



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

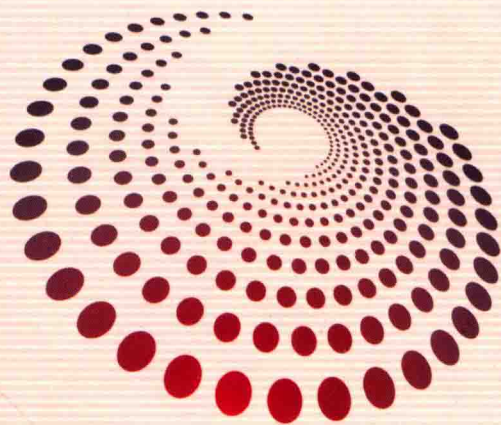
技术经济学概论

Introduction to
Technical Economics

第2版

陈立文 陈敬武 ◎ 主编

Technical Economics



免费提供电子课件
等教学资源



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

技术经济学概论

第2版

主编	陈立文	陈敬武		
参编	杨占昌	尹志军	章静敏	李立
	刘广平	牟玲玲	李素红	张建军
主审	陈劲			



机械工业出版社

本书根据“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材的编写要求,结合近年来技术经济学发展的新成果,为适应我国高等学校教学内容与教学方法的深化改革,以及对理工科类学生加强经济管理基础知识教育的需要,经过认真研究并收集相关信息和资料编写了这本规划教材。本书的主要内容有:绪论、技术经济分析的基本理论和基本经济要素、资金等值计算、投资项目的经济效益评价方法和决策方法、不确定性分析、投资项目的可行性研究、设备更新的技术经济分析、价值工程等。全书体系完整、结构严谨、内容新颖,本书编写过程中注重系统性、简明性、实用性和可操作性,并附有思考题和练习题,符合教学需要。

本书可作为理工科各专业经济管理基础课程的教材,也可供经济管理类专业学生和 EMBA、MBA、工程硕士、工程管理硕士等专业学位硕士研究生作参考用书,工程技术人员、企业管理人员阅读本书也大有益处。

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学概论/陈立文,陈敬武主编.—2版.—北京:机械工业出版社,2013.11

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
ISBN 978-7-111-43972-1

I. ①技… II. ①陈…②陈… 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(2013)第 212011 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:曹俊玲 责任编辑:曹俊玲 刘 静

版式设计:霍永明 责任校对:薛 娜

封面设计:张 静 责任印制:杨 曦

北京双青印刷厂印刷

2014 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17.5 印张·434 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-43972-1

定价:38.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

在中国的经济管理学科中，至今为止，我们还没有发现哪一个学科像技术经济学这样具有强烈的中国特色。或许，这正是技术经济学兴旺发达、长盛不衰，成为中国经济管理学科常青树的本源所在，也是一代代技术经济学者矢志努力的灵魂所在。

技术与经济是人类在进行物质生产、交换活动时始终并存且不可分割的两个方面。纵观人类的物质文明和精神文明发展史，考察技术与经济的产生与发展过程，均说明在生产活动的所有领域，技术与经济都处于相互依存、相互制约、互为因果、相互促进的对立统一体中。

技术经济学是在中国老一辈技术经济学者的带领下，经过技术的实际工作者和理论工作者多年的创新与发展，在总结我国经济建设中的技术经济分析论证经验的基础上，吸收国外相近学科的理论与方法，形成的一门跨越技术科学与经济科学两大领域的综合性交叉学科。

关于技术经济学的研究范畴和内容，学科界基本取得了共识，即技术经济学研究三个领域：“技术发展的内在规律”“经济领域中的技术发展规律”以及基于技术与经济相联系的“技术领域中的经济活动规律”。这在本书2006年出版的第1版里已经明确下来，但作为概论，特别是工程技术人员了解经济理论的入门书籍，本书重点内容还是放在“技术领域中的经济活动规律”这一基础内容上。毫无疑问，随着经济环境的动态变迁，技术经济学必须“与时俱进”地进行研究内容的调整，在经济建设领域中，极大地降低了对自然资源依赖程度的新兴科技和新兴产业深度结合、具有战略引领性和长远性特征的战略性新兴产业，将成为未来中国经济持续发展的主导。

经过7年的使用，本书基本上得到了读者的肯定，感谢所有读者的厚爱，尤其是很多高校教师选择本书作为教科书，使得本书在使用过程中得到了检验和反馈。此次本书修订基于三点。一是根据读者的反馈，对书中的不足作了修正。二是根据技术经济学的发展对书中的内容作了一些调整：对第2章技术经济分析的基本理论部分作了大篇幅删减，增加了环境影响分析的相关内容，目的是使本书从技术经济学研究内容来看更完整；在第5章评价方法中增加了Excel的应用方法，使指标计算更容易；为了使第8章贴近经济发展的实际，增加了大规模复杂项目的社会和环境的影响分析的内容，删减了国民经济评价

的内容。三是为了使读者更好地学习和了解技术经济学科的全面性，在每章增加了相关材料，这些材料都是从近几年公开发表的学术出版物中精心摘取和加工的，希望能扩大读者的视野，同时也感谢本书所有参考资料的作者。

此次修订由河北工业大学多年从事技术经济学教学与研究工作的几位教师共同完成。全书由陈立文、陈敬武任主编，并负责总纂。具体分工是：陈立文负责编写第1章，陈敬武负责编写第2章，杨占昌负责编写第3章，尹志军负责编写第4章，章静敏负责编写第5章，李立负责编写第6章，刘广平负责编写第7章，牟玲玲负责编写第8章，李素红负责编写第9章，张建军负责编写第10章。清华大学陈劲教授任主审，在此表示衷心感谢。

采用本书作为教材，建议课内教学时数为32~48学时。

本书的编写团队在“技术经济学”课程（河北工业大学的“技术经济学”课程2007年被评为河北省精品课程，2013年被评为河北省精品资源共享课程）建设中积累了丰富的教学经验和教学资源，凡使用本书作为教材的教师，可以登录机械工业出版社教育服务网 www.cmpedu.com 注册后下载这些教学资源。

技术经济学一直在发展中，由于编者水平有限，书中难免有不足和错误之处，真诚希望专家、学者、读者批评指正。

编者
于天津

技术与经济是人类在进行物质生产、交换活动时始终并存且不可分割的两个方面。纵观人类的物质文明和精神文明发展史,考察技术与经济的产生与发展过程,均说明在生产活动的所有领域,技术与经济都处于相互依存、相互制约、互为因果、相互促进的对立统一体中。技术经济学是研究技术与经济最佳结合、协调发展的条件、规律、效果及实现途径的一门交叉科学。

随着我国社会主义市场经济体制的建立和完善,对理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教育对完善理工科类学生的知识结构,促进理工科类学生树立经济观念、市场观念、竞争观念、效益观念和可持续发展观念,提高理工科类学生的素质,增强其适应能力,都具有非常重要的意义。

为此,根据高等学校对理工科类学生加强经济管理基础知识教育的要求,为适应当前及今后我国高等学校教学内容与教学方法深化改革的需要,通过多种渠道收集相关信息和资料,结合近年来技术经济学发展的新成果和教学过程中的经验,我们组织从事技术经济学教学与研究的教师编写了本书。

本书在策划和编写过程中,编者一方面总结了自身教学实践的体会;一方面吸收了近年来出版的相关教材及论文中许多有益的内容,深感对完成本书的编写帮助很大,在此表示衷心的感谢。

本书由多年从事技术经济学教学与研究工作的几位教师共同编写。具体分工是:陈立文负责编写第1章,陈敬武负责编写第2、10章,尹志军负责编写第3、4章,陈立文、章静敏负责编写第5章,李立负责编写第6、8章,孙维丰负责编写第7、9章。全书由陈立文、陈敬武任主编,并负责总纂。张贤模教授愉快地接受了担任本书主审的邀请,并仔细地认真地审阅了编写大纲及书稿,提出了许多宝贵建议,在此表示衷心谢意。

采用本书作为教材,建议课内教学时数为32~48学时。

由于编者水平有限,不当之处敬请广大读者和同行们批评指正。

编者
于天津

目录

前言

第1版前言

第1章 绪论	1
1.1 技术与经济的关系	4
1.2 技术经济学的研究对象与内容	7
1.3 技术经济学的理论与方法体系	10
1.4 技术经济学的学科性质与特点	19
1.5 学习技术经济学的目的与方法	21
思考题	22
第2章 技术经济分析的基本理论	23
2.1 经济管理相关知识	23
2.2 技术与经济协调发展理论	43
2.3 经济效益理论	52
2.4 经济可持续发展理论	57
2.5 技术经济分析比较性原理	60
2.6 技术经济分析的一般程序	62
思考题	63
练习题	64
第3章 技术经济分析的基本经济要素	65
3.1 项目现金流量	65
3.2 投资	68
3.3 成本及费用	72
3.4 折旧	75
3.5 销售收入、税金及利润	78
思考题	81
练习题	81
第4章 资金等值计算	82
4.1 资金的时间价值	82

4.2	利息与利率	83
4.3	资金等值计算公式	86
4.4	资金等值计算公式的应用	97
	思考题	100
	练习题	100
第5章	投资项目的经济效益评价方法	102
5.1	项目经济效益评价概论	102
5.2	时间型评价指标	105
5.3	价值型评价指标	115
5.4	效率型评价指标	121
5.5	Excel 计算练习	133
	思考题	134
	练习题	134
第6章	投资项目的决策方法	136
6.1	技术方案的关系与分类	137
6.2	互斥方案的经济性比选	139
6.3	独立方案的经济性比选	151
6.4	混合方案的经济性比选	153
	思考题	156
	练习题	156
第7章	不确定性分析	159
7.1	不确定性分析概述	159
7.2	盈亏平衡分析	161
7.3	敏感性分析	167
7.4	概率分析	175
	思考题	182
	练习题	183
第8章	投资项目的可行性研究	184
8.1	项目可行性研究的基本理论	184
8.2	项目的财务评价	188
8.3	项目的国民经济评价	201
8.4	环境影响评价与社会评价	207
	思考题	212
	练习题	212

第 9 章 设备更新的技术经济分析	214
9.1 设备磨损与补偿	215
9.2 设备更新决策	221
9.3 设备租赁分析	223
思考题	229
练习题	229
第 10 章 价值工程	230
10.1 价值工程概述	230
10.2 价值工程对象的选择与信息收集	234
10.3 功能分析	238
10.4 方案创新与评价	249
10.5 案例：价值工程在 T 市排水工程中的应用	252
思考题	257
练习题	257
附录 复利系数表	259
参考文献	271

第 1 章

绪 论

【本章重点】

- ☐ 了解技术经济学的产生与发展。
- ☐ 理解技术与经济的概念和相互关系。
- ☐ 掌握技术经济学的研究对象。
- ☐ 理解技术经济学是一门应用性、实践性很强的学科。
- ☐ 从工程师肩负的使命出发理解学习技术经济知识的重要性。

在中国的经济管理学科中，至今为止，还没有发现哪一个学科像技术经济学这样具有强烈的中国特色。或许，这正是技术经济学科兴旺发达、长盛不衰，成为中国经济管理学科常青树的本源所在，也是一代代技术经济学者矢志努力的灵魂所在。

技术经济知识对提高个人素质，完善知识结构，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，增强适应社会的能力都具有非常重要的意义。

技术经济学是在中国老一辈技术经济学者的带领下，经过技术经济的实际工作者和理论工作者多年的创新与发展，在总结我国经济建设中的技术经济分析论证经验的基础上，吸收国外相近学科的理论与方法，形成的一门跨越技术科学与经济科学两大领域的综合性交叉学科。可以说，没有老一辈技术

经济学者的“开山劈石”，就没有技术经济学科在中国的建立；没有技术经济学者们一代又一代的“挖山不止”，就不会有技术经济学科今天的发展。技术经济学科是一门源远流长的学科，是一门发展中的学科，要维持技术经济学科的“常青树”地位，技术经济学科就必须与时俱进。

20 世纪 50 年代初期，我国引进前苏联科学技术的同时，也引进了技术经济分析和论证方法。特别是对“一五”期间 156 项重点建设项目的规划、选址、设计等各个环节都进行了不同程度的技术经济分析、计算和比较，在当时受到了经济决策机构和广大技术人员、管理人员的重视，对保证建设项目的质量和提高经济效益起了主要的作用。可以说，“一五”计划的顺利实施为新中国的经济发展作出了重大贡献。值得一提的是，为了科学地制订好“一五”计划，我国的经济工作者从当时国家的人力、物力、财力状况，空间布局，技术选择等宏观方面进行了实事求是、周密细致的分析论证，而且对项目具体的选址、产品、规模、原料燃料供应、劳动组织、工艺流程和工艺参数以及设备等也都作了可靠的技术经济分析评价。这些做法为未来技术经济理论的形成积累了很多实践经验。

20 世纪 50 年代末期，孙冶方、于光远等著名经济学家注意到了经济效果问题，并在许多场合发表了他们对这个问题的看法。经济效果问题的提出，对于技术经济理论研究和实际应用具有极大的影响和深远的意义。

技术经济学正式作为一门学科在我国是 20 世纪 60 年代初期的事情。

20 世纪 60 年代初期，技术经济作为一门科学技术与其他六大科学技术（自然条件和资源调查研究、工业科学技术、农业科学技术、医学科学技术、技术科学和基础科学）一起被列入《1963—1972 年科学技术发展规划纲要》（简称《纲要》）。《纲要》专门论述了技术经济科学技术发展的方向和任务，强调加强技术经济科研工作的必要性和重要性，还提出了加强技术经济科研工作应采取的措施。此时，一批 20 世纪 50 年代留学前苏联的工程经济专家与留学美、英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”。

20 世纪 60 年代后期到 70 年代中期，由于当时中国特定的历史环境，技术经济学科的发展受到抑制，刚刚诞生的技术经济学科受到极“左”思潮的严重摧残。改革开放初期，“科学的春天”真正到来了，此间，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”（以 20 世纪 60 年代技术经济学科的创立者为代表）、“科技发展中的经济及政策问题”（以新加入的科技哲学学者为代表），以及“经济发展中的科技及政策问题”（以新加入的经济及管理学者为代表）。

从 20 世纪 80 年代中期到 80 年代末期，随着我国大规模的工业技术改造和技术引进，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”。伴随新技术革命的兴起，以及国外学者因“测算技术进步对经济增长的贡献”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“技术进步对中国经济增长的贡献”。

从 20 世纪 90 年代直到 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，他们也加入到了技术经济学科之列。同期，国内也陆续培养出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研究的是“科技管理”问题，归来的工程管理学者主要研究的是“工程技术管理”问题，国内培养的技术经济硕士和博

士主要研究的是“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，国内外高新技术产业风起云涌，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 年代以来，特别是改革开放以来，在老一辈技术经济学者的带领下，中国技术经济工作者多年矢志努力，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、提升理论、建立方法，为国民经济发展和技术经济学科的发展作出了举世瞩目的贡献。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、科技预测、技术创新理论与方法的研究，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。其中一个值得关注的问题是，由于技术经济研究通常是“由定性到定量”“实证研究与规范研究相结合”，因此，不少学者常常希望在搞清问题的基础上提出一些解决问题的思路与办法，这就使得技术经济学科又有了一些管理学的特征。这或许是 1997 年国家学位主管部门将“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。

在中国共产党十一届三中全会改革开放政策指引下，技术经济学得到恢复和发展的 30 余年间，技术经济分析论证工作在经济建设中普遍展开，技术经济学的研究范围一方面丰富和完善了微观层次的理论与方法，而且将研究领域扩展到中观和宏观层次，同时借鉴了国外相近学科（如工程经济学、价值工程、可行性研究、预测与决策、技术创新理论和经济增长理论等）的理论与方法，丰富了技术经济学的研究内容，促进了技术经济学的发展。

值得一提的是，时至今日，技术经济学的面貌同早期相比已经有了很大的不同，我国今天的技术经济学内容体系已经变得相当庞杂，其中涉及大量其他学科的研究内容并与它们产生了边界冲突；同时，技术经济学基础理论的研究一直是这一学科的薄弱环节。这些情况使技术经济学的发展陷入了困境。

综上所述，我国的技术经济学科自建立以来，经历了起步、停滞、恢复、发展、成熟和繁荣等多个阶段，具体如表 1-1 所示。

表 1-1 技术经济学科的产生与发展阶段

阶段	时 间	背 景	研究热点
(I) 起步阶段	创立至 20 世纪 60 年代中期	20 世纪 50 年代，从前苏联引进 156 个大型建设项目，应用技术经济分析论证方法，在实践中积累了大量资料和经验	项目和技术活动中的经济分析
(II) 停滞阶段	20 世纪 60 年代后期至 70 年代后期	—	—
(III) 恢复阶段	改革开放至 20 世纪 80 年代中期	党的工作重心转移到以经济建设为中心的轨迹上来，迎来了“科学的春天”，有研究经济和技术中政策问题的需求	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 经济发展中的科技及政策问题
(IV) 发展阶段	20 世纪 80 年代末至 90 年代初	我国大规模工业技术改革展开	项目的财务和国民经济评价 价值工程、技术创新

(续)

阶段	时 间	背 景	研究热点
(V) 成熟阶段	20 世纪 90 年代初 至 90 年代末	技术发展特征的要求 西方发达国家相关理论的引入 我国经济体制改革的深入和市场化程度的加深, 技术管理问题日益突出 高校对管理学科的重视程度提高	技术管理
(VI) 繁荣阶段	2000 年至今	高技术产业快速发展, 成果转化问题日益突出 政府对创业问题的重视 国家创新政策的影响	高技术企业创业管理 创新管理

作为本书的绪论, 本章将对技术经济学的一些基本问题作一概括性论述。

1.1 技术与经济的关系

要弄清楚技术与经济的关系, 首先要了解技术与经济的概念。

1.1.1 技术与经济的概念

1. 技术的概念

技术是为满足人类生存和社会发展的需求而产生、发展的, 是人类在社会实践活动中产生并发展的一种可重复使用又可再生的资源, 但在任何特定时期, 相对于人类物质生产和生活需要, 技术又是有限的、稀缺的, 它是五种经济要素(人力、原材料、技术、资金、信息)之一。技术作为伴随人类社会的出现和进步而产生和发展起来的社会力量, 不仅深刻地影响了人类过去的历史, 而且也强烈地影响着人类的今天与明天。对于“技术”这个词, 人们是非常熟悉的, 但对它的定义却有各种各样的表述。目前给出的有关“技术”一词的各种定义, 大致可以分为狭义和广义两种。

(1) 技术的狭义定义。狭义的技术观点认为技术是应用于自然, 并将天然自然改造为人工自然的手段。主要有以下三种观点:

第一种观点认为, 技术是指人们在劳动过程中用以改变或影响劳动对象的一切物质资料, 其核心是劳动工具。

第二种观点认为, 技术是人们在认识自然和改造自然的反复实践中所积累的经验、知识和技能。

第三种观点认为, 技术是劳动工具、劳动对象和劳动者的经验、知识、技能的总称。

上述对于技术的解释都是围绕着生产力的三要素, 即劳动力、劳动对象和劳动工具展开的。

技术的狭义定义的缺点是忽视了技术的动态过程。

(2) 技术的广义定义。广义技术是指人类在为自身生存和社会发展所从事的各种实践活动中, 为了达到预期目的而根据客观规律对自然、社会进行协调、控制、改造的知识、技能、手段、方法和规则的总称。目前, 越来越多的人接受了广义的技术概念。技术经济学中

涉及的技术是广义的。

技术具有实践性、保密性、交易性、区域性、层次性、民族性等基本特性,具有自然属性和社会属性的双重属性。由于技术本身的特性、属性涉及多方面,从而产生了不同的分类方法。主要有以下几种:

(1) 按技术出现的时间顺序分为:旧石器时代技术、新石器时代技术、青铜器时代技术、铁器时代技术、工场手工业时代技术、蒸汽时代技术、电力时代技术、电子时代技术、信息时代技术等。

(2) 按人与自然的关系分为:直接利用自然技术、广义加工技术等。

(3) 按产业部门分为:农业技术、工业技术、采矿技术、建筑技术、化工技术、制造技术、交通运输技术、航天技术等。

(4) 按科学学科分为:生物技术、核技术、信息技术、计算机技术等。

(5) 按技术水平分为:高新技术、先进技术、适用技术、传统技术等。

(6) 按物质内容分为:硬技术、软技术等。

(7) 按技术表现形态分为:物质形态技术、经验形态技术、信息形态技术、组织管理形态技术等。

为了加深理解技术的概念,下面介绍与技术密切相关的两个概念:科学与工程。

科学是人类探索自然和社会现象并取得认识的过程和结果。这里的“过程”,是指研究和探索的活动,即认识过程;这里的“结果”,是指研究和探索得出的科学理论体系,即理论化知识。科学本质上属于认识世界的范畴,技术本质上属于改造世界的范畴。但在某种意义上,科学是观念形态上的技术,技术是物质形态上的科学。科学与技术不过是一种本质的两种表现形式。科学中有技术,技术中也有科学。随着时代的进步,科学技术化,技术科学化,科学与技术的界限日益模糊,日益高度渗透,紧密交融为一体而通称为“科学技术”了。技术在科学领域代表生产,决定科学;技术在生产领域代表科学,反作用于生产。

工程是人们综合应用科学的理论和技术的手段去改造客观世界的具体实践活动,以及它所取得的实际成果。工程不同于科学,也不同于技术。在长期的生产和生活实践中,人们根据数学、物理学、化学、生物学等自然科学和经济地理等社会科学的理论,并应用各种技术手段,去研究、开发、设计、制造产品或解决工艺和使用等方面的问题,逐渐形成了门类繁多的专业工程,如电气工程、生物工程、医学工程、机械工程、土木工程、化学工程、材料工程、热能工程等。

2. 经济的概念

“经济”一词,在不同范畴内有不同的含义。“经济”的概念在我国古代有“经邦济世”“经国济民”的意义,指的是治理国家、拯救黎庶的意思,与现代“经济”含义完全不同。而在西方,“经济”一词原意是指家庭管理。希腊哲学家亚里士多德定义“经济”为谋生手段,也非今日经济之含义。19世纪后半期,日本学者翻译西方著作时,借用古汉语中“经济”一词,以后被我国普遍采用。人们对经济的理解是多种多样的,概括起来一般有以下几种含义:

(1) 经济最初的含义是指节约、节省,即用较少的人力、物力、财力和时间获得较大的成果。例如经济实惠、经济小吃。

(2) 经济是指社会关系的总和。例如经济基础、经济制度。

(3) 经济是指社会物质生产和再生产的活动,即包括生产、分配、交换、消费的社会经济活动。例如国民经济、工业经济、农业经济。

(4) 经济是指对国民经济的利害关系。例如经济作物、经济昆虫。

(5) 经济是指一般意义上的财富。例如经济富裕、经济增长。

技术经济学涉及的“经济”概念既有宏观层次,又有微观层次,但更多的是指微观层次。在宏观层次上或一般意义上,经济是指社会物质生产和再生产的过程,即国民经济的全过程,包括生产、分配、交换和消费;在微观层次上或具体意义上,经济是指节约、节省的意思。技术经济学研究的经济不仅包括可以用货币计量的经济效果,还包括不可以用货币计量的经济效果;不仅包括技术所直接涉及的经济效果,还包括由此而引起的间接效果。

3. 技术经济问题

技术经济是技术与经济的交叉、渗透与综合。技术经济问题是技术经济学具体研究对象的总称。例如微观层次的工程项目、技术方案、技术措施等,宏观层次的经济、科技发展规划,产业政策,科技政策等,都是具体的技术经济问题。

在人类的任何物质生产活动中,都存在着生产什么、生产多少(产品或劳务)和用什么技术(广义技术)生产的问题。这是技术与经济相结合的技术经济问题。它涉及以下三个方面的内容:

(1) 生产活动的投入产出关系。投入是指生产活动需要投入的机器、厂房、原材料、能源、劳动力和技术等资源的消耗与占用。产出是指生产的有效劳动成果(产品或劳务)。人类生产的目的是为了获得经济效益,即以一定的投入获得最大的经济效果。因此,投入产出关系也就是费用与效益的关系,是技术运用的经济效果问题。这是技术经济问题的基本内容。

(2) 技术的选择问题。为了收到预期的经济效果,就需要对多种可供选择的技术进行分析、比较、评价,最后作出选择。显然,这是技术经济问题的主要内容。

(3) 资源有效利用与节约问题。无论是自然资源、人力、财力、物力还是技术,相对于人类生产和生活的需要都是有限的、稀缺的。因此,人类为了推动社会经济发展,就要不断地进行技术创新,通过技术进步更有效地利用各种资源,以实现高效益的经济增长。这是技术经济问题的核心内容。

1.1.2 技术与经济的具体关系

技术与经济虽是两个不同的概念,但两者之间存在着极为密切的关系。技术与经济是人类在进行物质生产、交换活动时始终并存并不可分割的两个方面。纵观人类的物质文明和精神文明发展史,考察技术与经济的产生与发展过程,均说明在生产活动的所有领域,技术与经济都处于相互依存、相互制约、互为因果、相互促进的对立统一体中。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运用都不仅是一个技术问题,同时又是一个经济问题。技术具有强烈的应用性和明显的经济目的性,技术的进步要受到经济条件的制约,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靠于一定的技术,科学技术是第一生产力,世界上不存在没有技术基础的经济。技术与经济的这种辩证统一关系可概括为以下两条基本规律:

1. 技术与经济相互依存，是一个有机结合的整体

任何生产过程，既不能只有经济行为而没有从事经济行为的技术手段，也不会只有技术行为而没有经济目的，任何单一的技术行为或经济行为，在生产活动中都是不存在的。人们在社会经济活动中形成的经济社会发展规划，科技发展规划，产业政策与技术政策，工程建设项目的设计与实施，各种技术措施、技术方案，都是技术与经济相互依存的有机结合体。

2. 技术与经济相互制约，又相互促进、协同发展

人类为了达到经济目的而从事生产活动，从而产生了对科学技术的需求，进而导致了技术创新、应用和扩散。尽管社会制度不同，生产的直接经济目的不同，但科学技术源于生产实践，并由生产实践推动着科学技术的发展，这一基本规律却是一致的。人类的生产活动是科学技术产生的土壤，经济发展的要求始终是科学技术发展的动力源泉，它不断提出科学技术发展的方向、任务，并规定着科学技术发展的速度和规模。可以说，经济发展既是科学技术发展的起点，又是科学技术发展的归宿。

经济还是科学技术发展的检验尺度。任何一项技术创新和技术政策是否促进了技术进步，都要通过它对经济发展的贡献来衡量，都要通过它在生产实践中实现的社会、经济、生态效果来作出鉴定。只有那些为社会发展和经济发展作出有益贡献的技术，才有生存和进一步发展的生命力。

实践还证明，科学技术进步还受经济发展水平的制约。科学技术发展的速度在很大程度上取决于经济的实力。技术创新、应用、扩散除了遵循科学技术自身的发展规律之外，既依赖于经济发展需求的拉动，又受经济发展规律的制约。技术创新在其研究开发、商业化及产业化过程中，既需要一定的人力、物力、财力支持，还需要适宜的经济、市场环境，否则新技术既不能诞生，更不可能成长为一定规模的产业。

然而，这仅仅是技术与经济相互作用关系的一个侧面。从另一个侧面考察，科学技术又是任何经济活动必不可少的手段。科学技术是第一生产力，是经济发展的巨大推动力。任何国家、任何企业，其经济发展都依赖于科学技术的发展水平，没有技术进步，就没有经济的健康发展，企业没有技术创新能力，就没有生存发展的能力。

研究技术与经济的关系，就是要使技术与经济能够相互适应，寻求技术与经济相结合的最佳关系。当代科技、经济、社会三者已密不可分，寻找它们协调发展的规律，是技术经济学最主要的研究任务。

1.2 技术经济学的研究对象与内容

1.2.1 技术经济学的研究对象

研究对象是任何一门学科能否独立存在的首要理论问题。学科没有明确的研究领域及具体的研究对象，没有实现自身研究任务的理论体系和特有的方法体系，是不能称之为独立学科的。

21 世纪科学技术已成为推动经济、社会发展的决定性因素。世界各国对科学技术与经济、社会协调发展的研究，给予了前所未有的重视。这些问题涉及的面很宽，有宏观的，也有微观的；有理论的，也有方法与应用方面的。问题大体上包括：技术与经济相互关系的研

究；科技与经济、社会协调发展（不仅仅是经济增长）的研究；技术创新、技术资源开发与有效利用的研究；技术进步对经济增长作用的研究；技术政策与经济政策的协调研究；技术结构与产业结构的关系研究；技术规划、技术方案的经济效果研究等。这些问题都是技术科学与经济科学、社会科学交叉的研究领域。技术经济学作为技术科学与经济科学的交叉学科，必然以这一交叉域作为自己的研究领域，这一交叉域就是实践中常说的“技术经济问题”。

在技术经济学科发展中，以对技术经济学科研究对象的不同理解，特别是学者们自身研究重点的不同，曾有同行公开撰文，将国内的技术经济学者分为四大流派。流派之一是“评价流派”，这一部分技术经济学者研究的领域主要是“技术性项目的评价问题”；流派之二是“优化流派”，这一部分技术经济学者研究的领域主要是“技术性项目的优化问题”；流派之三是“关系流派”，这一部分技术经济学者研究的领域主要是“技术与经济的关系问题”；流派之四是“创新流派”，这一部分技术经济学者研究的领域主要是“科技长入经济、创新植入增长的问题”。

然而，一门学科仅仅规定自己的研究领域是不够的，还需进一步明确自己的研究对象，才能规范学科的研究任务、范围及内容。

关于技术经济学的研究对象，这依然是学术界一个争论最多的问题。但认识在深化，表述也日趋完善。

对技术经济学的研究对象，从各种不同版本和作者的技术经济学专著中不难发现，较有代表性和影响力的有以下六种观点：

（1）关系论。这种观点认为，技术经济学是研究技术与经济的相互关系以达到两者最佳配备的学科。

（2）因素论。这种观点认为，技术经济学是研究技术因素与经济因素最优结合的学科。

（3）问题论。这种观点认为，技术经济学是研究生产、建设领域技术经济问题的学科。

这三种观点显然与 20 世纪 80 年代以来引进技术和加大建设项目投资的时代要求有关。

（4）动因论。这种观点认为，技术经济学是研究如何合理、科学、有效地利用技术资源，使之成为经济增长动力的学科。这反映了随着经济和技术的发展变化，进一步深入研究技术进步和技术创新理论的客观需要。

（5）效果论。这种观点认为，技术经济学研究技术活动的经济效果。这显然带有学科初创时期对“大跃进”盲目建设不讲经济效果的反思。

（6）综合论（系统论）。这种观点认为，技术经济学是研究技术、经济、社会、生态、价值构成的大系统结构、功能及其规律的学科。这反映了希望在更广泛的人类社会大系统中研究技术问题的愿望。

对技术经济学的研究对象，按照演化过程，大体上有以下三种观点：

（1）技术经济学是研究技术实践的经济效果的科学。这种观点认为，研究技术的经济效益是技术经济学的核心。因此，技术经济学研究的重点是对技术方案的经济效果进行分析、计算、评价和比较，进而从多个技术方案中选取经济效果最佳的方案。基于这一认识，这些学者多偏重于微观技术经济问题的研究，如新产品开发、设备更新、技术引进、技术改造、工程项目评价等。

（2）技术经济学是研究技术与经济矛盾关系的科学。因此，技术经济学研究的重点应