

兴界 经营管理实务

技术经济学

◎ 杭育 编著



兴界图书出版公司

世界经营管理实务

技术经济学

杭 育 编著

机械工业出版社
北京·广州·上海·西安

责任编辑：何耀萍

封面设计：盛文钢

**世界经营管理实务
技术经济学**
杭 育 编著

上海世界图书出版公司出版发行

上海市延安西路 973 号 801 室

邮政编码 200050

上海场南印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本：850×1168 1/32 印张：13.25 字数：330 000

1997 年 6 月第 1 版 1998 年 3 月第 3 次印刷

印数：7 001—13 000

ISBN 7-5062-2919-6/F·17

定价 18.00 元

前 言

技术经济学是研究技术方案预期的经济效益的一门方法论学科。在当前我国所处的经济体制由计划经济向社会主义市场经济转变、经济增长方式由粗放型向集约型转变的关键时期,技术经济分析的方法是促进两个根本转变的十分重要和有用的工具。作者从事本课程教学工作的十多年来,通过学习、实践以及同行的交流,感到这门学科在不断地发展,尤其是近年来我国经济形势的迅速发展在不断地充实着本课程的内容,财税制度也进行了改革,原用的教材已不能满足教学中的需要,因此,决定重新编写一本适合于我们教学的新教材。

本书共分十五章,包括理论、方法和应用三大部分内容。在阐述技术经济学的概念、研究内容和特点的同时,还探讨了技术经济学的理论基础;在介绍了各种资金时间价值以及经济评价指标的计算方法后,进一步归纳总结,对各种方法的综合应用作了分析和介绍,便于读者对方法的掌握,有利于启发读者进行灵活运用;在应用方面,尽量做到深入浅出,将经济学的理论与投资决策和生产经营活动的实务相结合,既便于操作,又贯穿了理论指导。

由于技术经济学属于一门新兴的边缘性学科,涉及不同的学科领域,在我国的发展历史不长而正处于不断发展之中;又因编者水平所限,虽作了许多努力,仍难免存在缺陷或错误,恳切地希望广大读者提出宝贵的意见。

在本书的编写过程中,承蒙管理学院领导和投资金融系师生

的支持和帮助,并且参考了许多有关专家、学者的论著,在此一并表示衷心的感谢。

编者
于上海工程技术大学
1997年4月

目 录

第一章 技术经济学概述	1
第一节 技术和经济的概念	1
第二节 技术经济学的理论基础	4
第三节 技术经济学的研究内容	7
第四节 技术经济分析的基本方法	10
第五节 技术经济分析的作用	12
第二章 经济效益	15
第一节 经济效益的基本概念	15
第二节 经济效益表示方法	16
第三节 评价经济效益的指标体系	19
第三章 资金的时间价值	22
第一节 利息、利润和利率	22
第二节 现金流量	25
第三节 资金时间价值的计算公式	29
第四节 资金等值变换的方法	43
第四章 经济评价的指标	49
第一节 现金流量的计算	49
第二节 静态评价指标	52
第三节 动态评价指标	56
第四节 经济评价指标的选择	73
第五章 建设项目的经济评价	77
第一节 经济评价的原则	77
第二节 财务评价	79

第三节	国民经济评价	96
第六章	不确定性分析与风险决策	122
第一节	盈亏平衡分析	122
第二节	敏感性分析	132
第三节	概率分析	138
第四节	风险决策	146
第七章	综合评价	159
第一节	综合评价的内容和程序	159
第二节	综合评价的方法	161
第三节	权重的确定	167
第八章	建设项目可行性研究	176
第一节	项目周期与可行性研究的阶段	177
第二节	可行性研究的内容和方法	182
第九章	建设项目后评估	206
第一节	项目后评估概述	206
第二节	项目后评估的内容和程序	209
第三节	项目后评估的方法	212
第四节	项目后评估的组织	221
第十章	技术引进及其经济效果分析	225
第一节	技术引进的基本概念	226
第二节	技术引进的主要形式	233
第三节	技术引进的技术经济分析	246
第十一章	设备更新的经济分析	256
第一节	设备更新的原理	256
第二节	设备的折旧	260
第三节	设备更新的经济分析	265
第十二章	企业生产经营的经济分析	281
第一节	企业生产活动的经济分析	281

第二节	企业经营活动的经济分析·····	290
第三节	质量成本分析·····	294
第十三章	价值工程·····	297
第一节	价值工程的产生与发展·····	297
第二节	价值工程的有关概念·····	299
第三节	价值工程的工作程序·····	302
第十四章	资产评估·····	328
第一节	资产评估的一般理论·····	328
第二节	资产评估的基本方法·····	336
第三节	各类资产评估·····	347
第十五章	技术经济预测·····	366
第一节	技术经济预测概述·····	366
第二节	技术经济预测的方法·····	367
习题	·····	377
附表一	复利系数表·····	401
附表二	e^x 值表 ·····	412
附表三	均匀流的现值因子值·····	413
附表四	代表符号汇总表·····	414
主要参考文献		

第一章 技术经济学概述

技术经济学是研究各种技术方案、技术措施及其预期的技术经济效益,为科学决策提供理论依据的一门方法论科学。

在我国,技术经济学是随着社会主义经济建设的需要而发展起来的。早在 50 年代初期,我们就学习和借鉴了苏联的经验,对 156 项大型项目在投资前作了技术经济论证,尽管做得还很粗浅,但仍取得了较好的技术经济效益。50 年代后期,我国将这门学科命名为技术经济学。60 年代初,技术经济学被列入《1963—1972 年全国科学技术发展的十年规划》。70 年代末期,在《1978—1985 年科学技术发展规划纲要》中,技术经济学被作为重点发展学科之一,其科学体系、理论方法和应用研究,日臻成熟、深化和完善,出现了崭新的局面。如今,我国的经济体制正处于由计划经济向社会主义市场经济的转变之中,这对技术经济学的发展提出了新的挑战。技术经济学理论和方法的研究如何适应我国新经济体制和社会主义经济建设发展的需要,是今后的一个新课题。

第一节 技术和经济的概念

一、技术的概念

对于“技术”这个名词,古今中外的学者们从不同角度下过很多定义,且都是从“人”与“自然”的关系中去理解的,大致有以下几种认识:

1. 人的操作方法和技能。这是最早对技术的认识。例如,某

个鞋匠做出的鞋特别好,可以被称为制鞋技术高。这里的“技术”是指人们对生产实践中运用自然科学知识的能力。

2. 劳动工具的总称,包括工具、设备等物质条件。随着生产的发展,劳动工具或生产手段反映了人们的技术水平。例如某企业的技术装备好,即指设备等劳动工具较先进。

3. 劳动技能。劳动工具和劳动对象的总称。这是对技术的进一步认识,劳动者的技能要通过劳动手段才能对一定的劳动对象加工,劳动对象的发展又促使劳动手段和劳动者技能的发展,所以技术应包括生产力要素的三个方面。例如某物品原来只能作为生产中的废渣,而技术装备和劳动技能提高后可进一步对其加工,变废为宝。

4. 广义的“技术”包括劳动技能、劳动工具、劳动对象和科学知识、管理经验等要素结合起来形成的能改变客观自然,使它们为人类服务的动态系统。随着科学的发展,作为生产力的技术内容也在不断发展。

二、经济的概念

“经济”这个词在中国古代指治理国家的意思,如“经世济民”;在西方语言中原意是家庭管理,希腊哲学家、科学家亚里士多德指“经济”为谋生手段;日本学者翻译西方著作时,借用古汉语中“经济”一词。我国现在用的“经济”一词是沿用了日本译法。对“经济”也有多种理解,归纳起来有:

1. 社会生产关系总和。如经济基础、经济制度。

2. 一个社会或国家的国民经济的总称或它的各个部门。如工业经济、农业经济。

3. 社会生产和再生产过程,即包括生产、分配、交换、消费的社会经济活动。

4. 节约,即资源利用合理。如评价某一工程比较经济、某企业

经济效益高。在技术经济学里,经济的概念与前二者有关,但主要是指后二者,特别是资源的合理利用。

三、技术和经济的关系

技术和经济是人类社会进行物质生产不可缺少的两个方面,它们联系密切,相互促进又相互制约,存在对立统一的辩证关系,技术进步是提高劳动生产率,推动经济发展最为重要的手段和物质基础。人类历史上已经发生的重大技术革命都是由科学的发现和技术的发展而发生的。例如18世纪欧洲的工业革命是从蒸汽机的发明和广泛使用开始的;19世纪开始的电力时代将电作为能源应用于生产,使工业有了很大发展;20世纪以来,原子能、电子计算机和空间技术促使全世界的生产发展达到空前高速的程度,促使了经济的飞速发展和社会的巨大进步。科技进步会促进经济的发展,而经济发展则是科技进步的起因、归宿和基础。新技术的产生是出于经济上的需要,同时技术的发展不能脱离一定的社会条件和经济基础,它受到经济条件的制约。例如,原子能发电技术是很先进的,但由于经济条件的限制,目前还只有被少数国家有限地使用;我国交通、能源等急需发展的领域,由于经济条件而发展受到限制。技术的先进性和经济的合理性往往存在一定的矛盾。某些先进的、尖端的技术,在某种条件下,可能一时的经济效益还不如另一种普通技术好,就不会在实践中广泛被采用,在科学技术与经济的关系中,经济居于支配地位,科技进步是为经济发展服务的。同时,只有依靠科学进步,经济才可能有快速的发展,对一个发展中国家来说,一方面必须采用先进技术来发展本国经济,另一方面必须根据本国的经济实力选择适用的技术,不能超越自身能力而一味选用价格昂贵的尖端技术。正因为技术的先进性和经济的合理性存在矛盾,就需要我们以技术经济学为工具,研究和转化矛盾,对技术方案作最佳经济效果的选择。

第二节 技术经济学的理论基础

技术经济学虽然是一门新的学科,但它是有其理论基础的。

一、剩余价值理论和扩大再生产理论

马克思在分析商品及劳动力这种特殊商品的价值和使用价值的基础上,提出了剩余价值理论,揭示了资本增值的源泉,在剩余价值规律的基础上,马克思深入研究了社会再生产过程,归纳出社会资本再生产的公式:

简单再生产的公式是:

$$I(v+m) = I C \quad (1-1)$$

式中 V 为可变资本; m 为剩余价值; C 为不变资本;

I 为第一部类企业; II 为第二部类企业

扩大再生产的公式是:

$$I(v+m) > I C \quad (1-2)$$

资本主义社会的特征是扩大再生产,只有在第一部类企业的不变资本和剩余价值的总和超过第二部类企业的固定资本的条件下,才会有进行扩大再生产所必需的剩余生产资料。

马克思的剩余价值理论和扩大再生产理论也为我们在社会主义市场经济条件下研究技术进步对扩大再生产的条件和作用、分析技术与经济的关系提供了理论基础。

二、边际效用理论和边际生产力理论

边际效用理论在西方经济学中被称为“边际革命”。“效用”是消费者消费商品(或劳务)所获得的满足程度。“边际效用”是最后增加(或减少)一个单位商品(或劳务)的消费所获得的满足程度。“边际效用”理论指出,“效用”是形成商品价值的必要条件,而效用

必须和物品的“稀缺性”相结合,才是形成商品价值的充足条件。价值以稀缺性为前提,越是稀缺的物品,其价值越高。商品的价值量,不决定于它的总效用或平均效用,而是决定于它的边际效用。随着消费量的增加,边际效用是递减的。在平衡点上,边际效用为零;超过了平衡点,则边际效益为负。

在边际效益理论之后,又出现了边际生产力理论。这种理论指出,在充分自由竞争的条件下,是依照劳动和资本各自对生产的实际贡献,即依照各自的“边际生产力”来决定其收入的,当资本的投入量不变而投入的劳动量相继增加时,每增加一单位的劳动量所增加的产量依次递减,最后增加一单位劳动所增加的产量即“劳动的边际生产力”决定工资的多寡。同样,“资本的边际生产力”决定利息的高低。

这些理论为技术经济学分析投入与产出的关系,生产活动的评价准则和经济分析方法等提供了重要的理论基础。

三、产权经济理论

产权经济理论诞生于本世纪初,成熟于本世纪 60 年代,其创始者为罗纳德·科斯。产权经济理论的基础是“交易成本”,核心是“科斯定理”。

产权经济理论指出微观经济理论存在三个根本性缺陷:(1)微观经济理论是在假设企业本身存在的前提下,研究企业行为,而至于企业存在的本质原因、规模大小、内部组织结构、企业与市场的边界等取决于什么因素并不研究。(2)微观经济理论的竞争性理论模型假定在私有制条件下交易不存在摩擦,因而交易成本不存在,实际上忽视了产权问题会成为资源有效配置的障碍。(3)微观经济理论的核心思想是追求个体效用的最大化,但是个体效用之间无法比较;并且在追求社会效用最大化过程中无法用一个统一的尺度将个体效用转化为统一的社会效用。

针对这些缺陷,产权经济理论把产权作为资源配置过程的核心。产权理论指出:(1)个体在追求效用最大化过程中,产权问题成为制约效用的一个基本变量;(2)产权问题影响成本函数。如果产权交易界区不清,交易成本会大于零,而且个体追求效用最大化的过程中不可能达到社会效用最大化;(3)传统的效用和利润最大化分析不切实际。效用和效用的获得是产权交易的结果,求极值的实质是产权的被界定和转让。(4)企业 and 市场都是实现资源配置的组织制度。对于资源的有效配置,企业制度是通过内部的权威关系(即管理的交易)来实现的;而市场制度是通过价格机制(即产业的买卖的交易)来实现的。

产权经济理论主要应用在以下方面:(1)私有产权条件下,资源配置过程中外部效益问题的分析;(2)产权结构与企业经济行为关系的分析;(3)企业组织管理体制分析和比较;(4)企业的规模及其市场的边界关系分析;(5)跨国公司的国际投资理论分析;(6)技术转让中的交易成本分析;(7)社会化分工与交易成本关系的分析;(8)国家的经济增长分析。由此,我们可将产权经济理论作为社会主义市场经济条件下,技术经济学的重要理论基础。

四、科技进步与经济增长关系的理论

历代科学家们对科技进步与经济增长关系作出了许多重要论述。17世纪初,英国科学家弗·培根就指出技术是生产力的要素,是社会进步的动力,提出“知识就是力量”的口号。培根的思想不仅对17世纪科学技术的发展起了重大推动作用,而且长期影响着人们对科技进步,科技革命的认识;18世纪,法国社会科学家狄德罗和孟德斯鸠、伏尔泰、卢梭、达兰贝尔等人被称为欧洲思想启蒙运动的先驱,狄德罗的重要著作《百科全书》进一步明确了技术在文明中的重要地位,对法国社会进步和世界科学发展有重大的影响;前苏联学者康德拉季耶夫提出了“长波理论”,他把资本的价值构

成和技术构成联系起来考虑,对技术更新在经济周期中的作用给予了充分评价;奥地利经济学家熊彼特的“创新理论”和“经济周期理论”对世界经济理论和科技发展都产生了很大影响。熊彼特认为“创新”是“建立一种新的生产函数”即实现生产要素和生产条件的一种新组合,从而打破现有平衡,追求更大利润,“创新”的本质是把科学技术潜在的生产能力转化为直接的生产能力。整个社会不断地实现这种组合,就使经济发展,“创新”的时高时低,导致了经济的周期性波动。他对技术发展所引起的“创新”的重大作用,以及由此引起的社会生产过程、组织形式、管理方式的变化作了较充分的论述,是较早把技术进步视作经济发展最主要因素的学者;罗斯托的“经济增长阶段论”、贝尔的“后工业社会论”、托夫勒的“第三次浪潮”等理论,都对现代科学技术与经济、社会发展的关系及其变化趋势作了论述。所有这些理论,对于技术经济学的研究与发展具有重要的理论意义。

第三节 技术经济学的研究内容

一、技术经济学的研究对象

对于技术经济学的研究对象,有许多不同的看法。归纳起来大致有以下几类:

1. “目的——过程论”学派认为技术经济学是研究技术方案、技术政策、技术规划、技术措施等经济效果的科学。通过对科学技术的经济效果进行预测、计算、分析、评价、论证、寻找技术和经济的最优结合,为决策提供依据。

2. “技术资源有效配置论”学派认为技术经济学是研究如何最有效地利用技术资源促进经济增长规律的应用性经济学科。相对于人类的社会需求来说,技术资源的稀缺性要求人类有效地利

用它们。这种观点不仅考虑目的和过程,更突出地考虑动因问题——技术资源稀缺,也可称为“动因论”。

3. “系统论”观点是从广义的长期、动态角度来研究的,认为技术经济学是关于技术——经济——生态——社会——价值系统的结构、功能、行为及其规律性的学科,其核心是前二种狭义技术经济学研究的技术经济系统。

二、技术经济学研究的内容

技术经济学的研究范围十分广泛,它包括社会再生产过程中生产、交换、分配、消费各个环节的技术经济问题,也包括科技进步中的技术经济问题。随着科技进步和经济的发展,其研究内容不断拓宽。主要包括自身体系和外部体系的研究。

自身体系的研究包括:本学科自身建设、研究对象、理论基础、评价指标体系和评价方法的研究。

外部体系的研究包括:宏观技术经济研究和微观技术经济研究。宏观技术经济研究的主要内容有:国民经济重大比例关系的技术经济论证与发展趋势预测;经济增长速度与效益的分析;产业发展模式与产业政策的研究;工业布局与区域经济研究等。微观技术经济研究的主要内容有:建设工程、科技项目和企业的新建、改建、扩建的可行性研究;技术引进和吸收外资的技术经济效果论证与评价;新技术选择、新产品开发的论证与评价;设备的选购、改造与更新的论证与评价建设项目后评估;生产决策分析;资产评估等等。

随着科技的进步和经济的发展,技术经济学也在不断发展,研究天地越来越广阔,如何使其与我国的实际相结合,更好地为我国的社会主义现代化建设服务,是技术经济工作者的一项重要任务。

三、技术经济学的特点

1. 方法论

技术经济学是一门应用科学,虽然也包括一些理论的研究,但应以研究方法为主。有定性的方法,也有定量的方法。

2. 预期性

技术经济分析主要是在决策前对技术政策、技术措施和技术方案预期的技术经济效果进行分析和评价的,因此,具有预期性的特点。这就要求在充分调查研究的基础上收集较准确的数据,运用合理的方法进行预测。由于是事先的估计,其结果可能与未来实际情况有差异,所以还要对某些可能变化的因素作不确定性分析,以减少甚至避免较大的风险,作出正确的决策。

3. 系统性

技术经济问题牵涉面广,各方面的问题相互关联、相互促进、相互约束,不仅对项目本身及其各部门有重大影响,且对国民经济各方面都可能影响。因此,应将研究问题置于一个技术、经济、文化、社会、环境、资源的大系统中,用系统的理论、系统的方法加以研究,从系统的观点进行择优和决策。

4. 定量性

定量性是技术经济的一大特性,在研究中常采用数学的方法。虽然,在技术经济评价中需要做到定性和定量相结合,但以定量分析为主,即使是对定性分析指标,也应尽量将其定量化,在对重大项目进行分析评价时,由于系统性强、数据多、计算量大,还需运用数学模型和电子计算机进行模拟和计算。以定量结果提供决策依据的这一特性,要求所收集的数据真实和尽量准确。

5. 边缘性

技术经济学所研究的问题涉及技术、经济及社会等各方面,是自然科学和社会科学相结合的一门学科。现在科学技术发展迅速