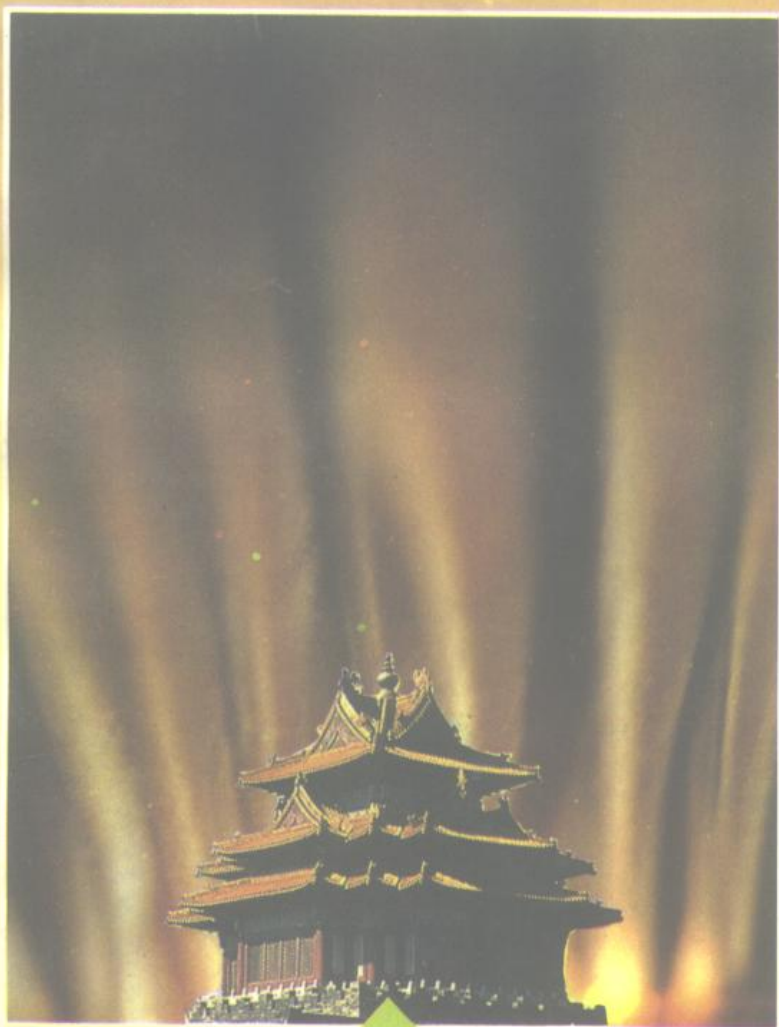


陈伟忠 主编

技术经济学教程



西安交通大学出版社

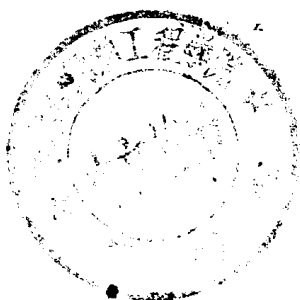
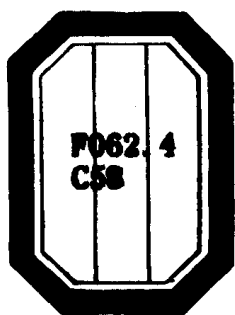
F062.4

C58

444028

技术经济学教程

陈伟忠 主编



00444028

西安交通大学出版社

5405/5
内容提要

本书是为适应我国培养技术经济复合型人才的需要而编写的。书中系统介绍了技术经济学的基本原理(包括技术进步与经济增长理论、技术创新原理、费用/效益分析原理等)、技术经济分析的基本方法(技术经济评价方法、不确定性分析方法等)以及工业项目可行性研究、价值工程、技术定价与转让和高新技术产业管理等应用性专题。

本书的主要特点是突出基本原理和方法、反映最新理论发展、强调实际分析和应用能力的训练,适用于新会计制度和新税制条件下的技术经济分析。论述深入浅出,讲练结合,更适合教学的需要。

本书适合作为高等院校理工科专业的技术经济学教材,也可作为各经济管理类专业的教学参考书,或作为广大实际工程技术与经济管理人員的学习参考书。

(陕)新登字 007 号

技术经济学教程

陈伟忠 主编

责任编辑 李 勤

责任校对 高国强

*

西安交通大学出版社出版发行

(西安市咸宁西路 28 号 邮政编码 710049 电话(029)3268316)

西安华宇印刷厂印装

*

开本:787×1092 1/32 印张:14 插页:1 字数:296 千字

1996 年 11 月第 1 版 1996 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—3000

ISBN7-5605-0859-6/F·55 定价:15.00 元

若发现本社图书有倒页、白页、少页及影响阅读的质量问题,请去当地销售部门调换或与我社发行科联系调换。发行科电话:(029)3268357。

序

邓小平同志关于“科学技术是第一生产力”的论断已在我国家喻户晓,世界各国的经济发展实践都已证明,科学技术进步是经济发展的根本原动力,先进的科学技术是经济竞争力的根本基础。

但是,科学技术进步并不等于经济发展,技术先进也并不简单等于经济竞争力。只有当科学技术的发展紧密联系经济的发展,先进的科学技术真正转化为生产力并适应市场的需要时,科学技术才会成为发展经济和提高竞争力的巨大推动力。技术经济就是这样一门专门研究如何通过技术进步、技术创新来实现经济发展的科学。

依靠技术进步和技术创新发展经济,实施科技兴国、科技兴省的战略,需要大批懂得经济的技术专业的复合型人才持续不断的努力。最近,清华大学和我校为顺应社会对复合型人才的需要,为各种专业开设了技术经济、企业管理等经济管理类课程,并作为必修课。

由陈伟忠同志主编的《技术经济学教程》正是为适应这一新的教学改革需要而编写出版的。他们在吸收了以往同类教材精华的基础上,结合他们长期以来从事技术经济科研和教学的丰富经验,对技术经济学各方面的内容进行了提炼、筛选与充实。这本教材的主要特色表现在如下两个方面:

1. 内容安排上有创新。与以往的教材相比,更能反映技术经济学的最新发展,更能满足工程技术界对经济管理知识的需要。书中内容主要分为两大部分:原理和方法部分不仅

有传统的技术进步理论,还增加了技术创新原理,系统而又精炼地论述了技术创新理论的基础原理与思想;应用部分在保留了传统的项目可行性研究和价值工程基础上新增加了技术经济学最新应用研究的成果;技术定价与高新技术产业管理概论两章。

2. 论述通俗,便于理解和自学。根据工科专业学生缺乏经济和管理知识的特点,全书尽可能用较为通俗的语言表述,最大限度地减少专业术语。同时为帮助学生理解和掌握书中的内容,在各章后均附有思考练习题。

我相信本书的出版对我国技术经济学教育将是个促进,为广大现在和未来的工程师学习技术经济学提供了一个更好的助手,同时也对有关经济管理人士学习、了解技术经济学具有重要的参考价值。

通览全书,结构安排合理,层次清晰,有较强的系统性,文字论述流畅,图文并茂,理论联系实际,很有特色。

汪应洛

1995.11.16

目 录

序

第一章 技术进步理论

- 第一节 技术进步的内涵..... (1)
- 第二节 技术进步与产业结构..... (6)
- 第三节 技术进步与经济增长 (10)
- 第四节 技术进步与经济效益 (18)

第二章 企业技术创新概论

- 第一节 技术创新的基本概念 (29)
- 第二节 技术创新的类型 (37)
- 第三节 技术创新动力与过程的基本理论 (40)
- 第四节 企业技术创新项目的选择 (45)

第三章 费用效益分析

- 第一节 费用与效益的涵义 (54)
- 第二节 费用和效益的度量 (62)
- 第三节 技术应用项目财务分析中的费用与收益
..... (69)
- 第四节 费用与效益的识别方法 (81)

第四章 资金的时间价值

- 第一节 资金时间价值的概念 (87)
- 第二节 衡量资金时间价值的尺度 (88)
- 第三节 时值、贴现与贴现率..... (93)
- 第四节 现金流量与资金等值 (94)
- 第五节 资金等值计算公式 (99)

第五章 经济效益评价指标与评价方法

- 第一节 静态评价指标····· (116)
- 第二节 动态评价指标····· (122)
- 第三节 决策结构与评价方法····· (146)

第六章 不确定性分析

- 第一节 盈亏平衡分析····· (167)
- 第二节 敏感性分析····· (176)
- 第三节 概率分析····· (185)

第七章 项目可行性研究

- 第一节 工业项目的可行性研究····· (199)
- 第二节 新建项目的可行性研究及财务评价····· (218)
- 第三节 技术改造项目的可行性研究····· (232)
- 第四节 案例分析····· (252)

第八章 价值工程

- 第一节 价值工程的基本概念····· (285)
- 第二节 价值工程分析对象的选择····· (293)
- 第三节 产品(或劳务)的功能分析····· (298)
- 第四节 方案的创造与评价····· (315)
- 第五节 价值分析实例
——DG25 氨用安全阀的价值分析 ····· (320)

第九章 技术转让与引进的经济分析

- 第一节 技术引进与转让概述····· (335)
- 第二节 技术定价原理····· (344)
- 第三节 技术引进项目的财务分析与评价····· (353)
- 第四节 技术转让方案的经济分析与技术转让策略
····· (370)

第十章 高新技术产业化管理概论

第一节 概述·····	(380)
第二节 高新技术产业化项目的评价·····	(385)
第三节 高新技术产业化风险管理·····	(392)
第四节 高新技术产业的生长环境·····	(404)
参考文献·····	(411)
后记·····	(414)
附表 间断复利表·····	(415)

第一章 技术进步理论

纵观当代经济学的发展，无论是西方经济学家，还是俄罗斯等东欧经济学家，在研究经济增长理论与经济发展对策时，都把技术进步作为一个十分重要的因素来考虑。我国的经济理论及技术经济学是直接为我国的社会主义经济建设服务的，有许多理论问题，如技术进步的涵义及特征，技术进步对经济增长的影响方式，技术进步与产业结构相互制约、相互促进的关系，技术进步对提高经济效益起的作用，如何评价等等，都迫切需要研究和解决。因此，对技术进步与经济效益的研究具有重大的理论和实现意义。

第一节 技术进步的涵义

一、技术进步的涵义

技术进步一般是指技术在实现一定目标方面所取得的进化与革命。所谓一定目标，即指人们对技术应用所期望达到的目的及其实现程度。如果通过对原有技术（或体系）的改造、革新或研究，开发出新的技术（或体系）代替旧技术，使其结果更接近于目标，这就是技术进步。科学技术和社会经济的迅猛发展，使技术进步的涵义发生了较大的变化，对技术进步的理解也有了狭义和广义之别。

狭义技术进步主要是指在“硬”技术应用的直接方面（如劳动手段、工艺流程等）所取得的进步。它包括技术进化与技术革命两种类型。当技术进步表现为对原有技术或技术体系的改革创新，或在原有技术原理或组织原则的范围内发明创造新技术和新的技术体系时，这种进步称为技术进化。如机床和电子计算机结合组成的数控机床，洗衣机以单桶向全自动的进化等。当技术进步表现为技术、技术体系发生质的变革时，就称其为技术革命。如第一次技术革命时蒸汽机的出现；第二次革命时原子能、晶体管的应用等。其结果往往使原来的社会、经济结构发生巨大变革，劳动生产率获得极大提高。属于狭义技术进步的主要有以下几个方面：

- (1) 采用新技术装备和对旧设备的技术改造；
- (2) 采用新工艺和改进旧工艺；
- (3) 采用新材料；
- (4) 采用新能源；
- (5) 生产新产品和对原产品进行改进，使其性能、质量有较大提高；
- (6) 降低生产消耗、提高投入产出率；
- (7) 人的劳动技能的提高；
- (8) 对资源合理的开发和环境保护。

广义技术进步除了“硬”技术的进步外，还包括以社会科学为基础的组织、管理以及政策等方面的进步，俗称为“软”技术进步。例如，企业管理方法的改进，企业生产组织方式的改进等属微观范围的“软”技术进步；经济体制的改革，经济调控手段的改善等则属于宏观的“软”技术进步。

广义技术进步的另一种理解基于“生产要素理论”。根据

这一理论，任何经济系统产出量的增长由三个因素决定：劳动数量的增长、资本量的增长以及技术水平的变化。因此，从经济增长中扣除劳动和资本增长产生的贡献之后，剩余的增长量就作为广义技术进步的结果。

广义技术进步的内涵可以表述为六类因素：

- (1) 生产要素质量的变化；
- (2) 知识进展；
- (3) 资源重新配置；
- (4) 规模经济性；
- (5) 政策的影响；

(6) 管理水平的变化，即生产设备的改革，生产工艺与方法的完善，劳动者素质的提高，决策与管理水平的提高。这种技术进步的定義包括了“软”技术进步。

技术进步与科学发展有着密切的关系。科学研究是技术进步的理論基础，而技术进步则是科学研究的发展和物化，它们相互制约、相互促进。

从科学研究与技术发展的关系看，人类技术进步可分为三个阶段。第一阶段是18世纪中期以前，技术进步是以人类生产和生活的经验总结与人类自身技能与技巧不断提高的形式实现的。其特点是技术与生产浑然一体。此时科学尚不能解释已实用的技术。第二阶段是从18世纪中后期开始到本世纪初，在许多领域内，科学与技术并驾齐驱，并出现了科学领先技术的情况。如在电学方面，1831年法拉第就提出了电磁感应定律，而世界上第一台发电机却到1866年才由德国人制成。第三阶段是本世纪初以来，在绝大多数领域里科学均已走在了技术的前面。因而，技术进步主要在科学原理的指

导下进行，具体表现为科学原理的实际应用。

当代技术进步具有七大特点：

(1) 重大技术进步首先发生在基础研究成果突出的领域，研究、开发及扩散趋于一体化发展；

(2) 技术寿命越来越短，技术进步周期，包括从科研转化为生产力直至退出生产领域的周期不断缩短；

(3) 重大新技术的突破往往需要多学科综合攻关，技术传播和转移的速度不断加快；

(4) 技术进步的系统性和连锁性加强，技术复合化倾向不断增强；

(5) 技术进步与经济社会发展关系愈来愈密切，特别是高新技术发展需要有基础研究和雄厚的经济实力的支持；

(6) 软科学的作用日益增大；

(7) 产品和设备一方面向小型化、微型化、袖珍化发展，而功能和性能更加可靠；另一方面技术复合化、大型化已成为自动化、高效率社会化大生产的一大特征，而操作越来越简单。

综上所述，广义技术进步是对技术进步较全面的理解。它包括硬技术进步与软技术进步两部分，而这两部分又是相辅相成的。

二、我国技术进步的主要方向

我国正面临着新技术革命和世界性产业结构调整，要使我国产业结构趋于合理，要适应新技术革命的要求，在发展中必须以技术进步为先导，只有依靠技术进步才能大大缓解资金和资源的供需矛盾，才能加速产业结构调整的步伐，

才能促进经济的繁荣发展。我国地大物博，各地区、各部门经济发展水平不平衡，行业与部门之间的结构与特点不同，这些均决定了我国技术进步的多层次性。不同地区、不同层次应选择不同的技术，我们既需要高、精、尖技术，也需要与各个地区、各个层次经济发展相适应的适用技术。

因此，当今我国技术进步的主要方向应该是：

——开展以节约劳动为目标的技术进步。即通过技术进步，把广大的劳动者从繁重的体力劳动和手工劳动中解放出来，提高生产技术水平，提高劳动生产率。

——开展以节约原材料、燃料和资源为目标的技术进步。即通过技术进步，或研制与生产新设备，或改造老设备，或采用无废物、少废物的工艺流程，提高产品质量、提高资源利用效果。

——开展以节约资金为目标的技术进步。即通过技术进步，或研制出技术上先进，经济上合理的技术设备，或以“投入少、见效快、产出多”为原则，对老设备进行技术改造，以实现新的产品功能。

——开展以节约能源为目标的技术进步。

——开展以保护环境、防止污染为目标的技术进步。即通过技术进步，减少原料、能源的消耗量，控制环境中的废物数量和有毒物质的数量，防止环境污染的发生等等。

第二节 技术进步与产业结构

一、产业结构的概念及划分

关于产业的概念，学术界有不同的理解和表达，有的把产业完全限于物质生产领域，也有的把它规定在商品交换范围内，还有的把它扩展到一切社会领域，认为凡是社会经济文化生活所需要的行业或部门都是产业部门。这些规定均有道理，但又不免失于偏颇。完整的概念是：产业是以社会的物质生产为中心，以社会分工和协作为基础，与物质生产有着内在联系的，进行内外的物质、能量和信息交流，并相对独立地运行和发展的活动体系。

所谓产业结构，是指国民经济中各产业部门间的比例构成和它们之间相互依存、相互制约的联系。对产业结构有三种表征方法：（1）用一定标准划分的各产业的产出比例及其有机联系来表示；（2）用一定标准划分的各产业现有生产能力或固定资产存量规模比例及其有机联系来表示；（3）按生产要素在各产业之间的配置比例及其有机联系来表示。我国目前一般是按产品（或劳务）的性质为基础划分产业，描述产业结构以第一种方法为主，分析时常以后两种为补充。

关于产业分类，理论界有4种观点：

第一种：两部类划分法。即划分为生产生产资料的部类和生产消费资料的部类。这种分类适于进行抽象分析，用以揭示社会再生产中最基本的比例关系和运动规律，理论上是精确可行的，但在实际工作中却具有较大的不确定性。

第二种：农轻重部门划分法。这种分类大致上区别了两大部类的生产，但它把产业范围完全限制在物质生产领域，具有明显的局限性。

第三种：五大产业部门划分法。即划分为农业、工业、建筑业、交通运输业（包括邮电业）和商业服务业五大产业部门。这种分类既坚持了两大部类划分的科学原理，又避免了农轻重分类的某些局限性，是我们考察社会生产的部门结构或产业结构，组织和安排整个社会生产的重要方法。

第四种：三次产业划分法。这种分类方法是从国外新近引入的。这种方法便于国际交流和比较，是一种较科学的方法。

随着科技的发展，人们在此基础上又提出了五次产业划分法，即在三次产业划分的基础上，再按产业性质进一步划分。

目前，我国产业划分采用第四种方法，即把产业划分为：

第一产业：农业、林业、牧业、渔业；

第二产业：工业、采掘业、基础设施建设业、建筑业（含勘察设计）；

第三产业：交通运输业、邮电通信业、商业、饮食、物资供销和仓储业；金融、保险业、房地产，公用事业，居民服务、咨询服务业，卫生、体育以及国家机关、党政机关和社会团体。

对于产业结构最早进行理论研究的是亚当·斯密（国富论）和卡尔·马克思（商品积累）。当时，人们已经认识到技术进步推动着生产的社会分工，进而在社会生产中形成了近代产业。然而，把产业结构问题在宏观上加以研究，特别是

把它同技术进步的问题结合起来，却是近年来的事情。日本经济的腾飞给世界以极大启示，科技进步与产业演进相结合，是经济迅速发展的一条成功之路。我国起步较晚，虽然比较重视，但技术进步缓慢，产业结构不合理的状况仍然存在，基础产业薄弱，结构矛盾突出及产业结构低级化等问题，仍在制约着经济发展，影响经济效益的提高。

二、技术进步与产业结构的关系

当今技术的突飞猛进以及所取得的惊人成就，正冲破传统的产业与产业结构，向着一个新型的，甚至是崭新的产业模式过渡。技术进步与产业结构的关系主要表现在以下几个方面。

(1) 技术进步是产业结构变化的动因

技术进步是产业发展、产业结构演变的动因，关于这一点不仅要从技术对产业分工的促进作用上去理解，还必须从产业关联的内在原因上去理解。产业关联的内在原因是不同产业部门之间的技术联系，它包括前向联系和后向联系两个方面。在前向联系中，一个产业部门所应用的技术体系，由于所依赖的其它部门提供的生产资料性能、种类发生变化，必定会发生相应变化；在后向联系中，当某一产业部门的技术体系发生变化后，必然要求原材料的性能、种类相应变化，从而使原材料生产供应部门的技术体系发生相应变化。由于产业间存在上述联系，所以产业结构的变化必然始于技术联系的变化。

(二) 技术进步推动了产业的发展与产业结构的变化

社会技术进步的意义在于将不断涌现出来的各式各样的

新技术与生产密切地结合起来,并把它转化为直接的生产力,从而使社会生产力提高到一个新的水平。这种新技术与生产的密切结合将直接或间接地带来各个产业部门的变化和发展,带来各产业部门之间的演变与交替,伴随而来的是新兴产业的出现,传统产业的改造与落后产业的淘汰——这就是产业结构的变化规律。具体地说,技术进步对产业结构的影响是通过 5 条途径来实现的:

(1) 技术进步使生产力提高,促进分工的发展,形成新的产业分工;

(2) 技术进步刺激需求的增长和扩大,带来需求结构的变化,使产业结构发生变化;

(3) 技术进步使劳动生产率提高,劳动力发生转移,促进产业结构发生变化;

(4) 技术进步创造新兴产业,改造原有产业,改变产业结构;

(5) 技术进步可增强一个国家的国际竞争能力,带来该国产业结构的变化。

通过上述途径,技术进步可使原有产业结构发生 7 大转移:

(1) 产业结构的转移(有的新生,有的更新,有的淘汰),从农业转向工业,从工业转向服务业;

(2) 技术结构的转移,从资源技术转向再生产技术;从再生产技术转向信息技术,或从硬技术转向软技术;

(3) 就业结构的转移,从第一产业转向第二产业,从第二产业转向第三产业;

(4) 产品结构的转移,从“重厚长大”转向“轻薄短小”;