



高职高专工程造价专业系列教材

工程经济

主 编 田恒久

武汉理工大学出版社

高职高专工程造价专业系列教材

工 程 经 济

主 编 田恒久

.....
武汉理工大学出版社

·武 汉·

内容提要

本书系统地介绍了工程经济的基本原理和方法及其在工程项目中的应用。主要包括:资金时间价值及计算、工程经济效果评价的方法、工程项目资金的筹集、工程项目经济分析与评价、价值工程及其应用、工程经济在工程项目中的应用等。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院工程造价专业、工程管理专业的教学用书,也可作为建筑工程经济与管理相关专业及从事工程造价管理工作人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济/田恒久主编. —武汉:武汉理工大学出版社, 2004. 11

高职高专工程造价专业系列教材

ISBN 7-5629-2091-5

I. 工…

II. 田…

III. 工程经济学

IV. F407.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 004423 号

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市武昌珞狮路 122 号 邮编 430070

HTTP://www.techbook.com.cn

E-mail:yangxuezh@mail.whut.edu.cn

经 销 者:各地新华书店

印 刷 者:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:13.25

字 数:330 千字

版 次:2004 年 11 月第 1 版

印 次:2004 年 11 月第 1 次印刷

印 数:3000 册

定 价:19.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027) 87394412 87383695 87384729

版权所有,盗版必究。

高职高专工程造价专业系列教材

出版说明

进入 21 世纪以来,我国高等职业教育呈现出前所未有的发展势头,办学规模和办学质量都不断走向成熟,正在为我国社会经济的发展培养着大批实用型的人才,为教育事业的发展发挥着前所未有的作用。但是,随着高等职业教育的办学方向、专业设置、人才培养目标、人才培养的途径和方式、教学管理制度的变化,以及市场需求赋予职业教育一些新的发展思路与特点,高等职业教育教材建设的滞后与教材的缺乏就显得更加突出。

面对这种形势,根据教育部“高等职业教育应以服务为宗旨,以就业为导向,走产学研结合的发展道路”的办学方向和“要加强学生实践能力、技术运用能力的培养,充分反映新兴技术、新兴产业对技能培养的要求,满足经济结构战略性调整、技术结构优化升级和高科技产业迅速发展对人才培养的要求”的职业技术教育培养目标,以及职业技术教育“要逐步建立以能力培养为基础的、特色鲜明的专业教材和实训指导教材”的教材建设要求,武汉理工大学出版社经过广泛的调查研究,与全国近 20 所高等专科学校、高等职业技术学院的工程造价与工程管理方面的教育专家、学者共同探讨,组织编写了一套适应高等职业教育工程造价专业人才培养和教学要求的、具有鲜明职业教育特色的实用性教材《高职高专工程造价专业系列教材》。

本套新编教材有如下特点:

(1)教材的编写坚持“以应用为目的,专业理论知识以必需、够用为度”的原则,着重培养学生的工程计量与计价、工程结算、工程投标报价、工程索赔、建设项目评估、合同管理、编制与应用企业定额等专项能力,体现能力本位的教育思想。

(2)教材的理论体系、组织结构、编写方法,以突出实践性教学和使学生容易掌握为准则,同时全面体现工程造价领域的新法规、新规范、新方法、新成果,与施工、建设、中介、造价等企业与机构的生产、工作实际紧密结合,力求达到学以致用目的。

(3)本套教材努力使用和推广现代化教学手段,将分步组织编写、制作和出版与教材配套的案例、实训教材、课件及电子教案。

本套教材主要作为高等专科学校、高等职业技术学院工程造价专业、工程管理专业的通用教材,亦可作为相关专业和工程造价职业岗位培训的参考教材与自学用书。

教材建设是我们全体编写者、出版者共同的事业和追求,出版高质量的教材是我们共同的责任和义务,我们诚挚地希望有关专家、学者和广大读者在使用这套教材的过程中提出意见和建议,以便今后不断地修订和完善。

高职高专工程造价专业系列教材编委会

2004 年 5 月

高职高专工程造价专业系列教材

编委会名单

主 任 范文昭 雷绍锋

副主任 刘志强 危道军 朱永祥 杨学忠

委 员(按姓氏笔画顺序)

王 楠 王俊媛 叶 玲 冯占红 田恒久 史商于 孙 犁

朱永祥 刘志强 刘德甫 危道军 李跃珍 张 清 张文华

张玉萍 张雪莲 吴现立 陈茂明 邹祖绪 武鲜花 胡兴福

相跃进 鲁 维 谢振芳

秘 书 长 张淑芳

总责任编辑 黄 春

前 言

随着我国加入 WTO 和社会主义市场经济改革的进一步深入,各行各业对专业人才提出了新的要求。在工程管理领域,迅速发展的中国急需既懂工程技术又懂经济的应用型人才。工程管理学生必须学习一定的经济管理知识,才能适应我国未来经济、技术和社会发展的需求。工程经济正是研究工程技术与经济之间关系的一门学科,其核心是对工程技术方案进行经济分析与评价,选择技术上先进、经济上合理的最佳方案,以达到最优使用各类资源的目的。

本书编写者力图为读者提供工程经济的思想理论与应用图景,通过本书的学习能掌握工程经济分析的具体方法,具有初步的工程经济分析的能力。全书共分八章,前四章是工程经济的基本原理部分,包括概论、资金时间价值、工程经济效果与评价的方法和工程项目资金的筹集。后四章是实践应用部分,包括工程项目经济分析与评价、价值工程及其应用、工程经济在工程项目中的应用及经济评价案例等。

本书主要针对以下两个方面进行编写:

1. 适应目前高职教育的特点,重点在实践应用部分;
2. 减少理论部分内容,但足以适应获得从业和职业资格的要求。

本书可作为高等技术、高等专科学校教育、成人高等教育等工程造价专业、工程管理专业的教学用书,也可作为工程管理人员业务学习参考用书。

本书由山西建筑职业技术学院田恒久担任主编。其中第 2 章第 2 节、第 8 章由田恒久编写;第 2 章第 1、3 节,第 3、6 章由山东理工大学职业技术学院叶玲编写;第 1、4 章由山西建筑职业技术学院王胜编写;第 5、7 章由山西建筑职业技术学院刘建安编写。全书由田恒久统稿。

本书在编写过程中,参考和引用了国内外众多学者的著作,在此表示衷心的感谢。

由于编者能力有限,本书难免有不足和疏漏之处,敬请各位读者批评指正。

编 者

2004 年 8 月

目 录

1 绪 论	(1)
1.1 工程经济概述	(1)
1.1.1 工程	(1)
1.1.2 技术	(1)
1.1.3 经济	(2)
1.1.4 技术和经济的关系	(2)
1.2 工程经济学的概念及相关内容	(3)
1.2.1 工程经济学的概念	(3)
1.2.2 工程经济学的研究对象和内容	(3)
1.2.3 工程经济分析的基本步骤	(5)
1.2.4 方案经济效果评价的基本原则	(6)
1.2.5 工程经济分析人员应具备的主要能力	(8)
1.3 工程经济学的产生和发展	(9)
思考与练习	(11)
2 资金时间价值	(12)
2.1 资金时间价值概述	(12)
2.1.1 资金时间价值的含义及意义	(12)
2.1.2 现金流量图	(14)
2.2 单利与复利	(16)
2.2.1 单利和复利的计算	(16)
2.2.2 名义利率与实际利率	(18)
2.2.3 名义利率与实际利率的应用	(18)
2.3 资金等值计算	(19)
2.3.1 资金等值的概念	(19)
2.3.2 计算资金时间价值的几个基本概念	(20)
2.3.3 资金等值计算的基本公式	(20)
2.3.4 等值计算	(29)
思考与练习	(31)
3 工程经济效果评价的方法	(33)
3.1 经济效果评价指标	(33)
3.1.1 概述	(33)

3.1.2 静态评价指标·····	(35)
3.1.3 动态评价指标·····	(37)
3.2 多方案评价方法·····	(45)
3.2.1 方案的创造与制定·····	(45)
3.2.2 方案类型·····	(48)
3.2.3 互斥方案的比选·····	(54)
思考与练习·····	(65)
4 工程项目资金的筹集·····	(67)
4.1 建设项目资金总额的构成·····	(67)
4.1.1 自有资金·····	(67)
4.1.2 借入资金·····	(67)
4.2 建设项目资金的来源·····	(68)
4.2.1 财政预算投资·····	(68)
4.2.2 企业自有资金的融通·····	(69)
4.2.3 国内银行贷款·····	(69)
4.2.4 利用外资·····	(71)
4.2.5 利用债券筹集建设资金·····	(74)
4.2.6 利用股票筹集建设资金·····	(75)
4.3 资本成本·····	(76)
4.3.1 资本成本的概念·····	(76)
4.3.2 不同来源资金的资本成本·····	(77)
4.3.3 债务资本成本·····	(77)
4.3.4 股票的资本成本·····	(79)
4.3.5 保留盈余的资本成本·····	(79)
思考与练习·····	(80)
5 工程项目经济分析与评价·····	(81)
5.1 工程项目可行性研究·····	(81)
5.1.1 可行性研究的概述·····	(81)
5.1.2 可行性研究报告·····	(83)
5.2 市场研究·····	(84)
5.2.1 市场调查·····	(85)
5.2.2 市场预测·····	(85)
5.3 工程项目财务评价·····	(90)
5.3.1 财务评价概述·····	(90)
5.3.2 财务基础数据测算·····	(90)
5.4 工程项目国民经济评价·····	(96)
5.4.1 国民经济评价的概念·····	(96)

5.4.2 国民经济评价的主要参数	(97)
5.4.3 影子价格的确定	(98)
5.4.4 国民经济评价指标及报表	(100)
5.5 工程项目不确定性分析	(103)
5.5.1 盈亏平衡分析	(103)
5.5.2 敏感性分析	(104)
5.5.3 概率分析	(107)
思考与练习	(111)
6 价值工程	(112)
6.1 价值工程概述	(112)
6.1.1 价值工程的基本概念	(112)
6.1.2 价值工程的工作步骤	(114)
6.2 价值工程对象的选择和信息资料收集	(115)
6.2.1 价值工程对象的选择	(115)
6.2.2 信息资料收集	(116)
6.3 功能分析与评价	(116)
6.3.1 功能系统分析	(116)
6.3.2 功能评价	(119)
6.4 方案的创造与评价	(125)
6.4.1 方案的创造	(125)
6.4.2 方案的评价	(125)
6.4.3 价值工程的应用	(127)
6.4.4 价值工程活动成果的总结	(128)
思考与练习	(128)
7 工程经济在工程项目中的应用	(130)
7.1 建筑设计方案分析	(130)
7.1.1 建筑设计方案与工程经济的关系	(130)
7.1.2 建筑设计方案技术经济分析的步骤	(130)
7.1.3 建筑设计方案技术经济分析的指标体系	(131)
7.1.4 设计方案的经济分析与比较方法	(134)
7.2 建筑施工技术方案分析	(136)
7.2.1 施工方案技术经济分析的意义和内容	(136)
7.2.2 施工方案技术经济分析的步骤	(136)
7.2.3 施工工艺方案的评价指标	(137)
7.2.4 施工组织方案的评价指标	(137)
7.2.5 施工方案的经济分析与比较的方法	(138)
7.3 建筑设备方案的选择与更新	(142)

7.3.1 设备更新概述	(142)
7.3.2 设备磨损及补偿方式	(143)
7.3.3 设备经济寿命的确定	(143)
7.3.4 设备更新分析方法	(146)
思考与练习	(149)
8 经济评价案例	(150)
8.1 项目概述	(150)
8.2 基础数据	(150)
8.2.1 生产规模和产品方案	(150)
8.2.2 实施进度	(150)
8.2.3 总投资估算及资金来源	(150)
8.2.4 产品成本和费用估算依据	(153)
8.2.5 产品销售价格	(155)
8.2.6 税率及其他	(155)
8.2.7 基准折现率	(155)
8.3 财务评价	(155)
8.3.1 年销售收入和年销售税金及附加估算	(155)
8.3.2 产品成本估算	(155)
8.3.3 利润总额及分配	(164)
8.3.4 财务盈利能力分析	(164)
8.3.5 清偿能力分析	(168)
8.3.6 不确定性分析	(168)
8.4 国民经济评价	(171)
8.4.1 效益和费用的调整	(172)
8.4.2 国民经济盈利能力分析	(175)
8.4.3 经济外汇流量分析	(179)
8.4.4 不确定性分析	(179)
8.5 评价结论	(183)
8.6 主要方案比较	(183)
附录 1 复利因子	(186)
附录 2 年金定差因子	(198)
参考文献	(200)

1 绪 论

本章提要

本章概括介绍了工程、经济、工程经济的基础知识。通过学习,初步掌握工程经济的基本概念、研究对象和分析的基本原则,了解工程经济与相关学科的关系,为以后各章学习奠定基础。

1.1 工程经济概述

现代科学技术的发展有两个特点,一是向纵深发展,形成许多分支科学;二是向广度进军,形成许多边缘学科。工程经济学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。

1.1.1 工程

工程是指土木建筑或其他生产、制造部门用比较大而复杂的设备来进行的工作,如土木工程、机械工程、交通工程、化学工程、采矿工程、水利工程等。

一项工程能被人们所接受必须做到有效,即必须具备两个条件:一是技术上的可行性;二是经济上的合理性。在技术上无法实现的项目是不可能存在的,因为人们还没有掌握它的客观规律;而一项工程如果只讲技术可行,忽略经济合理性也同样是不能被接受的。人们发展技术、应用技术的根本目的,正是在于提高经济活动的合理性,这就是经济效益。因此,为了保证工程技术更好地服务于经济,最大限度地满足社会需要,就必须研究、寻找技术与经济的最佳结合点,在具体目标和条件下,获得投入产出的最大效益。

1.1.2 技术

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些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,技术可分别体现为机器、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,对技术的含义有着不同的认识。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。

1.1.3 经济

“经济”是一个多义词,工程经济学中所说的“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。通常有四方面的含义:

(1)经济是指生产关系。经济是人类社会发展到一定阶段的社会经济制度,是生产关系的总和,是政治和思想意识等上层建筑赖以建立起来的基础。

(2)经济是指一国国民经济的总称,或指国民经济的各部门,如工业经济、农业经济、运输经济等。

(3)经济是指社会生产和再生产,即指物质资料的生产、交换、分配、消费的现象和过程。

(4)经济是指节约或节省。

1.1.4 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它们带给人们的效用,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,连接两者的纽带就是技术实践活动。技术环境、技术实践活动以及经济环境三者之间的关系为:

(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,改善了劳动条件和环境,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发展不可能长久,技术进步必须以经济效益为最终目标。任何不顾经济效益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。

1.2 工程经济学的概念及相关内容

1.2.1 工程经济学的概念

工程经济学是工程与经济的交叉学科,是研究如何有效利用资源,提高经济效益的学科。

有关工程经济学的定义有很多种,归纳起来主要有以下几种观点:

(1)工程经济学是研究技术方案、技术政策、技术规划、技术措施等经济效果的学科,通过经济效益的计算以求找到最佳的技术方案。

(2)工程经济学是研究技术与经济的关系,以期达到技术与经济最佳结合的学科。

(3)工程经济学是研究生产、建设中各种工程经济问题的学科。

(4)工程经济学是研究技术因素与经济因素最佳结合的学科。

工程经济学是利用经济学的理论和分析方法,研究经济规律在工程问题中的应用,是分析工程项目方案、技术方案和技术政策等经济效果的一类应用经济学的分支。

1.2.2 工程经济学的研究对象和内容

1.2.2.1 工程经济学的研究对象

工程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,工程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:

$$\text{经济效果} = \frac{\text{收益}}{\text{费用}}$$

或用价值型指标表示:

$$\text{经济效果} = \text{收益} - \text{费用}$$

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了一个新的水平。

工程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。

1.2.2.2 工程经济学研究的主要内容

工程经济学的研究内容相当广泛,概括起来可以包括如下四个部分:

(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、中观工程经济规划的论证。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、合理利用的工程经济论证,以及行业发展规划的工程经济论证等。

(3)各级各类建设项目论证。例如,新建项目、技术改造项目、技术引进项目等的工程经济论证。

(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、技术措施的工程经

济论证等。

1.2.3 工程经济分析的基本步骤

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、评价方案和决策等几个阶段。

(1) 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。

(2) 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学科的知识 and 技能。

(3) 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。工程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,通过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。

(4) 评价方案

评价方案是工程经济分析中最常用的方法。从工程技术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。

(5) 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工程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。

1.2.4 方案经济效果评价的基本原则

1.2.4.1 方案经济效果评价的原则

方案比较法是工程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

工程经济效果评价,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工程经济分析,将“控制”立足于事先主动地采取措施,以尽可能地减少甚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,也是工程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与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。如果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。在计划经济条件下,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,就应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他企业的利益为前提,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。

1.2.4.2 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四个可比性要求:

(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。两个方案,如果使用价值不同,是不能相比的。例如,有两个混凝土贮油池,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 油池一半的价格来与 3m^3 油池相比。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进行比较。