

普通高等教育工程造价类专业“十二五”系列规划教材

工程经济学

COST ENGINEERING

项勇 主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



免费电子课件

普通高等教育工程造价类专业“十二五”系列规划教材

工 程 经 济 学

主 编 项 勇
副主编 卢立宇
参 编 胡丹萍 黄 锐
主 审 张仕廉



机 械 工 业 出 版 社

本书在工程经济原理和方法的基础上,结合我国相关执业资格考试对该领域的要求,以工程项目投资决策为主线,力求完整体现该学科的内容和方法。其重点内容是资金时间价值、投资方案类型及工程经济指标、工程项目财务分析、设备更新与租赁技术经济分析、价值工程分析。本书各章按照工程经济学原理和方法的教学和应用的逻辑顺序排列,在知识点介绍过程中配有相应的例题,章后附有一定数量的思考题,以帮助学习者加深理解,并巩固所学知识。

本书可作为高等院校工程造价、房地产经营管理、工程管理、建筑工程等专业的教材,也可供工程造价从业人员学习参考。

本书配有电子课件,免费提供给选用本教材的授课教师。需要者请根据书末的“信息反馈表”索取。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/项勇主编. —北京:机械工业出版社, 2011.9
普通高等教育工程造价类专业“十二五”系列规划教材
ISBN 978-7-111-35658-5

I. ①工… II. ①项… III. ①工程经济学—高等学校—教材
IV. ①F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 167163 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 刘 涛 责任编辑: 刘 涛 孙 晶 冷 彬

版式设计: 张世琴 责任校对: 赵 蕊

封面设计: 马精明 责任印制: 杨 曦

北京四季青印刷厂印刷 (三河市杨庄镇环伟装订厂装订)

2011 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·19 5 印张·377 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-35658-5

定价: 35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

普通高等教育工程造价类专业“十二五”系列规划教材

编 审 委 员 会

主任委员：尹贻林

副主任委员：吴佐民 王传生 陈起俊 李建峰 周和生
刘元芳 邹 坦

委 员：（按姓氏笔画排序）

马 楠	王来福	李 伟	刘 涛	闫 瑾
严 玲	张建平	张敏莉	陈德义	周海婷
柯 洪	荀志远	徐学东	陶学明	晏兴威
曾繁伟	董士波	解本政	谭敬胜	

序 一

1996年，原建设部和人事部联合发布了《造价工程师执业资格制度暂行规定》，工程造价行业期盼多年的造价工程师执业资格制度和工程造价咨询制度在我国正式建立。该制度实施以来，我认为我国工程造价行业取得了三个方面的主要成就：

一是形成了独立执业的工程造价咨询产业。通过住房和城乡建设部标准定额司和中国建设工程造价管理协会（以下称中价协），以及行业同仁的共同努力，造价工程师执业资格制度和工程造价咨询制度得以顺利实施。目前，我国已拥有注册造价工程师近11万人，甲级工程造价咨询企业1923家，年产值近300亿元，进而形成了一个社会广泛认同独立执业的工程造价咨询产业。该产业的形成不仅为工程建设事业做出了重要贡献，也使工程造价专业人员的地位得到了显著提高。

二是工程造价管理的业务范围得到了较大的拓展。通过大家的努力，工程造价专业从传统的工程计价发展为工程造价管理，该管理贯穿于建设项目的全过程、全要素，甚至项目的全生命周期。造价工程师的地位之所以得以迅速提高就在于我们的业务范围没有仅仅停留在传统的工程计价上，而与我们提出的建设项目全过程、全要素和全生命周期管理理念得到很好的贯彻是分不开的。目前，部分工程造价咨询企业已经通过他们的工作成就，得到了业主的充分肯定，在工程建设中发挥着工程管理的核心作用。

三是通过推行工程量清单计价制度实现了建设产品价格属性从政府指导价向市场调节价的过渡。计划经济体制下实行的是预算定额计价，显然其价格的属性就是政府定价；在计划经济向市场经济过渡阶段，仍然沿用预算定额计价，同时提出了“固定量、指导价、竞争费”的计价指导原则，其价格的属性具有政府指导价的显著特征。2003年《建设工程工程量清单计价规范》实施后，我们推行工程量清单计价方式，该计价方式不仅是计价模式形式上的改变，更重要的是通过“企业自主报价”改变了建设产品的价格属性，它标志着我们成功地实现了建设产品价格属性从政府指导价向市场调节价的过渡。

尽管取得了具有划时代意义的成就，但是，必须清醒地看到我们的主要业务范围还是相对单一、狭小，具有系统管理理论和技能的工程造价专业人才仍很匮乏，学历教育的知识体系还不能适应行业发展的要求，传统的工程造价管理体系部分已经不能适应构建我国法律框架和工程造价管理业务发展的要求。这就要求

我们重新审视工程造价管理的内涵和任务、工程造价行业发展战略和工程造价管理体系等核心问题。就上述三个问题笔者认为:

1. 工程造价管理的内涵和任务。工程造价管理是建设工程项目管理的重要组成部分,它是以建设工程技术为基础,综合运用管理学、经济学和相关的法律知识,为建设项目工程造价的确定、建设方案的比选和优化、投资控制与管理提供智力服务。工程造价管理的任务是依据国家有关法律、法规和建设行政主管部门的有关规定,对建设工程实施以工程造价管理为核心的全面项目管理,重点作好工程造价的确定与控制,建设方案的优化,投资风险的控制,进而缩小投资偏差,以满足建设项目投资期望的实现。工程造价管理应以工程造价的相关合同管理为前提,以事前控制为重点,以准确工程计量与计价为基础,并通过优化设计、风险控制和现代信息技术等手段,实现工程造价控制的整体目标。

2. 工程造价行业发展战略。一是在工程造价的形成机制方面,要建立和完善具有中国特色的工程价格的形成机制,即“法律规范秩序,企业自主报价,市场形成价格,监管行之有效”。二是在工程造价管理体系方面,构建以工程造价管理法律、法规为前提,以工程造价管理标准和工程计价定额为核心,以工程计价信息为支撑的工程造价管理体系。三是在工程造价咨询业发展方面,要在“加强政府的指导与监督,完善行业的自律管理,促进市场的规范与竞争,实现企业的公正与诚信”的原则下,鼓励工程造价咨询行业“做大做强,做专做精”,促进工程造价咨询业可持续发展。

3. 工程造价管理体系。工程造价管理体系是指建设工程造价管理的法律法规、标准、定额、信息等相互联系且可以科学划分的整体。制订和完善我国工程造价管理体系的目的是指导我国工程造价管理法制建设和制度设计,依法进行建设项目的工程造价管理与监督。规范建设项目投资估算、设计概算、工程量清单、招标控制价和工程结算等各类工程计价文件的编制。明确各类工程造价相关法律、法规、标准、定额、信息的作用、表现形式以及体系框架,避免各类工程计价依据之间不协调、不配套、甚至互相重复和矛盾的现象。最终通过建立我国工程造价管理体系,提高我国建设工程造价管理的水平,打造具有中国特色和国际影响力的工程造价管理体系。工程造价管理体系的总体架构应围绕四个部分进行完善,即工程造价管理的法规体系,工程造价管理标准体系,工程计价定额体系以及工程计价信息体系。前两项是以工程造价管理为目的,需要法规和行政授权加以支撑,要将过去以红头文件形式发布的规定、方法、规则等以法规和标准的形式加以表现;后两项是服务于微观的工程计价业务,应由国家或地方授权的专业机构进行编制和管理,作为政府服务。

我国从1996年才开始实施造价工程师执业资格制度,至今不过十几年的时间。天津理工大学在全国率先开设工程造价本科专业,2003年才获得教育部的

批准。但是，工程造价专业的发展已经取得了实质性的进展，工程造价业务从传统概预算计价业务发展到工程造价管理。尽管如此，目前，我国的工程造价管理体系还不够完善，专业发展正在建设和变革之中，这就急需构建具有中国特色的工程造价管理体系，并积极把有关内容贯彻到学历教育和继续教育中。

2010年4月，本人参加了2010年度“全国普通高等院校工程造价专业协作组会议”，会上通过了尹贻林教授提出的成立“普通高等院校工程造价类专业‘十二五’系列规划教材”编审委员会的议题。我认为，这是工程造价专业发展的一件大好事，也是工程造价专业发展的一项重要基础工作。该套系列教材是在中价协下达的“造价工程师知识结构和能力标准”的课题研究基础上规划的，符合中价协对工程造价知识结构的基本要求，可以作为普通高等院校工程造价专业或工程管理专业（工程造价方向）的本科教材。2011年4月，中价协在天津召开了理事长会议，会议决定在部分普通高等院校工程造价专业或工程管理专业（工程造价方向）试点，推行双证书（即毕业证书和造价员证书）制度，我想该系列教材将成为对认证院校评估标准中课程设置的重要参考。

该套教材体系完善，科目齐全，笔者虽未能逐一拜读各位老师的新作，进而加以评论，但是，我确信这将又是一个良好的开端，它将打造一个工程造价专业本科学历教育的完整结构，故笔者应尹贻林教授和机械工业出版社的要求，还是欣然命笔，写下对工程造价专业发展的一些个人看法，勉为其序。

中国建设工程造价管理协会 副秘书长

吴佐民

2011年4月

序 二

进入 21 世纪,我国高等教育界逐渐承认了工程造价专业的地位。这是出自以下考虑:首先是我国三十余年改革开放的过程主要是靠固定资产投资拉动经济的迅猛增长,导致对计量计价和进行投资控制的工程造价人员的巨大需求,客观上需要在高校中办一个相应的本科专业来满足这种需求;其次,高等教育界的专家、领导也逐渐意识到一味追求宽口径的通才培养不能适用于所有高等教育形式,开始分化,即重点大学着重加强对学生培养的人力资源投资通用性的投入以追求“一流”,而对于更大多数的一般大学则着力加强对学生的人力资源投资专用性的投入以形成特色。工程造价专业则较好地体现了这种专用性,它是一个活跃而精准地满足上述要求的小型专业。第三,大学也需要不断创新的培养模式,既不能泥古不化,也不能随市场需求而频繁转变。达成上述共识后,高等教育界开始容忍一些需求大,但适应面较窄的专业。在近十年的办学历程中,工程造价专业周围逐渐聚拢了一个学术共同体,以“普通高校工程造价专业教学协作组”的形式存在着,每年开一次会议,共同商讨在教学和专业建设中遇到的难题,目前已有近三十所高校的专业负责人参加了这个学术共同体,日显人气旺盛。

在这个学术共同体中,大家都认识到,各高校应因地制宜,创出自己的培养特色。但也要有一些核心课程来维系这个专业的正统和根基。我们把这个根基定为与大学生的基本能力和核心能力相适应的课程体系。培养学生基本能力是各高校基础课程应完成的任务,对应一些公共基础理论课程;而核心能力则是今后工程造价专业适应行业要求的培养目标,对应一些各高校自行设置各有特色的工程造价核心专业课程。这两类能力和其对应的课程各校均已达成共识,从而形成了这套“普通高等教育工程造价类专业‘十二五’系列规划教材”。以后的任务则是要在发展能力这个层次上设置各校特色各异又有一定共识的课程和教材,从英国工程造价(QS)专业的经验看,这类用于培养学生的发展能力的课程或教材至少应该有项目融资及财务规划、价值管理与设计方案优化、LCC 及设施管理等。那将是我们协作组在“十二五”中后期的任务,可能要到“十三五”才能实现。

那么,高等教育工程造价专业的培养对象,即我们的学生应如何看待并使用这套教材呢,我想,学生应首先从工程造价专业的能力标准体系入手,真正了解自己为适应工程造价咨询行业或业主方、承包商方工程计量计价及投资控制的需要而应当具备的三个能力层次体系,即成为工程造价专业人士必须掌握的基本能

力、核心能力、发展能力，了解为适应这三类能力的培养而设置的课程，并检查自己通过学习是否掌握了这几种能力。如此循环往复，与教师及各高校的教学计划互动，才能实现所谓的“教学相长”。

工程造价专业从一代宗师徐大图教授在天津大学开设的专科专业并在技术经济专业植入工程造价方向以来，在 21 世纪初，由天津理工大学率先获教育部批准正式开设目录外专业，到本次教育部调整高校专业目录获得全国管理科学与工程学科教学指导委员会全体委员投票赞成保留，历时二十余载，已日臻成熟。期间，徐大图教授创立的工程造价管理理论体系至今仍为后人沿袭，而后十余年间又经天津理工大学公共项目及工程造价研究所研究团队及开设工程造价专业的近三十所高校同行的共同努力，已形成坚实的教学体系及理论基础。在工程造价这个学术共同体中聚集了国家教学名师、国家精品课、国家级优秀教学团队、国家级特色专业、国家级优秀教学成果等一系列国家教学质量工程中的顶级成果，对我国工程造价咨询业和建筑业的发展形成强烈支持，贡献了自己的力量，得到了高等工程教育界的认同也获得世界同行们的瞩目。可以想见，经过“十二五”的进一步规划和建设，我国高等工程造价专业教育必将赶超世界先进水平。

天津理工大学公共项目与工程造价研究所（IPPCE）所长

尹贻林 博士 教授

2011 年 4 月

前 言

工程经济学是将经济学中的规律应用到工程项目中，研究工程项目在工程设计方案情况下分析项目的投资结果、效益和费用，并对此进行系统计量和评价的边缘学科。在 20 世纪 80 年代，工程经济学教程引入我国后，该理论和方法在各个学科得到应用，并广泛运用于实践中，产生了显著的效果并受到重视。

工程经济学中的方法和原理在工程项目建设前期得到有效的应用，是从事工程造价、工程项目投资管理人员必须具备专业知识。也是政府和社会投资决策人员进行管理与决策的重要工具，是我国的注册造价工程师、注册建造师和注册咨询（投资）工程师执业资格考试的重要内容。

本书是在编写人员从事多年“工程经济学”总结课程教学成果的基础上，吸收了国内外在该学科领域方面的最新成果而形成的。本书在内容上密切结合工程项目实施情况，深入浅出地揭示工程经济的基本原理、概念和方法。

本书内容在工程经济原理和方法的基础上，结合我国相关执业资格考试对该领域的要求，以工程项目投资决策为主线，力求完整体现该学科分析的内容和方法，其重点内容是资金时间价值、投资方案类型及工程经济指标、工程项目财务分析、设备更新与租赁技术经济分析、价值工程分析。

本书结构体系完整，构架思路清晰，知识点分析过程详略得当，在知识点介绍过程中配有相应的例题。各章按照工程经济学原理和方法的教学和应用的逻辑顺序排列，章后附有一定数量的思考题，以帮助学习者加深理解、巩固所学知识，并为授课老师提供电子课件。

本书内容主要构成：第 1 章主要阐述工程经济的含义，工程经济学的基本原理。第 2 章介绍工程项目投资构成及计算，工程项目成本费用，收入及税金。第 3 章介绍了项目现金流量及现金流量图，资金时间价值及其计算，通货膨胀下的资金时间价值。第 4 章介绍工程经济指标的理解与分类，静态以及动态经济指标的计算。第 5 章介绍工程方案类型，独立方案、互斥方案和相关方案的选择及方案选择中的注意问题。第 6 章介绍工程方案的不确定性分析与风险分析的区别，盈亏平衡分析，敏感性分析和概率分析。第 7 章主要介绍项目资金筹措，项目融资方式，项目融资成本分析。第 8 章专门介

绍了投资估算的内容,建设项目投资估算的方法和流动资金估算方法,建设项目总投资及分年投资计划。第9章主要讨论了工程项目财务分析的含义和作用,经营性项目的财务分析,并以案例对如何进行财务分析进行了说明。第10章介绍了建设项目分类,建设项目可行性研究阶段性划分及编制,典型项目可行性研究编制要点。第11章就设备的磨损,设备的经济寿命,设备更新技术经济分析,设备租赁经济分析进行了介绍和分析。第12章介绍了工程寿命周期成本和价值工程的原理及基本方法。第13章就国民经济评价的原理、参数、使用范围进行了介绍,在此基础上对费用效益进行了识别与估算和分析。第14章介绍了社会评价的概念特点,社会评价的信息收集与基本方法,社会评价公共参与和报告的撰写。第15章介绍了工程项目后评价的概念、分类、原则、内容及方法。

全书大纲及编写原则由主编项勇提出。具体的编写人员分工为:第1章、第14章和第15章由胡丹萍编写;第2章、第3章、第4章和第12章由项勇编写;第7章、第9章和第13章由卢立宇编写;第8章、第10章和第11章由黄锐编写;第5章和第6章由项勇和黄锐共同编写。

在本书的编写过程中,重庆大学建设管理与房地产学院张仕廉教授对本书提出了很多宝贵的意见。此外,西华大学建筑与土木学院的陶学明教授、李海凌副教授等对本书的编写提供了大力的支持和帮助,陈瑶、刘晓红、赖丽梅和张睿义等参与了资料收集和整理工作。在此对以上各位专家、学者、同事及朋友表示衷心的感谢。

西华大学建筑与土木工程学院

项 勇

目 录

序一

序二

前言

第1章 工程经济概论 1

1.1 工程经济的含义 1

1.2 工程经济学的基本原理 6

思考题 11

第2章 工程经济要素 12

2.1 工程项目投资构成及计算 12

2.2 工程项目成本费用 28

2.3 收入及税金 30

思考题 34

第3章 资金时间价值 35

3.1 项目现金流量及现金流量图 ... 35

3.2 资金时间价值 36

3.3 资金时间价值的计算 43

3.4 通货膨胀下的资金时间价值 ... 47

思考题 51

第4章 工程经济指标 52

4.1 概述 52

4.2 静态经济指标的计算 53

4.3 动态经济指标的计算 61

思考题 70

第5章 工程方案的确定性分析 与决策 72

5.1 方案类型 72

5.2 独立方案选择 75

5.3 互斥方案选择 79

5.4 相关方案选择 89

5.5 方案选择中的注意事项 91

思考题 93

第6章 工程方案的不确定性 分析与风险分析 96

6.1 概述 96

6.2 盈亏平衡分析 98

6.3 敏感性分析 103

6.4 概率分析 111

思考题 116

第7章 工程项目融资与成本 ... 117

7.1 项目资金筹措 117

7.2 项目融资 123

7.3 项目融资成本分析 128

思考题 132

第8章 投资估算 133

8.1 概述 133

8.2 建设项目投资估算 135

8.3 流动资金估算 142

8.4 建设项目总投资及分年 投资计划 146

思考题 148

第9章 工程项目财务分析 149

9.1 概述 149

9.2 经营性项目的财务分析 150

思考题 163

第10章 建设项目可行性 研究 165

10.1 概述 165

10.2 建设项目可行性研究阶段性 划分 167

10.3 建设项目可行性研究的 编制 171

10.4 典型项目可行性研究编制 要点 175

思考题	183	13.4 国民经济分析中的费用 效果分析	251
第 11 章 设备更新与租赁技术 经济分析	184	思考题	253
11.1 设备的磨损	184	第 14 章 社会评价	254
11.2 设备的经济寿命	190	14.1 社会评价概述	254
11.3 设备更新技术经济分析	194	14.2 社会评价的信息收集与基本 方法	260
11.4 设备租赁技术经济分析	206	14.3 社会评价公共参与和报告的 撰写	264
思考题	209	思考题	268
第 12 章 工程项目寿命周期 成本与价值工程	211	第 15 章 工程项目后评价	269
12.1 工程寿命周期成本	211	15.1 工程项目后评价概述	269
12.2 价值工程	221	15.2 工程项目后评价的内容和 方法	273
思考题	241	思考题	277
第 13 章 国民经济评价	242	附录 复利系数表	278
13.1 概述	242	参考文献	297
13.2 费用效益识别与估算	244		
13.3 国民经济分析参数、指标 及报表	248		

第1章 工程经济概论

1.1 工程经济的含义

1.1.1 技术和经济的概念及关系

1. 技术的概念

广义的技术,是指人类利用和改造自然的手段和方法。它不仅包括劳动者的技艺,还包括取代这些技艺的部分物质手段。因此,技术是包括劳动工具、劳动对象等一切劳动的物质手段(硬技术)和体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧和能力的非物质手段(软技术)。从另一个角度来讲,又可以将技术分为自然技术和社会技术。自然技术是指根据生产实践和自然科学原理发展形成的各种工艺操作方法、技能,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技术。

技术除了应用性外,它的经济目的性也十分明显。对于任何一种技术,在一般情况下,都不能不考虑经济效果的问题。脱离了经济效果的标准,技术将无从判断。此外,技术的先进性表现在两个方面,一方面是能够创造原有技术所不能创造的产品和劳务,比如,新材料、新能源及宇航技术、海洋技术、微电子技术等;另一方面是能用更少的人力、物力和时间,创造出更多的产品或劳务。

综上所述,技术是为了实现投资目标的系统的物质形态技术、社会形态技术和组织形态技术等,不仅包括相应的生产工具和物资设备,还包括生产的工艺过程或作业程序及方法,以及在劳动生产方面的经验、知识、能力和技巧。

2. 经济的概念

“经济”一般有以下几种含义:经济是指生产关系和生产力的相互作用,它研究的是生产关系运动的规律;它也指社会的经济活动,社会生产的再生产过程;经济还是指一个国家的国民经济总体或其中的一个部门;经济还有节约的意思。工程经济学中的“经济”主要是指在工程建设的寿命周期内为实现投资或获得单位效用而对投入资源的节约。

随着科学技术的进步和经济的发展,人们在生产实际中越来越体会到工程经济的重要性。因为很多重大工程技术的失误不是科学技术上的原因,而是由于经

济分析上的失算。一个优秀的工程师不仅要对他所提出方案的技术可行性负责,还必须对其经济合理性负责,这就要求他掌握工程经济学所探讨的客观规律和所体现的思想方法以及他个人的经济意识。

3. 技术和经济的关系

技术和经济是人类社会进行物质生产活动始终并存的两个方面,二者相互促进又相互制约。技术和经济的关系如下:

(1) 技术的进步是推动经济发展、提高经济效益的重要条件和手段 技术的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,推动了经济的发展。

(2) 发展经济是技术进步的基础 技术的进步是有前提和条件的,它的发展不能脱离一定的经济基础。任何一项技术的产生和发展,都是由于经济发展的需要而引起的,并在一定的经济条件下得以推广和应用。一个国家、行业、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) 技术和经济必须协调发展 技术和经济之间的关系可能出现两种情况:一种情况是技术进步通常能推动经济的发展,技术和经济是协调一致的;另一种情况是先进的技术有时会受到自然条件、社会条件以及人为等因素的制约,不能充分发挥作用,实现最佳经济效果,技术和经济之间存在矛盾。工程经济学的任务就是研究工程技术方案的经济性问题,建立起工程技术方案的先进性与经济的合理性之间的桥梁,使两者能够得到协调发展。

(4) 经济的发展为技术的进步提出了新的要求和方向 经济的发展和人类需求的增长,对于生产和生活提出了更高的要求。

在社会生产实践中,技术和经济之间的关系是很复杂的,而且又是多方面的。如何正确认识和处理好技术和经济的关系,以取得最大的社会效益,这是社会经济发展中重要的问题,也是投资决策、项目评价所要研究的重要课题。

1.1.2 工程经济学的概念及分析的基本原则

1. 工程经济学的概念

工程经济学(Engineering Economics)是指运用工程学和经济学有关知识相互交融而形成的工程经济分析原理与方法,对能够完成工程项目预定目标的各种可行技术方案进行技术和经济的论证、比较、计算和评价,优选出在技术上、经济上的有利方案,从而为实现正确的投资决策提供科学依据的一门应用性经济学科。

工程经济学是工程学与经济学的交叉学科,是研究工程技术实践活动经济效果的学科。它是以工程项目为主体,以技术、经济系统为核心,研究如何有效利

用资源,提高经济效益的学科。工程经济学研究各种工程技术方案的经济效益,研究各种技术在使用过程中如何以最少的投入获得预期产出或者说如何以等量的投入获得最多产出,如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业以及服务的必要功能。工程经济学能够从经济角度解决对技术方案的选择问题,这也是工程经济学区别于其他经济学的显著标志。

2. 工程经济分析的基本原则

(1) 资金的时间价值原则 在不同时间付出或得到同样数额的资金在价值上是不等的。也就是说,资金的价值会随时间发生变化。今天可以用来投资的一笔资金,即使不考虑通货膨胀等因素,也比将来可获得的同样数额的资金更有价值。因为当前可用的资金能够立即用来投资并获取收益,而将来可获得的资金则无法用于当前投资,也无法获取相应收益。若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水平。

(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,而不是手头可用的现金。

(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。增量分析原则是指用两个方案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,以确定投资多的方案是否可行。

(4) 机会成本原则 企业投资进行项目的建设,只要是投入了这个项目,不管这些资金是借来的还是自有的,或者是企业自有的机械、设备、厂房等资源,都要计入成本,这个成本就叫做机会成本。

(5) 有无对比原则和前后对比原则 有无对比原则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;前后对比原则是指将某一项目实现以前和实现以后所出现的各种效益费用情况进行对比。

(6) 可比性原则 进行比较的方案在时间上、金额上必须可比。因此,项目的效益和费用必须有相同的货币单位,并在时间上匹配。

(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和不确定性。风险收益的权衡原则是指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。但有一点是可以肯定的,选择高风险的项目,必须有较高的收益。

1.1.3 工程经济学的发展

1. 西方工程经济学的发展

工程经济学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。

19 世纪以前,技术相当落后,其推动经济发展的速度极为缓慢,人们看不到技术对经济的积极促进作用,只能就技术论技术。

19 世纪以后,科学技术迅猛发展促进了经济繁荣。马克思在《资本论》中总结了资本主义发展过程中技术进步对经济所起的作用,指出科学技术创造一种生产力,会生产大量的使用价值,减少一定量效果上的必要劳动时间。

最早在工程领域开展经济评价工作的是美国的惠灵顿(A. M. Wellington),他首次将成本分析方法应用于铁路的最佳长度和路线的曲率选择问题上,并提出了工程利息的概念,开创了工程领域中的经济评价工作。他于 1887 年出版的《铁路布局的经济理论》一书中,对工程经济学下了第一个简明的定义:“一门少花钱多办事的艺术。”

20 世纪 20 年代,戈尔德曼在(O. B. Goldman)出版《财务工程学》,第一次提出用复利法来确定方案的比较值、进行投资方案评价的思想,并且批评了当时研究工程技术问题不考虑成本、不讲究节约的错误倾向。20 世纪 30 年代,经济学家们注意到了科学技术对经济的重大影响,工程经济学的研究也随之展开,逐渐形成一门独立的学科。1930 年,格兰特(E. L. Grant)出版了《工程经济学原理》,他以复利法为基础讨论了投资决策的理论和方法。这本书作为教材广为引用,他的贡献得到了社会的承认,并被誉为“工程经济学之父”。

第二次世界大战以后,受凯恩斯主义经济理论的影响,工程经济学的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,从而取得了重大进展。当然这与工程经济学密切相关的两门学科的重大发展有关。这两门学科,一门是 1951 年由乔尔·迪安(Joel Dean)教授开创的新应用经济学——管理经济学;另一门是公司理财学(企业财务管理学)。两者对研究公司的资产投资,把计算现金流量的现值方法应用到资本支出的分析上起了重要作用。更重大的转折发生于 1961 年,因为乔尔·迪安教授的《资本预算》一书不仅发展了现金流量的贴现方法,而且开创了资金限额分配的现代分析方法。

1978 年,布西(L. E. Bussey)出版了《工业投资项目的经济分析》,该书全面、系统地总结了工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策以及项目的风险和不确定性分析等。1982 年,里格斯(J. L. Riggs)出版了《工程经济学》,系统地阐明了货币的时间价值、货币管理、经济决策和风险与不确定性分析等。把工程经济学的学科发展向前推进了一大步。

近 20 年来,西方工程经济学理论研究出现了宏观化趋势,工程经济中的微观部门效果分析正逐渐与宏观的效益研究、环境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。

2. 我国工程经济学的发展

我国工程经济学的研究活动始于 20 世纪 50 年代初期。当时主要的工作是培养