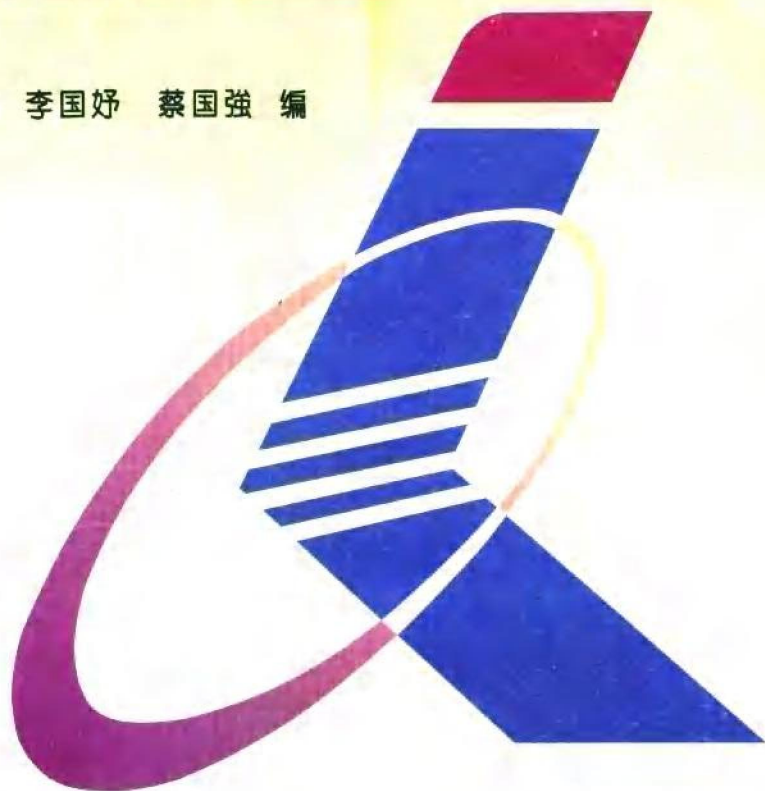


工商管理系列教材

周裕新 李国好 蔡国强 编



# 技术经济学

JI SHU JING JI XUE

(第二版)

华南理工大学出版社

97  
F062.4  
64  
乙

工商管理系列教材

# 技术经济学

(第二版)

周裕新 李国好 蔡国强 编

427803



华南理工大学出版社  
· 广州 ·



图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/周裕新主编. —2版. —广州:华南理工大学出版社,1996.11

ISBN 7-5623-0027-5

I. 技术…

II. 周…

III. 技术经济学—高等学校—教材

IV. F062.4

华南理工大学出版社出版发行

(广州五山·邮编 510641)

责任编辑:周国萍 黄善方

广东江门日报印刷厂印刷

1996年11月第2版 1998年4月第13次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:10.425 字数:253千

印数:86001—91000

定价:15.00元

## 再 版 前 言

技术经济学是一门应用经济学,是研究如何有效地利用技术资源,促进经济增长的科学,是现代管理科学中一门新兴的综合性学科,其主要任务是从经济角度对具体工程项目、技术方案进行分析评价,为决策者提供有关经济效益方面的科学依据,帮助决策者作出正确的抉择。

技术经济分析是技术经济学的核心内容,以研究经济评价方法为主,在工业、农业、商业、交通运输、基本建设等经济领域中都具有一定的实用意义。

本书的目的是使读者在有限时间内,系统地学习和掌握技术经济分析的基本方法,重点是介绍经济效益的静态和动态评价的基本原理、评价标准、计算方法,以及它们的应用范围。同时,也简要地介绍了技术经济学涉及的基本概念和研究的对象及内容,而对综合性和理论性较强部分,如国民经济评价等内容,本书不作重点介绍。但读者只要熟练地掌握本书中介绍的基本分析方法,就不难进一步运用这些知识去合理地解决其它有关的技术经济问题。

本书自 1988 年第一次印刷出版以来,基于该书重点突出、通俗易懂、实用性和可读性强的特点,为不少教学单位和经济部门广泛的应用,先后重印多次,总数近 10 万册之多,故本次修订再版,原则上尽量保留原书的风格和内容结构,而在指导思想,更加突出了社会主义市场经济的观念,力求反映经济体制、财税制度改革的新情况,并对有关的名词、概念、指标的解释,也尽量以 1993 年由国家计委和建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数》(第二版)为主要依据,并在本书第九章中较系统地引用了该“方法与

参数”中的一个案例,目的是让读者了解我国主管部门对经济评价工作的要求,以利于规范化水平的提高。

本书由华南理工大学工商管理学院周裕新、蔡国强、李国好编写,周裕新主编,王剑琴主审。本次修订由周裕新和李国好执笔。

由于时间和水平所限,书中不妥与错漏之处,祈望读者不吝地批评指正。

编者

1995年8月

# 目 录

<b>第一章 概论</b> .....	1
一、技术与经济的关系 .....	1
二、技术经济学研究的对象和内容 .....	2
三、技术经济学与其它科学的关系 .....	3
四、技术经济分析的目的和意义 .....	4
五、经济效果的评价原则 .....	6
六、技术经济学研究的方法和步骤 .....	8
<b>第二章 静态分析法</b> .....	11
一、投资收益率法和投资回收期法.....	11
二、追加投资效果评价法.....	15
三、最小费用法.....	20
四、投资方案的可比性.....	22
习题 .....	27
<b>第三章 利息公式和等值计算</b> .....	29
一、货币的时间价值.....	29
二、利息与利率.....	30
三、普通复利公式.....	32
四、名义利率和实际利率.....	43
五、等值计算.....	45
习题 .....	51
<b>第四章 动态分析法</b> .....	53
一、投资方案的现金流量.....	53
二、净现值法.....	54

三、内部收益率法·····	58
四、投资增额的评价·····	69
五、净现值比率法·····	73
六、年值法·····	77
七、投资回收期法·····	81
八、寿命期不等的方案比较·····	84
九、基准收益率·····	88
习题·····	90
<b>第五章 设备更新的经济分析</b> ·····	<b>94</b>
一、设备更新的目的意义·····	94
二、折旧·····	95
三、设备的经济寿命·····	99
四、更新方案的分析与评价·····	104
习题·····	110
<b>第六章 盈亏分析与敏感性分析</b> ·····	<b>112</b>
一、盈亏平衡分析基本原理·····	112
二、盈亏平衡分析的应用·····	124
三、敏感性分析·····	132
习题·····	137
<b>第七章 风险与不肯定性分析</b> ·····	<b>139</b>
一、肯定性分析·····	142
二、风险性分析·····	143
三、不肯定性分析·····	150
习题·····	157
<b>第八章 可行性研究</b> ·····	<b>161</b>
一、可行性研究概述·····	161
二、可行性研究的主要内容和工作程序·····	166
三、财务评价和经济评价·····	169

四、建设投资与生产成本的估算 .....	176
五、财务评价中的几个具体问题 .....	190
习题 .....	195
<b>第九章 利用外资和引进技术的经济分析</b> .....	<b>196</b>
一、利用外资与引进技术的作用和意义 .....	196
二、利用外资的形式和特点 .....	197
三、引进技术的几种主要形式 .....	199
四、利用外资和引进技术要注意的问题 .....	205
五、利用外资和引进技术的经济分析与评价 .....	209
习题 .....	288
<b>附表 间歇复利表</b> .....	<b>289</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>316</b>



# 第一章 概 论

## 一、技术与经济的关系

技术是劳动工具、劳动对象和劳动者的劳动方法的总称,而劳动工具、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。

经济在这里是指节约,而不是指“经济基础”的那个“经济”。因此,技术经济学也就是技术节约学,或者是生产和生产力节约学。

技术和经济的关系是一种辩证的关系,它们之间既有统一,又有矛盾。

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。在一般情况下,任何技术都必须考虑这些资源的经济问题,脱离了经济效果的标准,技术是好、是坏、是先进、是落后就无法判断,这就是技术与经济之间互相依赖和互相统一的关系。得到了推广的技术必然有较好的经济效果,而发展技术也是为了经济的目的,因而技术不断发展的过程同时也是经济效果不断提高的过程,一般来说,凡是先进的技术同时具有较高的经济效果。例如二十世纪以来,电气动力比蒸汽动力在技术上先进,经济上也合理,所以在社会生产实践中得到广泛的采用和推广,从这一方面来看,技术的先进性同它的经济合理性是相一致的,统一的。

技术和经济之间也常常有互相对立、互相矛盾的一面。因为在实际生产斗争中,技术的实现总是依靠当时当地的具体自然条件和社会条件,而条件不同,技术所带来的经济效果也不同。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。可能从远景的发展方向来看,应该采用某种技术,而从近期的利益来看,则需要采用另一种技术。例如太阳能发电、煤炭的地下气化、电力牵引机车等先进技术,目前世界上许多国家还没有得到广泛的采用;又如广州深圳间建设高速公路,在我国实行开放政策,建设深圳特区,香港不日收回主权的条件下才有经济效果。由此可见,先进的技术在当时当地的条件下,经济效果不一定好,因而在实践中不被采用。但是随着条件的改变,这种相互矛盾的关系也会随之改变。原来不经济的技术,可以转化为经济的;原来经济的技术,可以转化为不经济的。正是由于技术和经济之间的矛盾,才产生了技术经济研究的必要性。为了保证技术和经济很好地互相适应,最大限度地满足社会需要,就必需研究在当时当地的具体条件下采用哪一种技术最适当,其经济效果最大。另外,随着科学技术的飞跃发展,为了创造同样的产品或劳务,可能采用的技术方案越来越多,怎样以经济效果为标准对这些方案进行评价和比较,从中选出最优方案,这个问题越来越突出,越来越复杂,技术经济学,这门学科就是在这样的背景下产生的。

## 二、技术经济学的研究对象和内容

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。\*

从上述的定义可知技术经济学不是研究技术本身,而是从经济的角度来研究技术问题,也就是根据一项技术的经济效果的大

---

\* 摘自《技术经济和管理现代化理论和方法的研究规划(1978—1985)(草案)》

小来决定该技术的取舍。所以本学科研究的重点是技术的经济效果的理论以及经济效果的计算方法和评价方法。不同工业部门的技术经济分析和评价都具有自己的特殊性,但是本学科研究的是从中抽象出来的一般规律,研究的是技术经济方面共性的问题。从这一点上来说,技术经济学对任何部门都可以通用。

技术经济学是一门实践性很强的科学,它不仅研究技术经济的理论和原理,而更重要的是介绍经济效果的计算方法和评价方法,介绍这些方法的具体应用。

技术经济学主要研究的内容归纳起来包括:1. 技术经济分析与评价的理论和方法;2. 新建项目技术改造与设备更新的技术经济分析;3. 各种引进外资项目的技术经济分析;4. 可行性研究与费用—效益分析;5. 敏感度分析和不确定性分析,等等。

本书将着重介绍其中部分内容。

### 三、技术经济学与其它科学的关系

随着科学技术的发展,科学的分工越来越细,同时,边缘性科学的发展也越来越快,技术经济学就是一门介乎自然科学和社会科学之间的边缘科学,它是自然科学和社会科学不断发展的产物,它同时和自然科学与社会科学都有着密切的关系。

在不同的社会制度下技术经济学研究的目的不同,在资本主义制度下,技术经济服从资本主义的经济法则,研究的目的是为了获取最大的利润,以私人的利益作为出发点;而我们研究的是社会主义的技术经济学,必须服从社会主义的经济法则,研究的目的是为了最大限度地满足日益增长的社会需要,以社会的全局利益和总体利益作为出发点。任何局部利益必须服从整体利益,任何暂时利益必须服从长远利益。所以我们研究技术经济学还必须具备社会主义经济学方面的知识,与技术经济学密切相关的社会科学有

政治经济学、工业经济学、工业会计与经济法等。其中政治经济学是一切经济学的理论基础，当然它也是技术经济学的理论基础。

技术经济学和自然科学的关系十分密切。它是随着自然科学的不断发展而逐渐形成和发展起来的。在十九世纪科学技术还比较落后，技术经济学没有形成一门独立的科学，到二十世纪，特别是近三十年内世界科学技术日新月异，技术经济学不仅形成了一门科学，而且由于工程技术、运筹学和电子计算机的发展大大促进了技术经济学的不断丰富和发展。反之，由于技术经济学的不断发展又向数学提出新的要求和任务，因而也可以说它也促进了数学的发展。技术经济学研究的是技术的经济规律，所以首先必须具备工程技术方面的知识。与技术经济学密切相关的自然科学，当然首先是工程技术类科学，如机械工业、化学工程、无线电工程和土木工程等等。为了计算、分析与评价技术方案的经济效果，必须应用数学的知识和先进的计算工具，所以高等数学、数理统计、概率论、运筹学和电子计算技术等学科也与技术经济学有密切的关系。

技术经济学是适用于各个工程技术部门的科学。但是，各个部门都有自己的技术经济特点，所以技术经济学还可以分成许多分支。这些分支一般按照国民经济生产部门来划分。例如，工业技术经济、农业技术经济、交通运输技术经济、建筑技术经济等等；工业技术经济还可以细分为机械工业技术经济、化学工业技术经济、冶金技术经济等等。这些技术经济学的分支有的已经形成，有的尚处在形成的过程中，有的还有待形成和发展的时机。

## 四、技术经济分析的目的和意义

任何一项新的科学技术研究的成果，任何一项技术方案或技术措施，它的生命力就在于它们能比以前节约社会劳动。因此，无论搞科研、搞设计、还是搞工艺，所提出的各项科研成果、技术方

案、技术措施,都必须讲求经济效果,这就要求对各项科研成果、技术方案、技术措施都必须做好技术经济分析、评价工作。技术经济学的目的就是从事科研、设计、工艺的科技工作者能够对自己所提出的成果、方案、措施进行经济效果的分析论证。一项技术、一个计划、一个方案在生产建设中实施以前,估算出它的经济效果,把不同的技术方案、措施进行比较,从而保证每一项技术方案和技术措施的实施都能取得最大的经济效果,促进生产建设的发展。

我国的技术经济工作曾经几起几落,在第一个五年计划期间,我国曾进行过技术经济工作。虽然当时技术经济工作的内容和深度都很不够,但也还是起了积极的作用。五十年代后期,由于极左错误的影响,在经济建设中忽视了经济效果的论证,忽视了技术经济工作,使国民经济遭到了严重的损失和浪费。六十年代初,在总结建国以来经济建设历史经验的过程中,一些科学技术工作者认识了加强技术经济工作的重要意义。而在“文化大革命”中,技术经济工作却遭到了严重的摧残。相反,这些年来,国外对这方面的科学研究十分重视。特别是电子计算机和数学方法的广泛应用,使技术经济科学有了很大的发展,我国的技术经济研究工作同国外相比差距是很大的。为了实现四个现代化,技术经济学的研究工作必须大力加强和迅速发展。

技术经济分析与评价可以帮助我们确定究竟采用哪种新技术、新设备、新材料、新工艺才更加符合我国的自然条件和社会条件,取得更大的经济效果;可以帮助我们在多个技术方案的条件下根据经济效果进行方案的比选和评价;可以帮助我们提高资源利用的经济效果和投资的经济效果。这对节约国家的人力、物力和财力,具有很大的作用,对于加快国民经济发展速度也有重大的现实意义。

## 五、经济效果的评价原则

人类在社会实践中从事每种活动都有一定的目的,都是为了取得一定的效果;由于从事活动的性质不同,所以取得的效果性质也不同。工业技术的目的主要是为了生产各种产品和劳务,就必须消耗一定的资源。因为资源总是有限的,所以在经济活动中必须保证资源得到最充分的利用。生产出来的产品和劳务叫做产出,也就是生产实践活动的所得的成果;而为了得到这项产出所必须消耗的资源叫做投入,也就是完成这项生产活动所费的劳动消耗,生产实践活动中产出与投入之比就是经济效果,如果写成公式就是:

$$\text{经济效果} = \frac{\text{产出}}{\text{投入}} = \frac{\text{成果}}{\text{劳动消耗}} \quad (1-1)$$

由于产出是指成果,指满足社会需要的产品和劳务,其成果都可用使用价值表示。投入,不论其形式如何,都可以归结为社会劳动的消耗。经济效果亦意味着使用价值与社会劳动消耗两者对比的关系。用数学公式表示就是:

$$\text{经济效果} = \frac{\text{使用价值}}{\text{社会劳动消耗}} \quad (1-2)$$

经济效果必须大于1,因为在生产过程中,产出的价值必须大于投入的价值,也就是说必须创造新的价值。如果产出小于投入,经济即将逐步萎缩;如果产出等于投入,经济将停滞不前;只有产出大于投入的情况下,社会财富才能逐步积累,生产规模才能逐步扩大,不断增长的社会需要才能够得到满足。

在资本主义制度下,资本家生产的直接目的是为了获得利润,即攫取工人的剩余劳动,生产使用价值只是获得利润的手段。在社会主义制度下,生产的直接目的是生产使用价值,以满足人民群众的需要,但同时也,必须创造价值,否则,满足人民日益增长的需要

是不可能的。在任何社会形态下,产出大于投入都是经济活动必须遵循的基本原则。

从公式(1-2)可知,经济效果的大小,将随使用价值和社会劳动消耗的变化而变化,经济效果的大小可能出现三种情况:

第一种情况:当使用价值增大,而社会劳动消耗减少时,经济效果为最优。这就是我们经常说的,用最小的社会劳动消耗,取得最大的经济效果。

第二种情况:当使用价值和社会劳动消耗都增大,但使用价值增大的幅度大于社会劳动消耗增大的幅度;或社会劳动消耗和使用价值都减少,但社会劳动消耗减少的幅度大于使用价值减少的幅度,则经济效果仍是好的。

第三种情况:当社会劳动消耗不变时,使用价值越大,则经济效果越大,这就是说,在一定的社会劳动消耗下,所取得的使用价值越大,则经济效果越好,或者当使用价值不变时,社会劳动消耗越小,则经济效果越好。这就是说,为了取得一定的使用价值,社会劳动消耗越小,则经济效果越好。

在技术经济分析中经常遇到的是第三种情况的后一种,即当使用价值不变时,社会劳动消耗最小的方案经济效果最好,也就是说,为了实现同一目标的方案有多个,那么哪一个技术方案的劳动消耗最少,经济效果就最好。

经济效果评价可从宏观角度和从微观角度两个方面进行。从微观的角度,即从企业的角度来观察经济效果,这在社会主义制度下显然是不充分的。由于社会主义经济是以公有制为主体的经济,对公有制企业,尤其是国有企业来说,企业与国民经济之间的关系是局部和整体的关系。一般来说,有利于企业的也有利国民经济,反之也一样。但是两者之间又往往会产生一定的矛盾。例如从微观方面来看,企业多用一个人就会增加企业的支出,但是从宏观方面来看,多一个就业就会增加国民收入;又如在生产甘蔗的某地新

建糖厂,从这个企业来看可能是有利的。但从整个地区和整个国民经济的角度来看,这个项目的新建可能会使已有的糖厂缺乏原料而造成损失。因此,在社会主义制度下,不仅要考虑企业局部的经济效果,更应该考虑国民经济效果。

## 六、技术经济研究的方法和步骤

技术经济学的研究方法主要有两种:第一种方法是调查研究。这种研究方法虽然在其它研究工作中都能采用,但是它对技术经济研究来说有着特别重要的意义。因为技术经济学的核心内容是对各种技术方案的经济效果进行计算、分析、评价,并在多个可能方案中,评选出较优的方案,因而需要各种技术经济的基本原始资料和数据。同时,技术经济学所要解决的问题往往都是社会生产实践中的各种具体问题,与环境有密切的关系,这些都是很难在专门的实验室内通过试验来取得和解决的。因此,调查研究是技术经济研究工作中必不可少的重要组成部分,是技术经济学研究的重要方法。

技术经济学研究的第二种方法是理论研究。理论研究在技术经济学研究中占有十分重要的地位。因为技术经济学的基本任务就是要寻找解决在生产实践中技术和经济之间普遍存在的矛盾,找出技术和经济之间的合理关系,这就需要运用社会科学研究中所应用的论证分析方法。另一方面,技术经济学需要运用定量的方法对技术方案进行经济评价。因此,研究评价的指标和指标的计算方法也就成为技术经济理论研究的主要内容,这就需要运用自然科学研究中普遍应用的数学计算方法。

综上所述,技术经济学研究的方法必须是采用调查研究和理论研究相结合的方法,定量计算和论证分析相结合的方法,这正反映了技术经济学是一门介乎自然科学和社会科学之间边缘性科学



的特点。

技术经济研究的工作程序大致如下：

第一步，建立各种可能的技术方案。不仅需要掌握全面的技术与经济的资料和信息，更需要具有创造性的思维劳动，尽可能地建立各种客观上能够存在的方案，以便评比选优。

第二步，分析各种可能的技术方案的优缺点及其影响因素。在一般情况下，不同的技术方案有着不同的技术经济优缺点，分析得愈细致、愈全面，那么，评价的结果就愈准确。因此，必须在调查研究的基础上，从技术、经济、社会、环境等方面对各个技术方案所产生的效果和影响，进行客观的、全面的分析，这是技术经济研究工作关键的一步。

第三步，建立评价的指标和指标体系。评价任何事情，都要有一定的标准和依据。评价技术方案的经济效果，同样需要有一定的标准和依据，这就是一般所说的经济指标。但是任何一个指标只能反映经济效果的一个侧面，要对技术方案的经济效果作出客观的全面评价，需要有一组指标，从不同角度进行多方面的评价，才能找出整体最优的方案。这样的一组指标，它们之间互相联系又互相约束，构成一个体系，即指标体系。这一指标体系，通常包括生产成果、生产消耗、生产成果与生产消耗的对比三个方面的评价指标。

第四步，经济指标的计算。作为定量评价指标，必须能够计算求解，而且力求简单明确。求解经济指标一般采用两种不同的方法，一种是列表和图解的方法，另一种是数学分析的方法。后一种方法只有当经济指标和参变数的函数关系能够完全用数学公式表达的时候，才能采用。必须指出，资料和数据准确可靠程度对于技术方案计算的结果将有很大的影响。因此，基本资料和数据的正确处理也是技术经济研究工作的重要一环。例如，通常需要采用数理统计和概率论的方法对数据资料进行处理。

第五步，技术方案的综合技术经济评价。为了全面评价技术方