



"十二五"普通高等教育本科国家级规划教材
面向 21 世纪课程教材

TECHNICAL ECONOMICS

技术经济学概论

(第五版)

主 编 虞晓芬
龚建立
张化尧



高等教育出版社

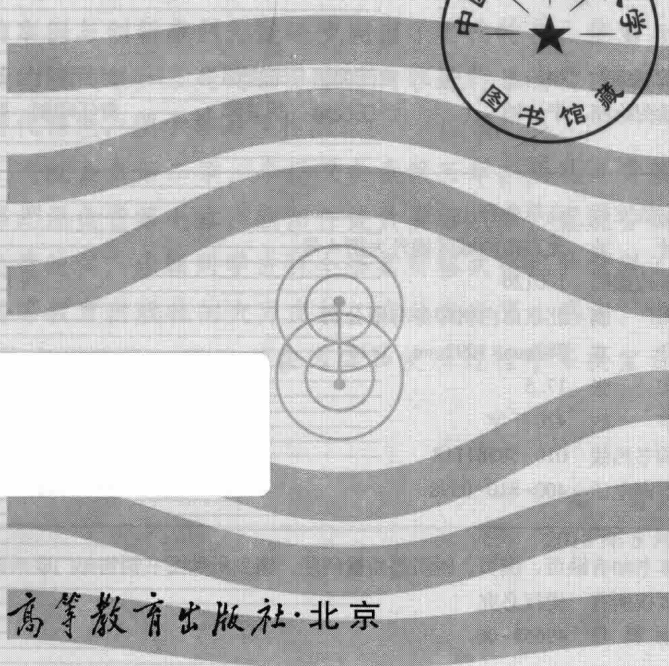
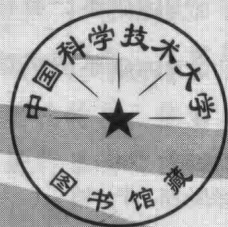


"十二五"普通高等教育本科国家级规划教材
面向 21 世纪课程教材

TECHNICAL ECONOMICS

技术经济学概论 (第五版)

主 编 虞晓芬 龚建立 张化尧



高等教育出版社·北京

内容简介

本书的第一版是教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的研究成果，前四版分别为“九五”“十五”“十一五”“十二五”国家级规划教材，并被评为浙江省普通高校“十二五”优秀教材。

本书在第四版基础上修订而成，突出体现了技术经济学在日常经济活动应用中的时代性。本书延续了第四版的指导思想，旨在对高等院校工科学生加强经济管理基础知识教育，完善知识结构，促进经济观念、市场观念、竞争观念、效益观念和可持续发展观念的培养。本次修订沿用了第四版的知识安排顺序：导论、技术创新、经济性评价基本要素、经济性评价基本方法、不确定性与风险分析、设备更新与租赁的经济分析、价值工程、建设项目可行性研究、建设项目可持续发展评价。本次修订增加了便于移动阅读和学习的二维码链接，在案例更新中注重彰显中国特色，增加了体现中国智慧、反映互联网经济现象的创新事例，旨在培养学习者运用课本经典知识分析当前热点社会经济现象的能力。

本书可作为高等院校理工科各专业经济管理基础课的教材，也可供经济管理类学生和 MBA、项目管理硕士学员作为参考书，对工程技术人员、企业管理人员和教师也有很大参考意义。

图书在版编目（CIP）数据

技术经济学概论 / 虞晓芬，龚建立，张化尧主编

. -- 5 版. -- 北京：高等教育出版社，2018.7

ISBN 978-7-04-049655-0

I. ①技… II. ①虞… ②龚… ③张… 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（2018）第 150776 号

策划编辑 牛 杰	责任编辑 宋志伟	封面设计 赵 阳	版式设计 马 云
插图绘制 于 博	责任校对 胡美萍	责任印制 耿 轩	

出版发行 高等教育出版社	网 址 http://www.hep.edu.cn
社 址 北京市西城区德外大街 4 号	http://www.hep.com.cn
邮政编码 100120	网上订购 http://www.hepmall.com.cn
印 刷 北京市白帆印务有限公司	http://www.hepmall.com
开 本 787mm×1092mm 1/16	http://www.hepmall.cn
印 张 17.5	版 次 1998 年 6 月第 1 版
字 数 420 千字	印 次 2018 年 7 月第 5 版
购书热线 010-58581118	2018 年 7 月第 1 次印刷
咨询电话 400-810-0598	定 价 39.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 49655-00



虞晓芬

1965年5月出生，现任浙江工业大学副校长、教授，兼担教育部工商管理类专业本科教学指导委员会委员、浙江省高等学校工商管理类专业教学指导委员会副主任、世界华人不动产学会常务理事等职，长期从事技术经济、房地产投资等领域教学和科研工作，主持教育部重大攻关项目1项、国家自然科学基金3项、省级项目多项。主讲的“工程经济学”课程先后被评为国家级精品课程、国家级精品资源共享课程。曾获全国三八红旗手、浙江省师德先进个人等荣誉称号。



龚建立

1962年3月生，浙江慈溪人，现任浙江科技学院党委书记、教授。兼任浙江省人民政府咨询委员会委员、浙江省高等学校工商管理类专业教学指导委员会副主任等，主要从事技术经济及管理专业的教学与研究工作。先后承担国家、省级基金和软科学课题18项，出版著作教材6部。获得原国家计委科技进步二等奖、浙江省教学成果一等奖等。曾被评为浙江省优秀教师。



张化尧

1971年3月生，山东济南人，现任浙江工业大学创新创业与投资管理系（原技术经济及管理系）主任，教授，博士生导师。主持国家自然科学基金项目、省社科项目、教育部人文社科等项目8项，先后在《管理科学学报》《系统工程理论与实践》《管理工程学报》《科学学研究》《科研管理》等国内知名学术期刊发表学术论文30余篇，指导研究生40多位。

第五版前言

《技术经济学概论》一书的编写，一直遵循加强高等院校工科学生经济管理基础知识教育、完善工科学生知识结构，促进工科学生树立正确的市场观念、经济观念、效益观念，以更好地承担起通过技术创新创造更好的经济价值、社会价值，促进社会经济可持续发展的使命，本书同时也是教育部高等学校管理类专业教学指导委员会和高等教育出版社组织编写的系列规划教材之一。自第一版出版以来，本着与时俱进的态度，本书已经修订4次，累计印刷54次，销量超52万册。

本次修订在第四版加强建设项目可持续发展评价以适应建设环境友好社会的需要的基础上，重点体现在如下三个方面：一是便于移动阅读和学习。以智能手机、平板电脑为代表的智能移动终端发展迅速，已经成为人们必不可少的媒体接触工具，基于智能移动终端的学习越来越普遍，本次教材修改为增加移动学习的便利性，在每章都引入了二维码关联扩展阅读和知识点自测，可以更好地适应不同层次同学的深化学习需求。二是彰显中国特色，突出中国立场、中国观点、中国表达，对部分新闻链接和案例进行更新，特别增加了体现中国智慧、体现互联网经济现象的案例与创新事例，进一步突出了时代特色，注意与当前现实的联系，体现了当前经济发展的新气象。三是对部分章节内容进行了精简，如第八章的建设项目可行性研究，以体现时代特色，便于学习操作。

本次修订由汤临佳负责第一章，王飞绒负责第二章，李正卫负责第三章，周礼负责第四章，张化尧负责第五章、第六章，郭元源负责第七章，欧阳仲健负责第八章，虞晓芬负责第九章，虞晓芬、龚建立、张化尧负责统稿，乐颖同学进行全书素材格式整编和材料汇总。在本书的修订出版过程中，得到高等教育出版社的大力支持，在此表示衷心感谢。由于编者水平有限，书中错误和不当之处在所难免，望读者在阅读和使用过程中多提宝贵意见。

编 者

2018年5月

第四版前言

随着信息产业的快速发展和互联网思维的产生，移动互联网、智能终端、大数据、云计算、高端芯片等新一代信息技术发展带动众多产业变革和创新。苹果公司的一代代产品创造了销售的奇迹，阿里巴巴成为全球最大的移动电商，小米公司创办后仅五年就成为亚洲安卓系统智能手机销售市场的领导者，去哪儿、58 同城汽车之家等网站在美国成功上市，扭转了资本市场对于中国概念股的封闭态度，一个个垂直 App 卖出天价，打车软件备受资助烧钱圈地……研发重塑、生产重塑、销售重塑、协同重塑等颠覆了传统经济思维的新现象都极大地吸引了人们的眼球，挑动着年轻人的思维极限。《技术经济学概论》这本经典教材还能不能赶上时代步伐，帮助学子们拨云见日般地洞察社会经济现象，是本次修订的出发点。

延续前三版的积累，本次修订的基础仍是教育部高等学校管理类专业教学指导委员会和高等教育出版社共同确立的教育部“九五”国家级规划教材（第一版）、“十五”国家级规划教材（第二版）、“十一五”国家级规划教材（第三版）。教材的整体编写定位于对高等院校工科学生加强经济管理基础知识教育，完善工科学生的知识结构，促进工科学生树立经济观念、市场观念、竞争观念、效益观念和可持续发展观念，增强其社会适应能力。该教材自第一版出版以来，在国内高校中被广为使用，至今已经印刷 40 多次，累计销售近 50 万册。本书凝集着已故的浙江工业大学老校长吴添祖教授多年从事技术经济学研究的心得，在此也对吴添祖教授深表敬意与怀念！

为了突出时代特色，便于让学子们用本书所传达的知识和方法分析当前发生的实际问题，本次修订在相关章节增加了两个模块——新闻摘录和案例。新闻摘录的意图在通过提炼新闻报道的线索，帮助学子们把当前发生的社会经济现象跟相关章节的内容相联系，促进对当前热点问题的思考。案例则是通过对近几年的实践进行概括和编排，引导学子们运用相关章节的知识进行实战分析。除此之外，本次修订还对每章的关键概念进行梳理，列在章尾，便于大家进行检索和复习。结合第三版在教学中的反响，本次修订也对“不确定性与风险分析”中使用频率较低的部分内容进行了删减、对“建设项目可行性研究”中的综合应用分析题进行了简化。

本次修订由龚建立负责第一章，王飞绒负责第二章，李正卫负责第三章，周礼负责第

四章，张化尧负责第五章、第六章，郭元源负责第七章，欧阳仲健负责第八章，虞晓芬负责第九章，汤临佳对第一章进行了补充。虞晓芬、张化尧负责统稿。在本书修订版出版过程中，得到了高等教育出版社的大力支持。在此谨表示衷心的感谢。由于编者水平有限，书中错误和不当之处在所难免，望读者在阅读和使用过程中多提宝贵意见。

编 者

2015年6月1日

第一版前言

随着我国社会主义市场经济体制的建立和完善,对工科类学生加强经济管理基础知识教育已成为高等学校十分重要和紧迫的任务。加强经济管理基础知识,对于完善工科学生的知识结构,促进工科学生树立经济观念、市场观念、竞争观念、效益观念和可持续发展观念,提高学生素质,增强适应能力都具有非常重要的意义。

为此,国家教委高等学校管理类专业教学指导委员会和高等教育出版社共同组织编写了国家教委“九五”国家级规划教材——高等学校经济管理类基础课程系列教材,《技术经济学概论》是其中一本。本教材从工程师肩负的技术使命、经济使命和社会使命出发,着眼于工程技术人员的实际工作需要,吸收了国内外技术经济研究的新成果,在内容取舍与体系安排上作了新的尝试,除包括了技术经济评价理论、方法和应用外,特别安排了技术创新、可持续发展评价等内容。本教材适合工科类非管理专业本科大学生使用,也可供理科、经济管理类和 MBA 学生做参考用书。

本书第一章、第八章由吴添祖编写,第二章由虞晓芬编写,第三章、第五章由龚建立编写,第六章、第七章由杨思远编写,第四章由杨思远、虞晓芬、朱建荣共同编写。全书由吴添祖、虞晓芬总纂。

本教材的出版得到了国家教委高等学校管理类专业教学指导委员会的支持和指导。本书由徐大图教授主审,韩伯棠教授、张群教授参加了审稿。在出版过程中高等教育出版社傅英宝先生对书稿提出了许多宝贵意见,付出了大量辛勤劳动。在此谨向他们表示衷心的感谢。

尽管编者们在编写过程中做出了很多努力,但由于水平有限,特别是采用了新的体系,书中错误和不当之处仍在所难免,望读者提出宝贵意见。

编 者

1997 年 10 月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010) 58581999 58582371 58582488

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社法律事务与版权管理部

邮政编码 100120

目 录

第一章 导论	1	第三节 投资与资产	48
第一节 技术与经济的关系	2	第四节 固定资产折旧	50
第二节 技术经济学研究的 任务	3	第五节 成本	53
第三节 工程师必须掌握技术 经济学基本知识	8	第六节 税金与税收	58
第四节 技术经济分析的一般 过程	10	第七节 销售收入、利润和 利润率	60
第二章 技术创新	13	第八节 资金时间价值及其等值 计算	62
第一节 技术创新概述	14	第四章 经济性评价基本方法	77
第二节 技术创新的过程模式	19	第一节 投资回收期法	78
第三节 技术创新战略及其 选择	25	第二节 净值法	82
第四节 技术创新组织形式	30	第三节 内部收益率法	87
第五节 商业模式创新	32	第四节 其他效率型指标	91
第六节 知识产权保护与技术 创新	35	第五节 多方案经济评价方法	95
第三章 经济性评价基本要素	41	第六节 运用 Excel 计算评价 指标	107
第一节 经济效果	43	第五章 不确定性与风险分析	119
第二节 现金流量	45	第一节 投资风险与不确定性 概述	120
		第二节 盈亏平衡分析	123
		第三节 敏感性分析	130

第六章 设备更新与租赁的经济分析	137	第六节 环境影响评价	207
第一节 设备的磨损及其寿命	138	第七节 财务基础数据估算	209
第二节 设备更新的经济分析	144	第八节 建设项目财务分析	213
第三节 设备租赁的经济分析	147	第九章 建设项目可持续发展评价	223
第七章 价值工程	157	第一节 可持续发展的概念与内涵	224
第一节 价值工程的基本原理	158	第二节 建设项目可持续发展评价	229
第二节 价值工程的基本内容	164	第三节 建设项目资源与能源利用评价	231
第三节 方案的创造与实施	175	第四节 建设项目环境可持续发展评价	233
第四节 价值工程案例	181	第五节 建设项目社会评价	239
第八章 建设项目可行性研究	191	第六节 建设项目后评价概述	242
第一节 可行性研究概述	192	附录 复利系数表	247
第二节 市场预测与建设规模	194	参考文献	267
第三节 原材料、能源及公用设施分析	199		
第四节 厂址选择	202		
第五节 工艺技术路线选择	205		

第一章

导 论

学习指导：本章以引导对课程的学习、理解为目的，对课程设置的目的、理论体系、章节安排作了具体的介绍。要求从理解技术与经济的关系着手，掌握技术经济学研究的主要内容，理解工程师承担的技术经济使命与本课程基本理论之间的关系，对项目技术经济分析的一般程序有所了解。

新闻摘录 苹果的失败产品

据国外媒体报道，10 余年来，苹果借助 iPod、iPhone、iPad 等一系列产品获得繁荣，但却有一个例外。2006 年面市的 Apple TV 是一款机顶盒，可以用于播放电影和其他数字内容。该产品的销量至今不到 300 万台，而 iPad 上市 3 个月的销量就达到了这一数字。

Apple TV 的最大障碍

苹果 Apple TV 最大的障碍在于，他们没有权利按照自己想要的方式来出售电视节目。三名与苹果进行过谈判的传媒行业高管表示，内容制作商每年都能够通过有线电视运营商获得数十亿美元的收入，由于担心因此而惹恼了这些有线电视运营商，因此，他们拒绝与苹果合作推出付费服务。消费者原本能够通过自选模式购买他们喜欢的频道，而不必一次性购买数百个从来都不看的频道。

上述传媒行业高管表示，苹果 2010 年春天放弃了这个想法，不再继续寄希望于取代有线电视公司，而是将注意力放在通过多个设备观看相同的内容上。参与谈判的高管透露，苹果并没有要求内容制作方大幅降价，而是申请了租赁权，并以每集 0.99 美元的价格出租这些剧集。

尽管明知很难成功，但内容制作商的高管还是在借助各种方式拓展全新的电视播放方案。Netflix、雅虎和亚马逊都已经与手机厂商、电视制造商和其他硬件公司签订了协议。谷歌也推出了类似的服务，与索尼和罗技共同开发机顶盒。最终，只有新闻集团旗

下的 20 世纪福克斯和迪士尼旗下的 ABC 允许苹果提供内容出租业务。对于新闻集团而言,这一业务还处于试用期。

Apple TV 的花费

产品价格: Apple TV 售价为 299 美元, 不包括电源线外的高清晰度多媒体接口 (HDMI)、色差等其他数据连接线。

后续费用: 在 iTunes 上下载影片新片的价格在预订和第一周时间里是每部 12.99 美元, 此后是 14.99 美元, 图书馆中的老电影价格为每部 9.99 美元。

资料来源: BW 中文网相关报道, 2010-09-05.

第一节 技术与经济的关系

技术和经济在人类进行物质生产、交换活动中始终并存, 是不可分割的两个方面。两者相互促进又相互制约。技术具有强烈的应用性和明显的经济目的性, 没有应用价值和经济效益的技术是没有生命力的。而经济的发展必须依赖于一定的技术手段, 世界上不存在没有技术基础的经济。技术与经济的这种特性使得它们之间有着紧密而不可分割的联系。

任何新技术的产生与应用都需要经济的支持, 受到经济的制约。综观世界各国, 凡是科技领先的国家或产品超群的企业, 无一不是在研究与开发上高投入的。美国、日本、德国、英国、法国等国家的研究与开发费用在 20 世纪 80 年代就已占国民生产总值的 2.3%~2.8%, 而发展中国家由于经济发展水平的制约大多在 1% 左右。对企业来说重大的技术革新需要大量的投资, 冒很高的风险。例如, 德国西门子公司的电气技术专利约占德国该方面专利数的 1/4。西门子每年有上万项发明和创新, 除了该公司多年的技术积累外, 主要得益于研究与开发经费的高投入, 其经费每年高达 20 多亿马克。又如美国研制一类新药一般需要投入数亿美元经费, 以及 10~12 年的开发周期。一般重大技术创新, 往往都要经过基础研究、应用研究和开发研究, 不但周期长、耗费多, 而且风险大。据统计, 美国基础研究的成功率为 5% 左右, 技术开发的成功率为 50% 左右。一旦研究开发失败, 经济上要承受相当大的损失。因此, 没有雄厚经济实力的企业是难以支撑重大新技术的研究与开发的。

但同时, 技术的突破将会对经济产生巨大的推动作用。综观世界的经济发展史与技术发展史, 无论从世界层面上还是国家层面上, 都可以清晰地看到这一点。从世界层面上, 科技革命导致了产业革命, 产业革命引起的经济高涨又对新技术提出了更高的需求, 提供了更好的经济支持, 从而引发了新一轮的技术革命。每一轮的技术革命又引发了新兴产业的形成与发展, 世界的经济就在这种周而复始的运动中得到高涨、繁荣与发展。

18 世纪的工业革命, 蒸汽机的出现取代了人们的繁重体力劳动, 产生了现代意义上的

冶金、纺织、机械制造、交通运输业，使手工作坊转向机器大生产，产生了现代意义上的工厂，引发了社会生产力的巨大变革。工业革命使生产效率提高到手工劳动的百倍以上，极大地推动了经济的高涨，发展的经济又对新技术提出了更高的需求，孕育了以电子、电机应用和无线电通信等为代表的新技术，促成了第二次技术革命的发生，以电力时代取代了蒸汽机时代，使得社会生产力又产生了一次新飞跃。以信息科学为代表的新技术革命将人类从工业化时代带入信息时代，必将再次引起社会生产力的更大飞跃。技术革命与经济高涨交替作用，周而复始，推动着人类社会的不断进步。

从国家、企业的层面上观察，一个国家、一个企业的兴衰从根本上是由技术创新及其有效性决定的。比较一下 20 世纪的富国排行榜与当今的富国排行榜，保持领先地位的国家和后来居上的国家和地区，无一不是依靠富有成效的技术创新（除了极个别石油资源特别丰富、人口又稀少的国家外）。其中最典型的是资源稀缺的日本，从 20 世纪初的前 20 名之外，一跃成为名列前茅的佼佼者。而 20 世纪一些依靠资源而富有的国家，由于不在技术创新上大力投入，到今天许多已名落孙山。美国王安计算机公司曾盛极一时，王安本人亦曾为美国第五大富豪，由于该公司未及时跟上计算机转型创新步伐，终于败给了 IBM 公司和苹果公司，使企业濒临破产。而以 BATJ（百度、阿里巴巴、腾讯、京东的缩写）为代表的新型企业依靠技术创新和商业模式创新，快速占领了市场，并基于此塑造了全球性的商业巨头。其中，阿里巴巴 2010 年以来深度介入大数据、云计算、智能商务等技术创新领域，创造了支付宝、蚂蚁金服、菜鸟物流、跨境电商等一系列新业态，全球竞争能力快速提升。

中华人民共和国成立以来，特别是改革开放以来经济增长保持高速度，除了由于生产关系的变革解放了生产力外，主要得益于技术创新。我们引进了大量的国外技术（包括“一五”期间从苏联引进的 156 个项目和改革开放后引进的数千个项目），建立了现代化的汽车工业、飞机工业、钢铁工业、石油化学工业、通信工业、电力能源工业等基础工业，向中小企业扩散了大量的适用技术，使得过去很多需要进口的产品能自己生产了。进入新千年后，我国经济体制改革不断深化，从而推动了大批民营企业做大做强，社会生产能力大幅提升，一举扭转了经济短缺的局面。党的十九大报告明确提出，当前我国社会矛盾已发生根本性变化，这一论断也更加要求全社会借助技术革新和产业升级来满足人民群众的需求升级。

综观世界、国家与企业的兴衰交替，可以得出一个明确的结论：一方面，发展经济必须紧紧依靠技术创新与技术进步，科学技术是第一生产力；另一方面，技术的进步要受到经济条件的制约。技术与经济这种相互促进、相互制约的关系，使任何技术的发展和应

第二节 技术经济学研究的任务

技术经济学是一门技术学与经济学交叉的学科，它是应用经济学的一个分支。应用经

济学是指应用理论经济学的基本原理,研究国民经济各部门、各个专业领域的经济活动规律,或进行经济效益、社会效益的分析而建立的经济学科。技术经济学是一门应用理论经济学的基本原理,研究技术领域经济问题和经济规律,研究技术进步与经济增长之间的相互关系的科学,是研究技术领域内资源的最佳配置,寻找技术与经济的最佳结合以求可持续发展的科学。

技术经济学的任务主要有三个方面:

一、研究技术方案的经济效果,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”,发展到“广义技术”。广义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所形成的一个能够改造自然的运动系统,包括硬技术与软技术。技术的广义性以及技术应用的普遍性,使得人们注意这样一个命题:技术的应用是否有某种限度?

分析这个问题,我们不妨观察一下早期的资本主义社会。资本家是不是一定愿意用技术装备代替工人的活劳动呢?这要看使用技术装备减少雇佣工人能否给资本家带来超额利润。也就是说,资本家要做一个经济决策,是多用技术装备少用工人合算,还是少用技术装备多用工人合算。马克思是比较早又比较深刻地分析这个命题的人。他在《资本论》中写道:如果只把机器看作使产品便宜的手段,那么使用机器的界限就在于:生产机器所费的劳动要少于使用机器所代替的劳动……对资本来说,只有在机器的价值和它所代替的劳动力的价值之间存在差额的情况下,机器才会被使用。^①

当然,马克思的分析是说明资本主义社会对技术发展有阻碍作用,进而说明其腐朽性。尽管如此,这里给我们一点启示:使用技术是有经济上的限度的,这个限度,就要看使用技术是不是“合算”。所谓合算,在经济评价中就是指是否具有经济效果。

经济效果在技术经济学中是一个重要的概念。它是指实现技术方案时的产出与投入比。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,包括正效果,也包括负效果,例如生态破坏、环境污染就是负效果。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,要求人们有效地利用各种资源,以满足人类社会不断增长的物质文化生活的需要。而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的产出的一门学问,即研究技术的经济效果。

研究技术的经济效果,往往是在技术方案实施前,通过对各种可能方案的分析、比较、完善,选择出最佳的技术方案,保证决策建立在科学分析之上,以减少失误。这是关系到有限资源最佳利用的大事,关系到国家和企业竞争力强弱的重大问题。这方面我们有过许多正反两方面的经验和教训。

^① 马克思恩格斯全集(第四十四卷),北京:人民出版社,2001:451.

第一个五年计划期间,我国引入了苏联的技术经济分析方法,要求各个重点项目都要进行技术经济论证。由于重视经济分析,基本建设取得了较好的经济效益,“一五”期间固定资产交付使用率达到83.7%。而在“二五”“四五”期间,由于采取了“大跃进”等所谓群众运动的方法来搞工业建设,事前不做经济分析,事中不做投资控制,事后不做审计分析,致使固定资产交付使用率大大下降,“二五”期间仅为59.5%，“四五”期间为61.4%，与“一五”期间相差甚远。如果按照“一五”期间的水平来计算,在1950年至1980年的31年间投资交付使用的固定资产应接近6 000亿元,而实际只有5 000亿元,少形成了1 000亿元的固定资产。

改革开放后,我国在过去技术经济分析的基础上引进了西方国家的“可行性研究”的内容。可行性研究是指在调查研究的基础上,通过对投资项目的市场分析、技术分析、经济效益和社会效益分析,对项目的必要性、技术可行性、经济及社会的合理性进行综合评价。可行性研究内容的引入丰富了技术经济评价的理论与方法。

过去的技术经济分析与现在的可行性研究有两个大的不同。首先,前者是计划经济的产物。当时的项目是由“计划”确定的,因此项目中的各项指标与各种因素都是事前确定的,既不需要预测研究,也不需要比较选择。所以项目的技术经济分析只是一个单纯的企业财务评价,而且是静态的。而可行性研究是市场经济的产物,项目中的各项资源都需要从市场中获得,而产品也在市场中销售,影响项目经济效益的各种因素都随未来环境的变化而变化。因此,在做可行性研究时,必须对未来的经济、社会、政策等环境做预测研究,也就是“动态”的评价。其次,前者的技术经济分析只涉及企业的财务评价,后者必须做经济效果评价,包括经济评价与社会评价。经济评价中又包括企业的财务评价与国民经济评价。研究技术的经济效果,不仅仅应用在投资项目实施前的科学论证上,还广泛应用于产品设计开发中的经济效果比较和分析,应用于设备更新、原料选择、工艺选择等领域。

二、研究技术与经济的相互促进与协调发展

如前所述,技术与经济是相互促进、相互制约的。技术经济研究的任务之一就是要从这对矛盾关系中寻找一条协调发展的途径,以求经济快速、持续地发展。

技术与经济的协调发展包含着两层含义,第一层意思是技术选择要视经济实力而行,不能脱离实际,不能好高骛远。这个道理是显而易见的。在一个国家经济不甚发达的时候,在大多数领域只能优先发展适用技术。但是适用技术的选择不是消极的、被动的,而应是积极的、主动的。现在采用适用技术是为了将来掌握先进技术。20世纪80年代以来,我国制药行业发展迅速,其原因之一是正确选择了适用技术。制药厂如选择开发一类新药作为发展方向,除了需要企业有丰富的研发积累外,还需要投入大量的人力与财力。按照国外的经验,开发一类新药平均要投入数亿美元,开发周期10~12年,显然这不是我国大部分企业所能承受的。因此,我国很多制药厂采取了另外一条“适用技术”的路,主攻国外专利即将到期的药品研发,提前攻关,模仿破解。一旦国外厂家的专利到期,我们的仿制药就可以立即上市。由于我国的劳动力等生产成本低廉,具有很强的竞争力。因此,我

国的仿制药占有较大的市场占有率。这不但促进了企业的发展,而且积累了研究、开发的经验,为今后新药的开发打下了基础。

第二层意思是技术与经济协调的目的是为了发展。所以在处理技术与经济关系时,发展是中心问题。要创造条件去争取可能条件下的发展速度,如果按部就班,落后国家、落后企业永远只能跟在发达国家、先进企业的后面,就不可能出现中国的奇迹、日本的奇迹,就不可能有苹果公司、微软公司的产生。20世纪90年代很多民营中小机械企业,引进了全套国外先进的加工技术,纺织企业引进了全套国外最先进的剑杆织机、喷水织机、圆网织机等,企业的产品上了档次,再加上我国民营企业固有的优势,使这些企业在国际市场上具有竞争优势。

以发展为中心,在发展中协调,在协调中发展,这种动态的概念又是一个重要的观点。讲发展就要有超前意识,要抓住关键领域、关键部门、关键产品、关键技术的超前发展,从而带动其他领域、部门、产品、技术的协调发展。一个国家、一个产业或一个企业,一般来说不可能做到样样领先,面面一流,总有些方面相对不先进,但是只要抓住关键就会产生联动作用。乙烯工业的发展是一个很好的例子。乙烯工业是三大合成材料的原料工业,它的产业链很长,从基本有机合成工业到合成橡胶、塑料、合成纤维工业,从国防到民用,涉及面相当广,发展乙烯工业可以带动许多工业。我国从20世纪70年代开始全套引进了当时世界上先进的30万吨乙烯裂解装置,从而奠定了我国石油化学工业基础,带动了一连串的后续加工工业。

日本的钢铁和电子工业在20世纪50年代是比较落后的,经济效益也不佳。然而他们以超前的意识引进了奥地利的炉顶吹氧和连续铸造技术,从美国贝尔实验室引进了晶体管制造技术,在短短的几年间使得日本发展成为世界钢铁强国和半导体产品强国。这又带动了其他相关产业的发展,使日本成为汽车、造船和家用电器生产王国,极大地促进了日本经济的增长。这是一个典型的以发展为中心,用超前意识进行技术选择,从而走上技术与经济协调发展道路的成功范例。

强调适用技术的重要性,大量推广因地制宜的适用技术,是由我国的经济实力决定的。但一定要处理好与“超前”的关系。顾此失彼就有可能走上引进(或开发)—落后—再引进(或再开发)—再落后这条永远摆脱不了落后的死胡同。特别是在国际化大市场的背景下,技术的发展更要从国际大背景下来考虑。

超前意识绝不是越先进越好,而是在量力而行的前提下有所为,有所不为。有所为指一定要看准目标,一举达到先进水平从而带动其他产业。有所不为指在大部分量大面广的领域中,不一定追求最先进技术,而要大力发展适用技术,更新落后技术。

如前所述,处理技术与经济的协调发展的核心问题是技术选择问题。从国家层面上要研究在一定的发展阶段内各产业和经济部门的技术政策、技术路线,要明确鼓励什么,限制什么,淘汰什么。技术选择要符合技术发展的趋势,要符合中国的国情,要符合可持续发展的战略。例如,中国城市是发展以私人小汽车为主,还是发展公共交通为主;火车运输是发展内燃机车还是电气机车,是发展高速火车还是发展磁悬浮火车,是以新建线路为主还是以现有线路和机车改造提速为主等都是宏观技术选择问题。