

工程经济学

(第2版)

主 编 何元斌 杜永林 罗倩蓉

副主编 孙海宁

参 编 刘 杨 王会芬

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

工程经济学 / 何元斌, 杜永林, 罗倩蓉主编. —2
版. —成都: 西南交通大学出版社, 2021.8 (2021.8 重印)
ISBN 978-7-5643-8168-4

I. ①工… II. ①何… ②杜… ③罗… 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 (2021) 第 150706 号

Gongcheng Jingjixue

工程经济学

(第2版)

主编 何元斌 杜永林 罗倩蓉

责任编辑 王同晓

封面设计 墨创文化

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)

发行部电话 028-87600564 028-87600533

邮政编码 610031

网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印 刷 成都蜀通印务有限责任公司

成 品 尺 寸 185 mm × 260 mm

印 张 20

字 数 499 千

版 次 2016 年 2 月第 1 版

2021 年 8 月第 2 版

印 次 2021 年 8 月第 3 次

书 号 ISBN 978-7-5643-8168-4

定 价 49.50 元

课件咨询电话: 028-81435775

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

序

21 世纪，中国高等教育发生了翻天覆地的变化，从相对数量上看中国已成为全球第一高等教育大国。

自 20 世纪 90 年代中国高校开始出现工程造价专科教育起，到 1998 年在工程管理本科专业中设置工程造价专业方向，再到 2003 年工程造价专业成为独立办学的本科专业，如今工程造价专业已走过了 25 个年头。

据天津理工大学公共项目与工程造价研究所的最新统计，截至 2014 年 7 月，全国约 140 所本科院校、600 所专科院校开办了工程造价专业。2014 年工程造价专业招生人数为本科生 11 693 人，专科生 66 750 人。

如此庞大的学生群体，导致工程造价专业师资严重不足，工程造价专业系列教材更显匮乏。由于工程造价专业发展迅猛，出版一套既能满足工程造价专业教学需要，又能满足本、专科各个院校不同需求的工程造价系列教材已迫在眉睫。

2014 年，由云南大学发起，联合云南省 20 余所高等学校成立了“云南省大学生工程造价与工程管理专业技能竞赛委员会”，在共同举办的活动中，大家感到了交流的必要和联合的力量。

感谢西南交通大学出版社的远见卓识，愿意为推动工程造价专业的教材建设搭建平台。2014 年下半年，经过出版社几位策划编辑与各院校反复地磋商交流，成立工程造价专业系列教材建设委员会的时机已经成熟。2015 年 1 月 10 日，在昆明理工大学新迎校区专家楼召开了第一次云南省工程造价专业系列教材建设委员会会议，紧接着召开了主参编会议，落实了系列教材的主参编人员，并在 2015 年 3 月，出版社与系列教材各主编签订了出版合同。

我以为，这是一件大事也是一件好事。工程造价专业缺教材、缺合格师资是我们面临的急需解决的问题。组织教师编写教材，一是可以解教材匮乏之急，二

是通过编写教材可以培养教师或者实现其他专业教师的转型发展。教师是一个特殊的职业——是一个需要不断学习更新自我的职业，教师也是特别能接受新知识并传授新知识的一个特殊群体，只要任务明确，有社会需要，教师自会完成自身的转型发展。因此教材建设一举两得。

我希望：系列教材的各位主参编老师与出版社齐心协力，在一两年内完成这一套工程造价专业系列教材编撰和出版工作，为工程造价教育事业添砖加瓦。我也希望：各位主参编老师本着对学生负责、对事业负责的精神，对教材的编写精益求精，努力将每一本教材都打造成精品，为培养工程造价专业合格人才贡献力量。

中国建设工程造价管理协会专家委员会委员
云南省工程造价专业系列教材建设委员会主任

张建平

2015年6月

第 2 版前言

《工程经济学》的第 1 版自 2016 年出版发行以来，得到了使用本教材的学校师生的积极支持。在本次再版编写过程中，编制组广泛地听取教师和读者的意见与建议。根据教育部全面落实立德树人的精神，坚持高质量发展为主题，本教材秉承“知识—能力—素质—品格”四位一体的教学理念，全面落实“回归常识、回归本分、回归初心、回归梦想”，旨在拓展学生知识面，开阔学生视野，引导学生的“问题发掘”和“思维创新”，为适应时代发展的新要求，在西南交通大学出版社的大力支持下，完成教材的第 2 版修订。

《工程经济学》(第 2 版)在修订过程中，始终坚持理论与实践性教学相结合，注意理论的深度、广度和实践指向，突出其应用，注重满足高等院校工程造价、工程管理及相关专业的教学需要，并兼顾监理工程师、造价工程师、咨询工程师(投资)和建造师等培训及职业资格考试对工程经济学知识体系的要求，本教材做如下几方面的调整：

首先，教材修订内容坚持与时俱进，尽可能地反映我国工程经济分析方面新的思想、新的要求与新的规范，根据 2016 年全面推行营改增试点的政策要求，对教材涉及税率的内容以及相应的例题进行了修改。

其次，修改和调整了第一版在教学使用过程中发现的错误和表述不当等问题，修改和补充部分章节的内容，对部分章节的例题进行调整，如：对第 2 章建设项目总投资及构成的内容进行调整；第 7 章的工程项目费用效益分析调整为工程项目国民经济评价(经济分析)；第 9 章风险分析中增加多因素敏感性分析的内容和例题。

第三，本教材在结构上进一步强化“问题—理论—方法—实践”的知识导向。在各章原有学习目标的基础上，增加了“本章的知识结构图”，加深学生对本章节的知识框架的了解；并根据各章知识点和内容特点，附有单选题、多选题、思考题和计算题等多种练习题，便于读者学习和巩固所学知识。

本教材的第 2 版修订主要由云南财经大学何元斌、杜永林和重庆建筑工程职业

学院罗倩蓉修订完成。具体各章修订的分工如下：第一章、第三章、第四章、第七章、第九章、第十一章由何元斌负责；第二章、第五章、第六章由杜永林负责；第八章、第十章由罗倩蓉负责。华北水利水电大学 2018 级机械设计制造及其自动化专业本科生何臻参与本教材的图表制作和书稿校对工作。本教材最终由何元斌和杜永林统稿完成。

在教材的修订过程中，参阅了大量的相关教材，引用了同行专家、学者的论著的有关资料，并得到重庆建筑工程职业学院文娟娟老师的支持帮助，在此表示衷心的感谢！同时，感谢西南交通大学出版社的吴迪老师对本教材的大力支持与帮助！在此也恳请各位读者批评指正和继续支持，我们将一如既往努力提升本教材的质量。

编 者

2021 年 5 月

第 1 版前言

在经济全球一体化、产业国际化的趋势下，伴随工业化和新型城镇化建设的持续推进，现代工程项目建设正向着规模化、建筑技术高科技化的方向发展。面对工程项目耗资巨大、投资主体和融资渠道的多元化，政府、企业组织或个人投资者经常会面临着工程项目投资和建设的决策问题，如何实现工程项目资源的优化配置和项目投资目标已成为投资者考虑的主要问题之一。因此，运用工程经济学的知识来解决工程项目建设中的决策问题是适应现代投资决策科学化的客观要求。

“工程经济学”是一门具有很强的理论性、综合性和实践性的课程，是教育部、住建部有关教学指导委员会所指定的工程管理专业和造价专业主干课程，也是监理工程师、造价工程师、咨询工程师（投资）和建造师等培训及职业资格考試的主要内容。

按照工程管理及相关专业的培养目标和学科特点，本书以教学价值目标为原则，突出工程技术、管理、经济和法律方面的特色，通过理论与实践性教学相结合，充实和深化课堂教学效果，介绍工程经济学的基础理论、方法及其相关研究领域的最新研究成果，力争把学生培养成为适应现代化建设工程需要的，具备工程技术、经济学和管理学等方面的相关知识，并掌握工程经济分析原理和方法，具有较强实践能力、创新能力、组织管理能力的复合型应用工程技术和管理人员，加深学生对工程经济学的基础知识、工程经济分析和决策方法的理解与掌握，培养学生分析和解决工程经济问题的实际能力，为学生在毕业后从事有关的工程建设管理工作奠定坚实的基础。

本书由云南财经大学何元斌和杜永林担任主编，由云南经济管理学院孙海宁担任副主编，云南大学刘杨和昆明理工大学津桥学院王会芬参编。具体编写分工如下：第一章、第二章、第四章、第十一章由何元斌编写；第五章、第六章由杜永林编写；

第三章、第七章、第九章由孙海宁编写；第八章由刘杨编写；第十章由王会芬编写。
本书最终由何元斌和杜永林统稿完成。

在本书的编写过程中，参阅了大量相关教材，引用了同行专家、学者论著的有关资料，并得到昆明理工大学张建平老师的热情帮助，在此表示衷心的感谢！同时，感谢西南交通大学出版社的吴迪和宋彦博编辑对本书出版的支持与帮助！

本书适合工程管理专业、土木工程专业、工程造价专业和其他工程类专业的老师、同学以及相关专业从业者使用。

本书编者致力于向读者奉献一本既有一定理论价值又有较高使用价值的教科书，但由于编者的学术水平有限和实践经验不足，加之时间仓促，书中难免有疏漏和不足之处，恳请各位读者批评指正，以使此书不断完善。

编 者

2015年11月

目 录

1 导 论	1
1.1 工程经济学概述	1
1.2 工程经济学的研究对象及内容	6
1.3 工程经济分析的原则与步骤	9
1.4 工程经济学的基本原理	11
本章小结	13
本章练习题	13
2 工程项目运营的经济要素	15
2.1 工程建设项目总投资及构成	16
2.2 工程项目运营期的成本与费用分析	35
2.3 营业收入与销售税金及附加估算	45
2.4 利润分析	47
本章小结	50
本章练习题	50
3 现金流量与资金时间价值	53
3.1 现金流量	53
3.2 资金时间价值分析	55
3.3 资金等值计算及应用	59
本章小结	69
本章练习题	69
4 工程项目融资	72
4.1 项目融资及其融资方式概述	73
4.2 项目资本金的来源与筹措	77
4.3 项目的债务筹资	79
4.4 项目的融资成本	86
4.5 项目的融资方案分析	94
本章小结	103
本章练习题	103
5 工程项目经济评价与比选	105
5.1 工程项目的经济评价指标	106

5.2	工程项目盈利能力的评价指标	109
5.3	工程项目清偿能力指标	120
5.4	基准收益率的确定	126
5.5	工程项目方案的经济比选	128
	本章小结	147
	本章练习题	148
6	工程项目财务评价	151
6.1	财务评价概述	151
6.2	工程项目盈利能力分析	154
6.3	建设项目偿债能力分析	160
6.4	财务生存能力分析	162
	本章小结	167
	本章练习题	167
7	工程项目国民经济评价	170
7.1	工程项目国民经济评价概述	170
7.2	费用与效益的识别	173
7.3	经济费用与效益分析的参数	177
7.4	费用效益分析指标与报表	181
	本章小结	187
	本章练习题	187
8	设备更新与租赁的经济分析	190
8.1	设备更新的概述	190
8.2	设备经济寿命的确定	193
8.3	设备更新的方法及运用	199
8.4	设备更新方案的比选	205
8.5	设备租赁决策	208
	本章小结	213
	本章练习题	213
9	工程项目的不确定性与风险分析	216
9.1	工程项目的不确定性	216
9.2	盈亏平衡分析	218
9.3	敏感性分析	226
9.4	风险分析	231
	本章小结	242
	本章练习题	242
10	价值工程	245
10.1	价值工程概述	245
10.2	价值工程的程序与内容	251
10.3	价值工程的功能分析	256

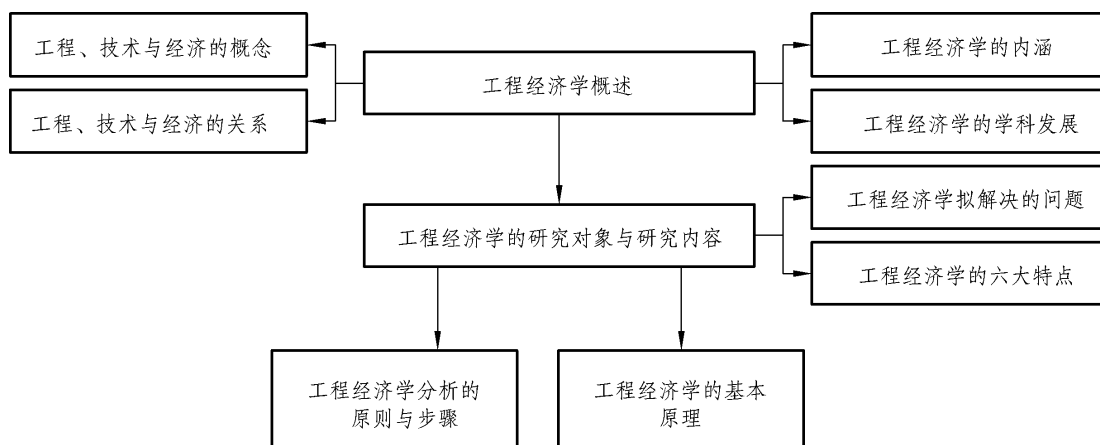
10.4 方案的创造与实施评价	261
10.5 价值工程的具体应用	263
本章小结	265
本章练习题	265
11 工程项目后评价	268
11.1 工程项目后评价概述	268
11.2 工程项目后评价的目的、作用及原则	272
11.3 工程项目后评价的范围与内容	274
11.4 工程项目后评价的方法与程序	278
本章小结	281
本章练习题	281
参考文献	283
附录 1 复利系数表 ($i = 4%$)	284
附录 2 复利系数表 ($i = 5%$)	286
附录 3 复利系数表 ($i = 6%$)	288
附录 4 复利系数表 ($i = 7%$)	290
附录 5 复利系数表 ($i = 8%$)	292
附录 6 复利系数表 ($i = 10%$)	294
附录 7 复利系数表 ($i = 12%$)	296
附录 8 复利系数表 ($i = 15%$)	298
附录 9 复利系数表 ($i = 18%$)	300
附录 10 复利系数表 ($i = 20%$)	302
附录 11 复利系数表 ($i = 25%$)	303
附录 12 复利系数表 ($i = 30%$)	304
附录 13 复利系数表 ($i = 40%$)	305
参考答案	306

1 导 论

本章的学习目标

- 掌握工程、技术、经济的基本概念
- 掌握工程经济学的基本内涵和基本原理
- 熟悉工程经济学的研究对象和内容
- 熟悉工程经济分析的原则与步骤
- 了解工程经济学的特点和学科发展

本章的知识结构图



1.1 工程经济学概述

1.1.1 工程、技术与经济的概念

1. 工 程

工程经济学中的工程（Engineering）指的是人们应用科学的理论、技术的手段和先进的设备来完成的大而复杂的具体实践活动，如土木工程、机械工程、交通工程、水利工程、化学工程、采矿工程、港口工程等。任何一项工程，都是以一系列特定的且相互联系的目标任务为前提，达到有效地利用资源的目的的实践活动。因此，从某种角度上讲，工程项目就是工程实践的具体化。

工程项目是指在一定的约束条件下，经过决策与实施，以形成固定资产为预期目的，投

入一定量的资本，由建筑、工器具、设备购置、安装、技术改造活动以及与此相联系的其他工作构成形成固定资产的一次性活动。

工程项目的实施须解决两个方面的问题：

一是技术方面的问题：寻找可行的技术生产符合项目要求的产品或服务（Goods and Services）。二是经济分析方面的问题：由于资源的有限性，必须考虑经济效益或效率（Effectiveness and Efficiency），从可行的方案中找出最优的，达到经济合理的目的。

2. 技 术

技术（Technology）是指人们在利用自然和改造自然的过程中，针对经济、社会的需要，运用科学原理和生产实践经验发展起来的变革或控制客观环境的方法与手段体系。技术常常和工程联系在一起。

现代技术是以科学为基础的。科学的发展不断丰富人类已经积累起来的知识，现代技术则是运用各种科学原理来设计、制造各种结构、系统等。而作为技术指导的科学，从本质上讲，属于认识的范畴，是人们对客观规律的认识和总结，只有通过技术才能为经济建设和社会发展服务。

3. 经 济

经济（Economic）一般具有如下几方面的含义：

（1）经济在中国古代文化和古代文学中有经邦济世、经国济世或经世济民的含义，是指国家如何理财，如何管理各种经济活动，如何处理政治、法律、军事、教育等方面的问题，即治理国家、拯救庶民的意思。

（2）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、法律、哲学、宗教、文学、艺术等上层建筑建立起来并赖以生存的基础。

（3）经济是指一国的国民经济的总称或国民经济的各部门，如工业经济、农业经济、房地产经济等。

（4）经济是指社会物质资料的生产和再生产过程，即指物质资料的生产、交换、分配、消费的现象和过程，是研究社会和部门经济发展规律的科学。

（5）经济是指生产或生活中的节约、节俭。节约指的是用尽可能少的劳动消耗生产出尽可能多的社会所需要的成果；节俭指的是个人或家庭在生活消费上精打细算，以达到消耗较少的消费品来满足最大的需要的目的。

总之，经济是用有限的人力、物力、财力、时间、空间获取较大的成果或收益。

工程经济学中的“经济”是指工程项目或其他社会经济活动中的“相对节约”“相对节俭”，即工程项目的经济合理性问题。

1.1.2 工程技术与经济的关系

技术和经济是人类社会物质生产活动中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：

一方面，经济的发展是技术进步的动力和方向，技术进步又是推动经济发展、提高经济效益的重要条件和手段。二者相辅相成，相互促进，互为条件，物质生产才得以不断发展。另一方面，任何先进技术要产生较好的经济效益，必须具有一定的经济基础，技术必须以经济效果作为选择的依据；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。总之，任何工程的实施和技术的应用都不仅是技术问题，而且是经济问题。工程经济学是研究技术和经济的相互关系，探讨两者相互促进、协调发展途径的科学。

1.1.3 工程经济学的内涵

随着现代社会经济的不断发展，政府、企业组织或个人投资者经常会面临着工程项目投资和建设的决策问题。比如，政府公共投资的项目决策，需要对其必要性和可行性进行技术经济论证，对不同建设方案进行技术经济比选，实现公共投资效率的优化，以保证公共投资的科学性与合理性；企业为了提升市场竞争力而扩大市场规模，进行改扩建或引进新的生产线，那么企业将面临建设规模的确定、对于不同建设方案的优选，以及如何考虑项目从规划、设计、建设到投产运营过程中的各种不确定因素等问题；对于个人投资者而言，如何根据自己的资金实力，选择何种方式进行投资以实现投资回报，是进行房地产等固定资产投资，还是进行股票或基金等投资，等等。上述的投资决策问题，实质上就是以特定的工程项目为对象，研究各种工程技术方案的经济效益的影响因素、评价准则与评价指标体系，通过不同方案的经济效果的计算和对比，寻找经济效果最优的技术方案。因此，对于投资项目的正确决策，需要具备工程技术、经济学和管理学等方面的相关知识，并掌握工程经济分析原理和方法。

经济学 (Economics) 是研究人类社会如何有效率地使用相对稀缺的资源来满足无限多样的需要的一门学科。其核心是有限资源的最佳利用。

工程经济学 (Engineering Economics) 是在工程技术学、经济学和管理学的基础上发展起来的一门新兴的交叉学科，是研究工程技术实践活动经济效果的应用性学科，即以工程项目为主体，以技术-经济系统为核心，以经济分析方法为手段，研究工程领域的经济问题和经济规律，研究如何有效利用资源和提高经济效益的学科。其核心任务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，以期达到技术与经济的最佳结合，对工程项目技术方案的经济决策。

1.1.4 工程经济学的学科发展

工程经济学是根据现代科学技术和社会经济发展的需要，适应现代化大生产和投资决策科学化的客观要求而产生的一门研究工程投资项目经济、工程技术经济评价原理与方法的新学科。工程经济学的历史最早可以追溯到 19 世纪末。国外工程经济学的学科发展大致经历了如下几个阶段：

1. 工程经济学的萌芽与形成阶段（1887—1930年）

1887年，美国土木工程师亚瑟·惠灵顿（A. M. Wellington）出版的著作《铁路布局的经济理论》（*The Economic Theory of Railway Location*）中首次将资本化的成本分析法运用于铁路的最佳长度或路线曲率的选择等问题，从而开创了工程经济领域中的经济评价工作之先河。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。这一论述为工程投资领域开展经济评价工作奠定了重要的基础。

1915年，美国斯坦福大学教授菲什（J. C. L. Fish）出版了第一部《工程经济学》（*Engineering Economics*, 1923年第二版）。1920年，戈尔德曼（O. B. L. Goldman）研究了工程结构的投资问题，在其著作《财务工程学》（*Financial Engineering*）中第一次把复利公式应用于投资方案评价，并指出工程师的最基本责任就是分析成本，以达到真正的经济性。1930年，格兰特（E. L. Grant）出版的教科书《工程经济原理》（*Principles of Engineering Economy*），奠定了工程经济学的基础，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，同时指出人的经验判断在投资决策中具有重要作用，使得工程经济学成为一门系统化的科学，其理论贡献得到了社会的公认，他也被誉为“工程经济学之父”。

2. 工程经济学的发展阶段（1950—1990年）

工程经济学作为一门独立的学科，在第二次世界大战以后，工程经济学受到凯恩斯经济理论的影响，将研究内容从单一的工程费用效益分析拓展至市场供求和投资分配领域，分析了市场供求状况对企业有限投资分配的影响。1951年，乔尔·迪安（Joel Dean）出版了《管理经济学》，开创了应用经济学的新领域，1961年，他在著作《投资预算》中，阐述了动态经济评价法以及合理分配资金的一些方法及其在工程经济中的应用，为工程经济学的完善和应用作出了巨大贡献。

进入20世纪60年代后，研究内容主要集中在风险投资、决策敏感性分析和市场不确定性分析三个方面。主要的代表人物有美国的德加莫、卡纳达和塔奎因等。德加莫偏重于研究过程企业的经济决策分析，于1968年出版了《工程经济》，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。卡纳达的理论重视外在的经济因素和风险性投资分析，其代表作是《工程经济学》（1980年）。塔奎因的理论强调投资方案的选择和比较，提出了各种经济性评价原则（如利润、成本与服务年限的评价原则，盈亏平衡原则等），成为美国工程经济学教材的主要理论。

1978年，布西（L. E. Bussey）在其著作《工业投资项目的经济分析》中，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。1982年，里格斯（J. L. Riggs）出版的《工程经济学》中系统地阐述了货币的时间价值、时间的货币价值、货币理论、经济决策和风险以及不确定性等工程经济学的内容，把工程经济学的学科水平向前推进了一大步。

3. 工程经济学发展的新趋势（1990年—）

20世纪90年代以来，西方工程经济学理论逐渐突破了传统的对工程项目或技术方案的

微观经济效益分析，工程经济学理论为了适应经济全球化的要求，出现了宏观化研究的新趋势，国家的经济制度和政策等宏观问题、国家经济环境变化等已成为当代工程经济学研究的新内容。工程经济学将着眼于部门的经济管理和经济效果分析转向宏观的社会效益、环境效益分析，着重于资源的合理分配，投资、投资决策和风险的研究，以及经济发展、社会进步、环境保护及生态可持续发展等宏观问题。

此外，由于计算机技术的迅速发展与普及，使得工程经济活动的分析与评价以及技术方案的选择都有了新的突破，使得直接引入工程分析的因素和变量更加全面系统。

4. 我国对工程经济学的研究与应用

我国对工程经济学的研究和应用起步于 20 世纪 50 年代初，我国引入了苏联的科学技术、技术经济分析和论证方法，并结合我国经济建设的实践经验，创立了以成本效益分析理论和方法为主线，技术方案必选和建设项目经济评价为主要内容的应用经济学的分支——技术经济学^①。50 年代末至 70 年代，受“左”倾思想影响，出现了片面追求速度、否定技术经济分析的必要性、建设程序不规范、审批手续不严格等问题，违背了基本建设程序，出现所谓边勘察、边设计、边施工、边生产的“四边”工程，或当年设计、当年施工、当年建成、当年生产的“四当年”工程，使生产建设和国民经济遭受巨大损失，技术经济工作也陷入停滞状态。

20 世纪 70 年代末，党的十一届三中全会拉开中国经济体制改革的序幕，技术经济学的研究和应用重新得到国家的重视，国家制定的《1978—1985 年全国科学技术发展规划纲要》中将“技术经济和管理现代化理论和方法的研究”列入 108 项重大课题研究。一些研究机构也相继成立，1978 年成立了中国科协直属的中国技术经济研究会，1980 年中国社会科学院成立了技术经济研究所，1981 年国务院成立了技术经济研究中心。在此期间，国内专家和学者吸纳大量的工程经济理论与方法以及西方经济理论中有关技术的研究成果，逐步形成技术经济学的基本理论框架和学科体系。1983 年 2 月，原国家计委^②颁发《建设项目进行可行性研究的试行管理办法》，明确规定把项目可行性研究纳入基本建设程序，要求所有新建、扩建的大中型项目以及所有利用外资进行基本建设的项目都必须有可行性研究报告。1985 年，国家科学技术委员会等编制出版了《工业建设项目可行性研究：经济评价方法—企业经济评价》。1987 年，原国家计委和建设部^③发布《建设项目经济评价方法与参数》（1993 年、2006 年分别发布第二版和第三版），2001 年 9 月，原国家计委委托中国国际工程咨询公司编写了《投资项目可行性研究指南》。这些理论方法和应用指南的颁布标志着我国初步进入了工程项目投资科学决策化的阶段。

随着改革开放的推进，工程经济学的原理和方法已在经济建设宏观与微观的项目评价中得到广泛应用；对工程经济学学科体系、理论和方法、性质与对象的研究也十分活跃；有关工程经济的投资理论、项目评价等著作和文章大量出现，逐步形成了有体系的、符合我国国情的工程经济学。

① 技术经济学是在 1963 年中共中央和国务院批准的《全国 1963—1972 年科学技术发展规划纲要》中正式提出了“技术经济”的概念，并开始形成具有中国特色的技术经济学理论方法体系。生产技术研究成果，应该经过技术经济分析，才能在生产中推广，才能成为国家制订技术措施、技术政策和国民经济计划的完整的科学技术依据。

② 原国家计委即国家计划委员会，2003 年 3 月改组为国家发展和改革委员会（简称发改委）。

③ 本书所指建设部：1985 年 5 月—1988 年 4 月，为当时的城乡建设环境保护部；1988 年 4 月—2008 年 3 月，为当时的建设部；2008 年 3 月至今为住房和城乡建设部。

1.2 工程经济学的研究对象及内容

1.2.1 工程经济学的研究对象

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。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，才能正确评价工程项目的经济性与合理性，才能寻求到工程技术与经济的最佳结合点。

从微观角度，工程经济学主要侧重于研究建设项目的规模，产品市场前景及发展方向，新材料、新技术、新设备的推广与应用，原材料和能源的利用与节约，工程项目的可行性研究等。主要解决以下三个方面的问题：

- 一是实施该工程项目的必要性，是否存在其他可实施的工程项目？
- 二是实施该工程项目的可能性，项目实施的条件是否具备？
- 三是实施该工程的选择方案的合理性，有无经济效果更好的替代或备选方案？

随着社会经济的发展，现代工程经济学所涉及研究的内容已经延伸到宏观领域。因此，从宏观的角度，现代工程经济学的研究对象还包括国民经济的发展速度和发展模式，产业的合理布局与转移，投资政策和投资导向、投资规模与结构，资源的合理开发与综合利用，能源政策、能源结构、新能源的开发与利用，节能减排与生态环境保护问题，建设过程中的拆迁与移民安置问题等。

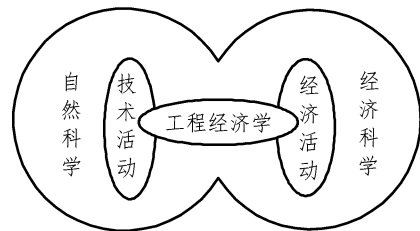


图 1-1 工程经济学与其他学科的关系

值得注意的是，工程经济学的研究对象和工程经济分析的对象是有区别的。工程经济学通过研究和探索为具体工程项目的经济效益分析和评价提供方法基础，而工程经济分析的对象则是具体的工程项目。

(1) 工程经济学是研究工程与经济的相互关系，以期达到技术与经济的最佳结合的科学。

(2) 工程经济学是研究工程技术的实践效果，寻求提高经济效果的途径与方法的科学。

(3) 工程经济学是研究如何通过技术创新与进步来促进经济增长的科学。

本课程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，通过对经济效果的计算，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。

1.2.2 工程经济学的研究内容

工程经济学的主要研究内容包括：工程项目运营的经济要素分析；现金流与资金时间价

值分析；项目融资及融资方式；工程项目的经济评价与比选；项目财务评价；工程项目国民经济评价；设备更新与租赁的经济分析；项目的不确定性与风险分析；价值工程的运用（方案的改进分析）；建设项目后评价等。

本书中，工程经济学的主要研究内容框架如图 1-2 所示。

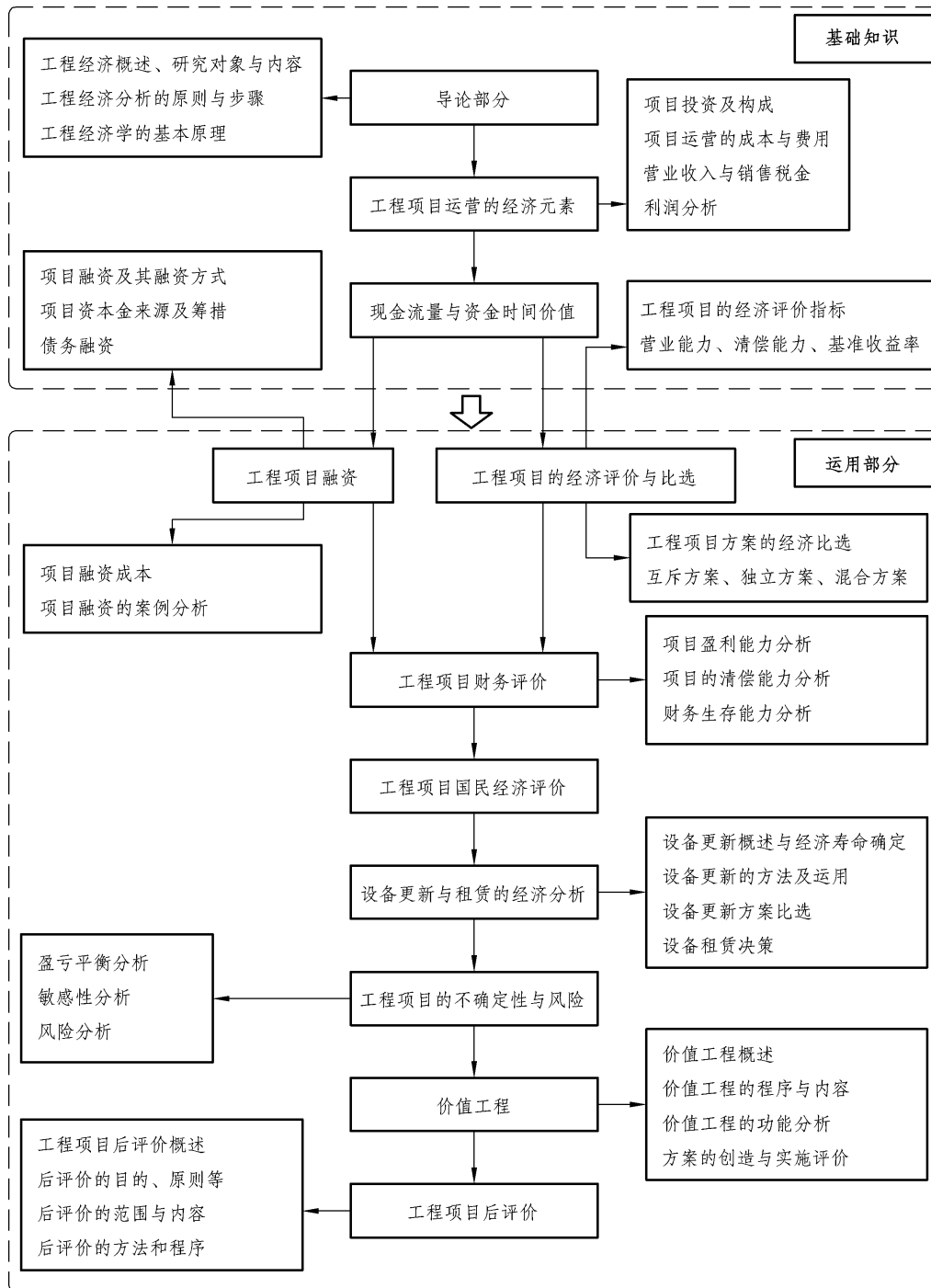


图 1-2 工程经济学的主要研究内容框架

1.2.3 工程经济学的特点

工程经济学是工程科学和经济科学的交叉学科，是以经济科学为指导，对工程技术方案的经济效果进行分析、比较和评价，为技术的采用和发展提供决策依据。工程经济学具有如下特点：

1. 系统性

技术经济学分析是对技术实践活动的系统评价。不同主体的目标利益存在差异，对于同一技术实践活动进行技术经济分析的立场不同、角度不同、评价指标不同（系统性主要表现在评价指标的多样性和多层次性；评价角度的多样性——国家、社会、企业等；评价方法的多样性——动态、静态、定量、定性等），评价的结论也可能不同。这样，在技术经济分析中就必须体现统筹兼顾的思想和系统分析的方法，即以项目的整体优化为目标，在一个系统范围内进行综合平衡。

2. 综合性

工程经济学不仅要研究和论证工程项目的建设规模、资金筹措、技术方案的可行性、经济合理性评价、不确定性和风险性分析等方面，而且还要研究方案是否符合国家政策法规、是否符合投资政策和投资导向、是否合理开发与综合利用资源、是否达到节能减排和保护生态环境等综合性问题。

3. 预测性

工程经济学所讨论的经济效果问题几乎都和“未来”有关，是对即将实施的技术政策、技术方案、技术措施进行的预先分析评价，对技术方案被采纳后将带来的经济效果进行计算、分析与比较。工程经济学讨论的是各方案未来经济效果的问题，这就需要对未来的“不确定性因素”和“随机因素”进行预测和估计，而预测和估计的结果也将关系到技术效果评价的可靠性。因此，工程经济分析中对拟建项目的一切评价结论都是建立在科学预测的基础上的。

4. 实用性

工程经济学是一门实用性很强的学科，工程技术的经济分析和评价与所处的客观环境关系密切。工程经济学的研究对象大多来源于工程建设或生产的实际项目，备选方案的选择也要求紧密结合生产技术和经济活动进行，其研究的成果是直接为项目的建设和生产运营服务的，并通过实践活动来验证分析结果的正确性。

5. 定量性

工程经济分析是定量分析和定性分析相结合，以定量分析为主的学科，对于难以量化的因素也会通过主观判断的形式给予量化表示。否则，就无法评价与比选出适合建设项目的各种工程技术方案的经济性。

6. 优选性

工程经济学是对新技术各可行方案的未来“差异”进行经济效果分析比较的科学。工程经

济分析的重点除了研究各方案的必要性、可行性与合理性之外，还要针对项目建设的基本目标，同时拟订多种可供选择的实施方案，逐个加以分析比较，从中选择出最适当或最满意的方案，以供管理层决策使用。

1.3 工程经济分析的原则与步骤

1.3.1 工程项目经济评价的基本原则

1. 技术与经济相结合的原则

工程经济学是研究技术和经济相互关系的科学，是根据社会生产的实际以及技术与经济的发展水平，研究、探求、寻找使技术与经济相互促进、协调发展的途径。技术与经济相互依赖、相互促进、相辅相成的关系，构成了评价工程项目或技术方案的重要原则，既要考虑到技术方案的可行性、先进性和合理性，还要考虑到方案的经济特性、经济价值，寻找符合国家政策、符合产业发展方向且又能给企业带来发展的项目或方案，使之最大限度地创造效益，促进技术进步及资源、环保等工作的共同发展。因此，技术经济的评价是决定方案取舍与优选的重要依据，在讨论、评价工程项目或技术方案时，应当遵循技术与经济相结合的原则。

2. 定性分析与定量分析相结合的原则

技术经济评价的本质就是对拟建设的项目在整个计算期内的经济活动，通过效益与费用的计算，对工程技术方案进行综合分析、比较和评价，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。定量分析以其科学、准确、客观等特点，在技术经济评价中得到广泛应用，而且现代应用数学及计算机技术的发展与应用使得定量分析规范、易行。但在实际项目或方案中，由于有些经济问题的复杂性，有些内容无法用数量表达。

因此，在实际分析评价中，定性分析也是不可或缺的，应将定性与定量分析方法结合起来，发挥其各自在分析上的优势，互相补充，使分析结果科学、准确，便于决策层对项目或技术方案的全面把握。

3. 财务分析与国民经济分析相结合的原则

项目的财务分析和国民经济分析都是项目的赢利性分析，但由于两者所代表的利益主体不同，使得两种分析方法的目的、任务和作用等也有所差异。财务分析是在国家现行财税制度和价格体系的前提下的微观经济效益分析，是站在企业（投资者）角度，以企业受益最大化为目标，计算项目范围内的财务效益和费用，分析项目的盈利能力和清偿能力，评价项目财务可行性；而国民经济分析是宏观经济效益分析，是在合理配置和有效利用社会资源的前提下，从国家或全社会整体利益的角度对投资项目进行分析，计算项目对国民经济和社会的贡献，分析项目的经济效率、效果和对社会的影响，评价项目在宏观经济上的合理性。

因此，在评价投资项目的经济效益时，必须将项目的财务分析与国民经济分析结合起来

考虑，既要符合国家发展的需要，使资源合理配置并充分发挥效能，又尽量使项目能够有较好的经济效益，具有相应的财务生存能力，为今后进一步的发展打下良好的基础。一般而言，建设项目的经济评价，需要财务评价和国民经济评价的结论均可行的项目才能得以通过；对于国民经济评价结论不可行的项目，一般予以否定；对于关系到公共利益、国家安全和市场不能有效配置资源的项目，国民经济分析结论可行，但财务分析结论不可行，通常可重新考虑方案，或必要时向有关主管部门建议或申请采取相应的经济优惠措施，使得投资项目具有财务上的生存能力。

4. 方案可比性的原则

工程经济学研究的核心内容就是寻求项目或技术方案的最佳经济效果。因此，在工程技术经济分析中，既要对该方案的各项指标进行研究，以确定其经济效益的大小，也要将该方案与其他方案进行比较评价，以便从所有的方案中找出具有最佳经济效果者。因此，方案比较是工程经济学中十分重要的内容，可比性原则是进行工程经济分析时所应遵循的重要原则。

一般而言，方案比较须遵循满足服务年限（相同的计算期）可比、计算基础资料（材料、设备及工资等各种消耗等投资估算指标统一）可比、设计深度（建设规模、质量/品种、功能等）与计算口径上（效益与费用计算范围）可比和经济计算方法可比等四个方面。

5. 坚持全局观和长远利益的原则

在评价建筑技术的经济效益时，不但要对给建筑部门带来的经济效益加以详细计算，还要考虑给相邻部门（如建材工业、机械工业部门等）及整个国民经济带来的效益和影响。要坚持全局观点，处理好全局和局部经济效益的关系，并应主要考虑给国民经济带来的经济效益来决策。

我国实行的社会主义市场经济，从根本上说目前和长远的经济效益应是一致的。因此，在评价建筑工程技术经济效益时，既要考虑生产施工过程的经济效益，也要考虑投入使用以后的经济效益，使目前的经济效益与长远的经济效益相结合。

1.3.2 工程经济分析的基本步骤

工程项目技术经济分析主要是以工程项目为主体，以技术经济分析为核心，研究各种可行的工程技术方案，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。其一般程序如下（见图 1-3）：

（1）根据评价的目的，明确方案评价的任务和范围。

（2）探讨和建立可能的技术方案。在评价前，要对技术方案进行审查，只有在技术上过关和产品质量达到基本要求的前提下，才能列为对比方案。

（3）确定反映方案特征的技术经济指标体系。技术经济评价所采用的指标体系，一般可分为技术指标、经济指标、其他因素或指标等三类。技术指标是反映技术方案的技术特征和工艺特征的指标，用以说明方案适用的技术条件和范围。经济指标是用以反映方案的

经济性和经济效果的指标，如劳动消耗指标、效益指标、经济效果指标等。其他因素或指标是指除了技术指标和经济指标以外，还要考虑的因素或指标，如社会因素、政治因素、国防因素等。

对评价方案的指标体系的要求是：能全面反映方案的主要方面或基本特征；指标的概念确切；指标要容易计算。因此，评价每一个技术方案，都应有一套指标体系。

(4) 对方案的各种指标进行计算。指标的计算要按规则和要求进行，为了使指标具有可比性，计算时应采用相同的计算规则和计算方法。对不同方案中可计量的数量指标分别进行计算和分析，得出定量的分析结果。

对不同方案中不可计量的指标（包括质量）也要通过分析和判断，得出定性分析的结果。对于经济现象比较复杂的技术方案，必须根据经济指标和各参变数之间的函数关系，列出相应的经济数学模型，然后求解。

(5) 方案的分析和评价。根据评价的目的，将方案的指标分为主要（基本）指标和一般（辅助）指标，评价时，不能等同视之，要突出主要指标，根据方案的特征，确定评价的标准（或基础）。通过对比指标的分析，排出方案的优劣顺序，并提出推荐方案的建议。

(6) 综合论证、方案抉择。对技术方案进行全面分析、论证和综合评价，选择最经济的方案，然后作出最终结论。

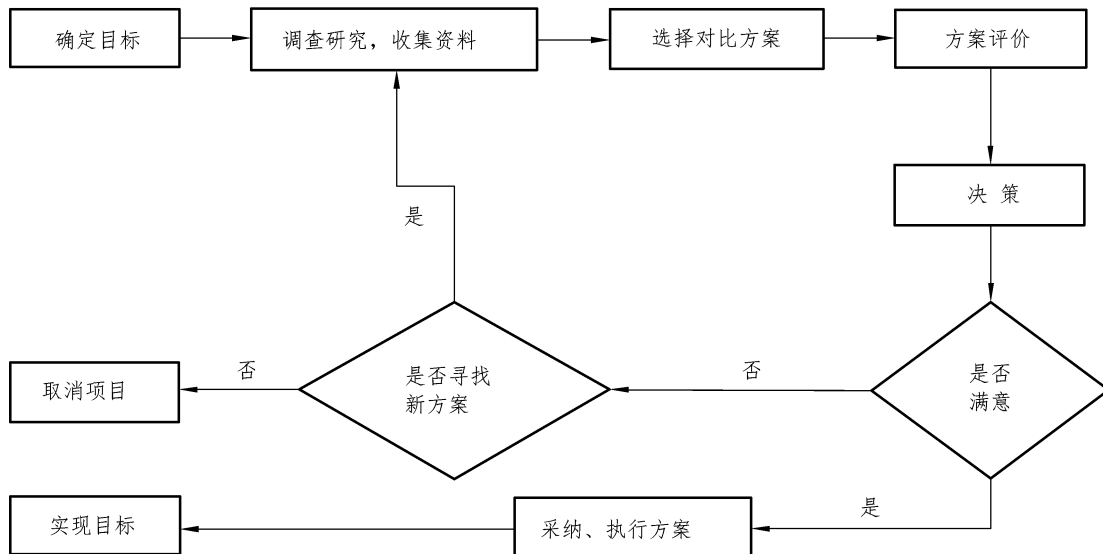


图 1-3 工程经济分析的基本步骤