

孔国强 编著

技术经济学



北京邮电学院出版社

9000577

2021
15

技术经济学

孔国强 编著

北京邮电学院出版社

内 容 提 要

本书由三部分组成。第一部分阐述了技术经济学的发展和研究对象，经济效果的基本理论和技术进步对经济增长的原理；第二部分着重介绍经济效果评价指标体系和分析的基本方法；第三部分侧重于应用，结合网路规划、工程项目建设、技术引进等进行案例分析和综合经济评价。

为了便于复习，本书附有120道综合练习题以及建设项目经济评价指标汇总表，供自学参考。

本书内容充实、题材新颖、结构严谨，具有系统性、理论性和实用性。可供各大专院校师生作为教材和教学参考书，也可作为技术经济工作者、经济管理干部和工程技术人员学习参考。

技 术 经 济 学

编 著 孔国强

责任编辑 郑 捷

北京邮电学院出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京通县向阳印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 印张12.75 字数331千字

1989年10月第一版 1989年10月第一次印刷

印数：1-5000册

ISBN 7-5635-0036-7/F·2 定价：3.50元

序 言

技术经济学是一门研究技术与经济之间辩证关系的新学科。它是从经济学角度研究在一定社会条件下的再生产过程中即将采用的各种技术措施和技术方案的经济效果的科学。其研究目的是通过各种技术方案的分析、对比、论证和择优过程，选定符合本国和本地区资源特点和经济条件的技术，使之有效地服务于社会主义建设。

最近几年，社会主义建设中的技术经济问题日益受到各方面的重视，从事和关心技术经济研究和教学工作的人员越来越多。国务院、各部门以及各省、市、自治区专门成立技术经济研究中心，许多部门结合地区规划、产业调整、工程建设、项目评价、设备更新、技术引进、新技术开发、资源合理配置与利用等方面的问题，广泛运用了技术经济的原理与方法，收到了良好的效果。

为了满足广大技术经济工作者、管理干部、工程技术人员以及大专院校的师生学习技术经济学的要求，作者结合多年的教学实践，通过广泛的社会调查，阅读了许多书刊资料，吸收了有关学术会议的成果，参考了国外工程经济的分析方法，在原有教材的基础上，经过反复修改和补充，编写成这本教科书。

本书在编写和构思中，力求理论联系实际，着眼于应用。从第一章到第十二章重点介绍技术经济基本原理与分析方法。为了适应新技术革命的要求，扩大技术经济研究的范围和体系，把技术进步对国民经济及社会效果所产生的影响，作为第十三章列入本书。

本书从选题到内容上，突出了技术与经济结合以经济概念为

主，定性与定量结合以定量分析为主，静态与动态结合以动态分析为主的原则。为了拓宽知识面，在题材的处理上，既注意技术经济学的共性问题，又注意结合信息产业的系统特征，既有原理的论述，又有案例分析，体现了教材的理论性、系统性和适用性。为了适应广大读者自学的需要，本书附录部分还附有自编习题集，供读者学习中参考。

本书在编写和修定中，得到了中国技术经济研究会、中国通信学会，以及北京邮电学院王云枫、梁雄健、翁龙年教授的热情帮助，本学科教学小组也给予大力支持，在此表示衷心的感谢！

技术经济学这门新兴学科正处于发展之中，有许多问题还有待于进一步研究和探讨。由于水平所限，书中难免有不足之处，热诚期望广大读者批评指正。

作 者

1989年4月于北京

目 录

第一章 技术经济学概论

- 第一节 技术经济学的建立与发展 (1)
- 第二节 技术经济学的研究对象、任务和特点 (4)
- 第三节 开展技术经济研究的重要性 (10)

第二章 技术经济效果的基本原理

- 第一节 技术经济效果的概念 (15)
- 第二节 技术经济效果的内容 (20)
- 第三节 经济效果的性质和评价原则 (25)
- 第四节 技术经济效果比较的条件 (27)
- 第五节 技术经济效果评价的程序 (31)

第三章 技术经济效果指标体系

- 第一节 技术经济效果指标的构成 (37)
- 第二节 技术经济效果指标的计算 (42)

第四章 技术经济分析的基本方法

- 第一节 成本效益分析法 (53)
- 第二节 盈亏平衡分析法 (59)
- 第三节 边际生产率分析法 (70)
- 第四节 综合评价分析法 (74)

第五章 资金时间价值及其动态分析

- 第一节 资金时间价值的经济意义 (85)
- 第二节 资金时间价值的分析方法 (88)
- 第三节 资金等值原理及动态分析 (93)
- 第四节 名义利率与实际利率 (104)

第六章 建设工程项目经济比较分析方法

- 第一节 投资效果分析法 (111)
- 第二节 承担费用分析法 (116)
- 第三节 单位成本分析法 (128)

第七章 规划与技术经济分析

- 第一节 规划的意义及其方法 (136)
- 第二节 网路规划的基本方法 (143)
- 第三节 局所规划与规模经济分析 (151)
- 第四节 最佳局址的选择及其计算 (160)

第八章 设备更新与技术经济分析

- 第一节 设备更新的意义及原理 (171)
- 第二节 折旧与更新周期 (177)
- 第三节 设备更新的分析方法 (183)

第九章 标准化经济效果分析与计量

- 第一节 标准化经济效果分析 (194)
- 第二节 标准化经济效果评价指标 (204)
- 第三节 标准化节约额的计算 (207)

第十章 价值工程

- 第一节 价值工程的基本原理 (217)
- 第二节 价值工程分析对象的选择 (225)
- 第三节 功能与功能分析 (231)
- 第四节 功能评价的方法 (237)

第十一章 可行性研究与经济评价

- 第一节 可行性研究的基本概念和任务 (250)
- 第二节 可行性研究的内容 (255)
- 第三节 工程项目经济评价方法 (267)
- 第四节 工程项目财务分析 (278)
- 第五节 工程项目不确定性分析 (288)
- 第六节 国民经济评价中的影子价格 (299)

第十二章	技术引进与经济效果分析	
第一节	技术引进的意义和原则	(311)
第二节	各种技术引进方式的分析与比较	(319)
第三节	引进项目与技术经济分析	(329)
第十三章	技术进步经济效果的评价与计量	
第一节	技术进步的基本方向	(340)
第二节	技术进步经济效果的评价	(354)
第三节	技术进步宏观经济效果的计量	(363)
附 录		
附录 I	习题集(120 题)	(370)
附录 II	财务经济评价指标汇总表	(391)
附录 III	普通复利表	(397)
主要参考文献		

第一章 技术经济学概论

第一节 技术经济学的建立与发展

一、技术经济学是一门新兴学科

技术经济学的主要内容来源于我国经济建设的实践和需要，它是在马克思主义经济理论的指导下形成的。回顾在50年代初期，我们借鉴和学习了苏联的技术经济分析和论证方法，并在基本建设项目规划、企业管理等方面加以应用，发挥了作用，保证了“一五”期间经济发展既有较髙速度，又获得了较好的经济效果。但当时并没有把技术经济分析当作专门的学科研究，也缺乏系统的理论和方法。50年代后期，大跃进的风波席卷全国，技术经济分析与论证全部取消，以“政治帐代替经济帐”，拼人力、拼资金、不计投入，不讲经济效果；资源破坏，生态失去平衡；髙速度带来低效益。60年代初，三年调整，错误路线开始纠正，经济理论界重新提出要重视研究经济效果的正确意见，著名经济学家孙冶方、于光远再次提出了要讲求社会主义经济效果，用较少的劳动消耗取得较大的劳动有效性的见解，并倡议要通过一门研究技术发展中经济效果的学科。这是一个卓有见识的倡议，为建立具有中国特色的技术经济学奠定了基础。这种主张集中反映到《1963—1972年科技发展规划纲要》中。《纲要》把发展技术经济学的内容列为第七章，这是技术经济学发展的初级阶段。

十年动乱，人口失控，生产不景气，自然资源破坏，智力资源受压，技术经济学同许多新兴学科一样受到摧残。

任何学科的建立和发展，都有它的社会政治背景，都要紧密

结合社会实践，为经济建设服务。党的十一届三中全会，全党工作重点转为现代化建设，并且以经济效益为中心。建立和发展技术经济学的客观条件已逐渐成熟。1978年11月召开了全国技术经济和管理现代化科学规划会议，这次会议对技术经济学的形成是一个重要的里程碑。随后又成立了中国技术经济研究会，1981年国务院成立了技术经济研究中心，各省市、地区、部门也相继建立了技术经济研究会和经济技术发展中心，这些组织，集中了高智力的人群，起到了智囊团的作用。1983年以来，许多院校成立了技术经济系或技术经济专业和技术经济教研室，出版了许多技术经济学专著，发表了大量学术论文，从组织上到理论上，为技术经济学科的建设打下了重要基础，开创了学科发展的新局面。

二、技术经济学确定了自己的科学体系

一个新兴的学科要立足于学科之林，关键在于它要有自己特定的研究对象，它同别的学科基本上不重复，有特定的内容和体系。最近十年，围绕技术经济学的学科建设，先后组织过多次讨论会。众多的理论工作者，对技术经济研究对象提出不同的看法，主要观点有：“效果论”（着重研究技术方案的经济效果）；“因素论”（着重研究技术与经济的内涵及其结合）；“关系论”（着重研究技术与经济的关系及其统一）；“生产分配论”（着重研究经济效果的生产与分配）；“方法论”（着重研究各种评价方法）。这些观点虽有差异，其侧重点也不同，但都有一个共同的基点，即都承认在技术与经济最佳结合中，寻求最佳的经济效果，以推动社会经济的发展。

最近几年，不仅对学科的研究对象有了较深刻的理解和认识，而且对技术经济学科研究范围、研究内容、研究方法，也不断扩大，不断完善。

历史的经验值得记取。技术经济学之所以有强大的生命力，就是因为学科的发展中紧密结合社会主义建设实践。为了加强和

充实技术经济学科体系，广大技术经济工作者积极参加了国家及各地区、部门、行业的综合战略发展研究，2000年中国发展研究、各省市技术经济综合发展规划的研究，特别是对大中型项目经济评价方法，有较大的创新。1987年，国家计委颁布了《建设项目评价方法》，这一文献是具有中国特色的建设项目评价方法的指南。为了丰富技术经济学科体系，为广泛开展技术经济研究提供科学资料，最近几年还先后出版了《技术经济手册(农业卷)》和《技术经济手册(通信卷)》等大型的基础工具书，这不仅丰富了技术经济学科的内容，同时也为技术经济学科的发展起到了积极的推动作用。

三、技术经济学科建设面临的新问题

技术经济学的发展与我国经济建设的要求紧密相关。经济建设需要技术经济学进行论证评价，为决策提供科学依据；而技术经济学需要通过生产建设和科学技术进步提供广阔天地，为学科建设开辟新的领域。特别是决策的民主化和科学化更迫切要求技术经济学加快建设和发展。软科学是决策科学化、民主化的基础，这就给软科学工作者包括技术经济工作者提出了艰巨任务。技术经济学是软科学的重要组成部分，也是决策科学化和民主化的一个十分重要的手段与方法。过去经济建设的损失与浪费，主要是决策错误导致的。决策科学在美国叫政策科学，在日本叫软科学。毫无疑问，技术经济学是软科学的重要组成部分。技术经济研究中的预测、论证、评价是决策的重要基础。尤其是当今世界，科学技术的飞速发展，使得科学技术在经济发展中起着越来越重要的作用。尤其是高技术群中的生物工程、海洋工程、信息工程、微电子技术和新材料技术的发展，需要更多的投资，承担更大的风险。同时，也面临着更激烈的竞争。这样就要求所拟定的技术方案必须进行严肃认真的技术经济论证和综合评价。

技术经济学科涉及的范围广、内容多、课题新、难度大。因

此，要求技术经济理论工作者要有新的意识，树立新的观念，包括价值观念、系统观念、竞争观念和时间观念。在开展技术经济研究工作中，做到技术与经济结合，突出经济效益为主；静态与动态结合，突出动态分析为主；定性与定量结合，突出定量计算为主；宏观与微观结合，突出宏观评价为主。所有这些，都是技术经济学科建设中迫切需要解决的新问题。

当今科学发展的重要趋势之一是各学科之间相互促进、相互渗透，为了发展本学科，要求技术经济理论工作者必须拓宽眼界。一方面要加强同苏联、欧美、日本等国家进行学术交流和技木合作，消化吸收国外新学科中的有益部分；另一方面，也要加强同各相邻学科横向交流，如社会科学中的经济学、社会学、法学、哲学、行为心理学等，同时还要大量吸收现代工程技术和现代管理科学中的预测学、运筹学、系统论、信息论、控制论、计算科学等学科的成果，互相交融，互相促进，共同探索新课题，创造新成果，发展新学科，为推进经济建设服务。

第二节 技术经济学的研究对象、任务和特点

一、技术与经济的关系

技术和经济是人类社会进行物质生产不可缺少的两个方面，它们之间存在着一种辩证的关系。

技术和经济在生产实践中是互相促进和互相制约的。经济发展的需要是技术进步的动力和方向，而技术进步又是推动经济发展的重要条件和手段。

在一定社会经济条件下，生产技术发展的水平和结构，决定着整个社会的技术进步。它们是社会物质技术基础的核心，是生产力的组成部分。

技术是在各种物质形式中发展的。在社会进步中，它经历了

许多发展阶段，从最简单的手工劳动工具，直到现代自动化和电子化的机器体系。虽然现代技术的总和不限于机器形式，但机器是它运动的典型形式。

十八世纪欧洲产业革命，以蒸汽机广泛使用为主要标志，促进了工业、商业和交通运输业的发展。十九世纪开始电力时代，静电机和电动机的发明，为机械工业、汽车工业、航空工业的发展开辟了新途径。二十世纪中期，具有崭新特点和特殊功能的电子计算机的出现，开创了机器技术发展的新阶段，标志着人类开始进入生产自动化和劳动生产率急剧提高的时代。它的进步，必将进一步促进社会经济的发展，为节约社会劳动时间、缩短空间、促进交往、发展生产带来巨大的社会经济效果。

当然，技术的发展也要受到经济条件的制约。尤其在今天，技术进步不仅取决于经济上的需要，而且还决定于是否具备广泛使用的可能性。这种可能性包括与采用这种技术相适应的物质条件和经济条件。例如从发明无线电到今天所出现的电子通信、光通信相继经历了一百多年的时间，近代电子技术和光纤技术的发明和创造更是日新月异，大规模集成电路、超导材料、光导纤维、通信卫星、激光、人工智能识别等新技术、新材料的出现，为现代社会的进步开辟了广阔前景。但是，对发展中的国家来说，这些先进技术的采用，还受到一定经济条件的限制，当前还不能广泛普及，只能在重点地区得到运用。

现阶段出现了一种“适用技术”，它与“先进技术”从外延到内涵都有一定的联系，但从概念上又不完全相同。所谓“适用技术”，就是此时此地能被采用，而且在生产中能起积极作用，见效快、效果好的技术。这种技术与某一时期的物质和经济条件比较一致，容易被接受，因而被广泛重视和采用。

技术和经济虽然是两个不同的范畴，但是它们在四化建设中是密切联系的，并处于矛盾的统一体中。有不少技术，单从技术本身来看都是比较先进的，但是，在一定的条件下，某一种技术

可能是最经济、效果很好，在实践中被采用；而另一种技术可能是不太经济，效果不好，在实践中一时还不能采用。但是，随着事物的发展以及技术经济条件的改变。这种互相矛盾的关系也会随之改变。原来不经济的技术可以转化为经济，原来经济的技术也可能转化为不经济，或原来中间的技术可以转化为先进，原来先进的也可能转化为不先进。

现代社会中，技术与经济对推动社会发展其关系十分密切。美国贝尔系统，抓住了通信领域中的高科技开发，其电信营业额比铁路营业额超过百分之八十五。经国际电联测算，美国电信广泛采用新技术后，通信全行业对国民经济的贡献大约占国内生产总值的百分之十。我国是发展中的国家，搞现代化建设，振兴经济，发展生产力，一定要依靠科学技术的进步。而技术工作者一定要为经济建设服务，只有面向经济建设，面向社会，面向未来，技术才能得到发展。这就是技术、经济与社会发展的相互关系。

由此可见，技术与经济的相互关系是十分密切的，复杂的，而且又是多方面的。如何正确认识和处理好技术与经济的关系，以取得最大的社会经济效果，这是社会主义现代化建设中很重要的问题，对它们的研究正是技术经济学的任务。

二、技术经济学的研究对象

技术经济学是一门研究技术与经济之间辩证关系的新学科。它是经济科学的一个分支。技术经济学的研究对象是：在社会生产实践中，技术与经济的关系及其最佳结合，并为达到某一预定的目的可能采用的各种技术方案，而进行的有关经济效果方面的计算、分析和评价。

技术经济学是以生产力经济学为理论基础的，但学科本身不是理论经济学。它的体系包括技术经济基本原理，技术进步对经济增长的理论，以及根据科学原理提供的计算、分析、评价经济效果用的指标体系和各种计算、比较和评价的方法。

必须明确，技术经济学研究的是技术与经济的关系及其相互促进作用和最佳结合，而不是技术本身。关于各种技术的原理和应用，不是本学科的研究范围。另外，技术经济学不是笼统地研究经济效果，也不是研究经济效果的一切因素，而是研究各种技术方案的经济效果或推广应用某种技术所产生的经济效果。至于影响经济效果的其它因素，在进行综合评价时要系统考虑，但不是本学科的研究对象。

在社会生产的各项实践中，尤其是现阶段在进行社会主义建设中，大量涉及到技术和经济的问题。而研究和解决这些问题时，单纯靠工程技术学科或经济学科是不能完全解决的。因为，工程技术学科都是研究科学技术自然因素运动发展规律的学科，是以特定的技术为对象的。而经济学科又是研究生产力和生产关系运动发展规律的一门学科，它不可能专门深入研究生产建设中技术与经济紧密相关的问题。因此，在客观上就要求建立一门新学科加以研究和解决，这门学科，就是技术经济学。在全国科学大会上，技术经济的研究被列入国家科学技术发展规划，是全国重点学科研究项目之一。

技术经济学有许多分支，例如农业技术经济学、工业技术经济学、运输技术经济学、能源技术经济学、通信技术经济学、建筑技术经济学、生产力布局技术经济学等等。它们都是根据国民经济各个行业，各个部门以及生产过程各个环节提出的技术经济问题为研究对象的。

由此可见，技术经济学是属于经济科学，而且是一门很有发展前途、很有实用价值的应用学科。它是介于自然科学和社会科学两大部类之间的相互交融、相互渗透的交叉学科，是软科学的重要组成部分。用集合论的观点研究技术经济学与其它学科的关系如图(1.1.1)所示。

其中： A 为技术科学的集合， B 为社会科学的集合， C 为技术经济学的集合。

且 $C=A\cap B$

即：C为A、B的交集。

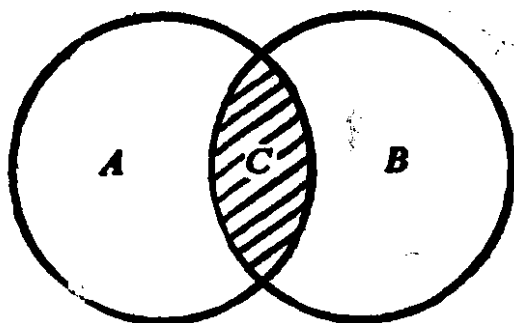


图1.1.1 交叉学科模型

三、技术经济学研究的内容

技术经济学的研究范围十分广泛，它包括社会再生产过程中生产、交换、分配、消费各个环节的技术经济问题，也包括科学技术进步中的技术经济问题。随着科学技术的进步、经济建设的发展、相邻学科的互相渗透，技术经济学研究的内容不断拓宽。主要包括两大体系，即自身体系的研究和外部体系的研究。

自身体系的研究包括：技术经济学科自身建设的研究；本学科研究对象的研究；本学科理论基础的研究；以及本学科评价指标体系和评价方法的研究。

外部体系的研究包括：宏观技术经济研究和微观技术经济研究。宏观技术经济研究的主要内容有：技术进步对经济增长贡献的研究；经济增长速度、比例与经济效益的研究；生产力的合理布局、合理转移及其论证分析；投资选择、投资结构与投资效益的研究；各种资源的开发与供应、生产与运输、节约与代替及其综合利用的研究；产业结构与产业政策的选择与研究；中长期综合发展规划的论证与研究；开发信息产业与我国通信网建设的技经济综合论证与研究等。微观技术经济研究的主要内容有：技术引进、吸收外资与经济效果的论证；建网路由与厂址、局址选择的研究；建设项目可行性研究与经济评价；设备制式的选择、使用、更新与技术改造的论证；产品方向的确定、原材料路线的选择与论证；新技术的选择、新产品开发的论证与经济评价等。

随着生产的发展,科技的进步,现代化建设的进程不断加快,在客观上为技术经济学的发展与实际应用提供了广阔的天地。因此,技术经济研究的任务,就是要对生产力发展中的诸要素及其相互关系,提出合理的结构和最佳的结合,对拟定的不同技术方案通过分析、论证和评价,提出符合经济增长规律的、经济效益和社会效益好的可行方案,为加速社会主义建设作出应有的贡献。

四、技术经济学研究的特点

1. 综合性

如前所述,技术经济分析的课题往往是多目标、多因素的问题。它所分析的项目既包括技术因素、经济因素,又包括社会因素和时间因素等;在分析时,既要考虑方案本身所具有的各种因素,又要考虑各种与之相关联的系统因素;既要考虑近期的技术经济因素,还要考虑长远的技术经济因素。这样,就构成了技术经济分析的综合性、系统性等特点。只有首先明确这一特点,才能更好地掌握和运用这门学科,充分发挥技术经济分析在经济建设中的作用。

2. 预见性

技术经济分析的基本研究活动,往往是在事件发生之前(如某项枢纽工程上马之前)对其进行预先的分析和评价,从中选择最优方案。因此,技术方案的建立,首先要加强技术经济预测。预测是发展现代科学技术的先驱。通过预测,可以使技术方案更加接近于实际,避免盲目性。尽管有一部分技术经济分析活动是属于对某一事件实际结果的事后评价,但其目的也是为了验证事前的分析是否正确,是为今后制订技术方案的事前分析服务的。

技术经济预见性的特点还表现在两个方面,一方面要求尽可能准确地预见某一经济事件(如某项基建工程或某一技术引进方案的选择)的发展趋向和前景,充分掌握各种必要的信息资料,尽量避免由于决策失误所造成的经济损失;另一方面,又说明预