

普通高校经济管理类**立体化教材**



免费提供教
学资源下载

基础课系列

技术经济学

(第2版)

郑宁 郑彩云 韩星 编著

- 吸纳同类教材精粹，推陈出新
- 遴选经典本土案例，学以致用
- 精心制作电子教案，方便教学
- 设置知识网络拓展，内容全面
- 配备各类精选习题，易学易用

清华大学出版社



普通高校经济管理类立体化教材·基础课系列

技术经济学

(第2版)

郑 宁 郑彩云 韩 星 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书编写的内容更加紧密地结合我国建立创新型国家的实际,更加凸显技术进步、技术创新对经济转型发展所起的关键作用,更多体现中国特色的技术经济领域的研究成果。

本书详细地介绍了技术经济学的基本原理和基本方法及其在项目建设技术经济分析、设备更新分析中的应用。

本书共分为 11 章,包括绪论、资金的时间价值、经济评价方法、资产评估原理与方法、项目可行性研究、项目融资方案、项目财务分析、项目费用效益与效果分析、风险与不确定性分析、设备更新分析、价值工程等内容。

本书适合作为高等院校经济管理专业及理工类专业的本、专科“技术经济学”课程教材,也可作为高等院校旨在拓展学生知识面的通识课程“技术经济学”的教材,同时还可作为研究生、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/郑宁,郑彩云,韩星编著. —2 版. —北京:清华大学出版社,2016
普通高校经济管理类立体化教材·基础课系列

ISBN 978-7-302-42952-4

I. ①技… II. ①郑…②郑…③韩… 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(2016)第 030559 号

责任编辑:汤涌涛

封面设计:杨玉兰

责任校对:周剑云

责任印制:宋林

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

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:22.5 字 数:544 千字

版 次:2006 年 10 月第 1 版 2016 年 6 月第 2 版 印 次:2016 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:42.00 元

产品编号:064977-01



前 言

技术经济学是现代管理科学中一门新兴的综合性学科，其融合了技术科学、项目管理科学和经济科学等相关内容。

技术经济学是研究各种工程项目、技术活动、技术措施、技术方案(可以统统看成投资方案)的经济效益评价和选优的科学，是一门应用性很强的学科。它主要解决两个方面的问题：一是工程项目方案的评价问题(是否可行)，二是工程项目方案的比较和选择问题(优选)。

中国的经济不断发展和不断面临着机遇、挑战，要想在激烈的国际竞争中占有主动地位，最根本的办法是依靠科学，以提高技术创新能力。在此背景下，作者结合中国经济发展的特色编写了本书。强调技术进步对经济社会可持续发展的重要性，技术创新是提高经济增长效率的核心，以及国家、地区、产业、企业、个人在经济技术中所发挥的作用。

本书共分为 11 章。

第一章为绪论，主要介绍技术经济的定义、要素、技术经济学发展、原理、思路与分析人员具备的素质。

第二章讲述资金的时间价值，主要介绍现金流量、资金、等值的计算。

第三章讲述经济评价方法，主要介绍经济评价指标体系、盈利能力分析指标、偿债能力分析指标、基准收益率的影响因素等内容。

第四章讲述资产评估原理与方法，主要介绍资产与资产评估的定义和分类、资产评估的方法以及工作原则以及房地产与机器设备的评估计算。

第五章讲述项目可行性研究，主要介绍可行性研究的定义、工作程序；可行性研究报告的定义、作用、编制依据、深度要求等；同时，还阐述各种市场调查方法的概念、特点、程序及应用情形；最后介绍技术预测的定义、分类、程序等内容。

第六章讲述项目融资方案，主要介绍项目融资主体与融资方式、项目资金来源及筹措、国内国外债务筹资、PPP 模式、融资成本分析。

第七章讲述项目财务分析，主要介绍财务评价的主要内容及其理论和方法。

第八章讲述项目费用效益与效果分析，主要介绍费用效益分析的概念与分析方法；费用效果分析的概念与分析方法；成本效用分析。

第九章讲述风险与不确定性分析，主要介绍盈亏平衡分析、敏感性分析、风险分析。

第十章讲述设备更新分析，主要介绍设备更新分析概述、设备经济寿命的确定、设备更新分析方法及其应用、设备更新方案的综合比较。

第十一章讲述价值工程，主要介绍价值工程基本理论及其应用，如价值工程对象选择、价值工程功能分析与评价、价值工程方案创造。

本书强调理论结合实际,运用大量实例讲解知识,重在培养读者的实际应用能力,更好地帮助读者巩固所学知识。

本书由华北理工大学的郑宁、郑彩云、韩星3位老师编著,其中第一至六章由郑宁老师编写,第七至九章由郑彩云老师编写,第十、十一章由韩星老师编写。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,欢迎广大读者批评指正。

编者



目 录

| | | | |
|--|----|------------------------------------|----|
| 第一章 绪论 | 1 | 二、计算周期小于(或等于)资金收付 周期的等值计算 | 38 |
| 第一节 技术经济概述与要素 | 3 | 三、计算周期大于收付周期的等值 计算 | 39 |
| 一、技术的相关概念 | 3 | 阅读资料 | 41 |
| 二、经济的定义 | 4 | 本章小结 | 42 |
| 三、技术经济活动的定义 | 4 | 自测题 | 42 |
| 四、技术经济活动的要素 | 5 | 第三章 经济评价方法 | 44 |
| 阅读资料 | 5 | 第一节 经济评价指标 | 44 |
| 第二节 技术经济学的发展、原理、 思路与分析人员的素质 | 6 | 一、经济评价指标体系 | 44 |
| 一、技术经济学的发展 | 6 | 二、盈利能力分析指标 | 46 |
| 二、技术经济学的基本原理 | 7 | 三、偿债能力分析指标 | 58 |
| 三、技术经济分析思路与技术分析 人员素质 | 11 | 四、财务生存能力分析指标 | 59 |
| 阅读资料 | 14 | 阅读资料 | 59 |
| 本章小结 | 14 | 第二节 基准收益率的确定方法 | 61 |
| 自测题 | 15 | 一、基准收益率的影响因素 | 61 |
| 第二章 资金的时间价值 | 17 | 二、基准收益率的确定方法 | 62 |
| 第一节 现金流量的概念 | 18 | 阅读资料 | 63 |
| 一、现金流量的定义 | 18 | 第三节 项目技术方案经济评价 | 64 |
| 二、经济活动的现金流量 | 20 | 一、独立方案的经济评价 | 64 |
| 三、项目计算期的定义 | 21 | 二、互斥方案的经济评价 | 65 |
| 四、项目现金流量的计算 | 22 | 三、相关方案的经济评价 | 75 |
| 阅读资料 | 22 | 阅读资料 | 79 |
| 第二节 资金的时间价值 | 23 | 本章小结 | 79 |
| 一、资金时间价值的定义 | 23 | 自测题 | 80 |
| 二、资金时间价值的计算公式分类 | 26 | 第四章 资产评估原理与方法 | 82 |
| 三、资金时间价值的计算 | 27 | 第一节 资产评估的基本概念 | 82 |
| 四、复利系数之间的关系 | 33 | 一、资产的定义与分类 | 83 |
| 五、名义利率与实际利率 | 34 | 二、资产评估的定义与特点 | 84 |
| 阅读资料 | 36 | 三、资产评估基本的评估要素 | 85 |
| 第三节 等值 | 36 | 四、资产评估的目的 | 85 |
| 一、等值的定义 | 36 | 五、资产评估的假设 | 86 |



| | |
|-------------------------|------------|
| 六、资产评估的工作原则..... | 88 |
| 阅读资料..... | 89 |
| 第二节 资产评估的方法..... | 90 |
| 一、成本法..... | 91 |
| 二、收益法..... | 95 |
| 三、市场法..... | 98 |
| 阅读资料..... | 101 |
| 第三节 典型资产评估示例..... | 102 |
| 一、房地产评估..... | 103 |
| 二、机器设备评估..... | 106 |
| 阅读资料..... | 108 |
| 本章小结..... | 108 |
| 自测题..... | 108 |
| 第五章 项目可行性研究..... | 110 |
| 第一节 可行性研究与可行性研究报告 | |
| 概述..... | 110 |
| 一、可行性研究的定义..... | 110 |
| 二、可行性研究的工作程序..... | 111 |
| 三、可行性研究报告的作用..... | 112 |
| 四、可行性研究报告的编制依据..... | 113 |
| 五、可行性研究报告的深度要求..... | 114 |
| 六、项目可行性研究报告必需的 | |
| 附件..... | 115 |
| 七、高技术产业化项目可行性研究 | |
| 报告..... | 115 |
| 八、公共项目可行性研究报告的 | |
| 内容..... | 119 |
| 阅读资料..... | 122 |
| 第二节 市场调查..... | 124 |
| 一、市场调查的定义和内容..... | 124 |
| 二、市场调查的程序..... | 125 |
| 三、市场调查的方法..... | 127 |
| 四、市场调查的技术..... | 140 |
| 第三节 技术预测..... | 143 |
| 一、技术预测的定义..... | 143 |
| 二、技术预测的分类..... | 143 |
| 三、技术预测的程序..... | 144 |
| 四、技术预测的方法..... | 145 |

| | |
|------------------------|------------|
| 阅读资料..... | 152 |
| 本章小结..... | 154 |
| 自测题..... | 154 |
| 第六章 项目融资方案..... | 156 |
| 第一节 融资主体与融资方式..... | 157 |
| 一、项目融资主体..... | 157 |
| 二、既有法人融资方式..... | 159 |
| 三、新设法人融资方式..... | 160 |
| 阅读资料..... | 161 |
| 第二节 项目资本金及债务资金融通..... | 161 |
| 一、项目资本金的来源及筹措..... | 161 |
| 二、国内债务筹资..... | 162 |
| 三、国外债务筹资..... | 164 |
| 四、融资租赁..... | 167 |
| 五、发行债券..... | 168 |
| 阅读资料..... | 169 |
| 第三节 基础设施项目 PPP 模式..... | 169 |
| 一、PPP 模式的内涵..... | 169 |
| 二、基础设施项目的公私合营..... | 170 |
| 三、应用 PPP 模式所需的条件..... | 171 |
| 阅读资料..... | 172 |
| 第四节 融资成本分析..... | 173 |
| 一、资金成本的定义..... | 173 |
| 二、资金成本的作用..... | 174 |
| 三、资金成本的计算..... | 174 |
| 四、融资风险分析..... | 177 |
| 阅读资料..... | 178 |
| 本章小结..... | 180 |
| 自测题..... | 180 |

| | |
|------------------------|------------|
| 第七章 项目财务分析..... | 183 |
| 第一节 财务分析概述..... | 184 |
| 一、财务分析的定义与必要性..... | 184 |
| 二、财务分析的基本步骤..... | 184 |
| 三、财务分析报表..... | 185 |
| 阅读资料..... | 187 |
| 第二节 财务效益和费用估算..... | 188 |
| 一、财务效益和费用的估算步骤..... | 188 |
| 二、建设投资的构成及估算..... | 188 |

| | | | |
|------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 三、营业收入的估算..... | 197 | 二、费用效果分析的方法..... | 240 |
| 四、经营成本的构成及估算..... | 198 | 阅读资料..... | 241 |
| 五、流动资金的构成及估算..... | 198 | 第三节 成本效用分析..... | 242 |
| 六、建设期利息的构成及估算..... | 201 | 一、效用值和权重的确定..... | 242 |
| 七、资产原值的估算..... | 202 | 二、一维矩阵成本效用分析..... | 244 |
| 八、折旧及摊销的计算..... | 203 | 三、二维矩阵成本效用分析..... | 246 |
| 九、运营期各年利息的估算..... | 206 | 本章小结..... | 247 |
| 十、总成本费用的构成及估算..... | 207 | 自测题..... | 247 |
| 十一、财务税金及附加的估算..... | 208 | 第九章 风险与不确定性分析 | 249 |
| 十二、利润的估算..... | 210 | 第一节 盈亏平衡分析..... | 249 |
| 阅读资料..... | 210 | 一、盈亏平衡分析的含义..... | 249 |
| 第三节 项目财务分析的若干问题..... | 211 | 二、线性盈亏平衡分析..... | 250 |
| 一、负债比例与财务杠杆..... | 211 | 三、非线性盈亏平衡分析..... | 251 |
| 二、所得税前分析与所得税后 分析..... | 212 | 四、互斥方案的盈亏平衡分析..... | 252 |
| 三、基本财务报表中的价格..... | 213 | 阅读资料..... | 253 |
| 四、通货膨胀与项目财务分析..... | 214 | 第二节 敏感性分析..... | 254 |
| 阅读资料..... | 223 | 一、敏感性分析的含义..... | 254 |
| 本章小结..... | 223 | 二、敏感性分析的目的与步骤..... | 254 |
| 自测题..... | 224 | 三、单因素敏感性分析..... | 255 |
| 第八章 项目费用效益与效果分析 | 226 | 四、多因素敏感性分析..... | 257 |
| 第一节 费用效益分析概述与分析 方法..... | 226 | 五、三项预测敏感性分析..... | 258 |
| 一、费用效益分析的内容与项目 类型..... | 226 | 阅读资料..... | 259 |
| 二、费用效益分析与财务分析的 关系..... | 227 | 第三节 风险分析..... | 260 |
| 三、费用效益分析参数..... | 228 | 一、风险的要素..... | 260 |
| 四、影子价格的确定..... | 229 | 二、项目风险的来源..... | 260 |
| 阅读资料..... | 233 | 三、风险识别..... | 261 |
| 五、识别经济效益和经济费用的 原则..... | 234 | 四、风险估计..... | 261 |
| 六、内部效果与外部效果..... | 235 | 五、风险决策与评价..... | 269 |
| 七、费用效益分析指标..... | 236 | 六、风险应对..... | 272 |
| 八、费用效益分析报表..... | 237 | 阅读资料..... | 273 |
| 第二节 费用效果分析的概念与分析 方法..... | 239 | 本章小结..... | 274 |
| 一、费用效果分析的定义..... | 239 | 自测题..... | 274 |
| | | 第十章 设备更新分析 | 276 |
| | | 第一节 设备更新概述..... | 277 |
| | | 一、设备更新的原因分析..... | 277 |
| | | 二、设备更新的特点分析..... | 281 |
| | | 阅读资料..... | 282 |



| | | | |
|-----------------------|------------|-----------------------|------------|
| 三、设备经济寿命的确定..... | 282 | 阅读资料..... | 311 |
| 第二节 设备更新分析..... | 286 | 第二节 功能的分析与评价..... | 312 |
| 一、设备更新分析方法..... | 286 | 一、功能的定义..... | 312 |
| 二、现有设备的处置决策..... | 290 | 二、功能整理..... | 313 |
| 三、设备更新分析法的应用..... | 291 | 三、功能评价的定义..... | 314 |
| 阅读资料..... | 292 | 四、功能评价的方法..... | 314 |
| 第三节 设备更新方案综合比较..... | 293 | 阅读资料..... | 320 |
| 一、设备大修理的经济界限..... | 293 | 第三节 方案创造..... | 321 |
| 二、更新方案的综合比较..... | 296 | 一、方案创造的方法..... | 321 |
| 阅读资料..... | 297 | 二、方案评价..... | 321 |
| 本章小结..... | 298 | 三、方案的试验研究和提案审批..... | 322 |
| 自测题..... | 298 | 四、价值工程活动成果的评价..... | 322 |
| 第十一章 价值工程..... | 301 | 阅读资料..... | 324 |
| 第一节 价值工程概述..... | 303 | 本章小结..... | 326 |
| 一、价值工程的定义..... | 303 | 自测题..... | 326 |
| 二、价值工程的工作程序..... | 305 | 各章自测题参考答案..... | 328 |
| 三、对象的选择..... | 307 | 参考文献..... | 350 |
| 四、信息资料的收集..... | 310 | | |



第一章 绪 论

【学习要点及目标】

通过对本章内容的学习，掌握技术、经济、技术经济活动的概念，了解技术经济活动的要素；了解技术经济学的发展、技术经济学的基本原理；认识技术经济分析思路与技术分析人员应具备的素质。

【关键概念】

技术 经济 技术经济学 技术经济分析思路 技术经济分析人员素质

【引导案例】

中国特色成就竞争优势——国产手机调研

自 2015 年 5 月 19 日开始，美国、英国、法国等欧美国家的消费者，就可以通过小米线上商店购买小米移动电源、耳机以及小米手环等配件新品。而这只是小米整体海外战略的一小步。小米科技董事长雷军表示，国际市场将是小米的新战场。

越来越多的国产手机品牌正在进军海外市场。深谙中国消费者喜欢大屏幕、金属质感、多制式等特殊需求，国产手机厂商经过多年经验积淀，能够迅速、精准地把握用户需求，奠定了国产手机品牌的市场基础。如今，这一优势正在海外市场继续发挥。

正如北京邮电大学教授曾剑秋所言，“2G 时代，我们说国产手机落后国际品牌 3 年，3G 时代落后 1 年，而现在国内手机厂商已经领先国际品牌一个‘身位’。”依托中国消费者，国产手机厂商在与国外品牌的竞争中走出了一条“中国之路”。而“中国特色”，也成为国产手机最核心的竞争力。

1. 中国需求占据先机

来自工业和信息化部(有时用其简称工信部)的数据显示，2015 年 3 月我国净增 4G 用户 2300 万，继续保持高速增长，总用户达 1.62 亿，占移动电话用户比例达 12.5%，在业内专家看来，移动通信技术的更新换代，是国产手机能“快马加鞭”的主要原因之一。

中国信息通信研究院副院长刘多告诉《经济日报》记者，随着 4G 的更新换代，原有终端产品、分销渠道、品牌运营、运营商补贴及业务形态都会发生变化，对于改变 2G 和 3G 时代中国本土厂商技术储备不足、话语权偏低等意义重大，有利于提升本土厂商在技术和标准方面的国际地位。

市场研究机构易观智库分析师朱大林也表示，“4G 手机和国际品牌相比，国产手机厂商抓住了市场变化的先机。”的确，曾有市场预测分析，千元 4G 手机要到 2015 年才能上市，但仅仅 2014 年，国产厂商拿出的千元 4G 手机就占 4G 手机整体市场份额的 65%，与此同时，国产手机常用的 5 模 10 频和 5 模 13 频的高水平融合芯片让消费者可以“一机走遍全球”，双卡双待在中高端机型中也十分常见。

在通信专家、飞象网总裁项立刚看来，“中国需求”还体现在消费者的变化上，比如



消费者普遍反映,与国外品牌相比,国产手机更漂亮,待机时间也更长等。“中国互联网和移动互联网高速发展,消费者有成熟的电商消费习惯,也习惯了使用互联网获得信息,终端厂商也要适应这种变化。”项立刚说。

2. 中国服务独辟蹊径

因为一项简单的功能,用惯了三星手机的四川成都的软件工程师曹雪把自己的新手机换成了小米手机,“有时候打客服电话听语音一层一层菜单选下去,找到自己想要的服务就要好几分钟,但小米手机把这些菜单变成了文字显示,点几个按键就能解决问题。”小米手机便捷的操作模式有着很好的使用体验。事实上,本土厂商的优势就是能对用户的需求和反馈快速讨论和评估,并且变成行动。

“细致入微的服务创新,是国产手机获得竞争优势的重要‘筹码’。”朱大林同样对国产手机厂商的“贴心”记忆犹新:“拿售后服务来说,联想和魅族能够提供手机维修上门服务,华为在自己的官网上明示了包括主板、屏幕、电池等在内的主要备件价格。随着市场的成熟,差异化的服务也是厂商打破同质化竞争的突破口。”

如果说这些都是消费者能直接感受到的服务,那么国产手机厂商甚至还在“水面”之下进行着更底层的服务优化。项立刚表示,最近某新闻客户端告诉他,在未来只要用户授权,其客户端甚至可以调用包括位置信息等底层数据,为用户提供更为精准的新闻推送,“这显然需要与手机厂商合作。现在本土厂商与本地化应用的合作越来越深入,基于自家的手机优化常用应用几乎成为‘标配’,这也是国际品牌很少进行的工作。虽然消费者不知道这些,但他会觉得,自己的手机用起来更流畅、更省电。”

3. 中国模式前景可期

一面是国产手机占据手机市场七成以上的利好,一面则是“红海”中残酷的竞争。工业和信息化部信息通信研究院副总工程师陈金桥表示,从行业数据来看,2014年年初国内手机品牌还有540多个,但到了年底,已经有140家销声匿迹,“说到底,没有灵魂,不创造价值,不响应消费者内心呼唤,单纯靠硬件堆砌的厂商一定会消失。”

归根结底,对快速响应市场变化、以用户体验优先的“中国模式”的贯彻力度,将决定国产手机厂商的未来,也将为它们带来全新的价值。工信部电子信息司司长刁石京表示,在推动手机产业发展上,工信部也十分重视面向市场和用户的应用创新,“鼓励手机企业围绕城乡消费者的多样化需求,实施差异化战略,在功能设计、工艺外观、服务模式等方面展开错位竞争。”

“国内手机厂商要考虑两个变化:一是未来从4G向5G的演进;二是多个网络的融合发展,从现在的‘三网融合’到未来的‘N网融合’,特别是如何与物联网和智能硬件整合,通过增值服务实现更大的价值。”曾剑秋表示。朱大林同样认为,“互联网+”将给国产手机带来新的机遇:“手机厂商应主动与智能硬件企业和传统家电企业合作,共建完整的互联网生态系统,将此作为自己脱离‘机海战术’的突破口。”

“中国模式”也在帮助国产手机厂商在海外立定脚跟。业内人士认为,无论是营销还是服务经验,国产厂商在国内市场积攒的经验可以平移,从整个行业上来看,过去我们的手机主要销往非洲等第三世界国家,但现在手机厂商们瞄准的则是新兴市场国家甚至欧美等主流高端市场。为什么会出现这个变化?过去我们卖的是性价比,其实就是便宜,但现在在国内企业已经可以拿品牌和服务“说事”,国产手机品牌的议价能力也随之提高。

第一节 技术经济概述与要素

一、技术的相关概念

1. 技术的两种定义

技术的定义分为广义与狭义两种。

广义的技术是指把科学知识、技术能力和物质手段等要素结合起来形成的一个可以改造自然的运动系统。技术作为一个系统，在解决特定问题中体现的有限整体。

狭义的技术是指技术的表现形态，包括体现为机器、设备、基础设施等生产条件和生产条件的物质技术，与体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧和管理能力的非物质技术。

2. 科学和技术的关系及其发展

现实中人们通常将科学和技术联系在一起，如科技工作、科技水平、科技投入、科技成果、科技发展。科学和技术有着本质的区别。科学没有具体目标，与现实没有直接利益关系，重点是发现问题。技术则不然，技术往往与经济利益密切相关，重点是解决问题。在人类社会历史的过程中，科学和技术并没有什么联系，各自按照自己的逻辑并行发展。19世纪后，科学和技术逐渐密切结合，科学为现代技术创新奠定理论基础和提供突破口，现代技术则成为科学的副产品或衍生物。

先进技术会改变人类的生产方式以及社会经济的发展、进步，如冶铁技术、蒸汽机技术、火药技术、造纸技术、印刷技术、纺织技术、印染技术、建造技术等。

在第三次科技革命中，出现了一批对世界政治、经济、社会和军事等领域具有重大影响的高新技术，包括信息科学技术、生命科学技术、新能源与可再生能源科学技术、新材料科学技术、先进制造技术、空间科学技术、有益于环境的高新技术和管理科学技术等。这些高新技术的出现伴随着新的产业革命，形成高新技术产业和战略性新兴产业，引发了世界范围内产业结构的调整和升级，促进了生产力和社会的巨大进步。

3. 高新技术的特征

高新技术与传统技术相比，具有高效益、高集成、高竞争、高风险、高势能的特征。

1) 高效益

高效益来自首创利润，高技术具有创新性和独特性，是创造性思维和劳动的结果。它生产出的东西别人没有，所以能获得高利润。

2) 高集成

在高技术领域，科学、技术、生产三者密不可分，体现了基础研究、应用研究、开发研究和商品化生产的融合。例如，超导研究一开始就被认为是科学的探索、理论的研究和材料本身的应用以及工艺方面研究的紧密结合。

3) 高竞争

高技术的覆盖面非常广，所需投入之多、风险之大是任何国家都不能全“包”得了



的。彼此需要合作, 在合作过程中, 大家都要抢占高新技术的优势, 势必出现激烈的竞争, 形成非常复杂的态势; 竞争和合作并存, 交流和限制相伴。

4) 高风险

高竞争的时效性会带来高风险, 竞争中失败就意味着破产。所以, 技术企业不可能都成功, 一般有 1/3 是成功的, 1/3 会失败, 另外 1/3 可能在运转一段时间后被吞并。

5) 高势能

高技术对国家的政治、经济、军事、文化和整个社会发展有很大的影响, 具有很强的渗透性和扩散性, 有着很高的态势和潜在的能量。有些国家就是利用高技术推行他们的强权政治, 以达到控制别国经济发展命脉的目的。

二、经济的定义

在技术经济学中, 广义的经济是一定社会国民经济的总称, 包括全部物质资料生产部门的生产、交换、分配、消费活动和部分非物质资料生产部门的活动。

广义的经济也称为经济发展。影响经济发展水平的因素有很多, 主要有科技进步、产权制度、市场体系与运行机制、人口增长、农业发展、投资趋向及数量、环境污染、资源消耗等。其中, 人口增长、农业发展和资源消耗以及环境污染对经济发展起着制约作用; 科技进步、产权制度、市场体系与运行机制、投资数额和趋向是经济发展的 4 个动因, 而且在国民经济的增长率中, 技术进步的贡献是第一位的。

在技术经济学中, 狭义的经济是指生产或生活上的节约、节俭。节约包括节约资金、物质资料和劳动等, 即用少的劳动消耗生产出尽可能多的社会所需的成果; 节俭指个人或家庭在生活费上精打细算, 用较少的消耗来满足最大的需要。总之, 经济是以较少的人力、物力、时间、空间获取较大的成果或收益。

【小贴士】狭义的经济也可称为经济效果, 人类一切有目的实践活动, 都要求取得一定的成果。人们为了达到预期的目的或取得有效成果, 总会付出一定的消耗。取得有效成果相同, 消耗少的实践活动经济效果就大; 同样消耗的情况下, 取得有效成果大的经济效果就大; 反之亦然。

三、技术经济活动的定义

技术经济活动就是把科学研究成果和生产实践、经验积累中所形成的有形技术和无形技术有选择地、创造性地、经济地应用在最有效的利用自然资源、人力资源和其他资源的运动系统中, 以满足人们需要的过程。技术经济活动不断提高生产效率和服务水平, 优化生产结果、经济结构和社会结构, 从而推动经济社会发展。

技术经济活动侧重实践和创新。科学家的作用是发现宇宙空间各种自然现象的规律, 丰富人类的知识。而工程师或技术人员的作用是把知识创造性地用于特定的系统中, 为社会提供更好的服务及商品。对于从事技术经济活动的工程师来说, 掌握知识固然重要, 但知识只是构建各种运行系统时所需各种要素中的一种, 关键是在解决问题中, 把知识、能力和物质手段有效地融为一个有机整体, 更好地为人类服务, 满足人们的需求。

【小贴士】社会经济的发展和人类文明的进步都是技术经济活动直接或间接的成果。反之，人类物质文明生活水平的提高、社会经济和生态环境可持续发展的要求，又对技术经济活动提出了更为明确的目标。

四、技术经济活动的要素

技术活动可分为4个要素，分别为活动主体、活动目标、实施活动的环境以及活动的后果。

活动主体是指垫付活动投入、承担活动风险、享受活动收益的个人或组织。现代社会人类技术经济活动的主体大致分为以下几类：居民、企业、政府、学校以及福利基金会等单位在内的其他非营利性组织。

人类一切技术实践活动都有明确的目标，都是为了直接或间接地满足人类自身的需求，而且不同的活动主体的目标性质和数量存在着明显的差异。例如，政府的目标一般是多目标系统，包括国防安全、经济发展、就业充分、法制健全、社会和谐、文化繁荣、币值稳定、环境保护、经济结构的改善及收入分配的公平等。企业的目标以利润为主，包括利润的最大化以及市场占有率、应变能力和品牌效应的提高等。

技术经济活动常常面临两个彼此相关且至关重要的双重环境：一个是自然环境；另一个是经济环境。自然环境提供技术实践活动的客观物质基础，经济环境显示技术经济活动成果的价值。利用资源改造自然的活动当然必须掌握自然环境中的各种规律，只有这样才能赋予物品的使用价值。但是，物品的价值取决于它带给人们的效用，效用大小往往要用人们愿意为此付出的市场价格——“货币”来衡量。无论技术系统的设计多么精良，如果生产出的产品不受消费者喜欢或者成本太高，这样的技术经济活动的效果就会很低。

技术经济活动的后果是指活动实施后对目标产生的影响。根据活动对目标的不同影响，后果可分为有效成果和负面后果。如对一个经济不发达地区进行开发和建设，有效成果是提高当地人均收入水平，而负面后果是可能造成环境污染，因此，在开发建设项目时，一定要注重环境污染的防治，针对不同的地区以及周边环境作出相应的对策，将环境污染降到最低。

因此，人类社会的基本任务是要对自身的活动进行有效的规划、组织、协调和控制，以最大限度地提高技术经济活动的有效成果，弱化或消除无用的负面后果。

阅读资料

关于2015年深化经济体制改革重点工作的意见

据新华社北京5月18日电 经李克强总理签批，国务院日前批转国家发展和改革委员会制订的《关于2015年深化经济体制改革重点工作的意见》（以下简称《意见》）。

《意见》指出，今年是全面深化改革的关键之年，经济体制改革任务更加艰巨。要按照党中央、国务院决策部署和全面深化改革总目标，主动适应和引领经济发展新常态，紧紧围绕当前经济社会发展中存在的问题，以政府自身革命带动重要领域改革，着力抓好已出台改革方案的落地实施，抓紧推出一批激活市场、释放活力、有利于稳增长保就业增效



益的改革新举措,使改革新红利转化为发展新动力。

《意见》提出了 8 个方面 39 项年度经济体制改革重点任务:一是持续简政放权,加快推进政府自身改革;二是深化企业改革,进一步增强市场主体活力;三是落实财税改革总体方案,推动财税体制改革取得新进展;四是推进金融改革,健全金融服务实体经济的体制机制;五是加快推进城镇化、农业农村和科技体制等改革,推动经济结构不断优化;六是构建开放型经济新体制,实施新一轮高水平对外开放;七是深化民生保障相关改革,健全保基本、兜底线的体制机制;八是加快生态文明制度建设,促进节能减排和保护生态环境。

(资料来源:中国经济网——国家经济门户.经济日报多媒体数字报刊,2015.5.19)

第二节 技术经济学的发展、原理、思路与分析人员的素质

技术经济学是一门研究技术经济活动中的资源配置规律和技术发展规律的科学。技术经济活动中的资源配置规律是研究如何根据既定的活动目标,分析活动的代价(费用)及其对目标的实现,并在此基础上设计、评价、优化、选择以最低的代价(费用)可靠实现目标的最佳或满意技术方案。技术经济活动中的技术发展规律是研究经济领域中技术发展的内在规律,包括技术进步、技术创新的影响因素、评价方法等问题。

一、技术经济学的发展

技术经济学研究以下 4 个层面的问题:

- 国家层面的技术经济问题。
- 产业层面的技术经济问题。
- 企业层面的技术经济问题。
- 建设项目层面的技术经济问题。

【小贴士】国家层面的技术经济问题主要包括国家技术创新战略和技术创新体制、机制的建设等方面的问题;产业层面的技术经济问题主要包括技术预测与选择、共性关键技术、产业技术创新与技术扩散、产业技术标准制定,产业技术升级的路径与战略等方面的问题;企业层面的技术经济问题主要包括企业技术创新管理、知识产权管理和技术使用管理等方面的问题;建设项目层面的技术经济问题主要包括关键技术创新、技术方案、技术方案的经济评价及系统优化和项目管理等方面的问题。

技术经济学是介于自然科学和社会科学之间的边缘科学,是现代科学技术和社会经济在发展过程中,渗透融合、互相促进,逐渐形成和发展起来的。在这门学科中,经济处于支配地位,因此,技术经济学的性质属于应用经济学的一个分支。

在悠久的历史过程中,科学技术随着工具的变革,推动着社会进步,其前进步伐缓慢。直到 1800 年,人类社会进入产业革命时代,经济的发展才呈现了飞跃式的发展。特

别是 20 世纪 50 年代后,人类社会进入了科学技术是生产发展第一要素的时期,经济学家们注意并深刻认识到科学技术对经济发展所产生的巨大影响与作用,深入开展对技术经济的研究,使之逐渐形成一门独立的学科。20 世纪 60 年代初期,一批 50 年代留学苏联的技术经济专家与 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。经过半个多世纪的努力,直至今天,中国的技术经济学者从项目经济评价、价值工程、技术选择、设备更新与技术改造评价等方法体系的建立,到技术进步贡献率的测算、生产率的本源、技术创新理论和方法的研究,再到高新技术创业的研究,为技术经济学科和国民经济发展做出了巨大贡献。

二、技术经济学的基本原理

技术经济学的基本原理包括机会成本原理、经济效果原理、预见性原理、可比性原理、全局性原理、适用性原理等,下面介绍这 6 个原理的主要内容。

1. 机会成本原理

机会成本是指将一种具有多种途径的有限(或稀缺)资源置于特定用途时所放弃的收益。当一种稀缺的资源具有多种途径时,可能有许许多多个投入这种资源获取相应收益的机会。如果将这种资源置于某种特定用途,必然要放弃其他的资源投入机会,同时也放弃了相应的收益,在所放弃的机会中最佳的机会可能带来的效益,就是将这种资源置于特定用途的机会成本。

例如,佳宏公司欲投入 50 万元购置一台设备用于生产,当然这 50 万元也可用于购买债券、股票或存入银行生息。假定投资期限相同,购买债券的收益率为年收益率 12%,高于购买股票、存款生息和投资生产设备,则这 50 万元购置生产设备的年机会成本就是 $50 \times 12\% = 6$ (万元)。

机会成本是技术经济分析中的重要概念,只有充分考虑投资用于其他用途时的潜在收益,才能对投资项目做出正确的决策。

2. 经济效果原理

经济效果是人们通过技术经济活动取得的效果与为之投入的费用之比。对于取得一定有效成果和所支付的资源代价及损失的对比分析,就是经济效果评价。

当效果与费用损失为不同度量单位时,经济效果可表示为

$$\text{经济效果} = \frac{\text{效果}}{\text{费用} + \text{损失}} \quad (1-1)$$

当效果与费用及损失为相同度量单位时,经济效果可表示为

$$\text{经济效果} = \text{效果} - (\text{费用} + \text{损失}) \quad (1-2)$$

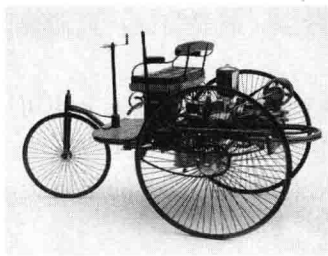
人类的技术经济活动,不论是主体、个人还是机构,都具有明确的目标,都是为了直接或间接地满足人类自身的需要。例如,人类的生产性技术经济活动是通过新材料、新能源和新制造技术为人类的生存和发展提供更多、更好的所需物品和服务;教学技术经济活动就是通过先进的信息技术和科学的教学模式将知识及技能传播给更多的受教育者;医疗

技术经济活动就是应用生物工程、遗传学和生命科学的成果更好地防病治病、救死扶伤、造福人类。

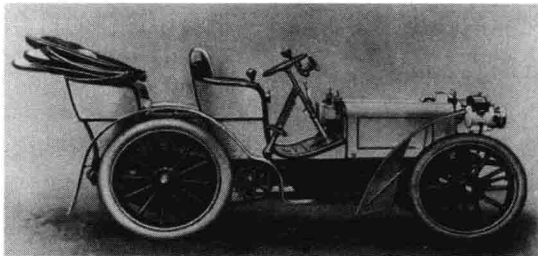
由于各种技术经济活动的性质不同,因而会取得不同性质的效果,如环境效果、艺术效果、军事效果、教学效果及医疗效果等。但无论哪种技术实践效果,都要涉及资源消耗,都会出现浪费、节约等问题。由于在特定的时期和一定的地域范围内,人们能够支配的经济资源总是稀缺的,因此,需要在有限的资源约束下对所采用的技术进行选择,需要对活动本身进行有效的计划、组织、协调和控制,以最大限度地提高技术经济活动的效果,降低损失或消除负面影响,最终提高技术实践活动的经济效果。而这正是对各种技术实践活动进行技术经济分析的目的。

提高技术实践的经济效果是技术经济分析的出发点和归宿点。一般来说,提高经济的途径有多种,下面介绍其中的两种。

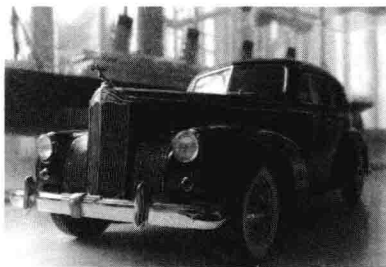
(1) 用最低的寿命周期成本实现产品、作业或服务的必要功能。世界上第一辆汽车是19世纪80年代由戴姆勒(Daimler)和本茨(Benz)制造的,由于生产成本太高,在相当长的一段时间里,汽车仅是贵族的一种玩物。后来,经过亨利·福特(Henry Ford)的努力改造,使每辆车的售价降至1000~1500美元,进而又降至850美元,直到1916年,每辆汽车降到了360美元。这为汽车的广泛使用创造了极为有利的条件,最终使汽车工业成为美国经济的一大支柱。图1-1所示为不同时期汽车的样式,第一幅图为第一辆汽车的诞生。



(a) 第一辆三轮汽车



(b) 四轮汽车



(c) 20世纪二三十年代的汽车



(d) 现代汽车

图 1-1 不同时期的汽车

(2) 在费用一定的前提下,不断改善产品、作业或服务的质量,提高功能。电子计算机自问世以来,存储空间不断增大,运算速度不断提高,兼容性日益改善,而价格不断降低的事实,使应用领域不断地拓展,以至于人们的生活方式和生产方式都随之发生了巨大改变。如今,已是电子科技的年代,计算机技术被应用于生产制造行业、航天航空领域、