

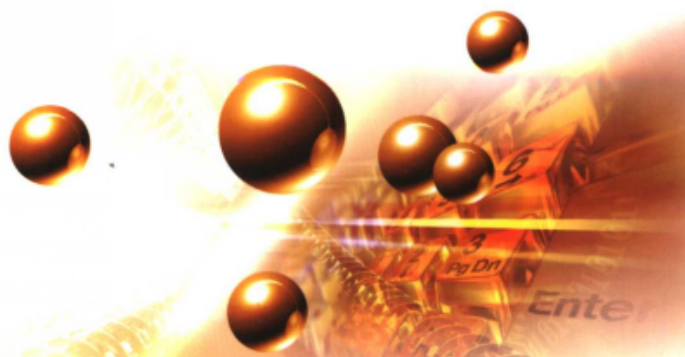


高等学校 “十一五” 规划教材

技术经济学

Jishu Jingji Xue

主 编 宁云才 李永清



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press



Jishu Jingji Xue

China University of Mining and Technology Press

责任编辑 周 丽 封面设计 肖新生

ISBN 7-81107-408-7



9 787811 074086 >

ISBN 7-81107-408-7 / F.63 定价: 24.50 元

高等学校“十一五”规划教材

技术经济学

主 编 宁云才 李永清

副主编 刘建忠 于 泉

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/宁云才,李永清主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2006.8

高等学校“十一五”规划教材

ISBN 7-81107-408-7

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 099437 号

书 名 技术经济学

主 编 宁云才 李永清

责任编辑 周 丽

责任校对 刘克芳

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮政编码 221008)

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

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

经 销 新华书店

开 本 787×960 1/16 **印张** 20.25 **字数** 375 千字

版次印次 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

定 价 24.50 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

高等学校“十一五”规划教材经济与管理学科 教材编审委员会

主 任 张 骅

副主任 张金锁 王新华 王汉斌

委 员 (以姓氏笔画为序)

丁日佳 王 丹 王建华 牛冲槐

宁云才 冯振翼 朱 炜 朱学义

刘友金 纪成君 李汉通 时力华

周 敏 高凤莲 曹靖宇 曾 旗

雷思友 路世昌 廖湘岳 谭旭红

鞠耀绩

《技术经济学》编者名单

主 编 宁云才 李永清

副主编 刘建忠 于 泉

编 写 于 泉 宁云才 刘建忠 李永清

谭劲松

前 言

技术经济学是研究技术与经济的相互关系,寻求技术与经济的最佳结合的科学。它是技术科学与经济科学相互交叉的边缘学科。技术经济学是现代管理学科中一门新兴的综合性学科,是一门具有显著中国特色的应用经济学科。

对各种技术项目的多个方案进行经济评价和最优选择,并在此基础上进行可行性研究,是投资决策、项目融资、项目招标、工程设计、设备采购等的前提和依据,这正是技术经济学所研究的主要内容。

为规范和指导项目前期的可行性研究工作,国家发展改革委员会审定出版了《投资项目可行性研究指南》(计办投资[2002]15号文,简称《指南》)。这是我国第一部与国际惯例接轨的在国家层次上用以指导全国投资项目可行性研究工作的规范性文本,同时也是编写本教材的重要参考资料。

此外,为了进一步完善社会主义市场经济体制,落实企业的投资决策权,充分发挥市场配置资源的基础性作用,规范政府投资行为,完善投资宏观调控体系,加强投资监管,2004年发布了《国务院关于投资体制改革的决定》(国发[2004]20号,以下简称《决定》),对投资项目管理体制进行了改革。

根据《决定》精神,按照“谁投资、谁决策、谁受益、谁承担风险”的原则,落实企业投资自主权。

(1) 改革投资项目审批制度。对企业不使用政府投资建设的项目,一律不再实行审批制,区别情况实行核准制或备案制;对政府投资项目,实行同级政府审批管理。项目单位依据审批、核准或备案文件,办理城市规划、土地使用、开工、设备进口和减免税确认等方面的手续。国家法律法规和国务院有专门规定的项目的审批或核准,按有关规定执行。

(2) 规范核准制。对国务院《政府核准的投资项目目录》(以下简称《目录》)内的企业投资项目,实行核准制管理。各级政府对企业提交的项目申请报告,主要从维护公共安全、合理开发利用资源、保护生态环境、优化产业布局、保障公共利益、控制交通流量、防止出现垄断等方面进行核准。为了规范核准制,国家发展改革委员会分别制定了《企业投资项目核准暂行办法》(国家发展改革委第19号令)、《外商投资项目核准暂行管理办法》(国家发展改革委第22号令)、《境外投资项目核准暂行管理办法》(国家发展改革委第21号令)。

(3) 规范备案制。对《目录》以外的非政府投资项目,实行备案制管理。对按照备案制管理的项目,投资企业应按属地原则,在项目实施前向政府投资主管部门提交项目备案文件。备案制的具体实施办法,按照国家发展改革委《关于实行企业投资项目备案制指导意见的通知》(发改投资[2004]2656号)要求执行。

项目核准申请报告与可行性研究报告在分析论证的角度、包含的内容和发挥的作用等方面,都有着很多区别。

可行性研究报告主要是从微观角度对项目本身的可行性进行分析论证,侧重于项目的内部条件和技术分析,包括市场前景是否看好、投资回报是否理想、技术方案是否合理和先进、资金来源是否落实、项目建设和运行的外部配套条件是否有保障等主要内容,主要作用是帮助投资者进行正确的投资决策、选择科学合理的建设实施方案。

项目核准申请报告主要是从宏观角度对项目的外部性影响进行论述,侧重于经济和社会分析,主要包括拟建项目的基本情况和该项目的外部影响,如该项目对国家经济安全、地区重大布局、资源开发利用、生态环境保护、防止行业垄断和保护公共利益等方面会造成哪些有利或不利的影 响。项目申请报告是政府对项目进行审查以决定是否允许其投资建设的重要依据。

本书系统介绍了技术经济学的核心知识与内容,全书共分十章,分别介绍了技术经济学及其历史沿革、研究对象和方法;技术经济学基础理论与方法;现金流量与资金等值计算;投资项目方案评价与选择;投资项目的财务分析与评价;投资项目的不确定性与风险分析;投资项目国民经济分析与评价;投资项目环境影响评价与社会评价;设备更新技术经济分析;价值工程分析等知识与内容。

本书作为矿业高等院校“十一五”规划教材,在编写过程中,注重反映教学实践经验和学科前沿研究成果,博采众长,突出应用,优化结构,内容精炼,先进适用。本书可作为高等院校经济管理类和工程技术类专业本科生教材,亦可作为相关专业的研究生以及从事技术经济评价和工程咨询人员的参考教材。

本书由宁云才、李永清主编,刘建忠、于泉副主编。参编人员及具体分工如下:第1章、第2章、第10章由山西大同大学刘建忠编写;第3章、第8章由西安科技大学李永清编写;第4章、第5章、第6章由中国矿业大学(北京)宁云才编写;第7章由山东科技大学于泉编写;第9章由河南理工大学谭劲松编写。全书由宁云才统一修改定稿。

由于编写时间仓促,书中错误在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2006年7月于北京

目 录

前言	1
第一章 导论	1
第一节 技术经济学及其历史沿革	1
第二节 技术经济学研究对象	4
第三节 技术经济学的方法与程序	6
练习题	12
第二章 技术经济学基础理论与方法	13
第一节 技术原创理论	13
第二节 技术进化理论	14
第三节 技术创新理论	16
第四节 技术扩散与转移理论	25
第五节 技术创新周期理论	30
第六节 经济增长理论	32
第七节 国家技术经济问题	35
第八节 产业技术经济问题	42
第九节 企业技术经济问题	48
练习题	58
第三章 现金流量与资金等值计算	59
第一节 现金流量与资金的时间价值	59
第二节 普通复利的计算	63
第三节 等差序列现金流量的等值计算	70
第四节 等比序列现金流量的等值计算	72
第五节 名义利率与实际利率	73
第六节 连续计息	75
第七节 资金等值与贴现	75

第八节 应用电子表格(Excel)计算利息系数	78
练习题	79
第四章 投资项目方案评价与选择	84
第一节 投资项目方案评价的基本指标与参数	84
第二节 互斥方案的评价与选择	99
第三节 相关方案的评价与选择	104
第四节 投资项目方案的综合评价与选择	110
练习题	120
第五章 投资项目的财务分析与评价	123
第一节 投资估算与资金筹措	123
第二节 投资项目收益的估算	143
第三节 投资项目盈利能力分析	166
第四节 投资项目的清偿能力分析	167
练习题	176
第六章 投资项目的不确定性与风险分析	177
第一节 不确定性与风险	177
第二节 投资项目的不确定性分析	178
第三节 投资项目的风险分析	189
第四节 投资项目风险决策	202
第五节 投资项目风险应对策略	205
练习题	207
第七章 投资项目国民经济分析与评价	209
第一节 投资项目国民经济评价概述	209
第二节 国民经济评价的费用与效益	213
第三节 影子价格及其计算	216
第四节 国民经济评价基本报表与评价指标	222
练习题	228
第八章 投资项目环境影响评价与社会评价	229
第一节 投资项目环境影响评价	229

第二节 投资项目社会评价.....	235
练习题.....	245
第九章 设备磨损、补偿与更新技术经济分析	246
第一节 设备的磨损与补偿.....	247
第二节 设备更新的技术经济分析.....	256
练习题.....	261
第十章 价值工程分析.....	263
第一节 价值工程概论.....	263
第二节 对象的选择和情报资料的搜集.....	272
第三节 功能的分析、整理和评价	278
第四节 目标的选定.....	287
第五节 方案的评价和选择.....	297
第六节 试验与提案.....	306
第七节 活动成果的评价和总结.....	307
练习题.....	310
参考文献.....	312

第一章 导 论

第一节 技术经济学及其历史沿革

一、技术经济学含义及特点

技术经济学是研究技术与经济的相互关系、寻求技术与经济的最佳结合的科学。它是技术科学与经济科学相互交叉的边缘学科。作为现代管理学科一门新兴的综合性学科,技术经济学是具有显著中国特色的应用经济学科。

技术经济学与其他学科相比较,有以下几个特点:

1. 综合性

技术经济学是一门介于自然科学和社会科学之间的边缘学科,是自然科学和社会科学不断发展和相互渗透的产物。它所研究的对象和内容的范围决定了这门学科的理论和方法是在综合了多学科的基本理论和方法基础上形成的。它所研究的问题涉及多目标、多层次、多因素,并且是动态的、系统的分析,包括技术因素、经济因素、社会因素、环境因素以及其他因素等。因此,在学科的构成方面具有明显的综合性。

2. 比较性

技术经济学需对能满足同一种目的或社会需要的两个以上的方案进行分析和比较,以便选择出最优方案。因此,比较性是技术经济学研究的一个基本特征。一般来讲,比较方案之间必须具有可比条件,才能进行比较,比较方案的可比条件包括满足需要的可比性、价格的可比性等。

3. 系统性

任何一个技术经济问题都置于一个系统中,都要受到社会、政治、经济、资源等客观条件和自然环境的制约。一项技术或一项工程项目,不仅它本身是一个系统,而且也是更大系统——技术经济系统的组成部分,即子系统。因此,要评价一个技术方案或一个项目的经济效益,或一个地区的经济发展规划时,必须运用系统的理论、思想和方法,把所研究的问题放在一个更大的技术经济系统中去研究、考察和分析它们同系统其他各个部分之间的关系及影响,才能得出科学合理的结论。所以,系统的观点和系统分析的方法是技术经济研究中很重要的一

种观点和方法,是技术经济学的突出特点。

4. 预测性

技术经济学主要是对未来实施的技术政策、技术方案、技术措施进行事先论证,事先进行分析、计算、比较、评估和择优。鉴于技术经济的论证分析在先,所以很多数据要依靠预测得到。这就必须根据过去的经验和实际资料,结合现在的实际情况,对未来的状况和趋势进行定性和定量预测和判断。为了提高决策的精确性和科学化水平,技术经济评价还要进行详尽的敏感性分析和概率分析,以提高方案的可靠性。

5. 定量性

技术经济学采用定量分析和定性分析相结合,以定量分析为主的分析方法,把分析的因素量化,通过数学计算进行比较分析。所以,这门学科的特点之一是进行定量计算。数学、计量经济学、计算机技术是技术经济学研究的重要工具。在当今的技术经济问题研究中,无论是对现代技术发展规律的研究、对技术与经济的关系研究,还是对工程、企业、产业、国家四层面技术经济问题的研究,都大量使用了定量计算。

6. 实用性

技术经济学是一门应用学科,具有很强的实用性。它分析、论证、评价的技术方案来源于实践,并且都是经济建设中亟待解决的实际工程技术问题。因此,技术经济学要密切结合国家和各地区的自然资源特点、物质技术条件和社会经济状况,具体问题具体分析。技术经济学研究所需的各种数据和资料必须来源于实践,其研究成果如规划、方案、报告及建议等,也都用于生产实践或社会实践。

二、技术经济学历史沿革

1. 技术经济学产生与发展

技术经济学的产生与管理科学的发展有着密切关系。19世纪末20世纪初,泰勒管理思想的形成与发展为技术与经济的协调发展以及从对立到统一奠定了基础。20世纪前半期,西方一批学者开始研究工程技术中的经济问题。1930年,美国斯坦福大学土木工程学系的副教授格兰特发表了《工程经济学原理》一书。由于该书剖析了古典工程经济的局限性,提出了以复利计算为基础,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方法,首创了工程经济的评价理论和原则,从而获得了社会公认。所以,该书问世后,工程经济学作为一门独立的学科得到了迅速的发展,格兰特本人也被誉为“工程经济学之父”。

20世纪30年代,美国在开发西部的田纳西河流域中,开始推行“可行性研

究”方法,从而把工程技术和工程项目的经济问题推向一个新阶段。20 世纪 40 年代后期,美国通用电气公司就如何开发物质替代,有效利用资源,降低成本展开研究。1947 年,美国通用电气公司工程师拉里·迈尔斯以“价值分析”为题发表其研究成果,提出了价值分析的一整套方法。20 世纪 50 年代,这一新兴管理技术得到了极大发展,被称为“价值工程”,这对完善技术经济分析方法起了很大的作用。这一时期在苏联,采用统计、分析、对比的方法进行方案优选,在生产工艺学、技术定额学、劳动组织和定额学、统计学的基础上建立了技术经济学。国外比较成熟的、与国内技术经济学内容相关的学科和研究领域主要有西方的“工程经济学”、“费用—效益分析”、“可行性研究”、“技术进步经济学”,苏联的“技术经济论证”和日本的“经济性工程学”等。

2. 中国技术经济学的创立与发展

20 世纪 50 年代初,我国的经济建设既引进了苏联的科学技术,又引进了苏联的技术经济分析评价方法。并且首次应用到重点建设项目,尤其是“一五”期间 156 项重点工程项目的分析论证上,在建成投产后取得了较好的经济效益。“一五”中应用技术经济理论和方法为我国的技术经济学的创立准备了有利的条件。正因为如此,20 世纪 60 年代初期,一批 50 年代留学苏联的工程经济专家和 50 年代前留学英、美的工程经济专家在中国创立了技术经济学科。从 20 世纪 60 年代后期至 70 年代中期,由于当时特定的历史环境,技术经济学科发展受到抑制。十一届三中全会以后,技术经济学发展迅速,特别是进入 20 世纪 90 年代,随着我国经济体制改革的不断深入,特别是实现两个具有全局意义的根本转变及实施“科技兴国”、“可持续发展战略”等,这些为技术经济学科的深入发展提供了新的条件。1997 年,国家学位主管部门将“技术经济”学科改名为“技术经济及管理”学科,这说明技术经济又添加了管理学科的内容。进入 21 世纪,特别是在 2006 年 1 月 9 日举行的科技大会上,胡锦涛提出了建立“创新型国家”的发展战略,技术经济学发展又进入一个全新阶段。从 20 世纪 60 年代至今,技术经济学从工程经济评价、价值工程、技术选择、设备更新与技术改造评价等方法体系的建立,到技术进步贡献率的测算、科技预测、技术创新理论和方法的研究,再到高新技术创业的研究,技术经济学科取得了巨大发展。时至今日,主流的技术经济学者主要研究两类问题,一类是经济领域的技术发展规律,一类是技术领域中的经济活动规律。

第二节 技术经济研究对象

一、技术经济研究对象

技术经济学科的研究对象应界定为三个领域、四个层次、三个方面。

三个领域即：一是技术领域中的经济活动规律；二是经济领域的技术发展规律；三是技术发展的内在规律。

四个层次即：一是工程(项目)层面的技术经济问题；二是企业层面的技术经济问题；三是产业层面的技术经济问题；四是国家层面的技术经济问题。

在上述三个领域、四个层次之中，技术经济学科要研究三个方面的技术经济问题，这是由技术经济学科理论研究与实践应用紧密结合的学科性质决定的。一是技术经济学科的基础理论；二是技术经济问题研究的学科方法；三是技术经济学科基础理论、基本方法在现实技术经济活动中的应用问题。例如，项目财务评价、技术创新、技术整合等理论与方法在现实中的应用。

三个领域、四个层面、三个方面之间的关系，即技术经济学科研究对象的内在结构，如图 1-1 所示。

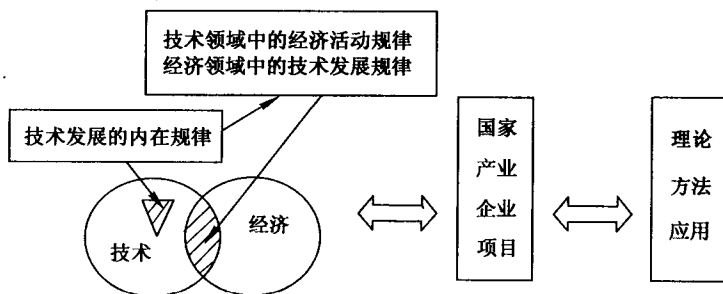


图 1-1 技术经济学科研究对象的内在结构

二、技术经济学研究学派

科学的理论体系应是研究对象自身的有机结合，是研究对象自身的客观矛盾运动形成的结果，因而这种结构反映了研究对象的客观规律。根据研究对象的不同，技术经济学大致可以划分为三种学派。

1. 效果学派

效果学派以徐寿波教授为代表，认为技术经济学研究的对象是研究、探讨技术和经济之间的特殊矛盾关系及其发展变化的规律性。技术经济学的研究可以归纳为六种说法：

(1) 技术经济学是研究技术经济问题的科学。

(2) 技术经济学是研究技术政策、技术措施和技术方案的经济效果的科学。

(3) 技术经济学是研究生产力、劳动过程的经济效果规律的科学。

(4) 技术经济学是研究整个生产、劳动过程的技术(劳动工具)的经济效果的科学。

(5) 技术经济学是研究所有劳动和生产(包括物质生产性质和非物质生产性质)的经济效果的科学。

(6) 技术经济学是研究技术和经济之间矛盾关系及其发展变化规律性的科学,简称研究技术经济矛盾关系的科学。

徐寿波教授的观点代表中国技术经济学发展的主流,对技术经济学的发展起着不可替代的作用,在技术经济学界的影响也是深远的。

2. 关系论学派

关系论学派以中国社会科学院数量经济与技术经济研究所李京文教授和郑友敬教授为代表。关于技术经济学中的技术与经济的定义,李京文教授完全赞同徐寿波教授的观点,认为技术经济学中的技术“是指一定时期、一定范围的劳动工具劳动对象和劳动者劳动技能的总称”,经济一词指“节约、节省”。但是李京文教授更多地注意到经济是指“社会生产和再生产过程,即包括生产、分配、交换和消费的社会经济活动”,认为“技术经济学的研究对象主要是技术和经济的关系,是技术与经济之间的最佳结合及其运行规律,其目的是求得最佳经济效果”。郑友敬教授认为,“技术经济学立足经济,寻求技术与经济的最佳关系,寻求它们协调发展的规律,研究各种不同技术赖以生存的条件,并通过技术、经济分析和经济效果评价,确定技术先进性、经济合理性的最优经济界限。”

3. 技术资源最优配置学派

技术资源最优配置学派以清华大学傅家骥教授为代表。他认为,“技术经济学是一门研究如何最有效地用技术资源促进经济增长规律的科学。它属于经济学范畴,是一门应用经济学。它的理论基础是经济增长理论。”其基本的论据是“在现代社会里,技术已经成为一种需求,技术不论在质量还是数量上都是有限的,稀缺的。因此,我们任何时候都无法解决技术资源的稀缺问题。我们所能做到的,仅仅是如何有效利用它,这是技术经济学所要研究的基本问题。”因此,技术经济学研究的根本任务是探讨资源优化配置的理论与方法,揭示技术资源配置与经济增长之间存在的关系。

第三节 技术经济学的方法与程序

一、技术经济学基本理论研究

在理论根源的研究方面,主要表现在以下几个方面:

第一,经济效益理论,包括:

- (1) 经济效益一般概念;
- (2) 经济效益的表示方法;
- (3) 经济效益的评价与指标体系;
- (4) 提高经济效益的根本途径。

第二,技术进步与经济增长关系的理论,包括:

- (1) 技术分类理论;
- (2) 技术原创理论;
- (3) 技术进化理论;
- (4) 技术发展理论;
- (5) 经济增长理论;
- (6) 技术贡献于经济增长的测度方法。

第三,技术经济比较理论,包括:

- (1) 替代方案的选择原则;
- (2) 比较方案的确定原则;
- (3) 技术经济的可比原则。

第四,产业结构理论,包括:

- (1) 产业分类理论;
- (2) 产业规模经济理论
- (3) 技术进步是产业结构变化的动因;
- (4) 技术进步与产业结构的变化规律;
- (5) 评价产业结构的指标体系;
- (6) 调整产业结构的原则和产业发展模式的选择。

第五,部门技术经济学理论,包括:各行业各产业部门的技术经济学。

第六,经济增长方式转变理论,包括:

- (1) 增长方式类型;
- (2) 转变增长方式的内涵;
- (3) 增长方式转变的评价指标;
- (4) 转变增长方式的途径。

第七,可持续发展理论,包括:

- (1) 可持续发展概念;
- (2) 可持续发展的指标体系;
- (3) 可持续发展的政策体系;
- (4) 可持续发展的操作体系。

第八,高科技产业化理论,包括:

- (1) 高科技产业概念;
- (2) 高新技术产业化的基本条件;
- (3) 高新技术产业最优推动效果;
- (4) 高新技术产业化的环境支撑体系。

第九,技术创新理论,包括:

- (1) 熊彼特创新理论;
- (2) 技术创新扩散理论;
- (3) 技术转移理论;
- (4) 技术创新与经济增长;
- (5) 技术创新的层次、机制与模式、扩散与转移;
- (6) 技术创新战略;
- (7) 技术创新的政策;
- (8) 国家技术创新的体系。

7

二、技术经济学基本方法

目前,我国在吸收外国各种方法的同时,建立了适合我国国情的一套评价方法、指标体系。主要有以下几种:

1. 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。该方法适用于对新建、改建、扩建项目一些主要问题,从项目建设的必要性和依据、建设规模、产品方案、场地方案到技术方案、设备方案、工程方案、原材料燃料供应方案、总图布置与运输方案、公用工程方案,再到环保方案、组织机构设置方案、实施进度方案、项目投资与融资方案等进行财务评价、国民经济评价、社会评价、环保与生态评价、风险分析,从技术、经济和社会多方面进行详细的调查研究和分析论证,从而提出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。

2. 系统分析法

这是以系统为对象,把要分析的内容,用概率、统筹、模拟等办法,经分析、推理、判断、综合,建立系统分析模型,进而以最优化方法求得系统最佳结果的方法。