



PUTONG GAODENG YUANXIAO
TUMU GONGCHENG LEI GUIHUA XILIE JIAOCAI
普通高等院校土木工程类规划系列教材

建筑技术经济学 (第2版)

JIANZHU JISHU JINGJIXUE

主 编 李志生
副主编 刘建龙 曾美玲
主 审 李冬梅



西南交通大学出版社

JIANZHU JISHU JINGJIXUE



PUTONG GAODENG YUANXIAO
TUMU GONGCHENG LEI GUIHUA XILIE JIAOCAI
普通高等院校土木工程类规划系列教材

建筑技术经济学

(第2版)

Building Technology Economics

主 编 李志生
副主编 刘建龙 曾美玲
主 审 李冬梅

西南交通大学出版社
· 成 都 ·

内容提要 本书是国内第一本系统论述建筑技术经济学原理与应用的综合型、特色型教材。全书以系统的技术经济理论、翔实的案例及图表为读者介绍了建筑技术经济学的完整知识体系。全书共分 11 章及附录, 内容包括绪论、技术经济分析的基本要素、建设项目的融资与资金筹措、资金的时间价值、技术经济分析的基本方法、技术经济风险分析、建设项目经济评价、建设项目可行性研究、建筑工程技术经济分析、价值工程、建设项目后评价等。

本书以技术经济原理为基础, 以建设项目应用分析为目标, 深入浅出地介绍了建筑工程技术经济评价的方法。本书配以丰富的例题及其 PPT 教案。本书可作为普通高等教育土木工程类、工程管理类、市政工程类本科教育、成人高等教育及自学考试等的教学用书, 也可以作为注册建筑师、注册建造师、注册评估师、注册勘察设计师、注册招标师、注册造价工程师、投资咨询工程师及经济管理干部的参考用书。

图书在版编目 (C I P) 数据

建筑技术经济学 / 李志生主编. —2 版. —成都:
西南交通大学出版社, 2016.2
普通高等院校土木工程类规划系列教材
ISBN 978-7-5643-4535-8

I. ①建… II. ①李… III. ①建筑经济—技术经济学
—高等学校—教材 IV. ①F407.937

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 012244 号

普通高等院校土木工程类规划系列教材

建筑技术经济学

(第 2 版)

主编 李志生

责任编辑 杨 勇

封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)

发行部电话 028-87600564 028-87600533

邮政编码 610031

网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印 刷 四川森林印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印 张 17

字 数 423 千

版 次 2016 年 2 月第 2 版

印 次 2016 年 2 月第 4 次

书 号 ISBN 978-7-5643-4535-8

定 价 35.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

第 2 版前言

本书自 2009 年第 1 版出版后得到了读者的肯定和认同，并被翻译到日本作为教材，在日本的售价为 1 800 日元。但本书自出版至今已有数年的时间了，其间的社会经济发生了很大变化，在第 1 版发行期间，也有大量的读者提出了宝贵的意见。为总结读者的意见和建议，及时跟踪和反馈社会的经济发展动态，把经济建设中的实践总结到理论和书本上来，本书进行了第一次修改、修订工作。第 2 版与第 1 版相比，有以下几个方面的特点：第一，更加切合建筑工程，案例紧密贴合土木建筑工程；第二，例题更加丰富、多样、富有针对性；第三，增加了大量的习题和思考题。所选的例题和习题既有利于本书的学习，也可以作为注册建筑师、注册建造师、注册评估师、注册勘察设计师、注册招标师等各种注册资格考试有关技术经济的复习资料。

本书第 2 版由广东工业大学李志生担任主编，湖南工业大学刘建龙、曾美玲担任副主编。具体分工如下：第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 4 章和第 11 章由李志生编写；第 5 章、第 6 章、第 7 章由李志生和刘建龙编写；第 8 章、第 9 章和第 10 章由李志生和曾美玲编写。湖南工业大学土木工程学院研究生刘鹏、刘柱、夏小倩等参加了第 8 章、第 10 章编写工作以及校对工作。在第 2 版的修订过程中，本书依然会有某些不足，疏漏肯定也难免，恳请读者批评指正，并提出宝贵建议。为方便有关学校的教学，作者也提供教学课件 PPT 和部分习题的答案，请向作者或出版社索取，相关意见和建议也请发至以下邮箱：Chinaheat@163.com（李志生）。对您的意见和建议，我们深表感谢。

编者

2015 年 12 月

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 技术和经济的相互关系	1
1.2 技术经济学的历史和发展	4
1.3 技术经济学的研究目的、内容和方法	6
1.4 技术经济学的比较原理和评价原则	9
1.5 建筑技术经济学的研究对象与研究内容	12
1.6 建筑技术经济学的分析方法	15
复习思考题	16
第2章 建设项目技术经济分析的基本要素	17
2.1 建设项目投资	17
2.2 建设项目的成本与费用	29
2.3 建设项目的折旧	34
2.4 建筑企业的收入、税收和利润	39
复习思考题	46
第3章 建设项目的融资与资金筹措	48
3.1 项目投资与项目资本金	48
3.2 建设项目的融资方式	50
3.3 建设项目融资方式的选择与案例分析	59
复习思考题	63
第4章 资金的时间价值	65
4.1 资金的时间价值	65
4.2 名义利率与实际利率	69
4.3 资金时间价值计算的基本公式	72
复习思考题	79
第5章 技术经济分析的基本方法	81
5.1 静态分析方法	81
5.2 动态分析方法	88
复习思考题	109
第6章 建设项目技术经济风险分析	112
6.1 不确定性分析	112
6.2 盈亏平衡分析	114

6.3 敏感性分析	122
6.4 概率分析	129
复习思考题	139
第7章 建设项目的经济评价	142
7.1 建设项目的财务评价	142
7.2 建设项目的国民经济评价	154
复习思考题	169
第8章 建设项目可行性研究	172
8.1 建设项目可行性研究概述	172
8.2 建设项目可行性研究内容	178
8.3 市场调查方法	183
8.4 市场预测方法	185
复习思考题	188
第9章 建筑工程技术经济分析	190
9.1 建筑工程项目开发经济分析概述	190
9.2 建筑工程方案设计的技术经济分析	193
9.3 建筑工程施工的技术经济分析	201
9.4 建筑设备更新的技术经济分析	206
9.5 生态建筑项目技术经济分析简介	213
复习思考题	218
第10章 建设项目的价值工程	219
10.1 价值工程概述	219
10.2 价值工程对象的选择与确定	223
10.3 价值工程方案创造与评价实施	232
10.4 价值工程应用与案例分析	237
复习思考题	241
第11章 建设项目后评价	244
11.1 建设项目后评价概述	244
11.2 建设项目后评价的范围与内容	248
11.3 建设项目后评价应用	252
复习思考题	256
参考文献	258
附录 I 复利系数表	259
附录 II 特定名义利率的实际利率表	265

第1章 绪论

技术与经济是人类社会进行物质生产的两个基本的方面，与人类的发展密切相关。科学、技术与经济的相互作用问题，是当代社会发展的重大课题。进入新世纪以来，我国正处于经济社会转型发展的关键历史时期，既处于极好的发展机遇期，又正面临资源、能源和环境压力增大、经济全球化竞争、科技创新难等战略性挑战，一些大型、超大型的基础设施，如三峡工程、南水北调等关系到国计民生的项目，甚至有可能牵涉到国运是否昌盛，这些要求和压力既为技术经济学的研究和应用提供了新的历史性任务和世纪性课题，同时也为技术经济学的发展提供了重大的发展机遇。总之，发展、推广和应用技术经济学，对落实、贯彻科学发展，真正推动国民经济和社会可持续发展具有重要的战略意义。

1.1 技术和经济的相互关系

1.1.1 技术及其分类

1. 技术的定义

技术的概念，人们往往把它与科学视为一体。科学通常是指意识形态上的生产力，而技术（Technology）则是指应用的直接的生产力。技术可以看作是人类改造自然的手段和方法，是应用各种科学所揭示的客观规律进行各种产品（或结构、系统及过程）开发、设计和制造所采用的方法、措施、技巧等水平的总称。技术是知识和知识经济发展的产物，是社会变革的动力。技术的定义不是唯一的，可以从技术的来源、技术与科学的对应性、技术与人的关系、系统论等角度进行定义。这些定义从不同侧面揭示了技术的本质。从狭义讲，技术仅指劳动工具、劳动对象和劳动方法技能等内容的总称，包括一切和生产力有关的要素。就广义而言，技术指的是系统化的知识，凡是与生产方法或管理制度有关的系统化知识均可称为技术，也就是说，管理也是技术的一种。

2. 技术的分类

技术按其作用领域分为生产性技术、非生产性技术。按人与自然的关系分为直接利用自然的技术和广义的加工技术。按劳动手段分为动力劳动手段技术、作用劳动手段技术、控制

劳动手段技术、支持劳动手段技术。按劳动过程的特征可以分为采取技术、原材料生产技术、广义机械技术、建设技术、输送技术、信息处理技术、能源生产技术、农牧生产技术。按技术与社会产业的关系可以分为第一产业技术、第二产业技术、第三产业技术。按技术的表现形态分为硬技术、软技术。按资源集约度的技术分为劳动密集型技术、资金密集型技术、资金适中技术、知识密集型技术等。

1.1.2 经济及其形态

经济 (Economy) 有两个方面的含义：其一是指社会物质资料的生产和再生产过程，包括物质资料的直接生产过程以及由它决定的交换、分配和消费过程，其内容包括生产力和生产关系两个方面，但主要是指生产力。其二是指在社会的生产、交换、分配、消费活动中为获得一定的效用所实现的最大程度的节约。

经济形态是指经济发展所采取的社会形式和表现形态。传统的理论认为，人类社会依次有三种经济形态：自然经济、产品经济（又称为计划经济）、商品经济（又称为市场经济）。经济发展表现为经济形态的演变和交替，经济现代化表现为一种或多种新的经济形态的转换和逐步形成。经济形态是对人类文明史上不同历史时期的代表当时先进生产力水平的经济活动以及它的结构和特点的一种抽象表述，每种经济形态都包括自己独特的生产要素、生产模式、主导产业、基本结构、基本制度和基本观念等。

技术经济中的经济，既不是指经济基础，也不是指生产关系，而是指生产过程中的经济效益，或者说是指资源的合理利用，有实惠合理、合算的意思。

1.1.3 技术和经济的关系

技术和经济是人类社会进行物质生产活动的两个基本方面，二者紧密联系又相互制约。技术与经济的关系，既不是简单地并列或平行关系，也不是一种谁先谁后的先后关系，而是一种不确定的关系。

1. 技术与经济紧密联系

(1) 技术进步是经济发展的重要条件和手段。

社会财富的增加和经济的发展都离不开技术的进步和应用。技术进步是社会经济发展中最活跃、最关键的要素之一，是现代经济发展的首要因素和决定性力量。第一次技术革命，人类从工场手工业步入大机器工业时代（蒸汽机的发明）；第二次技术革命，人类进入电器时代（电子、电机应用、无线电通信）；第三次技术革命，进入核能时代（相对论、原子弹）；第四次技术革命进入信息时代（计算机技术的飞速发展）。人类社会发展的历史证明，人类的

每次跨越都伴随着新技术、新方法的出现和发展。在工业革命之后，技术日益成为社会发展的原动力。现在，科学技术是经济发展的首要因素和决定性力量。例如：过去人们都是手工织布，效率很低，现在都是机器现代化操作，不仅质量比以前好了，而且效率大大提高，同时，经济效益也提高了很多。当今世界，在现代化大生产中，劳动生产率的提高主要是靠科学技术的进步和推广应用，其比重已占 60%~80%。当然，技术只有成为经济系统的内在因素，才能成为促进经济发展和财富增长的主发动机。

科学技术只有成为经济系统的内在因素，才能成为促进经济发展和财富增长的主发动机。从创新理论发展看，科学、技术和经济之间的相互作用，既不是一种线性的单向性关系，也不仅仅是一种单纯的互动关系，而且还是一种系统的建构性关系。

（2）经济发展为技术进步提出新的要求和方向。

经济越发展，经济组织越复杂，经济系统所孕育的科技需求就越广泛、越强烈，从而使大量的新技术不断涌现，现代社会，因为经济发展迅速，各种新材料、新能源、新设备、新工艺日新月异就是其体现之一。经济发展对先进技术成果的需求又成为技术进步的直接动力。任何先进技术的应用必须显示出经济上的优越性才能得到推广。同时，随着社会的进步和经济的发展，原来不具备经济效益和推广价值的技术，可能转变成为成熟的技术，而原来经济效益良好的成熟技术，又有可能转化为落后的技术。

（3）经济的发展为技术进步提供了物质保障。

技术研发和专利推广是需要经济投入的，只有经济发展了，企业才有有更多的资金投入技术开发和研究；同时，也只有经济发展了，社会上才有更多的经济实力去进行技术推广，因此新产品、高新技术在推广的初期，其产品的价格比一般传统的要贵，只有经济发展了，才能为技术进步提供雄厚的物质保障。

2. 技术与经济相互制约

（1）经济对技术发展形成制约。

经济效益好的产品，其技术水平不见得高，技术含量也许很低；同样，经济效益好的方案，技术上也许有风险和缺陷。反过来说，技术传统的保守方案，经济效益在短时间内可能很客观。另外，高新技术的研究更需要投入巨额的资金。当企业的资金不足时，就缺乏财力支撑技术研发，一个国家也是一样。据统计，从科学理论研究、技术开发到产品研制和发展，其投资比值为 1:10:100。只顾及经济效益，可能会妨碍技术的进步和发展，这是经济对技术形成的制约。

（2）技术对经济形成制约。

经济活动的基本任务是发展生产，保证供给，企业的首要目标是占领市场、保证效益。技术很先进的方案，经济上可能没有效益，也就是说，技术过分先进超前，脱离了当时的应用条件和社会基础，是没有经济效益的，也是不能推广的。技术先进的方案，在当时的经济条件下，并不具备适用性。先进的技术和方案不一定适用，适用的技术不一定最先进。人们固然希望技术越先进越好，但它只有在对使用者适用、为使用者所掌握、具有使用价值的时候才有推广的可能。特别是在市场经济条件下，企业的技术研发不可能脱离市场需求。

3. 技术与经济需要协调发展

技术和经济需要协调发展，既不能只顾及经济效益（特别是短期的经济效益）而忽视技术进步，也不能脱离经济条件，一味使用技术非常超前的产品和方案而忽视经济效益。技术和经济的关系是辩证的，技术和经济相互协调和适应，才能使技术得到进步，使经济获得良好收益。表 1.1 说明了在进行技术经济决策时，需要考虑的几种情况。

正因为技术和经济之间有联系和制约，在企业生产和国民经济发展过程中进行决策才需要慎重，防止拍脑袋进行决策。这也是技术经济学的作用和魅力。如何在技术和经济之间架接一座发展的桥梁，使技术和经济在其轨道上相互适应和良性互动，就成为技术经济学的重要任务之一。

表 1.1 技术与经济在方案决策时要考虑的几种情况

备选方案	技术先进	经济合理	决策结论
1	√	√	可行
2	√	×	不可行
3	≠	≠	一定条件下可行
4	×	×	不可行

注：√表示是；×表示否；≠表示不够完善

1.2 技术经济学的历史和发展

技术经济学是研究技术与经济的相互关系的学科。它通过技术比较、经济分析和效果评价，寻求技术与经济的最佳结合，确定技术先进与经济合理的最优经济状态。技术经济学研究的不是纯技术，也不是纯经济，而是两者之间的关系，即把技术与经济结合起来进行研究，以选择最佳技术方案。

1.2.1 技术经济学的概念

技术经济学是一门研究技术和经济矛盾关系的学科，具体说它是专门研究技术方案经济效益和经济效率问题的科学。通过正确地认识和处理技术和经济之间的关系，寻找技术经济的客观规律，寻找技术和经济之间的合理关系，包括最佳关系和协调关系。主要涉及对各种技术政策、技术措施和技术方案的经济效果研究。

技术经济学研究如何根据既定的活动目标，分析活动的代价及其对目标实现之贡献，并在此基础上设计、评价、选择以最低的代价可靠地实现目标的最佳或满意活动方案。同时，技术经济学研究技术和经济之间辩证关系，它从经济角度研究在一定社会条件下的再生产过

程中即将采用的各种技术措施和技术方案的经济效果。

1.2.2 技术经济学的发展过程

1. 国外的发展历史

1800 年以前,随着生产工具的变革,科学技术虽然推动了人类社会经济的发展和文明进步,但由于技术十分落后,经济发展的速度极为缓慢,人们不能有意识地通过提高技术水平来促进经济发展。19 世纪以后,科学技术的迅猛发展,很快改变了世界的格局。以蒸汽机、发电机、计算机等为代表的新技术群的兴起和普及,带来人类社会的数次经济繁荣,科学技术成为经济发展的“有力杠杆”。

技术经济学的产生与西方的管理科学和工程经济、苏联的技术经济分析的发展有密切的关系。20 世纪 30 年代以来,在西方工业发达国家曾先后产生了对工程项目和生产经营决策进行分析计算的一些方法,如可行性研究、价值工程学等。

20 世纪 30 年代之后,经济学家们注意并深刻认识到了科学技术对经济发展的巨大影响,对工程经济的研究也深入地展开了,并逐渐形成了一门独立的学科。20 世纪 50 年代之后,运筹学、概率论、数理统计等方法以及系统工程、计量经济学、最优化技术的大量应用,使工程经济学获得了长足的发展。特别是 20 世纪末计算机技术和信息技术的迅速普及,使得分析和评价工程经济活动又有了新的突破,直接引入工程经济分析的因素和变量既多又全,许多以往无法定量表示的经济因素开始得以计量,一些变化不定的经济因素,逐渐能用数学工具加以描述和计量,使工程经济学理论和方法的研究进入了一个新的时期。

2. 国内的发展历史

技术经济学传入中国以后,经历了开创发展、全面破坏和全面发展三个时期。技术经济学这门科学,是在 1963 年中共中央和国务院批准的我国第二个科学技术发展规划纲要(即《全国 1963~1972 年科学技术发展规划纲要》)中诞生的。在这个纲要中,技术经济与自然条件和资源调查研究、技术科学、基础科学、工业科学技术、农业科学技术以及医学科学技术六大科学技术并列一起,并列作为第七大科学技术被列入规划纲要。1962 年我国正式定名“技术经济学”,这在我国科学技术发展史上有着极其深远的意义。由于历史的原因,我国的技术经济学发展非常缓慢,在“文革”十年内乱中,技术经济研究机构被撤销,技术经济学的研究工作全部停止甚至遭到彻底的批判。

十一届三中全会以后,技术经济学获得了新生,进入了历史上最好的发展时期。1978 年科学技术大会讨论通过、国务院批准的《1978—1985 年科学技术发展规划》,把“技术经济和管理现代化理论和方法的研究”列入其中,原国家科委设立技术经济和管理现代化专业组,领导和推动落实规划中技术经济和管理现代化的研究项目。1978 年国家科委向国务院以“国科发党字 0086 号文”的形式请示在全国科协设立中国技术经济研究会等直属团体。中国技术

经济研究会于 1978 年 11 月 25 日正式成立。1979 年 3 月中国科协向国家科委报告设立中国技术经济研究会等直属学会 [(79) 科协发办字 33 号文]。经中国技术经济研究会第五次全国会员代表大会决定, 报请有关部门批准, 2011 年 6 月中国技术经济研究会正式更名为“中国技术经济学会”。目前, 中国技术经济学会分支机构 11 个, 并吸收个人会员。中国技术经济研究会也开通了网站 <http://www.cste.org.cn>, 并出版了《技术经济》《科技和产业》和《科学技术与工程》等刊物。截止到 2014 年 8 月, 中国技术经济学会已召开了 22 届学术年会。

与此同时, 几乎每所综合性大学都开设了技术经济课程, 一些大学和研究机构专门培养了技术经济专业博士生、硕士生和大学生 (根据中国教育在线 2015 年的数据, 截止到 2014 年 12 月, 全国共有 176 所高校开设了技术经济学及管理专业硕士学位的调剂, <http://kaoyan.eol.cn/>)。这个时期, 技术经济学理论方法体系得到了不断的改进和完善。在社会主义市场经济条件下, 技术经济这门学问越来越重要, 研究工作正向深度和广度发展。现在, 技术经济学在实际中应用愈来愈广, 技术经济学分支学科越来越多。

1.3 技术经济学的研究目的、内容和方法

1.3.1 研究目的和任务

1. 研究目的

技术经济学通过对各种技术方案的分析、对比、论证和择优过程, 选定符合本国和本地区资源特点和经济条件的技术, 使之有效地服务于社会经济建设。因此, 研究技术经济学的主要目的是把技术更好地应用于经济建设, 包括新技术和新产品的开发研制、各种资源的综合利用、发展生产力的综合论证。同时, 技术经济学把研究的技术问题置于经济建设的大系统之中, 用系统的观点, 系统的方法进行各种技术经济问题的研究。

技术经济学把定性研究和定量研究结合起来, 并采用各种数学公式、数学模型进行分析评价。技术经济学在研究中采用两种以上的技术方案进行分析比较, 并在分析比较中选择经济效果最好的方案。

2. 研究任务

技术经济学的研究任务是正确地认识和处理技术和经济之间的关系, 寻找技术经济的客观规律, 寻找技术和经济之间的合理关系, 包括最佳关系和协调关系。具体的研究任务有以下三个部分:

(1) 研究技术经济评价和综合评价理论和方法。一是研究共同的评价理论和方法; 二是结合不同技术研究不同的评价理论和方法。这两种研究互相促进, 相辅相成。有了理论和方

法, 规划设计、生产运行和经济管理等部门就能够根据各种具体情况来解决各种具体的技术经济问题。

(2) 从总的技术经济分析论证出发, 寻找国内外技术(包括硬技术和软技术)发展的客观规律以及技术进步与经济发展的相互关系和发展规律。

(3) 研究解决实际技术经济问题, 特别是因素复杂、综合性很强的重大技术经济问题, 提出具体结论和建议, 供实际应用。

1.3.2 研究内容

技术经济学是研究技术与经济的相互关系的学科。它通过技术比较、经济分析和效果评价, 寻求技术与经济的最佳结合, 确定技术先进与经济合理的最优经济状态。技术经济学研究的不是纯技术, 也不是纯经济, 而是两者之间的关系, 即把技术与经济结合起来进行研究, 以选择最佳技术方案。

技术经济学研究的内容涉及生产、分配、交换、消费各个领域和国民经济各个部门、各个方面, 也涉及生产和建设的各个阶段。

从全局的范围来看, 技术经济学研究技术进步对经济发展的速度、比例、效果、结构的影响, 以及它们之间的最佳关系问题, 研究生产力的合理布局、合理转移问题, 研究投资方向、项目选择问题, 能源的开源与节流、生产与供应、开发与运输的最优选择问题, 研究技术引进方案的论证问题, 外资的利用与偿还, 引进前的可行性研究与引进后的经济效果评价问题, 研究技术政策的论证、物资流通方式与渠道的选择问题, 等等。

从部门和企业范围看, 技术经济学研究厂址选择的论证, 企业规模的分析, 产品方向的确定, 技术设备的选择、使用与更新的分析, 原材料路线的选择, 新技术、新工艺的经济效果分析, 新产品开发的论证与评价等。

从生产与建设的各个阶段看, 技术经济学研究试验研究、勘测考察、规划设计、建设施工、生产运行等各个阶段的技术经济问题的研究, 综合发展规划和工程建设项目的技术经济论证与评价等。

技术经济学的研究范围十分广泛, 从宏观方面来看, 国民经济的各个部门——工业、农业、商业、基本建设、交通运输和邮电、市政建设和建筑业, 环境保护和教育卫生、科学研究和国防以及生产经营活动的各个阶段——试验研究、勘测考察、规划设计、建设施工和生产运行等一切工作中都有带全局性的技术经济问题。从微观方面来看, 它包含新建成或改造某一个企业、机构或工程的技术方案、技术措施的经济效果分析、比较、论证和选用问题。

技术经济学的主要研究内容:

(1) 技术经济学学科本身的建设。即包括研究技术经济的含义、技术经济效果的概念, 该学科在国民经济中的地位, 它的研究对象、内容、基本理论和方法等一系列问题。

(2) 技术经济比较原则。即从经济学角度研究国民经济产建设中两个以上技术方案在满足需要、消耗费用、价格指标和时间因素四个方面的可比性。

(3) 技术方案的经济衡量标准。它主要研究在衡量技术方案的先进性时, 如何考虑国民

经济按比例发展的需要和讲究经济效果。

(4) 技术经济计算方法。即研究技术方案经济比较的计算方法, 投资、劳动力资源占用量的计算方法, 成本和资源占用量的计算方法, 等等。

(5) 技术方案的各种技术经济指标体系。

1.3.3 研究方法

技术经济进行分析、论证、评价的方法很多, 最常见的分析方法有决定型分析评价法、经济型分析评价法、不确定型分析评价法、比较型分析评价法、系统分析法、价值分析法、可行性分析法等几种方法。这些方法将在以后的章节中详细进行介绍。

技术经济学的基本研究方法有以下几种:

(1) 系统综合法, 即采用系统分析、综合分析的研究方法和思维方法, 对技术的研制、应用与发展进行估计。

(2) 方案论证法, 即技术经济普遍采用的传统方法, 主要是通过一套经济效果指标体系, 对完成同一目标的不同技术方案的计算、分析、比较。

(3) 效果分析法, 即通过劳动成果与劳动消耗的对比分析, 效益与费用的对比分析等方法, 对技术方案的经济效果和社会效果进行评价, 评价的原则是效果最大原则。

1.3.4 技术经济学的学科特点

技术经济学的学科特点包括以下几个方面:

1. 综合性

技术经济学是一门技术学和经济学相结合的综合性学科, 它涉及工程学、运筹学、统计学、概率论、技术论、宏微观经济学、会计学、管理学、营销学等学科, 所包含的知识十分广泛, 具有交叉学科的特点。技术经济学必须以自然规律为基础, 但不同于技术科学研究自然规律本身, 它又不同于其他经济科学研究经济规律本身, 而是以经济科学作为理论指导和方法论。技术经济学的任务不是创造和发明新技术, 而是对成熟的技术和新技术进行经济性分析、比较和评价, 从经济的角度为技术的采用和发展提供决策依据。

2. 实践性

技术经济学的起源和发展来源于生产、工程实践的总结和升华, 所用的分析指标来自于实践。同时, 技术经济学的理论又指导实践。

3. 系统性

使用技术经济学科进行研究时，要求全方位分析各种相关因素，必须考虑生态、社会、文化、军事等诸多方面，具有很强的系统性。

4. 预测性

技术经济学通过分析现有的案例可达到预测未来的结果。即考虑历史、面向现实、把握未来。技术经济学所讨论的经济效果问题几乎都和“未来”有关。它的着眼点是“未来”，也就是对技术政策、技术措施制定以后，或技术方案被采纳后，将要带来的经济效果进行计算、分析与比较。技术经济学关心的不是某方案已经花费了多少代价，而只考虑从现在起为获得同样使用效果的各种机会（方案）的经济效果。既然技术经济学讨论的是各方案“未来”的经济效果问题，那么就意味着它们含有“不确定性因素”与“随机因素”的预测与估计，这将关系到技术效果评价计算的结果。因此技术经济学是建立在预测基础上的科学。

5. 选择性

技术经济学的着眼点，除研究各方案经济可行性与合理性之外，还要放在各方案之间的经济效果的差别上，把各方案中等同的因素在具体分析中略去，以简化分析和计算的工作量。

技术经济学通过采用两种或两种以上的技术方案进行比较分析以选择出经济效果最好或技术最优的方案。技术经济学的目标就是进行多因素、多方案比较，从而确定方案是否可行或不可行。

6. 定量性

在使用技术经济学的分析工具进行分析、比较时，技术经济学具有自己的一套量化公式和计算方法，所获得的结论也是定量的。

7. 实用性

技术经济学在现实中具有很强的实用价值。它是一门应用性学科，可应用于农业、工业、交通运输邮电业、市政生活和建筑业、商业和外贸、旅游和服务业、环境保护和卫生、教育和文化、科学研究和国防、行政管理和金融保险以及全国和各地区国民经济建设的各个综合领域。

1.4 技术经济学的比较原理和评价原则

1.4.1 概述

技术经济的比较原理是指对多种技术方案进行经济比较时应遵循的基本原则。技术经济比较原理是技术经济学理论的一个重要组成部分。只有在满足可比性的前提下，各技术方案

才能有比较的可能，而各方案为了进行择优，必须进行方案比选，因此，选择方案优劣的前提是比选各方案，而为了全面正确地反映被比较方案的相对经济性，必须在一定的基础上进行比较，这就是技术经济学的比较原理。

1.4.2 技术经济学的评价原则

1. 效益最佳原则

一切经济活动，都要以取得直接的经济效益为目标。任何部门和企业，只有生产出来的产品符合社会需要，才有可能获得经济效益。经济效益就是指实践活动所带来的有用劳动成果与实践活动中所消耗的劳动之间的比例关系，也就是收益与代价的比值。所谓效益最佳原则就是国民经济活动中总的社会劳动消耗量最小化。提高经济效益是增产的重要途径，也是技术进步的重要目的之一。节约生产活动中的劳动消耗，实质上也是增产，因为把节省的物质投入到其他生产中去，又可以增加社会的财富。技术经济学的目的就是运用经济学的知识研究项目投资的经济效益，以达到投入少、产出多的目的。为此，要处理以下几个关系：

（1）正确处理宏观效益和微观效益的关系。

微观的经济效益通常是指局部的、个体的经济效益，宏观的经济效益指国家的、全社会的经济效益，局部的经济效益是全社会经济效益的基础。通常，微观的经济效益和宏观的经济效益在根本上是一致的，但经常也会发生矛盾。所以，在处理二者的关系时，要遵从微观经济效益服从宏观经济效益的原则，要以全社会经济利益最大化衡量局部经济效益的最终标准。

（2）正确处理当前和长远的关系。

正确处理当前经济效益和长远经济效益的关系，实质上是如何考虑经济效益的实现方式问题。当前的经济效益和长远的经济效益在根本上是一致的，但常常又存在矛盾。在处理二者的关系时，既不能简单地盲目要求当前经济效益服从长远的经济效益，也不能就长远的经济效益盲目迁就当前，而应当合理地兼顾。但兼顾这二者的关系是要综合考虑各方面的因素，即为提高当前的经济效益所采取的措施，应有利于社会的可持续发展，有利于人民的生活水平提高，有利于国家经济的健康发展。

（3）正确处理直接经济效益和间接经济效益的关系。

某项经济活动所带来的直接收入或利润是直接经济效益，所带来的环境改善等属于间接经济效益。直接经济效益和间接经济效益既是矛盾的，也是统一的。因为要保护环境、培训职工、科技研发等活动，需要暂时投入经费，有可能造成直接经济效益降低，但能为企业的持续发展创造动力，或者为全社会提供间接经济效益，但如果投入太多，也有可能影响企业的资金流动而影响正常发展，因此，要正确处理直接经济效益和间接经济效益的关系。

例如，在分析把长江水调运到海河流域的南水北调工程项目的经济评价问题时，不仅要考虑它的直接效果（解决北方缺水灌溉问题与工业供水问题），还应考虑因长江水调走引起的其他问题：如海水从长江口倒灌引起长江三角洲的水质变化、渔场减产、沙丘淤积以及长江微气候变化等一系列的间接效果问题。只有综合评价直接与间接的利弊之后，才能得出方案

经济效益的正确结论。

(4) 正确处理经济效益、社会效益的关系。

某项经济活动或投资行为的经济效益和社会效益本质上应该是一致的，但也有矛盾的时候，特别是局部的经济效益往往和整体的社会效益是冲突的。要正确处理好经济效益和社会效益的关系，防止出现经济效益和社会效益相矛盾的经济活动。

2. 方案可比原则

为了全面正确地反映被比较方案的相对经济性，使其在经济上具有一定的可比性，在进行技术方案比较时，要遵循以下四个可比原则：

(1) 满足需要上的可比性、产品质量的可比性、品种可比性。

在产量或劳务量可比方面：① 要以不同技术方案的净产值、净完成工作量和净出力进行比较。如果技术方案毛产量相等，但在生产流通消费过程中损失不等，即真正到达用户满足需要的数量不等，这时需进行调整换算后才能比较。② 有些技术方案采用以后，能够提高原来的生产能力和产量，有些技术方案则不能，比较时需要把后者的产量与能力调整到同前者相同时才能比较。③ 综合利用方案应该同满足相同需要的由单独方案组成的联合方案进行比较，或者把综合利用方案进行分摊后同单独方案进行比较。④ 生产规模不同的技术方案，要调整到相同生产规模方可比较。⑤ 除不同技术方案的直接产量要可比以外，间接引起的其他部门的产量增加或减少也要考虑可比。

在质量功能可比方面：① 对能够定量的质量功能指标，应根据满足需要的效果大小进行比较。② 对难以定量的质量功能指标，可采用评分方法并按所得的分数多少，进行比较。

(2) 消耗费用上的可比性。

① 应从系统和社会全部消耗的观点出发，在技术方案的消耗费用中既考虑方案本身的费用，同时又考虑与方案有关的其他费用，还要考虑邻近部门（如原材料、燃料、动力、运输等部门）的各种费用。

② 对综合利用方案的全部消耗费用进行分摊以后，才能同某个只能满足单方面需要的方案进行比较。

③ 被比较的各个技术方案的消耗费用指标，无论是投资指标，还是成本指标，都应具有可比性。如同样是吨煤投资，但由于煤的质量不同、热值不同，就不可比，只有把它们折成吨标准煤投资以后才能相比。方案对比时，对于它们所消耗的费用要进行全面的对比，对每个方案的全过程所需的费用进行综合对比，而不能只选择其中一部分。没有全面的费用对比，就不可能得出正确的结论。例如，武汉钢厂的 1.7m 轧机是从德国引进的先进设备，这个项目所消耗的费用，不仅应包括建设期的一切有关费用投资，还应包括使用期的一切费用，除此之外，还应包括这个机器开动时，武汉市为了保证它的电力供应而不得不停止其他工厂的电力而造成其他工厂临时停产所造成的一切损失。只有把一切费用计算在内后，再与其所得利益相比时，才能得出项目的正确的经济效益值。

(3) 价格指标的可比性。

包括：

① 技术方案的产品价格要可比。