

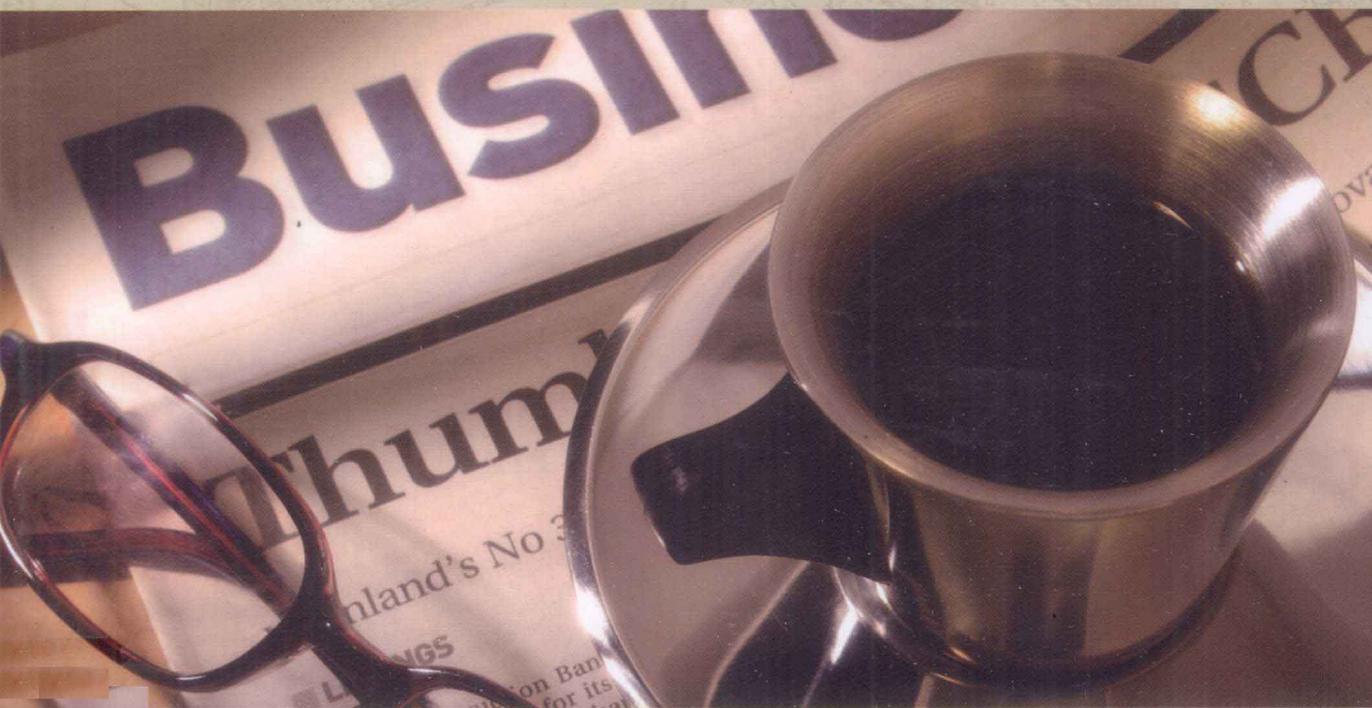
科学版精品课程立体化教材·管理学系列



Technological Economics

技术经济学

苏敬勤 徐雨森 主 编



科学出版社



科学版精品课程立体化教材·管理学系列

技术经济学

苏敬勤 徐雨森 主 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

技术经济学已经成为国内经济学类(如国际经济与贸易、金融学)、工商管理类(如企业管理、市场营销、人力资源管理、物流管理)、管理科学与工程类(如信息管理与信息系统)等专业的重要基础课,也是部分工科专业的重要选修课。作为国家精品课配套教材,本书有针对性地选择和设计技术经济学的内容体系,突出该课程实践性、应用性较强的特点。本书将核心内容界定为技术经济分析思想和方法,具体包括技术经济分析的基本要素、资金时间价值、财务评价方法、国民经济评价方法、社会评价方法、不确定性及风险分析方法、投资项目可行性研究、项目后评价、价值工程、设备更新决策及技术评价与选择。本书力求使学生在掌握原理和方法后能够用于解决日后工作中遇到的实际问题,如日常的投资理财、商业计划书制定,以及建设项目可行性研究报告的编写等。

本书主要面向经济管理类、工科类本科生,也适合经济管理类、工科类研究生使用,同时也可作为理科学士、MBA 和工程硕士的参考用书或相关行业的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/苏敬勤,徐雨森主编. —北京:科学出版社,2011

科学版精品课程立体化教材·管理学系列

ISBN 978-7-03-032392-7

I. ①技… II. ①苏…②徐… 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(2011)第191833号

责任编辑:王京苏 王昌凤 / 责任校对:林青梅

责任印制:张克忠 / 封面设计:番茄文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市安泰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2011年10月第 版 开本:787×1092 1/16

2011年10月第一次印刷 印张:21

印数:1 3 000 字数:500 000

定价:39.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



reface

前言

技术经济学作为一门交叉学科,在国家经济建设和社会发展中一直发挥着积极的、不可替代的作用。如何很好地反映技术经济学科的发展现状,为广大读者奉献一本精品教材,是我们编写本书时贯穿始终的一项任务。

虽然技术经济学是一门有着接近 50 年历史的学科,但是,技术经济学科的交叉性,使其不断吸收各相关交叉学科的营养,学科内容也在不断扩充、修改和完善中,直至现在,技术经济学的学科体系的边界还存在着争议。如何面对并解决这一问题?经过反复的研讨,本书编写组确定了“反映学科最新前沿进展,相对成熟,划清边界,着重实用”的编写方针,并在此基础上制定了编写大纲。根据这一编写思想,本书除了前言等一般性内容之外,形成了一条有着很强内在逻辑的、围绕“评价”的内容主线,包括财务评价、国民经济评价、社会评价、项目后评价等章。这是因为,技术经济学强调投资项目的经济和社会效果,而评价主线的设立有助于读者建立一个完整的技术经济学科的概念,特别是在当今社会,企业的投资不能仅仅考虑企业层面的财务评价,也要考虑国家层面的国民经济评价;不仅要考虑经济方面的评价,也要考虑社会和环境方面的评价;不仅要关注投资前期的评价,以帮助决策者进行正确的决策,也要考虑事后项目实施的实际效果,开展项目的后评价,以总结经验教训,为后续项目的建设提供科学的保障。其中的社会评价是比较新颖但在现实中已经开始运用的内容。在内容的设置方面,本书还将一些比较成熟的内容纳入其中,如价值工程、设备更新、技术选择等。此外,本书也充分考虑了学科的边界,对于目前虽已有应用但存在争议的内容则不予介绍。同时,本书偏重于应用,各章内容都是当今经济建设和社会发展中实际应用的内容,如此设置的目的,就是为了突出技术经济学学科应用性的本质特征。

作为一本教材，如何推动读者更好地学习和掌握书中的内容至关重要。为此，本书在如下几个环节作了一点新的尝试。一是设立开篇案例和结尾案例，两者职能各有不同，开篇案例是引导学生更快地进入本章的内容，增加对本章内容的理解，结尾案例的目的是提供一种真实情境，引导学生运用本章的内容更好地解决实际问题，对于学生提高应用知识的能力将起到积极的推进作用，且其中的大部分案例是本书编写团队自编的案例；二是在每章内容的介绍中，穿插了一些“小贴士”，目的是帮助学生更好地理解书中的内容，提高理解问题和分析问题的能力；三是增加了自测题，方便学生自我检测是否真正理解和掌握了所学的知识。技术经济学是一门具有很强应用色彩的学科，本书中有大量的计算和推导的内容，这些对于学生扎实掌握技术经济学的知识具有重要作用。

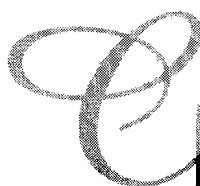
本书由大连理工大学“技术经济学”国家精品课程团队集体编写。大连理工大学早在 20 世纪 80 年代就开展了技术经济学科的教学和科研工作，所承担的国家自然科学基金重点和面上课题将近 30 项，承担的与技术经济评价和项目可行性研究相关的课题达到数百项，获得多项国家级和省级教学成果奖、科技进步奖。本书是在本教学团队此前多部技术经济学相关教材和专著的基础上编写的。本书由苏敬勤、徐雨森主编。具体分工是：全书思路与内容安排由苏敬勤负责，参与各章编写的有苏敬勤（第 1 章）、徐雨森（第 4、7 章）、唐丽艳（第 3、6 章）、于惊涛（第 5、9 章）、吕一博（第 2、10 章）、朱方伟（第 8 章）、洪勇（第 11 章），全书的统稿由苏敬勤和徐雨森完成。同时，技术经济研究所多位博士、硕士研究生在本书的编写过程中做了大量的资料收集与整理工作。

本书在编写过程中参阅了大量同行专家的书籍、论文等资料，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，不足之处恳请读者批评指正。

编 者

2011 年 5 月



Contents

目 录

前言

第1章	
	概论 1
1.1	技术经济学的产生 2
1.2	技术经济学的研究内容、对象和特点 5
第2章	
	技术经济分析的要素与基本原理 12
2.1	技术经济分析的要素 12
2.2	技术经济分析评价指标 31
2.3	技术经济分析的基本原则 34
2.4	资金时间价值原理 38
	本章习题 53
第3章	
	财务评价 54
3.1	财务评价概述 54
3.2	财务评价指标 56

3.3 投资方案与评价方法.....	66
本章习题	79

第4章

国民经济评价.....	82
4.1 国民经济评价概述.....	83
4.2 经济效益与费用识别.....	87
4.3 经济效益与费用的估算价格——影子价格.....	91
4.4 经济费用效益分析指标.....	99
4.5 国民经济评价中的费用效果分析	102
4.6 案例分析	103
本章习题.....	112

第5章

社会评价	113
5.1 社会评价概述	114
5.2 社会评价的主要内容	120
5.3 社会评价方法	126
5.4 社会评价报告的编制	132
本章习题.....	134

第6章

不确定性分析与风险评价	136
6.1 不确定性与风险分析概述	137
6.2 不确定性分析的常用方法	139
6.3 风险分析	153
本章习题.....	166

第7章

项目可行性研究	169
7.1 概述	170

7.2 可研报告结构体系	173
7.3 改扩建项目可行性研究报告编制要点	194
7.4 财务评价案例	195
本章习题	203

第8章

项目后评价	204
8.1 项目后评价概述	205
8.2 项目后评价的内容	209
8.3 项目后评价方法	219

第9章

价值工程	228
9.1 价值工程概述	229
9.2 价值工程对象与工作程序	237
9.3 功能分析与评价	241
9.4 价值方案的开发与选择	248
9.5 全面价值管理	255
本章习题	258

第10章

设备更新与租赁决策	259
10.1 设备更新的基础理论	260
10.2 设备的经济寿命	265
10.3 设备更新决策	270
10.4 设备大修理的经济分析	273
10.5 设备租赁	276
本章习题	282

第 11 章	
	技术评价与选择..... 284
11.1	技术发展理论..... 285
11.2	技术评价..... 295
11.3	技术选择..... 300
11.4	案例分析..... 309
	本章习题..... 311
参考文献	 312
附录 复利系数表	 315



概 论

【学习目标】

通过本章的学习，在了解技术与经济的关系基础上，认识技术经济学产生的必然性和必要性，同时，了解技术经济学在我国产生和发展过程，深刻理解技术经济学的概念，了解该学科的特点，了解技术经济学的研究对象和研究范围，从而充分认识该学科应用的广泛性和广阔的发展前景。

【开篇案例】

从 109 亿元到 69 亿元——镇海炼化的投资方案制订

浙江镇海炼化化工股份有限公司（简称镇海炼化）是一家年加工原油 800 万吨、年产化肥 50 万吨的国有石油化工联合企业。为了能真正与国际大公司论伯仲、比高低，公司决心在世纪之交的短短七八年时间里，在国家不注入资金的情况下，依靠自身的努力，再上一个 800 万吨炼油工程，跻身世界炼油企业百强之列。

目标确定了，路该怎样走？最初方案是，投资 109 亿元，在老厂边上再建一个包括 12 套装置的新厂。方案送到国家计划委员会（现名国家发展和改革委员会，以下简称国家计委），根据权威评估，新建一个 800 万吨炼油厂一般需要投资近 200 亿元。所以，有关人士认为镇海炼化的方案已十分优化，很了不起。紧接着，镇海炼化根据原油市场新的发展趋势，对原方案仔细推敲，结果将投资从 109 亿元压缩到 98 亿元。国家计委认为他们在节约投资方面已动足了脑筋，而且主要经济指标均优于原方案，因此决定批准立项。

然而出人意料的是，镇海人又把自己费了一年多心血编制的方案否定了。否定的直接原因是资金问题，这笔巨额贷款很难完全争取到，即使全都得到，这么沉重的还贷包袱背在企业身上，将使企业很难谈得上有什么利益，更不要说在国际市场上具有竞争力了。另一层考虑是，等新厂建成时，市场如果发生了变化怎么办？国有大中型企业这样铺新摊子造成浪费的事例并不少见。作为一个在国际市场上参与竞争的现代企业，它不

能不考虑投资效益，不能不三思而后行。

公司领导曾几度赴国外考察，从国际著名的埃克森、阿其科等大牌石化大公司的发展史可以看出，它们都是通过对旧装置的改造更新、消除“瓶颈”才逐步发展成大型跨国公司的。

新思路就这样产生于一系列的设问之中。镇海人请来全国石化系统的专家们，反复论证、反复测算，一个全新的科学的方案诞生了。新方案只需投资 69 亿元，而且第一期工程只需要向国内银行贷款十几亿元，2001 年可基本还清；第二期工程则完全依靠自有资金滚动发展。这是一次建立在严谨的科学态度之上的大胆探索。全国炼油行业的权威专家经过多方论证，都认为此方案“思路对头，技术可行”。

1996 年 8 月，国务院总理办公会议通过了这一方案，同年 9 月，国家计委批准了这一项目的可行性研究报告。中国石化总公司高度评价了镇海炼化的这一新方案。中国石油化工总经理认为：“照镇海炼化的经验，中国本世纪内乃至下世纪初，不再新建炼油厂和原油一次加工装置，通过走发展内涵的路子，同样可以实现作为支柱产业的国家炼油工业的战略目标。”

1.1 技术经济学的产生

对技术经济学概念的理解，要从技术和经济两个概念入手。

1.1.1 技术

对“技术”(technology)一词的解释最早始于《大不列颠百科全书》，它由希腊词“techne”(艺术、手工艺器)和“logos”(词、语言)组成，意为好的并且可用的。“technology”一词最早出现在英文中是 17 世纪，当时仅用来讨论艺术应用问题。在我国古汉语中，“技”字意指技艺、本领，“术”字则含有方法、手段的意思。古汉语中虽无“技术”这一组词，但“技”字与“术”字的含义也与西方对技术一词的理解具有相似之处。

随着科技革命的深入发展，科学、技术和生产之间的相互作用日益增强，技术已广泛存在于自然和社会各领域中，技术的含义也得到不断扩展。但由于人们对它的理解不尽相同，因而对它的定义也存在着一定的差异。最早给“技术”下定义的是 18 世纪法国的启蒙主义思想家、科学家与唯物主义者狄德罗，他认为“技术是为某一目的共同协作组成的各种工具与规则的体系”。国际工业产权组织(AIPO)对技术的定义是：技术是指制造一种产品或提供一项服务的系统的知识。这种知识可能是一项产品或工艺发明、一项外形设计、一种实用形式，也可能是一种设计管理等的专门技能。美国国家科学基金会(NSF)在 1983 年的技术创新文集评论中引用斯科恩(Schon)的定义，认为技术是指扩展人类能力的任何工具或技能，包括有形的装备或无形的工作方法。

随着历史发展，人类对技术的认识也在不断地深化。技术可以从狭义与广义两个角度来理解。

1. 技术的狭义定义

在对技术的狭义定义中,由于对构成技术要素的理解不同,技术又有不同的定义,主要有以下四种:

(1) 技术是人的一种能力,是技巧、技能或操作方法的总称。这种认识类似于人类社会早期对技术的理解。

(2) 技术是劳动手段的总和。这种认识把技术视为人们从事社会物质生产的劳动手段,从而反映了大机器生产时代机器和工具作为技术因素的作用。它强调的是技术的物化作用,掩盖了科学理论的作用。

(3) 技术是一种知识,是“实践技巧的学问”。例如,我国中华书局出版的《辞海》的“技术”条目,就认为“技术是人类在争取征服自然力量、争取控制自然力量的斗争中,所积累的全部知识与经验”。这种理解忽视了作为劳动手段、劳动对象的物质因素的作用。

(4) 技术是劳动工具、劳动对象、劳动者的劳动技能等的总称,是生产要素的特定组合。它表征了人的知识、能力、技能、劳动手段、劳动对象等要素有机结合所形成的一个能够变革自然的有效运动系统或动态过程。

狭义技术的基础和核心是劳动工具,其缺点是忽视了技术的动态过程。

2. 技术的广义定义

广义的技术是指人类在认识自然和改造自然的实践中,按照科学原理及一定的经济需要和社会目的发展起来的,为达到预期目的而对自然、社会进行协调、控制、改造的知识、技能、手段、方法和规则的复杂系统,包括“硬技术”和“软技术”。这具体表现在:

(1) 技术是完成某种特定目标而协同运作的方法、手段和规则的完整体系。

(2) 技术是按照某种价值的实践目的,用来控制改造和创造自然与社会的过程,并受科学方法制约的总和。

目前,越来越多的人接受了广义的技术概念,认为技术是人们控制自然和改造自然的手段总和。

1.1.2 经济

“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。19世纪后半期,日本学者在翻译西方著作时将“economy”一词翻译为“经济”。在西方国家,经济(economy)的原意是家庭管理,希腊哲学家亚里士多德将“经济”定义为谋生手段。

现在通用的“经济”一词的含义与古代的不同,它是个多义词,大体有四个方面的含义:

(1) 经济是指生产关系的总和,是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存在的基础;

(2) 经济是指社会生产和再生产,即指物质资料的生产、交换、分配、消费等活动的总称;

(3) 经济是指一个社会或者国家的国民经济的总称及其组成部分, 如中国经济、工业经济、农业经济及旅游经济等;

(4) 经济是指节约或节省, 如经济效益、经济的合理性等, 它强调对资源的合理配置、利用和节约。

在技术经济学中, 经济的含义与以上概念都有关, 但主要是指资源的合理利用和经济效益的意思。技术的实施需投入大量人力、物力、财力等, 研究以最少的投入取得最大的效益是技术经济学中关于经济的含义。

1.1.3 技术与经济的关系

技术和经济在人类进行物质生产、交换活动中始终并存, 是不可分割的两个方面。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; 而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。技术与经济是相互依存、相互促进而又相互制约的, 存在着极为密切的、不可分割的关系。

1. 技术进步是经济发展的重要条件和手段

经济的发展必须依靠一定的技术手段, 技术的进步永远是推动经济发展的强大动力。无论是早期的手工技术, 以及后来的机械化技术、自动化技术, 还是现代的信息技术、生物工程技术, 都极大地推动了社会经济的发展。人类历史上三次世界性的重大技术革命都是由于有新的科学发现和技术发明而发生的。这些新的发现和发展导致了生产手段和生产方法的重大变革, 有力地推动了经济的发展和社会的进步。

2. 经济发展为技术进步提供了物质保障

科学技术发展, 特别是高新技术的发展, 需要有财政的支持和巨额的投入, 殷实经济是科技进步的物质基础。在经济发展水平较低的时代, 由于社会支付能力相应比较低, 因此, 一项技术发明从发明到广泛应用所用的时间相当长 (蒸汽机从发明到应用用了 80 年时间), 从而导致技术进步速度相当慢。而在经济发展水平高的时代, 一项技术发明从刚发明到广泛应用所花的时间相对要短, 因而技术进步的速度相对要快; 当今工业发达国家正是由于其经济基础的雄厚及生产发展的强力需求, 才得以投入巨大的财力推进科技事业的发展, 并基本形成了科技经济相互促进的机制, 在世界范围内保持着科技与经济的领先优势。美国、日本、德国、英国和法国等国家的研究与开发费用在 20 世纪 80 年代就已占国民生产总值的 2.3%~2.8%, 而大部分发展中国家由于经济的制约, 这个比例只能在 1% 以下。巨大的科技投入差距无疑会导致发展中国家与发达国家之间在科技水平上的巨大差距。这说明, 只有以强大的经济做后盾, 投入大量的研发费用, 才有可能导致技术的进步和发展。



【小贴士】

深圳市朗科科技有限公司

深圳市朗科科技有限公司（以下简称朗科公司）是一家由留学归国人员于1999年创办的企业，是闪存盘的世界首创者、发明专利持有者。朗科公司一直致力于产品技术的创新，仅在闪存盘的技术研发方面就已经投入了上千万元的资金。朗科公司还投资了集成电路设计企业，成立芯片实验室，以期博得在全球移动存储、数码娱乐以及无线数据产品与解决方案等领域的长远发展。巨大的技术资金投入使得朗科掌握了多项产品核心技术。公司申请了200多项专利，其中大部分为发明专利，同时还申请了几十项国际国内发明、实用新型和外观专利，其中部分重要发明专利已经在中国、美国及其他国家和地区获得授权。

3. 技术和经济协调发展

在人类社会的发展过程中，技术与经济是紧密地联系在一起的，没有可以脱离技术的经济，也没有独立于经济之外的技术。技术与经济的关系是一种既相互促进又相互制约的紧密关系，技术的进步总是在一定的经济需要条件下实现的，经济的发展又必须采用一定的新技术。因此，寻求技术与经济最佳配合与协调发展的客观规律，是技术经济分析的基本任务。

1.2 技术经济学的研究内容、对象和特点

1.2.1 技术经济学的研究内容

从技术经济学科主流学者以往关注的主要问题来看，20世纪80~90年代，技术经济学在工程层面的主要研究内容包括项目的技术选择、财务评价与国民经济评价在内的项目可行性研究；在企业层面的主要研究内容包括价值工程、设备更新与技术改造、新产品开发管理、企业技术创新与技术扩散、无形资产评估与管理；在产业层面的主要研究内容包括技术经济预测、产业技术创新与扩散、高新技术产业发展规律和产业技术政策；在区域层面的研究内容包括区域技术进步对经济增长的贡献、区域技术创新系统、区域科技政策、区域产业技术结构和科技园区等；在国家层面主要研究技术经济对国民经济增长的贡献、国家技术创新系统和知识产权保护等；在国际层面主要研究国际技术转移理论与实践等。

20世纪90年代末期以后，各层面的研究内容都在原有基础上有所深入和拓展，在项目层面，拓展了技术型项目管理和项目的技术管理、项目社会评价、项目环境影响评价等研究内容；在企业层面，拓展了企业技术创新管理、技术过程管理、企业知识产权管理、创新产权的有效配置、企业核心竞争力和企业知识管理等内容；在产业层面，拓展了行业共性技术与关键技术的选择、产业技术标准与技术政策、产业技术创新与创业管理、产业技术升级路径与战略、产业国际竞争力等内容；在区域层面，拓展了区域可

持续发展能力和城市竞争力等内容；在国家层面，拓展了国家技术战略与技术创新战略、知识产权战略、可持续发展等内容。

在社会技术水平进步的带动下，技术经济学的研究内容不断演变和发展，其研究范围也不断扩展，比如，项目的评价已经从财务评价、国民经济评价扩展到社会评价和环境影响评价，从项目前评价扩展到项目后评价。同时，技术经济学也一直注重基础理论的研究，如技术经济学的基本方法、价值工程等基本内容的研究。但是，随着研究范围的扩展，技术经济学科也出现了学科边界缺乏界限的问题，研究涉及的有些内容已经属于其他学科的研究范围。因此，我们认为技术经济学的研究内容应包括技术经济学的原理、技术经济学的基本方法、价值工程、财务评价、国民经济评价等基本问题，也包括项目社会评价、环境影响评价等有机扩展。

技术经济的应用范围分为宏观、中观、微观三个层次。宏观层次的应用包括国家大型经济项目或工程的论证；中观层次的应用主要指地方重大项目论证；微观层次的应用主要指企业整体与单个项目的论证。



【小贴士】

南水北调工程的论证

南水北调是缓解中国北方水资源严重短缺局面的重大战略性工程。从1952年10月毛泽东同志视察黄河时首次提出南水北调的伟大设想，到1992年10月党的十四大把南水北调列入我国跨世纪骨干工程，再到2002年12月南水北调工程正式开工，历经50余年的规划设计、科学论证和反复比选。经过20世纪50年代以来的勘测、规划和研究，在分析比较50多种规划方案的基础上，分别在长江下游、中游、上游规划了三个调水区，形成了南水北调工程东线、中线、西线三条调水线路。西线工程在最高一级的青藏高原上，地形上可以控制整个西北和华北，因长江上游水量有限，只能为黄河上中游的西北地区和华北部分地区补水；中线工程从第三阶梯西侧通过，从长江中游及其支流汉江引水，可自流供水给黄、淮海平原大部分地区；东线工程位于第三阶梯东部，因地势低需抽水北送。通过三条调水线路，与长江、淮河、黄河、海河相互连接，构成我国中部地区水资源“四横三纵、南北调配、东西互济”的总体格局。

南水北调工程前期需要大量的规划、可行性研究及论证审查工作。以中线工程为例，在可行性研究阶段进行了环境影响评价、投资估算、经济分析与评价等各项可行性研究；在论证阶段提交了环境影响评价专题报告、综合经济评价专题报告等论证报告；在南水北调中线工程对环境的影响上，制定了南水北调中线工程对汉江中下游社会经济的影响、南水北调中线工程对供水区社会经济的影响和南水北调中线工程环境风险评价等报告书。



【小贴士】

庄河新港对地区经济牵动的测度与评价

经济活动中各因素之间，除了存在行为理论上的相互影响，还存在数量上的相互依存关系。项目投资对地区经济影响的测算方法很多，目前国际通用的有两种方法，即投入产出法和计量经济学法。为了研究庄河新港对地区经济的牵动情况，2001年大连理工大学技术经济研究所运用投入产出法和计量经济学方法，选取宏观经济数据和新港建设相关财务数据，针对庄河新港对地区经济牵动的测度与评价进行了测算。

经过测算和分析，庄河新港对食品加工业、采掘业、服装及化纤业、机械工业、塑料制品业等产业牵动作用较大。新港建成后将带动一系列外贸产业的发展，从而实现资源优势向经济优势的转变，以此为契机，一些新兴产业迅速崛起并在未来的产业结构中充当极为重要的角色，如仓储、物流业等。这对庄河市产业结构的调整与升级、解决困扰城镇发展的就业问题、加快城市现代化步伐、提升庄河市城市竞争力起到了极为重要的作用。测算还表明，庄河新港的建设会增加当地的就业机会。港口建设本身带来的建筑业、工业等行业就业量的增加以及由于港口建设带动的相关产业发展而带来的就业机会约为4.6万人。



【小贴士】

江西油脂化工厂的价值工程应用

江西油脂化工厂将价值工程运用于以下几个方面：

(1) 洪都洗衣皂选用配方，并对配方进行功能分析和评价。经过调整配方中硬化油、液体油、松香和糠棉油脚皂的配方比例，将糠棉油脚皂的配比适当增大，相应减少松香及其他油脂，在保证功能不变的情况下，使成本下降。

(2) 原料采购。由于油脂涨价、紧缺，能否降低采购成本、开辟新的油源，是降低产品成本、提高经济效益的关键。该厂供应部门应用价值工程的替代性原则，收集各地油脂资源情况，通过不同地区油脂的质量对比，力求采购优质、廉价油脂。

(3) 新产品开发方面。对如意清凉皂进行功能分析：清凉皂是夏季适用产品，与其他香皂有所区别，其基本功能是清凉、去痒、爽身。配方主要选用薄荷脑、薄荷油和冰片作为清凉剂，它们具有极强的穿透性，易于散失，如再加入香精，则会因清凉和穿透的作用而被散失，使香精失去作用。且每吨配方中需要价值56 000元的香精。他们采用“剔除性原则”，剔除了香精，经多次试验使产品功能未变，质量完全符合部颁标准（也称行业标准）。

资料来源：余信庭．江西省应用价值工程实例五则．价值工程，1986，(4)：12.

1.2.2 技术经济学的研究对象

技术经济学作为一门独立的学科,有其明确的研究对象,并形成了自身逻辑严密的科学理论体系。技术经济学并不研究纯技术问题,也不笼统地研究纯经济问题。技术经济学从经济的角度来研究技术问题,从技术与经济的辩证统一关系出发,研究技术与经济的“交集”。技术经济学的研究对象大致可以概括为以下三个方面。

1. 研究技术项目或工程项目的经济效果

徐寿波教授认为“技术经济研究的对象是技术经济问题”,“由于各种技术经济问题是以各种技术政策、技术措施和技术方案的经济效果形式出现,所以各种技术政策、技术措施和技术方案的经济效果也就构成了技术经济学的研究对象”,“具体地说,就是研究技术的经济效果问题,或者说是技术的可行性和经济的合理性问题”。由此可以看出,技术经济学的诞生就是从研究技术活动的经济效果开始的。在这个意义上,技术经济学亦可称为技术的经济效果学。

这里的技术是指把科学知识、技术能力和物质手段等要素结合起来所形成的一个能够改造自然的运动系统。技术作为一个系统,不是知识、能力或物质手段三者中任何一个孤立的部分,也不是三者简单的机械组合,而是在解决特定问题中体现的有机整体。从表现形态上看,技术可分成体现为机器、设备、基础设施等生产条件和工作条件的物质技术与体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧和管理能力的非物质技术。二者都是以科学知识为基础形成的,并且遵循一定的科学规律互相结合,在生产活动中共同发挥作用。

经济效果是指实现技术方案的产出与投入比。投入一般是指为生产产品或提供劳务而消耗的资源(如劳动力、资金与技术等),而这里的产出则是指用货币表示的相应产品和劳务的价值。

技术经济学研究的经济效果包括直接经济效果和间接经济效果、微观经济效果和宏观经济效果、有形经济效果和无形经济效果等多个方面,范围很广。直接经济效果是指方案实施之后,方案的采纳者得到的经济效果;间接经济效果是指方案实施后,方案采纳者之外的其他机构、团体和个人得到的经济效果。微观经济效果是指方案采纳者小范围内所获得的经济效果;宏观经济效果则是指在国民经济范围内所取得的总经济效果。有形经济效果是指能够直接用货币收入的大小来表示的经济效果;无形经济效果是指那些不能用货币定量表示的经济效果。

技术项目或工程项目的经济效果是技术经济学的主要研究对象,同时,对技术项目或工程项目的经济效果的研究需要也是技术经济学产生的主要动因。

2. 研究技术与经济相互促进和影响的关系

技术与经济是人类社会生产发展中不可缺少的两个方面,技术与经济之间存在着既相互促进又相互制约的关系。经济的发展要依靠先进的技术手段,技术的进步永远是推动经济发展的动力;技术总是在一定的经济条件下产生和发展的,经济上的需求是技术发展的直接动力,同时,技术的进步又必然会受到经济条件的制约。技术与经济之间相互促进、相互制约的联系,使任何技术的发展与应用都不仅是一个技术问题,同时又是