



普通高等教育经济管理类

“十一五”规划教材

# 技术经济学

马红光 ©主编



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

普通高等教育经济管理类“十一五”规划教材

# 技术经济学

马红光 主 编

谭劲松 樊智勇 副主编

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

技术经济学是一门应用性学科,研究的是技术领域的经济问题,目的在于使技术与经济有效结合。本书共分为九章,分别为绪论、资金的时间价值、确定性评价方法、不确定性评价方法、项目可行性研究(上)、项目可行性研究(下)、设备更新与租赁、价值工程、技术创新。编写本书时,我们努力使其结构完整、层次清晰、语言简练、用词准确,并在每章后附有案例分析 and 练习题,以方便教师授课和学生了解技术经济学的实践应用。

本书既可作为高等院校经济管理类专业的专业基础课教材和工科专业经济管理方面的选修教材,也可作供政府、企业、社会中介机构对相关人员及投资者、工程技术人员等进行培训时作为教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/马红光主编. —北京: 科学出版社, 2007

(普通高等教育经济管理类“十一五”规划教材)

ISBN 978-7-03-019362-9

I. 技… II. 马… III. 技术经济学—高等学校—教材 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 129622 号

责任编辑: 王 超 王纯刚 / 责任校对: 耿 耘

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 飞天创意

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

世界知识印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2007 年 9 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2007 年 9 月第一次印刷 印张: 17 3/4

印数: 1—3000 字数: 358 000

定价: 23.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<世知>)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62135397-8299 (HF02)

# 前 言

技术经济学是一门应用性学科，研究的是技术领域的经济问题，目的在于使技术与经济有效结合。自 20 世纪 60 年代以来，技术经济学在我国经济建设中得到了广泛的应用，成为政府、企业、社会中介机构投资决策的重要工具和经济管理、工程技术人员日常工作的必备知识，也是高等院校经济管理类和工科类专业的专业基础课程和专业选修课程。为此，我们组织了部分院校中长期从事技术经济学教学与研究的一线老师编写了本书。

本书从技术经济学的基础理论入手，以投资项目为主线，从研究投资项目的有关基础知识开始，对不同的项目评价方法分别进行了叙述，并讲解了项目可行性报告编写的具体内容以及其他技术经济业务分析，具体内容共有九章，每章除了必要的理论知识介绍外，还包括“学习目标”、“案例分析”、“小结”与“练习题”，目的在于提示学习的内容与重点，便于学生课后复习，将所学内容条理化，也方便教师授课和学生了解技术经济学的实践应用。

本书由马红光负责大纲的编写与内容设计以及全书的修改与定稿。具体分工为：马红光编写第一章、第九章，白冬艳编写第二章，王冰编写第三章，孙亚辉编写第四章，谭劲松编写第五章，谭劲松、李银秀编写第六章，樊智勇、方欣编写第七章，张厚钧编写第八章。

在本书的编写过程中，我们一方面总结了自身多年的教学实践体会，另一方面参阅和引用了近些年来出版的相关教材与论著的内容，深感其对本书的编写帮助很大，在此对相关作者表示衷心的感谢！但技术经济学作为一门应用学科，会随我国经济的不断发展而日益充实和完善。

由于我们水平所限，书中的缺陷在所难免，敬请读者批评指正。

# 目 录

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一章 绪论            | 1  |
| 第一节 技术经济学的基本内涵    | 1  |
| 一、技术与经济之间的关系      | 1  |
| 二、技术经济学的概念与特点     | 5  |
| 第二节 技术经济学的产生与发展   | 7  |
| 一、国外相关学科的情况       | 7  |
| 二、我国技术经济学的情况      | 8  |
| 第三节 技术经济学的研究对象与内容 | 10 |
| 一、技术经济学的研究对象      | 10 |
| 二、技术经济学的研究内容      | 13 |
| 第四节 技术经济学的研究方法    | 14 |
| 一、技术经济学的研究方法      | 14 |
| 二、技术经济学的研究程序      | 16 |
| 案例分析              | 18 |
| 小结                | 19 |
| 练习题               | 20 |
| 第二章 资金的时间价值       | 22 |
| 第一节 相关概念的界定       | 22 |
| 一、资金的时间价值         | 22 |
| 二、利息与利率           | 23 |
| 三、资金等值            | 25 |
| 第二节 项目现金流量        | 26 |
| 一、项目现金流量的类别       | 26 |
| 二、项目现金流量的图示       | 30 |
| 第三节 资金等值计算与应用     | 32 |
| 一、资金等值的基本计算       | 32 |
| 二、资金等值计算的应用       | 39 |
| 案例分析              | 42 |
| 小结                | 42 |
| 练习题               | 43 |
| 第三章 确定性评价方法       | 45 |
| 第一节 投资收益率法        | 45 |
| 一、投资利润率           | 45 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 二、投资利税率 .....        | 46  |
| 三、资本金利润率 .....       | 46  |
| 第二节 投资回收期法 .....     | 47  |
| 一、静态投资回收期 .....      | 47  |
| 二、动态投资回收期 .....      | 48  |
| 三、差额投资回收期 .....      | 49  |
| 第三节 现值法 .....        | 51  |
| 一、净现值、净年值与净现值率 ..... | 51  |
| 二、费用现值与费用年值 .....    | 57  |
| 第四节 内部收益率法 .....     | 59  |
| 一、内部收益率 .....        | 59  |
| 二、差额内部收益率 .....      | 62  |
| 第五节 不同方案的选择 .....    | 63  |
| 一、互斥方案的选择 .....      | 63  |
| 二、独立方案的选择 .....      | 64  |
| 三、混合方案的选择 .....      | 67  |
| 案例分析 .....           | 68  |
| 小结 .....             | 69  |
| 练习题 .....            | 70  |
| 第四章 不确定性评价方法 .....   | 73  |
| 第一节 盈亏平衡分析法 .....    | 73  |
| 一、线性盈亏平衡分析 .....     | 74  |
| 二、非线性盈亏平衡分析 .....    | 76  |
| 三、互斥方案盈亏平衡分析 .....   | 78  |
| 第二节 敏感性分析法 .....     | 81  |
| 一、单因素敏感性分析 .....     | 81  |
| 二、多因素敏感性分析 .....     | 85  |
| 第三节 概率分析法 .....      | 88  |
| 一、经济效益的概率分析 .....    | 88  |
| 二、多方案工程项目的风险决策 ..... | 92  |
| 案例分析 .....           | 99  |
| 小结 .....             | 102 |
| 练习题 .....            | 102 |
| 第五章 项目可行性研究（上） ..... | 104 |
| 第一节 项目可行性研究概述 .....  | 104 |
| 一、项目的概念与特点 .....     | 104 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 二、可行性研究的内涵与作用 .....       | 106 |
| 三、可行性研究的阶段划分 .....        | 108 |
| 第二节 可行性研究的内容与程序 .....     | 110 |
| 一、可行性研究的内容 .....          | 110 |
| 二、可行性研究的工作程序 .....        | 111 |
| 第三节 可行性研究报告 .....         | 112 |
| 一、可行性研究报告的编制依据和基本要求 ..... | 112 |
| 二、可行性研究报告的结构与格式 .....     | 114 |
| 案例分析 .....                | 123 |
| 小结 .....                  | 136 |
| 练习题 .....                 | 137 |
| 第六章 项目可行性研究（下） .....      | 138 |
| 第一节 项目的背景与历史 .....        | 138 |
| 一、项目的背景 .....             | 138 |
| 二、项目的历史 .....             | 139 |
| 第二节 项目主要内容的具体选择 .....     | 139 |
| 一、市场需求预测 .....            | 139 |
| 二、项目规模选择 .....            | 143 |
| 三、技术选择 .....              | 146 |
| 四、厂址选择 .....              | 148 |
| 五、筹资方案选择 .....            | 151 |
| 第三节 项目的多角度评价 .....        | 156 |
| 一、项目的财务评价 .....           | 156 |
| 二、项目的国民经济评价 .....         | 158 |
| 三、项目的环境评价 .....           | 163 |
| 案例分析 .....                | 165 |
| 小结 .....                  | 173 |
| 练习题 .....                 | 174 |
| 第七章 设备更新与租赁 .....         | 176 |
| 第一节 设备磨损与补偿 .....         | 176 |
| 一、设备的磨损 .....             | 176 |
| 二、设备的折旧 .....             | 178 |
| 三、设备的补偿 .....             | 180 |
| 第二节 设备更新决策 .....          | 182 |
| 一、设备更新决策原则 .....          | 182 |
| 二、设备更新时机的选择 .....         | 182 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 三、设备更新的经济分析 .....       | 183 |
| 第三节 设备租赁分析 .....        | 188 |
| 一、设备租赁的方式及好处 .....      | 188 |
| 二、设备租赁的经济分析 .....       | 189 |
| 案例分析 .....              | 191 |
| 小结 .....                | 195 |
| 练习题 .....               | 196 |
| 第八章 价值工程 .....          | 198 |
| 第一节 价值工程概述 .....        | 198 |
| 一、价值工程的相关概念界定 .....     | 198 |
| 二、价值工程的特点及提高价值的途径 ..... | 201 |
| 三、价值工程的工作程序与内容 .....    | 202 |
| 第二节 对象选择与信息收集 .....     | 203 |
| 一、价值工程的对象选择 .....       | 203 |
| 二、价值工程的信息收集 .....       | 208 |
| 第三节 功能分析与评价 .....       | 209 |
| 一、价值工程的功能分析 .....       | 209 |
| 二、价值工程的功能评价 .....       | 210 |
| 第四节 方案创造与实施 .....       | 219 |
| 一、方案的创造 .....           | 219 |
| 二、方案的制定与选择 .....        | 219 |
| 三、方案的实施与效果评价 .....      | 222 |
| 案例分析 .....              | 223 |
| 小结 .....                | 226 |
| 练习题 .....               | 227 |
| 第九章 技术创新 .....          | 230 |
| 第一节 技术创新概述 .....        | 230 |
| 一、技术创新的涵义 .....         | 230 |
| 二、技术创新的动力 .....         | 232 |
| 三、技术创新的程序 .....         | 234 |
| 第二节 技术创新模式与战略 .....     | 236 |
| 一、技术创新模式 .....          | 236 |
| 二、技术创新战略 .....          | 240 |
| 第三节 技术创新评价与分析 .....     | 243 |
| 一、技术创新的能力评价 .....       | 243 |
| 二、技术创新影响因素的分析 .....     | 244 |



---

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 三、技术创新投入与风险分析 ..... | 246 |
| 案例分析 .....          | 247 |
| 小结 .....            | 252 |
| 练习题 .....           | 253 |
| 附录 .....            | 254 |
| 参考文献 .....          | 273 |

# 第一章 绪 论

## 学习目标

- 了解技术与经济的关系；
- 熟悉技术经济学的特点；
- 掌握技术经济学的研究对象；
- 掌握技术经济学的研究内容；
- 掌握技术经济分析的基本程序。

技术与经济是在人类社会进行物质生产、交换活动中始终并存且不可分割的两个方面。在人类的生产活动中，存在着生产什么、生产多少和怎样生产的问题，这就是技术与经济结合在一起研究所提出的技术经济问题。技术经济学是以技术经济问题为研究对象，由技术科学与经济科学相互交叉、渗透而形成的一门边缘学科，其对我国经济社会又好又快的发展具有十分重要的现实意义。本章包括技术与经济关系，技术经济学的概念、特点及其产生与发展的历程，技术经济学的研究对象、内容与方法以及技术经济分析的基本程序等。

## 第一节 技术经济学的基本内涵

### 一、技术与经济之间的关系

#### 1. 技术与经济的内涵

##### (1) 技术的内涵

技术是为了满足人类生存和社会发展的需要而产生并不断发展的。它是人类在社会实践中产生并发展的一种既可重复使用又可再生的资源，但其相对于人类的需求而言，却是有限的，它与人力、原材料、资金、信息一并构成经济社会发展的 5 种要素。技术作为一种社会力量深深地影响着人类的发展进步。

“技术 (technology)” 一词最早出现于 17 世纪，它是由希腊词语 *techne* 和 *logos* 组合而成的，寓意为既是好的又是可用的。随着科技革命的深入发展，技术已广泛存在于自然领域和社会领域，其内涵也随之不断拓展。人们对“技术”一词十分熟悉，但由于其内涵甚广，所以对它不同的理解、不同的定义各有表述。一般情况下，人们所论及的技术有不同层面的两种表述。

##### 1) 狭义技术与广义技术。

狭义技术是指人们应用于自然，将客观存在的自然物态改造成为可用的人工

物态的物质手段。这个定义是围绕着生产力三要素中的劳动工具要素展开的，它忽视了技术的动态过程。

广义技术是指人们在一定时期、一定范围内，为了达到预期目的，将劳动工具、劳动对象与劳动者的经验、技能和知识有机结合在一起，形成对自然和社会进行改造、协调和控制能力的总称。

在经济社会的发展历程中，人们越来越多地接受了广义技术的定义。技术经济学一般涉及的是广义技术。

## 2) 软技术与硬技术。

任何技术都是由其本身所固有的主体要素和客体要素共同构成的。硬技术与软技术就是根据技术构成要素的外在表现形态划分的。

软技术是指人们在改造、协调和控制自然和社会的过程中，用于改变或影响劳动对象的知识形态技术。如工艺、配方、程序、信息、经验、方法、技能等。软技术也就是技术的主体要素。

硬技术是指人们在改造、协调和控制自然和社会的过程中，用于改变或影响劳动对象的物质形态技术。如机器、设备、厂房、器具等。硬技术也就是技术的客体要素。

软技术与硬技术只有融为一体、互相配合，才能为经济社会的发展提供技术支持。没有好的软技术，硬技术就无法发挥其应有的作用；没有硬技术，软技术也就无处发挥作用。

## (2) 经济的内涵

“经济”一词在人类社会的发展历程中，古今含义大不相同。

### 1) “经济”的早期含义。

在我国，古代“经济”具有“经邦济世”、“经国济民”之义，指的是治理国家、拯救庶民的意思。在西方，原意是家庭管理，希腊哲学家亚里士多德定义其为谋生手段。19世纪后半期，日本学者在翻译西方著作时，将economy译为汉字的“经济”，随后就逐渐被我国普遍采用。可见，“经济”一词的早期含义在中西方国家中是基本相同的。

### 2) “经济”的现代含义。

现代的“经济”含义与古代的不同，其是一个多义词。

其一，它是指生产关系的总和，常作为经济基础、经济制度等有关词语中经济的释义。这是经济的抽象含义。

其二，它是指社会物质生产和再生产的活动，包括生产、分配、交换、消费等社会经济活动。如国民经济、工业经济、农业经济等。这是经济宏观层面的具体含义。

其三，它是指用较少的人财物、时间等资源获得较大的成果，即节约、节俭、节省之义。这是经济微观层面的具体含义。

技术经济学研究的是技术的经济效果,所涉及的“经济”含义既有宏观层面,也有微观层面,但一般更多的是指微观层面。

为理解方便起见,这里将经济效果作一介绍,以加深读者对经济的认识。

经济效果是指实现技术方案时的投入与产出之比,即成果与劳动消耗之比。经济效果一般有3种常见的不同分类:

一是按照受益对象的不同分为国民经济效果和企业经济效果。从企业的角度出发,分析得出的技术方案给企业带来的效果,称之为企业经济效果;从国家角度出发,分析得出的技术方案给这个国家、社会带来的效果,称之为国民经济效果。当一个技术方案涉及到国家、企业不同层面的利益时,必须进行企业经济效果和国民经济效果的双重评价。如果两者的评价结果不一致,则要以国民经济评价效果为决策原则来取舍技术方案。

二是按照投入与产出的对应关系分为直接间接效果和间接经济效果。直接间接效果是指技术方案实施后,方案的采用者所得到的经济效果;间接经济效果是指技术方案实施后,方案采用者之外的机关、团体、个人所得到的经济效果。如水电站建设项目,建设者获取的是直接的发电收益,而下游居民则获取的是间接防洪收益。一般来讲,直接间接效果是短期内可见的,而间接经济效果往往是滞后的。

三是按照计量方式分为有形经济效果和无形经济效果。有形经济效果是指技术方案实施后,方案采用者获取的能够用货币计量的经济效果;无形经济效果是指技术方案实施后,方案采用者获取的不能够用货币计量的经济效果。如厂房除尘设备的改造,带来的是产品质量提高,收入增加的有形经济效果,同时也带来了员工作业环境改善这样的无形经济效果。

经济效果的表达方式通常也有3种:

一是差额表示法,即采用成果与劳动消耗的差额来表示经济效果的方法,其计算公式为

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

这种方法通常用于表示收入、利润、净现值等指标,但它对成果和劳动消耗的要求必须是相同的计量单位。结果大于0是技术方案可行的经济界限。

二是比值表示法,即采用成果与劳动消耗的比值来表示经济效果的方法,其计算公式为

$$\text{经济效果} = \frac{\text{成果}}{\text{劳动消耗}} \quad (1-2)$$

这种方法通常用于表示劳动生产率、单位产品成本利润等指标,它对成果和劳动消耗计量单位的要求既可以是相同的,也可以是不同的。在计量单位相同时,结果大于1是技术方案可行的经济界限。

三是差额一比值表示法,即将差额表示法和比值表示法结合在一起来表示经济效果的方法,其计算公式为

$$\text{经济效果} = \frac{\text{成果} - \text{劳动消耗}}{\text{劳动消耗}} \quad (1-3)$$

这种方法通常用于表示投入净产出率、净现值率等指标，常用于不同投资额的技术方案。结果大于 0 是技术方案可行的经济界限。

这 3 种表示方法是评价经济效果时最基本的定量方法，在技术经济分析过程中，通常将它们结合在一起使用。

## 2. 技术与经济的关系

技术与经济虽是两个不同的概念，却是在人类社会进行物质生产、交换活动中始终并存，且不可分割的两个方面。从人类发展史上看，技术与经济一直处于相互促进、相互制约的关系，正是这种关系促使着技术进步和经济发展。

### (1) 技术进步是推动经济发展的关键因素和重要手段

经济发展是技术进步的归宿。经济发展必须依靠一定的技术手段，技术进步是推动经济发展的强大动力。人类社会的发展历史已证明了这一点：第一次技术革命，人类从手工工场进入机器化大生产时代；第二次技术革命，人类进入电器时代；第三次技术革命，人类进入原子能时代；第四次技术革命，人类进入信息时代。这一切均表明科学技术是第一生产力，昭示着技术进步是经济社会发展中最为活跃、最为关键的因素，人类社会的每一次重大飞跃都是以技术进步作为重要手段的。技术进步使生产要素发生了根本变化，劳动对象逐渐扩展、劳动工具日益先进、劳动者技能不断提高，三要素共同作用使劳动生产率极大地提高。例如，18 世纪末的第一次技术革命使生产效率提高了 3 倍。据统计，当今 60%~70% 的劳动生产率提高来自于技术进步的贡献。但在目前，我国的技术进步对国民经济发展的贡献率还比较低，完善技术创新机制，加快技术进步，是我国国民经济健康持续发展的迫切要求。

### (2) 经济发展是促使技术进步的物质基础和基本动力

一方面，技术进步在尊重科学技术自身规律之下，其发展的速度很大程度上取决于经济实力。任何技术创新都需要一定数量的人力、财力和物力支持，只有持续足够的投入，才能够不断地进行研发，才有可能研发成功并转换为生产力。这就是说经济发展所带来的财富积累是促使技术进步的物质基础，只有以强大的经济做后盾，投入大量的研发费用，才有可能产生技术的进步和发展。从世界范围来看，无论是技术领先的国家还是产品畅销全球的企业，均是研发经费高投入的结果。例如，美、日、德、英、法等国家的研发费用在 20 世纪 80 年代就已占国民生产总值的 2.3%~2.8%，而大部分发展中国家由于经济的制约，这个比例仅在 1% 以下。又如，德国的西门子公司每年投入的研发费用高达 20 亿马克，平均每年就有上万项技术发明和技术创新，其拥有的电气技术专利占德国此方面的 25% 之多。

另一方面, 经济发展是技术进步的起因。经济发展必然会对劳动对象的供给水平、劳动工具的装备水平、劳动者的技能水平等方面提出许多新的、更高的要求, 这种经济发展的需求会进而拉动新一轮的技术升级, 成为促使技术进步的直接动力。只有经济发展对某种技术有了需求, 才有可能产生某种技术, 否则, 该技术就很难产生, 即就是产生也会很快夭折。经济越发展, 其对技术进步的需求就越强烈、越广泛。据统计, 美国技术创新动力的 47% 来自于市场需求, 31% 来自于生产需求; 英国技术创新动力的 48% 来自于市场需求, 25% 来自于生产需求。而对于企业而言, 技术创新的动力就是利润实现的客观需求。

综上所述, 技术与经济之间是一种既相互促进又相互制约的关系, 这就使得任何技术的创新、发展和应用不仅只是一个技术问题, 而且也是一个经济问题, 我们必须将技术与经济结合起来加以研究。

## 二、技术经济学的概念与特点

### 1. 技术经济问题

在人类的生产活动中, 存在着生产什么、生产多少和怎样生产(对技术的运用)的问题, 这就是技术与经济结合在一起研究所提出的技术经济问题。它涉及到生产活动的 3 个层面的问题。

#### (1) 投入产出问题

人类生产活动的目的在于获取经济利益, 满足自身生存发展的需求。这必然就牵扯出投入产出的效率问题, 其直接表现为投入产出关系。投入是指生产活动所需要的机器设备、厂房建筑物、材料燃料、劳动力等的占用和消耗, 产出是指通过生产活动获取的有效劳动成果。因此, 投入产出关系就是消耗与成果之间的关系, 这就是技术运用的经济效果问题。投入产出问题是技术经济问题的基本内容。

#### (2) 技术选择问题

如何将投入转化为产出, 并获取预期的经济效果, 对于这个问题就要求人们在从事生产活动之前必须对可供选择的现有技术进行比较, 通过对技术方面可靠性、经济方面合理性的论证, 最后做出抉择。选择什么样的技术、什么水平的技术, 将投入转化为产出, 这是技术经济问题的主要内容。

#### (3) 资源利用问题

任何生产活动的投入(包括技术)都是对资源的消耗。资源的有限性要求人们对技术的选择必须十分慎重, 确保对有限资源合理、充分并节约地利用。因此, 为了不断推动经济发展, 就要加快技术进步, 以实现低投入、高产出的经济增长, 这是技术经济问题的核心内容。

## 2. 技术经济学的概念

在我国,技术经济学作为一门学科,就是专门研究技术经济问题的。根据《中华人民共和国国家标准学科分类与代码》对学科的划分标准,技术经济学属于经济学学科,是经济学学科的一个二级学科。

对于技术经济学的概念界定,就应该从技术经济问题入手。技术经济学是指在社会再生产过程中,专门研究技术与经济的关系、研究技术领域的经济问题和经济规律、研究技术领域的资源最佳配置问题,以寻找技术与经济最佳结合的应用性学科。它是一门我国特有的,由技术科学与经济科学相互交叉、渗透而形成的一门边缘学科,其对于我国经济社会又好又快地发展具有十分重要的现实意义。

## 3. 技术经济学的特点

### (1) 综合性

技术经济学作为一门交叉学科,在学科构成上是自然科学与社会科学相结合的产物,它既包括技术学科,也包括经济学科,但却既不单纯地研究技术问题,也不单纯地研究经济问题,而是研究两者结合的技术经济问题,它的理论基础与研究方法是在综合了多学科的基本理论与方法的基础上形成的。技术经济学作为一门应用性学科,其技术经济问题往往是多目标、多因素的,既要分析包括技术和经济的影响因素,又要分析内外条件因素,还要分析对社会和环境等方面的影响,形成全面、系统的评价,既要使技术上先进可靠,又要使经济上合理可行,从而确保技术经济问题达成多个目标。因此,就要求用多学科的知识进行分析与评价,且要统筹考虑多目标、多因素,以解决多层次的、复杂的、综合性的技术经济问题。

### (2) 系统性

技术经济学研究的任何一个技术经济问题,都是由若干个相互联系、相互影响的单元组成的,且不是孤立存在的,而是在一定的客观环境中进行的,都要受到社会、政治和经济等客观条件和自然环境条件的限制,是社会大系统的一个子系统。因此,要对一个技术方案或工程项目进行研究,必须用系统论的思想和方法对其进行全面论证,将之置于社会技术经济大系统中去研究,并把影响其效果的全部因素纳入到一个系统中进行综合考虑。而在分析其经济效益时,不仅要分析技术方案的直接经济效益,还要分析间接经济效益;不仅要分析技术方案的企业经济效益,还要分析国民经济效果;不仅要分析技术方案的有形经济效益,还要分析无形经济效益。

### (3) 预测性

技术经济学对技术经济问题的研究,一般是在技术方案实施之前,主要是对

未来将要实施的技术方案进行政策、措施、规划的事前分析,对技术方案所需投入的人、财、物,原材料供应状况、产品市场需求、生产成本、销售价格以及最终经济效益的预测,借以判断技术方案是否值得投资。这种预测是依据历史资料 and 调查数据,利用不同的预测方法进行趋势外推,然后再运用技术经济分析的专有方法做出结论,决定技术方案的取舍和实施。因此,技术经济学具有明显的预测性。但由于未来的不确定性和预测方法的局限性,会出现结论与实施后的实际情况不完全符合的现象,所以对技术方案的预测只是一个近似值,且具有一定的风险性。

#### (4) 定量性

技术经济学在对技术经济问题进行研究时,通常要将定性分析与定量分析结合使用,且以定量分析为主。对具体技术方案的研究,除了进行定性分析外,还要进行定量分析。首先要调查收集历史和现状方面的有关数据、资料,然后用数学方法进行计算,且要尽量将定性指标定量化,形成以数据表示的数量化结论,作为技术方案的决策依据。只有定量结论,才能够使不同的技术方案之间具有直接、可见的比较基础,便于对众多方案的优选,进而较为有效地保证决策的科学性。技术经济学中常用的数学工具有:数理统计、概率论、线性规划等。

#### (5) 实用性

技术经济学研究的技术经济问题都是来自于生产、建设领域的实践问题,技术方案是针对具体项目而设定的,技术经济学的理论和方法都是为了解决这些实际问题的。它研究所利用的各种数据、资料皆来源于实践。设计、分析、评价各种不同的技术方案,其最终的研究成果(规划、计划、方案、报告、建议书等)都将被直接应用到国家的经济发展、企业的生产实践中去。另外,在日常生活中,我们也离不开技术经济问题。例如,人们常说到的“做某某事情划不着,得不偿失”。这就是一个将花费与收益相比较而得出来的结果。技术经济问题无处不在,技术经济分析计算的方法随处可用。

## 第二节 技术经济学的产生与发展

### 一、国外相关学科的情况

技术经济学是我国独有的一门新兴学科,它的形成广泛吸收了国外相关学科的有益成分。国外虽很少使用这个术语,但相近学科较多,如日本的经济工程学,欧美的工程经济学、可行性研究、费用效益分析以及价值工程等,同时还有信息论、控制论和对策论在经济中的应用。国外相关学科的建立和发展大致历经了 3 个阶段。



### 1. 初步形成阶段

技术经济学概念的出现可追溯到 20 世纪初。1911 年, 泰勒在《科学管理原理》一书中, 首先提出了要用科学的方法来测定和研究解决工厂中的技术经济和管理问题; 1930 年, 格来梯教授《工程经济原理》一书的出版, 则初步奠定了相关的技术经济学学科体系。

### 2. 广泛应用阶段

历经概念提出到初具雏形的第一阶段后, 运筹学的发展推进了相关技术经济学科的发展。运筹学的理论与方法在技术经济分析和决策中的推广及应用, 大大提高了技术经济学科的理论水平和技术水平。第二次世界大战结束后, 技术经济分析的原理被广泛应用于生产建设中。

### 3. 深入发展阶段

伴随自然科学、数量经济学等最新研究成果的诞生, 技术经济学科在广泛吸取的基础上, 运用系统分析、数理统计、预测学、投入产出分析、费用效益分析、决策论、规划论、对策论、排队论、网络分析、价值工程等现代化方法, 建立了经济数学模型, 并运用现代化计算技术对复杂的多目标技术经济问题进行了动态、定量的分析、计算、模拟和决策, 从而使得技术经济学科步入了具有划时代意义的深入发展阶段。

## 二、我国技术经济学的情况

技术经济学是在我国老一辈技术经济学者的带领下, 经过技术经济的实际工作者和理论工作者多年的创新和发展, 在总结我国经济建设技术经济分析论证经验的基础上逐步形成的。在我国, 技术经济学的建立与发展大致经历了 4 个阶段。

### 1. 萌芽阶段

20 世纪 50 年代初期, 我国在引进前苏联科学技术的同时, 也引进了技术经济分析和论证方法。特别是对 156 项重点建设项目中规划、选址、设计、施工、验收的诸多环节都进行了不同程度的技术经济分析、计算和比较, 且这些建设项目在初步方案中都有“技术经济分析”的专门内容, 以论证项目在技术上的先进性和可靠性以及经济上的合理性和可行性。在当时, 经济决策部门、广大技术经济工作者的重视对建设项目的质量和效益起到了保障作用。但现在看来, 这些技术经济分析、计算和比较只是作为技术应用的一种分析方法, 还没有也不可能形成具有系统理论和方法的技术经济学科。