

普通高等教育“十一五”规划教材

工程经济分析

郭献芳 编著



化学工业出版社

普通高等教育“十一五”规划教材

工程经济分析

郭献芳 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是作者在多年工程经济学教学和研究的基础上,吸收了工程经济学的最新研究成果,并结合《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)编写的。本书系统阐述了工程经济学的基本方法,侧重其实用性。书中介绍了工程经济评价的基本原则、资金时间价值和现金流量、基本经济要素、经济评价指标、多方案比较和选择、项目融资、财务评价、国民经济评价、不确定性分析和风险分析、改扩建项目评价、项目后评价和价值工程等内容。

本书可作为高等院校经济类、管理类 and 工程类各专业工程经济学或技术经济学教材,也可作为规划设计、工程咨询、投融资、项目管理等领域工作人员的参考用书,还可作为建筑师、造价师、建造师、咨询师等执业资格考试的重要参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济分析/郭献芳编著. —北京:化学工业出版社, 2007. 11
普通高等教育“十一五”规划教材
ISBN 978-7-122-01351-4

I. 工… II. 郭… III. 工程经济学-高等学校-教材 IV. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 160851 号

责任编辑: 满悦芝

文字编辑: 张 娟

责任校对: 陶燕华

装帧设计: 尹琳琳

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 装: 北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 13 字数 307 千字 2008 年 1 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: 22.00 元

版权所有 违者必究

前言

工程经济分析的主要目标是实现评价对象经济效益的最大化。建设项目作为工程经济分析的主要客体,追求其投资的最大报酬,就应当遵循科学的建设规律,讲究资源合理配置和有效使用,努力提高工程的有效性。

工程经济分析是项目建设前期的一项重要工作,是科学的建设程序中十分重要的一个环节。工程经济分析是在项目初步设计基础上进行的。通过项目经济性评价,可考察项目设计方案可以实现的经济状况,并以此对方案优化提出建议;通过项目经济性评价,可考察融资方案的经济可行性,并对项目融资组合和融资决策提出建议;通过项目经济性评价,可全面考察项目的财务盈利能力、偿债能力和生存能力,为投融资各方提供科学的决策依据;通过项目经济性评价,可考察项目的社会经济资源配置和使用状况以及对社会福利的贡献,为有关部门审批(核)项目提供科学依据;通过项目经济性评价,可考察项目运营的不确定性因素和可能的风险,为项目的可靠运营提供建议。

对于我们这样一个处于工业化阶段、资本相对短缺的国家,科学合理配置和最有效使用每一份社会经济资源尤为重要。而客观、公平、科学的项目经济分析和评价就肩负着这样的使命。据统计资料显示,自21世纪以来,我国城镇固定资产交付使用率分别为79%、72.2%、69.9%、62.6%、58.5%。这其中有统计口径、计算方法的问题,也有交付使用的时差问题,但更是传递了一个不容忽视的危险信号:固定资产投资有20%~30%在没有形成资产、发挥其效益之前就已经流失掉了。在年社会固定资产投资10万亿美元的巨额基数之上,这是一笔巨大的损失!而且在建成的项目中,还有很多项目不能按期正常开工,或达不到设计能力,或产品不适销,生产难以为继;项目投产率、固定资产交付使用率和固定资产投资效果系数等指标普遍偏低。究其原因,忽略或忽视项目评价、盲目决策、草率决策等占有相当大的比例。

我国正处于经济快速发展的时期,技术进步和经济增长为许多大型、巨型项目的实施提供了条件,也为工程经济分析学科的发展提供了平台,在社会经济快速发展的时代,迎来了项目评价的繁荣的春天。希望本书的出版,能为这繁荣的春天带来一抹绿色。

限于时间和经验,不当和错误之处敬请广大读者批评指正。

编著者

2007年11月于塞外

目 录

■ 绪论	1
第一节 基本概念	1
一、工程与经济	1
二、工程经济学	3
第二节 工程经济学的客体及分析方法	4
一、工程经济学的客体	4
二、工程经济分析的基本方法	4
三、工程经济分析的基本原则	7
第三节 建设项目及其基本特征	10
一、基本建设程序	10
二、建设项目及特点	10
三、建设项目分类	11
四、建设项目经济评价	11
■ 第一章 资金的时间价值与现金流量	13
第一节 资金时间价值	13
一、资金时间价值的概念与实质	13
二、资金时间价值量化的一般理论	14
三、资金时间价值的衡量尺度	14
四、计息方式	15
五、普通复利和连续复利	16
第二节 现金流量	16
一、现金流量的概念	16
二、现金流量图	17
三、建设项目现金流量的组成	18
第三节 资金的等值计算	18
一、资金等值的概念	18
二、几个重要概念	18
三、复利等值计算的基本公式	19
四、名义利率与实际利率	23
■ 第二章 建设项目评价的基本经济要素	25
第一节 投资	25

一、投资的概念	25
二、投资的分类	25
三、建设项目的投资构成	26
四、投资估算	28
第二节 成本	32
一、成本的概念	32
二、成本的分类	32
三、成本的估算	34
第三节 税收及税金	35
一、税收的概念及其职能	35
二、建设项目评价的主要税种	35
第四节 营业收入和利润	38
一、营业收入	38
二、价格	38
三、利润	39

■ 第三章 建设项目经济评价指标体系 ————— 40

第一节 概述	40
第二节 时间型指标	41
一、投资回收期的概念	41
二、静态投资回收期的计算	42
三、动态投资回收期	42
四、投资回收期的评价标准	42
五、相对(追加)投资回收期	43
六、对投资回收期的评价	43
第三节 价值型指标	44
一、净现值	44
二、净年值	46
第四节 效率型指标	46
一、内部收益率	47
二、净现值率	49
三、投资收益率	49
四、资本金利润率	49
五、利息备付率	49
六、偿债备付率	50

■ 第四章 多方案的经济性比较和选择 ————— 53

第一节 技术方案的相互关系	53
一、独立方案	53
二、互斥方案	53

19	三、依存方案	54
19	四、资金约束条件下的相关方案	54
29	五、混合方案	54
29	第二节 互斥方案的经济性比较与选择	54
29	一、寿命相等的互斥方案经济性比较与选择	55
29	二、寿命不同方案的经济性比较与选择	58
29	第三节 资金约束条件下相关方案的经济性比较与选择	62
29	一、互斥组合法	62
29	二、取舍率法	63
29	三、双向排序均衡法	65
29	第四节 收益相同（或未知）方案的经济性比较与选择	65
29	一、费用现值法	66
29	二、费用年值法	67

■第五章 建设项目融资——88

29	第一节 融资主体	68
29	一、新设法人融资主体	68
29	二、既有法人融资主体	68
29	第二节 资金来源渠道和筹集方式	69
29	一、新设项目法人的资金来源渠道和筹集方式	69
100	二、既有企业法人的资金来源渠道和筹集方式	75
100	第三节 新型项目融资模式	77
100	一、BOT 模式	77
201	二、TOT 模式	78
201	三、ABS 模式	79
201	四、PFI 模式	79
201	五、PPP 模式	80
201	第四节 资金成本与资金结构	81
201	一、资金成本	81
201	二、杠杆利益	84

■第六章 建设项目的财务评价——88

011	第一节 融资前财务评价	88
011	一、财务评价的概念	88
311	二、融资前财务评价	88
311	第二节 融资后财务评价	89
311	一、融资后财务评价的概念	89
311	二、融资后财务评价的内容	90
311	三、融资前财务评价和融资后财务评价的关系	91

12	第三节 财务评价的基本报表	91
12	一、财务现金流量表	91
12	二、利润与利润分配表	92
12	三、财务计划现金流量表	92
22	四、借款还本付息计划表	92
22	五、资产负债表	92

■ 第七章 建设项目的国民经济评价 93

22	第一节 国民经济评价概述	93
22	一、国民经济评价的概念	93
22	二、国民经济评价的项目范围	94
22	三、国民经济评价与财务评价的主要区别	94
72	第二节 费用和效益的识别与计算	95
22	一、费用和效益的识别原则	95
22	二、费用和效益的计算原则	95
22	三、项目的外部效果	96
22	四、消费者剩余和生产者剩余	98
22	第三节 国民经济评价中的价格	98
22	一、影子价格的概念	98
22	二、影子价格的理论探讨	99
22	三、由市场价格调整为影子价格	100
77	第四节 国民经济评价	104
77	一、国民经济评价报表的编制	104
77	二、国民经济评价指标	105

■ 第八章 不确定性分析与风险分析 108

22	第一节 不确定性分析概述	108
18	一、不确定性的概念	108
18	二、项目不确定性产生的原因	108
18	三、不确定性分析的概念	109
18	四、不确定性分析的步骤	109
22	第二节 盈亏平衡分析	110
22	一、盈亏平衡分析的概念	110
22	二、盈亏平衡分析的原理	110
22	第三节 敏感性分析	112
22	一、敏感性分析的概念	112
22	二、敏感度系数	113
22	三、转换值	113
22	四、敏感性分析的步骤	113

五、单因素敏感性分析	114
六、多因素敏感性分析	115
七、敏感性分析的局限性	116
第四节 风险分析	116
一、风险与不确定性	116
二、风险分析和不确定性分析的关系	116
三、风险分析的工作流程	116
四、风险分析的方法	119

第九章 改扩建项目的经济评价 **125**

第一节 改扩建项目概述	125
一、改扩建项目的概念	125
二、改扩建项目的主要特点	125
三、改扩建项目的范围界定	126
第二节 改扩建项目的经济性评价	126
一、改扩建项目效益与费用的识别	126
二、改扩建项目的财务评价	128
三、改扩建项目经济评价的“总量法”与“增量法”	129
四、改扩建项目的国民经济评价	131
五、改扩建项目经济评价中应注意的问题	131

第十章 价值工程 **133**

第一节 价值工程概述	133
一、价值的概念	133
二、价值工程的概念	135
三、价值工程活动的基本思维方式	135
四、价值工程的工作程序	136
第二节 价值工程对象选择与信息收集	136
一、价值工程的对象选择	136
二、信息收集	137
第三节 功能分析	139
一、功能定义	139
二、功能分类	140
三、功能整理	141
第四节 功能评价	142
一、功能值的确定	142
二、功能评价	144
第五节 方案创新	145
一、方案创新过程	145

二、方案创新的方法	146
三、方案评价	147
■ 第十一章 建设项目后评价	149
第一节 建设项目后评价概述	149
一、建设项目后评价的含义及特点	149
二、项目后评价的基本原则	150
三、项目后评价的作用	150
四、项目后评价与前评价的区别	150
第二节 项目后评价的内容	151
一、项目后评价的内容	151
二、项目后评价的方法	153
第三节 项目后评价报告	153
一、总论	153
二、项目前期工作后评价	153
三、项目建设后评价	154
四、项目营运后评价	154
五、项目经济后评价	154
六、综合结论和建议	154
■ 附录 1 建设项目财务评价基本报表	155
■ 附录 2 建设项目财务评价辅助报表	160
■ 附录 3 新建项目财务评价案例	164
■ 附录 4 国民经济评价主要报表	179
■ 附录 5 复利系数表	183
■ 附录 6 累计正态分布（由 0 到 Z 曲线下单侧面积）表	196
■ 参考文献	197

绪 论

第一节 基本概念

一、工程与经济

(一) 工程

辞典中对工程的解释是：“用较大而复杂的设备进行的工作”。人们使用“较大而复杂的设备”是为了满足自身的物质利益需求而对客观世界进行改造，使之为我所用或合我所用——这是工程的目的。人们为满足自身需求而驾驭和利用“较大而复杂的设备”，需要凭借科学和技术，是在科学思想的指导下，应用现代技术的规程、工艺和方法实现的——这是工程的手段。工程是一项复杂的活动，非人类的本能所能及——这是工程的复杂性。所以，工程是指人们在科学思想指导下，利用现代技术改造客观世界的较为复杂的人类组织活动。工程是科学技术的实践和使用过程，是科学思想和理论在改造客观世界中的表现。工程立足于科学技术之上，科学技术因工程而充分表现。科学技术是工程的基础和前提条件，工程是科学技术的具体使用和现实结果。

与工程概念紧密相关的是科学、技术。科学是人类通过探索而发现和认识的自然及社会的发展规律。科学的本质是人们对自然和社会变化发展客观规律的认知，所以科学属于“认识世界”范畴。人们把对客观规律的这种“认知”以一定的形式表现出来，这就是科学理论体系。

技术是基于科学理论的指导而发展成的改造自然及管理社会的技能、方法、程序、规则等及其物质载体。科学是技术存在的前提，技术是科学的具体化和应用。技术的本质是使用一定的方式方法对世界进行改造，它属于“改造世界”范畴。技术通常以物质形态、经验形态、信息形态和管理形态表现出来。物质形态，如机器设备及其系统、生产线等；经验形态，如人们的劳动技能、操作技巧等；信息形态，如以各种有形载体表现的规则、规程、标准等；管理形态，如管理者在履行职责时体现出的管理理念、管理方略、管理艺术等。这是一个广义技术的概念，是在狭义的“改造客观世界中使用和表现出的机器设备、规则、技能等”概念基础上，在社会领域延伸的结果。以此，可以更深刻地理解“科学技术是第一生产力”重要思想的深刻内涵。

(二) 经济

经济有多种含义。在我国古代有经邦济民、经国济世或经世济民等之意。例如,“识局经济”(《晋书纪瞻》)、“皆有经济之道而位不逢”(隋王通《文中子中说》)。它包括国家如何理财,如何管理各种经济活动,即治理国家、拯救庶民的含义。古希腊色诺芬说,经济就是家庭管理(《经济论》)。亚里士多德称,经济就是一种谋生术,是取得生活所必需的并且对家庭和国家有用的具有使用价值的物品(《政治学》)。俄罗斯经济学家认为,经济就是遵循一定经济原则,在任何情况下力求以最小的耗费取得最大的效益的一切活动。巴拉诺夫斯基说,经济就是人类以外部自然界为对象,为了创造满足我们需要所必需的物质环境而不是追求享受所采取的行为的总和(《政治经济学原理》)。西方经济学这样解释经济概念:经济就是人类和社会如何选择使用自然界和前辈所提供的稀缺资源;经济是指利用稀缺的资源以生产有价值的商品并将它们分配给不同的个人;经济是指把稀缺资源配置到各种不同的和相互竞争的需要上,并使它们得到最大满足等。传统政治经济学认为,经济是指社会生产关系的总和,是人们在物质资料生产过程中结成的,与一定的社会生产力相适应的生产关系的总和;经济是指社会物质资料的生产和再生产过程,包括物质资料的直接生产过程以及由它决定的交换、分配和消费过程;经济是指一个国家国民经济的总称,包括一国全部物质资料生产部门及其活动和部分非物质资料生产部门及其活动。

在工程经济学中,经济的上述含义均有所体现,而表现比较鲜明的是如下几种含义。一是经济是物质资料的获取活动。比如,在工程和经济的关系上,以工程为手段,以经济为目的,主要指的就是这种含义。二是经济是在资源稀缺情况下的一种选择。比如,经济效益、工程方案优化选择等都含有这种含义。

(三) 工程与经济的关系

人类从事工程这种“需要较大而复杂的设备进行的”“复杂的人类组织活动”,其目的就是满足物质利益需求。从这个意义上说,工程是实现人们理想的手段,经济是人们所追求、所期待的目标。它们是手段和目的逻辑关系。工程建设是实现人们美好理想的手段。人们发挥自身的聪明才智,把科学技术积极应用到建设实践中来,使这个“手段”优化。仅仅使手段先进了,还远远不够,还要看它是否有利于社会再生产,是否能带来经济发展,这才是目的。两者结合起来,就是工程的有效性,即技术的先进性和经济的合理性。技术是工程的前提,经济是工程的目的。从事或准备从事工程实践的人,必须要有这样的认识,防止因过分追求技术的完美或领先而本末倒置,忽略或忽视了经济的目的。

人们不断追求着“物质极大丰富,生活富庶幸福”的美好理想。这个理想的实现赖以大量工程的支持。工程活动的良好开展是经济发展的逻辑基础,工程活动是经济建设的舞台。通过工程建设为经济发展提供了更加丰富、更加先进、更加合理的条件。没有工程活动,没有科学技术的实践活动,何谈社会再生产,又如何有“物质极大丰富,生活富庶幸福”的经济效果呢?归根到底,科学技术及作为其表现形式的工程是支撑经济发展的永恒动力,以其先进的生产力推动着经济的发展。

反过来,经济状况又制约和刺激着工程建设、技术进步。一方面,工程活动需要物质资料的投入作为保障,工程建设建立在良好的经济支撑基础上。所以,一个时期的经济状况影

响着工程建设的范围、规模和强度,经济成为了制约工程建设和技术进步的因素。另一方面,人们对于经济现状的永不满足,又成为了刺激和拉动工程建设和技术进步的动力。正是由于人们不断的追求,才有了不断的新技术、新工程。

(四)“工程-经济系统”与社会环境

“工程-经济系统”承载着人们“物质极大丰富,生活富庶幸福”的美好理想。所以,人们要审视这个系统,力求这个系统的最优,并在这种思想和原则的指导下,评价和选择有效地实现人们经济目的追求的工程平台的合理性。

站在更大的视角上,“工程-经济系统”只不过是社会环境的一个组成部分。因此,在通过“工程-经济系统”实现美好理想的过程中,必须注意这个系统和社会环境的协调性。失去了与社会环境的和谐融洽,在追求经济利益的同时,忽视了对资源、生态环境和社会的影响,特别是对其危害,又何谈生活富庶幸福呢?因此,人们对“工程-经济系统”审视、评价和选择时,应跳出系统本身的小圈子,站在更大的社会系统的视角上,关注“工程-经济系统”的可持续性、可协调性、可补偿性。

二、工程经济学

(一) 工程经济学的概念

工程经济学是研究工程与经济相结合的发展规律的学科,它是以“工程-经济系统”为客体,以实现工程中资源的合理配置和有效使用,提高工程有效性为目的的科学。工程经济学是工程科学与经济科学的交叉学科。

(二) 工程经济学的产生和发展

工程经济学源于1887年亚瑟·M·惠灵顿(Arthur M. Wellington)的著作《铁路布局中的经济理论》(*The Economic Theory of Rail Location*)。他首次将成本分析方法应用于铁路的最佳长度和曲率选择上,开创了工程领域经济评价工作的先河。他将工程经济学描述为“少花钱多办事的艺术”。

20世纪20年代,戈尔德曼(O. B. Goldman)在他的《财务工程学》(*Financial Engineering*)中,提出了决定相对价值的复利程序,并说:“有一种奇怪而遗憾的现象,就是许多作者在他们的工程学著作中,没有或很少考虑成本问题。实际上,工程师的最基本责任是分析成本,以达到真正的经济性,即赢得最大可能数量的货币,获得最佳财务效率。”

1930年,格兰特(E. L. Grant)在其《工程经济原理》(*Principles of Engineering Economy*)一书中指出了古典工程经济的局限性。他以复利计算为基础,讨论了判别因子和短期投资评价的重要性,以及资本长期投资的一般比较。他的许多观点得到了社会承认,为工程经济学的发展做出了突出贡献。因此,他被西方尊称为“工程经济分析之父”。

1982年工程经济学家里格斯(J. L. Riggs)教授出版了《工程经济学》一书,使工程经济学的学科体系更加完整与充实,从而成为国外许多高等学府的教材,使得工程经济学发展到了一个新高度。

我国是在20世纪70年代开始工程经济研究的,所以工程经济学在我国尚属新兴学科。

尽管时间较短,但工程经济学的理论研究和实际应用出现了两旺的局面。

工程经济学以“工程-经济系统”为核心,站在关注工程活动的经济性,亦即“工程的有效性”的视角上。所以,不仅是经济领域关注的问题,也是工程领域关注的对象。目前,有一批从事工程科学领域研究的学者投身到了工程经济的研究领域,在全国高校的绝大多数工程类专业也都开设了工程经济学课程,这些都是不断丰富和发展这个学科十分可喜的现象。

在现代社会,随着科学技术的快速发展和经济社会的长足进步,大型、巨型项目,诸如我国的三峡工程项目、京沪高速铁路项目等的实施,逾越了以往技术和经济的障碍,变成现实。这样一些大型、巨型项目,不单单表现为投资巨大、建设和使用周期长久,更主要在于其系统的复杂性以及对区域乃至整个社会、经济系统影响的久远和巨大。

同样,现代社会系统中的战略利益格局也在不断发生变化和调整,比如传统市场的零和竞争已为现代市场的双赢博弈所替代。在新的市场利益格局中,更加注重买卖互利、供需双赢。因此,生产的经济性不仅体现在生产-营销系统中,关注生产成本的优化,而更体现在生产-营销-使用系统中,关注全寿命成本的优化。这样一些新的课题,为工程经济学的学科发展提供了新的舞台,也将使工程经济学的独特作用表现得更加突出。

第二节 工程经济学的客体及分析方法

一、工程经济学的客体

工程经济学的客体,即工程经济学的研究对象,是构成经济学学科独立存在的首要问题。没有明确的研究领域和具体的研究对象,以及实现自身任务的理论和方法体系,就不能作为一独立学科而存在。工程经济学的研究领域是工程与经济相结合的发展规律,既有工程学的规律问题,又有经济学的规律问题,更注重两者结合的规律问题。工程经济学的客体是“工程-经济系统”,具体地说是经济对工程的影响问题和工程的经济评价问题。前者可从宏观和微观两个层面进行研究,探讨工程建设和经济发展的相互影响及协调发展,寻求两者的最佳结合点。后者侧重于从微观方面进行研究,探讨有利于实现“工程中资源的合理配置和有效使用,提高工程有效性”目的的经济评价理论体系、方法体系和指标体系。后者也称为工程经济分析。本书主要介绍后者。

“工程-经济系统”的基本载体是建设项目。所以,工程经济分析的主体是建设项目,即需要投入一定社会资源来规划、设计、建设、运营的具有一定使用功能,有相应产出回报的技术方案。它可以是一个能独立运行的整体,如一个工厂,也可以是整体当中的一部分,如工厂的一个新产品方案,甚至是生产线上的一台设备。所以,建设项目在工程经济学中是一个应广义理解的概念。

二、工程经济分析的基本方法

(一) 费用效益分析法

费用效益分析法是工程经济分析的基本方法,是通过对项目经济活动的得失、优劣进行

评价和比较,以为合理决策提供依据的一种经济数量分析方法。通过项目的投入(即费用)和产出(即效益)的对比分析,定量考察工程项目的费用、效益状况,研究建设项目的经济性。

费用效益分析还被当作一种特殊形式的经济系统分析。因为它所比较的费用与效益都是作为与该经济活动的目标相关的后果而从社会的观点来考虑的,分析本身也是为了提供建议和帮助决策。

费用效益分析是从20世纪50年代中期出现的费用效果分析发展而来的。它的兴起,从经济实践看,与公共投资的增加、公共事业的发展分不开;从理论渊源看,同经济理论(福利经济学与资源有效分配理论)、工程经济学、运筹学的发展相联系。费用效果分析只适用于性质相同或目标相同的活动的经济选择问题,而费用效益分析不仅能表明每个项目或方案是否值得执行,而且还能计算与比较几种不同性质的活动相应的效益与费用的差额。这是更有力的决策工具。它对决策的作用,不单纯地表现在分析的结论上,重要的是在分析过程中所提供的有用信息和反映出来的详细内容上。

费用效益分析着重于费用与效益两方面的分别计量与相互比较。但它与财务会计核算不同,不是只从项目(企业)观点,而是还从社会观点来计量的;不是只分析直接效益与费用,而是分析包括间接效益与费用在内的全部效益与费用;不限于有形效益费用的比较,还包括不能用货币反映或较难数量化的无形效益与费用的比较等。

在费用和效益的识别与度量上,费用的确定应与稀缺资源的有效配置与合理使用相符合,效益的计量应与项目政策发展目标相符合。具体说来,一个项目的费用除包括支撑项目实施和运营的投资费用和经营费用等基本费用外,还包括为充分发挥该项目效益其他项目付出的代价等辅助费用以及项目所造成的生态破坏、环境污染等无形费用。同样,一个项目的效益除了包括其直接提供的产品或服务的价值的基本效益之外,还包括项目外其他主体获得的相关收益等派生效益以及增加就业、技术扩散、提高生活质量、美化环境等无形效益。

费用效益分析为评价一个或几个行动方案提供了能全面处理多种因素的逻辑结构,可为有效决策提供经过处理的大量有用信息。它是一种“次优”方法(secondbest method)。它不同于最优分析,不研究经济中为使最优状态得以存在的那些条件,只是比较两种或有限几种行动方案,从中得出何者为相对优的结论,而所有行动方案本身不一定是最优的。只是对既有方案进行评价并在其中进行选择,这是费用效益分析的局限性。

(二) 费用效果分析法

费用效果分析也称成本效果分析、成本效用分析等,有广义和狭义之分。广义的费用效果分析泛指通过比较所达到的效果与所付出的耗费,用以分析判断所付出的代价是否值得。广义的费用效果分析并不刻意强调采用何种计量方式。狭义的费用效果分析专指耗费采用货币计量,效果采用非货币计量的分析方法。而效果和耗费均用货币计量的称为费用效益分析。工程经济分析中一般采用狭义的概念。

需要进行费用效果分析的项目,一般情况下,在充分论证项目必要性的前提下,重点是制定实现项目目标的途径和方案,并根据以尽可能少的费用获得尽可能大的效果(亦即经济)原则,通过多方案比选,提供优先选定方案或进行方案优先次序排队,以供决策。正常情况下,进入方案比选阶段,不再对项目的可行性提出质疑。费用效果分析只能比较方案的

相对优劣,不能像费用效益分析那样通过费用和效益的分别计算和比较保证所选方案的效果大于费用,因此更加强调充分挖掘方案的重要性。

费用效益分析和费用效果分析各有其优缺点和使用领域。费用效益分析的优点是简洁、明了,结果透明,易于被人们接受。在市场经济条件下,货币是最为统一和认可的参照物,在不同产出物(效果)的叠加计算中,各种产出物的价格往往是市场认可的公平权重。项目的财务盈利能力、偿债能力分析和评价必须采用费用效益分析法。在项目工程经济分析中,当项目效果或其中主要部分易于货币化时,也采用费用效益分析法。费用效果分析回避了效果定价的难题,直接用非货币化的效果指标与费用进行比较,方法相对简单,最适用于效果难于货币化的领域。在项目经济费用效益分析中,当涉及代内公平(发达程度不同的地区、不同收入阶层)和代际公平(当代人福利和未来人福利)等问题时,对效益的价值判断将十分复杂和困难。环境的价值、生态的价值、生命和健康的价值、人类自然和文化遗产的价值以及通过义务教育促进人的全面发展的价值等,往往很难定价,而且不同的测算方法可能有数十倍的差距。勉强定价,往往引起争议,降低评价的可信度。另外,在可行性研究的不同技术经济环节,如场址选择、工艺比较、设备选型、总图设计、环境保护、安全措施等,无论进行财务分析,还是进行经济分析,都很难与项目最终的货币效益直接挂钩测算。这些情况都适宜采用费用效果分析法。

(三) 预测法

工程经济分析主要是针对拟建项目进行的。要科学地把握项目的未来运行情况,描述项目建设和运营中自身的投资、经营成本、营业收入、运营年限、资产回收、税金及利息等经济要素,以及项目建设和运营对相关主体、社会经济、环境等方面带来的有利和不利影响,度量项目的费用和效益或效果,从而准确地对方案做出评价,都赖以科学的预测。用科学预测来揭示的事物的发展规律及具体发展规模、发展水平,为其他具体评价方法的使用提供未来项目信息支持。

预测方法的选择、预测基础信息的获取和选用、预测模型的选用等直接影响预测的精度,进而影响工程经济分析的结论。所以,在进行项目工程经济分析时,应把握事物联系、发展的观点,在占有大量项目相关信息基础上,科学选用预测方法,力求获取数据的准确。当然,事物的发展受诸多因素的影响和制约,其发展轨迹不可能为人类所精确模拟,因此工程经济分析所选用的资料具有客观的不确定性。

(四) 价值工程法

价值工程是工程经济分析的专门方法。价值工程在剖析功能(效用)和成本的基础上,研究功能(效用)和成本两者的对比关系——价值,并自始至终追踪影响价值的功能,通过对价值工程对象的功能定义、功能分析、功能评价,全面系统地认识研究对象的功能结构及内在关系,从而提示完善功能设计、降低费用和提高研究对象价值的途径。

(五) 系统分析法

项目的规划、设计、建设和运行是一项复杂的系统工程,既涉及项目内部的人财物资源配置,又涉及项目与所处技术、经济和社会环境的融合。即使项目系统自身,其建设和运营

状况也受融资、决策、生产、质量、营销等子系统的影响。此外在表现状况也反映在多个方面,既有技术的、经济的,又有环境的、社会的等。因此,对建设项目的考察不能局限在一方面或几个方面,要做全面综合评价,进行系统分析。

项目评价和选择是一个多目标决策的过程,项目投资主体和项目实施人有着多样性的政策发展目标,也决定了必须对项目进行系统综合评价和分析。

三、工程经济分析的基本原则

(一) 经济效益原则

经济效益是全部经济活动的中心,是工程经济分析的核心和基本依据。所谓经济效益,是指有用的产出与投入的对比关系。经济效益的概念首先强调产出的有用性,即项目实施所带来的产品、服务及其他产出(广义的产品)是有利于市场、有利于经济、有利于社会的,是对繁荣市场、发展经济和推进社会文明进步有贡献的。这是经济效益质的规定性,是进行项目评价不容有丝毫偏差和懈怠的地方。其次,强调产出与投入的对比关系,即以较少的社会资源投入,获取较多的社会产品的回报。这是经济效益量的规定性。最后,经济效益概念中的投入,不仅包括消耗的社会资源,还包括项目实施所占用的社会资源,是一个全面的概念。在经济学的意义上,由于资源的稀缺性,必须格外关注每一次、每一份资源的配置,应力求使稀缺的资源能发挥最大的效用,因而全面投入的概念能更准确地反映项目的经济性。

经济效益是一个比较的概念,在产出有用性的前提下,比较产出和投入的数量关系。这种比较既可以是绝对量的比较,也可以是相对量的比较。前者,以产出和投入的绝对差值(称为净效益)来衡量项目经济效益状况;后者,用产出和投入的比值(称为效益费用比)、净效益和投入的比值(净效益费用比)等来度量经济效益。需要指出的是,尽管经济效益可以有多种表示方式,但不同方式所表达或揭示的内涵不尽相同。净效益反映了项目的总量经济状况,用其作为方案经济可行性或优劣的判据,符合投资者的一般经济追求。效益费用比和净效益费用比则是从资源效率方面反映项目经济状况的,用其作为方案经济可行性的判据毋庸置疑,但直接用于评判方案优劣时,则需要根据不同情形区别对待。

经济效益可依据不同标准进行分类。

(1) 有形效益与无形效益 有形效益指可以货币量化的效益,即能实物量度量、有价格标准的效益,如销售收入、利润等;无形效益指不能货币量化的效益,如环保、就业、技术扩散等。

(2) 直接效益与相关效益 直接效益是指项目所有人由于实施项目而直接得到的效益;相关效益是指项目所有人之外的其他方面从项目实施中得到的并且没有体现在项目所有人受益中的效益。比如,汽车制造公司实施节能汽车项目,由于汽车的节能性而增加的产销量、增加的销售收入即为直接效益。直接效益表现在项目(或企业)的财务边界之内。其他方面,如汽车用户、社会,由于节能汽车的使用而减少的营运开支、减少的社会资源消耗等即为相关效益。相关效益表现在项目(或企业)的财务边界之外,因而又称为建设项目的外部效益。

(3) 宏观效益与微观效益 宏观效益是站在国民经济立场上,以社会资源的合理配置和