

技术经济学

主编 张道宏 副主编 吴艳霞



西安交通大学出版社

技术经济学

Abstract



www.elsevier.com/locate/jmb

技术经济学

主 编 张道宏

副主编 吴艳霞

内容提要

本书以实现“两个根本性转变”为大背景,以技术经济效果为主线,全面系统地介绍了技术经济学的产生与发展、理论基础、基本要素、经济效果原理、可比性原理、货币资金的时间价值与经济等值原理、静态分析方法、动态分析方法、不确定分析方法及项目群的比选方法等技术经济学的基本概念、原理和方法,围绕设备更新、技术引进、技术进步、价值分析等不同领域的技术经济问题,介绍了技术经济学的原理与方法的应用。

全书深入浅出,通俗易懂,理论联系实际。每章后均附有思考题和练习题,便于自学。本书可作为大专院校“技术经济学”课程的教材使用,也可供各类经济管理人员、企业管理人员、工程技术人员及广大自学者学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学 / 张道宏主编. —西安:西安交通大学出版社, 1999.12

ISBN 7-5605-1113-9

I. 技… II. 张… III. 技术经济学 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 70149 号

*

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)2668316)

陕西宝石兰印务有限责任公司印装

各地新华书店经销

*

开本: 850 mm×1 168mm 1/32 印张: 11.375 插页: 1 页 字数: 290 千字

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

印数: 0 001~3 000 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)2668357,2667874

前 言

技术经济学是现代经济管理科学中一门新兴的应用经济学科,是为了适应现代科学技术和国民经济发展的需要,在自然科学和社会科学的发展过程中相互渗透、相互促进形成和发展起来的。它从实现技术与经济最佳结合的角度出发,研究技术的经济问题,研究技术、经济及整个社会协调发展的问题。

本世纪末及下世纪初是我国社会经济发展的重要历史时期。我国第二步经济发展战略目标的实现,以及要实现党中央提出的经济体制由计划经济体制向市场经济体制转变和经济增长方式由粗放型增长向集约型增长转变,都要求我们必须加快技术进步,努力提高经济增长质量,提高经济效益。这也正是技术经济学的服务宗旨所在。

本书内容由三部分共十章组成。第一部分即第1章,是本书的绪论,着重阐述了技术经济学的产生与发展过程,技术经济学的研究对象、范围与特点开展技术经济分析的意义和作用,以及技术经济学的发展方向等。第二部分由第2、3、4、5、6章组成,系统地介绍了技术经济分析的基本原理和基本方法。第三部分由第7、8、9、10章组成,重点围绕价值工程、设备更新、技术引进、科技进步等方面的技术经济问题,介绍了技术经济原理与方法的应用。

本书是作者在多年技术经济学教学实践和理论研究的基础上编写而成的,同时吸收了国内外同仁近年来在技术经济研究方面的最新成果。在编写过程中,力求做到通俗易懂,深入浅出,重点突出,内容紧凑,理论联系实际,强调实用。为便于读者自学,结合基本概念、基本原理和基本方法的阐述,给出了大量的例题及案例,且每章后均附有思考题和练习题。为减轻繁琐的计算,书后附录了常用的复利系数表,在学过第3章后,读者就可熟练地加以利用。

本书可作为大专院校学生学习“技术经济学”的教材,也可供各类经济管理人员、企业管理人员,工程技术人员及广大自学者学习使用。

本书由西安理工大学张道宏教授任主编,吴艳霞任副主编。其中第1,2,3,4,5,7,8章由张道宏编写;第6,9章由吴艳霞编写;第10章由彰伟编写。全书由张道宏拟定编写大纲,由张道宏、吴艳霞对书稿进行修改、统筹和定稿。

在本书的编撰过程中,西安交通大学管理学院教授、博士生导师万威武教授对该书提出了许多宝贵的建议和意见,在此致以诚挚的谢意。

由于编者水平所限,书中难免存在错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

作 者

目 录

第1章 绪论

1.1 技术经济学的产生与发展	(1)
1.2 技术经济学的研究对象、范围与特点	(3)
1.3 技术经济学的发展方向	(8)
1.4 开展技术经济分析的意义和作用	(10)
思考题	(13)

第2章 技术经济分析的基本原理

2.1 技术经济学的理论基础	(14)
2.2 技术与经济的关系	(16)
2.3 技术经济分析的经济效果原理	(18)
2.4 技术经济分析的可比性原理	(23)
2.5 技术经济分析的基本要素	(28)
思考题	(42)

第3章 资金的时间价值与经济等值

3.1 资金的时间价值与异时资金的经济等值	(43)
3.2 现金流量与现金流量图	(47)
3.3 资金时间价值的计算方法	(50)
3.4 名义利率与实际利率	(67)
3.5 经济等值原理的应用	(74)
思考题与练习题	(90)

第4章 技术经济分析的基本方法

4.1 静态分析方法	(92)
------------------	------

4.2 动态分析方法	(103)
思考题与练习题	(135)

第5章 不确定性分析

5.1 盈亏平衡分析	(141)
5.2 敏感性分析	(145)
5.3 概率分析	(151)
思考题与练习题	(154)

第6章 项目群的评价与选择

6.1 概述	(156)
6.2 互斥项目方案的比选	(158)
6.3 独立项目方案的比选	(170)
6.4 混合项目方案的比选	(175)
思考题与练习题	(184)

第7章 价值工程

7.1 概述	(188)
7.2 价值工程实施步骤与情报收集	(195)
7.3 价值工程的对象选择与功能分析	(198)
7.4 方案的改进与创新	(220)
思考题与练习题	(227)

第8章 设备更新的技术经济分析

8.1 设备磨损与补偿	(230)
8.2 设备折旧	(243)
8.3 设备更新的技术经济分析	(252)
8.4 设备租赁的经济分析与评价	(271)

思考题与练习题.....	(280)
--------------	-------

第9章 技术引进的技术经济分析与评价

9.1 技术引进概述	(284)
9.2 技术引进的方式	(290)
9.3 技术引进的程序	(297)
9.4 技术引进的技术经济分析与评价	(303)
思考题.....	(309)

第10章 技术进步经济效果的评价与计量

10.1 技术进步概述.....	(310)
10.2 技术进步经济效果的评价.....	(325)
10.3 技术进步宏观经济效果的计量.....	(336)
思考题与练习题.....	(340)

附录 复利系数表

第 1 章 绪论

当今世界,科技发展日新月异,各国也极为重视高新技术的开发和产业化,企业的生存与发展也越来越显示出对科技进步的依赖性。然而,先进的技术虽能带来更高的生产效率,但却需要花费昂贵的代价,并且往往还同技术的应用环境(包括政治的、社会的、经济的等等)密切相关。而技术经济学就是要研究、分析和评价技术(包括技术政策、技术措施、技术方案等等)的经济性问题,实现技术与经济有机结合的一门应用性经济学科。

本章的主要内容是:介绍技术经济学的产生与发展过程,分析技术经济学的研究对象、范围和特点,指出技术经济学今后的发展方向和历史使命。目的是使读者对技术经济学的概貌有一个初步的了解。

1.1 技术经济学的产生与发展

技术经济学是一门发展中的新兴应用性经济学科,它是根据现代科学技术和国民经济发展的需要,在自然科学和社会科学的发展过程中相互渗透、相互促进、逐渐形成和发展起来的,可以说,技术经济学的产生有一定的物质、社会条件。

技术经济学在中国的产生和发展,经历了坎坷曲折的历程。早在 50 年代初期,我们学习和借鉴了原苏联的技术经济分析和论证方法,并在第一个五年计划期间要求重点建设项目必须进行技术经济论证,保证了“一五”期间的经济发展既有较高速度,又取得

了较好的经济效益。但当时并没有把技术经济分析当作专门的学科进行研究,也缺乏系统的理论和方法。60年代初期,实行国民经济调整时,总结了50年代在经济建设中注重技术经济分析与论证而取得良好的经济效益的经验和在大跃进时期不讲求经济效益的教训,认识到在建设和生产过程中重视技术与经济结合和讲求经济效益的必要性。这时,以著名经济学家孙冶方、于光远为代表向经济理论界再次提出要重视研究经济效益,用较少的劳动消耗取得较大的劳动有效性的见解,并倡议要建立一门研究技术经济效益的学科。这一卓有见识的倡议,为建立具有中国特色的技术经济学奠定了基础。于是在1962年制订我国第一个科学技术发展规划《1963~1972年科学技术发展规划纲要》时,把“技术经济”列入今后十年科学技术规划六个重要方面(包括资源、工业、农业、医药卫生、基础科学和技术经济)的科研课题之一。这就是我国技术经济学产生的历史背景。

十年动乱中,“只算政治帐,不算经济帐”,国民经济遭到严重的破坏。经济建设不讲求经济效益,严重违背了客观经济规律,“四个边”(边勘察、边设计、边施工、边生产)和“四当年”(当年设计、当年施工、当年建成、当年投产)之类的严重违反基本建设程序的做法相当普遍,结果是欲速则不达,致使许多项目投资效果很差,甚至建成了,也不能正常生产,报废工程多,造成了很大的浪费,有的正成为经济建设中的隐患。在这种背景下,技术经济学的研究也被迫停止。

十一届三中全会以后,我国的技术经济学重又获得新生,建立和发展技术经济学的客观条件也逐渐成熟,使这门学科得到了空前的发展。在《1978~1985年全国科学技术发展规划纲要》中,又把“技术经济”列入108项全国科研重点项目。1978年11月召开了全国技术经济和管理现代化科学规划会议,这次会议对技术经济学的形成来说是一个重要的里程碑。随后又成立了中国技术经济研究会,1981年国务院成立了技术经济研究中心。之后的几年

内,全国的大部分地区相继成立了技术经济研究会,在高等院校也陆续开设了技术经济学课程,高教部还规定把技术经济学作为工科和财经院校的必修课程,中国社科院和中央各部委及其下属的设计、生产部门先后成立了技术经济专门研究机构。因此,全国技术经济学的研究已形成了一支强大的科研队伍,为进一步发展这门学科奠定了良好的物质基础。1983年以来,许多院校成立了技术经济系、技术经济专业、技术经济教研室,出版了许多技术经济学教材和专著,发表了大量学术论文,使技术经济学理论和方法的研究继续引向深入,开创了学科发展的新局面。

应当指出,在创建中国技术经济学的过程中,我们还引进了西方“工程经济学”及“可行性研究”等学科的相关内容。工程经济学又称为“经济性工程学”、“经济性分析”等,着重于工程项目投资的经济评价、工程技术的机会成本和资本利润分析的经济研究,其经济理论基础是边际效用学说,其最早的著作当属1930年美国出版的E. L. 格兰特的《工程经济学原理》一书。格兰特教授以复利计算为基础,讨论了判别因子和短期投资评价的重要性,以及资本长期投资的一般比较,他的许多贡献得到了社会承认,被称为工程经济之父。早在30年代,美国在开发田纳西河流域时就开始应用工程经济的一些评价方法,作为流域开发规划的重要阶段,纳入开发程序,取得了很好的经济效益。因此,可以说西方工程经济学的引进,不仅为我国技术经济学增添了活力,也为我国在这一领域的研究、开发与应用进入世界经济大循环打下了基础。

1.2 技术经济学的研究对象、范围与特点

1.2.1 技术经济学的研究对象

技术经济学是一门新兴的学科,正处于方兴未艾的发展阶段。它是应用经济学的一个重要组成部分,它的基础是技术,而落脚点

是经济。尤其是近十年来,技术经济学的研究十分活跃,围绕技术经济学的研究对象问题,众多的技术经济工作者,提出了不同的看法。具有代表性的观点主要有以下几种。

1. “效果论”观点 该观点认为技术经济学是技术的经济效果学,是研究技术方案的经济效果问题的。

2. “关系论”观点 即认为技术经济学是研究技术与经济相互制约和协调发展问题的学科,认为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,其关系十分密切。这主要表现在经济发展必须依靠一定的技术;同时,技术又是在一定的经济条件下产生和发展的。

3. “因素论”观点 即认为技术经济学着重研究技术与经济的内涵及其结合问题。

4. “方法论”观点 该观点认为技术经济学着重在于各种评价方法的研究。

在以上四种基本观点的基础上,理论工作者又提出了新的更深层的观点和看法,如认为技术经济学是研究技术与经济的相互关系及最佳结合的科学;认为技术经济学是一门研究如何最有效地利用技术资源,促进经济增长规律的科学;认为技术经济学是研究技术发展如何最有效地推动经济发展规律性的科学;认为技术经济学是研究社会再生产过程中生产力技术因素的发展、组合及其应用的经济效果和可行条件的科学等等。

以上这些观点虽有差异,其侧重点有所不同,但都有一个共同的基点,即都承认在技术与经济的结合中,寻求最佳的经济效果,以推动社会经济的发展。因此,概括地讲,技术经济学的研究对象是:在社会生产实践中,为达到某一预定的目的,可能的各种不同技术方案、技术措施和技术政策等。

1.2.2 技术经济学的研究范围和内容

技术经济学的研究范围相当广泛,内容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,包括科技进步中的技术经济问题。随着科技的进步、经济的发展和相邻学科的相互渗透,技术经济学的研究范围也在不断拓宽,对于技术经济学的研究范围,我们可以从纵向和横向两个不同的角度来研究。

1. 从纵向来研究 技术经济学的研究范围包括宏观、中观和微观三个层次。

(1) 宏观技术经济问题。从世界范围看,针对人口增长、能源危机、资源消耗、生态恶化、环境污染及军费膨胀等方面的问题,制订相应的技术政策;发展中国家和第三世界国家为促进本国的社会经济发展,而进行相应的科技政策和科技发展规划的研究等。从全国范围看,宏观技术经济问题指涉及整个国民经济或某个部门的带全局性的科技工作的经济效果问题,如国家或产业部门的技术政策的制订和实施;某一时期国家的投资规模、投资方向、投资结构问题研究;生产力的合理配置、布局与转移问题的论证;技术进步对经济增长贡献的研究;经济增长速度经济效益的研究等。

(2) 中观技术经济问题。中观技术经济问题是指那些介乎于宏观与微观之间,其本身是微观问题,但能起到宏观作用的技术经济问题。从每个研究项目来说,一般规模不大,需要投资也不多,但对整个国家经济能起到很大作用,即属于不宏不微、亦宏亦微的技术经济问题。如大型骨干项目的技术经济论证,它对整个国家经济和部门经济的发展影响较大。又如旧城市的改造问题、发展奶山羊问题、开发小水电问题、小氮肥厂的生产问题、综合利用粉煤灰问题等。

(3) 微观技术经济问题。微观技术经济问题是指在个别或局部的范围内,涉及某些建设项目或技术方案的经济效果问题。其主要特点是目的明确、技术方案具体、数据翔实,有可评价性及有限相关性等。如新建、改建或扩建工程的技术经济论证,企业厂址的选择,技术引进与吸收外资的论证与评价,新产品开发的论证与评价,更新与技术改造的论证等。

就目前而言,微观技术经济问题仍是技术经济学的主要内容和基本任务。

2. 从横向来研究 技术经济学要研究部门、行业的技术经济问题以及有独特要求和作用的技术经济问题。如工业技术经济学、农业技术经济学、交通运输技术经济学等。工业技术经济学又可分为机械工业技术经济学、纺织工业技术经济学、冶金工业技术经济学、煤炭工业技术经济学等。

1.2.3 技术经济学的特点

技术经济学的对象和任务决定了技术经济学有如下的特点。

1. 综合性与系统性 技术经济分析的课题往往是多目标、多因素的问题。它所分析的项目既包括技术因素,也包括经济因素,又包括政治因素、社会因素和时间因素等。在分析时,既要分析项目本身的各种内在因素,又要研究与之相关联的政治、经济和自然环境等各种外部因素;既要考虑近期的技术经济因素,又要考虑长远的技术经济因素。这就构成了技术经济分析的综合性 and 系统性的特点。因此,对方案进行分析时,必须将其视为一个系统,用系统工程的思想和方法,着眼于总体,具体地分析各个环节和因素,才能做到分析透彻、准确,评价合理、有效。

2. 科学性与实用性 科学性即客观性,为保证技术经济分析的客观性,基础数据资料必须真实可靠,其次是分析工作必须实事求是,不能凭主观想象或受他人主观意志左右。技术经济分析有理论问题,而且这些理论正在不断发展,但技术经济分析更着重于解决实际问题。可以说,技术经济这门年轻的学科之所以具有生命力,就是因为它具有实用性。因为技术经济所研究的课题往往都是从生产实践中提出来的工程项目和各种技术方案,技术经济的理论和方法也是为了解决实际问题。因此,进行技术经济分析时,必须从实际出发,认真进行调查研究,注意时间性和历史条件,真实地去评价技术方案的经济效果。必须指出,在进行技术经济

分析时,不能忽视人的主观因素的作用,因为几乎所有的决策都是基于对未来事态的判断,另外,现代经济生活中各种因素的相互依赖性和错综复杂性日益增加,要求人们在多变的环境中做出判断和重大选择的场合越来越多。因此,必须把科学性与实用性有机地结合起来。

3. 实时性与预测性相结合(以预测性为主) 技术经济分析的基本研究活动,往往是在事件发生之前对其进行预先的分析和评价,即对未来的技术政策、措施和方案进行事先分析、计算、比较、评价和选优。它所研究的全过程是一项预测性的工作,它要求尽可能准确地预测某一事件的发展趋势和前景,尽量避免由于决策失误所造成的经济损失。因此,预测性是技术经济分析的一个基本特点。而要想提高对未来事件评价结果的准确性,就必须充分掌握今天的实际资料、信息,准确地把握发展变化情况,把实时性与预测性有机地结合起来。

4. 技术分析与经济分析相结合(以经济分析为主) 技术的不断进步推动着经济的不断发展,经济的不断发展又对技术进步提出更高的要求,并为技术进步提供必要的条件。技术经济学就是要将技术与经济紧密地结合起来,统一起来。它能够起到单纯技术学科与单纯经济学科都难以替代的作用,因为在不同条件下,妥善地处理好技术因素与经济因素之间的关系,使各种因素变量之间达到最佳的配合状态,产生最佳的经济效益,这是由技术经济发展的内在规律所决定的。这里必须明确,技术是基础,经济是目的,必须将二者有机地结合起来,而重点是研究技术的经济合理性问题。

5. 定量计算与定性分析相结合(以定量计算为主) 计量性技术经济学是以定量计算为主的学科,没有定量分析,经济合理性就难以说得清楚,各种方案的经济性就无法评价,经济效果的大小就无法去衡量,方案之间就无法比较和选优。可以说,离开了定量研究,这门学科就失去了意义。当然,对各种技术方案进行客观、

合理的评价和比较时,能够定量分析研究的,尽量定量分析研究,但仍可能有一些因素不能完全量化,因此,需要做到定性定量相结合。

1.3 技术经济学的发展方向

1.3.1 技术经济学发展的时代背景和历史使命

回顾和总结我国技术经济学产生和发展的历程。技术经济学是应我国经济建设的需要而产生的,进而在实践中不断发展和完善起来的,其产生和发展经历了 60 年代的初创阶段,“文革”中遭到全面破坏的停滞阶段和 80 年代后的大发展阶段。80 年代以来,无论在理论方法上,还是在人才培养和实践应用上,技术经济学都有了迅速、全面的发展,在经济建设和决策科学化中的作用和影响也越来越大。

许多理论工作者认为,时至今日,技术经济学的理论和方法还不够完善,还没有形成独立完整的科学体系,有待在理论研究和实践应用中加以完善和发展。

本世纪末及下世纪初是我国社会经济发展的重要历史时期,也是技术经济学发展的一个重要时期。我国第二步经济发展战略目标的实现,党中央提出的经济体制由计划经济向市场经济的转变和经济增长方式由粗放型增长向集约型增长的两个根本转变,都离不开技术与经济的结合和技术经济分析评价方法的广泛应用,都要求我们必须加快技术进步,讲求经济效益。

新的科技革命已经导致新的产业革命,综合国力的竞争关键在于科学技术的竞争,只有把经济建设转移到依靠科学技术和提高劳动者素质的轨道上来,才能有效地促进技术经济学理论与方法的发展和完善。

本世纪末及下世纪初的时代背景,既为技术经济学带来了发