

普通高等教育规划教材

技术经济学

大连理工大学 戴大双
西安交通大学 陈伟忠 主编

机械工业出版社

F4:3.7-43
1

11042/06

普通高等教育规划教材

技术经济学

主编 戴大双 陈伟忠
协编 苏敬勤 刘新梅 栾庆伟
主审 蔡希贤



机械工业出版社

1992年 第1版

全一册

本书是由国家教委管理专业教学指导委员会组织编写的通用教材，主要适用于工科院校管理类专业的学生。本书内容有：技术经济评价基本原理、技术经济评价方法、投资项目的可行性研究、技术改造项目的经济分析、价值工程与现代产品开发设计、资产评估的原理和方法、设备更新经济决策、技术引进项目的经济分析、技术进步与技术创新、企业风险管理及其风险管理等。

由于本书的通用性强，注重了理论联系实际，可作为各工程专业及文理专业辅修管理类课程的教材或教学参考书，也可作为参加投资项目论证、评估、技术方案讨论决策的各类管理人员、工程技术人员、管理人员的书籍。

技术经济学

大连理工大学 戴大双 主编
西安交通大学 林伟忠

*

责任编辑：冯 铤 版式设计：张世琴
封面设计：郭景云 责任校对：肖新民
责任印制：王国光

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街）

邮政编码：100037

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 13.75·字数 335 千字

1996 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

印数 0 001—3 000 定价：15.00 元

*

ISBN 7-111-05068-1/F·628（课）

ISBN 7-111-05068-1



9 787111 050681 >

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

前 言

本书是根据国家教委管理专业教学指导委员会“八五”期间教材计划的安排，为管理类非技术经济专业教学使用，在原《机械工业技术经济学》（第2版）一书的基础上重新编写的。

全书共分十一章。包括绪论、技术经济评价基本原理、技术经济评价方法、投资项目的可行性研究、技术改造项目的经济分析、价值工程与现代产品开发设计、资产评估的原理和方法、设备更新的经济决策、技术引进项目的经济分析、技术进步与技术创新以及高新技术产业及其风险管理。

本书的编写突出了如下三个特点：

第一，力求通用性。为使本书能适合于管理类各专业作为教学用书，编写者尽量做到基本概念的介绍简单明了，主要内容的阐述由浅入深，需要深入的内容介绍了学术界有代表性的不同观点。在构造全书的体系时，尽量做到内容全面，使在有限的章节内能基本覆盖技术经济学的研究领域和内容。

第二，力求实践性。由于技术经济学是一门实践性很强的应用学科，为了使学生能做到理论联系实际，因此书中的内容尽量结合实际，例题、案例及某些章节的内容均选自于作者在实践中做过的课题或科研内容。同时，书中的分析和测算均以现行国家颁布的有关经济法规和政策为准。

第三，力求新颖性。本书中，技术进步与技术创新、资产评估的理论与方法、投资项目的国民经济评价、高新技术产业化及风险分析均是增添的新内容。有些是技术经济学最新的研究成果。例如，技术创新是近几年在我国刚刚开展研究的，投资项目的国民经济评价也在近几年作了大幅度修改，并总结出了不少新的经验。

本书由大连理工大学戴大双副教授和西安交通大学陈伟忠副教授主编。其中，第一章、第三章和第八章由大连理工大学苏敬勤副教授编写；第二章和第五章由西安交通大学刘新梅老师编写；第七章、第九章和第十一章由西安交通大学陈伟忠副教授编写；第六章由大连理工大学栾庆伟副教授编写；第十章由大连理工大学戴大双副教授编写；第四章由栾庆伟、戴大双副教授编写。

全书由华中理工大学蔡希贤教授主审。

清华大学傅家骥教授亲自审定了本书的编写大纲，大连理工大学武春友教授提出了具体指导意见，大连理工大学张米尔同志提供了案例，在此一并表示感谢。

由于作者水平所限，书中难免有不当与疏漏之处，恳请技术经济学界的同仁及各方面的读者给予批评和指正。

编 者

1995年2月于北京

目 录

前言

第一章 绪论1

第一节 技术与经济的涵义1

第二节 技术经济学的研究对象2

第三节 技术经济学的学科特点4

第四节 技术经济分析的程序5

第五节 学习技术经济学的现实意义5

第二章 技术经济评价基本原理7

第一节 经济效果评价标准7

第二节 评价经济效果的指标体系9

第三节 技术经济比较条件12

第四节 资金的时间价值14

第三章 技术经济评价方法20

第一节 静态评价方法20

第二节 动态评价方法26

第三节 不确定分析方法33

第四章 投资项目的可行性研究39

第一节 可行性研究概述39

第二节 可行性研究的主要内容42

第三节 投资、成本估算与资金筹集48

第四节 投资项目的财务评价与经济评价53

第五节 国民经济评价中的影子价格61

第五章 技术改造项目的经济分析69

第一节 技术改造的概念及特点69

第二节 技术改造项目的费用与收益分析70

第三节 净效应的识别方法71

第四节 技术改造项目财务评价指标73

第六章 价值工程与现代产品开发设计78

第一节 价值工程的基本概念与工作程序78

第二节 价值工程的指导思想与基本原则83

第三节 价值工程的对象选择85

第四节 价值工程的功能分析88

第五节 价值工程的方案创造与评价97

第七章 资产评估的原理和方法103

第一节 资产评估的基本概念103

第二节 资产评估的主要方法107

第三节 典型资产的评估115

第八章 设备更新的经济决策122

第一节 设备更新的意义122

第二节 设备的磨损123

第三节 设备的折旧126

第四节 设备的经济寿命及其最佳更新时机128

第五节 设备更新方案的选择133

第九章 技术引进项目的经济分析138

第一节 技术引进概述138

第二节 技术引进项目的财务分析与评价142

第三节 技术定价原理153

第四节 技术转让方案的经济分析与技术转让策略157

第十章 技术进步与技术创新161

第一节 技术进步的涵义及其与经济增长的关系161

第二节 技术创新166

第三节 技术创新的扩散171

第十一章 高新技术产业及其风险管理174

第一节 高新技术产业的特点与企业模式174

第二节 高新技术产业的风险要素177

第三节 风险利益机制与风险管理181

习题187

一、资金时间价值部分187

二、技术经济评价方法部分187

三、价值工程部分189

四、设备更新经济决策部分191

五、可行性研究的经济评价部分192

附录 普通复利（按年计）因素表194

参考文献215

第一章 绪 论

第一节 技术与经济的涵义

一、技术的涵义

所谓“技术”，可以表述为：在有目的的实践活动中控制自然、改造自然的知识及其知识的物化形态的总和。

按照以上所述，其内涵应包括：人们从事劳动的物质手段——劳动工具与劳动对象；人们在生产实践中积累的劳动技巧、劳动技能及其操作方法等等。

对于技术的涵义，在不同的历史阶段，有其不同的认识。例如早期人类社会由于人们多从事于手工劳动，因此将技术仅理解为劳动技巧和技能。到了机器大工业阶段，人们又由于更多地看到了劳动工具的巨大作用而认为技术是劳动手段的总和。只有发展到现代，人们对技术的认识才更加全面。

二、经济的涵义

技术经济学中所说的“经济”，应当属于经济学的范畴，可以理解为是社会生产与再生产过程以及与之相关的政策、制度等方面的总和。

在通常情况下，人们对“经济”的理解主要有如下几种：

(1) 经济是指社会生产关系的总和。这种定义将经济看成为生产关系或经济基础的同义语。

(2) 经济是指物质的生产、交换、分配、消费的总称。这个概念将经济视为生产力和生产关系结合的活动。

(3) 经济是指“节约”“节省”。如通常说某项工程比较节省，就用该工程比较经济的说法。

技术经济学中的“经济”可以将上述三种认识结合起来理解，即概括为在社会物质生产领域的生产、交换、分配、消费活动中所取得的最大的节约。

三、技术与经济的关系

技术和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，两者相互依赖、相互影响、相互制约。

1. 技术进步是经济发展的重要条件和手段

人类社会发展的历史业已证明，无论是早期的手工技术，以及后来的机械技术、自动化技术，还是现在飞速发展的通讯技术、生物工程，都极大地改变了生产中的劳动手段和方式，极大地推动了社会经济的发展。技术进步不仅减轻了人们的劳动强度，改善了劳动条件和环境，使人们在广度和深度上合理利用自然资源，而且开辟了广阔的工业领域，促进了人流、物流、信息流的沟通，造就了发达的商品经济体系。没有技术和技术体系的发展，这一切都是不可能的。

2. 经济的发展为技术进步提供了物质保障

技术进步是有前提和条件的，它的发展不能脱离一定的社会经济基础。任何一项技术的产生和发展，都是由于社会经济发展的需要而引起的，也是在一定的社会经济条件下得以应用和推广的。实践业已雄辩地证明，没有发达的经济水准，技术的进步最多只能是一时的，不可能长久。一个国家、一个行业、一个企业的技术发展速度，在很大程度上将受其经济实力的制约。

3. 经济的发展为技术的进步提出了新的要求和方向

随着经济的发展和人民生活水平的提高，人们的需求也在不断增长，对生产、生活不断提出新的要求。经济的发展，一方面为技术进步创造了物质条件，同时也为技术进步提出了新的要求，按照经济发展的要求，技术进步则循此方向向前推进。从这个意义上说，技术进步更多的是为经济的发展所推动。

4. 技术和经济的协调发展

不难得得出结论，取得最大经济效益的途径，只能是技术和经济的协调发展。因为，经济的发展脱离了技术进步是不能长久的。而技术的进步又必须建立在雄厚经济实力的基础上，也需要经济发展提出要求 and 指明方向。任何不顾经济效果而片面追求技术先进性的行为，以及只追求眼前利益而不重视技术进步的做法，都将事与愿违。

第二节 技术经济学的研究对象

一、技术经济学研究对象的表述

技术经济学的研究对象可以概括为：根据技术与经济对立统一的关系，从理论上和方法上研究如何将技术与经济最佳地结合起来，从而达到既技术先进又经济合理，使技术和经济能互相促进、协调发展。因此，技术经济学研究的具体对象可以认为是技术政策、技术规划、技术措施及技术方案中的经济效益问题。

人类社会在不断进步，一方面科学技术高速发展，实现同一生产目的所能选择的实现方法和手段越来越多样化，另一方面社会资源的利用也越来越广泛。与此同时，社会的消费需求也在日益增长。由此，如何利用恰当的技术规划与手段，合理地利用社会资源，满足整个人类社会不断发展的需要，便成为越来越重要的课题。技术经济学跨技术和经济两个学科，以技术科学为对象，研究如何提高技术效能，推动经济发展，因此在实践中能够起到很大的指导作用。

关于技术经济学的研究对象，经济理论界存在着不同的观点。例如，最初人们仅仅强调其评价技术经济效果的原理和方法。经几十年学科研究领域的扩展，使人们对技术经济学的研究对象又有了新的认识，人们更多地倾向于把技术经济学作为研究技术与经济相互关系的学科。

二、技术经济学的研究内容

技术经济学的研究领域和内容相当广泛，概括起来，大致可以包括如下四个部分：

(1) 宏观技术进步与经济发展关系的研究。主要从理论上和实践上探索技术进步如何推动经济发展的规律以及与之相关的定量分析方法。例如目前正在着力开展研究的技术创新以及创新技术的扩散、技术进步的评价等。

(2) 宏观、中观经济规划的论证。例如，全国的或某一地区的科技发展规划可行性与

合理性论证, 全国的或某一地区的经济发展规划的可行性与合理性论证, 国家或某一地区某种资源开采、合理开发与利用的技术经济论证, 以及行业发展规划的技术经济论证等等。

(3) 大规模或较大规模的投资项目论证。例如, 大型基本建设项目、技术改造项目、技术引进项目等的技术经济评价或称可行性研究。

(4) 各种技术开发、产品开发与设计、工艺选择、设备更新等技术方案、技术措施的技术经济论证等等。

在本书中, 基本上按照以下三个层次的内容展开论述: 第一层次为技术经济分析的基本原理; 第二层次为技术经济评价的基本方法; 第三层次为应用基本原理和方法进行技术经济分析的专题内容。

三、技术经济学的沿革

通过了解技术经济学科的沿革, 可以进一步认识技术经济学研究对象和研究范围的发展过程。

技术经济学的产生与管理科学的发展有着密切的关系。1930年, 美国格莱梯教授出版了《工程经济原理》。此书是西方研究工程经济的第一部专著, 工程经济作为一门独立的学科得到了迅速发展, 格莱梯教授本人也被视为工程经济学的创始人。1931年, 在美国西部田纳西流域规划中创立了“可行性研究”的方法。由此把工程经济、工程项目经济问题的研究推向了一个新的阶段。1947年, 美国通用电气公司工程师迈尔斯创立了“价值工程”理论, 提出了价值工程的一整套方法, 使技术经济方法得到充实和完善。同期, 前苏联的技术经济分析、论证开始出现, 并逐渐推广到规划、设计和工程建设项目中, 后又被广泛应用于企业生产经营的各项活动中, 逐渐形成了一套较为完整的技术经济论证程序与分析评价方法。

本世纪50年代起, 技术经济方法开始在我国得以实际应用。首先引进了前苏联的技术经济分析方法并应用于重点建设项目的论证, 取得了良好的经济效果, 同时也在许多技术领域得到一定程度的应用。在工程技术人员中, 也已开始认识到技术工作必须讲求经济效果, 技术经济分析是工程技术人员必须具备的基础知识这一基本观点。技术经济分析方法的应用, 不仅显示了它的巨大实用价值, 也为技术经济学在中国的产生奠定了思想基础。

技术经济学正式作为一门学科在我国是60年代初形成的。50年代前期, 我国虽然已经积累了一定的技术和经济相结合的正面经验, 但50年代后期却出现了违背经济规律, 只算政治帐, 不算经济帐的思潮、观点和行为, 并导致了经济生活被破坏和经济发展停滞的历史教训。面对当时的现实生活, 人们深感发展生产技术必须考虑经济规律, 技术和经济必须结合, 因而有必要建立一门专门研究技术和经济相结合的学科, 研究技术的经济效果。于是, 在1962年制订《1963~1972年科学技术发展规划》时, 正式提出了技术经济学这门学科, 并与其他六大科学技术学科一起, 列入国家科技发展规划。自此, 技术经济学作为一门独立的学科在我国得以确立。

诚然, 技术经济学的产生是我国技术经济实践的产物, 从一开始就体现了它的强大生命力以及很高的实用价值, 但在其产生之初还很难算作一门科学, 而只是一门方法学, 还缺乏理论基础。为此, 技术经济工作者们作出了不懈努力, 并经历了几个阶段的认识。

第一阶段 这一阶段的看法是, 技术经济是一门介于自然科学和社会科学之间的边缘学科, 其研究对象是技术的经济效果, 因此, 技术经济学实际是一门技术经济效果学。

第二阶段 研究技术的经济效果固然是技术经济学的重要内容, 但技术经济学的研究对

象远不止这一方面，这是第二阶段人们的认识。随着人们对技术和经济相互关系认识的加深，提出了技术经济学是研究技术与经济相互关系的看法，认为技术经济学是研究技术与经济如何相互促进、相互制约和发展的课题，而技术经济学的主要任务，就是避免领导者决策中的主观性，将技术的先进性和经济的合理性科学地统一起来。

第三阶段 研究的范围包括技术经济学的学科基础和技术经济学领域的扩大。一些学者提出，技术经济学的理论基础是经济增长理论，而技术经济学的研究领域，则包括技术经济基本理论、技术经济评价方法、技术经济应用三个层次。也有人认为，技术经济的研究领域为技术、经济、社会、生态及文化的交叉、渗透与综合。这一认识虽有一定道理，但却反映不出技术经济学的特点，因而未被广大技术经济工作者所采纳。

随着社会需求的发展，技术经济学作为一门有中国特色的学科，无论在理论还是在实践上都有了长足的进步。技术经济学不仅在工程设计部门、研究部门扎了根，在生产实践中得到广泛应用，而且全国已经有了技术经济学的博士专业。可以肯定，技术经济学必将随着科技和经济的发展，向更深、更广的研究领域渗透和迈进。

第三节 技术经济学的学科特点

一、综合性

技术经济学既是一门新兴学科，又是与一般专业学科并不相同的边缘学科。由于技术经济的研究领域涉及面很广，学科方法手段众多，因而它涉及的学科也多。在学科应用上，技术经济学融合了数学、统计学（数理统计和工业统计）、概率论、运筹学及各种工程知识，在其理论体系的构建上，还涉及到技术论、政治经济学、西方经济学、工业经济学、市场营销学、财务管理以及会计等学科。因此，技术经济学是一门综合性很强的边缘学科。

二、实践性

技术经济学是研究与国民经济直接相关的技术与经济问题的，是实实在在的应用科学。进行技术经济分析与评价，必须紧密结合国家相应阶段的经济状况与长远规划，遵循政府有关的经济法规和政策。因此，技术经济学一刻也离不开实践，既为实践服务，又接受实践检验。

三、系统性

任何技术的采纳，都涉及到资金、人力、具体环境等各种因素。任何一项技术的应用效果，都可以从各个方面进行评估。而技术的应用，还涉及到政治、社会和文化等诸多方面。这就决定了对任何技术采用的决策，都必须将影响其效果的全部因素纳入到一个系统中综合考虑，分清主次，明确重点，使最终政策避免片面性。

四、预测性

技术经济研究的问题，一般是在事情发生之前，或正式决策之前，为把握采用技术的效果，判断是否值得采用该项技术而必须进行全面的经济论证。因此，涉及的许多内容，诸如市场需求、销售价格、所需原辅材料、燃料动力的供应保证及风险等，均应预先作出估计，并根据过去和现在的实际情况，推断未来将会发生的情况。这就是技术经济学的预测性。

五、择优性

在对任何技术方案决定取舍之前，都应找出可类比的不同技术方案；而任何一种技术，又可找出若干不同的采纳方式、采纳条件。由此可以综合各方面因素，在某一种具体条件下对技术方案进行评价，以便选择出最恰当的技术，从而保证所采用技术的先进性和合理性。

第四节 技术经济分析的程序

任何技术方案在选定之前，都应该进行技术经济分析与评价，以便从中选出较为理想的方案，为此，必须遵循科学的程序。该程序一般如图1-1所示。

(1) 确定目标 目标要依据分析对象的不同而定。可大致分为国家(宏观)、地区或部门(中观)、企业或项目(微观)目标。目标内容可以是工厂选址或是确定项目规模，也可以是选择设备或技术改造等等。

(2) 调查研究、收集资料 根据所确定的目标，进行调查研究，重点搜集与之有关的技术、经济、财务、市场、政策法规等方面资料。

(3) 设计各种可能方案 这里强调的是各种可能的方案，不能先入为主地只设计一、二种自己所欲采纳的方案，而应集思广益，尽可能收集各种可能的方案，并从中筛选出所有可供评价选择的方案。

(4) 分析方案 从国民经济整体利益出发，兼顾企业利益，分析各方案利弊得失以及影响技术经济效果的内外因素。

(5) 拟定技术经济分析评价指标 主要是拟定方案比较所需采用的指标，建立有关各参变量之间的函数关系，如方程式、公式、表达式等数学模型。

(6) 方案综合分析评价 除对方案进行定性分析之外，重点是进行定量计算和求解。而综合分析评价的正确与否，关键取决于定量分析的正确与否，以及所引入数据的准确可靠而不可臆造，否则将必然影响决策的结果。

(7) 确定最优方案 根据分析评价的结果，优选出技术上先进、经济上合理的最佳方案。若方案满意，则选中最优方案；若不够满意，则检查方案、指标的合理性。

(8) 完善方案 确定最优方案后，还需对其进一步地补充、修改，在此基础上，形成最终方案。

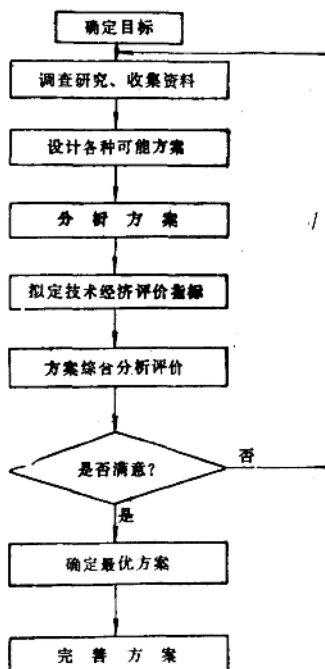


图1-1 技术经济分析程序示意图

第五节 学习技术经济学的现实意义

学习技术经济学的现实意义可归结为如下三点：

一、实现科学技术与社会经济的紧密结合

技术经济学所涉及的范围包括宏观、中观和微观各个领域的科学技术发展问题。而科学技术发展与社会经济发展又是相互关联、互相促进的。因此，在现代经济社会中，相当多的问题属于技术经济综合分析决策的内容。例如科技战略、科技政策、科技规划、技术方案、技术措施等。这些宏观与微观的经济决策问题，都必须从理论与实际的结合上，从经济、技术、社会协调发展的角度，探讨国内外环境和条件的相互适应性、技术可行性和经济合理性，以求取得最大的国民经济效益。

在实际工作中，凡很好运用技术经济原理与方法的宏观、微观决策，都取得了很好的技术经济效果；反之，在科技战略、科技政策、科技规划等的制定中，凡只考虑科学技术问题，而不考虑国力等经济问题的方案，都在实施中遇到了各种各样的挫折和障碍，最终都未能获得预期效果，甚至彻底失败。通过对技术经济学的学习，掌握了技术经济学的原理和方法，就可能很好地面对和解决科学技术发展中的经济问题。

二、实现投资决策的科学化

随着社会科学技术和社会经济的迅速发展，拟建设项目会越来越多，而国家的财力、资源却十分有限，工业基础也不十分雄厚，难以满足各行各业同步发展的需要。同时，建设项目的大型化、复杂化，也使得一旦决策失误，造成的损失也大。因此，必须对拟建项目进行分析评价，从中选出对国家经济发展有重要影响，社会、经济效益好的项目，予以资金、物质上的支持。这就要求投资决策建立在科学的基础上，不能以长官意志行事。对于企业自身而言，由于企业越来越多地拥有投资决策自主权，也面临一个如何科学决策的问题。要在众多的投资机会中，选择既符合国家产业政策，又对企业有良好社会效益的项目，就必须运用技术经济的理论和方法。

三、能够满足培养既懂技术又懂经济的综合性人才的需要

社会技术经济的发展，是学科发展的推动因素，也是技术经济学产生和发展的直接动因。无论是宏观科技规划，还是投资几十亿、上百亿元的大的工程建设项目，都大量存在技术经济决策问题，都要求一批既懂技术又懂经济的人士运用现代技术经济的理论和方法开展工作。为了适应这一客观需要，必须对现有工程技术人员和经济人员进行技术经济理论和方法的培训，解决工程技术人员不懂经济，懂经济的又不懂技术的问题，克服技术、经济两层皮的现象。从这个意义上说，技术经济学是横跨技术与经济两大学科之间的桥梁，是使技术与经济两者有机结合的直接途径，也是改变技术与经济长期脱节的有效措施。

第二章 技术经济评价基本原理

对于任何一项有目的的实践活动，都需要从各个方面进行论证与分析，并通过论证与分析选择较为满意的方案。这种论证、分析、选择方案的过程就是评价。从技术角度论证、分析、选择称为技术评价；从经济角度论证、分析、选择称为经济评价；从社会角度论证、分析、选择称为社会评价。

本章所叙述的即是技术经济分析与评价的基本原理。

第一节 经济效果评价标准

一、经济效果的概念与涵义

(一) 经济效果的概念

人们从事任何一项经济活动，一方面要消耗和占用，即投入一定量的活劳动与物化劳动，如投入一定量的劳力，消耗或占用一定量的原材料、燃料动力，磨损一定价值的厂房设备等；另一方面也将相应地得到或产出一定量的符合社会需要的劳动（有用）成果，如各种物质产品、价值产品、劳动产品等。研究经济活动中所取得的满足社会需要的劳动成果（有用成果）与社会劳动消耗（劳动占用）的这种关系，便是经济效果研究的基本内容。那么，什么是经济效果呢？经济效果就是指经济实践活动中取得的符合社会需要的成果与社会劳动消耗的比较。

所谓符合社会需要的有用成果（所得、产出或收益），是指人们在进行该项活动中，通过采取某一措施（或方案）后所得到的某种产品、成果或利润，这些产品、成果是符合社会需要的、适用的，而不是不适用的物品；也可能是某种社会需要的满足（如社会劳务等）。所谓劳动消耗（所费、投入），是指人们在进行该项活动时所占用的和消耗的人、财、物或投入的自然资源等。

经济效果通常具有定量计算的特点。人们对某一社会实践活动的经济效果进行评价时，只有通过定量的计算，才能确切地指明它的经济效果的大小程度。

(二) 劳动成果与劳动消耗的涵义

1. 劳动成果

劳动成果也就是使用价值，它是在生产建设实践活动中消耗和占用劳动或资源后所创造出的成果。一般来讲，使用价值既有数量的含义，也有质量的含义。使用价值有可以计量的，也有不可计量的。如取得的成果是改善了劳动条件或环境条件等。劳动所创造的使用价值必须为社会所承认，是适用的，而不是不能实现的使用价值。

在考察劳动成果时，既要考虑方案本身产生的直接效果，又要考虑由于实施该方案所产生的间接相关部门所取得的效果。

2. 劳动消耗

是指在从事生产建设中为实现某一目的或满足某一社会需要所消耗的物化劳动和活劳

动。物化劳动的消耗是指原材料、动力、工具等的直接消耗和设备、厂房、流动资金等的占用；活劳动消耗是指劳动者进行该项技术活动、生产建设所消耗的劳动量。劳动消耗可用实物表示，也可用货币的形式表示。以货币形式表示时可称为费用消耗。

在考察劳动消耗时，不仅要考虑实施该方案所直接消耗的物化劳动和活劳动，同时还需考虑由于实施该方案而引起的间接相关部门的损耗或投资。

（三）评价经济效果应遵循的基本原则

我们说某一建设方案或技术措施的经济效果好，就意味着在取得同样多的劳动成果或满足相同的社会需要时，占用或消耗的各种资源较少；或者占用与消耗同样多的资源，取得的劳动成果较多。因此，在考察经济效果时，必须以产出量与投入量的对比来衡量。如果只看产出而不顾投入，就会得出错误的结论。综上所述，在研究、理解、分析、评价经济效果时，应遵循如下三个基本原则：

1. 成果与消耗相联系原则

这是经济效果的本质。人们在进行任何一项经济活动时，首先要投入、占用、消耗一定的资源，随后才能获得一定的产出、一定的成果。在进行经济效果分析评价时，关键是将成果与消耗、产出与投入进行比较，看其产出是大于、小于还是等于投入。通过这样的比较，可以看出经济效果的好坏，此经济活动是否应继续进行。如果不将成果与消耗、投入与产出相联系，就无法判断其优劣、好坏。这是人类自古以来就奉行的一条基本原则。

2. 有用成果原则

对经济效果的理解与表述，涉及到另一个问题，即对“劳动成果”或“产出”的理解。广义讲，这种成果或产出应理解为满足社会需要的最终产品，它包括经济活动主体直接产出的最终产品（直接成果）和受经济活动主体影响的部门产出的最终产品（间接成果）。劳动成果可以表现为实物产品，也可以表现为价值产品，也可以表现为劳务产品。

这里有争议的问题是什么是“成果”，是否指产业部门创造出来的全部成果（即有用成果与无用成果）。从技术经济角度看，全部成果应分为有用成果与无用成果。有用成果是指社会需要的，符合社会主义生产目的的产品、成果。无用成果则是指那些不符合社会需求的，或长期积压在库的不合格产品，或等待回笼的废品。因此，在计算经济效果时，只能将有用成果与劳动消耗相比，这样才能激励人们的有效劳动，鼓励劳动的高质量、高效率。

3. 全部消耗原则

经济效果中的“消耗”或“投入”，包括人力、物力、财力的全部消耗或人力、物力、财力的全部投入。这里一方面是指在实施某一方案时所直接消耗的物化劳动和活劳动，同时还包括由于实施该方案而引起的间接相关部门的损耗或投资。只有这样，计算出的经济效果才具有可比性。

二、经济效果的表示方法

根据经济效果的概念与表述，可将经济效果的表示方法概括为如下三种：

（一）比率表示法

这是一种最常见的表示方法。其一般表达式为

$$\text{经济效果}(E) = \frac{\text{劳动成果}(K)}{\text{劳动消耗}(C)} \quad (2-1)$$

这种表示方法的最大特点是通用性强，在各种方案比较的条件下都能运用。

(二) 差额表示法

它是以绝对量形式表示经济效果的一种方法。其表达式为

$$\text{经济效果}(E) = \text{劳动成果}(V) - \text{劳动消耗}(C) \quad (2-2)$$

这种表达方式要求劳动成果、劳动消耗的量纲都必须以价值形式表示, 否则不能采用。

(三) 百分比率表示法

这是以相对形式表示经济效果的一种方法。其表达式为

$$\text{经济效果}(E) = \frac{\text{劳动成果}(V) - \text{劳动消耗}(C)}{\text{劳动消耗}(C)} \times 100\% \quad (2-3)$$

这种表示法的特点是劳动成果与劳动消耗的量纲都必须价值形式方可进行计算。这种方法应用也较多。

三、提高经济效果的基本途径

由经济效果的概念和表示方法可以看出, 经济效果与人们在经济实践活动中所取得的劳动成果成正比, 与劳动消耗成反比, 由此可以推出提高经济效果的五种基本途径。

(1) 取得同样多的有用劳动成果所消耗的资源总量少。当企业规模、产量、产值不变时, 要提高经济效果就应降低消耗。如采用先进的定额管理方法以降低原材料消耗, 开展以节约原材料、能源为核心的技术改造与技术革新活动等。

(2) 消耗一定的资源总量所取得的有用成果多。当企业在各种资源虽有保证但不可能有新的增加的情况下要提高经济效果时, 一方面要有效利用各种资源, 提高资源的利用效益, 另一方面则要在增加产品的花色品种、提高产品质量上下功夫, 如提高产品优质品率, 以同样多的资源出产更多的产品等。

(3) 在劳动成果与消耗的资源总量同时增加的情况下, 成果增长的幅度大于消耗增长的幅度。因此要提高经济效果, 还应该在提高物质资源利用率上下功夫, 开展有效利用资源、节约资源的革新活动。

(4) 劳动成果略有减少而使社会资源消耗大幅度下降, 同样可以取得比较好的经济效果。

(5) 降低消耗的同时, 增加有用成果。这是最理想的状态。一方面尽力生产有用成果, 同时在节约活劳动和物化劳动方面采取有力措施。在现代生产活动中, 要达到上述目的, 应从两方面入手: 第一, 在技术进步、技术改造、技术推广与应用方面开展革新、创新活动; 第二, 在管理方面, 应注重科学化和合理化, 使科学技术与人们的智力发挥、创造性劳动密切地结合起来。

第二节 评价经济效果的指标体系

技术经济学的一个重要内容, 就是对技术项目、工程项目进行技术经济分析与评价。在分析与评价时, 必须借助于一系列技术经济指标。这些技术经济指标能够反映技术方案的使用价值、劳动耗费、生产技术水平以及经济效果等。在实际生产过程中和社会经济活动中, 技术经济指标包含的内容是多方面和多层次的。为了全面、正确地评价技术方案的优劣, 必须选择若干个合理的指标, 构成一个技术经济指标体系。所谓技术经济指标体系, 就是由一系列相互联系、相互制约的技术经济指标构成的整体。

依据经济效果的定义，可将评价经济效果指标体系分为三个系列。

一、劳动成果指标系列

劳动成果指标系列又称使用价值指标系列。使用价值是指以劳动消耗为代价所获得的成果，也称为效益或有用成果。当劳动消耗不变时，获得的劳动成果与经济效果成正比。通常反映劳动成果的指标有四种。

(一) 产出数量指标

所谓产出数量指标，是指以实物量或价值量表示的生产实践中产出品数量的指标。主要有：

1. 产量

产量是指一定时期内某一技术方案所能提供的所有产品的数量或规模水平。

2. 商品产值

商品产值是指在计算期内技术方案生产的可供出售的成品、半成品价值与对外加工费和工业性劳务的价值之和。通常包括以下几个组成部分：

- (1) 由企业自备原材料生产的成品价值；
- (2) 由订货者来料生产的产品加工价值；
- (3) 预订外销的半成品、成品的价值；
- (4) 预计完成的工业性作业的价值。

3. 总产值

总产值是产品产量与价格的乘积，反映计算期内技术方案完成的工作总量。总产值包括三部分，即已消耗的生产资料的转移价值；劳动者为自己创造的价值；劳动者为社会创造的价值。

4. 净产值

净产值是指总产值减去生产过程中已消耗的生产资料的价值，即劳动者新创造的价值。

(二) 品种指标

产品的品种指标是指经济用途相同而实际使用价值有差异的同类产品。如具有相同用途进行齿轮加工的铣齿机、剃齿机、滚齿机等不同品种 of 的齿轮机床，它们的使用价值是不一样的。品种指标是衡量一个国家技术水平高低和满足国民经济需要程度的一个重要标志。属于品种指标的有品种数、新增品种数、产品自给率和产品配套率等。

(三) 质量指标

产品质量是指产品的有用效果能够满足使用者需要的程度或实现其规定功能的程度。

产品质量指标反映产品质量达到的水平，它是由技术检验部门根据质量标准，经过检验或一定的测试、化验确定的。不同产品有不同的技术标准，因此采用的产品质量指标也不相同。

产品质量指标有反映产品技术性能的指标和反映产品经济性能的指标。反映技术性能的指标有精度公差、表面粗糙度、物理化学性能、使用寿命、体积、外观等。反映经济性能的指标有合格率、成品率、一等品率、废品率等。

(四) 劳动条件改善指标

技术经济分析不仅要注意产出量的增加和成本的降低，而且要特别注意减轻工作者的劳动强度，改善劳动条件。虽然劳动条件的改善（包括环境保护）有时不能计量或不能用货币形式表示，但这显然也是一种有用的效果或效益。

二、劳动消耗指标系列

劳动消耗指标是反映技术方案的劳动耗费（劳动消耗或劳动占用）的指标。主要有：

（1）成本指标 成本是指生产过程中耗费的物化劳动和活劳动的总和。成本通常可分为固定成本和可变成本两部分。固定成本是指在相关范围内不随产量变化而变化的成本。如折旧费、贷款利息、行政管理费等。可变成本是指随产量变化而变化的费用。如原材料费、燃料动力费、工资支出等。反映成本的指标有总成本、单位产品成本、产品成本构成、可比产品成本降低额等。

单位产品成本是指技术方案实现后为生产和销售某单位产品所支出的各项费用之和。

（2）投资指标 投资是指投入经济活动中的资金数量。也就是实现技术方案所占用的固定资产和流动资金投入。固定资产投资主要形成固定资产和无形资产等。属于固定资产的有厂房及其他建筑物、机器设备等。流动资金投资是指技术方案在生产、流通过程中所占用的资金。属于流动资金的有用于购买原材料、燃料动力、支付工资及其他费用的资金。在投资指标中，既包括了直接投资，又包括了相关投资。

在技术经济分析中，常用的投资指标有投资总额和单位生产能力投资额。

（3）时间指标 时间指标是指实现技术方案所需要耗费的时间，如产品研制周期、工程建设周期、产品生产周期等。

三、经济效果的综合指标系列

经济效果指标是指将某一技术方案的劳动成果和劳动消耗相比较而计算出的指标。由于劳动成果和劳动消耗可以用不同的形式来表示，所以经济效果指标也是多种多样的。这个系列中的主要指标有：

1. 劳动生产率

劳动生产率是指产品产量与工人人数之比，它反映了技术方案的劳动效率。

2. 产品成本利润率

系指产品利润与产品成本之比。该指标反映了发生单位成本的获利水平。

3. 资产净利率

资产净利率是企业净利与平均资产总额的百分比。它反映了平均占用资产获利情况。

4. 销售净利率

系指净利与销售收入的百分比。它反映了单位销售收入带来的净利润大小。

5. 资产负债率

系指负债总额占资产总额的百分比。它反映在总资产中通过借债筹资的比例大小。

6. 流动比率

系指流动资产与流动负债的比值。它反映了短期偿债能力。

7. 速动比率

系指流动资产扣除存货部分后与流动负债的比值。它反映了快速变现能力的大小。

8. 流动资产周转率

系指销售收入与全部流动资产的平均余额的比值。它反映流动资产的周转速度。

9. 总资产周转率

系指平均资产总额与销售收入的比值。它反映运用资产赚取收入的能力。

10. 投资效果系数

投资效果系数是指技术方案等所获净收益与技术方案总投资之比。它反映了投资效率与投资获利水平。

11. 投资回收期

系指用技术方案获净效益回收全部投资的时间。该指标反映了技术方案回收投资的能力。

12. 追加投资效果系数

该指标用于方案比较。它反映了在投资不同、发生成本不同的情况下，一个方案比另一个方案节约的年成本与多支出的总投资之比。

13. 追加投资回收期

追加投资回收期是追加投资效果系数的倒数，表示一个方案比另一个方案多支出的总投资，通过其节约的年成本回收所需要的期限。

上述指标在以后各章节中将作详细的讲解与计算，这里不再赘述。

第三节 技术经济比较条件

在任何技术方案的经济比较中，为了全面、正确地反映被比较方案的相对经济性，必须使各方案具有技术经济比较的基础。也就是说，必须使它们具有一定的可比性。

两个以上技术方案进行经济效果比较，必须具备满足需要可比、消耗费用可比、价格可比、时间可比。

一、满足需要可比

技术方案均以各自的产品产量、品种、质量、功能等满足国民经济和社会的需求。进行不同技术方案的评价与比较，必须使方案产品产量、品种、质量、功能等指标均具有可比性。

(一) 产量可比

这里说的产量，是指实际的产出量（也称之为净出力）。例如水力发电与火力发电两方案相比较。假定社会需要装机容量10万kW，发电量4亿kW·h，能否根据10万kW装机容量和4亿kW·h发电量的水电站建设方案与相同的装机容量和发电量的火电站建设方案相比较呢？答案是否定的。因为虽然表面上看两个方案都具备相同的装机容量和发电量，似乎可以满足同一需要。其实不然。因为水电站和火电站自己都需要一部分电量，如自用电等。同时为保证正常运转，尚需一定的事故用电、抢修用电和负荷备用电。因此，扣除上述用电后，两方案都不能满足社会需要的4亿kW·h发电量。由于两种电站的自用电不同，最后为社会实际提供的发电量并不相同。据统计，两种电站的自用电量如表2-1所示。

表2-1 水、火发电站自用电统计表

方案	各种用电占发电量比例					社会需要	方案实际应发电量	
	自用电	事故用电	抢修用电	负荷备用电	合计	发电量	装机容量	发电量
水电站	0.1%~0.2%	7%	2%	2%	11.1%~11.2%	4 亿kW·h	11.25 万kW	4.5 亿kW·h
火电站	6%~8%	10%	3%	2%	21%~23%	4 亿kW·h	12.6 万kW	5.06 亿kW·h