

技术经济学教程

赵国杰 肖红叶 金明律 等编著



天津科技翻译出版公司

技术经济学教程

赵国杰 肖红叶 金明律等编著
责任编辑 赵丽琴

天津科技翻译出版公司出版
(天津市河西区吴家窑大街22号)
河北省三河县振兴印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张14.7 字数 300千字
1989年9月第一版 1989年9月第一次印刷
印数 1—5300册

ISBN 7—5433—0106—7 / F · 13

定价：5.85元

序

技术经济学是一门应用性和方法性的学科，其核心是教导人们学会如何对具有经济内容的任何技术问题进行经济分析，从而达到挖掘生产潜力，节约物化劳动和活劳动，不断提高经济效益的目的。本书主要讲述工业企业技术经济分析的方法，属于微观经济范畴。其读者对象主要是高等工科院校工程技术类专业的学生，即为他们学习技术经济学这门课提供一种教材，帮助他们掌握并学会应用最基本和一般的技术经济分析方法，以便在他们进入社会参加工作后，能为所在企业提高经济效益和不断发展作出贡献。

本书内容既包括对新建工业项目投资的技术经济分析问题，又包括工业项目投产后，在进行日常生产经营过程中，随时发生的技术经济分析问题，也包括对不时发生的内部投资进行分析，如对本企业改建、扩建、技术改造、设备更新等方面的投资分析，因此这是一本综合性的关于技术经济学的书籍。

为了适应高校工程技术专业学生的需要，本书所讲述的技术经济分析方法，特别着重对不同方案的评价、比较和选择，这样才能保证较大幅度地提高企业经济效益。

由于高等工科院校为工程技术专业学生开设的技术经济学这门课，学时一般较少，因而本书本着少而精的原则，精选主要内容，不像已出版的一些技术经济学那样多而全。但学

生学完这本书后，举一反三，对其他内容的掌握是不会感到困难的。

本书对技术经济分析方法只作一般性介绍，很少或根本不涉及具体技术问题，这样处理是为了使这本书应用面宽一些，照顾到高等工科院校不同工程技术专业的广大学生。但技术经济学是通过技术分析经济问题，不把技术和经济密切联系起来，是很难掌握技术经济分析方法的。这个问题只有通过教师在课堂讲授解决，即由讲课教师结合学生专业，联系技术实际，应用典型实例，进行深入分析。这样做既能照顾共性问题，又能解决个性问题，从而能使學生掌握所学工程技术的经济分析方法。

高等工科院校已毕业的工程技术学生也可用这本书自学。由于他们大多数在学校中已学过管理类课程，有一定的管理知识基础，他们联系各自专业的技术实际，通过自学，是能较快地掌握和应用技术经济分析方法的。

此外，也可作为综合性大学、高等财经院校管理类专业学生学习技术经济学课程的教材。

本书有些章节与我国已出版的一些技术经济学的内容基本相同，但较多章节的内容则差异较大，具有它们所没有的一些新内容，而构成了本书的特色。如“概述”一章对全书的整体设计和结构安排得很有新意，对技术经济学的研究对象、学科性质和理论基础亦有新的见解。第一、二章所讲技术经济学基本理论实际上是工程技术人员掌握技术经济分析方法必须具备的经济方面的基本知识和基础理论。已出版的一些技术经济学主要是为管理类专业学生而编写的，他们在先修课程中已学过这些内容，因而这章对他们没有必

要。而学工程技术的学生一般对这些知识和理论很少或从未接触过，专设这章极为必要。第五章对投资方案的评价、比较和选择，特别是对独立项目、混合项目的优化组合，在以前同类书籍中很少涉及或只作简单介绍。第八章对设备更新的介绍有些新内容，特别是对设备维修的技术经济分析，新内容较多，介绍了排队论和计划网络技术的应用，而这些是企业中比较突出而重要的技术经济问题。第九章对企业的生产、经营活动的主要问题进行了技术经济分析，主要是为这些方面的决策服务的，这是编者的独特安排。第十章在讲述新产品开发时，在价值工程中，介绍了我国学者孙启霞所提出用于选取功能成本分析对象的一种新方法，称为动态不对称法，有较大的实用价值，以前书籍很少介绍过。第十一章讲述了以前很少介绍的预测方面一些特殊方法，编者还运用了一些较好实例进行分析，有助于学生掌握和实际应用这些预测方法。

本书的质量是较好的。我深信本书的出版，定能满足高等院校有关专业特别是工程专业开设技术经济学课程的教材需要，并将受到广大学生的欢迎。

王亚强

于天津大学技术经济与系统工程系

1988年10月

前 言

技术经济学迄今尚未成熟，其研究对象、任务、范围和内容还未形成统一的定论。依编者拙见，技术经济学有广义、狭义之分。我们认为技术经济学是研究技术—经济—生态—社会—价值系统的结构、功能、行为及其规律性的学科。

本书力求结合我国实践，吸收国内外相近学科的有关成分，从社会主义有计划的商品经济社会中的企业本体论出发，编写一本尽可能体现该学科系统性、原理性和方法性的实用教材。如果本书的某些探索能对技术经济学科体系的确立提供一粒砂石，编著者将感到莫大的喜悦。

本书可作为大专院校各工程专业学习技术经济学的教材。对于从事项目评价、企业经营管理的技术人员、管理人员也是一本有益的参考书。此外，本书已被指定为天津市高等教育（工业企业管理专业）自学考试参考书。

全书由天津市经济体制改革研究所、天津大学、南开大学、天津财经学院、天津纺织学院、天津轻工业学院和天津大学冶金分校共同编写。各章节分工如下：

赵国杰（天津市经济体制改革研究所）：绪论，第一、二章，第八章3节部分，第十章1、2节；

王国华（天津大学）：第三章；

薛立村（天津大学）：第四章；

金明律、郭杰(南开大学): 第五章,第十章 3、4、5 节;

张爱英(天津纺织学院): 第六章;

刘又礼(天津轻工业学院): 第七章;

张蕴宏(天津大学冶金分校): 第八章 1、2 节,3 节部分;

黄浩(天津大学): 第九章;

肖红叶(天津财经学院): 第十一章。

主编赵国杰负责全书章节结构拟定和统稿定稿; 肖红叶、金明律、宋国防任副主编。

承蒙天津大学教授、技术经济专业硕士生导师王亚强先生为本书作序并提出宝贵修改意见,深表谢意。

编者水平有限,加之时间仓促,错误难免,如蒙读者和专家指正,深为感谢。

赵国杰

1988·12·20

于天津大学五村红专楼

目 录

绪论 技术经济学概述	1
第一节 技术经济学的研究对象与研究内容.....	1
第二节 技术经济学的学科性质、特点与理论基础...	11
第三节 技术经济分析的作用与本书的内容结构.....	21
第一章 技术经济理论基础	27
第一节 基础知识.....	27
第二节 需求与供给.....	41
第三节 成本利润分析.....	52
第二章 科学技术与经济的协调发展	69
第一节 科学与技术的发展.....	69
第二节 科学、技术和经济的协调发展.....	81
第三节 技术选择.....	93
第四节 技术经济分析的原则与程序.....	104
第三章 资金的时间价值	114
第一节 利息和利率.....	114
第二节 现金流量分析.....	118
第三节 资金时间价值计算公式.....	124
第四节 资金等值的计算.....	139
第四章 投资项目的经济评价指标	149

第一节	经济评价指标概述	149
第二节	时间性指标	151
第三节	价值性指标	157
第四节	比率性指标	160
第五节	小结	167
第五章	投资方案的比较与选优	172
第一节	方案的相互关系	172
第二节	从互斥方案中选优	174
第三节	独立型方案的选优	191
第四节	混合型方案的选优	201
第六章	投资项目的不确定性分析	205
第一节	盈亏平衡分析	206
第二节	敏感性分析	214
第三节	概率分析	217
第七章	建设项目经济评价	233
第一节	建设项目可行性研究	233
第二节	建设项目的财务评价	239
第三节	建设项目的国民经济评价	258
第八章	设备维修与更新的经济分析	285
第一节	概述	285
第二节	设备维修的技术经济分析	290
第三节	设备更新的经济分析	312
第九章	企业生产经营的经济分析	323
第一节	企业生产与经营的经济分析方法	324
第二节	企业生产活动的经济分析	331
第三节	企业经营活动的经济分析	343

第四节	质量成本分析.....	353
第十章	企业产品开发的经济分析.....	356
第一节	产品寿命周期与产品开发.....	356
第二节	产品开发的综合评价.....	360
第三节	新产品开发的功能成本分析——价值工 程.....	365
第四节	功能成本分析的对象选择.....	387
第五节	功能成本分析的经济效益分析.....	402
第十一章	技术经济预测.....	404
第一节	预测概述.....	404
第二节	定性预测方法.....	412
第三节	定量预测方法概述.....	433
第四节	选择预测方法的评价标准和系统设计.....	440
参考文献		447

绪论 技术经济学概述

技术经济学是一门为科学决策提供理论根据的方法论科学，作为一门独立的学科，60年代初期在中国开始形成。由于技术经济学与我国社会主义现代化建设关系密切而得以蓬勃发展，特别是70年代末期以来，理论方法和应用研究都出现了崭新的局面。现今，学科体系日臻成熟，理论研究不断深化，应用研究迅速发展，方法研究逐渐完善。我国经济体制正处于由高度集中的产品经济向计划商品经济的转变之中，经济发展模式正由速度型向结构效益型转变。这种重大转变，要求决策的科学化、民主化，要求经济建设持久稳定的高效益化。这些要求既为技术经济学的不断完善创造了良好的发展环境和前提条件，又对技术经济学的发展提出了激烈的挑战——技术经济学的研究范围、理论基础、基本方法能不能适应新经济体制和经济建设高度发展的需要。技术经济理论的发展和深化现在已经成为这门新兴的亟待发展的学科兴盛衰亡的关键，所以技术经济学面临着一个必须完成的新的飞跃。

第一节 技术经济学的研究 对象与研究内容

我国的技术经济学科虽然已经走过了20多年的历程，然而，真正的繁荣与发展还是在最近10年。所以，关于技术经济学的研究对象、范围和内容的讨论一直在进行。

下面介绍我国几个学派的观点。

一、技术经济学的研究对象

(一)“目的——过程论”学派

1. 沈景明教授认为⁽⁹⁾，技术经济学是研究技术先进性与经济合理性两者协调发展的经济效益的科学，具体地说，技术经济学的研究对象如下：

(1) 技术政策

技术经济学首先研究技术发展对经济影响的规律，如技术开发、技术引进、技术转让、设计等应用中的技术与经济关系的规律。从这些规律中探索和寻找一条符合实际的技术政策，为决策者提供制定各项技术经济发展的依据。制定出来的技术政策的经济性一定要体现：①反映技术进步的规律；②符合经济发展的需要和条件；③反映生产实践的时间性和空间性。生产实践的时间性就是指技术政策的确定，一定要分析历史的现状以及对以后带来的利弊因素；空间性就是要分析国外、国内以及地区等各种有关的实际情况。这三方面有机结合构成了制定技术政策的基本原则。

技术经济学不仅研究技术经济发展规律，从规律中找出制定技术政策的依据，而且是实践检验的依据。因为当决策者根据提供的客观依据制定技术政策后，还应该在一定时间内依据它来指导技术经济分析工作的实践活动，检验它是否能获得经济效益。一般说，当政策与实践相一致时，运用现行的技术政策就能指导实践取得经济效益；反之，当政策与实践不一致时，指导实践就会导致失利。这时，要求用技术经济学的原理与方法，把实践与政策的差异提供给决策

者，使决策者重新研究与探索，修改原有的技术政策，以适应新形势下的技术经济活动的需要，求其效益。

(2) 技术规划

实现经济效益的目标是通过技术规划反映出来的。根据社会对新技术的采用和经济发展的要求，无论是国家、地区、部门和企业都应该有一个整体发展规划。它能指明计划期内采用什么新技术、新工艺，建设与改造什么项目和开发什么新的产品，以及达到的规模和为实现上述目标所需要的投资、资金来源、最终达到的预期经济效益等。技术经济学就是要应用它的原理与方法去研究技术规划，通过技术经济预测、模型模拟等手段，为制定规划提供充分依据，并在整体规划依据下，开展各项规划的技术经济分析和评价工作。

(3) 技术措施

它是获得经济效益的重要保证。用什么样的方式和措施去实现规划提出的目标呢？这也是技术经济学的研究对象。如项目建设中采用新建还是改建，在产品开发设计中如何改进产品结构和保证其必要功能、降低劳动耗费等措施。

(4) 技术方案

技术政策、规划及措施三者的结合，往往是以技术方案综合体现出来的。通过方案进行计算、比较、评价和选优，以达到最终经济目标。也可以说：技术方案是技术经济学最直接的研究对象。这里，方案指技术领域内尚未实施的项目、规划及措施。

经济效益是通过对若干可行方案进行分析、比较、评价和选优而实现的，最后以选择最佳方案或最适宜方案为终结。这项工作称为技术经济分析工作。技术经济分析工作必须

具体体现国家一定时期的方针、政策，正确处理国家的整体利益与企业的局部利益、长远利益和目前利益的关系，宏观经济效益与微观经济效益的关系，使技术经济分析工作有效地为社会主义服务。

2.李京文研究员认为⁽⁹⁾，技术经济学的研究对象是：技术和经济的关系、技术和经济的最佳结合及其运动规律——其目的是求得最佳的经济效果，其主要内容是对科学技术经济效果进行预测、计算、分析、评价、论证，为决策提供依据。

3.郑友敬研究员认为⁽⁹⁾，技术经济学是研究技术与经济相互关系及其矛盾对立统一的科学，它通过对各种实践活动的技术分析、经济比较和效益评价，寻求技术与经济的最佳结合，确定技术先进、经济合理的最优经济界限。

按照技术经济学的传统划分，沈景明教授的观点被称之为“效果论”，它研究各种技术政策、技术规划、技术措施、技术方案的经济效果并对其进行分析；李京文研究员、郑友敬研究员的观点被称为“关系论”或“矛盾论”它研究技术与经济的关系及其矛盾统一规律，并求得最佳结合。其实，这两种观点是完全一致的，前者突出强调了技术与经济的最终结果，当然要从研究二者的关系入手；后者则突出强调了二者的关系，其目的是为了最佳结合或“求得最佳的经济效果”。如果结合的最终结果只是落实到“确定技术先进、经济合理的最优经济界限”，则二者并无本质的差异。因此，我们把前者称之为“目的论”，后者称之为“过程论”。并将二者结合起来，视为我国技术经济学的一大学派——“目的——过程论”学派。

(二)“技术资源有效配置论”学派

傅家骥教授1987年提出一种新观点^③，认为：技术经济学是一门研究如何最有效地利用技术资源促进经济增长规律的应用性经济学科。具体说，技术已演化为一种以科学为基础的再生性资源，但相对于人类的社会需求来说，技术在数量上和质量上总是有限的，不足的，在经济学上称之为稀缺性。技术资源稀缺性要求人类有效地利用它们，即最佳使用，以达到促进经济增长的目的。因此，我们称傅家骥教授的观点为“技术资源有效配置论”。

“技术资源有效配置论”不仅考虑目的问题、过程问题，更为突出地考虑动因问题——技术资源稀缺。因此也可简称为“动因论”。傅家骥教授的观点与上述的“目的——过程论”学派的观点具有本质的不同（3、4节将详细介绍）。

(三)“系统论”观点

我们认为，上述两种观点均属于一种狭义的技术经济学，其研究的前提条件是生态系统、社会系统、目标价值系统不变或变化甚微。现在，我们从长期、动态角度出发，就广义技术经济学阐述如下：

技术经济学是把技术学与经济学结合起来的一门综合性学科。狭义技术经济学所研究的客观实体是由技术系统、经济系统组成的有机统一体，也即技术经济系统。当然，技术经济学不是一般地研究技术系统和经济系统，而是研究技术系统与经济系统的内在联系，即内在规律性。然而，众所周知的是，技术系统不外乎是生态环境系统与经济系统的中介系统，而经济系统又与社会环境系统不可分割，人则在上述

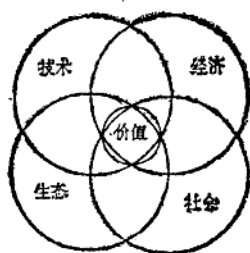


图 0—1 技术—经济—生态—社会—价值系统

四大系统中居核心地位。如果我们把人这个系统抽象为目标价值系统，则可构成图 0—1 所示的大系统。

广义技术经济学要研究的应是上述五大系统的内在联系，即内在规律性，其核心是狭义技术经济学研究的技术经济系统。概括地讲，技术经济学是关于技术—经济—生态—社会—价值系统

的结构、功能、行为及其规律性的学科。这是我们关于广义技术经济学的定义。以大型投资项目为例，广义技术经济学要在价值系统参照之下，从技术先进性、经济合理性、社会公正性和生态适应性方面对之进行分析与综合评价，选择出整体效益尽可能最满意的投资项目或方案。

根据我们的定义，广义技术经济学是长期动态分析，而狭义技术经济学则更具短期静态性，因为生态系统、社会系统、价值系统的明显变化一般说来是长期现象。当然，狭义技术经济学本身也有长期、短期之分，动态、静态之别。

二、技术经济学的研究内容

(一) 传统观点

传统观点认为：技术经济学的研究内容是十分丰富的，它既包括西方工程经济学、苏联东欧的部门经济学、日本的经济性工学、英国的业绩分析等研究内容，也包括欧美的管理经济学、公共经济学、日本的经营工学和生产工学、苏联

的生产组织学和技术定额学的一些内容。而中国技术经济学研究的内容还有许多是我国学者的创造与革新，也有许多是我国科学遗产的继承，所以，有浓厚的中国特色。从宏观看，其研究内容主要包括：经济效益与经济发展速度、比例、结构的关系，它们之间的最优比例；生产力的合理布局、合理转移及其论证分析；投资选择、投资结构与投资效益的关系；各种资源的开发与供应、生产与运输、节约与替代，技术引进各种方案的论证分析；外资的利用与偿还，引进前的可行性研究与引进后的经济效益分析；产业结构与产业政策的研究与选择……等等。从微观看，主要包括：行业、部门发展规划的研究与论证；厂址的选择与论证；企业规模的研究与论证；产品方向的确定与论证分析；新产品开发的论证与评价；技术设备的选择、使用与更新的分析；原材料路线的选择与论证；新技术、新工艺的选择与经济效益分析……等等。

（二）系统观点

根据我们的系统观点，尽管上述内容十分丰富，但仅仅涉及到狭义技术经济学的问题，均属于一种相对静态的微观的研究。广义技术经济学除涵盖上述研究内容之外，还包括长期宏观技术经济问题——技术——经济——生态——社会——价值系统的最优协调发展问题。具体讲，最高层次是研究国家级经济、技术、社会协调发展中长期规划和远景规划问题，第二层次是研究地区发展规划。这两部分内容实际上构成经济技术社会系统工程学的研究对象。至于狭义技术经济学的研究对象，是由图0-2所示的技术经济学科体系分别专门研究的。