

技术经济学

包德坚 编著

学术
期刊出版社

技术经济学

包德坚 编著

责任编辑 沈国峰

★

学术期刊出版社出版（北京海淀区学院南路88号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

山东省德州市印刷厂印刷

●

开本：787×1092毫米 1/32 印张：10 插页： 字数：211千字

1989年 月第一版 1989年 月第一次印刷

印数：1—3000册 定价：3.55元

ISBN 7-80045-474-6/F·35

前 言

本书是在为企业“一长三师”岗位培训编写的《技术经济学》教材的基础上，根据几年来教学实践的经验 and 来自学员们的信息反馈，并吸收国内外有关技术经济学的研究成果，进一步修改、加工和补充而成的。

在现代化建设中，经常会遇到对投资建设项目，对现有企业的生产和经营、技术和产品开发、设备更新改造等进行技术经济分析的问题，需要采用科学的理论和方法，并结合我国的具体国情和时代特点，深入地进行研究和探讨。当前，开展技术经济学的理论研究和应用推广，对改变我国技术经济的落后面貌，对提高各级领导在技术经济领域的决策能力和水平，对提高企业及社会的经济效益，无疑具有十分重要的现实意义。这也是近年来许多高等院校和经济管理干部培训部门纷纷开设“技术经济学”课程的原因所在。

本书力图以较短的篇幅，简明扼要地阐述技术经济学的基本概念和原理，着重介绍国内外应用较普遍的各种技术经济评价方法，并结合较多的案例进行分析。这样做，有利于锻炼和提高读者解决实际问题的能力。适用于工业企业领导干部、工程技术和管理人员的岗位培训及“专业证书”教育，也可作为有关专业的大中专学生及经济管理部门干部的教材和参考书。

由于技术经济学是一门新学科，许多问题目前尚处于研究和探讨阶段，学科本身也有待于进一步发展和完善；又由

于这门学科具有综合性、边缘性和实践性的特点，要想进行深入研究，必需学习和掌握较广博的自然科学和经济科学方面的知识，并且还要具有较丰富的实践经验。鉴于作者的知识水平和实践经验有限，书中缺点和不足之处在所难免，殷切期望广大读者指正。

在本书编写过程中，得到了山东经济管理干部学院院长邢德茂副研究员和副院长周锡才副教授的热情支持和鼓励；得到了山东大学经济管理学院副院长墨文川教授的具体指导和帮助；中国工商银行威海市分行行长宋艾木高级经济师为本书提供了部分案例，在此表示深切的谢意。

包 德 坚

1989年2月于济南

目 录

第一章 技术经济学概述.....	(1)
第一节 技术经济学的研究对象.....	(1)
第二节 技术经济学的特点和任务.....	(3)
第三节 技术经济学的基本原理.....	(7)
第四节 技术方案的评价原则.....	(13)
第二章 资金及资金的时间价值.....	(15)
第一节 投资.....	(15)
第二节 资金的时间价值.....	(19)
第三章 技术经济评价方法之一.....	(35)
第一节 投资回收期和投资效果系数法.....	(35)
第二节 贴现回收期 and 净现值法.....	(39)
第三节 内部收益率法.....	(47)
第四节 年金法.....	(51)
第五节 效益成本比较法.....	(57)
第六节 国民经济评价法.....	(60)
第七节 最小费用法.....	(65)
第四章 技术经济评价方法之二.....	(69)
第一节 盈亏分析的概念和原理.....	(70)
第二节 盈亏分析方法的应用.....	(80)
第三节 多品种产品的盈亏分析.....	(89)
第四节 敏感性分析.....	(96)
第五章 可行性研究.....	(101)

第一节	可行性研究的意义和类型	(101)
第二节	可行性研究的内容	(106)
第三节	技术引进的可行性研究	(111)
第六章	技术经济预测和决策	(121)
第一节	预测概述	(121)
第二节	定性预测方法	(125)
第三节	定量预测方法	(133)
第四节	企业决策概述	(154)
第五节	决策分析方法	(160)
第七章	价值工程	(177)
第一节	价值工程概述	(177)
第二节	价值工程对象选择和情报工作	(186)
第三节	功能分析与评价	(191)
第四节	确定目标成本	(205)
第五节	方案创造与评价选择	(221)
第六节	DD10单相电度表的价值分析	(227)
第八章	设备更新的技术经济分析	(241)
第一节	设备磨损及其补偿	(242)
第二节	设备的经济寿命	(252)
第三节	设备更新的途径与时机选择	(261)
第四节	设备更新方案的比较和选择	(267)
第九章	标准化的技术经济分析	(277)
第一节	标准和标准化	(277)
第二节	标准化的方法基础	(282)
第三节	标准化经济效果的分析计算	(289)
附录: 复利系数表		(300)
参考文献		(312)

第一章 技术经济学概述

技术经济学通过对技术方案进行计算、分析、比较和评价，使人们能统览全局，作出合理的判断和决策，以获得最佳经济效益。技术经济学从经济的角度研究技术问题，是研究技术经济效果的一门综合性的应用学科。

在国家经济建设和工业企业的生产经营活动中，人们一方面考虑如何达到预期的技术目标，同时还要考虑经济效果问题。这是因为，任何技术的实现都要消耗一定的人力、物力和财力。根据自身的条件，有没有能力支付这些劳动消耗？这些消耗是否值得？在满足技术目标的前提下，有没有经济效果更好的方案可供采用？由此可见，技术与经济之间有着密切的关系，任何技术问题都离不开经济问题。

第一节 技术经济学的研究对象

技术经济学把技术与经济的关系作为自己特定的研究对象，研究二者之间相互依存而又相互制约的对立统一关系。一方面，任何一项技术上的进步，往往能够促进国民经济的发展和减少社会生产活动的支出，带来一定的经济效益。社会生产和国民经济的需要，又是技术发展的动力；另一方面，技术和经济又互相制约，即先进技术的发展和推广应用，常会受到经济条件的限制。因地区不同，国情不同，经济条件的不同，一些先进技术的应用所取得的经济效果也不

尽相同。因此，结合自己的国情，从当时当地的实际情况出发，研究技术经济的客观规律，找出技术与经济之间的合理关系，在为达到同一技术目标的各方案中，寻求经济效果最佳的技术方案，就是我们进行技术经济学研究的主要目的。

随着科学技术日新月异的飞速发展，使得为完成某个生产或建设任务可采用的技术方案越来越多。通过技术经济的计算和分析，比较不同技术方案的经济价值，预测其经济效果，有利于指导人们正确地选用适合本国本地区资源特点和自然条件的最佳技术方案。

一、技术

技术是一个人们非常熟悉的词，但人们在不同的时间，从不同的角度，对它有不同的理解和解释。俗话说“熟能生巧”，巧就是技术。最早给技术一词下明确定义的是法国的狄德罗，他认为技术是“为某一目的共同协作而组成的各种工具和规则体系”。他指明了技术包括两部分内容：一是工具，二是规则（包括工艺）。也有人从技术的效用出发，认为技术是改造自然，从事生产的手段和知识的总和，是人们应用科学知识的一种艺术。

总之，技术是指人们怀着明确的目的，应用科学知识对自然进行控制和改造的所有方法和手段的总和。技术是变革物质代谢过程的手段，是决定劳动生产率与劳动密度的重要因素，是科学与生产之间联系的纽带。

二、经济

经济是一个多义词。在政治经济学中，人们研究上层建筑与经济基础之间的关系所提到的经济是指生产关系；在研究社会生产和再生产的过程时，人们经常要运用到经济活动或国民经济这样的提法，这里的经济显然是指社会生产和再生

产的整个过程；人们在进行经济核算时，常说某项活动“经济不经济”，这里显然含有节约的意思。

在技术经济学中，“经济”的含义，一方面是指在物质资料生产中的节约问题，即经济效益问题（劳动成果与劳动消耗的比值）；另一方面是指重大的技术项目、技术开发、技术政策对国民经济所产生的重大影响。

三、技术与经济的关系

技术与经济是人类一切生产活动中的两个最基本的因素。为了达到一定的经济目的，必须采取相应的技术手段。因此，技术与经济表现为手段和目的的关系。但任何技术的发展必须以相应的经济条件为基础，没有经济上的保证，任何技术都难以得到发展。因此，经济是技术的基础和保证。

第二节 技术经济学的特点和任务

技术经济学主要是研究生产力中的技术因素在经济发展中的作用，并根据客观条件为合理地选择与发展技术指明方向，以便对促进生产力的发展产生更有效的作用。

一、技术经济学的特点

（一）综合性

技术经济学是在技术科学与经济科学交叉的边缘上发展起来的新兴学科。它从技术与经济的结合上，突出了综合性分析与研究问题的特点。它涉及到许多自然科学与社会科学的知识，如高等数学、概率统计、运筹学、物理学、机械工程、电子计算技术，以及政治经济学、工业经济学、市场营销学和财务会计学等。只有综合各学科的有关知识，才能对技术方案进行技术先进性和经济合理性的评价和选择；对技

术方案是否符合国家政策标准和社会发展需要等方面进行综合评价。

（二）实践性

技术经济学是一门与国民经济发展有直接关系的应用学科。它的研究对象是实际工程项目，寻求技术经济活动的内在规律，以便更好地为经济建设服务。技术经济学原理虽然对一切生产和建设中的实际问题具有普遍的指导意义，但也应看到，由于国情不同，地区的差异，时间与条件的不同，在实际工作中，应根据客观情况确定经济目标，不能片面地套用与照搬他人的技术手段。

（三）未来性

技术经济学所从事的研究和分析活动都是在方案实施之前进行的，否则就失去了意义。任何一个方案在实施之前，均会存在一些未知因素，在进行技术经济分析时，往往要进行预先估计和推测。这就使技术经济学研究具有未来性的特点。一些大型的工程项目（如长江的葛洲坝工程），从方案提出到评价选择，从决策到实施和建成，往往需要几年、十几年，甚至几十年的时间，因此，必须重视时间因素的影响和技术经济因素的发展与变化。这就要充分认识到预测对于技术经济研究的重要性。

（四）选优性

技术经济分析的过程，实际上是把实现同一目标的几个不同的技术方案，从技术的可行性与经济的合理性方面进行比较和选优的过程。

择优选取是技术经济活动的一条普遍规律。工业生产中各种新材料、新工艺和新产品的开发，各种方案的比较和取舍，无不服从选优规律。选优的准则是使系统的整体功能最

优，也就是说，要事先明确某个技术方案的功能要求，即此技术方案应在技术性能和经济指标方面达到哪些要求，然后进行技术与经济方面的综合评价，以此作为选优的依据。虽然也有象青霉素这样的发明得之于偶然（一个染匠的意外发现），但其最终的被承认，还是通过功能认定（青霉素可杀菌）之后的选优结果。

任何最优方案都是就一定的时间和一定的条件而言的，即都有一定的局限性。为此，我们在技术方案的评价和选择过程中，应将技术方案放在发展变化的动态环境中进行分析，最大限度地排除一切不利因素的影响与干扰，充分地利用环境因素中一切可利用的条件，以此提高方案选优的真实性与可靠性。

二、技术经济学的任务

从80年代开始到本世纪末的20年间，是我国社会主义经济建设的一个非常重要的发展时期。要使经济建设走上以提高经济效益为核心的轨道，要实现党的十二大提出的宏伟战略目标，就应十分重视技术与经济方面的研究。对此，技术经济学承担着举足轻重的任务。

（一）为制定技术和经济方针政策提供科学依据

要进行社会主义的现代化建设，首先要对技术和经济发展进行科学决策，特别是有关方针政策的制订要切合实际，要从需要与可能出发。这就必须进行技术经济的分析与论证，以使政策建立在可靠基础上。

（二）为重大建设项目的决策提供依据

社会主义现代化建设，需要有计划有重点地建设一些重大项目，有的还要花大量外汇从国外引进。对这样一些投资数额巨大的项目，其决策正确与否，对国民经济的影

重大，必须事先进行技术经济论证与综合分析和评价，才能保证选择的建设项目在技术上先进适用，在经济上合理，才能使投产后取得好的经济效益。因此，一切重大项目在决策之前，必须组织有关专家进行多方面的技术经济分析和论证，提出实现目标的各种方案，经比较和评价之后，再择优决策。据报道，安徽两淮煤矿的建设规划，就是在以著名教授华罗庚为首的专家组的积极参与下，经多次论证，最后取定的最佳决策方案

（三）为企业产品开发提供有效方法

工业企业基本建设完成之后，生产过程中的技术经济分析主要围绕产品的开发来进行，包括新技术、新材料、新工艺和新能源的开发与利用。经过一定的技术经济分析与论证，才能使企业的产品开发避免盲目性，减少和避免产品开发决策的失误。技术经济分析中的价值工程方法，是指导企业进行产品设计，提高竞争能力的有效方法与手段。

（四）为提高经济效益开辟了有效途径

提高经济效益是一切经济工作的核心，是工业企业的战略目标。通过技术经济分析，不仅保证在工业企业的基本建设阶段就“先天优越”，而且在企业投产之后，又与企业管理工作联在一起，从产品开发和技术改造等方面，提供技术上先进适用，经济上合理、经济效益好的具体方案。

（五）为企业管理现代化提供理论和方法

技术经济分析是企业现代化的重要组成部分。它从工业企业的基本建设到投产后的产品开发和生产过程，从工程项目的可行性研究到具体产品设计方案的技术经济效益分析，提供了系统的现代化管理理论与方法。

第三节 技术经济学的基本原理

技术经济学的基本原理是指技术与经济关系中带有普遍规律的东西。

一、技术与经济发展的杠杆性原理

技术属于生产力范畴，对提高劳动生产率和促进经济发展起着杠杆作用。经济的发展可用经济效果来表示，经济效果的大小是劳动生产率水平的反映，而劳动生产率的水平又直接取决于技术进步的程 度。因此，技术进步与经济效果之间，有一定的相关关系。也就是说，技术的先进性与经济效果的最佳性之间，存在着某种必然的联系。

技术推动经济发展的杠杆性原理，可用图1·1来表示。

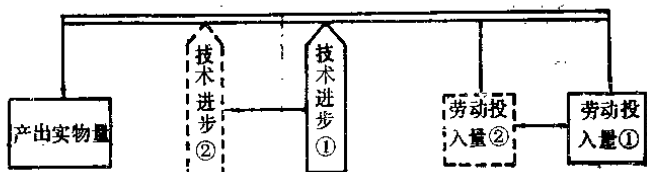


图1·1 杠杆性原理示意图

若产出实物量不变，由于技术进步②的水平高于技术进步①，导致投入生产过程的劳动量②必然低于劳动投入量①。因此，技术进步直接表现为劳动消耗的降低与劳动生产率的提高。

由于技术进步而伴随的劳动消耗的降低，必然使生产费用减少而经济效益扩大。因此，技术进步是促进经济发展的有力手段。

马克思说：“劳动手段是一物或诸物的复合物，劳动者把它用在自己与劳动对象之间，把它当作传导物，传导他的活动到对象中去。他利用某些物品的机械属性，物理属性和化学属性，把它们当作发挥能力的手段，适合于他的目的而在别的一些物品上面发生作用”（《资本论》中文本第一卷第173页）。可见这种传导物的性能（技术水平）优劣及先进与否，将直接影响和决定劳动的传导效果。

先进技术在向生产传导的过程中，必将产生杠杆性的作用，其作用的效果，取决于工具与工艺技术的先进程度。对某一既定的生产成果，必将随着技术的不断进步而使投入生产中的劳动消耗量逐步降低，即以较少的物化劳动与活劳动消耗，去换取更大的经济效益。从表1·1可以看出，许多国家

表1·1

国 别	年 份	国民收入平均 增 长 (%)	资本提供的		劳动力提供的		技术进步 提供的	
			年增长 (%)	所占 比重	年增长 (%)	所占 比重	年增长 (%)	所占 比重
美 国	1948~1969	4.00	0.79	19.8	1.3	32.5	1.91	47.70
日 本	1953~1971	8.81	2.10	23.2	1.85	21	4.86	55.23
法 国	1950~1962	4.70	0.73	13.8	0.45	9.6	3.46	73.60
联邦德国	1950~1962	6.27	1.41	22.5	1.37	21.8	3.49	55.7
英 国	1950~1962	2.33	0.51	21.4	0.6	25.2	1.27	53.4
南朝鲜	1955~1976	8.48	2.12	29	1.73	14.6	4.99	56.4
新加坡	1957~1970	6.56	1.44	22	1.50	22.8	3.62	56.2

经济的迅速增长，主要依靠技术进步。

二、技术与经济发展的不确定性原理

技术手段的先进性与经济效果的最佳性之间，有一定的关系，但却是一种不确定的相关关系。

国内外科学技术发展的历史表明，任何一项先进技术的发展与应用，总是要以一定的内外条件为基础的。而国与国之间或不同地区之间，由于采用先进技术的客观条件不同，其所产生的经济效果也不一样，使技术方案的先进性与经济效果的最佳性之间存在着多种可能。因此，对任何一项技术，既不能无限地追求它在技术上的先进性，也不能片面强调它在经济上的最佳性，而要寻求二者之间的最佳有机结合。

技术发展要受具体经济条件的制约，因而对技术先进程度的选择，必须考虑与其相适应的物质条件和配套技术以及管理水平。如果不顾条件而一味追求技术上的先进，则可能在经济上带来相反的结果。当然，如果客观上具备了选用先进技术的条件而又未能及时地加以采用，也就会失掉技术上先进性与经济上合理性相统一的时机。

我国与世界上一些工业发达国家相比，劳动力资源丰富，人工成本费用低；但人员的业务素质较差，技术落后，资金不足。如果我们从这样一些客观实际出发，充分依靠科学技术，提高管理科学水平，争取以较少的劳动消耗取得最佳的经济效果，无疑是十分必要的。这就要根据国情开展适用技术的研究与应用开发。国外有些现代化技术，虽然自动化水平高，但因投资大、耗能高，甚至对环境产生严重污染，破坏生态平衡，其最终经济效果和社会效果不一定好；另外，设备大型化的同时，如果不具备与此相适应的技术水平和管理水平，往往由于各环节不能协调生产而造成损失和浪费。

技术与经济发展既相关但又不确定的规律，对我们研究技术经济问题有着重要的指导意义。技术经济学的任务就是根据这一原理，从特定的条件出发，综合考虑人力、物力、能源、资金和运输条件等因素，在相互制约的辩证关系中建立技术与经济相结合的最佳方案。就实现某一具体的经济目标而言，如欲获得技术与经济相结合的最佳效果，就必须根据客观实际条件，选择与发展适用的技术。

三、技术与经济发展的可替代性原理

工业企业一定时间与一定条件下生产某种产品，其技术手段的各构成因素，就其功能或作用来看，均有一定的可

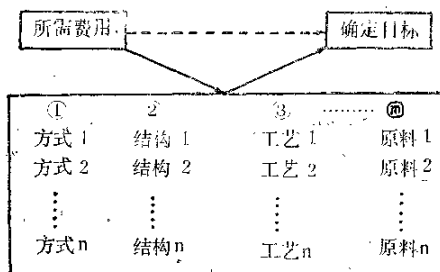


图1·2 技术手段构成因素的可替代性

替代性，因而使实现同一目标所需费用的种类，将随着可替代程度的发展而变化。 m 若以表示构成技术手段的因素数，以 n 表示每一因素可被替代的次数，以 q_c 表示实现某一确定目标所需费用的种类数，则有

$$q_c = m \cdot n$$

当生产某种产品的技术水平先进程度一旦确定之后，实

现这一水平目标的技术手段及其因素，仍在相当范围内存在着相互替代的多种可能，而使不同方案的费用不会相等。因此，在实现同一目标的多种技术组合方案中，必存在一个费用最低的方案；而且这个最低费用方案会随着时间的推移和各种条件的变动，也处于动态变化之中。由图1.2可见，确定目标与所需费用之间并无直接联系，必须通过一系列有关技术手段与其具体构成要素而联系起来之后，方能加以研究，即只有当实现确定目标的具体方式、设计结构、加工方法、所需原材料等被具体确定之后，才能明确所需费用情况。

由于客观上为实现同一产品性能指标可以采用多种途径，选择不同的工艺方法和不同的原材料；而类同的加工途径，同样的原材料，又会有几种不同的功能作用。这不仅为其相互替代提供了可能，而且也寻求实现同一目标的最低费用提供了实际可能。

随着科学技术的迅速发展，新的结构方法和加工方法，新的材料和能源也在不断发展，从而为技术手段的相互替代提供了广阔前景。就拿工程塑料来说，不仅能在一些机械零件生产中取代某些钢材和有色金属，而且在全塑料整机的研制中也取得了成功。1979年美国制成一台塑料复合材料汽车，车体总重仅1225公斤，比一般汽车轻80%，使燃料消耗降低20%，当前又在向全塑汽车的方向发展。据1987年6月21日上海文汇报报道，中国年仅35岁的唐锦生从1983年起，经三年多的努力，研制成功了世界上首辆全塑汽车，并取得国家专利。他随后又在深圳创办了中华汽车工业公司，目前已有5种车型投入批量生产，预计1987年可生产出3500辆。其中有两种车型每百公里耗油仅4.5升，空车最大时速145公里，自重仅250公斤。