

高等学校教学用书

技术经济学

毕梦林 主编



NEUPRESS

东北大学出版社

序

在全国经济由计划经济体制向社会主义市场经济体制转变，由粗放型增长方式向集约型增长方式转变的关键时刻，东北大学的技术经济学家毕梦林教授主编的《技术经济学》付梓问世了。这不仅是我国技术经济学界的一件好事，也是培育几代跨世纪优秀技术经济人才的一件好事。它的出版，还将对我国经济实行两个根本性的转变起到积极的推动作用。作为一个年近七十的老技术经济工作者，我对这一重大喜讯表示由衷的高兴，并向编者、作者致以最热烈的祝贺！

什么是技术经济学？技术经济学是技术科学同经济科学有机结合起来的一门交叉科学。这里讲的经济，主要是指提高效益，提高单位投入的产出，这是技术经济学研究的出发点和归宿。而技术的选择，则是达到这一归宿和目标的手段和途径。研究这门科学的目的，是在宏观或微观的领域中，在一定的制约条件下，通过优选多种不同的技术路线、技术方案、技术措施，去取得最佳的或较佳的经济效益。技术要精，经济要优，技术经济学就是要找出这两者结合的最佳点，揭示正确处理这两者关系的客观规律。现代技术经济学则是要采用现代的电子计算机技术，综合运用自然科学、技术科学、社会科学（主要是经济科学）的理论和方法，去寻找生产建设中耗费劳动最省的优化方案。或者说，技术经济学是研究如何优选技术方案以提高经济效益的决策科学。它要求充分掌握和运用已知的信息和规律，去推断、预测和规划未来的发展。

技术经济学还是一门年青的科学。它成为一门较为完整的学科体系，还只是近百年的事。但技术决策的综合实践，则古已有

之。我们的祖先就曾留下了许多合理决策的典范。比如，战国时李冰父子设计和修建的都江堰水利工程，巧妙地采用了“鱼嘴”分江，“飞沙堰”排沙，“宝瓶口”引水等技术方案，至今被学者们推崇为中国古代具有“系统分析”思想的典范。宋真宗时（约公元1015年），丁谓主持的皇宫修复工程，由于提出了挖沟取泥制砖、引水行船运载、竣工前回填土等综合而经济的施工组织设计方案，缩短了工期，节约了投资，也被誉为古代运用运筹学概念的先例。以冶金行业为例，湖北大冶铜绿山的古矿冶遗址，以及河南巩县生铁沟等汉代冶铁遗址，其规模之可观，技术之精良，布局之周密，配置之合理，至今令人赞叹。这都说明早在约二千年以前，我国古代已有了相当高明的技术经济决策。

技术经济学，国外也有人称之为生产经济学，工程经济学或经济工程学。1776年，英国古典政治经济学家亚当·斯密第一次提出了生产经济学的概念。他认为分工和技术进步是生产合理化和提高劳动生产率的因素。他提出采用一台新机器，在它报废以前，除赚回投资的本金外，应收回比借贷利息要高的利润。这实际上提出了要估算投资收益率的构想。1832年英国数学家巴贝奇发表了《机器制造业的经济学》，提出采用机器要考虑产品质量、运行成本、运输和维修费等一系列经济核算问题。1886年美国的亨利·汤恩发表了《作为经济学家的工程师》，提出要把管理提高到与技术同等重要的地位。1887年，美国威灵顿发表了《铁路定线的经济理论》，对选择经济合理的线路提出了应遵循的原则。1911年，美国泰罗编写出版了《科学管理原理》，主张用科学的方法来测定和研究解决工厂中的技术经济和管理问题。1930年，美国出版了格来梯教授撰写的《工程经济原理》一书，初步奠定了技术经济学的体系。这是技术经济学从提出概念到初具雏形的初创阶段。

自此到第二次世界大战结束，上述技术经济原理被广泛应用于生产建设中，特别是用在军事工程、军工生产和作战方案中。40

年代初，英国科学家为解决雷达的合理分布问题，运用了数学分析和运算技术，这就是运筹学的发端。接着，美国科学家为了研究敌人潜艇出没的概率，以便用深水炸弹把他们炸毁，创造了“搜索论”，进一步发展了运筹学。运筹学的理论和方法在技术经济决策中的推广和发展，提高了技术经济学的理论水平和技术水平。这是技术经济学在应用中提高的第二阶段。

第二次世界大战后，系统论、控制论、信息论正式问世，特别是系统分析、现代数学和电子计算机的发展，把技术经济学推向了现代化的新阶段。技术经济学吸取了自然科学、数量经济学的最新成果，在系统分析的基础上，运用数理统计、投入产出分析、费用效益分析、最优规划分析、对策论、排队论、关键路线法、价值工程等各种新方法，建立各种经济数学模型，并运用高效的电子计算机，对许多复杂的技术经济问题进行了动态的、定量的优化决策。这是技术经济学日益成熟和现代化的第三阶段。

技术经济学在中国的发展经历了一个曲折的历程。早在第一个五年计划初期，中国从原苏联引进了计划经济模式下的技术经济学。在鞍钢兴建三大工程（大型厂工程、无缝钢管厂工程、七高炉工程）时，原苏联为鞍钢做的初步设计中的第一篇就是技术经济篇。当时中国开始请原苏联专家来华讲学，培训技术经济学方面的大学生、研究生和广大技术经济工作干部。毕梦林教授就是当时东北工学院（东北大学前身）这个专业的研究生。但当时的技术经济学也受到了计划经济模式的影响，不讲资金的时间价值，讳言利润的最佳化，难以动态地计算资金的回报率。

到了“大跃进”时期，不讲经济核算，放松或废弃管理，技术经济机构被撤消，大学里的技术经济专业也随之消失，技术经济学受到摧残。在调整时期虽然一度恢复发展，但到“文化大革命”时期，又使技术经济学的研究被窒息、被中断、被破坏，损失很大。

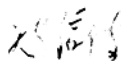
一直到1978年12月党的十一届三中全会以后，中国的技术

经济学才在改革、开放的方针下，走提高经济效益的新路子，出现了前所未有的繁荣景象。学习和应用技术经济学的队伍空前壮大；群众性的学术活动丰富多彩，中国技术经济研究会和各行业、各地区的技术经济学会也都相继成立，大学里也较普遍地设立了技术经济专业。特别重要的是，引进和普及了技术经济方面的新知识、新技术、新方法，普遍运用于现代化建设，取得了很大成就。传统的经验决策，逐步由民主化、科学化的技术经济决策所取代。

1992年10月，党的十四大确定了中国经济体制改革的目标是建立社会主义市场经济，以利于进一步解放和发展生产力。在社会主义市场经济条件下，中国的技术经济学应该以新的内容、新的方法、新的面貌，去为建设有中国特色的社会主义服务，为实现党到下世纪中叶的三步战略目标服务，为实现党的十四届五中全会提出的两个具有全局意义的根本性转变服务。现在面临世纪之交。在国际上，世界正进入以信息革命为核心的新一轮技术革命，各国的经济竞争、科技竞争、人才竞争日益激烈。中国要在这个技术经济实力的竞争中立于不败之地，必须建立起完善的社会主义市场经济新体制，必须尽快地从过去片面追求产量、产值、速度的，实行高投入、低产出的粗放型为主的经济增长方式，转变为高质量、高效益、高生产率的，集约型为主的增长方式上来。在这个历史性的转变过程中，技术经济学是一个有力的武器，它将大有用武之地，为中国提高国际竞争力而出谋献策。也就是说，新的时代呼唤着新的技术经济学。

东北大学工商管理学院和北京科技大学管理学院的毕梦林、郭宝柱、张群等教授，以及国内技术经济界的学者、专家张壮志、刘本仁、常建华、马鸿烈、刘振军、王泰昌等同志一致意识到，要用新的技术经济科学武装人才，来为振兴中华的大业服务，力争在较短的时期内改变中国相对落后的技术经济面貌。他们倡议，在过去中国金属学会和冶金出版社出版的《冶金技术经济学》教材

(一直是国内的畅销书之一,10年间已增印、再版过几次)的基础上,以邓小平关于建设有中国特色社会主义理论为指导,按照社会主义市场经济和集约型经济增长方式的新要求,适应培育跨世纪高级技术经济人才的新形势,重新编撰一本最新版本的《技术经济学》。主编和作者们经过1994年1995年近两年的努力,广泛收集资料,进行集体学术研讨,多次增删,数易其稿,终于编写成了这本最新的《技术经济学》。这本新书是我国深化改革和扩大开放的产物,既反映了时代的呼声,也是倡议者远见卓识和编写者高度智慧的共同结晶。我作为第一批读者,认为这本新书确实具有“创新求实、深入浅出”的特色。不但在学术上为中国的技术经济学作出了新贡献,同时也必将为未来中国经济长足发展做出新的贡献。莘莘学子,闾兴乎来。是为序。



1996年1月于北京

前 言

技术经济学是近年来发展较快的一门新兴学科。随着经济体制改革不断深化,社会主义市场经济的逐步发育和完善,人们越来越重视讲求生产建设的经济效益,加强技术经济理论研究,总结实践中的经验教训,培养技术经济专门人才,传播这方面的知识,就成为当务之急。就是在这样的背景下,80年代初,冶金工业出版社组织毕梦林、苑凤台、张云嵩三同志编写了《冶金技术经济学》一书,作为冶金高等学校教材。该书已使用10年了,先后数次印刷,得到有关院校师生和实际工作者的认可。

近几年国家出台了一系列新的方针政策,生产建设中也提出了许多新的理论与实践问题,这些内容有的应该在教材中得到反映。基于这一点,中国金属学会技术经济学会提议并支持编写一本新的能反映这几年研究成果的技术经济教材。1995年5月,毕梦林、郭宝柱邀请部分同志在东北大学讨论研究了编写的有关问题,成立了编写委员会,确定了编写大纲,提出编写要求。张信传撰写了序言,参加本书各章编写的同志有:北京钢铁设计研究总院的王泰昌、朱小明,北京科技大学的张群、戴淑芬,北方工业大学李纯波,青岛建筑工程学院的丁长庆,沈阳黄金学院的董彰卓、崔升波,冶金工业部发展规划司的汤彬,辽宁省计委的张杰辉,辽宁省政府发展研究中心的吴洪,辽宁省建设银行的陈丽萍,沈阳工业大学的张春风和东北大学的郭宝柱、苑凤台、韩颖、李萍、郭德仁、毕梦林等。最后,全书由毕梦林、郭宝柱、秦振华统编定稿。冶金工业部的常建华同志、冶金部规划研究院的张壮志同志对全书的出版给予了大力支持。郭亚军对本书的编写

提出了宝贵意见。

技术经济学是一个发展中的学科，一些理论与实践问题的认识还有待于深化，加上作者水平有限，书中必有不当之处，恳切希望热心的读者给予批评指正。

编 者

1995 年 11 月

目 录

序

前言

1 概论	1
1.1 技术经济学研究的对象	1
1.1.1 技术经济学研究的对象和内容	1
1.1.2 技术经济学与其他学科的关系	2
1.2 经济效果的概念	3
1.3 经济效果评价指标的构成	7
1.3.1 产出要素指标	8
1.3.2 投入(占用)要素指标	10
1.4 技术经济分析的原则	19
1.4.1 正确处理不同层次经济效果之间的矛盾	19
1.4.2 技术方案的可比性原则	21
2 资金的时间价值	25
2.1 资金时间价值的概念	25
2.1.1 资金的时间价值与利息	25
2.1.2 利率	26
2.1.3 单利	26
2.1.4 复利	27
2.1.5 等值	27
2.1.6 报酬率	27
2.2 现金流量与现金流量图	28
2.2.1 现金流量	28

2.2.2 现金流量图.....	29
2.3 报酬率因数.....	30
2.3.1 一次偿付终值因数.....	31
2.3.2 一次偿付现值因数.....	31
2.3.3 等额序列复利因数.....	32
2.3.4 投入基金(基金存储)因数.....	33
2.3.5 资金回收因数.....	33
2.3.6 等额序列现值因数.....	34
2.3.7 资金偿还年限计算.....	36
2.4 报酬率因数表及内插法.....	37
2.5 等差序列.....	39
2.6 名义利率与实际利率.....	41
2.7 连续复利实际利率与连续复利报酬率因数.....	42
3 技术进步与技术选择、预测、创新及评价.....	45
3.1 技术进步与经济增长.....	46
3.1.1 技术进步的含义及特点.....	46
3.1.2 技术进步与经济增长的关系.....	48
3.1.3 技术进步在经济增长中的效果评价.....	51
3.2 技术选择.....	54
3.2.1 技术选择的含义.....	54
3.2.2 技术选择的标准和原则.....	56
3.2.3 技术选择的分析.....	58
3.3 技术预测.....	61
3.3.1 技术预测的概念、种类及作用.....	61
3.3.2 技术预测的程序.....	62
3.3.3 技术预测的基本方法.....	64
3.4 技术创新.....	71
3.4.1 技术创新的基本含义.....	71

3.4.2	技术创新的分类	72
3.4.3	技术创新的动力源	74
3.4.4	技术创新的影响因素	77
3.4.5	技术创新的扩散	78
3.5	技术评价	80
3.5.1	技术评价的概念	80
3.5.2	技术评价的步骤	82
3.5.3	技术评价的原则	83
3.5.4	技术评价的方法	85
4	经济评价方法	88
4.1	经济效益评价指标	88
4.1.1	考察项目盈利能力的指标	89
4.1.2	反映项目清偿能力的指标	120
4.1.3	项目外汇效果分析指标	123
4.2	多方案评价与选择	124
4.2.1	独立型方案的评价与选择	125
4.2.2	互斥方案的评价与选择	129
4.2.3	混合型方案的评价与选择	135
4.2.4	其他几种类型方案的评价与选择	141
5	市场调查与预测	144
5.1	市场调查	144
5.1.1	市场调查的概念及意义	144
5.1.2	市场调查的内容	145
5.1.3	市场调查的程序	147
5.1.4	市场调查的方法	149
5.2	市场预测的种类、内容和程序	152
5.2.1	市场预测的概念及意义	152

5.2.2	市场预测的种类	152
5.2.3	市场预测的内容	153
5.2.4	市场预测的一般程序	159
5.3	市场预测方法	160
5.3.1	定性预测法	160
5.3.2	定量预测法	163
6	资产评估	175
6.1	资产评估及其意义	175
6.1.1	资产评估的涵义及特点	175
6.1.2	资产评估的目的及意义	177
6.2	资产评估的内容	180
6.2.1	资产评估的范围及种类	180
6.2.2	资产评估的原则	181
6.2.3	资产评估的程序	182
6.2.4	资产评估报告	187
6.3	资产评估的方法	189
6.3.1	资产业务与适用价格的匹配	189
6.3.2	市场法	191
6.3.3	成本法	194
6.3.4	收益法	200
7	项目可行性研究	207
7.1	项目可行性研究概述	207
7.1.1	项目可行性研究的发展	207
7.1.2	项目可行性研究的分类	209
7.2	可行性研究的内容和程序	211
7.2.1	市场分析与预测	212
7.2.2	原材料供应	213

7.2.3	厂区及厂址选择	213
7.2.4	工艺技术研究	214
7.2.5	生产规模、产品方案及车间组成	214
7.2.6	物流平衡	215
7.2.7	机构及人员确定	215
7.2.8	项目实施计划	215
7.2.9	固定资产投资估算	218
7.2.10	财务评价	218
8	建设项目财务评价	220
8.1	项目财务评价程序及内容	220
8.1.1	销售收入计算	223
8.1.2	折旧及摊销计算	225
8.1.3	成本计算	227
8.1.4	销售税金计算	231
8.1.5	利润及收益计算	233
8.1.6	流动资金估算	234
8.1.7	资金化利息和贷款偿还计划	236
8.1.8	资金筹措计划	241
8.1.9	财务评价的基本报表及辅助报表	244
8.1.10	财务盈利性分析	254
8.2	清偿能力分析	256
8.3	外汇平衡分析	257
8.4	不确定性研究	258
8.4.1	盈亏平衡分析	258
8.4.2	敏感性分析	262
8.4.3	概率分析	265
8.5	财务评价的判断	272
8.6	通货膨胀对财务评价的影响	272

8.6.1	通货膨胀的概念	273
8.6.2	财务评价中通货膨胀的影响因素	273
8.6.3	考虑通货膨胀的评价方法	276
8.6.4	项目可行与否的判断	278
8.6.5	案例分析	278
9	项目国民经济评价	282
9.1	项目国民经济评价的必要性	282
9.2	国民经济评价与财务评价的关系	284
9.3	国内采用的国民经济评价方法	285
9.3.1	国民经济评价中的费用与效益	286
9.3.2	影子价格	288
9.3.3	国民经济评价中固定资产投资的调整	292
9.3.4	国民经济评价中经营成本的调整	294
9.3.5	国民经济评价中流动资金的调整	296
9.3.6	国民经济评价中销售收入的调整	296
9.3.7	国民经济评价的主要报表	301
9.3.8	国民经济评价的指标体系	301
9.3.9	国民经济评价结果的判断	304
9.4	相关分析	305
9.4.1	相关投资	306
9.4.2	相关生产费用	307
10	建设项目后评价	314
10.1	后评价的概念及任务	314
10.1.1	后评价的基本概念	314
10.1.2	后评价的主要任务	314
10.2	后评价的意义、原则和特点	315
10.2.1	后评价的意义	315

10.2.2	后评价的原则	316
10.2.3	后评价的主要特点	316
10.3	后评价的程序和内容	317
10.3.1	后评价的程序	317
10.3.2	后评价的主要内容	318
10.4	案例	322
10.4.1	市场分析与预测	323
10.4.2	生产规模及产品方案	323
10.4.3	原材料供应情况	324
10.4.4	固定资产投资及使用	325
10.4.5	建设期及达产期	326
10.4.6	流动资金	327
10.4.7	建设资金来源及使用	327
10.4.8	销售收入	329
10.4.9	产品成本	330
10.4.10	税金	332
10.4.11	财务效益评价指标	333
11	技术改造和设备更新的技术经济分析	335
11.1	技术改造概述	335
11.1.1	技术改造的内涵	335
11.1.2	技术改造的特点	336
11.1.3	技术改造的主要内容	338
11.1.4	技术改造的原则	339
11.2	技术改造项目的技术选择	340
11.2.1	技术选择的原则和方法	340
11.2.2	产品、工艺、设备等技术的选择	341
11.3	技术改造项目的经济评价	343
11.3.1	技术改造项目经济评价的特点	343

11.3.2	技术改造企业的资信评价.....	346
11.3.3	财务评价.....	347
11.3.4	国民经济评价.....	351
11.4	设备更新的基本原理.....	355
11.4.1	设备更新的概念及意义.....	355
11.4.2	设备的磨损.....	356
11.4.3	设备的补偿.....	358
11.4.4	设备的寿命和经济寿命的计算.....	359
11.5	设备更新策略、途径和时机选择.....	361
11.5.1	设备更新策略和方向.....	361
11.5.2	设备更新途径的选择.....	362
11.5.3	设备更新时机的选择.....	363
11.6	设备更新方案的选择.....	367
11.6.1	最低年平均使用成本法.....	367
11.6.2	寿命期内总使用成本最低法.....	367
11.6.3	追加投资回收期法.....	368
11.6.4	不同更新方式更新方案的选择.....	369
11.7	技术改造项目财务评价案例——某重型机器厂 完善高效斗式提升机制造手段技术改造项目的 财务评价.....	371
11.7.1	企业基本情况.....	371
11.7.2	改造项目概况.....	371
11.7.3	技术改造的目标和内容.....	372
11.7.4	技术改造进度和规模.....	372
11.7.5	投资估算与资金筹措.....	374
11.7.6	财务评价.....	375
11.7.7	评价结论.....	385

12 产品开发的技术经济分析	390
12.1 产品开发技术经济分析概述.....	390
12.1.1 产品开发的技术经济分析.....	390
12.1.2 产品开发的技术经济评价.....	392
12.2 产品开发与价值工程应用.....	398
12.2.1 价值工程概要.....	399
12.2.2 确定对象与收集情报.....	405
12.2.3 功能系统分析.....	407
12.2.4 功能载体创新.....	417
13 生产过程的技术经济分析	423
13.1 产品选择的经济分析.....	423
13.1.1 利用边际利润分析法进行产品选择.....	423
13.1.2 利用线性规划方法进行产品选择.....	434
13.2 生产过程设备选用的经济分析.....	437
13.3 生产过程的质量与成本分析.....	439
13.3.1 次品损失的评价原理.....	440
13.3.2 质量标准与成本的关系.....	443
13.4 外协加工的经济分析.....	446
参考文献	450
附录 1 经济评价计算机软件	452
附录 2 利息系数表	456