

HUST 土木、建筑、环境学科平台课程系列教材

工程经济学

主 编 杜春艳

副主编 唐菁菁 葛 莉



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

F40/23

2007



土木、建筑、环境学科平台课程系列教材

工程经济学

主 编 杜春艳

副主编 唐菁菁 葛 莉

华中科技大学出版社
中国·武汉

工程经济学是土木工程、工程管理等专业的主要专业基础课程之一,它是由技术科学、经济与管理科学等相互融合渗透而成的一门综合性科学,具有理论面宽、实践性强、政策要求高的特点。本教材采用理论与实际相结合的方法,全面系统地介绍了工程技术经济分析的理论与方法,内容包括:工程经济学概述,建设工程投资估算,现金流量与资金时间价值计算,工程项目投资的经济效果评价,工程项目技术经济分析方法,设备更新方案比选,预测方法与决策技术,价值工程及在建设工程中的应用等。

本教材体系完整、思路清晰、案例丰富,既可作为高等学校土木工程、工程管理等专业的教材,也可供各类工程技术人员学习参考,还可以作为注册结构工程师、注册建造师、注册造价工程师、注册土木工程(岩土工程)师、注册监理工程师等各类注册执业资格考试的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/杜春艳 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2007年11月
ISBN 978-7-5609-4289-6

I. 工… II. 杜… 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163010号

工程经济学

杜春艳 主编

策划编辑:徐正达

责任编辑:苏克超

责任校对:刘竣

封面设计:潘群

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录排:武汉佳年华科技有限公司

印刷:武汉市新华印刷有限责任公司

开本:710mm×1000mm 1/16

印张:18.25

字数:352 000

版次:2007年11月第1版

印次:2007年11月第1次印刷

定价:23.80元

ISBN 978-7-5609-4289-6/F·363

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

前 言

人类社会的进步和发展是与人类有目的、有组织的工程经济活动分不开的。工程经济活动要消耗资源,因此,最大限度地节约资源,使工程经济活动的效果满足人们的需要,便显得尤为重要。

工程经济学是适应现代化大生产和投资决策科学化的客观要求而产生的一门研究工程投资项目经济、工程技术经济评价原理与方法的新学科。

在美国,工程经济学在 20 世纪三四十年代得到了初步发展,到六十年代已形成了相当完整的学术领域。在其他国家,工程经济学也得到了广泛的重视和应用,如英国的业绩分析、日本的经济性工程学等。

自改革开放以来,工程经济学的原理和方法在我国也得到广泛应用和发展。在项目决策阶段、实施阶段和运营阶段,人们在对项目及方案进行评价时,不仅仅注重其技术的可行性与先进性,而且逐步重视其软环境指标,诸如经济效益、社会效果等的研究。

随着社会生产力的发展,工程技术现已成为经济的不可分割的组成部分,脱离经济的工程与技术是没有生命力的。同时,经济的发展也离不开工程技术的进步,工程技术和经济两者相互促进又相互制约。工程经济学作为研究工程技术与经济关系的一门学科,现已成为工科各专业关于技术经济方面的基础课程。

本书根据作者多年的工程实践经验和教学研究成果,在所编写讲义基础上,紧密结合工程实际,参照《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)并吸收国内有关最新研究成果编写而成,它适用于工程技术人员和本科学生使用。

本书在编写过程中,参考了一些学者的著作,这些著作均在参考文献

中列出,在此向被本书引用的参考文献的作者致以感谢。同时也要感谢华中科技大学出版社的大力支持。

本书由华中科技大学土木与力学学院工程管理系杜春艳任主编,唐菁菁、葛莉任副主编,杜春艳编写绪论、第5章、第7章,唐菁菁编写第4章、第6章、第8章、第9章,葛莉编写第1章、第2章、第3章。

由于水平所限,书中难免存在不足之处,请广大同仁及读者提出宝贵意见。

作 者

2007年8月

目 录

0 绪论	(1)
0.1 工程经济学的产生与发展	(1)
0.2 工程技术与经济的关系	(1)
0.3 工程经济学的研究对象和范围	(3)
0.4 工程技术方案经济效果评价的基本原则及可比条件	(4)
思考与练习	(7)
1 资金的时间价值	(8)
1.1 概述	(8)
1.1.1 资金的时间价值的概念	(8)
1.1.2 衡量资金的时间价值的尺度(利息与利率)	(9)
1.2 等值计算	(12)
1.2.1 现金流量图	(12)
1.2.2 等值复利计算公式	(14)
1.2.3 复利计算公式小结	(20)
1.3 名义利率与有效利率	(21)
1.3.1 名义利率	(21)
1.3.2 有效利率	(22)
1.3.3 应用	(24)
思考与练习	(26)
2 投资项目评价指标与方法	(28)
2.1 项目经济评价指标体系	(28)
2.2 指标评价中参数的选取	(29)
2.2.1 项目(或方案)计算期	(29)
2.2.2 基准收益率	(30)
2.3 静态评价指标	(32)
2.3.1 总投资收益率	(32)
2.3.2 资本金净利润率	(33)
2.3.3 投资回收期	(34)
2.3.3 利息备付率	(36)
2.3.4 偿债备付率	(36)

2.3.5 资产负债率	(40)
2.4 动态评价指标	(40)
2.4.1 净现值	(40)
2.4.2 内部收益率	(44)
2.5 投资项目经济评价指标小结	(49)
2.5.1 几个主要财务盈利指标分析	(49)
2.5.2 主要财务偿债指标简介	(51)
2.5.3 投资项目财务评价指标(主要指标和辅助指标)汇总	(51)
2.6 方案经济分析的比较方法	(52)
2.6.1 多指标法	(52)
2.6.2 综合单指标评分法	(53)
2.6.3 优劣平衡法	(55)
2.6.4 模糊数学在综合分析中的应用	(56)
思考与练习	(59)
3 工程项目多方案的比较和选择	(61)
3.1 多方案之间的关系类型	(61)
3.2 互斥方案的比选	(63)
3.2.1 静态比选方法	(63)
3.2.2 计算期相同的中长期方案的比选方法	(65)
3.2.3 计算期不同的中长期方案的比选方法	(73)
3.2.4 计算期无限的互斥方案比选	(75)
3.3 有资源限制的独立方案的比选	(76)
3.3.1 组合互斥化法	(76)
3.3.2 排序法	(77)
3.4 混合方案的比选	(80)
3.5 相关方案的比选	(81)
3.6 工程项目多方案的经济比选小结	(81)
3.6.1 几个动态比选指标的说明	(81)
3.6.2 实际工作中方案经济比选的注意事项	(82)
3.6.3 互斥方案的比选方法汇总	(83)
思考与练习	(84)
4 投资估算与财务评价	(86)
4.1 建设工程投资估算的编制	(86)
4.1.1 建设工程投资估算概述	(86)
4.1.2 建设工程总投资的构成	(87)

4.1.3	建设投资的估算	(88)
4.1.4	流动资金的估算	(90)
4.1.5	投资估算案例	(90)
4.2	财务评价概述	(92)
4.2.1	财务评价的概念	(92)
4.2.2	财务评价的内容与步骤	(92)
4.2.3	财务评价基础数据与参数选取	(93)
4.2.4	营业收入与总成本费用估算	(95)
4.3	新设项目财务评价	(100)
4.3.1	财务评价的基本报表	(100)
4.3.2	财务评价指标	(110)
4.4	新设项目财务评价案例	(115)
4.4.1	基本情况	(115)
4.4.2	基本数据	(115)
4.4.3	财务评价	(119)
	思考与练习	(125)
5	投资项目的国民经济评价及社会评价	(126)
5.1	国民经济评价概述	(126)
5.1.1	国民经济评价的必要性与作用	(126)
5.1.2	国民经济评价的基本原理	(127)
5.1.3	国民经济评价与财务评价的区别与联系	(128)
5.2	国民经济效益与费用识别	(129)
5.2.1	直接效益与直接费用	(130)
5.2.2	间接效益与间接费用	(130)
5.2.3	转移支付	(132)
5.3	国民经济评价重要参数	(133)
5.3.1	社会折现率	(133)
5.3.2	影子汇率	(134)
5.3.3	影子工资	(134)
5.3.4	影子价格	(134)
5.4	影子价格的选取与计算	(135)
5.5	国民经济评价报表编制	(137)
5.6	国民经济费用效益分析	(138)
5.7	国民经济评价案例	(139)
5.7.1	工程项目国民经济效益的识别和计算	(140)
5.7.2	工程国民经济费用的识别和计算	(146)

5.7.3 国民经济评价指标的计算与分析	(152)
5.8 社会评价	(152)
5.8.1 社会评价作用与范围	(153)
5.8.2 社会评价的主要内容	(153)
5.8.3 社会评价步骤与方法	(155)
思考与练习	(157)
6 不确定性分析	(158)
6.1 不确定性分析及其作用	(158)
6.1.1 不确定性产生的原因	(158)
6.1.2 不确定性分析的概念	(159)
6.1.3 不确定性分析的作用	(159)
6.1.4 不确定性分析的方法	(160)
6.1.5 不确定性分析的步骤	(160)
6.2 盈亏平衡分析	(160)
6.2.1 盈亏平衡分析的概念	(160)
6.2.2 基本的损益方程式	(161)
6.2.3 线性盈亏平衡分析	(162)
6.2.4 非线性盈亏平衡分析	(164)
6.2.5 多方案的盈亏平衡分析	(164)
6.2.6 盈亏平衡分析的局限性	(165)
6.3 敏感性分析	(165)
6.3.1 敏感性分析的概念	(165)
6.3.2 敏感性分析的目的	(165)
6.3.3 单因素敏感性分析	(166)
6.3.4 多因素敏感性分析	(169)
6.3.5 敏感性分析的局限性	(169)
6.4 概率分析	(170)
6.4.1 概率分析及其步骤	(170)
6.4.2 概率分析的方法	(170)
思考与练习	(179)
7 价值工程	(181)
7.1 概述	(181)
7.1.1 价值工程的产生和发展	(181)
7.1.2 价值工程原理	(182)
7.1.3 价值工程的工作程序	(184)
7.2 价值工程对象选择和情报资料收集	(185)

7.2.1	价值工程对象选择的原则	(185)
7.2.2	价值工程对象选择的方法	(185)
7.2.3	情报资料的收集	(193)
7.3	功能分析	(194)
7.3.1	功能定义	(194)
7.3.2	功能整理	(195)
7.3.3	功能评价	(196)
7.3.4	改进方案的制定与评价	(202)
7.4	价值工程在工程设计方案选优中的应用	(208)
7.4.1	对象选择	(208)
7.4.2	信息资料	(208)
7.4.3	功能分析	(209)
7.4.4	方案设计与评价	(209)
	思考与练习	(211)
8	设备更新方案的比选	(213)
8.1	设备更新概述	(213)
8.1.1	设备更新的概念	(213)
8.1.2	设备的磨损及磨损规律	(213)
8.1.3	设备磨损的补偿方式	(215)
8.1.4	设备的折旧	(215)
8.2	设备的经济寿命	(219)
8.2.1	设备的寿命形态	(219)
8.2.2	不考虑资金时间价值的经济寿命	(220)
8.2.3	考虑资金时间价值的经济寿命	(221)
8.3	设备更新决策	(222)
8.3.1	原型设备更新决策	(222)
8.3.2	新型设备更新决策	(222)
8.4	设备租赁决策	(225)
8.4.1	设备租赁及其形式	(225)
8.4.2	设备租赁费用与支付	(226)
8.4.3	设备租赁决策分析	(228)
	思考与练习	(230)
9	预测与决策技术	(231)
9.1	预测技术	(231)
9.1.1	预测技术概述	(231)
9.1.2	专家判断预测法	(233)

9.1.3 时间序列预测法	(237)
9.1.4 回归分析预测法	(242)
9.2 决策技术	(247)
9.2.1 决策技术概述	(247)
9.2.2 肯定型决策	(249)
9.2.3 风险型决策	(250)
9.2.4 非肯定型决策	(255)
思考与练习	(258)
附表 A 建设项目融资前税前财务基准收益率取值表	(261)
附表 B 建设项目资本金税后财务基准收益率取值表	(262)
附表 C 建设项目财务评价指标一览表	(263)
附表 D 复利系数表	(265)
参考文献	(281)

0 绪 论

0.1 工程经济学的产生与发展

工程经济学(Engineering Economics)的历史可以追溯到 1887 年惠灵顿(A. M. Wellington)的《铁路布局的经济理论》的出版。惠灵顿认为,资本化的成本分析法可应用于铁路最佳长度或路线曲率的选择,从而开创了工程经济领域中的经济评价工作。作为一名建筑工程师,在他看来,工程经济并不是建造艺术,而是一门少花钱多办事的艺术。

1915 年,斯坦福大学教授菲什(J. C. L. Fish)出版了第一部直接冠以“工程经济学”名称的著作。在这部著作中,菲什将投资模型与证券市场联系起来,其分析内容包括投资、利率、初始费用、商业与商业统计、估价与预测、工程报告等。同期,戈尔德曼(O. B. Goldman)在其著作《财务工程学》中指出,工程师的最基本责任就是考虑成本,以便取得真正的经济效益,既赢得最大可能数量的货币,又获得最佳的财务效率。

1930 年,在惠灵顿的《铁路布局的经济理论》一书出版 43 年后,格兰特(E. L. Grant)发表了被誉为工程经济经典之作的《工程经济原理》,真正使工程经济学成为一门系统化科学。在这本书中,以复利计算为基础,讨论了判别因子和短期评价的重要性以及资本长期投资的一般方法,首创了工程经济的评价理论和原则。

工程经济学作为一门独立的学科,从产生到现在,其研究内容在不断扩大和完善。从 20 世纪 40 年代至 60 年代初,研究内容从单纯的工程费用效益分析发展到市场供求和投资分配领域;进入 20 世纪 60 年代后,研究内容主要集中在风险投资、决策敏感性分析和市场不确定性分析三个方面。

近十几年来,西方工程经济学理论出现了宏观化研究的趋势,工程经济中的微观部门效果分析正逐渐同宏观的经济效益、环境效益、社会效益分析结合在一起,国家的经济制度和政策等宏观问题成为当代工程经济学研究的新内容。

0.2 工程技术与经济的关系

为了弄清工程技术与经济的关系,先要了解工程技术与经济的概念。

1. 工程

工程是指土木建筑或其他生产、制造部门用比较大且比较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。

一项工程要为人们所接受,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;但一项工程如果只讲技术上的可行性而忽略经济上的合理性,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。技术的先进性与它的经济合理性是相一致的,凡是先进的技术,一般来说,总是具有较高的经济效果。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。

2. 技术

人们通常将技术与科学视为一体,但科学和技术是有着根本区别的。科学是人们对客观规律的认识和总结;而技术则是人们改造自然的手段和方法,是人类在利用自然和改造自然的过程中积累起来并在生产劳动中体现出来的经验和知识。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这些知识用于特定的系统中,为社会提供商品和劳务。科学是认识 and 发现,技术是创造和发明。技术是在产品(或结构、系统及过程)开发、设计和制造中所采用的方法、措施、技巧,运用劳动工具(包括机械设备等),正确有效地使用劳动对象和保护资源与环境,有目的地加工生产,更好地改造世界,为人类造福。技术一般包括自然技术和社会技术两方面。自然技术是根据生产实践和自然科学原理而发展形成的各种工艺操作方法、技能和相应的生产工具及其他物质装备,社会技术是指组织生产及流通等方面的技术。

3. 经济

现代汉语中所使用的“经济”一词,源于19世纪后半叶,由日本学者从英语单词“Economy”翻译而来,如无特殊说明,一般不包括古汉语中“经邦济世”、“经国济民”的意思。

“经济”是一个多义词,通常有以下四个方面的含义。

(1) 经济是指社会经济体制,是生产关系的总和,如马克思的政治经济学所研究的经济学的含义。

(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,如工业经济学研究的经济含义。

(4) 经济是指节约或节省,指对资源的有效利用和节约,如工程经济学研究的经济含义。

工程经济学研究的经济不仅是指可以用货币计量的经济效果,还包括不可用货

币计量的经济效果;不仅包括工程所直接涉及的经济效果,还包括由此而引起的间接效果。

4. 工程技术与经济

在人类进行物质生产、交换活动中,工程技术和经济是始终并存且不可分割的两个方面,两者既相互促进又相互制约。

(1) 对任何技术的采用或者进行工程建设都是为一定的经济目标服务的,经济的发展成为技术进步的动力和方向。

(2) 经济的发展又必须依靠一定的技术手段,技术进步是推动经济发展、提高经济效益的重要条件和手段。

(3) 任何新技术的产生与应用又都必须消耗人力、物力和资金等资源,这些都需要经济的支持,同时经济发展又将推动技术的更大进步。

(4) 技术具有强烈的应用性和明显的经济目的性,技术生存的必要条件是其先进性和经济合理性的结合,没有应用价值 and 经济效益的技术是没有生命力的。

技术与经济的这种特性使得它们之间有着紧密而又不可分割的联系,它们之间的这种相互促进、相互制约的联系,使任何工程的实施和技术的应用都不仅是一个技术问题,同时又是一个经济问题。

0.3 工程经济学的研究对象和范围

工程经济是微观经济学的一个特殊领域,工程经济学涉及工程技术和经济的关系。工程经济学作为一门新兴学科现在已经得到了很大的发展,但是对于工程经济学的研究对象却存在着不同的认识。归纳起来有下面几种观点。

(1) 从经济角度选择最佳方案。工程经济学研究技术方案、技术政策、技术规划、技术措施等的经济效果,通过计算分析寻找具有最佳经济效果的技术方案。

(2) 工程经济学研究技术与经济的关系。技术与经济相互促进与协调发展,以达到技术与经济的最佳结合。

(3) 工程经济学是研究生产、建设中各种技术经济问题的学科。

(4) 工程经济学是研究技术创新、推动技术进步、促进企业发展和国民经济增长的科学。

总的来看,工程经济学是研究技术与经济的关系以及技术经济活动规律的科学,它是利用经济学的理论和分析方法研究如何有效地在各种技术之间配置资源,寻求技术和经济最佳结合的学科。具体地说,就是研究为实现一定功能而提出的在技术上可行的技术方案、生产过程、产品或服务,在经济上进行计算、分析、比较和论证的方法的科学。工程经济学并不关心怎样设计一座大坝或者如何建设它,工程经济学关心的是:是否应该在这个地点、这个时间建这座水坝?如果建这座水坝,将要

花多少钱?这样的问题可应用于许多工程:铁路定线,建筑物高度方案的选择,机械设备的购买还是租赁的决策等。

本书的研究对象主要是工程项目,即以工程项目为主体,以技术经济系统为核心,研究各种工程技术方案的经济效益,通过对经济效果的计算,以求找到最优的工程方案,作为决策部门进行工程技术决策的依据。这里所说的项目是指投入一定资源的计划、规划和方案并可以进行分析与评价的独立单位。项目的含义很广泛,它可以是一座拟建中的水电站或工厂、车间,可以是一项技术革新或改造的计划,也可以是设备更新方案等。

0.4 工程技术方案经济效果评价的基本原则及可比条件

工程经济学是工程技术和经济相结合的综合性的边缘学科,工程经济学必须以自然规律为基础,以经济科学作为理论指导和方法论,在尊重客观经济规律的前提下,对项目方案、成熟的技术和新技术进行经济性分析、比较及评价,从经济的角度为项目方案、技术的采用和发展提供决策依据。

1. 工程技术方案经济效果评价的原则

工程技术经济分析中最常用的方法是方案比较法,这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。以下原则应贯穿在工程技术方案经济效果评价的始终。

(1) 动态分析与静态分析相结合,以动态分析为主。在方案评价时,要考虑投入-产出资金的时间价值,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具有重要的作用。

(2) 定量分析与定性分析相结合,以定量分析为主。工程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,而不是笼统地定性描述。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。

(3) 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,它把人看做具有绝对理性的“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同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。

(4) 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,不考虑其相同部分,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。

(5) 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。

(6) 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,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,就要坚决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。

(7) 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。对工程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。

(8) 预测分析与统计分析相结合,以预测分析为主。工程(技术)经济学所讨论的经济效果问题几乎都和“未来”有关,它的着眼点是“未来”,也就是在技术政策、技术措施制定以后,或技术方案被采纳后,对将要带来的经济效果进行计算、分析与比较。技术经济学关心的不是某方案已经花费了多少代价,它是不考虑“沉没成本”(过去发生的,而在今后的决策过程中,我们已无法控制的、已经用去的那一部分费用)的多少,而只考虑从现在起为获得同样使用效果的各种机会(方案)的经济效果。

工程(技术)经济学讨论的是各方案“未来”的经济效果问题,那么就意味着它们含有“不确定性因素”与“随机因素”的预测与估计,这将关系到技术效果评价计算的结果。因此,工程(技术)经济学是建立在预测基础上的科学。

2. 工程(技术)方案经济效果评价的可比条件

为了在对各种工程技术方案进行评价和选优时,能全面、准确地反映实际情况,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所谓不可转化因素。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4个可比性要求。

(1) 满足需要的可比性。例如住宅和厂房分别是为满足居住与生产的需要而建设的,它们都需要投资,但由于它们满足需要的目标不同,所以在比较投资经济效益时,应将住宅与住宅、厂房与厂房进行比较。

(2) 相关费用的可比性。所谓相关费用,就是如何确定合理计算方案费用的范围。两个方案,如果计算费用的范围不合理,也没有可比性。例如钢模板与木模板的采用,不能单一考虑模板的购置费用,还应考虑其在使用过程中相关费用,如模板的维护费用、使用的一次性摊销费用、拆模费用等。

(3) 时间因素的可比性。技术方案的经济效果,除了数量的概念以外,还具有时间概念。比如,有两个技术方案,它们的产品产量、投资、成本完全相同,但时间上有差别,其中一个投产较早,而另一个投产较晚;或者一个投资较早,另一个投资较晚;或者一个方案的使用寿命较长,另一个方案的使用寿命较短。在这种情况下,这两个方案的产出即使相同,也不能简单地进行比较。必须考虑时间因素的影响,计算资金的时间价值。不同的技术方案必须符合以下时间方面的可比条件:不同技术方案的经济比较应该采用相等的计算期作为比较基础,同时应该考虑它们由于在人力、物力和资源的投入以及效益的发挥的时间先后不同时对国民经济产生的经济影响的大小。

(4) 价格的可比性。在经济分析中最常用的办法,是采用价格指数,几乎绝大部分效益和费用都是在价格的基础上计算出来的。因此,价格体系是否合理是方案比较中必须考虑的问题。我国现行的价格体系不尽合理,表现为工农业产品比价不合理,资源性产品与加工性产品价格比价不合理,公用事业价格比价不合理,质量与技术处于不同层次的产品比价不合理等。这些不合理因素,使不同技术方案缺乏价格的可比性,若按现行价格进行评价,其结果往往带有片面性。因此在方案比较中,对产出物和投入物的价格应尽量采用可比价格。

可比性所涉及的问题远不止上述四种,还有定额标准、安全系数等。分析人员认为必要时,可以自行斟酌决定。总之,满足可比条件是方案比较的前提,必须予以遵守。