

技术经济学

武文超 主编

蓝天出版社

中国军地两用人才大学教材

技术经济学

武文超 主编

蓝天出版社出版发行

(北京复兴路14号)

787×1092毫米 32开 8.125印张 193千字

1989年8月第一版 1989年8月第一次印刷

印数：0001~3,700册

ISBN7-80081-032-1/G·8

定价：2.50元

编写说明

本书的编写力求简明、扼要，突出在生产建设、科研开发中各种投资方案的技术经济论证方法，以便使学员在今后的工作中能正确处理技术与经济的关系，促进技术与经济的最佳结合，更好地提高经济效果。

本书由武文超同志担任主编，由北京经济学院李乃良副教授担任主审。其中第一章、第二章、第四章由武文超同志编写，第三章、第七章由冯微同志编写，第五章、第六章由聂海金同志编写，第八章由张淑君同志编写。在编写过程中，参考了大量有关文献，李乃良副教授在主审中所做的大量工作，更使参加编写的同志受益匪浅；同时，还得到了中央财政金融学院鲍学曾教授和军队两用人才大学有关同志的大力支持。我们在此一并深表感谢！

由于时间仓促，水平有限，难免有不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

一九八九年四月

前 言

培养军地两用人才，是军队和国家现代化建设的迫切需要，是新的历史条件下加强部队建设的一项战略措施。军委主席邓小平同志指出，这是关系到大局的一个问题。这个问题，一经提出，就受到全军上下的热烈拥护，也得到了地方政府和人民群众的广泛支持。经过几年的努力，培养军地两用人才的工作已经取得了显著的成绩和丰富的经验。为了进一步落实邓小平同志关于培养军地两用人才的一系列指示，逐步完善军地两用人才的培养体系，使培养军地两用人才的工作深入、持久、健康地发展下去，由总政治部干部部、国务院军队转业干部安置工作领导小组办公室、国务院退伍军人和军队离休退休干部安置领导小组办公室、中国青年报社等单位，结合社会力量联合创办了中国军地两用人才大学。

根据近几年来国家安置转业、退伍军人计划和社会需求的调查，中国军地两用人才大学为已经招收的第一期学员开设了法学、公安、经济法、行政管理、劳动人事管理、工商企业管理、农村经济管理、工商行政管理、税务管理、工商企业会计、财政金融、公共关系、新闻写作等大专课程，和种植、养殖、乡镇企业会计、乡镇企业管理等中专课程。为编写出适合培养军地两用人才所需要的较高质量的教材，由中共中央党校、中国社会科学院、中国人民大学、中国政法大学、中央财政金融学院和中国军地两用人才大学的有关教授、专家、学者组成教材编审委员会，编委会将组织编写各专业教材100余种。这些教材将注意理论的系统性，注意理

论和实际的结合，还注意反映最新科学的发展和我国政治、经济体制改革的进程。力求做到深入浅出，循序渐进，重点突出，文字简洁。

由于学校成立不久，经验不足，部分教材编写时间比较仓促，教材中一定会存在一些缺点和错误，我们诚恳地希望得到专家、学者和广大学员同志及其他读者的批评指正。

中国军地两用人才大学教材编审委员会

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 技术与经济的关系.....	(1)
第二节 技术经济学的产生与发展.....	(3)
第三节 技术经济学的主要内容与特点.....	(5)
第二章 工程技术与经济效果	(8)
第一节 工程技术的基本问题.....	(8)
第二节 经济效果一般原理.....	(16)
第三节 经济效果指标体系.....	(22)
第三章 资金的时间价值及投资项目的评价判据 ...	(33)
第一节 资金的时间价值概念及其意义.....	(33)
第二节 有关基本概念.....	(35)
第三节 资金时间价值的基本公式.....	(41)
第四节 投资项目的财务评价指标.....	(55)
第四章 方案比较与综合评价	(67)
第一节 技术经济的可比条件.....	(67)
第二节 方案比较方法.....	(75)
第三节 综合评价.....	(85)
第五章 成本——效益分析	(97)
第一节 成本——效益分析概述.....	(97)
第二节 费用和效益的鉴别.....	(104)
第三节 影子价格.....	(110)
第四节 成本效益比较.....	(121)
第六章 不确定性分析	(134)

第一节	盈亏平衡分析	(134)
第二节	敏感性分析	(143)
第三节	概率分析	(153)
第七章	可行性研究	(158)
第一节	可行性研究概述	(158)
第二节	可行性研究的内容	(163)
第三节	企业规模的经济分析	(170)
第四节	技术工程项目的经济评价	(175)
第五节	引进技术的可行性分析	(178)
第八章	价值工第	(201)
第一节	价值工程概述	(201)
第二节	对象选择和情报收集	(209)
第三节	功能分析	(214)
第四节	改进方案的制定及其评价	(233)
第五节	价值工程应用实例	(241)

第一章 绪 论

技术经济学是一门新兴的发展中的科学。在本章中，我们着重介绍技术经济学的概念，技术与经济的关系，技术经济学的产生与发展，技术经济学的研究特点等内容，以便使读者对技术经济学这门科学有一个整体的认识。

第一节 技术与经济的关系

一、技术和经济的概念

技术是科学知识和技术知识的总和，是运用科学原理对自然进行控制、变革的方法和手段。科学知识是人们对自然界事物运动规律的认识和总结，而技术知识是在生产和科研实践中形成的知识、经验、技巧和技能的总结及其物化形态的劳动手段。科学的发展促进了技术的成熟与发展，而技术的发展又为科学的发展提供了方法和手段，加快了科学发展的步伐。科学技术的发展又推动和加快了社会的进步，所以说，科学技术是生产力。

技术是一个动态概念。也就是说，要体现技术进步，由此才使技术经济分析、评价有其存在的基础，技术经济学才有不断完善、发展的可能。人们在改造客观世界的过程中，尤其在生产实践中，需要掌握一定的技术技能，运用相应的生产工具和设备，不断提高生产的技术水平。因此，技术的发明创造与技术的不断革新，一直促进着生产力不断向前发

展。

技术具有探索性、创造性和继承性。当一项基础科学的研究取得成果后，就得探索这项成果的实际应用的可能性，要设计、发明一些仪器进行试验，把科学成果尽快转变为生产力。这几年超导科学技术的研究就体现了技术的这些性质。

经济的含义有多种。一种指生产关系，比如经济结构，经济基础中的经济概念；另一种含义是指社会生产和再生产的整个过程及环节，比如国民经济或国民经济中的部门经济，即工业经济、农业经济等等；第三种含义是指社会活动中的经济合理性，是节约与提高效益的含义。这种含义与“价值工程”中的“价值”是相一致的，比如节约劳动时间，合理利用资源等等。技术经济学中的“经济”主要是这种含义。

二、技术和经济的关系

技术与经济的关系非常密切。首先，技术与经济是统一的。任何一种技术，在一般情况下，都不能不考虑其经济的效果问题。脱离了经济这个标准，就失去了衡量技术先进与否的尺度。一个工程方案的取舍也是以技术的先进性与经济的合理性为决策标准的。一项技术的采用，离开经济标准，就会陷入盲目性；经济的发展若离开技术，也将造成决策失误。其次，技术是达到一定经济目的的方法和手段，而经济则是技术进步的目的与动力。比如为了提高生产效率，采用自动化技术，而采用自动化技术的目的之一就是提高生产效率。第三，技术和经济具有一种相互制约的关系，尤其是经济对新技术采用的制约。

这种关系明显地体现在技术的先进性和经济的合理性

上。这是因为在实际生产中采用某种技术时不能不凭借当时当地具体的自然条件和社会条件，而条件不同，技术所带来的效果也不同。某种技术在某种条件下体现出较高的经济效益，而在另一种条件下就不一定是这样。可能从长远发展方向来看，应该采用某种技术，而从近期利益来看，则需采用另一种技术。例如，铁路机车的牵引动力，从总效率方面比较，以电力牵引最优，内燃牵引次之，蒸汽牵引最差。采用电力牵引，可以节省燃料，提高行车速度，降低运输成本，但需要建立庞大的电力网和许多发电站。因此，目前阶段，世界上许多国家仍以蒸汽牵引或内燃牵引为主要的牵引动力。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，技术和经济的关系是辩证的关系，既有统一的一面，又有矛盾的一面，正确地认识和处理好技术与经济之间的关系，是技术经济学的主要任务之一。

第二节 技术经济学的产生与发展

在国外，技术经济学有很多类似的名称。在美国，称为“工程经济学”，在日本，类似的学科叫“经济性工学”、“经济性分析”，在英国称为“业绩分析”，而法国类似技术经济分析的学科称为“经济计算”等等。

随着社会的不断进步，人们越来越想利用一定的技术而取得更大的经济效益，更加注意经济问题的研究。就是说，把技术问题和经济问题结合起来研究，找到一个获得最大利润的途径，这便是西方的工程经济产生的思想基础。在现实经济中，一个投资项目要达到一定的经济目的，就要采用一定的

技术手段，在技术与经济结合起来的多种方案中，选择成本最低的，经济效益最大的方案，也就是寻找从经济角度来考虑的最佳技术方案。这一思想就是技术经济学产生的原始思想。

在我国，技术经济学作为一门独立的学科，产生于五十年代末、六十年代初。第一个五年计划期间，我国各个方面搞得不错，经济效果较好，这时理应总结经验，发展有利形势。但是，在成绩面前，一些人头脑发热，违背客观规律，结果导致了中国经济上的一次大倒退。为吸取教训，经济理论界开始讨论社会主义条件下要不要讲经济效果这样一个问题，一些学者先后发表大量文章，指出经济建设中要讲求经济效益，要重视经济效果的研究。

目前，我国非常重视技术经济的研究。在1978年成立了中国技术经济研究会，1981年成立了技术经济研究中心，各省市也成立了相应机构，理论研究日趋活跃，一些大型工程项目也都运用技术经济学原理进行技术经济论证。从全国的发展看，这门科学正处于方兴未艾阶段。

美国的工程经济是在管理科学发展的基础上逐渐发展起来的，尤其第二次世界大战以后发展很快。1930年，美国的格来梯教授所著的《工程经济原理》出版，所以西方一般认为格来梯教授是工程经济的创始人。此书问世后，这门学科得到了迅速的发展。

日本也非常重视这门学科。目前日本各个企业、公司都有这方面的人才。日本的《经济性分析》这本书，从1979年出版，到1982年间连续再版八次，《经济性工学》再版了十多次。其它国家对这门科学也很重视，成立了许多相应的机构，进行广泛而深入的研究，并应用于国民经济的各个部

门、各个方面,可见,技术经济学是一门生命力很强的科学。

第三节 技术经济学的主要内容与特点

一、技术经济学的研究对象

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的规律的科学。

在现代社会中,技术已成为一种以知识为基础的再生资源。但是对于需求来说,技术不论在数量上还是在质量上总是有限的、稀缺的。我们所能做到的只是如何最有效地利用技术,保证稀缺资源的最佳使用。这一要求正是技术经济学所要研究的基本问题。

技术经济学属于经济学范畴,是一门应用经济学。它是介于自然科学和社会科学之间的相互交叉,相互渗透的边缘科学。用集合论的观点可用图1—1来表示

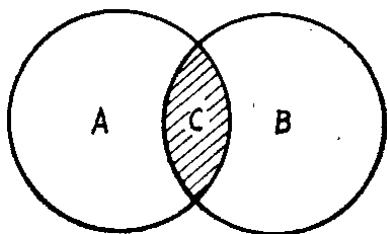


图1—1

其中: A为技术科学的集合

B为经济科学的集合

C为技术经济学的集合

且 $C = A \cap B$

即：C为A与B的交集。

二、技术经济学的研究内容

(一)从宏观经济来看，属于技术经济学研究内容的有：1.经济发展的速度、比例、效果、结构。2.生产力的合理布局，合理转移问题。3.投资方向，投资结构、投资效果和最优投资规模问题。4.能源的开发与节流，生产与供应，贮存与运输的最优选择等问题。5.技术引进的规模、方式、资金、技术的选择与决策问题。6.外资的利用与偿还，引进前的可行性研究和引进后的经济效益评价问题。

(二)从部门、企业来看，属于技术经济学研究内容的有：1.企业的规模研究。2.产品方向的确定。3.原材料及运输路线的选择。4.技术设备的选择，使用与更新的分析。5.新工艺的采用及效果分析。6.新产品的开发、论证及其评价问题。

三、技术经济学的研究特点

技术经济学和其它学科相比，有下面五个特点：

(一)学科的综合性。这门科学既要研究自然科学，又要研究社会科学，既要研究技术科学，又要研究经济科学。但它研究的不是纯技术，也不是纯经济，而是技术与经济的交叉。它的综合性比起其它学科来更为突出。在实际应用中，综合性也很强，涉及面也很广。

(二)学科的应用性。技术经济学和经济的发展，技术的选择、资源的综合利用，生产力的合理布局等关系非常密切。它的研究数据、信息资料都来自于生产实践。它的研究成果通常是以规划、计划、或是具体方案、建议的形式来体现的。

(三) 学科的系统性。技术经济学是一门系统性很强的科学。它要求在研究问题过程中, 要把各类问题、各种现象置于一个大系统中进行研究。

(四) 学科的数量性。技术经济学基本上是一门定量的科学, 它的研究也是以定量为主体的。在研究中和实际应用中, 有些难以定量的因素, 也往往需要量化, 这是技术经济学的一个重要特点。在某些具体项目的规划、设计、论证过程中, 往往数据很多, 计算量非常大, 有时没有计算机是难以完成的。

(五) 学科的比较性。经济学的研究在某种意义上来说往往就是进行经济比较。在技术经济学中, 比较的原理及方法更为重要。在研究各种技术经济方案时, 一般都是通过比较才能选出最优方案。从大的技术政策到小的技术措施的选择实施, 都有一个方案比较的问题。因为, 凡属技术经济问题, 要想更好地解决它, 就要设想两个以上的技术方案, 如果只有一种方案, 当然就失去了比较的意义。但是严格地说, 就是一个方案, 也有“上”与“不上”的问题。总之, 比较性是技术经济学的重要特点之一。

复习思考题

1. 技术经济学中的“技术”与“经济”的概念是什么? 二者有什么样的关系?
2. 技术经济学是一门什么性质的科学? 它的研究对象是什么?
3. 技术经济学的研究内容有哪些?
4. 和其它学科比较起来, 技术经济学有哪些突出的特点?

第二章 工程技术与经济效益

在近代社会，由于生产的迅速发展，不同部门，不同学科的科学技术互相交叉，互相渗透，使各学科间的横向联系越来越紧密，越来越广泛，以致各门基础科学的理论在许多场合下已经不能直接地解决生产中出现的一系列新的技术问题，而需要用系统的观念去研究才能解决。因此，逐渐形成了“工程技术科学”。它一般包括“技术科学”和“专业技术”两个层次。所以，近代的“技术”往往指的就是“工程技术科学”。

工程技术作为人类进行生产斗争的手段，它的经济目的是十分明显的。因此，对于任何一种技术，在一般情况下，都不能不考虑经济效益问题。脱离了经济效益的标准，技术是否适用，我们是无法加以判断的。只有经济效益好的技术，才是我们应该采用的技术。所以经济效益的概念，是技术经济学中的最重要的概念之一。

本章即围绕“工程技术”与“经济效益”这两个技术经济学中的最基本的概念来进行阐述。

第一节 工程技术的基本问题

一、工程技术的两重性

工程技术的两重性是指一项工程技术，既要具有技术先进性，又要具有经济合理性。

工程技术和科学不同，它是科学的应用。科学家的目的在于发现宇宙间的各种规律。对于工程技术人员来说，知识本身不是目的，而是它们用来设计和制造各种结构、系统、过程等等的素材。

工程技术的先进性一般表现在两方面。一方面是它能够创造出在落后技术条件下所不能创造的产品和劳务，如宇宙航行技术、原子能利用技术、海底资源开发技术等等；另一方面是它能够用更少的物力和人力创造出相同的产品和劳务，也就是创造更高的劳动生产率。

工程技术的经济合理性一般也表现在两方面。一方面是一项工程技术的应用不但要有技术上的可行性，还要有经济上的可行性，至少在人力、财力、物力上要能够承担得起。否则，再先进的技术，不能应用于生产实践，也是空谈而已。另一方面，要有一定的经济效果，要有一定的实用价值。

既然人类发展技术是为了经济的目的，因而技术不断发展的过程，也就是经济效果不断提高的过程。随着技术发展的日新月异，人类越来越能够用较少的人力、物力获得更多更好的产品或劳务。从此来看，技术先进性和经济合理性是相一致的。凡是先进的技术，一般说来，总是具有较高的经济效果，恰恰又是较高的经济效果才决定它是先进的技术。

但是另一方面，在技术的先进性和经济合理性之间又存在着一定的矛盾。有些技术虽然非常先进，但在某个时候，在某些地区，它的先进性体现不出来，或者根本不实用。比如有些高级技术，已达到能应用的阶段，但由于造价太高，或能耗太大，在现实情况下就不能适用。又比如宇航技术虽然非常先进，但是一个贫穷弱小的国家却不能不顾其它而建

造宇宙飞船。因此，联系到具体时间、具体条件，并非一切先进技术都是经济合理的。

由于工程技术具有两重性，那么，对于工程技术的研究也存在两类问题。一类是科学技术方面的问题，另一类是经济分析方面的问题。前者研究如何把自然规律应用于工程实践，后者研究在工程技术中如何应用经济规律，二者都非常重要。

二、新技术、先进技术和适用技术

（一）新技术是指在一定时空范围内，初次出现的技术，或者是原来已经有过而现在经过改进革新，在性能上有所突破，有所进步的技术。

新技术是一个历史性的概念。在前一时期被认为是新的技术，随着技术进步与发展，会成为旧技术，并被更新的技术所代替。同时，新技术也具有空间的相对性。既有全世界范围内的新技术，也有在一个国家、一个行业、一个企业范围内的新技术。新技术一般可以分为：1.全新新技术。运用科学原理的新成果，实现在科技发展史上前所未有的新突破的技术。2.换代新技术。技术性能上有重大的突破，与原有技术有显著差异，发展到了一个崭新阶段的技术。3.改进新技术。在性能方向做出改进的技术。

（二）先进技术是指对当代的生产发展起主导作用，并居于领先地位的技术。

先进技术也是一个历史性的概念。在前一个时期被视为先进技术的东西，由于技术的向前发展，会逐渐被更先进的技术所淘汰，而成为落后的技术。同时，先进技术又是指具有一定空间范围的技术。它首先是一个世界性的概念，是指世界范围内居于领先地位的技术。在一个国家、一个地区、