



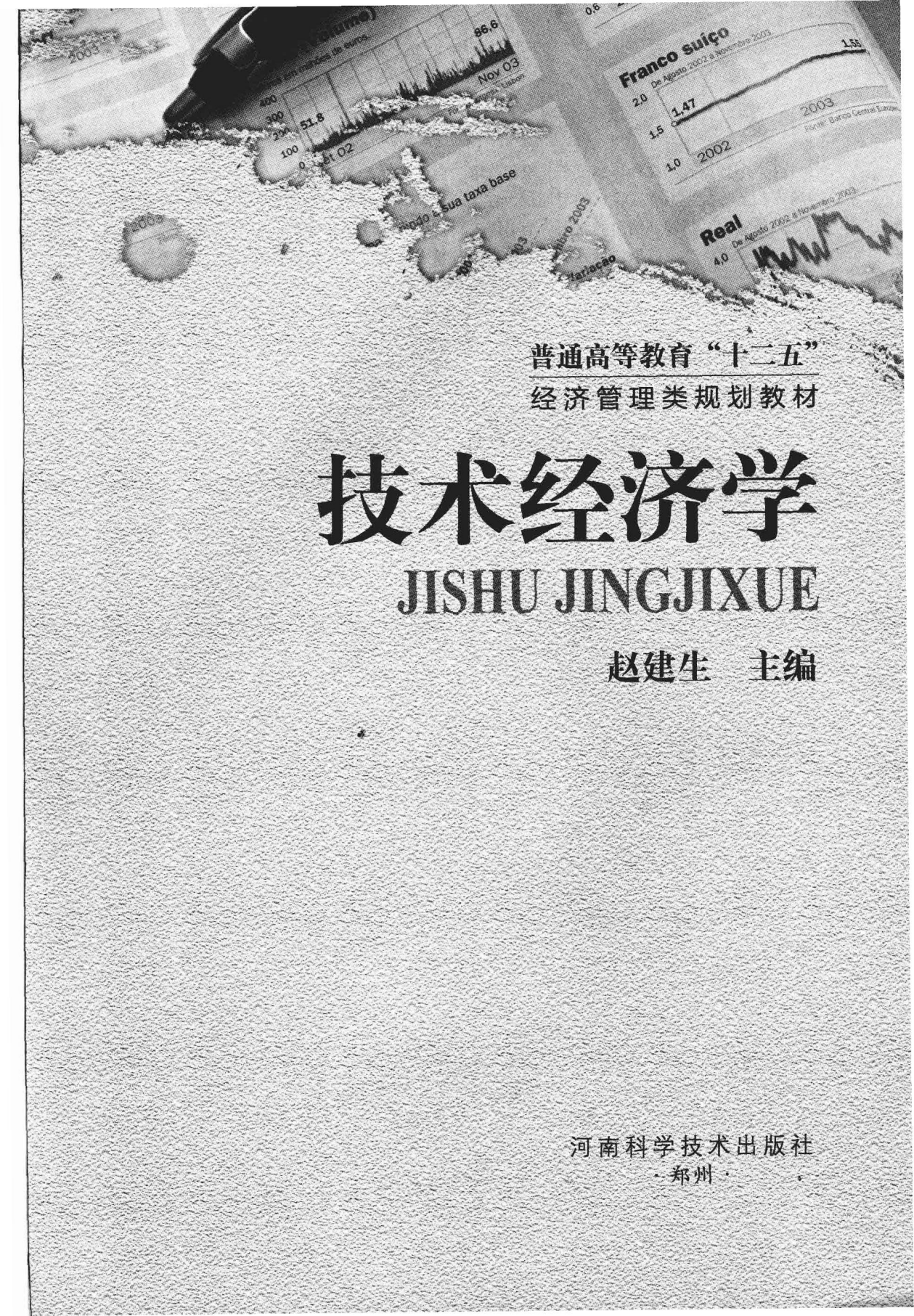
普通高等教育“十二五”
经济管理类规划教材

技术经济学

JISHU JINGJIXUE

赵建生 主编

 河南科学技术出版社

The background of the cover features a collage of financial data. At the top, there's a bar chart with values like 400, 300, 200, 100, and 0, and a value of 51.8. To the right, a line graph is titled 'Franco suíço' (Swiss Franc) with data points for 2002 (1.0) and 2003 (1.47), and a peak of 1.58. Below that, another line graph is titled 'Real' with a value of 4.0. The text 'Franco suíço' and 'Real' are in bold. Other visible text includes 'De Agosto 2002 a Novembro 2003', 'Fonte: Banco Central Europeu', 'Nov 03', 'taxa base', and '2003'.

普通高等教育“十二五”
经济管理类规划教材

技术经济学

JISHU JINGJIXUE

赵建生 主编

河南科学技术出版社
· 郑州 ·

内 容 提 要

本书依据我国投资体制改革、税制改革、会计制度改革的新规定和《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)编写而成。在力求保持理论体系完整的前提下,在内容选择上贯彻了实用、新颖和精简的原则。全书以工程技术方案(项目)的经济分析为主线,对资金时间价值、经济效果评价方法、不确定性分析、建设项目的财务分析、项目国民经济评价、设备更新决策、价值工程、技术创新等方面的内容进行了详细介绍。

本书可作为经济管理类专业及工科类专业本科生的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/赵建生主编. —郑州:河南科学技术出版社, 2010. 7

(普通高等教育“十二五”经济管理类规划教材)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 4559 - 5

I. ①技… II. ①赵… III. ①技术经济学 - 高等学校 - 教材 IV. ①F062. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 093687 号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路 66 号 邮编:450002

电话:(0371) 65737028 65788613

网址:www.hnstp.cn

策划编辑:马国宝

责任编辑:樊 珊

责任校对:李淑华 张景琴

封面设计:张 伟

版式设计:栾亚平

责任印制:张艳芳

印 刷:河南省瑞光印务股份有限公司

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:170 mm × 240 mm 印张:22.25 字数:421 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

定 价:32.00 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。

《普通高等教育“十二五”经济管理类规划教材》

编 委 会

主 任 郭爱民

委 员 (按姓氏笔画排序)

王一平 牛全保 朱红恒 刘玉来

刘金荣 杜乃涛 李保红 李惠杰

杨 波 宋冬凌 张 舰 张国兴

陈文强 周雄飞 周颖杰 赵秀玲

赵建生 高金章 席升阳 唐华仓

解东辉 谭 恒

《技术经济学》编委会

主 编 赵建生

副主编 陶晓燕 谢晓芳

编 委 (按姓氏笔画排序)

李红艳 赵建生 陶晓燕 康淑娟 谢晓芳



前言

技术经济学是在总结中国经济建设实践经验并借鉴国外相关学科有益成果的基础上创建的一门新兴学科。经过几十年的发展和演变，技术经济学吸收了大量工程经济学、发展经济学等现代经济学理论，逐步完善其理论框架和方法体系，并在技术管理科学及技术创新理论的推动下，迅速成长为一门应用型的经济理论科学。目前技术经济学方法已广泛应用于各种技术政策、产业政策的制定，资源开发利用与有效配置的评估，工程建设项目的论证与评价等领域。

技术经济学是一个庞大而复杂的理论体系，为了适应本科教学的需要，作者在力求保持理论体系完整的前提下，在内容选择上贯彻了实用、新颖和精简的原则。在本教材的编写过程中，借鉴了国内外近年来技术经济及相关领域的文献，并结合编者多年的技术经济学教学与科研经验，以工程技术方案（项目）的经济分析为主线，对资金时间价值、经济效果评价方法、不确定性分析、建设项目的财务分析、项目国民经济评价、设备更新决策、价值工程、技术创新等方面的内容进行了详细介绍。

本教材在编写过程中力求突出以下特色：

（一）注重实践，学以致用。技术经济学是一门实践性非常强的学科，必须通过大量的案例和应用训练才能真正达到学以致用的目的。本教材在讲解技术经济原理的同时，对每一个知识点都提供相应的案例和练习，采用边学边练的方式来强化学生对知识的理解和应用。

（二）在学习理论和方法的同时，掌握技术经济分析的常用



工具。随着信息技术的发展,数学方法和计算机技术在技术经济分析中得到越来越广泛的应用,特别是电子表格(Excel)已经成为技术经济工作者必备的工具。本教材为此专门编写了附录1,介绍Excel在技术经济分析中的应用,使学生对技术经济分析方法不仅学懂,而且会用。

(三)紧密结合我国工程建设和项目经济评价的实际,注重理论知识和方法的更新。建设项目经济评价和方案比选是技术经济学的核心内容。近几年,随着国家发改委和建设部发布《建设项目经济评价方法与参数》(第三版),财政部发布《新会计准则》,以及税制改革的推进,我国在会计制度、税收制度及投融资体制改革等方面出台了许多新的规定。编者按照这些新规定对教材内容进行了更新和调整,以保证教材提供的理论体系的新颖性、规范性和实用性。

本书第一、七、八章和附录1由中原工学院赵建生编写;第二、三章由中原工学院陶晓燕编写;第四、五、六章由河南工程学院李红艳编写;第九、十一章由郑州航空工业管理学院谢晓芳编写;第十、十二章由河南科技大学康淑娟编写。全书由赵建生统稿。

西安建筑科技大学研究生张卫红和中原工学院研究生蔡雅姬参加了本书部分书稿的整理和校对工作,在此表示感谢。

在本书的编写过程中,参阅了大量文献、教材和资料,在此一并向有关作者表示衷心感谢。

技术经济学是一门正在快速发展中的学科,其理论和方法仍需不断完善,许多问题尚待探索。由于编者水平所限,本书内容可能有不足之处,欢迎读者批评指正。

编 者

2010年5月



目 录

第一章	概述 / (1)	
	第一节	技术与经济 (1)
	第二节	技术经济学的特点和研究方法 (4)
	第三节	技术经济学的产生与发展 (11)
	第四节	技术经济学与相关学科的关系 (13)
第二章	技术经济分析的基础知识 / (16)	
	第一节	投资 (16)
	第二节	投资估算与资产 (20)
	第三节	折旧与摊销 (26)
	第四节	成本 (28)
	第五节	营业收入、利润与税收 (35)
第三章	资金时间价值与等值计算 / (43)	
	第一节	资金时间价值 (43)
	第二节	现金流量与现金流量图 (48)
	第三节	资金等值计算公式 (50)
	第四节	等值计算的应用 (61)
第四章	单方案经济评价方法 / (69)	
	第一节	投资回收期与投资效果系数 (69)
	第二节	净现值、净终值与净年值 (75)
	第三节	内部收益率与外部收益率 (82)
	第四节	其他评价方法——流动性比率 (90)
第五章	多方案比较与选优 / (94)	
	第一节	备选方案及其之间的关系 (94)
	第二节	互斥方案的比较与选优 (96)



	第三节	独立方案的比较与选择	(103)
	第四节	混合方案的比较与选择	(108)
第六章	不确定性分析 / (116)		
	第一节	盈亏平衡分析	(117)
	第二节	敏感性分析	(129)
	第三节	概率分析与风险型决策	(137)
第七章	建设项目财务基础数据估算与融资分析 / (151)		
	第一节	建设项目的财务基础数据估算	(151)
	第二节	资金来源与筹措方式	(156)
	第三节	资金成本的概念和分析	(167)
	第四节	融资决策与方案设计	(172)
第八章	建设项目的财务评价 / (184)		
	第一节	财务评价概述	(184)
	第二节	融资前分析	(186)
	第三节	融资后分析	(188)
	第四节	财务分析报表	(194)
	第五节	新建工业项目财务评价案例	(196)
第九章	建设项目的国民经济评价 / (216)		
	第一节	项目国民经济评价概述	(216)
	第二节	国民经济评价的费用和效益	(219)
	第三节	影子价格	(225)
	第四节	经济效益费用流量分析方法	(233)
第十章	建设项目可行性研究 / (238)		
	第一节	项目可行性研究概述	(238)
	第二节	项目可行性研究的程序、过程和阶段划分	(241)
	第三节	项目可行性研究报告的主要内容	(246)
	第四节	项目可行性研究报告的编制	(256)
第十一章	企业改扩建、设备更新分析及价值工程 / (261)		
	第一节	改扩建项目技术经济分析	(261)
	第二节	设备更新及租赁的技术经济分析	(267)
	第三节	价值工程	(280)



第十二章 技术创新 / (298)

第一节 现代技术创新理论的产生及其发展…… (298)

第二节 技术创新的要素、过程和机制 …… (305)

第三节 企业技术创新系统 …… (309)

第四节 国家创新体系 …… (313)

附录 / (318)

附录1 Excel 在技术经济分析中的应用…… (318)

附录2 复利系数表 …… (329)

参考文献 / (344)

第一章 概 述

★本章要点

本章主要介绍技术经济学的一些基本概念、定义、特点和研究方法。通过本章的学习，理解技术、经济的含义和技术经济学的概念，了解技术经济学的发展过程和前景，掌握技术经济学的特点和研究方法。

技术经济学是一门融科学技术、经济理论和管理科学为一体的交叉学科，是一门研究科学技术的先进性与经济合理性，以有效利用稀缺资源促进经济发展的应用性学科。技术经济学是管理类专业的核心课程，同时也是工科相关专业的重要基础课程。

第一节 技术与经济

一、技术

(一) 科学、技术及其相互关系

科学技术作为第一生产力，已成为当代经济发展的决定因素。科学技术一词包含着科学和技术两个概念，它们虽属于不同的范畴，但两者之间相互渗透，相辅相成，有着密不可分的联系。

科学是人类在长期认识和改造世界的历史过程中所积累起来的认识世界事物的知识体系。而技术则包括了两层含义：

(1) 从广义的概念上讲，技术是指人类为了达到预期目的，利用科学原理对自然、社会生产活动进行调节、控制、改造的知识、技能、规则、方法的集合，这是整个技术经济学研究的内容。

(2) 从狭义的概念上讲，技术是指人类根据生产实践经验和应用科学原理而发展成的各种工艺操作方法和技能以及物化的各种生产手段和物质装备，即指工程技术项目，这是进行技术经济分析和可行性研究的对象。

科学与技术总是共同存在于一个特定的范围内，这是因为两者之间有不可分割的联系。科学提供知识，技术提供应用这些知识的手段与方法。科学是技术的理论指导，技术是科学的实际运用，是科学和生产的中介。科学常常可以启发我们提出新的、以前没有想到过的事物特性，进而引发新技术的产生。而在技术开发过程中所发现的新现象和提出的新问题，可以扩展科学研究的领域。因此，科学和技术总是相互依存、相互渗透、相互转化。科学与技术是辩证统一的整体，科学中有技术，技术中也有科学。科学与技术的进步会带来社会的整体性变化。

科学和技术虽然密切相关，但二者毕竟有所不同，而且存在着本质的差异。科学研究以认识自然、探索未知为目的。而技术则以对自然的认识为根据，利用得到的认识来改造自然，为人类服务。随着现代科学革命和技术革命的兴起，科学与技术越来越趋向一体化，技术与科学的联系也越来越紧密。许多新兴技术尤其是高技术的产生和发展，就直接来自现代科学的成就。科学是技术的升华，技术是科学的延伸。科学与技术的内在统一和协调发展已成了当今“大科学”的重要特征。

（二）技术的重要作用

（1）促进经济发展。技术进步对经济发展具有巨大的促进作用。现代科学技术广泛渗透到经济活动中，渗透到社会生产的各个环节，使它成为推动经济发展的决定性因素。科学技术不只是使经济在规模和速度上迅速增长，也使经济发生质的飞跃，在经济结构、劳动结构、产业结构、经营方式等方面都发生变革。现代社会生产力的巨大发展，劳动生产率的大幅度提高，主要是靠科技的力量。

（2）推动社会进步。在社会发展的诸多子系统（如科学技术、教育、文化、卫生、体育等）中存在着大量的科学技术问题。如当代教育的发展、现代化教育方式的推广，在很大部分要依赖于信息技术的发展；社会可持续发展有关的人口、环境、生态等方面的问题都与科学技术的发展密切相关，如污染如何控制，虽然包含很多理论问题，但更多的是科学技术问题。总之，社会进步中含有大量的科学技术内容，科学技术的发展能推动社会进步。

（3）第一生产力的体现。科学技术在生产力诸要素中起着第一位的作用。第二次世界大战之后，科学技术以空前的规模和速度进入生产，使生产力成为一个复杂的体系。在这个体系中，科学技术不仅自身直接体现为生产力，而且通过作用于生产力的其他要素发挥重要作用，比如劳动者素质的提高、生产工具的进步、劳动对象来源的扩大等都离不开科学技术。与此同时，现代科学技术使管理日趋现代化、科学化。在社会生产力的发展中，管理是使潜在生产力转化为现实生产力的关键。科学技术与经济的广泛结合，使管理也成为生产力



的重要范畴。

二、经济

“经济”的概念也可以从广义和狭义两个方面来理解：

(1) 广义概念：经济是指社会生产关系的总和。指人们在物质资料生产过程中结成的，与一定的社会生产力相适应的生产关系的总和或社会经济制度，是政治、法律、哲学、宗教、文学、艺术等上层建筑赖以建立起来的基础。

(2) 狭义概念：指生产实践活动中的投入与产出、费用与效益、成本与功能的比例关系，即社会经济活动的合理性和有效性。

狭义的技术和经济是本课程研究的主要内容。

三、技术与经济的关系

自古到今，技术的创造总是会带来经济的变革，而经济的发展又会引发新的技术创造。因此，技术的创造是经济发展的内在动力因素，而经济发展又是技术进步的基础。没有封建经济关系的存在，农业生产就不会从刀耕火种发展成牛耕马犁；没有资本经济关系的存在，工业生产就不会从简单的手工作坊变成大机器生产；没有现代经济关系的存在，科技就难以成为第一生产力；没有知识经济关系的存在，技术就难以全球化。可以说，技术与经济是互为基础，互相促进，又互相制约的一对社会进步的双因素，它们统一在生产建设项目等一系列实践活动之中。经济和技术的这种既相互促进又相互制约的关系，使得任何技术的发展和应用都不仅是一个技术问题，同时又是一个经济问题。二者之间的关系表现在：

(1) 技术的发展需要一定的经济基础。任何新技术的产生和应用都需要经济的支持，并受到一定的经济发展水平、经济条件和经济需求程度的制约和影响。经济为科学技术提供了必不可少的物质基础，如蒸汽做功的现象在资本主义初期就已被人们所熟知，而蒸汽机的发明和应用却只能出现在生产迅速发展的资本主义上升时期。

(2) 技术具有强烈的应用性和明显的经济目的性，没有应用价值和经济效益的技术是没有生命力的。任何一个工程项目都伴随着投资和费用的支出，这种实践活动必将产生一定的经济效果。而经济效果的好坏决定着技术的价值和意义。

(3) 经济的发展必须依赖于一定的技术手段，世界上不存在没有技术基础的经济。任何经济目标的实现，都往往以科学技术为必不可少的手段。科学技术的发展是人类经济发展的强大动力和重要条件。如信息技术的发展带



来了生产效率、工作效率的成倍提高，改变了人类的生活方式，促进了经济的繁荣。

科学技术由于使用条件和使用环境的差异，它所产生的经济效果也不同。因此，技术与经济之间存在着是否相适应的问题。

第二节 技术经济学的特点和研究方法

一、技术经济学的定义

由于对技术经济学所涉及的技术和经济的范围理解不同，对技术经济学有各种各样的定义，大体上可归纳为两类：

(1) 技术经济学是研究技术实践的经济效益，进行技术经济分析，寻求提高经济效益途径和方法的学科。在这个意义上，技术经济学也可以被称为“技术的经济效益学”。这是狭义的技术经济学定义，也是本教程讲授的主要内容。因为它在这个范围内与工程经济学基本相同，所以可以与工程经济学通用。

(2) 技术经济学是研究技术与经济的相互关系，探讨技术与经济相互促进、协同发展的途径，研究通过技术创新推动技术进步、进而获得经济增长的途径的学科。这是广义的技术经济学。它除了包含狭义的技术经济学的内容外，还包含了可以称之为“技术经济的协同学”和“技术创新经济学”的内容。

综合以上两类定义，本书认为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科学。技术经济的实质是寻求科学技术与经济效果的内在联系，揭示二者协调发展的内在规律，促使技术的先进性与经济的合理性统一。

二、技术经济学的学科结构及其特点

(一) 技术经济学的学科结构

学科结构就是一门科学的理论框架和结构。技术经济学是一门具有完备的结构和体系的学科，即它是一门具有典型的“理论—方法—应用”的三位一体结构体系的独立学科，而且其在构成要素上同应用经济学的理论框架和结构的构成要素要求是一致的。



1. 学科架构

技术经济学基本原理部分的理论基础来自于经济效益论，具体内容包括经济效益的科学概念及表示方法研究，经济效益的最佳标准、指标及指标体系的设计研究，评价及评价方法的研究，指标算法的研究等。

技术经济学的基本理论的实体理论建立在技术管理研究及技术创新研究的基础上，主要包括技术进步理论、技术选择理论、技术转让理论等。这些理论主要讨论各种技术活动的意义和作用，技术活动对国民经济、厂商效益产生影响的方式及规律，国民经济增长及产业、产权结构表现在技术管理和技术创新领域的性质、特点及规律等内容。

技术经济学基本理论的分析理论则建立在经济分析理论的基础之上，主要包括技术经济比较理论、评价理论、决策理论及时间价值理论。它主要从经济学的角度解决技术选择和评价的基本原则和可比原则的研究问题、技术方案的分析标准及方案决策的科学化标准、资金的时间价值期理论及其对技术经济效益评价的影响，如各种时间价值的折算原理、折算系数理论等。

2. 理论研究

在理论研究方面，技术经济学同理论经济学之间存在着密不可分的联系：

(1) 它以技术管理研究和技术创新研究为重点，讨论乘数原理与加速原理，这是关于技术同经济波动和经济增长相结合的理论。乘数原理表明投资增量同由此引起的国民收入和就业量变动之间的数量关系，加速原理表明国民收入和社会消费增长率同投资增长率之间的数量关系，二者均需同技术管理研究、技术创新研究有机地结合在一起。

(2) 它以技术管理研究和技术创新研究为特点，讨论价格理论。我国价格关系一直扭曲，严重影响了资源配置，其中一个重要原因是忽视了价格理论，技术经济学关于影子价格的讨论，包括对工资、汇率的影子变量的讨论，正是技术创新理论同价格理论相结合的产物。

(3) 它以技术管理研究和技术创新研究为特点，讨论生产函数理论的应用。生产函数是当代西方经济学界广泛使用的一个概念，它表示一个厂商（或整个社会）生产要素（劳动、资本、土地等）投入量的某一种组合同它所能产出的最大产量之间的依存关系，技术创新理论对于生产函数理论研究的发展，有着明显的延拓功能。

具体地讲，经济效益论、技术进步与经济增长论、产业结构论、新技术革命与对策论、技术经济比较论、部门技术经济论均属于技术经济的理论研究范围。

3. 应用研究

在应用研究方面，技术经济学注重其基本理论及技术经济评价方法在发展经济和福利经济领域中的应用研究，包括在整个社会的宏观战略及区域规划中

的应用研究、在投资和建设中的应用研究、在决策中的应用研究。

在应用研究中，技术经济学同样具有应用经济学的特点：当代经济学的一个重要组成部分就是经济政策，技术经济学十分清楚地认识到，从经济理论到经济实践活动之间，必须通过经济政策这个中间环节。所以，技术经济学的应用研究并不是单纯地强调技术管理和技术创新的重要性，以技术管理和技术创新统帅一切，而是要将技术管理研究与技术创新的应用置于国家经济制度和宏观政策之下。

在经济生活中，作为宏观调控的制度和政策，最重要最有效的莫过于财政政策、货币政策和国际贸易政策，这些政策同样是技术经济应用研究十分注重的内容。以项目评价为例，项目的财务论证同项目的经济论证同时并举，并共同构成项目评价的要件。

4. 方法研究

技术经济在方法研究上具有极广大的空间和深度。作为应用经济学的分支，边际分析、均衡分析和投入产出分析的基本理论在这里不但得到了具体的应用，同时也在应用研究中获得了许多新的课题和研究手段，现代数学理论中的熵论、神经网络和智能分析同边际分析、均衡分析、投入产出分析相结合，形成最有特色的方法论体系。

技术经济学在方法论中，需要强调技术经济评价的方法论研究、工程建设项目的的评价方法研究、系统方案效益的综合评价方法研究、评价指标与指标体系的研究。无论是哪一种方法论的研究，都同时肩负着提供新的研究课题、科学有效地提供决策依据的双重任务。

（二）技术经济学的特点

技术经济学作为一门独立的综合性学科，具有以下突出特点。

1. 综合性

技术经济学是建立在政治经济学、经济学原理、管理学、统计学、会计学、工程学、技术学、工艺学、劳动组织与劳动定额学、计算机应用学等学科及有关的数学方法基础上的。技术经济学涉及科学技术学科和经济学科，跨越自然科学和社会科学两大门类。它研究的不是纯技术，也不是纯经济，而是将技术问题置于客观经济规律和经济理论基础上去进行综合研究，从而揭示技术与经济这对矛盾的运动、变化和发展的规律，这体现了学科的综合性。

2. 实践性

技术经济研究的主要目的是将技术更好地应用于经济建设，包括新技术和新产品的开发研制、各种资源的综合利用、发展生产力的综合论证。技术经济学的研究对象都来自生产建设实践，并要结合生产技术和经济活动进行研究，技术经济学的研究成果指导和影响经济实践，同时，技术经济学的研究成果还



要受到实践的检验。因此，技术经济学是一门实践性很强的学科。

3. 系统性

技术经济系统是跨越技术领域和经济领域的复杂系统，面临的问题涉及技术、经济、社会、环境、资源等多方面，因此是一个多目标、多层次的综合性系统。研究一个技术方案，不仅要从经济、技术两方面进行综合研究，还要把它置于社会环境系统中进行分析和论证，并以综合效益选优，因而是一项复杂的系统工程。

4. 定量性

技术经济学的研究方法以定性分析与定量分析相结合，但以定量分析为主。进行技术方案分析，首先要调查收集数据、资料，然后采用数学方法进行分析计算，在计算过程中还要尽量将定性的指标定量化，以定量结果提供决策依据。

5. 选择性

首先对每个备选方案进行技术经济分析，确定单个方案的可行性，然后再通过多方案比较、分析、评价，来选取综合效益最优的方案是技术经济学的突出特点。

6. 预测性和不确定性

技术经济论证要依据类似方案的历史统计资料及现状调查数据，通过各种预测方法进行延伸推断，然后再运用各种技术经济分析方法作出结论。技术分析得出的结论是事前的估计和判断，这些结论往往与方案未来的实际情况不完全符合。其原因在于：①预测方法都有一定的误差；②未来的市场、环境、政策都存在许多不确定因素，事前很难作出完全准确的估计。

三、技术经济学的研究对象

从技术经济学的定义可以看出，技术经济学不是研究技术本身，而是从经济角度来研究技术问题，即所谓“技术经济问题”。所以技术经济学的研究对象主要有三个方面：①研究技术方案的经济效果，寻找具有最佳经济效果的方案（狭义的技术经济学）；②研究技术与经济的相互促进与协调发展（技术经济的协同学）；③研究技术创新推动技术进步，促进经济增长（技术创新经济学）。

本课程以讲授狭义的技术经济学为主。狭义的技术经济学的研究对象具体包括：

(1) 技术实践中的投入产出关系。投入是指技术实践需要投入的机器、厂房、能源、劳动力和技术等资源的消耗与占用。产出是指生产的有效劳动成果（产品或劳务）。人类生产的目的是为了获得经济效益，即以一定的投入获得最大的经济效益。因此，投入产出关系用货币表示也就是费用与效益的关