

21世纪全国高等院校土木建筑专业“十一五”规划教材

工程经济学

GONGCHENG JINGJI XUE

付晓灵 主 编
余 明 李红民 副主编



中国计划出版社

21 世纪全国高等院校土木建筑专业“十一五”规划教材

工程经济学

付晓灵 主 编
余 明 李红民 副主编

中国计划出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学 / 付晓灵主编. —北京: 中国计划出版社,
2007. 8

21世纪全国高等院校土木建筑专业“十一五”规划教材

ISBN 978-7-80242-004-5

I. 工… II. 付… 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128154号

内 容 简 介

本书以2006年8月国家发展与改革委员会和建设部联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)以及国家最近几年发布的一些经济和税收政策为编写指南,详细介绍了工程经济学的基本原理、基础知识和分析方法。主要内容包括:工程经济的相关概念、现金流量、资金的时间价值及计算、投资项目的确定性经济评价方法、投资项目的不确定性评价方法、设备的经济分析、工程项目的财务评价、工程项目的国民经济评价、价值工程和项目后评价等内容。

本书不仅可以作为土木工程、工程管理、工商管理、市场营销等专业及相关专业的“工程经济学”或“技术经济学”的基础教材用书,还可以作为设计、规划、施工、投资决策和项目咨询专业人员的工具用书。

21世纪全国高等院校土木建筑专业“十一五”规划教材 工程经济学

付晓灵 主编

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

北京市艺辉印刷有限公司印刷

787×1092毫米 1/16 19.75印张 480千字

2007年8月第一版 2007年8月第一次印刷

印数1—3000册

☆

ISBN 978-7-80242-004-5

定价:31.60元

前 言

工程经济学是工程与经济的交叉科学,它不仅是工程管理和工程造价专业的专业主干课,也是土木工程和工商管理专业的学科基础课,是从事工程项目建设和管理人员的必备知识。

工程经济学具有很强的时事性和应用性,它不仅要紧跟国家的政治、经济、法律和法规政策,也要体现实用性和可操作性。本教材正是本着这些要求和目的而编写的。

2006年8月由国家发展与改革委员会和建设部联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)以及2006年下半年国家发布的一些税收政策都是项目经济评价的最新指南。本教材在经济评价的评价方法、评价指标、数据处理、报表编制等方面完全遵照《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)的要求编写。

与以往的教材相比,本教材具有如下突出特点:

- (1)紧跟学科发展前沿,吸收了许多学科的最新知识。
- (2)紧跟国家政策要求,国家的最新政策和经济评价要求贯穿全书。
- (3)充分体现知识的系统性和方法的应用性,每个章节都配备例题和练习题,并附有练习题参考答案。
- (4)思路清晰,层次分明,简明扼要,通俗易懂。各章衔接紧凑,体系完整,没有多余重复的内容。

本教材共分为9章,内容包括:第1章,工程经济学概述;第2章,工程经济分析的基础知识;第3章,投资方案的确定性经济评价;第4章,投资方案的不确定性分析;第5章,设备的经济分析;第6章,工程项目的财务评价;第7章,工程项目的国民经济评价;第8章,价值工程;第9章,项目后评价。

全书由付晓灵主编并统稿。具体编写分工如下:中国地质大学(武汉)的付晓灵负责编写第2章、第3章、第6章和前言;湖北工业大学的余明负责编写第1章、第8章、第9章;武汉工业学院的李红民负责编写第5章、第7章;华中科技大学文华学院的高洁负责编写第4章;华中科技大学武昌分校的陈金洪负责编写附录及部分章节习题。此外,研究生李娜、梁婷在本教材编写中做了很多基础性工作,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免出现疏漏和错误,望读者不吝指正。

编者

2007年5月

目 录

第1章 工程经济学概述	1
1.1 工程经济学的产生与发展	1
1.2 工程经济的相关概念	2
1.3 工程经济学的概念与研究范围	3
1.4 工程经济学的学科性质、研究内容及特点	4
1.5 工程经济学的评价原则	5
练习题	7
第2章 工程经济分析基础知识	8
2.1 现金流量	8
2.1.1 现金流量的概念	8
2.1.2 现金流量图	9
2.2 资金的时间价值	10
2.2.1 资金时间价值的概念	10
2.2.2 资金时间价值的影响因素	11
2.2.3 利息的计算	11
2.3 资金等值的计算	13
2.3.1 资金等值中的几个概念	13
2.3.2 资金等值计算的基本公式	14
2.3.3 几种典型的资金等值计算	21
2.4 名义利率和实际利率	23
2.4.1 离散式复利	23
2.4.2 连续式复利	24
练习题	25
第3章 投资方案的确定性经济评价	28
3.1 投资方案经济评价的基础数据	28
3.1.1 投资	28
3.1.2 收入	30
3.1.3 总成本费用	30
3.1.4 利润	31
3.1.5 税金	32
3.2 投资方案的静态评价指标	36
3.2.1 静态投资回收期	36

3.2.2 投资收益率	39
3.2.3 项目资本金净利润率	39
3.3 投资方案的动态评价指标	40
3.3.1 动态投资回收期	40
3.3.2 净现值	42
3.3.3 净现值指数	43
3.3.4 将来值	44
3.3.5 净年值	44
3.3.6 内部收益率	46
3.4 投资方案的比选	53
3.4.1 备选方案及其类型	53
3.4.2 多方案比选的常用方法	54
3.4.3 几种典型方案的比选	63
3.5 寿命期不等的方案的比较	69
3.5.1 年值法	70
3.5.2 寿命期最小公倍数法	71
3.5.3 研究期法	72
3.5.4 年值折现法	73
练习题	74
第4章·投资方案的不确定性分析	79
4.1 不确定性分析概述	79
4.2 盈亏平衡分析	79
4.2.1 盈亏平衡分析的概念	79
4.2.2 独立方案的盈亏平衡分析	80
4.2.3 多方案的盈亏平衡分析	83
4.3 敏感性分析	85
4.3.1 敏感性分析的概念	85
4.3.2 敏感性分析的一般步骤	85
4.3.3 单因素敏感性分析	86
4.3.4 多因素敏感性分析	87
4.4 概率分析	88
4.4.1 概率分析概述	88
4.4.2 期望值法	89
4.4.3 方差分析	90
4.4.4 方案的概率组合	91
4.5 决策树分析	95
4.5.1 决策树分析概述	95
4.5.2 决策树的组成	95
4.5.3 决策树的分析过程	96

练习题	98
第5章 设备的经济分析	99
5.1 设备的磨损与补偿	99
5.1.1 设备的磨损	99
5.1.2 设备的补偿	102
5.2 设备的寿命	103
5.2.1 设备寿命的类型	103
5.2.2 设备经济寿命的确定	103
5.3 设备折旧	109
5.3.1 设备折旧的基本概念	109
5.3.2 确定设备折旧年限的一般原则	110
5.3.3 设备折旧的一般方法	111
5.4 设备大修理的经济分析	114
5.4.1 设备大修理概述	114
5.4.2 设备大修理的经济界限	115
5.5 设备更新的经济分析	117
5.5.1 设备更新方案比较的特点和原则	117
5.5.2 设备更新方案的比较	118
5.5.3 各种因素下设备更新方案的比较	121
5.5.4 更新方案的综合比较	123
5.6 设备租赁的经济分析	125
5.6.1 设备租赁的相关概念	125
5.6.2 设备租赁的经济性分析	126
练习题	127
第6章 工程项目的财务评价	128
6.1 财务评价的步骤和内容	128
6.2 建设投资估算	130
6.2.1 简单估算法	130
6.2.2 分类估算法	132
6.2.3 建设期利息估算	135
6.3 流动资金的估算	136
6.4 收益及成本的估算	139
6.4.1 营业收入的估算	139
6.4.2 营业税金及附加的估算	140
6.4.3 总成本费用的估算	141
6.4.4 经营成本的估算	144
6.4.5 利润及所得税的估算	145
6.5 项目计算期的确定	147
6.6 项目基准折现率的确定	148

6.6.1 资金成本	148
6.6.2 资金机会成本	151
6.6.3 最低期望收益率	151
6.6.4 截止收益率	153
6.6.5 基准折现率	154
6.7 工程项目的盈利能力分析	154
6.7.1 财务报表的编制	154
6.7.2 计算盈利能力指标	156
6.8 工程项目的偿债能力分析	158
6.8.1 财务报表的编制	159
6.8.2 计算偿还能力指标	160
6.9 工程项目的风险分析	162
6.9.1 盈亏平衡分析	162
6.9.2 敏感性分析	162
6.9.3 风险分析	163
6.10 财务评价案例	165
6.10.1 项目概况	165
6.10.2 投资估算	165
6.10.3 资金筹措	169
6.10.4 营业收入、增值税、营业税金及附加估算	169
6.10.5 财务评价	170
6.10.6 不确定性分析	171
6.10.7 经济分析结论意见	171
6.11 改扩建项目的经济评价	188
6.11.1 改扩建项目的特点	188
6.11.2 改扩建项目的经济评价方法	188
6.11.3 改扩建项目财务报表的编制及经济分析	193
练习题	195
第7章 工程项目的国民经济评价	197
7.1 国民经济评价概述	197
7.1.1 国民经济评价的概念与作用	197
7.1.2 国民经济评价与财务评价的关系	199
7.1.3 国民经济评价的内容和程序	200
7.2 国民经济费用与效益的识别	201
7.2.1 费用与效益的概念及分类	201
7.2.2 费用与效益的识别原则	202
7.2.3 费用与效益的识别	203
7.2.4 转移支付	205
7.3 国民经济评价参数	206

7.3.1 影子价格	206
7.3.2 影子汇率	207
7.3.3 影子工资	208
7.3.4 社会折现率	209
7.4 影子价格的确定	209
7.4.1 外贸货物影子价格的确定	210
7.4.2 非外贸货物影子价格的确定	213
7.4.3 特殊投入物影子价格的确定	214
7.4.4 政府调控产品(货物)影子价格的确定	215
7.5 国民经济评价指标	216
7.5.1 国民经济评价报表	216
7.5.2 国民经济评价盈利指标	218
7.6 国民经济评价案例	221
练习题	223
第8章 价值工程	225
8.1 价值工程概述	225
8.1.1 价值工程的产生和发展	225
8.1.2 价值工程的相关概念	226
8.1.3 提高价值的途径	227
8.1.4 价值工程的作用	230
8.1.5 价值工程的指导原则及工作程序	230
8.2 价值工程对象选择与情报收集	232
8.2.1 价值工程对象选择的原则和方法	232
8.2.2 情报的收集	233
8.3 功能系统分析与评价	235
8.3.1 功能系统分析	235
8.3.2 功能系统评价	239
8.4 价值工程改进对象选择	243
8.4.1 ABC 分析法	243
8.4.2 价值系数法	245
8.4.3 最合适区域法	246
8.4.4 案例分析	247
8.5 方案的创造与评价	250
8.5.1 方案的创造	250
8.5.2 方案的评价	251
8.6 方案的试验与提案	256
8.6.1 方案的试验研究	256
8.6.2 提案的编制和审批	257
8.7 活动成果的评价与总结	257

8.7.1 企业技术经济效果评价	257
8.7.2 社会效果评价	258
练习题	258
第9章 项目后评价	259
9.1 项目后评价概述	259
9.1.1 项目后评价的概念及内容	259
9.1.2 项目后评价的原则	260
9.1.3 项目后评价与前评价的比较	260
9.1.4 项目后评价的程序	261
9.1.5 项目后评价的作用	263
9.2 项目后评价的方法	264
9.2.1 统计预测法	264
9.2.2 对比分析法	264
9.3 项目经济效益后评价	268
9.3.1 项目财务效益后评价	268
9.3.2 项目国民经济效益后评价	270
9.4 社会及环境影响后评价	271
9.4.1 项目的社会影响后评价	271
9.4.2 项目的环境影响后评价	271
9.5 项目后评价报告的编制	272
练习题	274
附录1 练习题参考答案	275
附录2 复利系数表	279
附录3 财务评价参数	300
附录4 固定资产分类折旧年限参考	302
主要参考文献	303

第1章 工程经济学概述

本章提示:

本章介绍了工程经济学的产生和发展,工程经济的相关概念,工程经济学的概念与研究范围,工程经济学的学科性质、研究内容及特点,工程经济学的评价原则等内容,其中,工程经济学的评价原则是本章的重点。

1.1 工程经济学的产生与发展

工程经济学(Engineering Economics)的产生至今有 100 多年的历史。美国的土木工程师亚瑟·M·惠灵顿被公认为是最早探讨工程经济问题的人物,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,开创了工程领域中经济评价工作的先河,并于 1887 年出版《铁路布局的经济理论》,标志着工程经济学的产生。斯坦福大学教授菲尔(J. C. L. Fish)于 1915 年出版了《工程经济学》,系统地阐述了与债券市场相联系的工程投资模型。与此同时,戈尔德曼(O. B. Goldman)于 20 世纪 20 年代,出版了《财务工程》,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,并且在书中提到:“存在一种奇怪而且令人遗憾的现象,即许多的作者在他们的工程著作中,没有或者很少考虑成本问题,实际上,工程师的最基本的责任是考虑成本,以便取得真正的经济效益。”使得工程经济学成为一门系统化科学的关键性人物是格兰特教授(E. L. Grant),他于 1930 年出版教科书《工程经济学原理》,奠定了经典工程经济学的基础,指出了古典工程经济学的局限性,并以复利计算为基础,对固定资产投资的经济评价原理作了阐述,同时指出人的经验判断在投资决策中具有重要作用,被誉为“工程经济学之父”。二战以后,受到凯恩斯主义经济理论的影响,工程经济学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,其中,比较重要的人物有乔尔·迪安(Joel Dean),他在凯恩斯经济理论的基础上,分析了市场供求状况对企业有限投资分配的影响。他于 1951 年出版的《投资预算》,阐述了动态经济评价法以及合理分配资金的一些方法及其在工程经济中的应用。还有美国布西教授(Lynn. E. Bussey),于 1978 年出版了《工业投资项目的经济分析》,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,并指出了传统工程经济学局限于某部门的孤立的缺乏远见的经济方案选择方法的缺点,提出了应该从整体上进行经济方案评价,实现整体利益最大化。对工程经济学研究成果进行全面吸收总结的应该是美国的里格斯教授,1982 年出版的《工程经济学》系统地阐述了货币的时间价值、货币理论、经济决策和风险以及不确定性等工程经济学的内容,把工程经济学的学科水平向前

推进了一大步。

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。随着改革开放的推进,工程经济学的原理和方法已在经济建设宏观与微观的项目评价中得到广泛应用;对工程经济学学科体系、理论和方法、性质与对象的研究也十分活跃;有关工程经济学的投资理论、项目评价等著作和文章大量出现,逐步形成了有体系的、符合我国国情的工程经济学。

1.2 工程经济的相关概念

工程经济是把工程技术与经济有机结合的一门学科。技术是指人们改造自然、从事生产的手段和知识的总和,是指人们运用科学知识的一种艺术。经济则泛指社会生产、再生产和节约。工程经济就是把经济的目的与工程技术的手段有机地结合起来,以求用最少的投入达到一定的产出或者用一定的投入达到最大的产出。

工程技术和科学不同,它是科学的具体应用。科学家的目的在于增加人类已经积累起来的系统的知识,发现宇宙间的各种规律。对于工程技术人员来说,知识本身不是目的,而是他们用来设计和制造各种结构、系统等的工具。

工程技术的先进性表现在两个方面,一个方面是它能够创造落后技术所不能创造的产品和领域,例如宇宙航行、海底资源开发、原子能利用等;另一方面是它能够用更少的物力和人力创造出更多的产品和劳务,如转基因水稻技术大大提高了水稻每亩田的产量,节能灯在相同的照明条件下消耗的电能比普通灯少等。

工程技术和经济是对立统一的辩证关系。统一性表现在经济发展是技术进步的目的,技术进步是实现经济目标的手段,是推动经济发展的动力。

工程技术作为人类进行生产活动的手段,它的经济目的性是十分明显的。因此,对于任何一种技术,在一般的情况之下,都不能不考虑经济效果的问题。脱离了经济效果的标准,技术是好还是坏,是先进还是落后都难以判断。

人类发展技术是为了经济目的,技术不断发展,其经济效果不断提高。随着技术的日新月异,人类越来越能够用较少的人力、物力获得更好的劳务或产品。从这一方面来看,技术的先进性是同它的经济合理性相一致的。一般说来,先进的技术往往具有较高的经济效果,而较高的经济效果也从一个侧面说明了技术的先进性。

但是另一方面,在技术的先进性和其经济合理性之间又存在着一定的矛盾,这是因为在实际的生产斗争中采用技术时不能不凭借当地的自然条件和社会条件,而条件不同,技术所带来的效果也不同。某种技术在某种条件下体现出较高的经济效果,而在另一种条件下就不一定是这样,可能从长远的发展来看,应该采用某种技术,从近期的利益来看,则需要采用另一种技术。例如,房屋建筑施工采用工业化、机械化、标准化的生产方式,可以在施工进度、质量、环保、安全等方面产生大幅度的促进作用,可以说是先进的技术,但由于工业化、机械化的生产方式比以人工为主的现场作业方式在成本上要高出不少。因此,这项先进技术在我国难以得到发展。当然,随着我国人工工资的不断提高,这两种生产方式成本趋于一致,最终先进方式替代落后方式将是这种发展的必然结果。由此可见,并联系到具体的自然

条件和社会条件,并非一切先进的技术都是合理的。

综上所述,工程技术有两类问题,一类是科学技术方面的问题,另一类是经济分析方面的问题。前者是研究如何把自然规律应用于工程实践,这些知识构成了诸如工程力学、工程材料学等学科的内容;后者是研究经济规律在工程问题中的应用。因此,研究技术和经济的相互关系,探讨两者相互促进、协调发展的途径就成为了工程经济学这一学科的重要主题。

1.3 工程经济学的概念与研究范围

长期以来工程经济学作为一门独立的学科在不断发展,对于工程经济学的研究对象,不同国家的学者也都存在不同的观点和表述,如有人认为工程经济学是从经济角度选择最佳方案的原理和方法;有人认为是包含工程项目规划、投资项目经济评价、投资分析及生产经营管理等领域在内的决策理论;也有人认为是研究工程项目节省或节约之道的学科。造成以上观点不同表述的原因除了理论方法的区别,还存在研究对象的层次区别。一般来讲,工程经济学的研究范围从对象角度可分为以下四个层面:

(1)工程(项目)层面的工程经济问题,主要涉及到项目的技术选择,项目的财务及国民经济评价等内容。

(2)企业层面的工程经济问题,主要涉及到企业的财务评价,价值工程,设备更新与技术改造等内容。

(3)产业层面的工程经济问题,主要涉及到产业的工程技术分析预测,产业技术创新与技术扩散,高新技术创新与科技产业园区的发展,产业技术政策(包括技术创新政策),以及以技术创新为核心的技术进步对于行业增长的贡献等内容。

(4)国家层面的工程经济问题,主要关注的是国家技术政策(包括技术创新政策),以技术创新为核心的技术进步对国民经济增长的贡献,国家技术创新系统等内容。

其中,项目和企业层面属于微观层面,产业和国家层面属于中观或宏观层面,从不同的层面来进行总结,自然会产生多种定义。工程经济学作为一门为解决工程技术中的经济问题而产生,并且为工程师在工程技术和经济交叉领域提供经济分析和决策理论的学科,本书更倾向于从微观领域来研究工程项目或企业技术领域的经济规律,讲授如何从具体的工程技术角度出发分析、比较和评价经济效果的理论方法,使企业或项目用有限的投入获得最大的经济效益。进一步说,本学科主要研究从技术角度出发的企业或项目的财务问题。至于从宏观层面上,笼统地把技术看作是一个整体因素,来研究和分析技术进步、技术创新、技术扩散、技术政策等方面对行业经济、产业经济、区域经济或国家经济的贡献、影响以及相互联系的问题,本书暂不做介绍。

由于工程经济学并不研究工程技术原理与应用本身,也不研究影响经济效益的各种因素,而是研究各种工程技术方案的经济效益。所以,工程经济学的研究对象是工程技术经济分析的最一般性方法,即研究采用何种方法、建立何种方法体系,才能正确评价工程技术的有效性,并寻求到技术与经济的最佳结合点。

综上所述,工程经济学是一门工程技术与经济交叉,从工程技术角度研究经济分析和决

策理论方法的学科。当然,工程经济学的内涵是会随着时代变化而变化的,目前对工程经济学的研究呈现宏观化趋势,工程经济中的微观部门效果分析逐渐同宏观的效益研究、环境效益分析结合在一起,比如中国未来的电力建设是采用水力发电为主还是核电为主,通讯网络的3G改造是采用我国的TD-SCDMA技术标准还是CDMA-2000技术标准,中国高速铁路的建设是采用德国的磁悬浮还是日本的新干线,这些社会性比较强的技术问题都不是局限于微观领域就可以解决的。

1.4 工程经济学的学科性质、研究内容及特点

从学科归属上看,工程经济学应该属于经济学科,中国学科分类国家标准把经济学定义为一门研究人类行为及如何将有限或者稀缺资源进行合理配置的社会科学。从这一概念出发,我们可以把工程经济学看成是一门从工程技术科学角度研究如何将有限或者稀缺资源进行合理配置的应用性经济学科。

工程经济学的主要内容可以分为三个方面,一是工程经济学的基础理论,如资金的时间价值理论、价值工程理论、财务评价理论和国民经济评价理论等;二是工程经济学的学科方法,如复利计算方法、动静态评价方法、敏感性分析方法等;三是基础理论和方法的应用实践,如设备更新、项目可行性研究等。

工程经济学的主要特点有:

(1)综合性。工程经济学横跨自然科学和社会科学两大类科学。工程技术学科以特定的技术为对象,研究自然因素运动、发展的规律;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,又从经济角度去考虑技术问题,技术是基础,经济是目的。在实际应用中,工程技术分析涉及的问题很多,一个部门、一个企业有技术经济问题,一个地区、一个国家也有技术经济问题。因此,工程技术的经济问题往往是多目标、多因素的。它所研究的内容既包括技术因素、经济因素,又包括社会因素与时间因素。

(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,分析的方案都来源于工程建设实践,其研究过程是紧密结合生产技术和经济活动而进行的。其分析和研究的成果,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注重定量分析。即使有些因素难以定量,也要设法予以量化估计。通过对各种方案进行客观、合理、完善地评价,把定量分析结果作为定性分析的科学依据。如果不进行定量分析,技术方案的经济性无法评价,经济效果的大小无法衡量,在诸多方案中也无法进行比较和优选。因此,在分析和研究过程中,要用到很多数学方法、计算公式,并建立数学模型。

(4)预测性。工程经济分析活动大多在事件发生之前进行。对将要实现的技术政策、技术措施、技术方案进行预先的分析评价,首先要进行工程技术分析预测。通过预测,使技术方案更接近实际,避免盲目性。工程经济预测性主要有两个特点:①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;②预见性包含一定的假设,具有一定的近似性,只能要求对某项工程或其一

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。

1.5 工程经济学的评价原则

1. 技术与经济相结合的原则

工程经济分析是研究工程技术和经济的结合问题,是以系统整体为研究对象的,因此,把技术和经济有机的结合起来进行统一分析是一个重要原则。所以,在进行不同方案的工程经济比较时,应从工程经济系统分析的角度来研究,不仅要研究工程技术结构、质量和可靠性分析等,也要研究可能实现的最佳经济效益及其实施的措施等。把技术和经济结合起来进行权衡和比较,才能全面把握和分析各类研究方案。

2. 定性分析与定量分析相结合,以定量分析为主的原则

定性分析主要是依据人的经验做出分析,含有较大的主观成分,但操作简单;定量分析是依据各类数据做出分析,是比较客观、科学的分析方法,但具体实施相对复杂。工程经济分析的各种经济评价指标和方法绝大多数是建立在各类数据基础上的,这也就决定了工程经济学是以定量分析为主的,而定量分析的准确性和科学性也使得其在许多方面替代定性分析。然而,在实际操作过程中,将各种分析因素全部量化有时是难以做到的,如国家投资一所希望小学的经济效果如何量化;或者量化数据准确性不够、量化成本过高等因素。因此,适当的结合定性分析也是经济分析的有效补充。

3. 静态分析与动态分析相结合,以动态为主的原则

经济可行性评价,通常是通过一系列的评价指标来进行的。常用的经济评价指标分为两类:一类为静态评价指标,这类指标不考虑资金的时间价值,比较简单,可操作性较强,容易被企业经营者理解和运用,实际应用比较广泛。如投资回收期、会计收益率等。但由于此类指标均不考虑资金的时间价值,因而影响了其科学性和合理性,一般使用在简单粗略的经济分析中。另一类为动态评价指标,这类指标由于以现金流量为基础,并运用了贴现技术而使其科学性大大增强,已成为现代经济分析的基础,并广泛应用于我国财务决策的实践中。在经济分析中,为了科学分析和决策,一般是以动态分析为主,以静态分析为辅。

4. 效益与费用计算口径对应的原则

进行经济分析,主要目的是以尽可能用少的费用实现尽可能多的经济效益。对于费用和效益,则需要有合适的计算口径,也就是要选择合适的评价量纲和评价依据,这是经济分析的基本前提。一般来说,把效益和费用转化为货币单位,能够直观地进行分析比较。对于不能直接转化为货币单位的效益和费用,如环境、安全、教育等,也要通过仔细权衡转化为货币单位,实在不行,也应尽可能加以量化(如用物理量),以便与所花费的代价进行比较。

5. 收益与风险权衡的原则

要获取收益,总得要面临风险,因此收益、风险之间总是相互联系、相互制约的。收益与风险的基本关系是:高收益,高风险;低收益,低风险。但应注意的是,高风险并不一定带来高收益,有时甚至会带来高损失。因此,综合权衡收益与风险是很重要的。在进行经济分析中,不能割裂收益和风险,而应该将两者综合权衡,用以指导各项经济决策与计划。权衡即优化,决策的过程即优化的过程。各种方案的优选、整体(总量)优化、结构优化等,都需要

体现收益和风险两者的综合权衡原则。

6. 财务评价与国民经济评价相结合的原则

财务评价是从企业或项目层面的角度分析盈利状况的评价方法,考虑的是市场个体的局部利益;国民经济评价是从国家层面分析企业或项目的费用和效益情况,考虑的是整个经济全局利益。财务评价与国民经济评价相结合,其实质是要求经济分析必须对个体利益和整体利益、近期利益和长远利益进行统筹考虑。财务评价是基础,一般来说,企业或项目能否盈利是其可行性的重要判别依据,但由于外部效应的存在和国家长远发展的全局考虑,从国家宏观层面出发,调节和控制市场个体的局部利益是必要的。因此,采用财务评价和国民经济评价相结合是进行经济分析的两种基本分析方法。

7. 满足可比的原则

工程技术分析的实质,就是对可实现某一预定目标的多种工程技术方案进行比较,从中选出最优方案。根据工程技术分析的比较原理,对两个以上的工程项目进行经济效益比较时,必须遵循以下四个可比原则:满足需要上的可比;消耗费用上的可比;价格指标上的可比;时间上的可比。

(1)满足需要可比原则。即相比较的各个技术方案应该满足同样的社会实际需要。从工程技术分析的观点来看,一个方案要与另一个方案相比较,必须以满足相同需要为条件,否则就无法进行比较。具体要求有:

①产量可比原则。产量可比是指各技术方案实际满足社会需要的产品产量应该相等。产量相等时,其投资和经营成本可直接比较;产量不等且差别不显著时,可用单位产品投资额和单位产品经营成本相比较;产量不等且差别显著时,可重复设计一个方案,再用上述方法比较。

②质量可比原则。产品质量可比有两个基本要求:一是各方案的产品质量必须符合国家规定的质量标准;二是当某一技术方案的产品质量有很大提高(如产品的使用寿命或可靠性等),对方案的比较有明显影响时,为了做到满足需要的可比,应作质量可比的修正计算,即将质量的差异换算成可比的产量。

③品种可比原则。在技术方案进行经济比较时,需要满足符合产品品种可比的要求,为达到同样的使用性能,对不同的品种可采用折算系数进行折算。也可按费用的多余支出或节约来调整,然后再进行比较。

(2)消耗费用的可比原则。在计算和比较费用指标时,不仅要计算和比较方案本身的各种费用,还应考虑相关费用,并且应采用统一的计算原则和方法来计算各种费用。相关费用是指实现本方案而引起生产上相关环节(或部门)所增加(或节约)的费用。采用统一的原则是指在计算技术方案的消耗费用时,各方案的费用构成和项目的计算范围必须一致。

(3)价格可比的原则。在对技术方案进行经济计算时,必须采用合理的一致价格。“合理的价格”是指价格必须正确反映产品价值,各种产品之间的比价合理。“一致的价格”是指价格种类的一致。在对不同技术方案进行比较和评价时,必须采用相应时期的价格。即在分析近期技术方案时,应统一使用现行价格,而在分析远景技术方案时,则应统一使用远景价格。

(4)时间因素的可比原则。主要考虑两方面的问题:一是经济寿命不同的技术方案进行比较时,应采用相同的计算期作为基础;二是技术方案在不同时期内发生的效益与费用,

不能直接相加,必须考虑时间因素。对经济寿命不同的技术方案进行比较时,必须采用相同的计算期作为比较的基础。如相比较的各技术方案的经济寿命周期有倍数关系时,应采用它们的最小公倍数作为各技术方案的共同计算期;当相比较的各技术方案的经济寿命周期没有倍数关系时,一般可采用20年作为统一的计算期;如果相互比较的各技术方案由于投入期、服务期和退役期不一致,而使它们的寿命周期有所不同,应采用约定的计算期作为共同基础,进行相应的计算比较。

8. 统计预测分析与不确定分析相结合

经济分析中大量采用各类数据进行量化分析,数据的准确性、可靠性对分析结果起到重要的影响作用。由于工程经济分析往往是在项目实施之前进行的,因此数据大多数都是对未来的估计,如投资、成本、费用、收益等各类数据都是通过预测估算出来的。对于数据的获得,一般采用统计预测分析方法,如横向上利用回归分析,纵向上采用指数平滑方法等。由于许多数据是在一定的条件和环境因素下估算的,随着时间的变化,这些条件和环境因素也会变化,为了对可能出现的各种风险作预先估计,这就要求进行不确定性分析。通过不确定性研究,找出各种估计和预测可能出现的偏差和偏差的变化范围,从而对风险做出充分的评估,并预先采取相关措施,这是工程经济分析的重要内容。

练 习 题

1. 分析工程经济学中工程、技术、科学、经济四个相关概念的联系和区别。
2. 工程经济学的概念是什么? 它的研究内容及特点有哪些?
3. 工程经济学的评价原则有哪些? 每种原则在工程经济分析中如何考虑?