

高等学校教材

技术经济学

JISHU JINGJIXUE

吕靖 梁晶 编著



化学工业出版社

高等学校教材

技术经济学

吕靖 梁晶 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书借鉴国内外相关学科知识,系统地介绍了技术经济学的基本概念、基本理论;对技术经济分析评价方法,风险及不确定性分析,投资项目的财务评价、国民经济评价以及设备更新分析等项目投资决策分析方法进行了重点介绍;以及投资项目可行性研究、价值工程和技术创新的相关理论知识。其内容力求在介绍一般技术经济分析方法的基础上,尽可能结合水运企业的具体实际情况。

本书结合我国国情,按照国家发展和改革委员会与建设部于2006年8月联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)的要求,将书中的有关知识点进行了更新,使本书的理论知识更丰富和新颖,还与实际结合得更加密切。

本书可作为水运管理专业本科生教材及技术经济管理专业与其他管理专业的教学及参考教材,也可供水运及其他有关科研、设计、生产部门的技术人员、企业管理人员以及各类干部培训班参考。

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/吕靖,梁晶编著. —北京:化学工业出版社, 2008.5
高等学校教材
ISBN 978-7-122-02720-7

I. 技… II. ①吕…②梁… III. 技术经济学-高等学校-教材 IV. F062.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第056925号

责任编辑:程树珍
责任校对:宋 夏

文字编辑:金玉连
装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张14 字数369千字 2008年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:26.00元

版权所有 违者必究

前 言

本书是编者总结多年的教学实践经验,按照国家发展改革委员会和建设部于2006年8月联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)的要求,并吸收了近年来技术经济学科发展的新成果修订编写而成的。编写本书的目的是为了适应高等院校管理类专业及其他各相关专业的学生学习技术经济理论的需要。

在本书的编写过程中,编者力图通过对技术经济学的介绍,使读者能够了解和掌握技术经济学的基本原理、基本理论和基本方法;理解现金流量、资金的时间价值、等值等基本概念;能够运用现值分析法、年值分析法、内部收益率、投资回收期等技术经济分析评价方法解决实际问题;掌握如何进行盈亏平衡分析、敏感性分析、概率分析等风险及不确定性分析;了解设备更新的基本概念与理论,掌握设备更新的分析方法;能够进行投资项目的可行性研究,熟练掌握财务评价和国民经济评价的整个过程;了解价值工程和技术创新的有关理论。

本书的编写具有如下特点。

1. 在理论与方法的阐述上,注重理论的完整性与方法的系统性。本书的编者多年来一直从事技术经济学的教学与研究,对本学科的理论与方法有一定深度的理解,在参考国内外同类教材并结合我国实际的基础上形成了较为完整的理论与方法体系。
2. 在内容处理上,本书注重概念清楚、理论结合实际并力求分析全面,特别注重突出本书的实用性。本书对各类技术经济分析方法的介绍,都是通过大量实例的分析来完成的,使读者对每个问题的认识能够达到一定的深度,为在实践中灵活运用打下应有的基础。
3. 注重结合水运实际。本书中的许多实例均是结合水运的实际情况加以介绍的,特别是结合我国港航企业的实际技术经济分析案例。
4. 强调知识的新颖性。本书吸收了技术经济领域国内外理论与实践的新内容,反映了我国财务制度、税收制度、投资体系和企业体制改革的新要求。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点与不足之处,敬请读者提出宝贵意见。

编 者
2008年3月于大连

目 录

1	绪论	1
1.1	技术经济学概述	1
1.2	技术经济决策分析	3
	习题	7
2	资金的时间价值	8
2.1	现金流量与现金流量图	8
2.2	资金的时间价值	10
2.3	利息与利率	11
2.4	等值公式	12
	重要概念	20
	习题	20
3	技术经济评价基本方法	21
3.1	现值分析法	21
3.2	年值分析法	27
3.3	内部收益率分析法	29
3.4	投资回收期分析法	33
3.5	其他分析法	36
3.6	多方案的比较和选择	38
3.7	基本方法的适用范围和评价	46
	重要概念	49
	习题	49
4	不确定性评价方法	51
4.1	盈亏平衡分析	51
4.2	敏感性分析	54
4.3	概率分析	60
	重要概念	63
	习题	63
5	财务评价	64
5.1	财务评价概述	64
5.2	财务评价的方法与步骤	66
5.3	财务评价参数	68

5.4	财务评价的费用与效益	71
5.5	资金规划	77
5.6	财务评价报表的编制	81
5.7	财务评价指标体系	92
5.8	新设法人项目财务评价案例	96
	重要概念	102
	习题	102
6	国民经济评价	115
6.1	国民经济评价概述	115
6.2	费用与效益	117
6.3	项目经济评价参数	122
6.4	影子价格	124
6.5	国民经济评价报表与指标	127
6.6	国民经济评价案例	130
	重要概念	132
	习题	132
7	设备更新技术经济分析	134
7.1	设备的磨损及补偿	134
7.2	折旧	137
7.3	设备大修理和设备现代化改装技术经济分析	140
7.4	设备更新技术经济分析	144
	重要概念	150
	习题	150
8	投资项目可行性研究	151
8.1	可行性研究及其阶段划分	151
8.2	可行性研究的内容	154
8.3	可行性研究的步骤	160
	重要概念	162
	习题	162
9	价值工程	163
9.1	价值工程概述	163
9.2	价值工程的工作程序和方法	165
9.3	价值工程的核心内容	170
9.4	方案创新与评价	174
9.5	方案实施与成果鉴定	176
	重要概念	177
	习题	177

10 技术创新	178
10.1 技术创新概述	178
10.2 技术创新的影响因素和动力源	182
10.3 技术创新模式	185
10.4 技术创新战略	189
重要概念	194
习题	194
 附录 1 复利表	 195
 附录 2 部分习题参考答案	 213
 参考文献	 215

1 绪论

>>> 学习要点

1. 了解技术经济学的产生和发展过程;
2. 了解技术经济学研究的对象和内容;
3. 了解技术经济学的特点;
4. 掌握技术经济决策分析的步骤。

1.1 技术经济学概述

1.1.1 什么是技术经济学

技术经济学 (Technological Economics) 是工程技术科学与经济科学的交叉学科, 是一门研究技术领域经济问题和经济规律及研究技术进步与经济增长之间的相互关系的学科。它是应用经济学的一个分支, 是以工程技术为研究对象的经济学, 依据经济目标对工程技术方案进行优化选择, 是现代科学技术发展与社会经济发展相结合的产物。

技术经济学具有一般经济学科的共同特点。经济学是研究有限的资源如何配置才能取得最佳效果的科学。技术经济学也不例外, 它同样研究资源的有效配置问题, 但不是一般意义上的研究, 而是针对具体的工程技术项目而进行的经济研究。

1.1.2 技术经济学的研究对象和内容

在西方一些经济发达国家, 与这门学科相类似的学科一般称为“工程经济学”(Engineering Economics)。其主要研究的内容最初是研究工程技术的经济效果, 后来, 逐渐拓广为人们在社会生产实践中, 以及在国民经济发展建设中所遇到的各类问题的经济效果。对于这类问题的研究在一些工程技术领域人们也叫它可行性研究, 也有人将其称为决策科学。在国内关于技术经济学的研究对象一直有一些争论, 但大体上可分为三个主要方面, 即技术经济学的研究对象主要有以下三个方面。

(1) 技术的经济效果

技术经济学是研究技术实践的经济效果, 寻求提高经济效果的途径与方法的学科。在这个意义上, 技术经济学亦可称为技术的经济效果学。

这里所说的技术是广义的, 是指把科学知识、技术能力和物质手段等要素结合起来所形成的一个能够认识自然、改造自然的有机整体系统。在人类社会的物质生产活动中, 技术的使用直接涉及各种社会物质资源的投入与社会产品和服务的产出; 而如何最有效地利用各种稀缺有限的资源以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基本问题之一。技术的经济效果学就是研究在各种技术的使用过程中, 如何以最小

的投入取得最大的产出的一门学科。投入和产出在技术经济分析中可以归结为用货币量计算的费用与效益,因此,也可以说技术的经济效益学是研究技术应用的费用与效益之间关系的学科。

(2) 技术与经济的相互关系

技术经济学是研究技术和经济的相互关系,探讨技术与经济相互促进、协调发展的学科。技术和经济是人类社会发展不可缺少的两个方面,其关系极为密切。

人类社会的发展必须依靠一定的技术手段,科学技术永远是推动经济发展的强大动力。人类社会的发展历史雄辩地证明了这一点。18世纪末,从英国开始的以蒸汽机广泛应用为目标的工业革命,使生产效率提高到手工劳动的4倍。到19世纪中叶,科学技术的发展已使生产效率提高到手工劳动的108倍。20世纪40年代以来,科学技术迅猛发展导致的社会生产力的巨大进步更是有目共睹的。

另一方面,技术总是在一定的经济条件下产生发展的,经济上的需求是技术发展的直接动力,技术的发展要受到经济条件的制约。众所周知,任何技术的应用,都伴随着人力资源和各种物力资源的投入,都必须依赖于某种特定的相关经济系统的支持。只有经济发展到一定的水平,相应的技术才有条件广泛应用和进一步发展。例如蒸汽机的发明到它的广泛应用就经历了80年之久的时间。

技术和经济之间这种相互渗透、相互促进又相互制约的紧密联系,使任何技术的发展和运用都不仅是一个技术问题,而且也是一个经济问题。研究技术和经济的关系,探讨如何通过技术进步促进经济发展,在经济发展中推动技术进步,是技术经济学责无旁贷的任务,也是技术经济学进一步丰富和发展的一个新领域。

(3) 技术进步对经济增长的促进作用

技术经济学是研究如何通过技术进步推动经济发展,进而获得经济增长的学科。所谓经济增长是指在一国范围内,生产的商品和劳务总量的增长,通常用国民收入和国民生产总值来表示。经济增长可以通过多种途径来取得。例如,可以通过增加投入要素、增加投资、增加劳动力的投入等以实现经济增长。亦可通过提高劳动生产率,即提高单位投入资源的产出量实现经济增长。十分明显,资金和劳动力投入的增长速度会直接影响经济增长的速度。但是,各国的经济发展历史表明,经济增长的速度与科学技术的发展也有密切的关系。人们发现,在工业发达的国家中,后期与前期相比,产出量增长的差额往往大于投入要素增长量的差额,显然,这是技术进步因素的作用所致。技术进步能够促进经济增长,技术进步对经济增长有巨大的推动作用这一事实如今已为人们广泛认识。

同发达国家相比,我国的技术进步水平还很落后,这无疑影响了我国经济增长的速度与效益。世界银行1984年1月向我国提供的一份报告中指出,在中国工业中综合要素生产率(即技术进步水平)在1957~1979年间可能毫无增长。工业产量每年8.6%的增长,全部是来源于资金、劳动力等生产要素的投入量。根据我国有关部门的测算,1949年以后,我国全民所有制独立核算企业技术进步对经济增长的贡献平均为27%,这个数值相当于工业发达国家20世纪初的水平。

在当今世界,技术进步已成为影响经济发展的重要因素,依靠技术进步促进经济发展,这一点已为人们所共识,这也是我国今后经济发展的必由之路。技术经济学所要研究的一个重要方面就是研究我国技术进步与经济增长的关系,探索如何通过技术进步来促进经济增长。

总之,通过技术经济学所研究的三个主要领域,可以看出,技术经济学这门学科是随着当今社会经济及科学技术的发展所产生的学科。随着我国社会的进步,国民经济的发展,它必将有着更为广泛的应用领域与发展前景。

1.1.3 技术经济学的产生与发展

国外早就有类似的学科,即工程经济学。这门学科产生于20世纪30年代的美国。1930年格兰特(Grant E. L.)发表《工程经济学原理》(Principles of Engineering Economy)一书,比较完整地论述了工程经济的基本原理。从此,工程经济学开始形成独立经济学科,格兰特因此被称为“工程经济之父”。1931年,美国在开发田纳西河流域规划中创立了“可行性研究方法”。当时美国政府决定投资治理美国的田纳西河,但是政府的投资能否取得应有的效益?由于这在当时来说是一项投资较为巨大的项目,因此政府对此也较为慎重。于是组织了一些人力在项目投资之前,对该项目的经济效果进行了评价,并对项目的实施进行了规划。正是由于对项目进行了较为详细的预先评价与规划,这一项目取得了很大的成功,于是人们把项目的成功归功于事先对此进行的可行性研究。后来,美国政府先后通过了两部法律,即《洪水治理法》与《河流与港口法》将这一类项目的事先评价用法律的形式固定下来。由于工程经济学对工程项目建设进行科学的分析评价提供了一套科学可行的思路和方法,因此一直备受工程技术人员和企业家的欢迎。

技术经济学是一门我国所特有的学科。技术经济学在我国产生于20世纪50年代初期,当时主要是研究技术的经济效果。20世纪50年代初期的大规模经济建设过程中,我国从原苏联引进了技术经济分析和项目论证方法,在我国“一五”计划的项目建设期间对各重点项目进行技术经济分析论证。60年代初,在我国第二部科学技术发展规划(《1963~1972年科学技术发展规划》)中曾明确提出:任何科技工作,必须既有技术上的优越性,又有经济上的合理性。要求在科学技术工作中结合各项技术的具体内容对技术方案的经济效果进行计算和分析比较。所有这些都充分显示出技术经济分析论证在我国国民经济的发展中具有重大的实用价值。

改革开放以来,中断十几年的技术经济研究有了新的发展。近年来在引进、消化、吸收国外工程经济理论方法的基础上,结合我国的实际情况创立了我国独有的技术经济学学科体系。如今在各种建设项目中,无论是国家重点建设项目、引进外资项目,还是各部门、各企业进行的各类经济建设项目,都要进行技术经济分析和技术经济论证。

1.2 技术经济决策分析

1.2.1 技术经济学的特点

(1) 综合性

技术经济学是技术科学、经济科学、管理科学及系统科学之间相互交叉渗透的边缘科学。技术是基础、手段,经济是目的、核心,技术经济分析要以系统的思想为指导,它研究的是技术的经济合理性,即技术与经济的关系问题。在技术经济分析中必须综合考虑技术、经济、社会和资源等多方面的因素及其相互之间的关系,重点是分析技术的先进性、适用性和经济合理性。因此,从事技术经济科学研究的人员必须具备多方面的学科知识,除了掌握有关自然科学、生产技术知识外,还必须掌握有关政治学、经济学以及经济核算等方面的知识。这就形成了技术经济综合性的特点。

(2) 系统性

技术经济的研究对象是一个多目标体系,由许多目标和诸多因素构成,这些目标和因素相互影响,相互制约,构成一个有机整体。因此,在进行技术经济分析与评价时,必须把研究对象视为一个整体系统,用系统的思想和系统的方法去进行研究,从整体的角度出发,周密地分析各个因素和各个环节,这样才能做到分析透彻、评价合理、方法有效、结论科学。

(3) 实用性

技术经济学是一门理论与实际应用相结合,侧重于应用的经济科学。它的研究对象是市场经济中的实际工程项目和各种技术经济方案;它所采用的理论和方法是为了解决生产实践中提出来的实际问题;它的研究成果通常表现为规划、可行性研究报告、建议书及具体的技术方案等形式,这些都将直接应用于生产实践中。所以技术经济学具有很强的实用性,通过进行技术经济分析,能最大限度地合理利用资源,提高企业经济效益和社会效益。

(4) 不确定性

技术经济分析是在方案实施之前进行的。因为任何一个方案在实施之前均存在一些未知因素、未知数据和预想不到的偶然情况,因此,对于实施前的某些未定因素和数据,在进行技术经济分析时往往要用科学的预测技术和方法进行预先的估计、假设、推理和不确定性分析,使分析研究尽量符合未来的实际,提高方案的科学可靠程度。

1.2.2 技术经济决策分析步骤

在许多情况下,决策者仅仅依靠主观意志来解决他所要达到的目标或所要完成的任务往往是不可能的。一个合理的技术经济决策是一个包含诸多基本要素的复杂过程,其主要的要素如下。

(1) 认识问题

任何合理决策的确立,都起始于对存在问题的认识。只有认识到存在着问题,才能按照正确合理的方向去解决问题,如发现某地区港口货物大量积压。决策过程就是从认识到这一问题开始,正是由于认识到问题的存在,人们才得以着手解决问题。

在典型的情况下,认识问题比较明显直接,如船舶压港、港口机械损坏、机械设备零件供应脱销、支票透支等,都会导致对问题的认识,一旦发现问题存在,就可以着手去解决它。

值得注意的是,有些问题产生于企业的外部环境,企业无从控制,例如,一项新的法规或政策的确立,对企业可能产生严重的影响。也有一些问题发生在企业的内部,例如,错误的生产方案的实施就是企业内部造成的问题。但是,问题存在的事实必须由能解决问题的人们去认识,认识到存在着问题是解决问题的第一步。

(2) 确定目标

从某种意义上说,每个问题都会妨碍完成预定的目标,如果某航运企业的目标是开辟某一新的航线,则凡是妨碍实现此目标的每一种情况都会被视作问题。与此相类似,就港口企业而言,如果企业的目的是盈利,则问题就是那些妨碍企业达到预定获利目的事件,因此,规定目标就是确切地说明任务和目的。

(3) 收集有关数据

要想做出好的决策,必须首先收集好的信息资料。收集数据是一项既困难又复杂的工作,除已发表的资料信息外,还有大量的资料没有付诸出版,而是作为个人的知识和经验储存起来,所有这些资料的收集都需要做大量的艰苦工作才能完成。

在所收集到的数据中,究竟哪些数据与具体的决策有关?确定哪些数据重要、哪些数据不重要将是一项复杂的任务。可用的数据又进一步使这项任务复杂化:有些数据是现成的,用不着什么代价就可得到;有些数据通过请教具有专业知识的人可以得到;而收集另一些数据则需要调查研究。实践证明,靠后两种方法收集资料是一项既费钱又费时间的工作。

在收集和选择有关数据时,分析人员常常需判断某项资料的价值是否值得为之付出的代价(这在合理决策过程中本身就构成了另一个问题)。在决策过程中,一般会发现收集有关的数据是决策过程中较难的一部分。在技术经济决策中,数据的一个重要来源是企业本身的财务系统。这些数据必须经过仔细检查。在公司营业中,财务和成本计算的编制要反映费用

流程。凡属这些成本费用与具体营业直接有关的情况,则不会有困难。但是有一些费用与具体营业无关。经常性的费用或者间接费用一般常用规定的分摊方法分摊到公司营业和产品中去。对成本计算目的来说,结果常常是令人满意的。但是,用在经济分析中就可能不正确了。在经济分析中,必须确定替代方案之间的真正差别。要做到这点可能需要对成本计算数据做些调整。

【例 1】一家大公司的成本会计账目记明印刷车间的平均月费用见表 1-1。

表 1-1 印刷车间平均月费用 元

直接劳务费和工资(包括职工福利)	3000
材料和物资消耗	3000
分摊的间接费用(1500m ² 楼面,按 2 元/m ² 计算)	3000
合计	9000

印刷车间按为其他车间提供的服务向其收费,来补偿本车间每月 9000 元的费用。例如,印刷 1000 份通告的费用见表 1-2。

表 1-2 印刷 1000 份通告的费用 元

直接劳务费	5.50
材料费用	2.24
间接费用	5.50
合计向其他车间收费	13.24

装运车间与外面的印刷厂联系,发现印 1000 份通告只需 9.95 元。虽然装运车间每月只需印 30000 份,他们还是决定不再利用该印刷车间,花较少的钱到正式商业印刷厂去印制通告。印刷车间不同意,因而总经理请你调查一下情况,提出解决办法。

印刷车间的大多数工作涉及成本、价格和会计信息。为了减少对公司以外的人泄露这些资料的可能性,该印刷车间有存在的必要。复查成本计算收费,没有发现异常情况。印刷车间承担的成本费用包括直接劳务费、材料及物资消耗费和分摊的间接费用。间接费用总得分摊到各个车间。这个企业像许多其他企业一样,以车间使用面积为分摊基数。印刷车间反过来只好将其费用分摊到所完成的产品中去,具体数据见表 1-3。

表 1-3 成本费用区别表 元

项目 \ 厂别	本厂印刷车间		外面的印刷厂	
	1000 份	30000 份	1000 份	30000 份
直接劳务费	5.50	165.00		
材料和物资费	2.24	67.20		
间接费用	5.50	165.00		
合计	13.24	397.20	9.95	298.5

装运车间利用外面的印刷厂,可以将其成本费用从 397.20 元减少到 298.50 元。那么,印刷车间的成本将减少多少呢?检查一下印刷费用的构成。

① 直接劳务费 若印刷车间曾加班工作,则加班费可以减去。但是假定没有加班,能节约多少劳务费呢?似乎不可能解雇印刷工人,甚至不能给他们安排每周少于 40 小时的工作,因此,可能省下 165 元,但更可能的是直接劳务费不会减少。

② 材料和物资费用 可节约 67.20 元。

③ 间接费用 由于印刷车间占地面积不会减少,因而分摊到的间接费用 3000 元不会减少。当然,如果印刷车间少做了工作,动力费用可能略减。

结果是:如果印刷车间不再为装运车间工作,这家企业可节约 67.20 元的材料、物资

费,而直接劳务费可能减少 165.00 元,也可能不减少。减少的最大数字将是 $67.20 + 165.00 = 232.20$ (元)。这样,如果允许装运车间请外面印刷厂印制印刷品,公司每月必须付出 298.50 元。印刷车间不替装运车间工作而节约下来的费用不会大于 232.20 元,或许只有 67.20 元。结果是成本费用净值增加。因此,应当阻止装运车间把印刷品送到外面的商业印刷厂去印制。

收集成本费用数据还有其他困难,检查各方案的各种财务结果(费用和收益)的一个途径如下。

市场结果——这些结果是市场中具有既定的价格。用这种方法能够很快地确定原材料的价格、机械费用、劳务费用等。

市场以外的结果——另有一些项目,不在市场里直接定价。但是可以用间接方式给这些项目定价(经济学中称其为影子价格)。

未包括在金融分析中的结果——数字式的经济分析也许从来不能充分说明替代方案之间的差别。趋势是忽略那些对分析没有重要影响的结果和难以换算成钱款的结果。怎样估价由于自动化而对工人就业带来的潜在损失或者美化工厂周围环境的价值呢?这些和其他种种结果可以从数字计算中省去。它们应当在找到解决问题决策时与数字结果一并考虑。

(4) 确认可行性方案

为了做出决策,必须获有替代的方案。经过一番思考之后,一般总会想出达到某个目标的种种方法。但是,在寻找替代方案的过程中,始终会有忽略掉最佳方案的危险。如果是这样,就会处于能够做出最佳选择,却不会得到最佳效果的境地。无从确保最优方案一定在考虑的方案之中,但是,应该基本上有把握能罗列出所有的方案,并已认真努力,提出创新的解决方法。有时,一些人在创新气氛(发表独创性意见)中考虑替代方案会有好处。

罗列替代方案总会找到实用的和不实用的两类方案。认真考虑不能采纳的方案是徒劳之举。一种方案可能因下述种种原因成为不可行,诸如:它违反了基本的科学规律,它所要求的资源或材料无从获取,或者在规定的时间内不能得到。经过筛选,只留下可行方案,成为进一步分析的方案。

应当记住,除非考虑的最佳方案,否则结果总是不理想的。有两种替代方案往往被忽略:第一,在许多情况下,可行的方案正是原封不动的方案,它可能是“继续做现在正做的事情”的方案,也可能是“在这个问题上不花一分钱”的做法;第二,常常会有可行的但是没有吸引力的方案,诸如“对付对付再将就着用一年再更换”的方案。

(5) 选择判断方案的准则

决策的主要任务是从替代方案中进行选择的。如何进行选择呢?当然,谁都想选择最好的方案,可是只有在确定什么是“最好”含义的情况下才能做到这一点,也就是说,必须有一个判断最好方案的准则。“最好”含义的情况下才能做到这一点。也就是说,必须有一个判断最好方案的准则。“最好”是一个相对的形容词,位于“最劣、较劣、劣、好、较好、最好”词语系列的一端。因为我们是在与相对的名词而不是绝对值打交道,所以只能做出相对的最令人满意的选择。

一般来说,所有经济分析问题都可以归纳为以下三大类。

① 投入相等 即资金和其他资源的投入相等,目的是如何有效地利用它们。

例如投资 100 万元来维修船公司的船舶,就经济效益来说,恰当的准则是使其收益或产出最大。

② 产出相等 即要完成一项固定的任务和相等的产出。

例如某轮船公司想订造一艘新的 20 万吨级的油船,某港务公司要改建一个码头泊位,对于产出相等情况下的经济效益标准是使成本费用最小或其投入最小。

③ 投入和产出均不等 这种情况最为普通,在这种情况下,资金和其他投入的数量、收益或其他产出的数量均不相等。

例如轮船公司要买船扩大生产能力,各种船的新旧程度、价格均不等;又如向股市投资,在这种情况下,投资收益和投资费用之间的差额最大的时候才能使纯收益最大。

综上所述,对不同的情况类别,经济判别准则如表 1-4 所示。

表 1-4 不同情况的判别准则

类 别	经济准则
当投入相等时	使收益或其他产出最大
当产出相等时	使费用或其他投入最小
投入和产出均不相等时	使(收益-费用)最大

(6) 建立目标、方案、数据和成果之间的相互关系

在做决策过程的某个阶段应将各种要素归纳起来,目的、有关数据、可行性方案和选择准则必然分不开,其间的关系可能是模糊又复杂,就像判断某一国内决策对世界和平的影响一样,也许不可能有意义地使其付诸文字。例如,某航运公司正在考虑贷款去买一艘船,当即就能确定出下列变数之间的数学关系:贷款总额、贷款利率、贷款期限和按月付款额。

建立决策要素之间的内在关系常常被称为模式结构或建立模型。对一位工程师来说,模型有两种:一种是实际事物或体系按比例实体模型;一种是表达想像的内在关系的数学方程式。在实验室里可能有实体模型,但在决策过程中,有的是数学模型。在模拟过程中,通常只表示实际系统中对面临问题具有重要意义的那一部分。

(7) 预测各方案的结果

技术经济分析的目的是选出最优方案,既然希望选出最佳方案,就必须列出各方案的计算结果,以便对各方案进行比较。这样做的第一步是确定各方案的费用与收益的表示结果,并用资金数额的形式表示出来,全部市场和市场以外的结果均需要这样做。无形的结果不能进行数字计算,在将要考察的初始问题中,费用和收益在一个短期内发生时,可以作为同时发生来处理,在其他情况下,各种费用和收益在较长的时期内发生,结果可能是定期收益出现在某个时刻费用投入之后,把这些转换成现金流程表,借以表示各种费用和收益的时序,许多方法(现值法、年金法、收益率法等)可以把各替代方案的现金流程表转化为可比较的数值。

(8) 选择达到目标的最好方案

选择最佳方案就是决定哪个方案最符合选择标准,这是一个重要的方面,但不是惟一要考虑的,由于各方案的无形结果在数字计算时都忽略了,现在应纳入决策过程。

(9) 成果的事后审计

在任何一个营业制度中,重要的是应使结果与计划合理一致。如果为了既节省劳动力,又能提高质量,而买了一台新设备,接下来要做的只是要查看一下是否实现了这一些节约。如果实现了,经济分析决策就是正确的;如果没有达到节约的目的,应当考虑疏漏在哪里。这种事后审计可以帮助确保预期的营业利益。另外,经济分析计划可能过于乐观,也要知道事实是否如此,以便今后避免这些错误。

习 题

1. 什么是技术经济学?技术经济学的特点是什么?
2. 技术经济学的研究对象和内容是什么?
3. 技术经济决策分析的步骤是怎样的?

2

资金的时间价值

学习要点

1. 深刻理解资金时间价值的概念；
2. 熟练掌握现金流量表的编制和现金流量图的绘制；
3. 掌握净现金流量的计算；
4. 掌握利息与利率，特别是名义利率和实际利率的计算；
5. 熟练运用各种资金的等值计算，以及复利表的应用。

资金具有时间价值，这已为当今社会人们所共识。然而，如何正确理解资金时间价值的概念，如何理解等值的概念，如何利用各种不同的等值公式计算现金流量，这将是技术经济分析以及进行各种不同投资方案的经济论证的重要基础。

2.1 现金流量与现金流量图

在技术经济分析中，决策方案的费用和效益在许多情况下往往可能会持续一段时间。例如订造的新船，其费用支出船舶从建造期的资金投入、运营期间的各种费用的支出通常要持续二十几年，其效益运费收入也要持续相同的时间，即只要船舶仍在营运，效益和费用就要发生。在这种情况下，不能把各种费用与效益结果简单地直接相加，而是要把各种费用与效益均标示成为不同时间的现金流入和支出。这种表示现金流入和支出的方法就是现金流量。

2.1.1 现金流量

运输业的经营生产活动可以从物质形态与货币形态两个方面进行考察。从物质形态来看，使用一定的生产运输工具，消耗一定的物质资源（如燃料、动力、物料等），使货物产生某一空间位移或完成某一运输服务，即通过资源的物质消耗而产生位移；从货币形态来看，运输业的生产经营活动表现为投入一定量的资金，花费一定的成本，通过提供运输服务获取一定量的货币收入。对于运输经济系统而言，投入的资金，花费的成本，获取的收益，都可以看成是以货币形式（包括现金和其他货币支付形式）体现的资金流出或资金流入。在投资分析中，把各个时点上实际发生的这种资金流出或资金流入称为现金流量（cash flow），流出系统的资金称为现金流出，流入系统的资金称为现金流入，而同一时点上的现金流入与现金流出之差称为净现金流量（net cash flow，简称NCF）。技术经济分析的目的就是要根据实际技术经济系统所要达到的目的和所拥有的资源条件，考察系统在从事某项经营活动过程中的现金流出与现金流入，选择合适的投资方案，以获取最好的经济效果。

现金流量可以通过现金流量表和现金流量图的形式表示出来。

2.1.2 现金流量表

现金流量表是以表格形式表示资金的流入、流出与时间的关系，所以可以将每次收支的性质也同时标出。因此，现金流量表是在技术经济分析论证中用以计算各种评价指标的基础。

【例 2-1】 某海运公司打算购买一种价值 30000 元的船舶设备，付款办法有两种：

- (1) 一次支付全部货款，这时可打 3% 的折扣；
- (2) 先支付 5000 元，第一年支付 8000 元，以后 4 年每年支付 6000 元。

如果将这一方案转换为现金收入和支出，表明每项收入和支出的时间顺序，这种形式就是现金流量。这两种方案的现金流量分别表示见表 2-1。

表 2-1 现金流量表

方案(1)	年	0	1	2	3	4	5
	现金流量/元	-29100	0	0	0	0	0
方案(2)	年	0	1	2	3	4	5
	现金流量/元	-5000	-8000	-6000	-6000	-6000	-6000

【例 2-2】 某人向银行借款 1000 元，利率 8%，分两次年末还清。第一年年末还 500 元加利息，第二年年末还余下的一半加第二年的利息现金流量见表 2-2。

表 2-2 现金流量表

年	0	1	2
现金流量/元	+1000	-580	-540

在技术经济分析中，一般把第一年年初定为“0”时，并用“+”号表示收入，用“-”号表示支出。

2.1.3 现金流量图

由于投资决策中项目评价的动态计算，要求将计算对象如项目使用期内所发生的收益与费用，按照发生时间的顺序排列，即变换为有确定时间概念的现金流，而反映和表达这种转变的有效工具，就是现金流量图。现金流量图是某一系统在一定时期内各个时间点现金流量的直观图示方法。

现金流量图的画法就是以水平线为时间轴（横轴），自原点开始等距离向右方向递增表示时间的历程，时间一般以年为单位，用 0，1，2，3…表示，相对时间坐标画带有箭头的垂直线，代表不同现金流量情况，箭头向上表示现金流入，向下为现金流出，线段的长度依现金流量的绝对值大小按比例画出。例 2-1 的现金流量图如图 2-1 和图 2-2 所示。

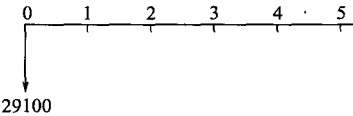


图 2-1 例 2-1 中方案（1）的现金流量图

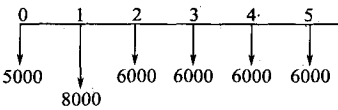


图 2-2 例 2-1 中方案（2）的现金流量图

构成其经济系统现金流量的基本要素，也是进行投资分析最重要的基础数据。

2.2 资金的时间价值

任何工程技术方案的实施与运行,都存在着一个时间上的延续。资金的投入与收益的获取构成一个时间上的有先有后的现金流量过程。因此,要客观地评价一个工程技术方案的经济效果,就不得不考虑不同时间的现金流量,即不仅要考虑资金流出与流入的数额,还必须考虑资金流量发生的时间。为说明什么是资金的时间价值,首先来看下面这样一个事实。

假如对 1000 元有两种选择方案:一是现在就拿到这 1000 元;二是一年以后拿到。那么,显然人们都会选择立即拿到,因为这是肯定可以到手的。然而,假如确信一年以后肯定会得到这 1000 元,那又当如何选择呢?稍加思考,人们还是会决定现在就拿到这 1000 元更好。如果现在拿到这笔钱,而不是一年以后,就可以多得到一年的使用权,如果现在用不到这笔钱,则可以让别人去用它。资金的使用权是宝贵的——其宝贵程度使得人们愿意花钱去获得它。银行支付利息以使用人们的资金就证实了这一原理。假如现行的银行利率为年利 5%,那么现在存入银行 1000 元,一年以后能取回多少钱呢?显然,将得到原来的 1000 元,连同 50 元的利息,共计 1050 元。这个例子证明资金有时间价值,宁愿今天要 1000 元,而不要许诺下的一年以后得到的 1000 元。

上述事实说明,在不同的时间支出或收益同样数额的资金在价值上是不等的,也就是说,资金的价值会随着时间不同而发生变化。那么,究竟什么是资金的时间价值呢?资金的时间价值就是相同的资金在不同时间点上所表现出的不同实际价值的差值。

从经济学的角度出发,在理解资金的时间价值时,应注意以下几方面问题。

① 资金的时间价值是随着资金的不停运动而产生的 即只有将资金投入到了生产或经营过程中,由于资金的运动(流通——生产——流通)可以产生一定的收益或利润,从而使资金增值,资金在这段时间内所产生的增值就是资金的“时间价值”。在商品经济条件下,资金是不断运动着的。资金的运动伴随着生产与交换的进行,生产与交换活动会给投资者带来利润表现为资金的增值。资金增值的实质是劳动者在生产过程中创造了剩余价值。从投资者的角度来看,资金的增值特性使资金具有时间价值。

② 只有考虑到资金的时间价值才能对投资效果进行科学合理的分析评价 对于生产经营中出现的盈利与亏损不能只从账面价值上来核算,如果不考虑资金的时间价值,则很难说明盈亏情况,因为同样数量的资金由于使用、运作和收回的时间不同,资金的时间价值也不相同。

③ 资金的时间价值大小取决于多方面因素 如通货膨胀因素,即对货币贬值造成的损失所应做的补偿;风险因素,即对因风险的存在可能带来的损失所应做的补偿。

④ 资金的时间价值既是绝对的,又是相对的 任何资金都具有时间价值,这是它的绝对性;其相对性则表现在多方面,不同的时期,不同的地区,资金的时间价值不同。生产力高度发展的现代社会,资金的时间价值要远远大于过去,经济发达及劳动生产率较高的地区,资金的时间价值也大。资金的时间价值的大小与生产力发展水平有关,与部门的特点有关,也与主观努力有关。在国际航运业中,为了使有限的资金获得尽量大的时间价值,就必须注意资金的合理投向,同时也要加强资金的管理工作,加速资金在生产经营中周转速度,运用资金时间价值的观点进行资金的分配与管理。

总之,正确地认识和运用资金的时间价值这一原理是非常重要的。如果决策者认识到资金的时间价值,就会重视合理有效地利用资金,努力节约资金并根据资金的增值程度来检验自己利用资金的经济效益。同时,对资金时间价值的原理的理解与认识,能够使人们更为清楚地认识资金的本质,在资金的投资与运用中加强时间观念,做到科学、合理、有效地使用资金,以获取更大的经济效益。