

Jishu
Jingjixue

中国矿业大学新世纪教材建设工程资助教材

技术经济学

Jishu Jingjixue Jishu Jingjixue Jishu Jingjixue Jishu Jingjixue Jishu Jingjixue Jishu Jingjixue Jishu Jingjixue

卢明银 张振芳 李 洁 编著

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

中国矿业大学新世纪教材建设工程资助教材

技术经济学

卢明银 张振芳 李 洁 编著

中国矿业大学出版社

内 容 简 介

技术经济学是自然科学与社会科学发展过程中相互渗透、相互促进而形成的交叉性学科,属于应用经济学科中的一个分支。技术经济学是追求投资项目技术先进又经济合理,并协调发展的科学。技术经济评价是投资项目必不可少的重要工作步骤,是科学决策的依据。本书主要内容包括:绪论、技术经济分析的基本经济要素、资金时间价值及其等值计算、技术经济评价的原理和方法、投资项目多方案的比较和选择、不确定性分析、项目融资、投资项目可行性研究、投资项目财务评价、投资项目国民经济评价、价值工程和 Excel 在技术经济学中的应用等。

本书体系完整,结构严谨,内容新颖。本书在编写过程中注意系统性、简明性、实用性和可操作性,各章附有思考题和练习题。

本书可作为理工科各专业技术经济学或工程经济学课程的教材,也可作为工程技术人员、企业管理人员学习的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/卢明银,张振芳,李洁编著. —徐州:中国矿业大学出版社,2012.2

ISBN 978 - 7 - 5646 - 1402 - 7

I. ①技… II. ①卢…②张…③李… III. 技术经济学 IV. ①F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 015185 号

书 名 技术经济学

编 著 卢明银 张振芳 李 洁

责任编辑 张怡菲

责任校对 孙 景

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 20.25 字数 505 千字

版次印次 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

定 价 30.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

技术经济学是一门技术学与经济学交叉的学科,是应用经济学的一个分支。技术经济学是一门应用理论经济学基本原理,研究技术领域经济问题和经济规律,研究技术进步与经济增长之间的相互关系的科学,是研究技术领域内资源的最佳配置,寻找技术与经济的最佳结合以求可持续发展的学科。

本书是根据作者多年技术经济学课程的教学和研究经验,吸收和参考众多学者的研究成果,并依据《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)编写的。编写中力求突出基本理论与方法在投资项目经济评价中的应用。全书共12章,包括绪论、技术经济分析的基本经济要素、资金时间价值及其等值计算、技术经济评价的原理和方法、投资项目多方案的比较和选择、不确定性分析、项目融资、投资项目可行性研究、投资项目财务评价、投资项目国民经济评价、价值工程和Excel在技术经济学中的应用等。

本书立足于复合型人才培养的需要,促进投资项目投资效率的提高,提高投资项目投资决策的科学性,并力图融入近年来技术经济学最新发展成果,具有如下特点:① 基于国家发展改革委员会和建设部联合颁布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)的最新规定,体现最新的研究成果,注重理论和实践相结合。② 将作者多年的教学经验和研究成果融入其中,系统、简洁地阐述了技术经济学的基本原理,介绍的方法科学、实用。③ 在内容和案例的选材上,突出矿业特色,构建了矿业项目经济评价所要求的技术经济学体系。④ 突出案例和习题。案例和各章后附带的基本习题针对性强,覆盖面广,综合性强、系统严谨,有一定的难度和深度,旨在开发学生的创新意识,启发创造性思维,巩固和提高知识水平。⑤ 本书第十二章 Excel在技术经济学中的应用也可以作为本课程的上机实验指导书。

本书第一章至第十一章由卢明银编写,第十二章由张振芳、李洁共同编写。在本书编写过程中,参考了有关方面的大量文献,对这些文献的作者致以诚挚的谢意。限于篇幅,本书仅列出了主要参考文献。

由于作者才疏学浅,水平有限,缺点错误在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2011年12月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 技术经济学的定义与学科发展.....	(1)
第二节 技术经济学的研究对象与特点.....	(4)
第三节 技术经济学的研究内容与方法.....	(6)
第四节 技术经济分析的程序.....	(9)
第五节 研究技术经济学的意义	(10)
第二章 技术经济分析的基本要素	(12)
第一节 投资	(12)
第二节 成本费用	(16)
第三节 营业收入与利润	(26)
第四节 税收与税金	(27)
第三章 资金时间价值及其等值计算	(33)
第一节 资金时间价值	(33)
第二节 利息和利率	(34)
第三节 现金流量和资金等值计算	(37)
第四节 通货膨胀下的资金时间价值	(45)
第四章 技术经济评价的原理和方法	(49)
第一节 技术经济评价基本原理	(49)
第二节 时间型指标	(57)
第三节 价值型评价指标	(61)
第四节 效率型评价选择	(65)
第五节 基准收益率	(76)
第五章 投资项目多方案的比较和选择	(82)
第一节 概述	(82)
第二节 多方案之间的关系类型	(82)
第三节 互斥方案的经济评价方法	(84)
第四节 独立方案的经济评价方法	(92)
第五节 混合方案的经济评价方法	(95)

第六节 相关方案的经济评价方法	(98)
第六章 不确定性分析	(104)
第一节 不确定性概述	(104)
第二节 盈亏平衡分析	(106)
第三节 敏感性分析	(112)
第四节 概率分析	(116)
第七章 项目融资	(123)
第一节 项目融资概述	(123)
第二节 资本金筹资	(133)
第三节 负债融资	(137)
第四节 融资方案设计与优化	(140)
第八章 投资项目可行性研究	(149)
第一节 投资项目的建设程序	(149)
第二节 可行性研究概述	(151)
第三节 项目可行性研究的内容	(154)
第九章 投资项目财务评价	(159)
第一节 财务评价概述	(159)
第二节 财务费用与收益估算	(161)
第三节 建设项目盈利能力分析	(169)
第四节 建设项目偿债能力分析	(177)
第五节 财务生存能力分析	(181)
第六节 财务评价案例	(183)
第十章 投资项目国民经济评价	(214)
第一节 国民经济评价概述	(214)
第二节 国民经济评价的费用与效益的识别	(217)
第三节 国民经济评价费用与效益的计量	(224)
第四节 国民经济评价报表及评价指标	(228)
第十一章 价值工程	(232)
第一节 概述	(232)
第二节 选择分析对象	(240)
第三节 功能分析与评价	(248)
第四节 方案的制定和实施	(255)
第五节 价值工程案例	(260)

第十二章 Excel 在技术经济学中的应用	(266)
第一节 概述	(266)
第二节 Excel 在资产折旧中的应用	(267)
第三节 Excel 在资金时间价值和等值计算中的应用	(273)
第四节 Excel 在投资项目财务评价中的应用 ——某新建电子配件厂的财务评价	(284)
第五节 Excel 在不确定性分析中的应用	(295)
附表 复利系数表	(304)
参考文献	(313)

第一章 绪 论

第一节 技术经济学的定义与学科发展

一、基本概念

1. 技术的含义

“技术”这个词最早的定义是由 18 世纪法国启蒙思想家、唯物主义者狄德罗给出的,他认为“技术是为某种目的共同协作组成的各种工具和规划的体系”。后人对这种定义给出了不同的诠释。归纳起来,关于技术含义的描述大致有如下几种:

(1)“技术”是指人的技能,例如常说某人“技术高超”,或进行“技术比武”等,这里的“技术”就是指人的技能。

(2)“技术”是指自然科学知识在生产中应用的专门知识,例如“电子技术”、“建筑技术”、“采矿技术”、“信息技术”等,都是应用型的专门知识。

(3)“技术”是指劳动工具的总称(包括工具、设备、厂房、道路等)。如“材料技术供应”、“技术装备”等,这里的“技术”均指设备等劳动工具。

(4)“技术”是劳动技能、专门知识和劳动工具的总和。如根据自然科学原理和生产实践经验提出的为实现某一既定目标而应用的操作方法、生产工具、设备以及工艺过程的总和。

(5)“技术”是指劳动者的劳动技能、专门知识、劳动工具和劳动对象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、有效运动的动态系统。广义的“技术”包括系统的科学知识、成熟的实践经验、操作技艺和劳动工具、装备、劳动条件以及劳动对象,既包括制造技艺,也包括使用技术。

技术经济学中的“技术”是广义的技术,是人们利用和改造自然的物质手段、精神手段和信息手段的综合体。

2. 经济的含义

“经济”一词,在古汉语中具有“经邦济世”、“经国济民”的含义,是指治理国家,拯救庶民的意思。“经济”一词在西方语言中,原意是家庭管理。希腊哲学家、科学家亚里士多德定义“经济”是谋生手段的意思。19 世纪后半期,日本学者翻译西方著作时,借用古汉语中“经济”一词。我国现在所用“经济”一词是沿用日本译法,对它的理解也是多种多样的,归纳起来有:

(1)“经济”指人类历史发展到一定阶段的社会经济制度,是政治和思想等上层建筑赖以存在的基础。“经济基础”中的“经济”就是这个含义。

(2)“经济”指物质资料的生产以及与之相适应的交换、分配、消费等活动。如通常所说的“经济增长”、“经济繁荣”中的“经济”就是这个意思。

(3) “经济”指一个国家国民经济的组成,如工业经济、农业经济、运输经济等名词中的经济概念。

(4) “经济”指节约或节省等。如常说“某一工程比较经济”、“经济实惠”等,这里的“经济”都是指节约。

技术经济学中“经济”的含义是指在社会物质生产领域的生产、交换、分配、消费活动中所取得的最大节约。

3. 技术与经济的关系

技术和经济虽是两个不同的概念,但两者之间存在着极为密切的关系,两者互相依赖、互相影响、互相制约。

(1) 技术进步是经济发展的重要条件和手段。人类社会的发展历史已证明,无论是早期的手工技术以及后来的机械技术、自动化技术,还是现在飞速发展的信息化技术、生物工程,都极大地改变了生产中的劳动手段和方式,极大地推进了人类社会的发展。它不仅减轻了人们的劳动强度、改善了劳动条件 and 环境,使人们在广度和深度上合理利用自然资源,而且开辟了广阔的工业领域,促进人流、物流、信息流的沟通,造就了发达的市场经济体系。没有技术的发展,这一切都是不可能的。

(2) 经济的发展为技术进步提供了物质保障。技术进步是有前提的,它的发展不能脱离一定的社会经济基础。任何一项技术的产生和发展都是由于社会经济发展的需要而引起的,也是在一定的社会经济条件下得以应用和推广的。实践已充分证明,没有发达的经济水准,技术的进步只能是一时的,是不可能持久的。一个国家、行业、企业的技术发展速度很大程度上取决于其经济实力。

(3) 技术和经济之间相互制约、协调发展。首先,技术进步总是在一定的经济条件下实现的。任何先进技术都只有同一定的资金、劳动力等各种有关的经济资源相结合,才能取得预期的经济效果,因此,技术上的先进性与经济上的合理性必须和谐统一。其次,良好的经济效果只能在先进的技术基础上才能实现。如果技术水平满足不了经济发展的要求时,必然对经济的发展产生制约作用。

4. 技术经济学的概念

技术经济学(Technology Economics)是一门技术学与经济学交叉的学科,是应用经济学的一个分支。应用经济学是指应用理论经济学的基本原理,研究国民经济各部门、各个专业领域的经济活动 and 经济关系的规律,或对非经济活动领域进行经济效益、社会效益的分析而建立的经济学科。技术经济学是一门应用理论经济学基本原理,研究技术领域经济问题 and 经济规律,研究技术进步与经济增长之间的相互关系的科学,是研究技术领域内资源的最佳配置,寻找技术与经济的最佳结合以求可持续发展的学科。

二、技术经济学的产生与发展

技术经济学在国外一般被称为工程经济学,源于 1887 年惠灵顿(A. M. Wellington)的著作——《铁路布局的经济理论》(The Economic Theory of Railway Location)。作为一名建筑工程师,惠灵顿认为资本化的成本分析方法可应用于选择铁路的长度或路线的曲率。他首次将成本分析方法应用于铁路的最佳长度和路线的曲线选择中,开创了工程领域中的经济评价工作,并对工程经济下了第一个简明的定义:“一门少花钱多办事的艺术”。1911

年,美国的泰勒编写出版了《科学管理原理》一书,提出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。1920年,古德曼(O. B. Goldman)在《财务工程》一书中,第一次提出把复利公式应用于投资方案评价,并且批评了当时研究工程技术问题不考虑成本、不讲求节约的错误倾向。1930年格兰特(E. L. Grant)教授出版了《工程经济原理》一书,以复利计算为基础对固定资产投资经济评价的原理做了阐述,同时指出人的经验判断在投资决策中具有重要作用。由于格兰特对投资经济分析理论的发展作出了贡献,被誉为投资经济分析之父。

第二次世界大战结束后,随着西方经济的复兴,工业投资机会急剧增加,出现了资金短缺的局面。因此如何使有限的资金得到最有效的利用,便成为投资者与经营者普遍重视的问题。这种客观形势,进一步推动了技术经济分析理论与实践的发展。1951年J. 迪安(Dean)在《投资预算》一书中具体阐述了贴现法(即动态经济评价法)以及合理分配资金的某些方法在技术经济分析中的应用。在随后的20年里,学术界对贴现法与非贴现法(即静态经济评价法)以及贴现法的多种形式的应用进行了比较深入的探讨。从20世纪60年代末期开始,贴现法已成为技术经济分析所采用的主要方法。1978年布西(L. E. Bussey)在《工业投资项目的经济分析》一书里,全面系统地总结了工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策以及项目的风险和不确定性分析等。1982年里格斯(J. L. Riggs)出版了《工程经济学》,系统地阐明了货币的时间价值、时间的货币价值、货币管理、经营决策和风险与不确定性等内容。与此同时,公用事业投资决策、固定资产更新决策、多阶段投资决策以及多目标决策等不同类型的项目投资经济评价与决策方法也相继建立起来,计算机与概率论以及数理统计等数学方法在投资经济分析中也得到了应用。除此之外,对技术经济分析中如何反映税收、物价变动、资金成本等因素的影响也做了探讨,在此基础上技术经济分析已发展为经济与技术相结合、有广泛使用价值的应用经济科学。

近年来,技术经济分析不仅在理论上有了很大发展,而且在应用上也获得了相当程度的普及。无论是一般的生产经营公司、工程承包公司、工程咨询公司,还是专业的投资公司、金融贷款机构,大都配备有专门人员或者设有专门机构从事技术经济分析工作,并编印有《工程投资评价手册》、《工程投资贷款申请手册》等作为企业开展项目技术经济评价与审批工作的指南。在这些手册中,一般对项目投资可行性研究的内容与要求、项目投资分类、经济评价标准与方法、贷款申请报告的内容、格式与审批程序等都有明确的规定。小型项目一般由企业自行评价,大中型项目多由专业工程承包公司、工程投资咨询公司、设计院等进行评价。靠贷款进行建设的项目,有关贷款部门或金融机构也要求对项目投资的可行性进行审查,否则不予贷款。例如世界银行在发放贷款前,对贷款项目都要进行审查,并指导借款的公司或国家进行投资项目可行性研究。

英国的业绩分析、法国的经济分析、日本的经济性工学以及苏联的技术经济分析等,虽称呼不同,研究内容却大同小异。

我国对投资项目的分析和评价起步较晚,20世纪50年代初期由当时的苏联引进技术经济分析和论证方法,结合我国“一五”建设的需要,不仅从当时国家的人力物力财力状况、空间布局、技术选择等宏观方面进行了实事求是、周密细致的分析论证,而且对项目具体的选址、产品、规模、原材料供应、劳动组织、工艺流程以及设备等也都做了可靠的经济分析和评价,对保证投资项目的质量和提高经济效益起了重要的作用,形成了技术经济学的雏形。

遗憾的是,随后的“文化大革命”彻底断送了该学科的发展。直到1978年,我国才恢复和发展技术经济分析和评价。1978年成立了中国技术经济研究会,许多省建立了研究会的分支机构。1981年成立了国务院技术经济研究中心,很多高校建立了技术经济专业或开设技术经济课程,培养了一大批从事技术经济分析的专门人才,加上政府的宏观指导与政策规定,使技术经济学的原理与方法,不仅系统地在经济建设宏观与微观的相应项目评价中得到了广泛的应用,而且对技术经济学学科的体系、理论与方法、性质与对象的研究也十分活跃,有关技术经济或相关的投资理论、项目评价等著作和文章大量出现,逐步形成了具有完整体系、符合我国国情的技术经济学。目前,技术经济学的理论和方法在各行各业都得到了广泛的应用。

第二节 技术经济学的研究对象与特点

一、技术经济学的研究对象

技术经济学的研究对象既不是纯技术问题,也不是纯经济问题,因为研究纯技术问题属于技术科学,研究纯经济问题属于经济科学。技术经济学作为一门研究技术领域经济问题 and 经济规律、研究技术进步与经济增长之间相互关系的科学,它的研究对象主要有以下4种观点。

1. “效果论”观点

该观点认为技术经济学是研究人类技术实践的经济效果的学科。通过对经济效果的计算以寻找到经济效果最好的技术方案。这种观点从经济效果学的角度出发,认为技术经济人员的任务就是计算技术活动的经济效果,为决策机关进行技术决策提供参考和依据。此观点典型的提法有以下几个:① 技术经济学是研究为达到某种预定目的,对采用各种不同的技术政策、技术方案、技术措施达到的经济效果进行计算、分析、比较和评价,从而选出技术上先进、经济上合理的最优方案的科学;② 技术经济学是研究技术和经济的关系、技术和经济的最佳结合及其运行规律的科学,其目的是求得最佳的经济效果;③ 技术经济学是研究技术与经济相互关系及其矛盾对立统一的科学,它通过对各种实践活动的技术分析、经济比较和效益评价,寻求技术与经济的最佳结合,确定技术先进、经济合理的最佳经济界限。

2. “资源论”观点

该观点认为技术已成为一种以知识为基础的再生资源,也是一种有限的稀缺资源,因此要求人类有效地最佳地利用它们,以达到促进经济增长的目的。同时,合理的利用技术资源,要求对资金、劳动力等稀缺资源进行最佳配置,这是技术经济学的基本出发点与落脚点。

3. “因素论”观点

该观点认为技术经济学是研究技术因素与经济因素内在联系的学科,其中包含以下三个层次的内容:

(1) 技术与经济发展相互作用。首先必须认识技术与经济的关系、技术与经济发展是如何相互推进的。在现代社会生产中,技术与经济是同时存在的统一体,在任何生产过程的实现中都不能彼此分离。经济是技术发展的决定因素,它为技术发展指明方向、创造条件、提出任务;技术是经济发展的手段,是提高社会劳动生产力、节约物质资源最有力的

手段。技术是手段,经济是实现技术的物质基础和目的,它们存在于一个相互制约、相互作用、相互促进的社会整体之中。

(2) 技术发展与经济发展最佳结合协调发展。技术发展与经济发展的最佳结合,首先表现在技术构成要素之间的最佳结合,如硬技术与硬技术的最佳结合、硬技术与软技术的最佳结合、物的技术与人的技术的最佳结合等;其次是技术活动与经济活动的最佳结合,如技术的创造和实施与所需物质条件的最佳结合,技术价值的实现与相应储运、销售、市场条件的最佳结合,技术运行与相应的社会经济政策、经济杠杆、法规之间的最佳结合;再次,技术开发、创新与转移和社会经济条件、经济政策的最佳结合及相互适应,这里研究的重点不仅在于认识与找出这些结合点,而且更重要的是如何创造最佳结合的条件,以便更多地采用先进的技术,促进经济多快好省地协调发展。

(3) 技术与经济最佳结合的实现形式与方法。研究与解释上述规律的重要目的就是使技术与经济都能不断进步、协调发展,并使各项技术经济活动取得最大的经济效益。因此,必须研究不同技术经济活动,如技术政策、技术规划、技术措施和技术方案及不同技术与经济结合的形式。研究如何采用正确的评价方法进行经济效益计算,研究不同技术项目的评价标准、评价指标体系和计算方法,以便正确地预测和衡量经济效益的大小、衡量技术与经济结合对社会所作出的贡献。

4. “创新论”观点

该观点认为技术经济学是研究技术创新、促进技术进步的科学。也就是说,技术经济学除了研究技术资源优化配置外,还应研究技术资源的创造和开发,不断推动企业的技术创新和创新的扩散,从而实现技术进步。

通过分析上述不同观点可以看出,技术经济学是研究技术与经济之间关系以及技术经济活动规律的科学,它是利用经济学的理论和分析方法,研究如何有效地在各种技术之间分配资源,寻求技术和经济的最佳结合的新兴学科。

二、技术经济学的研究特点

技术经济学是研究技术发展与经济发展相互推动、最佳结合的规律及其实现方法的科学,具有以下五个特点。

1. 边缘性

技术经济学是一门技术与经济交叉的边缘性学科,或者说是交叉学科。近代科学技术发展的特点是高度分化与高度综合的统一,一方面科学技术分工愈来愈细,另一方面不同学科之间的相互渗透越来越深。技术经济学是自然科学和社会经济科学之间的边缘性学科,它是从劳动消耗的观点来评价各种技术实践的。既与经济学关系极为密切,如政治经济学、工业经济学、统计学、会计学等,具有社会科学的特点;又与自然科学的关系十分密切,如评价一个技术方案或一项技术措施,都离不开具体的技术内容。所以要实现技术先进与经济合理的统一,不仅要研究经济,而且要研究技术、评价技术实践的得失、指出技术发展的方向。

2. 应用性

技术发展与经济发展的关系及其最佳结合的相关因素非常复杂,技术经济学的任务是对具体的问题进行分析、评价,为将要采取的行动提出决策的依据。因此技术经济学是一门

应用性学科,是以研究方法论为主的学科。主要是研究经济效果的计算、分析、评价方法。技术经济学与生产实践有密切的联系,它的资料、数据来源于实践,它的研究成果有待于实践检验。技术经济学研究的方法广泛用于规划、开发、设计、施工、生产等各个环节中。

3. 预测性

在大多数情况下,技术与经济的最佳结合都是在问题决策之前进行的,必须有科学的预测才能进行科学的决策。由于预测是在事件实际发生之前进行,所以必须有一定的假设条件或过去的统计数据为依据,对某些不确定因素,如价格、投资、经营成本、销售额、利润等发生的变化对经济效果产生的影响进行分析,以做出正确的决策。

4. 综合性

在很多情况下,技术经济方案最优化的实现要求多目标多指标的组合才能达到。这些目标和指标,既包括技术因素又包括经济因素,可能还包括社会因素,有的是直接的影响,有的是间接的影响。因此研究和处理技术经济问题时,需要多学科的知识进行综合分析 with 评价,这就反映了技术经济学综合性的特点。

5. 数量性

技术经济学是一门定量的科学。为了科学地、准确地评价技术方案、技术政策、技术措施的经济效果,技术经济学采用了许多定量分析的方法。由于数学方法的迅速发展和计算机技术的广泛应用,定量分析的范围日益扩大。对于一项技术实践的综合评价,还要采用定性分析与定量分析相结合的方法。但是技术经济学主要是研究定量分析方法的,而且要逐步把定性分析定量化。

第三节 技术经济学的研究内容与方法

从技术经济学的研究对象不难看出,技术经济学的研究范围极为广泛,研究内容极为丰富。相应的,其研究方法也是多种多样的。

一、技术经济学的研究内容

根据技术经济学的研究对象,技术经济学研究的内容归纳起来包括两大方面。一方面是技术经济学的基本理论与方法,包括技术进步与经济增长的相互关系、相互作用、相互推动的原理与方法;技术创新的原理与方法;技术先进性与经济发展条件的最佳结合、协调发展的原理与方法;各种技术方案选择、比较、评价的原理与方法。另一方面是如何将技术经济的理论与方法在实践中得到应用,即对应用原理与方法解决大量实际问题的研究。如投资项目、技改项目的技术经济评价分析;各种新产品、新工艺开发的技术经济分析;各种引进资金、技术项目的技术经济分析;各种投资项目的可行性研究;技术政策制定的技术经济分析等。

技术经济学所涉及的范围非常广泛,涉及技术与经济领域的各个方面和层次。从横向看,涉及生产领域的各个部门,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。从纵向看,技术经济学所涉及的范围包括宏观、中观和微观各个领域的科学发展中的经济问题。如,科技战略、科技政策、科技规划、技术措施、技术方案等宏观与微观的经济决策问题,都必须从理论

与实际的结合上,从经济、技术、社会协调发展的角度,探讨国内外环境和条件的相互适应性、技术可行性和经济合理性,以求其互相促进,并取得最大的经济效益。

宏观经济方面研究的主要内容有:

- (1) 经济发展速度、比例、效益之间关系问题。
- (2) 产业结构、产品结构、技术结构、规模结构问题。
- (3) 生产力合理布局和经济区与经济中心合理配置及发展问题。
- (4) 资源合理开发和综合利用问题。
- (5) 投资方向、投资结构、投资效果与最优投资规模问题。
- (6) 生产专业化、协作化、联合化发展问题。
- (7) 能源开发、能源结构与能源综合利用问题。
- (8) 新技术、新工艺、新设备、新材料开发利用与高新技术产业的发展问题。
- (9) 技术引进、技术改造、设备更新问题。
- (10) 供、产、运、销综合发展与协调配合问题。
- (11) 发展生产与保护环境及生态平衡问题。

微观经济方面,就一个工程项目来说,技术经济研究的主要内容有:

(1) 进行市场需求调查和预测、确定项目建设的必要性、迫切性和可行性以及工程项目未来的发展前景,为工程项目的立项提供可靠的依据。

(2) 厂址选择和工厂合理布置,确定企业规模和车间组成、选择生产流程和工艺方法、决定设备选型。

(3) 选择和确定原材料、燃料动力的供应和来源、分析交通运输、邮电通讯、供水供电以及基础设施、公用设施等条件。

(4) 确定地理位置、勘察工程地质、气象水文、地形地貌等条件。

(5) 分析研究生态平衡、环境保护以及治理污染和“三废”处理等措施方案。

(6) 开展工程项目的可行性研究和评价工作,诸如对投资、成本、利润、投资回收期、投资收益率、项目建设周期、生产经营活动等方面进行计算、比较、分析和论证。

本书作为理工科专业的教材,所涉及的技术经济学的研究内容如图 1-1 所示。

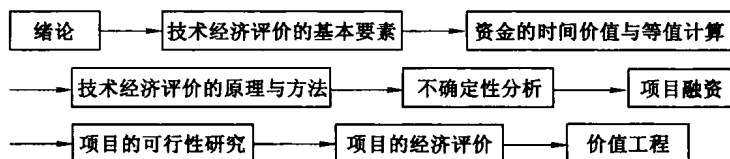


图 1-1 技术经济学的研究内容

二、技术经济学的研究方法

1. 技术经济学的基本研究方法

技术经济学的实用性要求它有一套比较完善的分析方法,以适应各类经济活动的需要。从总体上讲,由于技术经济学综合了自然科学、社会科学的多种学科,其研究方法也与纯粹的自然科学和社会科学的研究方法不同,带有很强的针对性,很难用一个统一的分类标准将所有的方法包括进去。一般来说,其基本研究方法可以分为系统分析法、方案比较法、定

量分析与定性分析相结合的方法。

(1) 系统分析法。技术经济学采用的是系统分析的思维方法和工作方法。首先,要用系统的观点去研究问题,把研究对象作为由若干作用于一个共同目标、互相联系又互相影响的单元组成的有机整体,研究时要着眼于总体,抓住主要关系,着重于总体的优化,而不能只注意局部优化而忽略总体优化。其次,要采用系统分析方法,例如运筹学等方法,更系统、更周密地分析问题的各个方面、各个因素,取得更为科学的分析结果。

(2) 方案比较法。方案比较法是技术经济学常用的传统方法,比较简单、易于掌握,而且已有一套较为完整、成熟的程序。这种方法主要是通过若干从不同方面说明拟订方案技术经济效果的指标,对完成同一任务的几个技术方案进行计算、分析和比较,从中选出最优的方案。方案比较中的关键环节,是使各备选方案的条件等同化,把不可比因素转化为可比因素。这样,才能保证比较结果的准确性。

(3) 定量分析与定性分析相结合的方法。技术经济学采用了许多定量分析的方法,把分析的因素量化。通过数学计算进行分析比较,特别是近年来由于电子计算机和计算技术的迅速发展,定量分析的范围日益扩大,许多过去只能定性分析的因素,今天已可以定量计算了。然而,在技术经济学的研究领域中,至今仍存在着大量无法定量的因素,在很大程度上只能作定性分析,因此,定量分析与定性分析相结合,亦是技术经济学的基本方法之一。

2. 技术经济学的具体研究方法

具体来说,由于所研究对象的不同(如工艺流程、技术方案、项目建设、产业结构、社会系统、经济系统等)和分析目标的不同(如利润目标、经济效益目标、社会效益目标、效率目标、风险目标、时间目标等),技术经济学的具体研究方法包括以下6种。

(1) 效益分析法。这是以经济效益为目标,计算分析多个备选方案的成本费用和效益,选择最佳方案的方法。该方法包括费用效益法、投资回收期法、净现值法、内部收益率法、比较法、增量法等。

(2) 可行性分析法。这是以可行性为目标,计算分析、评价各种技术方案、工程项目、生产经营决策的经济效益和社会效益的方法。适用于对新建、改建、扩建项目等一些主要问题(如市场需求、资源配置、工艺流程、企业规模、社会环境、政策导向等)。从技术和经济两方面进行详细的调查研究和分析论证,从而提出该项目是否值得投资及如何投资建设的意见,为决策提供依据。

(3) 投入产出法。这是以经济效益或生产效率为目标,从宏观层面上研究国民经济综合平衡和经济预测的科学方法。它是在一定的经济理论指导下,应用高等数学和计算机研究经济系统中投入与产出关系的理论与方法,广泛应用于解决国民经济的战略规划、计划、产业分析、生产函数等问题,是经济计划中应用极广的一种方法。

(4) 优化规划法。这是在一组资源的特定分配约束条件下,要求以某种数量表示的产出效果为最优的科学方法。包括线性规划、动态规划等方法。

(5) 价值分析法。这是以产品功能为研究对象,通过对产品各项功能的分离、计量、计算、评价,寻求产品价值最大的方法。这是一种定性分析的方法,适用于产品发明、产品设计和产品改进等。

(6) 不确定性分析法。这是在投资过程中,研究影响项目建设或技术方案实施的经济效果的一些重要因素的方法。如投资额、成本、产品价格、利率、寿命期、现金流量、销售额等

发生变化时,研究相应的投资经济效果会如何变化的方法。当因素的变化在一定范围时,可采用敏感性分析和盈亏分析法;当因素的变化遵循统计规律时,可采用概率分析的方法;当因素的变化既无范围又无规律时,可采用不确定性决策准则分析的方法。

此外,还有决策法、模拟法、统筹法等,也都是技术经济学的具体研究方法。

第四节 技术经济分析的程序

技术经济分析基本程序如图 1-2 所示。

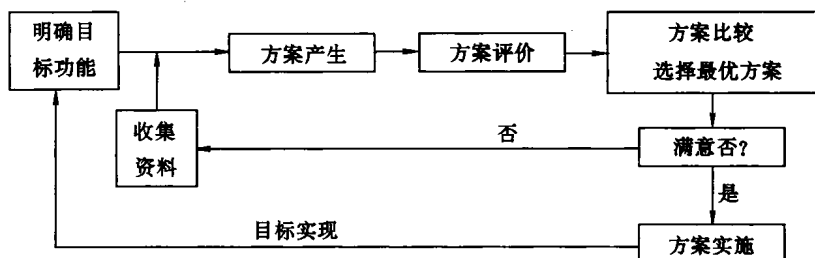


图 1-2 技术经济评价基本程序

一、确定目标功能

如果我们预计缺 30 万 kW 电力,那么我们就需要建立一个方案来满足 30 万 kW 电力的需要。如果我们是为了解决甲地与乙地之间每年 1 000 万人次与每年 1 000 万 t 货物的交通运输问题,那么我们提出的方案可以是单一方案,通过铁路运输或公路运输;也可以是组合方案,如公路与铁路、公路与航空、公路与水运等,但必须满足运输量的要求。当然有时方案没有特定社会功能,只有经济功能。例如某公司现有 3 亿元资金寻找投资方向,其目的只有一个:取得较好的回报率,那么我们就需要提出一系列投资方案,最终的回报率要达到或超过预期收益率。

二、提出备选方案

为了达到一定的目标功能,必须提出很多方案,如为了解决能源问题可以建火电厂、核电厂或水电站,而建核电站就有许多方案,如采用重水式的、轻水式的等。提备选方案,实际上是一项创新活动。人们要求决策者能针对某一特定的问题提出“最优”解决方法,因而决策者必须创新。其原因很简单,因为现有的一些方案可能比他所创造出来的方案要差得多。决策者的任务是要尽量考虑到各种可能方案。实际工作中不可能列出所有可能方案,但是决不能丢掉有可能是最好的方案。考虑方案时要尽可能地多,但经过粗选后正式列出的方案要少而精。

三、方案评价

提出的方案要经过系统的评价。评价的依据是政策法规与反映决策者意愿的指标体系。比如产品要符合国家的产业政策、质量标准,出口的产品要符合进口国的标准与习惯,

厂址选择要符合地区布局与城建规划,生产要符合国家的政策、环保法、劳动法等。在符合基本条件后,最重要的是要有较好的经济效益和社会效益。通过系统评价,淘汰不可行方案,保留可行方案。

四、选择最优方案

决策的核心问题就是通过对不同方案经济效果的衡量和比较,从中选择效果最好的方案。

要运用好技术经济学的基本理论和方法,必须树立系统观念和动态观念。所有的技术方案,包括技术路线、技术政策、技术措施等都不是孤立存在的,它们是整个社会的技术经济系统中的有机组成部分。在作经济决策时,我们追求的不仅是子系统、小系统的目标,而是整个大系统的目标。长江三峡工程的论证与决策,不仅是大坝与发电的技术问题,也不仅是发电的本身效益问题,主要是三峡工程建设所带来的综合效果问题。比如水库的水位问题,它关系到工程规模、移民数量、淹没损失、库区的上下游和库区本身的开发。水位越高,可能会给项目建成后带来更大的经济效果,但是淹没损失也成倍增加。因此三峡工程必须与国民经济联系在一起论证、决策。又如上海是我国最大的工业城市,也是我国的经济活动中心,上海的经济运行离不开港口,而上海港无论是它的天然条件还是目前的设施都远远满足不了经济发展的需要。如果我们就上海港论上海的港口建设就会走进死胡同。而离上海只有 100 多 km 的宁波北仑港是一个天然深水港,经过多年建设已可停泊 20 万 t 以上的轮船,目前使用潜力还远远没有发挥。所以中央提出建设以上海港为中心,以宁波港和江苏的一些港口为两翼的组合港方案,充分发挥系统的效益。

动态的观念是指用发展的眼光去建立方案,评价方案。方案所处的环境是变化的,因此要用发展的眼光预测未来的效果。特别是我们的评价是事前评价,各种参数在将来的实施过程中必定会发生各种变化。项目越大,周期越长,变动的可能也越大。如果没有一套正确的预测方法和恰当的指标设置,事前的评价与实施后的效果会有很大的出入,甚至完全相反。

系统方法与动态方法要求决策者具有较广博的知识和较丰富的经验,同时也要求评价小组要由各方面的专家组成,包括市场营销专家、技术专家、财务专家、法律专家等。只有发挥集体的智慧才能作出正确的评价。

第五节 研究技术经济学的意义

人们是在生产实践中逐步认识到技术经济分析工作的重要性的。在国外,技术经济分析已是项目投资和企业经营管理不可缺少的工具,被广泛采用。经验证明,凡是经过技术经济分析的项目,一般成功的多,失误的少。另外,通过进行技术经济分析,可以及早发现技术方案的经济合理性问题,从而纠正错误。越早发现问题,经济损失可能越小。如果不进行或不认真进行技术经济分析,只凭自己的主观愿望行事,就很可能造成很大的损失。我国在这方面的教训是不少的,有的甚至是很严重的。例如,“文化大革命”期间,设计部门的技术经济分析工作处于瘫痪状态,在只算“政治账”不算“经济账”的指导思想支配下,设计中的技术经济分析被取消或名存实亡。因此,有的项目成了经济发展的包袱,教训是惨痛的。