

郭洁 卢亚丽◎主编

**T**  
**echnical**  
**Economics**

**技术**  
**经济学**

清华大学出版社



190  
郭洁 卢亚丽◎主编

# 技术 经济学

## Technical Economics

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是作者在长期从事“技术经济学”省级精品课程的教学实践、教材建设、教研教改以及工程项目经济评价实践过程中形成的主要成果。本书围绕培养学生应用技术经济学的基本原理和基本方法解决管理决策中的实际问题展开,主要内容包括:技术经济活动的基本要素、技术经济活动的现金流量及资金价值、技术经济分析的基本方法、不确定性分析方法、多方案比选的技术经济评价方法、多方案比选的技术经济评价方法、价值工程、建设项目投资估算与资金筹措、建设项目可行性研究及可持续发展与项目后评价。本书在保持“技术经济学”课程传统体系的同时,从管理角度突出技术经济学在技术经济活动中的应用。本书适宜作为高等院校的“技术经济学”课程教材,同时亦可作为研究生及企业工程技术人员、工程管理人员和经济管理人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

技术经济学 / 郭洁, 卢亚丽主编. —北京: 清华大学出版社, 2015

ISBN 978-7-302-41784-2

I. ①技… II. ①郭… ②卢… III. ①技术经济学—高等学校—教材 IV. ①F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 246070 号

责任编辑:朱敏悦

封面设计:汉风唐韵

责任校对:宋玉莲

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址:<http://www.tup.com.cn>,<http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:24.25 字 数:412千字

版 次:2016年1月第1版 印 次:2016年1月第1次印刷

印 数:1~2500

定 价:45.00元

---

产品编号:065620-01

# 前 言

20 世纪 60 年代初期,由于社会主义建设事业的需要,我国学者创立了技术经济学科。经过几代学者多年的努力,技术经济学科已经成为一个具有显著中国特色的应用经济学科。

技术经济学既是一门学科,也是一类方法。技术经济学科研究者不断从国民经济建设和发展中寻找问题,研究实践、发现规律、总结理论并建立方法,逐步建立了建设项目经济评价、价值工程、技术选择、设备更新与技术改造评价等方法体系。随着我国社会经济的发展,技术经济学科也不断涌现新的方法理论,从项目经济评价体系的拓展,到技术进步对于经济增长的贡献率的测算、生产率的本源研究、科技预测、技术创新与技术扩散的研究,再到高新技术创业的研究,这些研究工作既为国民经济建设和发展做出了重要贡献,又使技术经济学科本身取得了巨大发展。

目前,全国多所高校都设立了技术经济专业或在相关专业开设技术经济学课程,每年有成千上万名掌握了技术经济学科理论与方法的毕业生进入国民经济各个领域。他们运用所学到的知识技能在不同岗位上为国民经济建设与发展贡献着自己的聪明才智,这些专业人才在一定程度上推动了技术经济学科在实践中的应用。

现有技术经济学的教材大多以工程项目的技术经济分析为主要内容,笔者在长期从事技术经济学科的教学科研过程中,越来越感到需要一套能够满足管理学科中技术经济课程教学的教材。因此,我们联合了兄弟院校管理学院中承担技术经济学课程教学的教师,编写了这本教材。

本教材的编者为华北水利水电大学管理与经济学院的郭洁、卢亚丽、王红娜,郑州轻工业学院的刘翠红以及河南农业大学的郭三党。第 1 章、第 8 章、第 9 章由郭洁负责编写,第 2 章和第 7 章由卢亚丽负责编写,第 3 章和第 10 章由刘翠红负责编写,第 4 章由王红娜负责编写,第 5 章和第 6 章由郭三党负责编写,全书由郭洁负责统筹。

## 技术经济学

---

受各位作者水平所限,本书中尚存在一些不尽如人意之处。但作为对从新视角诠释技术经济学的探索,我们希望本书对同行们能有所启发。我们真诚希望读者能给予批评和指正,也希望同行们在使用本书的过程中提出有助于完善本书的建议。

应该特别说明的是,在本书编写过程中,得到了清华大学出版社的大力支持。本书编写中参考了不少同行的学术成果,在此一并致以最诚挚的谢意。

编者

二〇一五年六月于郑州

# 目 录

第 1 章 绪论 .....	1
1.1 技术经济学概述 .....	1
1.1.1 技术经济学的历史和发展 .....	1
1.1.2 技术经济学的研究内容 .....	7
1.1.3 技术经济分析的步骤 .....	8
1.2 技术进步与经济增长的关系 .....	10
1.2.1 技术进步的相关理论 .....	10
1.2.2 经济增长相关理论 .....	12
1.2.3 技术进步在经济增长中的作用 .....	13
1.3 技术经济学的研究对象 .....	16
1.3.1 工程技术经济问题 .....	17
1.3.2 企业技术经济问题 .....	18
1.3.3 产业技术经济问题 .....	20
1.3.4 国家技术经济问题 .....	22
第 2 章 技术经济活动的基本要素 .....	24
2.1 费用 .....	24
2.1.1 成本 .....	24
2.1.2 税金 .....	29
2.2 效益 .....	33
2.2.1 收入 .....	33
2.2.2 利润 .....	35
2.3 经济效果 .....	37
2.3.1 绝对经济效果 .....	38

2.3.2 相对经济效果 .....	41
<b>第3章 技术经济活动的现金流量及资金价值 .....</b>	<b>46</b>
3.1 项目现金流量及其分类 .....	46
3.1.1 现金流量概述 .....	46
3.1.2 项目投资活动的现金流量 .....	48
3.1.3 项目经营过程的现金流量 .....	50
3.1.4 项目筹资活动的现金流量 .....	52
3.2 资金的时间价值及其等值计算 .....	53
3.2.1 资金的时间价值原理 .....	54
3.2.2 资金等值计算 .....	64
3.2.3 资金等值计算的应用 .....	77
3.3 综合案例 .....	86
<b>第4章 技术经济分析的基本方法 .....</b>	<b>95</b>
4.1 技术经济评价的指标体系 .....	95
4.1.1 宏观指标体系和微观指标体系 .....	95
4.1.2 经济指标体系和技术指标体系 .....	96
4.1.3 综合指标体系和单项指标体系 .....	97
4.1.4 实物指标体系和货币指标体系 .....	99
4.1.5 数量指标体系和质量指标体系 .....	100
4.1.6 动态指标体系和静态指标体系 .....	101
4.1.7 指标体系设置举例 .....	102
4.2 技术经济评价的基本方法 .....	106
4.2.1 投资回收期法 .....	106
4.2.2 现值法和年值法 .....	111
4.3 技术经济评价案例 .....	127
<b>第5章 不确定性分析方法 .....</b>	<b>137</b>
5.1 概述 .....	137
5.2 盈亏平衡分析法 .....	138
5.2.1 盈亏平衡分析概述 .....	138

5.2.2	销售收入、成本费用与产品产量的关系	139
5.2.3	盈亏平衡点的确定	139
5.2.4	盈亏平衡点参数分析	140
5.2.5	盈亏平衡分析的应用举例	142
5.3	敏感性分析法	144
5.3.1	敏感性分析概述	144
5.3.2	单因素敏感性分析	146
5.3.3	多参数敏感性分析	148
5.3.4	敏感性分析的作用及局限性	150
5.4	概率分析法	151
5.4.1	随机变量的概率描述	151
5.4.2	概率分析	152
5.4.3	蒙特卡洛(Monto Carlo)随机模拟法	156
5.5	案例	158
<b>第6章</b>	<b>多方案比选的技术经济评价方法</b>	<b>166</b>
6.1	概述	166
6.2	独立方案的技术经济评价方法	167
6.2.1	独立方案概述	167
6.2.2	独立方案的比选方法	169
6.3	互斥方案的技术经济评价方法	176
6.3.1	互斥方案概述	176
6.3.2	互斥方案的比选方法	178
6.4	混合方案比选方法	193
6.4.1	混合方案概述	193
6.4.2	混合方案的比选方法	193
6.5	案例分析	199
<b>第7章</b>	<b>价值工程</b>	<b>203</b>
7.1	价值工程理论概述	203
7.1.1	价值工程的基本要素	203



7.1.2 价值工程的基本理论 .....	209
7.2 价值工程的实施步骤和方法 .....	212
7.2.1 价值工程的实施步骤 .....	212
7.2.2 价值工程的基本方法 .....	242
<b>第8章 建设项目投资估算与资金筹措 .....</b>	<b>252</b>
8.1 建设项目投资估算的内容 .....	252
8.2 建设项目投资估算方法 .....	253
8.2.1 概略估算方法 .....	253
8.2.2 详细估算方法 .....	254
8.2.3 项目流动资金估算 .....	258
8.3 建设项目资金筹集 .....	260
8.3.1 项目资金筹措的渠道与方式 .....	260
8.3.2 项目筹资方案选择 .....	267
8.3.3 建设项目筹资风险分析 .....	272
<b>第9章 建设项目可行性研究 .....</b>	<b>275</b>
9.1 建设项目可行性研究概述 .....	275
9.1.1 建设项目可行性研究的作用 .....	275
9.1.2 建设项目可行性研究的阶段划分 .....	276
9.1.3 建设项目可行性研究报告的内容 .....	278
9.2 建设项目市场可行性研究 .....	281
9.2.1 市场调查 .....	281
9.2.2 市场预测 .....	283
9.2.3 项目规模确定与厂址选择 .....	284
9.3 建设项目技术可行性研究 .....	286
9.3.1 项目技术可行性研究的原则 .....	286
9.3.2 项目技术可行性研究的内容 .....	287
9.3.3 项目设备评价的内容 .....	289
9.3.4 项目工程技术方案评估的内容 .....	290
9.4 建设项目经济可行性研究 .....	291

---

9.4.1 建设项目财务评价 .....	291
9.4.2 建设项目国民经济评价 .....	296
9.5 建设项目可行性研究实例 .....	299
<b>第 10 章 可持续发展与项目后评价 .....</b>	<b>317</b>
10.1 可持续发展的技术经济分析 .....	317
10.1.1 可持续发展概述 .....	317
10.1.2 可持续发展评价 .....	321
10.2 项目后评价 .....	326
10.2.1 项目后评价概述 .....	326
10.2.2 项目后评价案例 .....	337
<b>附录一 复利系数表 .....</b>	<b>345</b>
<b>附录二 练习题参考答案 .....</b>	<b>363</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>374</b>

# 第 1 章 绪 论



1. 了解技术经济学的历史和发展
2. 了解技术经济学的研究内容
3. 了解技术经济分析的步骤
4. 了解技术进步与经济增长的关系
5. 了解技术经济学的研究对象

## 1.1 技术经济学概述

### 1.1.1 技术经济学的历史和发展

#### 1. 技术经济学的历史渊源

在中国的经济学科中,技术经济学科是一个具有显著中国特色的应用经济学科。20世纪60年代初期,基于我国社会主义建设的迫切需要,一批20世纪50年代留学苏联的工程经济专家与20世纪50年代前留学英美的工程经济专家在中国创立了技术经济学科。技术经济学科创立之初,主要研究的是项目和技术活动中的经济分析。从20世纪60年代后期到70年代初中期,由于当时中国特定的历史环境,技术经济学科发展受到抑制。改革开放初期,科学发展得以快速恢复,技术经济学科也随之发展起来。自那时直到20世纪80年代中期,技术经济学科研究的主要是项目和技术活动中的经济分析、科技发展中的经济及政策问题以及经济发展中的科技及政策问题。

技术经济学科的发展离不开国民经济各部门的实践。从20世纪80年代中期到80年代末期,伴随着我国大规模的工业技术改造和技术引进的步伐,不少学者开始研究技

术选择、设备更新与技术改造评价的方法体系、技术经济学的理论与方法、项目的财务评价与国民经济评价等问题。随着新技术革命的兴起以及国外学者因“测算技术进步对于经济增长的贡献”而获得诺贝尔经济学奖,国内不少技术经济学者也开始研究并测算技术进步对于中国经济增长的贡献。

技术经济学科的发展也离不开学科队伍的发展。20世纪90年代初到20世纪末,一些80年代留学美、英、日等国的科技管理学者和工程管理学者学成归来,他们加入了技术经济学科之列。同期,国内也陆续培养了一批技术经济学科硕士和博士。其中,归来的科技管理学者主要关注的是“科技管理”问题,归来的工程管理学者主要关注的是“工程技术管理”问题,国内培养的技术经济硕士、博士主要关注的是“基于国情的技术创新理论”与“高新技术产业化及其产业发展”等问题。20世纪末期前后,国内外高新技术创业“风起云涌”,一批技术经济学者又开始研究“技术型创业问题”。

可以说,从20世纪60年代开始,特别是改革开放以来到20世纪末,在老一辈技术经济学者的带领下,中国技术经济学者不断从国民经济建设、改革和发展的实践活动中探寻问题,分析研究现实、发现总结规律、提炼相关理论、建立科学方法,为国民经济发展和技术经济学科发展做出了重要贡献。从工程经济评价、价值工程、技术选择、设备更新与技术改造评价、项目的经济评价等方法体系的建立,到技术进步对于经济增长的贡献率的测算、生产率的本源探究、科技预测方法的研究、技术创新与技术扩散的研究,再到高新技术创业的研究,技术经济学科取得了巨大发展。时至今日,主流的技术经济学者主要研究两类问题:一类是经济领域的技术发展规律;另一类是技术领域中的经济活动规律。

由于技术经济学术问题研究通常采取实证研究与规范研究相结合的方法,不少学者常常希望在搞清问题的基础上提出一些解决现实问题的思路与办法,这就使得技术经济学科又有了一些管理学的特征,这也是1997年国务院学位主管部门将“技术经济”学科改名为“技术经济及管理”学科的一个重要原因。

## 2. 技术经济学的发展

技术经济学是一门实用性很强的学科,在我国技术经济学界,技术经济学自诞生之日起就得到了高度认可,尤其是改革开放之后,更是得到了快速的发展。目前,很多高校都设立了本科、硕士乃至博士层次的技术经济学专业,并开设有相关课程。

但随着多数大学建立起经济学、财务、会计、金融、国际经济与贸易及企业管理等学科,其中一些学科也不同程度地涉猎了技术经济学科赖以起家的项目经济评价、项目财

务评价等内容,一些不了解技术经济学科全貌的学科外专家随即开始怀疑技术经济学科存在的必要性。

但是,国际上其他国家的技术经济学科却越来越受到重视。一些亚洲国家,如日本、韩国及科威特等国都有技术经济学会,其中日本的技术经济学会最为活跃,并有公开出版物《技术经济学杂志》。欧美都开始使用“techno-economics”这一名词,并且使用频率呈增长之势。在美国能源部新能源国家实验室的网站上,可以找到许多关于技术经济分析、技术经济评价的研究文献。欧洲一些培训公司在招生广告中宣称,他们推出的“技术经济学”培训课程对目前企业的发展十分重要。科威特科学研究所(Kuwait Institute for Scientific Research)设有技术经济研究室(Techno Economica Division),专门从事技术经济分析的理论和应用研究,研究的重点是可行性分析之方法及具体应用。

韩国首尔国立大学设立了 Techno-Economics and Policy Program 这一项目,即技术经济及政策教育项目。其教育目标是培养具有深厚工业和专业技术知识,通过跨学科的学习,在不同科技领域不断提高,成为具备科技知识和政策制定能力的学术专家,或者是能够将科学技术转化为决策、对策的领导者,并要求该项目的受教育者能够设计相应的经济政策,对竞争性的国家技术发展做出贡献,尤其是在信息和生物工业领域。该项目的参与者要学习的技术经济类课程是:技术经济学、技术预测、科学和技术政策、应用技术政策、技术战略分析、工业技术政策、投资分析和技术创新、R&D 管理、高级工程技术学及科技和生产分析等课程。

韩国首尔国立大学技术经济及政策教育项目要求学员研究的问题涉及数个领域:第一,技术价值评估,涉及用技术地图和技术相关性来分析战略资源配置的方法论;技术和无形资产评估的方法论;技术贸易和谈判模型开发;怎样通过核心技术的选择来实现资源的有效配置。第二,技术管理,涉及企业 R&D 战略;管理系统和管理评估系统,基于技术的项目管理和信息管理系统。第三,信息技术分析,涉及分析 IT 产业发展趋势、市场和技术进步前景,产业结构和高科技产业政策。第四,技术风险管理和政策,涉及技术、市场营销和组织结构等各种问题以及风险支持政策和战略合作。第五,技术策略,涉及新技术新产品需求预测、新技术评价;技术流程管理、技术战略研究;技术创新、技术采用和技术在不同经济体(如消费者和厂商)间的扩散;企业层面和国家层面 R&D 战略的不确定性。

瑞典查尔姆斯理工大学(Chalmers Univers)设有技术管理与经济学院(School of

Technology Management and Economics)。该学院设有创新工程与管理系(Innovation Engineering and Management)、技术与社会系(Technology and Society)。开设的技术经济类课程有全球可持续发展社会技术(Technology for a Global Sustainable Society)、技术经济与管理(Economica and Management of Technology)及创新经济学(Economics of Innovation)。其中,技术经济与管理(Economics and Management of Technology)课程对学生的要求是,了解技术变迁和经济变化间相互作用的动力,以商业逻辑了解企业行为在技术型企业中的作用,开发技术经济系统的分析方法。

泰国亚洲技术学院(Asian Institute of Technology)设有环境、资源和发展系。开设的技术经济类课程包括经济学和技术经济学定量分析、能源技术预测方法论、能源技术的成长和扩散、技术替代及能源需求预测中的技术经济方法等。

美国 SRI 国际研究院设有科学、技术和经济发展中心(The Center for Science, Technology and Economic Development, CSTED)。该中心认为,技术经济学(Technomics)应主要研究高技术产业与成功的经济发展之间的关系。该中心自称,该机构的多学科方法带来了独特的前景,并使该机构能够按照各个客户的任务来整合不同学科的技术。该机构的核心能力是“technomics”,该机构的“technomics”方法融合了技术和经济的相互链接与发展。该机构认为,高速的技术发展从基础上改变了经济发展的规律,技术也快速改变了动态竞争力的本质,“technomics”把技术整合为经济变革的核心驱动力。该机构的核心业务是:帮助企业识别和运用技术机会;协助企业制定控制经济变革的技术经济发展策略;推动私人部门、公共部门和高校的协作,促进 R&D 的商业化进程;协助规划和提升技术培育器、科技园;企业与大学的合作及商业化安排。该机构近期代表性的成果有:技术驱动经济发展的伊利诺伊州模型、基准技术评估、政府对基于技术的支持、如何加强技术对经济发展的影响及泰国高技术产业和经济发展的战略规划。

国际上还有一些涉及技术经济学科的研讨会,如电信行业召开的“第四届技术经济研讨会”。其目的是,发挥电信制造商、服务商和使用者关注技术经济服务和网络的战略决策支持作用。会议讨论的主题包括,技术经济方法论和模型、技术风险分析及复合接入技术瓶颈问题等。20 世纪 90 年代末期,在瑞士、英国、澳大利亚等国,则有人发表了数篇技术经济类论文,如“无线宽带接入的技术经济分析”、“宽带接入网络升级战略的经济学分析”及“技术选择风险分析及其对公司发展和市场定位的影响”等。

在罗伯特·索罗(Robert Solow)教授的著作《经济发展中,科技是龙头,人力资本投

资在第二位》和威克姆·斯金纳(Wickham Skinner)教授的著作《主要工业变革的根源在于经济和技术》中,他们特别指出,技术经济的主要特征是技术评估及对技术和经济关系的研究,并认为技术经济是定性、定量全面分析与整合技术、竞争、市场,进行产业技术分析和决策研究的学科。技术评估的系统特征显示,对所有技术型企业而言,在生产的主要要素(时间、技术、生产能力、产量、资本、能源、劳动力和原材料)与其竞争性、市场表现和经济结果之间,存在着明显可计量的关系。作者还认为,技术经济可以像一般学科那样被明确地表达,技术经济包括与大量管理技术研究和发展的技术经济分析、新技术创新的商业化、新设备的设计和市场营销及设备维修和改良等方面的问题。

在美国,Synopsys 公司的 CEO 还提出了“IC 设计的 techonomics”,并认为,技术经济的统一体驱动着电子设计自动化和其与用户间关系的高速变革,技术创新、风险管理和成本控制构成了企业的技术经济计划。H. Lee Martin 博士将“techonomics”解释为“技术和经济的汇合”,认为“techonomics”揭示了“技术怎样创造商业机会和促成既有商业实体重组”的规律。

美国学者 Tom Monroy 认为“techonomics”是技术和经济的融合。技术从最基本的意义上讲,仅仅意味着工作被如何完成;经济关心的是其自身的市场研究以及商品、工作和服务等如何彼此作用、保持供需平衡;“techonomics”则描述了工作的完成与其对经济的影响之间的关系。Tom Mormy 写道:“‘techonomics’是用一种比传统方法更为适当的方法来评估技术对经济的影响。”随着技术的发展,将有更多的人从事服务部门的工作。随着技术的腾飞,原来的低技术服务部门将获得极大的生产力。

克罗地亚(Croatia)大学的研究人员在名为《创新社会中新型大学的需求》(*The Need for a New University Paradigm in an Innovative Society*)一文中,主要讨论了经济发展的推进力、技术经济、创新社会架构等问题。其中技术经济部分指出,技术经济架构的核心是基于创新的技术变革与经济发展长周期的关系。该文认为,正如一般的自然科学架构,技术经济反映社会前进方向选择的模式,但它又与其他学科截然不同,因为它代表了技术和经济优势的结合,并对整个经济系统产生强有力的影响,从而超越了原有的科学或技术系统。技术经济理论的核心是创新,任何新的技术经济架构都是基于很多基础的新的创新集群,并可能最终形成新的技术系统。创新集群是生产流程、基础创新甚至技术系统发展的结果,它又能够给产品、服务、产业部门带来大量全新的变革,对经济产生普遍且深远的影响,同时影响着社会、文化、政治、生活等方面。人们关注过的历史上

从产业革命开始的五次技术经济大波动(早期机械化、蒸汽动力、电气工学、福特大规模生产模式及信息和通信革命),都具有上述痕迹。

实践表明,在工业化和新兴工业化国家及地区,技术经济学科越来越有前景。英国有学者甚至认为,工业化和新兴工业化国家发展到了今天,才真正面临着技术怎样更好地为经济发展服务的问题。20世纪80年代以来,我国学术界和政府一直在讨论跨越式发展的问题。我国资源比较丰富,经济总量也在逼近某些发达国家,但用庞大的人口基数去除,人均资源和人均GDP就不多也不高了。因此,中国要想超常规、跨越式发展,就只能依靠科学技术的力量,只能依靠科技促进经济、创新植入增长,只能依靠技术创新更多地贡献于经济增长。而要靠技术创新更多地贡献于经济增长,实现跨越式发展,在这个强调知识集成、技术整合的时代,就需要其他学科难以替代的技术经济学科来揭示科技促进经济、创新植入增长的规律,这才有助于从理论上解决中国现存的原始创新少、技术整合能力差、技术创新不活跃及大规模生产技术落后的现实问题。

技术经济学科要生存、要发展,要自立于中国经济管理学科之林,要为国民经济建设和发展做出更大贡献,就必须在发展中进行自我调整,在自我调整中求得发展。现阶段需要进行的调整主要是:第一,研究对象要明确定位。必须坚决地将技术经济学科的研究对象调整到“技术发展的内在规律、技术领域中的经济活动规律、经济领域的技术发展规律上”。第二,研究内容要收敛。技术经济学科以往研究的内容过于分散,应集中研究关系国计民生的重大问题。第三,教育发展要创新。学科教育要顺应学科发展规律,要适应国民经济发展对学科的要求,要与技术类、经济类、管理类学科交叉和结合,整合相关知识服务于社会,在为社会服务中谋求学科自身的发展。第四,学科方法要国际化。以往技术经济学科研究问题的方法主要是逻辑推演、案例研究和数据分析。这固然能在相当程度上揭示所研究的问题的来龙去脉,能够发现一些规律性问题,但与国际交流存在困难。原因就在于描述研究对象的方法、分析问题的方法、给出研究结果的方法等都与国际上有一定程度的差异。这样,交流起来共同的行业语言就不多,交流就有障碍,就会影响学科发展。所谓学科方法国际化,就是在所研究问题的界定、研究框架、过程与方法、研究结果的叙述等方面,要采用国际学术界具有共识的方法,这样才便于将问题研究得更为透彻,表述得更为简捷易懂。为此,需要向技术经济学科合理有效地引入“结构化的描述+模型化的数学方法+IT技术手段”,需要借鉴国外相关学科中较为成熟的方法,需要与国际同行合作研究,在国际合作和学习中改进、提升技术经济学科的方法论。



## 1.1.2 技术经济学的研究内容

技术经济学的研究任务是正确地认识和处理技术和经济之间的关系,寻找技术经济的客观规律,寻找技术和经济之间的合理关系,包括最佳关系和协调关系。

技术经济学的研究内容主要有以下三方面。

### 1. 研究技术方案的经济效果以及寻找具有最佳经济效果的方案

随着社会化大生产的发展,技术已从各种生产工具、装备和工艺等物质手段,即物化形态的硬技术发展为广义技术,广义技术是指科学知识、技术能力和物质手段等要素结合起来所形成的一个能够改造自然的动态系统,包括硬技术和软技术。

技术方案的经济效果是指实施技术方案时的产出和投入比。所谓产出是指技术方案实施后的一切效果,包括可以用经济指标度量的和不能用经济指标度量的产品和服务;所谓投入是指各种资源的消耗和占用,任何技术的采用都必须消耗和占用人力、物力和财力。由于资源的有限性,特别是一些自然资源的不可再生性,要求人们必须有效地利用各种资源,以满足人类社会不断增长的物质生活需要。技术经济学就是研究在各种技术的使用过程中如何以最小的投入取得最大产出的一门学问,即研究技术的经济效果。投入和产出在技术经济分析中一般被归结为可以用货币或实物计量的费用和效益。

研究方案的技术经济效果贯穿于技术方案实施的整个过程。在技术方案实施前,且在调查研究基础上,通过对技术方案的市场分析、技术分析及经济效益分析,可对技术可行性和经济合理性进行综合评价。通过对各种备选方案的分析、比较、完善,选出最佳的技术方案,从而使决策建立在科学分析之上,以减少失误。在方案实施过程中,通过对产品设计开发中的经济效果进行比较和分析,对设备更新、原料选择、工艺选择等作出决策。在技术方案实施后,通过实际调查分析,得到方案实施后的技术经济效果,为技术方案的更好运行提供相关建议,也为以后的决策提供借鉴依据。

### 2. 研究技术和经济的相互促进与协调发展

技术和经济是人类社会发展不可或缺的两个方面,技术和经济是相互促进、相互制约的,技术和经济之间这种相互渗透、相互促进又相互制约的紧密联系,使任何技术的发展和运用既是一个技术问题,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,在经济发展中推动技术进步,是技术经济学进一步丰富和发展的一个新领域。