



高等学校教材

# 工程项目管理

武汉水利电力学院 倪书洪 编



(京)新登字115号

高等学校教材

工程项目管理

武汉水利电力学院 倪书洪 编

\*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

小红门印刷厂印刷

\*

787×1092毫米 16开本 11.25印张 252千字

1992年6月第一版 1992年6月北京第一次印刷

印数 0001—1400册

ISBN 7-120-01451-X/TM·094

定价0.03元

### 内 容 简 介

本书为高等学校技术经济工商管理工程专业的教材。全书共十章。第一章工程项目概论；第二章工程项目管理概论；第三章工程项目组织；第四章项目经济；第五章招标与投标；第六章工程项目合同；第七章工程项目计划；第八章工程项目的进度控制；第九章工程项目的费用控制；第十章工程项目的质量控制。附录为项目经济成功的指南。

本书除作为高校本专业教材外，也是工程项目管理人员的一本有价值的参考书。



## 前 言

近年来,由于建设工程项目规模的日益扩大、技术日趋复杂,对工程的质量、工期、投资等都提出了更高的要求。为了获取最佳的投资效果,确保投资总目标的实现,世界各国无不重视工程项目的管理工作。20世纪60年代以来,西方国家已开始出现了“建筑工程项目管理”这门管理科学的新分支,并且相继出现了负责工程项目管理的组织,如咨询事务所或有关公司等。

在我国,随着社会主义建设的发展,工程项目的建设取得了举世瞩目的成就,并积累了丰富的经验。同时,几十年的建设实践,培养和造就了一支包括设计、施工和管理的建设大军。这支队伍不仅在国内为我国的建设作出了历史性的贡献,而且随着改革开放,这支队伍已经打入国际市场。短短几年内,从劳务承包到单项工程承包,从合作承包到独立承包,从简单工程项目承包到大型交钥匙工程项目承包,逐渐形成了具有一定竞争能力和良好信誉的国际承包力量。

然而,就目前现状而言,我国的工程项目管理水平与发达国家相比还有一定差距,与改革开放的要求还不适应,主要表现为:在工程项目管理体制上,不适应工程项目建设自身的经济规律要求,不符合工程项目本身的特点和整体规律,缺乏高效率的管理保证体系。此外,经营机制不够完善,不适应社会主义商品经济发展的需要,虽然开始比较重视工程项目的前期工作,但决策的科学化和民主化水平不高,且在工程项目的实施阶段,科学管理水平较低,结果,往往导致工期拖长,质量不合格,投资失控,经济效益差的现象发生。

由上述分析可知,在我国积极开展工程项目管理理论的研究和实践,实属客观要求。对于技术和资金密集型的工业而言,为了加快其发展步伐,提高其基建投资效果,大力开展工程项目管理的研究工作和加强实际工程项目管理,尤为迫切。

工程项目管理以工程项目为对象,包括工程项目建设全过程的全部工作,即从工程项目建设的前期工作起,到工程建成竣工验收投产止的一切工作。其基本内容是:

- (1) 工程项目的组织工作;
- (2) 招标投标及合同工作;
- (3) 工程项目的计划、监督和控制;
- (4) 信息管理工作。

工程项目管理的研究应以党的十三大以来的路线和方针政策为准绳,运用现代管理科学的理论,应用系统论、控制论、信息论的科学方法与原理,总结国内的实践经验,并努力吸取国外的先进经验和理论,探索建立起具有中国特色的工程项目管理学。本书就是依据上述思想,所作的初步尝试。

本书是作为电力工程类技术经济及管理工程专业普通高校的教材而编写的,同时也适

用于工程项目经理及管理人员做培训教材。对于从事基本建设的各级领导以及有关人员也有参考价值。

全书由武汉水利电力学院倪书洪编写，袁光裕教授负责全书的审稿，对该书提出了许多修改意见，对本书的顺利完稿帮助很大，在此表示衷心的感谢。本书在编写过程中，还得到了国家计委施工局吴钦照同志、能源部宋思义同志、葛洲坝工程局黄华平同志的热情帮助和指导；参加高等学校电力工程类专业教学委员会技术经济教学组的同志们，对书稿也提出了宝贵意见；书稿在撰写过程中，参考了较多文献资料，得到了很多作者、编者和同志们的支持和帮助，在此一并表示谢意。鉴于编者水平有限，缺点和错误恐难避免，深望读者批评指正。

编 者

1988年12月

# 目 录

## 前 言

第一章 工程项目概论 .....	1
第一节 工程项目的概念及其基本特征 .....	1
第二节 工程项目的投资过程 .....	4
第三节 工程项目的投资效果 .....	6
第四节 电力工程项目建设程序 .....	13
第二章 工程项目管理概论 .....	16
第一节 工程项目管理的概念及特点 .....	16
第二节 工程项目管理的职能 .....	17
第三节 工程项目管理的内容和任务 .....	19
第四节 工程项目的经营机制与管理现代化 .....	21
第三章 工程项目组织 .....	26
第一节 工程项目组织工作概述 .....	26
第二节 工程项目组织系统的建立 .....	34
第三节 甲方工程项目组织管理体制 .....	37
第四节 乙方工程项目组织 .....	43
第四章 项目经理 .....	48
第一节 项目经理的地位和作用 .....	48
第二节 项目经理的职责 .....	49
第三节 项目经理的职权 .....	52
第四节 项目经理的素质 .....	55
第五章 招标与投标 .....	58
第一节 我国工程项目招标投标发展概况 .....	58
第二节 招标 .....	61
第三节 投标 .....	66
第四节 投标策略 .....	72
第五节 国际工程项目的招标与投标 .....	82
第六章 工程项目合同 .....	95
第一节 合同概述 .....	95
第二节 工程项目合同类型及选择 .....	100
第三节 工程项目合同管理 .....	104
第四节 国际建筑工程项目承包合同 .....	113
第七章 工程项目计划 .....	118
第一节 概述 .....	118

第二节	工程项目计划的内容	119
第三节	工程项目计划的编制	123
第四节	工程项目计划的方法	127
<b>第八章</b>	<b>工程项目的进度控制</b>	<b>136</b>
第一节	控制的基本原理	136
第二节	工程项目控制的基本方法	138
第三节	工程项目的进度控制	142
<b>第九章</b>	<b>工程项目的费用控制</b>	<b>147</b>
第一节	工程项目的概预算	147
第二节	工程项目的费用估算	149
第三节	工程项目的费用控制	154
<b>第十章</b>	<b>工程项目的质量控制</b>	<b>158</b>
第一节	工程项目质量管理概述	158
第二节	工程项目的质量管理体系	160
第三节	工程项目的质量控制过程	163
<b>附录</b>	<b>项目经理成功的指南</b>	<b>167</b>

# 第一章 工程项目概念

## 第一节 工程项目的概念及其基本特征

### 一、工程项目的概念

工程项目是由许多独立组成部分构成的有机联系的总体，是在有限资源的约束下，实现其特定功能和目标的一次性事业。

工程项目的概念大致包括如下几点含义：

(1) 工程项目由许多独立组成部分(或要素)构成，主要有人、技术、资源、时间、空间和信息等。从组织角度看，工程项目由业主、工程项目负责单位(人)及项目经理、顾问、承包企业、供应厂家等有关部门组成。

(2) 工程项目的诸要素，在结构和功能上是有序的，各要素彼此相关，并且保持合理的秩序。工程项目诸要素之间的基本关系是合同关系，此外，还有行政的、经济的、技术的、社会的、信息的等关系。上述各种关系的优化组合，形成工程项目的合理的运营机制和功能，使工程项目与环境的协调和总体目标得以实现。

(3) 任何工程项目都是在有限资源的约束下进行的，工程项目的资源主要是人、财、物，而关键是财，即资金。

(4) 任何工程项目都有特定的目标，即投资、工期、质量。作为工程项目管理的负责单位，要做到不超过投资，并尽量节约投资，要按预定的工期完工，并要保证达到预期的质量。

(5) 工程项目作为完成某项事业的过程是一次的。世界上没有两个完全相同的工程项目，每个工程项目都有自己的特殊性，显然其管理模式也就没有标准的。

### 二、工程项目的特征

工程项目作为组织体，与企业、行政部门、事业单位等组织体不同，它有其特殊的内在规律和特征。这是在研究工程项目管理之前，首先必须加以明确的。

#### 1. 工程项目的一次性和单件性

工程项目作为一种一次性事业，其实施过程具有明显的单件性，这也是工程项目区别于非项目活动的重要特征。工程项目的这种特征给整个工程项目带来了较大的风险性。正因如此，对工程项目必须进行有效的科学管理，以保证其一次建成。

#### 2. 工程项目的目的性

任何工程项目都具有特定的目标，如不同的投资(成本)、不同的工期、不同的目标、不同的质量要求等，这是工程项目的另一重要特征。

(1) 任何人造系统都有其目的性。对于工程项目来说，从工程项目的开始到结尾，尤其是实施过程中，其目标起着更为强烈的约束作用。所以，对工程项目的管理，实质上就是工程项目的目标管理。



(2) 按照现代组织论的观点, 组织形成的原则有职能性原则和目标性原则两种。工程项目的组织形成原则主要是目标性原则, 即工程项目经理把不同专业、不同部门、不同工种的人员, 按照工程项目目标的总要求, 统一地组织在一起, 共同地为实现工程项目的目标而工作的原则。

(3) 为了实现工程项目的目标, 要求对工程项目的实施过程进行有效地控制。为此, 工程项目管理要有严格的计划, 整个实施过程要严格地程序化。

(4) 针对不同工程项目的实际要求, 工程项目目标(投资、工期、质量)可以具有不同的优先次序。

### 3. 工程项目的总体性与统一性

如前所述, 工程项目是由独立的多种组成部分以及各部分间众多的有机关系所构成, 工程项目作为有机的整体, 不是各部分的机械拼合, 也就是说工程项目的主管部门、业主、承包企业、供应厂家、顾问、设计部门、金融机构等, 它们虽各自独立, 并分别具有各自的功能, 但对于工程项目的总的要求来说, 它们都具有逻辑上的统一性、配合性与均衡性。

我国自营制的工程项目管理体制沿用了多年, 在建国初期曾起过重要历史作用。但是, 多年的实践证明, 自营制的工程项目管理体制的最大的弊端就是违背了工程项目的系统性这一基本规律。工程项目自营制的特点是组成工程项目的各组成部分, 如设计、施工、运行生产单位, 它们只是机械地拼合在一起, 三家是平级单位, 分属于各自的主管上级, 其立场、目标各异。图1-1为这种关系的示意图, 其中:

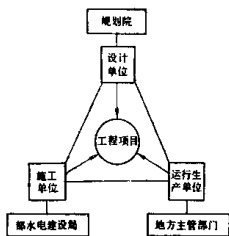


图 1-1 自营制工程项目管理体制各部门关系示意图

设计单位——只对工程项目设计的技术水平和安全负责, 对投资和工程项目的进度不负经济责任, 它追求的是最高的技术水平和最大的安全系数。

生产单位——只对工程项目运行效果负责, 它追求的是最大的规模和最高的建设标准。

施工单位——只对上级下达的竣工目标和投资负责, 它所追求的是最短工期和最低的成本。

这样, 目标各异、立场各异、归属各异的三方共同参与同一工程项目的实施, 却谁也不对工程项目总体目标负责, 虽然有行政的干预, 但仍旧难免概、预算一再突破, 工期一拖再拖, 工程质量低劣, 进而导致工程项目实施的失败。总之, 其根本

原因, 就在于自营制的管理体制破坏工程项目的整体性。

### 4. 工程项目系统的环境适应性

任何一项工程项目又可以称为一个项目系统, 任何项目系统都是一个开放系统, 它同周围环境(或外部系统)时刻进行着物质、能量、信息的交换, 从而保持项目系统的稳定和与周围环境之间的动态平衡。

工程项目的全部过程都是在复杂的环境中进行的。要管理好一个工程项目,就必须使项目系统主动地适应外部环境,对于一个工程项目来说,它面临的环境是各种各样的,并且是不断变化的,其主要包括:

(1) 技术环境:包括国内和国外的科技发展水平及动态,尤其是与工程项目建设有关的新设备、新材料、新技术、新工艺以及先进的组织管理技术。

(2) 法律环境:包括国家的法规、法律及有关规定;工程项目所在地的地方法规及规定;在国际承包中,所在国的法律以及国际上通用的条例和规定。

(3) 财政环境:包括资金的来源与渠道,以及这种来源和渠道的可行性和现实性。

(4) 政策环境:包括党和国家各种方针政策,如经济政策、技术政策、环境保护政策、劳动人事政策等。

(5) 生态环境:包括工程项目所在地域的地理的、生物的、人类的环境以及防止公害的环境保护问题。

(6) 习俗和道德环境:指当地的风俗习惯和道德状况等。

上述环境不仅对每一个工程项目都不同,即使同一个工程项目,在实施过程中所面临的环境也会部分地、甚至全部地发生变化。从系统与环境的双向关系来看,项目系统的输出(即对环境的作用)也会影响环境的变化,而环境的变化必然又反过来影响项目系统本身。

所以,对于目标性约束很强的工程项目来说,显然,由于环境的不定性,增大了管理的难度和特殊性。

#### 5. 项目系统等级层次的复杂性

项目系统由组成系统的子系统构成。这些子系统则由比它更下一层的子系统构成,最下层的子系统就由组成该系统的基础单位构成。这样,系统就显示出等级层次来,有些系统的结构是简单的,然而对于工程项目来说,其系统结构却是个复杂的、网络式的。

进一步观察发现,工程项目在系统与环境之间、工程项目各子系统之间、各子系统内部的各要素之间,都存在着关联点,即结合部。工程项目的结合部,是工程项目管理的重点和难点。结合部的协调管理,也是项目经理的工作重点。大量的管理实践可以证明,工程项目管理的大多数问题都出在结合部的失控上,如各种职责不清、相互扯皮、配合不当、反馈失真、质量失控、停工待料、人工设备的此多彼缺、资源消耗的大起大落等,均与结合部的管理失控有关。

在系统与环境之间有甲方与设计单位、施工承包企业、材料设备供应厂家、咨询单位、业主、政府或主管部门及金融机构之间的结合部。各结合部的管理则通过签订合同、沟通协商、行政关系来加以协调。这种与外部环境的协调,对工程项目来说是全面性的,但并非项目经理都能控制得了的,尤其在我国新旧体制交替时期,更是如此。

关于工程项目内部,土建与安装之间、地上与地下之间、工种之间、工序之间、阶段之间、部门之间,都存在着复杂的关联点,在关联点上都有大量的指令、信息、资源的交换。这些关联点应是管理的重点。

由上可知,由于项目系统等级层次性远比企业系统庞杂,它不是常规组织体系的金字

塔式的等级层次结构，而是更侧重于网络式的结构，所以，项目管理的协调工作就更为复杂。

因此，在工程项目组织设计阶段，就要求按着科学逻辑分析的方法和现代组织机构的设计原则，力求减少层次，精减结合部，以减少信息阻塞环节，并通过正确的授权和责任制，来确保对结合部的有效协调和控制。

### 三、工程项目必须确认业主

所谓业主，一般说来，即工程项目的拥有者、使用者、投资者和最高决策者，它可以是政府、企业、个人或其它法人集团。

在我国，随着投资体制的改革，投资主体出现了多元化的趋势，工程项目业主的角色出现了复杂情况，并由原来的以国家或地方政府部门为主的情况，变成了以企业、个人、外商和其它法人集团多种形式的业主模式的复杂情况。从实质上考察，根据业主的一般概念，那些对工程项目负责决定需求、提出意向、制订目标、委托授权、提供条件（如投资、土地）、做出决策并支付报酬的组织、团体和个人，都可以称作业主。

通常我国工程项目的拥有者、最高决策者一般是国家某级部门和地方政府，而工程项目的运行管理者和使用者则往往是生产企业或其主管部门，前者执行决策和监督职能，后者执行经营管理职能。以鲁布革水电站为例，该工程项目最终决策和审批控制权在国家计委和原水电部，而工程项目投资、运行使用、受益、债务偿还、条件提供等实际权力和职责的履行都是云南省电力局。所以工程项目的实际业主是云南省电力局，而不是国家计委和原水电部。

业主及其职权的确认是工程项目目标的制订、权责的划分、合同的签订与执行、工程项目必要条件的提供、管理职能和沟通渠道的建立等各因素的关键，对工程项目的成败起着重要作用。

当前在新旧体制交替时期，由于传统的政企不分，条块分割，使一些工程项目业主难以确认，造成管理混乱，然而，随着政治体制和经济体制改革的深入，新型的工程项目管理体制必然会逐步形成。

从系统论观点概括的上述项目系统的基本特征，反映了工程项目自身的特点和性质，揭示了项目系统的内在规律性，它们是进行工程项目管理的基本依据。

## 第二节 工程项目的投资过程

工程项目作为投资过程，可以将它划分为投资前时期、投资时期和投资回收期（即生产时期）。

### 一、投资前时期

该时期主要是进行工程项目可行性研究及资金筹集活动。如果投资时期和生产时期未出现严重失误，那么，一个建设工程项目活动的最后成败，主要就取决于投资前的可行性研究是否正确，如有大的决策失误，则对投资效益就会产生极端严重的、无可挽回的影

响。

一个工程项目，从明确工程项目开始，直至其生命周期结束，先后经过准备、设计、施工及生产阶段。对应于这些阶段，相应地有准备费、设计费、施工费和生产费这几项费用。从工程项目整个生命周期来看，其累计费用总量的呈上升趋势，然而，以影响工程项目经济性的可能性来分析，对工程项目影响最大的，还是在开始明确工程项目的阶段，然后依时间顺序，各阶段的影响逐渐减小，到施工前工程项目的总投资造等基本已定。就是说，必须重视和加强投资前期和设计阶段的管理，以及招标投标工作。工程项目各阶段费用及其与时间的关系，见图1-2所示。

投资前时期包括机会研究阶段、初步可行性研究阶段、可行性研究阶段和评价阶段。

### 1. 机会研究阶段

机会研究阶段的任务主要是对投资方向进行规划设想、窥测并鉴别能够发展成为投资项目的机会。

机会研究又分一般机会研究（分地区的研究、分部门的研究及以资源为基础的研究）和具体工程项目的机会研究，其中具体工程项目的机会研究要鉴别和确定一个具体项目的投资机会。根据一般机会研究的情况，在确定某工程项目具有投资条件时，即应进行这种研究，其目的是使工程项目设想转变为概略的投资建议，以引起投资者的兴趣。一旦有投资者做出积极响应，就应考虑进入初步可行性研究阶段。

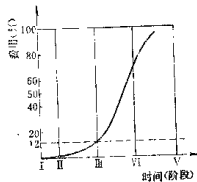


图 1-2 工程项目各阶段费用及其与时间的关系

机会研究是比较粗略的，投资估算一般是以类似工程为例进行推算，准确度在 $\pm 30\%$ 以内。研究的费用不应太大，一般占总投资额的 $0.2\% \sim 1.0\%$ 左右。

### 2. 初步可行性研究阶段

当工程项目的规划设想经过机会研究阶段的分析、鉴定，认为有生命力，值得继续研究时，工程项目可进入初步可行性研究阶段。它是机会研究和详细可行性研究之间的中间阶段。通过这个阶段的研究，要做出是否投资的决定。如果工程项目的某个方面对其可行性是关键，还可以进行辅助研究，在提出初步可行性研究报告时，还要提出工程项目的投资估算额，其准确度要求在 $\pm 20\%$ 以内。研究费用大约为投资额的 $0.25\% \sim 1.5\%$ ，与可行性研究阶段相比，除了研究深度有差异外，这两个阶段的研究内容大体相同。

### 3. 可行性研究阶段

如果说机会研究和初步可行性研究是作为是否下决心进行工程项目建设科学依据，那么可行性研究进行的全面的技术经济论证则是为如何进行工程建设和生产提供科学依据的。这是一项范围很广，程度很深的繁重工作。

可行性研究阶段提出的应是这样的一个工程项目，它位于选定的地点，具有规定的生产能力，使用与规定的原料和投入有关的某一种或几种技术，具有规定的投资费用和生产成本，并从销售收益得到规定的投资收益。为达此目的，必须经过一个具有反馈和相互联系的重复研究过程，对生产计划、厂址、技术、设备、组织机构等各种可行的选择方案

进行相互协调，以使投资费用和生产成本减至最低。可行性研究应说明这个选优过程并证明所作假设和所选方案的合理性。

根据不同的研究项目，可行性研究的内容大致有如下十个方面：

- (1) 实施要点，扼要叙述研究的结论和建议；
- (2) 工程项目的背景和历史；
- (3) 市场和工厂的生产能力；
- (4) 原材料和投入；
- (5) 座落地点和厂址；
- (6) 工程项目设计；
- (7) 工厂的组织及管理；
- (8) 人员；
- (9) 实施计划；
- (10) 财务和经济评价。

可行性研究阶段全面汇总的总造价准确度要求在 $\pm 10\%$ 以内，其花费一般为投资造价的 $1.0\sim 3.0\%$ （小型项目）及 $0.2\%\sim 1.0\%$ （大型复杂的工程项目）。

可行性研究的最后结论中要阐明该工程项目的优点和主要缺点，说明执行的可能性。

可行性研究报告的编制应由咨询公司、顾问公司或工程公司内的可行性研究专家小组承担。我国现在已有几十家咨询公司和工程公司对外承接可行性研究工作，其中由专业规划院和专业设计院开办的咨询公司具有较强的技术和设计力量。随着经济和法律人才的不断培养，以及几年来实践经验的积累，我国已经开始形成自己的可行性研究的力量。

## 二、投资时期

投资时期，即工程项目的建设时期，也叫工程项目的实施阶段，其主要工作为：工程设计、签订合同、施工安装、职工培训和试生产。该时期的任务是在总目标的约束下（投资、工期、质量）完成工程项目的建设。

## 三、生产时期

生产时期，也即投资回收时期，是保证企业在整个寿命期（十几年甚至几十年）取得良好的经济效益的时期，这个时期内，既有生产技术的应用和设备运行、更新改造等技术问题，也有产品销售、生产成本、投资偿还及税收利润等经济问题。

一般说来，在投资前时期，工程项目的质量和可靠性比时间因素更重要，但在投资时期，时间因素是关键，应把准备工作做好，快速完成工程项目建设，尽早发挥其投资效益。如果因技术和管理工作，推迟施工和交付、试运的时间，都必然造成投资费用的增长，以至影响工程项目的可行性。

## 第三节 工程项目的投资效果

所谓投资效果就是工程项目（有时简称为“项目”）的社会生产效益与其社会劳动消耗

的对比关系。在一定条件下，社会劳动消耗越少，所生产的成果越多，投资效果就越好。对于电力建设工程项目来说，其投资效果主要表现在：建设周期短，迅速形成固定资产；投产并形成生产能力；达到设计出力；贷款偿还期短等。归根到底，投资效果是一个投资的工程项目经济效果的评价问题。

### 一、投资效果的评价指标

为了对投资效果进行评价，首先应确定工程项目投资效果的评价指标。

#### 1. 累计现金流通线图

工程项目的投资过程可以视为一个系统，其费用和效益全都以货币来度量，现金流通就是货币在某一时刻进入（收入）或离开（支出）这个系统的现金流，收入为正，支出为负，正、负现金流之代数和即累计现金流通。

累计现金流通曲线对工程项目整个生命周期的现金收支数据做了概括，通过定性定量分析该曲线的特征，可以确定工程项目经济效果的一些重要评价指标。某工程项目的累计现金流通曲线，见图1-3，图中横坐标表示时间，单位为年，0为工程项目开始时间， $n$ 为工程项目寿命终止的时间。纵坐标表示累计现金的现值，单位为元， $i$ 为贴现率。曲线反映了工程项目全过程的累计现金流通情况。起点A位于现金零值点；AB为工程项目准备阶段：开发、可行性研究、设计等；BC为主要建设投资期：建厂房、购置设备和安装等，因支出大，故曲线较陡；CD为生产准备阶段：投入流动资金购买原材料、燃料，试车投产；在D点，曲线降到最低，QD表示工程项目的累计最大债务；DE为试生产阶段：由于销售收入大于经营费用，工程项目开始盈利，所以曲线转为上升；EF为达产阶段：工程项目达到设计产量，每年有比较稳定的利润收入；F点为收支平衡点，到此时，工程项目的全部收入正好等于以前的全部支出，累计现金值为零；FGHI是工程项目的盈利阶段，在接近生命周期终止的GH段，盈利水平下降，曲线斜率变小，HI表示工程项目最后固定资产的残值及流动资金的回收值。

#### 2. 静态评价指标

静态评价指标虽因不考虑资金的时间价值而有严重缺点，但在短期投资项目做评价及对若干方案进行粗略评价时，由于其计算简单，仍有一定实用意义。

(1) 投资回收期 投资回收期是反映工程项目基本建设投资经济效果的指标。指的是从工程项目正式投产之日起，到提供的累计积累总额达到投资总额之日所经历的时间。计算公式为

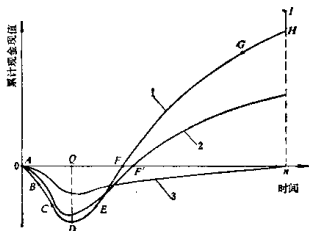


图 1-3 某工程项目累计现金流通曲线图

$$\text{投资回收期} = \frac{\text{工程项目的基建投资总额}}{\text{工程项目投产后的年利润(税金)总额}}$$

在实际工作中，由于基本建设而新增的固定资产投产以后，不仅可以增加利润，而且可同时通过提取折旧基金和征收固定资产占用费，来回收基建投资，因此，投资回收期也可采用下面公式计算

$$\text{投资回收期} = \frac{\text{工程项目的投资总额}}{\text{年利润(税金)总额} + \text{年折旧基金总额} + \text{年固定资产占用费总额}}$$

前一种方法的计算结果可作为选择设计方案和考核实际投资效果的依据；后一种方法的计算结果，可作为确定贷款偿还期和考核实际回收年限的依据。投资回收期的倒数称为“投资经济效果系数”。

国外，投资回收期指的是从工程项目研究、设计支付费用开始，到用投产后的企业利润，把全部一次性投资（固定资产投资加流动资金）收回所需的时间，在累计现值流通曲线中为线段AF段。

可见，上述两种回收期的计算方法在计算的时间起点、还哪笔款及用什么款来偿还上，都有差异。所以，不能简单类比。

(2) 偿还年限法 在效益相同的条件下，投资多的方案一定要生产成本低，才有优越性。补加投资回收期是以成本的节约额与收回多投资的金额之比为所需的年限，即

$$T = \frac{K_1 - K_2}{C_1 - C_2} = \frac{\Delta K}{\Delta C}$$

式中 T——补加投资回收期；

$K_1$ ——第一方案的投资额；

$K_2$ ——第二方案的投资额；

$C_1$ ——第一方案生产成本；

$C_2$ ——第二方案生产成本。

设  $K_1 > K_2$ ， $C_1 < C_2$ ，方案1带来的成本节约额  $\Delta C$  就是它的投资增量  $\Delta K$  带来的效益，所以 T 就是  $\Delta K$  的投资回收期。采用投资大的方案，要经过 T 年之后，才能真正相对于投资少的方案为投资者带来效益。T 小于标准投资回收期时，投资大的方案才是可取的。

### 3. 动态评价指标

由于资金有时间价值，工程项目的现值流通模式（现金收入的大小及对应的时间）对经济效果指标的计算有影响。在动态计算中（参见图1-3），当贴现率  $i$  为10%时，得到曲线2，贴现率为25%时，得到曲线3。显然，贴现率越大，累计现值现值越小。

(1) 净现值 NPV 一个工程项目的净现值等于各单项现值流通的总和，即

$$NPV = \sum_{t=0}^n F_t (1+i)^{-t}$$

式中  $F_t$ ——t 时刻现值流通值；

$n$ ——工程项目寿命期。

净现值也可以从累计现值流通曲线图上直接读出，即  $H'$  点的纵坐标。

工程项目的净现值大于等于零时，项目可取，净现值为负，表示实现这一项目等于一笔潜在的损失。净现值的大小与计算中使用的贴现率有关，贴现率越大，净现值越小。

(2) 内部收益率 IRR 内部收益率就是工程项目本身所具有的盈利能力，它等于使

工程项目净现值等于零的贴现率，令

$$NPV = \sum_{t=1}^n F_t(1+i)^{-t} = 0$$

可解出  $i$ 。

IRR是工程项目自身在整个寿命期内平均的盈利率。图1-3中所示的工程项目内部收益率为25%，这表示把资金投入该项目系统，就其整个寿命期而言，该系统给出的平均年收益率为25%。令净现值为零反算贴现率是计算内部收益率的方法，而不是它的经济涵义。

内部收益率的经济涵义是，在工程项目整个寿命期内及贴现率之下，始终存在着“未被收回”的投资成本，仅在工程项目寿命结束时，投资才恰好被完全收回。

IRR应高于某一标准贴现率。当用贷款进行投资时，IRR必须高于贷款利率，在做经济评价时，应高于国家制定的社会贴现率。

以上静、动态指标的评价都属于确定性分析，但分析评价的对象都是拟采用的工程项目方案，计算中所用的数据都是对将来情况的估计和预测，因而带有不确定性，这会使得此而做出的决策带有风险。为了提高评价的可靠性及决策的科学性，除了运用风险决策方法，对不确定性和风险采取一定对策外，在对方案的未来经济效果进行计算和评价时，应增加不确定性分析，如盈亏平衡分析和灵敏度分析等。

#### 4. 资金成本、最低希望收益率及目标收益率

在进行经济评价时，需要解决客观评价标准问题，如标准贴现率的合理确定等。下面对各种情况下如何选取这些标准加以说明。

(1) 资金成本 资金成本就是为筹集资金付出的代价或支出的费用。如果通过贷款筹资，资金成本就是贷款利息；如果发行股票，资金成本就是股息；对自有资金，资金成本就是机会成本（计算时，投资机会损失取标准投资机会的损失值）。

(2) 最低希望收益率 投资者的最低希望是不亏本，为达此目的的收益率叫最低希望收益率。如果实施的投资无风险，成为“安全投资”，则这个最低的希望率可由资金成本来确定。在资金有多种来源时，取其加权平均值，投资的本金由每年提出的折旧费偿还，投资引起的费用即资金成本，由工程项目的收益率来补偿，如果工程项目收益率低于资金成本，则即使是毫无风险的投资也不够还本付息，投资方案应放弃。当实施的投资方案有风险时，最低希望收益率还应提高。除风险因素外，税收政策、金融市场资金供需状况及投资者的价值观等也都会影响最低希望收益率的确定。

总之，最低希望收益率是在资金成本的基础上，再依投资方案的风险程度加一定的风险因素而确定的。凡是内部收益率低于这个标准的，投资就会亏本，不如存钱或买股票。

(3) 目标收益率 投资者的目标是要追求比银行利率高的利润率。在西方国家，资本可以在部门之间自由转移，通过竞争和价值规律的作用，各生产部门的利润率转化为社会平均利润率。在我国，各部门的利润率差别较大，一般要根据历史统计资料才可知各部门的盈利水平。

新投资方案的盈利能力不应低于部门或社会的平均利润率，否则它在经济效果方面就



无先进性可言，一般来说，不可取。在资金供应有限的情况下，并不是达到平均利润率的工程项目都有条件实施，这是由于资金供需矛盾造成目标收益率将进一步提高的原因。

(4) 经济评价中贴现率的选择 贴现率的选择取决于投资的目的。如果用国家投资从事公共福利事业，则可用国库券的利率做贴现率（最低希望收益率），因为投资的目的不是盈利，只要求还上投资成本即可。如果用国家投资从事盈利性的企业建设，则可用部门利润率做贴现率，如果用外资或国内银行贷款从事非盈利事业，则起码要求做到能还本付息，这时以贷款利率做贴现率。如果用外资或国内银行贷款从事盈利性事业，则一方面要向债权人交付利息，另一方面还必须从借款经营中取得利益，工程项目收益率中高于贷款利率的部分便是盈利。当使用外资的主要目的在于引进技术时，对盈利水平的要求可适当降低。

## 二、经济评价的基本要素

工程项目经济评价中，投资、固定资产、流动资金、成本、利润及税金是几个基本要素，必须明确其概念并掌握其计算方法。

### 1. 投资

投资是劳动消耗中反映劳动占用的一个基本要素。它是工程项目上花费的全部物化劳动和活劳动的总和，或者说是为实现一项技术方案而花费的一次性支出的资金。

应该指出，西方国家和我国的投资费用概念是有区别的。首先，西方的投资费用是指一次性投资，包括固定资产（建设和装备一个投资工程项目所需的资金）和流动资金（经营该工程项目所需的资金）。而我国，投资费用中不包括流动资金，仅把劳动资料中的低值易耗品作为流动资产，这是由于不同的管理体制造成的。其次，西方的投资费用考虑施工期利息，而我国过去不考虑，这是长期不承认资金的时间价值，而沿用静态计算方法的结果。不考虑施工期利息就是不计算占用资金的代价，实际上缩小了投资总额。随着基建管理体制的改革，目前这种状况已逐步扭转。此外，我国的所谓核销费用（如设备、器材亏损、编外人员生活费、特殊事故损失等），客观上给浪费开了方便之门。

按计算范围的不同，投资可分为直接投资、辅助投资和相关投资。直接投资是指花费在产品生产的主要环节（车间）上的投资；辅助投资是指花费在为主要生产车间、工段服务的辅助公用设施（如动力、修理、厂内运输、供水、仓库及其它公用设施等）上的投资；相关投资是指花费在与新建工程项目相关联的企业或部门的投资，即配合该项目的生产面追加的投资，如为火电厂提供煤炭、运输的煤矿和铁路企业的投资。从企业角度出发和从国家角度出发评价工程项目，其投资的计算范围不一样，但不论哪种情况，其费用的计算范围与其效益的计算范围应该一致。

### 2. 固定资产及其折旧

固定资产价值是组成生产过程的全部劳动资料的价值。固定资产在生产过程中始终保持原有的物质形态，其价值则按它在使用过程中的损耗程度，一部分一部分地转移到新产品中去，随着产品的出售，转移的价值又以货币形式回到投资者手中。

投产时核定的固定资产价值称为原值，原值扣除折旧的价值称为净值。固定资产重估价值是按重新估值时刻的社会再生产条件，重新制造同样设备或建造同样厂房的费用对固定