

高等学校技术经济及管理专业核心课程系列教材

企业技术管理

鲁若愚 银路 主编



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

企业技术管理

鲁若愚 银路 主编



高等教育出版社

内容简介

本书是技术经济及管理专业核心课程系列教材之一。

今天的技术出现了许多新特点：技术系统更加复杂，不同技术交叉融合，技术变化速度加快，社会经济发展对技术更加依赖等等。技术的管理已经成为企业管理工作中越来越重要的课题。任何企业，只要能够在技术发展过程中把握住技术变化带来的机会，就能够抢占制高点，并极有可能获得不可估量的回报。

本书从企业的角度探讨技术管理的若干问题，包括企业技术管理概述，技术预测、评估与选择，技术创意与研发管理，技术投资管理，技术风险管理，技术转移、扩散和商业化，技术商品与技术商品定价，企业知识管理，技术组织管理，技术能力与技术战略，新兴技术管理等。

本教材适于作技术经济及管理专业的本科高年级教材以及相关专业的研究生教材。本书对企事业单位中从事技术管理的工作者具有重要参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

企业技术管理/鲁若愚，银路主编. —北京：高等教育出版社，2006.4

ISBN 7-04-018695-0

I.企… II.①鲁… ②银… III.企业管理：技术管理—高等学校—教材 IV.F273.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 023702 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	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京北苑印刷有限责任公司		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×960 1/16	版 次	2006 年 4 月第 1 版
印 张	28.75	印 次	2006 年 4 月第 1 次印刷
字 数	540 000	定 价	35.00 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 18695-00

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）

编委会成员：鲁若愚、赵 骅、戴大双、阳兆祥
程 源、银 路、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

《企业技术管理》

主编：鲁若愚、银 路

编委：鲁若愚、银 路、邵云飞、袁 林、王 敏
沈玉清、陈 力、徐 强

系列教材总序

2001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，最后暂定了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，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做序，实在是一件难度很大的事。

从专业发展角度而言，我认为这是一件极大的好事。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。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赞成的。因此，我很愉快地答应了编者的要求。借此机会提供建议，供他们参考。

一个专业的发展和成长，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。

其标志之一是学科研究对象逐步明确，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”。在中国，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专业知识与专业技能，并通过参加相关科研工作得到锻炼。

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的过程中，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。

早些年，我国的技术经济学科常常遇到来自国外的质疑以及在同国际接轨上的困难。但近年来，国外却传来了大量技术经济学科的相关信息。如果用 tech-economics、tech economics 或 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“Technomics: New Economy”的文章，认为 Technomics 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。Technomics 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。而要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，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，这套教材也有很多开拓性工作，但不尽如人意之处还是在所难免的，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

系列教材编者自序

在技术经济学科的发展过程中，不少同行越来越感到需要一套能够基本覆盖高校技术经济专业教育核心课程的新教材，甚至需要一套教材来消除一些人对于技术经济学科不甚准确的理解。正是基于这一现实，2001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，作者们自愿联合，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，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《技术创新学》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及策略，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；《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。

本套教材作者为张宗益、赵骅（重庆大学教授），戴大双（大连理工大学教授），柯涛、阳兆祥、洪军（广西大学教授），鲁若愚、银路（电子科技大学教授），雷家骥、程源（清华大学教授、博士）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、李明斐等博士或教师。

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的出版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“百家争鸣、百花齐放、学术繁荣”。

应该感谢的是：本套教材的编写得到了高等教育出版社有关领导和编辑的大力支持。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，又在广西北海历时一周，进行中期研讨和检查。在此期间，北海市银海区白虎头渔村改造项目指挥部给予了大力支持，彭明达区长多次前往关照，为教材编写提供了诸多方便。

编写这套教材参考了不少同行的学术成果，特此致以谢意。

系列教材编委会召集人

2004年3月

前 言

技术与演化是伴随着人类社会的进步而不断展开的。20世纪中叶以来，技术进入了快速发展阶段，其作用和影响都已经深入到人们的工作、生活以及社会的方方面面。在企业界，我们已经看到了非常多的成功事例，如沃尔玛、通用电气、微软、英特尔、惠普、索尼、海尔、联想等。几乎可以说，任何企业，只要能够在技术发展过程中把握住技术变化带来的机会，就能够抢占制高点，并极有可能获得不可估量的回报。

在技术的作用、影响不断扩展和延伸的同时，也带给企业越来越多的管理问题。特别是随着技术的一些新特点的出现，技术系统更加复杂、不同技术的交叉融合、技术变化速度加快、人与社会、经济的发展都对技术更加依赖等等，对技术的管理更成为企业管理工作中越来越重要的课题。

新技术的采用不仅影响企业业务发展的方向，技术的管理也越来越上升成为影响企业战略决策和日常经营活动的一项重要任务。要把握技术未来的发展和变化，就必须了解技术发展演化的一般规律，并掌握具体技术变化过程的知识，掌握相关的运用技术，以增强发展原动力和竞争力的方法和技巧等等。这些已经逐渐凝结成为技术管理所要探讨的一系列问题，并为企业界、学术界所密切关注。

技术管理作为一门专门的知识学科，已有数十年历史，大致经历了研究开发管理、创新管理、战略管理以及基于价值的管理四个阶段。

本书从企业关注的角度探讨技术管理的若干问题，为了逻辑和系统方面的考虑，讨论所涉及的论题不仅包括较为成熟的问题，如企业技术管理总论、技术预测、评估与选择、技术创意与研发管理、技术风险管理、技术组织管理等，也包括一些比较新颖的问题，如技术投资、企业知识管理、技术能力与技术战略以及新兴技术管理等，还包括一些企业管理实践中较为重要的技术管理问题，如技术商品与技术商品价格、技术转移、扩散与商业化等。

本书的主要执笔人分别为：第1章，鲁若愚；第2章，沈玉清；第3章，邵云飞、徐强、鲁若愚；第4章，沈玉清、银路；第5章，王敏；第6章，邵云飞、银路；第7章，银路；第8章，陈力、鲁若愚；第9章，王敏；第10章，袁林、银路；第11章，银路。全书由鲁若愚、银路统稿。

本教材适用于技术经济及管理专业的本科高年级及相关专业的研究生，也
对企事业单位中从事技术管理的人员有重要参考价值。

编者
2005年4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给予严厉打击。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) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

策划编辑	童 宁
责任编辑	刘 荣
封面设计	于 涛
责任绘图	朱 静
版式设计	马静如
责任校对	朱惠芳
责任印制	毛斯璐

教学支持说明

建设立体化精品教材，向高校师生提供系列化教学解决方案和教学资源，是高等教育出版社“服务教育”的重要方式。为支持相应课程的教学，我们配套出版了本书的教学课件，向采用本书作为教材的教师免费提供。

为保证该课件仅为教师获得，烦请授课教师填写如下开课情况证明。

我们的联系办法：

邮编和地址：100029 北京市朝阳区惠新东街4号

高等教育出版社高等文科出版中心管理分社

电话：(010) 58581966

E-mail: Tongning@ hep. com. cn

证 明

兹证明_____大学_____系/院_____学期（学年）开设的_____课程，采用高等教育出版社出版的_____（书名和作者）作为本课程教材，授课教师为_____，学生_____个班共_____人。授课教师需要与本书配套的教学课件。

邮编和地址：_____

电话：_____

E-mail: _____

系/院主任：_____（签字）

（系/院办公室盖章）

200__年__月__日

目 录

总 体 篇

第 1 章 企业技术管理概述	3
引言	3
1.1 技术总论	3
1.1.1 技术的内涵及类型	3
1.1.2 技术的性质	9
专栏 关于技术与社会的关系, 在 20 世纪曾经出现的几种 很有影响的思潮	11
1.1.3 技术的发展与演化	14
1.2 技术与企业发展	18
1.2.1 企业获取竞争优势的主要来源	18
1.2.2 技术应用强化了供应链的管理	19
1.2.3 技术改变了企业在产业价值链中的地位和作用	19
1.2.4 技术是后进企业改变竞争地位的重要手段	19
1.3 企业技术管理的内涵及特点	19
1.3.1 企业技术管理的内涵	19
1.3.2 企业技术管理的特点	20
1.4 企业技术管理的主要任务	22
1.5 本书的结构框架	22
思考题	23
主要参考文献	23

项目管理篇

第 2 章 技术预测、评估与选择	27
引言	27
2.1 技术预测	27
2.1.1 技术预测的构成及影响因素	28
2.1.2 两种技术类型的预测	31
2.1.3 技术预测的主要方法	33

2.2	技术评估	39
2.2.1	技术评估及其分类	39
2.2.2	技术评估的过程	40
2.2.3	技术评估的内容及方法	41
2.3	技术选择	45
2.3.1	技术选择的层次	45
2.3.2	技术类型的选择	48
2.3.3	技术项目的选择	53
	思考题	57
	主要参考文献	57
第3章	技术创意与研发管理	58
	引言	58
3.1	技术创意的产生和管理	58
3.1.1	技术创意的产生	58
	专栏1 从市场和竞争对手中寻找创意	61
3.1.2	技术创意的筛选	68
	专栏2 上司的态度影响着创意被接受的可能	69
3.1.3	创意管理中需要注意的几个问题	71
3.2	产品/服务概念的开发与市场定位	73
3.2.1	产品/服务概念的形成	73
3.2.2	产品/服务概念形成的影响因素	74
	专栏3 关注客户需求:苹果公司 PowerBook 的开发	75
3.2.3	市场定位的含义与作用	78
3.2.4	市场定位的步骤	80
3.2.5	市场定位的调整	83
3.3	研究与开发的概念、特征与作用	84
3.3.1	研究与开发的概念	84
3.3.2	研究与开发的特征	86
3.3.3	研发对技术进步、经济增长和社会发展的作用	89
3.4	研究与开发的过程管理	90
3.4.1	研究与开发的一般过程	90
3.4.2	研发过程各阶段需要评审的要点	92
3.4.3	研发过程管理的原则	94
3.5	研究与开发的环境因素	95
3.5.1	研发环境的含义与构成要素	95
3.5.2	各环境因素对研发的影响	95
3.5.3	政府在营造研发环境中的作用	97

3.5.4	企业如何建立良好的研发环境	98
3.6	技术开发的模式	100
3.6.1	自主开发	100
3.6.2	外包开发	101
3.6.3	合作开发	101
3.7	研发管理	103
3.7.1	研发的时间要求	103
3.7.2	产品研发管理的方法	104
3.7.3	加速新产品开发的方法	109
案例	通用电气公司的旋转压缩机	113
思考题	.....	115
主要参考文献	.....	115
第4章	技术投资管理	117
引言	.....	117
4.1	技术投资的决策因素	117
4.1.1	从市场和技术两个角度进行考察	118
4.1.2	企业的技术水平	120
4.1.3	资源的选择投放	121
4.1.4	技术投资的组合	121
4.2	技术投资的主要方式	123
4.2.1	决定技术投资方式应考虑的因素	123
4.2.2	技术外包	127
4.2.3	从外部资源引入技术能力	128
4.3	技术投资的规模	128
4.3.1	技术投资的配置	128
4.3.2	市场地位分析	131
4.3.3	研发的战略价值	131
4.4	把握技术投资的时机	132
4.4.1	技术投资时间领先的优势与劣势	132
4.4.2	影响技术投资时间领先优势的因素	133
4.5	技术投资的资金来源	134
4.5.1	企业自有资金及银行贷款	134
4.5.2	风险投资	134
专栏	美国风险基金的运行机制	135
4.5.3	政府部门的资助	136
4.6	实物期权思维在技术投资中的应用	138
4.6.1	期权与实物期权的概念	138

4.6.2	期权的特征	139
4.6.3	实物期权思维	140
4.6.4	实物期权的优点和用途	141
4.6.5	实物期权思维在技术投资决策中的应用	142
4.6.6	实物期权思维在 R&D 评价中的应用	144
案例	一个棘手的决策	145
思考题	.....	146
主要参考文献	.....	147
第 5 章	技术风险管理	148
引言	.....	148
5.1	技术风险与技术风险管理	148
5.1.1	风险和不确定性	148
5.1.2	技术风险	150
5.1.3	风险管理与技术风险管理	152
5.2	影响技术风险的因素	154
5.2.1	技术创新的不确定性	154
5.2.2	技术垄断的不确定性	158
5.2.3	技术优势的不确定性	159
5.2.4	技术的社会环境变动	160
5.3	技术风险的层次和类别	160
5.3.1	战略层次的技术风险	161
5.3.2	组织层次的技术风险	162
5.3.3	项目层次的技术风险	164
专栏 1	错在哪里	165
5.4	项目层次的技术风险管理	166
5.4.1	风险识别	167
5.4.2	风险量化	168
5.4.3	制定风险应对计划	173
5.4.4	风险监控	173
5.5	企业层次的技术风险管理	174
5.5.1	风险投资管理	174
专栏 2	赛马——风险投资家采用的策略	175
5.5.2	在研究开发中应用协同工程	176
5.5.3	制定企业的技术风险防范对策	177
案例	PC 开发中的两个关键挑战	178
思考题	.....	180
主要参考文献	.....	180