

工商管理系列教程

技术经济学

● 主 编 任玉珑 副主编 陈 迅



● 重庆大学出版社

F062.4

465313

R50

技术经济学

主 编 任玉珑

副主编 陈 迅

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了技术经济分析的原理与方法。全书共分九章,其中第一章至第三章详细介绍了技术经济学的基本理论,含技术经济分析应遵循的基本原则,技术经济分析的基本构成要素,货币时间价值原理及其计算等;第四章、第五章系统而深入地介绍了技术经济分析方法,如评价技术方案经济合理性的静态与动态分析方法,不同技术方案的比较选择方法,以及各种不确定性分析方法;第六章、第七章详细介绍了各种技术经济分析方法在新建项目以及原有项目技术改造和设备更新中的具体应用;第八章、第九章从可操作的角度,较详细地介绍了技术创新和价值工程的原理及其计算方法。书中列举有较多的实例,各章末附有大量的练习题,便于教学与阅读。

本书可作为高等院校管理科学学科、经济学科与工程技术学科各专业的本科教材,也可作为决策、计划、规划、设计、金融、投资、咨询、施工等部门各类管理干部的岗位培训教材,对于从事设计、信贷、审计、项目咨询与洽谈的各类经济管理人員和工程技术人员也有较大的参考价值。

技术经济学

主 编 任玉珑

副主编 陈 迅

责任编辑 孙英姿 沈 坚

*

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆建筑高等专科学校印刷厂印刷

*

开本:850×1168 1/32 印张:11.5 字数:309千

1998年7月第1版 1999年4月第2次印刷

印数:3001-6000

ISBN 7-5624-1649-4/F·152 定价:15.00元

前 言

这是一本系统介绍技术经济学基础理论和基本方法的教材。它主要探讨了在社会主义市场经济发展过程中,投资主体及投资渠道多元化的新形势下,如何进行科学的投资决策,提高投资项目的经济效益,促进经济增长,避免投资的盲目性及决策失误等问题。

本书系统地论述了技术经济学的基础理论和技术经济分析的基本方法;较详细地介绍了技术经济分析应遵循的基本原则及其指标体系、技术经济分析的基本要素、货币时间价值原理与计算方法、可行性研究与不确定性分析方法、技术改造的经济分析等;还以较大篇幅对拓展技术经济分析思想方法的技术创新、价值工程等内容进行了较深入的探讨;对常用的技术经济分析方法,不仅详细介绍了计算方法及其应用,还较深入地讨论了各种分析方法的特点及应用时必须注意的问题。

本书吸取了近年来有关技术经济学科研究和应用的新成就,并包含了作者在长期教学、科研和社会实践中积累的成果。在编写过程中参考了国家计划委员会和建设部于1993年修订出版的《建设项目经济评价方法与参数》,在名词、术语、符号上尽量与之统一,并对基本概念、计算公式等从经济学的角度进行了较深入的讨论。全书结构严谨,体系完整,深入浅出,并附有大量的例题和练习题,便于教学和阅读,因此应用面较广,实用性较强。

本书由任玉珑教授担任主编,负责全书总纂定稿,并编写了第四、五章;陈迅任副主编,对全书统稿及修改,并编写了第一、七章。第三、六章由苏素编写,第八章由毛跃一编写,第九章由张卫国编写,第二章由毛跃一、陈迅合编。

本书主审冯祈善教授不仅认真审阅了全书,并且提出了许多

宝贵意见。本书在编写过程中参考了近年来国内有关技术经济学的著作,仅在此向主审者和有关参考书的著作者一并致谢。

由于技术经济学还是一门比较年轻的学科,而且是一门随着工程技术科学和经济科学的发展而发展起来的一门新兴边缘学科,学科的理论与方法还不够成熟,学科体系也有待进一步完善。因此,本书的编写也难免出现谬误与疏漏,热诚希望读者和同行专家批评指正。

编 者

1998年3月于重庆大学

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 技术经济学及其特点	(1)
第二节 技术经济分析的基本原则及其体系	(8)
第二章 技术经济分析的基本要素	(21)
第一节 经济效果基本原理	(21)
第二节 固定资产投资	(29)
第三节 流动资金投资	(36)
第四节 折旧	(41)
第五节 成本与费用	(50)
第六节 收入、利润与税金	(53)
习题	(57)
第三章 技术经济分析中的时间因素	(59)
第一节 概述	(59)
第二节 资金时间价值的计算	(64)
第三节 名义利率与实际利率	(83)
第四节 等值计算	(86)
习题	(94)
第四章 技术经济分析的基本方法	(97)
第一节 概述	(97)
第二节 静态分析法	(101)
第三节 动态分析法	(111)
第四节 方案比较方法	(136)
习题	(148)
第五章 不确定性分析方法	(154)
第一节 盈亏平衡分析方法	(154)
第二节 敏感性分析方法	(165)

第三节	风险决策分析	(174)
	习题	(185)
第六章	基本建设项目可行性研究	(189)
第一节	可行性研究	(189)
第二节	国民经济评价	(196)
第三节	企业财务评价	(208)
	习题	(226)
第七章	技术改造的经济分析	(228)
第一节	设备的磨损及其经济寿命	(228)
第二节	设备大修理的经济分析	(239)
第三节	设备更新的经济分析	(244)
第四节	设备现代化改装的经济分析	(248)
第五节	技术改造经济分析的特点	(251)
	习题	(259)
第八章	技术创新	(263)
第一节	技术创新生成的经济环境	(263)
第二节	技术创新与经济增长	(273)
第三节	技术创新的激励	(284)
	习题	(291)
第九章	价值工程	(293)
第一节	概述	(293)
第二节	分析对象选择	(296)
第三节	功能分析	(306)
第四节	方案创新与实施	(319)
	习题	(331)
附录	复利系数表	(334)
参考文献		(362)

第一章 导论

第一节 技术经济学及其特点

一、技术经济学的涵义

技术经济学是研究技术的经济问题的科学。它是一门介于技术科学与经济科学之间的边缘性科学,是当代技术发展与社会经济发展密切结合的产物。研究技术经济问题,首先需要弄清楚“技术”与“经济”的涵义及其相互关系。

1. 技术

“技术”一词,人们早已熟悉,但是人们对它的理解却各不相同,对它的定义也不尽一致。一般地讲,技术就是指从事某项活动的技能。对技术可以从狭义和广义两个方面来理解,因此,技术也就有狭义和广义两种定义。狭义地讲,技术就是劳动工具和劳动方法的总和,即人们在生产和生活领域中,运用知识和经验进行各种生产活动和非生产活动的技能以及根据科学原理利用自然力去改造自然的一切方法。具体表现为设计各种工艺、方法和程序,利用各种手段和工具,正确有效地对劳动对象进行有目的的加工改造,使之成为人们所需要的各种物品。技术可分为有形技术和无形技术。有形技术就是技术的物化形态,表现为各种劳动工具;无形技术是指人们掌握并运用于生产和生活中的各种知识、经验、方法和技能。狭义的技术又称为“硬技术”。广义的技术概念认为,技术不

仅存在于生产和生活领域中,在决策、计划、组织、交换、流通等领域也存在技术,因此,在狭义的技术基础上加上管理方法等“软技术”就成为广义的技术,广义的技术是“硬技术”和“软技术”的综合。

2. 经济

经济一词,人们也已非常熟悉。在不同的范畴,经济二字有着不同的涵义。在最为广泛的范畴,经济是指“经邦济世”、“经国济民”,也就是整个治国方略。在马克思主义政治经济学中,经济是指生产关系,即上层建筑赖以存在的基础。在国民经济活动中,经济是指社会再生产过程中的生产、分配、交换、消费等活动。在人们日常生活中,经济泛指“节约”,即用较少的耗费获取较多的有用效果。即经济的涵义也有狭义和广义之分。

3. 技术与经济的关系

在社会再生产活动中,技术与经济之间存在着密切的关系,二者相互影响、相互促进又相互制约,是矛盾的统一。

经济发展的需要是技术进步的原动力和归宿。任何一项新技术的产生和发展,首先是因为经济上的需要。例如,历史上的几次产业革命,都是建立在适应经济发展需要的技术革命基础上的。其次,经济的发展也为技术进步提供了条件,任何一项新技术从研究、开发到推广应用,都需要耗费大量资金,如果不具备相应的经济条件,新技术的发展是难以想象的。

技术进步是推动经济发展的决定因素。技术进步为经济发展提供了新的劳动工具,技术进步还不断改变和扩大着劳动对象,提高劳动生产率,进而提高资源配置和使用的效率,推动社会经济得到极大的发展。尤其是以现代化管理为标志的“软技术”,是保证经济活动协调有效进行的基本前提。

技术与经济之间相互制约。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

由上述技术与经济的涵义及其相互关系,可以认为,技术经济学也有狭义和广义之分。狭义技术经济学是研究对技术方案进行经济评价的理论、方法及其应用的科学。广义的技术经济学是研究技术与经济的相互关系及其彼此协调发展规律的科学。

二、技术经济学的研究对象

技术经济学的研究对象主要有如下三个方面:

1. 研究技术实践的经济效果,寻求提高经济效果的途径与方法

技术在经济实践中的应用,直接涉及到生产活动中的各种资源投入(包括各种厂房、设备、原材料、能源等有形要素和具有各种知识、技能的劳动力的消耗和占用)和相应的产出(包括各种产品和劳务)。在一特定时期,可供人类在社会经济活动中使用的资源总是有限的,而人类的需求却是无限的,由此导致了资源无论在数量上还是在品质上都是稀缺的。而且,一特定资源一般都有多种用途,可以生产多种产品;人类的需求也可以通过多种方式、多种渠道得到满足。因此,如何在一定技术水平下,合理地配置各种资源,并加以最充分地利用,以尽可能地满足人类无限的需求,即以较小的投入获得较大的产出,就成为技术经济学必须加以认真研究的基本问题。在技术经济分析中,一般都用投入与产出的货币形态来计算其费用和效益,所以,技术经济学也是研究技术应用的费用与效益的科学。

2. 研究技术和经济的相互关系,探讨技术与经济协调发展的途径

技术与经济之间相互促进又相互制约的密切关系,使得任何技术的发展和运用都不仅是一个技术问题,同时也是一个经济问题。研究技术与经济的关系,探讨如何用技术进步来推动经济发展,在经济发展中推动技术进步,就成为技术经济学的重要研究内容。

在研究技术与经济的相互关系中,一个很重要的问题就是技术选择,也就是在特定的经济环境下,选择什么样的技术以实现预定目标。如果技术选择适当,就可以带来预期经济效果,否则将制约经济效果的改善和提高。技术选择不仅是企业经营活动的重要决策之一,直接影响着企业的市场竞争能力和经济效益,而且最终将影响到整个国家的经济、技术和社会的发展。尤其是我国作为一个发展中国家,必须从具体国情出发,立足于经济效果,按照既先进适用,又经济合理的原则来选择技术。

3. 研究通过技术创新,推动技术进步与经济增长的途径

经济增长是指生产的产品与劳务的增长,通常用国民收入或国民生产总值(国内生产总值)的增长来表示。经济增长可以通过多种途径实现,既可以通过增加投资、增加劳动力等要素的投入实现经济增长,也可以通过技术进步,提高劳动生产率实现经济增长。显然,靠增加要素投入实现经济增长是有限度的,只有技术进步对经济增长的促进作用才是无限的。

技术进步中最活跃的因素就是技术创新。技术创新就是将科学知识与技术发明应用于生产活动,并在市场上实现其价值的一系列活 动,是科学技术转化为现实生产力的过程。技术创新包括:新产品的生产,新技术、新工艺在生产中的应用,新资源、新市场的开发等。技术创新是通过技术开发、生产、流通和消费这四个环节构成的完整系统,以实现其促进经济增长作用的。其中,生产和流通这两个环节是关键,缺少这两个环节,技术创新就没有经济意义。技术经济学的重要研究内容之一,就是从实际出发,研究技术创新的规律及其与经济的关系,探讨推动技术创新与经济增长的途径。

三、技术经济学的研究范围

人们在从事任何一项时间活动时,都是以一定的投入得到一定的产出,都需要讲究经济效果,都有一个所得与所费的比较以及选择最佳方案的问题。因此,技术经济学的研究范围十分广泛,它

不仅包括社会再生产中生产、分配、交换与消费的各个环节，而且包括文教、卫生、军事等方面的问题。这些活动都需要消耗或占用一定的社会劳动，也都应当做到经济合理，都有必要进行投入与产出的比较，都要讲求经济效果。所以，在一切领域中都有技术经济问题。由于生产是人类社会生存发展的基础，因此，技术经济学的重点是生产领域，尤其是物质资料生产中的经济效果问题是技术经济学最重要、最基本的研究内容。

在物资资料生产领域中，所涉及到的技术经济问题也极为广泛。可以从纵向与横向两个方面来考察：

从纵向看，技术经济问题可分为宏观与微观两大类。宏观的技术经济问题是指涉及到整个国民经济或其中一个地区、一个部门的带有全局性重大问题的经济效果研究。如产业结构、生产力布局、经济增长方式、经济增长点选择、经济增长速度、投资规模与方向、进出口贸易、环境保护等方面的技术经济分析。这些都是战略性的技术经济问题，研究的难度也较大，只有花大力气进行研究分析，选取最优方案，才能保证国民经济的正常、顺利发展。微观的技术经济问题是指那些涉及到一个企业、一项建设工程、一种新产品开发等一些比较具体的问题。如一项建设方案的确定、建设地点的选择、厂区的平面布置、生产方案、设备选型与配备、原料来源与产品销售等。宏观与微观的技术经济问题并不是绝对的和截然分开的，而是相互渗透、相互影响的。宏观的问题往往包含了微观的问题，对微观的具体问题解决起着决定性的作用。微观的具体问题的解决，又是解决宏观问题的基础。

从横向看，生产领域的各产业、各方面、各层次存在大量的技术经济问题，如工农业生产、基本建设投资、流通服务部门，为了实现资源的合理配置与充分利用，必须进行大量的技术经济分析。宏观决策部门要进行科学决策，保证达到预期的经济效果，必须研究技术经济问题。企业要取得良好的经济效果，就要研究和比较耗费与效果。金融部门在贷款前，必须掌握贷款项目的经济性，也要进行技术经济分析。科研设计部门也要为自己的技术开发、产品设计

进行技术经济分析。

四、技术经济学的特点

技术经济学的涵义决定了技术经济学具有如下特点：

1. 综合性

技术经济学是一门新兴学科。由于技术经济问题遍布各个领域，因此，所涉及的学科也很多。综合性是指技术经济学既包含自然科学的内容，又包含了社会科学的内容；既包涵了技术科学的内容，又包含了经济科学的内容。技术经济学将技术问题置于客观经济规律和经济理论基础之上综合进行研究，从而进一步揭示技术和经济这对矛盾的运行、变化及发展规律。

2. 实践性

技术经济学研究与国民经济直接相关的技术与经济问题，是实践性很强的应用科学。技术经济学的实践性主要表现在如下几个方面：

(1) 技术经济学是为适应生产实践的需要而产生和发展起来的。随着社会生产力的发展，科学技术的进步，人们为了达到某一经济目的，将面临若干个可供选择的技术方案，这就需要进行分析、论证、比较，从中挑选出最为经济合理的方案，这样才产生了技术经济学。因此，技术经济学是一门产生于生产实践的应用科学。

(2) 技术经济学研究的基础资料来源于经济实践。大到研究和制定一个地区的综合发展计划，小到确定一项具体技术的应用，都必须依靠经济发展过程中积累的大量技术经济资料和信息。离开了经济发展的实践，任何技术经济问题都无从研究。所以，技术经济学是一门与具体实践紧密结合的应用科学。

(3) 技术经济学的研究成果指导和影响着经济实践，并受到实践的检验。无论是重大方针政策的制定还是具体工程项目的决策，都与技术经济研究成果密切相关，任何一项重大工程项目的决策或一项具体技术的应用，也都要经过实践的检验才能得出正确与否的结论。因此，技术经济学是一门解决实际问题的应用科

学。

3. 社会性

技术经济学与经济实践关系密切,在不同的国家和地区,由于社会制度、经济体制、经济发展水平、社会经济结构等方面的差异,其经济实践也有所不同。所以,技术经济学必然要受到社会制度和具体国情的影响,技术经济分析的基础、出发点、目的和方法,都必须与具体的国情、区情相适应,不能照搬照抄国外的做法。而且,技术经济学对于一些技术问题研究的结论和成果应用于经济实践必须与一定的条件相适应。在不同国家或者在同一国家的不同地区,其经济实践与经济发展的内容和水平不同,资源条件各异,为满足同一经济目标所采用的合理技术方案也不尽相同。因此,我国在发展社会主义市场经济过程中,必须逐步建立起与我国基本国情相适应的,具有中国特色的技术经济学体系。我国幅员辽阔,各地区经济发展水平差异较大,资源条件也各不相同,在进行技术经济分析时,必须因地制宜。由此可见,技术经济学具有明显的社会属性。

4. 未来性

技术经济学所研究并回答的问题,一般都不是目前已经发生的事情,而是未来将要发生的事情及其后果。如一项新的工程项目的上马,一项新技术方案或技术措施的采用,都要经过一段时间后,所研究并采用的方案才能付诸实施,实施方案的效果则需要经过更长的时间才能显现出来。因此,技术经济学不仅要对经济发展的历史经验及其时间进行总结,以验证过去通过技术经济分析作出的决策是否正确,揭示经济发展的规律,进一步完善技术经济学的理论与方法,为今后学科理论与方法的运用,为在经济发展中解决各项具体的技术经济问题提供更为可靠的科学决策依据。而且,更需要对未来社会经济的增长与发展、科学技术的进步、以及与之相关的有待解决的问题进行准确可靠的预测。还要对可能导致未来发生变化的不确定因素进行分析和研究,以准确地预示未来可能发生的情况。事先对未来实施的技术方案或技术措施进行经济分析与评价,使得技术经济学带有显著的未来学学科的特点。

5. 边缘性

技术经济学的学科性质既不是自然科学,又不是社会科学,而是介于两者之间的边缘性交叉科学。所研究的问题既涉及到具体的自然科学,又涉及到有关的社会科学。在研究某一具体工程项目时,技术经济学必然涉及到相关的工程技术知识。在工程项目实施前,必须对其经济性进行事先评价,并对未来时期影响该技术方案经济性的各种因素变化趋势进行预测,因此技术经济学又与经济学原理、投资经济学、有关的部门经济学以及预测学等学科关系十分密切。在收集、分析、处理技术经济学研究问题所需资料、信息以及对各类技术方案进行优选过程中,还要运用数学、数理统计学、概率论、运筹学等学科知识。在对技术方案的经济性进行评价时,还涉及到财政、金融、法律、财务、会计等学科的有关理论和方法。技术经济学的这种多学科交叉性、边缘性特点,要求从事技术经济研究工作及实际工作人员必须具备宽广的知识面,掌握多方面的科学知识,否则很难适应工作的需要。

第二节 技术经济分析的基本原则及其体系

技术经济分析是对技术方案、建设项目的费用和效果进行比较,计算其经济效果并进行经济分析。技术经济分析是技术经济学的基础和核心内容,技术经济学的学科发展是在技术经济分析的基础上,逐步形成其理论体系和方法体系。

一、技术经济分析必须遵循的基本原则

1. 技术方案必须满足宏观经济政策的要求

国家的宏观经济政策是根据国民经济发展的具体情况科学地制定出来的。一经制定,将引导未来国民经济发展的实践,对未来各种技术的采用也起着指导和制约作用。因此,在分析、比较技术

方案时,必须考虑其是否符合国家的宏观经济政策,凡不符合政策要求的方案均不能采用。

(1) 技术方案必须符合国家产业政策 宏观产业政策是政府干预各产业发展的一系列措施、手段的总和。是政府干预、调节市场机制,从而影响产业结构运行和调控的主要手段。产业政策是依据国民经济未来发展目标、世界性技术进步方向、国内外市场需求、当前技术经济基础、拥有资源状况等因素制定的,它规划和指导着产业结构的发展方向,并通过对各产业的发展以及产业间关系的协调来达到这一目的。产业政策的核心是确定整个产业结构的发展方向 and 选择及扶持相应的重点产业。因此,技术方案应当符合国家产业政策的要求,既立足于我国现实基础,又满足产业结构合理化的需要。

(2) 技术方案必须符合国家区域发展政策 我国地域辽阔,地区间的自然环境、资源状况、经济发展水平等都有很大差异。为此,国家依据各地区的资源状况、经济发展基础、比较优势、需求收入弹性等制定了宏观的区域发展政策,以利于各地区充分发挥优势,扬长避短,最终实现各地区经济的均衡发展。因此,技术方案必须符合国家的区域发展政策,促进各区域经济的协调发展。

(3) 技术方案必须符合可持续发展政策 可持续发展政策是指依靠技术进步,提高劳动生产率,保持生态平衡,实现经济长期持续稳定增长的有关经济政策。经济增长方式由粗放型的资源投入方式转向集约型的可持续发展方式,是一个长期过程。技术方案必须适应经济增长方式的这种转换,有利于经济增长质量的提高和经济的可持续发展,有利于资源的合理配置与充分利用,有利于生态平衡和环境质量的提高。

2. 必须充分论证技术方案的经济合理性

技术方案的经济合理性包括技术上的先进性、适用性与经济上的必要性与可行性。

(1) 技术方案必须具备技术上的先进性和适用性 要使国民经济以较高的速度持续稳定地发展,就必须不断地用现代科学技

术装备国民经济各个部门,以形成尽可能高的劳动生产率。不仅新建项目及待实施的技术方案应尽可能采用先进技术,现有企业也应当不断地用先进技术加以改造和更新。

先进的技术可以带来较高的生产效率,可以减少资源的耗费,节约原材料、能源和工时消耗,提高产品质量和产量。技术方案的技术先进性,不仅能够提高企业的劳动生产率,降低生产成本,使企业获得良好的经济效果,而且可以改善人们的生活环境,提高生活质量,进而提高社会文明程度,获得良好的社会效果。

先进技术的应用,必须具备相应的条件。先进技术要形成现实生产力,必须要有相应的现有技术和设备设施与之配套,还必须要有相应的工程技术人员和技术工人去掌握、使用以及管理和维护。否则,先进的技术不仅不能达到应有的效果,反而会因为操作水平低以及管理落后,导致更大的经济损失。因此,先进技术的选用,要与国家的现有技术水平、对先进技术的学习消化能力、劳动者受教育程度及其掌握先进技术的能力、先进技术形成现实生产力所必须具备的相应配套技术和配套设施等相适应。所以,一项技术方案在选择技术时,不能过分强调选用的技术越先进越好,尤其是在选用国外先进技术时,更应当注意选用技术的适用性。

(2)技术方案必须具备经济上的必要性与可行性 技术方案必须符合社会经济发展的需要。我国是发展中的社会主义国家,经济建设的目的是在先进技术的基础上,不断发展生产力,用有限的资源尽可能满足人民日益增长的物质文化生活的需要。因此,选用的技术方案必须考虑能否直接或间接为这一目的服务。技术方案的实施不仅要有利于经济增长和生态平衡,有利于人民生活状况的改善和人口素质的提高,同时,还要避免投资和生产的盲目性,以及重复投资、重复建设。只有符合社会经济发展需要的技术方案才有可能为提供社会需要的使用价值,也才能获得预期的经济效果。

任何一项技术方案的实施,要能够投入使用,形成生产能力,都必须具备相应的条件。首先要有相应的市场需求,还要有必需的