



高等学校土木工程专业“十二五”系列规划教材·应用型



建设工程经济

● 主编 王涯茜 主审 王世君



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

高等学校土木工程专业“十二五”系列规划教材·应用型

建设工程经济

主 编 王涯茜

副主编 赖 笑 龙 娇 张 颖 廖 佳

主 审 王世君



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建设工程经济/王涯茜主编. —武汉:武汉大学出版社, 2013. 8

高等学校土木工程专业“十二五”系列规划教材·应用型

ISBN 978-7-307-11405-0

I. 建… II. 王… III. 建筑经济—高等学校—教材 IV. F407.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 171931 号

责任编辑:刘小娟

责任校对:孙 丽

装帧设计:吴 极

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:whu_publish@163.com 网址:www.stmpress.cn)

印刷:武汉鑫泰和印务有限责任公司

开本:850×1168 1/16 印张:13.75 字数:379 千字

版次:2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-11405-0

定价:28.00 元



版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

前 言

建设工程经济学是土木工程、工程管理专业一门重要的专业基础课程,是工程管理专业经济类平台中的核心课程,其任务是使学生掌握现代工程项目经济分析的基本原理、基本分析方法和分析工具,从而使学生具备工程经济分析和投资决策的基本能力和基本素质,为工程管理专业后续课程的学习作铺垫。但是适用于应用型人才培养的优秀教材还较少,大部分国家级教材对独立院校来说,起点较高,难度较大,内容较多,难以适应独立院校的教学需要。

本书突出应用性本科教学的特点,在内容上大量吸收了近年来国内外的有关研究成果和先进经验,借鉴了相关学科的最新知识,注重经济管理理论与具体的工程实践活动相结合,注重经济知识及其分析方法在建筑工程中的运用,内容精练、重点突出、文字叙述通俗易懂。

本书可作为高等院校工程管理、土木工程专业本科教材,也可作为建筑经济与管理、建设工程管理、工程监理等专业的教学用书,还可作为工程领域的技术人员、项目管理人员和政府管理人员的参考书。

本书由成都理工大学工程技术学院王涯茜担任主编;成都理工大学工程技术学院赖笑、重庆大学城市科技学院龙娇、成都理工大学工程技术学院张颖、成都理工大学工程技术学院廖佳担任副主编;石家庄铁道大学四方学院李少丽、中国矿业大学银川学院赵丹担任参编。

具体编写分工为:

成都理工大学工程技术学院,王涯茜(第1章);

成都理工大学工程技术学院,赖笑(第2章);

重庆大学城市科技学院,龙娇(第6章、第9章);

成都理工大学工程技术学院,张颖(第3章);

成都理工大学工程技术学院,廖佳(第5章);

石家庄铁道大学四方学院,李少丽(第7章、第8章);

中国矿业大学银川学院,赵丹(第4章)。

全书由王涯茜统稿。

中交第二公路工程局有限公司王世君高级工程师担任本书主审,并对本书的编写提出了许多宝贵的建议,特致谢意。

本书参考和引用了大量国内外专家、学者的论著,在此我们向这些专家、学者表达我们的敬意和衷心的感谢!

本书编者的学术水平和实践经验有限,书中不妥之处在所难免,敬请各位读者批评指正,我们将不胜感激。

编 者

2013年5月

目 录

1 绪论	(1)
1.1 工程经济学	(1)
1.2 工程经济分析	(6)
本章小结	(10)
习题与思考题	(10)
参考文献	(10)
2 现金流量与资金的时间价值	(11)
2.1 资金的时间价值	(11)
2.2 资金等值计算的运用	(20)
2.3 名义利率与实际利率	(23)
2.4 贷款利息的计算	(26)
本章小结	(27)
习题与思考题	(27)
参考文献	(28)
3 工程经济评价方法	(29)
3.1 概述	(29)
3.2 评价指标的计算及判别	(31)
3.3 工程项目方案经济评价	(41)
本章小结	(49)
习题与思考题	(50)
参考文献	(51)
4 不确定性与风险分析	(52)
4.1 概述	(52)
4.2 盈亏平衡分析	(53)
4.3 敏感性分析	(58)
4.4 风险分析	(62)
本章小结	(72)
习题与思考题	(72)
参考文献	(73)
5 价值工程	(74)
5.1 概述	(74)
5.2 价值工程的工作程序与方法	(78)
5.3 价值工程在工程项目方案评选中的应用	(94)
本章小结	(97)
习题与思考题	(98)

参考文献	(99)
6 设备更新的工程经济分析	(100)
6.1 概述	(100)
6.2 设备的经济寿命的估算	(106)
6.3 设备更新方案的经济分析	(112)
6.4 设备租赁的经济分析	(116)
本章小结	(122)
习题与思考题	(122)
参考文献	(123)
7 建设项目财务评价	(124)
7.1 概述	(124)
7.2 建设项目财务评价参数	(125)
7.3 建设项目财务分析	(126)
本章小结	(154)
习题与思考题	(154)
参考文献	(154)
8 建设项目国民经济评价	(155)
8.1 概述	(155)
8.2 建设项目国民经济评价参数	(157)
8.3 建设项目的国民经济评价	(159)
本章小结	(166)
习题与思考题	(166)
参考文献	(166)
9 建设项目的可行性研究简介	(167)
9.1 概述	(167)
9.2 可行性研究的阶段划分	(168)
9.3 可行性研究报告的内容要点与格式	(171)
本章小结	(194)
习题与思考题	(195)
参考文献	(195)
附录 复利系数表	(196)

1 绪 论

【内容提要】

本章主要介绍工程经济学的研究对象与内容,工程经济学的基本原理,工程经济分析的基本原则以及工程经济分析的基本思路。本章的教学重点为工程经济分析的基本原则;教学难点为方案比较法运用的注意事项。

【能力要求】

通过本章的学习,学生应了解工程经济学的研究对象与内容、工程经济学的基本原理;掌握工程经济分析的基本原则。

1.1 工程经济学

工程经济学主要研究如何确定工程项目的投资方向,从经济的角度对工程建设投资方案进行综合评价,为企业的经营活动确定总体的经济方针、政策。

一般来说,工程经济的分析结果,是决定工程项目是否建设的评价依据,也是进行工程建设项目招标投标的直接数据资料,所以,工程经济与企业的经济活动有着不可分割的关系。

尽管“工程经济学”中的“工程”是一个广义的概念,但在我们的经济分析过程中,则偏重于建设工程,即各种投资项目。作为建设项目的直接参与者,学好工程经济学,更是有着重大的实际意义。那么,什么叫工程经济学?

要了解工程经济学的含义,首先应了解工程、经济等概念的含义,还必须对工程学、经济学等概念有所了解。

1.1.1 工程与经济

工程,在《现代汉语词典》里的解释是: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生产的工作,如土木工程、机械工程、化学工程、采矿工程、水利工程等,也指具体的建设工程项目。它在英文里译为 engineering 或者 project。工程,是指按一定计划进行的工作,如造船、修路、开矿、希望工程等。它是人们综合应用科学理论和技术的手段去改造客观世界的具体实践活动,以及它所取得的实际成果。

工程学是研究如何将自然资源转变为有益于人类的产品的学科,其任务就是应用科学知识解决生产和生活问题来满足人们的需要。

要进行工程活动,必须依赖于技术。技术,是生产和生活领域中运用各种科学所揭示的客观规律,进行各种生产和非生产活动的技能,以及根据科学原理改造自然的一切方法。但是,并非先进的技术都能生产出市场需要而又价廉物美的产品,因此,工程技术的应用必须结合经济因素的分析,也就是说,工程技术的应用,必须符合工程经济的基本原则,即技术上先进,经济上合理。

经济学中的“经济”是个舶来语。19 世纪下半叶,日本学者在译英语 economy 时,借用了古汉语“经济”一词。经济有以下四种含义:

①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树立起来的基础。

②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指社会生产和再生产。即物质资料的生产、交换、分配、消费的现象和过程。

④指节约或节省。

经济,按字面解释,主要是指社会生产、再生产和节约,即社会活动中的经济合理性。工程经济问题既要涉及工程节约问题,工程技术方案和技术措施对企业、国民经济影响的问题,还要涉及工程经济活动的组织管理问题。

工程经济学正是建立在工程学与经济学基础之上的一门新型学科。它的产生有其历史原因。因为直到 19 世纪末,工程技术人员(工程师)的工作仍是把科学家的发明转变为有用的产品,他们仅仅关心机器设计、制造和运转,很少注意有限资源的合理配置。随着科学技术的飞速发展,社会投资活动的增加,以及社会资源的消耗与缺乏,他们不得不对工程技术问题进行更高层次的思考,如:相互竞争的设计方案应该选择哪一个?正在使用的机器是否应该更新?扩大生产规模时,是购置设备还是租赁设备?在有限资源条件下如何选择投资方案?等等。

这些问题有两个明显的特点:一是涉及方案的选择;二是要考虑经济问题。

因此,工程师们要在日益复杂的经济环境下做出正确的决策,必须兼有工程学和经济学的知识,掌握技术经济的评价方法,这就促使了工程经济学的产生。

由此可见,工程经济学是一门综合工程学和经济学知识,是以工程技术为主体,以技术-经济系统为核心,研究如何有效利用工程技术资源,促进经济增长的学科。或者说,工程经济学,是从经济的角度来研究工程技术问题,主要研究如何经济地利用各种知识和手段,进行物质资料的生产,根据工程技术的适宜性、条件性,恰当地组织工程技术方案,求得最好的经济效果,是一门研究经济活动中,人、财、物的消耗同所预期达到的目标之间的最优结合的问题的学科。

1.1.2 工程经济学的产生与发展

(1)工程经济学的萌芽与形成(1887—1930 年)

工程经济学的历史渊源可追溯到 1887 年惠灵顿的《铁路布局的经济理论》一书的出版。

作为一名建筑工程师,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,从而开创了工程领域中的经济评价工作。按惠灵顿的理解,工程经济并不仅仅是建造艺术,而是一门少花钱多办事的艺术。

惠灵顿的精辟见解被后来的工程经济学家所承袭,20 世纪初,斯坦福大学教授菲什出版了第一部直接冠以《工程经济学》名称的著作,将投资模型与证券市场联系起来,分析内容包括投资、利率、估价、预测等,并在 1920 年提出了用复利法确定方案的比较值。

与菲什同时代的戈尔德曼教授在其《财务工程学》一书中提出了决定相对价值的复利模型,为工程经济学中许多基本理论的产生奠定了基础。戈尔德曼说:“有一种奇怪而遗憾的现象,就是许多作者在他们的工程学书籍中,没有或很少考虑成本问题。实际上,工程师的最基本的责任,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。”

然而,真正使工程经济学成为一门系统化学科的学者,则是格兰特教授,他在 1930 年发表了被誉为工程经济学经典之作的《工程经济原理》,书中不仅剖析了古典工程经济的局限性,而且以复利计算为基础,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,首创了工程经济的评价理论和原则,因此,他被誉为“工程经济学之父”。

从惠灵顿到格兰特,经历了 43 年的探索,一门独立的、系统的工程经济学终于形成了。

(2) 工程经济学的发展(1950—1990 年)

第二次世界大战以后,工程经济学受凯恩斯主义经济理论的影响,研究内容从单纯的工程费用效益分析扩大到市场供求和投资分配领域,取得了重大进展。1951 年,乔尔·迪安教授出版了《投资预算》,不仅发展了现金流量的贴现方法,而且开创了资本限额分配的现代分析方法。

20 世纪 60 年代以来,工程经济学研究主要集中在风险投资、决策敏感性分析和市场不确定性因素分析等三个方面,主要代表人物是美国的德加莫、卡纳达和塔奎因教授。

德加莫偏重于研究工程企业的经济决策分析,在 1968 年出版的《工程经济》中,以投资形态和决策方案的比较研究,开辟了工程经济学在经济计划和公共事业中的应用研究。

卡纳达的理论重视外在经济因素和风险性投资分析。

塔奎因的理论则强调投资方案的选择和比较,提出了各种经济性评价的原则,成为美国工程经济学教材的主要理论。

(3) 工程经济学在我国的发展

在我国,工程经济学的研究和应用起步于 20 世纪 70 年代后期。1984 年,原交通部组织编制了《运输船舶技术经济论证名词术语》,其中出现了工程经济学的若干基本概念。1984 年,国务院发文明确规定所有新建、扩建的大中型项目,以及所有利用外资进行的基本建设项目都必须有可行性研究报告。1987 年,由原国家计划委员会组织、国家计划出版社出版的《建设项目经济评价方法与参数》,提出了在项目决策程序中进行建设项目经济评价工作。

现代工程经济学的研究重点和发展趋势:

- ① 用什么样的财务和非财务指标来正确判断企业的经营状况?
- ② 由于产品的更新换代加快,怎样更好地用工程经济学的原理和方法解决工程项目的寿命周期问题?
- ③ 成本管理系统是否能准确地衡量与项目规模、范围、实验、技术和复杂性有关的费用? 该系统在方案的概念和初步设计中是否能通过改进资源分配来降低成本?
- ④ 在多变的市场中,怎样进行再投资决策以保持在市场中的动态性?

1.1.3 工程经济学的研究对象与内容

1.1.3.1 工程经济学的研究对象

工程经济学为具体的工程项目分析提供方法和基础,工程经济学的研究对象是工程技术经济分析的最一般方法,即研究采用何种方法、建立何种方法体系,才能正确估计工程项目的经济效益,并找到技术与经济的最佳结合点。具体来讲,工程经济学的研究对象就是工程项目,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,制订出最优的工程技术方案,作为决策部门进行工程技术决策的依据。

1.1.3.2 工程经济学的研究内容

工程经济学研究的主要内容包括如下一些方面:

- ① 方案评价方法。研究方案的评价指标,以分析方案的可行性。
- ② 投资方案选择。投资项目往往具有多个方案,分析多个方案之间的关系,进行方案选择是工程经济学研究的重要内容。

③筹资分析。随着社会主义市场经济体制的建立,建设项目资金来源多元化已成为必然。因此,要研究在市场经济体制下,如何建立筹资主体和筹资机制,怎样分析各种筹资方式的成本和风险。

④财务分析。研究项目对各投资主体的贡献,从企业财务角度分析项目的可行性。

⑤经济分析。研究项目对国民经济的贡献,从国民经济角度分析项目的可行性。

⑥社会分析。研究项目对社会发展目标的贡献,从社会角度分析项目的可行性。

⑦风险和不确定性分析。对于一项经济活动,由于各种不确定性因素的影响,会使期望的目标与实际状况发生差异,可能会造成经济损失,为此,需要识别和估计风险,进行不确定性分析。

⑧建设项目后评估。项目后评估是分析项目建成后,计算和分析项目的实际情况与预测情况的差距,为提高项目的投资效益提出对策措施,因此,需要研究怎样进行建设项目后评估,采用什么样的方法和指标。

1.1.4 工程经济学的特点与分析方法

1.1.4.1 工程经济学的主要特点

①综合性。工程经济学横跨自然科学和社会科学两大类。工程技术学科研究自然因素运动、发展的规律,是以特定的技术为对象的;而经济学科是研究生产力和生产关系运动发展规律的一门学科。工程经济学从技术的角度去考虑经济问题,又从经济角度考虑技术问题。主要反映在两个方面:第一,它是自然科学与社会科学、工程技术科学与经济学相结合的交叉科学(或称边缘科学),它的理论与方法是在综合多学科的基本理论的基础上形成的;第二,在进行技术经济分析、论证时,必须进行全面、综合的分析论证,既要考虑技术上的可行性、先进性,又要考虑经济上的可行性、合理性。

②实用性。工程经济学之所以具有强大的生命力,在于它非常实用。工程经济学研究的课题、分析的方案都来自于生产建设实际,并紧密结合生产技术和经济活动运行,它所分析和研究的成果,直接用于生产,并通过实践来验证分析结果是否正确。

③定量性。工程经济学的研究方法是以定量分析为主。即使有些难以定量的因素,也要予以量化估计。

④比较性。世上万物只有通过比较才能辨别孰优孰劣。经济学研究的实质是进行经济比较。工程经济分析通过经济效果的比较,从许多可行的技术方案中选择最优方案或满意的可行方案。

⑤预测性。工程经济预测性主要有两个特点:a. 尽可能准确地预见某一经济事件的发展趋向和前景,充分掌握各种必要的信息资料,尽量避免由于决策失误所造成的经济损失;b. 预见性包含一定的假设和近似性,只能要求对某项工程或某一方案的分析结果尽可能地接近实际,而不能要求其绝对的准确。

⑥系统性。任何一项技术的应用,都是在一定客观环境中进行的,都要受到社会、政治、经济等客观条件和自然环境、自然条件的限制。因此,要评定一项技术的经济效果,必须用系统的观点,把工程技术问题放在社会的政治与经济的大系统中加以分析研究,才能得到正确的结论。

1.1.4.2 工程经济学的分析方法

工程经济学是一门工程技术科学与经济学相结合的边缘交叉学科,同时,也是自然科学与社会科学密切交融的综合性学科,是与生产建设、经济发展有着直接联系的应用型学科,强调的是在技

术可行性基础上的经济分析。其分析方法主要包括:

- ①定性与定量分析方法——定性与定量相结合;
- ②系统分析和平衡分析方法——综合性和系统性相结合;
- ③静态分析与动态分析方法——分析、对比、选优;
- ④统计预测与不确定性分析方法——预测和风险性。

1.1.5 工程经济学的基本原理

1.1.5.1 经济效果原理

工程经济分析的目的是提高工程经济活动的经济效果。

工程经济活动的目标是通过活动产生的效果来实现的。所谓经济效果,就是人们在使用技术的社会实践中效果与费用及损失的比较。对于取得一定有用成果和所支付的资源代价及损失的对比分析,就是经济效果评价。

当效果与费用及损失为不同度量单位时,经济效果可以下式表示:

$$\text{经济效果} = \frac{\text{效益}}{\text{费用} + \text{损失}}$$

当效果与费用及损失为相同度量单位时,经济效果可以下式表示:

$$\text{经济效果} = \text{效益} - (\text{费用} + \text{损失})$$

提高工程技术活动的经济效果是工程经济分析的出发点和归宿点。一般来说,提高经济效果的主要途径有以下两种:

- ①以最低的寿命周期成本实现产品、作业、服务或系统的必要功能。
- ②在费用一定的情况下,不断提高产品、作业、服务或系统的质量,提高其功能。

1.1.5.2 适用性原理

技术与经济的关系是对立统一的辩证关系:

- ①经济是技术进步的目的,技术是达到经济目标的手段,是推动经济发展的动力。
- ②技术与经济还存在相互制约和相互矛盾的一面。有些先进技术需要由相应的工程经济条件来支撑,需要相应的资源结构相匹配。不具备相应条件,技术就很难发挥应有的效果。

1.1.5.3 预见性原理

工程经济分析的重点是科学预见活动的结果。

工程经济分析是对前无古人后无来者的一次性工程经济活动的方案在付诸实施之前或实施之中的各种结果进行估计和评价的过程,属于事前或事中主动的控制。只有提高预测的准确性,客观地把握未来的不确定性,才能提高决策的科学性。工程经济活动的可行性研究工作的重要前提就是要进行周密的市场调查工作,准确地估计项目的效益、费用及损失。

1.1.5.4 全局性原理

工程经济分析是对工程经济活动的系统评价。

不同的利益主体追求的目标存在差异,对同一工程经济活动进行工程经济评价的立场不同,出发点不同,评价指标不同,因而评价的结论有可能不同。由于局部与整体、局部与局部之间客观上

存在着一定的矛盾和利益摩擦,系统评价的结论总是各利益主体目标相互协调的均衡结果。

需要指出的是,对于特定的利益主体,由于多目标的存在,各方案对各分目标的贡献有可能不一致,从而使得各方案在各分项效果方面表现为不一致。因而,在一定的时空和资源约束的条件下,工程经济分析寻求的只能是令人满意的方案,而非各分项效果都最佳的最优方案。

1.1.5.5 可比性原理

满足可比条件是技术方案比较的前提。

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极其复杂,加上难以量化表达的不可转化因素,所以不可能做到绝对的等同化。在实际工作中,一般只能做到使方案经济效果影响较大的主要方面达到可比性要求,包括:①产出成果使用价值的可比性;②投入相关成本的可比性;③时间因素的可比性;④价格的可比性;⑤定额标准的可比性;⑥评价参数的可比性。其中,时间的可比性是经济效果计算中通常要考虑的一个重要因素。例如,有两个技术方案,产品种类、产量、投资、成本完全相同,但时间上有差别,其中一个投产早,另一个投产晚,这时很难直接对两个方案的经济效果大小下结论,必须将它们的效果和成本都换算到同一时点后,才能进行经济效果的评价和比较。

1.2 工程经济分析

1.2.1 工程经济分析的重要意义

要使应用于工程的技术能够有效地为建设服务,就必须对各种技术方案的经济效益进行计算、分析和评价,这就是工程经济分析。其重要意义体现在三个方面:

①它是提高社会资源利用效率的有效途径。如何以最低的成本可靠地实现产品的必要功能,是工程经济分析的一个重要内容,也就是说,要作出合理分配和有效利用资源的决策,必须同时考虑技术与经济各方面的因素,进行工程经济分析。

②它是企业生产决策的重要前提和依据。工程经济分析的结果是企业生产决策的前提和依据,没有可靠的经济分析,就难以保证决策的正确。

③它是降低项目投资风险的可靠保证。决策科学化是工程经济分析的重要体现,在工程项目投资前期进行各种技术方案的论证评价,一方面可以在投资前发现问题,以便及时采取相应措施;另一方面对技术经济论证不可行的方案,及时否决,以减少决策的盲目性,避免不必要的损失,使投资风险趋于最小。

1.2.2 工程经济分析的基本原则

1.2.2.1 资金的时间价值原则

工程经济学中一个最基本的概念是资金具有时间价值。由于资金时间价值的存在,使得今天的1元钱比未来的1元钱更值钱。若想用现在时点的价值来衡量未来时期获得的财富,就必须将其打一个折扣。如果不考虑资金的时间价值,就无法合理地评价项目的未来收益和水平。

1.2.2.2 现金流量原则

衡量投资收益用的是现金流量而不是会计利润。现金流量是反映项目发生的实际现金的流入与流出,而不反映应收、应付款项及折旧、摊销等非现金性质的款项;会计利润是会计账面数字,而非手头可用的现金。

1.2.2.3 增量分析原则

对不同方案进行评价和比较必须从增量角度进行,即用两个方案的投资差与现金流量差来进行分析,得到各种差额评价指标,再与基准指标对比,看投资多的方案是否可行。增量分析符合人们对不同事物进行选择的思维逻辑。对不同方案进行选择和比较时,应从增量角度进行分析,即考察增加投资的方案是否值得,将两个方案的比较转化为单个方案的评价问题,使问题得到简化,并容易进行。

1.2.2.4 机会成本原则

机会成本原则是指排除沉没成本,计入机会成本。

沉没成本是指由于过去的决策已经发生了的,而不能由现在或将来的任何决策改变的成本。人们在决定是否去做一件事情的时候,不仅是看这件事对自己有没有好处,而且也看过去是不是已经在这件事情上有过投入。我们把这些已经发生不可收回的支出,如时间、金钱、精力等称为沉没成本。

机会成本是指由于资源的有限性,考虑了某种用途,就失去了其他被使用而创造价值的机会。在所有这些可能被利用的机会中,把能获取最大价值的资源作为项目方案,使用这种资源的成本称为机会成本。

换句话说,就是对现有的某种有限资源,将它用于某一用途,就不可能用于其他用途,这种不能用于其他用途所受的损失,即为所选用途的机会成本。例如,如果我们不上大学就会得到一份工资,乘以十二再乘以四就是我们四年所放弃的其中一项机会成本。

1.2.2.5 有无对比原则

“有无对比法”是指将有这个项目和没有这个项目时的现金流量情况进行对比;“前后对比法”是指将某一项目实施以前和实施以后所出现的各种效益费用情况进行对比。

1.2.2.6 可比性原则

根据工程经济的主要任务,可有以下主要可比条件:满足需要的可比性、消耗费用的可比性、价格指标的可比性、时间的可比性。

①满足需要上的可比。

要求相互比较的技术方案具有同一的满足需要,如煤和天然气都可以用作燃料供暖。任何技术方案,其主要目的是为了满足不同需要,或者说是以其产品的数量、品种、质量等技术经济指标来满足社会的某种需要,因此,在进行方案比较时,首先要求各方案具有满足需要上的可比,即物化指标上的可比。

值得注意的是,这种满足需要上的可比并非绝对的,在很多情况下,可以通过价格指标,将物化指标(实物指标)转化为价值指标,以实现满足需要上的可比。

②消耗费用上的可比。

消耗费用的计算应与经济效益的计算原则和方法一致,也就是说,进行比较的方案,其消耗费用所包括的内容、计算原则、方法应保持一致。一般来说,应该将从项目建设开始到产品产出全过程的费用进行比较。

③价格指标的可比。

对技术方案进行经济计算时必须采用合理一致的价格,一般采用现行价格。

④时间因素的可比。

需满足两个基本要求:a. 对经济寿命不同的备选方案进行比较时,应采用相同的计算期;b. 技术方案在不同时间(时刻)发生的费用支出和经济收益不能简单地相加,而必须考虑时间因素的影响。

1.2.2.7 风险收益的权衡原则

投资任何项目都是存在风险的,因此必须考虑方案的风险性和不确定性。不同项目的风险和收益是不同的,对风险和收益的权衡取决于人们对待风险的态度。但有一点是肯定的,选择高风险的项目,必须有较高的收益。

1.2.3 工程经济分析的基本思路

1.2.3.1 工程经济分析的一般过程

一个工程项目从提出意向到达到预期目标,需要经过多个工作阶段,分段进行,不断深入。例如,工程建设项目前期工作阶段可划分为如下过程(见图 1-1)。

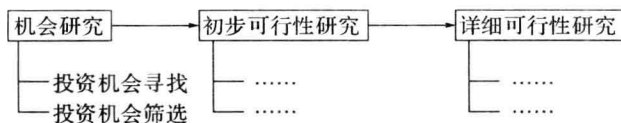


图 1-1 工程建设项目前期工作阶段划分

工程经济分析是一个不断深入、不断反馈的动态规划过程。从纵向看,前一阶段的工作成果是后一阶段工作的前提和基础,后一阶段是前一阶段工作的深入和细化。从横向看,每一个阶段又可分解成若干相互联系和区别的子过程,子过程的优化离不开整体的优化,整体的优化要靠子过程的优化来实现。

1.2.3.2 工程经济分析的基本步骤

工程经济分析的基本步骤如图 1-2 所示。

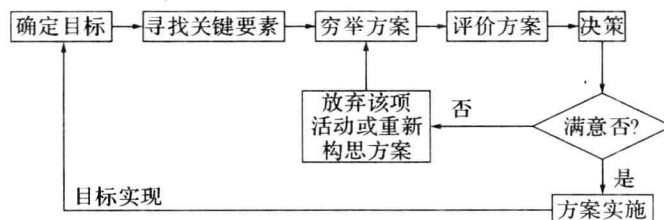


图 1-2 工程经济分析的基本步骤

(1) 确定目标

工程经济分析的第一步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。

(2) 寻找关键要素

关键要素也就是实现目标的制约因素,确定关键要素是工程经济分析的重要一环。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。

(3) 穷举方案

一个问题可采取多重方法来解决,因而可以制订出不同的方案。工程经济分析过程本身就是多方案选优,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各种备选方案。

(4) 评价方案

评价方案是工程经济分析中最常用的方法。从工程技术的角度提出的方案往往都是技术上可行的,但在效果一定时,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

决策即从若干行动方案中选择令人满意的实施方案,它对工程项目建设的效果有决定性的影响。

1.2.4 工程经济分析的基本方法

方案比较法是运用多方案评价的指标及综合评价方法,对方案进行优选的统称。方案比较法可以对项目机会研究和可行性研究中提出的众多方案进行比较分析,从中选出技术先进、经济合理的方案,作为详细论证的基础。方案比较法是通过比较来选择最佳方案的方法,是技术经济分析中最常用的方法。

1.2.4.1 方案比较法的基本内容和步骤

①确定对比方案,对比方案可按技术目标确定若干个,对比的对象应根据对比的内容具体确定。

②确定对比方案的指标体系,包括一般的共性指标,不同方案的目标、要求和特点,确定特点的评价指标和重点指标。

③确定方案要达到的目标,提出实现目标的各个待选方案。

④运用统计分析方法,对调查、搜集到的大量数据,进行整理、研究,为分析、评价方案提供依据。

⑤运用系统分析法,用定性和定量的方法,以系统观点分析各方案的技术经济效果。计算、分析和比较指标,对不可计量的指标也要得出定性分析结果。

⑥综合比较分析。在以上分析的基础上,对不同方案进行综合比较、评价,以选定最优方案。

⑦将其他方案的优点充实到最佳方案中,使所选方案更趋完善,以取得更好的技术经济效果。

1.2.4.2 方案比较法运用的注意事项

实践中要正确和恰当地运用方案比较法,就必须掌握它的实质和了解其不足方面,并加以

改进。

①方案的质量问题。备选方案的质量是整个设计质量的基础。为保证入选方案的质量,可提出“技术上可行和先进”的原则。“可行”就是方案或某一项技术决定能行得通、能够实施,这个技术决定或方案是“适合于本设计具体条件”的;“先进”就是方案或某项技术决定水平先进。

②方案的遗漏问题。为防止漏掉较好的方案,除第①条要求外,还应当怎么做呢?有人提出了拟订方案的“整体详尽性”原则,说应当把所有可能的方案都提出来。笔者认为这种“穷举法”不一定好。对于方案数目不多的情况可以这样做,也比较好,但当方案数目无限多时就行不通了。当数目较多时,工作量便相当大,大量的时间、精力被用于找方案,而影响了对方案的精心制订。实际上,有了第①条“可行和先进”的要求,就能够保证提出的方案处在较优的位置,无须穷举。

③“技术”和“经济”的比较分步独立进行不妥。因为一个方案的好坏是技术和经济等方面合成作用的结果,应当放在一起同时衡量。但是由于有的因素难以量化,所以目前还没有较完善的能综合判定的技术方法。事实上,一项大的工程应从技术、经济、安全、社会四方面来综合评比方案。

④消除主观因素问题。该问题主要体现在方案比较的第四步。其原因是还没有较理想的综合评判方法,或者说数学化程度还不高。由于主观成分较多、片面性较大,评比难度也较大。所以对因素“量化”的研究以及综合评比技术的研究依然是个课题。

⑤方案比较法要注意各方案的可比性,条件、范围和单价与各指标要一致。

本章小结

(1)工程经济学的研究对象就是工程项目,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,以求制订出最优的工程技术方案,作为决策部门进行工程技术决策的依据。

(2)工程经济学的基本原理包括:经济效果原理;适用性原理;预见性原理;全局性原理;可比性原理。

(3)工程经济分析的基本原则包括:资金的时间价值原则;现金流量原则;增量分析原则;机会成本原则;有无对比原则;可比性原则;风险收益的权衡原则。

(4)方案比较法是通过比较来选择最佳方案的方法,是技术经济分析中最常用的方法。

习题与思考题

1-1 现代工程经济学的研究重点和发展趋势分别是什么?

1-2 方案比较法的运用缺陷有哪些?

参考文献

- [1] 刘晓君. 工程经济学. 北京: 中国建筑工程工业出版社, 2008.
- [2] 邵颖红. 工程经济学概论. 北京: 电子工业出版社, 2009.
- [3] 黄有亮. 工程经济学. 南京: 东南大学出版社, 2006.

2 现金流量与资金的时间价值

【内容提要】

本章主要介绍建设项目现金流入、流出的概念,资金时间价值的基本含义,资金时间价值产生的原因,着重介绍资金时间价值基本公式,由此引入了资金等值的概念。随后,阐述了名义年利率与有效年利率及其关系。特别增加了建设项目贷款利息的计算。本章的教学重点是资金时间价值的概念及等值的计算公式,以及名义年利率和有效年利率的计算;教学难点是现金流量、等值的概念和计算、名义年利率与有效年利率的计算以及建设项目贷款利息的计算。

【能力要求】

通过本章的学习,学生应熟悉资金时间价值的概念;掌握资金时间价值计算所涉及的基本概念和计算公式,名义利率和实际利率的计算,资金等值计算及其应用,建设项目贷款利息的计算。

2.1 资金的时间价值

在工程经济分析中,无论是技术方案所发挥的经济效益还是所消耗的人力、物力和自然资源,最后基本上都是以货币形态,即资金的形式表现出来的。资金运动反映了物化劳动和活劳动的运动过程,而这个过程也是资金随时间运动的过程。因此,在工程经济分析时,不仅要着眼于方案资金量的大小(资金收入和支出的多少),而且要考虑资金发生的时点。例如,现在的10000元与一年后的10000元在价值上是不能等同的。因为如果不考虑通货膨胀和风险等因素,设年利率为1%,若以单利计算,现在的10000元要等于一年后的10100元。因此,客观地评价一个工程项目的经济效果,就必须考虑资金的时间价值。

2.1.1 资金时间价值的概念

资金的时间价值,是指资金(货币)在生产和流通过程中随着时间推移而产生的增值。也可以从以下两个方面对资金时间价值的含义进行理解:首先,资金投入了流通,与劳动力相结合,其价值发生了增值,其增值的实质是劳动力在生产过程中创造的剩余价值。因此,从投资者的角度来看,资产的增值特性使资金具有时间价值。其次,从消费者的角度看,资金一旦用于投资,就不能用于现期消费,牺牲现期消费是为了能在将来得到更多的消费,因此,资金时间价值体现为对放弃现期消费的损失所应给予的必要补偿。

2.1.2 现金流量与现金流量图

2.1.2.1 现金流量的概念

现金流量,是指特定的经济系统(这个系统可以是一个建设项目、一个企业,也可以是一个地