

技术经济学

金明律 主编



南开大学出版社

技 术 经 济 学

金明律 主编

南开大学出版社出版

(天津八里台南开大学校内)

邮政编码300071 电话34,9318

新华书店天津发行所发行

国营天津市武清县印刷厂印刷

1990年8月第1版 1990年8月第1次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 15.68

字数: 385千 印数: 1—5000

ISBN7-310-00340-3/F·56 定价: 5.80元

内 容 简 介

技术经济学是研究技术和经济相互关系的交叉学科，是对技术方案进行计算、比较和评价，选出技术上先进、经济上合理的最优方案的科学。全书有十五章，由三大部分组成：第一部分主要阐述了方案的可比性、多方案的排序和比较，以及基本分析方法；第二部分着重于应用，对企业经营活动、建设项目、设备更新和租赁、技术进步、新产品开发等进行案例分析和综合评价；第三部分介绍了价值分析和预测方法。每章末附有思考题和习题。

本书内容充实，深入浅出，题材新颖，结构合理，具有科学性、系统性和实用性等特点，可作为大专院校和成人教育的教材，也可供各级管理干部和技术人员学习参考。

序 言

我们党在新的历史时期的总任务是团结全国各族人民，自力更生，艰苦奋斗，逐步实现工业、农业、国防和科学技术现代化，把我国建设成为高度文明、高度民主的社会主义国家。要实现这个总任务，除了安定的社会条件以外主要依靠科学技术的进步与发展。

马克思曾经说过，科学技术是一种推动历史发展的革命力量。这是他总结了人类几千年，特别是近代工业革命对经济社会发展所带来的深远影响而作出的论断。今天，科学技术有了突飞猛进的发展，它已成为国家财富增长的重要源泉，同时也使社会物质生产和人类的生活发生了深刻的变化。

技术是在一定的经济条件下产生、发展并起作用的。因此，经济条件必然对技术的发展产生作用。经济上的需要是技术发展的前提和动力，脱离了社会需要，技术活动就会失去方向、目的和意义。同时进行技术研究与开发要耗费大量的人力、物力和财力，而一个国家的技术发展速度在很大程度上取决于这个国家的经济实力。所以，经济的发展为技术的发展提供了可能性，而技术先进性客观上又受到经济合理性的制约。

技术经济分析的主要任务，就是寻求技术实践的最佳技术经济效果。这有两种情况：一种是研究在一定的经济、社会条件下，发展和选用何种技术的经济效果最好；另一种是研究某种技术在什么样的经济、社会条件下运用，才能取得最好的经济效果。所以，研究技术经济的目的就是使技术实践符合技术经济发展的

规律，达到技术上先进，生产上可行，经济上合算，社会上合理这四个方面的统一，使技术与经济、社会协调地发展。

金明律同志主编，十五位同志参加编写的《技术经济学》，很好地阐述了这方面的内容，是一本有价值的教材，可以作为高等院校本科、专修科及成人高等教育的教材，也可作为企业的实际工作者的参考书。

王传勉

一九八九年十月五日

目 录

序言	(1)
第一章 绪 论	(1)
第一节 技术经济学的定义和特点	(1)
第二节 技术经济学的研究对象	(3)
第三节 技术经济学的产生和发展	(8)
第二章 基本原理	(11)
第一节 技术方案的经济效益	(11)
第二节 技术方案的可比原则	(15)
第三节 统一的效益和费用划分原则	(36)
第三章 货币时间价值	(40)
第一节 基本概念	(40)
第二节 复利计算公式	(46)
第三节 名义利率与实际利率	(61)
第四章 单方案的盈利性分析	(68)
第一节 现值法、终值法、年值法和净现值率法	(68)
第二节 内部收益率法和外部收益率法	(76)
第三节 投资回收期法	(85)
第五章 多方案的排序和比较	(91)
第一节 方案的相互关系	(91)

第二节	独立型方案的排序·····	(92)
第三节	互斥型方案中选优·····	(101)
第四节	混合型方案中选优·····	(121)
第五节	评价方法的整理·····	(124)
第六章	不确定性分析·····	(129)
第一节	风险与不确定性概述·····	(129)
第二节	盈亏平衡分析·····	(131)
第三节	敏感性分析·····	(137)
第四节	概率分析·····	(152)
第七章	企业经营活动的经济性分析·····	(168)
第一节	厂址选择·····	(168)
第二节	产品的自制与外协·····	(183)
第三节	最优存量·····	(188)
第四节	加工精度与费用·····	(192)
第八章	项目可行性研究与经济评价·····	(198)
第一节	概述·····	(198)
第二节	可行性研究的基本内容·····	(203)
第三节	投资、成本、利税、资金筹措·····	(208)
第四节	项目的经济评价·····	(224)
第五节	某新建铁矿可行性研究的经济评价·····	(235)
第九章	设备更新和设备租赁·····	(265)
第一节	设备的损耗及度量·····	(265)
第二节	设备更新的策略·····	(273)
第三节	设备大修理及现代化改装的技术经济评价·····	(285)
第四节	设备租赁·····	(290)
第十章	新产品开发·····	(299)
第一节	新产品开发概述·····	(299)
第二节	产品生命周期的预测模型·····	(307)

第三节	新产品设计的技术经济分析·····	(310)
第四节	新产品开发方案的技术经济分析方法·····	(317)
第十一章	标准化及技术经济分析·····	(329)
第一节	概述·····	(329)
第二节	标准化原理·····	(332)
第三节	标准化的技术经济分析·····	(336)
第十二章	技术进步与技术引进·····	(348)
第一节	技术进步的含义·····	(348)
第二节	技术进步的评价指标·····	(351)
第三节	技术选择·····	(358)
第四节	技术价格·····	(366)
第五节	技术引进·····	(373)
第十三章	环境技术经济分析·····	(386)
第一节	环境技术经济的指标体系·····	(386)
第二节	环境质量的费用效益分析·····	(390)
第十四章	价值分析·····	(398)
第一节	概述·····	(398)
第二节	价值分析对象的选择与资料搜集·····	(403)
第三节	功能分析·····	(414)
第四节	功能评价的方法·····	(422)
第五节	价值分析方案的确定与评价·····	(430)
第十五章	常用预测方法·····	(441)
第一节	特尔斐法·····	(441)
第二节	回归分析法·····	(449)
附录	普通复利表·····	(468)
参考文献	·····	(484)
后 记	·····	(486)

第一章 绪 论

第一节 技术经济学的定义和特点

一、定义

技术经济学是研究技术和经济相互关系的交叉学科。根据定义，（1）技术经济学的研究对象是技术和经济的关系；（2）技术经济学是一门交叉性的边缘学科。对于前者将专辟一节论述，这里着重讨论后者。交叉性是指工程技术（生产技术）科学和经济科学的相互交叉。所谓生产技术是指加入到生产劳动中有可能成为产业生产的技术。至于潜在技术，如技术发明等，尚未加入劳动过程，没有变成生产力，故它只是可能的技术。技术经济学中的技术应理解为那些促进生产力发展的成熟技术。

所谓经济科学是指那些研究人们社会劳动实践活动规律的各种经济学，即政治经济学，工业、农业、商业、交通、运输等部门经济学以及生产力经济学，基本建设经济学，经济效益学等学科。

技术经济学做为一门独立学科，不是孤立地探讨自然科学或工程技术，也不单独地论及社会科学或经济科学，而是研究技术和经济的辩证关系，揭示自然科学（主要是工程技术）和社会科学（主要是经济科学）互相交叉、互相渗透的特点和规律。

二、特点

技术经济学是一门新兴的学科，它的主要特点可以概括为以下五点：

1.综合性。技术经济学是建立在自然科学和社会科学的诸学科之上，又与它们不同的一门综合性的学科。它是根据现代科学技术和国民经济发展的需要，在自然科学技术和社会经济科学的发展过程中逐渐地交叉地形成的。它以工程技术科学和经济科学为基础，对人类劳动实践活动进行综合性的分析。它不像工程技术科学那样专门研究生产的技术手段和规律，以用新的科技成果改进劳动技术，促进生产力的发展；也不像经济科学那样专门研究生产关系及其发展规律，使生产关系不断地适应和促进生产力的发展。它是应用经济科学与科学技术的研究成果，综合地全面地研究劳动实践活动中技术和经济协调发展规律，从而既可以使经济科学和科学技术为有力地推动社会生产力发展服务，又可以为经济科学和工程技术科学的发展，提出目标和方向。

2.应用性。技术经济学主要是一门应用科学。它不是研究抽象的理论问题，而是研究人类劳动实践中提出的实际问题。技术经济学的成果是对为解决具体问题而采取的行动所进行的分析、评价和论证，为领导决策提供依据。作为应用科学，技术经济学是以研究方法论为主的科学。

3.系统性。技术经济学研究技术和经济的相互关系，而这两者之间的关系是由若干相互联系的因素所组成的。因此，对这种关系进行研究，既要着眼于总体，又要周密分析各个环节和因素，突出重点，分清主次，做到分析有根据，评价有说服力。

4.定量性。技术经济学不仅与工程技术和经济科学相互交叉，而且也与数学科学交叉。它采用数量分析方法，把分析的因素定量化，通过数学计算进行分析和比较。近年来由于计算机和数学方法的迅速发展，定量分析的范围日益扩大，使许多过去只

能定性分析的因素可以进行定量的计算。技术经济学把定量分析与定性分析相结合，以定量分析为主。

5.预测性。技术经济学主要是对将要进行的劳动实践进行事先的分析。它从现在的角度研究未来的技术经济活动。因此，进行技术经济分析，不仅是对有关费用、收益、价格等数据资料进行统计分析，而且还要在此基础上进行预测分析。技术经济学把预测分析与统计分析相结合，以预测分析为主。

第二节 技术经济学的研究对象

一、技术和经济的关系

(一) 技术

技术是一种历史现象。在古代，人们将人的主观的技能、技巧和技艺视为技术；在近代，人们把技术理解为社会生产体系中发展起来的劳动手段；在现代，人们认为技术是科学的应用或人们所具有的知识和能力。人们往往根据技术在不同的历史条件下所显示的不同作用来理解技术，其实质都把技术看作是某种静态的实体，即认为技术存在于人这个主体之中或客观的物质实体之中。而马克思主义者则认为，只有把技术放到生产劳动的过程中，才能找到技术的踪迹。从这种动态观点来看，技术是按照人们所设定的目的，运用知识和物质手段，对自然界进行控制和改造的过程或手段。因此，必须从人运用知识并与物质手段相结合、人与自然相互作用的动态过程中理解技术的本质特征。比如，人们提到广播技术时，会联想到某地不仅有电磁波发射装置和接收装置，而且电磁波能按照操作人员所确定的频率和振幅，通过各种装置进行工作的过程。至于说某单位具有无线电广播技术或某人掌握无线电广播技术，这里的技术仅仅指技术装置或技术知识和能力，而不是指技术本身。

（二）经济

经济是个多义词。一是指生产关系，它是政治和思想等上层建筑赖以存在的基础，如“经济制度”、“经济基础”等；二是指一个国家的国民经济的总称及它的各个部门，如“工业经济”，“农业经济”等；三是指人们社会物质资料的生产以及与之相适应的交换、分配、消费的活动，如“经济增长”、“经济繁荣”等；四是指人们获得和使用物质资料活动中的节约和耗费，如“经济核算”等。

（三）技术与经济的关系

技术和经济的关系非常密切。科学技术的发展与社会经济的发展相互促进和制约。经济的发展越来越依赖于科学技术。首先，科学技术可以转化为生产力。科学技术融合、渗透到生产力的全部要素之中，通过武装生产力的诸要素，进入生产过程，转化为直接的生产力，并且随着科学技术的发展不断提高生产力的水平。其次，技术进步对劳动生产率的提高越来越具有重要的作用。50年代以前，劳动生产率的提高只有20%是靠科学技术的进步，到了70年代，劳动生产率的提高有60—80%是靠科学技术的进步。第三，科学技术成果是增加社会财富的重要源泉。企业根据用户和消费者的需要，对传统的技术装备和工艺进行技术改造，同时，广泛采用科学技术，不断推出物美价廉、性能全新的新产品。

经济的发展对科学技术进步有很大的作用。生产是社会经济发展的动力，而生产需要是科学技术发展的主要动力。恩格斯说：“社会一旦有技术上的需要，则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。”^①生产的需要不但推动科学技术的发展，也指明科学技术发展的方向。另外，生产劳动是人类认识自然、利用自然和改造自然的活动过程，所以最早的生产经验是科学技术产

^① 《马克思恩格斯选集》第4卷，第505页。

生的主要来源。生产的发展为科学技术提供可供观察的新材料。生产中提供的材料越多，科学技术发展的可能性就越大。

科学技术的发展也要受经济条件的制约。随着科学技术的飞速发展，科学技术所面临的课题越来越复杂，难度也越来越大，进行技术与开发所需的仪器、设备等日益庞杂，需要大量的经费和人力、物力。实践证明，科学技术对经济增长的贡献越大，经济对科学技术活动所支付的“贷款”也越多。一国的经济实力是有限的，它对科学技术的“贷款”不可能无限，所以科学技术的发展速度在客观上必然受制于经济条件。

总之，技术与经济虽是两个不同的范畴，但它们在生产中是密不可分的。任何技术进步都会促进经济的发展，而经济的发展既是技术发展的前提，又是技术先进性的制约因素。因此，技术经济工作者应立足于我国的实际情况，研究技术与经济的相互关系，力求使技术与经济协调发展。

二、技术经济学的研究对象

技术经济学的研究对象是技术与经济的关系及方法。技术经济学研究技术与经济之间的辩证关系，而不是研究技术和经济的某一方面。其目的是为了促进技术与经济的协调发展。

技术与经济协调发展，是技术经济学的出发点和归宿。实践证明，哪个国家注意了技术与经济的协调发展，该国的社会生产力水平就会提高，在国际上的竞争力也随之增强。偏废技术或经济的某一方面，即使获得一时的经济繁荣或技术进步，也不会长期保持下去。

技术与经济协调发展，关键是处理好技术的先进性与经济的合理性的关系。在物质生产领域，技术的先进性与经济的合理性构成一对矛盾。这一矛盾，与社会上的其它矛盾一起，影响社会生产力和生产关系的变化。技术经济学应阐明这一矛盾运动，使人们在发展生产和创造财富的活动中，既做到在技术先进的条件

下实现经济上的合理，又做到在经济合理的前提下求得技术上的先进，把技术的先进性与经济的合理性有机结合起来，使之协调发展。

在物质生产领域中，技术与经济协调发展的重点是提高经济效益。经济效益有质和量的规定性。所谓经济效益质的规定性，就是指人们在劳动过程中生产出的产品（或劳务）能够满足社会需要。所谓经济效益量的规定性，就是指用最少的（或一定的）投入达到一定的（或更大的）产出。一般情况下，满足社会需要、达到预定经济目的的技术方案不只一个，而每个技术方案只要对其所费与所得进行比较，就会确定出其经济效益的大小。所以，多个技术方案都能达到预定目的时，按照技术与经济协调发展的要求，应选择技术上先进、经济上合理的最佳方案。由此可以推出技术经济学研究对象的狭义解释。狭义技术经济学研究对象是技术政策、技术措施、技术方案等技术实践的经济效益。狭义的技术经济学亦称微观技术经济学，主要研究技术方案的经济效益，最大的问题是对方案（或项目）进行国民经济评价。

广义的技术经济学，亦称技术经济学，它除了研究技术方案的经济效益外，还要研究微观和宏观的技术经济问题，如技术与经济发展之间的关系；技术的开发、应用、转移、结束与经济之间的关系；技术发展的方向、规模、管理方向与路线；技术经济的结构、技术在空间上的转移，包括转移对象的选择等；技术的时间因素，包括时态、时序（技术发展的先后次序）、时机（从微观到宏观的技术发展时机）、时间储备（发展基础技术及信息储备）、时值；技术、经济、社会的协调发展，包括协调程度的衡量，协调发展的方法等；技术进步与经济增长的关系、技术进步与经济结构的关系等；技术经济的预测评价；技术经济社会的综合评价。

技术经济学是一门新生的学科。它对丰富的社会实践还没来

得及进行系统的理论探讨，所以本书着重讨论技术方案的经济效益分析。

技术经济学研究对象，除上述的客体对象外，还有为揭示客观对象服务的方法体系，即主体对象。

技术经济学客体对象往往涉及数量繁多、比较复杂的问题。不能设想仅有一种方法或一套手段，就能揭示出客体对象所包括的全部问题，必须运用与所要研究的客体对象相适应的一系列方法和手段。也就是说，根据客体对象的不同特点，研究和选择科学的方法和方法体系也是技术经济学的一项基本任务。与技术经济学客体对象的长期稳定性特点相比，主体对象具有明显的不稳定性。同时随着对主体对象研究的逐步深化，研究方法和手段也会不断丰富和发展。

三、技术经济学的研究范围

技术经济学的研究内容可分为横向和纵向两个方面。

从横向来看，即按部门分类，社会再生产过程中的生产、分配、交换、消费等各个环节，工业、农业、商业、建筑业、交通运输业、邮电通讯、文教卫生、科学研究和国防建设等各部门，都有自身的各种技术和经济工作。这些部门技术与经济协调发展的问题，都是技术经济学的研究内容。根据各部门研究技术经济问题的需要，可建立相应的技术经济学，如：工业技术经济学、农业技术经济学、交通运输技术经济学等。工业技术经济学又分为机械工业技术经济学、化学工业技术经济学、纺织工业技术经济学等。

从纵向来看，技术经济学研究的范围可分为宏观和微观两大类。宏观部分是指涉及全国性的或部门、地区的带全局性和战略性的技术经济问题。其内容除了包括广义技术经济学研究对象中那些宏观的技术与经济关系外，还包括国民经济的发展速度、各部门的发展比例和速度；生产力的合理布局 and 转移；投资政策、投资方向、投资结构、投资方式、投资效果、投资规模；资源的

合理开发和综合利用；能源政策、能源结构、能源开发和利用、节能；技术改造、技术引进政策；产业结构、就业结构、智力结构；发展横向经济联系等等。微观部分是指涉及一项建筑工程、一个企业、一个科学技术的技术经济问题的经济效益分析。就企业来说，有许多技术经济问题，如，企业规模、产品发展方向、新技术、新工艺、新设备的推广和利用、原材料和能源的消耗与利用；工程项目的可行性研究、论证和评价等等。

第三节 技术经济学的产生和发展

一、技术经济学的产生

技术经济学是适应现代科学技术和国民经济的发展的需要而产生，并由自然科学、社会科学和数学相互交叉而形成的。

我国社会主义制度的建立，为科学技术的飞速发展创造了良好的条件。随着社会主义革命和建设的逐步深入，科学技术的发展及其应用，不但改变着人们的吃、穿、用、行等物质生活的内容和方式，而且也改变着人们的知识、思想、感情等精神生活的内容和方式。同时科学技术作为生产力，它的发展必然导致生产方式的根本性变化。特别是生产上包括生产工具、设备、动力、工艺技术及生产方式的重大技术改革，在建立强大的物质基础和创造具有较高的劳动生产率方面，起着越来越重要的作用。科学技术发展和国民经济发展紧密相联，互相促进，这是现代社会发展的必然趋势。这种客观必然性要求我们用科学的理论和方法，指导和解释技术经济实践。

社会生产力的发展，导致了社会劳动的分工，而社会劳动分工的细密和扩大，形成了许多物质生产部门，出现了对不同物质生产部门进行研究的领域和数以千计的科学学科。同时，人们认识到，“无论哪一个分支学科都不能对整体及其局部的问题和任

务给以权威性的分析，”^①因而，各学科之间相互交叉和渗透，形成了新的学科。技术经济就是工程技术科学、经济科学和数学科学相互交叉而形成的边缘科学。

二、技术经济学的发展

技术经济学从初创到发展，大体经历了三个阶段。

萌芽阶段。50年代，我们从苏联学习了投资效果分析、技术方案的经济分析等方法，并把它们应用到基本建设项目规划、企业管理等方面，收益匪浅。但那时我们并没有把它视为一门学科，也没有进行理论和方法上的系统研究。1958年“大跃进”以后，在“只算政治帐，不算经济帐”的左倾错误思想指导下，技术经济工作被取消，刚刚开始萌芽的技术经济学学科受到很大冲击。60年代调整时期，通过纠正不讲经济效果的错误倾向，总结十几年经济建设的实践经验，人们逐步认识到，建立专门研究技术活动的经济效果的学科是十分必要的。党中央和国务院领导制订的《一九六三——一九七二年科学技术发展规划》中专门论述了技术经济学学科的发展方向和任务。到1965年，已有一批专家和学者从事学科研究工作。

停滞阶段。十年动乱时期，技术经济学受到批判，技术经济工作被取消，技术经济工作者被下放接受“改造”。经济建设中重速度、轻效益，重数量、轻质量的现象处处可见，国民经济遭到严重破坏。到1976年，我国的国民经济已频于崩溃的边缘。

蓬勃发展阶段。党的十一届三中全会明确提出了经济建设以经济效益为中心，客观上为技术经济学的发展提供了良好的条件。70年代末，不少国外学者编写的专著被介绍到国内。其中，美国的《工程经济》、联合国工业发展组织编写的《工业可行性研究手册》、日本千住镇雄等编著的《经济性分析》等书籍，在

^①〔苏〕π·奥尔达克《环境保护经济学概论》，中国环境管理经济学会，1985年版，第9页。