

J I S H U J I N G J I X U E

技术 经济学

吕燕 林梅 编著

广 东 高 等 教 育 出 版 社

技术经济学

吕 燕
林 梅 编 著

广东高等教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

技术经济学/吕燕, 林梅编著. —广州: 广东高等教育出版社,
1998. 2

ISBN 7-5361-2117-2

I. 技… II. ①吕…②林… III. 技术经济学-成人教育-自学考试-教材 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 01639 号

广东高等教育出版社发行

广东省乳源县印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 10.375 印张 250 千字

1998 年 2 月第 1 版 1998 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1-5000 册

定价: 13.00 元

前 言

技术经济学是现代管理科学中一门新兴的综合性学科，是技术科学与经济科学相结合的边缘学科。它是从经济的角度来研究技术问题，是对各类投资项目的经济效果进行计算、分析、比较与评价，从而作出正确的选择与决策。

本教材是受广东省自学考试委员会委托，为广东省自学考试工商企业管理专业的学员学习《技术经济学》课程而编写的，在编写时，力求根据成人在职教育的特点，以及培养应用型人才的要求，使教材具有针对性、实用性、职业性和时效性。目前，中国已实行新财务制度和新会计制度，凡涉及到与本教材有关的内容，本教材力求做到与新制度相符。

本教材系统地阐述了技术经济学的基本内容、方法以及运用，全书共分十章。第一章、第二章，主要介绍技术经济学的基本概念、原理、技术经济分析的基本要素，资金的时间价值及其计算公式；第四章、第五章介绍了技术经济分析的基本方法，主要介绍静态分析法、动态分析法和不确定性分析法；第六章至第八章，介绍了投资项目的财务评价和国民经济评价，使学员掌握可行性研究的基本方法；第九章为设备更新分析；第十章为价值工程，介绍功能成本分析技术。

本书在编写过程中较系统地研究国内外技术经济分析的理论和方法，吸收了我国在实践中已取得的技术经济分析运用成果，全书既有一定的理论深度，又特别注重方法的实用性，结合概念、原理和方法的阐述，并附大量的例题和案例，内容充实、简明通俗。

本书的第一、六、七、八、十章由林梅编写，第二、三、四、五、九章由吕燕编写。罗鸿教授对本书进行了认真的评审，提出宝贵的修改意见，对此，我们致以衷心的感谢。

由于编者实践经验、水平有限，编写时间仓促，缺点与错误之处在所难免，希望读者予以批评指正。

编者

1997

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 技术经济学概念及发展史	(1)
第二节 技术经济学的研究方法和步骤	(8)
第三节 技术经济效果评价的指标体系	(14)
第二章 技术经济分析的基本经济要素及其估算	(23)
第一节 总投资	(23)
第二节 成本	(33)
第三节 销售收入、税金、利润	(39)
第三章 资金的时间价值	(47)
第一节 现金流量	(47)
第二节 资金的时间价值的基本概念	(52)
第三节 普通复利公式	(57)
第四节 名义利率与实际利率	(71)
第四章 技术经济分析的基本方法	(77)
第一节 静态分析法	(77)
第二节 动态分析法	(90)
第五章 不确定性分析	(126)
第一节 盈亏平衡分析	(127)
第二节 敏感性分析	(137)
第三节 概率分析	(144)
第六章 财务评价	(154)
第一节 财务评价的内容和步骤	(154)
第二节 财务报表的编制	(157)

第三节	资金筹措分析	(171)
第七章	投资项目的国民经济评价	(178)
第一节	国民经济评价概述	(178)
第二节	国民经济评价的基本指标体系	(183)
第三节	影子价格	(191)
第八章	可行性研究	(199)
第一节	可行性研究概述	(199)
第二节	可行性研究的内容	(206)
第三节	可行性研究的工作程序	(210)
第四节	可行性研究案例	(214)
第九章	设备更新的技术经济分析	(229)
第一节	设备的磨损	(229)
第二节	折旧	(234)
第三节	设备的经济寿命	(241)
第四节	设备更新方案的分析和评价	(247)
第十章	价值工程	(256)
第一节	价值工程概述	(256)
第二节	价值工程的对象选择与情报收集	(262)
第三节	功能分析	(269)
第四节	功能评价	(275)
第五节	方案创新	(282)
主要参考书目		(293)
附表		(1)

第一章 绪论

第一节 技术经济学概念及发展史

一、技术经济学的概念

技术经济学是一门介乎自然科学和社会科学之间的交叉科学，或称边缘科学。它通过对实践活动的技术分析、经济比较和效益评价，寻求通过技术进步推动经济增长的方式和途径，确定技术与经济的最佳结合点。

“技术”一词原意指劳动者个人的技能、技艺。广义的技术是指劳动者掌握和运用的生产技能、劳动经验、劳动方法、生产工艺、组织管理及劳动工具和劳动对象的总称。

自古以来，技术就是人类认识自然、改造自然不可缺少的一种手段。人类改造客观世界，创造物质财富的过程就是一个消耗一定人力、物力、财力等资源，创造更多更新物质财富和社会价值的过程。技术是一种生产力，是促进经济发展，推动人类社会文明进步的一支强大力量。

随着社会的不断发展，以较少的劳动消耗，获取较多的劳动成果，已成为人类经济活动的基本要求。因此，如何评价技术的使用带来的经济效果就成为人类生产活动终究要考虑的问题。

“经济”一词有多种含义。第一种含义是指社会生产关系的总和，即上层建筑赖以建立的基础，如“经济基础”、“经济体制”之“经济”的含义；第二种含义是指社会生产和再生产过程

中生产、流通、分配、消费的经济活动，如“国民经济”之“经济”的含义；第三种含义是指经济活动的合理性，即劳动的节约或价值的创造，如“经济效益”之“经济”的含义。

技术经济学中“经济”一词，主要指上述第三种含义，即“节约”、“节省”的意思。技术经济学通过技术方案的合理设计和科学论证，达到对人、财、物、时间及空间的相对节约，即降低生产成本，从而实现经济效益。

技术与经济是人类社会物质生产和生活中不可缺少的两个方面。从广义上讲，技术与经济之间的关系反映了生产力与生产关系的关系。具体来说，二者之间存在着一种相互促进又相互制约的辩证关系。

首先，技术进步是推动经济发展的强大动力。人类有史以来的三次工业技术革命充分证明了这一点。第一次工业革命始于18世纪60年代，以蒸气机的广泛应用为主要标志；第二次工业革命发生在19世纪70年代，以电力的开发利用为主要标志；第三次工业革命始于20世纪40年代，以能核、电子计算机和空间技术的开发利用为重要标志。上述每一次革命都带来了生产手段和生产方法的重大突破，有力地推动了社会经济的发展和进步。

其次，经济发展是技术进步的基础、方向和目的。这是因为，一方面，技术只有在一定的经济水平下才能产生与发展，并且在相当大的程度上是由于经济发展的需要，新技术才得以产生与应用。从这个意义上讲，经济对技术起着支配作用。另一方面，科学技术只有转化为生产力，在经济活动的实践中发挥促进作用，显示它推动经济增长、社会进步的力量，才有价值和生命力。否则，倘若技术只是一纸空文，永远不能转化成生产力，这样的“技术”对于人类的生产活动便毫无价值可言，失去了技术为经济服务的目标。

再次，技术与经济之间又相互排斥和限制。一方面，受使用

条件的限制，最先进的技术方案不一定是经济效益最好的方案；另一方面，先进技术的发明，在推动经济增长的同时，可能因不适当使用而带来负面影响。例如核技术的发明，可使人类对能源的利用展现光辉的前景，但也可能给人类带来巨大灾难。1986年4月26日，位于前苏联乌克兰共和国北部的小镇切尔诺贝利的核电站发生了可怕的核泄漏事故，这是当今世界上最大、也是造成的影响时间最长的一次核事故。核电站在第4机组爆炸所释放出的核辐射大约相当于1945年美国在日本广岛和长崎投下的原子弹的200倍。事故发生时有80万人暴露在核辐射之中。在这以后至今的10年中，受核污染的地区乌克兰、白俄罗斯和俄罗斯仍在经受着事故带来的灾难性后果。其中，白俄罗斯的生育率下降达50%，癌症发病率倍增，而乌克兰首都几乎变成了一座没有生气的孤寂之城。10年来，花费了巨额资金未消除事故后果。据不完全统计，1986年至1989年，原苏联用于消除切尔诺贝利核事故后果的费用共达300亿美元；在1992年至1995年期间，俄罗斯为此花费了10万亿卢布（约合20多亿美元）和大量的国际援助。切尔诺贝利核爆炸事故带给当地民众的不仅仅是生命的创伤，人们心灵所受的极大伤害以及生态环境的突变，将在很长时间内无法消除，有些城镇从此消失成为一片废墟。虽然至今关于这场事故许多原因仍还难有定论，但有一点教训已经很明确，那就是必须尊重核科学，严格遵守操作规则，核能源才能带给人类以福音而不是灾难。切尔诺贝利核爆炸事故说明了技术与经济之间的这种相互促进又相互制约的矛盾在一定条件下是可以转化的。只有恰当地使用技术或先进技术才能真正发挥出为人类服务的巨大效力。

总而言之，随着人类社会的发展，技术与经济已经紧密地联系在一起了。既没有脱离技术的经济，也没有独立于经济之外的技术。从技术经济学的角度来考察任何一个技术方案，都既要考

虑它在技术上的可能性，又要论证它在经济上的合理性，二者缺一不可。

二、技术经济学的研究对象和内容

关于技术经济学的研究对象，目前还没有一个统一的见解。但有一点是共同的，那就是都认为技术经济学研究的是技术的经济效益问题。在理论方面，技术经济学研究的是技术经济分析与评价的理论和方法；在实践方面，技术经济学研究的是技术项目、技术方案、技术措施、技术政策的经济效果。它以经济学的眼光来考察技术问题，既包含有技术的属性，又包含有经济的属性，经济在技术与经济的关系中处于支配地位。在实践中技术经济学以经济效果为标准，确定技术使用、资源配置、规划设计、资本投资的最佳状态，寻求技术进步和经济增长的协调发展。

技术经济学的研究内容十分丰富，在国外也称作工程经济学、部门经济学、管理经济学、生产组织学等，在我国则称为技术经济学。我国的技术经济学是在 50 年代从苏联引进技术经济分析方法，并结合“一五计划”重点项目建设分析论证的基础上，逐步建立和发展起来的。60 年代初，技术经济学已作为一门独立的经济学科，为我国的国民经济建设提供科学决策的理论根据了。

技术经济学研究的宏观内容主要涉及国民经济或区域经济的发展规模、速度、结构及相关的技术、投资、资源等问题。具体来说，宏观的研究内容主要有：国民经济或地区经济的发展速度、规模与经济效益和社会效益的关系研究；产业结构、技术结构、产品结构、规模结构的分析论证；生产力合理布局及转移的分析论证；投资规模、投资结构、投资政策与效益之间的关系研究；资源的综合利用研究、保护环境与维护生态平衡的技术经济分析。

技术经济学研究的微观内容主要涉及某个具体的工程项目在设计规划、建设和生产经营活动中遇到的问题。主要包括：进行市场调查研究，在政策、技术、前景、经济等方面对项目作可行性分析；企业规模的确定；厂址选择及车间、工艺流程的合理布置；技术设备的选择、使用、更新分析；工人、原材料、燃料、水、电力、交通的供应与配置的分析论证；新技术、新工艺选择使用的经济效益分析；新产品开发的论证评价等。

技术经济学的研究对象和内容广泛深入技术与经济领域的各个方面和层次，在世界经济发展、技术进步的浪潮中，愈来愈显示出它作为一门应用学科所发挥出的巨大作用。它呈现以下几个特点：

第一，综合性强。技术经济学是一门介于自然科学与社会科学之间的交叉科学，即边缘科学。它所研究的问题既有技术的成分又有经济的含量，其理论基础与研究方法也是综合了政治经济、战略管理、城市规划、工程技术、各行业生产经营管理、财务管理、经济学、数学等多种学科的基本理论和方法而成，其分析评价的标准也不单单是一个经济效益指标，而是包括社会效益、技术效益及生态和环境效益在内的综合性指标，对问题进行全面的综合分析评价。

第二，预测性强。技术经济学是对规划设计中的项目或拟定的技术方案进行事前的分析、计算、比较、选择，它研究的是尚未发生的事件的未来经济效益，并以其研究结果作为科学决策的依据，带有很强的预测性。技术经济分析中所使用的原理、方法是否恰当，数据是否充分、准确，分析是否全面，立场是否公正，都将直接影响到评价结果，对决策的准确性产生重大影响。

第三，实用性强。技术经济学的产生，源于社会技术进步与经济发展的需要。三十多年来，随着技术经济学原理、方法及内容的不断丰富扩展，它在提供决策依据、解决实际问题方面发挥

的作用越来越大。目前，技术经济学应用的范围越来越广，已扩大到国民经济各部门、各行业，在规划、投资、决策评价、革新等各个领域，发挥着越来越大的指导作用。

三、技术经济学发展的历史

在西方国家，技术经济学学科体系的初步形成大约比我国早30年。第二次世界大战期间，运筹学理论与方法的发展及其在技术经济分析中的推广应用，使技术经济学得到较快发展，并广泛应用于战争结束后的经济恢复和生产建设之中。第二次世界大战以后，随着系统论、控制论、信息论等方法论的产生及电子计算机技术的高速发展，技术经济学在动态、定量、模拟等方面的功能越来越强，在解决超大型复杂问题时，其科学性和准确性大大提高了。

在我国，技术经济学的产生与发展主要经历了三个阶段。

第一个阶段是1953—1966年，从前苏联引进技术经济分析方法，指导建国后第一个五年计划的重点工程项目建设，取得了较好的经济效益。1958年“大跃进”运动中，技术经济研究及应用工作受到冲击，在国民经济第一次调整后又重新得到恢复与发展。1962年制订的《1963—1972年科学技术发展计划》中正式提出了技术经济学的学科命名，并把技术经济作为六方面发展计划之一（其余五个是资源、农业、工业、医疗卫生、基础科学），显示了国家对技术经济工作实效的充分肯定和高度重视。

第二个阶段是1966—1976年的“文化大革命”时期，受“左”倾错误路线的影响，刚恢复不久的技术经济工作又遭严重破坏，技术经济学研究和应用工作全部停止，经济建设处于盲目、混乱、无科学指导的无序状态中，国民经济比例严重失调，社会财富、自然资源遭受极大破坏，到粉碎“四人帮”时，国民经济已处于崩溃的边缘。

第三个阶段是 1976 年至今，是技术经济学再次恢复与大发展时期。党的十一届三中全会以后，经济建设成为新时期党的工作任务的中心，而全部的经济工作，都要以提高经济效益为核心。各行业大量的基本建设和生产经营活动提出了许多需要技术经济工作来解决的问题，技术经济学研究得到了前所未有的推动。1978 年中国技术经济研究会成立，国务院、社科院、科学院领导下的技术经济研究中心、技术经济研究所、系统科学研究所相继成立，同时众多的大专院校普遍开设了技术经济学课程，各级各行业的科研单位、大型企业也设立了技术经济研究机构。1987 年 10 月国家计委颁发了《建设项目经济评估方法与参数》，对经济评价的程序、方法、指标等作了具体规定，并要求在大中型基建项目和限额以上技术改造项目中实行。这个时期技术经济学理论的深入研究和推广应用，为提高经济效益，促进国民经济发展发挥了巨大作用。

以上是根据我国技术经济学发展的历史背景来划分技术经济学的发展史，如果根据技术经济分析的内容来划分，技术经济学的发展史也可分为三个阶段。

第一个阶段是 50 年代初期，技术经济分析以财务分析为主，即从企业的角度出发，按照市场价格确定项目的可行性，并对项目的资金筹措进行分析。主要采用静态的分析方法，特点是简单、粗略、准确度较差。

第二个阶段是 50 年代后期至 60 年代初期，技术经济分析的内容以财务分析、经济分析为主，即除了从企业的角度来考察项目的经济效益外，也从国民经济的整体利益出发，计算可比方案的费用、效益，为择优方案提供经济方面的依据。主要采用静态和动态的分析方法，分析较第一阶段更详细、全面、准确。

第三个阶段是 60 年代后期至今，技术经济分析的内容除财务分析、经济分析以外，还包括社会分析，即从社会因素出发，

考虑如生态环境、人身安全、人口控制等因素，为选择最优方案提供依据。这个阶段主要采用静态、动态和系统的分析方法，对问题的分析更全面，为决策提供的依据也最为可靠准确。

以 *FA* 代表财务分析，以 *EA* 代表经济分析，以 *SA* 代表社会分析，技术经济学的发展史如图 1-1 所示。

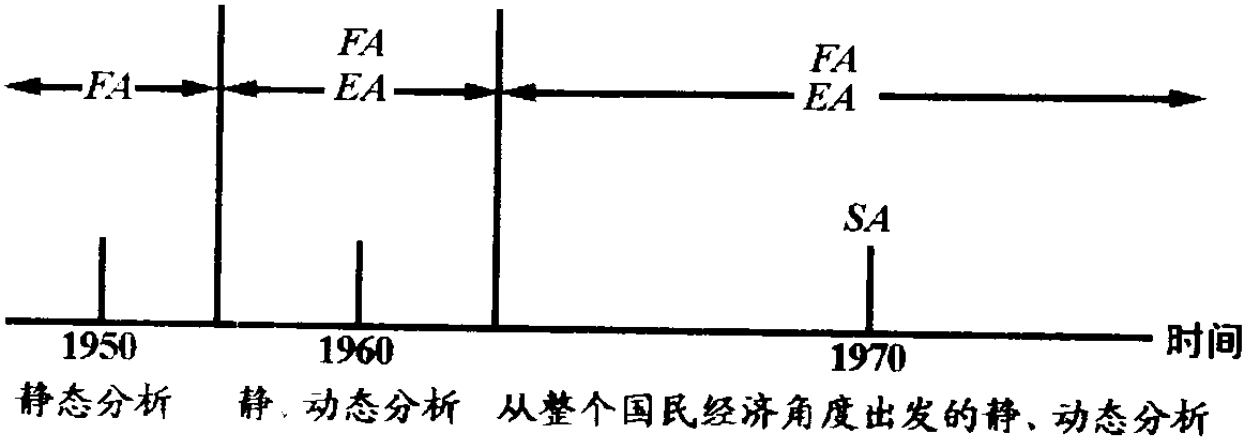


图 1-1 技术经济学发展的三个阶段

第二节 技术经济学的研究方法和步骤

一、技术经济学的研究方法

技术经济学的实用性要求它有一套比较完善的分析方法，以适应各类经济活动的需要。从总体上讲，由于技术经济学综合了自然科学、社会科学的多种学科，其研究方法也与纯粹的自然科学和社会科学的研究方法不同，带有很强的针对性，很难用一个统一的分类标准将所有的方法包括进去。如果一定要加以分类的话，实践研究的方法与理论研究的方法是技术经济学研究方法的两个最基本方法。实践研究的方法就是进行调查研究，获取基本的原始资料和数据，为进一步的深入研究作准备。理论研究的方法就是运用技术经济学基本原理，对技术方案进行定量定性的计算分析，为投资决策提供可靠依据。

由于所研究的对象的不同（如工艺流程、技术方案、项目建设、产业结构、社会系统、经济系统等）和分析目标的不同（利润目标、经济效益目标、社会效益目标、效率目标、风险目标、时间目标等），技术经济学的研究方法有以下几种：

（一）效益分析法

这是以经济效益为目标，计算分析多个拟定方案的成本费用和效益，选择最佳方案。该方法包括历史考察法、费用效益法、投资回收期法、净现值法、内部收益率法、比率法、增量法等等。

（二）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。适用于对新建、改建、扩建项目一些主要问题，如市场需求、资源配置、工艺流程、企业规模、社会环境、政策导向等，从技术和经济的进行详细的调查研究和分析论证，从而提出该项目是否值得投资及如何投资建设的意见，为决策者作出科学决策提供依据。

（三）投入产出法

这是以经济效益或生产效率为目标，宏观研究国民经济综合平衡和经济预测的科学方法。它是在一定的经济理论指导下，应用高等数学和电子计算机，研究经济系统中投入与产出关系的理论与方法。广泛应用于解决国民经济的战略规划、计划、产业分析、生产函数等问题，是经济计划中应用极广的一种方法。

（四）优化规划法

这是在一组资源的特定分配约束条件下，要求以某种数量表示的产出效果为最优的科学方法。包括线性规划、动态规划等方法。

（五）系统分析法

这是以系统为对象，通过概率、统计、统筹、模拟等手段，

经过分析、推理、判断与综合，建立系统分析模型，然后进行评价优化，寻求系统整体最优化结果的方法。它不以系统的局部利益为目标，而是以系统的整体利益最优为目标，适用于社会 and 大型集团的组织、管理、政策、教育等系统。

（六）价值分析法

这是以产品功能为研究对象，通过对产品各项功能的分离、计量、计算、评价，寻求产品价值最大的方法。这是一种定性分析的方法，适用于产品发明、产品设计和产品改进等。

（七）不确定性分析方法

这是在投资过程中，影响项目建设或技术方案实施的经济效果的一些重要因素，如投资额、成本、产品价格、利率、寿命期、现金流动、销售额等发生变化时，研究相应的投资经济效果会如何变化的方法。当因素的变化在一定范围内时，可采用敏感性分析和盈亏分析方法；当因素的变化遵守统计规律时，可采用概率分析的方法；当因素的变化既无范围又无规律时，可采用不定型决策准则分析的方法。

此外，还有决策法、模拟法、统筹法等也都是技术经济学的研究方法。本书所介绍和使用的技术经济分析方法主要包括效益分析法、可行性分析法、价值分析法、不确定性分析方法等。本书所讨论的问题也主要是实际工程项目建设和生产经营活动中的技术方案选择、技术改造、设备更新方案的选择、项目的可行性分析及产品的功能分析等问题。

二、技术经济学的研究步骤

由于技术经济学研究的问题都是尚未发生的事件，其论证的过程也就带有很强的预测性，体现在计算分析所使用的很多数据是由过去的发生值推算而来的，或者所持的论点、假设条件是根据事物的发展规律经逻辑推理而得来的。因此，在研究技术经济