



“十三五”普通高等教育本科规划教材

工程经济学

赵旭 主编
高武 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



“十三五”普通高等教育本科规划教材

工程经济学

主 编 赵 旭
副主编 高 武
参 编 李 军
主 审 黄伟典

朱伟华 王 琦 周 密



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为“十三五”普通高等教育本科规划教材。全书分为十二章，主要内容包
括工程经济学概论、工程经济基本要素、资金的时间价值与等值计算、工程项目经
济评价方法、工程项目多方案评价、工程项目不确定性分析、工程项目可行性研
究、工程项目的财务评价、国民经济评价、公益性项目的经济评价、设备更新经济
评价和价值工程。本书紧密结合工程建设实践，力求触及工程经济学理论前沿，体
现工程经济学新的发展动态。

本书可作为普通高等院校土木工程、工程管理及相关专业的教材，也可供工程
技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

工程经济学/赵旭主编. —北京：中国电力出版社，2016.11

“十三五”普通高等教育本科规划教材

ISBN 978-7-5123-9418-6

I. ①工… II. ①赵… 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 (2016) 第 119541 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2016 年 11 月第一版 2016 年 11 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17 印张 411 千字

定价 36.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言

本书是“十三五”普通高等教育本科规划教材。本书以 2006 年国家发改委、建设部编写的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)为指导,全面系统地介绍了工程经济学的基本理论、评价指标和分析方法以及这些理论和方法在工程建设项目、公益性项目 and 设备更新等项目决策工作中的应用。具体内容包括:工程经济基本要素、资金的时间价值与等值计算、工程项目经济评价方法、工程项目多方案评价、工程项目不确定性分析、工程项目可行性研究、工程项目财务评价、国民经济评价、公益性项目的经济评价、设备更新经济评价与价值工程等。

全书在编写过程中坚持理论联系实际的原则,深入浅出、简明扼要地阐述了相关的理论与方法,在编写中紧密联系工程建设项目实际,紧扣工程实践,采用系列工程建设项目进行评价分析,注重工程技术与经济核算的结合,提高学生利用工程经济学知识对一个完整项目进行工程经济分析的能力。全书发挥现代案例教学特点,选择尽可能贴近实际的工程项目进行分析,增加学生的学习兴趣。本书为相关专业学生提供一部主干技术基础课程教材,使学生掌握工程经济学的基本理论、基本分析方法及基本分析工具在项目决策中的应用。

本书由湖南城市学院赵旭教授担任主编,湖南城市学院高武副教授担任副主编。其中第一章和第二章由湖南城市学院高武老师编写,第三章和第十章由湖南城市学院李军老师编写,第四章和第五章由湖南城市学院王琦老师编写,第六章和第七章由湖南城市学院周密老师编写,第八章和第九章由湖南城市学院赵旭老师编写,第十一章和第十二章由湖南城市学院朱伟华老师编写。全书由赵旭教授统稿,山东建筑大学黄伟典教授审稿,黄教授提出了很多宝贵意见,在此表示感谢。

本书在编写过程中得到同行、同事的支持和帮助,也参阅了大量的文献,在此一并向给予支持的同行、同事及相关文献的作者表示感谢!

本书虽几经修改,但由于水平所限,难免仍有不当之处,敬请各位专家、同行和读者予以指正。

编 者

2016 年 4 月

目 录

前言	
第一章 工程经济学概论	1
第一节 工程经济学的概念与研究对象	1
第二节 工程经济学分析的基本思路和意义	2
第三节 工程经济学的分析方法和基本原则	3
第四节 工程经济学的发展历程	5
思考与练习题	7
第二章 工程经济基本要素	9
第一节 投资	9
第二节 成本和费用	17
第三节 销售收入与利润	22
第四节 主要税金	23
思考与练习题	31
第三章 资金的时间价值与等值计算	33
第一节 资金时间价值的概念	33
第二节 资金的等值计算	35
第三节 名义利率与实际利率	48
思考与练习题	51
第四章 工程项目经济评价方法	53
第一节 工程项目经济评价指标分类	53
第二节 时间型指标及评价方法	54
第三节 价值型指标及评价方法	58
第四节 效率型指标及评价方法	63
第五节 经济评价指标的关系及选择	68
思考与练习题	70
第五章 工程项目多方案评价	72
第一节 多方案组合关系	72
第二节 互斥型方案评价	75
第三节 独立型方案评价	82
第四节 混合型方案评价	86
思考与练习题	92
第六章 工程项目不确定性分析	95
第一节 不确定性分析概述	95

第二节	盈亏平衡分析	97
第三节	敏感性分析	104
第四节	概率分析	108
	思考与练习题	111
第七章	工程项目可行性研究	114
第一节	可行性研究概述	114
第二节	可行性研究报告编制	116
第三节	市场调查方法	121
第四节	市场预测方法	124
第五节	项目后评价	132
	思考与练习题	136
第八章	工程项目的财务评价	137
第一节	财务评价概述	137
第二节	资金筹集	141
第三节	项目基本财务报表	148
第四节	财务评价指标	157
	思考与练习题	163
第九章	国民经济评价	165
第一节	国民经济评价概述	165
第二节	国民经济评价效益和费用识别	167
第三节	国民经济评价的重要参数	170
第四节	国民经济评价报表	179
第五节	国民经济评价指标体系	182
	思考与练习题	183
第十章	公益性项目的经济评价	185
第一节	公益性项目评价概述	185
第二节	公益性项目费用和效益	186
第三节	费用效益分析	189
第四节	费用效果分析	192
	思考与练习题	193
第十一章	设备更新经济评价	194
第一节	设备磨损	194
第二节	设备大修理的经济分析	199
第三节	设备更新的经济分析	201
第四节	设备租赁经济分析	209
	思考与练习题	212
第十二章	价值工程	215
第一节	价值工程基本原理	215
第二节	价值工程的分析过程	219

第三节 方案的创造与实施.....	234
第四节 价值工程在工程建设中的应用.....	237
思考与练习题.....	242
附录 复利系数表.....	244
参考文献.....	263

第一章 工程经济学概论

工程经济学是工程与经济的交叉学科,是研究工程技术实践活动和经济效果的学科。本章主要包括工程经济学的概念与研究对象;工程经济学分析的基本思路和意义;工程经济学的分析方法和基本原则;工程经济学的发展历程。

第一节 工程经济学的概念与研究对象

一、工程经济学的概念

工程经济学是一门综合工程学和经济学知识,研究工程(技术)领域的经济问题和经济规律,在有限的资源条件下运用有效方法,对多种可行方案进行评价和决策,确定最佳方案的学科。工程经济学是工程技术与经济核算相结合的边缘交叉学科,是自然科学、社会科学密切交融的综合学科,是一门与生产建设、经济发展有着直接联系的应用性学科,是现代软科学的重要组成部分。

与工程经济学相关的几个概念包括工程、经济和技术。其中工程是指各种投资建设项目,即拟建或在建项目从策划、设计、施工到投入使用的全过程。一般意义上,工程是指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的工作,如土木工程、机械工程、交通工程、化学工程、采矿工程、水利工程等。

经济通常有四方面的含义:

(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建立起来的基础。

(2) 指一个国家国民经济的总称,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,即指物质资料的生产、交换、分配、消费的现象和过程。

(4) 指节约或节省。

技术,就是把科学研究、生产实践、经验积累中所获得的科学知识应用在最有效的自然资源利用方式中,以形成能满足人们需要的运动系统。从表现形态上看,技术可分别体现为机器、设备、基础设施等生产条件和工作条件的物质技术(硬技术),以及体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧、技能和管理能力的非物质技术(软技术)。不论是物质技术还是非物质技术,它们都是以科学知识为基础形成的,并且遵循一定的科学规律,互相结合,在生产活动中共同发挥作用。技术是一个动态发展的概念,在不同的历史阶段,人们对技术的含义有着不同的认识。

二、工程经济学的研究对象

工程经济学的研究对象主要是工程项目的经济性。工程经济学以工程项目为主体,以技术—经济系统为核心,研究各种工程技术方案的经济效果。通过对经济效果的计算,以求找到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。

这里所说的项目是指投入一定资源的计划、规划和方案并可以进行分析和评价的独立单元。工程项目可以是拟建的房屋、工厂、改扩建工程、公益性项目，可以是一项技术革新或设备更新，也可以是特大型工程建设项目如西气东输工程、南水北调工程、三峡大坝工程等。工程项目可以从不同角度进行分类，如按项目的目标分为经营性项目和非经营性项目；按项目的产出属性分为公共项目和非公共项目；按项目的投资管理形式分为政府投资项目和企业投资项目；按项目与企业原有资产的关系分为新建项目和改扩建项目；按项目融资主体分为新设法人项目和既有法人项目。

所谓经济效果是指人们在项目投资经济活动中的“成果与消耗之比”或“产出与投入之比”。效果有好坏之分，比如环境污染就是生产活动的坏的效果，或者叫负效果。退耕还林、污染治理就是好的效果，称为正效果。与经济效果相对应的另一个概念是经济效益，经济效益中的产出通常指有效产出，即对社会有益的产品或服务。

第二节 工程经济学分析的基本思路和意义

一、工程经济学分析的基本思路

工程经济学分析是在一个投资项目尚未实施之前估算它的经济效益、社会效益、环境生态效益等，通过不同方案的比较，选出有效利用现有资源和产生最佳效果的方案。它使整个项目的投资决策建立在科学分析的基础之上。工程经济学分析的基本思路如图 1-1 所示。

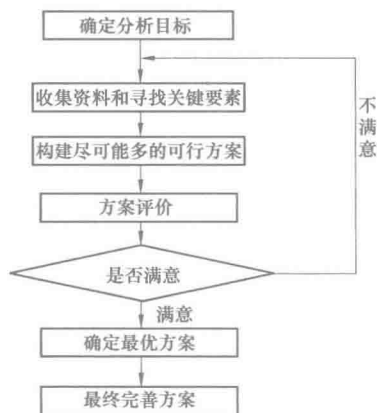


图 1-1 工程经济学分析的基本思路

1. 确定目标

首先确定分析对象，也就是特定的工程项目，然后确定评价目标，究竟是评价项目的成本、经济效益、社会效益、环境生态效益还是几个方面的组合。

2. 收集资料和寻找关键要素

对项目进行科学、充分的调研，收集与工程项目相关的关键数据资料，为下一步构建科学方案做好准备。如美国 20 世纪 30 年代开发田纳西河流域时，采用系统分析方法确定项目的关键要素包括控制水患、改善通航条件、发展水电、通过绿化进行水土保持、改变沿岸的耕种方式以及不断提高两岸人民生产和生活水平。

3. 构建尽可能多的可行方案

遵循科学、完善的决策程序，充分发扬民主、团队智慧和利用“外脑”，不断质疑和思考，构建尽可能多的可行的方案以供决策者最后抉择。

4. 方案评价

邀请外部专家对项目方案进行客观、公正地评价，评选出最优方案，并且发现各个方案存在的问题和不足。

5. 决策

从若干行动方案中选择令人满意的实施方案，可以借助其他方案的长处，也可以根据专家评审意见让方案构建团队进一步思考，以对选出来的最优方案进行进一步优化。

二、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。其重要意义体现在以下三个方面。

1. 工程经济分析是提高社会资源利用效率的有效途径

任何资源都是有限的,工程师所肩负的一项重大社会和经济责任就是要合理分配和有效利用现有的资源,包括资金、劳动力、原材料、能源等,来满足人类的需要。如何使产品以最低的成本可靠地实现必要的功能是工程师必须考虑和解决的问题,而要作出合理分配和有效利用资源的决策,则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. 工程经济分析是企业生产决策的重要保证

现代社会要求企业的产品具有较高的竞争力,不仅技术上要过硬,价格上也要有吸引力。如果只考虑提高质量,不考虑成本,产品价格很高,产品也就卖不出去。降低成本,增加利润,是工程师的重要任务,也是经济发展对工程提出的要求。如果工程技术人员不懂经济,不能正确处理技术与经济的关系,就做不到这一点。作为一名工程师,不仅要精通本行业的专业技术,具有较高的技术水平,而且还要有强烈的经济意识,能够进行经济分析与决策。

3. 工程经济分析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方法的重要体现。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,及时采取相应措施;另一方面,对于技术经济论证不可行的方案,可以及时否定,从而避免不必要的损失,使投资风险最小化。如果盲目从事或凭主观意识发号施令,到头来只会造成人力、物力和财力的浪费。只有加强工程经济分析工作,才能降低投资风险,从而使每项投资获得预期收益。

第三节 工程经济学的分析方法和基本原则

一、工程经济学的分析方法

工程经济学的分析方法包括定性与定量分析、系统分析和平衡分析、静态分析与动态分析、统计预测与不确定性分析等方法。

1. 定性分析与定量分析

工程经济学对问题的分析,是从定性分析出发,通过定量分析,再返还到定性分析。通常情况下,首先分析项目的目标要求、基本评价指标的涵义,然后计算一系列评价指标,根据不同方案之间经济指标的对比,对工程项目各方案作出优劣判断,并最终根据企业的战略和方案的优劣确定方案是否实施。在工程经济分析中,通常会以定量分析方法为主。

2. 系统分析和平衡分析

工程项目通常都是由许多个子项目组成的,每个项目的运行都有自己的基本特征。因此,在工程经济分析中只有使用全面的、系统的分析方法才能对项目做出的全方位的评价。与此同时,工程经济分析需要计算项目的成本、收益和费用,以寻求技术与经济的最佳平衡点、成本与收益的盈亏平衡点。

3. 静态分析与动态分析

工程项目经济分析既包括静态分析又包括动态分析。静态分析是指在不考虑资金时间价

值的情况下对项目进行分析,如计算项目的投资利润率和静态投资回收期,这是一种相对粗略的分析方法;动态分析是指在考虑项目资金时间价值的条件下,对项目进行更客观的分析和计算,是一种更为科学的分析方法。通常在确定项目投资机会和对项目进行初步选择时采取静态分析,而对投资期较长的项目,为了更科学、更准确地反映项目的经济情况,则必须采用动态分析。

4. 统计预测与不确定性分析

在对工程项目进行可行性研究时,项目往往还停留在前期工作阶段,重点完成项目的机会研究、项目立项等工作,并未真实实施项目。因此,在进行项目论证中所涉及的投资、成本、费用、收益和税收等数据只有依靠预测来获得。评价结论的准确性与预测数据的可靠性有着密切关系,且由于影响项目未来实施的因素众多,许多因素处在发展变化之中,因此在对项目进行确定性分析的基础上还需要对项目进行不确定性分析。

二、工程经济学分析的基本原则

1. 静态分析与动态分析相结合,以动态分析为主的原则

静态分析是不考虑资金的时间价值,计算简单但与实际有偏差,难以准确评价项目;动态分析考虑资金的时间价值,计算复杂但符合实际。在项目评价中,应坚持静态分析与动态分析相结合,以动态分析为主的原则。

2. 定性分析与定量分析相结合,以定量分析为主的原则

工程经济评价的本质是要对拟建项目在整个计算期的经济活动,通过效益和费用的计算,对项目经济效益进行分析与比较。一般来说,项目经济评价要求尽量采用定量的指标,但对一些不能量化的经济因素,不能直接进行数量分析,对此要求进行定性分析,并与定量分析相结合。

3. 财务分析与国民经济分析相结合的原则

一般工程建设项目重在财务分析。但对公益性建设项目、特大型工程建设项目等在进行财务分析的基础上,有必要进行项目的国民经济分析,以及专门研究与分析项目的环境效益和社会效益等。

4. 现金流量原则

在项目的经济分析中,衡量投资收益用的是现金流量而不是会计利润,即项目的现金流入和现金流出。

5. 机会成本原则

在项目的经济分析中,影响项目投资决策的不是沉没成本而是机会成本。其中机会成本是指将有限资源用于某种特定的用途而放弃的其他各种用途中的最高收益。沉没成本是指过去已经支付而现在无法得到补偿的成本。

6. 有无对比原则

在项目经济分析中,应选用有无对比的方法,遵循“有无对比”原则。

“有无对比”原则是指“有项目”相对于“无项目”的对比分析,“无项目”是指不对该项目进行投资时,在计算期内,与项目有关的资产、费用与收益的预计发展情况;“有项目”是指对该项目进行投资时,在计算期内,资产、费用与收益的预计情况;“有无对比”求出项目的增量效益,排除项目实施以前的各种条件的影响,突出项目活动的效果。

7. 可比性原则

可比性原则包括满足需要上的可比、消耗费用上的可比、价格指标的可比和时间因素的可比。

满足需要上的可比。任何技术方案其主要目的是为了为了满足一定的需要，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。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，可重复建设一个方案，再用上述方法比较。

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。

价格指标的可比。对各个技术方案进行经济效益比较时，无论是投入的费用，还是产出和收益都要借助于价格计算，必须采用合理的一致价格。

时间因素的可比。主要考虑两方面的问题，一是对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。

8. 风险收益权衡原则

未来是不确定性的和随机概率性的。如果对可能给项目带来风险的因素考虑不全面，对风险可能造成的损失估计不足，结果往往可能带来项目的失败。风险收益权衡原则提醒投资者，在进行项目投资决策时，不仅要看到效益，也要重视对风险的评估，权衡得失利弊之后再行项目决策。

9. 技术与经济相结合的原则

技术进步是推动经济前进的强大动力，与此同时，技术也是在一定的经济条件下产生和发展的，技术的进步要受经济情况和条件的制约，经济发展是推动技术进步的推动力。技术与经济相互依赖、相互促进、相辅相成，在评价方案时，既要考虑方案技术的先进性，又要考虑经济效益的可行性。既要注意避免贪大求洋，盲目追求所谓的“最先进的技术”，也要注意不能一味强调现有实际，而不善于引进、采纳现代高新技术，无法利用现有条件去最大程度地发挥优势，创造价值。另外，在考核项目或方案的技术问题时，还要注意其经济能力和影响，不要因具体部门采纳的技术给全局性的经济问题带来诸如资源、环保等方面的负面影响。

10. 效益与费用计算口径对应一致的原则

首先，不同时间点的效益和费用只有通过资金时间价值转换才能对比。其次，项目的财务评价与国民经济评价对于效益和费用的计算口径是不相同的，因此必须在同一个评价体系内才能对有关的效益和费用进行加总和对对比。

第四节 工程经济学的发展历程

一、工程经济学的国外发展历程

工程经济学于 20 世纪 30 年代产生于美国，是在研究投资发展大型项目时如何规避风险的背景下产生的，它产生的基础是管理学科的不断发发展。工程经济学的国外发展历程见表 1-1。

表 1-1

工程经济学的国外发展历程

重要的历史人物	主要贡献
惠灵顿	被公认为是最早探讨工程经济问题的人物。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,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。于 1887 年出版《铁路布局的经济理论》
菲什	20 世纪 20 年代,系统地阐述了与债券市场相联系的工程投资模型
戈尔德曼	20 世纪 20 年代,出版《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
格兰特	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”
迪安	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。1951 年出版《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
布西	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
里格斯	1982 年出版了《工程经济学》。系统地阐述了货币的时间价值、时间的货币价值、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

工程经济学产生的标志是 1887 年,美国的土木工程师亚瑟姆·惠灵顿出版著作《铁路布局的经济理论》(The Economic Theory of the Location of Railways)。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,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。在其著作中,他将工程经济学描述为“一门少花钱多办事的艺术”。他被称作是经济评价的先驱、贫民工程师。1920 年,戈尔德曼研究了工程结构的投资问题,并在著作《财务工程》(Financial Engineering)中提出了用复利法来分析各个方案的比较值,并说:“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。”

到了 1930 年,格兰特教授出版了《工程经济学原理》(Principles of Engineering Economy)教科书,从而奠定了经典工程经济学的基础。该书历经半个世纪,到 1982 年已再版 6 次,是一本公认的学科代表著作。在《工程经济学原理》一书中,作者指出了古典工程经济学的局限性,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,以及长期资本投资的一般比较。格兰特教授的许多贡献获得社会承认,被称为“工程经济学之父”。

以后,迪安发展了折现现金流量法和资金分配法。1978 年布西出版了《工业投资项目的经济分析》,全面总结了筹资、评价、优化决策、风险、不确定性。1982 年,里格斯出版了《工程经济学》,系统阐述了工程经济学的内容,该书具有观点新颖、内容丰富、论述严谨的特点,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、不确定性以及非经济因素的分析。

二、工程经济学的国内发展历程

我国对工程经济学的研究和应用历经坎坷，起步于 20 世纪 70 年代后期。1950—1965 年属于开始创立阶段；1966—1976 年属于全面破坏阶段；1977—至今是重建发展阶段。随着改革开放，传统的计划经济不讲核算不讲效益的观点被逐渐放弃，在工程项目的成本核算中，开始出现折现现金流量的概念。1984 年，交通部组织编制了《运输船舶技术经济论证名词术语》(GB13—85)，其中已经出现了工程经济学的若干基本概念。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。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。我国工程经济学发展的重要时点和事件见表 1-2。

表 1-2 我国工程经济学发展的重要时点和事件

时 间	重要事件
20 世纪 50 年代初	我国引入了前苏联的技术经济分析方法
20 世纪 60 年代初	制定《1963—1972 年科学技术发展规划》，正式提出了技术经济学这门学科
20 世纪 70 年代	“文革”期间技术经济学的研究被迫中断
20 世纪 80 年代初	引入了西方投资项目可行性研究以及价值工程的内容，各高校相继开设了工程经济学课程。三十多年来，经济学的研究深入发展，取得可喜成绩

思考与练习题



1. 问答题

(1) 成功的工程项目有很多，例如：①东方明珠电视塔建设项目。成功原因：它为上海成功打造了一个地标性建筑，同时，通过东方明珠电视塔所衍生的诸多旅游项目也产生了长期的经济效益。②上海长江大桥项目。成功原因：它的启用成功地缩短了上海至长兴岛、崇明的交通时间，提高了物流运输能力。从而带动诸如长兴岛、崇明岛的开发开放速度。③上海地铁建设项目。成功原因：通过地铁建设，连通城市各个区域，缩减市民出行时间，增加人员流动，整体提高上海的交通效率，间接使市民工作、消费更为便捷，产生的社会及经济效益明显。你能举出三个失败的工程项目案例吗？

(2) 曾做过美国通用汽车公司董事长兼总裁的阿尔弗雷德·斯隆有一次主持会议，讨论一项重要决策。他在广泛听取了发言后说：“在我看来，我们大家都有了完全一致的看法了。”会议出席者都频频点头表示同意。但是，斯隆突然话锋一转，“现在我宣布——休会！这个问题延期到我们听到不同意见时再开会决策。”与会者先是一愣，接着都会心地笑了。据说，斯隆曾领导通用公司 33 年。他刚到通用公司时，通用公司在美国汽车市场的占有率只有 12%，后来上升到 56%。他的成功，首先是决策的成功。请你对不同声音与科学决策之间的关系做一个简要的论述。

2. 案例分析题

关于“鸟巢”顶部设计改动的工程经济学分析。

安全、实用、环保是所有建筑设计的基本要求。对奥运场馆的建设，当时北京市长王岐山提出了三点要求：一是要挖掘存量，尽可能利用现有体育场馆，减少重复建设。二是新建场馆标准要适度，在满足赛事需要的前提下重新调整项目规划，通过设计优化、技术论证、科技攻关、科学管理等手段，千方百计降低工程造价。三是新建、改建场馆要充分考虑赛后的利用。设计者反复思考后，去掉了原先设计中“鸟巢”顶部的盖子，体育场的开口从1万米²扩大到了2万米²，由此减少用钢量大约1万吨，即从原来的5.4万吨减少到了4.4万吨左右，这同时也将项目的投资额降低了大约4.5亿元，即从原来的36亿元压缩到了31.5亿元左右。

第二章 工程经济基本要素

工程经济基本要素是工程经济分析的基础。本章的主要内容包括投资、成本和费用、销售收入与利润、主要税金的概念及计算。

第一节 投 资

一、投资的基本概念与构成

(一) 投资的基本概念

投资一词具有双重含义：一是指特定的经济活动，即为了将来获得收益或避免风险而进行的资金投放活动；二是指投放的资金，即为了保证项目投产和生产经营活动的正常进行而投入的活劳动和物化劳动价值的总和。

投资也有广义和狭义之分。广义的投资是指人们为了获取将来的报酬，事先投入一定的资源的经济行为。狭义的投资是指人们在社会生产活动中，为实现某项预定的生产而预先垫付的资金。

本节涉及的投资主要指静态的投资及狭义的投资。

(二) 投资的构成

在工程经济学中，通常把投资分为建设投资、流动资金投资和建设期贷款利息三大部分，其中建设投资包括固定资产投资、无形资产投资、其他资产投资。流动资金投资包括生产领域的资金投资和流通领域的资金投资。（其中生产性的建设项目总投资包含建设投资和流动资金和建设期贷款利息三部分，非生产性建设项目总投资通常不含流动资金投资。）

1. 建设投资

项目建设投资包括工程费用、工程建设其他费用、预备费。其中工程费用包括建筑工程费、设备及工器具购置费、安装工程费。工程建设其他费内容较多，且随着行业和项目的不同而不同。预备费包含基本预备费和涨价预备费。

建设投资最终形成 4 种资产，建筑工程费、设备及工器具购置费、安装工程费形成固定资产。工程建设期其他费用可形成固定资产、无形资产和其他资产，其中形成固定资产的部分包括建设管理费、建设用地费（土地征收、拆迁补偿、土地出让金）、可行性研究费用、研究试验费、勘察设计费、环境影响评价费、劳动安全卫生评价费、场地准备及临时设施费、引进技术和引进设备其他费、工程保险费、联合试运转费、特殊设备安全监督检验费、市政公用设施费。形成无形资产部分包括专利及专有技术使用费，形成其他资产部分包括生产准备及开办费。建设投资中形成固定资产的投资叫做固定资产投资，形成无形资产的投资叫做无形资产投资，形成其他资产的投资叫做其他资产投资。

2. 流动资金投资

流动资金投资是指为维持一定的规模生产所占用的全部周转资金。当项目寿命期结束时，流动资金成为企业在期末的一项可回收的现金流入。流动资金通常在项目投产前预先垫

付,在投产后的生产经营过程中,用于购买原材料、燃料动力、备品备件、支付工资和其他费用,以及被在产品、半成品、产成品和其他存货占用的周转资金。在生产经营过程中,流动资金以现金及各种存款、存货、应收及预付款项等流动资产的形式出现。

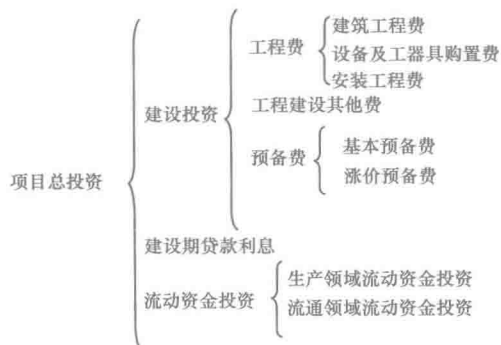


图 2-1 项目总投资构成图

3. 建设期贷款利息

建设期贷款利息是指筹措债务资金时在建设期内发生并按规定允许在投产后计入固定资产原值的利息,即资本化利息。为便于计入成本,通常将建设期贷款利息计入固定资产投资。

项目总投资的构成如图 2-1 所示。

二、投资形成的资产

项目投资形成的资产,包括固定资产、无形资产、其他资产和流动资产等。

1. 固定资产

固定资产是指企业为生产产品、提供劳务、出租或者经营管理而持有的,使用时间超过 12 个月,价值达到一定标准的非货币性资产。通常要求使用期超过一年,单位价值在规定的标准以上,在生产过程中为多个生产周期服务,在使用过程中,能保持原来实物形态的资产。固定资产的价值随其使用的磨损,以折旧分期分批地转移到新产品的价值中去。

固定资产折旧是指固定资产在长期的使用过程中,由于损耗而使其价值逐渐减少。固定资产的损耗分为有形损耗和无形损耗两种,其中有形损耗是指固定资产由于使用和自然力的影响而引起的价值损失,也称物理损耗;无形损耗是指机器设备由于技术进步而引起的价值损耗。折旧费需要逐年提取,作为折旧基金积累,专门用于固定资产的更新改造。

固定资产原值减去累计折旧称为固定资产净值。

2. 无形资产

无形资产是指企业长期使用并能带来收益但没有实物形态的资产,包括专利权、非专利权、商标权、著作权、土地使用权和商誉等。无形资产的价值转移是以其在服务期内逐年摊销的形式来实现的。无形资产从开始使用之日起,在有效使用期内平均计算摊销费。有效使用年限的确定原则:①法律、合同或者企业申请书分别规定有法定的有效期限和受益年限的,取两者较短者为有效使用期限;②法律没有规定有效使用年限的,按照合同或者企业申请书规定的受益年限为有效期限;③法律、合同或者企业申请书均未规定有效期限和受益年限的,按照不少于 10 年确定有效使用年限。

3. 其他资产

其他资产是指不能一次性计入当年的损益,应在以后年度逐年摊销的费用。在项目筹建期内实际发生的各项费用,除应计入固定资产和无形资产投资之外,均应计入其他资产。其他资产投资就是形成其他资产而发生的各项费用支出,包括开办费、租入固定资产的改良支出。其他资产中的开办费从企业开始生产经营起,按照不少于 5 年的期限平均摊销,以经营租赁租入的固定资产改良支出在租赁有效期内分期平均摊销。

4. 流动资产

流动资产是指可以在一年内或者超过一年的一个营业周期内变现或者耗用的资产。包括