

工程技术经济学

刘国政 编著
赵凤山
林永信 审

东北林业大学出版社

工程技术经济学

第三版
王先明 主编
王先明 副主编

清华大学出版社

工 程 技 术 经 济 学

刘国政
赵凤山
林永信

编著
审

东北林业大学出版社

1990年·哈尔滨

工程技术经济学

刘国政 赵凤山 编著

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路8号)

绥棱县印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张15.125 字数328千字

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

印数 1—1 500 册

ISBN 7-81008-138-1/F·13 定价: 3.00元

内 容 提 要

本书由三部分组成。第一部分为基础部分，介绍了工程技术经济学基础知识及技术经济分析原理与方法；第二部分介绍了技术经济分析原理与方法在投资决策中的应用，阐述了一般建设项目及技术改造与技术引进项目的综合经济评价；第三部分介绍了设计与施工方案选择、设备更新、价值工程及技术经济预测等项经济分析与决策专题。

本书注重系统性和实用性，并列举有例题和案例分析，以帮助读者更深入理解和掌握有关内容。本书可作为工科院校师生的教材和教学参考书，也可供技术经济工作者、经济管理干部和工程技术人员学习与参考。

前 言

工程技术经济学是一门计算、分析、评价生产建设技术方案经济效益的新兴学科。工科专业学生，除掌握专业工程技术外，还应掌握技术经济学的基本原理及其应用，以符合新型工程技术人员应具备经济决策和经济管理能力的要求。

作为一门新兴的应用经济学科，目前尚处于创建和发展阶段，其学科体系和内容范围还不够成熟。本书在内容上力求做到基本原理与工程实践相结合，特别是结合公路运输项目的技术经济分析，以体现专业技术经济学的特点。

在本书编写过程中作者参阅了许多有关技术经济学的著作和论文、资料，并得到了东北林业大学土木建筑系有关同志的积极协助，对此，表示感谢。由于水平所限，错误和不妥之处在所难免，请读者批评指正。

第一、二、三、五、六章由刘国政编写，第四、七、八、九、十、十一章由赵凤山编写。全书由林永信主审。

编 者

1990年7月

目 录

第一章 概 论	1
第一节 技术与经济的关系	1
第二节 技术经济学的研究对象、学科性质和特点	2
第三节 经济效果的概念	4
第四节 技术经济评价的原则与步骤	5
第五节 技术方案经济比较的可比条件	7
第二章 现金流量分析与资金等值计算	9
第一节 现金流量的基本要素	9
第二节 利息计算	19
第三节 资金的时间价值与资金等值计算	27
第三章 经济评价的基本方法	30
第一节 投资回收期法	30
第二节 现值法	32
第三节 年值法	34
第四节 投资收益率法	36
第五节 差额分析法	38
第六节 评价指标的选择	40
第四章 投资方案的不确定性分析与风险决策	43
第一节 盈亏平衡分析	43
第二节 敏感性分析	47
第三节 概率分析	52
第四节 风险型决策分析	55
第五章 建设项目的可行性研究	68
第一节 可行性研究的目的和作用	68
第二节 可行性研究的编制阶段	69
第三节 可行性研究的主要内容	71
第四节 公路工程可行性研究	72
第五节 基本建设资金来源和资金运动过程	75
第六章 建设项目的财务评价与国民经济评价	78
第一节 建设项目经济评价概述	78

第二节	财务评价方法	79
第三节	国民经济评价方法	88
第四节	交通运输项目经济评价特点	94
第七章	技术改造和技术引进项目的经济分析	102
第一节	技术改造项目的经济分析	102
第二节	技术引进项目的经济分析	107
第八章	设计方案与施工方案的技术经济分析	117
第一节	设计与施工方案技术经济分析的原则和步骤	117
第二节	公路工程技术经济分析指标	118
第三节	设计与施工方案的技术经济分析方法	122
第四节	提高方案技术经济效果的途径	135
第九章	设备更新的经济分析	138
第一节	设备更新的概念	138
第二节	设备的经济寿命	141
第三节	更新方案的比较	147
第四节	更新方案中更新期的确定	154
第十章	价值工程	160
第一节	价值工程的基本概念	160
第二节	选择对象与搜集情报	166
第三节	功能分析	168
第四节	功能评价	173
第五节	目标的选定	179
第六节	方案创新与评价	183
第十一章	技术经济预测方法	186
第一节	特尔菲法	186
第二节	回归分析法	187
第三节	时间序列分析方法	193
第四节	指数平滑法	201
附表		217
参考文献		235

第一章 概 论

本章将介绍技术经济学的研究对象、学科性质及其基本原理。由于技术经济学还是一门新兴的应用学科，就其本身尚有诸多问题需进一步研究和完善。

第一节 技术与经济的关系

一、技术与经济的涵义

什么是技术？技术是根据生产实践经验和自然科学原理，围绕特定目的而提出的解决问题的各种操作技能，及相应的生产工具和生产工艺过程或作业程序、方法。如建筑施工技术、电子技术、航天技术等。随着人类生产实践和认识的不断发展，科学技术水平也在不断提高，而且科学—技术—生产的发展周期越来越短。科学技术已成为社会生产力最活跃、最积极的因素。

什么是经济？经济一词有多种涵义，这里主要列两种：一种是指社会物质生产和再生产的经济活动，诸如物质资料的生产以及相应的交换、分配、消费活动；另一种是指“节约”含义，即用较少的人力、物力、时间获得较多的生产成果，或者说是为了达到一定的生产目的，对有限的资源作到合理的选择和有效利用。

二、技术与经济的关系

技术与经济在生产中，既有各自的自身特征和职能，又有着不可分割的一致性，双方既互相促进又互相制约。正确处理技术和经济之间的关系，是技术经济学的出发点。技术和经济的关系可以从以下几方面分析。

1. 技术进步是推动经济发展的重要手段。随着时间的推移，科学技术进步越来越显示出对经济发展的重要作用。据统计，16世纪自然科学领域的各种重大发明、发现，总数不超过26项；17世纪已有106项；18世纪为156项；19世纪已有546项；本世纪前50年达961项。到了60年代以后，科学技术发明、发现的总数，竟超过了过去两千年的总和。从科学研究到新产品问世的周期，一般由本世纪初的20年，缩短为目前的10年。科学技术的迅速发展极大地提高了工作效率，有利地促进了生产力的发展。科学技术已成为生产力体系中的主导因素。本世纪初劳动生产率的提高只有5%—20%依靠科学技术，而现在60%—80%的是靠科学技术水平、劳动者文化教育和专业知识水平来提高的。科学技术已开始成为一个国家的重要资源。

我国自新中国建立以来，虽然经济增长速度较快，但主要是靠大量的、不断的投资取得的。据统计，我国全民所有制独立核算工业企业，在1952年至1982年期间，总产值平均年增长率为10.6%，其中依靠资金与劳力增加的占72.2%。靠科学技术的仅占27.8%。由此可见，不依靠科学国民经济是难以取得长足进展的。因此，我国社会主义

现代化建设，必须以科学技术现代化为关键，通过科学技术现代化推动工业、农业和国防工业的现代化。

2. 技术发展受到经济条件的制约。新技术的采用必然要推动经济的发展，但任何新技术的采用不是无条件的，是要受到社会条件、经济条件的制约。例如，蒸汽机从发明到广泛使用相隔了80年，青霉素从发现到广泛应用也相隔了11年，其原因就在于受到了经济条件的限制。又例如电气化铁路、高速公路的建设要受到社会经济环境的制约。

3. 技术与经济的统一。如前所述，任何技术的实践都不能离开经济背景，任何技术方案的选择都不仅要考虑技术上的先进性和可行性，而且必须考虑经济上的合理性和可能性。即在经济合理的基础上的技术先进和以先进技术为前提的经济合理。总之，技术和经济是相辅相成，相互促进的，也就是说技术与经济的统一。例如，在积极发展和采用新技术时，需要强调采用适用技术。所谓适用技术，是指这种技术既不一定是时代最先进的，又不是落后的，而是从当时当地的技术经济条件出发，能获得最佳经济效果的优势技术。

第二节 技术经济学的研究对象、学科性质和特点

一、技术经济学的研究对象

技术经济学的基本任务是掌握技术经济的客观规律，找出技术和经济之间的合理关系，也就是最佳关系，使技术和经济很好地互相适应。

技术经济学的研究对象可以表述为：以技术科学为基础，以经济科学理论为指导，以系统分析和计量分析为手段，研究生产建设技术活动中的经济效果评价理论和方法。

因此，技术经济学研究的对象是技术的经济问题，包括技术政策、技术方案、技术措施、新材料、新工艺、新技术、新设备的经济分析等问题。凡是技术实践，都必须考虑经济效果，必须对其进行技术经济分析，评价其经济效果。

技术经济学研究的内容可以概括如下：

1. 研究各种技术方案的经济效果及其评价理论和方法。

2. 结合各种部门经济的生产技术，研究各种具体技术方案的技术经济问题，如农业技术经济、工业技术经济、交通运输技术经济、工程技术经济等。

3. 研究技术发展的客观规律，找出国内外各个时期技术发展的方向和趋势，以便对技术政策、技术发展规划以及新技术的采用提供决策的基础。

在研究内容上，从总的方面，技术经济问题可以划分为宏观的、中观的与微观的三类。宏观方面如一个时期国家的投资规模和方向，生产力布局，各项技术政策等。微观方面则指企业产品、工艺和设备的选择等。

二、技术经济学的性质和特点

技术经济学是技术与经济相结合的综合性边缘学科，即两个学科体系所形成的新学科。技术经济学的任务不是去创造发明新技术，也不是研究经济规律，而只是以经济科学为理论指导，尊重经济规律，对技术方案的经济效果进行分析和评价。

技术经济学的特点概括如下:

1. 综合性。如前所述,技术经济学是一门综合性的边缘科学,本身具有综合性的特点。

在对技术方案的经济效果进行评价时,通常遇到的问题是多目标,多因素的决策问题。即使是一幢简单的民用住宅建筑,也会有适用、经济、美观、工期、使用寿命等各种问题。对于一个建设项目,不仅要研究项目所产生的经济效果,还要研究项目带来的政治效果、社会效果、环保效果、技术效果等,要进行综合评价。在综合评价过程中,要建立技术经济指标体系,进行多目标、多因素的决策。

2. 应用性。技术经济学是一门应用性学科,其任务是对具体的问题进行分析、评价,为将要采取的技术方案提出决策的依据。作为应用学科,它是以研究方法论为主的学科,主要研究经济效果的计算、分析、评价方法。技术经济学与生产实践有密切的联系。它的资料、数据来源于实践,它的研究成果有待于实践检验。技术经济学所研究的方法广泛用于规划、设计、施工、生产等各个环节中。

3. 预测性。技术经济学主要是对未来要实施的技术政策、技术方案、技术措施进行事先的论证。因为技术论证在先,所以很多数据要依靠预测得到。由于技术经济学具有预测性,所以论证结果与实际情况可能相符,也可能不符,因此就要对某些不确定因素,如价格、投资、成本等对经济效果产生影响进行综合的、科学的分析,以作出正确的决策。

4. 计量性。计量性是技术经济分析一大特点。对于一项技术实践的综合评价,需要采用定量分析与定性分析相结合的方法。但主要是以定量分析为主,用定量分析的结果,为定性分析提供科学的依据。不进行定量分析,各种技术方案的经济性无法进行比较和选优。

三、技术经济学的学科体系

技术经济学是学科的总称,它可以分为若干专业的分支学科。一般可按国民经济部门来划分,如农业技术经济学,工业技术经济学、交通运输技术经济学、建筑工程技术经济学。

建筑工程经济学或简称工程技术经济学是建筑专业的经济学科,它以建筑经济学为理论基础,并与基本建设经济学有着密切联系,属于经济学范畴。它是运用技术经济学的原理和方法,研究和评价建筑工程技术的经济效果。

建筑经济学是从生产组织管理角度研究建筑经济活动,从宏观角度研究整个建筑业计划、组织与管理等问题,重点研究生产关系方面的问题。

基本建设经济学是从投资管理角度出发,研究如何实现投资,形成生产能力,诸如生产布局、投资方向、建厂可行性研究等,以有限投资形成最大的生产能力,取得最佳经济效果。

在我国,建筑经济学、基本建设经济学以社会主义政治经济学为理论基础,形成了政治经济学—建筑经济学—建筑工程技术经济学、建筑企业经营管理学三个层次。

建筑工程技术经济学或工程技术经济学是一门新兴学科,它与建筑企业经营管理

学、施工组织与计划、建筑经济等邻近学科在研究内容上既有较明显的区别，又有密切的联系，它们构成了工程建设领域的经济管理学科体系。

四、建筑技术经济的研究内容

1. 建筑技术方案的经济评价，即对不同类型的建筑产品，从规划、选证、设计、施工、维修、更新改造直至报废拆除的全过程各种技术方案的经济效果进行比较和分析。

2. 从建筑业和国民经济全局着眼，进行建筑技术经济问题的研究，即对建筑业的生产力布局、技术结构、工业化途径、建筑节能、节约用地，以及建筑技术的发展对社会经济发展的影响等问题，进行分析和论证。

3. 进行建筑技术经济理论和方法的研究。它为前两个方面的研究提供理论指导和方法论，包括技术经济效果原理和评价原则在建筑技术经济中的具体运用，建筑技术的直接经济效果、相关经济效果和综合经济效果的表现形式与计算方法，以及相应的指标体系的制定和运用等。

五、公路与桥梁工程技术经济的研究内容

公路是重要的交通运输手段，公路建设往往需要巨额投资和人力、物力资源，建成后将在长时期内对国家或地区的经济、政治、交通、国防以及生态环境产生多方面的深远影响。公路与桥梁工程技术经济研究的基本任务在于，通过对技术方案经济效果的研究，为规划、设计、修建、运营和维修提供决策依据，以达到公路本身和国民经济都能取得的尽可能好的经济效果。研究内容概括如下：

1. 规划设计的技术经济问题。根据国家长远规划和交通量预测确定公路的技术等级和标准，分析公路建成后的经济效果。

2. 施工的技术经济问题。制定合理的施工方案，采用适当的施工方法、机械设备和劳动组织，力求以最少的建设投资和工料、能源消耗，在尽可能短的时间内完成施工任务，交付使用。

3. 维修的技术经济问题。根据公路等级和交通运输负荷，分析确定技术改造方案、维修周期，选择合理的维修施工方案。

第三节 经济效果的概念

在技术经济学中，“经济效果”是指在社会经济活动中有效劳动成果与劳动消耗的比较关系。可用如下公式表示：

$$\text{经济效果} = \frac{\text{有效劳动成果}}{\text{社会劳动消耗}}, \quad (1.1)$$

或

$$\text{经济效果} = \text{有效劳动成果} - \text{社会劳动消耗} \quad (1.2)$$

所谓有效劳动成果是指对社会有用的劳动成果。在技术经济评价中,劳动成果主要是指对社会有益的产品和劳务。劳动成果是用使用价值和价值表示的。由于社会主义的生产目的是满足人民日益增长的物质与文化的需要,因此就要考察产品的有用性,即使使用价值,但为了便于比较各个部门、各个企业对社会所作的贡献,又要用价值来表示。

劳动消耗包括生产过程中的劳动消耗量和劳动占用量。劳动占用指劳动过程中占用的物化劳动,如厂房、机器和原材料储备等。一定的劳动消耗(或劳动占用)所取得的劳动成果越多,经济效果越好;反之,取得同样的劳动成果,劳动消耗(或劳动占用)越多,经济效果就越差。

在以上两种表现形式中,1.1式为除式,所表示的是两个因素的比例关系,反映相对的经济效率指标。它说明每单位劳动量所获得的有用的劳动成果。如人均年产值。吨标准煤能耗产值或产量等,劳动成果与劳动消耗既可用货币表示,也可用实物表示。应用除式,也便于两个以上方案的比较。

(1.2)式为减式,所表示的是劳动成果与劳动耗费之间的差额。其特点是劳动成果与劳动消耗必须用同一计量单位,并以绝对数表示经济效果的大小,反映生产建设活动的净效果就是通常所说的经济效益指标。如利润额、纯收入、国民收入等。

以上两种表达形式各有其运用条件。采用哪一种计算式,则要根据评价对象的性质和要求来决定。从这两种最一般的表达形式出发,可以进一步建立一系列的技术经济评价指标。例如固定资产形成率、平均建设工期、投资回收期等项基本建设经济效果评价指标。

第四节 技术经济评价的原则与步骤

一、技术经济评价原则

在进行技术经济评价时,应遵循下述原则。

1. 正确处理政治、国防、社会、技术和经济等各方面的关系。技术方案的选择是一项十分复杂的问题,它不仅是一个技术经济问题,而且是涉及到政治、国防、社会等诸方面关系的一项综合评价的问题。在政治方面,必须执行党和国家的方针、政策和法令;在国防方面,要符合国防安全、备战要求,例如生产力布局方案应该满足国家在防空和战备方面的要求;在社会方面,应满足改善劳动和生活条件、保护环境、维持生态平衡的要求;在技术方面,要求技术方案先进、安全、可靠;在经济方面则要求以较少的人力、物力、财力,以尽快的速度取得最大的有效的劳动成果。当不同的技术方案都能满足政治、国防、社会、技术标准时,则经济标准便成为决定的因素。但实际情况往往是复杂的,需要权衡轻重,灵活掌握。

2. 正确处理局部和全社会整体经济效果的关系。在社会主义条件下,局部(微观)的利益与全社会(宏观)的利益的从根本上讲是一致的,但是有时也会有矛盾。有了矛盾,解决的办法是局部服从整体。反映到技术经济效果评价上也应如此。局部经济效果是全局性经济效果的基础,而整体的效果是局部效果的最终标准。例如地方兴办“小纺织”企业可以盈利,但无论是在原材料消耗、设备效率、产品质量上,还是在产品成

本、盈利指标上，都不如设备先进、技术水平高的大型纺织企业。盲目发展“小纺织”企业势必形成以小挤大的局面，影响全社会整体的经济效益。所以，国家规定，一个工程项目的评价，既要作企业经济评价（又称财务评价），又要作国民经济评价，并以国民经济评价为主。当财务评价与国民经济评价结果的结论相矛盾时，项目和方案的取舍一般应取决于国民经济评价的结果。对某些国计民生急需的建设项目，当国民经济评价认为可行，而财务评价认为不可行时，可向国家和主管部门提出相应的经济优惠的建议，使该工程项目具有财务上的生存能力。

3. 正确处理当前与长运经济效果的关系。工程建设是百年大计，不仅要注意近期经济效益，而且要重视将来的发展前景；对一项工程不仅要计算建设期间的耗费，而且要考虑建成后使用运营期间的收益及耗费。对拟建工程及技术方案，以投资开始至使用期終了的全部寿命期作为完整的系统加以计算和评价。例如过去利用炼制石油的副产品渣油铺设公路路面，造价较低，工期又短，较好地适应了当时的近期效益。但是使用质量低、易开裂，维修困难，寿命期短，长期经济效益较差。

对很多新技术，如采用新材料、新工艺、新结构、新设备，仅从建设期间来评价可能不经济，短期经济效益不佳，但从长远来看，经过一定时期的应用、提高、推广，可能取得很好的经济效益。例如筑路机械的推广使用，开始时由于机械不配套，缺乏施工经验，与手工作业比较，土方成本较高，但经过机械化试点、推广，机械化施工对保证工程质量、缩短工期，减轻工人繁重体力劳动等方面显示出优越性，随着机械合理配套，管理工作的改善，工程成本也逐步降低。所以在经济效益评价中，只有把近期与长远的效益正确地结合起来，充分考虑发展前景，才能减少盲目性，作出正确的决策。

4. 正确处理直接经济效益与间接经济效益的关系。社会主义生产是一个有机的整体，各生产部门之间有着互相依存的关系。任何一个技术方案的取舍，不仅会引起本部门内部的直接效果，也会给相关部门带来积极的或消极的间接效果。例如，林业项目的直接效果是林产品及副产品的收益，同时可以产生有益于农牧业及生态方面的间接效果。又如在工业项目中产生废水、废气、废渣，造成环境污染，水电建设既有利于工农业生产，又会出现土地淹没，居民、工业企业的迁移等问题。所以在进行经济评价时，要将直接经济效益和间接经济效益统筹考虑。

综上所述，技术方案的技术经济评价原则是，要以社会整体效益为准绳，进行政治、国防、社会环境、技术与经济五个方面的综合评价，并处理好局部与整体，当前与长远、直接与间接之间的经济效益的关系，以求得整体系统的优化。

二、技术经济评价的步骤

技术经济评价一般可大致分为以下五个步骤：

1. 明确目标。明确目标是技术评价的第一步，即确定技术方案所要达到的预期目的。例如，是为了选择桥址，还是为了确定桥梁结构类型？是为了选择经济合理的生产流程，还是为了选择一个设备？又例如，木材综合利用项目，其真正目的是充分实现木材及加工剩余物的价值。从这个目的出发，在选择产品加工方向时，首先必须考虑与其他可替代的工业产品的竞争能力。总之，必须明确投入的资金是要解决什么问题。

2. 建立各种可能的技术方案。为了满足相同的目标,一般可以采用许多不同的互相可以替代的方案,应当尽可能详尽地占有和分析有关的技术资料,如水文、地质、交通、能源、原材料、投资限额、技术力量等外部条件。在此基础上,提出所有可能的方案,特别要防止遗漏那些具有潜在可能的方案。同时,也不要把实际上不存在或不可能实现(或者不可能如期实现)的方案列入可比方案中。

3. 分析每个技术方案的优缺点。一般情况下,不同的技术方案有着不同的优缺点,应进行深入细致的分析,以有利于综合评价。分析优点时必须从国民经济整体利益出发,要忌带主观片面性,充分分析不同技术方案所产生的内部和外部的各种自然、技术、经济和社会等方面的影响。把那些具有严重缺陷,且不能克服的方案,予以淘汰。

4. 经济评价。在粗略分析的基础上,选择几个可比方案,进行经济评价。经济评价步骤如下:

(1) 明确研究问题的范围。不同方案所考察的范围应当是一致的。

(2) 明确不同方案的差别。把各方案的共同点舍去,只研究方案之间的差别,可使问题简化。

(3) 选择适当的评价方法。拟定评价指标体系并加以计算。

(4) 确定经济上最佳方案。根据评价指标的计算结果,确定经济效果最佳方案。

5. 综合评价。分析不同技术方案在政治、国防、社会、技术等各个方面的优缺点,进行综合性论证评价,以达到优选方案的目的。

第五节 技术方案经济比较的可比条件

在对各项技术方案进行分析、比较、论证时,必须遵循可比原则,以保证这些分析、论证既能全面正确地反映真实情况,又有助于决策的正确选择。方案的可比条件要求技术方案在一些主要方面具有同一性、可比性。主要有下面四个方面的可比条件。

一、满足需要、预定目标的可比性

从技术经济观点来看,不同技术方案只有满足相同功能的需要,才能够进行比较,否则它们之间便不能相互代替,就失去了相互比较的意义。功能等同样是方案比较的共同基础。例如,桥梁上部结构可以用钢结构、钢筋混凝土结构、木结构。即使用同一材料结构也可以有不同形式,只有它们都能满足特定的承载能力的要求,能够互相替代,才能比较各方案的经济效果。

从满足功能需要等同条件分析,建设一个大厂好还是建设几个小厂好?如果产品的品种和质量是一样的,那么必须把几个小厂的功能加起来,和同样功能的一个大厂相比较,才能确定建一个大厂适宜还是建多个小厂合理。例如,对桥梁工程混凝土预制构件是采取集中预制还是分散预制,也必须从满足需要等同条件出发,将几处分散预制功能加起来与集中预制功能作比较。

当使用价值的质量不同时,也要在满足需要上等同才能相比。不同结构的工业与民用建筑,它们的使用寿命不一样,短的可能仅10年,长的可能达几十年。比较时应采取

相同的计算期。

由此可见，由于方案在满足社会需要的数量和质量方面不同，在方案比较中，都要做适当的调整，把原来不可比的条件化为可比的条件，使不同方案具有同等的使用价值。

二、满足消耗费用的可比性

为了使各个技术方案正确地进行比较，必须从整个国民经济的观点出发，计算技术方案的全部社会消耗费用，而不是从个别部门、个别企业出发来计算。在计算消耗费用时，不能只考虑生产部门的费用，还要考虑产品从流通到消费领域内的综合费用。如有些产品生产费用低，但用户使用费用高，从全社会的消耗的观点上看，这些产品在经济上不一定是合理的。例如工业和民用工程，不仅要考虑建设费用，而且要考虑交付使用以后的维修和运行费用。

消耗费用的可比性，还要求考虑技术方案相关的总费用。例如不同运输类型的比较，就要考虑不同运输类型相关配套设施的总费用。

三、价格指标的可比性

在对各个技术方案进行比较时，无论是支出还是收益，都要借助于货币指标。因此，在不同方案互相比时，必须满足价格可比的条件。

在我国现行价格体系中，某些产品的价格很不合理。例如煤的价格偏低，电的价格偏高，如果两个方案一个用煤，一个用电，由于煤与电的现行比价不合理，计算结果不能真正反映方案的优劣。所以技术经济评价要求采用合理的价格，需要对某些明显不合理的价格进行调整，使价格具有可比性。

在采用合理价格的基础上，还要考虑技术进步或供求关系对价格涨跌的影响，在对远景的各种技术方案进行比较时，应采用远景的价格，在对近期的各种技术方案进行比较时，应采用近期的价格。

四、时间因素的可比性

时间因素的可比条件，主要包括两个方面的含义：

1. 具有相同的计算期，以排除时间因素对方案效果的影响。很明显，如果对方案A计算它在10年期限内的经济效果，对方案B计算它在30年内的经济效果，然后再进行比较，就会得出错误的决策。

2. 投资的时间先后与效益发挥迟早对经济效果的影响。由于资金时间价值原理的作用，相同数量的资金发生在不同时间，其经济价值是不同的。技术方案在不同时间发生的支出与收益，不能直接加减，应利用复利公式，将其换算到同一基准时刻才能进行比较。

第二章 现金流量分析与 资金等值计算

在进行技术方案的经济评价时，将所考察的项目看成是一个独立的经济系统，该系统所发生的成本与收益，即以货币表现的流出量与流入量，称为该方案的现金流量。因此，必须对组成现金流量的基本要素进行分析与估算，并进一步对发生在不同时刻的现金流量进行资金的等值计算。本章分析组成现金流量的各种表现形式的基本要素，并介绍资金等值计算的概念和方法。

第一节 现金流量的基本要素

实施一项技术方案或建设一个工程项目的典型过程包括投资建设与生产经营两个阶段。根据不同阶段现金流出与流入的特点，可将现金流量分成不同的经济流量。技术经济分析中经常使用的基本经济量有投资、成本、销售收入、利润与税金等。它们也是组成一项技术方案或工程项目的现金流量的基本要素。其经济概念和实用估算方法都是从技术经济分析的角度和要求来讨论的，与企业财务会计既有联系又有区别。

一、投 资

1. 投资的概念。投资是劳动消耗中反映劳动占用的一个指标。它是花费在工程项目或企业建设上的全部物化劳动和活劳动的总和，或者说是为实现一项技术方案而花费的一次性支出的资金。投资包括固定资金和流动资金，固定资金是建设和装备一个投资项目所需要的一次性支出的资金，而流动资金则相当于经营该项目所需的一次性支出的资金。固定资金与流动资金都必须在投资初期预先垫付。

固定资金是固定资产价值的货币表现。固定资产指的是土地、建筑物、机器、设备、车辆等价值较高、使用期限较长（一般在一年以上）的生产资料。它们在生产过程中始终保持原有的物质形态，其价值则按它们在使用过程中磨损的程度一部分一部分地转移到产品中去。随着产品的出售，转移的价值又以货币的形式回到投资者手中。与上述固定资产性质相类似的还有技术、商标、特许权等无形资产。为获得这些无形资产而支付的资金也列入固定资金中。

流动资金是在生产过程和流通过程中供周转使用的物资和货币的总和，是企业进行生产和经营活动的必要条件。流动资金在供、产、销三个阶段以货币、原材料、在制品和产成品几种形态同时存在，并周而复始地循环下去。原材料和燃料等的消耗方式与固