

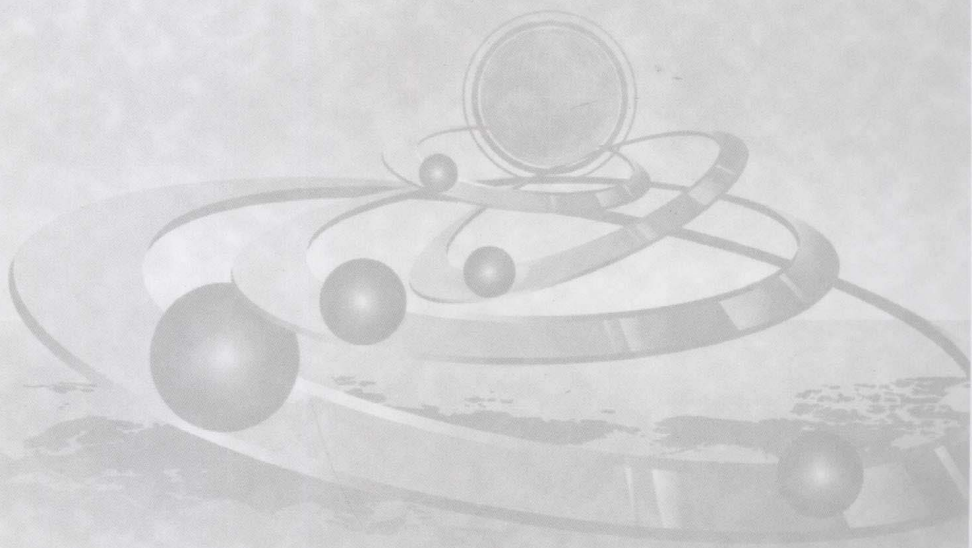


21世纪高等院校教材

# 工程经济学

(第四版)

李南 主编



科学出版社

21 世纪高等院校教材

# 工 程 经 济 学

(第四版)

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的基本原理和建设项目经济评价基本知识的教材。

本书依据国家投资体制改革和税制改革的新情况和学科新发展,依据《建设项目经济评价方法与参数》(第四版)、新的税制政策和实践中的实际做法,在前三版的基础上修改而成。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介绍。

本书行文深入浅出、通俗易懂,通过例题介绍概念和原理,通过案例介绍应用。本书配备多媒体教学课件和习题集,可作为经济与管理类专业的本科生、专科生、工程硕士研究生,及工科类各专业本科生的教材或教学参考书;也可作为计划、设计、咨询部门或企业的工作人员自学或培训教材;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时阅读本书也会有很大收获。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

工程经济学/李南主编. —4 版. —北京: 科学出版社, 2013  
21 世纪高等院校教材  
ISBN 978-7-03-037612-1

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 (2013) 第 114530 号

责任编辑: 兰 鹏/责任校对: 包志虹  
责任印制: 徐晓晨/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>

骏 杰 印 刷 厂 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: 18 1/2  
2009 年 2 月第 三 版 字数: 450 000  
2013 年 6 月第 四 版 2013 年 6 月第二十五次印刷

定价: 36.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

## 第四版前言

本书第三版出版已有四年，得到数十所高校及院所的支持，被用作指定教材或参考书，对我们给予了极大鼓励。为适应我国人才培养的新需求，结合在教学和研究中的新体会，我们对本书的内容进行了适当的修改、完善和补充，现说明如下：

(1) 在各章的开头增加了提要，言简意赅地介绍本章内容，以便让读者快速把握核心内容。

(2) 为便于进一步理解改扩建和技改项目财务评价的特点，新增了一个关于新产品研发的技改项目财务评价的案例。

(3) 对书中的关键概念、原理和方法的文字表达进行了较全面的梳理与加工。

(4) 对书中的部分图表中进行了重新绘制，完善了不当之处。

希望第四版教材能够进一步满足工程经济学课程的教学与实践需要，可读性与实用性得到进一步加强。与本书配套的教辅书籍《工程经济学学习指导与习题》正在完善之中，希望能对学习本课程的读者有所帮助。对本书配套的课件 PPT 也进行了完善，请在教学中采用本书作为教材的老师与出版社或作者联系索取。

本书出版十二年多以来，受到众多师生和读者的呵护。我们非常感谢大家的支持及提出的宝贵建议；我们还要感谢参考文献的作者们，在编写和修订本书过程中，我们从中得到很多借鉴，受到很多启发。

本书第一、七、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、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；第四版的修订工作由李南和任君卿完成；全书由李南统稿和主编。

衷心感谢各使用单位和读者为本书的进一步完善和发展提出了积极建议。本书难免还存在各种各样的问题和不足，希望广大师生和读者朋友一如既往地给予指正与帮助。

编者

2013年4月

# 目 录

## 第四版前言

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	3
第三节 工程项目经济评价的基本原则	6
习题	11
第二章 现金流量及其构成	12
第一节 现金流量	12
第二节 现金流量的构成	13
习题	26
第三章 资金的时间价值与等值计算	28
第一节 资金的时间价值与等值计算的概念	28
第二节 利息、利率及其计算	29
第三节 资金的等值计算	33
习题	47
第四章 工程项目经济评价的基本方法	48
第一节 静态评价方法	49
第二节 动态评价方法	52
第三节 投资方案的选择	66
习题	79
第五章 工程项目的风险与不确定性分析	82
第一节 项目风险与不确定性分析概述	82
第二节 盈亏平衡分析法	83
第三节 敏感性分析	87
第四节 概率分析	90
第五节 风险决策	93
习题	98
第六章 设备更新的经济分析	100
第一节 设备的磨损及寿命	100
第二节 设备大修理的经济分析	105
第三节 设备更新的经济分析	107
第四节 设备租赁分析	115
习题	120

<b>第七章 工程项目的经济评价</b> .....	122
第一节 工程项目经济评价概述.....	122
第二节 财务评价.....	124
第三节 财务评价举例.....	137
第四节 改扩建和技术改造项目的经济评价.....	148
第五节 国民经济评价.....	151
习题.....	160
<b>第八章 公共项目的经济评价</b> .....	161
第一节 公共项目评价概述.....	161
第二节 公共项目的收益和费用.....	163
第三节 公共项目的经济评价方法.....	165
习题.....	177
<b>第九章 价值工程基础理论与方法</b> .....	178
第一节 价值工程概论.....	178
第二节 对象选择与团队建设.....	183
第三节 信息收集与功能分析及评价.....	190
第四节 方案创新与评价.....	199
第五节 方案实施与成果鉴定.....	202
习题.....	203
<b>参考文献</b> .....	205
<b>附录 A</b> .....	206
案例 1 新建项目：某化学纤维厂项目的经济评价 .....	206
案例 2 技改项目：汽车座椅调角器项目的财务评价 .....	232
<b>附录 B 复利系数表</b> .....	245



# 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的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；最后阐述了工程项目经济评价的基本原则。

## 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工程师威灵顿(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、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，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,出版了教科书《工程经济学原理》(*Principles of Engineering Economy*),奠定了经典工程经济学的基础。该书历经半个世纪,到1982年已再版6次,是一本公认的工程经济学代表著作。在书中,作者指出了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作了阐述,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。”银行要向存款者支付利息,向借款者索取利息,正是由于这个道理。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之中。具体方法有很多,例如年值法、现值法、将来值法、内部收益率法、外部收益率法等,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 and 实践得到了进一步的发展。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)出版了《工业投资项目的经济分析》一书。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、优化决策以及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了广泛的重视与应用,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性、不确定性分析和无形效果分析的新方法研究。

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在经济建设宏观与微观的相应项目评价中得到了广泛的应用,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。

## 二、现代工程经济学的发展

一些专家认为工程经济学从20世纪70年代至今一直强调了资本投资决策的内容,与突飞猛进的经济学相比处于相对停滞的状况。这期间,企业正经历着从传统的规模经济、



标准化和重复件生产的经营观念和以高产低差异的国内市场产品获得竞争优势的方式,转变为将资本、技术、信息、能源和时间集成为人力和自然资源一体化系统,以低成本、高质量、低产多差异的国际市场产品获取竞争优势的经营思路。企业为适应这种转变,突出了对先进制造技术(AMT)的资本和非资本投资的关注,工程经济在“企业战略投资”问题上发挥着越来越重要的作用,这种转移在跨国制造公司和服务公司中表现得尤为突出。先进制造技术中与投资评估问题有关的主要内容有:投资与企业战略的关系和组织障碍;投资评估和非财务效益;成本管理系统中成本信息和财务指标;风险决策分析;管理政策、管理手段和管理支持系统。

美国国家科学基金组织在1985~1989年对本国经济项目的应用情况做了调查分析。该组织的调查报告指出,传统的项目把重点放在了优化分析(分析评价、报表决策)上,而当今企业的重点是生存竞争策略,所以投资项目的决策应该是企业的生存战略决策。该组织认为工程经济学未来的研究重点和发展趋势为: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由于产品的更新换代加快,怎样更好地用工程经济学的原理和方法解决工程项目的寿命周期问题;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?该系统在方案的概念和初步设计中能否通过改进资源分配来减少成本;④在多变的市场中,怎样进行再投资决策以保持项目在市场中的动态性。

## 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。然而一个技术上可行的工程项目却不一定能被应用,因为人们在实施这个项目之前,首先要考虑它是否合理,即经济效果如何。可见,一个成功的工程项目涉及两个方面: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。

随着科学技术的飞跃发展,为了保证工程技术很好地服务于经济,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情况正确建立可供选择的工程技术方案的问题,还要考虑用什么经济指标体系对各种方案正确地计算、比较和评价,从中选出最优方案的问题。另一方面,随着人们社会经济活动的增多,工程技术活动的经济环境和工程项目的经济结构也日益复杂。如何以客观的经济规律指导工程技术活动,并能充分估计活动过程的风险和不确定情况,则是重要的实际问题。工程经济学(engineering economics)是融会了工程学和经济学各自特点和内在联系的交叉学科,它运用经济理论和定量分析方法,研究工程投资和经济效益的关系。

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实践中遵循的一条基本规律。人类社会的发展是以经济发展为标志的,而经济发展依赖于技术进步。任何技术的采用都必然消耗人力、物力、财力等各类自然资源以及无形资源。这些有形和无形资源都是某种意义下的稀有资源,例如,对于人类日益增长的物质生活和文化生活的需求,

再多的资源都是不足的。另外，同一种资源往往有多种用途，人类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地配置到各种生产经营活动（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。随着科学技术的飞跃发展，为了用有限的资源来满足人类需求，经济学家们绞尽脑汁去探讨怎样最优地统筹安排稀有资源的利用，充分发挥稀有资源的功能，以期“人尽其才，物尽其用，财赢其利，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？为什么要以这种方式来建设这项工程？比如，我们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，又如何建设呢？一般来说，可供选择的方案是很多的，如这个火力发电站是烧煤呢？还是烧石油？还是烧天然气？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够产生的经济效益却有可能有很大差别。这就要用工程经济学的分析方法进行比较，分析的目的在于有限的资金，最好地完成工程任务，获得最高的经济效益。因此，要选择投资少、效益高的方案。

工程经济分析实质上是研究不同方案在投资效益上的差别，比如投资收益率上的差别等。这种分析的出发点是：必须采用一个能够得到满意的经济效益而投资最少的方案，除非有明确的理由说明为什么要采用投资较多的方案。因此工程经济分析的基本方法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足够高的经济收益，才采用投资多的方案，否则除了必需的最低投资额外，不应投入更多的资金，即采用投资最少的方案。

可见，工程经济学是以工程技术项目的方案为对象，研究如何有效利用工程技术资源，促进经济增长的科学。它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自身，而是研究这些因素对工程项目的影 响，研究工程项目的经济效果。所谓工程项目是指投入一定资源的计划、规划和方案等可以进行分析和评价的独立工程单位。具体内容包括了对工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策，以及风险和不确定性分析等。这里的工程技术是广义的，是人类利用和改造自然的手段。它不仅包含劳动者的技能，还包括部分取代这些技能的物质手段。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和体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧和管理能力的非物质手段。工程技术的使用直接涉及生产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和技能的劳动力）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，工程技术在数量上和质量上还是稀缺的。

工程经济学研究各种工程技术方案的经济效果，即研究各种技术在使用过程中如何以最小的投入取得最大的产出；如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业或服务的必要功能。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，直至被废弃为止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,研究工程项目的技术方案,已成为一门独立的综合性学科,其主要特点有:

### 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、发展的规律,是以特定的技术为对象的;而经济学科是研究生产力和生产关系运动、发展规律的一门学科。工程经济学从技术的角度去考虑经济问题,又从经济角度去考虑技术问题。技术是基础,经济是目的。在实际应用中,技术经济涉及的问题很多,一个部门、一个企业有技术经济问题,一个地区、一个国家也有技术经济问题。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因素。

工程经济学研究工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策以及风险和不确定性分析等,是紧密地与微观经济学联系着的。虽然工程经济学所涉及的主要是工程的经济问题,但是一般很少有人只根据财务指标来选择工程的实施方案,这是因为工程的经济问题常常与许多社会问题紧密地联系在一起。工程项目必须服从一般的生产规律和商品的经济规律和价值规律,以及生态平衡、生产力布局和物质循环和运动等自然规律。其中政府支持的公益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。为此,工程经济分析还必须还要考虑到其他有关因素,比如方案是否有利于节约资源,是否会影响生态环境,是否违反政府的法律等。对工程的经济评价还必须重视宏观社会效益,还需要有一些综合性的研究。

### 2. 实用性

工程经济学之所以具有强大的生命力,在于它非常实用。工程经济学研究的课题,分析的方案都来源于生产建设实际,并紧密结合生产技术和经济活动进行,它所分析和研究的成果,直接用于生产,并通过实践来验证分析结果是否正确。工程经济学与经济的发展、技术的选择、资源的综合利用、生产力的合理布局等关系非常密切。它使用的数据、信息资料来自生产实践,研究成果通常以一个规划、计划或一个具体方案、具体建议的形式出现。

### 3. 定量性

工程经济学的研究方法是以定量分析为主。即使有些难以定量的因素,也要予以量化估计。通过对各种方案进行客观、合理、完善地评价,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,技术方案的经济性无法评价,经济效果的大小无法衡量,在诸多方案中也无法进行比较和优选。因此,在分析和研究过程中,要用到很多数学方法、计算公式,并建立数学模型,借助计算机计算结果。

### 4. 比较性

世上万物只有通过比较才能辨别孰优孰劣。经济学研究的实质是进行经济比较。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,一个技术经济指标是先进还是落后,是通过比较而言的。以能耗为例,1吨标

准煤能够产生多少产值，没有比较无法说明。

### 5. 预测性

工程经济分析活动大多在事件发生之前进行。对将要实现的技术政策、技术措施、技术方案进行预先的分析评价，首先要进行技术经济预测。通过预测，使技术方案更接近实际，避免盲目性。

工程经济预测性主要有两个特点：第一，尽可能准确地预见某一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，尽量避免由于决策失误所造成的经济损失；第二，预见性包含一定的假设和近似性，只能要求对某项工程或某一方案的分析结果尽可能地接近实际，而不能要求其绝对的准确。

## 第三节 工程项目经济评价的基本原则

对工程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，分析一项投资项目产生的经济效果，还要系统、全面地分析研究其社会、技术、环境及资源等多方面的因素，结合社会对该项目的要求，论证得出最佳方案，付诸实施，以期取得良好的效益。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、解决的问题重点不同，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以及项目本身所带来的各种风险，就需要对项目及方案进行科学的评价，以便为决策提供依据，选择效果最好的方案，有效地降低投入、提高产出、增加效益、减少风险，科学评价对工农业生产及科学研究等均具有重大意义。

在工程经济分析中，对工程项目或技术方案进行经济评价的原则主要有如下7项。这些原则分别从不同的角度对项目或方案进行评价，以得到项目或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，蒸汽机的发明也是在纺织业大发展，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了广泛的应用的。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，构成了我们考虑与评价技术方案的原则之一，而经济效益评价又是我们决定方案取舍的依据。在评价方案的技术问题时，既要考虑方案技术的宏观影响，使技术对国民经济和社会经济发展起到促进作用，又应考虑到方案技术的微观影响，使得采用的技术能有效地结合本部门、本单位的具体实际，发挥出该项

技术的最大潜能，创造出该技术的最大价值。同时，又要注意避免贪大求洋，盲目追求所谓“最先进的技术”。某制药厂投资 13.5 亿元引进的“最现代化”的维生素 C 生产技术，最终因无法正常投产而使该厂背上了 30 多亿元债务包袱的例子就足以使人警醒。当然，也要注意不能一味强调现有实际，而不善于引进、采纳现代高新技术，无法利用现有条件去最大限度地发挥优势，创造价值。另外，在考核项目或方案的技术问题时，还要注意其经济能力和影响，不要因具体部门采纳的技术给全局性的经济问题带来诸如资源、环保等方面的负面影响。

所以，在应用工程经济学的理论来评价工程项目或技术方案时，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。

## 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盈利性分析，但各自所代表的利益主体不同，因而两种分析方法的目的、任务和作用等也有所不同。财务分析是微观经济效益分析，它是站在投资者的立场上的，而国民经济分析是宏观经济效益分析，它是站在国家或全社会的角度进行分析的。

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，计算项目直接发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负债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。财务分析是以企业净收入最大为目标的。

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，还可能会对国民经济其他部门和单位或是对国家资源、环境等造成影响，必须通过项目的国民经济分析来具体考核项目的整体经济效果。

综上所述，财务分析是从投资者或项目本身的角度出发进行分析，只考虑可以直接用货币量度量的效果。国民经济分析则是从整个国家和社会的角度出发进行分析，除了考虑直接的、能以货币量度量的效果外，还要考虑间接的、不能以货币量度量的效果；除了考虑项目的内部效果外，还要考虑外部效果。对于国家来讲，资源的配置及获取效益的大小应从国家利益出发追求其合理性，当财务分析与国民经济分析结果产生不一致时，应以首先满足国民经济需要为前提。一般来说，财务分析与国民经济分析结论均可行的项目，应予通过；国民经济分析结论不可行而财务分析可行的项目应予否定。对于一些国计民生必需的项目，国民经济分析结论可行，但财务分析的结论

却不可行，通常应进一步优化方案，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，既满足人民群众生产、生活的必需，又不给国家造成严重的经济负担。

### 三、效益与费用计算口径对应一致的原则

在经济评价中，只有将项目的效益与费用限定在同一个范围内，才有比较的基础，计算的净效益才是项目投入的真实回报。

### 四、定量分析与定性分析相结合，以定量分析为主的原则

定性分析是评价人员依据国家的法律法规、国家发展布局及发展方向、该项目对国家发展所起作用 and 该项目发展趋势等进行的基于经验的评价。在实际项目或方案中，由于有些问题的复杂性和有些内容无法用数量表达，定性分析十分必要。定性分析以主观判断为基础，在占有—定资料、掌握相应政策的基础上，根据决策人员的经验、直觉、学识、逻辑推理能力等，进行评价的方法，评价尺度往往是给项目打分或确定指数。这是从总体上进行的一种笼统的评价方法，属于经验型决策。

定量分析则是以客观、具体的计算结果为依据，以得出的项目的各项经济效益指标为尺度，通过对“成果”与“消耗”、“产出”与“投入”等的分析，对项目进行评价。定量分析不仅使评价更加精确，减少了分析中的直觉成分，使得分析评价更加科学化，还有利于在定量分析中发现研究对象的实质和规律，尤其是对一些不确定因素和风险因素，都可以用量化指标对其做出判断与决策。定量分析以其评价科学、具体、客观、针对性强、可信程度高的特点，在实际中应用普遍。更由于现代应用数学及计算机技术的发展，使得定量分析更加规范和易行。

可见，定性分析与定量分析相结合有利于发挥各自在分析上的优势，互相补充；以定量分析为主，可以使分析结果科学、准确，有利于决策者在对项目总体有较全面了解的基础上，进行科学决策。

### 五、收益与风险权衡的原则

通常，项目的投资人关心的是效益指标，对于可能给项目带来风险的因素考虑得不全面，对风险可能造成的损失估计不足，结果往往有可能使得项目失败。收益与风险权衡的原则提示投资者，在进行投资决策时，不仅要看到效益，也要关注风险，权衡得失利弊后再行决策。

### 六、动态分析与静态分析相结合，以动态分析为主的原则

动态分析是一种考虑资金时间价值的分析方法，它将不同时点的净现金流量折算到同一个时点进行对比分析。静态分析是一种不考虑资金的时间价值的分析方法。资金的时间价值分析是项目经济评价的核心，所以分析评价要以动态指标为主。静态指标与一般的财务和经济指标内涵基本相同，比较直观，但是只能作为辅助指标。

## 七、可比性原则

工程经济分析既要对其方案的各项经济指标进行研究,以确定其经济效益的大小,也要进行方案比较评价,以找出具有最佳经济效果的方案。方案比较是工程经济学中十分重要的内容,可比性原则是进行定量分析时所应遵循的重要原则之一。

### (一) 满足需要上的可比

任何一个项目或方案实施的主要目的都是为了满足一定的社会需求,不同项目或方案在满足相同的社会需求的前提下也能进行比较。

#### 1. 产品品种可比

产品品种是指企业在计划期内应生产的产品品种的名称、规格和数目,反映企业在计划期内在品种方面满足社会需要的情况。对技术方案进行经济比较时,为符合产品品种可比的要求,可采用下列方法进行调整:①为达到同样的使用性能,对不同的品种可采用折算系数进行折算。例如对品种规格不同的同类产品,选其中一种为代表产品,将其他规格的产品按照规定的某种参数折算为代表产品。②可按费用的多余支出或节约来调整,然后再进行比较。

#### 2. 产量可比

这里的产量是指项目或技术方案满足社会需要的产品的数量。例如,煤炭和天然气在化学成分和物理性质等方面差异较大,但却都可以作为原料生产合成氨,在满足社会生产合成氨的需要上,它们的作用是相同的,在这里它们可比。

不同项目或技术方案的产量或完成的工作量的可比是指其净产量或净完成工作量、净出力之间的可比,而不是其额定产量或工作量、出力的可比。由于各项目或技术方案往往具有不同的技术特性和条件,在实施过程中又会带来相关的损耗和费用。所以,仅仅以其额定值分析有时会无法比较,而实际产量与额定产量之间往往还相差一定的数额,用公式来表达则可写成

$$G = G_b - \Delta G$$

或

$$G = K_1 G_b$$

$$K_1 = 1 - \frac{\Delta G}{G_b} \quad (1-1)$$

式中:  $G$  为满足实际需要的机器产量或出力;  $G_b$  为机器设备额定产量或出力;  $\Delta G$  为两者的差额;  $K_1$  为不足系数。

在比较时应以  $G$  值为准,不以  $G_b$  为准,不同方案中  $G$  与  $G_b$  不能相比。

#### 3. 质量可比

在满足需要的可比原则中,除产量可比外还需满足质量可比。所谓质量可比是指不同项目或技术方案的产品质量相同时,直接比较各项相关指标;质量不同时,则需经过修正计算后才能比较。在实际中,由于有些产品的质量很难用数字准确描述,即是所谓的“软指标”,而有些项目或技术方案的产品质量会有所不同,有时对不同的社会需求会有很大的差异。因此,在进行比较时就要进行修正或折算。例如,从北京运输一批货物到广州,

由铁路运输或用空运其结果是相同的，即将货物安全运抵目的地，但运输过程却不相同。空运快捷、中间环节少、安全稳妥、费用较高。铁路运输所需时间长、中间环节多、出现意外的可能性大，但费用低廉。对不同的用户来讲，其运输质量的需求不同，所选方案就会不同，进行分析比较时应对软指标进行适当的量化折算。再有，有两个建电视机厂的方案，其中一个生产黑白电视机，一个生产彩色电视机，二者产品质量不同，产品使用价值也不同。假若认定一台彩色电视机相当于三台黑白电视机的使用价值，进行比较分析时通常就将生产一台彩色电视机的方案与生产三台黑白电视机的方案来比较。而对诸如美观、舒适、方便、清洁、味道等难以定量的质量功能指标，分析时可采用评分法进行比较。

另外，在进行满足需要的比较时，对能够满足多方面需要的方案可与满足单一需要方案的联合方案比较；方案规模不同时，应以规模小的方案乘以倍数与规模大的方案进行比较；对产品可能涉及其他部门或造成某些损失的方案应将该方案本身与消除其他部门损失的方案组成联合方案进行比较。

### （二）消耗费用的可比

比较项目或技术方案消耗的费用，应该从项目建设到产出产品及产品消费的全过程中整个社会的消耗费用来比较，而不是依某个国民经济部门或个别环节的部分消耗进行比较，也就是说要从总的、全部消耗的观点出发来考虑。例如，建设煤矿的方案，就应该考虑建矿的消耗费用以及运输和运行等的消耗费用。但是，在项目企业内部各生产环节之间，在国民经济各部门之间，占用资金、劳动力、资源、运输能力、能源、原材料等均存在着一定的协调关系，某一部门或某一生产环节消耗费用的变化必然会引起其他相关部门或环节的变化。这种情况下进行方案比较时，可只考虑与方案有直接的、经常性联系的主要部门或环节，而略去关系不密切的部门或环节的消耗费用。

### （三）时间的可比

对于投资、成本、产品质量、产量相同条件下的两个项目或方案，其投入时间不同，经济效益显然不同。而在相同的时间内，不同规模的项目或方案，其经济效益也不同。规模小的方案，建设期短，寿命周期短，投产后很快实现收益，资金回收期短，但往往需要追加投资；规模大且技术先进的方案，通常是建设期长，寿命周期长，经济效益好，但收益晚，回收期长。显然，时间因素对方案经济效益有直接的影响。比较不同项目或方案的经济效益，时间因素的可比条件应满足：

（1）计算期相同：不同的方案应以相同的计算期作为比较的基础。

（2）考虑货币的时间价值：发生在不同时间内的效益和费用，应根据货币的时间价值进行折算比较。

（3）考虑整体效益：不同项目或方案在投入财力、物力、人力、运力及自然力和发挥经济效益的时间不同，其经济效益会有很大的差别，比较时应考虑这些对社会、环境、资源等及本企业的总体影响。

### （四）价格的可比

每一个项目或技术方案在产出产品或提供服务的同时也消耗物化劳动。在描述项目或方案的产出和投入，以及进行方案比较时，价格是一个重要因素。价格的可比性是分析比较项目或技术方案经济效益的一个重要原则。



价格可比是指项目或技术方案所采用的价格指标体系应该相同。对每个技术方案，无论是消耗品还是产品，均应按其相应的品目价格计算投入或产出。理论上讲，产品的价格与价值是一致的。现实中，却时有背离的情况。所以在进行经济评价时，要考虑价格的可比性。

### 习 题

1. 工程经济学的主要研究内容是什么？
2. 工程经济学有哪些特点？
3. 简述在工程经济学的历史沿革中，有重要贡献的几位学者或工程师及其主要贡献。
4. 你如何理解工程经济学的发展趋势？
5. 在工程项目经济评价过程中应遵循哪些基本原则？
6. 经济评价的可比性原则的主要内容有哪些？你是如何理解的？