

王志鹏 同继锋 杨洪儒 编著

建材工业技术 经济学



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

建材工业技术经济学

王志鹏 同继锋 杨洪儒 编著



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

建材工业技术经济学/王志鹏, 同继锋, 杨洪儒编著.

北京: 化学工业出版社, 2006.1

ISBN 7-5025-8166-9

I. 建… II. ①王…②同…③杨… III. 建筑材料
工业-技术经济学 IV. F407.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 001292 号

建材工业技术经济学

王志鹏 同继锋 杨洪儒 编著

责任编辑: 窦 臻

文字编辑: 吴开亮

责任校对: 周梦华

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行

材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 20 $\frac{1}{4}$ 字数 499 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8166-9

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

技术经济学是一门研究技术和经济之间辩证关系的新学科,是从经济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。研究目的是通过对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经济建设。

技术经济学研究范围十分广泛。从宏观方面看,包含国民经济的各部门以及生产经营活动的各个阶段,如试验研究、勘测考察、规划设计、建筑施工和生产运行等一切工作中带有全局性的技术经济问题。从微观方面看,包含新建或改造某一个企业、机构或工程的技术方案、技术措施的经济效果分析、比较、论证和选用问题。

技术经济学诞生于 20 世纪 50 年代,是具有中国特色的应用经济学的一个分支。它是在我国经济建设和社会经济发展的实践之中,经不断总结和吸收国外相关学科的理论与方法,逐步发展成为跨技术学科和经济学科的新兴综合性交叉学科。它是技术经济与管理专业以及管理类学科中其他专业的一项主要学习内容,也是各工程门类专业的一项重要学习内容。

众所周知,建材工业是国民经济中一个重要的支柱。然而建材工业又是一个资源消耗大、能耗高、污染严重、效益低的工业。面对新形势、新要求,建材工业如何在基本不增加能源消耗、进一步提高资源综合利用率、逐步减少环境污染的同时,保持持续发展,实现与环境、资源、能源以及社会文明进步的协调发展,是我国经济社会可持续发展给建材工业提出的历史重任。

要实现建材工业如此艰巨的任务,要想建材工业保持持续快速的发展,作为建材工业的各级管理者和决策者,作为建材工业的专业技术人员,应该学习和懂得技术经济学。另一方面,21 世纪的高等教育人才培养的目标应该是培养具有坚实理论基础,专业面宽,创造能力强的“复合型”人才。国内众多本专科院校,包括建材工业本专科院校,应该改变过去技术和经济相互脱节的问题,增设技术经济学课程。

本书介绍了技术经济学的基本理论和方法,以及在建材工业中的应用,同时还介绍了水泥、玻璃、陶瓷行业技术评价中所用的一些参数及案例。所要说明的是,这些参数和案例是在一定时期和阶段中产生的,故仅能作为参考和选用,从事技术经济分析的工作者应不断注意国家相关政策的变化和行业信息的收集,以取得适合当前评价所需的资料。

本书在编写过程中,参考了以往有关技术经济方面的一些文献和资料,在此特向所有作者表示衷心地感谢。

由于编者水平有限,书中难免出现不足或缺点,欢迎读者提出宝贵意见。

编著者
2006 年 1 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 技术经济学发展概述	1
一、技术经济学的概念	1
二、技术经济学的特点	1
三、技术经济学的发展	1
第二节 技术经济学研究的对象和方法	2
一、技术经济学研究的对象	2
二、技术经济学研究的方法	5
第三节 建材工业技术经济学	6
第二章 技术经济评价的基本要素	9
第一节 投资	9
一、投资的基本概念	9
二、投资的构成与资产价值	9
三、建设投资项目估算精度	10
四、投资估算方法	11
第二节 成本费用	14
一、成本费用概念及构成	14
二、折旧与摊销	15
三、经营成本、沉没成本与机会成本	16
第三节 销售收入、利润和税金	17
一、销售收入	17
二、利润	17
三、税金	18
第三章 资金等值计算	21
第一节 资金的时间价值	21
一、资金的时间价值概述	21
二、利息与利率	21
第二节 现金流量图和资金等值概念	23
一、现金流量图	23
二、资金的等值概念	24
第三节 资金等值计算公式	25
一、一次支付类型	25

二、等额分付类型	26
三、等差序列现金流量的等值计算	28
四、等比序列现金流的等值计算	30
第四章 技术经济评价指标与方法	31
第一节 技术经济评价指标	31
一、静态评价指标	31
二、动态评价指标	33
第二节 技术经济评价指标的应用	50
一、独立方案经济评价的应用	50
二、互斥方案中经济评价指标的应用	51
三、相关方案的经济效果评价	59
第五章 不确定性分析	64
第一节 盈亏平衡点分析	64
一、盈亏平衡分析的定义	64
二、线性盈亏平衡分析	64
三、非线性盈亏平衡点分析	67
第二节 敏感性分析	67
一、单因素敏感性分析	67
二、多因素敏感性分析法	69
第三节 风险分析	70
一、投资项目风险因素的识别	70
二、理论分析法	73
第六章 投资项目管理及前期工作	77
第一节 投资与项目	77
一、投资及其特征	77
二、投资项目及其特征	77
三、投资项目的分类	78
第二节 投资项目管理的一般程序	79
一、投资项目周期	79
二、投资项目周期的性质	80
三、投资项目周期的阶段划分	83
第三节 投资机会研究及项目建议书	84
一、投资机会研究	84
二、投资项目建议书	85
第四节 初步可行性研究	86
一、初步可行性研究的概念及目的	86
二、初步可行性研究的主要内容	86

三、辅助（专题）研究	86
第五节 项目可行性研究	87
一、可行性研究的概念与发展	87
二、可行性研究的依据与作用	90
三、可行性研究的原则与程序	91
四、可行性研究的内容	93
五、可行性研究报告	93
第六节 项目评价	95
一、项目评价的概念	95
二、项目评价的分类	95
第七节 项目评估	97
一、项目评估的概念及依据	97
二、项目评估的程序与内容	97

第七章 建材工业投资项目经济评价方法 99

第一节 财务评价	99
一、建设项目总投资	99
二、成本费用	101
三、销售额及税金	102
四、贷款偿还资金	103
五、财务评价指标	103
六、财务盈利能力分析	103
七、项目清偿能力	105
八、财务评价的基本报表	105
第二节 国民经济评价	106
一、基本概念	106
二、国民经济盈利能力的主要指标	107
三、国民经济费用调整	109
四、国民经济评价的基本报表	110
第三节 不确定性分析	110
第四节 方案比较方法	111
一、方案比较原则	111
二、方案比较方法	111
三、效益相同或效益基本相同但难以具体估算的方案比较	112
四、当两个方案的产量及产品方案相同或基本相同时的方案比较	113
第五节 改扩建项目的经济评价	113
一、改扩建项目的基本原则	113
二、改扩建项目的报表	114
第六节 中外合资经营项目的经济评价	114
一、中外合资项目评价的原则	114

二、合资项目的资金来源	115
三、合资项目的成本计算	115
四、合资项目的税金及利润	115
五、合资项目评价指标	116
六、合资项目评价报表	116
第七节 资产评估	116
一、资产评估的市场法	116
二、资产评估的收益法	118
三、资产评估的成本法	120
第八节 报表	125

第八章 建材工业建设项目经济评价财务计算参数 165

第一节 水泥工业建设项目经济评价财务计算参数	165
一、概述	165
二、项目总投资	165
三、流动资金的估算	166
四、总成本费用构成及定额	167
五、项目计算期和达产系数	172
第二节 平板玻璃工业建设项目经济评价财务计算参数	172
一、概述	172
二、项目计算期和达产率	173
三、项目总投资使用计划	173
四、流动资金定额	174
五、总成本费用	174
第三节 建筑卫生陶瓷工业建设项目经济评价财务计算参数	176
一、项目计算期和达产率	176
二、项目总投资使用计划	176
三、流动资金定额	177
四、总成本费用	177
第四节 建材工业工程建设其他费用定额	178
一、概述	178
二、工程建设其他费用	179
三、基本预备费	184
四、应列入工程费用中的几项费用	185
五、应列入建设项目总投资的几项费用	185

第九章 市场分析预测 188

第一节 市场分析预测的重要性及内容	188
一、市场分析预测的重要性	188
二、市场分析预测的主要内容	188

第二节 产品预测及市场风险	189
一、产品供需预测	189
二、拟建项目产品的价格预测与定价方法	192
三、项目产品的竞争状况调查	193
四、市场风险分析	194
第三节 市场分析预测的方法	195
一、市场调查	195
二、市场预测方法	196
第十章 价值工程	197
第一节 价值工程的基本概念	197
一、价值工程的由来	197
二、价值工程的基本概念	198
第二节 对象选择及情报收集	201
一、选择的一般原则	201
二、选择 VE 工作对象的基本方法	201
三、对象情报的搜集	204
第三节 创造方案的方法及其工具	204
一、检核表法 (check list)	205
二、缺点列举法	206
三、特性列举法 (affribute lists)	206
四、希望列举法	207
五、头脑风暴法 (brain storming)	207
六、德尔菲法 (Delphi)	207
七、635 法	207
第十一章 技术经济分析软件包简介	209
第一节 软件包内容及适应范围	209
第二节 软件功能及特点	209
一、软件的特点	209
二、原始数据的输入及管理	209
三、分析内容	210
四、报表打印	210
五、项目评价人员可参与分析计算	210
六、软件结构模块化, 并采用积木方式	210
七、软件查错功能	210
八、软件运行环境	210
第十二章 技术经济评价案例	212
第一节 某水泥厂建设项目技术经济评价	212

一、概述.....	212
二、基础条件.....	212
三、产品总成本费用测算.....	213
四、财务评价.....	214
五、财务评价结论.....	216
六、报表.....	216
第二节 某平板玻璃厂建设项目技术经济评价.....	244
一、概述.....	244
二、基础数据.....	244
三、财务评价.....	245
四、评价结论.....	249
五、报表.....	250
第三节 某公司年产 90 万件高档卫生陶瓷技改项目技术经济评价	267
一、基本数据.....	267
二、财务评价.....	268
三、结论.....	269
四、报表.....	269
第四节 某机械厂改扩建项目技术经济评价.....	277
一、企业现状.....	277
二、改扩建方案.....	278
三、计算期的确定.....	278
四、投放估算与资金筹措.....	279
五、财务评价.....	280
六、国民经济评价.....	284
七、经济评价结论.....	286
八、附表.....	287
参考文献	312

第一章 绪 论

第一节 技术经济学发展概述

一、技术经济学的概念

技术经济学是研究技术实践与经济效果的关系，寻求以技术实践合理的投入而获得最佳经济效果的途径与方法的科学。

技术经济学属于应用经济学类的科学，是介于技术科学和经济科学之间的一门讲求经济效益的应用性、交叉性的边缘科学，是技术与经济相互结合、相互渗透的学科。

二、技术经济学的特点

1. 综合性

技术经济学往往是研究多目标、多因素的问题，分析的问题包括技术因素的指标、经济因素的指标、社会因素的指标等。既要分析近期的技术、经济因素，还要考虑远期的技术、经济因素。在进行技术经济学研究时，要综合考虑诸多目标、诸多因素，且在动态中、联系中进行系统分析。

2. 预测性

由于技术经济学主要是为决策服务的，这就决定了技术经济学研究分析的预测性。要求能比较准确地分析、预测未来，能提供一个接近未来实际的近似值。由于它的预测性，也就决定了它的分析结果带有一定的风险性。

3. 实用性

技术经济学是一门实用性很强的科学。研究的是各行业建设、生产、改造中的实际技术经济问题，以及跨行业共同需要解决的技术经济问题。其研究成果直接用于生产、建设的实践，并通过实践检验、分析研究成果的正确性。

随着科学技术的迅速发展，新的科技成果在各行业生产建设中的推广应用实践中提出的技术经济问题越来越多，为技术经济学科的发展开辟了广阔的前景。

三、技术经济学的发展

技术经济学是20世纪50年代我国技术经济分析进一步演化的结果，是当代技术发展与我国社会经济发展密切结合的产物，是具有中国特色的应用经济学的一个分支，国外还没有完全与之对应的学科。

研究技术的经济效益在我国已有较长的历史，20世纪50年代初期，我国曾引用原苏联的技术经济分析（或称技术经济论证）。我国的经济决策部门在第一个五年计划时期，就曾提出在各个重点建设项目上进行技术经济论证。由于重视了技术的经济效果，使得我国“一·五”期间建设的工程项目大多具有较好的经济效益。可以说，重视经济效果是“一·五”计划的

重要特征。

“二·五”期间，由于当时过分强调算“政治账”而忽视了“经济账”，忽视了技术的经济效益，给经济建设带来较大的损失。20世纪60年代初制订的我国第二部科学技术发展规划（《1963~1972年科学技术发展规划》）明确提出，任何科技工作，必须既有技术上的优越性，又有经济的合理性，要求在科学技术工作中结合各项技术的具体内容对技术方案的经济效果进行计算和分析比较。这使技术经济分析在工程项目建设以外的其他技术领域也得到了了一定程度的应用，取得了较好的成绩。

20世纪50年代和60年代初的实践充分显示了技术经济分析（论证）的实用价值。重视技术的经济效益，给国民经济带来巨大的经济效益；轻视甚至削弱技术经济分析，给国民经济造成巨大的损失。正反两方面的经验使许多工程技术人员认识到技术工作必须讲求经济效益，也使许多决策部门的领导干部认识到必须加强技术经济分析工作。

我国实行改革开放政策以后，中断了十多年的技术经济研究有了新的进展。在我国自身技术经济分析理论方法与实践经验的基础上，引进了西方的建设项目可行性研究的理论和方法体系，使技术经济分析提高到一个新的水平。在我国，一般的工程项目的可行性研究理论与方法论不断系统化和标准化，而且随着实践的发展，我国的超大型项目和高新技术项目的综合经济效益分析评价也取得了突破性成果。可以说，我国的项目分析评价现在已基本上和国际接轨。例如，举世瞩目的“长江三峡工程”和“京沪高速铁路项目的综合技术经济评价”、“高速磁悬浮交通系统的宏观适用性分析”等，为工程的取舍和“上马”决策提供了重要的科学依据，对经济建设中的项目评价指导作用日益提高。

技术经济学不仅能帮助我们在一个工程项目尚未实施之前就能估算出它的经济效果，并通过不同方案的比较，选出最有效地利用现有资源的技术方案，而且还能帮助我们在日常的生产活动中选择合理的技术方案，改进产品设计和工艺，改进产品结构，降低产品成本，提高工业企业生产中的经济效益与社会效益。因此，技术经济学是技术服务于生产、建设的一个重要的中间环节和桥梁。但是，绝不能认为技术经济学的任务就是计算，被动地反映技术方案的经济效果。必须看到，通过技术经济分析，还能指导和建立新的技术方案，能动地指导选择新的工艺和技术装备。

技术经济学作为一门新兴的学科得到了很大的发展，但对于技术的意义、技术经济学的研究对象、技术经济学的学科归属问题等还存在着争议。技术经济学还有待进一步发展和完善。

第二节 技术经济学的研究对象和方法

一、技术经济学的研究对象

技术经济学的研究对象主要包括以下几个方面。

1. 研究对象是研究采用技术方案、技术措施、技术装备等的经济效果，以寻求提高经济效果的途径和方法

技术的使用都会直接和间接地涉及到生产活动中的投入和产出。所谓投入，是指由于技术的使用而引起的各种资源（包括机器设备、厂房、基础设施、原材料、能源等物质要素和具有各种知识和技能的劳动力）的消耗或占用；所谓产出，是指由于技术等各种资源的使用

而带来的各种形式的产品或服务取得的经济效果。技术经济效果分析就是研究各种技术及资源在使用过程中，如何以最小的投入取得最大的产出。投入和产出分析在技术经济学中被归结为以货币计量的费用与效益之间的关系和以货币计量的费用与不能用货币计量的效果之间的关系。

技术的经济效果研究还体现在如何用最低的寿命周期成本来实现产品、作业或服务的必要功能。就工业产品而言，所谓寿命周期成本是指从产品的研究、开发、设计开始，经过制造和长期使用，直至被废弃为止的整个产品寿命周期内所花费的全部费用。对于产品的使用者来说，寿命周期成本体现为一次性支付的产品购置费与在整个产品使用期限内支付的经常性费用之和。所谓必要功能是指产品使用者实际需要的产品的使用价值。用最低的寿命周期成本实现产品（作业、服务）的必要功能是提高整个社会资源利用率的重要途径。

世界上第一辆汽车是 19 世纪 80 年代由戴姆勒（Dimler）和本茨（Benz）制造的。由于成本太高，在相当长一段时间内，汽车仅是贵族的一种玩物。后来，经过亨利·福特（Henry Ford）的努力，使每辆汽车的售价在 1000~1500 美元，进而又降至 850 美元，到 1916 年甚至降至 360 美元，同时汽车的使用成本也有所降低。这为汽车的广泛使用创造了条件，最终使汽车工业成为美国经济的一大支柱。汽车工业的发展又推动了美国的钢铁、石油、橡胶等一系列工业部门的发展，同时又极大地改变了人们的生活方式。这一事例说明，在保证实现产品（作业、服务）必要功能的前提下，不断追求更低的寿命周期成本，对于社会经济发展具有重要意义。

在我国，许多人还不懂得按产品寿命周期成本最低的原则进行经济、技术决策。主要有两种表现形式：一种是片面追求产品功能的完善而很少考虑这些功能的必要性及实现这些功能所花的代价。如在家用电器和通讯工具（手机）上一味追求和宣传自己的产品有多少功能，而实际使用者平常也仅仅使用其中的少部分功能而已。所幸的是，目前在家用电器制造中提出的“简约”性设计就是一种进步。另一种是过多考虑购置产品时一次性支付的费用而不重视产品使用过程中的设备更新。例如我国许多企业宁可支出大量的维修费用维持低效率、高消耗的陈旧设备的运行，而不重视设备更新。

技术经济分析能帮助人们在一个投资项目尚未实施之前就能估算出它的经济效果，并通过对不同的方案的比较，选出最有效利用现在资源的方案，从而使投资决策建立在科学分析的基础之上。技术经济分析还能帮助人们在日常的工业生产活动中选择合理的技术方案，改进各种具体产品的设计与生产工艺，用最低的成本生产出符合要求的产品，提高工业生产的经济效益与社会效益。总之，技术经济分析是技术服务于生产建设的一个重要的中间环节，在经济技术决策中占有重要地位。

2. 研究技术和经济的相互关系，探讨技术与经济相互促进、协调发展的途径

技术和经济是人类社会发展必不可少的两个方面，关系极为密切。

一方面，发展经济必须依靠一定的技术手段，技术的进步永远是推动经济发展的强大动力。人类社会的发展史无可争辩地证明了这一点。18 世纪末，从英国开始的以蒸汽机的广泛应用为标志的工业革命，使生产效率提高到手工劳动的 4 倍。到 19 世纪中叶，科学技术的进步使生产效率提高到手工劳动的 108 倍。20 世纪 40 年代以来，科学技术迅猛发展导致的社会生产力的巨大进步更是有目共睹的。如我国建筑卫生陶瓷行业经过短短的 20 年，发展成为陶瓷墙地砖及卫生陶瓷的产量雄踞世界第一，就是依靠着大吨位球磨机、大吨位压机、宽断面烧成窑炉等技术的发展而实现的。

另一方面,技术总是在一定的经济条件下产生和发展的。经济需求是技术发展的直接动力,技术的进步要受到经济条件的制约。众所周知,任何技术的应用,都伴随着人力资源和各种物力资源的投入,依赖于一定的相关经济技术系统的支持。只有经济发展到一定的水平,相应的技术才有条件广泛应用和进一步发展。例如,从蒸汽机的发明到广泛应用就经历了80年的时间。

技术和经济的这种相互渗透、相互促进又相互制约的紧密联系,使技术的发展和运用不仅只是一个技术问题,同时又是一个经济问题。研究技术和经济的关系,探讨如何通过技术进步促进经济发展,在经济发展中如何推动技术进步,是技术经济学责无旁贷的任务,也是技术经济学进一步丰富和发展的一个新领域。

在这一领域中,与工程技术人员的日常工作关系最密切的问题是技术选择问题。即在特定的经济环境条件下,选择什么样的技术去实现特定目标。技术选择分宏观技术选择和微观技术选择。宏观选择是指涉及面较广的技术采用问题,影响到整个国家经济的发展和进步。例如,从近期看,发展中国的电力工业,是优先发展火电,还是优先发展水电或者优先发展核电,从长远看又应作何选择。又如,要解决中国的城市交通问题,是大力发展小汽车,还是采用发展公共交通加自行车的办法;再如,中国铁路运输的牵引动力,应该以蒸汽机车为主,还是以内燃机车为主,或者以电力机车为主。这些都涉及范围很广的宏观决策问题。每一项决策都与采用和发展什么技术有关,而且最终都会影响到整个国家经济、技术和社会的发展。微观技术选择是指企业范围的产品、工艺和设备的选择。企业生产什么产品,用怎样的方式生产,采用什么样的工艺过程,选用什么样的设备等,是影响企业市场竞争力和经济效益的关键性问题。所以,技术选择是企业生产经营活动中的重要决策。微观技术选择虽然直接涉及的是单个企业的生存与发展,但最终也将影响到行业,甚至整个国民经济的发展。

世界各国的经济、文化和科学技术的发展是不平衡的,自然条件和资源条件也千差万别。这种不平衡和差别使得不同国家不可能按照相同的模式进行技术选择,尤其是发展中国家不能照搬发达国家的不技术选择模式。过去许多发展中国家曾出现盲目效仿发达国家片面追求最新技术的现象,结果由于缺乏必要的技术力量和管理能力,基础设施和配套工业不健全等原因,使引进的技术无法吸收,更难以推广,因而达不到应有的效果,造成了资源的浪费。

技术的发展具有继承性和累进性。任何新技术的应用都要求相应的社会环境、经济结构、资源条件和相关技术系统的支持。对于发展中国家来说,技术选择要考虑本国现存的技术体系和技术基础,要与本国的技术水平、生产发展水平、社会成员的文化教育水平、生产要素条件、市场要求结构及历史文化背景相适应。

我国是一个发展中国家,必须根据实际情况确定技术选择的原则。总的来说,我国的技术选择要注意经济效益,兼顾技术的适用性与先进性。要防止两种倾向:一是不顾国情,忽视现有经济技术现状,盲目追求技术先进性的倾向;另一方面要故步自封,片面强调现有基础,看不到发展的潜力和优势,不敢采用先进技术的倾向。我国现阶段的技术体系应该同时包容各种层次的技术,既要有国际先进水平的新技术、高技术,也要有某些在工业发达国家已被淘汰的传统技术。当然,随着我国经济技术的发展,在整个技术体系中,前一种技术的比例会不断增加,后一种技术的比例会不断减少。

3. 研究如何通过技术创新推动技术进步,进而获得经济的增长

所谓经济增长是指在一国范围内，年生产的商品和劳务总量的增长。通常用国民收入和国民生产总值的增长来表示。经济增长可以通过多种途径来获得。例如可以通过增加投入要素、增加投资（最终形成新的生产能力）、增加劳动力的投入等以实现经济增长；亦可通过提高劳动生产率，即提高单位投入资源的产出量实现经济增长。十分明显，资金和劳动力投入的增长速度会直接影响经济增长的速度。但是，各国的经济发展历史也表明，经济增长的速度与科学技术的发展有着密切的关系。工业发达国家的后期与前期相比，产出量增长的差额往往大于投入要素增长量的差额，显然，这是由技术进步因素的作用所致。

这里所说的技术进步并不仅指通常理解的的技术的发展和进步，而是指在经济增长中，除资金和劳动力两个投入要素增加以外所有使产出增长的因素，即经济增长因素中去掉资金和劳动力增长外的“余值”。

技术创新是技术进步中最活跃的因素，是生产要素一种新的组合，是创新者将科学知识与技术发明用于工业化生产，并在市场上实现其价值的一系列活动，是科学技术转化为生产力的实际过程。

技术创新包括：新产品的生产，新技术、新工艺在生产过程中的应用，新资源的开发，新市场的开辟等。

各国经济发展的实践表明，技术创新最活跃的区域就是经济最发达的区域。技术创新不断促进新产业的诞生和传统产业的改造，不断为经济注入新的活力。因此，各工业发达国家无不想尽各种办法，利用各种经济技术政策，力图形成一种推动技术创新的机制和环境。

像我国这样一个发展中的大国，不能总依靠一代代地引进国外的技术和产品过日子。只有加速技术创新，才能从根本上解决技术落后，效率低下的问题。这是经济发展和国家繁荣富强的根本之路。

技术创新是技术经济研究中的一个重要对象。应从实际出发，研究我国技术创新的规律及其与经济发展的关系，探求如何建立和健全技术创新机制，为制定有关的经济政策和技术政策提供理论依据。

二、技术经济学研究的方法

技术经济学的研究对象不同，研究方法可以分为如下几方面。

1. 系统分析方法

技术经济学采用系统分析的思维方式和工作方法。首先，用系统的观点去研究问题，把研究对象作为由若干个作用于一个共同目标、互相联系又互相影响的单元组成的有机整体。研究时要着眼于总体，抓住主要关系，着重于总体的优化，而不应只注意局部优化而忽略总体优化。但是，为了达到总体优化，往往会使问题变得十分复杂。为此，必须通过价格、利息等经济杠杆采用力学研究中常用的隔离体的方法使问题简化。其次，要采用系统分析方法，例如，运筹学等方法，更系统、更周密地分析问题的各个方面、各个因素，取得更为科学的分析结果。

2. 方案比较方法

这是技术经济学最常用的传统方法，比较简单，易于掌握，而且已有一套较为完整、成熟的程序。这种方法主要是通过若干从不同方面说明技术经济效果的指标，对完成同一任务的几个技术方案进行计算、分析和比较，从中选出最优的方案。比较方案中的关键环节，使各种备选方案的条件等同化，把不可比因素化为可比因素。这样，才能保证比较结果的准确

性。近 20 年来, 方案比较方法有了新的发展和扩大, 程序更周密, 考虑因素更全面, 分析比较的方法更为完善。

3. 定量分析与定性分析相结合的方式

技术经济学采用了许多定量分析的方法, 把分析因素定量化, 通过数学计算进行分析比较。特别是近年来由于微机和技术经济分析软件的开发, 定量分析的范围越来越广, 许多过去只能定性分析的因素, 今天已可以定量计算了。在应用定量分析的同时, 还应做到以动态分析为主, 以静态分析为辅。然而, 至今在技术经济学的研究领域中, 还存在着大量无法定量的因素, 在很大程度上只能作定性分析。因此, 定量分析与定性分析相结合, 应是技术经济学研究的基本方式之一。

第三节 建材工业技术经济学

建材工业技术经济学是研究建材工业领域技术实践与经济效果的关系, 寻求以建材工业技术实践合理的投入而获得建材工业最佳经济效果的途径与方法的科学。从这个意义上讲, 建材工业技术经济学和工业技术经济学是统一的而不是两种不同类型的学科。只是建材工业技术经济学中研究对象较为集中于建材工业方面而已。之所以编写建材工业技术经济学, 是因为建材工业既是国民经济中一个重要的支柱产业, 同时又有其超前性和资源消耗大、能耗高、效益低的特点。结合建材工业的特点, 本书介绍了建材工业技术经济分析中的一些常用参数的取值范围及分析评价细则, 希望能通过建材工业技术经济学的研究为建材工业的发展做出应有的贡献。

建材工业是传统的原材料产业, 在国民经济发展中占有重要地位, 是国民经济的重要支柱产业。建材工业主要产品包括: 水泥、玻璃、陶瓷、玻璃纤维、砖瓦、石灰等大宗建材产品。

改革开放以来, 我国建材工业取得了举世瞩目的成就。建材工业主要产品无论从产量、品种、质量、单位能耗等方面都较之过去取得了明显的提高和改进, 基本满足了国民经济发展、国防建设和人民生活质量改善的需要。

发达国家的经验表明, 在实现工业化的进程中, 建材工业必须保持较高的发展速度。我国的经济实践也证明, 在我国工业化进程的中前期, 建材工业增加值的增长速度一般情况下应高于 GDP 的增长速度, 才能适应整个国民经济发展的需要。如仅以与国民经济保持同样增长率推算, 我国建材工业的年增加值要从 2001 年的约 1000 亿元人民币增加到 2020 年的 4000 亿元人民币以上。这是建材工业所面临的极其艰巨的任务。

建材工业的基本特征是矿业加窑业。我国建材工业技术结构和产品结构还相对落后, 传统建材的生产不仅消耗大量资源, 而且给环境带来了一定的污染。目前, 我国建材工业生产能耗约占全国总能耗的 9% 左右, 占工业总能耗的 13% 左右, 万元产值能耗近 5 吨标准煤, 所耗能源基本上是不可再生的化石类能源——煤和石油。以占建材产业半壁江山的水泥工业为例, 我国生产水泥的主要原料石灰石资源储量仅为 270 亿吨, 以目前我国水泥生产年消耗的石灰石计算, 仅能维持 40~50 年的时间, 说明资源枯竭问题亦迫在眉睫。我国立窑水泥仍占水泥总量的 70%, 水泥熟料平均烧成热耗比国际先进水平高 30% 以上; 黏土实心砖仍占墙体材料总产量的 65%, 年毁田近 10 万亩, 耗标准煤 5000 多万吨。从环境方面看, 建材工业每年排放 CO₂、SO₂ 分别为 8 亿吨和 200 余万吨, 占全国工业总排放量的 1/4 和 1/10

左右。这些排放对日益严重的温室气体效应、酸雨的形成和大气质量都有较大影响。这种以资源过量消耗和生态环境破坏为代价的生产模式，不仅资源难以支撑、持续快速发展难以为继，而且妨碍人民生活质量的提高。从社会经济发展角度看，现代建材工业又是一个具有回收利用工业废弃物和生活垃圾优势的产业。面对新形势、新要求，建材工业如何在基本不增加能源消耗，进一步提高资源综合利用率，逐步减少环境污染的同时，保持持续快速发展，实现与环境、资源、能源以及社会文明进步的协调发展，是我国经济社会可持续发展给建材工业发展提出的又一个严峻的课题。

要实现建材工业如此艰巨的任务，保持建材工业持续快速发展，作为建材工业的各级管理者或决策者，作为建材工业的专业技术人员，要在经济和技术工作中作到决策科学化，是时代提出的要求，也是现实工作的需求。要达到这一要求，上述人员以及未来的工程师或管理者必须做到以下几点。

1. 正确了解国家的经济、技术发展战略和有关政策。

国家发展战略和有关政策是牵动全局、影响长远的。国民经济发展战略是各项具体工作确定目标的决策依据。没有明确的目标，拟订方案就是盲目的，分析评价就没有正确的标准，也就谈不上决策的科学化。我国经济工作中的许多失误都可归结为缺乏统一明确的决策目标。例如，产业政策反映了国家从国民经济整体发展的角度对重要资源在各产业部门间配置与流动的总体规划；技术政策表明了国家对技术发展方向与发展重点的总体要求。只有在各项经济技术工作中都严格执行国家的产业政策和技术政策，才能保证整个国民经济的健康发展。国家的各项税收政策、金融政策、物价政策、外贸政策、外汇政策等也都会对具体的经济技术决策产生实际的影响。所以，正确了解国家的发展战略和有关政策，是实现决策科学化的重要前提。

2. 学会预测工作

在复杂的经济和技术工作中，单靠本部门、本企业所处环境的某种感觉或直觉来进行决策越来越不管用了，而且还会导致很多失误。因此，对经济和技术的未来发展情况做出准确的预测，无疑就能为我们做出正确的决策提供依据，减少或避免发生决策失误，少犯错误。所以，对任何决策者来说，预测都是一个关键问题。

所谓预测就是对与决策有关的各种内部外部情况所进行的预计，是对尚未发生的或目前还不明确的事物所进行的事先估计和推测，是对事物发展将要导致的结果进行探讨和研究。科学的预测是决策科学化的一个重要组成部分，是科学化决策的一项重要工具。

3. 学会拟定各种替代方案并从中选择最优方案

事物的好与坏、优与劣，都是相互比较而言的。在决策过程中只有拟定一定数目的具有一定质量的备选方案进行对比选择，才能保证决策的科学性。如果只搞一个方案而没有任何替代方案可供比较选择，这样做出的决策是很危险的。

在当代的经济技术条件下，要解决一个问题，总是可以根据不同的经验，从不同的角度构思出多种途径和方法。在构思出多种方案之后，还要进一步确定各个方案的细节，估计各个方案的执行结果。这就要求将预计到的各个方案和影响决策目标的全部后果，毫无遗漏地揭示出来，客观的加以描述。这里自然应该既考虑到直接后果，又考虑到间接后果，既考虑到有形后果，又考虑到无形后果，即考虑到有利方面，又考虑到不利方面，通过综合比较，从中选出最好的方案。不应该先验地对某个方案有客观的偏爱，更不应该为了争取上级批准某个方案而夸大一面、掩盖一面，而使项目的可行性变成上级的“可批准性”，使严肃的技