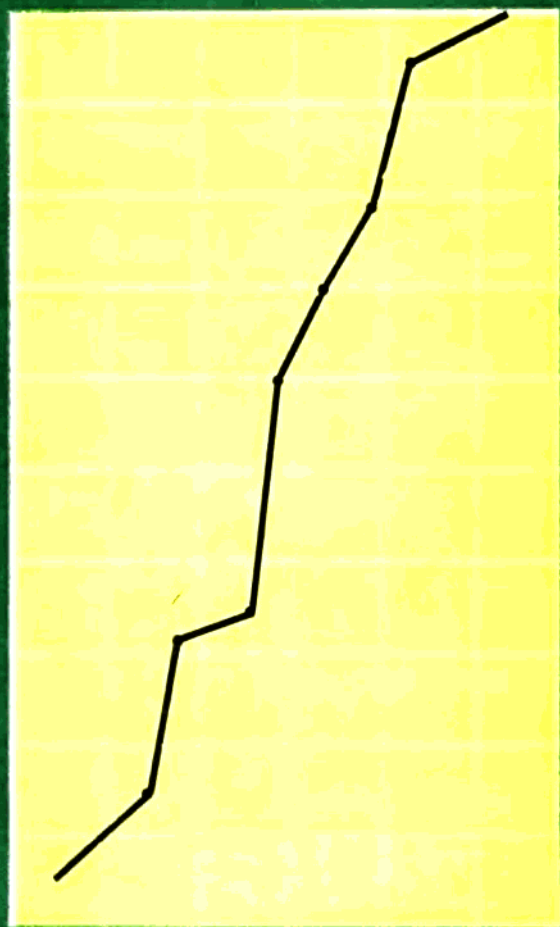


高等学校规划教材

技术经济学

主编 张玉华



中国矿业大学出版社

前 言

“技术经济学”，是根据煤炭工科高等学校“八五”教材建设规划，在多年教学实践的基础上，为管理工程专业编写的教学用书。编者的意图在于通过对“技术经济学”基本理论与方法的介绍，帮助读者树立经济效益观念，培养用技术经济分析方法解决实际问题的能力，以适应市场经济及改革开放的需要。

本书在编写中，遵照党的十一届三中全会以来，提出的一系列的有关经济发展方针政策，运用辩证唯物主义及历史唯物主义观点，贯彻理论联系实践原则，吸取了国内外技术经济分析的有用内容，全面、系统地介绍了技术经济学的基本理论与方法，并结合我国新的财税制度及建设项目新的评价方法，对技术经济学的应用部分进行了全面论述。本书结构紧凑，内容充实、新颖，实用性和可操作性较强。

参加本书编写的有：张玉华（第一、四、五章及第七章中的案例分析）；吴祖源（第三、六、七、八章）；周德群（第二、九章）；彭玉林（第七章中的案例分析）。全书由张玉华负责总纂。

本书在编写过程中，得到了中国矿业大学陶树人教授的大力支持和帮助，参考了有关著作，利用了国内外有关专家的研究成果与实践成果材料，在此一并表示衷心感谢。

建议采用本书作为教材的课内学时数为54~60学时，若计划学时较少时，可选择“技术经济学”的基本内容（第一、二、三、四、五、八章）进行讲授。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点与错误，敬请读者批评指正。

编 者

1994年7月

目 录

前 言

第一章 概述	(1)
第一节 技术经济学的研究对象与内容.....	(1)
第二节 技术方案的经济效果.....	(5)
第二章 投资、成本、利税	(10)
第一节 项目投资费用	(10)
第二节 产品成本费用	(16)
第三节 销售收入、利润及税金.....	(19)
第三章 资金的时间价值	(24)
第一节 资金时间价值的基本概念	(24)
第二节 计算资金时间价值的普通复利公式	(31)
第三节 资金时间价值基本公式的应用	(38)
第四节 资金成本与基准收益率	(42)
第四章 技术方案(项目)经济评价方法	(49)
第一节 经济评价方法概述	(49)
第二节 静态经济评价方法	(50)
第三节 动态的经济评价方法	(53)
第四节 资金限量条件下投资项目的选择	(69)
第五节 技术方案的综合评价	(72)
第五章 工业项目可行性研究与财务评价	(79)
第一节 可行性研究概述	(79)
第二节 建设项目的财务评价	(82)
第三节 “改扩建”项目的财务评价	(96)
第四节 中外合资项目的财务评价.....	(101)
第六章 投资项目的国民经济评价	(111)
第一节 国民经济评价概述.....	(111)
第二节 国民经济评价的费用和效益.....	(113)
第三节 国民经济评价中的价格.....	(115)
第四节 国民经济评价报表及经济效果指标.....	(125)
第七章 不确定性分析	(132)
第一节 盈亏平衡分析.....	(132)
第二节 敏感性分析.....	(135)
第三节 概率分析.....	(139)

第四节 某煤炭矿区经济评价案例分析.....	(144)
第八章 设备更新的技术经济分析	(185)
第一节 设备的磨损及补偿.....	(185)
第二节 设备大修理及其经济界限.....	(188)
第三节 设备更换的技术经济分析.....	(191)
第四节 设备现代化改装的技术经济分析.....	(199)
第九章 价值工程	(204)
第一节 价值工程概论.....	(204)
第二节 选择价值工程对象.....	(207)
第三节 功能分析与评价.....	(212)
第四节 方案创造与评价.....	(217)
第五节 价值工程的组织实施.....	(222)
附录	(226)
参考文献	(237)

第一章 概 述

第一节 技术经济学的研究对象与内容

技术经济学是应用经济学的一个分支,它是技术和经济发展密切结合的产物,是在总结我国技术经济分析经验,并引进西方可行性研究、资金时间价值等现代化管理理论与方法的基础上逐渐形成的一门新的学科。

一、技术经济学的研究对象

技术经济学是研究技术领域经济问题和经济规律,研究技术进步与经济增长之间相互关系的科学。具体包括以下内容:

(1) 研究技术与经济的相互关系,探讨技术与经济相互促进、协调发展的途径。

这里的技术不是劳动工具、劳动对象和劳动者的方法与技能简单的机械组合,是广义的技术,它是把科学知识、技术能力和物质手段等要素结合起来所形成的一个能够改造自然的运动系统。同样这里的经济是指生产经营活动中人力、物力、财力和时间的节约。

技术与经济是人类社会进行物质生产不可缺少的两个方面,它们之间互相依存、相互促进,又相互制约,关系极为密切。

发展经济,一方面,必须依靠一定的技术手段,技术进步是推动经济发展的强大动力,技术进步使人类控制自然和变革自然的手段和方法不断发展和完善,技术进步极大地提高了劳动生产率,提高了经济效果,促进了经济的发展,这点已为人类社会的发展历史所证明。18世纪末,从英国开始的以蒸汽机广泛应用为标志的工业革命,使生产率比手工劳动提高4倍,到了19世纪中叶,科学技术进步使生产率比手工劳动提高108倍。

另一方面,技术的产生和发展又离不开经济,经济的需求是技术发展的直接动力,经济发展为技术的推广及应用提供必要的人力、物力和财力。任何技术的实施,都必须消耗人力资源和各种物力资源,因而离不开人力、物力和财力的节约,即离不开经济。

技术和经济的关系不仅具有相互联系、相互促进和相互统一的关系,而且由于各种因素的影响,它们之间也常常存在着互相对立、互相制约、互相矛盾的关系。如有时某种技术从其经济方面来说,效果是最好的,但是在技术上不可靠、不安全,或者不适合特定的经济环境,没有得到应用,有时,某种技术是比较先进、可靠和安全,但是由于当时当地的资源、物质、人力和其他相关条件的制约,致使该技术应用后不如另一种技术的经济效果好,因而这种技术不能很快在生产实践中得到广泛的应用。实践中的这种事例枚不胜数,就以蒸汽机的发明到它的应用就经历了80年之久。

研究技术和经济的辩证关系,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,以求得技术上先进和经济上合理,就成为技术经济学研究的主要问题之一。

(2) 研究技术实践的经济效果,寻求提高经济效果的途径和方法。

我国对技术实践活动经济效果的研究起步较早,五十年代初,我国引入了原苏联的技术经济论证,当时,我国的决策部门规定,各重点建设项目上马时都要进行技术经济论证。正是由于重视了经济效果,所以第一个五年计划的大多数项目投资效果显著,但此时的技术经济论证这项工作局限于投资项目。六十年代初,我国制定了第二部科学技术发展规划,即《1963~1972年科学技术发展规划》,在该规划中明确提出,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。要求各项工作结合具体内容对技术方案的经济效果进行计算和分析比较,这就使技术经济分析在工程项目以外的其他技术领域也得到一定程度的应用。改革开放之后,又引入了西方投资项目的可行性研究,使技术实践活动经济效果研究的广度及深度提高到一个新的水平。就其广度而言,目前技术经济学中的技术经济论证活动不仅包括技术政策、技术规划、技术措施和技术方案,而且还包括价值工程;就深度来说,从经济效果的含义、指标体系设置到计算方法、评价标准等的研究,较之以往均有新的突破。

(3) 研究技术进步与经济增长之间关系,探讨技术进步对经济增长的规律性。

技术经济学中的经济增长是指在一国范围内,年生产的商品和劳务总量的增长,它通常用国民收入或总产值的增长表示。经济增长可以通过增加投资、增加劳动力等投入要素实现,也可以通过提高劳动生产率,即提高单位投入资源的产出量实现。技术进步是指在经济增长中,除资金和劳动力两个投入要素增加以外,还包括所有使产出增长的因素。不同国家、同一个国家的不同历史时期,技术进步对经济增长的贡献是不相同的,在这方面我国与发达国家相比存在着较大差距,特别是在改革开放之前,我国的经济增长,主要靠生产要素投入数量的增加。世界银行1980年对中国的考察报告中指出,在中国工业中,1957~1973年间,产量每年递增8.60%,全部来源于资金及劳动力等生产要素的增长。

据有关部门测算,建国以来,我国全民所有制独立核算工业企业技术进步对经济增长(以总产值表示)的贡献平均约为27%。日本1953~1971年技术进步对经济增长(以国民收入表示)的贡献为55%,在其他国家,技术进步对经济增长的贡献一般也都在40~70%之间。

由以上数据不难看出,我国技术进步对经济增长的贡献是比较低的,要快速发展我国的经济,必须吸取发达国家的经验,走依靠技术进步发展经济的道路。

二、技术经济学的特点

技术经济学是研究技术与经济增长之间关系及发展变化规律的科学,它既不同于专业技术学科,也有别于经济学科,技术经济学作为一门新兴学科,具有以下特点:

1. 综合性

技术经济学是根据现代科学技术和经济发展需要而逐渐从自然科学和社会科学发展过程中交叉形成和发展起来的一门综合性的新型学科。由于技术经济学的主要内容是从劳动消耗的观点评价各种技术实践,而劳动消耗属经济学科的范畴,从这个意义来说,技术经济学具有经济学科的属性;但技术经济学还要在研究技术、试验、完善、社会应用等过程中,事前要预测其影响,评价其得失,指引技术前进的方向,探索技术发展的规律,因而,它从这个意义来说,技术经济学又具有自然学科的属性。所以集两种学科属性于一体的技术经济学具有综合性的特点。

2. 系统性

技术经济学研究的技术实践活动一般都是比较复杂的,研究的整体可称为一个大系统,

而整体中包括好多部分,每部分可看作分系统、子系统,各系统又受好多因素的制约,系统之间相互依存,相互作用、相互影响。因此,技术经济学在研究这些技术问题时,必须采用系统分析的方法,围绕系统的总目标,充分发挥子系统的功能,探索解决问题的模式,力求达到整体最优的目的。

3. 应用性

技术经济学是一门应用经济学,它具有很强应用价值,这点已被国内外无数事实所证明。技术经济学中的资金时间价值、动态及静态的评价方法、可行性研究、价值工程、设备更新等理论与方法已被广泛地应用到项目评价、产品设计,企业的技术改造中。技术经济学科的发展及应用对推动我国项目决策科学化、民主化,提高投资效果起了重要作用。

4. 选优性

随着科学技术的发展,实现某个经济目标的备选方案将愈来愈多,如何从这些备选方案中选择一个技术上先进可行,经济上合理,社会效益又好的总体最优的方案,这是决策之前必须解决的一个重要问题。技术经济学提供了进行项目评价、技术选择的各种评价方法,如差额投资内部收益率法、差额投资回收期法、净现值及净现值指数法、综合评价等方法,以达到技术与经济的最佳结合。

5. 预测性

技术经济学所研究的技术实践活动,一般都是在事前,所以在分析过程中,方案涉及的许多内容如市场需求、销售价格、所需原材料、辅助材料、燃料动力供应保证程度、国内科学技术发展趋势等都是未知数,在进行决策之前,必须对以上内容作出估计。为了保证预测的准确性,事前应搞好调查研究,掌握必要的各种信息,采用科学先进的方法进行定量计算与分析,为技术实践活动的决策提供可靠的依据。

6. 定量分析与定性分析相结合,以定量分析为主

技术经济分析的核心问题是求得技术与经济的统一,找出技术上先进经济上合理的最佳方案,提高投资经济效益。为达到此目标,必须对涉及到的诸多因素通过费用、效益计算得出明确的综合的数量概念,以便进行经济分析与比较。随着电子计算机技术、数量经济学及运筹学等新学科的兴起和发展,扩大了经济因素的数量化范围,许多过去只能定性分析的因素,现在可以定量计算。但是在技术经济分析的研究领域中,还会遇到有一些因素不能量化,如环境保护、学术发展、技术扩散、社会价值等因素,不能直接以数量进行分析比较,对此应实事求是的、准确的进行定性描述,并与定量分析结合起来进行评价。

三、技术经济学研究的内容

由于技术经济学是研究技术领域经济问题和经济规律,研究技术进步与经济增长之间的相互关系的科学,加之技术实践存在于国民经济各部门和生产建设的各个阶段,所以,技术经济学研究的内容相当广泛,它的主要内容有以下几点:

(1) 技术经济学的基本理论与方法。如关于技术运行规律的理论、技术进步理论、技术选择理论、技术扩散理论、经济效益评价理论、经济效益内涵与外延、经济效益评价标准、指标体系、各种经济效益之间关系的理论;技术与经济效益具体结合的评价体系——技术比较理论、技术经济评价的理论、技术决策理论、技术经济计算参数的确定理论以及技术经济评价方法等。

(2) 项目的评价问题。包括新建项目技术经济评价问题,改扩建项目的技术经济评价问

题,中外合资项目的技术经济评价问题,各种类型项目的后评价问题等等。

(3) 各种资源的合理开发、利用和综合利用问题。例如,煤炭资源、煤的共生物——油页岩、菱铁矿、硫铁矿、矾土矿等,矿内瓦斯、矿泉水、煤矸石的综合利用问题。

(4) 新技术、新工艺、新装备、新材料的合理使用问题。例如,综合机械化采煤设备的合理利用,多绳轮绞车、大钻头钻井机等新技术的合理使用等。

(5) 设备选型、工业广场、工艺流程、生产系统的选择问题。例如,煤矿立井提升是使用多绳绞车还是使用普通矿用绞车,斜井是用箕斗运输还是用胶带输送机;扇风机是用轴流式还是用离心式等等。

(6) 企业现有设备的大修、更新与改造问题。

(7) 各种建筑及生产用料的合理选择问题。

(8) 企业生产规模及服务年限的研究问题。

(9) 工业发展规划问题,包括各个层次工业发展规划。如煤炭工业既有整个煤炭行业的发展规划,又有矿区、矿井发展规划。

(10) 引进工程技术经济合理性研究。

(11) 经济评价标准及参数的研究。如基准收益率,基准回收期等。

(12) 生产与建设中提出的各种具体的技术经济问题。

四、技术经济研究的步骤

技术经济学和其他学科一样,有其自己研究问题的程序,一般包括以下几个程序:

1. 确定要决策的问题

确定研究的课题,明确决策的问题和决策的总目标是技术经济学进行研究工作的首要步骤。如为解决某地区的能源紧张问题,就应根据国家在该地区能源规划,资源条件以及市场需求状况等因素,确定矿区拟建规模以及有关的其他目标。

2. 调查研究、收集和分析各种信息资料

根据决策问题的需要,收集和分析有关的各种信息及数据资料,其中包括过去的和现在的实际资料,以及将来的预测资料。对所收集的各种资料应进行深入分析研究,去伪存真,去粗取精,保证资料的真实性、准确性、可靠性,为最后决策提供科学的依据。

3. 建立各种可能的技术方案

在科学技术发展日新月异的今天,为了实现某一个目标,一般可以采用许多个不同的、可以彼此替代的方案,为了从中选出最优的方案,首先要列出所有可能实行的技术方案。所列出的方案中既不应包括技术上尚不能实施或虽可实施但技术过时的方案,又不应该漏掉实际可行的技术方案,以保证选出的方案为真正最优的方案。

4. 方案比较

为了从多个可行的技术方案中选出最优方案,首先要分析各方案的优缺点,对每个方案的优缺点分析的愈细致、愈全面,则对方案所作的经济评价就愈准确。通过各方案优缺点的分析与比较,找出影响方案各种效果(特别是经济效果)的影响因素,把哪些有较多明显缺点的方案淘汰,然后根据收集的资料测算各方案的投入与产出,运用技术经济分析的基本原理和方法,对方案进行经济效果或综合效果的比较,选出技术先进、经济合理及其他效果又好的方案。

5. 经济评价

经济评价分财务评价与国民经济评价。财务评价是从企业角度,根据现行财税制度及价格对项目进行的经济评价;国民经济评价是站在国家立场上,采用合理价格对项目进行的评价。在市场经济条件下,一般项目可只作财务评价,对国计民生影响甚大的大中型项目,除作财务评价外,还要进行国民经济评价。

上述分析步骤只是技术经济学研究一般技术经济问题的主要程序,这并不是唯一的程序,在实际工作中,应根据问题性质的不同,还可以采取其他的研究方法和程序。

第二节 技术方案的经济效果

经济效果问题是技术经济学中的核心问题,它不仅是一个十分重要的理论问题,也是一个对社会主义现代化建设具有重大意义的现实问题。因此在研究技术经济学其他的内容之前,我们首先明确技术方案经济效果的科学内涵。

一、经济效果的科学涵义

经济效果是指在物资资料生产过程中,取得的劳动成果与投入的劳动消耗的比较(或产出与投入的比较,所得与所费的比较)。

所谓劳动成果是指在生产活动中通过消耗和占用劳动所创造出来的最终产品或劳务。产业部门创造出来的全部劳动成果分有效劳动成果和无效劳动成果。有效劳动成果是指社会需要的、符合社会主义生产目的的劳动成果,可称为“有用的劳动成果”;无效劳动成果是指那些不符合社会需要的、长期积压在库的不合格品或等待回笼的废品。经济效果定义的劳动成果指的是“有用的劳动成果”。劳动成果可表现为实物产品、价值产品,也可表现为劳务产品。实物产品以产量、花色品种、质量等级、专利件数等表示;价值产品以价值形式表示;劳务产品是指通过投入的劳动消耗向社会提供的有用劳务,它既可以价值形式表示,也可以实物形式表示。

劳动成果指标中既有可量化的指标,如前述中的产量、品种、质量等级等,也常有一些非量化指标。对于非量化指标,在计算技术方案的劳动成果时也应予以重视。

所谓劳动消耗是指在生产过程中消耗的劳动量和占用的劳动量。消耗的劳动量是指生产过程中实际消耗的劳动量,包括活劳动消耗和物化劳动消耗,物化劳动消耗是以物质形式表现的过去的劳动消耗量,如原材料、燃料、动力以及被磨损了的并以折旧价值体现各种生产设备、非生产设备、辅助设备等。活劳动消耗指劳动力消耗与各项劳务的消耗。占用的劳动量指生产过程中占用的物化劳动量,如设备、厂房以及必要的备品、备件、外购材料储备等。总之,经济效果定义中的劳动消耗是指全部的劳动消耗。

在经济效益的科学涵义中,除了对劳动成果及劳动消耗给予科学的定义外,还必须把劳动成果及劳动消耗进行比较,成果与消耗相联系的原则是经济效益的本质所在。人们进行的任何一次生产过程,首先要消耗一定的资源(投入),然后才能获得一定量的成果(产出),在进行经济效益评价时,关键是将成果与消耗(产出与投入)进行比较,看成果(产出)是大于劳动消耗,还是小于劳动消耗,还是等于劳动消耗(投入)。只有经过比较后,才能判断出经济效益的好与坏。决定是否进行该项活动,最后选择最优方案。

总之,“有用劳动成果”、“全部劳动消耗”、“劳动成果与劳动消耗相比较”,是正确理解与评价经济效果的基本条件。

二、经济效果的表达式

根据经济效果的科学涵义,其表示方法可归纳为三类,即比率表示法、差额表示法和差额——比率表示法。

1. 比率表示法

比率表示法是最简单、最常见以相对值表示经济效果的一种方法。是用劳动成果与劳动消耗之比,凭比值大小表示经济效果的高低。

比率表示法的数学表达式为

$$E = \frac{X}{L} \quad (1-1)$$

$$E = \frac{L}{X} \quad (1-2)$$

式中 E ——经济效果;

X ——劳动成果(或产出);

L ——劳动消耗(或投入)。

这种方法采用双计量单位表示法。经济效果可以价值/价值(元/元,元/百元)表示,如流动资金利用的经济效果用元/百元;可用实物/实物(t/工、kW·h/t、kg/m等)表示,如在煤矿企业中反映活劳动消耗的经济效果指标可用每人生产多少煤炭t/工表示;反映钢材消耗的经济效果指标可用每吨煤耗用多少吨钢材t/t表示;也可用实物/价值(t/元、kW·h/元等)表示,如企业每生产百元产值消耗的原材料(kg/百元、或m/百元、或m³/百元等)、燃料(t/百元、kW·h/百元等)。

表达式(1-1)属正指标系列,其衡量标准是 $E \geq 1$ 。当进行方案比较和单方案可行性评价时,首先要考虑的就是 $E > 1$ 。若是在多方案中进行抉择时,必须在 $E > 1$ 的方案中选最大(或次大)的方案。

表达式(1-2)属逆指标系列。在进行多方案比较时,应取 E 值最小的方案。

比率表示法,由于采用双计量单位,所以它被广泛地用于物质生产领域和非物质生产领域,凡存在这种“产出”与“投入”关系的,都可以用这种方法计算其经济效果的优劣。

2. 差额表示法

差额法是以劳动成果与劳动消耗之差表示经济效果的,是一种以绝对价值形式表示的方法。其表达式为

$$E = X - L \quad (1-3)$$

这种表示方法对量纲的要求十分严格,不论是劳动成果,还是劳动消耗的量纲必须以价值形式表示。正因为如此,所以这种表示方法的应用范围就没有比率法广,属于这种表示方法最常见的指标如净产值等。

这种表示方法属正指标系列,差额越大越好,其衡量标准为 $E > 0$ 。当多个方案进行比较时,应选 E 值最大的方案。

3. 差额——比率法

差额——比率法是比率法与差额法的组合形式,是以相对形式表示经济效益的一种方法,兼有比率法和差额法的特点,其表达式为

$$E = \frac{X - L}{L} \quad (1-4)$$

或

$$E = \frac{X-L}{X} \quad (1-5)$$

上述两个表达式中各符号的经济含义同前,分子中 X 与 L 的量纲必须一致,且必须以价值的形式如元或万元表示,分子为利润,分母(1-4)为劳动消耗,(1-5)为劳动成果,分母的量纲也可以用价值形式表示。用差额一比率法计算的最常见的经济效果指标是资金利润率、成本利润率、工资利润率、销售收入利润率、产值利润率等。

这种表示法属正指标系列,其衡量标准为 $E > 0$,多个方案进行比较时,选 E 值最大的方案。

差额一比率法,由于它兼具差额法和比率法的优点,所以它的应用比较广泛。该法具体有以下优点:

(1) 避免了差额表示法中利润大小因受生产规模、技术装备、人员数量等因素的影响,从而导致经济效果的不真实现象。

(2) 以利润率指标(资金利润率、成本利润率、投资利润率、工资利润率等)评价经济效果,既可在同行业内、也可在不同行业间进行比较,这对于选择投资项目、投资机会、投资方向有较重要的作用。

(3) 它具有双计量指标的优点,这对于设计人力、物力、财力利用的经济效果指标,对于加强企业管理,对于投资决策和提高资源的利用效果具有指导与应用价值。

【例 1-1】 1988 年我国固定资产投资额为 2695 亿元,新增国民收入 2192 亿元,试分别用比率法及差额法计算并分析 1988 年投资的经济效果状况。

已知将劳动消耗 L 、劳动成果 X 分别代入式(1-1)和(1-2)中,可得

$$E = \frac{2192}{2695} = 0.81 \text{ 元/元}$$

$$E = 2192 - 2695 = -503 \text{ 亿元}$$

用比率法计算出的经济效果 $E = 0.81$ 元/元,即投入的每元固定资产可使国民收入增收 0.81 元, $E < 1$; 用差额法计算出的经济效果 $E = -503$ 亿元, $E < 0$, 此结果说明 1988 年的投资效果是很差的。另外,通过用可比口径计算其他年份的投资效果与该年的经济效果相比,便可得知该年度的投资效果是提高了还是降低了。

【例 1-2】 某矿年产原煤 400 万 t, 销售单价为 140 元/t, 单位成本为 110 元/t, 占用资金为 120000 万元, 试计算该矿的成本利润率及资金利润率。

已知原煤产量为 400 万 t, 销售单价 140 元/t, 成本 110 元/t, 占用资金 120000 万元。

销售收入: $X = 400 \times 140 = 56000$ 万元

销售成本: $L = 400 \times 110 = 44000$ 万元

将 X 、 L 代入式(1-4), 则

$$\text{成本利润率: } E = \frac{56000 - 44000}{44000} = 27.30\%$$

$$\text{资金利润率: } E = \frac{56000 - 44000}{120000} = 10\%$$

计算结果表明,该矿的经济效果是较好的,其资金利润率为 10%,成本利润率为 27.3%。

三、经济效果的指标体系

1. 经济指标

经济指标是单纯表示资源消耗或劳动成果的指标。资源消耗指标如原材料、燃料、动力的消耗总量,工时数、工日数、设备总台数、固定资产占用额、流动资金占用额、总成本、总投资等。劳动成果指标可分为:

- (1) 数量指标,如产量、产值、销售收入;
- (2) 品种指标,如品种数、新增品种数等;
- (3) 质量指标,如合格品数量、优质品数量等等;
- (4) 时间因素指标,如产品设计周期、项目的建设工期、投产的时间、达产的时间等。

上述各项经济指标是计算经济效益指标的基础。

2. 经济效益指标及其指标体系

经济效益指标有别于经济指标,它是把资源消耗与劳动成果或其它相关指标加以比较后得到的指标。属于经济效益的指标主要有:

- (1) 净产值:指企业在一定时期内从事生产活动新创造的价值。
- (2) 单位产品的物资消耗量,简称单耗。它一般指生产单位产品所耗用的原材料、燃料、动力等物资的数量。
- (3) 材料利用率。反映材料的有效利用程度,它是以有效产品中所包含的原材料数量占生产该产品所消耗的原材料数量的比率来表示。
- (4) 合格品率、等级品率。它们都是反映产品质量的经济效益指标。合格品率是指合格品数量与全部产品数量的比率。等级品率是指某等级产品在全部合格品数量中所占的比重。等级品率有优等品率、一等品率。
- (5) 百元产值资金率。它包括流动资金百元产值资金率和固定资金百元产值资金率。前者是指生产每百元产值所需占用的流动资金金额;后者是指生产每百元产值所需占用的固定资金价值。
- (6) 劳动生产率。工业企业劳动生产率是指每个职工在单位时间内(年、月、日、时)能生产多少合格产品,或者指生产每一件产品需要耗用多少时间。
- (7) 资金利润率(成本利润率、工资利润率、销售收入利润率、产值利润率)。是反映资金利用效果的指标,是指企业在一定时期内利润总额与全部资金的比率。
- (8) 资金利税率。是指在一定时期内利润总额、销售税金与占用的全部资金的比率。
- (9) 单位生产能力投资。是指形成单位生产能力所需的投资额。
- (10) 投资回收期。指以工程项目的净收益回收总投资所需的时间。
- (11) 静态投资收益率。指达到设计生产能力后的一个正常年份的净收益与总投资的比率。
- (12) 内部收益率。它属动态指标。是把劳动消耗、劳动成果及时间因素综合起来,计算项目的经济效益。所以它是反映项目经济效益的综合指标。
- (13) 净现值。它也是反映项目经济效益的综合指标。

在上述指标中,(1)~(8)项是反映现有企业生产经营经济效益常用的指标,这些指标的计算、分析与考核,在其它课程中已经涉及,故不再赘述;(9)~(13)项是反映建设项目经济效益的指标,有关这些指标将在第四章中专门论述。

复习思考题

- 1 简述技术经济学的研究对象。
- 2 技术经济学有哪些特点？包括哪些内容？
- 3 何谓技术方案的经济效果？如何正确理解经济效果？
- 4 经济指标与经济效果指标有何区别？为什么说产量、经济发展速度不是经济效果指标？
- 5 试述经济效果的基本表达形式。

第二章 投资、成本、利税

第一节 项目投资费用

投资费用是建设项目总投资费用的简称。是保证建设项目建设和生产经营活动正常进行的必要资金。

一、固定资产投资

1. 固定资产的含义及投资的构成

固定资产是指使用期限超过一年,单位价值在规定标准以上,并且在使用过程中保持原有物质形态的资产。包括房屋及建筑物、机器设备、工具、器具等。

工业企业财务制度对固定资产的划分界定作了如下规定:

(1) 使用期限超过一年的房屋、机器、机械、运输工具以及其它与生产经营有关的设备、器具、工具列为固定资产;

(2) 不属于生产经营主要设备的物品,单位价值在 2000 元以上,并且使用期限超过两年的也作为固定资产。

固定资产按其经济用途又可以分为生产用固定资产和非生产用固定资产。前者直接服务于企业生产经营过程,如房屋建筑物、机器设备等;后者不直接服务于生产经营过程,如职工食堂、宿舍等。

固定资产投资是指项目按拟定建设规模(分期建设项目为分期建设规模)、产品方案、建设内容进行建设所需的费用。它包括建筑工程费、设备购置费、设备安装工程费、工程建设其它费用和预备费用。

2. 固定资产投资的估算

固定资产投资估算方法取决于要求达到的精度。而精度又取决于项目研究和设计所处的不同阶段以及资料数据的可得性。

固定资产投资估算有两种基本方法,即概略估算法和详细估算法。

1) 概略估算法

概略估算是一种简便而粗略的扩大指标估算方法,它是套用已有类似企业的实际投资指标进行估算。这种方法所需的投资数据应经过科学地、系统地整理分析后使用。

常见的有以下几种方法:

(1) 单位生产能力投资估算法。它是根据类似企业单位生产能力投资指标估算拟建项目的固定资产投资。例如吨煤投资、每千瓦发电能力的电站投资、每公里铁路投资等。计算公式为

$$I_2 = I_1 \times X_2 \times P_f \quad (2-1)$$

式中 I_2 ——拟建项目的固定资产投资额;

I_1 ——同类型企业的单位生产能力投资额；

X_2 ——拟建项目的生产能力；

P_f ——价差系数， $P_f = \frac{P_1}{P_2}$ ，估算年价格 P_1 与取得 I_1 资料年的价格 P_2 之比。

〔例2-1〕已建成的某项目年生产能力为40万t，固定资产投资为5000万元，如拟建设一个年产50万t的同类项目，假设价差系数为1.05，试估算拟建项目的固定资产投资。

拟建项目的固定资产投资为

$$\frac{5000}{40} \times 50 \times 1.05 = 6562.5 \text{ 万元}$$

以上方法把项目的固定资产投资与其生产能力的关系视为简单的线性关系，估算精度一般较差。在使用这种方法时，要注意拟建项目与类似企业之间的可比性。由于在实际工作中难以找到与拟建项目完全类似的企业，因此通常按其下属的车间、设施和装置进行分解，分别套用类似车间、设施和装置的单位生产能力投资指标计算，然后加总求得项目总投资。或根据拟建项目的规模和建设条件，将投资进行适当调整后，估算项目的投资额。

(2) 生产能力指数估算法。根据实际统计资料分析的结果，生产能力不同的两个同类企业，其投资与生产能力之比的指数幂成正比。其表达式为

$$I_2 = I_1 \left(\frac{X_2}{X_1} \right)^\eta \quad (2-2)$$

式中 I_1 ——类似企业的固定资产投资额；

X_1 ——类似企业的生产能力；

η ——生产能力指数。

生产能力指数 η 的数值根据不同类型企业的统计资料确定。由于这一方法是根据实际资料求得的指数关系来估算投资，所以它比单位生产能力投资估算法要精确。根据国外某些化工项目的统计资料， η 的平均值大约在0.6左右，因此，又称为“0.6指数法”。使用此法时，拟建项目规模的增加幅度不宜大于50倍；以增加相同设备(装置)容量扩大生产规模时， η 值取0.6~0.7；以增加相同设备(装置)数量扩大生产规模时， η 值取0.8~1.0；高温高压的工业生产项目， η 取值0.3~0.5。

(3) 分项类比估算法。这种估算方法将工程项目的固定资产投资分为三项：即机器设备投资、建筑物及构筑物投资和其它投资。使用该方法时，首先估算出机器设备部分的投资额，然后根据其它两部分与它的比例关系分别逐项估算。这种方法需有大量同类工程实际投资额的数据，并要求估算人员有丰富的经验，它一般运用于设备投资比重大的项目。

$$\text{固定资产总投资：} \quad I = (I_m + I_b + I_w)(1 + h\%) \quad (2-3)$$

$$\text{机器设备的投资：} \quad I_m = \sum_{i=1}^n [Q_{mi} \times P_{mi} \times (1 + L_m)] \quad (2-4)$$

$$\text{建筑物、构筑物投资：} \quad I_b = I_m \times L_b \quad (2-5)$$

$$\text{其它投资：} \quad I_w = I_m \times L_w \quad (2-6)$$

式中 I ——固定资产总投资估算值；

I_m ——机器设备投资估算值；

I_b ——建筑物、构筑物投资估算值；

I_w ——其它投资估算值；

$k\%$ ——不可预见费用系数,一般取10%~15%;

Q_{mi} ——第*i*种设备数量的估算值;

P_{mi} ——第*i*种设备的出厂价格;

l_{mi} ——某类机器设备的运输安装费用系数,国外一般采用0.43;

n ——机器设备的种数;

L_b ——同类工程项目建筑物、构筑物部分投资占机器设备部分投资的比重;

L_w ——同类工程项目其它投资对机器设备部分投资的相对比重。

〔例2-2〕某项目设备费总计300万元,如运输安装费用系数取0.43,建筑物、构筑物投资占设备投资的比例取40%,其他投资占机器设备投资的比例取12%,不可预见费用系数取15%,则该项目的总投资估算为

$$I = [300(1+0.43) + 300(1+0.43) \times 40\% + 300(1+0.43) \times 12\%](1+15\%) \\ = (429 + 171.6 + 51.48)(1+15\%) = 749.89 \text{ 万元}$$

2) 详细估算法

为了提高建设项目投资估算的精确度,目前国内一般项目可行性研究中的投资估算,一般参照概算指标的方法进行,因此该方法也叫做概算指标估算法。

进行详细估算时,各项费用的构成情况见图2-1。

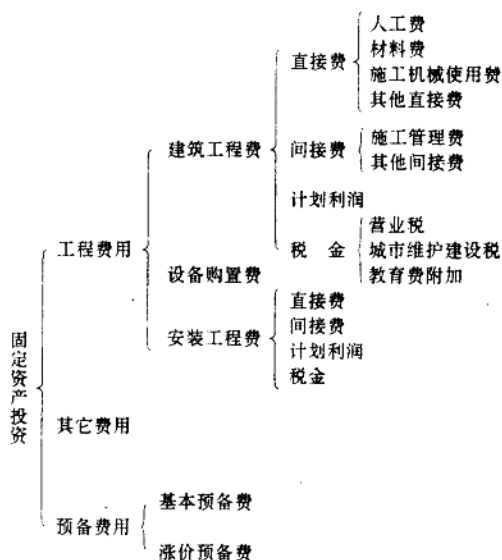


图 2-1

(1) 工程费用。工程费用指直接构成固定资产的项目费用。包括主要生产工程项目,辅助生产工程项目,服务性工程项目,生活福利设施及厂外工程等项目的费用。

工程费用又可分为建筑工程费、设备购置费和安装工程费。

① 建筑工程费。直接费可按建筑工程量和当地建筑工程概算综合指标计算;间接费一

般以直接费为基础,按间接费率计算;计划利润以直接费与间接费之和为基数,按照规定的费率计取。

② 设备购置费。设置费用包括需要安装和不需要安装的全部设备、工器具及生产用家具购置费等。后者系指新建项目为保证项目初期正常生产时需购置的第一套不够固定资产标准的设备、仪器、工卡模具、器具的费用,但不包括备品备件购置费,该费应随同有关设备列入设备费中。

$$\text{设备购置费} = \text{设备原价} \times [1 + \text{设备运杂费率}] \quad (2-7)$$

③ 安装工程费。安装工程费用包括设备及室内外管线安装等费用。直接费按每吨设备、每台设备或占设备原价的百分比估算,间接费按照间接费率计算;计划利润以安装工程的直接费与间接费之和为基数,按照一定的费率计取。税金含营业税、城乡维护建设税和教育费附加。

(2) 其它费用。其它费用系指根据有关规定应列入固定资产投资的除建筑安装工程费用和设备、工器具购置费以外的一些费用。其它费用包括的项目有土地征用费、居民迁移费、旧有工程拆除和补偿费、建设单位管理费、生产筹备费、生产职工培训费、办公和生产家具购置费、联合试运转费、生产工器具及生产家具购置费、场区绿化费、研究试验费、勘察设计费、供电贴费、施工机构迁移费、维修费、引进技术和进口设备项目的其它费用、凿井措施工程费、施工安全技术措施费等。

(3) 预备费。预备费系指在可行性研究中难以预料的工程费用,以及由于价格上涨发生的价差,其中,工程预备费以“单项工程费用”总计或以工程费用和工程建设其他费用之和为基数,按照规定的预备费率计算。施工图预算包干系数以直接费和间接费之和为基础计算。

3) 引进工程项目详细估算法

引进工程项目的投资估算,因涉及国外引进技术和设备的询价、报价、比价、谈判签约以及国内外工程的协调等问题,比一般国内项目要复杂得多。

引进工程项目建设总投资包括引进工程费用、国内配套工程费用、其它费用和预备费等。

(1) 引进工程费用。国外部分包括硬件费(设备、备品备件、材料等费用)和软件费(设计、技术资料、专利、技术诀窍和技术服务等费用);国内部分包括贸易从属费(一般为国外运费、国外运输保险费、外贸手续费、银行手续费、关税、增值税)、国内运杂费和国内安装费。

引进设备、材料的价格有原币价、货价、总价和预算价之分。原币价是引进设备的国外价格;货价是设备原币价折算为人民币的价格;总价包括设备的货价、国外运费、国外运输保险费、外贸公司手续费、银行手续费、关税和增值税。引进设备的总价,在编制概预算时相当设备原价;预算价等于引进设备总价加国内运杂费。

引进设备、材料货价和贸易从属费用的具体估算方法如下:

$$\text{货价} = \text{外币金额} \times \text{银行牌价} \quad (2-8)$$

$$\text{国外运费} = \text{设备、材料总重量(毛重)} \times \text{运杂费率} \quad (2-9)$$

$$\text{国外运输保险费} = \text{离岸价}(F \cdot O \cdot B) \times \text{运保费率}(1.062) \times \text{保险费费率} \quad (2-10)$$

$$\text{外贸手续费} = \text{到岸价}(C \cdot I \cdot F) \times \text{外贸手续费费率} \quad (2-11)$$

$$\text{或 外贸手续费} = [\text{离岸价}(F \cdot O \cdot B) + \text{运费} + \text{保险费}] \times \text{外贸手续费费率} \quad (2-11)$$

$$\text{银行手续费} = \text{货价} \times \text{银行手续费费率} \quad (2-12)$$