

基本建设技术经济学

周祥源 编著

中国人民大学出版社

基本建设技术经济学

周 祥 源 编著

中國人民大學出版社

基本建设技术经济学

周 祥 源 编著

中国人民大学出版社出版

(北京西郊海淀路39号)

中国人民大学出版社印刷厂印刷

(北京鼓楼西大街石桥胡同61号)

新华书店北京发行所发行

开本: 850×1168毫米32开 印张: 10.5

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

字数: 255,000 册数: 10,000

统一书号: 4011·529 定价: 1.85元

前 言

技术经济学是从社会生产力诸要素结合中评价其经济效益的科学，是科学技术与经济分析相结合的边缘学科。它的基本任务是研究技术进步和经济发展之间的相互关系，评估生产建设中技术活动的经济效益，对技术路线、技术政策、技术方案和技术措施进行技术经济论证。它的目标是把生产力的迅速发展同经济效益的不断提高紧密结合起来。

今天，人类正面临着世界范围兴起的新技术革命，对我国社会主义现代化建设的发展是一种新的机遇和挑战，要求从我国实际情况出发，吸取当代最新科技成就，改造我国现有技术，为加速发展社会生产力提供技术经济论证。

技术经济学的创立和发展，是我国社会主义现代化建设发展的客观要求。在生产建设中，技术经济分析和论证已开始受到广泛重视，从发展战略上把技术和经济结合起来，把经济效益的分析渗入到生产建设的技术活动中，使科学技术面向经济建设，经济的发展要以科学技术为基础。为此，我国上至国务院，下至各地区厂矿企业，纷纷设立技术经济分析的工作机构、科研机构和咨询机构，高等工科院校和财经院校设置技术经济专业或开设技术经济学课程。技术经济学作为一门新兴学科，正经历着创建和发展阶段，它的学科体系和内容范围还没有成熟定型，在今后社会主义现代化建设中经常有大量的技术经济问题需要探索和研究，如技术方案的经济评价和选优，科技发展重点和部署，技术进步促进经济增长作用的定量分析，社会主义商品经济条件下的技术市

场等，技术经济学将在为社会主义现代化建设服务过程中不断充实和提高。

近几年，我校工业经济系基本建设经济专业在本科、函授、研究生以及校外业务部门在职干部的培训中，开设了技术经济学这一门课，这一本教材是在教学过程中形成的。在编写过程中，参阅了许多有关技术经济学的著作和论文(主要书目见本书末)，在理解和消化的基础上，吸收了一些有用的观点和材料，对此，表示感谢。由于水平所限，错误和不妥之处在所难免，请读者批评指正。

中国人民大学工业经济系 周祥源

1985年5月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 技术和经济的关系	1
第二节 技术经济学的研究对象、学科性质和特点	5
第三节 创建技术经济学的意义	11
第二章 技术经济效果评价原理	13
第一节 技术经济效果的概念	13
第二节 反映经济效果的指标和指标体系	20
第三节 技术经济效果的评价原则	26
第四节 技术方案的 可比原则	30
第三章 资金的时间因素原理	37
第一节 资金时间因素的理论基础	37
第二节 资金的增值率和利率	40
第三节 复利计算的基本公式和系数	49
第四节 名义利率和实际利率	57
第五节 求未知利率	60
第六节 综合应用举例	64
第四章 技术经济分析的原理和方法	71
第一节 技术经济分析的程序和方法	71
第二节 评价中常用的几个经济概念	73
第三节 盈亏分析法	79
第四节 成本效益分析	86
第五节 敏感性分析	92
第五章 价值工程原理	102

第一节	基本概念	102
第二节	价值工程的对象选择和资料收集	107
第三节	功能分析	109
第四节	功能评价方法	114
第五节	技术方案的决策	125
第六章	技术经济效益的计算方法	131
第一节	投资回收期法	131
第二节	总费用分析法	142
第三节	年费用分析法	144
第四节	净现值法	146
第五节	投资收益率法	149
第六节	累计现金流曲线法	157
第七章	住宅建筑的技术经济分析	166
第一节	评价住宅建筑的技术经济指标	166
第二节	住宅建筑的技术经济分析	179
第三节	住宅建筑物理功能的技术经济分析	190
第四节	住宅建筑经济效果的评价方法	200
附录 7—1	建筑物和建筑设备的折旧年限	210
附录 7—2	苏联住宅建筑费用效果计算方法	210
第八章	能源与能耗技术经济分析	216
第一节	我国能源状况	216
第二节	能量的转换	222
第三节	能源系统效率的分析	225
第四节	建筑能耗的技术经济分析	232
附录 8—1	燃料热值表	246
第九章	技术引进及其技术经济分析	248
第一节	技术引进的概念	248
第二节	专利制度和技术引进	251
第三节	技术引进的方式	258
第四节	技术价格及其支付方式	260

第五节 外资利用方式	265
第十章 工程项目的可行性研究	272
第一节 可行性研究的目的和作用	272
第二节 可行性研究的内容和工作程序	274
第三节 技术引进和设备进口项目的可行性研究	277
第四节 工程项目的企业经济评价	281
第五节 工程项目的国民经济评价	292
附录10—1 技术引进和设备进口项目建议书 的内容和要求	298
附录10—2 技术引进和设备进口项目可行性 研究报告的内容和要求	299
附录 复利系数表	303
主要参考书目	325

第一章 绪 论

第一节 技术和经济的关系

一、技术的概念

“技术”这个名词，人们经常遇到它，但对它的理解可能各不相同，由于人们对技术的理解不同，技术经济学的研究对象也就不同了。有人认为技术是劳动工具的总称，是动力装置、传动装置和工作装置的机械体系，这样，技术经济学的研究对象就变成机械体系了。从技术经济学的角度看，技术是科学知识和技术知识的总和，是运用科学原理对自然进行控制、变革的方法和手段。所谓技术知识，就是人们在长期认识自然、改造自然的反复实践（生产和科研）中，所积累或总结的知识、经验、技巧和技能。科学知识则是人们对自然运动规律的认识和总结。

科学技术是生产力，这是马克思主义历来的观点。当今世界正面临着新的技术革命的兴起，这个新的技术革命将使整个世界的社会生产力发生飞跃，对经济、社会、劳动甚至家庭生活产生深远的影响。在我国工业、农业、国防和科学技术四个现代化之中，科学技术的现代化是四化的关键，只有科学技术的现代化才有工业、农业和国防的现代化。

科学技术直接转化为生产力，是通过下列途径实现的：

1. 科学技术的发展，不断改进现有的生产工具和技术装备，而且会创造出前所未有的高效率的生产工具和技术装备，创造出巨大的生产力。例如，第一次产业革命的主要标志是蒸汽机的广泛

使用,从纺织机械化开始,以机器为主体的大工业生产方式代替以手工技术为基础的小手工业生产方式。第二次产业革命的主要标志是发电机和电动机的产生以及电力的广泛应用,使蒸汽机时代为电气化时代所代替。原子能的利用揭开了第三次产业革命的序幕,电子计算机的产生和发展已渗透到人类社会生产和生活各个领域,把人类带进了电子时代,社会生产力获得了难以想象的巨大发展。现在我们正面临第四次产业革命,这一次新的技术革命是以“信息革命”为发端,“信息革命”的工具是微处理机,正在使工业发达国家迅速地向“信息社会”过渡,生产力将要出现巨大飞跃。

2. 提高劳动对象的质量,扩大劳动对象的领域。我国以往开发能源,主要是煤、油和水力,现在正在建设核电站,世界在研制和发展最先进的快中子反应堆,由核裂变向核聚变过渡,到那时将会成百倍地向人们提供新能源。新的技术革命离不开发展新材料,如大规模集成电路材料,高温结构陶瓷,特殊功能材料,新型合金材料,新型建筑材料等。新型建筑材料能够加快建筑速度,提高工程质量,提高工程的功能。现在人们在向宇宙空间发展的同时,向生物技术遗传工程进军,开发海洋资源等等,在人类面前展视着广阔的自然资源开发的前景。

3. 通过教育、科研和人才开发,把现代科学技术转变为劳动者的知识和技能。劳动者素质的提高,使体力劳动同脑力劳动的差别逐步消失并得到有机的结合,这是生产力飞跃的重要因素,也是提高劳动生产率的重要途径。

二、经济的概念

“经济”一词的含义也有几种。一种是指生产关系,即人类历史发展到一定阶段的社会经济制度。另一含义是指物质资料的生产、交换、分配和消费的社会现象和过程。

技术经济学所讲的经济指的是节约,是经济节约的含义,是

人力、物资、资金等资源的节约。或者是以较少的费用建成具有同样效用的工程；或者以同样数量的费用建成更多更好的工程；也可以在降低费用的同时提高工程的效用。不管是哪一种情况，都表现为为了获得单位效用所消耗的费用节约。这种费用同效用的关系如何，决定着某种产品该不该生产，决定着某一项工程该不该建设。以最少的人力、物力、财力等资源的消耗，获得适应社会需要的更多更好的工程或产品。

三、技术和经济的关系

正确处理技术和经济之间的关系，是技术经济学的出发点。

技术和经济的关系表现为下列三个方面：

1. 技术和经济的统一。建设任何一项工程，从勘测设计到竣工交付使用，都必须应用科学技术，同时都需要消耗资金、物资和人力，技术和经济统一于工程建设的全过程。因此，方案的取舍，应以技术上先进适用和经济上合理为决策的标准。离开经济来研究技术的采用和发展，容易陷入盲目性；离开了技术基础来研究经济，容易发生决策上的失误。

2. 经济是技术进步的目的和动力，技术是达到经济目标的手段和方法。技术的经济目的是显而易见的，我国社会主义现代化建设是以科学技术的现代化为关键，通过科学技术的现代化推动工业、农业和国防的现代化。在面临世界性新的技术革命的今天，发展新技术要为国民经济服务，技术的进步要面向经济的发展，不要为新技术而新技术。

某种技术所以能得到改进，先进技术所以能代替业已落后的技术，是由于用少于过去的资金、物资、能源和劳动力，生产出和过去同样多、同样好，甚至比过去更多更好的物质财富。当人们感到生产过程中原材料消耗太多，能耗过大，造价太高，工程进度太慢，或者工程质量太低，总之，经济效果不高，这时提高

经济效果的愿望就会成为技术进步的强大动力，技术和经济是互相促进的。

3. 技术和经济之间是互相对立和互相制约的。任何新技术的采用不是无条件的，一种新技术在国外可能有良好的经济性，在国内就不一定；在这一地区有良好的经济性，在另一地区可能不适用。因此，从实际出发，因地制宜，就地取材，从来就是我国处理技术和经济关系的正确原则。有些技术从技术的角度看，可能是较先进，但在当地当时的具体条件下，经济效果反而不如适用技术好，技术虽先进而经济性却差，在实践上难以推广使用。

新技术离不开对传统技术的改造，离开了对传统技术的改造，新技术就没有强大生命力，传统技术也得不到改造。我国有些建设项目，在技术上是先进的，但是，如果电力、原材料、运输等条件跟不上，先进技术不能充分发挥效用，经济效果就不好。任何新技术要着眼于应用，微型机固然先进，如果买来不用或当时还用不上，这不是发展生产力而是一种浪费。

工程建设中除了要从实际出发，积极发展和采用新技术以外，需要强调采用适用技术。所谓适用技术，是指这种技术不一定是最先进的，更不是落后的，而是从当时当地的技术经济条件出发，并能获得最佳经济效果的中等技术。适用技术的采用是协调技术和经济之间矛盾的结果。

技术先进而经济性差，并不是由于技术不先进，而是缺少先进技术赖以充分发挥效用的技术经济条件。因此，忽视技术经济条件，盲目追求技术先进，会带来图虚名招实祸和欲速不达的后果。

原来经济性差的技术，经过改进或者创造条件，可以转变为经济性好的技术；原来经济性好的技术，如果不自觉地迎接新技术革命，也会转变为不经济的落后技术。因此，正确处理技术和经济之间的关系，即技术进步与经济发展之间的相互关系，经济分

析渗入技术领域，解决技术和经济之间的矛盾，把技术上的先进性、经济上的合理性和建设实践上的可能性结合起来。

第二节 技术经济学的研究对象、 学科性质和特点

一、技术经济学的研究对象和内容

技术经济学的研究对象可以表述为：以技术科学为基础，以马克思主义经济理论为指导，以系统分析和计量分析为手段，研究生产建设技术活动中经济效果评价的理论和办法。

由此可见，技术经济学研究对象是技术的经济问题，包括技术方案、技术政策、技术措施、新材料、新工艺、新技术、新设备的经济问题。凡是技术实践，都必须考虑经济效果，并把经济分析渗入到各种技术问题中去，这就是通常所说的技术经济分析。因此，技术经济学的内容可以概括如下：

1. 经济效果的评价理论和方法，衡量经济效果的指标、指标体系和计算方法；
2. 对技术方案进行经济效果的评价、分析、比较和预测；
3. 正确处理技术进步与经济发展之间的关系，在技术经济分析的基础上，对技术政策、技术发展规划以及新技术的采用提供决策依据。

其它各门经济学科也研究经济效果问题，但是技术经济学则以技术问题为基础，所以，技术经济学研究的经济效果又叫技术经济效果。国民经济各部门都有其生产特点，例如农业、工业、采矿业和运输业等等，它们各有其技术经济特点。技术经济学是一个总的名称，它可分为若干分支学科，这种分支学科是按照不同的国民经济部门来划分的。例如农业技术经济、工业技术经济、交通运输技术经济、工程建设技术经济等等。工业技术经济

又可分为能源技术经济、冶金技术经济、化工技术经济、机械技术经济等等。

作为建筑业和基本建设的技术经济学，要研究建设实践的各阶段任务，因为各阶段都有经济效果——劳动消耗和效益问题，即存在本学科的研究对象和内容。

各种工程都经历着建设和使用过程，即由建设前期、建设时期、使用服务时期组成。

在建设前期，技术经济学的基本任务是进行可行性研究，即技术经济论证，以避免决策上的失误。这一时期研究的内容有：建设地址的选择，建设的规模，建筑标准，地上和地下的工程设施，建设进度，人力、物力、资金的需要额，投产或交付使用后的获利计算等。过去，我国对工程项目建设前期工作的重视和研究不够，使投资决策具有很大的盲目性，给国民经济带来很大的浪费。接受以往的教训，国务院已经作出明文规定，凡大中型工程项目、利用外资项目、重大技术改造项目，都必须进行可行性研究，可行性研究报告经过审批后才能作为计划任务书的依据，才能进行建设。即使是一般的中小型工程，在建设前期也必须进行规划和技术经济分析。

在建设时期，技术经济分析的对象是工程的设计方案和施工方案，包括对采用的新材料、新工艺、新结构、新设备的选择和评价，比较和选择经济效益最好的设计和施工方案。

在使用服务时期，对已建成并已投入使用的工程进行调查研究和技术经济分析，这对拟建工程特别是同类型工程的可行性研究、设计和施工都有重要而现实的参考价值。由于工程的使用年限很长，短的十几二十年，长的四五十年，技术经济分析不能只考虑造价，要把一次性投资和使用年限内的费用（维护费和使用费）结合起来，即对工程项目进行全寿命周期的经济评价。因为使用年限内的总费用相当于一次性投资总额的几倍以至十几倍。

过去，有一些工程只根据一次性投资（造价）评价工程的得失，没有把近期利益同长远利益结合起来，不可避免地会得出错误的结论和决策上的失误。

技术经济学必须研究技术政策，为技术发展方向和规划提供依据。例如，建筑机械化、建筑标准化、工厂化，以及建筑材料等的发展规划，要把这些规划建立在实事求是的基础上，而不是凭主观愿望。

二、技术经济学的性质

技术经济学是技术和经济相结合的综合性的边缘科学，是经济科学体系中的一个分支。边缘科学的特点是，一门学科采用另一门学科的理论与方法，或者一门学科的内容同另一门学科的内容有机结合、杂交而成新的学科。技术经济学就具有这个特点。技术经济学必须以自然规律为基础，但不同于技术科学研究自然规律本身，它又不同于其它经济科学研究经济规律本身，而是以经济科学作为理论指导和方法。

技术经济学的任务不是去创造发明新技术，只是对成熟的技术和刚刚采用的新技术进行经济性的分析、比较和评价，并从经济的角度为技术的采用和发展提供决策依据。技术经济学也不去研究经济规律，它只是在尊重经济规律的条件下，对技术方案的经济效果进行分析和评价，用定量分析的结果为定性分析提供依据。它的研究目的和任务比较明确和具体。

三、技术经济学的特点

前面所表述的技术经济学的研究对象和性质，决定了这门学科的特点，概括如下：

1. 综合性。如前所述，技术经济学是一门综合性的边缘科学，本身具有综合性的特点。

对技术方案的经济效果进行评价时，通常遇到的问题是多目标、多因素的决策问题。即使是一幢简单的住宅建筑，也会有适用、经济、美观、工期、使用寿命等各种问题。对于一个建设项目，不仅要研究项目所产生的经济效果，还要研究项目带来的政治效果、社会效果、环保效果、技术效果等，要进行综合评价。在综合评价过程中，要建立技术经济指标体系，进行多目标、多因素决策。

工程建设具有牵涉面广、综合性强的特点。它的投资额很大，物资消耗很多，工期长，需要建设单位、施工单位、勘察设计单位、建设银行，以及为数众多的物资、设备的生产供应单位的共同协作。所有这些地区、部门和各经济组织之间，除了有属于全社会共同一致的利益以外，还有各自的局部利益，技术经济学要以全社会利益为出发点，采取客观公正立场，以科学态度，尊重自然规律和经济规律来评价各种技术方案。

2. 预测性。按照基本建设程序的规定，在编制计划任务书之前，要对拟建项目进行技术经济分析，既要评估项目在建设过程中的人力、物力、财力等资源的消耗，又要分析项目在竣工投产以后所带来的各种效果，因而具有明显的预测性。这种预测性可以使人们避免项目决策上的失误。

各种工程的特点是工程的位置固定，大至一个城市、一条铁路，小至一幢住宅，都是扎根于地，使用期限很长，少则十几年，多则几十年，是“百年大计”，技术经济分析预测性的特点显得格外重要。为了尽可能正确地预见到工程在建设 and 使用过程中可能遇到的有利和不利因素，避免因决策上的失误而造成损失，在技术经济分析前必须进行调查研究和实地勘察，充分掌握各种必要的信息资料和有关参数。

应当指明，技术经济分析的预测性，只能要求基本符合实际，不能绝对准确。例如市场预测、价格预测、技术进步预测

等，以及诸如地面以下的工程地质、水文地质、气象等的勘察结果都可能变化，建设地区的经济状况今后也可能有变化或调整等等，在预测过程中不可避免地要掺进一些近似性的假设，这就使预测结果难以精确，但必须做到基本正确。因为没有科学的预测，就不能有正确的决策。

3. 计量性。技术经济学和其它以定性分析为主的经济学科不一样，它是以定量分析为主，计量性是技术经济学的一个特点。

前面介绍技术经济学的研究对象中已提到，技术经济学要以系统分析和定量分析为手段。没有系统分析就不科学，没有定量分析，经济合理性就说不清楚，经济效果的大小或优劣就无法表示，方案之间就无法比较和选优。离开了计量，这门学科就失去意义。例如，基本建设规模太大了，那么多大才是最合适？又如，资金、物资和技术力量要集中于重点项目，无疑这是正确的，但是集中到什么程度才是最好呢？分散力量不好，人海战术也不好，合理的数量界限在哪里？经济效果本身要求具有量的规定性。人们很熟悉拉法格在描述马克思时说：“按照他的思想方法，一种科学未达到能利用数学的形式时，便不会有适当的发展。”^①这里所讲的利用数学的形式，是指用数学的方法概括经济现象，意味着计量的科学性。科学性要求人们在对多目标、多因素进行计量时，分清主要的和次要的、经常性的和偶然性的、整体性的和局部性的、普遍性的和个别性的目标和因素，计量时要抓住主要的、经常性的、整体性的和普遍性的目标和因素，对次要的、偶然性的、局部性的和个别性的加以区别对待甚或舍去，以求得基本正确，避免过大的差错。

4. 采用动态分析法。所谓动态分析法，是指在技术经济分

① [法]拉法格等著：《回忆马克思》，东北书店1949年版，第6页。