评估、后决策”的制度,规定建设项目,特别是大中型重点建设项目和限额以上技术改造项目,都必须经过有相应资格的咨询公司的评估。随着经济建设的发展,许多中央、省市主管部门和大中型企业相继成立了技术经济研究机构,一批国内成长起来的科技哲学和经济及管理学者加入技术经济学科队伍中,技术经济的研究队伍不断壮大,学科体系得以不断发展和完善。

20 世纪 90 年代以来,随着我国建立社会主义市场经济体制目标的逐步确立,政府管理经济及配置经济资源的方式发生变化,国家投资体制改革进程加快,工程经济学的理论与方法普遍应用于各类建设项目的经济评价中,同时,也推动了中国工程经济学学科的发展。目前,在项目投资决策分析、项目评估和管理中,工程经济学的原理和方法已经得到广泛应用。

第三节 工程技术与经济关系分析

一、工程技术与经济的关系

为了弄清工程技术与经济的关系,先要了解工程、技术与经济的概念。

工程是指土木建筑或其他生产、制造部门用比较大而复杂的设备来进行的工作,如土木工程、机械工程、交通工程、化学工程、采矿工程、水利工程等。

一项工程要为人们所接受必须具备两个条件: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。技术的先进性与它的经济合理性是相一致的。一般来说,凡是先进的技术,总是具有较高的经济效果。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。

人们通常将技术与科学视为一体,但科学和技术是有着根本区别的。科学是人们对客观规律的认识和总结,而技术则是人们改造自然的手段和方法,是人类在利用自然和改造自然的过程中积累起来并在生产劳动中体现出来的经验和知识。科学家的作用是发现宇宙间各种现象的规律来丰富人类的知识宝库,而工程师的作用是把这些知识用于特定的系统中,为社会提供商品和劳务。科学是认识 and 发现,技术是创造和发明。技术是在产品(或结

构、系统及过程)开发、设计和制造中所采用的方法、措施、技巧,运用劳动工具(包括机械设备等),正确有效地使用劳动对象和保护资源与环境,有目的地加工生产,更好地改造世界,为人类造福。技术一般包括自然技术和社会技术两个方面。自然技术是根据生产实践和自然科学原理而发展形成的各种工艺操作方法、技能和相应的生产工具及其他物质装备。社会技术是指组织生产及流通等技术。

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,一般不包括古汉语中“经邦济世”“经国济民”的意思。“经济”是一个多义词,通常有以下四个方面的含义:

(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起来的基础,如马克思的政治经济学研究的经济含义。

(2)经济是指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,如工业经济学研究的经济含义。

(4)经济是指节约或节省,其是指对资源的有效利用和节约,如工程经济学研究的经济含义。

工程经济学研究的经济不仅指可以用货币计量的经济效果,还包括不可用货币计量的经济效果,不仅包括工程所直接涉及的经济效果,还包括由此而引起的间接效果。

在人类进行物质生产及交换活动中,工程技术和经济是始终并存且不可分割的两个方面,两者相互促进又相互制约。第一,对任何技术的采用或者进行工程建设都是为一定的经济目标服务的,经济的发展成为技术进步的动力和方向;第二,经济的发展又必须依赖于一定的技术手段,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;第三,任何新技术的产生与应用又都必须消耗人力、物力和资金等资源,这些都需要经济的支持,同时经济发展又将推动技术的更大进步;第四,技术具有强烈的应用性和明显的经济目的性,技术生存的必要条件是其先进性和经济合理性的结合,没有应用价值和经济效益的技术是没有生命力的。技术与经济的这种特性使得它们之间有着紧密而不可分割的联系,它们之间的这种相互促进、相互制约的联系,使任何工程的实施和技术的应用都不仅是一个技术问题,同时又是一个经济问题。

二、工程技术与经济分析的目的

工程技术与经济分析旨在研究技术与经济的关系以及它们之间优化组合的程度和水平,并对提出的各种技术方案进行论证,从技术上的先进性、经济上的合理性入手,对其进行综合评价、比较,并选择最优方案。

具体来讲,工程技术与经济分析可以帮助企业或政府部门在资源有限的情况下,以保证企业经济效益、国民经济效益和社会效益为基础,选择综合收益最佳的工程项目(技术方案),从而提高工程项目经济决策的科学性,并总结已经建成且投入运行后的工程项目(技术方案)的成功经验和失败教训,为以后新项目(技术方案)的决策提供可借鉴的素材。

第四节 工程经济学研究对象与范围

工程经济是微观经济学的一个特殊领域,工程经济学涉及工程技术和经济的关系。工程经济学作为一门新兴学科现已得到了很大的发展,但是对于工程经济学的研究对象却存在着不同的认识,归纳起来有下面几种观点:

(1)从经济角度选择最佳方案。工程经济学研究技术方案、技术政策、技术规划、技术措施等的经济效果,通过计算分析寻找具有最佳经济效果的技术方案。

(2)工程经济学研究技术与经济的关系。技术与经济相互促进与协调发展,以达到技术与经济的最佳结合。

(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创新、推动技术进步、促进企业发展和国民经济增长的科学。

总的来看,工程经济学是研究技术与经济的关系以及技术经济活动规律的科学,它是利用经济学的理论和分析方法,研究如何有效地在各种技术之间配置资源,寻求技术和经济最佳结合的学科。具体地说,就是研究为实现一定功能而提出的在技术上可行的技术方案、生产过程、产品或服务,在经济上进行计算、分析、比较和论证的方法的科学。工程经济学并不关心怎样设计一个工程项目(如一个工厂、一座桥梁)或者如何建设它,它关心的是:是否应该在这个地点、这个时间建这个项目?如果建这个项目,将要花多少钱?这样的问题可应用于许多工程,如铁路定线、建筑物高度方案的选择、机械设备是购买还是租赁等。

本书的研究对象主要是工程项目,即以工程项目为主体,以技术经济系统为核心,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方案,作为决策部门进行工程技术决策的依据。这里所说的项目是指投入一定资源的计划、规划和方案并可以进行分析和评价的独立单位。项目的含义很广泛,它可以是一座拟建中的水电站或工厂、车间,也可以是一项技术革新或改造的计划,还可以是设备更新方案等。

本章小结

本章主要讲述了工程经济学的概念、性质以及工程经济学发展的过程。工程经济学是研究工程技术实践活动经济效果的学科。它是以工程项目为主体,把经济学原理应用到与工程经济相关的问题和投资上,以技术——经济系统为核心,研究如何有效利用资源,提高经济效益的科学。工程经济学与自然科学、社会科学密切相关,经济学与生产建设、经济发展有直接联系。从1887年开始,工程经济学大致经历形成、迅速发展和成熟三个主要的发展阶段。工程技术和经济是始终并存且不可分割的两个方面,两者相互促进又相互制

约。工程经济学的目的是可以帮助企业或政府部门在资源有限的情况下,以保证企业经济效益、国民经济效益和社会效益为基础,选择综合收益最佳的工程项目(技术方案),从而提高工程项目经济决策的科学性,并总结已经建成并投入运行后的工程项目(技术方案)的成功经验和失败教训,为以后新项目(技术方案)的决策提供可借鉴的素材。

思考与练习

一、填空题

1. 工程经济学是以_____为主体,将经济学原理应用到与工程经济相关的问题和投资上,以_____系统为核心,研究如何有效利用资源,提高经济效益的科学。

2. 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_____、_____和政治、社会、经济状况等。



参考答案

二、简答题

1. 对于工程经济学的研究对象却存在着不同的认识,归纳起来有哪几种观点?
2. 一项工程要为人们所接受必须具备哪两个条件?
3. 为什么说工程经济学与自然科学、社会科学密切相关?