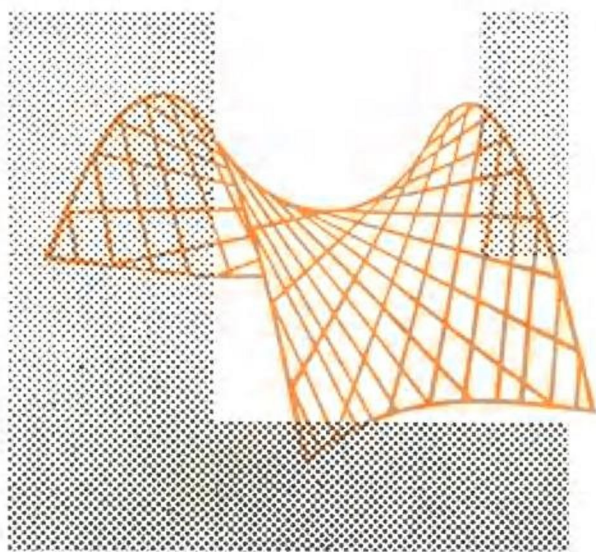


高等学校试用教材

建筑技术 经济学

西安建筑科技大学 刘晓君 主编
重庆建筑大学 毛鹤琴 主审

● 中国建筑工业出版社



高等学校试用教材

建筑技术经济学

西安建筑科技大学 刘晓君 主编
重庆建筑大学 毛鹤琴 主审

ND28/20

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑技术经济学/刘晓君主编.-北京:中国建筑工业出版社,1998
高等学校试用教材
ISBN 7-112-03421-3

I. 建… II. 刘… III. 建筑经济-技术经济学-高等学校-教材
IV. F407.937

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 24048 号

本书系统地介绍了有关建筑技术经济学的基本原理和经济分析方法。主要内容有现金流量法、财务评价与国民经济评价、不确定性分析、建设项目资金的筹集、价值工程、建筑施工装备的技术经济分析、房地产开发项目的经济评价、资产评估原理与方法、技术进步、技术创新与技术引进的评价、建设项目的后评价等。在取材上注意吸收国内外有用成果和先进经验,使之与建设项目的实际结合起来。根据教学需要,配有一定数量的思考题及习题,以巩固所学内容。

本书主要供高等院校建筑与房地产管理专业教学使用,也可作为规划设计、投资决策、项目评估和技术经济工作人员的参考用书。

高等学校试用教材

建筑技术经济学

西安建筑科技大学 刘晓君 主编

重庆建筑大学 毛鹤琴 主审

*

中国建筑工业出版社 出版(北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:18¼ 字数:444 千字

1998 年 6 月第一版 2000 年 6 月第三次印刷

印数:6501—9000 册 定价:19.00 元

ISBN 7-112-03421-3

TU·2646 (8591)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

《建筑技术经济学》教材是根据“全国高等学校建筑与房地产管理学科专业指导委员会”讨论通过的“建筑管理工程专业”《建筑技术经济学》教学大纲编写的，目的是为建筑工程专业提供一部主干专业技术基础课程教材，培养学生掌握技术经济学的基本原理、基本知识和常用分析方法，具有从事各类建设项目可行性研究及评估的初步能力。

在本教材的结构编排上我们突出了以下特点：

(1) 新颖性。教材补充了以往此类教材较少涉及的建设项目资金的筹集、房地产开发项目的经济评价、资产评估原理与方法、技术进步、技术创新与技术引进的评价、建设项目的后评价等，用以体现学科建设的发展方向。

(2) 实践性。本教材附有充足的实例和案例对基础理论加以说明和演示，力求进一步缩短理论学习与实际操作之间的距离。

(3) 系统性。教材对技术经济学的基本理论与方法作了较为完整的阐述和介绍，对建筑领域内的建设项目经济评价方法作了深入细致的论述。

本教材的编写是在本学科指导委员会领导、主持和组织下进行的，得到了主审单位重庆建筑大学的大力支持和严格审阅。

本书由西安建筑科技大学管理工程系刘晓君主编，重庆建筑大学毛鹤琴教授担任主审。第一、三、五、六、七、八、十、十一、十二章由刘晓君撰写；第九章由西安建筑科技大学罗福周撰写；第二章由重庆建筑大学张仕廉撰写；第四章由重庆建筑大学张建高撰写；第十三章由西安交通大学玉玲撰写。全书由刘晓君统一定稿。

本书在撰写过程中参考了大量文献资料，在此谨向它们的作者、担任本书主审的毛鹤琴教授以及给本书提供不少宝贵意见的傅鸿源教授和张建高副教授表示衷心的感谢。

本书虽然几经修改，但由于水平有限，定会存在缺点和错误，敬请读者予以指正。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 技术经济学的性质及其发展	1
第二节 技术经济学的研究对象	5
第三节 技术经济分析的基本步骤	6
第四节 技术方案经济效果评价的基本原则	7
第五节 技术经济分析人员应具备的主要能力	10
思考题	11
第二章 现金流量构成与资金等值计算	12
第一节 现金流量构成	12
第二节 资金的时间价值	17
第三节 复利计算	20
第四节 等值计算与应用	32
思考题与习题	38
第三章 技术方案经济效果评价方法	39
第一节 经济效果评价指标	39
第二节 方案类型与评价方法	51
第三节 目标规划在多方案选择中的应用	64
思考题与习题	65
第四章 不确定性分析	68
第一节 盈亏平衡分析	68
第二节 敏感性分析	73
第三节 概率分析	79
思考题与习题	84
第五章 建设项目资金的筹集	85
第一节 建设项目资金总额的构成	85
第二节 建设项目资金的来源	86
第三节 资本成本	95
思考题与习题	103
第六章 建设项目的财务评价	104
第一节 财务评价与可行性研究的关系	104
第二节 财务评价中的几个具体问题	106
第三节 新建项目财务评价	111
第四节 改建、扩建和技术改造项目的财务评价	126
第五节 通货膨胀与项目财务分析	129
思考题与习题	132
第七章 建设项目的国民经济评价	134
第一节 国民经济评价的概念	134
第二节 效益和费用的识别	137
第三节 影子价格	139

第四节	国民经济评价的指标及步骤	144
第五节	费用效果分析	149
第六节	多目标综合评价	151
思考题与习题		155
第八章	房地产开发项目的经济评价	157
第一节	房地产开发的基本概念	157
第二节	房地产开发项目的费用构成	160
第三节	房地产开发项目用地的经济分析	161
第四节	房地产开发项目建筑设计的经济分析	163
第五节	房地产开发项目的经济评价	165
思考题		172
第九章	价值工程及设计方案选优	173
第一节	价值工程概述	173
第二节	价值工程对象的选择与信息资料的收集	176
第三节	功能分析	180
第四节	功能评价	182
第五节	方案创造与评价	187
第六节	价值工程在工程设计方案选优中的应用	189
思考题		191
第十章	建筑施工装备的技术经济分析	193
第一节	企业新增设备的经济分析	193
第二节	设备磨损的类型及补偿的方式	196
第三节	设备的大修理及其经济界限	198
第四节	设备更新及其技术经济分析	199
第五节	设备现代化技术改造分析	208
思考题与习题		210
第十一章	资产评估原理和方法	211
第一节	资产评估的基本概念	211
第二节	资产评估的主要方法	215
第三节	典型资产评估示例	220
思考题		228
第十二章	技术进步、技术创新与技术引进的评价	229
第一节	技术进步与经济增长	229
第二节	技术创新及其评价	233
第三节	技术引进的经济分析	238
思考题		249
第十三章	建设项目的后评价	251
第一节	概述	251
第二节	项目实施后评价	255
第三节	项目运营后评价	257
思考题		262
附录		263

附录 1 计算机在建设项目经济评价中的应用简介	263
附录 2 复利因子	266
附录 3 定差数列复利因子	278
附录 4 标准正态分布概率	284
参考文献	285

第一章 绪 论

本章提要 本章首先介绍了技术经济学的性质及其发展。接着对贯穿全书的基本思想进行了论述，指出了技术经济学的研究对象是技术实践活动的经济效果问题，阐述了技术经济分析必经的五个基本步骤，论述了技术方案经济效果评价的基本原则。最后提出了技术经济分析人员应具备的主要能力。

第一节 技术经济学的性质及其发展

现代科学技术的发展有两个特点，一是向纵深发展，形成许多的分支科学；二是向广度进军，形成许多的边缘学科。技术经济学（Technical Economics）就是介于自然科学和社会科学之间的边缘科学，它是根据现代科学技术和社会经济发展的需要，在自然科学和社会科学的发展过程中，互相渗透，互相促进，逐渐形成和发展起来的，是技术学和经济学的交叉学科。在这门学科中，经济处于支配地位，因此，它的性质属于应用经济学的一个分支。

一、技术的概念

技术，就是把科学研究、生产实践、经验积累中所获得的科学知识应用在最有效的自然资源利用方式中，以形成能满足人们需要的运动系统。

从上述定义中，可以看出技术的应用性是十分明显的。科学家的作用是发现宇宙间各种现象的规律来丰富人类的知识宝库。而工程师的作用是把知识用于特定的系统中，为社会提供商品和劳务。对于工程师来说，掌握知识本身并不是目的，知识只是构建各种运动系统时所需的原材料当中的一种。因此，技术作为一个系统，既不是知识、能力或物质手段三者中任何一个孤立的部分，也不是三者简单的机械组合，而是在解决特定问题中体现的有机整体。从表现形态上看，技术可分成体现为机器、设备、基础设施等生产条件和工作条件的物质技术（硬技术），以及体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧、技能和管理能力的非物质技术（软技术）。不论是物质技术还是非物质技术，它们都是以科学知识为基础形成的，并且遵循一定的科学规律互相结合在生产活动中共同发挥作用。

在不同的历史阶段，对技术的涵义有着不同的认识。例如在人类社会的早期，由于人们多从事手工劳动，因此仅将技术理解为劳动技巧和技能。到了机器大工业阶段，人们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。社会只有发展到现代，人们对技术的认识才更加全面。

当今社会，技术对社会经济发展和人类文明进步有极大的促进作用。反过来，人们物质文化生活水平的改善又对技术提出了更高的要求，同时又推动技术水平不断提高。

二、经济的概念

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。

通常人们对“经济”主要有如下三种理解：

(1) 将经济看成生产关系或经济基础的同义语，即认为经济是指社会生产关系的总和。

(2) 将经济看成生产力和生产关系结合的活动，即认为经济是指物质的生产、交换、分配、消费的总称。

(3) 经济是指“节约”或“节省”。

技术经济学中的“经济”是上述三种认识的综合，可概括为在社会的生产、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。

三、技术和经济的关系

技术实践活动常常要面临两个彼此相关且至关重要的环境，一个是技术环境，另一个是经济环境。技术环境是社会生产活动的基础，经济环境是物质环境的服务对象。在技术环境中，只有遵循自然科学的规律，才能保证生产出高质量的产品和提供满意的服务。但是，产品和服务的价值取决于他们带给人们的效用，效用大小往往要用人们愿意为此付出的金钱来衡量，不论技术系统的设计多么精良，如果生产出的产品和劳务不受消费者的青睐，这样的技术系统的经济效果就会很低。由此看来，技术兼有自然科学和经济学两方面的特性，技术人员只有了解经济环境，懂得经济规律才能卓有成效地工作。

经济环境和技术环境是密不可分的，联接两者的纽带就是技术实践活动，图 1-1 说明了技术环境、技术实践活动以及经济环境三者之间的关系。

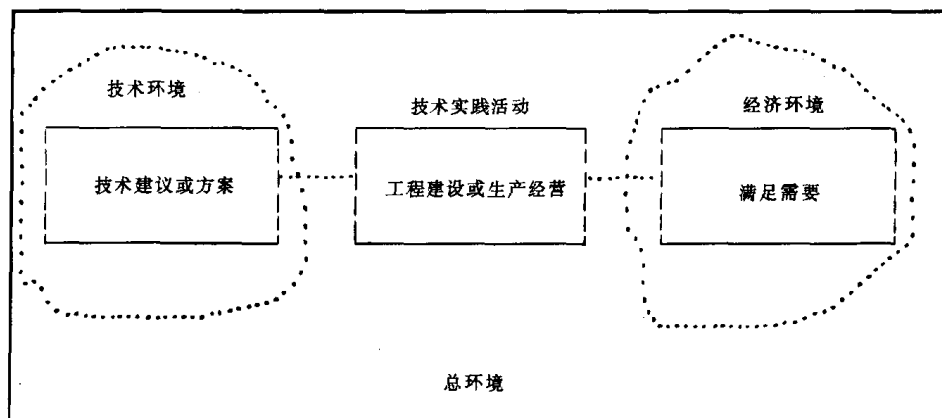


图 1-1 技术与经济的关系示意图

从图 1-1 中可以看出几点：

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，技术进步极大地改变了生产中的劳动手段和方式，改善了劳动条件 and 环境，使人们在广度和深度上更合理地利用自然资源，加速了信息的流通，造就了发达的商品经济体系，推动了社会经济的发展。

2. 经济环境是技术进步的物质基础

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推广和应用的。实践业已雄辩地证明，一个国家、一个行业、一个企业的技术选择和技术发展，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发展方向

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，技术进步只能循此方向向前推进，才能满足经济发展的要求。

4. 技术和经济协调发展

取得最大经济效益的途径，只能是技术和经济的协调发展。脱离了技术进步的经济展不可能长久，技术进步必须以经济效益为最终目标。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。

在技术环境中，往往问题的边界容易确定，工程技术人员可以根据用严密的数学公式表达的自然科学规律进行推理，找到问题的精确解。与技术环境便于逻辑思维的特性相比，经济环境更适合于形象思维，因为在经济系统中资源的有效利用方式要受到人的行为动机的驱使，而对人的行为进行统一的定量描述是较为困难的。在经济环境中，能对人的行为动机和资源优化配置进行合理解释的是各种经济规律。

四、技术经济学的产生和发展

技术经济学，国外称之为工程经济学 (Engineering Economics)，是随着科学技术水平的不断提高和社会的进步产生和发展起来的。

1800 年以前，科学技术随着工具的变革，推动社会经济的发展和进步，但是其速度极为缓慢。由于技术十分落后，人们看不到技术对经济的促进作用，只是就技术而论。1800 年以后，由于科学技术的迅猛发展，一下子改变了世界的格局，拉大了发达国家与落后国家的差距。以蒸汽机、发电机、计算机和高技术为代表的新技术群的兴起和普及，带来人类社会的四次经济繁荣，人们逐渐认识到科学技术是经济发展的“有力杠杆”，科学技术必须为经济建设服务。1886 年美国的亨利·汤恩 (Henry. Town) 发表了《作为经济学家的工程师》，提出要把对经济问题的关注提高到与技术同等重要的地位。1887 年，美国的惠灵顿 (Wellington) 发表了《铁路定线的经济理论》，对经济合理的线路提出了应遵循的原则。1930 年，美国出版了格莱梯教授撰写的《工程经济原理》一书，初步奠定了技术经济学的体系。本世纪 30 年代之后，尤其是近几年，随着数学和计算技术的发展，研究技术与经济关系的学科获得了更快的发展。特别是运筹学、概率论、数理统计等方法在生产建设领域大量应用，以及系统工程、计量经济学、最优化技术、电子计算机技术的飞跃发展，使得分析和评价技术经济效益及选择技术方案的方法有了新的突破，直接引入技术经济分析的因素和变量，不断增多；许多过去无法定量表示的经济因素，开始计量；一些变化不定的经济因素，逐渐能用数学加以描述和计量，使技术与经济研究进入一个新的时期。

工业文明和科学技术的发展曾使许多人认为人可以随意征服自然，这种过分的自信和乐观已使人类与大自然维系了几千年的和谐关系受到破坏。1992 年，在“联合国环境与发展大会”上，各国领导人签署的《里约宣言》和《21 世纪议程》两个重要文件标志着可持续发展的思想已在全世界范围内达成共识。可持续发展意味着在发展的同时要合理利用资源；要保护环境；要注意发展的公平性。因为，人们过去作出的选择决定了现在可能的选择，未来世界的面貌也不完全是未来人作的选择，而是现代人的决策及实施的结果。前人的决策失误所造成的艰难局面，就是现代人、未来人被迫接受的痛苦现实。可持续发展的思想赋予了技术经济学更深的内涵，使人们在决策时考虑得更加长远，尽可能多地为未来

留有更多的选择性。

在技术实践活动中讲求经济效益，在我国古已有之。战国时，李冰父子设计和修建的都江堰水利工程，巧妙地采用了“鱼嘴”分江，“飞沙堰”排沙，“宝瓶口”引水等技术方案，至今被学者们推崇为中国古代讲求技术经济效益的典范。宋真宗时（约公元1015年），丁谓主持的皇宫修复工程，由于提出了挖沟取泥制砖、引水行船运载、竣工前回填土等综合而经济的施工组织设计方案，缩短了工期，节约了投资，也被誉为讲求技术经济效益的范例。

在建国后的第一个五年计划期间，我国学习前苏联技术经济论证方法，对重点投资项目进行了技术经济论证，作为投资决策的依据。正是由于重视了经济分析，使得我国“一五”期间建设的工程项目大多具有较好的经济效益。但当时的技术经济分析也受到了计划经济模式的影响，不讲资金的时间价值，讳言利润的最佳化，难以动态地计算资金的收益率。

第二个五年计划初期，由于出现“左”的思想，片面追求速度，否定技术经济分析的必要性，使生产建设和国民经济遭受了巨大损失。沉痛的教训，使人们又一次认识到技术经济的重要性。因此，1962年我国制订《1963~1967年科学技术发展规划纲要》时，技术经济被列为10年科学技术规划六个重大科研课题（资源、工业、农业、医药卫生、基础科学、技术经济）之一。这一时期技术经济研究比较活跃，但很快又遭受“文革”摧残。80年代以来，我国的技术经济研究又重新得到广泛的重视，在《1978~1985年全国科学技术发展规划纲要》中技术经济又被列为108项全国科研重点项目。此后，在全国范围内成立了技术经济研究会；国家教委规定技术经济学为工科和财经院校的必修课；中国社会科学院和中央各部及其下属的设计、生产部门都先后成立了技术经济研究机构；国务院也成立了技术经济中心。这样，在全国形成了一支强大的技术经济工作者队伍，为这门学科的发展和应用奠定了基础，使我国在吸收和借鉴国外先进经验的同时建立起了较完整的技术经济学的学科体系。

现在正面临世纪之交，在国际上，世界正进入以信息革命为主的新一轮技术革命，各国的经济竞争、科技竞争、人才竞争日益激烈。中国要在这个技术经济实力的竞争中立于不败之地，必须建立起完善的社会主义市场经济新体制，必须尽快地把过去片面追求产量、产值、速度，实行高投入、低产出的粗放型为主的经济增长方式，转变为高质量、高效益、高生产率的，集约型为主的增长方式上来。在这个历史性的转变过程中，技术经济学作为一个有力的武器，将大有用武之地。

五、技术经济学与其他学科的关系

技术实践活动的主要功能是通过技术的应用把物质系统转换成能创造价值的经济系统，因而具备一定的自然科学知识和工程技术知识是研究技术经济问题的前提条件。工程技术类科学，如机械工程、电力工程、化学工程、无线电工程和土木工程等与技术经济学密切相关；高等数学、数理统计、概率论、运筹学和电子计算机技术等学科是计算、分析技术方案的经济效果的有效工具， also 与技术经济学有密切的关系。

与技术经济学密切相关的社会科学有经济学、工业经济学、会计学和经济法等等，它们是技术经济学的理论基础。另外，在技术经济学中也常涉及到货币、金融、财税、国际贸易等方面的知识。

第二节 技术经济学的研究对象

一、技术经济学的研究对象

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，从而达到技术先进、经济合理的目的。具体来说，技术经济学的具体对象可以认为是技术方案、技术规划和技术政策等技术实践活动中的经济效果问题。

人们在社会生产活动中可利用的资源相对于人们的需要而言，总是有限的，因此，如何最有效地利用各种资源，满足人类社会不断增长的物质文化生活的需要是经济学研究的一个基本问题，也是技术实践活动的基本目标。

经济效果是人们在使用技术的社会实践中所得与所费的比较。人们的社会实践是多方面的，它可以是技术政策的制定，也可以是技术规划的制定；可以是生产实践活动，还可以是非生产实践活动。人们从事各种活动都有一定的目的，都会产生一定的效果。由于各种技术实践活动的性质和物质环境不同，因而会取得不同性质的技术效果，如生产效率、军事效果、环境效果、艺术效果、政治效果、社会效果等，但无论从事哪种技术实践活动，都要通过经济环境取得投入物和销售产出物，在特定环境下以货币计量的一定资源消耗和社会有用成果的对比分析，就是经济效果评价。

经济效果可用效率型指标表示，如下式：

$$\text{经济效果} = \frac{\text{收益}}{\text{费用}} \quad (1-1)$$

或用价值型指标表示：

$$\text{经济效果} = \text{收益} - \text{费用} \quad (1-2)$$

经济效果和技术效果是密不可分的，经济效果包含技术效果。当经济利润为正时，生产效率越高，经济效果就越好；在技术效果一定的情况下，产品或服务带给人们的边际效用越大，经济效果就越好。

对技术实践的经济效果进行研究，在我国建设项目的前期决策中已得到广泛的应用。特别是引进了西方的投资项目可行性研究后，更加丰富了经济效果的理论。所谓可行性研究，就是在市场调查的基础上，准确地估计项目的所得与所费，科学地计算项目的效益和费用，通过财务分析和国民经济分析，对各种建设项目的技术可行性和经济合理性进行综合评价，可行性研究的引入，使技术实践的经济效果提高到一个新的水平。

技术经济学还要研究如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业或服务的必要功能，通过对物质环境的功能分析、功能评价和功能创新，寻求提高经济效果的途径与方法。

世界上第一辆汽车是19世纪80年代由戴姆勒(Dimler)和本茨(Benz)制造的，由于生产成本太高，在相当长一段时间内汽车仅是贵族的一种玩物。后来，经过亨利·福特(Henry Ford)的努力，使每辆车的售价降到1000~1500美元，进而又降至850美元，到1916年甚至降到360美元。这为汽车的广泛使用创造了条件，最终使汽车工业成为美国经济的一大支柱。汽车工业的发展又推动了钢铁、石油、橡胶等一系列工业部门的发展，同时极大地改变了人们的生活方式。这一事例说明，在保证实现产品(作业、服务)必要功

能的前提下,不断追求更低的寿命周期成本,是提高经济效果的重要渠道,对于社会经济的发展具有重要意义。

二、技术经济学研究的主要内容

技术经济学的研究内容相当广泛,概括起来,大致可以包括如下4个部分:

(1) 研究技术创新的规律及其与经济的关系,探求如何建立和健全技术创新的机制,为制定有关的经济政策和技术政策提供理论依据。

(2) 宏观、中观技术经济规划的论证。例如,全国的或某一地区的科技发展、经济发展规划的合理性与可行性论证,国家或某一地区某一种资源开采、合理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) 各级各类建设项目论证。例如,新建项目、技术改造项目、技术引进项目等的技术经济论证。

(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。

三、建筑技术经济学的任务

技术经济学有许多分支,例如工业技术经济、农业技术经济、运输技术经济、能源技术经济、建筑技术经济等等。建筑技术经济学是技术经济学的理论和方法在建筑工程技术政策和技术方案中的具体应用。

建筑工程技术经济学研究的中心问题,是建筑工程技术发展中的经济效果问题。它的主要任务,首先,是要选择技术上先进、适用和可靠,经济上合理的建设方案;其次,是为国家和建设部门制定建筑技术政策、技术方案和技术措施提供经济依据;再次,为建筑技术的不断创新设计合理的运行机制。

本书的内容基本上按照两个层次展开论述:第一层次为技术经济分析的基本原理和基本方法;第二层次为基本原理和方法在各类建筑技术实践活动中的具体应用。

第三节 技术经济分析的基本步骤

前已述及,技术实践活动的目的就是要运用科学知识、技术能力和物质手段形成能满足人们需要的经济系统。通常一个完整的技术实践活动可分成确定目标、寻找关键要素、穷举方案、方案评价和决策等几个阶段。

一、确定目标

技术实践活动的第一个阶段就是通过调查研究寻找经济环境中显在和潜在的需求,确立工作目标。无数事实说明,技术实践活动的成功与否,并不完全取决于系统本身效率有多高,而取决于系统是否能满足人们的需要。因此,只有通过市场调查,明确了目标,才能谈得上经济可行性和技术合理性的问题。

二、寻找关键要素

关键要素也就是实现目标的制约因素,确定关键要素是技术实践活动的重要一环。只有找出了主要矛盾,确定了系统的各种关键要素,才能集中力量,采取最有效的措施,为目标的实现扫清道路。

寻找关键要素,实际上是一个系统的分析过程和方案的制定过程,因此,需要树立系

统的思想方法，综合地运用各种相关科学的知识和技能。

三、穷举方案

关键要素找到后，紧接着要做的工作就是制定各种备选方案。很显然，一个问题可采用多种方法来解决，因而可以制定出许多不同的方案。例如，降低人工费可采用新设备，也可采用简化操作的方法；新设备可降低产品的允许的废品率，但同样的结果也可通过质量控制方法得到。技术经济分析就是多方案选优，如果只有一个方案，决策的意义就不大了。所以穷举方案就是要尽可能多地提出潜在方案。实际工作中往往有这样的情况，虽然在分析时考虑了若干方案，然而，由于恰恰没有考虑更为合理的某个方案，导致了不明智的决策结果。很明显，一个较差的方案与一个更差的方案比较自然会变得有吸引力。

技术人员不能仅凭自己的感觉提出方案，因为最经济的方案不一定是技术人员认为最好的方案。有时仔细研究会发现，开始时已拒绝的方案可能就是解决问题的最好方案。穷举方案时，通常有一种方案是什么都不做的方案，也就是维持现状的方案，这个方案也是要考虑的方案之一。

四、评价方案

方案评价是技术经济分析中最常用的方法。从工程技术的角度提出的方案往往都是技术上可行的，但在收益一定时，只有费用最低的方案才能成为最佳方案，这就需要对备选方案进行经济效果评价。

评价方案，首先必须将参与分析的各种因素定量化，一般将方案的投入和产出转化为用货币表示的收益和费用，即确定各对比方案的现金流量，并估计现金流量发生的时点，然后运用数学手段进行综合运算、分析对比，从中选出最优的方案。

五、决策

决策就是从若干行动方案中选择实施方案，它对技术实践活动的效果有决定性的影响。在决策时，工程技术人员应特别注重与决策人员的信息交流，使决策人员充分了解各方案的技术经济特点和各方面的效果，这些效果既包括货币效果，也应包括非货币效果，使决策最大程度地建立在科学研究的基础之上。

第四节 技术方案经济效果评价的基本原则

一、技术方案经济效果评价的原则

方案比较法是技术经济分析中最常用的方法，也是一项综合性很强的工作，必须用系统分析的观点正确处理各方面的矛盾关系，以下原则应贯穿在技术方案经济效果评价的始终。

1. 主动分析与被动分析相结合，以主动分析为主

技术经济效果评价，就是要通过事前、事中和事后的分析，把系统的运行控制在最满意的状态。以往，人们常把控制理解为目标值与实际值的比较，以及当实际值偏离目标值时，分析其产生偏差的原因，并确定下一步的对策。在技术实践的全过程中，进行这样的控制当然是有意义的。但问题在于，这种偏离—纠偏—再纠偏的控制方法，只能在已造成损失和浪费的基础上发现偏离，不能预防可能发生的偏离，因而只能说是被动控制。近年来，人们将系统论和控制论的研究思想引入技术经济分析，将“控制”立足于事先主动地

采取措施，以尽可能地减少以至避免目标值与实际值的偏离，这是主动的、积极的控制方法，也是技术经济效果分析应采取的主要思想方法。

2. 满意度分析与最优化分析相结合，以满意度分析为主

传统决策理论是建立在绝对逻辑基础上的一种封闭式决策模型，它把人看作具有绝对理性的“理性人”或“经济人”，在决策时，会本能地遵循最优化原则（即取影响目标的各种因素的最有利的值）来选择实施方案。而以美国经济学家西蒙（Simon）首创的现代决策理论的核心则是“令人满意”准则。他认为，由于人的头脑能够思考和解答问题的容量同问题本身规模相比非常渺小，因此在现实世界里，要采取客观的合理举动，哪怕接近客观合理性也是很困难的。因此，对决策人来说，最优化决策几乎是不可能的。西蒙提出了用“令人满意”准则来代替“最优化”准则，他认为决策人在决策时，可先对各种客观因素、执行人据以采取的可能行动，以及这些行动的可能后果加以综合研究，并确定一套切合实际的衡量标准。如某一可行方案符合这种衡量标准，并能达到预期的目标，则这一方案便是满意的方案，可以采纳。否则应对原衡量标准作适当的修改，进行下一轮方案选择。

3. 差异分析与总体分析相结合，以差异分析为主

进行经济效果分析，一般只考虑各技术方案的差异部分，不考虑方案的相同部分，因而可把方案之间的共同点省略，这样既可以减少工作量，又使各对比方案之间的差别一目了然。但在省略时，一定要保证舍弃的确实是方案之间的相同部分，因为哪怕是微小的差异也会使分析结果产生变化。

4. 动态分析与静态分析相结合，以动态分析为主

传统的评价方法是以静态分析为主，不考虑投入—产出资金的时间价值，其评价指标很难反映未来时期的变动情况。应该强调，考虑资金时间因素，进行动态的价值判断，即将项目建设和生产不同时间段上资金的流入、流出折算成同一时点的价值，变成可加性函数，从而为不同项目或方案的比较提供同等的基础，这对于提高决策的科学性和准确性有重要的作用。

5. 定量分析与定性分析相结合，以定量分析为主

技术方案的经济分析，是通过项目建设和生产过程中的费用—效益计算，给出明确的数量概念，进行事实判断。过去，由于缺乏必要的定量分析计算手段，对一些本应定量的因素，往往只能笼统地定性描述。应该强调，凡可量化的经济要素都应作出量的表述，这就是说，一切技术方案都应尽可能通过计算定量指标将隐含的经济价值揭示出来。

6. 价值量分析与实物量分析相结合，以价值量分析为主

不论是财务评价还是国民经济评价，都要设立若干实物指标和价值指标。在计划经济下，我国往往侧重考虑生产能力、实物消耗、产品产量等指标。在目前的市场经济条件下，应把投资、劳动力、信息、资源和时间等因素都量化为用货币表示的价值因素，对任何项目或方案都用具备可比性的价值量去分析，以便于项目或方案的取舍和判别。

7. 全过程效益分析与阶段效益分析相结合，以全过程效益分析为主

技术实践活动的经济效果，是在目标确定、方案提出、方案选优、方案实施以及生产经营活动的全过程中体现出来的，忽视哪一个环节都会前功尽弃。在全过程效益分析中，还必须重点突出。以前，我国普遍重视工程项目投产后的经济效益，对基本建设过程的经济效果重视不够；在基本建设工作中，又普遍忽视工程建设项目前期工作阶段的经济分析，而

把主要精力放在施工阶段。这样做尽管也有效果，但毕竟是“亡羊补牢”，事倍功半。所以，要有效地提高技术活动的经济效果，就要坚决地把工作重点转到建设前期阶段上来，未雨绸缪，以取得事半功倍的效果。

8. 宏观效益分析与微观效益分析相结合，以宏观效益分析为主

对技术方案进行经济评价，不仅要看其本身获利多少，有无财务生存能力，还要考虑其需要国民经济付出多大代价及其对国家的贡献。如果项目自身的效益是以牺牲其它企业的利益为前提，或使整个国民经济付出了更大的代价，那么对全社会来说，这样的项目就是得不偿失的。我国现行经济效果评价方法规定，项目评价分为财务评价与国民经济评价两个层次，当两个层次的评价结论发生矛盾时，一般情况下，应以国民经济评价的结论为主来考虑项目或方案的取舍。

9. 预测分析与统计分析相结合，以预测分析为主

对技术方案进行分析，既要以现有状况为基础，又要做有根据的预测。在预测时，往往要以统计资料为依据。除了对现金流入与流出量进行常规预测外，还应对某些不确定性因素和风险性作出估算，包括敏感性分析、盈亏平衡分析和概率分析。

二、技术方案经济效果评价的可比条件

为了在对各项技术方案进行评价和选优时，能全面、正确地反映实际情况，必须使各方案的条件等同化，这就是所谓的“可比性问题”。由于各个方案涉及的因素是极其复杂且多样化的，所以不可能做到绝对的等同化，何况其中还包括一些目前还不能加以定量表达的所谓不可转化因素。因此，在实际工作中我们只能做到受经济效果影响较大的主要方面达到可比性的要求。一般要求在各方案之间达到以下4个可比性要求：

1. 使用价值的可比

使用价值的主要内容有数量、质量、品种等等。两个方案，如果使用价值不同，是不能相比的。例如有两个混凝土吊罐，一个容积为 6m^3 ，另一个容积为 3m^3 ，我们就不能直接比较两者的贵贱，也不能用 6m^3 吊罐一半的价格来与 3m^3 吊罐相比。 3m^3 吊罐可能灵活一些，循环周转的时间较短，在这种情况下，最好把它们折算为每单位时间内每吊运 1m^3 混凝土所对应的投资额或成本费用后才能相比。

2. 相关费用的可比

所谓相关费用，就是如何确定合理计算方案费用的范围。两个方案，如果计算费用的范围不合理，也没有可比性。例如在为隧洞开挖选择出碴设备时，推荐了两个方案：风动装岩机方案及电动装岩机方案。如果我们只以两种不同装岩机本身购置费用比较，那将分析比较引入歧途。因为要使这两种装岩机实际发挥生产效益需要一系列配套装置，所以必须同时计入需增添的空气压缩机、风管及电源设施等费用。

3. 时间因素的可比

技术方案的经济效果，除了数量的概念以外，还具有时间的概念。比如，有两个技术方案，它们的产品产量、投资、成本完全相同，但时间上有差别，其中一个投产较早，而另一个投产较晚；或者一个投资早，另一个投资晚；或者一个方案的使用寿命长，另一个方案的使用寿命短。在这种情况下，这两个方案的产出即使相同，也不能简单地进行比较。必须考虑时间因素的影响，计算资金的时间价值。有关资金时间价值，将在本书第二章第二节中详细介绍。

4. 价格的可比

几乎绝大部分效益和费用都是在价格的基础上计算出来的。因此，价格体系是否合理是方案比较中必须考虑的问题。我国现行的价格体系不尽合理，表现为工农业产品比价不合理；资源性产品与加工性产品价格比价不合理，公用事业价格比价不合理；质量与技术处于不同层次的产品比价不合理。这些不合理因素，使不同技术方案缺乏价格的可比性，若按现行价格进行评价，其结果往往带有片面性。因此在方案比较中，对产出物和投入物的价格应尽量采用可比价格。

可比性所涉及的问题远不止上述四种，还有定额标准、安全系数等等。分析人员认为必要时，可自行斟酌决定。总之，满足可比条件是方案比较的前提，必须遵守。

第五节 技术经济分析人员应具备的主要能力

技术经济学具有很强的综合性、系统性和应用性。为有效地对技术实践活动进行经济分析，技术经济分析人员应具备以下主要能力。

1. 要了解经济环境中人的行为和动机

技术实践活动的目的是满足人们的需求，因此，工程技术人员应该了解人们需求层次的多样性，了解人们需求变化的规律，人们的行为受什么利益动机的驱使。只有这样，才能把握住各种可能的获利机会，始终保持正确的努力方向。

2. 要会作市场调查

如果想在竞争日益激烈的市场经济中取胜，必须了解国内外市场供需情况；了解国内现有企业的生产能力及现有企业技术改造后可能挖掘的潜力；进行销售价格预测；了解原材料来源和供应的可能性等。

3. 要会作预测工作

技术经济分析具有很强的综合性，单靠对本部门、本企业所处环境的某种感觉或直觉来进行决策，是远远不够的，而对经济和技术的未来发展情况做出准确的预测，无疑会帮助我们作出正确决策。因此，对任何决策来说，预测都是一个关键问题。所谓预测就是对与决策问题有关的各种内部外部情况所进行的科学的估计和推测，它是决策科学化的重要工具，也是决策分析的重要组成部分。

4. 要坚持客观公正的原则

技术经济分析应实事求是，坚持真理，作到不唯上、不唯书、只唯实，保证评价结果的可信度。不应该先验地对某个方案有主观的偏爱，更不应为了争取上级批准某个方案而夸大一面、掩盖一面，使项目的可行性变成上级的“可批性”，使严肃的技术分析工作流于形式。

5. 要依法办事

市场经济是法制的经济，在经济分析中，必须保证各对比方案及计算结果符合国家的有关法令和规范的要求，因为法令和规范是根据社会发展情况和政治经济形势等方面的实际情况，经过分析和论证制定出来的，它们既体现公众的最高利益，又对实际工作有重要的指导作用。

6. 正确了解国家的经济、技术发展战略和有关政策