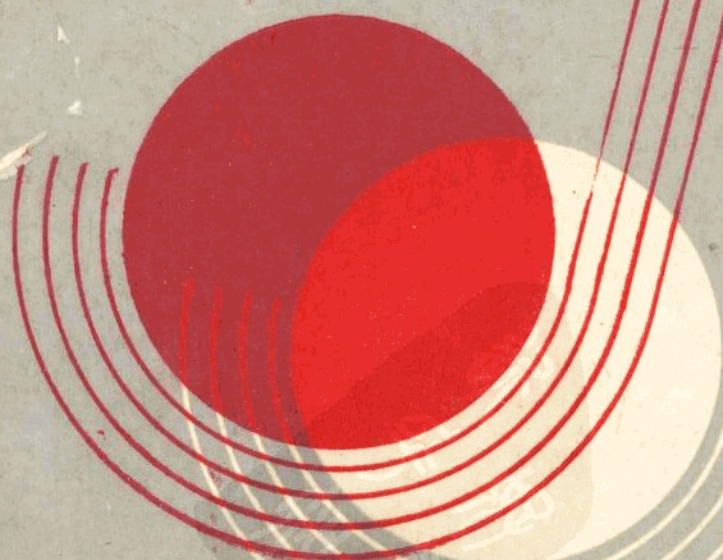


技术经济分析 与 项目评估

主编 左立宙



武汉工业大学出版社

技术经济分析与项目评估

主编 左立宙

编者 左立宙 王爱云

文德军 刘传良

武汉工业大学出版社

内 容 简 介

本书叙述了技术经济分析的基本概念、基本理论和方法，同时又完整而具体地介绍了项目评估的方法。叙述项目评估的方法时，对其理论根据都作了详细说明，在叙述了方法之后，又都结合实例进行了讨论。特别在经济分析的几章里，用一个典型案例贯穿始终。这种理论——方法——案例的结构形式，必定能使读者对书的内容融汇贯通。

本书着重定量方法。叙述中我们注意了两点：一是只要读者具备高中数学知识即可读懂，掌握全书内容；二是文字叙述通俗易懂，简明扼要，便于自学。

本书可以作为高等学校金融专业、银行干部学院教材，也可作为职工中专教学参考。对于金融工作人员，投资、咨询人员，企业管理人员，更是一本十分有益的参考资料。特别适用于广大银行信贷人员，他们将通过本书的学习，大大地提高自身业务素质和工作能力。

技术经济分析与项目评估

左立宙 主编

责任编辑 朱益清

*

武汉工业大学出版社出版发行

七〇九所印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/16 印张：13 字数：302千字

1990年1月第1版 1990年1月第1次印刷

印数1—5000

ISBN 7—5629—0334—4/F·0042

定价：4.80元

序 言

党的十一届三中全会以来，全党的工作重心转向了以经济建设为中心的轨道。经济的运行机制开始由用行政手段组织产品经济转向了用经济手段组织有计划的商品经济；由注重抓生产的数量转向了抓生产的效益。在国民经济建设中，为了使微观决策能适应宏观经济与社会的利益要求，我们无论对新建、改建或扩建项目，在投资决策之前，都要运用科学的决策程序和方法进行规划和评估。项目评估就是为了达到既定的社会经济目标，对一个投资项目的可行性进行研究和判断。其主要内容是将投资项目可行性研究提供的有关资料、分析、计算、结论、运用技术经济分析原理及方法，进行全面的、综合的审查，从而得出“可行”或“不可行”的结论。

由于项目评估是预测未来，是研究“未来型”的问题，因此难度较大。可以说每一个投资项目都是一项单独的研究课题。它涉及众多学科和方面，而各个项目又依据其本身特点呈现出多样性。虽然如此，不同项目的评估无论在理论上，还是在方法上都有许多共同规律可循，这就要求评估人员必须首先掌握技术经济分析的原理和方法。技术经济分析是技术科学与经济科学交叉形成的一门边缘学科，它是研究人类技术实践的经济效果的一门应用学科。其研究范围十分广泛。从宏观上讲，它涉及整个国民经济或部门中带全局性的课题，如生产力布局；国家投资方向、投资结构、投资规模；外资的利用与偿还；技术引进及进出口政策等。从微观上讲，它主要涉及局部性的问题，如工程项目的产品方案的确定；企业合理规模的论证；厂址选择；工程生产工艺路线及主要设备的选择；技术改造及设备更新的经济分析等等。可见，一个评估人员要真正掌握项目评估方法，一个银行管理干部要进行一项科学的投资决策，都必须认真的研究技术经济分析的原理与方法。

左立宙等同志编写的《技术经济分析与项目评估》一书，把技术经济分析与项目评估有机地结合起来，理论上叙述深入浅出，运用实例说明，使读者易于掌握；同时按规范化的要求，对项目评估中涉及的表格、概念、参数、计算方法均采用国家计委颁布的条例。我希望这本书的出版将有助于进一步提高对投资决策重要意义的认识，对掌握技术经济分析与项目评估的科学程序与方法，进一步提高项目决策的科学水平发挥应有的作用。

何绍智 1989年10月12日

目 录

序言

第一章 技术经济学概论	(1)
第一节 技术经济学概述.....	(1)
第二节 经济效果的概念与实质.....	(2)
第三节 技术经济评价指标及指标体系.....	(3)
第四节 技术经济评价的原则.....	(3)
第五节 技术方案的可比性原理.....	(4)
第二章 技术经济分析基本概念	(7)
第一节 成本.....	(7)
第二节 建设投资.....	(9)
第三节 折旧.....	(10)
第四节 利润和税金.....	(12)
第三章 资金的时间价值	(15)
第一节 资金的时间价值及其重要意义.....	(15)
第二节 资金时间价值的有关基本概念.....	(16)
第三节 复利法公式.....	(20)
第四章 经济效果的基本评价方法	(24)
第一节 投资回收期法.....	(24)
第二节 净现值、净年金法.....	(27)
第三节 内部收益率法.....	(29)
第四节 外部收益率.....	(33)
第五节 基准贴现率的确定和评价方法小结.....	(34)
第五章 投资方案的选择	(39)
第一节 方案的相互关系.....	(39)
第二节 排它型方案的选择.....	(40)
第三节 独立型方案的选择.....	(43)
第四节 混合型方案的选择.....	(44)
第五节 收益相同方案的比较.....	(48)
第六节 方案比较的静态方法.....	(49)
第六章 项目评估概述	(52)
第一节 项目评估的概念.....	(52)
第二节 项目评估在投资决策中的地位.....	(53)
第三节 项目评估的内容.....	(55)
第四节 项目评估工作程序.....	(56)

第七章 市场分析	(58)
第一节 市场分析概述	(58)
第二节 市场调查	(59)
第三节 市场预测	(63)
第四节 产品经济寿命周期分析	(68)
第八章 拟建项目生产建设条件评估	(76)
第一节 企业和拟建项目概况审查	(76)
第二节 资源、原材料和能源供应条件评估	(78)
第三节 工程水文地质及交通条件评估	(80)
第四节 厂址选择条件评估	(81)
第五节 环境保护措施评估	(87)
第九章 项目的技术评估	(88)
第一节 技术评估概述	(88)
第二节 项目生产工艺评估	(90)
第三节 项目生产设备评估	(92)
第四节 项目生产规模的确定	(94)
第五节 农村信贷项目的技术评价	(99)
第十章 项目经济数据的审查及测算	(100)
第一节 经济数据评估概述	(100)
第二节 项目投资费用评估	(101)
第三节 项目寿命期的确定	(106)
第四节 产品成本评估	(107)
第五节 销售收入、销售税金和利润的测定	(108)
第六节 实例分析	(111)
第十一章 项目企业经济评价	(113)
第一节 企业经济效益的简单分析	(113)
第二节 贷款偿还期	(114)
第三节 费用、收益的识别	(116)
第四节 现金流量表的编制与分析	(117)
第五节 资金规划	(120)
第十二章 国民经济效益评价	(124)
第一节 引言	(124)
第二节 费用和效益的识别	(125)
第三节 费用和效益的计量	(128)
第四节 影子利率	(134)
第五节 国民经济效益评价的经济指标	(135)
第六节 实例分析	(138)
第十三章 不确定性分析	(143)

第一节	不确定性分析概述	(143)
第二节	盈亏平衡分析	(143)
第三节	敏感性分析	(150)
第四节	概率分析	(155)
第五节	风险型决策分析	(159)
第十四章	项目总评估及评估报告	(166)
第一节	总评估的具体内容及相关问题	(166)
第二节	评估报告的撰写及要求	(167)
第十五章	设备更新经济分析	(171)
第一节	设备的磨损	(171)
第二节	设备更新方案的评价原则	(172)
第三节	新设备经济寿命的确定	(174)
第十六章	技术改造的技术经济分析	(177)
第一节	技术改造概述	(177)
第二节	技术改造项目的经济评价	(178)
附录:	复利终值系数表、复利现值系数表、年金终值系数表、偿债基金系数表、资金回收系数表、年现金值系数表、二位随机数表	(182)
主要参考书目		(195)
后 记		(196)

第一章 技术经济学概论

第一节 技术经济学概述

一、什么是技术经济学

人们在其从事的一切实践中,总会遇到技术问题,也会遇到经济问题。技术与经济实际上是不可分离的。实现一定的经济目标要靠技术,而任何技术的实现都要付出劳动消耗,因而便会涉及一系列经济问题:这些劳动消耗是否有能力支付?是否值得?其经济效果如何?等等。

通常,先进的技术会带来很好的经济效果。然而这也不是绝对的。有时先进的技术却不能带来好的经济效果。这是因为先进的技术往往要求先进的、严格的管理;要求工人具有较高的文化素养与熟练的操作技术,以及其他一些苛刻的社会条件,若这些条件不能满足,再先进的技术也不能达到预期的经济目的。

在制定国民经济发展计划或实现某一具体建设项目过程中,可以采用各种技术政策,而可供选择的技术方案与技术措施也很多。所谓技术经济分析,其目的就是要结合本国国情,结合当时当地的实际情况,研究技术经济的客观规律,找出技术与经济之间的合理关系,使二者相互适应。并对为达到同一经济目标的各种方案的经济效果进行计算、分析、比较和评价,最后选出经济效果最好的方案。基于以上这些问题的研究,从本世纪50年代末至60年代初,在我国逐渐形成了一门新兴的边缘学科——技术经济学。

至此,我们可以给技术经济学定义如下:

技术经济学是一门自然技术科学与社会经济科学的交叉学科;是研究技术与经济的相互关系及发展规律,促使技术与经济的最佳结合,为预定的经济目标,通过对不同的技术政策,技术措施及技术方案的经 济效果,进行预测、计算、分析、评价,以选择出最佳的方案,为决策提供科学根据的应用性学科。

二、技术经济学的研究对象、范围及内容

技术经济学的研究对象,以技术科学为基础,以马克思主义经济理论为指导,以系统分析和计量分析为手段,研究生产建设技术活动中经济效果的理论与方法。

技术经济学的落脚点是经济,技术只是它的基础。因此,技术经济学是一门经济学科,是一门属于生产力经济学范畴的应用经济学科。

技术经济学研究的范围很广,在国民经济的每个部门,凡是存在技术活动的地方,都存在在经济效果问题,都是技术经济学研究所涉及的范围。

从横向来考察,即按部门分类,有工业技术经济学,农业技术经济学,商业技术经济学,等等。工业技术经济学又可以划分为化工、机械、电力技术经济学,等等。

从纵向来考察,可以分为宏观与微观技术经济学。宏观技术经济学涉及整个国民经济或某部门带全局性的问题,如某一时期国民经济发展速度和比例问题,国家投资规模、投资方

向问题,生产力合理配置和布局问题,等等。微观技术经济学涉及某个具体的建设项目或企业经营中某些具体技术问题的经济效果的问题。如工程项目产品方向,企业经济规模,原料路线选择、设备选择与更新问题,等等。

技术经济学的基本内容主要有三个部分:

1. 技术经济的理论基础、学科原理,时间因素和指标体系;
2. 技术经济评价方法体系;
3. 技术经济学对于宏观或微观对象的应用,如工程项目的可行性研究、技术改造、设备更新、技术开发研究等等。

第二节 经济效果的概念与实质

一、经济效果的概念

经济效果是50年代末期我国经济学界提出的一个名词。从广义上讲,经济效果是对于各种社会实践活动的经济上合目的性程度的一种评价。

目前,对于这个概念的表述很多,如使用价值与劳动消耗的比较,有用效果与劳动消耗的比较,所得与所费的比较,产出与投入的比较等等。各种表述基本概念是一致的,在技术经济学中

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

前一式适用范围比较广泛。

在技术经济评价中,劳动成果主要是指满足社会需要的产品和劳务,劳动成果必须用使用价值和价值来表示。

劳动消耗包括物化劳动的消耗和活劳动的消耗。

活劳动的消耗是指具有一定科学技术知识、生产技能的人在生产过程中所消耗的体力或脑力劳动量。

物化劳动的消耗是指生产工具(如厂房、机器设备、运输设备等)和原材料、燃料、动力等的消耗。应该注意,在考察劳动消耗时,不仅应包括以上劳动消耗,还应包括劳动占用。

二、经济效果的实质

经济效果具有双重属性:自然属性与社会属性。

就经济效果的自然属性而言,经济效果是经济活动中劳动成果与劳动消耗的比较。这是各种社会形态所共有的经济范畴。劳动成果大于劳动消耗,这是任何一个社会生存、发展的必要条件。

然而,在不同的社会制度下,生产方式的特点决定了经济效果具有不同内容,这就是经济效果的社会属性。在资本主义制度下,生产的目的是为了追求最大利润,故经济效果的实质是剩余价值与预付资本的对比。用最少的预付资本获取最大限度的剩余价值,是资本主义制度下评价经济效果的标准。

在社会主义制度下,生产的目的是不断满足人民日益增长的物质文化需要,故经济效果

的实质是满足社会需要的劳动成果与社会劳动消耗之对比。其评价标准是,

- (1) 劳动消耗相同, 满足社会需要的劳动成果最大;
- (2) 满足社会需要的劳动成果相同, 劳动消耗最小。

第三节 技术经济评价指标及指标体系

一、指标的概念

指标是计划与统计中反映社会经济现象的数量化的科学概念。它包括两个部份, 一是指标名称, 一是指标数值。如国民收入 $\times\times\times$ 亿元, 农业净产值 $\times\times\times$ 亿元等。技术经济指标包括基本经济指标与技术经济专用指标, 这两类指标在技术经济分析中都得到广泛的应用。基本经济指标是指国家或企业共同应用的经济指标, 如国民生产总值, 国民收入; 工农业总产值等绝对数量指标和劳动生产率, 投资利润等相对数值指标。技术经济专用指标是指反映国家、部门和企业对各种资源利用的状况及结果的指标。如净现值、内部收益率、投资回收期等。

二、指标体系的概念及要求

指标体系是指一系列互相联系、互相补充的指标所组成的统一整体, 设置指标体系是为了对技术方案进行全面审查, 对方案的技术经济效果进行综合评价, 以判定方案的优劣, 并在多种方案中选择综合效果最佳的方案, 为决策提供科学的根据。

为了达到上述目的, 在为具体项目设置技术经济评价指标体系时要求:

(1) 指标体系内的指标应能反映综合评价所包括的每一个方面。如技术、经济、政治、环境等方面。每个方面可能有若干个指标。这样, 指标体系所含的指标就可能是几个、十几个甚至多到数百个。

(2) 指标体系的建立应从具体项目的具体情况出发, 充分考虑其本身的特点。例如对长江三峡水利枢纽工程的评价与一个小电站的评价, 它们的技术经济评价指标体系相差会有天壤之别。又如一个项目是消耗电力的大户, 则要对其消耗量与本地供应的可能性设立具体指标。

(3) 指标体系应是科学、实用、简便易行的。对具体指标的含义, 必须有明晰、严密的科学概念, 要准确、可靠、用途明确, 便于计算, 便于在具体工作中推广、应用。

第四节 技术经济评价的原则

进行技术经济评价的原则如下:

1. 必须进行综合评价

对方案的评价不能仅仅从一个方面去考虑, 应从多方面去研究。综合评价涉及到政治、国防、社会、技术、经济、环境生态, 自然资源等诸多方面。对这些方面的要求必须综合考虑, 也就是说, 应根据具体的项目的具体目的, 对上述要求分别轻重, 予以满足。一般来说, 一个投资项目的经济指标是一个起决定作用的因素, 但那也是在几个不同方案都同时满足了其他方面要求的时候。

2. 正确处理宏观经济效益与微观经济效益之关系

处理宏观经济效益与微观经济效益的原则是：坚持微观经济效益服从宏观效果的原则，同时兼顾国家、地区、企业的利益。

3. 当前经济效益与长远经济效益相结合

技术经济评价中必须把当前经济效益与长远经济效益正确地结合起来，才能避免盲目性。在二者发生矛盾时，如果当前经济效益好，而从长远来看却是不可行的，则对于这种方案应予拒绝。如果长远经济效益好，而当前经济效益不好，则应针对方案对当前造成的影响，采取必要的措施，争取方案实施。有时，也要作出一定的牺牲，例如为了兴修大型水利枢纽而淹掉一些良田与房产。有时，得顾及当前利益而让方案暂时不能实施，例如，在资金缺乏时，一些从长远看有很大经济效益的基本建设项目也只好暂时从缓。

4. 必须遵循可比性原则

多方案的评价与选优，是技术经济评价最重要的方法之一。在方案比较中，必须遵循可比性原理。下一节将专门讨论。

第五节 技术方案的可比性原理

为了实现某种经济目标，可以采用不同的技术方案。对它们进行比较、选优是技术经济分析的基本任务。技术方案的比较，必须满足以下四个方面的可比性。

一、满足需要的可比

任何一个方案能够存在，是当它实现以后所产生的功能（或使用价值）能满足社会的需要。功能等同的方案才能互相替代，才能进行比较。

1. 产量可比

当不同的技术方案的产品品种与质量都相同时，各个方案要具备产量可比性。例如，年产5000吨聚氯乙烯的方案不能和一个年产1000吨聚氯乙烯的方案比较。而应和五个年产1000吨聚氯乙烯的方案比较。这才满足产量可比条件。

另外，还要注意，上述产量应该是指满足社会实际需要的产量，而不是指额定产量，额定产量减去生产过程的减少量才是满足社会实际需要之产量。例如，社会需要的发电容量为10万千瓦，发电量4亿度。现有水电站与火电站两个方案。为了在扣除生产中自用电消耗，事故备用容量、输电损失之后满足上述社会需要。通过计算可知，水电站必须安装11万千瓦以上，发电量应该达到四点零四亿度以上，而火电站的装置容量为水电站的一点一倍，发电量为水电站一点零六倍。这时，两个方案才满足产量可比。

2. 质量可比

当不同方案的产品质量不同时，必须考虑质量可比。例如有两个年产10万支20瓦日光灯管的方案。方案甲采用现有技术，每支灯管使用寿命为3000小时；方案乙采用新技术，每支灯管寿命可达18000小时。这时，这两方案不可比，为了成为可比，两者必须满足相同的社会需要。乙方案生产的一支灯管与甲方案生产的六支灯管满足相同的社会需要，故年产10万支20瓦日光灯管的乙方案只能与年产60万支20瓦日光灯管的甲方案相比较。

3. 有些综合利用方案，可以满足多方面的需要。不能把综合利用方案与满足某一方面

需要的方案相比。而应该把综合利用方案与满足相应需要的联合技术方案相比。若找不到合适的联合技术方案时，可以把综合利用方案划分成若干单独方案，将全部费用分摊，然后按单种产品互相进行比较。

4. 有些技术方案，除了直接生产产品以外，还对其他部门产量有间接影响。这时，应对相关部门的费用与效益进行计算，组成联合方案进行比较。例如有两个要比较的技术方案，其中之一会引起附近农业减产。这时，应把此方案与弥补农业减产的方案组成联合方案，与另一方案进行比较。

二、满足消耗费用的可比

经济效果包括满足需要和消耗费用两个方面，因此进行方案比较时，必须满足消耗费用上的可比条件。

在比较方案的消耗费用时，必须从整个社会和整个国民经济的观点出发，计算全部社会消耗费用而不能仅从个别部门和企业来考虑。在计算消耗费用时，不仅要考虑生产部门的费用还应考虑储运、销售、消费的费用。例如有种产品生产费用比同类产品生产费用稍高，但用户使用费用低，可以节约能源，从全社会劳动消耗观点来看，这种产品在经济上不一定不好。在计算费用时，还应考虑对相关部门的影响。

考虑全社会的劳动消耗不是范围越大越好，因范围过大，难以计算。要确定一个合理的范围，在对不同方案进行比较时，应计算到同一范围。在计算方法上，也应采用同一的方法。

总之，为了使技术方案具有消耗费用的可比性，我们必须从社会总消费来计算，并且计算到同一的一个适当的范围，采用同一的计算方法。

三、价格可比

衡量费用和效益都要借助于货币指标。因此在方案比较时，必须考虑价格可比。

价格可比性包括两方面的含义：（1）价格的合理性；（2）价格的变化。

我国的价格体系，由于过去长期忽视价值规律作用，存在着不合理现象。不少商品价格不能反映价值，也不反映供求关系。由于价格体系不合理，就会影响到技术方案的评价。例如煤价偏低，电价偏高，对于一个用电，一个用煤的两个方案进行比较时，若按不合理的市场价格进行计算，其结果并不能反映方案的优劣。所以，技术经济评价要求采取合理的价格。关于这个问题，将在第十二章讨论。

在采取合理价格的基础上，还应考虑价格的变化。在计算和比较技术方案的经济效果时，采用相应时期的价格指标，对远期方案采用远期价格，对近期方案采用近期价格。

四、时间上可比

对于各种方案的比较，由于资金的时间价值原理作用，必须考虑时间上的可比。

时间上的可比，主要包括两方面的含义：

（1）具有统一的计算期；（2）不同时间发生的费用与效益对经济效益的影响。

不同技术方案的比较应该采用相等的计算期作为计算基础。如果两个方案的经济寿命期不一样，甲方案为6年，乙方案为8年，这就不能直接进行比较。需要确定一个共同的经济效果计算期。

如果是比较两个设备，可以简单地取其最小公倍数作为计算期。上述两方案可取24年作

为计算期。这时甲方案重复4次，乙方案重复3次。

如果考察一个工程项目，一般计算期取在15年左右。

对于技术方案在不同时期发生的费用与收益，必须应用复利计算公式，将其换算到同一基准时间进行比较。

第二章 技术经济分析基本概念

第一节 成本

一、产品成本的概念

产品成本是生产和销售产品所消耗的活劳动和物化劳动的货币表现。成本的实质是资源或劳动的消耗，其表现形式是货币数额的大小。

社会主义企业产品价值由以下三部分组成：

1. 已消耗的生产资料的价值，主要有基本折旧费，大修理费用，原材料、燃料、动力及其他消耗材料的费用。

2. 劳动者为自己劳动所创造的价值，主要有工资、奖金等。

3. 劳动者为社会劳动所创造的价值，即企业的利润和上缴国家的税金。

产品的价值的前两部份即构成产品的成本。可见产品成本中的耗费，仅包括生产性耗费，而不包括非生产性耗费，而劳动者为社会新创造的价值，也不列入成本。

但是，在实际工作中，为了适应计划管理的需要，往往不能完全按上述要求做。例如停工损失，废品损失等不能形成商品价值的费用和利息、罚金等属于国民收入再分配的货币支出都计入了产品成本。

二、产品成本的构成

生产产品时所耗费的资源（或劳动）是多种多样的，按其经济用途可分为以下八项：

1. 原材料及辅助材料：指构成产品实体的原材料及有助于产品形成的材料。
2. 燃料和动力：指直接用于生产的燃料及动力费用。
3. 生产工人工资及附加费：指直接从事生产的工人的工资及按规定比例提取的工资附加费。
4. 职工福利基金：指按比例提取的福利基金。
5. 废品损失。
6. 车间经费：指为管理和组织车间生产而发生的各项费用。如车间管理人员的工资及附加费，车间设备折旧费及大修费等。
7. 企业管理费：指为管理和组织企业生产而发生的各项费用，如厂部人员工资及附加费、厂部固定资产折旧费、大修理费、流动资金贷款利息以及运输费用、办公费、旅差费，等等。
8. 销售费用：指产品销售过程中发生的包装、运输、广告等费用。

其中前六项之和为车间成本、前七项之和为工厂成本、全部项目之和为完全成本或销售成本。

注意，上述成本项目的划分并非一成不变，各企业在成本管理中可以适当增删，原则是不漏、不重、简便适用。

三、有关成本的几个概念

1. 固定成本与可变成本

固定成本是指在一定的生产规模范围内，总成本中不随年产量变化而变化的费用。如固定资产折旧，生产工人计时工资、车间经费等。

可变成本是指在总成本中，随着年产量变化而发生变动的费用。其中，一部份是与产品产量成直线变动的费用称为比例费用。如原材料、工人计件工资、产品包装费等。另一部份则是与产品产量成非线性变动的费用，称为半比例费用。如某些动力费、运输费等。

2. 机会成本

人们在进行某项经济活动时，在多种可供选择的方案中选定一个最优方案，这就必然要放弃其余的方案。在被放弃的方案中有一个仅次于最优方案者——次优方案，我们把次优方案的收益称为最优方案的机会成本。例如一笔资金可投资于甲、乙、丙、丁四个项目，其收益分别是50万、60万、40万、55万。我们决定将这笔资金投资于乙项目，收益为60万。这时甲、丙、丁等项目的投资机会必须放弃，次优项目丁的收益55万即为投资于甲项目的机会成本。

机会成本是理论经济学的概念，在技术经济分析中，机会成本的概念十分重要。因为考虑到一笔资金或一种资源用于其他用途的潜在收益，可以帮助我们分析资金或资源的合理利用，这才能作出正确的决策。

3. 沉没成本

沉没成本是指在项目评价之前已经花掉的费用，它与当前的规划无关，因而在下一步的决策中不予考虑。例如：有一台设备原值为10000元，使用三年之后，会计账面价值为4000元，但这台设备此时真正可以实现的残值为1500元，那么会计账面价值与残值之差即为沉没成本，即沉没成本为 $4000 - 1500 = 2500$ （元）。如果我们考虑这台设备是否更换，则这2500元与当前的规划无关，在决策中不予考虑。

沉没成本既然已经发生，即使是纯粹的浪费，也无可挽回。唯有那些尚可避免的费用才值得重视。例如，我们由A国进口某种设备，已预交订金2亿元，购买时仍需交8亿元。这时，发现B国有同样设备以7亿元价格出售，显然，我们应决定用7亿元向B国购买该设备。将2亿元订金作为沉没成本处理。这样做，避免了多花1亿元费用。

4. 边际成本

边际成本是生产最后增加的那个单位产品所花费的成本。或者说，边际成本就是每增加或减少一个单位产品而使总成本变动的数值。

$$\text{边际成本} = \frac{\text{总成本的增量}}{\text{产量的增量}} \quad (2.1.1)$$

请看下表：

产 量 (Q)	0	1	2	3	4	5	6	7
总 成 本 (TC)	3	15	26	33	36	40	54	70
边际成本 (MC)		12	11	7	3	4	14	16

比如：我们研究产量为 5 时（即认为第 5 个产品是最后那个单位产品），则边际成本为 4，用式（2.1.1）：边际成本 $= \frac{40-36}{5-4} = 4$ 。

在实际生产过程中，产量 Q 是离散的。但为了应用数学分析的方法，我们将 Q 连续化，即认为 Q 是连续变化的。这时把边际成本 MC 定义为总成本 TC 对产量 Q 之导数^①，即

$$MC = \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{dTC}{dQ} \quad (2.1.2)$$

第二节 建设投资

投资一词通常有多种含义。在技术经济学中指的是对以技术应用为体现的工程项目，预先垫付的相应资金。

工程项目的投资按经济用途可以分为固定资产投资和流动资金投资。

固定资金是固定资产的货币表现，而固定资产是固定资金的实物形态。

固定资产是指在企业、事业、机关等单位可供长期使用，并在使用过程中保持其原有物质形态不变的劳动资料和消费资料。如：厂房、动力设备、工具、仪器、运输设备、文化设施、保健设施、土地等。

固定资产必须具备两个条件：1. 使用期在一年以上；2. 单项价值在限额以上。若不具备以上两个条件则列为低值易耗品，属于流动资金范畴。

固定资产的计价方法一般有三种：

1. 按原始价值计算，即建设、购置该项固定资产时的实际费用。
2. 按重置价值计算，指在当前重新购置该项固定资产的费用。
3. 按折余价值计算，即固定资产原值减去已提折旧金额。

一个项目的固定资产投资，有一部份并不能形成固定资产。如：购置不符合标准的设备、工具及机器的费用；施工单位的大型临时工程、施工机械的迁移费；报废工程及转出“在建工程”投资及拨付外单位的基建投资等。

流动资金是指供生产和经营过程中周转使用的资金。它用于购买原材料、燃料等形成生产储备，然后投入生产，经过加工、制成产品，收回货币。流动资金所代表的物资总是沿着“货币——原材料——在产品——产成品——货币”这种运动方式，不断变换其形态，反复循环。

流动资金组成如下：

1. 储备资金：原材料、辅助材料、燃料、低值易耗品、包装物、修理配件。
 2. 生产资金：外购半成品、自制半成品、在产品、待摊费用。
 3. 成品资金：产成品。
 4. 结算及货币资金：发出商品、结算资金、货币资金。
- 其中 1、2、3 为定额流动资金，4 为非定额流动资金。

^① 本书中极少数地方用到微积分符号，未学过微积分的读者，跳过这些符号，不影响内容的掌握。

第三节 折 旧

一、折旧的概念

任何固定资产在其使用过程中，都会发生磨损。其一是由生产因素与自然因素引起的机械磨损，其二是因同类产品生产费用降低而引起的原固定资产贬值（亦称精神磨损）。因为产品生产过程中一切耗费都构成产品成本，故上述磨损所造成固定资产价值的减少，都逐渐转移到产品的成本中去，成为产品成本的一部份。

所谓折旧，就是指固定资产逐渐转移到成本中去并等于其耗损的那一部份价值，而从销售产品的收入中收回这部份资金，叫做固定资产的折旧基金。也就是说，折旧基金是在固定资金周转过程中从固定资产中分离出来暂时以货币形式贮藏的一部分固定资金。

二、折旧计算方法

1. 直线折旧法（定额法）

这种方法是在固定资产折旧期内，按年限平均分摊应提折旧的固定资产总额。公式为

$$D = \frac{P - L_N}{N} \quad (2.3.1)$$

$$f = \frac{P - L_N}{N \cdot (P - L_N)} = \frac{1}{N} \quad (2.3.2)$$

式中 D ——年折旧额； P ——固定资产原值； L_N ——固定资产残值（已扣除清理费）；
 N ——折旧年限； f ——年折旧率。

这种方法计算简单，但没有考虑到固定资产的使用效果及耗损在不同时期的差异。

例1 有一台设备原值26000元，折旧年限为8年，残值2000元。用直线折旧法计算折旧率和前三年的折旧额及帐面价值。

$$\text{解： } f = \frac{1}{N} = \frac{1}{8} = 12.5\%$$

$$D_1 = D_2 = D_3 = \frac{P - L_N}{N} = \frac{26000 - 2000}{8} = 3000 \text{ (元)}$$

$$L_1 = P - D_1 = 26000 - 3000 = 23000 \text{ (元)}$$

$$L_2 = P - D_1 - D_2 = 26000 - 2 \times 3000 = 20000 \text{ (元)}$$

$$L_3 = P - D_1 - D_2 - D_3 = 26000 - 3 \times 3000 = 17000 \text{ (元)}$$

答：（略）。

2. 定率法（余额递减折旧法）

这个方法是用一个不变的折旧率乘以上一期固定资产的帐面价值以求得本期的折旧额，并使最后一年的帐面价值恰好为固定资产的残值 L_N 。这样，由于每年帐面价值不断减少，故每年提取的折旧额也是递减的。

第 K 年折旧额计算公式：

$$D_K = L_{K-1} \cdot f \quad (2.3.3)$$

式中 D_K ——第 K 年折旧额； L_{K-1} ——第 $K-1$ 年帐面价值； f ——年折旧率。