

高等财经院校试用教材

简明技术经济学

李振球 主编

中国财政经济出版社

9119154

F062.4
1/1

6505/20

高等财经院校试用教材

简明技术经济学

李振球 主编

中国财政经济出版社

(京)新登字038号

高等财经院校试用教材

简明技术经济学

李振球 主编

※

中国财政经济出版社出版

(北京东城大佛寺东街8号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

通县西定安印刷厂印装

※

850×1168毫米 32开 12.5印张 3插页 297 000字

1991年9月第1版

1991年9月北京第1次印刷

印数: 1—4000

定价: 3.70元

ISBN 7-5005-1424-1/F·1342 (课)

编 审 说 明

本书是全国财经类通用教材。经审阅，我们同意作为高等财经院校试用教材出版。书中不足之处，请读者批评指正。

财政部教材编审委员会

1990年12月19日

编写说明

本书是根据《1988—1990年统编财政部教材补充规划》编写的，供高等财经院校有关专业使用。

技术经济学是技术科学与经济科学相结合的边缘学科，是应用经济学的一个组成部分。自1978年以来，随着对外开放和有计划的商品经济的发展，技术经济学也得到了迅速的发展，在我国经济建设中起着越来越大的作用，得到了人们广泛的重视。国务院也明确规定建设项目要进行技术经济评价，实现项目决策科学化、民主化。鉴于技术经济学的应用日益广泛，财经院校经济管理等专业相继开设了技术经济学课程，本书内容以财经专业为主。在编写过程中，参考了国内近年来技术经济学的研究成果，并吸收了国外工程经济学中有用的原理与方法。在内容处理上，首先是突出财经专业技术经济学的特点，叙述深入浅出，注重理论与实践相结合；其次，尽量采用国家有关项目经济评价工作的暂行规定，力求方法科学适用，以便读者能在系统地学习理论知识的基础上，掌握技术经济分析的具体做法，学以致用。

北京大学高程德教授审阅了全部书稿，还就全书结构及具体内容等提出了许多宝贵意见并做了最后的审核。在此向高教授致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1990年10月

目 录

第一章 技术经济学概论	(1)
第一节 绪言.....	(1)
第二节 经济效果.....	(16)
第三节 技术经济效果评价的指标体系.....	(21)
第四节 技术经济效果的评价原则与比较原理.....	(31)
第二章 资金的时间价值与等值计算	(44)
第一节 现金流量.....	(44)
第二节 资金的时间价值.....	(46)
第三节 复利公式.....	(49)
第四节 名义利率和有效利率.....	(66)
第五节 折现与等值计算.....	(69)
第三章 技术经济效果的评价方法	(78)
第一节 概述.....	(78)
第二节 技术经济效果的静态评价方法.....	(79)
第三节 技术经济效果的动态评价方法.....	(89)
第四章 投资项目的财务评价	(144)
第一节 财务评价的任务与步骤.....	(144)
第二节 财务预测.....	(146)
第三节 财务评价.....	(184)
第四节 改、扩建与更新改造项目经济评价特点.....	(211)
第五章 投资项目的国民经济评价	(214)

第一节	费用与效益.....	(214)
第二节	工程项目的'外部效果及无形效果.....	(225)
第三节	国民经济评价中的价格.....	(230)
第四节	由市场价格调整为影子价格.....	(236)
第五节	国民经济效益主要评价指标.....	(251)
第六节	国民经济评价案例.....	(260)
第六章	价值工程.....	(268)
第一节	价值工程概述.....	(268)
第二节	价值工程对象的选择.....	(286)
第三节	创造改进方案.....	(301)
第四节	方案的评价.....	(304)
第五节	价值工程活动成果的评价与总结.....	(314)
第七章	技术经济应用.....	(317)
第一节	技术进步与经济增长.....	(317)
第二节	技术选择.....	(341)
第三节	宏观规划与项目规划.....	(354)
第四节	工业项目的可行性研究.....	(357)
第五节	产品选择.....	(367)
第六节	工艺和设备选择.....	(372)
习 题		(374)

第一章 技术经济学概论

第一节 绪 言

一、技术和经济的关系

(一) 技术的含义

什么是技术?有人认为技术就是人们的技能;也有人认为技术是人们劳动工具的总称;还有人认为技术包括劳动工具、劳动对象和劳动方法等。在生产实践中,技术是联系科学与生产的纽带,是改造自然、变革自然的方法和手段。劳动工具、劳动对象和劳动者是构成社会生产和生产力的三个基本要素,也是构成所有劳动(含物质生产劳动和非物质生产劳动)的三个基本要素,劳动工具和劳动对象、劳动方法技能有着密切的联系,而不是相互孤立的。随着劳动工具和劳动方法技能的改进和提高,人们所能利用的劳动对象(原材料、自然资源等)就愈来愈多,适合于不同的劳动对象的劳动工具也不同。另外,劳动者的劳动方法和技能只有作用于劳动工具和劳动对象才能实现,它们在整个劳动过程中是彼此结合在一起的。技术是与生产劳动同时发生和发展的。科学技术作为生产力,其特点是渗透到生产力各要素中,通过改善这些要素的质来发挥自己的作用,从而更好地促进生产力的发展。因此,广义的“技术”含义是指劳动工具、劳动对象和劳动者的劳动方法技能等内容的总称。简言之,技术是指生产、生产

力及劳动。从狭义来看，技术只指劳动工具这一因素。因为随着人类社会生产技术的发展，劳动工具也逐渐得到发展，而新的劳动工具的应用和创造是代表人类劳动过程特点的主要标志。“技术经济”中的技术指的是广义技术。近年来，也有人认为技术已成为发展经济和满足公共需要的物质工具、知识和技能、技能的总和，并具有不断创新的动态特点。这种创新，不仅包括采用新的生产技术，而且包括创造新的产品，开拓新的市场，发现和利用新的原材料和能源，以及改变企业的组织形式和管理方式。技术概念的扩展，表明技术在经济增长和社会发展中起着越来越重要的作用。

（二）经济的含义

“经济”这个名词也有几种含义。其一是指社会生产关系，如“经济基础”、“政治经济学”这些专用词组中的“经济”就是这一种含义；其二是社会生产和再生产的整个过程，如“国民经济”、“人类经济活动”等词组中的“经济”就是这一含义；其三是指节约，如“经济不经济”、“经济效果”等说法中的“经济”、“技术经济”这个名词中的“经济”主要就是指节约。

（三）技术与经济的关系

技术与经济的关系。可从以下几方面来分析：

1. 技术与经济是人类社会进行物质生产不可缺少的两个方面。人们为了发展经济，搞一项生产建设必须采用一定的技术进行劳动和生产，达到生产建设的预期功能；任何技术在劳动生产中被采用，又必须消耗和占用人力、物力、财力和自然资源，即劳动消耗。所以在劳动和生产中，经济离不开技术，技术也离不开经济。现代技术的先进性表现在两个方面，一是它能创造落后技术所不能创造的产品和劳务。例如宇宙航行技术，海底资源开发技术，原子能利用技术等等。二是它能够用更少的物力和人力创造出更多的产品和劳务。因而技术的经济性是十分明显的。也

就是说，要采用某种技术，在一般情况下，必须考虑它的经济效果问题，脱离了经济效果的标准，技术是好、是坏就无从加以判断。任何技术的采用都要具备一定的经济条件，对于一项脱离社会经济承担能力的技术项目来说，即使非常先进也是不能采用的。

2. 技术的先进性及其经济合理性的矛盾与统一。技术与经济虽然是两个不同的范畴，但二者是有内在联系的。正确地认识和处理技术和经济之间的矛盾关系，寻求技术与经济之间的合理关系，寻找技术与经济协调发展的客观规律，是技术经济工作的基本任务。人类发展技术的目的是为了经济，因而发展技术的过程，也就是其经济效果不断提高的过程。随着技术进步，先进的技术代替了落后的技术，社会经济就能不断地向前发展。同样，社会经济的发展，也能促进技术的提高和发展，这说明技术的先进性及其经济合理性之间是互相一致的。但是，在技术的先进性和其合理性之间又存在着一定的矛盾。这是因为在实际生产斗争中，采用技术要凭借当时当地的具体的自然条件和社会条件，而条件不同，技术所带来的效果则不同。某种技术在某种特定条件下可以采用，而在另一种条件下则不能采用。从远景的发展方向来看，应该采用另一种技术。例如，铁路机车的牵引动力，从总效率方面比较，以电力牵引为最优，内燃牵引其次，蒸汽牵引最差。采用电力牵引，可以节省燃料，提高运行速度，降低运输成本，但这需要建设庞大的电力网和许多发电站。因此，目前世界上许多国家仍以内燃牵引或蒸汽牵引作为主要的牵引动力。由此可见，联系到具体的自然条件和社会条件，并非一切先进的技术都是经济合理的。综上所述，技术与经济的关系有以下三点：第一，经济发展的需要是技术进步的推动力，经济是技术发展的起因和归宿。国内外的经济发展史都证明，任何技术的产生和发展

都取决于经济建设的需要，任何一项新技术的产生都是经济发展的需要引起的。如瓦特蒸汽机的发明，是由于第一次产业革命，简单的手工劳动生产方式转化到机器大生产的需要而产生的。现代电子技术的产生和发展，是由于生产机械化、自动化及人们生活方式向现代化发展而产生的。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力量。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。从提高生产效率看，50年代前，劳动生产率的提高主要靠增加人力和设备，只有20%是靠科学技术。到50年代以后则主要靠技术进步，科学技术在影响生产率增长的诸因素中约占60—80%，个别领域还要高些。由此可见，科学技术与社会经济的关系日趋密切。第三，技术进步要受到经济的制约，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。一般来说，经济效果最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，也为技术效益的不断发展创造了客观条件。

至此，对于技术经济学的学科性质我们可以归纳起来作如下表述：技术经济学属于新兴的应用经济学科，是技术科学与经济科学相结合的边缘科学。它有自己的属性，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于经济科学。

二、技术经济学的研究对象、特点和研究范围

(一) 技术经济学的研究对象

关于技术经济学的研究对象目前主要有三种观点。一是“效果论”，认为技术经济学是研究技术的经济效果问题，即技术的

可行性和经济的合理性问题。由于各种技术经济问题的研究大都要以研究技术政策、技术措施和技术方案的经济效果形式出现,所以研究各种技术政策、技术措施和技术方案的经济效果也就构成了技术经济学这门科学的研究对象。因此,持这种观点的人认为,技术经济学实际是一门技术经济效果学,研究的问题过于狭窄。二是“关系论”,认为技术经济学是研究技术和经济之间的矛盾关系及其发展变化的科学。显然,这种观点比技术的经济效果论前进了一步,但也只是拓宽了技术经济学的研究范围,仍未解决技术经济学的理论基础。三是“增长论”,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科学。它的理论基础是经济增长理论,而合理地利用硬技术资源和软技术资源即实现技术资源的最佳配置,反映了对资金和劳动力等稀缺资源的最佳配置,从而导致经济增长,这正是技术经济学的理论基础。我们认为,这种观点不仅丰富了技术经济学的研究内容,而且使技术经济学真正成为一门具有自己独特研究对象和理论基础的应用经济学科。

(二) 技术经济学的特点

1. 综合性。技术经济学是技术科学与经济科学相结合的边缘科学。它研究的既不是单纯的技术问题,也不是单纯的经济问题,而是研究技术的经济合理性,即技术与经济的关系问题。它同社会经济科学的关系很密切,如政治经济学、部门经济学、统计、会计等学科。技术经济学与自然科学、技术科学关系密切,因为任何一项技术政策、技术措施、技术方案都离不开具体的技术。只有综合地运用上述各门科学知识,才能对技术方案的技术先进性及经济合理性进行综合评价,看其是否符合国家政策和社会利益。从事技术经济科学研究的人员,必须具备多方面的学科知识,除了掌握有关自然科学、生产技术知识以外,还必须掌握有关政治经济

学、生产力配置、经济核算等方面的知识。技术经济研究必须综合考虑技术和经济两方面的因素及其关系。既要从技术角度去考虑经济问题，又要从经济角度去考虑技术问题。技术是基础，经济是目的，这两者必须综合起来研究。

2. 应用性。技术经济学是一门与国民经济发展有直接关系的应用经济学。它所研究的对象是国民经济生产实践中提出来的实际工程项目和各种技术经济方案。它所采用的理论和方法是为了解决发展经济中的实际问题。因此，技术经济学的研究，要求密切结合国家和各个地区的自然资源特点，物质技术条件和社会经济状况。它在研究中的所需数据和资料应大量来自生产实践。

3. 系统性。对于任何一个技术经济问题，都必须放到整个社会的技术经济的大系统中去研究，考虑它们同系统中各部门之间的关系及其影响。比如，研究机械制造的经济问题，不仅要考虑机械制造厂本身的经济问题，而且应考虑使用部门的经济问题。因为一个方案是由许多目标和许多因素构成的，这些目标和因素互相影响，互相制约，构成一个有机的整体。因此对它进行评价时，必须将其看成一个系统，用系统工程的思想方法和工作方法，从总体出发，周密地分析各个因素和环节，同时，要突出重点，主次分明。这样，才能分析透彻，做到评价准确、合理、有效。

4. 预测性。技术经济分析是在方案实施之前进行的，因此，任何一个方案在实施之前均存在一些未知因素、未知数据和预想不到的偶然情况。对于某些实施前的未定因素和数据，在进行技术经济分析时，往往要用预测技术和方法进行预先的估计，必要的假设，合理的推理和敏感性分析或概率分析，提高方案的可靠程度。

5. 定量性。技术经济学是以定量计算为主的学科。经济效益本身就具有定量的概念，只有算出量的大小，才能为决策者提

供评价方案优劣的依据，才能使它从多个可行方案的比较中，选出一个最优方案。

应用数据资料使经济效益定量化，就需要利用一些数学方法和计算工具。近年来，由于数学方法和电子计算机的迅速发展，定量分析的范围日益扩大，通过一些数学模型和电子计算机模拟，可以尽量使一些定性分析的因素定量化。但是，到目前为止，技术经济分析因素中，有些还不能完全定量化，因此应用它还不能代替整个技术经济分析。完整的技术经济分析要做到定量分析与定性分析相结合。

6. 比较性。比较的原理与方法是技术经济研究中很重要的方法。由于技术进步，达到任何一种目的或满足任何一种社会和人们的需要，一般都可以采用两个以上的技术方案。通过技术经济比较，选出最优方案。为了简便，我们把所有各种类型的生产建设方案包括计划方案、设计方案、生产方案、科研方案、技术措施和技术政策等等统称为技术方案。

(三) 技术经济学的研究范围

技术经济学研究技术经济问题，也就是生产和生产力的经济问题，所以，技术经济的研究应从纵横两个方向展开。

从横向看，技术经济问题存在于国民经济的各个部门。诸如农业和工业，交通运输和邮电，市政生活和建筑，商业和外贸，旅游和服务业，环境保护和教育卫生，科研和国防等部门。这些部门都有自身的各种技术工作，这些技术工作的经济效益问题，都是技术经济学的研究范围。

技术经济研究，按部门可划分如下范围：

1. 国家计划管理部门。它在考虑和制定国家的长远发展计划时，需要根据国家的资源条件和特点，国家的经济结构，生产力发展水平，经济实力等条件，研究确定有关的技术方针、政

策，并组织有关部门研究重大的技术经济专题。对于国民经济重大建设项目的建设方案还要组织多方面的技术经济研究、审查和鉴定，确定其可行性，然后进行决策、审批。

2. 工业部门和企业。为了发展品种，提高质量，增加产量和降低成本，工业部门和企业需要经常研究和分析现有生产技术、工艺、设备的配合情况，原料、燃料、辅助材料等技术条件及其发展趋势，找出薄弱环节，制定技术改造方案，进行技术经济研究和评价工作。在决策之前，要进行详细的可行性研究和多方案择优。以取得预期的效果。

3. 科研部门。它在研究新设备、新工艺、新材料和新产品时，从确定研究课题，制定研究方案到推广研究成果，都要进行大量的技术经济研究工作。要根据国家资源条件，市场需要，预先分析课题的适宜性、先进性，在可行的情况下确定研究课题。对于拟推广应用的科研成果，要结合有关部门的技术经济条件，全面评价，研究技术因素和经济因素，得出较准确的效果数据，作为推广、应用科研成果的依据。

4. 银行财政部门。它在研究国家建设项目的投资贷款和流动资金贷款发放计划时，根据建设项目的投资效果，研究其可行性，从而决定是否给予贷款，并决定建设项目贷款的优先顺序。

5. 设计部门。在设计工作中，必须体现国家的长远规划，贯彻执行技术方针、政策，选择最适宜的技术、工艺、设备和厂址，制定最经济的设计方案，提高建设项目的经济效益。

从纵向看，技术经济研究存在于生产建设的各个阶段，诸如试验研究、勘测考察、规划设计、建设施工和生产运行等。

上述情况表明，技术经济的研究内容外延相当宽，内涵相当丰富，除了理论方法问题外，还有大量实际问题。

从技术经济问题研究的广度看，技术经济研究的范围可以分

为宏观技术经济问题和微观技术经济问题。宏观问题是指那些涉及到整个国民经济或部门的带全局性和战略性的技术经济问题。微观问题是指那些涉及到单个经济单位，如个别企业或个别消费者的技术经济问题。宏观和微观技术经济问题是相互渗透、相互影响的，不能认为技术经济学只是研究微观问题的。随着技术领域的扩展，技术经济学研究的宏观问题会更多，更重要，因为影响经济增长的主要因素是宏观。

三、技术经济学的研究方法

技术经济学的研究方法主要有三种：

1. 调查。技术经济学研究所要解决的问题往往都是国民经济建设实践中的各种具体问题，研究所需的资料和数据要通过调查取得。调查是技术经济研究工作的重要组成部分，是技术经济研究的重要方法之一。这种方法从研究选题开始一直到研究成果应用推广为止都必须采用。当然有时通过技术手段来取得技术经济资料和数据也是必要的。调查有以下目的：（1）搜集各种技术经济的基本资料，原始数据以及意见反应；（2）检验技术经济理论方法和具体结论的准确性；（3）总结技术发展的一般规律和实践经验；（4）发现生产建设中实际存在的技术经济新问题。

2. 数学计算。数学计算是技术经济学经常采用的一种很重要的方法。对技术经济节约的关系，要着重用数学方法去研究，最后得出数量结果。

3. 论证分析。对于任何一个技术经济问题都要进行辩证的分析和系统的分析，对各方面的资料、计算数据、考虑因素和最后的结果都要进行科学的论证。

在实际工作中，技术经济研究采用调查、数学计算和论证分析相结合的综合研究方法，是由技术经济学本身的特点所决定

的。因为，技术经济学的研究是一种介于自然科学和社会科学研究之间交叉性综合性的科学研究。

四、技术经济学的研究步骤

技术经济学的研究步骤见图1-1。

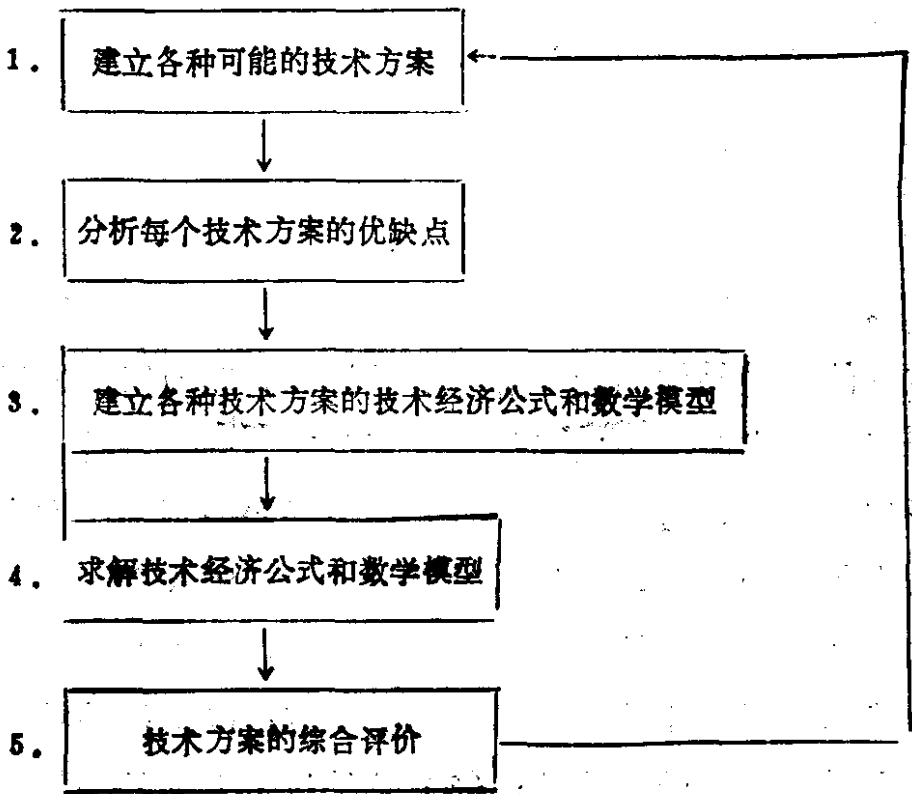


图1-1 技术经济工作程序

五、技术经济学的研究任务

技术经济学的研究任务，就是正确地认识和处理技术和经济之间关系，寻找技术经济发展的客观规律，寻找技术和经济之间的合理关系，即最佳关系。它包含两层意思，一是从静态看，考察现有技术水平同经济现状间的关系；二是从动态看，考察技术进步同经济发展之间的相互关系。具体地说有三部分：

1. 研究各种技术方案的经济评价理论和方法。一方面要根