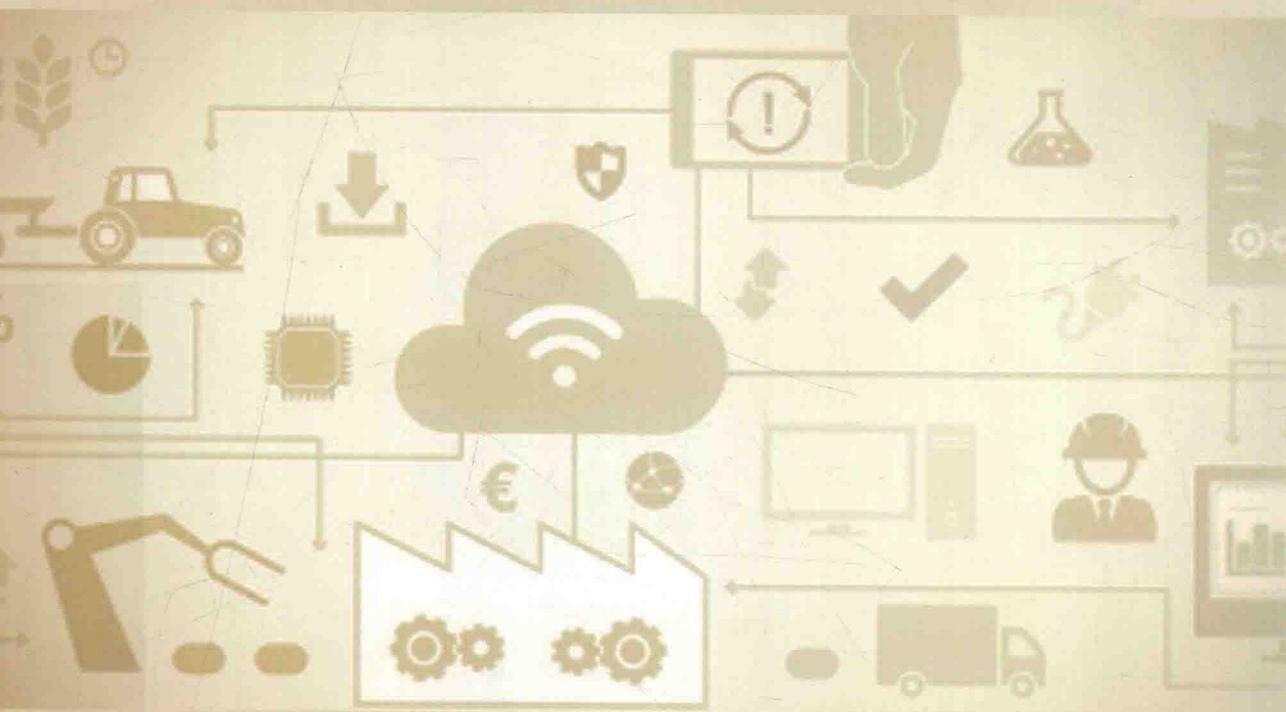


工业工程专业新形态系列教材

工程经济学

(第五版)

李南 主编



 科学出版社

工业工程专业新形态系列教材

工程经济学

(第五版)

李 南 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是介绍工程经济学基本原理和投资项目经济评价基本知识的教材。根据最近几年我国社会经济的发展变化,在教材前四版的基础上进行修改完善而形成本书。本教材在介绍工程经济学的历史沿革及经济评价基本原则的基础上,系统地介绍了工程经济分析与决策的基本理论和方法,以及这些理论和方法在投资项目经济评价、设备更新决策等方面的应用,并对价值工程的基本原理和方法进行了较详细的介绍。本教材行文深入浅出、通俗易懂,通过例题介绍概念和原理,通过案例介绍应用,配有扩展阅读链接,提供多媒体教学课件,有配套的习题。

本教材可作为经管类各专业的专科生、本科生、工程硕士研究生,以及工科类各专业本科生的教材或参考书;也可作为计划、设计、咨询部门或企业工作人员的自学或培训教材;从事经营与管理工作和工程技术工作的人员在进行技术经济分析或投资项目经济评价时阅读本书也会受益匪浅。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/李南主编. —5版. —北京:科学出版社,2018.6

工业工程专业新形态系列教材

ISBN 978-7-03-057159-5

I. ①工… II. ①李… 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078700号

责任编辑:兰 鹏/责任校对:王萌萌
责任印制:霍 兵/封面设计:蓝正设计

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>

石家庄众旺彩印有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2000年9月第 一 版 开本:787×1092 1/16
2004年8月第 二 版 印张:20 1/4
2009年2月第 三 版 字数:480 000
2013年6月第 四 版 2018年6月第二十五次印刷
2018年6月第 五 版

定价:52.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

总 序

我国是制造业大国，但还称不上制造业强国。实现从粗放式管理向以集成化、信息化、网络化为特征的精益管理转变，是提升我国制造业核心竞争力、迈向全球制造业强国的必由之路。工业工程作为一门帮助提升产品与服务质量、提升管理水平与效能、降低运营成本、实现绿色发展的交叉学科，在我国由制造业大国向制造业强国的转变中将扮演至关重要的角色。

根据教育部高等学校工业工程专业教学指导委员会所制定的《工业工程专业本科教学质量国家标准》中的定义，工业工程（industrial engineering, IE）是应用自然科学与社会科学知识，特别是工程科学中系统分析、规划、设计、控制和评价等手段，解决生产与服务系统的效率、质量、成本、标准化及环境友好等管理与工程综合性问题的理论和方法体系，具有交叉性、系统性、人本性与创新性等特征，适用于国民经济多种产业，在社会与经济发展中起着重要的积极推动作用，亦可称为产业工程。

我校工业工程专业办学历史较长，是全国工业工程专业发起高校之一。1985年，在管理工程专业下设置了工业工程专业方向招收本科生。1995年，经国务院学位委员会办公室批准设立了工业工程硕士点，这是江苏省高校中的唯一的工业工程硕士点。1998年教育部调整本科专业目录后，便直接以工业工程专业名称面向全国招收本科生。1999年经国务院学位委员会办公室批准获得了工业工程领域工程硕士专业学位授予权，是国内最早获得该专业学位授予权的高校之一。2000年，工业工程成为管理科学与工程一级学科博士点的主要研究方向，至此，工业工程在我校形成了从本科至博士后完整的人才培养体系。

围绕工业工程专业人才的培养，我校建成了两个国家级人才培养模式创新实验区。2005年，工业工程被评为江苏省工业工程领域首批唯一的品牌专业，2012年，该专业被评为江苏省唯一以工业工程为核心专业的重点专业类，同年，被评为工业和信息化部工业工程领域唯一的重点专业。2015年，列入江苏省高校品牌专业建设工程进行重点建设。2011~2015年由统计出版社出版的《挑大学选专业——高考志愿填报指南》将我校工业工程专业与清华大学、上海交通大学同列前三甲。我校工业工程专业自成立以来，在成长中不断进步、逐渐成熟。经过多年探索，建成了工业工程创新人才培养的“三链”（教学资源保障链、实习实践保障链、能力拓展保障链）体系，形成了“工—管—理”深度交叉的创新人才培养新模式，先后获得了两项江苏省高等学校教学成果一等奖和一项二等奖。建成了一个国家级教学团队、两个省级创新团队。我校还是江苏省机械工程学会工业工程专业委员会的主任委员单位，是全国工业工程专业教学指导委员会副主任委员单位，是华东地区工业工程教学与专业发展学会发起单位之一。

加强教学资源建设是我院工业工程专业建设的重要抓手之一。我们提出以“教材”作为教学资源建设的切入点，以教材建设牵引教学团队能力提升。为此，我们积极打造特色化精品教材，2005年与科学出版社共同策划，在全国范围最早推出了工业工程专业系列教材，并被众多高校选用，多数教材数次印刷，受到师生好评。2014年，我们又与电子工业出版社合作出版了12本工业工程领域工程硕士学位系列教材，这是我国工业工程领域工程硕士的首套系列教材。“十一五”“十二五”期间，我们组织教师编写、出版教材40余种，其中，9部教材入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材，4部教材入选“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，3部教材入选工业和信息化部“十二五”规划教材，《应用统计学》被评为国家精品教材，6部教材被评为江苏省精品教材和重点教材。一批优秀教材的出版为工业工程人才培养质量的不断提高奠定了坚实的基础。

随着教学改革不断推进，特别是互联网与多媒体时代背景对高校教育教学改革提出了新的要求，慕课、翻转课堂相继出现，同时对教材的内容与形式也提出了新的挑战，这次对系列教材进行第二次整体修订，充分考虑了这种需求的变化，参照《工业工程类专业本科教学质量国家标准》对工业工程基础课程与专业课程的要求，同时融入了作者近年来取得的教学改革成果，在修订过程中，一方面继续保持系列教材简明扼要、深入浅出、通俗易懂、易于自学的特点；另一方面力求通过数字化形式融入更加丰富的学习素材，并且大力邀请领域内有着丰富工作经验的相关企业人员参与教材的补充完善，以持续地提升教材质量，履行读者至上的承诺。

在教材的出版与使用过程中，同行们通过会议、邮件、电话、微信等多种方式给予我们许多支持与鼓励，也无私地给出了许多富有建设性的反馈意见，对此我们深表感谢！我们殷切希望广大读者在使用中继续帮助我们不断改进提升。

系列教材的再版得到了南京航空航天大学教材出版基金和江苏省高校品牌专业建设工程专项资金的资助，在此，特表深深的谢意！同时也特别感谢科学出版社的大力支持，他们不仅为教材出版辛勤地付出了许多，而且有着一种可贵的与时俱进精神。

周德群

教育部高等学校工业工程类专业教学指导委员会副主任委员
南京航空航天大学经济与管理学院院长、教授、博士生导师

2016年5月

第五版前言

本教材第四版出版已有四年多，得到数十所高校及科研院所的支持，被用作指定教材或参考书，给予我们极大鼓励。最近这几年，中国的社会经济发生了巨大变化，创新创业成为新时代的一个重要特点，“营改增”“资源税”等新的财税政策的变化，为中国全面深化改革创造了很好的财税条件。为适应这些新变化，满足人才培养的新需求，并结合在教学和研究中的新体会，我们对本教材的内容进行了一些修改、完善和补充。现说明如下：

(1) 在第一、第二、第三、第六、第八章的开篇增加了导读内容。

(2) 在第一、第二、第四、第七章中增加了扩展阅读链接，为阅读和学习本教材的读者提供参考。

(3) 针对中国财税政策的新变化（如“营改增”等）对全书的相关内容进行了修改。

(4) 从更广的应用视角出发，对教材中的相关术语、概念、原理和方法的文字表述进行了仔细斟酌、加工和补充。

(5) 对教材中的例题和习题进行了适当的增补和修改。

(6) 对附录的两个案例做了更新修改。

希望第五版教材能够更好地满足工程经济学课程的教学与实践需要，让读者进一步感受到教材的易读性、易理解性和实用性。

与本教材配套的教辅书《工程经济学学习指导与习题》正在修改之中，希望能对学习本课程的读者有所帮助。与本教材配套的课件 PPT 将进行相应修改，请选用本教材的老师与出版社或作者联系索取。本教材出版十几年来，众多师生和读者的呵护成为我们努力的动力。我们非常感谢大家的支持以及提出的宝贵建议，还要感谢参考文献的作者们，在编写和修订本教材过程中给予很多借鉴，让我们受到很多启发。

本教材第一、第七、第九章由李南编写，第二章由李南、张卓编写，第三章由任君卿、张娟编写，第四、第五章由秦静编写，第六章由张庆、蔡启明编写，第八章由张卓编写；第五版的修订工作由李南完成；全书由李南统稿和主编。衷心感谢各使用单位和读者为本教材的进一步完善和发展提出了积极建议。本教材难免还存在一些不足，希望广大师生和读者朋友一如既往地给予指正与帮助。

作者

2018年1月

回 执

《工程经济学（第五版）》

尊敬的老师：

您好！感谢您对科学出版社的一贯支持！由李南主编的《工程经济学（第五版）》在我社出版后受到广大教师和学生的广泛欢迎。为了感谢所有选用本教材的任课教师的支持和更好地帮助您提高教学质量，请您认真填写下列回执，并按指定地址寄给我们，我们将为您提供课程主页的附加服务。衷心希望您对我们的工作提供宝贵意见和建议，以改进我们的工作，更好地服务于我国蓬勃发展的高等教育事业。

姓名：	职称：	职务：			
E-mail：	学校：	院/系：			
电话：_____（办）_____（家）_____（手机）					
通信地址：		邮政编码：			
任 课 情 况	教授课程	学生（大专、本科、研究生）	专业	学生人数/年	开课时间
您的建议和意见：					

院/系主任：_____（签字）
（必须盖院/系公章）
____年__月__日

请以下列任何方式将此表反馈给我们：

地址：北京东黄城根北街 16 号，100717，科学出版社经管分社

联系人：兰鹏 电话：010-64034852 E-mail: lanpeng@mail.sciencep.com

地址：江苏南京航空航天大学经济与管理学院，210016

联系人：李南

E-mail: lincnj@nuaa.edu.cn

目 录

第一章 绪论	1
第一节 工程经济学的产生与发展	1
第二节 工程经济学的研究对象及特点	4
第三节 投资项目经济评价的基本原则	6
第二章 现金流量及其构成	13
第一节 现金流量	14
第二节 现金流量的构成	15
第三章 资金的时间价值与等值计算	35
第一节 资金的时间价值与等值计算的概念	36
第二节 利息、利率及其计算	37
第三节 资金的等值计算	41
第四章 投资项目经济评价的基本方法	59
第一节 静态评价方法	60
第二节 动态评价方法	63
第三节 投资方案的选择	82
第五章 投资项目的风险与不确定性分析	98
第一节 项目风险与不确定性分析概述	98
第二节 盈亏平衡分析法	99
第三节 敏感性分析	104
第四节 概率分析	107
第五节 风险决策	111
第六章 设备更新的经济分析	118
第一节 设备的磨损及寿命	118
第二节 设备大修理的经济分析	124
第三节 设备更新的经济分析	126
第四节 设备租赁分析	134
第七章 投资项目的经济评价	141
第一节 投资项目经济评价概述	141
第二节 财务评价	144
第三节 财务评价举例	158
第四节 改扩建和技术改造项目的经济评价	169

第五节 国民经济评价	173
第八章 公共项目的经济评价	184
第一节 公共项目评价概述	184
第二节 公共项目的收益和费用	188
第三节 公共项目的经济评价方法	190
第九章 价值工程基础理论与方法	203
第一节 价值工程概论	203
第二节 对象选择与团队建设	209
第三节 信息收集与功能分析及评价	216
第四节 方案创新与评价	226
第五节 方案实施与成果鉴定	230
参考文献	232
附录	233
附录 A	233
附录 B	273



第一章

绪 论

► **提要** 本章首先介绍了工程经济学的起源和发展历程,以及在工程经济学发展过程中几位有突出贡献的历史人物及其贡献;其次介绍了工程经济学的研究对象,以及工程技术、投入、产出、生命周期成本等概念的内涵,分析了工程经济学的主要特点;最后阐述了投资项目经济评价的基本原则。

人类经济社会的发展从来没有像今天这样迅猛。以增产和节约作为创造财富主要手段的经济社会发展模式迎来了新的挑战——用创造和运用知识来进行技术创新、管理创新、体制创新等,以此作为创造财富的主要手段。为跟上时代的步伐,无论是企业还是政府部门或科研院所,无论是军还是民,无论是城市还是农村,为谋求发展的战略规划都要通过展开项目来实现。无论在哪个领域,各类项目或投资项目层出不穷。美国项目管理协会(Project Management Institute, PMI)认为,项目是为创造特定产品或服务的一项有时限的任务,并从创新的角度指出,项目是一种创新的事业,项目管理是实现创新的管理或创新管理。

投资项目实施前的经济评价是项目前期工作的重要内容。经济评价有助于提高投资决策的科学化水平,促进资源合理配置,优化投资结构,减少投资风险,提高投资效益。工程经济学的基本原理和方法是投资项目经济评价的基本原理和方法。可见,修读“工程经济学”课程是具有重要价值的。

第一节 工程经济学的产生与发展

一、工程经济学的历史

以前的工程师一般只对工程的设计、建造以及使用等方面的技术问题负责,很少考虑工程的经济问题。被公认为最早探讨工程经济问题的学者是美国的建筑师威灵顿(A. M. Wellington),他在1887年出版的《铁路布局的经济理论》(*The Economic Theory of Railway Location*)一书是第一部关于工程经济学的著作。当时正是美国大规模修建铁

路的时期，威灵顿发现许多工程师在布局决策时很少注意铁路工程所需要的投资和将来可能带来的经济收益。威灵顿首次将成本分析方法应用于铁路的最佳长度和路线的曲率选择问题，并提出了工程利息的概念，开创了工程领域中的经济评价工作。他在书中指出：因布局的错误“可以使为数众多的镐、铲和机车干着徒劳无益的活”。他将工程经济学描述为“一门少花钱多办事的艺术”。

自威灵顿以后，很多工程经济学家进一步做了大量的研究工作。20世纪20年代，菲什和戈尔德曼（O. B. Goldman）运用数学方法对工程的投资效益进行了分析。菲什系统地阐述了与债券市场相联系的工程投资模型，戈尔德曼为工程的多方案比较分析提出了复利的计算方法。戈尔德曼在《财务工程》（*Financial Engineering*）一书中，第一次提出用复利法来确定方案的比较值并进行投资方案评价的思想，并且批评了当时研究工程技术问题不考虑成本、不讲究节约的错误倾向，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学书籍中，没有或很少考虑成本问题。实际上，工程师的最基本责任是分析成本，以达到真正的经济性，即赢得最大可能数量的货币，获得最佳的财务效益。”

1930年，格兰特（E. L. Grant）教授提出了工程的评价准则，出版的教科书《工程经济学原理》（*Principles of Engineering Economy*）奠定了经典工程经济学的基础。该书历经半个多世纪，到1982年已再版6次，是一本公认的工程经济学的代表著作。在书中，格兰特指出古典工程经济学的局限性，并以复利计算为基础，对固定资产投资的经济评价原理做了阐述，同时指出人的经验判断在投资决策中具有重要作用。格兰特对投资经济分析理论的重大贡献得到了社会的普遍认同，并因此被誉为“工程经济学之父”。

当今盛行的现金流量贴现方法和投资分配限额原理在一定程度上要归功于工程经济学家迪安（J. Dean）对工程经济学理论所做的贡献。在凯恩斯经济理论的基础上，迪安进一步分析了市场供求状况对企业有限投资分配的影响。迪安指出：“时间具有经济价值，所以近期的货币要比远期的货币更有价值。”正是由于这个道理，银行要向存款者支付利息，向借款者索取利息。当我们对一项工程进行经济评价时，总要遇到不同时期、不同数量的货币支出和货币收入的各种方案。要比较这些方案，必须将资金的时间价值计入投资收益率中。具体方法有很多，如年值法、现值法、将来值法、内部收益率（internal rate of return, IRR）法和外部收益率（external rate of return, ERR）法等，但是不论哪种方法都表明经济收益尽可能提前、资金投入尽可能靠后是获得好的经济效果的基本思路。

第二次世界大战结束后，随着西方经济的复兴，工业投资机会急剧增加，出现了资金短缺的局面。如何使有限的资金得到最有效的利用，成为当时投资者与经营者普遍关注的问题。在这种客观条件下，工程经济分析的理论和实践得到了进一步发展。1951年，迪安在《投资预算》一书中具体阐述了贴现法（即动态经济评价法）以及合理分配资金的一些方法在工程经济中的应用，提出了折现现金流量和资本分配的现代研究方法。

1978年，布西（L. E. Bussey）的《工业投资项目的经济分析》出版。在这本著作中，布西引用了大量的文献资料，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, 并进行了项目的风险和不确定性分析等。

1982年, 里格斯(J. L. Riggs)的《工程经济学》出版。该书内容丰富新颖, 论述严谨, 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。

工程经济学在世界各国得到广泛的重视与应用, 工程经济学理论仍然在不断地发展。目前这些发展主要侧重于用现代数学方法进行风险和不确定性分析及无形效果分析的新方法研究。

中国对工程经济学的研究和应用起步于20世纪70年代后期。随着改革开放的推进, 传统的计划经济不讲经济效益、不讲核算的观点被逐步摒弃。工程经济学的原理和方法不仅在国家经济建设中得到广泛应用, 而且成为中国高等学校人才培养中重要的教学内容。在对工程经济学学科体系、理论和方法、性质和对象的研究中, 出现了不少与工程经济分析相关的投资理论、项目经济评价等著作和论文, 形成了适应中国社会经济发展的理论与方法体系。

二、现代工程经济学的发展

工程经济学自20世纪70年代以来, 一直强调与资本投资决策等相关的内容, 与突飞猛进的经济相比处于相对停滞的状态。在这期间, 信息技术极大地促进了社会经济的发展。经济的基本模式经历着由农业经济向工业经济进而向知识经济发展的历程; 产业结构发生巨大变化, 服务业占比已向逐渐超过第一产业和第二产业的方向发展; 企业从传统的规模经济、标准化和重复生产转向了集资本、技术、信息、能源和时间为一体的模式发展; 起源于建筑、水利和国防等工程领域的投资理论与分析方法已逐步全面推广应用到第一、第二、第三产业的各个领域, 工程经济学原理的应用已经不再局限于工程领域。

企业创新活动的深入, 使工程经济分析在“企业战略投资”方面也发挥着越来越重要的作用。美国国家科学基金组织在20世纪80年代后半期对本国经济项目的应用情况进行调查分析后指出, 传统的项目把重点放在分析评价、报表决策等优化分析方面, 而现在, 由于企业关注的重点是生存策略, 投资项目决策的本质是企业生存战略的决策。美国国家科学基金组织认为工程经济学未来的研究重点和发展趋势是: ①用什么样的财务和非财务指标来正确地判断企业的经营状况; ②怎样更好地运用工程经济学的原理和方法解决项目的寿命期, 以面对日益加速的产品更新换代问题; ③成本管理系统能否准确地衡量与项目规模、范围、实验、技术和复杂性有关的费用, 该系统在项目概念和初步设计阶段能否通过改进资源配置来减少成本; ④在多变的市场中如何进行投资决策才能保持项目在市场中的动态竞争性。

第二节 工程经济学的研究对象及特点

一、工程经济学的研究对象

永动机是发明不出来的，因为它违背了物理学的能量守恒定律，在技术上实现不了。然而，一个在技术上可行的项目却不一定能够被应用，这是因为人们在实现这个项目之前，必须要判明项目的经济性是否合理。一个成功的项目必须涉及两个方面：技术的可行性和经济的合理性。工程学或者经济学对这样的问题是无能为力的。

一方面，随着科学技术的飞速发展，为了保证科技能够很好地服务于社会经济的发展，使有限的资源最大限度地满足社会的需要，就要考虑如何根据资金和资源条件建立可供选择的工程技术方案或项目方案，以及用什么经济指标体系计算这些方案的经济效果，通过比较和评价，从中选出最优方案。另一方面，随着社会经济的不断发展，人类的创新活动增多，创新活动的经济环境和经济结构也日益复杂，如何用客观的经济规律指导创新活动，并充分估计创新活动中的风险和不确定性对创新活动经济效果的影响，则是一个不可回避的现实问题。工程经济学是融汇了工程学和经济学各自特点的交叉科学，它运用经济理论和定量分析方法，研究项目方案和经济效益的关系。

经济发展是人类社会发展的主要标志之一，经济的发展依赖于科技进步。以较少的劳动消耗获得较多的劳动成果是人类在物质资料生产过程中摸索出并遵循的一条基本规律。在人类的社会经济形态发生巨大变化的今天，这条规律也符合非物质生产过程。任何科技的采用都必然消耗人力、物力和财力等各类有形资源以及无形资源。这些有形和无形资源都是某种意义下的稀缺资源，因为对于人类日益增长的物质生活和文化等非物质生活需求，再多的资源都是不能完全满足的。另外，同一种资源往往有多重用途，人类对资源的各种需求又有轻重缓急之分。因此，如何把有限的资源合理配置到各种生产经营或服务经营活动（或者说竞争机会）中，是人类生产活动有史以来就存在的问题，是学界和商界必须面对的问题。随着科学技术的飞速发展，为了用有限的资源来满足人类的需求，经济学家绞尽脑汁去探讨怎样最优地统筹安排稀缺资源，充分发挥稀缺资源的功能，以期“人尽其才、物尽其用、货畅其流”。

工程经济学要回答这样的问题：为什么要建设这项工程或做这个项目？为什么要以这样的方式或技术来建设这项工程或做这个项目？例如，某地区准备建设一个火力发电站，如果从经济角度分析是不可行的，就没有必要建设了；如果在经济上是可行的，那么采用什么样的建设方案是经济效果最佳的呢？一般来说，可供选择的方案很多，如这个火力发电站是烧煤，还是烧石油，或者是烧天然气？至少我们将面临这三种方案的选择。很明显，这三种方案在技术上都是可行的，但是每种方案所需要的投资和所能产生的经济效果却可能有很大差别。这就要用工程经济学的方法进行分析比较，其目的是以有限的资源获得最好的经济效益，以选出投资少、效益高的方案。

工程经济分析的实质是研究项目的不同方案在投资效益上的差别,如投资收益率的差别。其基本思路是将投资最少的方案作为基准与其他方案进行比较,如果追加投资能够获得满意的经济效果,就采用投资较大的方案,否则不应投入更多资金。

可见,工程经济学是一门以投资项目的方案为对象,以如何有效利用项目资源获得满意的经济效果为目的,研究投资方案经济效果评价与比选的学问。它不研究工程技术原理及其应用本身,也不研究影响经济效果的各种因素自身,而是研究这些因素如何影响项目方案的经济性。其具体内容包括项目的资金筹集、经济评价、优化决策,以及风险和不确定性分析等。工程经济学中的工程技术内涵是广义的,它不仅包括劳动者的技能,还包括一些取代这些技能的手段。因此,工程技术是指包括劳动工具、劳动对象等一切劳动的物质手段,以及体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧和管理的非物质手段。工程技术的使用直接涉及生产或服务经营活动中的投入与产出。所谓投入,是指各种资源(包括机器设备、厂房、基础设施、原材料、能源等物质要素和具有各种知识与技能的劳动力)的消耗或占用;所谓产出,是指各种形式的产品或服务。工程技术属于资源的范畴,但它不同于日益减少的自然资源,是可以重复使用和再生的。但是,在特定的时期内,相对于需求,工程技术在数量和质量上还是稀缺的。

工程经济学研究各种工程技术方案或项目方案的经济效果,即研究实现产品、作业或服务的必要功能所需的最低寿命周期成本。就工业产品来说,寿命周期成本是指从产品的研究、开发、设计开始,经过制造和长期使用,直至被废弃的整个产品寿命周期内所花费的全部费用。对产品的使用者来说,寿命周期成本体现为一次性支付的产品购置费与在整个产品使用期限内支付的经常性费用之和。

二、工程经济学的特点

工程经济学立足于经济效果,研究项目的技术方案,已成为一门独立的综合性学科,其主要特点如下。

(1)综合性。工程经济学横跨自然科学和社会科学两大类。工程技术学科研究自然因素运动和发展的规律,以特定的技术为对象;经济学科是研究生产力和生产关系运动和发展规律的一门学科。工程经济学从技术的角度考虑经济问题,又从经济角度考虑技术问题。技术是基础,经济是目的。在实际应用中,工程经济的涉及面很广,一个部门、一个企业有工程经济问题,一个地区、一个国家也有工程经济问题。因此,工程技术的经济问题往往是多目标、多因素的,它所研究的内容既包括技术因素、经济因素,又包括社会因素与生态环境等因素。

工程经济学的研究内容与微观经济学有着紧密联系。虽然工程经济学主要用于投资项目的经济性分析,但是一般很少有人只根据财务指标来选择项目的实施方案,这是由于项目的经济问题常常与许多社会问题紧密地联系在一起。项目的实施必须服从一般的生产规律、商品的经济规律和价值规律,以及生态平衡、生产力布局、物质循环和运用等自然规律。其中政府支持的公共事业项目本身就代表了社会效益。可见,工程经济学

与宏观经济学也有一定的联系。因此,工程经济学还必须要考虑其他有关因素,如方案是否有利于节约资源,是否会影响生态环境,是否违反法律法规等。对项目的经济评价还必须要重视宏观社会经济效果,还需要进行一些综合性的研究。

(2) 实用性。工程经济学之所以具有强大的生命力,是因为它非常实用。工程经济学研究的课题和分析的方案都来源于现实的社会经济活动,是技术和经济紧密结合的活动。其分析和研究的成果可直接用于现实,并通过实践来验证分析结果的正确性。工程经济学与经济的发展、技术的选择、资源的综合利用以及生产力的合理布局等关系非常密切。它使用的数据和信息资料来自社会经济活动的实践,研究成果通常以一个规划、计划或具体方案、具体建议的形式呈现。

(3) 定量性。工程经济学的研究方法以定量分析为主。对于一些难以定量的因素,通常要进行一定的量化处理。通过对各方案进行客观、合理、完善的评价,用定量分析结果为定性分析提供科学依据。不进行定量分析,技术方案的经济性就无法评价,经济效果的大小就无法衡量,在诸多方案中也就无法进行比较和优选。因此,在分析和研究过程中,要用到一些数学方法和计算公式,要建立数学模型,借助计算机软件进行计算。

(4) 比较性。世上万物只有通过比较才能辨别孰优孰劣。工程经济分析通过经济效果的比较,从许多可行的技术方案中选择最优方案或满意的可行方案。例如,某方案的技术经济指标是先进还是落后,需要通过比较来判断。

(5) 预测性。工程经济分析是项目可行性分析的重要内容,是在项目实施之前进行的分析。因此,要对将要实施的技术政策、技术措施、技术方案进行预先的分析评估,进行技术经济效果预测。通过预测和优化,使技术方案更接近实际,避免盲目性。

工程经济分析的预测性主要有两个特点。第一,尽可能准确地预见一些经济事件的发展趋向和前景,充分掌握各种必要的信息资料,尽量避免决策失误而造成的经济损失。第二,预见性包含一定的假设和近似性,只能要求对项目方案的分析结果尽可能地接近实际,而不要求其绝对准确。

第三节 投资项目经济评价的基本原则

对投资项目的技术方案进行分析、比较和评价,是工程经济学的中心内容。利用工程经济学的方法,分析一个投资项目产生的经济效果,既要系统、全面地分析其社会、技术、环境及资源等多方面的因素,也要分析社会对该项目的要求,论证得出最佳方案。由于现代科学技术的迅速发展以及管理方法、管理手段的日益完善,在考虑一个项目时,往往有多种方案可供选择。各方案由于所要考虑、解决的问题角度不同,有时会带来诸多技术、经济、资源、环境及社会等方面的问题。如何确定这些问题所带来的影响,并有针对性地考察各个不确定性因素带来的各种风险,就需要对项目的方案进行科学的评

价,为选择效果最好的方案提供决策参考,科学评价对工农业生产及科学研究等项目投资均具有重大意义。

► 扩展阅读链接 1.1

《国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》(发改投资〔2006〕1325号)包括《关于建设项目经济评价工作的若干规定》、《建设项目经济评价方法》和《建设项目经济评价参数》三部分。《关于建设项目经济评价工作的若干规定》一共二十条。下面是从《关于建设项目经济评价工作的若干规定》中摘录的与经济评价、财务分析和国民经济分析概念相关的部分。

关于建设项目经济评价工作的若干规定

第三条 建设项目经济评价是项目前期工作的重要内容,对于加强固定资产投资宏观调控,提高投资决策的科学化水平,引导和促进各类资源合理配置,优化投资结构,减少和规避投资风险,充分发挥投资效益,具有重要作用。

第四条 建设项目经济评价应根据国民经济与社会发展以及行业、地区发展规划的要求,在项目初步方案的基础上,采用科学的分析方法,对拟建项目的财务可行性和经济合理性进行分析论证,为项目的科学决策提供经济方面的依据。

第五条 建设项目经济评价包括财务评价(也称财务分析)和国民经济评价(也称经济分析)。

财务评价是在国家现行财税制度和价格体系的前提下,从项目的角度出发,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,评价项目在财务上的可行性。

国民经济评价是在合理配置社会资源的前提下,从国家经济整体利益的角度出发,计算项目对国民经济的贡献,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。

第七条 建设项目经济评价必须保证评价的客观性、科学性、公正性,坚持定量分析与定性分析相结合、以定量分析为主以及动态分析与静态分析相结合、以动态分析为主的原则。

第十条 建设项目的经济评价,对于财务评价结论和国民经济评价结论都可行的建设项目,可予以通过;反之应予否定。对于国民经济评价结论不可行的项目,一般应予否定;对于关系公共利益、国家安全和市场不能有效配置资源的经济和社会发展的项目,如果国民经济评价结论可行,但财务评价结论不可行,应重新考虑方案,必要时可提出经济优惠措施的建议,使项目具有财务生存能力。

在工程经济分析中,对投资项目的技术方案进行经济评价的原则主要有以下七项。这些原则分别从不同的角度对项目方案进行评价,以得到项目方案的综合评价结果,为决策者提供参考。

一、技术与经济相结合的原则

技术是经济发展的重要手段,技术进步是推动经济前进的强大动力,人类几千年的文明史证明了这一点。同时,技术也是在一定的经济条件下产生和发展的,技术的进步要受经济情况和条件的制约,经济上的需求是推动技术发展的动力。例如,蒸汽机是在纺织业大发展,手工纺织机已不能满足生产发展的需求,水力纺织机又因自然条件限制无法得到充分利用时,经过数年的研究才发明出来并迅速得到广泛应用的。同样,20世纪最伟大的发明——计算机技术也是由于科研与生产的需要,适应电子技术的飞速进步而得以日新月异地发展起来的。技术与经济这种相互依赖、相互促进、相辅相成的关系,构成了我们评价项目方案的原则之一,而经济效果评价又是我们决定方案取舍的依据。在评价项目方案时,既要考虑方案所采用技术的宏观影响,使技术对国民经济和社会发展起促进作用,又要考虑方案所采用技术的微观影响,发挥该项技术的最大潜能,创造出该技术的最大价值。同时,还要注意避免贪大求洋、盲目追求所谓“最先进的技术”,避免满足现状、墨守成规的保守思想,密切注意项目所涉领域及其相关技术创新的发展趋势。另外,在评价项目方案的技术问题时,运用系统思维,注意其经济能力及其影响,避免因具体部门采纳的技术给全局的经济带来诸如资源、环境等方面的负面影响。

在应用工程经济学的理论来评价投资项目的技术方案时,既要评价其技术能力、技术意义,也要评价其经济特性、经济价值,将二者结合起来,寻找符合国家政策、满足发展方向需要,且能促进企业发展的项目方案,使之最大限度地创造效益,促进技术进步与资源合理利用及环保等领域的共同发展。

二、财务分析与国民经济分析相结合的原则

项目的财务分析是指根据国家现行的财务制度和价格体系,从投资主体的角度考察项目给投资者带来的经济效果的分析方法。项目的国民经济分析则是指按照社会资源合理配置和有效利用的原则,从国家整体的角度来考察项目的效益和费用的分析计算,其目的是充分利用有限的资源,促进国民经济持续稳定的发展。

项目的财务分析和国民经济分析都是项目的经济性分析,但各自所代表的利益主体不同,因而两种分析的目的、任务和作用等也有所不同。财务分析是站在投资者的立场上进行分析,而国民经济分析是站在国家或全社会的角度进行分析。

对于投资者来讲,投资项目的目的是希望从项目的实施中获得回报,取得好的效益。这样,企业就必须本着获得利益的原则对项目进行财务分析,计算项目直接产生的财务效益和费用,编制财务分析报表,计算评价指标,关注项目各年的资金收支平衡情况和资产债务结构以及债务清偿能力,以便对项目自身的盈利水平和生存能力做出评价。财务分析以企业净收入最大化为目标。

国民经济分析则是从国民经济的角度对投资项目的经济效果做出评价。一般情况下,投资项目对整个国民经济的影响不仅仅表现在项目自身的财务效果上,还可能会对国民