

高等职业教育土建类“教、学、做”理实一体化特色教材

工 程 经 济

主 编 张 志 徐向东 倪宝艳



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

高等职业教育土建类“教、学、做”理实一体化特色教材

工 程 经 济

主 编 张 志 徐向东 倪宝艳



中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书是国家示范性高等职业教育土建类专业规划教材，是依据我国现行相关行业的规程规范，结合职业院校学生的实际能力和就业特点，根据教学大纲，以培养“应用型人才”为目标进行编写的，编写时力求“以应用为目的，以够用为原则”。内容上系统地介绍了工程经济学的基本原理及方法，并在此基础上，用案例说明知识点，注重工程经济知识及其分析方法在建设行业中的运用。全书内容共分为7个学习项目，内容包括工程经济概述、资金的时间价值与现金流量的构成、工程项目的经济效果评价方法、工程项目的不确定性分析、工程项目评价、设备更新与折旧的经济分析、价值工程。

本书内容精练，例题新颖，重点突出，文字叙述通俗易懂。各项目之前均附有学习目标和项目描述帮助学生加深对该项目的理解，后面均附有复习思考题和习题，以达到学、练同步的目的。本书不但可作为高职高专院校土建类建筑工程、工程造价、建筑工程管理、建设监理等专业的教材使用，而且还可作为工程技术人员以及成人教育、函授教育、自学考试等参考书。

图书在版编目（C I P）数据

工程经济 / 张志，徐向东，倪宝艳主编. — 北京：中国水利水电出版社，2017.7
高等职业教育土建类“教、学、做”理实一体化特色教材
ISBN 978-7-5170-5569-3

I. ①工… II. ①张… ②徐… ③倪… 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(2017)第158489号

书 名	高等职业教育土建类“教、学、做”理实一体化特色教材 工程经济 GONGCHENG JINGJI
作 者	主 编 张 志 徐向东 倪宝艳
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 13.75印张 343千字
版 次	2017年7月第1版 2017年7月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	36.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前言

本书是安徽省地方技能型高水平大学建设项目重点建设专业——工程造价专业建设与改革的重要成果，是“教、学、做”理实一体化的特色教材。工程经济是由技术科学、经济学和管理科学相互渗透融合而形成的一门综合性科学，具有理论面宽、实践性强、政策性要求高等特点，是适应现代化大生产和投资决策科学化的客观要求而产生的一门研究工程投资项目经济技术评价原理与方法的新学科。本书在高度审视、选择、消化与吸收多年来已有应用型人才培养探索与实践结果的基础上，紧密结合高职高专院校以培养“应用型人才”为目标，编写时力求“以应用为目的，以够用为原则”，根据国家最新颁布的相关法规，侧重于提高学生的实践能力和动手能力。通过本书的学习，掌握建设工程经济分析的基本方法，具有初步的工程经济分析能力。

全书内容共分为7个学习项目，内容包括工程经济概述、资金的时间价值与现金流量的构成、工程项目的经济效果评价方法、工程项目的不确定性分析、工程项目评价、设备更新与折旧的经济分析、价值工程。为使学生在学习过程中能真正掌握各种分析方法，培养学生独立分析和解决问题的能力，在每个项目讲解之前都附有学习目标和项目描述，之后配有适量的例题案例，以及相应的复习思考题和习题，真正做到理论联系实际，体现了基本知识、基本方法、基本应用的高职高专办学的培养模式。

本书由安徽水利水电职业技术学院张志、安徽省鼎源工程建设股份有限公司徐向东、安徽水利水电职业技术学院倪宝艳担任主编；安徽水利水电职业技术学院殷玉婷、安徽水利水电职业技术学院宋晓红、安徽财贸职业学院贾俊妮、合肥城改集团城投房地产发展有限公司周天游、无锡市政设计研究院安徽分公司邹康担任副主编，安徽水利水电职业技术学院艾思平、樊宗义、王涛等参编。具体分工如下：学习项目1由徐向东编写；学习项目2由殷玉婷和王涛合作编写；学习项目3由宋晓红和艾思平合作编写；学习项目4由张志和樊宗义合作编写；学习项目5由贾俊妮和邹康编写；学习项目6由周天游和张志合作编写；学习项目7由倪宝艳编写。本书特邀安徽水利水电职业技术学院何俊教授担任本书主审，何俊教授对本教材给予了认真细致的修改，并提出了宝贵的指导意见，在此深表感谢。

限于编写人员的水平，书中难免有不足之处，恳请读者和专家同行们批评指正。

编者

2017年3月

前言

学习项目 1 工程经济概述	1
学习情境 1.1 基本建设与建筑业	1
学习情境 1.2 工程经济学概述	11
学习情境 1.3 建设项目投资	15
学习情境 1.4 工程经济学在项目管理中的应用	17
【复习思考题】	18
学习项目 2 资金的时间价值与现金流量的构成	19
学习情境 2.1 资金的时间价值	19
学习情境 2.2 现金流量的相关知识	24
学习情境 2.3 资金等值计算	26
学习情境 2.4 名义利率和实际利率	32
学习情境 2.5 综合运算问题	35
【复习思考题】	38
【习题】	38
学习项目 3 工程项目的经济效果评价方法	40
学习情境 3.1 工程项目经济效果评价体系	40
学习情境 3.2 经济效果的静态评价方法	44
学习情境 3.3 经济效果的动态评价方法	50
学习情境 3.4 建设项目方案的比较与选择	58
【复习思考题】	70
【习题】	70
学习项目 4 工程项目的不确定性分析	73
学习情境 4.1 不确定性分析概述	73
学习情境 4.2 盈亏平衡分析	76
学习情境 4.3 敏感性分析	81
学习情境 4.4 风险分析	86
学习情境 4.5 风险决策	88
【复习思考题】	93
【习题】	93

学习项目 5 工程项目评价	96
学习情境 5.1 工程项目可行性研究	97
学习情境 5.2 工程项目财务评价	110
学习情境 5.3 工程项目国民经济评价	120
【复习思考题】	134
【习题】	135
学习项目 6 设备更新与折旧的经济分析	136
学习情境 6.1 设备的磨损	136
学习情境 6.2 设备折旧	139
学习情境 6.3 设备经济寿命的确定	144
学习情境 6.4 设备更新经济分析	150
【复习思考题】	159
【习题】	159
学习项目 7 价值工程的基本原理	160
学习情境 7.1 价值工程的产生与发展	161
学习情境 7.2 价值工程的基本原理和工作程序	165
学习情境 7.3 价值工程方法	167
学习情境 7.4 价值工程在建筑工程中的应用	183
学习情境 7.5 价值工程应用案例	188
【复习思考题】	190
【习题】	190
附录 复利系数表	193
参考文献	211

学习项目1 工程经济概述

【学习目标】

1. 了解基本建设的概念、作用、基本建设项目及分类。
2. 掌握建筑业的基本概念、建筑业在国民经济中的地位和作用。
3. 熟悉建设项目经济评价的基本要素、建筑工程经济的特点和建筑工程经济分析的基本原则。

【项目描述】

在日常生活中，人们对所遇到的事情都要进行选择，例如采购一样物品时，人们总是会选择适合自己使用，且价格又便宜的物品。例如，当外出旅行选择不同的交通工具时，你会发现，去往同一目的地的飞机或是火车往往都会按照乘坐环境的舒适程度给出不同的票价。飞机有商务舱和经济舱，高铁有商务座、一等座和二等座。每位乘客可按照自己的喜好和经济能力来选择不同票价的座位等级。对于一般乘客来说，经济且快捷的交通出行是自己首选的前提条件。对于商家来说，为了顺应现在竞争激烈的社会环境，他们会根据乘客预定出行的日期来推出不同的票价可供选择，比如提前一个月预订的机票比提前一周预订的机票要优惠，而提前预订的机票在某种程度上甚至比火车票的价格来的还要实惠。

同样，在工程实践中，工程技术人员将涉及各种设计方案、工艺流程方案的选择，工程管理人员会遇到投资决策、生产计划安排和人员调配问题，解决这些问题也有多种方案。由于技术上可行的各方案可能涉及不同的投资、不同的经常性费用和收益，因此就要对这些方案进行比较，判断一个方案是否在经济上更为合理，这就是工程经济所要解决的问题。目前有以下四种观点：一是研究建设工程中技术方案、技术规划、技术措施等的经济效果，通过计算分析寻找具有最佳经济效果的技术方案；二是研究工程技术与经济的关系，探讨它们之间相互促进、协调发展的途径，以达到技术和经济的最佳结合；三是研究如何通过技术创新，推动技术进步，促进企业发展和国民经济增长的科学；四是研究生产和建设中各种技术经济问题的科学。

综合上述观点，我们可以将工程经济定义为一门研究工程（技术）领域经济问题和经济规律的科学，即研究为实现一定功能而提出的技术上可行的技术方案、生产过程、产品或服务，在经济上进行分析、论证的方法的科学。

学习情境 1.1 基本建设与建筑业

1.1.1 基本建设与建筑业概念

基本建设是指建筑、购置和安装固定资产的活动以及与此相联系的其他工作。基本建设是存在于国民经济各部门以获得固定资产为目的的经济活动，是一种投资经济活动。基本建设分为生产性建设和非生产性建设两大类：生产性建设是指直接用于物质生产或满足物质生



产需要的建设,包括工业建设、建筑业建设、农业水利气象建设、运输邮电建设、商业和物质供应建设、地质资源勘探建设等;非生产性建设一般是指用于满足人们物质和文化生活需要的建设,包括住宅建设、文化卫生建设、科学实验研究建设、公用事业工程建设等。

建筑业是一个在大自然中建造不动产即从事建筑产品(建筑物和构筑物)生产经营活动的行业。它由建筑生产经营全过程中各种从事建筑产品生产的企业、事业单位和管理部门所组成,是国民经济中的一个独立的物质生产部门。在我国国民经济核算体系和标准产业分类法中,建筑业被划定为第二产业。建筑业的范围包括各类建筑产品的规划、勘察设计及工程技术咨询,各类生产性或非生产性建筑物及构筑物的营造,新建、扩建和改建企业、事业单位的设备安装工程,建筑科学研究、智力开发及人才培养,房屋拆除和维修作业等。建筑业的职能是为了满足生产和生活的需要,建造出各类建筑物和构筑物。

建筑业的任务是以建设城乡住宅、公共建筑、工程建筑及基础设施为重点,加速提高产业整体素质和建筑业生产工艺、技术装备水平,全面提高勘察设计及建筑施工水平,以使建筑业指标接近国际先进水平,并在国际建筑市场中具有较强的竞争力,充分发挥建筑业在带动国民经济增长和结构调整中的先导产业作用,使建筑业成为名副其实的国民经济支柱产业。

建筑业是国民经济主要支柱之一,主要原因如下:

- (1) 建筑业产值在国内生产总值中占有重要地位,能为社会创造新价值,为国家增加积累。
- (2) 建筑业为全社会和国民经济各部门提供最终建筑产品。
- (3) 建筑业是工业和其相关产业的重要市场。
- (4) 建筑业是劳动就业的重要部门,可容纳大量的就业人员。
- (5) 开拓国际建筑市场,为国家赚取外汇。

基本建设与建筑业是既有联系又有明显区别的两个不同概念。二者之间的区别在于,基本建设是国民经济中一种综合性投资经济活动,而建筑业是从事建筑生产经营活动的一个物质生产部门,基本建设是建筑的需求方,它的供给方是提供建筑产品的建筑业。两者又是相互联系的,建筑业的产品是基本建设投资活动的主要对象之一,建筑产品的价值是投资完成额的重要组成部分,除单纯购置不需要安装的设备外,任何基本建设投资几乎离不开建筑业。

20世纪80年代初,国家把建筑业的改革作为推行经济体制改革的突破口。建筑业由原来计划经济体制下的任务分配开始走向市场调节下的招投标轨道,在引进外资的同时,也引入了国外先进的工程项目管理经验,并与我国建筑业的改革实践结合起来。在30多年的改革过程中,我国建筑业改革的一项重要成果,就是把国外先进的工程项目管理理论和方法进行了大力推广和发展,取得了许多优秀成果,积攒了许多宝贵经验。

1.1.2 工程项目

工程项目,是按照一个科学的程序,将一定量的投资在一定的约束条件下进行决策和实施,最终形成固定资产特定目标的一次性建设任务。工程项目应满足下列要求:在一个总体设计或初步设计范围内,由一个或几个相关的单位工程组成,并且在建设过程中实行统一核算、统一管理。如建设一个企业、一个事业单位或一个独立工程等均可作为一个工程项目。从不同的角度,工程项目可分为不同类别。



1.1.2.1 按照工程项目组成划分

1. 单项工程

单项工程是指具有独立的设计文件，竣工后可以独立发挥生产能力、投资效益的一组配套齐全的工程项目。单项工程是工程项目的组成部分，一个工程项目有时可以仅包括一个单项工程，也可以包括多个单项工程。生产性工程项目的单项工程，一般是指能独立生产的车间，包括厂房建筑、设备安装等工程。

2. 单位（子单位）工程

单位工程是指具备独立施工条件并能形成独立使用功能的工程。对于建筑规模较大的单位工程，可将其能形成独立使用功能的部分作为一个子单位工程。根据《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2013），具有独立施工条件和能形成独立使用功能是单位（子单位）工程划分的基本要求。

单位工程是单项工程的组成部分，也可能是整个工程项目的组成部分。按照单项工程的构成，又可将其分解为建筑工程和设备安装工程，如工业厂房工程中的土建工程、设备安装工程、工业管道工程等分别是单项工程中所包含的不同性质的单位工程。

3. 分部（子分部）工程

分部工程是指将单位工程按专业性质、建筑部位等划分的工程。根据《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2013），建筑工程包括地基与基础、主体结构、建筑装饰装修、屋面、建筑给排水及采暖、建筑电气、智能建筑、通风与空调、电梯、建筑节能等分部工程。

当分部工程较大或较复杂时，可按材料种类、工艺特点、施工程序、专业系统及类别等将分部工程划分为若干子分部工程。例如，地基与基础分部工程又可细分为土方、基坑、地基、桩基础、地下防水等子分部工程；主体结构分部工程又可细分为混凝土结构、型钢、钢管混凝土结构、砌体结构、钢结构、轻钢结构、索膜结构、木结构、铝合金结构等子分部工程；建筑装饰装修分部工程又可细分为地面、抹灰、门窗、吊顶、轻质隔墙、饰面板（砖）、幕墙、涂饰、裱糊与软包、外墙防水、细部等子分部工程；智能建筑分部工程又可细分为通信网络系统、计算机网络系统、建筑设备监控系统、火灾报警及消防联动系统、会议系统与信息导航系统、专业应用系统、安全防范系统、综合布线系统、智能化集成系统、电源与接地、计算机机房工程、住宅（小区）智能化系统等子分部工程。

4. 分项工程

分项工程是指将分部工程按主要工种、材料、施工工艺、设备类别等划分的工程。例如，土方开挖、土方回填、钢筋、模板、混凝土、砖砌体、木门窗制作与安装、玻璃幕墙等工程。分项工程是工程项目施工生产活动的基础，也是计量工程用工用料和机械台班消耗的基本单元；同时，又是工程质量形成的直接过程，分项工程既有其作业活动的独立性，又有相互联系、相互制约的整体性。

1.1.2.2 按照建设性质划分

工程项目可分为新建项目、扩建项目、改建项目、迁建项目和恢复项目。

(1) 新建项目，指根据国民经济和社会发展的近远期规划，按照规定的程序立项，从无到有“平地起家”进行建设的工程项目。

(2) 扩建项目，指现有企业为扩大产品的生产能力或增加经济效益而增建的生产车间、



独立的生产线或分厂；事业和行政单位在原有业务系统的基础上扩大规模而新增的固定资产投资项目。

(3) 改建项目，包括挖潜、节能、安全、环境保护等工程项目。

(4) 迁建项目，指原有企事业单位根据自身生产经营和事业发展的要求，按照国家调整生产力布局的经济发展战略需要或处于环境保护等其他特殊需求，搬迁到异地而建设的工程项目。

(5) 恢复项目，指原有企事业单位，因自然灾害或战争使原有固定资产遭受全部或部分报废，需要进行投资重建来恢复生产能力和业务工作条件、生活福利设施等的工程项目。这类工程项目，无论是按原有规模恢复建设，还是在恢复过程中同时进行扩建，都属于恢复项目。但对尚未建成投产或交付使用的工程项目受到破坏后，若仍按原设计重建的，原建设性质不变；如果按新设计重建，则根据新设计内容来确定其性质。

工程项目按其性质分为上述5类，一个工程项目只能有一种性质，在工程项目按总体设计全部建成之前，其建设性质始终不变。

1.1.2.3 按照投资作用划分

工程项目可分为生产性项目和非生产性项目。

(1) 生产性项目，指直接用于物质资料生产或直接为物质资料生产服务的工程项目，主要包括以下内容：

- 1) 工业建设项目，包括工业、国防和能源建设项目。
- 2) 农业建设项目，包括农业、林业、牧业、渔业、水利建设项目。
- 3) 基础设施建设项目，包括交通、邮电、通信建设项目；地质普查、勘探建设项目等。
- 4) 商业建设项目，包括商业、饮食、仓储、综合技术服务事业的建设项目。

(2) 非生产性项目，指用于满足人民物质和文化、福利需要的建设和非物质资料生产部门的建设项目，主要包括以下内容：

- 1) 办公用房，包括国家各级党政机关、社会团体、企业管理机关的办公用房。
- 2) 居住建筑，包括住宅、公寓、别墅等。
- 3) 公共建筑，包括科学、教育、文化艺术、广播电视、卫生、博览、体育、社会福利事业、公共事业、咨询服务、宗教、金融、保险等建设项目。
- 4) 其他工程项目，指不属于上述各类的其他非生产性项目。

1.1.2.4 按照项目规模划分

为适应分级管理的需要，基本建设项目分为大、中、小型三类；更新改造项目分为限额以上和限额以下两类。不同等级标准的工程项目，报建和审批机构及程序不尽相同。划分工程项目等级的原则如下：

(1) 按批准的可行性研究报告（初步设计）所确定的总设计能力或投资总额的大小，依据国家颁布的《基本建设项目大中小型划分标准》进行划分。

(2) 凡生产单一产品的项目，一般以产品的设计生产能力划分；生产多种产品的项目，一般按其主要产品的设计生产能力划分；产品分类较多，不易分清主次，难以按产品的设计能力划分时，可按投资总额划分。

(3) 对国民经济和社会发展具有特殊意义的某些项目，虽然设计能力或全部投资不够大、中型项目标准，经国家批准已列入大、中型计划或国家重点建设工程的项目，也按大、



中型项目进行管理。

(4) 更新改造项目一般只按投资额分为限额以上和限额以下项目,不再按生产能力或其他标准划分。

(5) 基本建设项目的大、中、小型和更新改造项目限额的具体划分标准,根据各个时期经济发展和实际工作中的需要面有所变化。

1.1.2.5 按照投资效益和市场需求划分

工程项目可划分为竞争性项目、基础性项目和公益性项目。

(1) 竞争性项目,是指投资回报率比较高、竞争性比较强的工程项目。如商务办公楼、酒店、度假村、高档公寓等工程项目。其投资主体一般为企业,由企业自主决策、自担风险投资。

(2) 基础性项目,是指具有自然垄断性、建设周期长、投资额大而收益低的基础设施和需要政府重点扶持的一部分基础工业项目,以及直接增强国力的符合经济规模的支柱产业项目。如交通、能源、水利、城市公用设施等。政府应集中必要的财力、物力通过经济实体投资建设这些工程项目。同时,还应广泛吸收企业参与投资,有时还可吸收外商直接投资。

(3) 公益性项目,是指为社会发展服务、难以产生直接经济回报的工程项目。包括科技、文教、卫生、体育和环保等设施,公、检、法等政权机关以及政府机关、社会团体办公设施、国防建设等。公益性项目的投资主要由政府用财政资金安排。

1.1.2.6 按照投资来源划分

工程项目可划分为政府投资项目和非政府投资项目。

(1) 政府投资项目。政府投资项目在国外也称为公共工程,是指为了适应和推动国家经济或区域经济的发展,满足社会的文化,生活需要,以及出于政治、国防等因素的考虑,由政府通过财政投资、发行国债或地方财政债券、利用国外政府赠款以及国家财政担保的国内外金融组织的贷款等方式独资或合资兴建的工程项目。

按照其盈利性不同,政府投资项目又分为经营性政府投资项目和非经营性政府投资项目。经营性政府投资项目是指具有盈利性质的政府投资项目,政府投资的水利、电力、铁路等项目都属于经营性项目。经营性政府投资项目应实行项目法人责任制,由项目法人对项目的策划、资金筹措、建设实施、生产经营、债务偿还和资产的保值增值,实行全过程负责,使项目的建设与管理实现一条龙管理。

非运营性政府投资项目一般是指非盈利性的、主要追求社会效益最大化的公益性项目。学校、医院以及各行政、司法机关的办公楼等项目都属于非经营性政府投资项目。非经营性政府投资项目可实施“代建制”,即通过招标等方式,选择专业化的项目管理单位,负责实施建设,严格控制项目投资、质量和工期,待工程竣工验收以后再移交给使用单位,从而使项目的“投资、建设、监管、使用”实现四分离。

(2) 非政府投资项目。非政府投资项目是指企业、集体单位、外商和私人投资兴建的工程项目。这类项目一般均实行项目法人责任制,使项目的建设与管理实现一条龙管理。

1.1.3 工程项目建设程序

1.1.3.1 建设程序的含义和内容

建设程序是指工程项目从策划、评估、决策、设计、施工到竣工验收、投入生产或交付



使用的整个建设过程中，各个工作必须遵循的先后工作次序。工程项目建设程序是工程建设过程客观规律的反映，是工程项目科学决策和顺利实施的重要保证。

世界各地和国际组织在建设程序上可能存在某些差异，但按照工程项目发展的内在规律，投资建设一个工程项目都要经过投资决策和建设实施两个发展时期。这两个发展时期又可分为若干个阶段，各阶段之间存在着严格的先后顺序，可进行合理的交叉，但不能任意颠倒次序。

以世界银行贷款项目为例，其建设周期包括项目选定、项目准备、项目评估、项目谈判、项目实施和项目总结评价六个阶段。每一阶段的工作深度，决定着项目在下一阶段的发展，彼此相互联系、相互制约。在项目选定阶段，要根据借款申请国所提出的项目清单，进行鉴别选择，一般根据项目性质选择符合世界银行贷款原则，有助于当地经济和社会发展的急需项目。被选定的项目经过 1~2 年的项目准备，提出了详细可行性研究报告，由世界银行组织专家进行项目评估之后，与申请国进行贷款谈判、签订协议，然后进入项目的勘察设计、采购、施工、生产准备和试运转等实施阶段，在项目贷款发放完成后 1 年左右进行项目的总结评价。正是由于其科学、严密的项目周期，保证了世界银行在各国的投资保持有较高的成功率。

按照我国现行规定，政府投资项目的建设程序可以分为以下阶段：

(1) 根据国民经济和社会发展规划，结合行业和地区发展规划的要求，提出项目建议书。

(2) 在勘察、试验、调查研究及详细技术经济论证的基础上编制可行性研究报告。

(3) 根据咨询评估情况，对工程项目进行决策。

(4) 根据可行性研究报告，编制设计文件。

(5) 初步设计经批准后，进行施工图设计，并做好施工前各项准备工作。

(6) 组织施工，并根据施工进度做好生产或动用前的准备工作。

(7) 按批准的设计内容完成施工安装，经验收合格后正式投产或交付使用。

(8) 生产运营一段时间（一般为 1 年）后，可根据需要进行项目后评价。

1.1.3.2 决策阶段的工作内容

1. 编报项目建议书

项目建议书是拟建项目单位向国家提出的要求建设某一项目的建议文件，是对工程项目建设轮廓设想。项目建议书的主要作用是推荐一个拟建项目，论述其建设的必要性、建设条件的可行性和获利的可能性，供国家选择并确定是否进行下一步工作。

项目建议书的内容视项目不同而有繁有简，但一般应包括以下几方面内容：

(1) 项目提出的必要性和依据。

(2) 产品方案、拟建规模和建设地点的初步设想。

(3) 投资情况、建设条件、协作关系和设备技术引进国别、厂商的初步分析。

(4) 投资估算、资金筹措及还贷方案设想。

(5) 项目进度安排。

(6) 经济效益和社会效益的初步估算。

(7) 环境影响的初步评价。

对于政府投资项目，项目建议书按要求编制完成后，应根据建设规模和限额划分报送有



关部门审批。项目建议书经批准后,可进行可行性研究工作,但并不表明项目非上不可,批准的项目建议书不是项目的最终决策。

2. 编制可行性研究报告

可行性研究报告是对工程项目在技术上是否可行和经济上是否合理进行科学的分析和论证。

(1) 可行性研究报告的工作内容。可行性研究应完成以下工作内容:

- 1) 进行市场研究,以解决项目建设的必要性问题。
- 2) 进行工艺技术方案的研究,以解决项目的技术可行性问题。
- 3) 进行财务和经济分析,以解决项目的经济合理性。

凡经可行性研究报告未通过的项目,不得进行下一步工作。

(2) 可行性研究报告的内容。可行性研究工作完成后,需要编写出反映其全面工作成果的“可行性研究报告”。就其内容来看,各类项目的可行性研究报告内容不尽相同,对一般工业项目而言,其可行性研究报告应包括以下基本内容:

- 1) 项目提出的背景、项目概括及投资的必要性。
- 2) 产品需求、价格预测及市场风险分析。
- 3) 资源条件评价(对资源开发项目而言)。
- 4) 建设规模及产品方案的技术经济分析。
- 5) 建厂条件与厂址方案。
- 6) 技术方案、设备方案和工程方案。
- 7) 主要原材料、燃料供应。
- 8) 图、运输与公共辅助工程。
- 9) 节能、节水措施。
- 10) 环境影响评价。
- 11) 劳动安全卫生与消防。
- 12) 组织机构与人力资源配置。
- 13) 项目实施进度。
- 14) 投资估算及融资方案。
- 15) 财务评价和国民经济评价。
- 16) 社会评价和风险分析。
- 17) 研究结论与建议。

3. 项目投资决策管理制度

根据《国务院关于投资体制改革的决定》(国发〔2004〕20号),政府投资项目实行审批制;非政府投资项目实行核准制或登记备案制。

(1) 政府投资项目。对于采用直接投资和资本金注入方式的政府投资项目,政府需要从投资决策的角度审批项目建议书和可行性报告,除特殊情况外,不再审批开工报告,同时还要严格审批其初步设计和概算;对于采用资金补助、转贷和贷款贴息方式的政府投资项目,则只审批资金申请报告。

政府投资项目一般都要经过符合资质要求的咨询中介机构的评估论证,特别重大的项目还应实行专家评议制度。国家将逐步实行政府投资项目公示制度,以广泛听取各方面的意见



和建议。

(2) 非政府投资项目。对于企业不使用政府资金投资建设的项目,政府不再进行投资决策性质的审批,区别不同情况实行核准制或登记备案制。

1) 核准制。企业投资建设《政府核准的投资项目目录》中的项目时,仅需向政府提交项目申请报告,不再经过批准项目建议书、可行性研究报告和开工报告的程序。

2) 备案制。对于《政府核准的投资项目目录》以外的企业投资项目,实行备案制。除国家另有规定外,由企业按照属地原则向地方政府投资主管部门备案。

对于实施核准制或登记备案制的项目,虽然政府不再审批项目建议书和可行性报告,但这并不意味着企业不需要编制可行性报告。为了保证企业投资的质量,投资企业也应编制可行性报告。

为了扩大大型企业集团的投资决策权,对于基本建立现代企业制度的特大型企业集团,投资建设《政府核发的投资项目目录》中的项目时,可以按项目单独申报核准,也可编制中长期发展建设规划,规划经国务院或国务院投资主管部门批准后,规划中属于《政府核准的投资项目目录》中的项目不再另行申报审核,只需办理备案手续。企业集团要及时向国务院有关部门报告规划执行和项目建设情况。

1.1.3.3 建设实施阶段的工作内容

1. 工程设计

(1) 工程设计的阶段及其内容。工程项目的设计工作一般划分两个阶段,即初步设计和施工图设计。重大项目和技术复杂项目,可根据需要增加技术设计阶段。

1) 初步设计,是根据可行性研究报告的要求所作的具体实施方案,目的是为了阐明在指定的地点、时间和投资控制数额内,拟建项目在技术上的可行性和经济上的合理性,并通过对工程项目所作出的基本技术经济规定,编制项目总概算。

初步设计不得随意改变被批准的可行性研究报告所确定的建设规模、产品方案、工程标准、建设地址和投资等控制目标。如果初步设计提出的总概算超过可行性研究报告总投资的10%以上或其他主要指标需要变更时,应说明原因和计算依据,并重新向原审批单位报批可行性研究报告。

2) 技术设计。应根据初步设计和更详细的调查研究资料编制,以进一步解决初步设计中的重大技术问题,如工艺流程、建筑结构、设备选型及数量确定等,使工程项目的设计更具体、更完善,技术指标更好。

3) 施工图设计。根据初步设计和技术设计的要求,结合现场实际情况,完整地表现建筑物外形、内部空间分割、结构体系、构造状况以及建筑群的组成和周围环境的配合。它还包括各种运输、通信、管道系统、建筑设备的设计。在工艺方面,应具体确定各种设备的型号、规格及各种非标准设备的制造加工图。

(2) 施工图设计文件的审查。根据《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》(建设部令第134号),建设单位应当将施工图送施工图审查机构审查。施工图审查机构按照有关法律、法规,对施工图涉及公共利益、公共安全和工程建设强制性标准的内容进行审查。审查的主要内容如下:

1) 是否符合工程建设强制性标准。

2) 地基基础和主体结构的安全性。



3) 勘察设计企业和注册执业人员以及相关人士是否按规定在施工图上加盖相应的图章和签字。

4) 其他法律、法规、规章规定必须审查的内容。

任何单位或者个人不得擅自修改审查合格的施工图，确需修改的，凡涉及上述审查内容的，建设单位应当将修改后的施工图送原审查机构审查。

2. 建设准备

项目在开工建设之前要切实做好各项准备工作，其主要内容如下：

(1) 征地、拆迁和场地平整。

(2) 完成施工用水、用电、通信、道路等接通工作。

(3) 组织招标选择工程监理单位、施工单位及设备、材料供应商。

(4) 准备必要的施工图纸。

(5) 办理工程质量监督和施工许可手续。

3. 施工安装

工程项目经理批准新开工建设，项目即进入施工安装阶段。项目新开工时间，是指工程项目设计文件中规定的任何一项永久性工程第一次正式被开槽开始施工的日期。不需开槽的工程，正式开始打桩的日期就是开工日期。铁路、公路、水库等需要进行大量土方、石方的工程项目，将已开始进行土方、石方的工程日期作为正式开工日期。工程地质勘查、平整场地、旧建筑物的拆除、临时建筑、施工用临时道路和水、电等工程开始施工的日期不能算作正式开工日期。分期建设的项目分别按各期工程开工的日期计算，如二期工程应根据工程设计文件规定的永久性工程开工的日期计算。

施工安装活动应按照工程设计要求、施工合同及施工组织设计，在保证工程质量、工期、成本及安全、环保等目标的前提下进行，达到竣工验收标准后，由施工单位移交给建设单位。

4. 生产准备

对于生产性项目而言，生产准备是项目投产前由建设单位进行的一项重要工作。它是衔接建设和生产的桥梁，是项目建设转入生产经营的必要条件。建设单位应适时组成专门机构做好生产准备工作，确保项目建成后能及时投产。

生产准备工作的内容根据项目和企业的不同，其要求也各不相同，但一般应包括以下主要内容：

(1) 招收和培训生产人员。招收项目运营过程中所需要的人员，并采用多种方式进行培训。特别要组织生产人员参加设备的安装、调试和工程验收工作，使其能尽快掌握生产技术和工艺流程。

(2) 组织准备。主要包括生产管理机构设置、管理制度有关规定的制定、生产人员配备等。

(3) 技术准备。主要包括国内装置设计资料的汇总，有关国外技术资料的翻译、编辑，各种生产方案、岗位操作法的编制以及新技术的准备等。

(4) 物资准备。主要包括落实原材料、协作产品、燃料、水、电、气等的来源和其他需要协作配合的条件，并组织工装、器具、备品、备件等的制造或订货。



5. 竣工验收

当工程项目按设计文件的规定内容和施工图纸的要求全部建完后,便可组织验收。竣工验收是投资成果转入生产或使用的标志,也是全面考核工程建设成果、检验设计和工程质量的重要步骤。

(1) 竣工验收的范围。按照国家规定工程项目按批准的设计文件所规定的内容建成,符合验收标准,即工业项目经过投料试车(带负荷运转)合格,形成生产能力的非工业项目符合设计要求,能够正常使用的,都应及时组织验收,办理固定资产移交手续。

(2) 竣工验收的标准。工程项目竣工验收、交付使用,应达到下列标准:

1) 生产性项目和辅助公用设施已按设计要求建完,能满足生产要求。

2) 主要工艺设备已安装配套,经联动负荷试车合格,形成生产能力,能够生产出设计文件规定的产品。

3) 职工宿舍和其他必要的生产福利设施,能适应投产初期的需要。

4) 生产准备工作能适应投产初期的需要。

5) 环境保护设施、劳动安全卫生设施、消防设施已按设计要求与主体工程同时建成使用。

以上是国家对工程项目竣工应达到标准的基本规定,各类工程项目除应遵循这些共同标准外,还要结合专业特点确定其竣工应达到的具体条件。

(3) 特殊情况的竣工验收。对某些特殊情况,工程施工虽未全部按设计要求完成,也应进行验收,这些特殊情况主要指以下几类:

1) 因少数非主要设备或某些特殊材料短期内不能解决,虽然工程内容尚未全部完成,但已可以投产或使用。

2) 按规定的內容已建完,但因外部条件的制约,如流动资金不足、生产所需原材料不能满足等,而使已建成工程不能投入使用。

3) 有些工程项目或单位工程,已形成部分生产能力,但近期内不能按原设计规模续建,应从实际情况出发经主管部门批准后,可缩小规模对已完成的工程和设备组织竣工验收,移交固定资产。

(4) 竣工验收的准备工作。建设单位应认真做好工程竣工验收的准备工作,主要内容如下:

1) 整理技术资料。技术资料主要包括土建施工、设备安装方面及各种有关的文件、合同和试生产情况报告等。

2) 绘制竣工图。工程项目竣工图是真实记录各种地下、地上建筑物等详细情况的技术文件,是对工程进行交工验收、维护、扩建、改建的依据,同时也是使用单位长期保存的技术资料。竣工图必须准确、完整,符合归档要求,方能交工验收。

3) 编制竣工决算。建设单位必须及时清理所有财产、物资和未用完或应收回的资金,编制工程竣工决算,分析概(预)算执行情况,考核投资效益,报请主管部门审查。

(5) 竣工验收的程序和组织。根据国家规定,规模较大、较复杂的工程建设项目应先进行初验,然后进行正式验收。规模较小,较简单的工程项目,可以一次进行全部项目的竣工验收。

工程项目全部建完,经过和单位工程的验收,符合设计要求,并具备竣工图、竣工决算、工程总结等必要文件资料,由项目主管部门或建设单位向负责验收的单位提出竣工验收



申请报告。

竣工验收要根据投资主体、工程规模及复杂程度由国家有关部门或建设单位组成验收委员会或验收组。验收委员会或验收组负责审查工程建设的各个环节,听取各有关单位的工作汇报。审阅工程档案、实地查验建筑安装工程主体,对工程设计、施工和设备质量等做出全面评价。不合格的工程不予验收。对遗留问题要提出具体解决意见,限期落实完成。

1.1.3.4 项目后评价

项目后评价是工程项目实施阶段管理的延伸。工程项目竣工验收或通过销售交付使用,只是工程建设完成的标志,而不是工程项目管理的终结。工程项目建设和运营是否达到投资决策时所确定的目标,只有经过生产经营或销售取得实际投资效果后,才能进行正确的判断;也只有在这时,才能对工程项目进行总结和评估,才能综合反映工程项目建设和工程项目管理各环节工作的成效和存在的问题,并为以后改进工程项目管理、提高工程管理水平、制定科学的工程项目建设计划提供依据。

项目后评价的基本方法是对比法。就是将工程项目建成投产后实际取得的实际效果、经济效益和社会效益、环境保护等情况与前期决策阶段的预测情况相比,与项目建设前的情况相对比,从中发现问题,总结经验和教训,在实际工作中,往往从以下两个方面对工程项目进行后评价。

1. 效益后评价

项目效益后评价是项目后评价的重要组成部分。它以项目投产后实际取得的效益(经济、社会、环境等)及其隐含在其中的技术影响为基础,重新测算项目的各项经济数据,得到相关的投资效果指标,然后将这些指标与项目前期评估时预测的有关经济效果值(如净现值 NPV 、内部收益率 IRR 、投资回收期 P_t 等)、社会环境影响值(如环境质量值 IEQ 等)进行对比,评价和分析偏差情况以及原因,吸取经验教训,从而为提高项目的投资管理水平和投资决策服务。具体包括经济效益后评价、环境效益和社会效益后评价、项目可持续性后评价及项目综合效益后评价。

2. 过程后评价

过程后评价是指对工程项目的立项决策、设计施工、竣工投产、生产运营等全过程进行系统分析,找出项目后评价与原预期效益之间的差异及其产生原因,使后评价结论有根有据,同时针对问题提出解决办法。

以上两方面的评价有着密切的联系,必须全面理解和运用,才能对后评价项作出客观、公正、科学的结论。

学习情境 1.2 工程经济学概述

1.2.1 工程经济学的产生与发展

1.2.1.1 工程经济学的概念

工程经济学是工程与经济的交叉学科,是自然科学、社会科学密切交融的、与生产建设和经济发展有着直接联系的应用型学科。工程经济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小的投入获得预期产出或者说如何以等量的