

高等纺织院校教材

新编 技术经济学

陈凤岐 主编

MD16/0/
高等纺织院校教材

新编技术经济学

周鹤年 主编

中国纺织出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新编技术经济学/周鹤年主编. —北京: 中国纺织出版社, 1997

(高等纺织院校教材)

ISBN 7-5064-1285-3/TS · 1111 (课)

I. 新… I. 周… III. 技术经济学-高等学校-教材
IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 10284 号

特约编辑: 李陵申
责任编辑: 张 建

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码: 100027 电话: 010—64168226

密云华都印刷厂印刷 各地新华书店经销

1997 年 9 月第一版 1997 年 9 月第一次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 9.75

字数: 217 千字 印数: 1—5000

定价: 16.00 元

前 言

技术经济学是一门研究技术资源有效配置、促进经济增长的应用学科，是为大专院校技术经济管理类和工科类专业设置的一门主要课程。

我国的技术经济学是 20 世纪 60 年代吸收国外有关理论、方法发展起来的一门新兴学科。改革开放以来，我国的经济体制从计划经济向社会主义市场经济转变，经济增长方式由粗放型向集约型转变，把提高经济效益作为技术经济工作的中心，从而推动了技术经济理论研究的蓬勃发展。

本教材是在吸收国内外技术经济理论研究成果的基础上，根据国家计委和建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数（第二版）》的要求和我国财务会计制度改革的有关规定编写的。

本书结合了编者的教学实践，深入浅出、简明扼要地阐述了技术经济学的基本理论、主要方法及其应用，配以实例，努力做到理论联系实际，提高读者解决实际问题的能力。本书具有科学性、系统性、先进性、实用性的特点，可作为高等院校经济、管理、技术经济理论专业教材，亦可作为广大技术、经济管理人员提高技术经济理论水平和解决实际技术经济问题能力的培训教材和自修用书。

本书第一、二、十二章由上海工程技术大学周鹤年编写；第三、四章由天津纺织工学院李向波编写；第五、六章由中国纺织大学高鹏举编写；第七、八章由西北纺织工学院李霞、刘瑞霞编写；第九、十章由北京联合大学熊颖华编写；第十一章由苏州丝

绸工学院李刚编写。由周鹤年副教授担任主编。

由于作者水平有限，错误或欠妥之处在所难免，恳请读者提出宝贵意见。

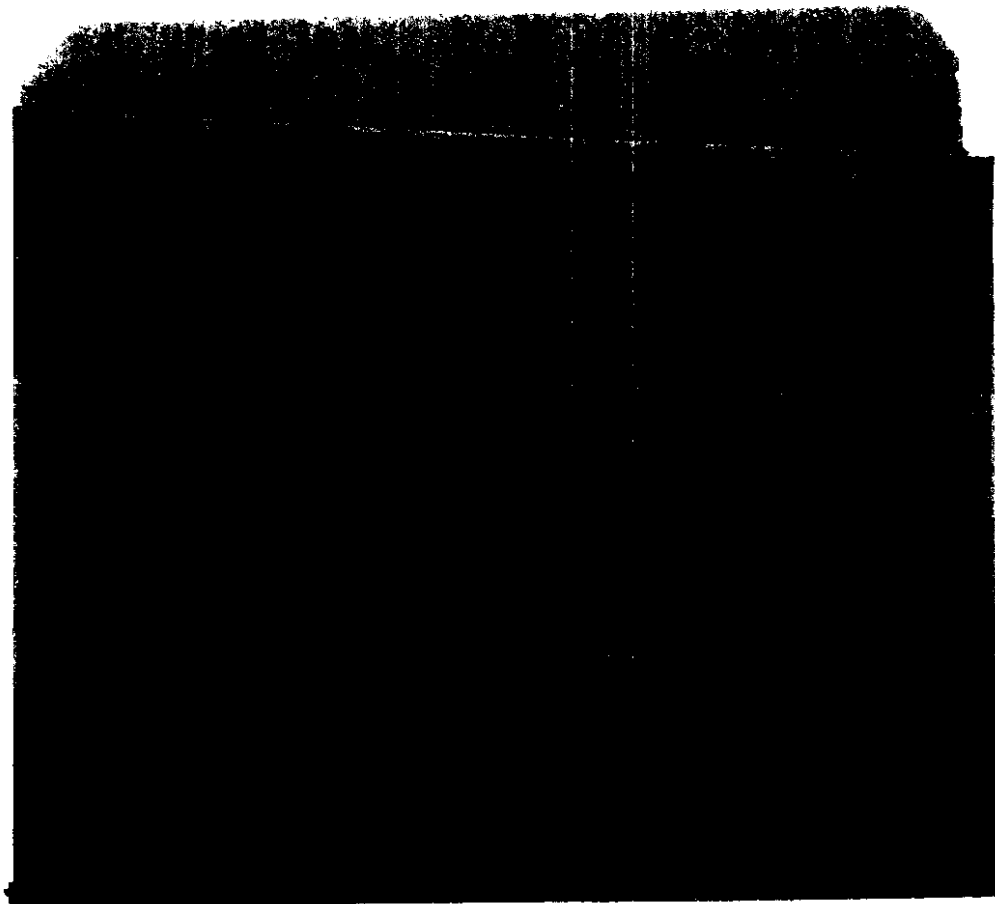
编 者

1996 年元月于上海

内 容 提 要

本书系统地介绍了技术经济学的基本原理、主要方法及其应用。全书共有绪论、技术经济学基本原理、资金的时间价值、项目财务评价、项目国民经济评价、不确定性风险分析、项目可行性研究、技术引进的技术经济分析、生产技术方案经济评价、设备更新技术经济分析、技术进步与技术经济预测、价值工程等十二章。

本书为高等院校技术经济学理论教材,亦可作为广大技术、经济管理人员提高理论水平和解决实际技术经济问题的培训教材和自修用书。



目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 技术经济学的研究对象和内容.....	(1)
第二节 技术经济学的特点和作用.....	(4)
第二章 技术经济学的基本原理	(7)
第一节 经济效益原理.....	(7)
第二节 方案可比原理	(11)
第三节 系统优化原理	(15)
第四节 技术经济决策的基本程序	(17)
第三章 资金的时间价值	(20)
第一节 资金时间价值的基本概念	(20)
第二节 资金等值与现金流量	(23)
第三节 资金时间价值计算公式	(26)
第四章 项目财务评价	(44)
第一节 投资、成本与收益	(44)
第二节 项目财务评价方法	(57)
第三节 方案效果比较与优选	(78)
第五章 项目国民经济评价	(101)
第一节 国民经济评价概述.....	(101)
第二节 效益与费用.....	(104)
第三节 影子价格和影子汇率.....	(108)
第四节 国民经济评价的内容与方法.....	(117)
第六章 不确定性风险分析	(128)
第一节 不确定性风险分析概述.....	(128)
第二节 盈亏平衡分析.....	(129)
第三节 敏感性分析.....	(134)

第四节	概率分析·····	(138)
第五节	不确定性与风险性决策·····	(147)
第七章	项目可行性研究·····	(156)
第一节	可行性研究概述·····	(156)
第二节	可行性研究的工作阶段和步骤·····	(159)
第三节	可行性研究的内容·····	(164)
第八章	技术引进的技术经济分析·····	(174)
第一节	技术引进概述·····	(174)
第二节	技术引进的技术经济分析·····	(179)
第九章	生产技术方案经济评价·····	(196)
第一节	企业生产规模经济评价·····	(196)
第二节	产品方向经济评价·····	(201)
第三节	工艺方案经济评价·····	(206)
第十章	设备更新技术经济分析·····	(218)
第一节	设备磨损与补偿·····	(218)
第二节	设备大修理经济分析·····	(224)
第三节	设备更新的技术经济分析·····	(226)
第四节	设备现代化改装的技术经济分析·····	(243)
第十一章	技术进步与技术经济预测·····	(248)
第一节	技术进步的经济评价·····	(248)
第二节	技术经济预测·····	(261)
第十二章	价值工程·····	(274)
第一节	价值工程概述·····	(274)
第二节	价值工程工作对象选择与资料收集·····	(279)
第三节	功能系统分析·····	(286)
第四节	功能评价·····	(291)
第五节	方案创新与评价·····	(296)
第六节	方案实施与成果鉴定·····	(300)
参考文献	·····	(302)

第一章 绪 论

第一节 技术经济学的研究 对象和内容

一、技术和经济的关系

生产活动是人类最基本的实践活动。一切生产活动都离不开技术和经济问题。随着人类社会的发展,技术和经济已成为不可分割的统一体。技术经济学就是研究技术和经济的辩证发展关系,是在技术科学和经济科学基础上建立起来的一门交叉学科。

技术,从人和自然的关系去理解,是人类利用自然、改造自然的技能、方法、手段和知识的总和。技术寓于劳动工具、劳动对象和劳动力等生产力要素之中,表现为物质形态的硬技术和知识形态的软技术。长期以来,人们重视劳动工具、装备等硬技术的发展,而忽视知识、技能、管理等软技术的开发,使经济的发展受到阻碍。历史的进程,使愈来愈多的人们认识科技是第一生产力的真理,只有把知识形态的软技术和物质形态的硬技术有机结合起来,并不断地把知识形态的软技术转化为物质形态的硬技术,才能推动经济高效益、高质量的增长。

技术是人类对自然科学原理的应用,同时也是生产实践经验的总结和物化,这是技术的自然属性。另外,一切技术范畴的活动,诸如采用一种新设备、新材料、新工艺,或实施某项技术方案、技术措施、技术政策、技术规划等,又都存在着一个直接或间接的经济效益问题,这是技术的社会经济属性。技术活动的二重性,是技术内在矛盾的反映。

在现代社会中,技术作为一个系统和经济系统形成了辩证统

一的关系。世界经济的历史表明,经济增长离不开技术进步,以蒸汽机、电动机和微电子为标志的三次技术革命,引发了世界范围内三次产业革命,使人类步入了机械化、电气化、自动化和电子化的时代,推动世界经济的高速度发展。经济的增长又为技术发展提供了物质条件,并提出了任务和指明了方向,这是技术与经济相互依赖、相互促进的一面;同时,任何技术的研究、实施,都需要人力、物力和财力的投入,有些先进的技术受到一定的社会经济条件、管理水平等因素的限制,不能很好地得以应用,而一些并非先进的技术,有时却因适合特定的社会经济条件而被采用,由此可见技术和经济之间也还存在着相互制约的一面。

技术的价值,完全取决于它满足社会需要的程度和它产生的经济效益。技术经济学的核心就是研究技术与经济的辩证关系。它是将经济科学的理论与方法,应用于技术科学的社会实践之中,但它与主要研究生产关系发展变化规律的一般经济学以及揭示生产力运动一般规律的生产力经济学是不同的,与研究用自然科学的原理、解决人与自然关系的技术科学也不同。它既不是单纯的经济学,也不是单纯的技术科学,而是具有两者相互渗透、相结合特点的综合科学。

二、技术经济学简史

随着科学技术的发展,技术在经济发展中的作用越来越突出,技术与经济的关系越来越密切,研究技术与经济关系的学科也就应运而生。对我国技术经济学发展有影响的学科很多,其中工程经济学的影响尤为深远。

早在1887年威林坦工程师(A. M. Wellington)关于“铁路勘测的经济理论”的发表,开创了工程经济评价的先河。其后,19世纪20年代,菲什(J. C. L. Fish)和戈尔德门(O. B. Goldman)相继建立了投资数学模型,建立了复利运算。1930年格兰特教授(E. L. Grant)撰写的教科书《工程经济原理》(《Principles of Engineering Economy》),对评价要素的重要性、短期投资评估和长期

投资复利计算等方面作了详细的论述,成为工程经济的经典著作。正是由于他在工程经济学方面的重大贡献,因此被称为“工程经济之父”。在这以后工程经济又得到了进一步的发展,诸如迪恩(J. Dean)的《资本预算》、里格斯(J. L. Riggs)的《工程经济学》等著作的发表,把工程经济学科推向了一个新的领域,出现了包括资本的合理配置,风险性、敏感性和不确定性分析的新方法以及资源保护等方面的研究。

我国的技术经济学是在经济建设实践基础上,吸收国外有关理论、方法而发展起来的一门新兴学科。20世纪50年代初期,我国借鉴苏联的经验,在第一个五年计划期间提出了各项重点工程都要进行技术经济论证的要求,取得了较好的技术经济效果。在此基础上,1962年我国制订的《1963—1972年科学技术发展规划》中,作为一个重要的标志,第一次明确把技术经济、技术科学、基础科学等概念并列提出,并且指明任何科技工作必须既有技术上的优越性,又有经济上的合理性,同时要求结合各项技术的具体内容进行经济效果的计算和分析比较。这一时期是技术经济学科的初创时期,研究的内容还仅局限于技术经济分析和论证方面。20世纪70年代以后,我国在总结了社会主义经济建设正反两方面经验和教训的基础上,充分认识到加强技术经济研究的重要性,1978年制订了《技术经济和管理现代化理论和方法的研究规划(1978~1985)(草案)》,从此技术经济学科进入了一个崭新的发展阶段。在理论上,对学科的性质、研究对象、基本理论与方法,以及技术进步与经济增长等问题进行了深入的研讨;在实践上,微观方面的技术经济研究工作已深入到各个技术领域,并进一步向宏观方面发展,使技术经济学更好地为制订技术政策、技术规划,乃至为高层次战略性决策服务,从而有力地推动了技术经济学的建设和发展。

特别值得指出的是,1987年国家计委颁发了《建设项目经济评价方法与参数》的规定,并于1993年为适应我国社会主义市场经济发展的需要进行了修订,是我国建国以来技术经济研究成果

在理论上和方法上的集中反映。随着我国改革开放的进一步深化,社会主义市场经济的形成和不断完善,经济增长方式从粗放型向集约型的转变,必将推动技术经济学的进一步发展,一门具有中国特色的技术经济学将日趋完善。

三、技术经济学的研究对象和内容

技术经济学是以研究技术范畴内的经济问题为前提,研究技术与经济相互之间的关系及其最佳结合,并通过技术资源的有效配置促进经济增长的一门应用学科。具体地讲,它包括研究技术与经济相互之间辩证统一的关系,寻求技术先进性和经济合理性的最佳结合;研究技术方案、技术措施的经济效益,以使技术资源得到有效配置;研究国家经济政策、技术政策、技术规划对技术发展的影响以及研究技术进步促进经济增长的规律等。

技术经济学的研究内容可以分为微观和宏观两个方面。微观方面的技术经济研究,是指一个企业、一个技术项目的技术经济问题,诸如企业建设,改造工程项目,技术引进的可行性研究,新技术、新工艺、新设备采用的技术经济评估,生产技术方案的技术经济分析等;宏观方面的技术经济研究,是指涉及整个国民经济、全社会、全局性的技术经济问题,如全国、某地区或行业的技术政策、技术发展规划、资源的开发利用、技术引进战略、技术进步与经济增长、产业结构、社会文明、生态环境等重大课题。

随着生产实践和经济发展的需要、科学技术的进步以及学科理论研究的深化,技术经济学的研究内容将不断地向深度和广度发展。

第二节 技术经济学的特点和作用

一、技术经济学的特点

1. 综合性 技术经济学是一门横跨自然科学、社会科学、技术科学和经济科学的边缘性科学,因此决定了该学科必然涉及到

数学、专业技术、经济学、管理学等学科的内容,特别是涉及到众多的应用经济学,诸如生产力经济学、数量经济学、投资学、预测学、决策学等内容,从而形成一门内容极其广泛的综合性学科。

2. 系统性 技术经济学的研究对象是一个多目标体系,它既要分析技术系统的因素,又要分析经济系统的因素;既要研究宏观大系统的效益,也要考虑微观子系统的效益。在微观子系统中又涉及内部系统和外部系统的诸因素,强调技术经济系统的整体效应。在技术经济学的一系列理论和方法中,都渗透着系统思想和系统论的方法。

3. 预测性 技术经济学所研究分析的问题,就时间而言,几乎都是在其发生之前进行的论证和评估,具有明显的预测性。由于为研究和分析所提供的资料大部分来源于对未来发展趋势的预测信息,因此具有一定程度上的不确定性,需要进行不确定性分析,推断风险程度。

4. 择优性 现代科学技术多层次的发展,使人们为了实现某项预期的技术经济目标,客观上提供了多种方案选择的可能性。而各方案之间存在着技术上、经济上由于多种因素所造成的差异,技术经济学就提供了确保技术先进性和经济合理性相结合的一系列研究方法,对多方案诸因素进行综合分析,以实现选出令人满意的最优方案的目的。择优性是技术经济学研究的一个显著特征。

5. 定量性 技术经济学不忽视定性分析方法,但主要以定量分析为主。对一些不呈现数量性能的经济因素,也要尽可能地进行量化处理,以适当的数学方法加以描述。在诸因素定量化的基础上,用数学模型进行系统优化研究。即使进行定性分析,也应在定量分析基础上进行。

6. 实用性 技术经济学的实用性主要表现在两个方面:一是该学科强调理论研究的重要性,但更强调理论必须紧密结合经济建设、技术进步,紧密联系国家的技术、经济政策,并在实际应用中不断完善和发展学科的理论建设。二是学科的基本原理和方法,几

乎都可以直接用于指导技术经济范畴的实践。

二、技术经济学的作用

1. 是提高经济建设效益的有效工具 任何经济建设的存在和发展都离不开技术和效益,而技术经济学的研究对象就是技术范畴下的经济效益问题。技术经济学科提供了技术与经济最佳结合的一系列理论和方法,以使资源能得到最有效的配置,从而确保建设项目的技术经济效益,是工程技术人员和经济建设人员不可缺少的技能性学科。

2. 是提高技术经济决策科学性的可靠保证 学科要求技术经济决策必须在充分调查研究和对未来发展充分估价的基础上,用预测技术、确定性和不确定性分析等方法,对技术与经济两大系统进行综合评价,保证了决策的预见性和科学性。

3. 为制订技术政策、技术规划提供了理论依据 技术政策、技术规划对技术的发展起着重要的宏观调控作用,其意义极其深远。运用技术经济学的理论和方法,对技术政策、技术规划进行全面的论证,有助于提高技术政策、技术规划的宏观效益。

4. 是提高资源利用的有效方法 工程技术的使命是利用自然资源为人类谋福利。随着世界经济的迅速发展,各种资源的消耗越来越快。但是,我国乃至世界的资源都是极其有限的,只有加强技术经济研究,推进技术发展,提高资源的有效利用,开发潜在的资源,才能保证经济持续稳定的发展。

5. 有助于增强我国的国际竞争能力 当前国际竞争表面上是贸易竞争,其实质是物化在商品中技术的竞争。只有加强技术经济研究,有力地推动我国技术的发展和水平的提高,才能在国际竞争中处于有利的地位。

技术经济学科的任务,就是要以反映我国技术经济运动客观规律的科学理论和方法,造就一大批既懂技术,又懂经济的技术经济管理人才,不断提高我国技术经济工作的科学化、现代化水平,不断完善和发展具有中国特色的技术经济学。

第二章 技术经济学的基本原理

技术经济学的基本原理主要包括经济效益原理、方案可比原理、系统优化原理和资金时间价值原理。经济效益原理是技术经济学的核心,方案可比原理和系统优化原理是技术经济研究的基本方法,资金时间价值原理是技术经济动态分析的基础,它们不可分割,是融为一体的有机组合。本章主要阐述前面三个原理,资金时间价值原理将在第三章中详细展开。

第一节 经济效益原理

一、经济效益的涵义

1. 经济效益 经济效益是指生产过程中劳动消耗和占用与劳动成果的比较值。人们在物质资料生产过程中,在创造劳动成果的同时,伴随着劳动消耗和占用。人们总希望以尽量少的劳动消耗和占用,生产出尽可能多的劳动成果,以获取较大的经济效益。为了评价和计量经济效益的大小,一般可以用两种关系式(2-1)和式(2-2)来表示:

$$E = \frac{F}{C} \quad (2-1)$$

$$E^* = F - C \quad (2-2)$$

式中 E, E^* —— 经济效益;

F —— 劳动成果(产出量);

C —— 劳动消耗和占用(投入量)。

式(2-1)表示,经济效益(E)是用相对数量来反映,是单位劳动消耗和占用的劳动成果。相互比较时, E 值越大越好。

式(2-2)表示,经济效益(E^*)是用绝对数量来反映,是劳动消

耗和占用与劳动成果比较的增值。相互比较时, E^* 值越大越好。值得注意的是, 用这种方式表示时, 两者必须采用相同的计量单位, 一般借助于价值形式即货币进行。

2. 劳动成果 劳动成果是指产品的使用价值量和价值量。使用价值量是指生产过程中符合质量标准和社会消费需求的产品或劳务量。劳动成果价值量有全部价值量(总产值)、新创造价值量(净产值)和实现价值量(销售收入)等表现形式。

劳动成果是满足市场需要的适销对路的产品或劳务。它应该是质量合格的产品, 不包括不合格品与废品。因此又称为有效劳动成果。

3. 劳动消耗和占用

(1) 劳动消耗: 是指生产过程中消耗的劳动, 包括物化劳动消耗和活劳动消耗。物化劳动消耗包括实际消耗的原料、材料、燃料、动力以及固定资产的有形与无形损耗等。活劳动消耗即是劳动力的耗费。

(2) 劳动占用: 是指生产过程中实际占用的劳动, 即资源的占用。从资源充分发挥利用效率来研究经济效益, 必须研究生产过程中原料、辅助材料、燃料、厂房、设备等资源的占用情况。劳动占用的价值量表现形式为资金占用额。

二、经济效益原理与提高经济效益的途径

经济效益原理就是要求在研究技术经济活动投入产出关系时, 遵循收益最大、耗费最小的原则, 即在相等投入的情况下寻求最大产出, 或在相等产出的情况下寻求最小投入。在多方案比较时, 经济效益最大的方案为优。

提高经济效益是我国一切经济活动的共同要求, 也是一切技术经济工作的根本出发点。只有劳动成果(产出)的价值量大于劳动消耗和占用(投入)的价值量, 社会财富才会得到积累, 经济才能发展。

提高经济效益的途径可以从公式(2-1)中得知:

- (1) 产出量 F 不变时,减少投入量 C ;
- (2) 投入量 C 不变时,增加产出量 F ;
- (3) 投入量 C 和产出量 F 发生某种变化时,有利于经济效益 E 的增长。例如 C 投入量的适度增加,以获得 F 产出量较大幅度地增加。这在研究经济规模时有一定的指导意义。

三、经济效益指标体系

要对技术项目的经济效益进行评价,首先要确定一个评价的依据和标准,即要建立一些指标。一个经济效益指标往往只能反映某个方面的经济效益情况,存在一定的局限性。只有建立多种指标,才能从不同的侧面,全面反映技术项目的经济效益。这些相互补充、相互结合的指标群,构成一个系统的经济效益指标体系。经济效益指标体系由基础经济指标和经济效益指标组成。

(一) 基础经济指标

基础经济指标是计算经济效益指标的基础,包括劳动成果指标,劳动消耗指标和劳动占用指标。

1. 劳动成果指标 可以用实物形态和价值形态表示。实物形态指标是以产品的个体为单位或自然属性(长度、面积、重量、体积等)为单位计算和表示;价值形态指标又可分为劳动成果指标(如总产值、净产值等)和劳动成果有效性指标(如销售额、实现利润总额等)。

2. 劳动消耗指标 包括物化劳动消耗指标和活劳动消耗指标。物化劳动消耗指标可以用实物形态(如原材料、辅助材料、燃料、动力、厂房、设备等)和价值形态(如生产成本、折旧费、大修费等)来表示。活劳动消耗指标用工时消耗、职工总人数、工资总额等来表示。

3. 劳动占用指标 指生产中所占用的资金指标,包括固定资金占用额、流动资金占用额、投资额等。

(二) 经济效益指标

经济效益指标是反映劳动成果与劳动消耗和劳动占用之间比