



Technology Economic

# 技术经济学

(第二版)

赵建华 高风彦 编著



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

7062.4

73-2

# 技术经济学

(第二版)

赵建华 高风彦 编著



C2005094683

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书是作者在2000年第一版的基础上,借鉴发达国家相关学科知识,结合我国国情和有关部门的相关政策,系统介绍了技术经济的理论、方法与实践。主要内容有:资金的时间价值、单方案投资项目的经济评价、投资方案的比较和选择、设备更新的经济分析、费用-效益分析、风险和敏感性分析、投资项目财务状况分析、投资项目的可行性研究、价值工程等等。

本书延续了第一版既通俗易懂又有一定广度和深度的特点,第二版更突出了实用性和可读性,每章新增了难易程度不同的习题,例题也尽可能贴切生活和工作实际,同时增加了案例分析,使理论和实际结合得更紧密。

本书可作为高等院校经济和管理类学生的教材,也可作为理工科学生的选修用书,同时可作为从事投资部门管理、企业管理、设计、规划、咨询、金融、财税、基建等部门工作的有关人员的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/赵建华,高风彦编著. —2版. —北京:科学出版社,2004  
ISBN 7-03-014454-6

I. 技… II. ①赵…②高… III. 技术经济学 IV. F062.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第103491号

责任编辑:鞠丽娜 / 责任校对:柏连海  
责任印制:吕春珉 / 封面设计:三函设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

世界知识印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2005年1月第一版 开本:787×1092 1/16

2005年1月第一次印刷 印张:17 3/4

印数:1—4 000 字数:420 900

定价:25.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈世知〉)

## 前 言

没有一个投资者不想赚钱,只是有可能不知道投资后能不能赚钱,能赚到多少钱。

凡是高等院校经济管理类的学生,大都要学习技术经济学这门课程,甚至许多工院校也把技术经济学作为必修课程,只是学生让繁杂的公式搞得一头雾水,抓不住各章节的要点和重点,又不知道如何应用。

本书第一版之所以得到广大读者的厚爱,在连续印刷了两次后仍然供不应求,也可能恰恰是给读者提供了一本想要的,又能读得懂的普普通通的书。

技术与经济是人类社会进行物质生产不可缺少的两个方面,他们密切联系、相互制约和相互促进。技术作为人类进行生产斗争的手段,它的产生具有明显的经济目的。因此,脱离了对技术的经济评价,就无所谓技术是好是坏、是先进还是落后了。随着技术的进步,人类能够用越来越少的人力和物力消耗获得越来越多的产品和劳务。从这方面看,技术的先进性和它的经济合理性是一致的,但由于任何技术的应用都必然受时间、地点等具体自然条件和社会条件的约束,条件不同,技术所带来的经济效果也就不同,也即并非一切先进的技术都是经济合理的。技术经济学是我国20世纪50年代借鉴美国的工程经济、英国的业绩分析、法国的经济分析、日本的经济性工程以及前苏联的技术经济分析等,经过50余年,尤其是近20余年的发展完善,逐步形成的研究技术与经济的相互关系及其发展规律,以实现技术与经济的最佳结合的一整套符合我国国情的完整学科体系。

技术经济学既是一门技术与经济交叉的边缘性学科,也是一门以研究方法论为主的应用性学科,还是一门定性分析与定量分析相结合的学科,其研究范围是从宏观的国民经济全局性问题到微观的局部性问题。

随着社会的发展,技术经济学的研究理论、方法和体系也在逐步完善,本书作者在2000年第一版的基础上,根据读者的要求和建议,结合作者和使用本书授课教师在使用过程中遇到的新情况和新问题,在延续了第一版既通俗易懂又有一定广度和深度的基础上,更突出了实用性和可读性,如每章新增了难易程度不同的习题,对核心内容和容易混淆的概念给出了特别提示,例题也

尽可能贴切生活和工作实际,以便于读者更好地理解 and 掌握各章内容,同时增加了案例分析,使理论和实际结合得更紧密。本书不仅可作为高等院校经济和管理类学生的专业用书,也可作为理工科学生的选修用书,同时可作为从事投资部门管理、企业管理、设计、规划、咨询、金融、财税、基建等部门工作的有关人员的学习参考用书。

本书第一、二、三、四、六、十章由赵建华编写,第五、七、八、九、十一章、附录及习题由高风彦编写。

本书责任编辑鞠丽娜老师为本书的出版付出了艰辛的劳动,河北科技大学等单位给予了大力支持,闫军、米剑虎等人在整理资料、录入书稿等方面做了大量工作,本书在撰写中学习、参阅及引用了部分国内外学者的论著及观点,在此一并表示诚挚的谢意。

由于作者水平和经验所限,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

作者

2004年6月

# 目 录

<b>第 1 章 概述</b> .....	1
1.1 技术经济学的产生与发展 .....	1
1.1.1 技术的含义 .....	1
1.1.2 经济的含义 .....	1
1.1.3 技术经济学的产生与发展 .....	1
1.2 技术经济学的研究对象与特点 .....	3
1.2.1 技术经济学的研究对象 .....	3
1.2.2 技术经济学的研究特点 .....	4
1.3 技术经济学的研究内容与范围 .....	5
1.4 技术经济效果指标体系 .....	5
1.4.1 经济效果 .....	5
1.4.2 指标体系 .....	6
1.4.3 技术经济效果的指标分类 .....	6
1.5 技术经济效果的评价原则 .....	8
习题 .....	11
<b>第 2 章 资金的时间价值</b> .....	12
2.1 资金的时间价值含义 .....	12
2.2 有关概念 .....	12
2.2.1 利息与利率 .....	12
2.2.2 资金等值 .....	15
2.2.3 现金流量图 .....	15
2.3 复利法公式 .....	16
2.3.1 一次支付将来值公式 .....	16
2.3.2 一次支付现值公式 .....	17
2.3.3 年金终值公式 .....	18
2.3.4 偿债基金公式 .....	18
2.3.5 资金回收公式 .....	19
2.3.6 年金现值公式 .....	20
2.3.7 普通复利等差序列利息公式 .....	20
2.3.8 普通复利几何序列利息公式 .....	22
2.3.9 永久年金 .....	24
习题 .....	24

<b>第 3 章 单方案投资项目的经济评价</b> .....	26
3.1 投资项目的含义及其分类 .....	26
3.1.1 投资项目的含义 .....	26
3.1.2 投资项目的分类 .....	26
3.2 投资回收期和投资效果系数 .....	27
3.2.1 投资回收期 .....	27
3.2.2 投资效果系数 .....	28
3.3 净现值、净终值和净年金 .....	29
3.3.1 净现值(NPV)法 .....	29
3.3.2 净终值(FW) .....	30
3.3.3 净年金(AW) .....	30
3.3.4 投资现值率法 .....	31
3.4 内部收益率(IRR)法 .....	31
3.4.1 内部收益率的含义 .....	31
3.4.2 内部收益率的计算方法 .....	32
3.4.3 对内部收益率法的几点讨论 .....	33
3.5 外部收益率(ERR)法 .....	35
3.5.1 外部收益率的计算公式 .....	35
3.5.2 外部收益率讨论 .....	36
3.6 比率分析法 .....	37
3.6.1 流动性比率 .....	37
3.6.2 负债权益比率 .....	38
3.6.3 偿债能力比率 .....	39
3.7 投资利润率和投资利税率 .....	40
3.7.1 投资利润率 .....	40
3.7.2 投资利税率 .....	40
3.8 基准贴现率 .....	40
3.8.1 根据资金的来源和构成确定 .....	41
3.8.2 根据资金需求曲线和供给曲线确定 .....	41
3.9 评价方法小结 .....	42
3.9.1 结论的一致性 .....	42
3.9.2 方法的等效性 .....	43
习题 .....	46
<b>第 4 章 投资方案的比较和选择</b> .....	48
4.1 互斥型方案的选择 .....	48
4.1.1 寿命期相同的方案比较 .....	48
4.1.2 寿命期不同的方案比较 .....	50
4.2 独立型方案的选择 .....	52

---

4.2.1 寿命期相同的方案选择 .....	53
4.2.2 寿命期不同的方案选择 .....	53
4.3 具有相同(或未知)收益的方案比较 .....	55
4.4 数学规划在方案选择中的应用 .....	56
4.4.1 整数规划模型 .....	57
4.4.2 动态规划模型 .....	58
习题 .....	61
<b>第5章 设备更新的经济分析 .....</b>	<b>63</b>
5.1 设备的磨损和寿命 .....	63
5.1.1 设备的有形磨损 .....	63
5.1.2 设备的无形磨损 .....	64
5.1.3 设备综合磨损 .....	65
5.1.4 设备的寿命 .....	66
5.2 设备的折旧 .....	67
5.2.1 折旧与折旧率 .....	67
5.2.2 折旧的计算方法 .....	67
5.2.3 各种折旧方法的比较 .....	70
5.3 设备的经济寿命 .....	72
5.3.1 不规则的年度使用费用 .....	73
5.3.2 固定不变的年度使用费用 .....	73
5.3.3 不断增加的年度使用费用 .....	74
5.4 设备更新分析的现金流量 .....	76
5.4.1 旧设备的现有价值与沉入成本 .....	77
5.4.2 旧设备的剩余经济寿命 .....	77
5.4.3 从购买者角度做更新方案现金流量分析 .....	78
5.5 设备更新方案的比较方法 .....	81
5.5.1 不考虑资金时间价值的比较法 .....	81
5.5.2 考虑资金时间价值的比较法 .....	84
5.6 更新分析的计算实例 .....	86
5.6.1 能力不适应而引起的更新 .....	86
5.6.2 维修过多而引起的更新 .....	87
5.6.3 效率降低而引起的更新 .....	89
5.6.4 精神磨损而引起的更新 .....	90
5.7 设备的大修和现代化改造 .....	91
5.7.1 设备补偿的方式 .....	91
5.7.2 最低总费用法 .....	91
5.7.3 追加投资回收期法 .....	93
习题 .....	93



<b>第 6 章 费用-效益分析</b> .....	96
6.1 费用-效益分析和综合分析 .....	96
6.1.1 财务分析与费用-效益分析的区别 .....	96
6.1.2 费用-效益综合分析 .....	97
6.2 外部效果与无形效果.....	98
6.2.1 外部效果.....	98
6.2.2 无形效果与公共物品 .....	101
6.3 影子价格 .....	104
6.3.1 影子价格的数字意义及经济解释 .....	104
6.3.2 影子价格的实用求法及其确定原理.....	106
6.4 影子利率 .....	110
6.4.1 确定影子利率的原则 .....	110
6.4.2 对影子利率的估计 .....	111
习题.....	111
<b>第 7 章 风险和敏感性分析</b> .....	112
7.1 概述 .....	112
7.2 盈亏平衡分析 .....	113
7.2.1 线性盈亏平衡分析 .....	113
7.2.2 非线性盈亏分析 .....	115
7.2.3 优劣平衡点分析 .....	118
7.3 敏感性分析 .....	120
7.3.1 敏感性分析步骤与方法 .....	121
7.3.2 单因素敏感性分析 .....	122
7.3.3 多参数的敏感性分析 .....	124
7.4 概率分析 .....	126
7.4.1 期望值法 .....	126
7.4.2 蒙蒂卡洛模拟法 .....	128
习题.....	131
<b>第 8 章 投资项目财务状况分析</b> .....	134
8.1 投资项目经济评价概述 .....	134
8.1.1 投资项目评价的原则 .....	134
8.1.2 投资项目经济评价的层次 .....	135
8.1.3 财务评价的目标与程序 .....	135
8.2 投资构成、估算与资金筹措.....	136
8.2.1 建设投资构成与估算 .....	137
8.2.2 流动资金构成与估算 .....	143
8.2.3 建设期利息构成与估算 .....	145
8.2.4 资金筹措 .....	146

8.3	总成本费用估算 .....	150
8.3.1	总成本费用的构成 .....	150
8.3.2	总成本费用估算 .....	151
8.4	销售收入与销售税金及附加估算 .....	155
8.4.1	销售收入估算 .....	155
8.4.2	销售税金及附加估算 .....	156
8.5	利润总额及其分配估算 .....	159
8.5.1	利润总额的估算 .....	159
8.5.2	所得税及净利润的分配估算 .....	160
8.6	财务评价基本报表 .....	161
8.6.1	现金流量表 .....	161
8.6.2	损益表 .....	163
8.6.3	资金来源与运用表 .....	164
8.6.4	资产负债表 .....	165
8.6.5	财务外汇平衡表 .....	166
	习题 .....	167
<b>第9章</b>	<b>投资项目的可行性研究</b> .....	<b>168</b>
9.1	可行性研究的意义和作用 .....	168
9.1.1	可行性研究的意义 .....	168
9.1.2	可行性研究是项目投资决策的客观要求 .....	170
9.1.3	可行性研究的任务 .....	170
9.1.4	可行性研究遵循的原则 .....	171
9.2	可行性研究的阶段及主要任务 .....	172
9.2.1	可行性研究的阶段 .....	172
9.2.2	可行性研究工作的承担者及时间 .....	175
9.3	可行性研究的主要内容 .....	176
9.3.1	总论 .....	176
9.3.2	项目背景和发展概况 .....	177
9.3.3	市场分析与建设规模 .....	178
9.3.4	建设条件与厂址选择 .....	180
9.3.5	工厂技术方案 .....	182
9.3.6	环境保护与劳动安全 .....	184
9.3.7	企业组织与劳动定员 .....	185
9.3.8	项目实施进度 .....	186
9.3.9	投资估算与资金筹措 .....	188
9.3.10	财务效益、经济效益和社会效益评价 .....	188
9.3.11	可行性研究结论与建议 .....	189
9.4	可行性研究的方法 .....	190

9.4.1	开展经济调查,掌握经济信息资料 .....	190
9.4.2	取得研究依据 .....	190
9.4.3	进行辅助研究 .....	191
9.4.4	全面综合分析研究 .....	191
习题	.....	192
<b>第 10 章</b>	<b>价值工程 .....</b>	<b>193</b>
10.1	概述.....	193
10.1.1	价值工程的产生和发展 .....	193
10.1.2	价值工程的基本概念 .....	193
10.1.3	价值工程的工作程序 .....	196
10.2	选择分析对象.....	197
10.2.1	选择的原则 .....	197
10.2.2	选择的方法 .....	197
10.2.3	收集情报 .....	199
10.3	功能分析.....	199
10.3.1	功能定义 .....	199
10.3.2	功能整理 .....	199
10.4	功能评价.....	201
10.4.1	功能成本法 .....	201
10.4.2	功能评价系数法 .....	204
10.5	方案的制定和实施.....	208
10.5.1	提出改进方案 .....	208
10.5.2	方案的评价和选择 .....	210
10.5.3	方案的审批与实施 .....	211
10.5.4	价值工程活动成果评价 .....	211
习题	.....	211
<b>第 11 章</b>	<b>案例分析——某项目可行性研究报告 .....</b>	<b>212</b>
11.1	总论.....	212
11.1.1	项目背景 .....	212
11.1.2	项目概况 .....	213
11.2	市场预测.....	213
11.2.1	产品市场供应预测 .....	213
11.2.2	产品市场需求预测 .....	215
11.2.3	产品的供需平衡 .....	215
11.2.4	产品目标市场分析 .....	216
11.2.5	价格现状与预测 .....	216
11.2.6	市场竞争力分析 .....	217
11.3	建设规模与产品方案.....	217

---

---

11.4	环境影响评价	218
11.4.1	厂址环境条件	218
11.4.2	环境保护措施方案	218
11.4.3	环境保护投资及环境影响评价	218
11.5	组织机构与人力资源配置	219
11.5.1	组织机构	219
11.5.2	人力资源配置	219
11.6	项目实施进度	220
11.7	投资估算	220
11.7.1	投资估算依据	220
11.7.2	建设投资估算	221
11.7.3	流动资金估算	222
11.7.4	项目投入总资金及分年投入计划	222
11.8	融资方案	222
11.9	财务评价	222
11.9.1	财务评价依据及基础数据选取	222
11.9.2	销售收入估计	223
11.9.3	总成本估算	223
11.9.4	税金及三项基金	224
11.9.5	财务评价报表及财务评价指标	224
11.9.6	不确定性分析	225
11.9.7	财务评价结论	225
11.10	风险分析	226
11.10.1	风险程度分析	226
11.10.2	防范和降低风险的对策	227
11.11	结论与建议	227
11.11.1	推荐方案总体描述	227
11.11.2	推荐方案的优点、缺点描述及结论与建议	228
附录一	普通复利系数表	244
附录二	财务评价参数表	269
主要参考文献		272

# 第 1 章 概 述

## 1.1 技术经济学的产生与发展

### 1.1.1 技术的含义

尽管我们对技术一词并不陌生,但目前人们对技术的理解却不尽相同,有这么几种解释:

- 1) 技术是生产和生活领域内,人们运用自然科学知识和经验,进行各种生产活动和非生产活动的技能,以及根据科学原理、利用自然力改造自然的一切方法。
- 2) 技术泛指根据生产实践经验和自然科学原理发展而成的各种操作方法和技能。不仅包括相应的生产工具和其他物质设备,还包括生产的工艺过程或作业程序方法。
- 3) 技术包括劳动者的劳动技能、劳动工具和劳动对象三部分,缺一不可,即技术与生产力基本相同。

### 1.1.2 经济的含义

“经济”一词,在古汉语中具有“经邦济世”、“经国济民”的含义,是指治理国家,拯救庶民的意思。我国现沿用的经济一词是在 19 世纪后半期,由日本学者从 Economy 一词翻译为汉字“经济”的,其意义与上述不同。

现在通用的经济一词,是个多义词,大体有四方面的含义:

- 1) 经济指人类历史发展到一定阶段的社会经济制度,是政治和思想等上层建筑赖以生存的基础;
- 2) 经济指物质资料的生产,以及与之相适应的交换、分配、消费等活动;
- 3) 经济指一个国家国民经济的组成,如工业经济、农业经济、商业经济、运输经济等名词中的经济概念;
- 4) 经济指节约或节省等。

### 1.1.3 技术经济学的产生与发展

技术经济学的起源最早可追溯到 19 世纪后期。1887 年,美国铁路工程师阿萨姆·威林顿(Arthur M. Wellington)在其所著《铁路位置经济评价》一书中第一次把项目投资同经济分析结合了起来。1920 年,格登门(O. B. Goldman)在《财务工程》一书中第一次提出把复利公式应用于投资方案评价,并且批评了当时研究工程技术问题不考虑成本、不讲求节约的错误倾向。1930 年格兰特(Eugene L. Grant)教授出版了《工程经济原理》一书,以复利计算为基础对固定资产投资经济评价的原理做了阐述,同时指出人的经验判断在投资决策中具有重要作用。由于格兰特对投资经济分析理论的发展做出了重要贡献,后人称他为技术经济(工程经济)之父。

第二次世界大战结束后,随着西方经济的复兴,工业投资机会急剧增加,出现了资金短缺的局面,因此如何使有限的资金得到最有效的利用,便成为投资者与经营者普遍重视的问题。这种客观形势,进一步推动了技术经济分析理论与实践的发展。1951年其尔丁(Joel. Dean)在《投资预算》一书中具体阐述了贴现法(即国内所说的动态经济评价法)以及合理分配资金的某些方法在技术经济分析中的应用。在随后的20年里,学术界对贴现法与非贴现法(即国内所说的静态经济评价法)以及贴现法的多种形式的应用进行了比较深入地探讨。从20世纪60年代末期开始,贴现法已成为技术经济分析所采用的主要方法。与此同时,风险与不确定投资决策、公用事业投资决策、固定资产更新决策、多阶段投资决策以及多目标决策等不同类型的项目投资经济评价与决策方法也相继建立起来,计算机与概率论等数学方法在投资经济分析中也得到了应用。除此之外,对技术经济分析中如何反映税收、物价变动、资金成本等因素的影响也作了探讨,在此基础上技术经济分析已发展为经济与技术相结合、有广泛使用价值的应用经济科学。

近30年来,技术经济分析不仅在理论上有了很大的发展,而且在应用上也获得了相当程度的普及。无论是一般的生产经营公司、工程承包公司、工程咨询公司、还是专业的投资公司、金融贷款机构,大都配备有专门人员或者设有专门机构从事技术经济分析工作,并编印有《工程投资评价手册》、《工程投资贷款申请手册》等作为企业开展项目技术经济评价与审批工作的指南。在这些手册中,一般对项目投资可行性研究的内容与要求、项目投资分类、经济评价标准与方法、贷款申请报告的内容、格式与审批程序等都作有明确的规定。小型项目一般由企业自行评价,大中型项目多由专业工程承包公司、工程投资咨询公司、设计院等进行评价。靠贷款进行建设的项目,有关贷款部门或金融机构也要求对项目投资的可行性进行审查,否则不予贷款。例如世界银行在发放贷款前,对贷款项目都要进行审查,并指导借款的公司或国家进行投资项目可行性研究。英国的业绩分析、法国的经济分析、日本的经济性工程以及前苏联的技术经济分析等,虽然叫法不同,但是研究内容大同小异。

我国对投资项目的分析和评价起步较晚,20世纪50年代初期从前苏联引进技术经济分析和论证方法,结合我国“一五”建设的需要,不仅从当时国家的人力、物力、财力状况、空间布局、技术选择等宏观方面进行了实事求是、周密细致的分析论证,而且对项目具体的选址、产品、规模、原材料供应、劳动组织、工艺流程以及设备等也都做了可靠的经济分析和评价,对保证建设项目的质量和提高经济效益起了重要的作用,并形成了技术经济学的雏形。遗憾的是随后的文化大革命,彻底断送了这个进程。直到1978年,尤其是党的十一届三中全会的召开奠定了我国恢复和发展技术经济分析和评价的基础。1978年成立了中国技术经济研究会;许多省建立了研究会的分支机构。1981年成立了国务院技术经济研究中心,很多高等院校建立了技术经济专业或开设技术经济课程,培养了一大批从事技术经济分析的专门人才,加上政府的宏观指导与政策规定,使技术经济学的原理与方法不仅系统地在经济建设宏观与微观的相应项目评价中得到了广泛的应用,而且在对技术经济学学科的体系、理论与方法、性质与对象的研究工作都开展得十分活跃,有关技术经济或相关的投资理论、项目评价等著作和文章大量涌现,逐步形成了具有完整体系、符合我国国情的技术经济学。

## 1.2 技术经济学的研究对象与特点

### 1.2.1 技术经济学的研究对象

技术经济学是研究技术与经济内在联系的学科,其中包含3个层次的内容。

#### 1. 技术发展与经济发展相互作用

首先必须认识技术与经济的关系及技术与经济发展是如何相互推进的。在现代生产社会中,技术与经济是同时存在的统一体,在任何生产过程的实现中都不能彼此分离。经济是技术发展的决定因素,它为技术发展指明方向、创造条件、提出任务;技术是经济发展的手段,是提高社会劳动生产力、节约物质资源最有力的手段。技术是手段,经济是实现技术的物质基础和目的,它们存在于一个相互制约、相互作用、相互促进的社会整体之中。

技术与经济发展的相互推动必须从两个方面来认识。一方面是经济发展推动技术发展,经济发展是技术发展的动力和基础,没有经济发展的需要,技术就会失去发展的方向;经济又是技术发展的保障条件,没有经济条件,包括人力、物力、财力的支持,即使最好的技术也无法实现。经济既是技术进步的检验标准,又是技术进步的归宿。技术发明的先进性和水平,往往是通过其对经济发展的贡献来衡量的,而且只有通过生产的检验,技术归宿于生产实践,才能证明其可行性和价值。另一方面是技术发展推动经济发展的规律。技术发展是经济发展的加速器,是现代文明建设的先决条件,没有科学技术的发展,要想有经济发展的高速度与高效率是不可能的;人们衣食住行的科学化与现代化也是不可想象的。因此,我们研究的问题是:技术如何有效地作用于经济才能更好地促进经济的发展;如何衡量技术对经济的影响程度;在不同技术发展水平成长条件下,如何扩大这些影响,加速这些影响,以便使这些技术更好地推动经济,相互作用,产生连锁效应,促进经济发展的规律等等。例如,一般技术开发、技术创新、技术转移和普及与经济政策的关系及其连锁效应,技术突变对社会经济结构、生产方式的影响等。

#### 2. 技术与经济发展的最佳结合协调发展

技术与经济发展的最佳结合,首先表现在技术构成要素之间的最佳结合,如硬技术与软技术的最佳结合、硬技术与软技术的最佳结合、物的技术与人的技术的最佳结合等;其次是技术活动与经济活动的最佳结合,如技术的创造和实施与所需物质条件的最佳结合,技术价值的实现与相应储运、销售、市场条件的最佳结合,技术运行与相应的社会经济政策、经济杠杆、法规之间的最佳结合;再次,技术开发、创新与转移和社会经济条件、经济政策的最佳结合及相互适应,这里研究的重点不仅在于认识与找出这些结合点,而且更重要的是如何创造最佳结合的条件,以便更多地采用先进的技术,促进经济多快好省地协调发展。

### 3. 技术与经济最佳结合的实现形式与方法

研究与解释上述规律的重要目的就是要使技术与经济都能不断进步、协调发展,并使各项技术经济活动取得最大的经济效益。因此,必须研究不同技术经济活动,如技术政策、技术规划、技术措施和技术方案及不同技术与经济结合的形式。如何采用正确的评价方法和进行经济效益计算,研究不同技术项目的评价标准、评价指标体系和计算方法,以便正确地预测和衡量经济效益的大小、衡量技术与经济结合对社会所做出的贡献。

#### 1.2.2 技术经济学的研究特点

技术经济学是研究技术与经济发展相互推动、最佳结合的规律及其实现方法的科学,具有以下5个特点。

##### (1) 边缘性

技术经济学是一门技术与经济交叉的边缘性学科,或者说是交叉学科。近代科学技术发展的特点是高度分化与高度综合的统一,一方面科学技术分工愈来愈细,另一方面不同学科之间的相互渗透越来越深。技术经济学是自然科学和社会经济科学之间的边缘性学科,它是从劳动消耗的观点来评价各种技术实践的,与经济科学关系极为密切,如政治经济学、工业经济学、统计学、会计学等,既具有社会科学的特点,又与自然科学的关系十分密切,如评价一个技术方案或一项技术措施都离不开具体的技术内容,所以要实现技术先进与经济合理的统一,不仅要研究经济,而且要研究技术、评价技术实践的得失、指出技术发展的方向。

##### (2) 应用性

技术与经济发展的关系及其最佳结合的相关因素非常复杂,技术经济学的任务是对具体的问题进行分析、评价,为将要采取的行动提出决策的依据。技术经济学是一门应用性学科,是以研究方法论为主的学科,它主要研究经济效果的计算、分析、评价方法。技术经济学与生产实践有密切的联系,它的资料、数据来源于实践,它的研究成果有待于实践检验。技术经济学研究的方法广泛用于规划、开发、设计、施工、生产等各个环节中。

##### (3) 预测性

技术与经济的最佳结合在大多数情况下都是在问题决策之前进行的,必须有科学的预测才能进行科学的决策。由于预测是在事件实际发生之前进行,所以必须有一定的假设条件或过去的统计数据为依据,对某些不确定因素,如价格、投资、经营成本、销售额、利润等发生的变化对经济效果产生的影响进行分析,以做出正确的决策。

##### (4) 综合性

技术经济方案最优化的实现,在很多情况下要求多目标多指标的组合才能达到,这些目标和指标,既包括技术因素又包括经济因素,可能还包括社会因素,有的是直接地影响,有的是间接地影响,因此研究和处理技术经济问题时,需要用多学科的知识进行综合评价,这就反映了技术经济学综合性的特点。

##### (5) 数量性

技术经济学是一门定量的科学。为了科学地、准确地评价技术方案、技术政策、技术措



施的经济效果,技术经济学采用了许多定量分析的方法。由于数学方法的迅速发展和计算机技术的广泛应用,定量分析的范围日益扩大。对于一项技术实践的综合评价,还要采用定性分析与定量分析相结合的方法,但是技术经济学主要是研究定量分析方法的,而且要逐步把定性分析定量化。

### 1.3 技术经济学的研究内容与范围

技术经济学的研究范围是很广泛的,从宏观到微观,包括国民经济的各个部门,凡是存在技术活动的地方,都存在经济效果的问题,都是技术经济学所涉及的范围。

从横向(即按部门)来划分,有工业技术经济学、农业技术经济学、商业技术经济学、交通运输技术经济学、环境保护技术经济学等。工业技术经济学还可进一步划分为化工、冶金、机械、纺织、电子技术经济学等。

从纵向来划分,大体可划分为宏观技术经济学和微观技术经济学。一般来说,宏观技术经济问题涉及国民经济全局性的问题,如国民经济发展的速度、比例、效果与速度的最佳关系;生产力的合理布局;国家的投资方向、投资结构、投资的效果;技术引进的方式、引进技术的选择、外资的利用与偿还等。微观的技术经济问题主要涉及局部性的问题,如投资项目的产品方向确定、项目经济规模的论证、原料路线的选择、新工艺和新产品的评价、设备选择与更新的经济分析等。

### 1.4 技术经济效果指标体系

#### 1.4.1 经济效果

经济效果是人们在实践活动中,首先是在生产活动中劳动消耗与所取得的效果的比较,即费用与所得的对比,也就是支出和收入、投入与产出的对比。它可用人力、物力和资金消耗与所创造的价值或使用价值之比来表示,当效果大于消耗时,也可以称为经济效益。在工程经济分析中,经济效果一般是指人们在物质生产活动中有效劳动成果与劳动消耗的对比关系,可以表示为

$$\text{经济效果} = \frac{\text{有效劳动成果}}{\text{社会劳动成果}}$$

或者表示为

$$\text{经济效果} = \frac{\text{有效劳动成果} - \text{社会劳动消耗}}{\text{社会劳动消耗}}$$

还可以表示为

$$\text{经济效果} = \text{有效劳动成果} - \text{社会劳动消耗}$$

所谓有效劳动成果是指对社会有用的劳动成果。在工程经济分析中,劳动成果主要指对社会有益的产品和劳务,劳动成果要用使用价值和价值表示。劳动消耗包括生产过程中的劳动消耗量和劳动占用量。劳动消耗不仅包括物化劳动消耗,也包括活劳动消耗。