



高等学校工程管理专业应用型本科规划教材

工程经济学

(第二版)

*E*ngineering Economy

宋 伟◎编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



高等学校工程管理专业应用型本科规划教材

工程经济学

(第二版)

宋伟◎编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书全面地介绍了工程经济学的基本理论与方法。全书共十章,内容包括:绪论(工程经济学概述)、工程经济基本要素、现金流量与资金时间价值、工程经济评价方法、工程项目不确定性分析、工程项目财务评价、工程项目国民经济评价、公益性项目评价、设备更新经济分析、价值工程。

本书在编写上注重理论的系统性,反映学科的新进展,强调内容的实用性,既适合高等学校教学的要求,又能满足实际工作的需要。

本书可作为高等学校工程管理专业、土木工程专业、水利水电工程专业和其他理工科专业的工程经济学教材,也可作为研究生教材,还可作为工程领域的技术人员、项目管理人员和政府管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学 / 宋伟编著. —2 版. —北京:人民交通出版社股份有限公司,2016.12

ISBN 978-7-114-13589-7

I. ①工… II. ①宋… III. ①工程经济学 IV.

①F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 308367 号

书 名: 工程经济学(第二版)

著 者: 宋 伟

责任编辑: 卢 珊

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 21.75

字 数: 519 千

版 次: 2007 年 2 月 第 1 版 2016 年 12 月 第 2 版

印 次: 2016 年 12 月 第 2 版第 1 次印刷 总第 9 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13589-7

定 价: 48.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

第二版前言

工程经济学是高等学校工程管理专业学生的主干技术基础课程,也是土木工程专业、水利水电工程专业、项目管理专业和其他工程技术专业学生的重要专业基础课程。

本书第一版 2007 年 2 月出版,已经用了近十个年头,经过这段时间的教学实践,编者发现了若干不足,如有些内容过于烦杂不够精练,写法及术语上未完全统一等,确实需要改进。为此,本次修改对全书结构进行了梳理,将第一版中工程项目可行性研究一章的内容精简后并入工程项目财务评价一章;取消了工程项目后评价一章。这样的调整既保留了第一版的经典内容,维持了知识体系的系统全面,又使得本版(第二版)更加实用;同时也能够满足各高校相关专业工程经济学课程教学的需要。

本书系统全面地介绍了工程经济学的基本原理与方法。教材编写参照了国家发展和改革委员会、原建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版),并充分考虑到我国土木工程实践和工程项目管理的特点。全书分为绪论(工程经济学概述)、工程经济基本要素、现金流量与资金的时间价值、工程经济评价方法、工程项目不确定性分析、工程项目财务评价、工程项目国民经济评价、公益性项目评价、设备更新经济分析、价值工程,共十章内容。

本书第二版突出体现了系统性、实用性两大特点。

系统性指完整全面地介绍了工程经济学的基本原理与分析方法,既包括西方工程经济分析的经典理论,也包括价值工程原理与方法,同时还有工程项目可行性研究的核心内容。

实用性指本教材介绍的工程经济分析方法,如工程经济评价方法、工程项目财务评价方法、工程项目国民经济评价方法、项目不确定性分析方法、公益性项目评价方法和设备更新经济分析方法等,可以直接用于工程技术方案和工程项目方案的比较与选择。

此外,本版每章都编有本章概要、本章小结,并重新编写了复习思考题及参考答案,有的章节还编有案例,以帮助读者学习与掌握重点知识。这既符合高校教学的要求,又能满足社会读者实际工作的需要。

这次修改工作由四川大学宋伟教授完成。在编写本书的过程中,参考了大量的文献资料,并汲取了近年来出版的同类教材的精华,在此向所有文献的作者表示感谢!

限于作者的经验与水平,书中难免存在疏漏和不足之处,敬请读者和有关专家批评指正。

宋 伟

2016 年 7 月于四川大学望江校区

前 言

工程经济学是高等学校工程管理专业学生的主干技术基础课程,也是土木工程专业、水利水电工程专业和其他工程技术专业学生的重要专业基础课程。

本书系统全面地介绍了工程经济学的基本原理与方法。本教材编写参照了国家发改委、建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)和建设部高等学校工程管理学科专业指导委员会提出的《工程经济学》课程教学大纲。全书编写集中体现了系统性、实用性、时代性的特点。

系统性指体系完整地介绍了工程经济学的基本原理与方法,既包括了西方工程经济学的经典理论,也包括了价值工程原理与方法,还有工程项目可行性研究与项目后评价的方法。

实用性指本教材介绍的工程经济分析方法,如技术方案、工程项目的投资效益分析方法、工程项目对国民经济的贡献分析方法、工程项目对社会发展、生态环境保护的贡献分析方法等,可以直接用于工程技术方案和项目方案的比较与选择。

时代性指本教材的编写吸取了国内外工程经济学的最新进展,并参照了2006年7月国家发改委、建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)的有关内容,还编入了我国投资体制改革的新内容,使工程经济分析与国内现行的投资体制和建设项目经济评价标准相衔接,便于读者掌握这些理论更好地为祖国建设服务。

此外,本书每章都编有本章概要、小结和复习思考题,有的章节还编有案例,帮助读者学习与掌握知识重点。这既适合高校教学的要求,又能满足实际工作的需要。

本书由四川大学宋伟教授提出编写大纲,经全国高校工程管理专业应用型本科教材编写委员会于2006年春南京会议审定,四川大学宋伟教授和兰州交通大学王恩茂副教授统稿,宋伟负责定稿。

四川大学宋伟、兰州交通大学王恩茂任本书主编,青岛理工大学李松青和西南科技大学马锋任副主编,西安建筑科技大学刘晓君教授主审。本书具体编写分工为:第一章由四川大学宋伟编写;第二章由四川大学文红星编写;第三章由四川大学张欣莉编写;第四章、第十一章由西南科技大学马锋编写;第五章由兰州交通大学王恩茂编写;第六章由平顶山工学院张厚钧编写;第七章由山东农业大学张庆华编写;第八章由青岛理工大学李松青编写,项目财务评价案例由李松青、郝俊梅编写;第九章由青岛理工大学韩立红编写;第十章由兰州交通大学刘振奎编写;第十二章由四川大学周鹏编写。

本书由西安建筑科技大学刘晓君教授主审,为本书提供了许多建设性的意见,在此表示感谢。

在编写本书过程中,参考了大量的文献资料,在此向文献的作者表示感谢!书中难免存在疏漏和不足之处,敬请读者指正。

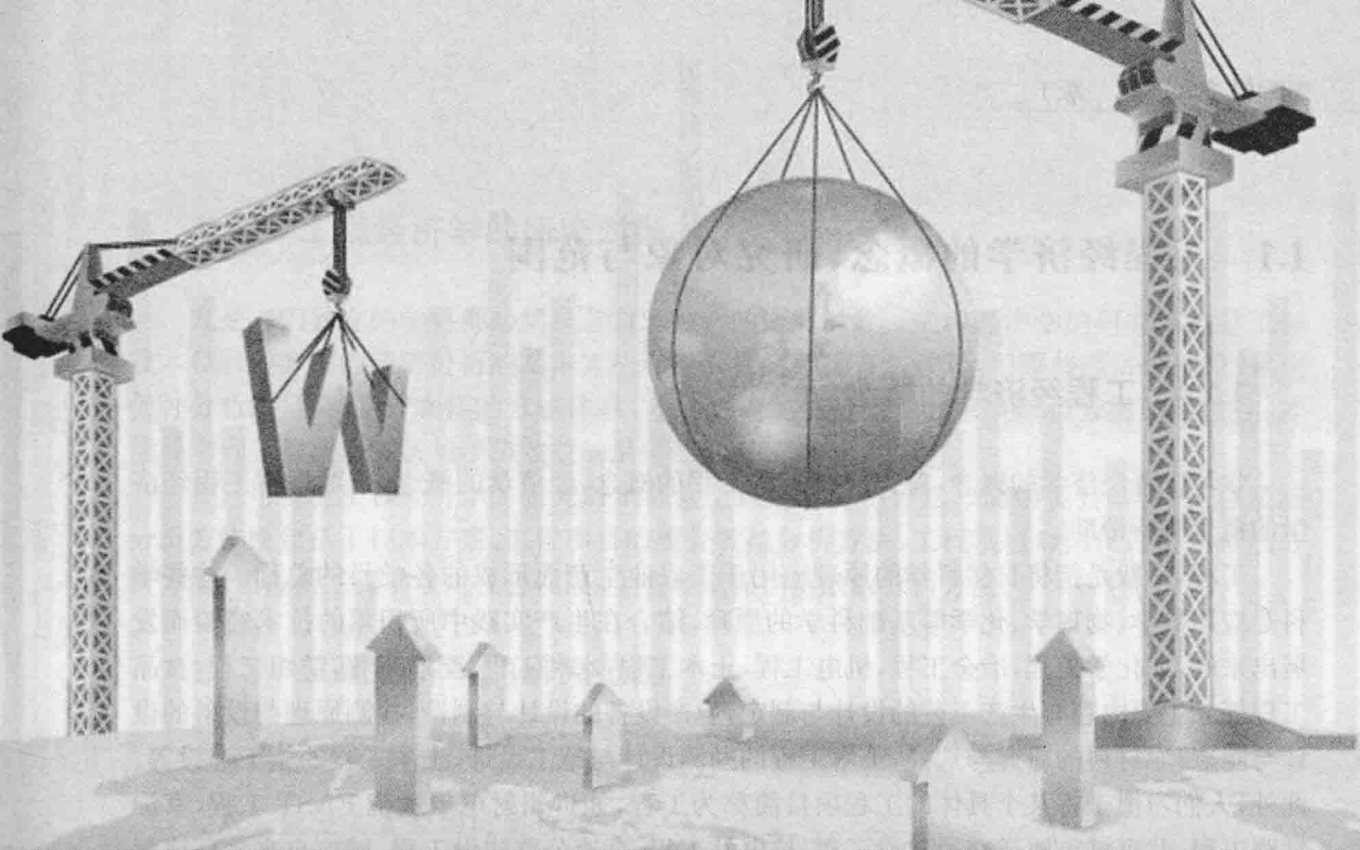
宋 伟
2006 年 10 月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 工程经济学的概念、研究对象与范围	2
1.2 工程经济学的产生与发展	7
1.3 工程经济学基本原理	9
1.4 工程经济学的研究方法	17
本章小结	19
复习思考题	20
第2章 工程经济基本要素	21
2.1 工程项目总投资	22
2.2 工程项目成本费用	26
2.3 工程项目收入和税费	32
2.4 工程项目利润	34
本章小结	35
复习思考题	35
第3章 现金流量与资金时间价值	37
3.1 现金流量	38
3.2 资金的时间价值	41
3.3 等值计算	48
3.4 使用内插法计算未知利率与未知计息次数	50
本章小结	51
复习思考题	52
第4章 工程经济评价方法	55
4.1 工程项目经济评价指标	56
4.2 工程项目方案经济评价方法	65
本章小结	82
复习思考题	83

第5章 工程项目不确定性分析	87
5.1 工程项目不确定性概述	88
5.2 盈亏平衡分析	89
5.3 敏感性分析	94
5.4 概率分析	98
本章小结	107
复习思考题	108
第6章 工程项目财务评价	113
6.1 工程项目可行性研究简介	114
6.2 工程项目财务评价概述	123
6.3 工程项目财务预测	125
6.4 工程项目财务评价的指标体系	136
6.5 财务评价的辅助报表和基本报表	142
6.6 项目财务评价案例	154
本章小结	176
复习思考题	177
第7章 工程项目国民经济评价	179
7.1 项目国民经济评价概述	180
7.2 项目国民经济评价的费用与效益	184
7.3 国民经济评价的参数	187
7.4 国民经济评价的影子价格计算	189
7.5 国民经济评价的指标与报表	195
本章小结	200
复习思考题	201
第8章 公益性项目评价	203
8.1 公益性项目评价概述	204
8.2 费用效益评价	207
8.3 费用效果评价	213
本章小结	215
复习思考题	216
第9章 设备更新经济分析	221
9.1 设备更新概述	222
9.2 设备经济寿命	226

9.3 设备更新经济分析	230
9.4 不同设备更新方案的比较分析	232
本章小结	238
复习思考题	239
第 10 章 价值工程	245
10.1 价值工程概述	246
10.2 工程项目价值分析程序与方法	251
10.3 价值工程应用案例	265
本章小结	267
复习思考题	268
复习思考题参考答案	270
附录 复利系数表	320
参考文献	336



1

本章概要

工程经济学是工程技术与经济学的交叉学科,是应用经济学的重要组成部分。工程经济学是对工程技术问题进行经济分析的系统理论与方法。工程经济学通过分析工程活动的代价及其对工程目标实现的贡献,寻求以有限的资源满足人们对工程活动经济效益要求的最佳方案。工程经济学是为工程活动投资决策服务的经济学科。本章介绍了工程经济学的概念、工程经济学的研究对象与范围、工程经济学的产生与发展、工程经济学基本原理、工程经济学与其他学科的关系、工程经济学的研究方法。通过本章学习,要求读者掌握工程经济学的概念与范围、工程经济分析一般程序、工程经济学的基本原理和研究方法。

1.1 工程经济学的概念、研究对象与范围

1.1.1 工程经济学的概念

学习工程经济学的概念,首先应该了解工程的概念、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。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,人们习惯于将某个具体的工程项目简称为工程,如贵州射电望远镜 FAST 工程,京沪铁路工程,北京城市轨道交通建设工程,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、城市的旧城改造工程、高新技术开发区建设工程等;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涵义。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。

上述的所有的工程都有一个共同的特点,即它们是人类利用自然和改造自然的科学技术手段,也是人们创造巨大物质财富的方法与途径,其根本目的是为全人类更好的生活服务。

经济的概念有四个方面的涵义:一是社会生产关系,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,如一国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合理利用与节省,也包括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涵义。

工程经济学是对工程技术问题进行经济分析的系统理论与方法。工程经济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。

在社会经济生活中常常伴随着各种工程活动,这些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?不同工程施工技术方案的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投资回报要求?公共项目的经济效益如何评价?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)活动的预期目标。

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工程技术(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技术(项目)方案的有效性,才能寻求到工程技术方案与经济效益的最佳结合点。

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了技术方案、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 工程经济学的研究范围

工程经济学的研究范围包括如下内容。

1. 现金流量与资金的时间价值

资金的时间价值是工程经济分析的重要基础,具体内容包括现金流量概念和现金流量图、资金的时间价值的计算、名义利率与实际利率、资金等值的计算方法。

2. 工程经济基本要素

对技术方案进行工程经济分析必须使用的基本要素包括:工程项目(方案)的投资与资金筹措、项目的成本(费用)、项目的收入与税费、项目利润,以及上述这些基本要素的估算方法。

3. 工程经济评价与方法

工程经济评价与方法是指工程项目(方案)的评价指标体系和方案比较的基本方法,具体内容包括工程项目经济评价指标(静态与动态方法)、工程项目方案经济评价方法,费用效益分析方法。

4. 价值工程原理

价值工程原理的具体内容包括价值工程基本概念,提高工程项目、技术方案价值的途径,工程项目价值分析程序与方法。

5. 设备更新经济分析

设备更新经济分析包括设备的磨损及其补偿、设备经济寿命、设备更新经济分析,不同设备更新方案的比较分析。

6. 工程项目可行性研究

工程项目可行性研究是工程项目投资前期对项目的技术先进性、经济合理性和实施可

能性的综合分析,是投资决策的重要依据。可行性研究的具体内容有:国内工程项目建设程序,可行性研究的概念与分类,可行性研究的工作程序,可行性研究的依据、作用与内容,可行性研究报告,可行性研究中的市场研究和技术可行性分析。

7. 工程项目财务评价

工程项目财务评价是从项目投资人或企业的角度对项目的投资收益进行评价,具体内容包括:财务评价的目的与内容、财务评价方法、财务评价基本步骤、项目财务预测、项目财务评价基本报表、项目财务评价指标体系。

8. 工程项目国民经济评价

工程项目国民经济评价是从国民经济的全局角度来考查工程项目的经济合理性,该评价体现了社会资源最优配置和社会经济可持续发展的原则,具体内容包括国民经济评价的意义与内容、国民经济评价的费用与效益、国民经济评价的参数、影子价格、国民经济评价指标。

9. 工程项目不确定性分析

工程项目不确定性分析是对项目实施期间存在的各种不确定因素对项目成功的影响进行分析。它的具体内容包括不确定性分析的概念与分类、盈亏平衡分析、敏感性分析、概率分析。

10. 公益性项目评价

公益性项目指以非营利为目的的投资项目,这类项目的目的是为社会公众创造福利与社会效益。公益性项目评价具体内容包括公益性项目的概念与评价特点、公益性项目评价的理论基础、费用效益评价、费用效果评价、公益性项目方案的比较。

11. 工程项目后评价

工程项目后评价是项目建成、竣工投产若干年后,根据实际数据针对整个项目是否实现原定目标所进行的评价。它的具体内容包括工程项目后评价的概念与分类、项目后评价的现实意义、项目后评价基本程序、项目后评价的范围与内容和基本方法。

1.1.4 工程经济分析的一般程序

工程经济分析主要是对各种技术方案、工程项目进行综合分析、计算、比较和评价,全面估算经济效益,预测面临的风险,以便做出最佳选择,为项目决策提供科学依据。其一般程序如下。

1. 确定经济目标和评价标准

任何一个技术方案都有一个经济目标,这个目标有的是实现技术目标的最小成本,有的

是工程项目的投资收益,也有的是项目的投资回收期、项目的风险最小,还有的是追求环境保护、社会效益明显等。工程经济分析的目的在于寻求各方案之间优劣比较后的最优方案,其中方案比较是以项目经济目标为导向的评判。目标确定以后,评价指标也就能够明确、具体化,随后开展的方案比较就有了评价标准。

2. 调查研究收集资料

目标确定后,要对实现技术目标和经济目标所需的信息资料进行调查收集,这是构思实现目标方案的前提。没有足够的技术与经济信息,也就无法思考出更多的实施方案。

比如,对于一个设备更新的技术方案,首先必须收集现有新设备的信息,包括设备的性能、设备的价格、设备的质量、设备的使用费用、设备的寿命周期、设备的配套性维修性、设备的先进性、设备订购的可能性等,只有这些基础资料都收集了解清楚了,工程师和管理人员才能设想各种可行的方案。实践证明,信息资料收集的数量、质量、全面性、及时性在很大程度上决定了备选方案的数量与质量。

3. 拟订备选方案

工程经济分析的重要内容是方案的比较。方案比较的前提是有足够的比较对象——备选方案。通过调查研究收集资料后,要对这些信息资料进行归类整理、鉴别筛选、研究分析,在对能够实现既定目标的各种途径进行充分挖掘的基础上,工程师和管理人员就可以着手构思备选方案了。从理论上讲,穷举所有备选方案,对人们的比较选择最为有利。但是,实践中由于人们投入的时间与资源都是有限的,很难做到这一点。通常,一个技术项目和工程项目,最好拟订5~7个方案,供人们比较与选择。如果遇到资料信息十分有限的情况,也应该拟订2个以上方案以供比较选择。

4. 比较评价备选方案

从工程技术角度提出的备选方案往往在技术上可行的,但实现技术目标的途径有多条,备选方案有若干,它们是否都能够满足经济目标,有待于进一步的检验。

各种技术方案的经济评价有两项内容:一是考查各方案是否满足项目经济目标的评价标准,如内部收益率、投资回收期、净现值等的要求,这是一个合格性检验,所有备选方案必须达到的条件;二是在满足这些要求的方案中,比较选择最优方案。

由于各方案的指标和参数不同,有时往往难于直接比较。因此,需要对一些不能直接比较的指标进行处理,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地转化为统一的具有可比性的指标。这一工作是方案比较的基础工作,常见的等同化处理有时间的等同化、效用的等同化、价格的等同化。

5. 方案决策

决策是在若干方案中选择确定最优方案的过程。方案决策对技术项目、工程项目的经济效益有决定性的影响。方案决策的出发点是获得最优方案,而实际工作中,人们得到的是经比较选择的较优方案(即拟订备选方案中的优胜者),这种实际结果是否未能满足工程师

和项目管理者的要求呢？回答是否定的。经过上述工作程序，在充分调查研究、资料分析的基础上，提出的若干备选方案，本身就很有代表性，它们包括了大多数的好方案（技术可行方案），由此进行比较评价，选定的最优方案即可被认为是人们期望得到的结果。决策理论的创始人埃伯特·西蒙提出的决策原则——“令人满意的准则”，即“较优等于最优”仍然是我们进行方案决策的指导思想。

6. 判断

对决策方案的判断有两种结果：满意的结果，该方案进入下一步，方案实施；不满意的结果，则需要重新按照应有的程序进行方案的构思或者是修改经济目标与评价标准。在对各种方案重新进行分析计算的基础上，再对它们进行定量和定性的综合比较，选出最优方案，对其进行判断，重复上述过程，直至满意为止。

7. 方案实施

最后将选定的方案与预定的所有目标进行比较，符合要求就予以采纳，付诸实施。工程经济分析的一般程序如图 1-1 所示。

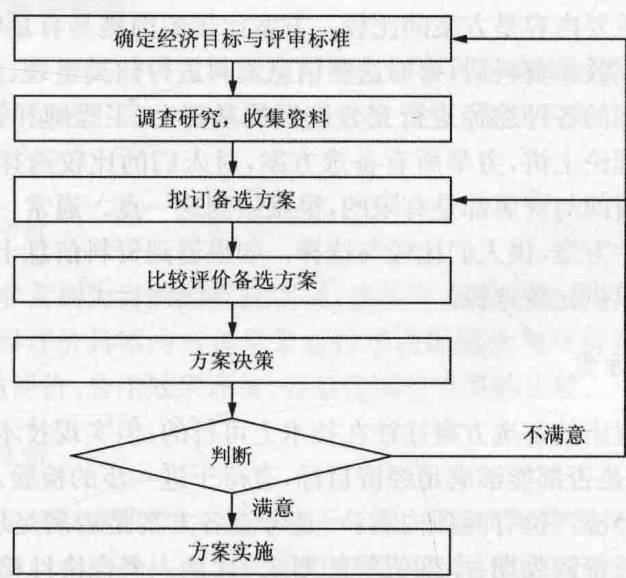


图 1-1 工程经济分析的一般程序

1.1.5 工程经济学在国民经济中的重要作用

工程经济学全面系统地介绍了工程经济分析方法，这些方法在社会经济生活中的应用十分广泛。工程经济学在国民经济中的重要作用体现在以下几个方面。

1. 可以提高企业生产经营决策的科学性

现代企业不仅要向社会提供适销对路的产品和服务，而且要满足利益相关者的需要，承担社会责任。各类企业的生产经营活动，无论是技术改造、设备更新、产品开发、增添新生产

项目,还是改建扩建、对外投资、合资经营、高新技术的产业化等,都离不开不同方案的比较与选择。企业管理者进行工程经济分析,可以提高生产经营和投资决策的科学性,避免决策失误而造成不可挽回的经济损失。

基于这一认识,企业的工程技术人员和项目管理人员都必须懂得工程经济的原理与分析方法,自觉地应用工程经济分析的工具,对技术方案进行比较评价,选择最佳方案,才能更好地实现经营项目与投资项目的目标。

2. 能够改善公共项目决策的合理性

公共项目是向社会提高公共产品,满足全社会公共需求的建设项目。如国防、公安、卫生防疫、义务教育、邮政、通信、供水、供电、供气、排水、污水处理、防洪、防灾抗灾工程等。各级政府利用税收获取资金,投资兴建公共项目,满足公民对公共产品的最大偏好。众所周知,每年各级政府得到的财政资金总是有限的,除必要的政府开支外,只能投资十分有限的公共项目。先投资哪些项目,后投资哪些项目,这存在一个公共品投资选择的问题;另外,针对每一个具体的公共项目,投资多少、怎样投资、资金筹措如何,以及公共项目的经营方式,资本回收方式等,都需要仔细分析研究,才能得出该公共项目投资是否可行的结论。同样,工程经济学的理论与方法为公共项目投资决策提供了分析工具。

3. 降低项目投资风险的可靠保证

每一个工程投资项目,都有一个项目实施期和项目运营期,这一时间长度又称项目生命周期,项目生命周期存在着很多的不确定因素,必然会给项目带来若干不利影响,这就是项目风险。工程经济分析可以在预投资期,对项目可能面临的经济损失进行预测评估,帮助项目业主或投资人做出正确的判断。如,选择项目风险相对少的投资方案;通过预测项目的敏感因素,提前找到抵御风险的对策,使投资风险降到最低,确保项目获得预期成果和收益。

4. 实现社会资源最优配置的有效途径

社会资源最优配置是经济学的核心研究内容。我们生活在一个资源有限的世界里,无论是单个企业、一个地区还是一个国家,所拥有的资源总是十分有限的。要想利用有限的资源向社会提供足够多的消费品和公共产品,就存在一个社会资源如何配置的问题。工程经济学的理论可以帮助企业的工程师、管理人员和公共部门的管理人员更加合理分配和有效利用现有的资源(资源包括人、财、物、信息、时间等),来满足人们的物质文化生活需要。提高整个社会资源的配置效率不仅仅是企业工程师和管理者的责任,而且是政府管理部门工作人员、社会各界相关人士的共同责任。

1.2 工程经济学的产生与发展

工程经济学经历了 100 多年的发展历史,已经成为较为成熟的应用经济学的学科之一。它的发展历程可以划分为三个阶段。

1.2.1 工程经济学的萌芽与形成阶段(1887~1930 年)

工程经济学的历史渊源可追溯到 19 世纪后半叶。1887 年美国工程师惠灵顿(Arthnar M. Wellington)发表了《铁路布局的经济理论》一书,开创性地开展了工程领域中的经济评价工作。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。该书中,铁路路线的计算首先应用了资本费用分析法,并提出了工程利息的概念。惠灵顿精辟地阐述了工程经济学的重点:“不把工程学简单地理解和定义为建造艺术是很有好处的。从某种重要意义来说,工程经济并不是建造艺术。我们不妨把它粗略定义为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《工程经济学》(*Engineering Economics*, 1915 年第一版,1923 年第二版)著作。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。

1920 年,戈尔德曼(O. E. 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。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了基础。同时,戈尔德曼还颇有见地的指出:“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,工程师最基本的责任就是考虑成本,以便取得真正的经济效益,即赢得最大可能数量的货币,获得最佳的财务效率。”

最终,使工程经济学成为一门系统性学科的奠基人是美国工程经济学家格兰特(Eugeng L. Grant)教授。1930 年,他出版了《工程经济原理》一书。格兰特教授在该书中不仅指出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投资评价的重要性,以及与资本长期投资的一般比较。他的许多理论贡献获得了社会公认,因此被称为工程经济学之父。《工程经济原理》也被誉为工程经济学的经典之作,先后经过了六次修改再版发行。

历经了 40 多年的发展与努力,一门独立的、系统化的工程经济分析的学科——工程经济学终于形成了。

1.2.2 工程经济学的发展阶段(1950~1990 年)

第二次世界大战结束之后,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。这些进展与两门相关的学科:管理经济学和公司理财学的快速发展有关。

1951 年,乔尔·迪安(Joel Dean)教授出版了《管理经济学》,开创了应用经济学新领域;虽然 20 世纪初就有企业财务管理学存在,但公司理财学在 20 世纪 50 年代发生了重要变化。这两门学科在对公司资产投资的研究方面,都把计算现金流的现值方法应用到资本支出的分析上,在投资收益与风险分析上发挥了重要作用。更重大的转折发生于 1961 年——