

技术经济学

原理与方法

唐元虎 主编

李湛 陈信备 张洁 副主编



JI SHU JING JI XUE
YUAN LI YU FANG FA

上海交通大学出版社

本书出版由上海发展汽车工业教育基金会资助

技术经济学原理与方法

主 编 唐元虎

副主编 李湛 陈倍备 张洁

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书共11章，沿着技术经济学研究技术资源与经济资源最佳统一规律及其实现形式的新思路，深入、系统地阐述了技术经济学的理论基础、技术资源与技术评估、经济资源与资产评估、资源配置及其优化、资金的时间价值等技术经济学基本原理；同时，围绕建设项目的方案评价、方案比选、方案优化及风险问题系统地介绍了技术经济分析的常用方法。适合于高等院校技术经济专业和经济类、工科类专业本科生和研究生教学用书，也适用于经济部门的投资决策与咨询、银行项目评估和设计院、研究所、咨询公司进行可行性研究以及企业经济活动分析等参考用书。

(沪)新登字 205 号

技术经济学原理与方法

出版：上海交通大学出版社

(上海市华山路 1954 号 邮政编码：200030)

发行：新华书店上海发行所

印刷：立信常熟印刷联营厂

开本：850×1168(毫米) 1/32

印张：13.625 字数：352,000

版次：1995年7月 第1版

印次：1995年7月 第1次

印数：1—2,000

沪目：325—092

ISBN 7-313-01432-5/F·091

定 价：9.30 元

目 录

第一章 绪论	1
第一节 技术经济学的研究对象	1
一、物质资料生产过程从来就是技术与经济的统一过程	1
二、技术与经济的统一是有规律可循的	2
三、技术经济学的产生与发展	4
四、技术经济学是研究技术与经济最佳统一的规律及其实现方法的科学	6
第二节 技术经济学的性质、特点与内容	11
一、技术经济学的性质	11
二、技术经济学的特点	11
三、技术经济学研究的范围和主要内容	13
第三节 技术经济分析的原则、方法和步骤	16
一、技术经济分析的一般性原则	16
二、技术经济分析的可比性原则	18
三、技术经济学的方法	20
四、技术经济的决策程序与论证步骤	21
第二章 技术经济学的理论基础	25
第一节 社会经济发展与技术发展的相关性规律	25
一、技术革命与经济发展	25
二、经济发展与技术发展的相关性规律	29
第二节 技术发展条件下的投入——产出逻辑型规律	37
一、技术不变条件下的投入——产出逻辑型规律	37
二、适用技术条件下投入——产出逻辑型规律	39

三、长期技术发展条件下的投入——产出逻辑型规律·····	40
第三节 技术创新原理 ·····	42
一、技术创新理论的产生与发展·····	42
二、技术创新原理·····	43
第四节 技术适用性原理 ·····	46
一、技术的适宜性、条件性·····	46
二、技术的可选择性、可替换性·····	48
第五节 技术经济发展的不平衡原理 ·····	49
一、技术经济发展在空间上的不平衡性·····	50
二、技术经济发展在时间上的不平衡性·····	52
三、技术经济发展不平衡性原理在我国经济中运用·····	53
第三章 技术资源与技术评估 ·····	55
第一节 技术资源的存在形态 ·····	55
一、技术与技术资源的概念·····	55
二、技术的属性·····	56
三、技术的产生、发展和存在形态·····	57
四、技术的分类·····	63
第二节 技术资源的结构分析 ·····	67
一、技术的相互依赖性·····	67
二、技术资源之间的结合方式·····	68
三、技术资源之间相互结合的原则·····	70
第三节 技术评估的一般原理 ·····	73
一、技术评估的概念·····	73
二、技术评估的原则·····	74
三、技术评估的步骤·····	74
四、技术评估的标准·····	75
第四节 技术评估的内容与方法 ·····	79
一、技术评估的具体内容·····	79

二、技术评估的方法	80
第四章 经济资源与资产评估	86
第一节 经济资源概述	86
一、经济资源的概念	86
二、财力资源与运行机制	87
三、物料资源	91
四、生产装备资源	92
五、管理	94
第二节 经济资源的开发	96
一、财力资源的筹措与回收	96
二、物料资源与生产装备资源的开发	104
三、管理资源的开发与优化	108
第三节 资产评估的一般理论	110
一、资产评估的概念	110
二、资产评估的目的和特点	111
三、资产评估的原则	114
四、资产评估计价标准的选择	115
五、资产评估的程序	116
第四节 资产评估的方法	118
一、固定资产评估方法	118
二、流动资产与专项资产评估方法	121
三、无形资产评估方法	122
四、整体资产暨企业评估方法	125
第五章 资源配置及其优化	127
第一节 资源合理配置的基本原则	127
一、资源的概念	127
二、资源的基本组合形态	127
三、资源配置的合理化标准	130

四、资源合理配置的基本原则	130
第二节 生产规模理论与优化方法	131
一、边际收益与最佳产量规模	131
二、规模经济	137
第三节 投资结构理论与优化方法	139
一、生产过程中的资源配置	139
二、区域经济中的资源配置	143
第六章 现金流量及资金时间价值	155
第一节 投资过程的现金流量	155
一、现金流量及其计算	155
二、现金流量图	159
第二节 资金的时间价值	163
一、资金的时间价值与利息	163
二、利率	164
三、资金等值概念与等值计算	164
四、资金等值计算的基本方法	167
第三节 资金等值计算公式	169
一、常用复利公式	170
二、等值计算举例	181
第四节 名义利率与实际利率	190
一、名义利率与实际利率的概念	190
二、连续复利	192
三、名义利率与实际利率计算举例	192
第七章 技术经济分析的一般方法	197
第一节 技术经济分析方法概述	197
一、技术经济分析的基本思路	197
二、技术经济分析的基本特点	197

三、技术经济分析的方法体系	198
第二节 技术经济定性分析法	204
一、系统因素分析	204
二、系统结构分析	206
三、系统功能分析	210
四、系统运行的因果分析	212
五、环境外部效果分析	214
第三节 技术经济定量分析法	216
一、直接计算法	216
二、估算法	217
三、建模计算法	220
四、修正计算法	225
第八章 方案评价法	227
第一节 概述	227
一、方案评价比较法的概念	227
二、方案评价比较法的分类	228
第二节 方案静态评价比较法	228
一、投资回收期法	229
二、投资效果系数法	239
三、总算法和计算费用法	244
第三节 方案动态评价比较法	247
一、净现值法	248
二、内部收益率法	254
三、年金法	265
四、收益成本比值法	268
第九章 多方案比选法	272
第一节 多方案的类型	272

一、独立型	272
二、互斥型	273
三、混合型	273
第二节 对寿命期不等的方案的处理	273
第三节 互斥型方案的比较选择	278
一、两个互斥型方案的比较选择	278
二、多个互斥型方案的比较选择	291
第四节 独立型方案的比较选择	298
一、无资金限额条件下独立型方案的选择	298
二、有资金限额条件下独立型方案的选择	300
第十章 不确定性及风险分析	310
第一节 不确定性与风险	310
一、不确定性与风险的含义	310
二、产生不确定性与风险性的因素和环节	311
三、不确定性与风险分析的作用	312
第二节 不确定性和风险分析方法	313
一、传统分析法	313
二、概率分析法	318
第三节 不确定性和风险情况下的决策	329
一、不确定性情况下的决策	329
二、风险型情况下的决策	332
第四节 案例研究	334
一、案例及分析要求	334
二、经济评价指标模型	337
三、分析结果	339
第十一章 方案优化法	351
第一节 方案的优化原理	351

一、方案优化的原理与途径	351
二、优化工作的范围	354
三、优化工作的程序	354
四、优化工作的组织	355
第二节 优化对象的选择	356
一、优化对象的选择原则	357
二、优化对象的选择方法	359
三、优化对象情报资料的收集	363
第三节 优化过程分析	364
一、功能的定义	364
二、功能分类	365
三、功能整理	366
四、具体优化环节的确定	369
五、方案的优化	376
附录	384
后记	424

第一章 绪 论

第一节 技术经济学的研究对象

一、物质资料生产过程从来就是技术与经济的统一过程

人类进行物质资料生产从最一般的意义上看，无论何时何地都面临着生产什么？用什么工具和方法生产？生产多少产品是合算的？这样三个基本问题的多种方案选择。在以农业、手工业为主体的时代，人们主要是依靠长期的生活经验积累慢慢地学会了根据当时当地的自然条件——气候、季节、水源、土壤、阳光、温度等条件及其变化规律来选择其生产的品种、使用的工具和方法、能够生产出的最多的产品数量。在现代以工业化为主体的时代，人们进行工业生产或工程项目的建设，面临的是各种各样的产品种类、技术方案、工艺流程、计划方法、投资规模与收益大小等多种选择，从表面上看和以前大不相同了，但从实质上看仍然是生产的品种、工具和方法、效益等这些基本问题的多种选择。这些基本问题按它的性质可以分为两类：一是生产的工具和方法（包括现代生产的技术方案、工艺流程、生产设备、计划与方法等），它是人们改造自然，从事社会生产的物质手段和知识技能的总和，统称为技术；二是生产的品种和数量（包括现代生产的投资规模与速度、投资回收期限、收益大小等），它是人们生活需要的物品，生产的耗费和收益，统称为经济。就社会生产而言，这两者是缺一不可的。技术是生产的手段，没有手段，生产就无法进行；经济是社会生产的动力和目的，没有经济效益的社会生产也是无法进行的。这说明人类的物质资料生产过程始终是技术与经

济的统一过程。

二、技术与经济的统一是有规律可循的

人类在漫长的社会生产过程中，创造、优选和积存了难以计数的生产工具，使得以工具为标志的社会生产力经历了手工生产力→机械生产力→信息生产力的革命性的质变过程，总结与撰写了无法统计的各种各样的科技书籍；发现、培育、改良、开发和发明了名目繁多的农业品种和工业产品；冶炼、创造和开发了各式各样的原材料；培养、造就了懂得与掌握所有上述科学技术知识和技能的人类整体，形成了社会生产取之不尽、用之不竭的巨大的技术资源宝库。而且，随着社会生产的发展，这种技术资源宝库还在日新月异更新与增加。这样，社会生产就面临着生产品种、花色、档次、数量、质量、生产设备、工艺流程、原材料、市场、价格、投资规模、速度等等的多种选择。人们是根据什么来选择生产技术以实现他的生产目的呢？有没有规律可循呢？在小生产的自然经济条件下，人们都是根据自己的经验和需要来选择的，特别是根据自己所掌握的技术来选择的，农民根据农业自然条件、自己生存所需和自己懂得的农业生产经验、技术选择生产稻米还是生产小麦，牧民根据牧场条件和自己掌握的技术选择放牧牛、羊，还是放牧马、驴，手工业者都是懂什么技术，就生产什么产品，木匠制做木器、铁匠打制铁器、泥水匠盖房子等等。选择的原则归纳起来基本上是三条：一是自己生存的需要，二是自己所掌握的技术(包括可以利用的工具)，三是客观自然环境条件。这三条也就是生存需要什么、客观条件能生产什么，自己会生产什么，最后决定生产什么。这就是小生产的自然经济条件下的技术与经济统一的原则。这个原则的客观依据是自给自足的经济规律，实质是选择的技术能够实现其维持生存的目的。

在社会化大生产的商品经济条件下，商品生产者都是为了交换而生产。生产者的自身的需要已不是商品的使用价值，而是商

品的价值；生产的客观经济环境已基本不受自然条件的制约，而是取决于社会生产力的水平；生产所需的技术，也已摆脱了生产者自身会不会的约束。这时生产的选择或者说生产过程技术与经济是根据什么实现统一的呢？由于这种商品生产所需的技术、原材料、以及懂得生产技术的人都是用钱购买来的，生产的商品又全都是要卖出去的，商品生产者进行生产的唯一目的和动机就是为了赚钱。换句话说，这种商品生产过程技术与经济的统一是遵循利润原则而实现的。它的运行机理是商品价值规律，即商品生产者所选择的生产品种、生产设备、生产工艺、雇佣的技术人员与工人进行生产所需的个别劳动时间必须等于或小于社会生产同一商品的社会必要劳动时间。这样当它把商品交换出去以后，就可以实现赚钱的目的。可见，在私有制为基础的社会化大生产的商品经济条件下，商品生产者是遵循价值规律和剩余价值规律来选择生产技术以实现其获得剩余价值的目的。根据这两个规律的要求，任何产品，只要能赚钱商品生产者都可以生产；任何技术，不管是先进的还是落后的，也不管是物化的技术还是活劳动掌握的技术，哪一种能赚钱，商品生产者就采用哪种技术。在资本主义经济发展中，一些先进技术竞相使用，是因为它能赚大钱；一些先进技术可以大大减轻工人劳动强度，但不能实现赚钱的目的，它就不能被采用。在高度自动化的条件下，一些劳动岗位仍然是手工劳动，原因就是因为它比采用先进的自动化设备更赚钱。

在社会主义市场经济条件下，社会主义市场经济又是遵循什么经济规律来实现技术与经济的统一呢？社会主义生产资料公有制决定了社会主义生产首先应该满足全体劳动者物质和文化生活的需要。同时，社会主义生产又是商品生产，它又要遵循价值规律的要求去生产。因此，社会主义生产过程技术与经济的统一就必须遵循社会主义基本经济和价值规律的要求来实现。也就是说，社会主义企业生产何种产品、采用何种技术、生产多少产品，既要看是否是广大人民群众的需要，又要看生产这种产品的个别劳动

时间是否小于或等于社会必要劳动时间。当这两者都能满足时，这种生产过程的技术与经济很快就能统一起来；当这两者发生矛盾时，比如某种产品是人民群众生活必需的，但是采用某种先进技术生产的成本太高（即个别劳动时间大于社会必要劳动时间），那么，要不要采用此先进技术来生产这种产品，就不能简单的决定了，而是要进一步分析是否一定要采用这种技术生产，还有没有可以替代的技术能够降低成本，有没有其他可弥补的办法。如果这些都被否定了，根据社会主义基本经济规律的要求，还是应该采用该种先进技术去生产这种人民群众生活所必需的产品。这就是社会主义商品生产过程中技术与经济统一的特殊性。

综上所述，可见，任何时代的生产由其特定的经济条件所决定，生产过程技术与经济的统一都是有经济规律可循的。问题是人们要深刻地认识它，并利用它为经济发展服务。

三、技术经济学的产生与发展

技术经济学是我国经济学家和广大技术经济工作者在总结我国经济建设正反两方面的经验与教训，广泛吸收国外相近学科有益成分的基础上经过前后几十年的努力而独创的具有中国特色的新兴学科。它的产生大体经历了四个阶段：

第一阶段——50年代的引进实践阶段。当时，我国在计划工作、基本建设工作和企业管理中都从苏联引进了技术经济分析方法，特别是在规划、设计156项重点建设项目时，都进行了不同程度的技术经济分析、论证，每个建设项目的设计方案中都有“技术经济分析”一章。虽然这些技术经济分析比较粗糙简单，但对提高投资效益和“一五”计划的顺利完成还是起了重要作用的。更重要的是通过这一时期的普遍的技术经济分析实践，积累了大量的资料和经验，同时又围绕讨论斯大林提出的社会主义基本经济规律“用在高度技术基础上…最大限度地满足人民群众经常增长的物质和文化生活的需要”问题，从理论上探讨了发展技术与实现

经济目标的关系。这种广泛的建设项目的技术经济分析与理论探讨为技术经济学的产生做了实践与理论上的准备。

第二阶段——60年代的初探阶段。50年代的经济建设实践要求建立专门研究技术与经济结合的技术经济学。突出的表现在两件事情上，一是从1962年春到1963年春在党中央和国务院领导下制订的《从1963—1972年科学技术发展规划》中提出了建立技术经济学，专门论述了它的学科发展方向和任务；强调了加强技术经济工作的重要性 and 必要性；提出了加强技术经济工作应采取的措施和这10年里要特别注意研究的技术经济问题；二是以于光远同志为代表的一些经济学家对技术经济学的含义进行了探讨。1963年于光远同志在一篇文章中提出：“技术经济学这门学问，有广狭二义，广义的技术经济学同生产力经济学可以说是一个事物的两个名称。狭义的技术经济学，主要研究生产力中技术这个因素的作用，研究为了达到相同的目的可能采用的各种不同的技术措施、技术政策、技术路线的经济效果的大小，在社会主义条件下，研究技术经济的目的就是为了研究发展社会主义生产最合理的技术措施和技术政策。”这两件事足以说明从国家发展规划和理论研究上都已把建立技术经济学提上了议事日程。

第三阶段——10年浩劫中被批判和停滞阶段。这个时期，技术经济学受到批判，撤销了研究机构，拆散了研究队伍，技术经济工作全部停顿下来。

第四阶段——80年代破土而出，茁壮成长阶段。70年代末80年代初，技术经济分析论证在经济建设中普遍展开，技术经济理论与方法的探讨十分活跃。对技术经济学的性质、任务、研究对象、研究内容、评价标准、指标体系和分析、计算方法进行了系统的研究和探讨，从宏观技术经济到中观、微观技术经济进行了全面的研究，先后撰写和编著了数十本技术经济学专著和教材，技术经济专业也在数十所高等院校建立起来，技术经济学科在社会主义中国以前所未有的蓬勃生机与活力正在茁壮成长。

四、技术经济学是研究技术与经济最佳统一的规律及其实现方法的科学

技术与经济作为人类最基本的生产实践活动的手段与目的的两个方面而统一于社会生产，其最佳统一的规律是技术与经济统一规律体系中的核心。技术与经济统一的规律体系大体可以分为两个层次。

第一层次是技术与经济相互关系的规律。其内在联系表现在四个方面：

(1) 技术与经济是同时存在、不可分割的统一体。任何生产过程，不论是原始生产还是手工劳动，也不论是机器大生产还是无人工厂生产，不能只有经济没有技术，也不能只有技术没有经济。在拟订、评价和实施工程项目建设或产品开发的生产方案时，既要考虑它的技术要求，又要考虑它的经济条件和经济目的。技术是实现经济目的手段，经济是采用技术的目的。任何单一的技术行为或单一的经济行为都是不可能实现的。

(2) 经济决定技术(或者说目的决定手段)的内在联系。具体表现在：

①经济始终是技术进步的动力之源，即经济决定着技术的产生、创新和应用。人类的生产与再生产的实践活动是技术的生命之源，没有社会生产实践，技术就成无源之水，经济活动是技术滋生的肥壤沃土，没有经济活动就没有技术的滋生之地。从古至今，人类为了生产，便要开发和利用自然资源，改善自然环境，导致了采矿、冶炼、耕种土地、兴修水利、种植庄稼、驯养牲畜、捕鱼捞虾、修路架桥等各种各样相关生产技术的发明和推广；人口的增长和生产的分工的发展，又进一步推动了农业、畜牧业、手工业、冶金、机械、纺织、食品、电力、化工、仪表、制鞋、服装等等各项专门技术的发展。可以说，迄今为止，任何技术都是来自于生产，来自于人们实现生产目的的需要，这种由生产

目的决定和引发的技术产生、应用、推广和创新是客观的必然，只要有社会生产存在，就存在着技术和技术的发展与应用，经济发展的需要不断揭示出技术进步的方向，提出技术进步的任务。

②经济是技术进步的保障。许多重大的技术进步，尤其是当今高新技术的发展，在其研究、创新和实验过程中，一般都需要消耗大量的物力和财力，没有强大的物质条件保障是根本无法实现的。

③经济是技术进步的检验标准。任何一项技术发明或创新，是不是体现了技术进步都是要通过它对经济增长的贡献来衡量的，不能带来效益(包括社会效益与经济效益、直接效益与间接效益、当前效益与长远效益)、促进经济增长，一般是没有意义、没有生命力的。

④经济是技术进步的归宿。任何一项生产技术最后都要回归到社会生产与再生产之中，不能回归生产的技术同样是没有生命力的。

(3) 技术实现经济目的的内在联系。任何经济目的都是要利用一定的技术手段才能实现。技术既是潜在的又是现实的生产力，而且是第一生产力。在一定的形式下作用于生产过程就成为直接生产力，成为推动经济发展的基本手段与条件。技术进步推动经济增长具体表现在：

①技术进步促进了社会分工发展，提高了社会生产力的整体水平；

②技术进步提高了劳动工具的效能，促进工艺改革，增强国家的物质技术基础；

③技术进步开拓了新的资源，扩大了劳动对象的范围，增加了新的生产领域；

④技术进步提高了劳动者的素质，培养和造就了一大批各种专业人才；

⑤技术进步促进科学决策与管理水平的提高；