

高等学校技术经济及管理专业核心课程系列教材

技术经济学的基础理论与方法

雷家骕 程 源 杨湘玉 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校技术经济及管理专业核心课程系列教材

技术经济学的基础理论与方法

雷家骕 程 源 杨湘玉 编著

高等教育出版社

内容简介

本书旨在系统介绍技术经济学的基础理论与方法。全书分为七章,依次叙述了现代技术发展理论、技术与经济的关系理论、工程层面的技术经济问题、企业层面的技术经济问题、产业层面的技术经济问题、国家层面的技术经济问题、研究技术经济问题的典型方法。本书适用于学术型研究生教学,可系统讲授全书内容;可用于 MBA 教学,教师精讲其中部分章节,同时增加案例教学即可;也可用于技术经济及管理、科技管理等专业本科生教学,教师可精讲其中部分章节。本书也可供同行学者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学的基础理论与方法/雷家驊,程源,杨湘
玉编著. —北京:高等教育出版社,2005.5
ISBN 7-04-015305-X

I. 技... II. ①雷...②程...③杨... III. 技术经
济学 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 025378 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	北京蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京原创阳光印业有限公司		http://www.landaco.com.cn
开 本	787×960 1/16	版 次	2005 年 5 月第 1 版
印 张	19	印 次	2005 年 5 月第 1 次印刷
字 数	340 000	定 价	23.90 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 15305-00

高等学校技术经济及管理专业 核心课程系列教材编委会

召集人:	雷家骥	张宗益	柯 涛	洪 军(秘书)
成 员:	鲁若愚	赵 骅	戴大双	阳兆祥
	程 源	袁 林	邵云飞	沈玉清
	王 敏	林 葵	韦 铁	王清晓
	王兆华	高丽峰	俞明南	李明斐

总 序

2002年在重庆大学召开“技术经济与创新论坛”期间,部分高校中青年教师倡议编写一套技术经济专业核心课程的教材。会后,他们自发联合起来,逐步推动了这项工作,并得到了高等教育出版社的大力支持。2003年,他们又多次商议教材名目和编写大纲,最后暂定编写这套涵盖七门技术经济专业主要课程的教材。

作者们约我写序。这对我来说,既是一种荣誉,也是一种困难。尽管我多年从事技术经济专业的教学和研究,但毕竟只熟悉其中之一二,并不通晓日益发展的众多课程。故为涵盖数门课程的教材作序,实在是一件难度很大的事。

尽管已编写的七本教材是否涵盖了技术经济专业的全部,尚需进一步探讨,但是,从专业发展角度而言,我认为这是一件极大的好事。另外,全国有众多高校设有技术经济专业,各校的课程设置也存在差异。如果从“存同求异”的观点讲,我想所有的学校均会举双手赞成的。因此,我很愉快的答应了编者的要求。借此机会提供建议,供他们参考。

一个专业的发展、成长,直到成熟,需要长期的努力,需要众多志士同仁不断地开拓和创新。经过多年学科建设,特别是年轻同志的参与,“技术经济”已发展成为自成体系、相对完整的学科。主要表现在:

一是技术经济学科研究对象逐步明确,即包括“技术发展的内在规律、技术领域中的经济活动规律、经济领域中的技术发展规律”。在我国,目前还没有任何其他经济或管理学科能够全面、系统地涵盖这些研究对象,进而也就没有任何已有学科可以替代技术经济学科在我国经济发展、学科建设、高等教育中的作用。

二是技术经济学科已形成了对应国民经济各领域的专业分支。诸如工业技术经济学、农业技术经济学、能源技术经济学、交通运输技术经济学、建筑技术经济学、邮电技术经济学、商业与物流技术经济学、技术进步经济学、资源开发利用技术经济学、环境保护技术经济学、生产力布局技术经济学、消费技术经济学、国防技术经济学以及技术经济学的其他学科。技术经济学科提供的理论、方法等已在国民经济各行业获得了广泛应用。

三是技术经济学科教育已成体系。全国技术经济学科已有两个国家级重点学科点、12个博士点、100多个硕士点。在大部分以理工科为主的高校,都设有

技术经济专业。每年有数千名学生进入各个高校学习技术经济专业的知识与技能,并通过参加相关科研工作而得到锻炼。

四是技术经济学科作为一个应用经济学科,在为国民经济建设与发展服务过程中,也从其他管理学科吸收了有益的成分。从而,技术经济学科在研究学科理论、方法的基础上,也在积极寻求这些理论、方法的应用途径,努力为解决中国经济建设与发展的重要现实问题献计献策,起到了不可替代的作用。

早年,我国的技术经济学科常常遇到来自国外的质疑,在同国际接轨上遇到种种困难。但近年来,我们可以从国外获得大量技术经济学科的相关信息。如果用 tech-economics、tech economics、techno economics 等关键词在因特网上搜索,即可发现大量信息。仅用 tech-economics 搜索,即可发现 580 多项查询结果。如果用 techno economics 检索,可搜索 2 800 多个条目。

美国学者 Tom Monroy 于 2000 年 10 月 7 日发表了一篇英文名为“Techonomics: New Economy”的文章,认为 Techonomics 是“技术”和“经济”的融合,“技术”关心的是工作如何完成,而“经济”关心的是费用与市场研究,商品、工作和服务等如何彼此作用、保持供需平衡,Techonomics 描述了工作的完成与其对经济的影响之间的关系。

目前,日本、韩国、科威特等国都有技术经济学会、研究机构和大学专业或教育项目。美国和一些欧洲国家已开始使用 techno economics 这一名词,并且频率呈增加之势。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。瑞典 Chalmers 理工大学设有“技术管理与经济学院”(School of Technology Management and Economics)。我国台湾新竹清华大学开设的技术管理课程也与大陆技术经济专业开设的课程极为相似。客观地看,在工业化和新兴工业化国家及地区,技术经济学科越来越受到重视而富有前景。

在经济全球化、科技国际化和我国尚处于工业化中期、全面建设小康社会的大背景下,技术经济学科面临着巨大的发展机遇和挑战。

其一,中国要想“超常规发展”,只能更多地依靠科技的力量,依靠以技术创新为核心特征的技术进步更多地贡献于经济增长。在这个强调知识集成、技术整合和知识经济的时代,要做到这点,技术经济学科同样具有不可替代的作用。

其二,“科教兴国”是工业化和全面建设小康社会的重要内容。在这一背景下,技术经济学科可为国民经济各部门培养“懂技术、懂经济、会管理”的复合型人才。

其三,技术经济学科要自立于中国经济及管理学科之林,为国民经济建设和发展做出更大贡献,就必须“在发展中自我调整、在自我调整中加快发展”。技术经济学科教育要创新,要顺应学科发展规律,整合相关学科领域服务于国民

经济。

其四,技术经济学科的方法论要国际化,要在问题界定、研究框架、研究过程与方法、研究结果的叙述等方面,借鉴国外相关学科较为成熟的方法,采用国际学术界共识的方法,不断提升技术经济学科的方法论和理论水平。

这套教材的出版,对我们广大技术经济专业的师生来说,是一件值得庆幸的事情,应该感谢他们的努力与创新。

当然,由于时间的关系,尽管初衷很好,这套教材也有很多属于开拓性的工作,但不尽如人意之处还是在所难免,无疑需要在实践中不断完善和改进,也希望广大读者共同关心、共同发展,为学科建设做出每个读者的贡献。

傅家骥

2004年3月13日

于北京清华园

编 者 序

(一)

20 世纪 60 年代初期,伴随着社会主义建设事业的发展,我国学者创立了技术经济学科。经过 40 多年的努力,技术经济学科已成为一个具有显著中国特色的应用经济学科。

从 20 世纪 60 年代开始,特别是改革开放以来,在老一辈学者带领下,技术经济学科同仁不断从国民经济建设和发展中寻找问题,研究现实、发现规律、提出理论、建立方法,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等方法体系、项目的经济评价体系的建立,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,全国每年有数千名技术经济专业毕业生进入国民经济各个领域。他们在工商科贸企业、金融机构、政府科技及经济管理机构、国防军工企业等不同岗位上为国民经济建设与发展贡献着专业知识、专业技能与聪明才智。

(二)

在技术经济学科发展过程中,不少同行越来越感到需要一套能够基本覆盖高等学校技术经济专业教育核心课程的新教材。正是基于这一现实,2002 年在重庆召开“技术经济与创新论坛”期间,本套教材召集人倡议“民间联合、编写教材”。会后,现有作者自愿联合,逐步推动了这项工作,并得到了高等教育出版社的大力支持,最终编写了这套教材。

本套教材暂定涉及七门课程。这七门课程既有本专业理论与方法方面的课程,又兼顾了政府有关领导部门将原“技术经济”专业调整为“技术经济及管理”专业的现实。其中“技术创新:战略与管理”主要阐述技术创新的基本理论,目的是对技术经济学的基础理论之一“技术创新理论”进行深度论述;“企业技术管理”是近年来国内外高校新开设的课程,目的是将技术管理的系统知识介绍给学生;“工程经济学”主要阐述工程项目经济评价的原理与方

法,目的是使学生系统了解工程经济评价的基础知识,掌握工程经济评价的基本技能;“知识产权管理”主要阐述企业知识产权管理的理论与方法,目的是使学生系统了解知识产权管理的系统知识;“技术型创业管理”主要阐述高新技术创业的理论与策略,目的是使学生对创业活动的内在规律和基本策略有所了解;“现代项目管理”也是近年来国内外高校新开设的课程,目的是将项目管理的系统知识与技巧介绍给学生;“技术经济学的基础理论与方法”主要阐述技术经济学科的基础理论与方法论,目的是对本学科的一些概念和理论问题进行系统描述。

(三)

本套教材作者为张宗益、赵骅(重庆大学),戴大双(大连理工大学),柯涛、阳兆祥、洪军(广西大学),鲁若愚(电子科技大学),雷家骥、程源(清华大学)等,以及这些高校的袁林、邵云飞、沈玉清、王敏、林葵、韦铁、王清晓、王兆华、高丽峰、俞明楠、李明斐等。

需要说明的是,编写本套教材尚属新的实践,受各位作者水平所限,各教材中必有不尽如人意之处。但作为一种尝试,我们仍希望本套教材能对同行们起到抛砖引玉的作用。同时还要指出,本套教材也未必能涵盖技术经济学科的所有内容,今后还需要逐步完善。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中提出有助于完善这套教材的建议。同时,我们也真诚欢迎其他同行加入到这套教材的完善之中,更欢迎其他同行推出竞争性教材,这才有助于技术经济学科的百花齐放、百家争鸣、学术繁荣。

(四)

应该真诚感谢的是,我国技术经济学界的老前辈之一——傅家骥老先生欣然为本套教材作序。他曾任中国技术经济研究会副理事长,长期担任清华大学技术经济专业教授、博士生导师。他在序中坦诚直言,既有鼓励,也有教诲。这对所有作者无疑是宝贵的思想财富。

当然,本套教材中的任何错误和不受,都应由各本教材的作者自负。

应该真诚感谢的是,在本套教材编写过程中,得到了高等教育出版社的大力支持,从课程选择、到大纲确定,高等教育出版社经管法分社的有关编辑都给予了尽可能的帮助。在教材编写过程中,我们数次集体研讨教材编写中的问题。2003年国庆节,编写组又在广西北海历时一周,进行中期研讨和检查。在此期间,北海市银海区白头虎渔村改造项目指挥部给予了大力支持,彭铭达区长多次前往关照,为教材编写提供了诸多方便。

应该特别说明的是,编写这套教材参考了不少同行的学术成果,在此一并致以谢意,如个别教材作者致谢未尽,还望有关同仁给予谅解。

编委会召集人

2004年3月

目 录

绪 论 技术经济学科的发展	1
第一节 技术经济学科的历史沿革	1
第二节 技术经济学科发展中的问题	2
第三节 技术经济学科未来的发展	7
第四节 技术经济学科的研究对象及层次结构	8
第五节 本书的基本架构	9
一、技术经济学科主流学者以往关注的主要问题	9
二、技术经济学科需要进一步关注的问题	10
三、本书的基本架构安排	11
第一章 现代技术发展理论	13
第一节 现代技术分类	13
一、基于支撑面的技术分类	13
二、基于商业化进程的技术分类	14
三、基于行业的技术分类	15
四、高技术与新兴技术	15
第二节 技术原创理论	17
一、科学进展推动说	17
二、技术瓶颈触发说	19
三、国家安全需求拉动说	20
四、文化创新促进说	22
第三节 技术进化理论	24
一、技术轨道说	24
二、技术组合说	26
三、技术替代说	27
四、技术的增长	29
第四节 技术发展的组织模式	31
一、培根模式与斯密模式	31
二、两种模式的有效结合	32
三、科学技术化与技术科学化	33
第五节 技术发展的内涵与影响因素	34

	一、技术发展的内涵	34
	二、技术发展的影响因素	35
第六节	技术发展预测的方法论	36
	一、专家预测法	36
	二、先导指标预测法	37
	三、类比推理预测法	38
	四、时间序列预测法	38
	五、因果关系预测法	39
第二章	技术与经济的关系理论	40
第一节	技术对经济增长的作用	40
	一、经济增长的本源	40
	二、历史的考察:几个经济长波	41
	三、历史的考察:日本及美国	42
	四、现实的考察:中国的经验	43
第二节	经济增长理论及技术贡献的测度方法	44
	一、从古典增长理论到内生增长理论	44
	二、技术贡献于经济增长的测度方法	47
第三节	技术创新理论	52
	一、熊彼特的创新理论	52
	二、技术创新的特点	53
	三、两类率先创新:强制性率先创新和诱致性率先创新	54
	四、科学知识创新对技术创新的基础性作用	55
	五、率先创新的市场整合	58
	六、率先创新对经济增长的引擎效应	60
第四节	技术创新扩散与模仿创新理论	63
	一、技术创新的扩散	63
	二、模仿创新的扩展:激励与 S 型扩张	65
	三、模仿扩张边界与边际模仿企业	68
	四、模仿创新扩张的增长效应	71
	五、技术创新的更替与经济增长的涨落	74
	六、技术创新继起与经济增长的长期趋势	77
第五节	创新植入增长的制度调制	80
	一、制度、创新与增长:一般考察	80
	二、决定技术创新与经济增长的制度体系	82
	三、四种制度状态	83
	四、满意均衡下的创新植入经济增长	86
	五、非满意均衡下的创新植入经济增长	88

	六、创新植入增长在制度创新中的“嵌合”	90
第六节	技术扩散与转移理论	95
	一、三种现象的差异	95
	二、技术扩散及其特征	95
	三、国际上关于技术扩散的研究	97
	四、技术转移与技术转移网络	98
	五、技术转移:跨国公司在中国的实践	101
	六、技术的外溢效应	102
	七、吸收外部技术:落后国家不可逾越的发展阶段	108
第三章	工程技术经济问题	111
第一节	工程涉及的技术经济问题	111
	一、何谓工程	111
	二、工程中的技术经济问题	111
	三、工程评价的矩阵结构	112
	四、工程评价与工程的可行性研究	112
第二节	工程技术评价与技术选择	114
	一、何谓工程的技术评价	114
	二、技术评价的内容	115
	三、技术评价的方法	116
	四、工程的技术选择	117
第三节	工程经济评价与投资方案选择	119
	一、工程的财务评价	119
	二、工程的国民经济评价	120
	三、工程的不确定性分析	121
	四、方案比较与投资决策	122
第四节	工程的社会影响评价	122
	一、何谓工程的社会影响评价	123
	二、工程的社会影响评价思想的发展	124
	三、工程的社会影响评价的特点	126
	四、工程的社会影响评价的内容与方法	127
第四章	企业技术经济问题	129
第一节	企业涉及的技术经济问题	129
	一、企业及其存在的价值	129
	二、新技术在制造业应用的三个阶段	130
	三、三阶段中的技术经济问题	131
第二节	新技术商业化的前景识别	133
	一、什么是前景性新技术	133

	二、测算新技术商业化的预期财务效益	134
	三、测算新技术商业化的风险收益	135
	四、预期新技术商业化对企业成长的贡献	137
第三节	面向市场需求的产品创新	138
	一、产品创新与企业发展	138
	二、产品创新的主要类型	139
	三、产品创新的发端:市场需求信息	140
	四、创意开发与实体开发	141
	五、企业内和企业间产品创新集群	142
	六、三类基于企业内部技术关联的创新集群	143
第四节	面向批量化产销的技术整合	147
	一、面向批量化产销的技术整合:企业竞争力的源泉	147
	二、何时需要实施面向批量化产销的技术整合	148
	三、面向批量化产销的技术整合:美日企业	149
	四、技术整合模式:美日企业比较	151
	五、技术整合绩效:美日企业比较	152
	六、面向批量化产销的技术整合涉及的主要问题	153
第五节	企业技术选择、导入、学习与能力	155
	一、技术选择	156
	二、技术导入	157
	三、技术学习	159
	四、发展中国家企业的技术学习	162
	五、技术内化与技术能力	164
第六节	企业技术战略	166
	一、企业技术战略的系统特征	166
	二、制定企业技术战略需要考虑的环境因素	167
	三、企业技术战略的动态特点	168
第五章	产业技术经济问题	170
第一节	产业分类方法	170
	一、三次产业分类法	170
	二、联合国的产业分类方法	171
	三、要素密集产业分类法	171
	四、增长趋势分类法	171
	五、其他分类法	172
	六、高技术产业	172
第二节	产业成长的源泉:创新、扩散与转移	173
	一、产业创新、技术溢出与产业成长	173

	二、技术转移与模仿创新:日本产业成长	178
	三、技术转移与后发优势:韩国产业成长	181
第三节	产业技术轨道	183
	一、何谓产业技术轨道	183
	二、产业技术轨道的形成	185
	三、产业技术轨道的延伸	186
	四、产业技术轨道的转辙	188
	五、技术轨道转辙的障碍	190
	六、产业共性技术与产业技术轨道	191
	七、政府在产业共性技术供给中的作用	192
第四节	产业技术跨越	193
	一、何谓产业技术跨越	193
	二、从产业技术成长看技术跨越	194
	三、国内外关于技术跨越模式的研究	195
	四、可行的技术跨越模式:自主跨越	196
	五、可行的技术跨越模式:合作跨越	197
	六、可行的技术跨越模式:并购跨越	198
	七、可行的技术跨越模式:引进跨越	199
第五节	产业技术标准与市场竞争	201
	一、标准、标准化与技术标准	201
	二、技术标准的详尽分类	203
	三、技术标准的力量:得标准者得天下	204
	四、技术标准及标准化的基础性作用	205
	五、技术标准及标准化对市场结构的影响	206
	六、提高标准化的效率和效益:联合制定标准	206
第六节	产业中的规模经济问题	207
	一、有关规模经济的两个概念	207
	二、规模经济的源泉	208
	三、规模经济的典型案例:汽车工业	210
	四、关于汽车工业规模经济的讨论	213
第六章	国家技术经济问题	219
第一节	科技进步与国家利益	219
	一、何谓国家利益	219
	二、科技及其进步对于国家利益的重要性	220
	三、基于国家利益的美国政府科技政策目标	223
	四、基于国家利益的美国政府科技政策	225
	五、美国政府科技政策的经济增长目标	229

第二节	国家创新体系与政府制度规制	231
一、	国家创新体系	232
二、	创新活动也需要制度规制	233
三、	法律对于技术经济活动的调整作用	235
四、	技术标准的规制作用	236
五、	知识产权制度对于技术创新的激励	238
六、	知识产权保护的限制性和有效的保护途径	240
第三节	国家科技战略与关键技术选择	243
一、	国家科技战略	243
二、	国家关键技术选择	245
三、	选择和发展国家关键技术:美国的战略	246
四、	选择和发展国家关键技术:日本的经验	248
五、	选择国家关键技术:我国的准则	250
第四节	后发国家的技术追赶——跨越发展	252
一、	后进国家追赶先进国家的三次实践	252
二、	后进国家能够追赶先进国家的理论依据	253
三、	跨越式发展:中国的实践	255
四、	技术追赶——跨越发展:中国未来之路	256
第七章	研究技术经济问题的典型方法	259
第一节	研究与研究方法论	259
一、	研究、方法和方法论	259
二、	研究过程与结果检验	260
三、	问题界定、描述和分析	260
第二节	层次结构与复杂系统描述法	261
一、	层次结构法	261
二、	递阶系统法	262
三、	复杂系统法	263
第三节	数学描述与分析法	266
一、	数学方法在经济学中的应用	266
二、	数学方法在技术经济学中的应用	268
三、	在技术经济学中恰当地使用数学方法	269
第四节	逻辑与统计分析法	270
一、	逻辑分析方法	270
二、	统计分析方法	270
三、	从定性分析到定量分析	271
第五节	类比推理分析方法	272
一、	一般类比推理分析法	272

二、基于案例的类比推理分析法	273
参考文献	276
后记	280