

21
CENTURY



全国10所高等院校、中科院和6大行业项目型代表企业 联合推出
21世纪高等院校项目管理工程硕士系列规划教材

ENGINEERING ECONOMICS

工程经济学

○ 何亚伯 张海涛 杨海红 编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

21 世纪高等院校项目管理工程硕士系列规划教材

工 程 经 济 学

何亚伯 张海涛 杨海红 编



机械工业出版社

本书为“21世纪高等院校项目管理工程硕士系列规划教材”中的一本。本书在内容上融汇了一些专家学者的工作经验及理论成果,参考了我国新颁布的有关政策规定,着重介绍了一些本学科出现的新理论、新方法,并且通过众多完整的实际案例分析,强调教材的应用性,具有理论体系系统完整、内容新颖、理论性与实用性并重的特点。

本书共9章,分别为概论、工程经济分析的基本要素、建设项目经济前评价、建设项目方案优选、建设项目的风险与不确定性分析、设备更新分析、工程经济预测、建设项目的可行性研究和建设项目后评价。

本书适合用于项目管理工程硕士的教学,也可作为高等学校工程项目管理专业以及相关专业的研究生的教学用书,还可用作工程经济领域工作者的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/何亚伯,张海涛,杨海红编. —北京:机械工业出版社, 2008.1

(21世纪高等院校项目管理工程硕士系列规划教材)

ISBN 978-7-111-22733-5

I. 工… II. ①何…②张…③杨… 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172357号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:汤攀 责任校对:李秋荣

封面设计:张静 责任印制:杨曦

北京机工印刷厂印刷(北京双新装订有限公司装订)

2008年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16印张·392千字

标准书号:ISBN 978-7-111-22733-5

定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

21 世纪高等院校项目管理工程硕士系列规划教材

教材学术委员会

主 任：计 雷

副主任：蔡 晨 王长峰

委 员：陈德泉 徐伟宣 席相霖 吴之明

舒华英 周长安 杨爱华

教材指导委员会

主 任：王守清

委 员：魏法杰 张连营 黄 钧 王爱虎

忻展红 戚安邦

教材编写委员会

主 任：王长峰

委 员：(按姓氏笔画排序)

刘 林 纪建悦 何亚伯 吴贤国

李英辉 李建平 林则夫 周垂日

赖一飞 魏 方

总 序

在 20 多位长期从事项目管理工程硕士教学和项目管理研究的高校教师、40 多位长期在建筑、IT、交通、航空航天、石油石化、制造等企业工作的项目管理专家以及机械工业出版社的共同努力下,“21 世纪高等院校项目管理工程硕士系列规划教材”面世了。这套教材的出版,将为丰富我国项目管理工程硕士教育资源,提高项目管理工程硕士教育质量起到积极的推动作用。

自从 20 世纪 60 年代初期著名数学家华罗庚教授在全国推广“优选法”和“统筹法”以来,特别是近几年,我国项目管理的普及和应用日新月异,给项目管理学科的建设和发展带来了千载难逢的机遇和挑战。项目管理工程硕士教育发展非常迅速,目前全国具有项目管理工程硕士学位授予权的高等院校已有 102 所,招生人数居工程硕士 40 个领域之首;但适用于项目管理工程硕士培养的教材比较缺乏,“21 世纪高等院校项目管理工程硕士系列规划教材”就是在这样的背景之下,由教研、企业和出版社联合规划推出的,很有必要。

这套教材分为项目管理的基础教材、专业教材、案例教材和前沿教材四个层次,致力于全面覆盖项目管理工程硕士培养体系的知识范畴,全面满足学生学习和教师教学的多方面需求。

教材在规划和编写过程中,始终强调项目管理的系统性、集成性、过程性、动态性、信息性、多目标性和博弈性等理念,并注重理论与实际相结合,强调培养学生的实际操作能力,解决项目管理实际问题。这也是本套教材的特色。

这套教材除了适用于高等院校项目管理工程硕士,也可供管理类和技术类相关专业的工程硕士、硕士、博士和工程管理专业本科生使用,还可作为高等院校教师和各行业相关专业人员的参考资料。

我衷心祝贺这套教材的出版,希望全国能有更多出色的项目管理教材奉献给广大的读者。

全国工程硕士专业学位教育指导委员会
项目管理领域教育协作组组长
清华大学国际工程项目管理研究院副院长
王守清
2007 年 8 月

序

目前,我国项目管理工程硕士教育发展异常迅速,全国具有项目管理工程硕士学位授予权的高等院校总计102所,但是,专门针对项目管理工程硕士培养的系列教材十分缺乏。鉴此,我们在总结多年项目管理教学经验和科学研究的基础上,组织了20多位北京邮电大学、中国海洋大学、中央财经大学、中国石油大学、武汉大学、华中科技大学、中国科学技术大学等高等院校和中国科学院长期从事项目管理工程硕士教学和科学研究的专家教授,40多位长期在建筑、IT、交通、航空航天、石油石化、制造等企业工作的项目管理专家,联合规划和编写了“21世纪高等院校项目管理工程硕士系列规划教材”。

我们聘请了著名数学家华罗庚的弟子、全国项目管理学术权威、著名项目管理专家计雷、陈德泉、徐伟宣、蔡晨等研究员,全国著名项目管理专家席相霖、吴之明、周长安、杨爱华等专家教授组成教材学术委员会;聘请了全国工程硕士专业学位教育指导委员会项目管理领域教育协作组负责人王守清教授,副组长单位的魏法杰、张连营等教授组成教材指导委员会;聘请了全国著名高等院校长期从事项目管理教学和科研,高层次、高水平的专家教授以及长期在六大行业企业从事项目管理的专家组成了教材编写委员会。

根据全国工程硕士专业学位教育指导委员会项目管理工程硕士课程培养体系的要求、课程培养规律和学科知识层次,本系列规划教材分为项目管理基础教材、项目管理专业教材、项目管理案例教材、项目管理前沿教材等四个层次,全面覆盖了项目管理工程硕士培养体系的范畴,满足了学生学习和教师教学的需求。

项目管理基础教材注重项目管理应该做什么,强调搭建项目管理知识体系;项目管理专业教材注重如何做项目,强调解决项目管理问题的实际动手能力;项目管理案例教材结合行业背景、技术背景和项目实际案例,强调理论与实际相结合,注重项目的分析、运作过程和应用,解决企业现场的实际问题;项目管理前沿教材强调在项目管理领域的科学研究,注重跟踪学科研究领域的发展前沿,针对项目管理工程硕士学位论文选题,阐述国内外研究现状、前沿理论、技术与方法和未来发展趋势。

本系列规划教材基于项目管理为一个复杂的系统工程,注重强调创新的理念——系统性、集成性、过程性、信息性、多目标决策性和博弈性,始终贯穿项目的过程管理和动态控制思想。本系列教材具有如下特色:

1. 基于项目管理工程,强调系统性、集成性、过程性、信息性、多目标决策性和博弈性创新理念贯穿项目的过程管理和动态控制思想。
2. 突出项目管理理论,注重理论与实际案例相结合,强调解决企业项目管理的实际问题,努力培养学生的实际动手能力,弥补现有项目管理书籍唯注重项目管理理论的缺陷。
3. 本系列规划教材书目参考了全国高等院校课程体系,同时,还根据项目管理学科特点和工程硕士培养需要,增设了《工程项目设计过程与管理》、《项目管理案例与分析》、《项目管理前沿》等教材。
4. 本系列规划教材内容精练、设计合理,可供高等院校项目管理工程(普通)硕士、

管理类和技术类工程（普通）硕士、博士和教师以及工程管理本科教学参考使用。

本系列规划教材由中国科学技术大学和中国科学院项目管理博士、中国优选法统筹法与经济数学研究会理事、国际项目管理协会（IPMA）B级导师、北京邮电大学经济管理学院王长峰教授担任编委会主任委员，负责教材的总体规划、统筹协调和部分书稿的编写工作。

在本系列规划教材编写过程中，得到了高等院校、科研院所、企业单位领导的大力支持与帮助，在此表示最诚挚的谢意！

编者

2007年8月于北京

前 言

本书是“21世纪高等院校项目管理工程硕士系列规划教材”之一，可作为高等学校工程项目管理专业以及相关专业的研究生的教学用书，也可用作工程经济领域工作者的参考读物。

自1887年工程经济学的第一本著作《铁路布局的经济理论》面世以来，经过100多年的发展，融合了技术科学、经济学、管理科学理论与方法的工程经济学，经过不断地发展与完善，已经成为现代管理科学中一门新兴的综合性学科，并且不断有新的理论和方法出现，显示了该学科的强大生命力。我国加入WTO又进一步促进了工程经济学在理论研究上不断深化，应用研究上进展迅速，方法研究上渐趋完善。基于此，我们本着理论依据充分、方法科学规范、便于实际操作应用的原则，在工程经济学多年的教学、科研与实践工作的基础上编写了此教材。

本书在内容上融汇了一些专家学者的工作经验及理论成果，参考了我国新颁布的有关政策规定，力求理论与实际的结合。教材着重介绍了一些本学科出现的新理论、新方法，并且通过众多完整的实际案例分析，强调教材的应用性和起到操作指南的作用。因此，本书的特色可简述如下：

1. 理论体系的系统性

本书依据建设项目的基本建设程序，围绕可行性研究和建设项目的前、后评价等工程项目管理的关键环节，系统地建立了教材的论述体系。

2. 内容的新颖性

本书增加了近年来工程经济领域的新进展，如部分非工业项目的经济评价、多目标方案的优选方法、风险分析的计算机模拟法、工程经济的马尔柯夫模型预测及灰色预测等。

3. 理论性与实用性并重

作为研究生用书，本书重视工程经济学的基本思想、理论、模型和方法，希望用理论来把握实务，并反过来用实践验证理论。因此在教材的编写中，一方面注意了工程经济学原理论述的完整性；另一方面力求在叙述上深入浅出，通俗易懂，适于教学和自学，并且做到经济学原理与工程案例的密切统一。

全书共9章：第1章、第3章、第4章由何亚伯编写；第5章、第6章、第7章、第9章由张海涛编写；第2章、第8章由杨海红编写。全书由何亚伯统稿。

目 录

总序

序

前言

第1章 概论 1

1.1 工程经济学的研究对象与特点 1

1.1.1 工程经济学的概念 1

1.1.2 工程经济学的研究对象 1

1.1.3 工程经济学的性质 1

1.1.4 工程经济学的特点 2

1.2 项目经济效果评价 3

1.2.1 经济效果概述 3

1.2.2 经济效果评价指标体系 4

1.2.3 建设项目经济效果评价 6

1.3 市场经济原理与项目投资规模的确定 8

1.3.1 供求理论 8

1.3.2 生产理论 12

1.3.3 市场理论 15

1.3.4 项目投资规模的确定 23

第2章 工程经济分析的基本要素 27

2.1 投资、成本与利润 27

2.1.1 投资构成与投资估算 27

2.1.2 成本与费用 30

2.1.3 利润 31

2.2 资金的时间价值 31

2.2.1 利息与利率 31

2.2.2 现金流量与现金流量图 33

2.2.3 资金时间价值的计算方法 34

2.3 资金筹措与资金成本 37

2.3.1 资金筹措渠道与方式 37

2.3.2 资金成本 39

2.4 所得税与通货膨胀 43

2.4.1 所得税 43

2.4.2 通货膨胀及其影响 45

第3章 建设项目经济前评价 47

3.1 建设项目经济评价方法 47

3.1.1 静态分析方法 47

3.1.2 动态分析方法 49

3.1.3 基准收益率的确定 57

3.2 建设项目的财务评价 58

3.2.1 概述 58

3.2.2 财务评价的基础数据 59

3.2.3 财务评价的基本报表 60

3.2.4 财务评价指标体系 64

3.3 国民经济评价 67

3.3.1 概述 67

3.3.2 效益和费用的识别 69

3.3.3 国民经济评价的参数与价格体系 70

3.3.4 国民经济评价的基本报表 75

3.3.5 国民经济评价指标 77

3.4 改扩建项目的经济评价 79

3.4.1 改扩建项目的效果评价方法 79

3.4.2 改扩建项目的财务分析 82

3.4.3 改扩建项目经济评价中的几个具体问题 82

3.5 部分非工业项目的经济评价 83

3.5.1 公益性项目评价 83

3.5.2 交通运输项目的经济评价 88

第4章 建设项目方案优选 94

4.1 建设项目方案优选概述 94

4.1.1 工程项目经济效果比较原理 94

4.1.2 建设项目方案的分类	95	5.5.3 效用理论与风险评价	147
4.2 互斥型方案比选	96	5.6 贝叶斯风险决策	149
4.2.1 净现值法	96	5.6.1 贝叶斯概率公式	150
4.2.2 净年值法	97	5.6.2 贝叶斯决策的应用分析	150
4.2.3 增量分析法	97	第6章 设备更新分析	153
4.3 独立型方案比选	99	6.1 设备更新的原因及原则	153
4.3.1 无资源约束情况下的方 案优选	99	6.1.1 设备更新原因	153
4.3.2 有资源约束情况下的方 案优选	99	6.1.2 设备更新原则	155
4.4 相关型方案比选	102	6.2 设备经济寿命的确定	156
4.4.1 相互依存型方案优选	103	6.2.1 静态计算方法	156
4.4.2 现金流量相关型方案 优选	104	6.2.2 动态计算方法	158
4.4.3 混合相关型方案优选	104	6.3 设备更新方案比较	158
4.5 多目标方案综合评价方法	108	6.3.1 设备原型更新分析	158
4.5.1 层次分析法(AHP法)	108	6.3.2 设备技术更新分析	163
4.5.2 属性层次分析模型	116	6.4 设备租赁决策	166
4.5.3 模糊综合评判	120	6.4.1 设备租赁概述	166
第5章 建设项目的风险与不确定性 分析	126	6.4.2 设备租赁决策的步骤	167
5.1 风险与不确定性分析概述	126	6.4.3 设备租赁与购置的决策 分析	167
5.1.1 风险与不确定性问题的 产生	126	第7章 工程经济预测	171
5.1.2 风险与不确定性问题的分 析方法	126	7.1 专家判断预测	171
5.2 盈亏平衡分析	127	7.1.1 德尔菲法	171
5.2.1 独立项目盈亏平衡分析	127	7.1.2 趋势判断预测法	172
5.2.2 互斥项目盈亏平衡分析	131	7.2 回归分析法	174
5.3 敏感性分析	132	7.2.1 一元线性回归预测	174
5.3.1 单因素敏感性分析	132	7.2.2 多元线性回归预测	176
5.3.2 多因素敏感性分析	133	7.3 平滑预测法	181
5.4 风险分析	136	7.3.1 平滑预测法的概念	181
5.4.1 期望值法	136	7.3.2 移动平均法	181
5.4.2 风险度分析法	138	7.3.3 指数平滑法	184
5.4.3 概率法	139	7.4 马尔柯夫模型预测	187
5.4.4 蒙特卡洛模拟分析法	142	7.4.1 马尔柯夫过程	187
5.5 多个风险项目的分析与决策	144	7.4.2 马尔柯夫链	188
5.5.1 多项目组合的经济风险 分析	144	7.4.3 状态转移概率矩阵及其基 本性质	188
5.5.2 独立的多个互斥风险项目 的决策	145	7.4.4 马尔柯夫预测的应用	189
		7.5 灰色预测	192
		7.5.1 灰色预测概述	192
		7.5.2 GM(1,1)模型的建模	193
		7.5.3 数列预测	196
		7.5.4 灾变预测	198

第 8 章 建设项目的可行性研究	200	9.1 项目后评价概述	221
8.1 可行性研究概述	200	9.1.1 项目后评价的含义	221
8.1.1 可行性研究的含义	200	9.1.2 项目后评价的特点	221
8.1.2 可行性研究的作用	200	9.1.3 项目后评价与前评价的 区别	222
8.1.3 项目周期与可行性研究 阶段	200	9.1.4 项目后评价的作用	222
8.1.4 可行性研究的工作程序	203	9.1.5 项目后评价的程序	222
8.2 可行性研究报告的编制	204	9.2 项目后评价的内容与方法	223
8.2.1 可行性研究报告的编制依据	204	9.2.1 项目后评价的内容	223
8.2.2 项目建议书的主要内容	205	9.2.2 项目后评价的方法	225
8.2.3 可行性研究报告的主要 内容	205	9.3 项目综合后评价与后评价 报告	230
8.3 案例分析	207	9.3.1 项目综合后评价	230
8.3.1 概述	207	9.3.2 项目后评价报告	233
8.3.2 基础数据	208	9.4 建设项目后评价案例——某新 建年产 20 万 t 纯碱项目后评价 报告（简写本）	234
8.3.3 财务分析	211	参考文献	240
8.3.4 结论	213		
8.3.5 附表	213		
第 9 章 建设项目后评价	221		

第 1 章

概 论

1.1 工程经济学的研究对象与特点

1.1.1 工程经济学的概念

工程经济学 (Engineering Economics) 是工程与经济的交叉学科, 是研究工程技术实践活动经济效果的学科。即以工程项目为主体, 把经济学原理应用到与工程经济相关的问题和投资上, 以技术—经济系统为核心, 研究如何有效利用资源, 提高经济效益的科学。

工程经济学中研究的各种工程技术方案的经济效益, 是指各种技术在使用过程中如何以最小的投入获得预期产出, 或者说如何以等量的投入获得最大产出, 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。

1.1.2 工程经济学的研究对象

作为微观经济学的一个特殊领域, 工程经济学的研究对象是工程项目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, 才能正确估价工程项目的有效性, 才能寻求到技术与经济的最佳结合点。

工程项目不仅仅是指固定资产建造和购置活动中具有独立设计方案、能够独立发挥功能的工程整体, 而且更主要的是指投入一定资源的计划、规划和方案并可以进行分析 and 评价的独立单位。它可能是一个工厂, 也可能是一个公共工程或社会基础设施, 如道路、桥梁、学校、医院等。分析的项目可大可小, 大到一条数千米的高速公路, 小到一个零部件的更换; 它可以复杂或简单, 复杂的项目总是由许多不同内容的子项目所组成的, 每个子项目都具有独立的功能和明确的费用投入, 都可成为进一步工程经济分析的对象。此外, 这些项目可以是已建项目、新建项目、扩建项目, 或是技术引进项目、技术改造项目。因此, 项目的含义非常广泛。

工程经济学的核心就是对这些工程项目进行经济性分析, 包括对工程项目及其相应环节进行经济效益分析, 对各种备选方案进行分析、论证和评价, 以便选择技术可行、经济合理的最佳方案。

1.1.3 工程经济学的性质

1. 工程经济学是一门与自然科学、社会科学密切相关的边缘学科

要组织生产, 进行预测、决策和对技术方案作出分析、论证, 都离不开科学技术和现代化管理; 进行工程项目的投资决策, 需要运用数学优化方法和现代计算手段; 从事和做好某一行业的企业管理和技术经济工作, 也必须了解该行业的生产技术等。因此, 自然科学是本课程的基础。进行工程经济分析, 就是为获得更高的经济效益, 而经济效益的取得离不开管理的改进、职工积极性和创造性的发挥, 因此本课程与社会学、心理学等社会科学相联系。

2. 工程经济学是一门与生产建设、经济发展有着直接联系的应用性学科

无论是工程经济还是企业管理的研究,都要与我国具体情况和生产建设实践密切结合,包括自然资源的特点、物质技术条件和政治、社会、经济状况等。研究所需资料和数据应当来自生产实际,研究目的都是为了更好地配置和利用社会资源,不断提高经济效益。因此,工程经济学是一门应用性较强的学科。

3. 工程经济学是一门定性与定量分析并重的学科

工程经济与企业管理都要求有一套系统全面的研究方法。随着自然科学与社会科学的交叉与融合,使系统论、数学、电子计算机进入工程经济和企业管理领域,使过去只能定性分析的因素,现在可以量化。但是,仍存在大量无法量化的因素,如技术政策、社会价值、企业文化等。因此,在研究中必须注意定性与定量的结合。

1.1.4 工程经济学的特点

1. 综合性

首先,工程经济学是跨自然科学和社会科学两个领域的交叉学科,本身就具有综合性的特点。其次,各种工程项目的可行方案都是包含多因素和多目标的综合体。既要分析技术因素,又要分析经济因素;既要考虑技术上的选择,又要考虑经济上的成本与效益;既要考虑直接效果,又要考虑间接效果。对方案进行评价时不仅要进行技术经济评价,还要作社会、政治、环境等方面的评价;不仅要作静态评价,还要作动态评价;不仅要进行企业财务评价,还要进行国民经济评价等。这些都决定了工程经济分析的综合性特点。

2. 实践性

工程经济学是一门应用学科,它研究的内容来源于实践。对工程项目进行经济分析,必须与社会经济情况、物质技术条件、自然资源等实际条件紧密结合,研究各种课题中大量的原始数据资料和相关信息,才能得出合理的结论。因此,工程经济学的基本理论和方法是实践经验的总结和提高,它的研究结论也直接应用于实践并接受实践的检验,具有明显的实践性。

3. 系统性

工程经济研究必须具有系统性的观点。系统是由相互作用又互相依赖的若干组成部分结合而成的,具有特定功能,处于一定环境中的有机集合体。比如一个生产单位可以看成是一个系统,它是具有特定功能的组织,同时又是国民经济这个大系统中的一个组成部分。因此,在对其进行研究时,就不能不考虑整个国民经济这个大系统中其他相关组成部分对它的影响,一定要把它放在这个大环境中进行研究。所以,工程经济研究具有系统性的特点。

4. 预测性

在一个工程项目建设之前,一般要对项目进行可行性研究,从技术上、经济上、财务上和社会各个因素等方面,预测该项目产生的预期效果,从而判断项目是否可行,同时,还要预测这些因素的变化对项目预期效果的影响并采取相应的风险防范措施。

5. 选择性

工程经济分析的重要工作内容是方案的比较和选优。为达到此目的,则需要拟定多个可行方案。通过分析它们的技术经济指标以及实现条件和可能带来的成果,并从比较中选出最优的方案。所以,工程经济分析过程就是方案比较和选优的过程。

6. 定量性

工程经济学是一门以定量分析为主的学科,它与微观经济学和计量经济学有着密切的联系。定量分析与定量计算是工程经济学的重要手段。为了论证某个项目方案在技术上的先进性和经济上的合理性,必须列出能够反映出各方面情况的一系列技术经济指标,并进行定量分析与计算,借以说明技术方案的优劣和经济效益的高低。工程经济分析中,经常需要采用一些数学方法,建立各种数学模型和数学公式,对数据进行处理和计算。所以,定量性是工程经济学的一大特点。

1.2 项目经济效果评价

1.2.1 经济效果概述

1. 经济效果

现代社会的一切实践活动,无论是物质生产领域还是非物质生产领域,都是围绕着取得预期效益为目的,只不过效益的表现形式和取得方式有所不同。在物质生产中,创造了物质财富,同时也支付了社会劳动,在合理利用资源和保护生态环境的前提下,所得到的有效成果和全部的劳动耗费(包括物化劳动和活劳动的占用和消耗)的比较,构成了经济效益的概念。

(1) 有效成果 有效成果是指对社会有益的产品或劳务。有效成果可用价值或使用价值表示,即该成果既符合社会需要,又能够在市场上实现其价值。工程项目投资经济效果主要是指工程项目投资与形成的固定资产、生产能力及社会效益的比较。它不仅反映在工程建设过程中,而且反映在投产后的生产过程中。因此,工程项目投资经济效果具有两重含义:一是表现在价值的成果上,即形成固定资产和生产能力;二是表现在使用价值的成果上,即项目建成后所产生的经济与社会效益。工程项目投资不是单纯为了形成固定资产和生产能力,所以,应把这两个方面的效果结合起来对工程项目投资的经济效果进行评价。

工程项目投资经济效果包含的因素主要有:①个别工程项目的投资经济效果和整个国民经济的投资经济效果,即包括微观经济效果和宏观经济效果;②工程项目投资经济效果要统一考虑建设过程中和投产使用后两方面的效果,尤其是后者。所以,工程项目投资经济效果包括近期效果与远期效果两个方面。③工程项目投资经济效果不是某一个方面可能完全反映的,即它不仅反映在工程造价上,还反映在工程质量、建设速度上,因此,它是一个综合的、全面的经济效果。

(2) 劳动耗费 劳动耗费是指为取得有效成果而在生产过程中消耗和占用的物化劳动和活劳动。

物化劳动消耗是指进行劳动所具有的物质条件和基础。它既包括原材料、燃料、动力、辅助材料等在生产过程中的消耗,还包括厂房、机器设备、技术装备等在生产实践过程中的磨损折旧等。活劳动消耗是指生产过程中具有一定的科学知识和生产经验并掌握一定生产技能的人,消耗一定的时间和精力,发挥一定的技能,有目的地付出的脑力和体力所花费的劳动量。

劳动占用是指技术方案从开始实施到停止运行为止长期占用的劳动,即投资的占用。例如,为进行生产所购置和安装的机器设备和建造的厂房等,就属于物化劳动的占用。而它们在生产过程中逐渐磨损和消耗,则是物化劳动的消耗。同时,为保证生产过程得以顺利地连

续进行,经常需要建立一定数量的材料储备,这也属于物化劳动的占用。它们分期分批地投入生产而被消耗,则是物化劳动的消耗。活劳动的占用是指在一定生产时期内所占用的全部劳动力的数量。而活劳动消耗则是指劳动者为完成一定的生产任务或生产过程所花费的劳动量。

2. 经济效果的表达形式

人类所从事的任何社会经济活动都有一定的目的性,而且都可以获取一定的效果,这些效果称为该项活动的劳动成果,如各种产品、劳务等。但是要取得这些劳动产品必然要付出一定的代价,即必须投入一定数量的物化劳动和活劳动,付出的代价通常称为劳动消耗。

所谓经济效果就是指人们在工程建设领域中的劳动成果与劳动消耗的比较。这种比较可以用“比率法”、“差值法”或“差值—比率法”三种方法表示。

(1) 比率法 用比率法表示经济效果,就是用比值的大小来反映经济效果的高低,其数学表达式为

$$E = \frac{B}{C} \quad (1-1)$$

式中 E ——经济效果;

B ——劳动成果;

C ——劳动消耗。

式(1-1)实际上是单位投入产出比,其比值越大越好。投入产出比可以用四种形式表示:①劳动成果和劳动消耗均以价值形态表示,如劳动成果可以用国民生产总值、国内生产总值、销售收入、利润总额等指标表示,劳动消耗可以用固定资产投资、总成本、工资总额等指标表示;②劳动成果以价值形态表示,劳动消耗以实物形态表示;③劳动成果与劳动消耗均以实物形态表示;④劳动成果以实物表示,劳动消耗以价值表示。

(2) 差值法 差值法是以减法的形式表示经济效果的大小,其数学表达式为

$$E = B - C \quad (1-2)$$

在差值法中,无论是劳动成果还是劳动消耗,都必须用价值的形式表示,劳动成果用财政收入、销售收入等价值形态表示;劳动消耗用财政支出、成本支出等价值形态表示。计算出来的收支差额用纯收入、利润等价值形态表示,要求 $E \geq 0$,而且差额越大越好。

(3) 差值—比率法 除比率法和差值法两种表示方法外,还可以将两者结合起来表示经济效果,即

$$E = \frac{B - C}{C} \quad (1-3)$$

该式反映单位消耗所创造的净收益,如每百元固定资产创造的利润等。这种表示方法综合了比率法和差值法的优点,其应用也非常广泛。

1.2.2 经济效果评价指标体系

1. 劳动成果类指标

劳动成果类指标是反映工程项目或技术方案有效成果的指标,主要包括产品数量、产品品种、产品质量、劳动耗费的节约以及时间因素等内容,通常要结合工程实际的特点来确定。

(1) 数量指标 数量指标反映的是工程项目或技术方案所产生的有效成果数量的大小,

它表明技术方案对社会需求在数量上的满足,可用实物量或价值量表示,如产品产量、产品产值等。用实物量表达的数量指标应是满足规定质量标准的实物产量;价值量指标是通过价值的形式说明技术方案有效成果的指标,它们都统一在货币的基础上,可用销售收入、净产值、利润额及总产值等指标计量。实物量指标不能准确反映出一个产出多种产品技术方案的价值量,而价值量指标可以做到这一点。

(2) 品种指标 品种指标是用来反映经济用途相同而实际使用价值有差异的产品种类的多少。品种指标主要有产品品种数量、新产品品种数量、新品种代替老品种的数量、尖端产品品种数量以及它们各自在产品品种总数中的比重,大型设备产品配套率、产品自给率等也属于该类指标。品种指标无论在体现满足社会需求方面,还是在表示经济成果方面,都是一个重要指标。

(3) 质量指标 质量指标是指工程项目或产品的性能、功用、满足使用要求的程度以及外部质量特性。它通常可分为两大类:一类是反映产品内在质量特性的专门性指标,如产品的精度、构造、物理性能、化学性能、力学性能、电气性能等;另一类是反映产品外部质量特性的指标,如外观、形状、气味、色泽、手感等。因质量特性不同,反映产品质量的指标不能直接比较时,实践中通常采用间接的指标进行评价,如合格率、优质品率等。

(4) 劳动耗费的节约指标 生产建设活动中各种物化活动和活劳动的占用和消耗的节约,也应属于有效成果类指标,而且是很重要的指标。因为劳动占用和劳动消耗的节约本身是一种额外的收益,所以它是有效的劳动成果。这种情况在技术方案比较和分析中经常遇到,因此,应充分重视这类指标的应用。

(5) 时间指标 时间指标是指工程项目从设计到竣工以及产品从设计、试制到生产出来,发挥其使用价值作用所需经历的时间。它用来反映生产与建设的速度。缩短时间所产生有效成果体现在两个方面:一是通过节约劳动耗费来增加有效成果,二是减少或避免因新技术出现而使原技术方案相对贬值所引起的损失。属于时间指标的有:产品研制周期、产品生产周期、设备成套周期、项目寿命周期、项目的建设周期以及从投产到达到设计产量的时间等。

2. 劳动耗费类指标

劳动耗费类指标是指反映劳动消耗和劳动占用情况的指标。具体又可划分为物化劳动的消耗、物化劳动的占用、活劳动的消耗、活劳动的占用以及劳动消耗的综合指标等。

(1) 物化劳动消耗指标 物化劳动消耗可用各种原材料、燃料、动力等物质要素的实物消耗量和价值消耗量来表示。具体可按产品总量计算,也可按单位产品的消耗量计算。例如,原材料总消耗量就是该类指标;机器、设备、厂房等物化劳动的消耗是通过折旧的方式多次转移到劳动成果中去,如制造单位产品消耗设备台时数,就是反映设备消耗情况的实物量指标。

(2) 物化劳动占用指标 物化劳动的占用是指某些劳动产品还没有被消耗掉,作为生产经营活动过程中必不可少的一部分已经被占用,这种被占用了的劳动产品就称为劳动占用,可用实物量和价值量表示。作为劳动手段而被占用的固定资产,如厂房、建筑物、机器设备、仪器仪表等固定资产扣除折旧后的价值;作为劳动对象而被占用的流动资产,如处于储备状态中的原材料、燃料、动力等物化劳动产品以及处于生产过程和流通领域中的在制品、库存待销售产品、已销售但未收回货款的产品、银行存款、库存现金等。

(3) 活劳动消耗指标 活劳动消耗可划分为直接活劳动消耗和间接活劳动消耗。前者是指直接参与产品生产或项目建设的生产人员付出的劳动量,而该劳动消耗又可细分到各道生产工序。各道生产工序的生产工时、生产人员工资总额等均属该类指标。后者则是指生产管理人员的活劳动消耗,如管理人员平均工资等指标。

(4) 活劳动占用指标 当经济论证或考核一个技术方案的能力或效率时,常常需要完成该技术方案所需的各类人员总数,该类指标就属于活劳动占用指标。如职工总数、生产人员数量、辅助人员数量等。

(5) 劳动消耗的综合指标 反映劳动消耗的综合指标有两个:一是年总成本费用指标;二是基本建设投资指标。

年总成本费用指标是指一个年度内为生产和销售产品而花费的包括生产成本、管理费用、财务费用和销售费用在内的全部成本和费用的总和。

投资指标一般是指投资者将资金投放到指定的地方,并希望达到预期效果的一种经济行为。投资指标可用两种形式描述,即投资总额和单位产品投资额。投资总额是指为实现工程项目或技术方案而在固定资产形成过程中发生的全部费用支出的总和与流动资金投资之和。投资总额与生产总量(通常按年计算)的比值为单位产品投资额。它反映了技术方案的投资水平,是比较指标。在分析比较投资效果时,当两个项目或方案产量相同时,可以用投资总额比较;当产量不同时,则要用单位产品投资额来衡量才有可比性。

3. 经济效益类指标

这类指标是反映有效成果与劳动耗费相互比较的指标。它可从三个方面进行对比:有效成果与劳动消耗的对比;有效成果与劳动占用的对比;有效成果与劳动消耗、劳动占用的综合对比。

(1) 反映有效成果与劳动消耗对比的指标 该类指标反映的是某种单位劳动消耗所产生的有效成果。例如,劳动生产率、材料利用率、动力利用率、成本利润等均属该类指标。

(2) 反映有效成果与劳动占用对比的指标 该类指标反映的是某种单位劳动占用所产生的有效成果。例如,设备综合利用率、人均年产量、流动资金周转次数、固定资产产值率、资金利润率等均属该类指标。

(3) 反映经济效益的综合指标 综合指标通过对有效成果与劳动消耗和劳动占用的全面计算与比较,可以综合反映投资的效益。这类指标可分为绝对经济指标和相对经济指标。绝对经济指标反映一个技术方案或一个项目本身经济效益的大小。常用的绝对经济指标有:投资回收期、净现值、内部收益率等;相对经济指标反映一个技术方案与另一个技术方案相比较的经济效益状况。常用的相对经济指标有追加投资回收期、差额内部收益率等。有关上述综合指标,将在以后章节中详细论述。

1.2.3 建设项目经济效果评价

1. 建设项目经济效果评价的概念

项目经济评价是在完成市场需求预测、厂址选择、工艺技术方案选择等可行性研究的基础上,对拟建项目投入产出的各种经济因素进行调查、研究、预测、计算及论证,运用定量分析与定性分析相结合、动态分析与静态分析相结合、宏观效益分析与微观效益分析相结合的方法,比选推荐最佳方案。

项目经济评价分为两个层次,即项目经济评价分为财务评价和国民经济评价。财务评价