



高等职业教育工程造价专业“双证书”教材

工程经济学

GONGCHENG JINGJIXUE

付淑芳 任海萍 主 编

沈红云 鄢彦龙 副主编

李爱军[河北省交通运输厅公路管理局] 主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

高等职业教育工程造价专业“双证书”教材

工 程 经 济 学

付淑芳 任海萍 主 编

沈红云 郅彦龙 副主编

李爱军[河北省交通运输厅公路管理局] 主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书是高等职业教育工程造价专业“双证书”教材。本书分为十二章,内容包括绪论、工程经济学原理、工程经济效果评价指标与方法、不确定性分析与风险分析、建设项目可行性研究、建设项目投资估算与融资、建设项目财务评价、建设项目的国民经济评价、价值工程、非工业投资项目经济评价、工程经济学在工程中的应用、建设项目经济评价案例。另外,附录部分提供了与本课程有关的造价工程师考试案例及答案,可供参考学习。

本书既可作为高等职业院校工程造价专业的教学用书,又能满足其他相关专业的教学需要,也可供工程技术人员和管理人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学 / 付淑芳,任海萍主编. —北京:人民交通出版社股份有限公司, 2014. 12
ISBN 978-7-114-11877-7

I. ①工… II. ①付…②任… III. ①工程经济学—
高等职业教育—教材 IV. ①F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 277847 号

高等职业教育工程造价专业“双证书”教材

书 名: 工程经济学

著 作 者: 付淑芳 任海萍

责任编辑: 刘 倩 尤晓玮

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 15.5

字 数: 387 千

版 次: 2014 年 12 月 第 1 版

印 次: 2014 年 12 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11877-7

定 价: 40.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

序

高等职业教育是培养面向基层生产、服务和管理第一线的技术技能型人才。2013年1月,原交通职业教育教学指导委员会路桥工程专业指导委员会在哈尔滨召开了“2013年工作会议暨‘十二五’职业教育国家规划教材选题申报工作会议”,由人民交通出版社拟定的高等职业教育工程造价专业“双证书”教材编写计划在会上经过教师们的热烈讨论,最终确定了公路工程 and 建筑工程两个方向共计17门课程的课程名称、编写计划和主编人员。

本套教材是为双证书型工程造价专业而组织编写的,具有以下两个方面的特点:

第一,本套教材在编写过程中,主编人员邀请省级交通厅交通工程定额站专家、工程技术人员全程参与并承担主审工作,使得本教材内容和知识结构更符合实际工作岗位的要求,针对性、实用性和可操作性也更强。

第二,本套教材的内容以造价人员从业资格考试大纲为主线,力求使公路工程方向的教材覆盖交通运输部公路工程乙级造价人员过渡考试要求的知识点,建筑工程方向的教材覆盖住房和城乡建设部造价员考试的知识点,并附有近年来工程造价人员相关课程考试复习题。学生通过本套教材的学习,除了能够在未来的工作岗位上从事工程造价相关工作外,同时为今后参加造价工程师(造价员)执业资格考试奠定基础。

2013年10月8日,交通运输部和教育部联合发布了《交通运输部、教育部关于在职业院校交通运输类专业推行“双证书”制度的实施意见》(交发[2013]606号)(简称为《意见》)。《意见》提出的总体目标是:到2020年,职业院校交通运输类专业教学标准与国家职业标准联动机制更加健全,学历证书与职业资格证书相互衔接更加紧密,交通运输应用技术和技能人才培养质量和数量基本满足行业发展需要。《意见》还主要提到了以职业能力为基础,建立健全职业标准评价体系;以职业资格为引领,不断深化职业教育教学改革;以质量评价为核心,积极推进“双证书”制度组织实施。

高等职业教育实行双证书制度,即高等职业院校的毕业生取得学历和技术等级或职业资格两种证书,这是高等职业教育自身的特性和社会的需要。人民交通出版社股份有限公司推出的本套高等职业教育工程造价专业“双证书”教材,希望对双证书人才的培养有所裨益。

本套教材的出版凝聚了交通、建筑行业专家、教师的集体智慧和辛勤劳动,在此向所有关心、支持本套教材编写出版的各级领导、专家、教师致以真诚的感谢。

前 言

本书是高等职业教育工程造价专业“双证书”教材,由全国交通职业教育教学指导委员会组织编写,严格按照交通高职高专院校工程造价专业教学指导方案编写,符合高职高专层次教学特点,各章节紧扣主题,图文并茂,深浅适宜。全书在工程经济原理的基础上对工程项目设计、施工以及设备更新中的经济分析分别进行了介绍,针对交通运输项目和房地产开发项目的经济评价做了详细介绍并配以案例,较好地将理论与应用相结合。

本书分为十二章,内容包括绪论、工程经济学原理、工程经济效果评价指标与方法、不确定性分析与风险分析、建设项目可行性研究、建设项目投资估算与融资、建设项目财务评价、建设项目的国民经济评价、价值工程、非工业投资项目经济评价、工程经济学在工程中的应用、建设项目经济评价案例。另外,附录部分提供了与本课程有关的造价工程师考试案例及答案。

各章编写分工如下:河北交通职业技术学院沈红云编写第一章,河北交通职业技术学院付淑芳编写第二章、第十章、第十一章及附录部分,河北交通职业技术学院王慧聪编写第三章,湖北交通职业技术学院叶文海编写第四章,中国移动通信集团设计院有限公司河北分公司王荣军编写第五章,河北交通职业技术学院任海萍编写第六章、第七章,广西交通职业技术学院冯玮编写第八章,山东交通职业技术学院王静编写第九章,河北省交通运输厅公路管理局郝彦龙编写第十二章。全书由付淑芳、任海萍主编并统稿,沈红云、郝彦龙任副主编,河北省交通运输厅公路管理局高级工程师李爱军主审。

本书既可作为高等职业院校工程造价专业的教学用书,又能满足其他相关专业的教学需要,也可供工程技术人员和管理人员学习参考。

本教材在编写过程中得到河北交通职业技术学院土木工程系李中秋主任、马彦芹副主任的大力支持,同时还得到人民交通出版社的鼎力相助,在此谨向各位表示衷心的感谢!

限于编者的能力和水平,书中难免有疏漏之处,欢迎各位同仁多提宝贵意见,以使本书更加完善。

编 者

2014 年 10 月

目 录

第一章 绪论	1
本章小结	5
复习思考题	5
第二章 工程经济学原理	6
第一节 工程经济要素	6
第二节 资金的时间价值	10
第三节 资金的等值原理	13
本章小结	18
复习思考题	18
第三章 工程经济效果评价指标与方法	20
第一节 建设项目经济效果评价指标体系	20
第二节 多方案比较与选择	29
本章小结	42
复习思考题	43
第四章 不确定性分析与风险分析	45
第一节 概述	45
第二节 盈亏平衡分析	47
第三节 敏感性分析	53
第四节 风险分析	60
本章小结	64
复习思考题	65
第五章 建设项目可行性研究	67
第一节 建设项目可行性研究概述	67
第二节 建设项目可行性研究的内容和步骤	71
第三节 建设项目可行性研究报告	74
本章小结	76
复习思考题	77
第六章 建设项目投资估算与融资	78
第一节 建设项目总投资估算	78
第二节 建设项目投入资金及分年投入计划	89
第三节 工程投资估算实例	91
第四节 建设项目融资方案	93
本章小结	100
复习思考题	101

第七章 建设项目财务评价	102
第一节 建设项目财务评价概述	102
第二节 销售收入与成本费用的估算	111
第三节 财务评价的指标体系	117
本章小结	121
复习思考题	121
第八章 建设项目的国民经济评价	124
第一节 国民经济评价的概述	124
第二节 国民经济评价参数	127
第三节 国民经济评价报表	130
第四节 国民经济评价指标	135
本章小结	136
复习思考题	136
第九章 价值工程	137
第一节 价值工程的原理	137
第二节 价值工程的基本工作程序	138
第三节 价值工程的应用示例	147
本章小结	149
复习思考题	149
第十章 非工业投资项目经济评价	150
第一节 交通运输项目经济评价	150
第二节 房地产开发项目经济评价	159
本章小结	170
复习思考题	170
第十一章 工程经济学在工程中的应用	172
第一节 工程设计中的经济分析	172
第二节 工程施工中的经济分析	182
第三节 设备的选择与更新	190
本章小结	197
复习思考题	198
第十二章 建设项目经济评价案例	200
第一节 房地产开发项目财务评价案例	200
第二节 公路建设项目经济评价案例	214
本章小结	223
附录 造价工程师考试相关案例及答案	224
参考文献	240

第一章 绪 论

【教学目标】

1. 掌握工程经济学的概念;
2. 熟悉工程经济学的研究对象与研究内容;
3. 了解工程经济学的特点;
4. 熟悉工程经济学分析的基本原则及分析步骤。

一、工程经济学的概念

工程经济学(Engineering Economics)是一门研究工程(技术)领域经济问题和经济规律的科学,即对于在技术上可行的工程方案、生产过程、产品或服务,从经济角度研究计算、分析、比较和论证的方法的科学。

二、工程与经济之间的关系

什么是工程,什么是经济,两者之间又有何关系,这是我们首先要理解的基本内容。

工程一般是指将自然科学的原理应用于工、农业生产而形成的各学科的总称。如化学工程、冶金工程、机电工程、土木工程、水利工程、交通工程等。此外,在习惯上人们将某个具体的工程项目简称为工程,如建设项目的三峡水电工程、青藏铁路工程,企业的技术改造及改扩建工程等,还有生产经营活动中的新产品开发项目、新工艺及设备的研发项目等都具有工程的含义。工程经济学中的工程,既包括工程技术方案、技术措施,又包括工程项目。

经济的概念有以下4个方面的含义:一是指社会生产关系;二是指国民经济的总称;三是指人类的经济活动,即对物质资料的生产、交换、分配和消费活动;四是指节约或节省。工程经济学主要应用了经济学中节约的含义。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益,还包括不可用货币计量的经济效益,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。

在人类进行物质生产、交换活动中,工程(技术)和经济是相互联系、相互制约、相互促进的。任何技术的采用或工程建设的实施都是由于经济上的需要而引起的,经济发展是技术进步的动力和方向,而技术进步反过来又会促进经济的发展。同时,新技术的采用不仅取决于经济上的需要和技术本身的可行性,而且还取决于经济上的可能性,所以技术的发展又常常受到经济条件的制约,任何技术实践都离不开经济背景,任何技术方案的选择,都不仅要考虑其技术上的先进性和可行性,而且必须考虑经济上的合理性和可能性。

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。所有成功的工程活动,无一不是在当时条件下较好地处理了技术与经济的关系。

系,使二者在具体的工程活动中得到有机的高度统一。因此,作为一个工程技术人员,即使他从事的是单纯的技术工作,也不仅要精通专业技术,而且应具备较完备的经济知识。只有这样,才能在工作中处理好技术与经济的关系,使自己设计的工程实现使用价值和价值的统一,使自己所做的工程决策科学合理。考虑经济因素是工程技术人员有别于纯科学研究人员的一个重要特征。

三、工程经济学的研究对象

当面对一项工程建设时,工程决策人员一般需要考虑的问题是:

(1)为什么要干这个工程?是否可以执行另一个工程建设方案?现在项目是否应当扩大、缩小或报废?现行标准和生产流程是否应该修改?

(2)为什么要现在干这个工程?现在的生产能力怎样?投资费用和其他条件是否对现在投资有利?

(3)为什么要以这种方式干这个工程?有没有其他可行的方式?这些方式中哪种更经济?

工程经济学的研究对象就是解决这类问题的方案和途径。

传统工程经济学面对的主要是某项工程的建设问题、某企业的技术改造问题、某技术措施的评价问题、多种技术方案的选择问题等。随着社会和经济的发展,现代工程经济学面对的问题越来越广泛,从微观的技术经济问题延伸到宏观技术经济问题,如能源问题、环境问题、资源开发利用问题、国家的经济制度与政策问题。工程经济学着重解决的是如何对这些问题进行经济评价和分析。这是工程经济学区别于其他经济学的一个显著特征。

四、工程经济学的研究内容

工程经济学从技术的可行性和经济的合理性出发,运用经济理论和定量分析方法,研究工程技术投资和经济效益的关系。例如各种技术在使用过程中,如何以最小的投入取得最大的产出;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。工程经济学不研究工程技术原理与应用本身,也不研究影响经济效果的各种因素自身,而是研究这些因素对工程项目产生的影响,研究工程项目的经济效果,具体内容包括对工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策,以及风险和不确定性分析等。

五、工程经济学的特点

工程经济学具有以下特点:

(1)综合性。工程经济学横跨自然科学和社会科学两大类。工程技术的经济问题往往是多目标、多因素的。因此工程经济学研究的内容涉及技术、经济、社会与生态等因素。

(2)实用性。工程经济学的研究对象来源于生产建设实际,其分析和研究成果直接用于建设与生产,并通过实践来验证分析结果的正确性。

(3)定量性。工程经济学以定量分析为主,对难以定量的因素,也要予以量化估计。用定量分析结果为定性分析提供科学依据。

(4)比较性。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。工程经济分析是对将要实现的技术政策、技术措施、技术方案进行事先的分

析评价。

六、工程经济学的产生和发展

工程经济学的产生至今有 100 多年,其标志是 1887 年美国的土木工程师亚瑟·M. 惠灵顿出版的著作《铁路布局的经济理论》。到了 1930 年,E. L. 格兰特教授出版了《工程经济学原理》教科书,从而奠定了经典工程经济学的基础。1982 年,J. L. 里格斯出版了《工程经济学》,把《工程经济学》的学科水平向前推进了一大步。近代工程经济学的发展侧重于用概率统计进行风险性、不确定性等新方法研究以及非经济因素的研究。我国对工程经济学的研究和应用起步于 20 世纪 70 年代后期。现在,在项目投资决策分析、项目评估和管理中,已经广泛地应用工程经济学的原理和方法。

七、工程经济分析的基本原则

1. 技术与经济相结合的原则

工程经济学研究的目的是根据社会生产的实际以及技术与经济的发展水平,研究、探求、寻找使技术与经济相互促进、协调发展的途径。所以,我们在应用工程经济学的理论来评价工程项目或技术方案时,应当遵循技术与经济相结合的原则,既要评价其技术能力、技术意义,也要评价其经济特性、经济价值,将二者结合起来,寻找既符合国家政策和产业发展方向又能给企业带来发展的项目或方案。

2. 可比性原则

可比性原则是进行方案比较时所应遵循的重要原则之一。在工程经济分析中,我们既要对该方案的各项指标进行研究,以确定其经济效益的大小,又要把该方案与其他方案进行比较评价,以便找出具有最佳经济效果的方案。方案比较可从以下几个方面进行:

(1) 满足需要上的可比。任何一个项目或方案实施的主要目的都是为了满足一定的社会需求,不同项目或方案在满足相同的社会需求的前提下也能进行比较。

① 产品品种可比。产品品种是指企业在计划期应生产的产品品种的名称、规格和数目,反映企业在计划期内在品种方面满足社会需要的情况。

② 产量可比。这里的产量是指项目或技术方案满足社会需要的产品的数量。

③ 质量可比。质量不同,满足程度也将不同,所以要参加比较的方案必须在质量上可比。所谓质量可比是指不同项目或技术方案的产品质量相同时,直接比较各项相关指标;质量不同时,则需经过修正计算后才能比较。

(2) 消耗费用的可比。比较项目或技术方案消耗的费用,应该对从项目建设到产出产品及产品消费的全过程中整个社会的消耗费进行比较,而不是对某个国民经济部门或个别环节的部分消耗进行比较,也就是说要从总的、全部消耗的观点出发来考虑。

(3) 时间的可比。对于投资、成本、产品质量、产量相同条件下的两个项目或方案,其投入时间不同,经济效益显然也不同。

(4) 价格的可比。每一个项目或技术方案都要产出或提供服务,同时消耗物化劳动,既有产出也有投入。要描述项目或方案产出和投入的大小,以便与其他的项目或技术方案进行比较,就要考虑价格因素。价格的可比性是分析比较项目或技术方案经济效益的一个重要原则。要使价格可比,项目或技术方案所采用的价格指标体系应该相同,这是价格可比的基础。对每个技术方案,无论是消耗品还是产品,均应按其相应的品目价格计算投入和产出。

3. 定性分析和定量分析相结合的原则

定性分析是一种在占有一定资料、掌握相应政策的基础上,根据决策人员的经验、直觉、学识、逻辑推理能力等,以主观判断为基础进行评价的方法,评价尺度往往是给项目打分或确定指数。这是从总体上进行的一种笼统的评价方法,属于经验型决策。

定量分析是以项目各方面的计算结果为依据进行评价的方法。它以对项目进行的客观、具体的分析,而得出的各项经济效益指标为尺度,通过对“成果”与“消耗”、“产出”与“投入”等分析,对项目进行评价。

在实际分析评价中,应善于将定性分析与定量分析方法结合起来,发挥各自在分析上的优势,互相补充,使分析结果科学、准确,使决策人员对项目总体有一个比较全面的了解。

4. 财务评价与国民经济评价相结合的原则

工程项目财务评价是根据国家现行财税制度和价格体系,从工程项目的角度出发,根据已知及预测的财务数据,分析计算工程项目的财务效益和费用,编制有关报表,计算评价指标,考察工程项目的盈利能力和清偿能力等财务状况,据以判别工程项目的财务可行性。国民经济评价就是从整个国家或社会利益的角度出发,运用影子价格、影子汇率、影子工资和社会折现率等经济参数,对项目的社会经济效果所进行的评价,从社会经济的角度来考察项目的可行性。

一般情况下,项目对整个国民经济的影响不仅仅表现在项目自身的财务效果上,还可能会对国民经济其他部门和单位或是对国家资源、环境等造成很大影响,必须通过项目的国民经济评价来具体考核项目的整体经济效果。特别是对涉及资源、环境保护、进出口等因素的投资项目进行工程经济分析时,必须将项目的财务评价与国民经济评价结合起来考虑,既要符合国家发展的需要,使资源合理配置并充分发挥效能,又尽量使项目能够有较好的经济效益,具有相应的财务生存能力,为今后的进一步发展打下良好的基础。

八、工程经济分析的基本步骤

1. 调查研究、收集资料

调查研究是进行技术经济计算、分析、比较、评价的基础和前提。通过调查研究,收集各种有关的资料和数据,并通过分析与整理,弄清每个技术方案(或课题)的有关技术因素及各有关因素之间的关系。在调查研究的过程中,应注意坚持理论联系实际、坚持系统的观点、善于灵活应用本课程的理论和方法、善于运用相邻学科知识,经常注意关心国内外的经济信息,关心国家的各项方针政策,特别是关于经济方面的政策。

2. 确定目标

明确目标是工作的第一步,是建立方案的基础。目标是指在一定环境条件下,希望达到的某种结果,它不仅可以在工作中指明方向,避免在方向上出现错误,而且也是衡量工作成败的评价标准。目标可分为国家目标、地区或部门目标、项目或企业目标,目标内容可以是项目规模、设备选择或技术改造等。确立一个好的目标应具备三个条件,一是有定量的标准,也就是说能计算其成果;二是可以限定其时间,到何时实现目标;三是可以明确其责任。

总之,目标的确定要明确、具体,在质量、数量、规格、时间、地点等指标上都要有具体的要求和标准。例如,投资一个项目,就要明确项目的性质是生产性的还是服务性的,规模多大,资金来源如何,选择什么地点,最后要达到的效果等。

3. 设计各种可能方案

为达到已经确定的目标,就应千方百计地去制订、征求、搜集和列举出多种可供评价的方案,为对这些方案进行分析、比较和最终选择做好充分准备。方案尽可能要考虑得多,但经过粗选后正式列出的方案要少而精。

4. 方案综合分析评价

列出的方案要经过系统的评价。评价的依据是政策法令与反映决策者意愿的指标体系。对方案进行评价是工程经济分析的一项重要步骤,也是工程经济分析的主要内容,这是一个关键阶段。对方案的评价目的是选优,对各种备选方案进行综合评价,全面估量,总体权衡,互相对比,从中选出一个最佳方案。然后采用定性分析与定量分析相结合的方法,对方案进行综合评价。综合评价的正确与否,关键在于定性分析正确与否以及所引入的数据是否准确可靠。

5. 确定最优方案

决策的核心问题就是通过对不同方案经济效果的衡量和比较,从中选择效果最好的最优方案。根据综合评价的结果,优选出技术上先进、经济上合理的最佳方案,若方案满意,则选中最优方案,若不够满意,则检查方案、指标的合理性。

6. 最终完善方案

根据综合评价及评优的结果,在可能的条件下,进一步对优化方案采取完善措施,使方案具有更大的经济效益。

【本章小结】

工程经济学是一门研究工程(技术)领域经济问题和经济规律的科学。在人类进行物质生产、交换活动中,工程(技术)和经济是相互联系、相互制约、相互促进的。

工程经济学着重解决的是如何对工程方案进行经济评价和分析。工程经济学具有综合性、实用性、定量性、比较性、预测性的特点。在对方案进行经济分析时,应依据工程与技术相结合的原则、可比性原则、定性定量相结合的原则、财务评价与国民经济评价相结合的原则。

工程经济分析的基本步骤为:调查研究、收集资料,确定目标,设计各种可能方案,方案综合分析评价,确定最优方案,最终完善方案。

【复习思考题】

1. 为什么要学习工程经济学?
2. 工程经济学的研究对象是什么?
3. 工程经济分析的基本原则主要有哪些?
4. 简述工程经济分析的基本步骤。

第二章 工程经济学原理

【教学目标】

1. 了解工程经济要素构成,掌握各要素概念及其相互关系;
2. 掌握现金流量概念及现金流量图的画法;
3. 掌握资金等值概念、原理及计算。

第一节 工程经济要素

一、工程经济要素基本构成

工程经济分析需要首先确定特定环境下工程方案的投资、成本、收入、利润和税金等方面的基本数据,这些构成了工程经济分析的基本经济要素。

1. 一次性投资

一次性投资是指工程技术方案实施初期需要一次性投入的一笔费用,如工程项目方案的投资费用、设备方案和工艺方案的初始购置费或制造费用。工程建设项目的投资费用估算,本书在第六章中介绍。

2. 运营收益

运营收益是指工程技术方案投入运行使用后所产生的成果或收入,如设备生产的产品、半成品或零件、建成的工厂投入生产后销售产品的销售收入或者提供劳务所取得的收入。

3. 运营费用

运营费用是指工程技术方案投入使用后在运行过程中所发生的现金支出,在投资项目经济分析中,又称为经营成本。如设备方案的人工、燃料、动力、保养、修理等费用;单纯产品制造方案的人工费、原材料费用等;道路、桥梁、房屋等永久性设施方案的维护、经常性修补、定期大修等费用。

4. 税金

项目投资活动和经营活动中需要向国家交纳各项税金。工程经济分析中主要涉及销售税及销售税附加、所得税和其他税。销售税包括增值税、营业税、消费税。工程经济分析中主要涉及增值税和营业税,销售税附加包括城乡维护建设税和教育费附加。

(1) 增值税

增值税是以商品生产和流通各环节的新增价值或商品附加值为征税对象的一种流转税。税率分为 13% 和 17% 两个档次。

销售或进口下列货物,税率为 13%:粮食、食用植物油;自来水、暖气、冷气、热水、石油液化气、天然气、沼气、居民用煤炭制品;图书、报纸、杂志;饲料、化肥、农药、农机、农膜等。

销售或进口其他货物以及提供加工、修理修配劳务,税率为 17%。出口货物税率为零。
增值税包括销项税和进项税。

$$\text{销项税} = \text{不含税收入} \times \text{税率}$$

$$\text{进项税} = \text{外购原材料、燃料和动力等的不含税支出} \times \text{税率}$$

$$\text{当期应纳增值税} = \text{销项税} - \text{进项税}$$

(2) 营业税

营业税是指对不实行增值税的劳务交易征收的一种流转税。按国家税制规定,交通运输、金融保险、邮电通信、文化体育、娱乐、服务、房地产等类项目及相关技术方案经济分析中涉及此项税的计算。计算公式为:

$$\text{营业税} = \text{营业收入} \times \text{适用税率}$$

(3) 销售税附加

销售税附加包括城市维护建设税和教育费附加。

征收城市维护建设税是为了加强城市的维护建设,扩大和稳定城市维护建设资金的来源。

征收教育费附加的目的是为了多渠道筹集教育经费,改善中小学办学条件。教育费附加具有专款专用的性质。

城市维护建设税和教育费附加是以销售税为基数进行征收,而销售税包括增值税、营业税和消费税。计算公式为:

$$\text{城市维护建设税} = (\text{增值税} + \text{营业税} + \text{消费税}) \times \text{相应税率}$$

城市维护建设税税率分为三个档次:市区为 7%;县、镇为 5%;市区、县、镇以外为 1%。

$$\text{教育费附加} = (\text{增值税} + \text{营业税} + \text{消费税}) \times \text{相应税率}$$

教育费附加税税率一般采用 3%。乡(镇)村的工商企业、建筑业、交通运输业(包括个体工商户),按销售收入或营业收入 3‰计征;农业户(含林、牧、副、渔)按人均纯收入 2%计征,并以上年收入为当年的计算依据。

(4) 所得税

工程经济分析中的所得税以企业的生产、经营所得和其他所得为征税对象。

$$\text{所得税} = \text{应税所得额} \times \text{所得税税率}$$

$$\text{应税所得额} = \text{销售收入} - \text{总成本} - \text{销售税及附加} - \text{弥补以前年度亏损}$$

(5) 其他税

如房产税、土地使用税、车船使用税和印花税等,这些税通常计入经营成本的其他费用中。

5. 利润

(1) 利润总额

利润总额又称税前利润或毛利润。

$$\text{利润总额} = \text{销售收入} - \text{总成本} - \text{销售税金及附加}$$

(2) 税后利润

税后利润又称净利润。

$$\text{税后利润} = \text{利润总额} - \text{所得税}$$

二、成本

成本是工程经济分析中的一个重要因素,并且有多种不同的概念。

1. 总成本

总成本是从企业财务会计角度,核算生产产品的全部资源耗费。包括折旧费、摊销费、维简费、利息支出、外购的原料和燃料及动力费、工资及福利费、修理费以及生产中产生的其他费用。

其中折旧费用、维简费 and 无形资产的摊销费,是对方案初期投资所形成资产的补偿价值,工程经济分析中,它们并不是现金支出,而只是在方案内部的一种现金转移。由于方案的投资已计入现金流量,所以这几项费用不再计入现金流。

2. 经营成本

经营成本是一种付现成本,是以现金流量实现为依据的成本耗费。包括外购的原料和燃料及动力费、工资及福利费、修理费以及生产中产生的其他费用。

在不考虑资金来源情况下,考察全部投资的经济效果时,贷款利息支出属于全部投资内部的现金转移,所以为方便起见,利息支出也不列入经营成本中,当在分析中需要考虑利息时,则可在经营成本之外,作为现金流出,单独列出。

3. 固定成本与可变成本

按各种费用与产品产量的关系,可将总成本分为固定成本与可变成本两部分。固定成本是指在一定生产规模限度内不随产品产量而变动的费用;可变成本是指产品成本中随产量变动而变动的费用,亦称为变动成本。固定成本包括折旧费、摊销费、维简费、利息支出、修理费、管理人员的工资及福利、办公费、管理费等。可变成本包括外购的原料费、外购燃料及动力费、包装费、生产人员工资及福利费。

4. 平均成本与边际成本

平均成本即单位产品成本,是指产品总成本与产品总产量之比。

边际成本是指在一定产量水平下,增加或减少一个单位产量所引起成本总额的变动数,用以判断增减产量在经济上是否合算。由于固定成本与产量增减无关,在作短期增减产量决策时,不必考虑固定成本因素,所以边际成本实际上就是产品变动成本。

【例 2-1】某混凝土生产厂的最大生产能力是 120 万 m^3 /年,已签订了 100 万 m^3 的加工合同,每立方米售价 400 元,单位产品总成本 380 元,其中:固定部分(折旧等)100 元,变动部分(直接材料、人工等)280 元,剩余生产能力无法转移。现有一客户,准备以 320 元/ m^3 的价格追加订货 10 万 m^3 ,追加订货无特殊要求,也不需要投入专用设备,是否能接受此批订货呢?

解:该构件的平均成本为 380 元/ m^3 ,而客户只愿支付 320 元/ m^3 (边际收益),如果接受订货似乎是亏损的,但是实际上其边际成本只有 280 元/ m^3 ,用边际成本法计算:

$$\text{增量收益} = 10 \text{ 万 } \text{m}^3 \times 320 \text{ 元}/\text{m}^3 = 3200 \text{ 万元}$$

$$\text{增量成本} = 10 \text{ 万 } \text{m}^3 \times 280 \text{ 元}/\text{m}^3 = 2800 \text{ 万元}$$

$$\text{增量利润} = 3200 \text{ 万元} - 2800 \text{ 万元} = 400 \text{ 万元}$$

由计算结果可以看出此订货能产生 400 万元的增量利润(边际利润为 40 元/ m^3),如果在没有其他更高价格订货利用完剩余生产能力的情况下,完全可以接受此订货。

从例 2-1 可以看出,短期增减产量经济分析决策的依据,应是边际成本,而不是平均成本,当产量增至边际成本等于边际收益时,即为企业获得其最大利润的产量。

5. 沉没成本

沉没成本是指本方案实施之前已经发生或者按某种凭证而必需的费用。由于沉没成本是在过去发生的,它并不因为采纳或拒绝某个方案(项目)的决策而改变,因此对方案是否采纳

的决策不应造成影响。例如,已使用多年的设备,其沉没成本是指设备的账面净值与其现时市场价值之差,它与是否选择新设备进行设备更新的决策无关。沉没成本不计入工程经济分析的现金流中。

6. 机会成本

机会成本是指将一种具有多种用途的稀缺资源用于该方案而放弃的其他用途中的最大收益。当一种有限的资源具有多种用途时,可能有许多投入这种资源获得相应收益的机会,如果将这种资源置于某种特定用途,必然要放弃它在其他用途中的投入机会,同时也放弃了相应的收益。例如,一台施工机械如用于工程施工,就失去了出租或用于其他工程的现金收益。工程经济分析中要计入机会成本。

7. 全寿命周期成本

全寿命周期成本是指技术方案在其寿命周期内发生的全部费用,包括初期的方案研究开发、设计制造,到使用期间运行费和维护费,直至寿命结束时的全部成本支出。

经济分析考虑全寿命周期成本,反映了系统的经济分析思想。

三、工程经济要素之间的关系

1. 投资、资产和成本的关系

项目建设初期需要筹集资金,并将其投入到项目的建设和运营期,根据花费的不同方向形成固定资产、无形资产、其他资产和流动资产等,在项目结束时可以回收固定资产余值和流动资金。

2. 销售收入、总成本、税金和利润之间的关系

方案运营期各年的销售收入减掉总成本,再减掉销售税及其附加为毛利润,也称税前利润。税前利润减掉所得税称净利润,也称税后利润。

四、现金流量与现金流量图

一个建设项目,在某一个时期内各年的现金流入和现金流出统称为现金流量。现金流入与现金流出的代数和为净现金流量。现金流量以“收付实现制”为原则,按实施方案时实际发生的当期现金流为准。在进行经济效果评价时,需要通过现金流量计算经济评价指标。

现金流量可以通过现金流量图清晰地表达出来,方便分析计算。在现金流量图中,可以反映出资金的流入和流出、资金发生的时间和数额大小。现金流量图的形式如图 2-1 所示。

现金流量图的作图规则如下:

(1) 以横轴为时间轴,越向右延伸表示时间越长,将横轴分成相等的时间间隔,间隔的时间单位以计息期为准,通常以年为单位;时间坐标的起点通常取为建设项目开始建设年的年初。

(2) 现金流入用向上的箭头表示,现金流出用向下的箭头表示,可按比例画在对应时间坐标处的横轴上方。若数据大小相差较大,按比例无法表现,可忽略比例,但要通过箭头长短显示数据大小,并在箭头顶端标上数字。

现金的流入和流出是针对特定对象而言的。比如企业从银行贷款,对企业来说是现金流入,而对银行来说就是现金流出。反之,企业向银行还款对企业来说是现金流出,而对银行来

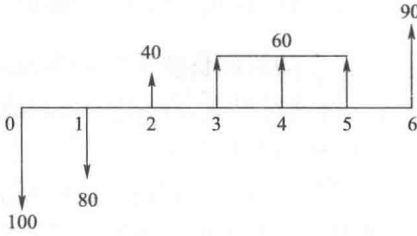


图 2-1 现金流量图

说则是现金流入。所以现金的流入与流出应站在分析者一方去判断。

(3) 为了计算上的方便和统一,一般假定现金支付都集中在每期期末。

对于建设项目来说,初始投资期(建设期)不足一年的方案,以方案投入运营年为第一年,投资费用现金流记在第一年初(年序0);初始投资期一年及以上的方案,以方案开始开工建设为计算期起点,各年投资费用现金流均记在年末;方案运营阶段的现金流均记在年末。

第二节 资金的时间价值

一、资金时间价值的概念

资金的时间价值又称货币的时间价值。货币是用来交换的商品的等价交换物,如果把货币用储藏的手段保存起来,不论经过多长时间仍为同等数量的货币,而不会发生数值的变化;如果把货币作为社会生产资金参与再生产,即会得到增值、带来利润,一般把这种现象称为资金的时间价值。简单地说,就是资金与劳动相结合,随着时间会增值,这一特性就称资金的时间价值。

由以上概念可知,资金具有时间价值并不意味着资金本身能够增值,而是因为资金代表一定量的物化产物,并在生产与流通过程中与劳动相结合,才会产生增值。

在基本建设投资活动过程中,必须充分考虑资金的时间价值,使资金的流向更加合理和易于控制,从而使有限的资金发挥更大的作用,提高建设资金的使用效益。能否正确地确定资金的时间价值,是建设项目投资经济效益评价结论正确与否的关键,也是提高我国建设项目投资经济效益的关键。

同时,要区分资金的时间价值与因通货膨胀而产生的货币贬值是性质不同的概念。通货膨胀是指由于货币发行量超过商品流通实际需要量而引起的货币贬值和物价上涨现象。而资金的时间价值是客观存在的,是商品生产条件下的普遍规律,只要商品生产存在,资金就具有时间价值。但在现实经济活动中,资金的时间价值与通货膨胀因素往往是同时存在的。因此,既要重视资金的时间价值,又要充分考虑通货膨胀和风险价值的影响,以利于正确地投资决策、合理有效地使用资金。

二、资金时间价值的度量

资金的时间价值是社会劳动创造能力的一种表现形式。衡量资金时间价值的尺度有两种:一是绝对尺度,即利息、盈利或净收益;二是相对尺度,即利率、盈利率或收益率。

1. 利息与利率

利息、盈利或净收益,都可视为使用资金的报酬,它是投入资金在一定时间内生产的增值,一般把银行存款获得的资金增值称利息;把资金投入生产建设产生的资金增值,称为盈利或净收益。可见利息或盈利都是资金时间价值的体现,利息或盈利是衡量资金时间价值的绝对尺度。

利率、盈利率或收益率是一定时间(通常为年)的利息或收益占原投入资金的比率,即利息与本金的比值,也称之为使用资金的报酬率。它反映了资金随时间变化的增值率。通常以百分率表示。因此,它是衡量资金时间价值的相对尺度。例如,6%的应付利率即0.06的年利率,这相当于0.015的应付季利率,或0.005的应付月利率。