

经贸系列丛书

JISHU JINGJIXUE

贾春霖 编著

技术经济学

(修订版)

中南工业大学出版社

6 162-4

技术经济学

(修订版)

贾春霖 编著

5A23/22

中南工业大学出版社

内容提要

本书对技术经济分析静态及动态评价方法,多方案评价择优,风险型项目评价、决策以及资本的筹集、回收等内容进行了较深入的分析。在修改版中,结合我国经济体制改革的现状,对于风险型决策及筹集资本等内容,进行了深入的剖析。并介绍了有关股票、债券及租赁的经济分析,供项目分析及企业经营参考。本书可作为技术经济专业和管理工程专业本科生教材及研究生的初级教材;也可供有关科研、设计、生产部门的科技人员、企业管理人员以及各类干部培训班参考。

经贸系列丛书编委会

主任:贾春霖 副主任:任燮康 彭起驰
编委:胡振华 王国顺 黄初登 丁涌海 游达明
宁亚平 张根明 刘亚铮 赵振刚

【湘】新登字 010 号

技术经济学(修订版)

贾春霖 编著

责任编辑:第一版 王树勋

修订版 秦瑞卿

*

中南工业大学出版社出版发行

中南工业大学出版社印刷厂印装

湖南省新华书店经销

*

开本:850×1168 1/32 印张:15.25 字数:393千字

1994年9月第2版 1994年9月第1次印刷

印数:8001—13000

*

ISBN 7-81020-018-6/F·001

定价:13.50元

本书如有印装质量问题,请直接与生产厂家联系解决。

前言

本书是在1987年出版的“技术经济学”一书基础上，又经多年的教学实践，吸收了近年来技术经济学科发展的新成果，对大部分内容进行了修改和增删，写成此修订本。编者的意图在于通过对“技术经济学”的介绍，能帮助读者树立经济观点并培养用技术经济分析方法解决问题的能力，并不是单纯介绍几种方法。因为需要我们进行分析和评价的对象是特点各异，多因素综合影响的事物，所以不能用几个现成的模式解决千变万化的课题，而是需要具有经济观点和经济分析能力的人，发挥个人的智慧去创造性地完成。

在内容处理上，本书注重概念清楚、理论结合实际并力求分析全面，使读者对每个问题的认识能达到一定的深度，为在实践中灵活运用打下应有的基础。

从我国社会主义市场经济的特点出发，在本版中充实了风险型决策，资本筹集方式，资本成本及资本结构等的经济评价内容，便于读者在实践中应用。

鉴于各专业教材间内容方面的分工，本-量-利分析基本原理，价值工程等偏重企业管理的内容，本教材未予列入。就技术经济学科内容看，本书属基本原理部分，并以阐述企业或项

目本身评价为主。有关国民经济评价及公用事业评价等内容将列入“技术经济高级教程”中。有关项目评价的具体内容、步骤;技术改造,设备更新、新产品开发,中外合资等技术经济分析内容将分别在“工业可行性研究”和“技术经济专题”中进行阐述。

建议采用本书作为教材的课内教学时数为50~60学时。有些内容可做自学处理。书中带※的内容属加深性的知识,本科生可不予讲解。为帮助学生加深理解,每章后附有思考题及练习题。

由于水平有限,书中一定还有不少缺点、错误或欠完善之处,敬请广大读者不吝指正。

中南工业大学·经贸系

贾春霖

1994年6月于长沙

目 录

第 1 章 技术经济学基本原理

- § 1.1 技术经济学概述 (1)
- § 1.2 技术经济分析的特点和步骤 (7)
- § 1.3 技术经济分析的可比性原则 (18)
- § 1.4 技术经济分析中常用的成本概念 (25)

第 2 章 投资过程的描述

- § 2.1 现金流量 (36)
- § 2.2 资金的时间价值 (42)
- § 2.3 普通复利计算 (50)
- § 2.4 定差序列和几何序列的复利计算 (68)
- § 2.5 计利周期与付款周期不等时的复利计算 (77)
- § 2.6 贴现、现值及等值 (84)
- § 2.7 债务的偿还分析 (89)

第 3 章 技术经济静态评价法

- § 3.1 技术经济评价方法综述 (100)
- § 3.2 总算法和计算费用法 (102)
- § 3.3 投资回收年限法 (106)
- § 3.4 投资效果系数法 (114)
- § 3.5 静态评价法案例分析 (118)

第 4 章 技术经济动态评价方法

- § 4.1 年值法 (AC) (124)
- § 4.2 现时价值法 (PW、NPV) (132)
- § 4.3 内部收益率法 (IRR) (142)
- § 4.4 收益成本比值法 (B/C) (173)

§ 4.5	外部收益率法 (ERR)*	(176)
-------	---------------------	-------

第5章 多方案的经济决策

§ 5.1	投资方案分类	(182)
§ 5.2	无资金限额下多方案的经济决策	(186)
§ 5.3	资金限额下多方案的经济决策	(209)
§ 5.4	混合型方案的经济决策	(220)
§ 5.5	经济决策中值得研究的几个问题	(232)

第6章 风险与不确定下的经济分析

§ 6.1	风险性与不确定性	(249)
§ 6.2	损益平衡分析法	(256)
§ 6.3	敏感性分析	(262)
§ 6.4	概率分析法	(276)
§ 6.5	不确定情况下的投资决策	(303)
§ 6.6	考虑到主观因素的风险型决策方法	(309)

第7章 决策树技术在方案评价中的应用

§ 7.1	确定情况下决策树的应用	(328)
§ 7.2	风险型决策中决策树的应用	(330)

第8章 筹集资本的经济分析

§ 8.1	资本筹集的方式	(342)
§ 8.2	资本成本及资本结构的优化	(363)
§ 8.3	负债与财务杠杆	(377)
§ 8.4	资本的回收	(386)

第9章 短期决策

§ 9.1	贡献毛利法在短期决策中的应用	(401)
§ 9.2	差别成本和创利额分析法	(405)
§ 9.3	损益平衡分析法用于短期决策	(410)
§ 9.4	最小费用分析法	(417)
§ 9.5	短期决策的其他方法	(424)

	参考文献.....	(432)
附录一	普通复利表.....	(435)
附录二	等差数列复利系数表.....	(459)
附录三	几何序列普通复利表.....	(465)
附录四	有关公式的推导.....	(473)

第 1 章 技术经济学基本原理

§ 1.1 技术经济学概述

1.1.1 什么是技术经济学

技术经济学是一门介乎技术学和经济学之间的交叉学科，或称边缘学科；是研究人类社会生产过程中技术的经济问题的科学。具体来说，技术经济学是对为达到某种预定的目的而可能被采用的各项不同的技术政策、技术方案、技术措施的经济效果进行计算、分析、比较和评价，从而选择技术上先进，经济上合理的最优方案的科学。

从技术经济学的概念不难看出，技术经济学的研究对象有以下特点：

首先，它研究的是技术与经济的关系，技术的经济效果，而不是研究技术本身。

第二，它不是笼统地研究经济效果，也不是研究影响经济效果的一切因素，而是研究所采用的技术方案、技术措施和技术政策的经济效果。

技术经济学这一边缘学科的出现，反映了人们对客观世界认识的深化。边缘学科并不是没有自己的属性，在技术与经济这对矛盾统一体中，经济是处于支配地位的。故技术经济学的学科性质应属经济科学，是马列主义经济学的一个分支。

1.1.2 技术经济学的任务和内容

技术经济学研究的范围和内容，从纵和横的两方面看来，大

体上可分为宏观和微观两大类。宏观技术经济问题涉及到国民经济总体发展、生产力布局、经济结构特别是产业结构、经济政策及技术政策、发展速度和比例、资源优化配置等。微观的技术经济问题牵涉到具体的工程建设项目、科研项目的比较评价，企业经营中的产品开发方案、生产工艺装备选择、工艺参数的确定等。由此可见，它不限于研究具体技术的经济效果，而应扩展到研究与技术相联系的各种经济问题，即研究广义的技术与广义的经济之间的关系。这可有两层含义：从静态方面考察现有技术水平同经济现状间的关系和从动态方面考察技术进步同经济发展之间的相互关系。前者是基础，后者是重点。

技术经济学的任务是指导人们合理调节经济系统和技术系统之间的能量和物质的变换，用最小的劳动和物质消耗来实现这种变换，以解决资源最优配置问题。此外，技术进步和经济发展各有其自身矛盾的特殊性和自身发展的规律性。本学科的任务就是处理好两者的辩证关系，研究这一矛盾的统一和转化。为此必须正确认识并深入研究技术与经济关系的问题。

1.1.3 技术与经济的关系

从技术发展的各个阶段来考察，许多先进的技术往往同时带来很好的经济效果。然而在特定的地区和环境里，先进技术由于种种因素制约，并不一定都有好的经济效果。可见技术与经济之间存在着一种互相依赖和互相制约的辩证关系。有必要对两者的关系做进一步的分析。

什么是技术？技术是指人们改造自然、从事生产的手段和知识的总和，是人们运用科学知识的一种“艺术”。技术是生产力的重要组成部分。科学技术作为生产力，其作用的特点是渗透到生产力的各要素中，通过改善被渗透要素的质来发挥自己的作用，从而大大促进生产力的发展。故科学技术要成为生产力必须通过生产力三要素的转化或传递。同时，科学技术的进步及其在生产过

程中的运用对社会生产力的诸要素的发展、变化起着直接的制约和推动作用。

什么是经济？经济泛指社会生产、再生产和节约。经济关系即是生产关系。

技术与经济的关系即为生产力与生产关系的问题。工程技术的先进性应表现在两个方面，一方面它能创造出落后技术所不能创造的产品和劳务；另一方面它能够用更少的物力和人力创造出相同的产品和劳务。因此，脱离了经济效果的标准，技术的先进与否无从加以判断，而要发展经济又必须依靠技术。技术与经济的关系具体体现在以下几方面：

首先，经济发展的需要是推动技术进步的动力。

经济的发展能促进新技术的应用，技术的进步要满足经济发展提出的课题。国内外的经济发展史都证明了任何技术的产生和发展都取决于经济建设的需要，经济是技术发展的起因和归宿。资本主义发展初期蒸汽机的发明和目前电子计算机的发展均是很好的例证。

第二，技术进步是推动经济发展的必要条件和手段。

技术是一种蕴藏在社会上的生产力。它一旦物化和作用于生产过程时就成为直接生产力，成为推动经济发展最为重要的物质基础。因此技术是社会经济发展的内因，是社会生产中最活跃的因素。经济振兴必须依靠科学技术进步，科学技术工作也必须面向经济建设。

第三，技术进步受到经济的制约

在技术的先进性及其经济上的合理性之间存在着一定的矛盾。即技术进步不仅取决于经济上的需要，而且决定于是否具备广泛使用的可能性。因为在实际的生产斗争中采用技术时不能不凭借当时当地的具体自然条件和社会条件，而条件不同，技术所带来的效果也不同。这正是为什么在相同生产力的发展阶段中，不同的社会形态会创造出极为悬殊的劳动生产力的原因之一。可见

脱离当时、当地条件的技术是得不到发展的。

最后，经济效果好的技术才能获得应有的发展。

经济效益是衡量技术效益的尺度，也是推动技术效益不断发展的动力。有不少技术虽然反映了先进的技术水平，但其经济效果不如另外的技术，它将得不到发展。但应看到，随着事物的发展和条件的变化，经济效果好与坏是可以互相转化的。正因为这种转化关系的存在，才使技术不断地进步，促进社会生产力的不断发展。

由此可见，技术与经济虽属两个不同的范畴，它们在生产中又是密切结合的。任何技术的发展都包含经济因素，而经济是否合理总是要立足于技术可能的基础上。技术与经济二者息息相关，是一个问题的两个方面。而效果总是由技术因素和经济因素共同决定的。因此对方案进行技术经济分析时，必须对技术方案进行综合分析，研究其经济效果。或者根据经济效果的约束条件研究技术方案的正确与否。

1.1.4 选择技术的标准

在正确处理技术与经济关系的前提下应采用什么样的技术？有人在1963年从发展中国家的实际情况出发曾提出中间技术的概念。中间技术系指虽然稍旧但容易推广、见效快的技术。利用中间技术的工厂可提供就业机会，但产品质量差、维护费用高，生产效益低。因此中间技术受到人们的非议。随后出现了适用技术论。所谓适用技术指适用于具体的社会环境和条件，能够最有效地满足需求的技术。适用技术并不是一种具体技术，而是应客观形势的需要所提出的一种发展技术的指导思想。

考虑到我国现有条件，选择技术的标准，既不应该抱残守缺、复制古董，也不应盲目追求最新技术。为了在本世纪末使我国技术装备达到经济发达国家70年代或80年代初的水平，我国应采用适用先进技术。这种提法包含两层含义：一是该适用技术应经

济合理，适合国情；二是指我国目前适用技术的主体部分应是先进技术。据以上分析可给适用先进技术下这样的定义：它是在一定社会经济条件下，为了达到一定的目的而可能采取的多种先进技术种，经济效果最好的一种技术。

1.1.5 技术经济学科现状

根据技术经济分析的内容划分，技术经济评价的历史可分为三个阶段：财务分析（FA）、经济分析（EA）和社会分析（SA），如图 1-1。

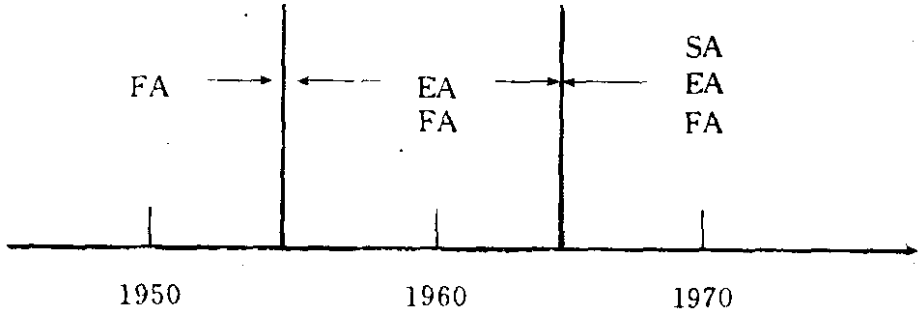


图 1-1 项目评价的发展阶段

在西方直到 50 年代后期还用静态方法评价项目，且静态指标一直延用至今。60 年代开始考虑项目整个寿命期的时间因素并确定了一整套动态评价方法。近年来在原来进行企业经济评价的基础上，开始注重对项目从整个国民经济的角度进行经济效果分析，致使技术经济分析的内容更加全面。由于技术经济分析是对未来事物进行评价，故含有较多的不确定因素。而项目的决策又受决策者素质的影响。为保证项目的决策进一步吻合客观现实，评价的方法还在不断完善。采用更高级的数学知识和把人在决策中的作用尽量纳入科学轨道是当前两个主要研究方向。

前苏联 50 年代用投资效果系数和投资返本期法进行分析。60 年代初，开始从扩大社会再生产的理论出发，考虑投资与时间的关系，采用“投资呆滞期损失”的计算方法。60 年代末期，在计算经济效果时，对资金在时间上存在差异的方案也采用复利的方

法进行折算。

我国自 1962 年开始创建了“技术经济学”的学科。但受多种因素制约，发展缓慢。党的十一届三中全会以来，由于我国经济建设的客观要求，技术经济学在我国发展较快。但对我国来说，技术经济学是一门新兴学科。它的理论和方法在开始阶段以国外引进的“舶来品”为主。因此，技术经济学在我国应有一个吸收消化和“国产化”的过程。即把引进的理论方法与我国的具体国情相结合，才能很好地发挥作用。因此，技术经济研究和技术经济理论方法在我国的普及和应用，必须带有自己的特点。即应通过一条不同于西方资本主义市场经济的途径，解决我国在技术进步条件下资源最优配置问题。由于技术与经济的关系在不同的时期会有不同的表现，反映在技术经济学上也就会有不同的内容及特点。在计划经济体制下，各个部门或企业的生产都要纳入到整个国民经济计划中去考虑，因此要求从国民经济整体去评价部门和企业的技术经济效果。在社会主义市场经济条件下，通过经济杠杆、经济政策等经济手段促进经济发展，市场调节作用的存在迫使企业面临着激烈的竞争，导致各利益主体分散决策的作用增强了。在一定程度上提高了微观技术经济分析的重要性。宏观技术经济学则是通过技术经济分析为我国经济政策的制订、经济杠杆的设计、经济体制的改革，从技术经济角度为国民经济的宏观管理出谋划策，以便达到资源最优配置的目的。

总之，技术经济学在我国还是一门年轻的科学，其理论与方法有待完善和发展。我国当前改革开放的国情不仅为技术经济学提供了产生理论和方法的基础，也为其理论与方法的实践提供了“用武之地”。具有中国特色的技术经济学将随着我国改革开放的步伐而迅速发展。

§ 1.2 技术经济分析的特点和步骤

1.2.1 经济分析、财务分析和社会分析

在对项目进行技术经济分析时，应对项目的经济性（盈亏得失比较），无形因素（如安全、自然保护等）以及限制条件（如资金等资源的稀缺性）等各种因素进行综合考虑。在分析过程中必须回答以下问题：对某一个项目值不值得花这笔钱？这笔钱从哪来？这个项目会给社会带来怎样的结果？为回答以上问题需要对项目进行经济分析，财务分析和社会分析。

财务分析（评价）也称企业经济评价，属微观技术经济评价范畴。它是从企业的角度，按照现行市场价格，来确定项目的可行性，并对项目的资金筹措进行分析。财务评价计算的是一个项目的企业利润，使用的是现行市场价格；工程项目的财务评价体系见图 1-2。

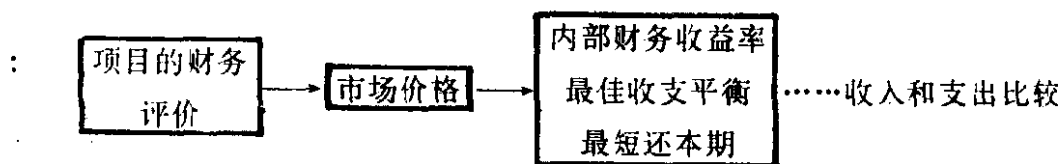


图 1-2 工程项目的财务评价体系

经济评价属宏观经济评价，把国家作为一个整体来确定项目的需要性。所计算的是一个项目对国民收入的贡献大小，表现为全社会的利益。在进行经济评价时，其收益除包括企业利润外，还应包括职工工资、税收、固定资产占用费和流动资金占用费、支付银行的利息等。工程项目的经济评价体系可参看图 1-3。

经济分析是从国民经济整体利益出发，计算可比较方案的费用和效益，为选择最优方案提供经济方面的依据。财务分析则是从厂矿企业或经营管理单位的角度出发，目的是衡量该工程项目的财务效果，并据以评价工程的财务可行性。人们之所以把财务

评价与经济评价分别开来，是因为现实的经济生活、经济关系、经济政策并没有与理想的经济生活、经济关系、经济政策完全统一起来。为追求项目现实上的合理性，便产生了财务评价方法，为

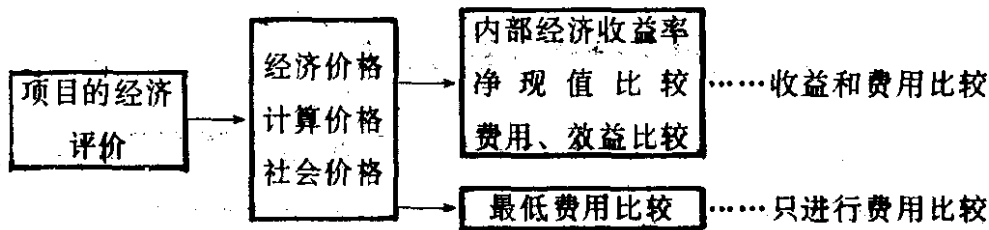


图 1-3 工程项目的经济评价体系

追求项目理想上的经济合理性，便产生了经济的评价方法。实质上财务评价只不过是经济评价的一个特例而已。必须注意，经济分析和财务分析在投资、价格、效益、年运行费用等方面的含义都各不相同，其主要区别见表 1-1。

表 1-1 经济分析与财务分析的区别

		经 济 分 析	财 务 分 析
目 的		提高对社会的投资效益	经济评价的最优方案， 其在财务上的生存能力
出 发 点		国 家	经营项目的企业
价 格		计算价格或影子价格	市场价格
一般的通货膨胀		不 考 虑	考 虑
间接费用和收益		计 入	不 计
费用数据	税收和补贴	不 考 虑	考 虑
	沉没费用	不 计	计 入
	折 旧	不 考 虑*	考 虑
	贷款和归还	不 考 虑	考 虑
结 果		净现值或内部收益率	净利润或内部财务收益率

* 是否考虑折旧，观点有分歧

经济分析与财务分析不是互相对立的而是互为补充的关系。对一个具体项目的评价进行经济分析和财务分析后可能得出以下四种结果①两者结论均为可行；②两者结论均不可行；③经济评价是否定的，财务评价却是肯定的；④经济评价是肯定的，财务评价却是否定的。应如何进行决策？显然①应肯定，②应否定，对

于③一般应优先考虑经济分析的结果。④的情况比较复杂，这里有一个政策问题，若确实是国家急需，可以采纳，但对企业应采取补贴政策。

投资项目的社会评价就是对投资项目给社会所带来的各种社会效应进行全面系统的分析，辨视投资项目对社会的影响因素，确定各种效应及影响因素的量与质，从而判别投资项目优劣的一种方法。所谓社会效应，其内涵是非常广泛的，它不仅包括经济性的如收入、效率、费用等，也包括非经济性的如生态、环境、技术进步、国防、社会的安全、人的精神状态等。社会效应也有正负和大小之分。

人类要满足经济欲望，不能脱离与他人的合作、组织、交换、竞争、支配关系等社会过程和社会关系。因此人类的经济行为也总是社会行为。用经济理论建立起来的观点，无法认识到经济性行为中作为社会行为的侧面。为了对一个投资项目作出全面合理的评价，我们不仅要从经济领域内选择描述投资项目所产生的经济因素及非经济因素的指标，而且要从经济领域之外选择能说明项目所产生的各种影响因素的指标，以对投资项目所产生的各种影响因素进行全面的、系统的分析与评价。这才是我们研究社会评价所应采取的方法。从以上分析不难看出，社会评价不仅包括经济评价，而且还包括一些非经济性的评价。

目前西方国家在对各种可能的方案进行评价、比较和选择时，除根据决策目标进行选择外，还要对方案执行后可能产生的后果和副作用进行估计，并研究防止措施，这种方法称为防范分析。其目的是寻求经济可行的防患于未然的措施。这也属于社会评价的范畴。

由以上分析不难看出，技术经济分析和决策是一项细致而复杂的工作。在理论上说，要对一个项目做出全面的、系统的评价，不仅要有衡量其经济效应的评价方法，而且要有衡量其非经济效应的评价方法。由于目前我国没有一套这种意义上的评价方法，致