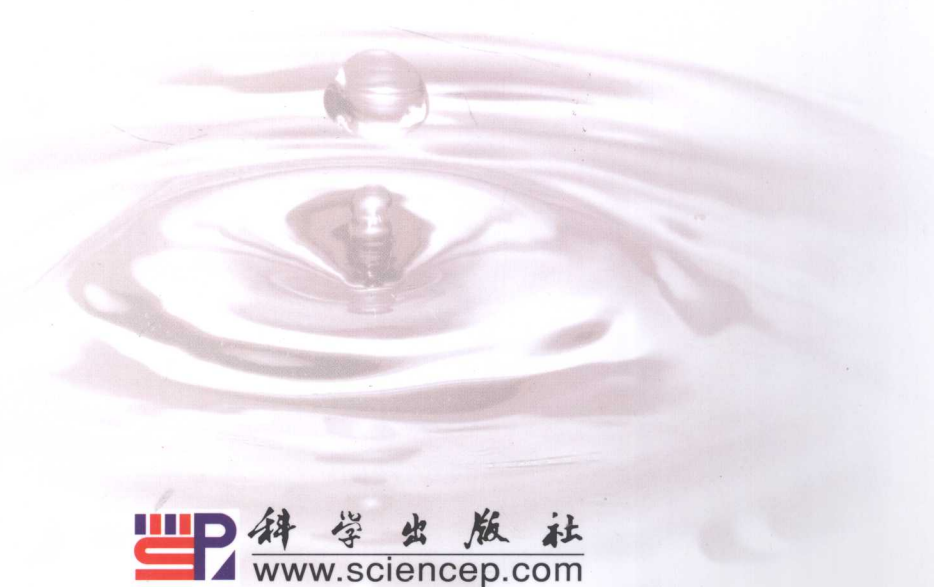


精·品·课·程·立·体·化·教·材·系·列



工程经济学

武献华 宋维佳 屈哲 编著



科学出版社

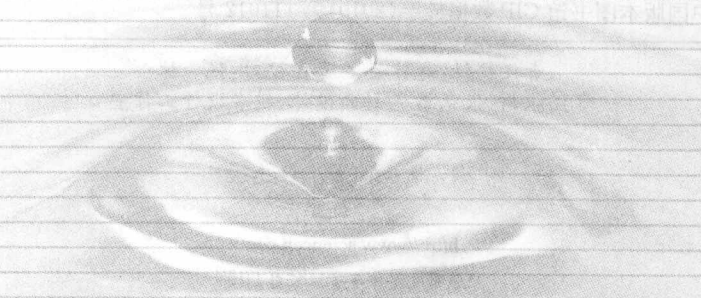
www.sciencep.com

精·品·课·程·立·体·化·教·材·系·列



工程经济学

武献华 宋维佳 屈哲 编著



科学出版社

北京

内 容 简 介

工程经济学是工程和经济的交叉学科,融合了工程学和经济学的相关知识,因此工程经济学是工程管理、土木工程和工程技术类专业的主要基础课程。

本书共分十二章,主要内容包括工程经济学的总论、资金时间价值、工程经济分析基本要素、工程项目财务评价、工程项目资金筹措与资金成本、工程方案的比较与选择、设备更新的经济分析、不确定性与风险分析、公共项目经济评价、价值工程及其应用、项目可行性研究和工程项目后评价。本书各章都设有本章摘要、本章小结、关键概念以及复习思考题,有助于读者掌握工程经济学的主要内容和方法。此外,本书的最后还附有案例分析,通过案例的学习,读者能够将所学的工程经济学的基本原理和基本分析方法运用于实际工作中。

本书可作为工程管理、土木工程和其他工程技术类专业的本科生和研究生的教材使用,也可作为工程技术人员和项目管理人员等的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/武献华,宋维佳,屈哲编著. —北京:科学出版社,2010.6
ISBN 978-7-03-027953-8

I. ①工… II. ①武…②宋…③屈… III. ①工程经济学 IV. ①F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 111012 号

责任编辑:赵静荣 / 责任校对:张 林
责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市文林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 6 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2010 年 6 月第一次印刷 印张:16

印数:1—3 000

字数:320 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

工程经济学是工程科学与经济科学相结合的边缘学科，它是通过研究工程与经济之间的关系，将经济学的基本原理运用于各种工程中，寻求最佳结合点的一门学科。

20 世纪 80 年代初，在世界银行的帮助下，我国将项目经济评价的思想引入工程项目决策中，为工程经济学课程的设立奠定了基础。随着市场经济的不断深化以及投资体制的不断改革，我国对工程项目的经济分析越来越重视。作为现代工程技术管理人员，不仅要精通工程技术，同时还必须具备较为扎实的工程经济分析的理论基础和较强的经济分析能力。为了培养和造就工程技术与工程经济管理的高级技术人才，使学生能够建立经济意识，较为系统地学习和掌握工程经济学的基本原理、基本知识和分析方法，具备对各类工程建设项目进行经济评价和分析的能力，成为既懂专业知识，也具备工程项目经济评价能力的复合型人才，我们在从事多年教学研究和社会实践的基础上，参考国内外已有的研究成果，编写了本书。

由于工程经济学是工程与经济的交叉学科，不仅管理类、经济类专业的学生需要学习，工程类专业也应学习，以拓展知识领域，完善知识结构，增强对工程项目经济性的认知。因此，工程经济学应该是工程管理、土木工程和工程技术类专业的主要基础课程，也是各类工科专业的必修课程之一。本书主要是为工程管理专业、土木工程和工程技术类专业本科生和研究生编写的教材，同时也可以作为计划、金融、项目运作、项目评估、项目管理、工程咨询等有关人员的自学教材和参考读物。

本书具有以下三个特点：第一，理论联系实际。本书不仅系统地阐述了工程经济学的基本原理和基本方法，而且也凝结了作者多年来从事工程经济教学和社会实践的经验和体会，将理论和实践比较好地融合在一起。第二，内容全面。本书不仅总结了作者从事工程经济的教学和社会实践的思维和体会，而且汲取了大量的国内外有关文献和资料的精华，反映了国内外最新的研究成果。特别是本书依据国家发展和改革委员会与建设部联合颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）的要求，融入了项目融资、工程项目风险分析、工程项目后评价等内容，不仅适应了我国财税体制和投资体制的改革，而且体现了学科发展的最新研究动态。第三，操作性强。本书在详尽介绍工程经济分析的基本原理的基础上，还以较大的篇幅介绍了在实际工作中如何进行工程经济分析的问题，力图体

现工程经济学应用性强的特点。

全书共分为十二章，每一章的开始都设有“本章摘要”，以提高读者的学习效率；每一章的结尾都有“本章小结”专栏，以帮助读者更好地总结和回顾每一章节的重点；每一章的最后都有“关键概念”和“复习思考题”，以方便读者更快地掌握每一章节的要点，并检验阅读和学习的效果。此外，全书融入了工程项目案例，提高了本书的实用性和针对性。

本书由武献华教授、宋维佳教授和屈哲副教授编著，责任编辑赵静荣女士为本书的出版付出了艰辛的劳动。此外，硕士研究生彭婷婷、王烨、贺雷、何书、梁崇佳等同学在资料收集、部分章节编写、校对等方面做了大量的工作，这里一并表示衷心的感谢！在本书的编写过程中，吸收并借鉴了国内外许多专家和学者在这一领域所取得的研究成果，在此，谨向这些学者和作者致以崇高的敬意和谢意。由于作者水平有限，时间仓促，不妥之处，恳请读者指正。

作 者

2010年3月

目 录

前言

第一章 总论	1
第一节 工程与经济.....	1
第二节 投资决策.....	3
第三节 工程经济学的研究对象及特点.....	5
第四节 工程经济分析原则及方法.....	8
第五节 本章小结	11
第二章 资金时间价值	13
第一节 现金流量	13
第二节 资金的时间价值计算	14
第三节 资金等值	18
第四节 案例分析	24
第五节 本章小结	26
第三章 工程经济分析基本要素	28
第一节 投资	28
第二节 资产	38
第三节 成本与费用	39
第四节 税金	46
第五节 收入和利润	49
第六节 本章小结	51
第四章 工程项目财务评价	53
第一节 项目财务评价的目标和程序	53
第二节 财务评价指标及分类	55
第三节 项目盈利能力分析	56
第四节 项目偿债能力分析	64
第五节 财务评价基本报表的编制	67
第六节 本章小结	75

第五章 工程项目资金筹措与资金成本	77
第一节 工程项目资金筹措概述	77
第二节 工程项目资金筹措渠道和方式	82
第三节 资金成本的计算	89
第四节 融资风险分析	94
第五节 本章小结	96
第六章 工程方案的比较与选择	98
第一节 工程方案的类型	98
第二节 互斥型方案的比较	100
第三节 独立方案的比较	106
第四节 相关方案的比较	109
第五节 本章小结	111
第七章 设备更新的经济分析	113
第一节 设备更新的概述	113
第二节 设备经济寿命期的确定	115
第三节 设备更新的经济分析	119
第四节 设备租赁的经济分析	123
第五节 本章小结	127
第八章 不确定性与风险分析	129
第一节 不确定性与风险	129
第二节 盈亏平衡分析	131
第三节 敏感性分析	136
第四节 概率分析	141
第五节 决策树分析	145
第六节 本章小结	148
第九章 公共项目经济评价	150
第一节 公共投资项目的基本含义	150
第二节 公共项目评价体系构成	153
第三节 本章小结	163
第十章 价值工程及其应用	165
第一节 价值工程概述	165

第二节 价值工程的对象选择和情报收集·····	170
第三节 功能分析·····	176
第四节 价值工程方案的评价和选择·····	184
第五节 本章小结·····	188
第十一章 项目可行性研究·····	191
第一节 项目可行性研究的概述·····	191
第二节 项目可行性研究的阶段和内容·····	193
第三节 可行性研究工作的组织和实施·····	196
第四节 可行性研究报告的编制·····	199
第五节 市场分析·····	201
第六节 技术条件分析·····	213
第七节 本章小结·····	217
第十二章 工程项目后评价·····	220
第一节 工程项目后评价概述·····	220
第二节 项目后评价的内容和方法·····	223
第三节 本章小结·····	233
参考文献·····	236
附录·····	237

第一章 总 论

本章摘要：工程经济学是一门融汇工程学和经济学各自特点和内在联系的交叉边缘学科，它运用经济理论的分析方法来研究工程投资和经济效益的关系，以有限的资金获得最大的经济效益。本章介绍了工程经济学的概念、产生发展的过程、研究对象和分析方法以及投资决策理论。通过学习，读者能了解到工程经济学的基本知识，为以后各章的学习打下理论基础。

第一节 工程与经济

提到工程，人们总容易联想起生活中正在实施的各种轰轰烈烈的建设项目，如南水北调工程、长江三峡工程、西气东输工程等。实际上，有些建设项目并不一定那么宏伟，如某市的城市道路改建工程、某单位的办公楼建设工程等，也可以一概称之为工程。

一、工程

在现代社会中，“工程”一词有广义和狭义之分。广义的工程（engineering）是指为达到某种目的，在一个较长时间内，按照一定的计划和组织，应用科学知识和技术手段，将投入的各种资源转化为人类所进行的协作活动过程，如土木工程、水利工程、机械工程等。狭义的工程是指应用有关的科学知识和技术手段，通过人们有组织的活动，将某个（或某些）现有实体（自然或人造）转化为具有预期使用价值产品的过程，即具体的建设项目，如三峡工程、鸟巢工程和京九工程等。《辞海》把工程解释为：第一，将自然科学的原理应用到工农业生产部门中去而形成的各种学科的总称，其目的在于利用和改造自然为人类服务，如土木建筑工程、生物化学工程等；第二，在实践中，它可以指具体的投资建设项目，如沈大高速工程、污水处理工程、矿产开发工程等。在工程经济学中，工程的定义显然应取第二层含义，即泛指实践中准备实施或者正在实施的各种投资建设项目。

一项工程能被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，正是在于提高经济活动的合理性，这就是经济效益。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求，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。

二、技术

一般认为，技术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。迄今为止，人们对技术的理解也不尽相同，归纳起来有如下几种表述。

(1) 技术是在生产和生活领域中，运用各种科学所揭示的客观规律，进行各种生产和非生产活动的技能，以及根据科学原理改造自然的一切方法。具体表现为产品（或结构、系统及过程）开发、设计和制造所采用的方法、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，对其进行有目的的加工改造，从而更好地改造世界，为人类造福。

(2) 技术泛指依照自然科学基本原理和生产实践经验发展而成的一切操作方法和技能。不仅包括相应的生产工具和其他物质设备，还包括生产的工艺过程或作业程序方法。

(3) 技术包括劳动者的劳动技能、劳动工具和劳动对象三部分，缺一不可。这实际上是认为技术等同于生产力。

综上所述，可以认为技术不仅包括生产活动和生活活动的技术，还包括管理方法、决策方法、计划方法、组织方法、交换方法、推销方法、流通方法等，技术存在于所有领域。

技术一般包括自然技术和社会技术两方面。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。

三、经济

现代汉语中使用的“经济”一词，是在 19 世纪后半叶由日本学者从英语 economy 翻译而来的，如无特殊说明，一般不包括汉语中“经邦济世”、“经国济民”治理国家、拯救庶民的含义。

经济 (economy)，在不同的范畴内有不同的含义。目前，人们对经济的理解主要有以下几种观点。

(1) 经济是社会生产关系的总和。这种定义将经济等同于生产关系或物质基础。如按生产资料所有制将一国经济划分为国有经济、集体经济、私营经济及混合制经济等。

(2) 经济包括一个国家国民经济的总体和它的各个组成部分。如农业经济、工业经济、高新技术产业经济、交通运输经济等。

(3) 经济是物质资料的生产、交换、分配、消费的总和。即经济是生产力和生产关系相结合的活动。

(4) 经济是指效益、节约、节省。即以尽可能小的投入获得尽可能大的产出。如投资一个商业地产项目,投资方以相对较小的前期投入,经过妥善经营使得项目在运营期内每年获取丰厚的租金收入,人们就可以说这个项目具有很好的经济效益。

投资一项工程的重要原则在于从有限的资源中获得最大的利益,因此,工程经济学中“经济”的含义应取“效益、节约”的意思。工程与经济相联系就是指在整个投资项目的策划、设计、实施、运营中,如何通过科学的方法使得建设项目在保证工程技术要求的前提下获得最大的经济效益。

四、工程经济学

工程经济学(engineering economics),是一门融汇工程学和经济学各自特点和内在联系的交叉边缘学科,它运用经济理论的分析方法来研究工程投资和经济效益的关系,以有限的资金获得最大的经济效益。

经济学的一个基本假设是资源具有稀缺性。由于资源稀缺,人们就需要对有限的资源进行合理配置,对各种配置方案进行科学的分析和比选,使其能够发挥最大效益。工程技术是人类在认识自然和改造自然的反复实践中积累起来的有关生产劳动的经验、知识、技巧等。

工程经济学的核心是工程经济分析,其任务是对工程项目及其相应环节进行经济效果分析,对各种备选方案进行分析、论证、评价,从而选择技术上可行、经济上合理的最佳方案。工程经济学的重点并不是怎样设计一条高速公路或者这条公路如何施工,而是这条公路应不应该建设,应该在什么时间、什么地点建设,建设公路需要花费多少资金及如何筹措,公路建成后能够产生多大的经济效益和社会效益等问题。

第二节 投资决策

第一节已经提到,工程经济学中的工程是指实践中的各种投资建设项目。对一项工程经济合理性的判别,主要评价依据是该项工程是否应该建设以及项目布局优劣、所需资金情况和社会、经济效益大小等,产生这些问题的根源就在于该项工程的投资决策是否合理。

一、投资决策的含义

投资决策是指根据预期的投资目标,拟订若干个有价值的投资方案,并用科学的方法或工具对这些方案进行分析、比较和遴选,以确定最佳实施方案的过程。在一国的经济发展过程中,无论在宏观层面还是微观层面,投资都发挥着极为重要的作用。政府通过投资,提供公共物品,满足社会需求,提高效率;企业通过投资,提供私人物品,满足市场需求,获取利润。在一定时期内,政府和企业可利用的资源都是有限的,合理配置资源、提高利用效率就显得非常重要。投资不仅需要热切的心情,而且还要有冷静的头脑。在拟建项目之前,需要分析该项投资能给投资者带来多大收益、给社会带来何种影响等,在权衡利弊的基础上决定是否实施该项投资。此外,投资具有很大的不确定性,所有的投资都建立在对未来的估计上,这就需要投资者在拟建项目之前充分估计未来的不确定性,分析未来社会经济条件的条件、环境和趋势等。因此,在拟建项目之前,必须要科学、充分地预计未来,从而做出正确的投资决策。

二、投资决策的程序

投资决策的一般程序包括以下几个方面。

(一) 调查研究、收集信息并提出问题,在此基础上确定预期目标

投资项目是投资者在充分调研和思考的基础上,根据自身的需求和愿景所提出的。作为政府,为了充分发挥其经济职能而要实施投资项目,每一项投资都是为实现一定的目标服务的,比如为了提供更多的社会公共物品以满足公众需要,为了充分地把城市的某种资源优势转化为经济优势,为了矫正外部不经济性和垄断等;作为企业,为了自身的经营和发展,在一定时期内也要进行投资,每一项投资都是为了实现特定的经济目标服务的,比如为了扩大市场份额、提高市场竞争力,为了提高生产规模以实现规模经济,为了企业的某种核心竞争力能尽快实现商品化、产业化,为了扩张经营范围而实现一体化、多元化发展等。

(二) 根据宏观环境和现有条件拟定若干个有价值的方案

要达到预期的目标,可能存在着多种可实施的方案。投资者或者受投资者委托的中介咨询公司可根据预期的目标和现有的宏观政策、市场、技术、资源等条件拟订若干个有价值的方案。所谓有价值的方案一般具有两层含义:一是强调拟订的方案具有可实施性,不能拟定毫无实施可能性的方案;二是在拟订的可实施方案中也有两种选择,即可以实施方案,也可以不实施方案。不实施拟订的方案

本身也是一种有价值的选择，其通常被称为“零方案”。

（三）对拟订的方案进行分析、比较，遴选出最满意的实施方案

拟订出一系列可实施的方案后，投资者要用科学的方法对这些方案进行全面的分析和比较，以选择出能使投资者最为满意的方案。所谓科学的方法，就是指运用可行性研究和项目评估的方法进行项目的遴选，这是投资决策的重要工具和手段。一般来说，企业投资项目需要利用可行性研究和项目评估对拟订方案的必要性、市场需求、生产规模、建设和生产条件以及未来的经济效益等进行分析和比较，遴选出具体实施的方案；政府投资项目主要运用经济评价和社会评价的方法，遴选出有利于政府财政和利益相关者的可实施方案。所谓使投资者满意，就是指方案在各个方面都能满足投资者的要求。项目是否可行取决于诸多内在和外在因素，实施一个项目也需要具备各个方面的条件，因此应该强调的是，现实中基本不存在各个方面都特别优秀的方案，投资者所选择的只能是使他最为满意的方案。

（四）确定实施的计划，提出合理化的建议

当确定了实施方案以后，就要制订实施的计划。投资者可以对可行性研究和项目评估中的实施计划进行适当深化和修改，也可以根据论证的结果重新制订实施计划。制订计划的同时还要提出合理化建议，其目的在于：在项目实施的过程中，不是所有条件都能满足要求，这就需要有关部门和人员为项目的顺利实施提出建议，使项目按照预期的目标和时间开工建造、竣工验收并投入使用，从而产生应有的效益。

第三节 工程经济学的研究对象及特点

一、工程经济学的产生及发展

工程经济学的产生至今已有 100 多年的历史，其渊源可以追溯到 19 世纪后半叶。1887 年，美国土木工程师阿瑟·惠灵顿（A. M. Wellington）发表了《铁路布局的经济理论》一书，首次对工程经济进行了精辟的评述。他在书中写道：“不把工程经济学简单地理解和定义为建造艺术是很有用处的，从某种意义上说，工程经济并不是建筑艺术。我们不妨把它精确地定义为一门少花钱多办事的艺术。”在铁路线的计算中，他首次运用了资本费用分析法，并提出了工程利息的概念。惠灵顿的创造性见解被后来的工程经济学家所承袭，为在工程投资领域开展经济评价工作奠定了重要基础。

进入 20 世纪以后,工程经济学得到了迅速的发展,有许多经济学家在工程经济学的发展中起到了积极的推动作用。1920 年,戈尔德曼(O. B. Goldman)教授在他的著作《财务工程学》中研究了工程投资问题,并提出了决定相对价值的复利模型。人们可以运用复利法来确定方案的比较价值,这为工程经济学中许多经济分析原理的产生奠定了基础。1930 年,美国工程经济学家格兰特(E. L. Grant)教授出版了《工程经济原理》一书,该书历经半个多世纪,到 1982 年已经再版六次,是一本公认的学科代表著作。在此书中,作者指出了古典工程经济学的局限性,讨论了判别因子和短期投资评价的重要性,与长期资本投资评价进行了一般比较。格兰特教授的许多贡献获得了社会公认,他被称为“工程经济学之父”。《工程经济原理》的出版标志着工程经济学成为了一门系统性学科,从此工程经济学进入了高等学府,成为了投资经济分析中的一门重要课程。

第二次世界大战以后,受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,并取得了重大进展。1951 年,迪安(J. Dean)教授出版了《管理经济学》,发展了折现现金流量法,开创了资本限额分配的现代分析方法。20 世纪 60 年代以后,工程经济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等方面。主要代表人物有美国的德加莫、卡纳达和塔奎因教授等。

20 世纪后期,工程经济学的地位日益突出,其重要性得到了举世公认。1982 年,工程经济学家里格斯(J. L. Riggs)教授出版了《工程经济学》,系统阐述了工程经济学的内容,该书具有观点新颖、内容丰富、论述严谨等特点,使工程经济学的学科体系更加完整和充实,从而成为国外许多高等学府的通用教材,将学科水平推进了一大步。

20 世纪 90 年代以后,工程经济学理论逐步突破了传统上对工程项目本身经济效益的研究,出现了宏观经济加以研究的新趋势。比如,对于某些工程项目,要分析它能否应用先进的工艺水平,能否对整个地区和技术进步和经济发展造成影响;对于大多数项目还要考虑其对生态环境造成的潜在威胁,是否适应可持续发展的要求等。由此可见,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将不断创新,理论还将不断完善,并不断满足人们对工程项目和技术方案进行科学决策的新要求。

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。随着改革开放的深化进行,传统的计划经济忽视核算和效益的观点逐步被摒弃,在工程的成本核算中,开始出现了折现现金流量的概念。经过 30 年的蓬勃发展,工程经济学的理论研究不断深化,有关工程经济的投资理论著作和文章大量出现,逐步发展为符合我国国情的工程经济学,形成了较为完整的学科体系。与此同时,在项目

投资决策分析、项目评估和管理中,工程经济学已经在我国得到了系统和广泛的应用,有效地提高了我国投资项目的经济效益和社会效益。

二、工程经济学的研究对象

工程经济学从技术上的可行性和经济上的合理性出发,运用经济理论和定量分析方法研究工程技术和经济效益的关系。工程经济学的研究对象是工程项目方案的经济分析基本方法和社会评价方法,即研究运用哪些经济理论,采用何种分析工具,建立何种方法体系去正确地评估工程的有效性,寻求技术与经济的最佳结合点。

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,它既包括了工程项目的技术方案选择、项目的财务评价、国民经济评价等传统经济评价理论,还包括项目对技术进步、生态环境保护、资源开发利用等问题带来何种影响的社会评价方法。

工程经济学的主要内容包括资金的时间价值理论、工程方案的评价与选优方法、建设项目的经济评价、风险与不确定性分析、建设项目的后评价、价值工程理论等。

三、工程经济学的特点

工程经济学是工程技术和经济相结合的交叉学科,它以自然规律为基础,以经济科学作为理论指导,在尊重客观规律的前提下,对工程技术方案的经济效果进行分析和评价,从经济的角度为工程技术的采用和工程建设提供决策依据。工程经济学具有以下特点。

(一) 综合性

工程经济学是根据现代科学技术和社会经济发展的需要应运而生的一门结合工程与经济的交叉性学科,二者有机结合,形成了工程经济学这门两种学科相互渗透、相互促进的综合性科学。工程经济学既包括自然科学的内容,又包括社会科学的内容;既包括技术科学的内容,又包括经济科学的内容。工程经济学是在技术可行的基础上,研究经济合理性的一种综合分析方法,其研究的内容涉及技术、经济、社会、环境等诸多方面,因此具有综合性。

(二) 实践性

工程经济学不同于传统的经济学,它不涉及国家经济制度之类的宏观问题,而是着眼于具体工程项目的经济性,因此,它具有很强的实践性。工程经济学是

一门与社会生产实践和经济建设紧密联系的学科，无论是政府投资兴建的大型公共项目工程，还是企业为了自身发展而进行的产品开发和技术改进工程，都伴随着资金、资源的使用和投资方案的选择。只有通过工程经济分析方法才能帮助投资者和主管部门做出科学的投资决策。可以说，随着我国经济制度的不断完善和投资效率的逐步提高，工程经济知识将会成为我国掌管经济事业的各级政府官员、企业家、工程师和经济师必备的专业知识。

（三）预测性

工程经济学需要事先对未来实施的技术方案进行经济分析和评价，这使得这门学科带有显著的预测性。由于工程经济学是对工程可行方案的预期效果进行分析，其经济评价要素往往存在一定程度的不确定性，比如预测的市场需求、产品成本、预期利润等可能与实际发生较大偏离。正是由于这些不确定性因素的存在，才使得工程经济学发展出一个专门的领域，即不确定性分析。

（四）选优性

现实生活中，对于一个预期目标往往存在着多种可以实施的方案，但每个方案都各有利弊。为了取得在一定条件下可以达到的最佳经济效果，投资者需要运用科学的工程经济分析方法来选择最适合的方案。工程经济学在技术可行的基础上研究最为经济合理的方案，工程经济分析的过程也是方案的比较和选优的过程。

（五）定量性

工程经济学的研究方法注重定量分析。即使有些难以定量的因素，也要争取予以量化估计。通过对各种方案进行客观、合理、完善的评价，用定量分析的结果为定性分析提供科学的依据。如果不进行定量分析，技术方案的经济性无法评价，经济效果的大小无法衡量，也就无法在多个方案中进行择优比选。因此，在分析和研究过程中，要用到很多数学方法和计算公式，并建立数学模型。

第四节 工程经济分析原则及方法

一、工程经济分析基本原则

（一）资金时间价值原则

资金的时间价值是工程经济学中最基本的概念。投资的项目会在未来的

运营期内产生收入，这些收入发生在不同的时点，将它们简单加总来计算项目未来全部收入总额是不合理的。由于资金时间价值的存在，未来的收入会打一个折扣，没有今天同样数额的收入高。因此，如果不考虑资金的时间价值，静态分析项目的未来收益和成本是不符合现实经济理论的。

（二）现金流量原则

衡量投资收益用的是现金流量而不是会计利润。现金流量是项目实际发生的各项现金流入量与现金流出的统称，而利润是按“权责发生制”核算的会计账面数字，并非手头可用的现金。投资收益不是会计账面数字，而是当期实际发生的现金流。

（三）有无对比原则

“有无对比法”是将建设这个项目和 not 建设这个项目时的现金流量情况进行对比，如果结论证明不建设项目对投资者更为有利时，就应放弃建设项目。例如，经过工程经济分析发现一个项目建成以后将出现入不敷出、亏本经营、投资无法顺利回收的局面，此时所采取的最佳方案就是零方案，即不进行投资建设。

（四）可比性原则

在工程经济分析中，方案的比较是极为重要的内容。进行方案比较的基础，就在于备选方案应该具有可比性，否则要经过处理以后才能比较。工程经济分析的可比性包括原始数据的可比性、资金的可比性、时间的可比性等。

（五）风险收益的权衡原则

投资是建立在对未来经济情况的预期基础上的，因此任何投资项目都是有风险的，这就必须考虑投资方案的风险和不确定性。不同的投资项目其风险和收益不同，选择具有多大风险的项目取决于投资者的风险偏好程度和处理风险的能力。但是，选择风险高的项目必须要有与之相适应的高收益，以此来弥补投资者需要承担的额外风险。

二、工程经济分析的方法

（一）理论联系实际的方法

工程经济学中的许多概念，如投资、费用、成本等都来自于西方经济理论，