

普通高等教育规划教材

工程经济学

GONGCHENG
JINGJIXUE

郭伟●主编



化学工业出版社

普通高等教育规划教材

工程经济学

郭伟●主编



化学工业出版社

·北京·

本书系统地介绍了工程经济学的基本原理、基本经济分析方法及其在工程中的应用,列举了建设项目经济分析案例。全书主要内容有:工程经济学概述、建设项目可行性研究、建设项目经济分析的基础知识、经济评价基本指标、投资方案的比选方法、价值工程、不确定性分析方法、设备更新的经济分析、建设项目评价、Excel 在工程经济学中的应用。全书内容完整,结构严谨;图文并茂,通俗易懂;注重理论的同时更注重其应用,附有学习目标、引导案例、例题、本章小结、复习思考题、练习题,能够满足教学和自学的需要。书中第 10 章“Excel 在工程经济学中的应用”旨在帮助读者掌握利用 Excel 软件进行工程经济分析,以提高经济评价工作的效率。

本书为高等学校工程管理和土木工程相关专业的教材或参考书,也可作为工程规划、投资决策咨询、设计、施工单位和部门的工程技术、工程经济和经营管理的专业技术人员学习、工作和执业资格考试参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/郭伟主编.

社, 2011.1

普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-122-09818-4

I. 工… II. 郭… 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 (2010) 第 212052 号

责任编辑:王文峡

文字编辑:贺婷婷

责任校对:边涛

装帧设计:周遥

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17½ 字数 435 千字 2011 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 34.00 元

版权所有 违者必究

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。在全球经济一体化的大背景下，我国通过实现世界资本、技术与管理等生产要素向中国的集聚，实现了经济的高速增长。与此同时，也涌现出越来越多规模宏大、结构复杂的建设项目。投资者如何优化资源配置，提高决策水平和投资效益是当前日益突出的问题。因此，当今时代比以往任何时候更需要工程经济学。

本书参照住房和城乡建设部高等学校工程管理专业指导委员会制定的工程管理本科专业培养方案及教学大纲，针对工程管理本科专业教学需要，兼顾工程建设管理领域执业资格培训对工程经济学的知识体系的要求，系统全面地介绍了工程经济学的基本原理与方法。全书编写具有以下特点。

(1) 实践性。根据工程管理及相关专业学生的就业特点，力求做到理论性与实践性相结合，在吸收有显著特色和较强针对性理论的同时，注意理论的深度、广度和实践指向，突出其应用，注重强调实际操作技能的培养和训练。同时，本书特别在第10章编排了“Excel在工程经济学中的应用”这一内容，引导读者利用计算机软件解决实际经济分析问题，提高读者经济分析的工作效率。

(2) 时代性。编写内容上反映了我国工程经济分析方面新的思想、新的要求与规范。本书尽可能地将《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》的最新理论与方法介绍给读者。

(3) 引导性。在教材结构设计上第1~第9章每章前面有学习目标及引导案例，结束有复习思考题与练习题，并附有工程经济分析实例，便于学生学习和巩固所学知识。

本书共分10章，其中第1、第2、第3章由曹琳剑编写，第4、第10章由侯信华编写，第5章由曹琳剑、郭伟编写，第6章由张睿编写，第7章由张睿、郭伟编写，第8章由王凯、郭伟编写，第9章由王凯编写，全书由郭伟负责统编。本书编写过程中，董肇君教授给予极大的支持和帮助，在此表示衷心的感谢。在编写本书的过程中，化学工业出版社给予了支持和帮助，在此一并表示致谢。

由于编者水平有限，书中难免有不当之处，恳请读者批评指正。

编者

2010年8月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 工程经济学概述	1
1.1.1 工程与经济	1
1.1.2 工程经济学的概念产生与发展	2
1.2 工程经济学的研究对象和一般程序	4
1.2.1 工程经济学的研究对象	4
1.2.2 工程经济分析的一般程序	4
1.3 学习工程经济学的必要性	5
本章小结	7
复习思考题	7
练习题	8
第 2 章 建设项目可行性研究	9
2.1 建设项目概述	9
2.1.1 建设项目的概念及特点	9
2.1.2 建设项目的建设程序	10
2.2 可行性研究的内容	15
2.2.1 可行性研究概述	15
2.2.2 可行性研究的阶段划分	17
2.2.3 可行性研究的主要内容	18
2.2.4 可行性研究报告的编制依据	20
2.2.5 可行性研究报告概述	20
本章小结	22
复习思考题	23
练习题	23
第 3 章 建设项目经济分析的基础知识	24
3.1 现金流量的概念及构成	24
3.1.1 现金流量及其相关概念	24
3.1.2 现金流量的构成	27
3.2 资金的时间价值	38
3.2.1 资金时间价值的含义	38
3.2.2 利息、利率及其计算	39
3.2.3 资金等值计算	41
本章小结	48
复习思考题	48
练习题	48
第 4 章 建设项目经济评价基本指标	50

4.1 概述	50
4.2 静态评价指标	51
4.2.1 静态投资回收期	51
4.2.2 投资收益率	52
4.3 动态评价指标	53
4.3.1 净现值 (NPV)	53
4.3.2 净现值率 (NPVR)	55
4.3.3 费用现值 (PC)	56
4.3.4 净年值 (NAV)	57
4.3.5 费用年值 (AC)	58
4.3.6 动态投资回收期	58
4.3.7 内部收益率 (IRR)	60
4.3.8 外部收益率 (ERR)	62
本章小结	63
复习思考题	63
练习题	63
第5章 投资方案的比选方法	65
5.1 投资方案的相互关系与分类	65
5.1.1 独立方案	66
5.1.2 互斥方案	66
5.1.3 混合方案	66
5.2 互斥方案的比选方法	66
5.2.1 寿命期相同方案的比选	67
5.2.2 寿命期不同方案的比选	73
5.3 独立项目的比选方法	75
5.3.1 无资源约束的独立方案的选择	75
5.3.2 有资源约束的独立方案的选择	76
本章小结	79
复习思考题	79
练习题	80
第6章 价值工程	82
6.1 价值工程概述	82
6.1.1 价值工程的概念	83
6.1.2 价值工程的实施步骤	87
6.1.3 价值工程案例分析	102
6.2 价值工程在建设项目中的应用	103
6.2.1 建设项目应用价值工程的特点	103
6.2.2 价值工程在建设项目各阶段的应用	104
本章小结	108
复习思考题	108
练习题	108
第7章 建设项目不确定性分析方法	110

7.1 建设项目不确定性分析概述	111
7.1.1 建设项目不确定性分析的概念	111
7.1.2 建设项目不确定性产生的原因	111
7.1.3 建设项目不确定性分析方法	112
7.2 盈亏平衡分析	112
7.2.1 线性盈亏平衡分析	113
7.2.2 非线性盈亏平衡分析	117
7.2.3 盈亏平衡分析的局限性	119
7.3 敏感性分析	119
7.3.1 敏感性分析的基本原理	119
7.3.2 单因素敏感性分析	120
7.3.3 多因素敏感性分析	122
7.3.4 敏感性分析的局限性	124
7.4 概率分析	125
7.4.1 概率分析基本原理	125
7.4.2 概率分析方法	125
7.4.3 概率分析的局限性	131
本章小结	131
复习思考题	132
练习题	132
第8章 建设项目设备更新的经济分析	135
8.1 设备更新概述	135
8.1.1 设备更新的概念	135
8.1.2 设备的磨损及补偿方式	136
8.1.3 设备经济寿命的确定	139
8.2 设备大修理的经济分析	141
8.2.1 设备大修理概述	141
8.2.2 设备大修理的经济界限	142
8.3 设备更新的经济分析	143
8.3.1 设备更新的类型	143
8.3.2 设备更新的原则	143
8.3.3 合理更新期的确定	144
8.4 设备现代化改装的经济分析	146
8.4.1 现代化改装的概念	146
8.4.2 设备现代化改装的经济界限	147
8.5 设备租赁的经济分析	147
8.5.1 设备租赁的概念及种类	148
8.5.2 设备租赁或购置决策影响因素	148
8.5.3 租赁决策的经济分析	149
本章小结	149
复习思考题	150
练习题	150

第9章 建设项目评价	152
9.1 建设项目评价概述	153
9.2 建设项目财务评价	154
9.2.1 财务评价的概念及内容	154
9.2.2 财务评价的方法及步骤	154
9.2.3 财务评价报表及评价指标	155
9.2.4 建设项目财务评价案例分析	164
9.3 建设项目国民经济评价	180
9.3.1 国民经济评价概述	180
9.3.2 国民经济分析的费用和效益识别	181
9.3.3 国民经济评价参数	183
9.4 公共项目经济评价	186
9.4.1 公共项目经济评价的特点	186
9.4.2 公共项目效益与费用的识别与计算	188
9.4.3 公共项目经济评价方法	189
9.5 建设项目环境评价	191
9.5.1 环境评价概论	191
9.5.2 环境影响评价制度	194
9.5.3 环境影响评价的内容、方法及程序	196
9.6 建设项目后评价	203
9.6.1 建设项目后评价概述	203
9.6.2 建设项目后评价的内容	204
9.6.3 建设项目后评价的程序与方法	208
本章小结	212
复习思考题	212
练习题	213
第10章 Excel 在工程经济学中的应用	214
10.1 Excel 在经济评价方面的应用	214
10.1.1 技术方案经济评价中常用的 Excel 函数	214
10.1.2 运用 Excel 计算经济评价指标	220
10.2 Excel 在不确定性评价方面的应用	225
10.2.1 应用 Excel 进行盈亏平衡分析	225
10.2.2 应用 Excel 进行敏感性分析	231
10.3 Excel 在财务评价方面的应用	236
10.3.1 编制辅助财务报表	236
10.3.2 编制主要财务报表	239
10.3.3 项目财务分析与说明	244
本章小结	247
复习思考题	248
练习题	248
附录 复利系数表	250
参考文献	272

第 1 章 绪 论

本章学习目标

- 理解工程技术与经济的关系
- 掌握工程经济学的概念
- 掌握工程经济学的研究对象和范围
- 了解学习工程经济学的必要性

引导案例

许多重大工程技术项目投资决策失误不是因为技术原因所致，而是因为经济分析失算所致。“协和”式飞机是原英国飞机公司（现并入英国航宇公司）和法国航宇公司联合研制的四发动机远程超音速客机，在技术上完全达到了设计要求，是世界上最先进的飞机。尽管其飞行速度快，但由于耗油大，噪声太响，不能吸引足够的客商，致使英、法两国航空公司在“协和”的运营上每年亏损 4 千万~5 千万美元，由此蒙受了极大的损失。在同等的通货膨胀率下，“协和”式飞机的票价比普通客机的票价上涨速度快很多。很快，“协和”式飞机的机票价格就远远超过了人们的承受能力。仅经过 27 年的商业运营，终于在 2003 年 10 月结束了飞行生涯。它给“航空迷”留下了美好的回忆，但却成为商界公认的投资决策失误的典型。很多高科技项目，如新能源汽车、新型材料和生物技术产品，在技术上是先进的，但由于成本过高，经济性差而无法实现其商业价值。

【案例分析与讨论】

- (1) “协和”式超音速客机运营为何失败？
- (2) 没有经济性的技术是否是成功的技术？为什么？

1.1 工程经济学概述

1.1.1 工程与经济

1.1.1.1 工程

工程是人们综合应用科学理论和技术手段去改造客观世界的具体实践活动，以及它所取得的实际成果。在长期的生产和生活实践中，人们根据数学、物理学、化学、生物学等自然科学和经济地理等社会科学的理论，并应用各种技术手段，去研究、开发、设计、制造产品或解决工艺和使用等方面的问题，逐渐形成了门类繁多的专业工程，如土木工程、机械工程、化学工程、水利工程、航天工程等。

工程不同于科学，也不同于技术。“科学”是人们对客观规律的认识和总结。而“技术”则是人类改造自然的手段和方法，是应用各种科学所揭示的客观规律进行各种产品（或结构、系统及过程）开发、设计和改造所采用的方法、措施、技巧等水平的总称。技术发展的

任务基本表现在两个方面：一方面，它能创造落后技术所不能创造的产品和劳动，例如宇宙技术、微电子技术、海洋技术、新材料、新能源、新生产技术等；另一个方面，它能用更少的人力和物力创造出相同的产品和劳务。

1.1.1.2 经济

“经济”具有多重含义，其内涵主要包括以下四个方面。

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。从政治经济学角度来看，“经济”指的是生产关系和生产力的相互作用，它研究的是生产关系运动的规律。

②“经济”是指国民经济的总称，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、消费的总称，如国民经济、部门经济。

④“经济”是指“节约”或“节省”，也是人们日常所说的“经济实惠”。

工程经济学研究中较多应用的概念是第四种，是指人、财、物、时间等资源的节约和有效使用。例如，在工程建设中，以较少的费用建成具有同样效用的工程；或以同样数量的费用，建成更多更好的工程等。不管是哪一种情况，都表现为为了获得单位效用所消耗费用的节约。

此外，工程经济决策所涉及的经济问题，又多与社会生产和再生产的部门经济发展规律有关，因而工程经济学中经济的概念基本上是指前述第三、第四种含义。

任何工程（项目）都伴随着对资源的消耗，经历研究、开发、设计、生产、建造、制造、运行、维护、销售、管理等活动的过程。对于工程技术人员来说，其基本任务就是要保证科学家的发现应用到各种结构、系统、过程的设计和制造中去。在这个过程中，必须要保证工程（项目）具备两个条件：一是技术上的可行性；二是经济上的合理性。

1.1.2 工程经济学的概念产生与发展

1.1.2.1 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。即以工程项目为对象，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，是指研究各种技术在使用过程中如何以最小的投入获得预期的产出，或者说如何以等量的投入获得最大的产出；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。

工程经济学是应用经济学的一个分支，是根据现代科学技术和社会经济发展的需要，在自然科学和社会科学的发展过程中，各学科相互渗透，相互促进，互动交叉，逐渐形成和发展起来的。

1.1.2.2 工程经济学的产生与发展

工程经济学的历史渊源可以追溯到 1887 年惠灵顿（Arthnar M. Wellington）《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的经济评价工作。惠灵顿认为，工程经济并不是建造艺

术，而是一门少花钱多办事的艺术。

惠灵顿的精辟见解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)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、商业组织与商业统计、估价与预测、工程报告等。与此同时，戈尔德曼(O. B. Goldman)教授在其《财务工程学》一书中提出了决定相对价值的复利模型。他指出：“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，获得最佳的财务效益”。

真正使工程经济学成为一门独立的、系统化科学的学者则是格兰特(Eugeng L. Grant)教授。他在1930年发表了被誉为工程经济学经典之作的《工程经济学原理》。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比较，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”。

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。这当然与两门和工程经济学密切相关的学科的重大发展有关。这两门学科，一门是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》；另一门是第二次世界大战前就已存在，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，而且开创了资本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三方面，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位先后获得诺贝尔奖的大经济学家——莫迪里安妮(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《工程经济学》(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。

近些年来，西方工程经济学理论出现了宏观经济研究的新趋势，工程经济中的微观部分效果分析正逐渐同宏观的社会效益研究、环境效益分析结合在一起，国家的经济制度和政策等宏观问题成为当代工程经济学研究的新内容。

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以下几个阶段。

雏形阶段(20世纪50年代初)：经济分析方法应用阶段，经济分析方法开始应用于工

程技术中。

第一阶段（20 世纪 60 年代初至 70 年代初）：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。

第二阶段（20 世纪 70 年代）：停滞、涣散阶段。

第三阶段（20 世纪 80 年代以后）：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。

当前，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 工程经济学的研究对象和一般程序

1.2.1 工程经济学的研究对象

工程经济学的研究对象是工程项目技术经济分析的最一般方法，即研究采用何种方法、建立何种方法体系，才能正确估价工程项目的有效性，才能寻求到技术与经济的最佳结合点。工程经济学不研究工程技术原理与应用本身，也不研究影响经济效果的各种因素，而是研究各种工程技术方案的经济评价方法。

需要注意的是，不能把工程经济学研究对象和工程经济分析对象混为一谈，工程经济学为具体工程项目分析提供方法基础，而工程经济分析的对象则是具体工程项目。这里所说的工程项目不仅仅是指固定资产建造和购置活动中具有独立设计方案，能够独立发挥功能的工程整体，而且更主要的是指投入一定资源的计划、规划和方案，并可以进行分析 and 评价的独立单位。因此，工程项目的含义是十分广泛的，它可以大到一个水利枢纽工程，小到一项技术革新，甚至一个零部件的更换。复杂的工程项目总是由许多不同内容的子项目所组成，每个子项目由于具有独立的功能和明确的费用投入，因而都可以作为进一步进行工程经济分析的对象。例如，可以把一个钢铁厂的改造项目作为经济分析的对象，同时，还可以把钢铁厂中的炼钢车间和热处理车间也作为工程经济分析的对象。

1.2.2 工程经济分析的一般程序

工程经济分析主要是对各种可行的技术方案进行综合分析、计算、比较和评价，全面衡量其经济效益，以做出最佳选择，为决策者提供科学依据。工程经济分析的一般过程如图 1-1 所示。

1.2.2.1 确定目标

工程经济分析的目的在于寻求各方案之间的优劣比较，要比较就需要有共同的目标。由需要形成问题，由问题产生目标，然后依目标去寻求最佳方案。目标是根据问题的性质、范围、原因和任务设定的，它是工程经济分析中至关重要的一环。如果目标确定错误，就会导致分析的失误或失败，从而造成浪费。

在确定目标时要有长远和总体观点，做到目标要具体、明确，分清主次。

1.2.2.2 调查研究收集资料

目标确定后，要对现实目标的需求进行调查研究，分析是否具有实现目标所需的资源、

技术、经济和信息等条件。资料是分析的基础。资料正确与否,直接影响分析的质量,资料要真实、先进、及时和全面。

1.2.2.3 选择对比方案

方案是分析比较的对象。为了有利于比较、鉴别和优选,在工程经济分析初期,应首先对能够实现既定目标的各种途径进行充分挖掘。在占有资料的基础上,对比方案应尽可能多一些,提供充分的比较对象,以确保优选质量。

1.2.2.4 使方案具有可比性

互相比较的方案,由于各方案的指标和参数不同,往往难于直接对比。因此,需要对一些不能直接对比的指标进行处理,使方案在使用价值上等

同化,将不同的数量和质量指标尽可能转化为统一的可比性指标。一般来说,可比性指标要转化为货币指标,应该而且必须满足可比性要求。

1.2.2.5 建立经济数学模型

经济数学模型是工程经济分析的基础和手段。通过经济数学模型的建立,进一步规定方案的目标体系和约束条件,为以后的经济分析创造条件。

1.2.2.6 模型求解

把各种具体资料和数据代入数学模型中运算,求出各方案主要经济指标的具体数值并进行比较,初步选择方案。

1.2.2.7 综合分析论证

在对不同方案的指标进行分析计算的基础上,再对其整个指标体系和相关因素进行定量和定性的综合比较,选出最优方案。

1.2.2.8 与既定目标和评价标准比较

将最后选定的方案与既定目标和评价标准比较,符合的就采纳;不符合的则重新按照此程序进行其他替代方案的分析。

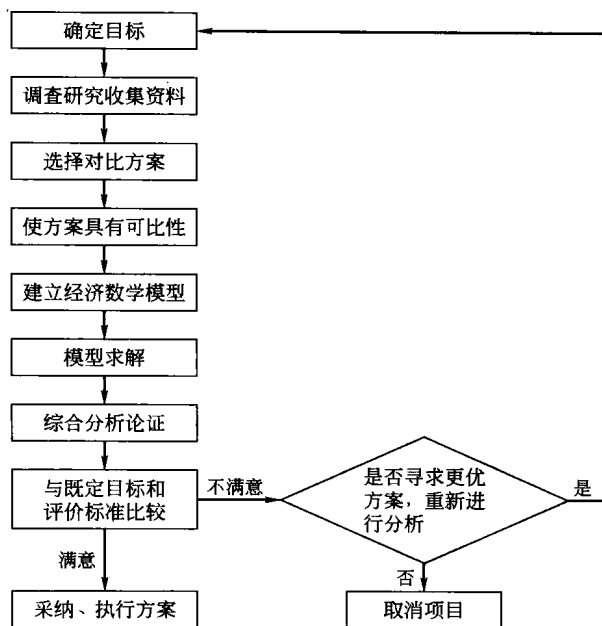


图 1-1 工程经济分析程序

1.3 学习工程经济学的必要性

人们生活在一个资源有限的社会,合理分配和有效利用现有资源来满足人类社会的需要是人们面临的一项艰巨任务。从个人投资到重大工程项目的建设,都需要运用工程经济学的知识,进行经济分析与决策。作为一名现代的工程技术人员,不仅需要精通本专业的技术,同时必须具有经济头脑。因此,学习工程经济学,树立经济观点,建立经济意识,掌握工程经济分析与决策方法和技能是十分必要的。其必要性主要体现在以下两个方面。

(1) 学习工程经济学是正确做出经济决策的前提

世界上各种资源是有限的, 工程技术人员的任务就是要合理分配和有效利用现有资金、劳动力、原材料、能源等资源, 以满足人类需要。所以, 如何使产品以最低的成本可靠地实现产品的必要功能是工程技术人员必须考虑和解决的问题, 而做出合理分配和有效利用资源的决策则必须依靠工程经济学的相关理论和知识。

(2) 学习工程经济学是提高产品竞争力的保证

尽管产品是由工人在生产过程中制造出来的, 但是产品的技术先进程度和制造费用的高低在很大程度上是由工程技术人员在设计产品和选择工艺过程中早已决定的。如果工程技术人员在设计产品, 选择工艺时不考虑市场需要, 不考虑生产成本, 产品就没有竞争能力, 无人购买, 就不能实现其价值和使用价值, 生产这种产品的企业也就无法生存和发展。工程技术人员通过学习工程经济学, 将有意识在产品设计与制造的全过程中既注意提高其性能和质量, 又注意降低生产成本, 做到物美价廉。

综上所述, 工程经济分析人员的任何工程技术活动, 包括工程管理者的决策和管理的职能等, 都离不开经济。任何计划和生产都应被财务化, 最终都导向经济目标, 并用经济尺度去检查工程技术和工程管理活动的效果。

经济分析的主要目的是为决策服务的。决策是一个过程, 包括提出问题、制定目标、拟订方案、分析评价, 最后从若干备选方案中选出最佳或比较理想的方案。在经济工作中和技术工作中做到决策科学化是时代提出的要求。为达到这一要求, 作为工程经济分析人员必须做到以下几点。

第一, 正确了解国家的经济、技术发展战略和有关政策。国家的发展战略和有关政策牵动全局, 影响深远。其中, 国民经济发展战略是在各项具体工作中确定决策目标的依据。没有明确的目标, 拟订方案就是盲目的, 分析评价就没有正确的标准, 也就谈不上决策的科学化。我国经济工作中的许多失误都可归纳为缺乏统一的、明确的决策目标。国家的各项经济、技术政策是为实现发展战略服务的, 是在具体工作中进行各项决策时所要考虑的重要的外部条件。例如, 产业政策反映了国家从国民经济整体发展的角度对重要资源在各产业部门间配置与流动的总体规划。技术政策表明了国家对技术发展方向和发展重点的总体要求。只有在各项经济技术工作中都严格执行国家的产业政策和技术政策, 才能保证整个国民经济的健康发展。国家的各项税收政策、金融政策、物价政策以及外资、外贸、外汇政策等也都会对具体的经济技术决策产生实际的影响。所以, 正确了解国家的发展战略和有关政策是实现决策科学化的重要前提。

第二, 要会做预测工作。在复杂的经济和技术工作中, 单靠对本部门、本企业所处环境的某种感觉或直觉来进行决策越来越变得不管用, 而且还会导致很多失误。因此, 对经济和技术的未来发展情况作出准确的预测, 无疑能为人们做出正确的决策提供依据, 减少或避免发生决策失误, 少犯错误。所以, 对任何决策来说, 预测是一个关键问题。所谓预测就是对于决策问题有关的各种内部外部情况所进行的预计, 是对尚未发生或目前还不明确的事物所进行的事先估计或推测, 是对事物发展将导致的结果进行探讨和研究。科学的预测是决策科学化的一个重要组成部分, 是科学化决策的一项重要工具。

第三, 要学会拟定多种替代方案并从中选择最优方案。事物的好与坏、优与劣, 都是相比较而言的。所以, 在决策过程中只有拟定一定数目的、具有一定质量的备选方案, 进行对比选择, 才能保证决策的科学性。如果仅有单一方案, 没有任何替代方案可供比较选择, 这

样做出决策是很危险的。

在当代的经济技术条件下,要解决一个问题,总是可以根据不同的经验,从不同的角度构思出多种途径和方法。在构思出多种方案之后,还要进一步确定各个方案的细节,估计各个方案的执行结果。这就要求将预计到的各个方案影响决策目标的全部后果,毫无遗漏地揭示出来,客观地加以描述。这里自然应该既考虑直接后果,又考虑间接后果;既考虑有形后果,又考虑无形后果;既考虑有利方面,又考虑不利方面,通过综合比较从中选出最好的方案。

第四,要善于把定性分析和定量分析结合起来。以定性分析为主的传统的决策方法是一种在占有一定资料的基础上,根据决策人员的经验、直觉、学识、洞察力和逻辑推理能力来进行决策的方法。这种决策方法具有主观性,属于经验型决策。

20世纪50年代以后,随着应用数学和计算机的发展,在经济决策中引入了更多的定量分析方法。由于定量分析方法的引入,使得决策不再仅以感觉为基础,而是以定量分析为基础,使决策更具有科学性的色彩。这是因为,定量计算不仅能与决策问题有关的因素的研究更加精确化和深刻化,而且定量计算还有利于发现研究对象的实质和规律。特别是对决策中不确定性因素和风险问题,通过定量分析,可以做出相对准确的判断,便于决策者选择。因此可以说,定量分析使决策的质量有了更大程度的提高。

当然,采用以定量分析为主的决策方法并不排斥定性分析,甚至可以说,定性分析还是不可或缺的。这是因为工程经济问题十分复杂,变化很多,有的指标还根本无法用数量表示,因此还必须做出定性分析。正确的做法应该是把定量分析和定性分析结合起来,同时加强调查研究,提高定性分析的客观性,减少主观成分。

本章小结

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。即以工程项目为对象,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性。工程经济学的研究对象是工程项目技术经济分析的最一般方法,即研究采用何种方法、建立何种方法体系,才能正确估价工程项目的有效性,才能寻求到技术与经济的最佳结合点。工程经济学为具体工程项目分析提供方法基础,而工程经济分析的对象则是具体工程项目。

工程经济分析的一般程序:①确定目标;②调查研究和收集资料;③选择对比方案;④把比较方案可比化;⑤建立经济数学模型;⑥模型求解;⑦综合分析论证;⑧与既定目标和评价标准比较。

复习思考题

- (1) 工程与经济的关系如何?
- (2) 什么是工程经济学?
- (3) 工程经济学的研究对象是什么?
- (4) 工程经济分析的一般程序有哪些?
- (5) 为什么学习工程经济学?

练习题

(1) 工程经济学是以 () 为主体, 以 () 为核心, 研究如何有效利用资源、提高经济效益的科学。

- A. 工程, 经济系统 B. 工程, 技术系统
C. 工程项目, 技术—经济系统 D. 工程项目, 经济系统

(2) () 的研究对象是工程项目技术经济分析的最一般方法。

- A. 工程经济学 B. 工程经济分析 C. 技术经济学 D. 投资项目评估学

(3) 工程经济学研究各种工程技术方案的经济效益, 是指研究各种技术在使用过程中 ()。

(多选)

- A. 使最少的产出建立在最大的投入情况下 B. 如何以最小的投入获得预期产出
C. 如何以等量的投入获得最大产出 D. 如何用最少的供给满足最大的需求
E. 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

(4) 下列关于工程经济学说法错误的是 ()。(多选)

- A. 工程经济学的研究方法只是做理论研究 B. 工程经济学是以具体的工程项目为主体
C. 工程经济学侧重于方法论研究 D. 工程经济学是西方经济学的组成部分, 是其基础
E. 静态和动态分析相结合是工程经济学的分析方法的一个特点

(5) 判断题

- ① 先进技术的应用都能带来经济上的高效益。()
② 工程经济学的研究对象是具体的工程项目。()

第2章 建设项目可行性研究

本章学习目标

- 掌握建设项目的基本概念
- 掌握建设项目的建设程序
- 掌握可行性研究的内容
- 了解可行性研究报告的编制依据

引导案例

某通用机械厂（甲方）为使本厂招待所工程尽快发挥效益，在未完成施工图的情况下，和某集团第八分公司（乙方）签订了施工合同，拨付了工程备料款，意在减少物价上涨的影响，加快建设速度。乙方按照甲方要求进场准备，搭设临时设施，租赁机械、工具，并购进大批建材等待开工。当甲方拿到施工图及设计概算时发现：甲方原计划投资150万元，设计单位按甲方提出的标准和要求做出的设计方案其概算达215万元。一旦开工，很可能因资金不足而造成中途停建。但不开工，施工队伍已进场做了大量工作。甲方研究决定：“方案另议，缓期施工”。当甲方将决定通知乙方后，乙方很快送来合计标的为40.5万元的索赔报告。

甲方认真核对了乙方费用证据及实物，同意乙方退场决定，并给予了实际发生的损失补偿。

由本案例可以看出：工程建设要先设计后施工，不按照基本建设程序仓促上马，急于取得经济效益，而最终却得到相反的结果。

【案例分析与讨论】

- (1) 查找资料，总结违反建设项目程序的危害有哪些？
- (2) 列举身边违反建设项目程序的实例并分析其危害性。

2.1 建设项目概述

2.1.1 建设项目的概念及特点

2.1.1.1 建设项目的概念

建设项目是指需要一定量的投资，经过决策和实施（设计、施工等）的一系列程序，在一定的约束条件下以形成固定资产为明确目标的一次性事业。建设项目是项目中最重要的一类。一个建设项目就是一项固定资产投资项目，既有基本建设项目，如新建、扩建等扩大生产能力的建设项目，又有技术改造项目，即以节约、增加产品品种、提高质量、治理“三废”、劳动安全为主要目的的项目。

2.1.1.2 建设项目的特点

- (1) 在一个总体设计和初步设计范围内，由一个或若干个相互有内在联系的单项工程