

仲长荣
杨李炼主编

工业技术经济学

GONG YE JI SHU JING JI XUE

福建人民出版社

工业技术经济学

仲长荣 杨李炼 主编

福建人民出版社

一九八六年·福州

工业技术经济学

仲长荣 杨李炼 主编

福建人民出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

三明市印刷厂印刷

开本850×1168毫米 1/32 11.375印张 268千字

1987年1月第1版

1987年1月第1次印刷

印数, 1—7,590

书号: 4173·100 定价: 2.20元

前 言

科学技术的迅猛发展，社会主义建设事业的顺利进行，给各级领导者和管理者提出了越来越多的技术经济课题。比如人们在进行技术预测、技术开发、技术改造、技术引进、技术发展规划和科学技术研究等过程中，都会遇到多种技术经济方案，这就要求人们从技术与经济最佳统一的角度，作出分析、评估、判断、决策，因而技术经济学便应运而生，并迅速地发展成为一门独立的新兴的综合性学科，技术经济学的研究和普及事业得到迅速的发展。

今天，技术经济学已经成为管理专业以至于许多理工科专业的必修课程，有的高等学校还设立了技术经济专业，广大管理干部也迫切要求学习和掌握这一现代科学知识和方法。为了适应各级领导和广大管理工作者的学习需要，我们在几年来教学实践的基础上，本着博采群芳、从实际出发的精神，编写了这本《工业技术经济学》。

本书共有十章，按照理论联系实际的原则，比较系统地阐述了技术经济分析的意义、任务、内容、原理、原则、评价标准和方法程序；有重点地介绍国内外技术经济分析的一些实例。就总体来说，它侧重于方法，侧重于应用。本书可作为大专院校管理专业的教材或教学参考书，各类管理干部培训教材，也可作为企业管理干部自学的参考书。

参加本书编写的同志（按章节顺序）是：福州大学 仲长荣（绪论、第一、七章），黄文馨（第二、三、四章），陈国宏

(第五、六章)，杨李炼(第八、九章)，福州工业学校柯顺迪(第十章)。本书由仲长荣负责拟订编写大纲，进行组织协调，最后负责全书的修改、总纂、定稿；杨李炼参加大纲的拟订、全书的审阅定稿；黄文馨、陈国宏分别参加了部分章节的修改工作。

技术经济学是一门新兴的学科，许多理论问题还有待于进一步探讨和完善，再加上我们水平有限，书中定有不少缺点甚至错误，恳请读者批评指正。本书在编写过程中参考了有关资料文献，吸取了国内外许多专家学者的研究成果，因资料数量过多，无法一一列出文献出处，在此一并表示歉意和谢意。

编者

1986年4月于福州

目 录

绪论	(1)
第一章 技术经济评价原则与指标体系	(9)
第一节 经济效果	(9)
第二节 技术经济评价原则	(11)
第三节 技术经济评价指标体系	(19)
第二章 静态分析法	(24)
第一节 回收期法	(24)
第二节 折算费用法	(31)
第三章 动态分析法	(36)
第一节 现金流量	(36)
第二节 资金的时间价值及计算	(39)
第三节 动态投资回收期法	(55)
第四节 现值法	(58)
第五节 年值法	(65)
第六节 内部收益率法	(72)
第四章 不确定性分析	(86)
第一节 损益平衡点分析	(87)
第二节 敏感分析	(101)
第三节 风险分析	(110)
第五章 技术经济预测	(120)
第一节 预测概述	(120)
第二节 预测方法	(123)

第六章 技术经济决策	(158)
第一节 决策概述.....	(158)
第二节 单目标决策.....	(162)
第三节 多目标决策.....	(188)
第七章 可行性研究	(205)
第一节 可行性研究概述.....	(205)
第二节 可行性研究的阶段与步骤.....	(209)
第三节 可行性研究的内容.....	(217)
第四节 工程项目经济评价.....	(229)
第八章 企业技术改造和技术引进的技术经济分析	(242)
第一节 企业技术改造的技术经济分析.....	(242)
第二节 工业设备更新的技术经济分析.....	(250)
第三节 技术引进的技术经济分析.....	(266)
第九章 工业原材料和能源的技术经济分析	(277)
第一节 工业原材料概述.....	(277)
第二节 原材料的合理利用及其评价指标.....	(281)
第三节 工业能源概述.....	(286)
第四节 工业能源经济效果的评价和分析.....	(293)
第十章 价值工程	(303)
第一节 价值工程原理.....	(303)
第二节 价值工程的工作程序与方法.....	(308)
第三节 应用价值工程的有关事项.....	(327)
附录	(331)

绪 论

一、技术经济学的研究对象

1. 技术与经济

随着科学技术的不断发展、社会的不断进步,人类改造自然的能力在不断提高,人们对经济目标的追求也在不断增长。力求以较少的劳动消耗获得较多较好的劳动成果,已经成为经济活动普遍遵循的原则。任何一个工程项目的实施,都必须考虑技术上的先进性和经济上的合理性,技术和经济是人类社会进行物质生产必不可少的两个重要方面,技术与经济的关系越来越密不可分。

所谓“技术”,一般是指人们改造客观物质世界的知识、方法、手段和技能。在生产活动的全过程,即从研究、生产直至销售所用的知识、方法、手段和技能都属于技术的范畴。也可以说,技术是指劳动者掌握和运用的生产知识、技能、经验、手段、方法和工艺等的总称,是人类改造自然、变革自然的方法和手段,是人类才智和创造性劳动的结果,是提高人类劳动效率、促进社会进步的物质手段的总和。

技术是多种多样的,但是从总的来说,大致可以分为两类,一类是诸如工程技术人员设计各种机器、车船、房屋的技术,车工利用车床加工零件的技术,称为硬技术;另一类是诸如谋划、经营、管理等方面的技术,称为软技术。

所谓“经济”,在古代有“经世济民”之意。现在常讲的经

济是个多义词，一指生产关系的总和，如“经济基础”；二指物质资料的生产、分配、交换和消费等经济活动；三指节约、节省。技术经济分析中所指的“经济”，是广义的经济，它包括上面所说的各个方面的内容。因为从技术经济分析所涉及的广度来看，它遍及工业、农业、交通运输、基本建设等国民经济的各部门；从技术经济分析的深度来说，它不仅研究采用新技术所带来的节约问题，还研究采用新技术或采用新的技术方案对国民经济乃至整个经济基础所产生的影响问题。那种认为技术经济分析中的“经济”仅仅是指节约的说法，显然是不全面的。

在物质生产过程中，技术与经济存在着相互联系、相互促进、相互制约的辩证关系。技术与经济总是统一于人们的社会实践之中，而主要是统一于生产建设的过程之中。孤立的技术和孤立的经济都是不存在的。

经济发展的需要是技术进步的动力和方向。任何一项新技术的产生和发展都是经济上的需要引起的。如第一次产业革命正是发生在封建经济制度向资本主义经济制度的过渡阶段，经济的发展要求迅速改变简单的手工劳动生产方式，以机器大工业代替工场手工业，因而出现了蒸汽机。随着生产规模的进一步扩大，又出现了新的动力机，如电动机。此后，原子能技术、电子计算机、空间技术等新技术的发展，都是由于经济发展的需要而引起的技术进步的结果。

技术进步又是推动经济发展的重要条件和手段。因为技术的革新为经济发展提供了新的生产工具；技术的不断发展提高了人们掌握现代化生产工具的水平；技术的不断发展还改变和扩大了劳动对象，使社会生产力水平得到极大的提高；尤应指出的是，技术是实现现代化管理的重要手段。在大生产、大经济、大科学的条件下，科学管理是保证有效地进行社会生产活动、经济活动

和科学实活动所必需的关键的前提。总之，在当代，发展经济必须依靠技术进步，而技术只有面向经济才具有强大的生命力和广阔的发展前景。

技术发展是受经济条件制约的。除了技术的发展取决于经济上的需要之外，还应看到的是，技术的发展从总体上来说，是在一定的经济条件下实现的。先进的技术只有同一定的资源、资金、劳力和各种有关的经济因素等条件相结合，才能取得良好的经济效果。技术上的先进性和经济上的合理性必须统一。

由于技术经济活动是十分复杂的，技术经济方案是多种多样的，技术经济分析就显得格外重要。中外历史经验证明，任何一个重大的工程项目的决策与实施，都必须进行技术经济分析。

2. 技术经济学的研究对象

技术经济学是一门研究技术与经济的本质联系、发展变化规律及其在生产建设实践中的应用的独立学科，是一门研究获得最佳技术经济效果的理论和方法的新兴学科。它根据技术与经济对立统一的关系，对各种技术政策、技术方案和技术措施的经济效果进行分析、论证和评价，探求技术与经济的最佳结合，选择出技术先进、经济合理二者兼优的方案，为制定技术发展政策和规划，选择技术方案和措施，评价技术活动成果服务，为技术经济决策，进行科学管理，促进经济建设的发展服务。

二、技术经济学的特点

1. 预测性 技术经济分析是在方案实施之前进行的，因此技术经济分析工作主要是一项预测性的工作。任何一个方案在实施之前，均存在着一些未知因素、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，往往要进行预先的分析、预测、估计和必要的假设与科学的推理，而要预计得准确，就离不开预测技术和方法。

2. 择优性 技术经济学的研究目的,是为了从许多个技术方案比较中选出最优的方案,因此技术经济分析的全过程,实质上是技术方案的优选过程,对几个方案的技术经济分析,无疑要选技术先进合理的,在这个前提下,从投入少、效果大、市场成功率高方案中择优选定。无论技术经济分析的哪个环节,哪个阶段,都离不开优选的思想。

3. 综合性 技术经济学是根据现代科学技术和国民经济发展的需要,逐渐地从自然科学技术和社会经济科学的发展过程中交叉地形成和发展起来的一门综合性的边缘学科。它既要研究技术发展的先进性问题,又要研究经济合理性问题。技术经济分析问题遍布各个技术领域,如工业、农业、文教、卫生等,遍布各个生产部门。研究技术经济问题,就必然牵涉到许多自然科学知识,例如,数理统计、高等数学、概率论、运筹学等数学知识;机械工程、造船工程、化工工程等工程科学;电子计算机等新技术。同时还牵涉到与经济有关的社会科学知识,如政治经济学、工业经济学、市场学、经营学以及财务会计等学科。因此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,才能对技术方案进行技术先进性、经济合理性、市场能否获得成功、是否符合国家政策标准和社会主义生产发展需要等方面的综合评价。

三、技术经济学研究的任务、内容和意义

在人类社会实践中,一般来说,都有一个经济效果问题,因而也就有一个对经济效果好坏的评价问题。对于任何一个工程项目,不仅在它的规划阶段必须进行技术经济分析,同时,在项目的设计、建设和生产各阶段,也都必须进行有针对性的技术经济分析工作,对实现每个阶段目标的可供选择的不同的技术方案的技术经济效果进行综合分析和评价,从而使社会主义生产活动的每一个环节都获得最大的经济效果。因此技术经济分析工作的目

的，可以概括为：按照客观规律办事，提高经济效益。

1. 技术经济分析的任务

技术经济分析的主要任务，是对技术方案进行技术与经济的分析比较和综合评价选优，这就要求通过技术经济分析，达到以下几个基本要求：

（1）明确国家和企业技术发展的方向和重点，为规划、决策及确定技术政策提供依据；

（2）对采用新技术方案进行投资前的可行性研究，为方案优选、提高投资效果提供依据；

（3）对方案在实施过程中出现的新问题进行分析，为实现选用方案提供有效的措施，为实现科学管理创造重要条件。

2. 技术经济分析的内容

技术经济分析工作的内容是极其广泛的。它研究经济发展的速度、效果、结构及其最佳比例的关系问题，生产力的布局和转移问题，投资的方向、结构、效果和最优规模问题，能源的开发与节流、生产与供应、贮存与运输的最优选择问题，技术引进的规模、方式、资金与技术的选择与决策问题，以及技术与经济的本质联系、发展规律和发展战略等问题。就一个工程项目来说，技术经济分析工作的主要内容一般有以下几个方面：

（1）做好市场需求调查与预测工作，探求项目建设的必要性、迫切性及其发展前景，为确定项目提供依据。

（2）做好项目布局、企业规模和厂址选择的研究工作，这项工作包括研究与项目有关的原材料资源、燃料动力、动力资源、交通运输、供水供电、地质条件、信息系统、社会设施等有关条件的情况，以供进行全面经济分析。

（3）做好原材料路线、工艺路线和设备选择的研究。这是关系到技术方案经济效益的一个关键的问题。

(4) 做好项目专业化协作的研究工作, 以明确哪些自行生产, 哪些需要协作。这对于避免把项目搞成“大而全”、“小而全”尤为重要。

(5) 做好项目的经济核算工作, 包括对投资、成本、利润率、投资回收期、绝对经济效益与相对经济效益、项目建设周期与生产过程中消耗的主要物资指标等, 进行准确的定量计算。

3. 技术经济分析的意义

随着我国经济建设的发展, 技术经济分析的理论与方法在四化建设中必然得到更加广泛的应用, 发挥更为显著的作用, 它对于实现本世纪末我国经济建设发展的宏伟目标, 有着十分重要的现实意义。其具体表现在下面几个方面:

(1) 提高决策的科学性。技术经济分析的过程是一个调查研究的过程, 是一个多种方案比较和优选的过程, 采用科学的方法, 从比较中选出建设方案, 减少盲目性, 避免决策的重大失误, 以利迅速发展社会生产力。

(2) 提高发展的协调性。在当代, 科学技术日益社会化, 科学技术日益渗透到社会各个领域, 经济发展与科学技术的相互依赖性日益密切, 要按照客观规律办事, 就必须坚持经济、科技、社会协调发展的方针。中外历史经验都一再证明, 进行技术经济分析, 有利于促进经济、科技、社会的协调发展。

(3) 提高建设的经济性, 利于选择投资少、见效快、效益高的方案, 以最有效地利用人力、物力、财力、时间和空间, 加速实现四化。

(4) 增强企业的竞争能力。企业的竞争能力是同决策的科学性、发展的协调性、建设的经济性紧密相联的, 而且, 是否具有竞争能力是技术经济分析的一个重要内容, 也是评估技术方案的一个重要标准。最优方案是形成企业竞争能力的一个重要

基础。

(5) 增强经济活动的适应性。技术经济分析活动,是系统的调查研究活动,从纵向上来说,它既要考虑到今天,也要考虑到明天;从横向上来说,既考虑到各个方面,也考虑到各个层次,因而有利于提高企业的预见性和适应性。在科学技术迅速发展、新技术革命广泛兴起的今天,适应能力就是生存能力,就是发展能力。

四、技术经济学的研究方法

1. 调查研究的方法

调查研究方法并不是技术经济学所特有的方法,但是它在技术经济方法中却占有十分重要的位置。因为技术经济学是一门实践性和预测性很强的科学,进行技术经济分析和计算,必须深入实际,作深入细致的调查研究,尽量收集比较全面、准确的信息。

2. 预测的方法

预测就是根据所占有的资料和信息,用一定的方法技巧,对未来事件进行科学的估算和测定。技术与经济问题都是十分复杂的,如果事先不作周密细致的调查,详细地、可靠地占有资料,预计各种可能产生的影响和波及效果,就无法对该项技术进行评价,判定它是否可行,并排出实施的先后顺序。例如,要决定发展某种新技术,就要知道这种新技术出现有多长时间,在哪些领域已经得到应用,应用效果如何,存在什么问题,可能会发生什么问题,它最适宜于在什么条件下应用,在现有的技术经济条件下,是否适合采用,发展前途如何,等等。这些问题往往不能直接找到答案,只能靠正确的预测。技术经济预测方法是技术经济学的一个组成部分。

3. 系统分析方法

技术经济学采用的系统分析的思想方法和工作方法,是用系

统观点去研究问题,把研究对象作为一个有机整体,以实现整体的最优技术经济效果。为此,要建立评价系统,决定评价目标和评价标准,选择评价项目和评价人员,进行全面的、综合的评价。

4. 评价优选的方法

技术经济分析活动很重要的一个步骤,就是进行技术评价、经济评价和方案的综合评价比较,选出最优方案。

5. 数学模拟的方法

数学模拟是技术经济学最常用的方法之一,它是把实践中的问题抽象为数学模型来解决。现代数学的发展为技术经济分析提供了一个非常重要而又方便的工具。

第一章 技术经济评价原则与指标体系

第一节 经济效果

技术经济分析是研究技术实践的经济效果的科学方法。千方百计地提高经济效益是经济工作的核心问题，是考虑一切经济问题的根本出发点。因此无论是经济建设全局，还是探讨技术经济分析的目的、任务和方法，都必须讲究经济效果。

一、经济效果概念

经济效果一般是指，用尽量少的活劳动和物化劳动的消耗，生产出更多的符合社会需要的产品。

在社会实践活动中，用尽量少的劳动消耗和劳动占用获得较多的劳动成果，这是不同社会经济形态的共同要求，劳动成果超过生产中维持劳动的费用是生产发展和社会进步的物质基础。但是由于社会制度的不同，经济活动的目的不同，经济效果含义也不同。资本主义经济活动的目的，是用最小限度的预付资本获得最大限度的剩余价值，即资本家获得最大限度的利润。因此资本主义条件下的经济效果的实质，是剩余价值与预付资本的比例关系。社会主义经济活动的目的，是生产使用价值(或有用成果)来满足整个社会和人民不断增长的物质生活和文化生活的需要。社会主义条件下的经济效果，就是所获得的满足社会需要的使用价值(或有用成果)与劳动消耗的比例关系。最大的经济效果，就

是用最少的劳动消耗达到最大限度的满足社会需要。经济效果一般可以用如下公式表示为：

$$\text{经济效果} = \frac{\text{满足社会需要的使用价值（或有用成果）}}{\text{劳动消耗}}$$

根据这个公式，经济效果的大小是以取得同样数量的使用价值而进行的生产实践活动中的劳动消耗多少来衡量的。

经济效果最核心的问题是所得与所费的对比关系，无论是生产活动还是非生产活动，是经济活动还是非经济活动，只要涉及劳动消耗，就有对这种活动的劳动消耗的评价问题，就有经济效果的问题。

二、社会主义经济效果的评价标准

经济效果的评价标准是用来检验和比较经济效果指标的合理程度的标志，科学地制定经济效果的评价标准，对正确地评价经济效果，促进经济效果的提高十分重要。

社会制度不同，经济效果的评价标准也不同。在社会主义国家里，制定经济效果的评价标准必须考虑以下因素：

第一，对社会需要的满足程度是评价经济效果的首要标准，也是评价标准的核心。必须经常进行调查研究，加强经济预测和市场预测，进行科学的组织与管理，为满足人民物质文化生活的需要提供数量多、质量高、品种齐全的产品。

第二，对资源的合理利用是评价经济效果的重要标准。资源的合理利用，就是要正确地制定资源利用的合理界限。根据资源的特点，考核资源利用的经济效果，一般有下列三种情况：（1）当某种资源只能用来生产一种使用价值时，经济效果大小是用实际生产的使用价值量与合理利用资源所能生产的使用价值量相比较；（2）当某种资源可以同时生产几种使用价值时，经济效果大小一方面要看其综合利用的程度，即比较实际生产的使用价