

JISHU JINGJIXUE
JIAOCHENG

技术经济学教程

章明柏 刘景阳 王苏主编

上海人民出版社



前 言

技术经济学是经济管理、工程技术人员知识结构中的一个重要组成部分,是管理类、工程技术类大专学生的一门重要课程。

作为一本以上述读者为对象的技术经济学教材,它既要反映技术经济学科的系统性,又要注意培养读者从事技术经济评价的实际能力。本书紧密联系我国技术经济评价实际,参照国家关于建设项目经济评价的最新规范,系统地阐述了技术经济学的基本理论和方法,以使学生和经济管理、工程技术人员在掌握基本理论和方法的同时,获得技术经济评价的初步能力。

全书由三部分组成。

第一部分(第一章)是全书的绪论,论述了技术经济学的研究对象、研究范围和学科特点,并阐明了学习技术经济学的重要性。

第二部分(从第二章到第九章)是本书的主体,系统阐述了技术经济评价的基本理论和基本方法。首先概括地说明了技术经济评价的可比原理和基本原则,然后以技术经济评价的逻辑过程和实际步骤为序,介绍了市场分析,企业规模、技术及厂址选择,投资、成本估算及资金规划,财务评价,国民经济评价和多方案选择等内容。

第三部分(第十章到十二章)是第二部分的扩展和应用。第十章设备经济评价既是对技术选择的扩展,又是技术经济评价方法在设备领域的应用。第十一章在第二部分的基础上,

介绍了编制可行性研究报告的具体方法。第十二章将计算机应用于技术经济评价,是本书的特色之一。

本书由上海化学工业专科学校、南京化工学院、河北轻化工学院、上海石油化工专科学校、华南理工大学、大庆石油学院、四川轻化工学院、上海冶金专科学校合作编写。编写分工如下:

第一章	金春林	第二章	朱其鳌
第三章	王晓琳	第四章	王红林
第五章	刘景韬	第六章	徐向阳
第七章	王 苏	第八章	董明柏
第九章	孙彦彬	第十章	何 堃
第十一章	刘金鹏	第十二章	王 苏

本书由董明柏(教授级高级工程师)、刘景韬(副教授)、王苏主编。刘金鹏、何堃、王晓琳、薛世义、叶金根、龚有容参加了全书的讨论,并提出了修改意见。

本书在编著过程中,引用了很多学者、专家的文献资料,在此一并致谢。由于编著者水平有限,希望有关专家、教师、学生和其他读者对本书提出宝贵意见。

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 技术经济学研究的对象及学科特点.....	1
第二节 技术经济学的研究范围.....	6
第三节 学习技术经济学的重要性.....	8
习 题.....	10
第二章 技术经济评价的基本原理	11
第一节 技术经济评价的可比原理.....	11
第二节 技术经济评价的原则和几个重要关系.....	17
第三节 资金的时间价值.....	20
习 题.....	35
第三章 市场分析	37
第一节 概述.....	37
第二节 市场调查.....	40
第三节 市场预测.....	43
第四节 预测的基本方法.....	49
习 题.....	68
第四章 企业规模、技术及厂址选择	70
第一节 企业规模及企业规模结构.....	70
第二节 原料路线和工艺流程的选择.....	79
第三节 厂址选择.....	87
习 题.....	95

第五章 投资、成本估算与资金规划	97
第一节 建设投资及其构成.....	97
第二节 建设投资的估算.....	105
第三节 成本估算.....	129
第四节 资金规划.....	131
习 题.....	143
第六章 财务评价	145
第一节 工程项目现金流量分析.....	146
第二节 财务评价的参考报表和基本报表.....	150
第三节 财务评价的静态指标.....	157
第四节 财务评价的动态指标.....	167
附 表 财务评价基本报表及参考报表(格式).....	184
习 题.....	195
第七章 国民经济评价	200
第一节 概述.....	200
第二节 效益与费用的范围划分.....	204
第三节 效益与费用的计量——影子价格.....	216
第四节 国民经济评价的指标.....	235
习 题.....	242
第八章 不确定性分析	244
第一节 盈亏平衡分析.....	244
第二节 敏感性分析.....	251
第三节 概率分析.....	261
习 题.....	267

第九章 多方案选择	269
第一节 方案的分类及比较的原则.....	269
第二节 独立方案的选择.....	273
第三节 互斥方案的选择.....	282
第四节 混合方案的选择.....	288
习 题.....	295
第十章 设备经济分析	297
第一节 设备的更新和折旧.....	299
第二节 设备经济寿命的确定.....	315
第三节 设备更新方案的选择.....	322
习 题.....	334
第十一章 可行性研究报告的编制	336
第一节 概述.....	336
第二节 工程建设项目的分类研究.....	342
第三节 可行性研究报告的编制.....	349
附：可行性研究报告编制实例.....	371
第十二章 计算机在经济评价中的应用	401
第一节 Lotus1—2—3.....	401
第二节 Lotus1—2—3在经济评价中的应用.....	416
习 题.....	430
附录 I 相关系数临界值 r_{cr} 表	432
附录 II t 分布表	433
附录 III 复利系数表.....	434

第一章 绪 论

第一节 技术经济学研究的对象 及学科特点

技术经济学是一门自然科学与社会科学交叉、技术科学与经济科学交叉的新兴边缘学科。它是随着现代化生产迅速发展和科学技术水平的不断提高而产生与发展起来的。早在本世纪三、四十年代，美、英等工业发达国家就逐渐产生了对技术方案的经济、财务后果进行计算和评估的一些理论与方法。苏联从三十年代起在重大基本建设项目的规划设计阶段就开始进行技术经济论证。我国五十年代初从苏联引进了技术经济分析方法，并在建设项目和生产经营分析中开始采用。

技术经济学的产生不是偶然的，它是科学技术和社会经济发展的客观需要，是人类社会发展的必然。为了更好地了解技术经济学的学科含义和特点，首先讨论下列几个基本概念。

一、技术与经济

“技术”这个词最早的定义是由十八世纪法国启蒙主义思想家、唯物主义者狄德罗给出的。他认为“技术是为某种目的共同协作组成的各种工具和规划的体系”。日本科学界对技术的定义有两种观点：一种认为技术是从实践中产生的方法体系；另一种则认为技术是科学理论的应用。苏联学者则普遍

认为技术是社会生产体系中的劳动手段。

在我国对技术一般理解为“根据生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺操作方法和技能,如电工技术、焊接技术、木工技术、激光技术、热管技术、流态化技术等。除操作技术外,广义地讲,还包括了相应的生产工具和其它物质设备以及生产的工艺过程或作业程序方法”。技术经济学中的技术涵义较广,它主要是指包括自然技术、科学技术、生产技术、管理技术、经济技术和社会技术在内的应用技术。

总之,技术作为一种社会力量,伴随着人类的出现和进步而产生发展起来,它影响着人类的过去、现在和将来。随着生产实践和科学知识的不断提高,技术的内涵将不断丰富和扩展。

“经济”一词在古代汉语中是“经世济民”即“治理国家,拯救庶民”的意思。十九世纪后半叶,日本学者在翻译西方著作中的“ECONOMY”一词时借用了古汉语中的这个词,后来在我国也就沿用下来。现在所使用的经济一词大致有以下几个不同意思:(1)在一般情况下,它是指物质资料的生产、交换、分配和消费等方面的活动。(2)在马克思主义理论中,它指的是生产关系的总和或社会经济制度,是社会上层建筑赖以建立的基础。(3)与国家或部门连用时,它是一国国民经济或部门经济活动的总称,如中国经济、工业经济等。(4)在日常用语中,它指的是节约、节省或个人与家庭的收支状况。技术经济学中的经济主要也是指节约、节省的意思。

在社会再生产活动中,技术和经济是密切联系的,又是相互促进和相互制约的。技术进步是经济发展和社会进步的重要条件与物质基础。同时社会进步和经济发展又是技术进步的起因、归宿和基础。因此,科学技术的发展应考虑社会经济

发展的需要,应从社会主义建设总体发展战略目标出发;而社会经济发展的总体目标也应立足于技术进步的基础上。这样,才能促使经济、社会和技术的协调发展。

二、经济效益

经济效益从广义来说就是对人们为达到某一目的而进行的实践活动所作的关于劳动占用或劳动消耗的节约程度的评价。评价的对象是能达到同一目的的不同方案。评价的内容是劳动占用和消耗的多少或节约程度。经济效益是经济活动中消耗的劳动量(包括活劳动与物化劳动)同取得的有用成果之间的比较。

这种比较有两种形式。第一种经济效益是指效果与消耗、或产出与投入、或所得与所费的比值,即:

$$\text{经济效益} = \frac{\text{效果}}{\text{劳动消耗量}} \quad \text{或} \quad \text{经济效益} = \frac{\text{所得}}{\text{所费}}$$

第二种经济效益是指两者之差,即:

$$\begin{aligned} \text{或} \quad & \text{经济效益} = \text{效果} - \text{劳动消耗量} \\ & \text{经济效益} = \text{所得} - \text{所费} \end{aligned}$$

经济效益的大小取决于科学技术、组织管理、自然条件和人们努力的程度以及节约的情况,关键是要具有活力,充分调动各种积极因素。

三、技术经济学的研究对象

技术经济学是一门研究技术与经济之间辩证关系的新兴科学。它研究社会生产和劳动领域里技术和经济这一对矛盾的特殊性及其特殊的本质,探索技术与经济这两个矛盾方面的统一关系及其发展变化的规律性,从而揭示技术经济问题

内在的客观规律。

至于具体的研究对象存在着不同的说法。因为科学研究对象的区分主要是按照不同研究对象所具有的特殊矛盾性而进行的。而事物的性质主要是由取得支配地位的矛盾的主要方面所决定的。在技术与经济这一对矛盾中经济是技术发展的出发点和归宿,经济是矛盾的主要方面。所以,比较多的一种说法是“效果论”的观点,即从经济学角度,研究在一定社会条件下的再生产过程中可能采用的技术政策、技术方案(包括生产领域和非生产领域)、技术措施的经济效果,寻求技术与经济的最佳结合,使技术的应用取得最佳的经济效果,为选择最优方案提供决策依据。所谓技术政策是指宏观领域里,各种科学技术工作的方针和政策,如能源政策、引进政策等等;技术方案是指各种类型的新建、改建、扩建工程项目的技术性方案,如不同厂址、不同规模、不同技术路线方案等等;技术措施是企业生产过程中所采用的具体技术性措施,如企业技术改造、设备更新等等。

四、技术经济学的特点

1. 综合性与边缘性

技术经济学是在现代科学技术和社会经济发展的基础上,逐渐地由自然科学和社会科学交叉形成和发展起来的一门综合性的边缘学科。它的综合性主要反映在两个方面。第一,它的理论与方法是在综合多学科的基本理论的基础上形成的;第二,在进行技术经济分析时,必须进行全面的、综合的论证。既要考虑技术上的先进性、实用性,又要考虑经济上的可行性、合理性。为此,必须要掌握多方面的科学知识。

2. 系统性和预测性

任何一项技术的应用都是在一定的客观环境中进行的，都要受到社会、政治、经济等客观条件和自然环境条件的限制。因此，必须在某种特定的社会经济环境中研究、评价一项技术的经济效益。也就是必须用系统的观点和系统分析的方法，并且注意考虑系统中各部分(子系统)之间的关系和影响，分析其有利和不利条件，提出多种改进和提高经济效益的措施。例如，在对某工程建设项目进行技术经济论证时，不仅要考虑该项目本身的直接经济效益，还应考虑与其有关的相关项目的间接经济效益；不仅要研究企业的经济效益，还要着重研究项目对国家和社会带来的国民经济效益和社会效果。

技术经济学所研究的都是未来经济问题，具有明显的预测性。也就是说对技术政策、技术规划、技术方案和技术措施在未来被采纳实施后的效果加以论证和比较，是属于事先分析。根据过去、立足现在、预测未来，这就包含了某种“不确定性因素”和“随机因素”。所以技术经济分析中要采取科学的预测技术和方法，避免盲目性，提高可靠性。

3. 应用性与广泛性

技术经济学是一门属于解决实际问题的应用性学科。它既区别于纯理论研究，也不同于纯技术研究，而是基于生产力经济学和经济效益学的理论基础上，对可行的应用技术问题进行经济合理性的研究和论证。即预测、分析和评价这些技术问题的经济效益和社会效果。这就要求从实际出发，密切结合本国、本地区的自然资源、经济基础；运输条件、水电条件和社会条件等等。所需资料和数据大量地来自生产实践、社会实践和科学试验。它的研究成果通常以规划、计划、方案和建议的形式出现，直接应用于生产实践中，且受实践检验。

由上所述，无论是宏观、中观经济，还是微观经济，不论是

科学技术规划、计划和技术政策的制定,还是技术方案、技术措施的选择;不管是城市建设、农业建设,或是工程项目建设;甚至对一个生产单位、经济单位、国民经济各部门或企事业单位的科学组织和经营管理都需要进行技术经济分析、评价和研究工作,这就形成了这门学科的应用广泛性。

第二节 技术经济学的研究范围

技术经济学的研究范围极为广泛。从宏观到微观,凡是科学技术工作、活动都有个经济效果(或社会效果)问题,都属于技术经济学的研究对象。我们从科学技术的横向和纵向两个方面来考察技术经济学所涉及的范围。

一、从横向(按部门)来划分

1. 按国民经济各部门分类。社会再生产过程中的生产、分配、交换、流通各环节,以及文教、卫生、生活等各方面都有技术经济效果问题。因而相应的有工业技术经济学、农业技术经济学、交通运输技术经济学、商业技术经济学、环境保护技术经济学、国防建设技术经济学、科学研究技术经济学等等。工业技术经济学又可进一步分为:冶金、化工、纺织、机械、石油、煤炭、建材、轻工、食品等等技术经济学科。

2. 按生产建设阶段划分。可以有基本建设技术经济学、科学试验技术经济学、勘探技术经济学、规划设计技术经济学、施工技术经济学、生产运行技术经济学等等。

3. 按研究问题的不同方面来划分。对某些跨部门的技术经济问题的研究,如能源技术经济学、综合运输技术经济学、资源利用技术经济学、消费技术经济学、城市建设技术经济

济学等等。

二、从纵向(按层次)来划分

1. 宏观技术经济问题。从世界范围看,涉及到人口增长、能源危机、资源消耗、生态恶化、环境污染和军事费用膨胀等方面问题的技术政策,以及发展中国家采取的技术进步政策等等。对一个国家来说,涉及到国民经济全局问题。如国民经济发展的速度、比例,国家投资的规模、结构、方向,生产力的合理布局,能源的生产和供应,技术引进的方式、引进技术的选择、外资的利用和偿还等等。

2. 中观技术经济问题。所谓中观技术经济问题是规模不大,需投资不多,但对整个国民经济有极大作用和意义的研究项目。如某些大型骨干项目的建设工程的技术经济论证、油菜籽的综合利用问题、发展小化肥厂为城镇居民供燃气问题、粉煤灰及煤矸石的综合利用问题等等。另外,一个工业部门范围内的工业发展速度、投资结构与方向、生产力布局等也属于中观技术经济问题。

3. 微观技术经济问题。主要涉及局部性的某个建设项目或企业经营、科学研究项目中某些技术方案的经济效果问题。如工程项目的产品方案、合理规模、原料路线、厂址选择、设备选型、协作配套条件以及更新改造、技术进步、新产品开发等等的技术经济问题。

宏观、中观和微观的技术经济问题不是绝对孤立和一成不变的,而是相互渗透、相互影响的。宏观或中观的问题往往包含了微观的问题,它对具体问题的解决起着决定性的影响。微观的具体技术经济问题的解决又是搞好中观、宏观技术经济问题研究的基础。

第三节 学习技术经济学的重要性

党的十一届三中全会以来，全党的中心工作已经转移到社会主义现代化建设上来。改革、开放的国策又加快了建设的进程。当前，最重要的就是把全部经济建设工作纳入以提高经济效益为中心的轨道。开展技术经济的研究和应用对社会主义建设事业具有十分重要的意义，主要表现在以下几个方面：

一、技术经济学是科学决策的基础，是实现四化建设的重要手段。

过去一些重大工程项目(包括重大引进项目)不能很好地进行可行性研究和技术经济论证，对项目以后的经济效果未做全面的科学分析，就盲目决策，仓促上马，造成了严重的后果。有的开工后动力、原料短缺；有的不配套，生产能力不能发挥，甚至“先天不足”，难以克服。这种臆断决策很少有不失误的。

现代化建设要靠科学，靠科学办法、科学程序，更要尊重科学规律。正确的决策来源于正确的评价，正确的评价来源于可靠的技术经济论证和可行性研究。我国资源储量比较丰富，但开采有限，资金也不足。因此，对每一项利用资源、使用资金的技术实践活动都要认真进行技术经济分析论证，选择最优方案，充分发挥其作用，创造出尽可能多的物质财富。所以说技术经济学是实现四化建设的重要手段，是科学决策的基础。

二、运用技术经济学就可使技术先进性与经济合理性融为一体。

在现代化建设中，一个极其重要的问题就是选择什么样的技术。从技术经济学的观点，就是技术上先进、可行，经济上有利、合算。也就是说，不仅要了解其技术性能、质量、结构、流程、配方以及图纸资料，同时还要了解采用该技术后的产品成本高低、利润大小、材料的综合利用状况、能源的耗费状况以及投资回收期、贷款偿还能力等等。不能片面一味追求技术上的“高、精、尖”而不顾经济上是否合理。所以在技术选择，尤其是引进技术的选择中应遵循技术先进性与经济合理性相一致的原则。

三、技术经济学为现代经济管理人员和工程技术人员提供必备的知识。

现代科学的发展使各学科相互渗透、相互影响、相互制约。一个工程项目的建设，一项新产品的开发，一项技术措施的实施，都需要多学科的综合知识。一个好的企业管理人员和工程技术人员，无论是对管理方案的选择还是进行工程设计，都必须掌握技术经济评价的原理和方法，以取得良好的经济效益。只有这样，才能成为既懂技术又懂经济，既能搞生产技术、科研设计，又能科学地做出方案对比与正确决策的新型工程师与企业家。所以，技术经济学是管理工程专业及各种工程技术专业的必修课。

近二、三十年来，国外与我国技术经济学相近的学科发展很快，而且在各种经济实践活动中有广泛的应用。如美国的工程经济和费用效益分析，以及它们在军事工程、宇航工程和工程技术方面所取得的重大成效；日本的经济性工学和经济

性分析,以及它们在工程实践、生产经营活动中的蓬勃发展等等。在我国技术经济学的理论与方法越来越广泛地被用于现代化建设的各个领域。可以预料,我们在坚持四项基本原则,认真贯彻党的一系列方针、政策的同时,进一步加强技术经济工作,使经济发展建立在科学的基础上,我们四个现代化的步伐将更加迅速。

参 考 文 献

1. 刘国恒主编:《可行性研究辞典》,学术期刊出版社,1989年5月
2. 李京文著:《技术经济理论与方法》,四川科学技术出版社,1989年1月
3. 刘光大:《化工技术经济学的由来与发展》——《化工技术经济》,1988年第四期
4. 郑友敬:《论中国的技术经济学》——《技术经济与管理研究》,1988年第一期

习 题

1. 怎样理解“技术”、“经济”的涵义及其之间的关系?举例说明。
2. 技术经济学的研究对象、研究范围是什么?
3. 经济效益的含义是什么?
4. 技术经济学的特点有哪些?
5. 如何体会学习技术经济学的重要意义?

第二章 技术经济评价的基本原理

在社会生产实践活动中,对各种技术方案按照预定的指标标准(如国家规定的定额、或国内外先进指标)进行对比分析和判断,并采取有效措施和对策使方案进一步完善;或在几个替代方案中,从经济角度,运用科学方法,逐个进行全面系统的综合分析,加以排序,选取尽可能满意的最优方案作为决策的依据。这就是技术方案的技术经济评价。

技术经济评价在现实经济中广泛应用。制定技术经济政策、技术发展及经济发展的预测、产品及技术方案的价值功能分析、投资项目的可行性研究以及生产经营中大量的决策分析等都离不开这项工作。

第一节 技术经济评价的可比原理

技术经济评价除了对单个技术方案本身的所得和所费进行评价,以确定其经济效果好坏以外,更重要的是对各个技术方案进行经济比较,以确定方案的优先次序,选出经济效果最好的方案。要进行方案之间的比较,首先就必须建立共同的比较基础,必须具备一定的可比条件和遵循一定的可比原则,以保证比较结论能全面正确地反映各个方案的真实情况。简言之,可比条件就是参与比较的各个技术方案在主要方面要具有同一性。

技术方案的可比原则表现在以下几个方面。

• 11 •