

工程 经济

任继清陈云鹏 著
西南财经大学出版社



GONGCHENJINGJI

工 程 经 济

任隆涓 著
陈云鹏

西南财经大学出版社

1987年8月

工 程 经 济

西南财经大学出版社出版 (成都市光华村)
四川省新华书店发行 四川安县印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 印张10.5 字数270千字

1987年8月第一版 1987年8月第一次印刷

印数: 1—8,000

书号: ZSBN7—81017—023—6/F·184479·26

定价: 3.70元

序 言

任隆消、陈云鹏同志合作编著的《工程经济》一书，是迄今见到的国内同类出版书籍中较好的一本。

该书吸收了国内外同类专著和有关文献的精华，针对我国经济体制改革和管理现代化的需要，以教材的形式，系统地阐述了有关资金时间价值的理论和对投资项目进行财务和经济评估的原理和方法，有较高的理论意义和实用价值。

相信本书的出版，对促进我国项目可行性研究工作的发展，对提高投资的财务和经济效果，对培养这方面的专业人才，都将会起到积极的作用。

吴世经

一九八七年五月三日

前 言

在经济和财务管理中,《工程经济》作为一门独立的应用学科,仅是本世纪近二、三十年内的事情。七十年代末期才开始陆续引进到国内。

《工程经济》以资金时间价值的理论为基础,以货币为计量单位,阐述对工程项目(投资项目)动态地进行成本——效益分析(评价)的理论和方法,它是提高工程(投资)项目的财务和经济效益,确保投资有效性的有力武器。

为了配合和适应我国经济体制改革和对外开放的深入进行,以及在社会主义现代化建设中提高经济效益的迫切需要,作者在消化、吸收西方《工程经济学》和其它相关学科有用理论和方法,以及国内若干专家、学者所编著的同类专著、教材(讲义)和有关文献的精华的基础上,结合我国国情,针对干部培训和提高学生素质的实际需要,按照教材编写的方式,精选内容,自成体系,其中某些观点和概念作了新的解释或概括,编著了这本仍定名为《工程经济》的著作,希望本书能在培养有关人才方面,起到一些好的作用。

在本书编写之前,其中有关内容曾在国内一些城市、部门和高等院校举办的各种培训班上,先后进行过20多次讲授,均受到了学员们的欢迎。反复的教学实践、改进补充和信息反馈,为本书的顺利编写和出版奠定了可靠的基础。

本书在编写过程中,得到了国内外许多专家、学者编写的专著、教材和文献的帮助,在此深表感谢;得到了西南财经大学吴世经教授的亲切关怀和热情指导,特向吴教授致以由衷感谢。本书在出版过程中,得到了西南财经大学出版社的大力支持,使本

书得以及早同读者见面，在此一并表示感谢。

本书的编写，由于时间仓促，能见到的著作、文献、资料也有限，再加上作者的理论水平、基础知识、实践经验、写作能力均有欠缺，因此，书中难免不发生错漏或存在不够严谨、完善之处，希望读者提出批评指正。

作 者

任隆消 陈云鹏

一九八七年三月二十四日

目 录

序 言.....	(I)
前 言.....	(II)

第一章 绪 论

§ 1 什么是《工程经济学》?	(1)
§ 2 工程经济问题的重要性.....	(2)
§ 3 《工程经济学》的基本特征.....	(2)
§ 4 工程技术人员和管理人员学习 《工程经济学》的必要性.....	(4)
§ 5 开展“工程经济”活动的工作程序.....	(5)

第二章 资金的时间价值

§ 1 资金的时间价值及其产生的根源.....	(10)
§ 2 利息和利率.....	(11)
§ 3 货币(现金)流向流量图.....	(12)
§ 4 现值和终值.....	(14)
§ 5 等 值.....	(15)

第三章 普通复利的利率因子及等值运算公式

§ 1 基本符号.....	(17)
§ 2 普通复利的利率因子及等值运算公式.....	(18)
§ 3 名称利率与实际利率.....	(37)

第四章 工程项目的成本效益评价原理(一)

——互斥方案的成本效益评价

- § 1 互斥方案评价的概念…………… (50)
- § 2 指标直接对比法…………… (50)
- § 3 增额分析法…………… (98)

第五章 工程项目的成本效益评价原理(二)

——非互斥方案的成本效益评价(资金 预算问题)

- § 1 非互斥方案的概念…………… (114)
- § 2 常见而简单的资金预算的前提…………… (115)
- § 3 非互斥方案评价的方法…………… (116)

第六章 不确定性分析

- § 1 盈亏平衡分析…………… (125)
- § 2 敏感性分析…………… (131)
- § 3 风险分析…………… (144)

第七章 资金成本

- § 1 资金成本是新增资金的筹资税后成本的
加权平均成本…………… (161)
- § 2 长期负债成本…………… (163)
- § 3 优先股成本…………… (164)
- § 4 净值成本…………… (169)
- § 5 资金成本的计算…………… (172)

§ 6 边际资金成本·····	(173)
§ 7 资金成本的用途·····	(176)

第八章 投资、成本的估算及固定资产的折旧

§ 1 投资估算的概念和内容·····	(177)
§ 2 投资估算的方法·····	(180)
§ 3 产品成本估算·····	(183)
§ 4 固定资产折旧·····	(186)

第九章 固定资产的重置决策

§ 1 固定资产重置的概念·····	(193)
§ 2 重置决策的方法·····	(193)

第十章 项目的财务评价和经济评价

§ 1 概 述·····	(203)
§ 2 项目的财务评价·····	(205)
§ 3 项目的经济评价·····	(219)

第十一章 项目的可行性研究

§ 1 可行性研究的概念·····	(230)
§ 2 可行性研究的指导思想·····	(231)
§ 3 可行性研究的各个阶段·····	(232)
§ 4 项目可行性研究报告的审批·····	(241)
附表一 普通复利表·····	(243)
附表二 标准正态分配数值表·····	(320)
参考书目·····	(321)

第一章 绪 论

§1、什么是《工程经济学》？

《工程经济学》中的“工程”一词，是指拟议中的工程项目，它表现为一个或一些可供选择的方案。

《工程经济学》中的“经济”一词，是一个狭义的概念，它代表节省或节约的意思，即要求以最少的资财投入（占用或消耗）而获得最大的产出或报酬。

《工程经济学》这一综合名词，简要地表述，就是对工程项目讲究节省或节约之道的一门学科。更具体地说，就是对拟议中的一个或若干个工程项目，从投资的财务和经济效果出发，运用事前的成本——效益分析（研讨、评估）方法，通过对同一工程项目的方案优选和最佳方案的可行性判断，或不同工程项目财务和经济效果的排队和最佳的项目组合，力求实现最大限度的节省或节约，从而为正确的工程项目决策（投资决策）提供可靠依据的学科。

《工程经济学》是介于工程学科与经济学科之间的一门边缘（交叉）科学；也是研究和解决实际问题的一门应用学科；它属于管理学科的范畴。

《工程经济学》同《工业经济学》虽仅有一字之差，但却有天壤之别，后者属于部门经济学，是宏观经济学的一个分枝，二者的研究对象、研究内容、研究方法都迥然不同。尽管《工程经济学》同《工业经济学》都要讲究节省或节约之道，但前者只是研究有限资财在某一特定的利用途径中最有效的利用方法，而后者则是研究在一定的生产关系条件下，在工业经济活动中合理利

用有限资财的途径。

§2、工程经济问题的重要性

工程经济问题，实质上是研究投资的财务和经济效益问题。许多工程项目的投资，都是国家或公司（企业）为实现将来的利益目标（达成预定的成长或发展目标）所作出的承诺。它具有以下几个特点：

一、影响久远

工程项目实施之后，对国家或公司（企业）的影响，不论是好的影响或坏的影响，都将是长期的（久远的）。

二、投资庞大

工程项目的投资，往往数额庞大，稍一不慎，就可能遭致巨大的损失。

三、沉设成本

工程项目的投资，一经投入，大多转化为沉设成本，很难改变，从而决定了投资经营者未来的命运。

为此，工程项目决策（投资决策），必须非常慎重，不能有任何大的差错（疏漏）；一经决策，就必须及早筹资，提前订货、精心施工，尽快发挥投资效益。

§3、《工程经济学》的基本特征

《工程经济学》同其它类似的边缘学科比较，它具有以下三个基本特征：

一、强调以货币为计量单位

在对工程项目作成本——效益分析时，无论是项目的投入和产出，只要有可能都必须以货币单位来计量。因为在商品经济条件下，货币是公认的通行的价值尺度，以相同的货币单位计量，就能将同一项目的不同方案或不同项目的财务或经济效果置于一个可以相互比较的基础之上；另一方面，货币单位又具有广泛的综合性，它可将物质内容、表现形式根本不同的投入和产出综合总计为：以货币单位表示的总成本和总效益，从而可以大大减少评价指标的数目，有利于进行同一项目各个方案或不同项目之间财务或经济效果的比较，实现最佳的选择。

二、强调资金的时间价值

转化为资金的货币是具有时间价值的。资金的时间价值，简要说，就是资金的数额，因受时间（及其相关因素）的影响而发生增加或减少的变化。发生在不同时刻（时点）的等额资金，其价值应该是不相等的；现在投入一笔资金，在正常经营的情况下，将来能带来一笔利润；占用（使用）资金，应该付出一定的代价；资金借贷活动中，应该计算利息等等，都是资金具有时间价值的具体表现。承认并强调资金的时间价值，才能正确评价和衡量工程项目投资的财务或经济效果，才能做出正确的投资决策。

三、穷举方案

对任何一个工程项目进行成本——效益分析之前，都要预先拟定、搜集、列举出尽可能多的可供选择的方案，只有这样，我们才能作到真正的方案优选，并使所选择的方案易被采纳而付诸实施。

社会主义《工程经济学》同资本主义《工程经济学》，都具

有以上三个共同的特征，但二者之间也有一个显著的区别，即社会主义《工程经济学》，强调以经济效益（即国民经济效果）或国家的最高利益作为评价（选择）方案或项目的唯一依据，并努力谋求经济效益与财务效果（国家利益与企业利益）的一致性；而资本主义《工程经济学》，由于生产资料的资本主义所有制占统治地位和利润原则的支配，在实际执行中，则是以企业利益作为评价（选择）方案或项目的唯一依据，很难实现上述的一致性。

§4、工程技术人员和管理人员学习《工程经济学》的必要性

工程技术人员，特别是工程项目的总负责人和设计人员，必须学好《工程经济学》，这是因为工程项目设计的优劣直接决定着工程项目的财务和经济效果的好坏，他们首先应该对自己管辖和设计的工程项目的财务和经济效果负直接责任，但是，只有当他们真正学习并掌握了《工程经济学》有关成本——效益分析（评价）的理论和方法之后，才能在实际上做到真正负责。而对工程项目进行成本——效益分析（评价），也只有熟悉工程项目总体情况和有关细节的项目负责人和设计人员，才能最完善地加以解决，这是其它任何人所不能代替的。此外，工程技术人员在掌握了有关成本——效益分析（评价）的理论和方法之后，才能有针对性地不断完善自己的设计方案或重新确立财务和经济效果更好的新方案。为此，工程技术人员必须牢固地树立“技术为经济服务”、“技术设计同经济效果不可分割”的观念，把项目的设计问题和经济效果问题结合起来，最完善地加以解决，这是工程技术人员份内的任务，而决非额外的负担。

工程项目的管理人员，包括项目的决策人员和有关的技术和

经济管理人员，也必须学好《工程经济学》，项目的决策人员，如果不懂得成本——效益分析的理论和方法，便无法进行科学的审批决断，或只能成为一个盲目的心中无数的决策者；有关的技术和经济管理人员，如果不懂得成本——效益分析的理论和方法，便无法进行有效的配合和监督工作。同时成本——效益分析的理论和方法，不仅适用于工程项目的财务和经济效果的评价；而且适用于新技术开发项目，引进技术项目、技术改造项目、经营项目、生产项目、管理改革项目的财务和经济效果的评价，它的用途是十分广泛的。

§5、开展“工程经济”活动的工作程序

开展“工程经济”活动，一般都要经过以下几个工作程序：

一、确定对象或任务

就是要确定对那些工程项目开展工程经济活动，为此，必须分析和回答以下三个问题：

- 1、为什么要从事这项活动，它可能带来什么效益？（必要性）
- 2、在现有条件下有无实施的可能？（现实性）
- 3、为什么要立刻从事这项活动？（紧迫性）

只有以上三个问题都有了明确而肯定的答案之后，才能把这个工程项目列入“工程经济”活动计划。

二、穷举方案

当某一工程项目被确定为研究对象之后，就应千方百计地去制订、征求、搜集和列举出为实现这个项目可能采取的一切方案，为对这些方案进行分析、比较和最终选择做好充分准备。

例如：某工厂原有一具旧式锅炉设备，锅炉产生的蒸汽用于

加热物件、作机械动力（带动空气压缩机）和发电（供厂内照明及小功率的电动机运转），该厂因生产发展，耗电量及压缩空气用量均相应增加，而现有锅炉却无法供应更多的蒸汽。为解决这一能源供应不足的困难，该厂提出了四种可供选择的方案，如下表1—1所示：

表1—1

用 途	原 状		方 案 一		方案二	方案三	方 案 四
加热物件	旧式锅炉一具	~	新式锅炉一具	~	~	~	~
压缩空气		蒸汽空压机	~	~	~	电动空压机 (市 电)	
发 电		蒸汽发电	~	柴油机	市 电		

说明：该厂目前能源生产和供应状况（原状）是使用一具旧式锅炉生产蒸汽，以加热物件；带动蒸汽空压机，生产压缩空气；带动蒸汽发电机生产电力，但该旧式锅炉所能生产的蒸汽，已经不能满足上述三种用途的需要了。现在提出了解决该厂能源供应紧张状况的四个方案。

方案一：购置一具新式锅炉，取代旧式锅炉，以增加蒸汽生产量；同时购置一台涡轮发电机，取代蒸汽发电机，以节省蒸汽消耗量和增加发电量；其它情况与原状相同。

方案二：购置一台柴油发电机，取代蒸汽发电机，以减少蒸汽耗用量，并增加发电量，其它情况与原状相同。

方案三：不自己生产电力（停止蒸汽发电机的使用），该厂所需电力，向电力公司购买，以减少蒸汽耗用量（减轻旧式锅炉的负担），其它情况与原状相同。

方案四：购置一台电动空压机，取代蒸汽空压机，以减少蒸汽耗用量，并增加压缩空气产量；不自己生产电力（停止蒸汽发电机使用）以减少蒸汽耗用量，电动空压机所需电力，以及照明和电动机所需电力，均由电力公司提供；其它情况与原状相同。

至于解决该厂能源供应紧张状况的四个方案，孰优孰劣，现在难以判断，只能在下一步根据实际情况作出成本——效益分析后得到结论。

穷举方案，不仅是数量多，而且还要求其质量高，为此，要特别强调发挥方案拟定人员的思维想象力。他们可以异想天开、标新立异地思考问题，虽然往往证明确属无稽之谈，但有时却会产生令人惊奇的成果。当然，来源于想象力的构思，都必须经过严格的试验和评审；在实施过程中，也要进行严密的观察和检验。

在生产建设事业中，运用思维想象力去解决问题，已几乎成了一门独立的学科，在一些工业发达的国家，这门学科被称为《应用想象学》、《想象工程学》、《脑力冲击术》等等，并得到广泛的应用。如以制造电子计算机驰名世界的“IBM”公司的每一个办公室内，都挂着一块《THINK》字样的铜牌，以随时提醒该公司的职工，要运用想象力去思考和解决工作当中的每一个问题。

三、分析对比

就是对所列举的各个方案，要逐个地进行全面分析，在弄清了它们在各方面的详细情况以后，再进行方案之间的相互比较，按优者保留、劣者淘汰的原则，最后从中挑选出相对最优的方案作为提案，报有关决策者审批。

1、方案的全面分析：通常包括以下三方面的内容；

（1）、成本——效益分析

它包括财务分析和经济分析两个不同的方面。财务分析仅从项目的直接承受者的利害角度出发，去衡量搞这个项目的企业可能得到的最终财务成果，经济分析则是从国家和社会的利害角度出发，去衡量该项目实施后，给国家和社会在经济上可能带来的利弊。财务分析与经济分析的结论如果一致，则不难作出决断，财

务分析与经济分析的结论不一致时，应按经济分析的结论确定该项目或其方案的取舍。因此，经济分析是方案全面分析的主体，它应由方案的制定者来完成这项工作。

成本——效益分析旨在研究并判断“是否值得投资”、“有无良好的财务和经济效果”或“财务和经济效果有多大”。

(2)、无形因素分析(非货币因素或不可少因素分析)

无形因素是指：方案中存在的不能计量，或虽可以计量但难以用货币单位表示其利弊和效果的因素。它受到经济规律、自然条件、商业行情、社会价值、人文价值、政府的政策法令和消费者的爱厌等方面的制约。如操作工人通过改善劳动条件以后，提高了安全保险因素，为此所耗费的资金可以计量，但其安全保险效益却难以计量。又如环境污染的程度可以计量，但计量的结果却不可能折合成相应的货币量。

无形因素有时容易体察，有时却难以捉摸；有时对方案无关紧要，有时却决定着方案的取舍，稍不注意就会出大问题。如某部在陕西建了一个工厂，刚建成不久，一场洪水就把这座工厂冲走了。国外也有类似的事例，如联合国国际开发署六十年代援建巴基斯坦东北部的一个竹浆厂，工厂建成投产后两年，由于“竹泯病”（大片竹林开花枯死）至使该工厂因断绝原料被迫停产。上述情况都是由于忽略了无形因素中的自然因素而带来的恶果。由此可见，无形因素分析必须是方案全面分析中的重要环节。

无形因素分析应由制定方案的人员在有关专家协同下去完成。它的具体内容，分析的粗细或深浅程度以及它在方案中的重要性，应随该方案所涉及的具体情况而定。

(3)、资金筹措分析

资金筹措分析旨在研究方案所需资金的筹措问题。它要求确定方案所需资金的数额（总额和分期额）、各期资金发生的时间、最佳的资金来源，以解决资金的供应问题。

资金的来源不外乎有两个方面：自有资金（亦称净值资金）