

朱康全 编著

增订本

# 技术 经济学

Technological Economics

Technological  
Economics

2)

暨南大学出版社  
JINAN UNIVERSITY PRESS

F062.4  
Z8161(2)

# 技术经济学

(增订本)

朱康全 编著



A0993189

暨南大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

技术经济学(增订本)/朱康全编著. —广州:暨南大学出版社,  
2001.7

ISBN 7 - 81029 - 540 - 3

I. 技… II. 朱… III. 技术经济学  
IV. F062.4

---

出版发行:暨南大学出版社

地 址:中国广州暨南大学 邮编:510630

电 话:编辑部(8620)85225277/85220289/85225262

发行部(8620)85223774/85225284/85220602(邮购)

传 真:(8620) 85221583(办公室)/85223774(发行部)

印 刷:湛江日报社印刷厂

印 张:10

字 数:250千

开 本:850×1168 1/32

版 次:2001年7月第2版

印 次:2001年7月第4次

印 数:13001—19000册

定 价:18.00元

---

(暨大版图书如有印装质量问题,请与出版社发行部联系调换)

# 目 录

<b>第一章 概论</b> .....	(1)
第一节 技术与经济的关系.....	(1)
第二节 技术经济学的研究对象、内容.....	(4)
第三节 技术经济分析的作用、意义.....	(6)
第四节 技术经济分析的特点及指标体系.....	(8)
第五节 技术经济分析的评价原则.....	(13)
第六节 技术经济分析程序.....	(18)
<b>第二章 技术经济分析的基本经济要素及其估算</b> .....	(23)
第一节 投资.....	(23)
第二节 成本.....	(31)
第三节 销售收入、利润和税金.....	(37)
<b>第三章 经济效果的静态分析法</b> .....	(48)
第一节 投资收益率法和投资回收期法.....	(48)
第二节 追加投资效果评价法.....	(54)
第三节 技术指标的可比性.....	(57)
<b>第四章 货币的时间价值</b> .....	(64)
第一节 货币的时间价值及衡量尺度.....	(64)
第二节 现金流量和现金流量图.....	(70)
第三节 资金等值与资金等值的复利计算公式.....	(71)
<b>第五章 经济效果的动态分析法</b> .....	(93)

第一节	净现值法 (NPV)	(93)
第二节	年值法 (AW)	(104)
第三节	内部收益率法 (IRR)	(107)
第四节	动态投资回收期法 ( $T_D$ )	(116)
<b>第六章</b>	<b>投资过程的不确定性分析</b>	<b>(125)</b>
第一节	盈亏平衡分析	(125)
第二节	敏感性分析	(136)
第三节	风险分析 (概率分析)	(142)
第四节	准则分析	(150)
<b>第七章</b>	<b>投资项目的经济评价</b>	<b>(160)</b>
第一节	投资项目的财务评价	(160)
第二节	投资项目的国民经济评价	(165)
<b>第八章</b>	<b>价值工程</b>	<b>(178)</b>
第一节	价值工程概述	(178)
第二节	选择对象、收集情报	(191)
第三节	功能分析与评价	(198)
第四节	方案创造、评价及实施	(214)
<b>第九章</b>	<b>投资项目可行性研究及应用实例</b>	<b>(226)</b>
第一节	投资项目的可行性研究概述	(226)
第二节	可行性研究的主要内容	(231)
第三节	可行性研究应用实例	(254)
<b>附表：间断复利表</b>		<b>(287)</b>
<b>主要参考资料</b>		<b>(315)</b>

# 第一章 概 论

## 第一节 技术与经济的关系

技术经济学是一门介乎自然科学和社会科学之间的交叉科学，或称边缘科学。它是对为了达到某种预定目的而可能被采用的各项不同的技术政策、技术方案、技术措施的经济效果，进行计算、分析、比较和评价，从而选择技术上先进、经济上合理的最优方案的科学。技术经济学是现代管理科学中一门新兴的综合性学科，在我国经济管理和工程建设中，在以提高经济效益为中心而进行有效的决策中，越来越发挥了它重要的作用。为了更好地理解何谓技术经济学，首先让我们了解“技术”和“经济”的含义及其相互间关系。

“技术”这个词人们并不陌生，技术是对劳动工具、劳动对象和劳动者技能的总称。由于劳动工具、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。因此，技术就成为生产和生产力的主要因素。科学技术是生产力已为大家所共识。

“经济”有三种含义：①泛指社会生产、交换、分配和消费。②指一个国家的国民经济总称，正如平时所说“经济基础”那个“经济”。③泛指节约，犹如平时所说“经济不经济”，即合算与否的意思。在技术经济学中“经济”更多的是指第三种含义，因此技术经济学也可理解为技术节约学或生产和生产力节约学。

技术与经济有什么关系呢？技术与经济从来就是紧密地联系在一起，没有可离开技术的经济，也没有可离开经济的技术，技术是人类进行生产斗争的手段，而任何技术的实现都必须消耗人力、物力和财力。同样地，技术的先进性又可促进经济的发展。从人类社会史的发展进行考察，技术与经济总是同时产生，同时发展，共处于一个统一的社会发展过程中。因此，我们说技术与经济有如下的关系。

### 一、技术与经济之间相互依赖、相互发展的关系

我们讲技术与经济相互依赖、相互发展，是由于技术与经济是人类进行社会生产活动不可缺少的两个方面，技术进步是推动社会经济发展最活跃、最积极的因素，它为人类利用自然、提高劳动效率并创造越来越多的物质财富，从而为不断提高和丰富人们的物质文化生活提供了有力的手段和条件。技术进步是推动经济发展的最重要的手段和物质基础，人类历史上发生的三次世界性的重大技术革命，每一次都使世界经济产生重大飞跃。第一次世界性的技术革命是18世纪60年代，由于发明了蒸汽机，把蒸汽机技术应用于工业上，推动了工业机械化发展，蒸汽机技术应用于火车、轮船上，推动了交通运输业的巨大发展，由于交通运输业的发展，使商业也得到了进一步发展，推动了整个社会经济的突飞猛进。第二次世界性技术革命是在发明了电之后，电力作为一种新能源用于生产，大大促进了工业发展，特别推动了汽车工业、拖拉机工业、航空工业等发展，使世界性经济又向前飞跃了一大步。第三次世界性技术革命是以电子技术推广应用为标志，由于电子技术广泛应用，使计算机工业、微电子工业得到了发展，推动了工业、农业等各行各业的科技进步，大大提高了社会劳动生产率，也促进了世界性的经济发展。综上所述，技术进步是推动经济发展的至关重要的因素。

经济发展反过来对技术进步的影响同样是巨大的。首先，经济发展的需求是推动技术进步的动力，并且往往是一种技术能否被采用，并获得发展的关键因素。任何一项新技术的产生都是经济上直接需要或间接需要而引起和决定的，如蒸汽机的发明是由于从简单的手工劳动生产方式转化到机器大生产的需要产生的，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。其次，经济条件也是技术发展的强大制约因素。因为进行技术开发研究需要耗费大量的资金、物力和人力，所以一个国家的技术发展速度，在很大程度上取决于这个国家的经济实力。因此，我们说技术与经济是一种相互依赖、相互发展的关系。

## 二、技术与经济之间既有统一、又有矛盾的对立统一关系

一般来说，采用先进的技术，会带来经济上较好的效果，如蒸汽机的出现，推动了资本主义经济向前发展，20世纪以来，电气动力的应用，又比蒸汽机前进了一步，产生的经济效果更明显。又如，对一个企业来说，采用某项先进的技术方案，或引进了一条先进的生产线，会有以下几方面的效果：①节约活劳动，提高了劳动生产率。②节约物化劳动，降低了各类物资的消耗，具体地说，即是降低原材料、能源的消耗，减少设备的各种磨损。③节约生产资金。④生产出质量更好，价值更高的产品。可见，先进的技术之所以代替落后的技术，是因为前者能用较少的资金、物质、劳动力，生产出较多较好的物质财富，这就是我们所讲的先进的技术一般会产生好的经济效果，这也是技术与经济统一的一面。但是，技术与经济也存在对立的一面，矛盾的一面。因为技术进步要受到经济条件的制约，新技术的采用总是依靠一定的自然条件和社会条件，总是要消耗一定的人力、物力、财力，如果应用新技术、先进技术条件不成熟，这些耗资巨大的



先进技术就不可能有较好的经济性。例如，太阳能发电是一项先进的技术，但目前世界上还没广泛采用，原因就在于它要受到一定条件的制约。又如，电气机车比起内燃机车技术上应是大大前进了一步，但对铁路线分散地区或线路长、车次不多的路段，使用电气机车就不一定合适，道理很简单，沿铁路线架电网就是一笔不小费用，而内燃机车就不需要沿途布电网的开支。由此可见，某种技术在某种条件下体现出较高的经济效果，而在另一种条件下就不一定是这样。同一先进技术，在不同地方使用，带来的经济效果也不一样，可能从远景的发展方向来看，应该采用某种技术，而从近期的利益看，则需要采用另一种技术。一般来说，从国外引进的先进设备，价格昂贵，要求具有高水平的管理能力以及熟练的操作维修技术，如果盲目引进，就达不到预期的经济目标。因此，选择的技术只有适合当时当地的具体情况，才能在经济上收到良好的效果，片面追求技术先进性，只会遭受重大的经济损失，这就是技术与经济矛盾、对立的方面。

综上所述，技术与经济之间存在对立统一辩证关系，它们相互依赖，相互促进，又相互制约，社会经济的发展为技术进步创造了条件，而科学的发展和技术的进步则为推动经济发展提供了重要手段。

## 第二节 技术经济学的研究对象、内容

### 一、技术经济学研究的对象

技术经济学是研究技术与经济矛盾对立统一的学科，也是研究技术先进性与经济合理性的最优界限的学科。它通过对技术与经济之间相互关系的研究，通过对技术经济过程中技术因素与经

济因素之间量变与质变关系的研究，揭示并把握其相互矛盾制约、相互协调配置的内在规律，用以指导人们的生产实践活动，以较少的劳动消耗去获得符合人们要求的劳动成果。

具体地说，从横的方面考虑，生产领域的各个部门、各个方面都有大量的技术经济问题，无论工业、农业、商业、旅游业、科研文教等都有自身的各种技术工作或应用各种有关技术政策、技术规划、技术措施的经济效果问题，而经济效果问题就是技术经济学研究的对象之一。

从纵的方面考虑，技术经济学的研究对象大体可分为两类，即宏观与微观，这两类技术经济问题的界限并不是绝对的、一成不变的，而是互相渗透、互相影响的。因此，不但要从微观上研究某项技术的经济效果，而且还要从宏观上研究技术进步与经济增长的关系，技术进步对产业结构的影响。某项技术政策的实施，从微观上看对某企业可能产生的经济效果并不理想，但从宏观上看，从长远来看，技术政策实施后促进产业结构变化，能更好地促进行业经济发展，这种国家一级的高层次研究也是十分必要的，所以从纵的方面来说，研究技术政策、技术措施的经济效果也是技术经济学的研究对象。

## 二、技术经济学研究的内容

经济效果评价是技术经济学的一个重要组成部分。因此，技术经济学研究的内容主要就是项目经济效果的分析、评价的理论及方法，归纳起来可分为：

- (1) 技术经济分析与评价的理论和方法。
- (2) 投资新建项目、技术改造项目与设备更新的技术经济评价分析。
- (3) 各种新产品、新工艺开发的技术经济分析。
- (4) 各种引进资金、技术项目的技术经济分析。

- (5) 能源和原材料合理开发、利用的技术经济分析。
- (6) 投资项目的可行性研究。
- (7) 确定性分析、风险性分析等。

技术经济分析研究主要又体现在两方面，一方面是解决实践中某个技术方案的经济效益如何度量、计算、分析以及评价，并据此如何进行科学决策的问题。另一方面是解决实践中如何科学地构思出经济效益较好的技术方案问题，这两个方面的任务相辅相成，交叉互补，缺一不可，这些都是技术经济学需要研究的。

### 第三节 技术经济分析的作用、意义

党的十二大确定的党的基本路线是一个中心两个基本点，在经济建设中，明确地提出要把全部经济工作转到以提高经济效益为中心的轨道上来，随着我国经济管理体制的改革和社会主义市场经济体系的建立，在我国经济管理和工程项目的建设，如何提高经济效益为中心进行有效的决策，已成为一个重要而迫切需要解决的课题。众所周知，在经济管理中，如何增加产品产量、提高产品质量、提高劳动效率、减少资金占用、节约成本开支、提高盈利水平需要进行决策；在投资建设、技术改造、引进外资、引进技术和设备等工作中，如何做到少花钱、多办事，如何减少风险，如何使投资尽早回收都要决策。而决策要做到准确无误或少误，必须要有科学的理论及方法作依据，技术经济分析的作用就在于为决策者提供决策的科学依据。因此，我们说技术经济分析的意义在于：

#### 一、开展技术经济分析是提高经济效益的一条有效途径

要搞好社会主义经济建设，必须依靠技术进步，提高经济效

益，增加经济收入。进行技术经济分析，能选择技术上先进，经济上合理的最佳方案达到技术与经济的高度统一。另外，开展技术经济分析，可在每项技术尚未应用于生产建设之前，预测出它的经济效益及可能的风险，比较各不同技术方案的经济价值。这种分析、比较可以帮助选择出那些经济性好的技术方案，使其尽快地应用到社会主义建设中去。因此，我们说开展技术经济分析是提高经济效益的一条有效途径。

## 二、进行技术经济分析能保证决策的科学化与民主化

技术经济分析是在调查研究、预测分析的基础上，制订出供决策用的方案及备选方案，然后按一定的评价方法，进行比较、选优，确定最优方案。因此，开展技术经济分析，能保证决策科学化，减少盲目性，也就不会出现领导者单凭个人的经验武断拍板，瞎指挥等现象。

在决策科学中，我们强调决策科学性与民主性，科学性体现在决策按严格科学程序、科学的思维方式及科学的决策技术和方法；民主性体现在依靠群众、行家、专家、领导者共同决策，反对一个人说了算。而技术经济分析工作本身，有一套科学分析方法，体现了它的科学性。在技术经济分析工作中，大量工作是专家、学者在做，做出的方案充分体现了民主性，所以说开展技术经济分析，能保证决策的科学性与民主性。

## 三、开展技术经济分析是合理利用资源，充分发挥资金作用的重要保证

任何一项新的科研成果，新的科学技术的推广、应用以及任何一个建设投资方案的实施，都要耗费资源，投入资金。那么，如何做到节约社会劳动，合理利用资源，充分发挥资金的作用，这是我们必须考虑的问题，特别像中国这样一个人口众多、资源

有限的国家，做任何事都必须精打细算，使有限的资源和资金发挥最大的效用。因此，无论搞科研、搞设计，还是搞工艺，无论上项目或搞设备更新、技术改造，无论是搞大型建设或小型项目建设，无论搞引进或搞开发，都要考虑资源如何合理利用。另外，在项目建设中，地址的选择、项目的设计、工艺方案、设备配套等又必须要考虑资金能否发挥最大的效用，能否达到最理想投资效果。以上这些问题，通过技术经济分析，可帮助我们确定究竟采用哪种新技术、新设备、新材料、新工艺更加符合我国的自然条件和社会条件，可以帮助我们在多个方案中，根据经济效果评价原则进行方案比选和评价，选出最优方案，提高资源利用率和资金效率，所以说技术经济分析是合理利用资源和资金的重要保证。

综上所述，技术经济分析对于我们进行四个现代化建设，加快国民经济发展速度，提高综合国力有着重大的现实意义。

## 第四节 技术经济分析的特点及指标体系

### 一、技术经济学的特点

技术经济学是一门综合性应用学科，它具有以下特点：

(1) 综合性。技术经济学是一门介乎自然科学和社会科学之间的边缘学科，它是自然科学和社会科学不断发展的产物，本身具有综合的特点。技术经济学与社会科学方面的知识有密切联系，如政治经济学、工业经济学、工业会计、经济法等经济学方面的知识，在技术经济学中均有体现。同时与自然科学方面的知识也有紧密联系，如机械工业、化学工程、无线电工程、土木工程等。为了计算、分析、评价，技术经济学与应用数学的知识，

如数理统计、概率论、运筹学等学科也有密切关系，所以说技术经济学具有综合性的特点。

(2) 预测性。技术经济学要研究并回答的问题，大多是对在未来可能实现的或要在未来实现的技术政策、措施和技术方案事先进行分析、计算、比较、评价和选优，以便为科学决策提供依据。所以，它所研究的全过程是一项预测性的工作，要预测方案需消耗人力、财力、物力，也要预测方案所能带来的各种效果，更要预测方案面临的风险等等。由于方案未实施之前，不确定的因素、未知因素是很多的，所以研究时所有分析都带有明显的预测性。

(3) 计量性。技术经济分析以定量分析为主、与定性分析相结合，所以计量性是技术经济分析的又一个特点。

任何分析工作脱离了计量性，其准确性、合理性就缺乏科学依据，技术经济分析同样，如果没有定量分析，经济的合理性就说不清楚，经济性的优劣无法表示，也就很难进行各方案之间的比较、选优。技术经济学涉及内容很大一部分是计算，通过各种技术参数指标、经济效果指标量化计算，分析方案优劣，所以说计量性是技术经济学的重要特点。

(4) 实用性。技术经济学是一门应用性的学科，其发展一开始就直接为社会经济活动所需求，它的研究直接和实际相结合，它所研究的具体对象往往是从生产实践中提出来的实际工程项目和技术方案，它所采用的理论和方法是为了解决实际问题。它研究的成果通常表现为：规划、计划、方案、建议书、报告（如可行性报告）等形式。这些成果直接用于实际中去，所以讲实用性是技术经济学的又一特点。

## 二、技术经济分析的指标体系

技术经济指标是人们对各种各样的指标的总称，它包括各种

技术性指标（也称技术参数）、社会性指标、经济性指标，形成了一个指标体系，它们是一组能从各方面反映项目方案的整体技术效果与社会效果以及经济效果的指标，这些指标在技术经济分析中起到重要作用，下面分类介绍：

### （一）技术性指标

技术性指标是反映不同技术特征的指标，例如反映计算机存储量的指标用“KB”、“M”，表示可存多少字节，或多少兆（百万）字节。反映运算速度指标用“次/秒”等。又如发电机的“功率”，水电站“水位”等指标。由于各类工程技术项目有不同的技术参数指标，无法全部列出。所以，这类指标不详细介绍。

### （二）社会性指标

社会性指标是属于高层次指标，是一种社会经济发展的宏观指标，可分为以下几方面：

#### 1. 国家政策、法律的可容性指标

（1）计划生育指标与人口控制指标，如“出生率”、“人口自然增长率”等。

（2）生态环境与自然景观保护指标，如“空气污染指数”、“绿化率”等。

（3）其他宏观政策、法律的规定。

（4）部门与行业的条例、规定。

#### 2. 民族团结、社会稳定性指标

（1）社会稳定与安定团结，如“就业率”。

（2）意识形态影响与精神文明建设。

（3）人民群众的社会心理反应。

（4）宗教信仰与影响。

#### 3. 教科文指标

（1）全民文化教育的发展。

（2）科学与技术的发展。

(3) 文化(文艺)生活与体育运动的发展。

#### 4. 社会福利与人民健康水平指标

(1) 医疗卫生与人民健康水平的提高。

(2) 其他社会福利事业的发展。

(3) 其他社会服务事业的发展。

(4) 人民实际生活水平的提高。

#### 5. 国防安全指标

(1) 国家安全战略地位的改善。

(2) 快速反应和后续反应能力的提高。

(3) 军事装备现代化水平的提高。

#### (三) 经济性指标

经济性指标包括所得效果指标、劳动消耗量指标、经济效益指标、自然资源占用指标、时间因素指标等,这些指标是技术经济分析的主要指标体系,下面详细介绍:

##### 1. 反映所得效果的技术经济指标

在生产活动领域中反映所得效果的指标主要有:

(1) 产量指标:以实物形态表示的产量,如吨、台等;以价值形态表示产品量,如商品产值、净产值、总产值。

(2) 质量指标:是反映产品质量特性和技术参数指标,如纯度、寿命、合格率、一级品率、光洁度等。

(3) 品种指标:品种的经济用途基本相同,但在具体性能、具体结构、具体用途上有不同程度的差别,差别较大时形成不同品种,差别较小时形成不同规格、型号或花色,品种指标有品种数、规格数、花色、款式数及新型产品数等。

(4) 特种效果指标:是特殊功能、特别效率的指标,如武器的杀伤率、药品特效功能等。

##### 2. 反映劳动消耗量的指标

反映劳动消耗量的指标有物化劳动消耗量指标和活化劳动消



耗量指标。

(1) 原材料消耗量指标：以实物形态：如吨、件、度等；以价值形态：如材料成本费用、油耗等。

(2) 固定资产消耗量，如投资额、设备磨损折旧等。

(3) 工时消耗量，包括生产人员占用，管理人员占用以及服务人员的占用。

(4) 工资总额、企业管理费、销售费等。

(5) 职工人数指标。

综合反映物化劳动及活化劳动消耗的指标是产品成本，它综合反映了全部物化劳动和一部分活化劳动消耗，它包括原材料、燃料、动力、生产工人工资及附加费、废品损失、车间经费、企业管理费和销售费用。

### 3. 反映经济效果指标

反映经济效果指标可分绝对量指标和相对量指标。

(1) 绝对量指标：如产值、净现值、年值、投资回收期等。

(2) 相对指标：如劳动生产率、工人劳动生产率、产值利润率、成本利润率、资金利润率、投资收益率、内部收益率、净现值率、销售利润率、流动资金周转率等。

### 4. 自然资源占用指标

如土地资源占用面积，江、河、湖及水占用，山、林等资源占用，矿产资源占用，天然油、气资源占用等。

### 5. 时间因素指标

时间因素与项目的经济性有着极为密切的联系，如产品设计制造时间、建设期、达到设计能力时间、寿命期等。

以上介绍了技术性指标、社会性指标和经济性指标，这三类指标共同组成了技术经济分析综合性指标体系。技术性指标从项目方案微观角度出发，反映该项目技术方案是否可行以及质量水平的高低。社会性指标，从国民经济的角度出发，评价项目方案