

## 工程经济学概论

### 学习目标

- (1)理解工程经济学的基本概念。
- (2)熟悉工程经济学的研究对象和性质。
- (3)掌握工程经济学的主要特点。
- (4)掌握工程经济分析的原则和评价量纲。

## 1.1 工程经济学的基本概念

工程经济学的基本概念具体如下：

### 1.1.1 工程与经济的概念

#### 1. 工程

工程不同于科学,也不同于技术。

科学是人类探索自然和社会现象并取得认识的过程和结果,是人类对客观规律的认识和总结,是发现。

技术是人类活动的技能和人类在改造世界的过程中采用的方法、手段,是创造和发明。技术与科学常被视为一体,但严格来说,科学和技术有着根本的区别。

工程是人们在长期的生产和生活实践中,综合应用科学理论和技术手段去改造客观世界的具体实践活动,以及所取得的实际成果。工程已逐渐形成门类繁多的专业,如机械工程、土木工程、航空工程、航天工程等。一项工程能被人们接受必须具备两个前提,即技术的可行和经济的合理。一项成功的工程项目除了要在技术上可行外,还要产生预期的效益。在有些情况下,人们还要求实施工程产生的效益要超过为实施该工程付出的费用,从而使所设计的工程或产品产生净效益。

#### 2. 经济

人们对经济含义的理解多种多样,概括起来,一般有以下四种：

- (1)经济是生产关系、经济制度与经济基础。

(2)经济是指一个国家国民经济的总称。其具体包括一国全部物质资料生产部门及其活动和部分非物质资料生产部门及其活动,如工业经济、农业经济等。

(3)经济是社会的物质生产和再生产过程,如经济效益、经济规模。

(4)经济包含节约、节省的意思,如经济实惠、经济小吃。

其中,(1)、(2)两层含义属于宏观经济的范畴,(3)、(4)两层含义属于微观经济的范畴。

任何工程投资项目都伴随着对资源的消耗,都会经历研究、开发、设计、建造、运行、维护、销售、管理中的某些过程。这种实践活动必将产生经济效果、社会效果,以及对生态、环境产生影响。如何以最少的耗费达到较优的经济效果是工程技术人员被赋予的历史使命,也是工程经济分析的最终目的。

### 1.1.2 工程经济学的概念

工程经济学是工程与经济的交叉学科,是研究工程设计和分析的效益和费用,并对此进行系统计量和评价的学科。也就是说,工程经济学是研究工程技术实践活动经济效果的学科。它以工程项目为主体,将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—经济为核心,研究如何有效利用资源提高经济效益。

工程技术经济方面的规律远没有自然规律那么精密和严格,这是因为经济规律涉及对人们的行为和社会现象的研究,情况远比自然现象复杂得多。因此,工程经济学的内容也在不断充实和发展之中。

## 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,工程经济学研究的是工程项目技术经济分析的最一般方法,即研究应采用何种方法与建立何种方法体系,才能正确评估工程项目的有效性,才能寻求到技术与经济的最佳结合点。因此,工程经济学的研究对象是工程项目的经济性。

工程经济学从技术的可行性和经济的合理性出发,运用经济理论和定量分析方法研究工程技术投资和经济效益的关系。例如,在使用各种技术的过程中,研究如何以最小的投入取得最大的产出,如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业或服务的必要功能。工程经济学不研究工程技术原理与应用本身,也不研究影响经济效果的各种因素,而是研究这些因素对工程项目产生的影响,研究工程项目的经济效果。其具体内容包括对工程项目的资金筹集的评价,以及对风险和不确定性的分析等。

工程项目不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,更主要的还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位。它既可能是一个工厂,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,大到高速公路或铁路建设项目,小到一个零部件的更换。它既可以复杂,也可以简单。复杂的项目总是由许多不同内容的子项目组成的。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。

## 1.3 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、决策和对技术方案做出分析、论证都离不开科学技术和现代化管理;要进行工程项目的投资决策,就要用到数学优化方法和现代计算手段;等等。因此,自然科学是工程经济学的基础。进行工程经济分析,就是为了获得更高的经济效益,而经济效益的获得离不开管理的改进、职工积极性和创造性的发挥,因此,工程经济学与社会学 and 心理学等也联系紧密。

### 2. 工程经济学是一门与生产建设、经济发展有着直接关系的应用型学科

对工程经济的研究,要将其与我国具体情况和生产建设实践结合起来。研究所需的资料和数据应当来自生产实际,研究的目的是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

工程经济学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,系统论、数学、电子计算机进入工程经济和企业管理领域,过去只能定性分析的因素逐渐可以量化,但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,工程经济学必须注意定性与定量的结合。

## 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。其次,各种工程项目的可行性方案都是包含多因素和多目标的综合体。人们在对方案进行评价时不仅要进行技术经济评价,还要对社会、政治、环境等方面进行评价;不仅要静态评价,还要做动态评价;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具有综合性的特点。

### 2. 实践性

工程经济学是一门应用学科,研究的内容来源于实践。对工程项目进行经济分析,必须紧密结合社会经济情况、物质技术条件、自然资源等实际条件,要研究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,工程经济学的理论和方法是对实践经验的总结和提高,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,是处于一定环境中的有机集合体。例如,一个生产单位可以看成是一个系统,既是具有特定功能的组织,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,一定要把它放在大环境中进行研究。因此,工程经济研究具有系统性的特点。

#### 4. 预测性

人们在建设一个工程项目之前,一般要对该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,从而判断该项目是否可行;同时,还要预测这些因素的变化对项目预期效果的影响,并要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对方案的比较和选优。为达到此目的,人们需要拟定多个可行方案,通过分析比较它们的技术经济指标、实现条件和可能带来的成果,从中选出最优的方案。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,对难以定量的因素要给予量化估计。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手段。为了使某个项目方案在技术上具有先进性和在经济上具有合理性,必须列出能够反映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。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。

## 1.5 工程经济分析的原则和评价量纲

### 1.5.1 选择替代方案的原则

所谓决策,就是在两个以上的备选方案中做出选择。因此,形成尽可能多的备选方案是提高工程设计和决策水平的基础。为了解决技术经济问题,就必须进行方案比较,而进行方案比较就必须要有能解决统一问题的替代方案。所谓替代方案,就是在选择方案时供做比较的一个或若干个方案。由于替代方案在方案比较中占有重要地位,因此,在选择和确定替代方案时应遵循无疑、可行、准确、完整的原则。无疑就是对实际上可能存在的替代方案都要多加考虑;可行就是只考虑技术上可行的替代方案;准确就是从实际情况出发选好、选准替代方案;完整就是指方案之间的比较必须是完整的比较,而不是只比较方案的某个部分。

### 1.5.2 方案可比性原则

不同方案的使用寿命、产出效益(功能)、投资和运行费用可能都不相同,因而要注意各项目方案之间的可比性。为了使方案比较的结论合理、正确、切合实际,工程经济分析的比较原理就是要遵循以下几个可比性原则:

(1)满足需要可比原则。满足需要可比原则是指相比较的各个技术方案满足同样的社会实际需要。它包括产量可比、质量可比和品质可比等方面。产量可比是指各技术方案实际满足社会需要的产品产量相等;质量可比是指将质量的差异换算成可比的产品质量,如采用产品使用效果系数的计算比较;品质可比是指比较的方案必须有相同的使用价值。

(2)消耗费用可比原则。消耗费用可比原则是指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,并且采用统一的计算原则和方案来计算各种费用。

(3)价格可比原则。价格可比原则是指在对技术方案进行经济计算时,必须采用合理的一致价格。每个技术方案的消耗费用或创造的收益都是按价格来计算的。价格上的可比性就是要采用相应时期的统一价格指标,即采用同一地区、同一时期的价格水平;否则,就应该进行换算或调整。

(4)时间可比原则。时间可比原则是指在对经济寿命不同的技术方案进行比较时,应以相同的计算期为基础;同时,同一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。时间上的可比就是要采用相同的计算期,考虑资金时间价值的影响等。

(5)指标上的可比原则。指标上的可比原则是指每个技术方案的经济效果都是通过建立评价指标及其计算值进行的。指标上的可比性就是使设置的指标所包含的内容、内涵要统一,计算的方法口径、规则要统一。

总之,只有方案产生的结果之间有差别,比选方案才有意义。人们可以只集中注意比较方案结果之间有差异的方面。功能完全相同的,比较费用;投资相同的,比较经常性的运行费用;费用相同的,则比较功能和效用。

### 1.5.3 选择恰当的评价量纲

在经济分析中,选择货币来度量工程项目的效果是最普遍的情况。有些项目的效果不直接表现为货币单位,如环境、安全、教育和卫生等效果。但是,为了比较,也希望尽可能地将效果转化为货币单位。工程经济分析不能代替最终的决策,但要为决策提供尽可能多的信息。

## 思考与练习

- (1)简述工程与技术之间的关系。
- (2)什么是经济?什么是工程经济学?
- (3)工程经济学的研究对象是什么?
- (4)工程经济学的主要特点有哪些?

## 工程经济分析的基本要素

### 学习目标

- (1) 掌握建设项目总投资的构成。
- (2) 掌握投资估算的分类和计算方法。
- (3) 掌握成本和费用的概念和计算方法。
- (4) 理解现金流出、现金流入、净现金流量的基本概念及相互关系。
- (5) 掌握现金流量的两种表示方法及对现金流量图表的解读。
- (6) 掌握固定资产折旧的概念、分类及计算方法。
- (7) 掌握所得税的计算方法。

## 2.1 投资、成本与利润

### 2.1.1 投资

社会的进步和发展总是与投资密切相关的。在人类所有的经济活动中,投资是最重要的活动之一。广义的投资是指一切为了将来的所得而事先垫付的资金及其经济行为;狭义的投资是指为建造和购置固定资产、购买和储备流动资产而事先垫付的资金及其经济行为。

工程经济学中所说的投资通常是指基本建设投资,属于狭义的投资,是指在工程建设活动过程中为实现预定的生产、经营目标而预先垫付的资金及其经济行为。

我国现阶段建设项目总投资的构成如图 2-1 所示。

#### 1. 建设项目总投资的构成

建设项目的投资费用主要包括以下几个方面:

(1) 建筑安装工程费。建筑安装工程费由直接费、间接费、利润和税金组成,可分为建筑工程费和安装工程费。建筑工程是指各种建筑物、构筑物的建造工程,如建造各种房屋与设备基础、为施工而进行的建筑场地的布置、原有建筑物和障碍物的拆除、平整土地及建筑场地的清理和绿化等。所谓建筑工程费,是指直接构成固定资产实体的各种工程费。它是建设项目投资的主要部分,占投资的很大比例。安装工程是指永久性的需要安装设备的装配、

装置的工程,包括给排水、电气照明、空调通风、弱电设备及电梯等各种需要安装机械设备的装配与装置工程;与设备相连的工作台、梯子等装设工程;附属于被安装设备的管线铺设工程,如被安装设备的绝缘、保温与油漆等工程和为测定安装工程质量而对单个设备进行的试车工作。在上述工程上耗费的投入就是安装工程费。

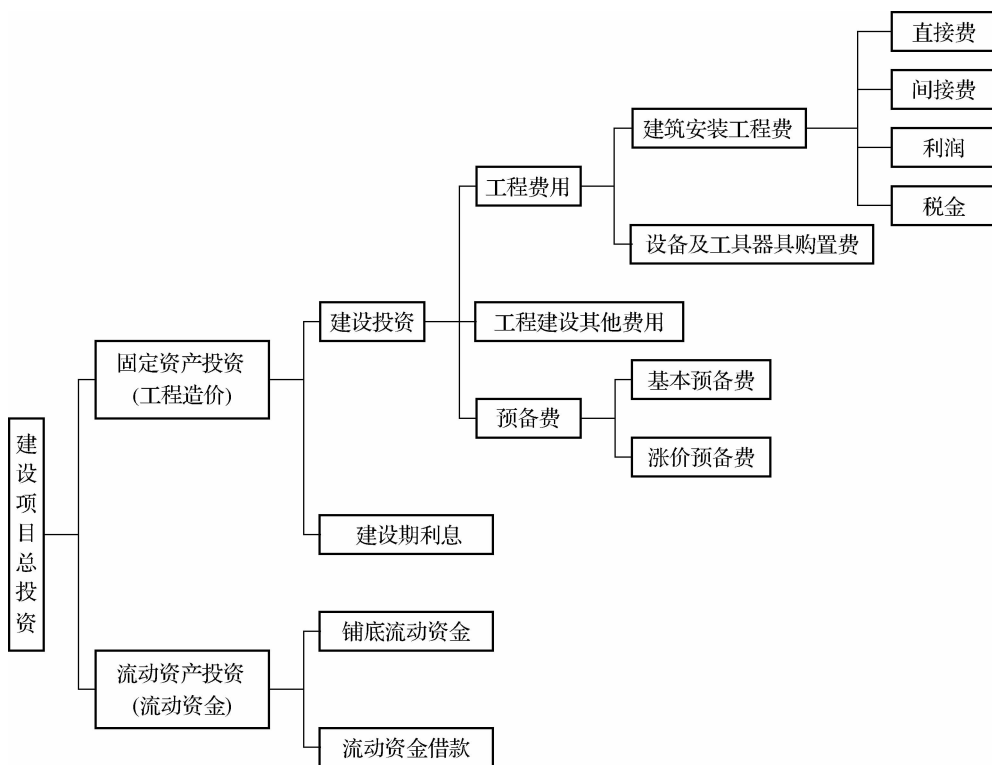


图 2-1 我国现阶段建设项目总投资的构成

直接费是指直接用于建筑安装工程施工中的各种费用的总和。它是由直接工程费和措施费组成的。

间接费是指建筑安装企业为组织施工和进行经营管理,以及间接为建筑安装生产服务的各项费用,含企业管理费、财务费用与其他费用。

利润和税金是建筑安装企业职工为社会劳动所创造的那部分价值在建筑安装工程造价中的体现。利润等于一定的基数乘以利润率。土建工程和安装工程的基数不同。其中,土建工程的基数为直接费和间接费之和,安装工程的基数为人工费。税金是建筑安装企业根据国家税法规定所应缴纳的税金,主要是增值税、城市维护建设税及教育费附加。

(2)设备及工器具购置费。设备及工器具购置费由设备购置费和工具、器具及生产家具购置费组成。设备购置费是指为建设项目购置或自制的达到固定资产标准的各种国产或进口设备的购置费用。它由设备原价和设备的运杂费构成。工具、器具及生产家具购置费是指新建或扩建项目初步设计规定的,保证初期正常生产必须购置的没有达到固定资产标准的设备、仪器、模具、器具、生产家具和备品备件等的购置费用,一般以设备购置费为计算基数,按照部门或行业规定的工具、器具或生产家具费率计算。

(3)工程建设其他费用。工程建设其他费用是指除建筑安装工程费之外的其他费用,主

要包括工程的前期费用,如可行性研究费、勘察设计费、土地受让金、临时设施费、工程保险费、建设单位的管理费、专利费、科学研究试验费、职工培训费、办公和生活用具购置费、筹建人员的工资、联合试车费等。

(4)预备费。预备费又称不可预见费,是为保证工程顺利进行,避免不可预见因素而预先安排的一笔费用,如在可行性研究及投资估算、初步设计概算内难以预料的工程费用,工程建设阶段由于人工费、材料费、机械费和设备及工器具购置费价格调整等造成投资不足而预先安排的一笔费用等。预备费包括基本预备费和涨价预备费。

(5)建设期利息。建设期利息又称资本化利息,包括向国内银行和其他非银行金融机构贷款、出口信贷、向外国政府贷款、向国际商业银行贷款以及在境内外发行债券等在建设期内应偿还的借款利息。建设期利息实行复利计算。国外贷款利息还应包括国外贷款银行根据贷款协议向贷款方以年利率的方式收取的手续费、管理费和承诺费,以及国内代理机构经国家主管部门批准,以年利率方式向贷款单位收取的转贷费、担保费和管理费等。

根据我国财务管理制度的规定,在筹建期间的应计利息支出应计入开办费;与购建固定资产或者无形资产、递延资产有关的,在资产尚未交付使用或已投入使用但尚未办理竣工决算之前的应计利息支出应计入购建固定资产、无形资产或递延资产的价值;在生产期间的应计利息支出应计入财务费用;在清算期间的应计利息支出应计入清算损益。

(6)流动资金。流动资产是指可以在1年内或超过1年的一个营业周期内变现或耗用的资产。流动资金包括现金及各种存款、存货、应收及预付款项等。经营性项目铺底流动资金是指生产经营项目(如新建工厂、公路、铁路)等,在竣工交付使用后,为保证在投产初期正常运营所需的流动资金。这些资金主要用来购买原材料、燃料和动力、备品配件,支付职工工资和其他费用占用的周转资金。

## 2. 投资的特征

投资的特征主要表现在以下几个方面:

(1)投资是一种有目的的经济行为。它是现在支出一定价值的经济活动。从静态的角度来说,投资是现在垫支一定量的资金;从动态的角度来说,投资是为了获得未来的报酬而采取的经济行为。

(2)投资具有时间性,即投入的价值或牺牲的消费是现在的,而获得的价值或消费是将来的。也就是说,从现在支出到将来获得报酬,在时间上总要经过一定的间隔。这表明投资是一个行为过程。这个过程越长,未来报酬的获得越不稳定,风险就越大。

(3)投资的目的在于得到报酬。投资活动以牺牲现在价值为手段,以赚取未来价值为目标。只有当未来价值超过现在价值,投资者才能有回报。投资的报酬可以是各种形式的收入,如利息、股息,既可以是价格变动的资本获利,也可以是本金的增值,还可以是各种财富的保值或权益的获得。

(4)投资具有风险性。现在投入的价值对未来可能获得的预期收益具有不确定性。这种预期收益的不确定性称为投资的风险。由于收入是未来的价值,而未来的世界是不可预知的,受政治、经济、社会、科技、心理等诸多因素的影响,投资的收益很难达到预期,因而风险是投资过程中不可避免的。风险不仅包括负面的效应,还包括正面的效应,即风险可能给投资后的收益带来损失或危险,但也可能带来机会或获得比预期更高的收益。

(5)投资影响不可逆。投资的过程是组合各种资源形成新的生产能力的过程。它主要是资金的物化过程,一旦投入的资金得到了物化,也就被固化在某一场所,具有显著的固定



性和不可分割性。投资产生的效果无论好坏都将对国民经济产生持续的影响,如果某项投资行为被证明是错误的,那么在短期内将难以消除其不良影响,而且扭转错误的投资行为也需要付出巨大的代价。从相当长的一段时间来说,投资的影响通常是不可逆的。投资的这一特点要求人们在投资活动中保持谨慎的态度,尽力提高投资的质量。

### 2.1.2 成本

成本作为一个综合性的经济指标,可以用于比较清楚地分析项目的经济效果,得出经济评价的结论,提供投资决策依据。

#### 1. 固定成本与可变成本

按各种费用与产品产量的关系,成本可分为固定成本与可变成本两部分。

固定成本是指在一定生产规模限度内不随产品产量增减而变动的费用,如按平均年限法计提的固定资产折旧费、行政管理费、管理人员工资费用及实行固定基本工资制的生产工人的工资等。值得注意的是,固定成本并非永远固定不变,“固定成本”这一概念只在产品产量发生短期波动或经营条件发生变化而企业还来不及根据这种变化调整固定生产要素存量条件下使用。

可变成本是指产品成本中随产量变动而变动的费用,如构成产品实体的原材料费用、燃料费用、实行计件工资制的工资等。

#### 2. 机会成本和沉没成本

由于资源的有限性,考虑了某种用途,往往就失去了其他被使用而创造价值的机会。在所有这些其他可能被利用的机会中,把能获取最大价值作为项目方案使用这种资源的成本称为机会成本。也可以这样理解:在对多方案进行选择时,舍弃的选项中的最高价值者是本次决策的机会成本。利用机会成本概念进行经济分析的前提条件是资源是有限的,资源具有多种用途,资源已经得到充分利用,资源可以自由流动等。例如,某公司有一笔暂时闲置的资金。如果用它来购买设备,当年可盈利 100 000 元。如果将其存入银行,每年可获得利息 50 000 元。那么,公司是否应将这笔钱用来购买设备? 购买设备可盈利多少? 通过比较可知,公司应购买设备,但存入银行所获得的利息为购买设备的机会成本,可见购买设备方案的盈利只有 50 000 元。

沉没成本是指过去的决策已经发生了的,而且不能由现在或将来的任何决策改变的成本。也就是说,这些费用对所有的备选方案都应是相同的、无法改变的。沉没成本是一种历史成本,对现有决策而言是不可控成本。因此,人们在进行投资决策时应排除沉没成本的干扰。例如,你花 50 元买了电影票,本来你对这场电影是否值 50 元表示怀疑。看了半小时电影后,你得出结论:根本不值。这时,你应该选择离开吗? 在做决策时,你应该忽视这 50 元。因为这 50 元是沉没成本,不管你是去还是留,这钱都已经花了。

工程经济分析中强调的是机会成本,而不考虑沉没成本。

#### 3. 总成本

人们按照制造成本法计算产品成本时只计算与生产经营最直接和关系最密切的费用,而将与生产经营没有直接关系和关系不密切的费用计入当期损益。总成本费用由直接费用、间接费用和期间费用组成。

直接费用是指企业直接为生产产品和提供劳务等发生的各项费用,包括直接的材料费、

人工费和耗费的燃料费、动力费等支出。

间接费用是指企业内部各生产经营单位为组织和管理生产活动而发生的制造费用和不直接进入产品成本的各项费用。间接费用包括企业内部各个生产单位管理人员工资、职工福利费,生产设备和建筑等的折旧费,矿山维简(检)费,修理费,办公费,差旅费,劳动保护费,保险费,试验检验费等费用。它是按一定的标准分配计入生产成本的,所以又称为制造费用。

期间费用是指企业行政管理部门等发生的管理费用(如企业总部管理人员工资、职工福利费,工会经费,职工教育经费,劳动保险费,无形资产摊销,递延资产摊销,非生产设备、建设物等的折旧费等)、财务费用(如生产经营期间发生的利息支出、汇兑净损失、筹资时发生的其他费用)、销售费用(如企业负担的运输费、装卸费、包装费、保险费、广告费、销售服务费,销售部门人员工资、福利费、办公费、折旧费、修理费等费用)。

制造成本法的特点在于对同一投入要素分别在不同的项目中加以记录和核算;优点在于简化了核算过程,便于对成本核算的管理;缺点是不能清晰地表明各种投入要素的比例。为了解决这一问题,总成本费用也可以生产要素为基础构成,即总成本费用由外购材料费、外购燃料和动力费、工资及福利费、折旧费、摊销费、矿山维简费、修理费、其他费用及利息支出构成。概括来说,总成本费用的计算公式为

$$\text{总成本费用} = \text{营业成本} + \text{管理费用} + \text{销售费用} + \text{财务费用}$$

#### 4. 经营成本

经营成本是为经济分析方便,从产品总成本中分离出来的一部分费用。经营成本是在一定时间内(通常为1年)由于生产和销售产品或提供劳务而实际发生的现金支出。它不包括虽计入产品成本费用,但实际没有发生现金支出的费用项目,如折旧、利息、摊销费等。

人们在进行工程经济分析时,必须考察特定经济系统的现金流入与流出。从前面所做的成本分析可以看出,产品的销售成本包含固定资产折旧费和部分贷款利息(国有企业流动资金的贷款利息可计入成本)。而实际上,固定资产折旧是对固定资产磨损的价值补偿,并不是真正发生的现金流出。在工程经济分析中,固定资产投资是计入现金流出的,如再将折旧随成本计入现金流出,就会造成现金流出的重复计入。贷款利息是使用借贷资金所要付出的代价,对企业来说是实际的现金流出,但在评价工程项目全部投资的经济效果时并不考虑资金的来源问题,所以不考虑贷款利息和支出。为了计算与分析的方便,经营成本可作为一个单独的现金支出项目。

总成本与经营成本的关系如图 2-2 所示。

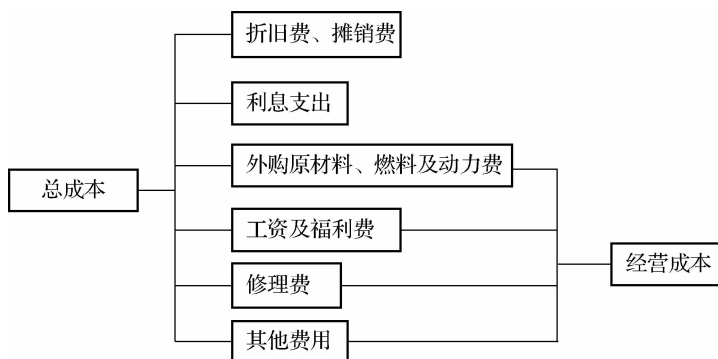


图 2-2 总成本与经营成本的关系

### 2.1.3 利润

#### 1. 利润的核算

利润是企业一定时期内全部生产经营活动所取得的最终财务成果。利润的实现表明企业生产耗费得到了补偿,并取得了盈利。追求利润最大化是投资者的主要经济目标。评价投资项目的经济效益应以利润为主要依据。企业利润既是国家财政收入的基本来源,又是企业扩大再生产的重要资金来源。工程经济分析中涉及的利润包括利润总额和税后利润。相关计算公式为

$$\text{利润总额} = \text{营业利润} + \text{投资净收益} + \text{营业外收入} - \text{营业外支出}$$

或

$$\text{利润总额} = \text{营业收入} - \text{总成本费用} - \text{税金及附加}$$

$$\text{营业利润} = \text{主营业务利润} + \text{其他业务利润}$$

$$\text{主营业务利润} = \text{主营业务收入} - \text{税金及附加} - \text{总成本费用}$$

$$\text{其他业务利润} = \text{其他业务收入} - \text{其他业务成本}$$

投资净收益 = 对外投资利润 + 股息 + 债券利息 - 投资作价损失 - 投资到期收回或中途转让的损失

营业外收入或支出是指与企业正常生产经营无直接关系的各项收入和支出。

(1) 营业利润。营业利润是指企业从事生产经营活动所产生的利润,即企业在某一会计期间实现的营业收入和为实现这些营业收入所发生的费用、成本比较计算的结果及资本运营收益。它反映了企业的经营成果。

《企业会计准则第14号——收入》第二条规定:“收入,是指企业在日常活动中形成的、会导致所有者权益增加的、与所有者投入资本无关的经济利益的总流入。”

(2) 主营业务收入。主营业务收入是指企业在按照营业执照上规定的主营业务内容经营时发生的收入。主营业务收入是企业利润形成的主要来源。不同企业的主营业务表现形式有所不同。制造业的主营业务收入是指销售产成品、自制半成品及提供代制、代修品等工业性劳务取得的收入。商品流通企业的基本业务收入是销售商品取得的收入。服务业的营业收入一般指从事第三产业的企业取得的收入。

(3) 其他业务收入。其他业务收入是指企业在主营业务收入之外的其他销售或其他业务中取得的收入。它包括材料销售、技术转让、代购代销和包装物出租等业务的收入。

(4) 投资净收益。投资净收益是指投资收益扣除投资损失后的数额。投资净收益包括对外投资分得的利润、股利和债券利息,投资到期收回或者中途转让、出售取得款项高于账面价值的差额等。投资损失包括投资到期收回或中途转让、出售取得的款项低于账面价值的差额等。

(5) 营业外收入。营业外收入是指与公司生产经营活动无直接关系的各项收入。营业外收入是企业的一种纯收入,不需要也不可能与有关费用进行配比。事实上,企业为此并没有付出代价,因此在会计核算中应严格区分营业外收入与营业收入。

(6) 营业外支出。营业外支出是指与企业生产经营活动无直接关系的各项支出,包括固定资产盘亏、处理固定资产损失、非常损失、罚款支出、资产评估减值、债务重组损失等。营业外支出与营业外收入应当分别核算,不能以营业外支出直接冲减营业外收入,同样也不能

以营业外收入直接冲减营业外支出。

(7) 营业成本。营业成本包括企业在生产经营过程中实际消耗的直接材料、直接工资、其他直接支出和制造费用。制造费用是指企业内部生产经营部门为组织和管理生产经营活动而发生的共同费用,包括生产管理人员的工资、各种产品共同消耗的各种材料,以及组织生产经营活动的各项耗费。

(8) 销售费用。销售费用是指在销售产品、自制半成品和提供劳务等过程中所发生的各项费用及专设销售机构的各项经费,包括应由企业负担的运输费、装卸费、包装费、保险费、委托代销手续费、广告费、展览费、租赁费和销售服务费,销售部门人员工资、职工福利费、差旅费、办公费、折旧费、修理费、低值易耗品摊销及其他经费。

(9) 管理费用。管理费用是指企业为组织和管理生产经营所发生的费用,包括公司行政管理部门在经营管理中发生的,或应由企业统一负担的公司经费、咨询费、诉讼费、房产税、土地使用税、无形资产和长期待摊费用摊销、开办费摊销、职工教育经费、研究开发费、提取的坏账准备等。

(10) 财务费用。财务费用是指为了筹集资金而发生的各项费用,包括企业在经营期间发生的利息收支净额、汇兑损益净额、金融机构手续费及因筹资而发生的其他财务费用。

以上构成利润组成项目的指标中,真正反映企业盈利能力的是营业利润。它是一个企业依靠自己的经营活动取得的正常的收益。而其他各个指标一般只能反映企业在某一个会计期间所取得的偶然收益,并不能代表企业的正常经营水平。

(11) 净利润。净利润又称税后利润,是指企业缴纳所得税后形成的利润。净利润是企业所有者权益的组成部分,也是企业进行利润分配的依据。其计算公式为

$$\text{净利润} = \text{利润总额} - \text{所得税}$$

在项目的工程经济分析中,人们研究的是项目。而利润和所得税的核算是针对企业而言的。为此,可以将项目利润和所得税看成所属企业的利润和所得税的“增量”。

## 2. 利润的分配

利润的分配是企业根据国家有关规定和投资者的决议,对企业净利润进行的分配。利润的分配顺序和结果不仅关系到所有者的合法权益是否得到保护,还关系到企业能否长期、稳定地发展。

(1) 盈余公积金。盈余公积金从净利润中提取形成,用于弥补公司亏损、扩大公司生产经营或者转为增加公司资本。盈余公积金分为法定盈余公积金和任意盈余公积金。公司分配当年税后利润时应当按照 10% 的比例提取法定盈余公积金。当盈余公积金累计额达到公司注册资本的 50% 时,可不再继续提取。任意盈余公积金的提取由股东会根据需要决定。

(2) 股利或投资者分配的利润。公司要在提取盈余公积金、公益金之后再向股东支付股利。股利的分配应以各股东持有股份的数额为依据,每个股东取得的股利与其持有的股份数成正比。股份有限公司原则上应从累计盈利中分派股利,无盈利不得支付股利,即所谓“无利不分”的原则。但若公司用盈余公积金抵补亏损以后,为维护其股票信誉,经股东大会特别决议,也可用盈余公积金支付股利,不过这样支付股利后留存的法定盈余公积金不得低

于注册资本的 25%。非股份制企业则以利润分配的形式向投资者分配收益。

## 2.2 工程项目投资的现金流量

### 2.2.1 现金流量的概念与意义

在工程经济分析中,人们把某一投资活动作为一个独立系统,把计算期内各个时间点上实际发生的资金流出或资金流入称为现金流量。流出系统的资金称为现金流出,流入系统的资金称为现金流入,现金流入与现金流出的代数和称为净现金流量。因此,净现金流量有正有负。正值表示在一定研究周期内的净收入,负值表示在一定研究周期内的净支出。现金流入、现金流出及净现金流量统称为现金流量。例如,从企业角度对某项工程项目进行经济分析,在其经济寿命年限内,现金流出包括总投资、经营成本(销售成本减去折旧)、上缴税金、利息;现金流入包括销售收入、流动资金回收价值、工程项目的残值(已扣除清理费)。

现金流量的意义主要体现在以下几个方面:

(1)分析企业资产的流动性,评价企业财务的适应性。资产的流动性是指企业的资产在正常生产经营情况下的流入和流出。财务的适应性是指企业的现金流量状况能否适应企业生产经营的需要,能否适应财务状况变化的需要。企业经营活动的现金流动速度越快,财务的适应性和流动性就越强。

(2)分析企业的收益能力,评价企业的直接效益。衡量企业收益能力的指标有生产力、营销能力、收取现金能力、控制支出能力和回避风险能力等。其中,收取现金能力和控制支出能力是最直接的经济效益。生产能力好而没有销售,销售能力好而收不回现金,或者收回的现金因支出控制不好而浪费等都会使企业经济效益不佳。因此,收回现金和控制支出能力的强弱直接体现了企业经济效益的好坏。也就是说,评价企业的经济效益首先要看企业的现金净流量。

(3)分析企业的财务风险,评价企业的抗风险能力。财务风险是指企业利用现金归还到期债务的不确定性。若债务到期而没有足够的现金归还,那么积累到一定程度将会导致企业破产。因此,企业应保持良好的偿债能力。偿债能力的好坏取决于现金流动效益的高低,所以企业必须随时了解和掌握自身的现金流动信息,提前做出安排,尽量避免随时可能发生的财务风险。

### 2.2.2 现金流入要素

以下是整个项目寿命期内现金流入的潜在来源:

(1)借款。如果通过借款为项目融资,那么借入资金在借入时点为项目的现金流入。这些资金可用于购买新设备或其他投资。

(2)营业收入。如果实施项目最初的目的是提高生产或服务能力以满足不断增长的市场需求,那么新项目会带来额外收入。

(3)成本节约或成本降低。如果实施新项目的目的是降低经营成本,那么出于资本预算

的目的,所节约的金额应视为现金流入。降低成本等同于增加收入,尽管实际销售收入可能保持不变。

(4)回收资产余值。在很多情况下,资产的预估余值非常低,而且发生在很久以后,因此对项目决策不能产生显著影响。此外,有些余值被拆除清理费用抵销。在某些情况下,预估余值很大,所以在处置资产时应将其净余值视作现金流入。现有资产的净余值等于资产售价减去销售、拆除和清理费用,受纳税损益的影响。

(5)回收流动资金。当项目接近结束时,要售出全部库存,收回应收账款,即在项目结束时,对各项成本进行清算,企业获得与项目开始时流动资金投入等额的现金流入。回收的流动资金不需要缴纳所得税,因为这仅是企业所投资金的回收。

### 2.2.3 现金流出要素

#### 1. 投资

项目全部增量投资表示投资于某项目所必须增加的资金总额。

(1)从工程投资估价角度来看,新建项目的全部投资包括建设投资、流动资金和建设期利息。事实上,对于一个项目的投资额的计算方法,有很多不同的说法。一种是计算资本金基数的总投资,即建设投资与铺底流动资金之和,铺底流动资金为全部流动资金的30%。还有一种是所谓静态的投资额,指的是项目建设期间将要实际支出的总费用,不包括建设期利息和物价上涨等数额。如果包括建设期利息和物价上涨等数额,就被称为动态的总投资。在项目经济评价采用现金流量折现方法时,因为已经考虑了货币的时间价值,所以全部投资是指建设投资和全部流动资金投资,不包括建设期利息。

建设投资是指从工程项目确定建设意向开始直至建成竣工投入使用,在整个建设过程中所支出的总建设费用。这是保证工程建设正常进行的必要资金。根据概算法,建设投资由工程费用、工程建设其他费用和预备费三部分构成。工程费用又由建筑安装工程费和设备及工具器具购置费构成。预备费用包括基本预备费和涨价预备费。

流动资金是指为维持生存所占用全部周转资金。它是流动资产与流动负债的差额。流动资产包括各种必要的现金、各种存款、应收款项、预付款项及存货。流动负债主要是指应付账款、预收账款。值得指出的是,流动资产是指为维持一定规模生产所需的最低周转资金和存货;流动负债只包含正常生产情况下平均的应付账款、预收账款,不包括短期借款。为了表示这种区别,人们把资产负债表通常含义下的流动资产称为流动资产总额。除了上述最低需要的流动资产外,流动资产总额还包括生产经营活动中新产生的盈余资金。同理,把通常含义下的流动负债称为流动负债总额。除应付账款外,流动负债总额还包括短期借款,以及为解决流动资金投入所需要的短期借款。

建设期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。建设期利息包括银行借款和其他债务资金的利息,以及其他融资费用。

(2)从资产投资角度来看,新建项目的全部投资包括固定资产投资、无形资产投资、其他资产投资等。

固定资产是指使用期限超过 1 年的房屋、建筑物、机器、机械、运输工具,以及与生产经营有关的设备、器具、工具等。这些资产的建造或购置过程中发生的全部费用都构成固定资产投资。投资者用现有的固定资产投入的,就以评估确认或者合同、协议约定的价值作为投资;融资租赁的,按照租赁协议或者合同确定的价款加运输费、保险费、安装调试费等计算其投资。耕地占用税也应算作固定资产投资的组成部分。

无形资产投资是指专利权、商标权、著作权、土地使用权、技术和商誉等的投入。

其他资产投资主要指开办费,包括筹建期间的人员工资、办公费、培训费、差旅费、印刷费和注册登记费等。

(3)从投资资金来源角度来看,投资包括权益资金和负债资金。权益资金指的是企业股东提供的资金。权益资金不需要归还,筹资的风险小,但期望的报酬率高。负债资金包括非流动负债(长期借款、长期债券发行收入和融资租赁的长期应付款)和流动负债(这里指的是短期借款)。负债资金在使用上具有时间限制,必须到期归还,无论企业经营好坏,均须按时还本付息,财务风险较大,筹资成本比权益资金低,不会分散投资者对企业的控制权。

整个投资投入阶段的资金来源、投资的构成和形成的资产可以用图 2-3 概括表述出来。

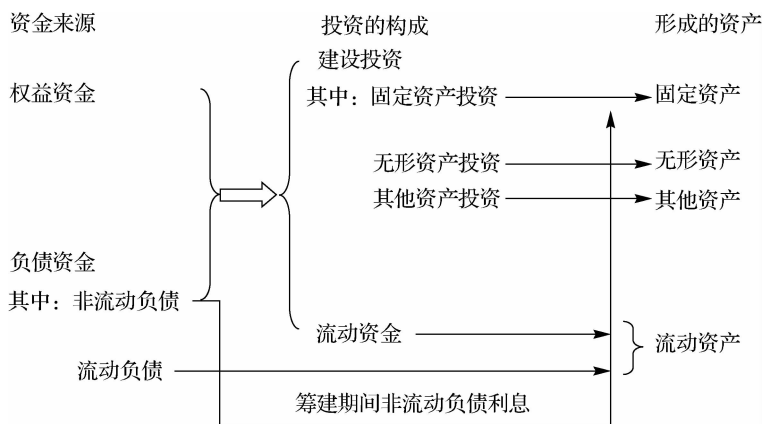


图 2-3 整个投资投入阶段的资金来源、投资的构成和形成的资产

## 2. 各种成本支出

企业生产一种新产品需要确定相关成本。典型的生产成本包括人工费、材料费和间接费用。其中,间接费用包括燃料动力费和间接人工费等。通常,对固定资产的投资包括定期维修和保养费,以及额外的营运成本支出。所有这些在投资分析中都需要充分考虑。

## 3. 其他现金流出

除投资、各种成本支出外,其他典型的现金流出有以下几项:

(1)租赁费用。当设备或建筑通过租赁而非购买获得时,租赁费用成为现金流出。

(2)偿还本金和利息。当通过借款来为项目融资时,就需要偿还利息和本金。从权益投资者的角度来看,无论是短期借款(银行贷款)还是长期借款(债券)都视为现金流入,偿还借款(利息和本金)则视为现金流出。

(3)各种税费。项目建设和运营会涉及很多税费。一般来说,工程经济分析涉及的税费主要有关税、增值税、消费税、资源税、土地增值税、耕地占用税、城镇土地使用税、企业所得税、城市维护建设税、教育费附加等。不同项目涉及的税费种类和税率可能各不相同,也可能有减免税费优惠。出于财务盈利性目的,任何项目涉及的税费都应视为现金流出,特别是由利润产生的所得税。

## 2.2.4 现金流量的时间选择

项目计算期是指投资项目从投资建设开始到最终清理结束整个过程的全部时间,包括建设期和运营期(具体又包括投产期和达产期)。其中,建设期是指从项目资金正式投入开始到项目建成投产为止所需要的时间,运营期一般根据项目主要设备的经济使用寿命期确定。

项目计算期、建设期和运营期之间有以下关系成立:

$$\text{项目计算期} = \text{建设期} + \text{运营期}$$

一个完整的投资全过程是从第一笔投资投入到项目不再产生收益为止。作为实业性投资,这个周期至少要几年甚至几十年。在投资决策的前期,一般要事先估计这样一个投资的周期,即计算期或研究期。计算期的起点可以定在投资决策后开始实施的时点上,在此之前的投资支出(一般不会很大)可以合并后作为这点上的支出。计算期可根据产品的寿命周期、主要生产设备的经济寿命、合资合作期限而定,一般取上述考虑中的较短者。计算期最长不宜超过20年。在投资环境风险较大的情况下,投资者一般选定较短的计算期,仅几年甚至几个月,这样选择投资项目的余地就很小,投资规模也不会很大。

项目计算期还取决于项目本身的特性。有些基础设施项目如水利、交通和环境生态项目等,持续很长时间,计算期可设定为数十年,甚至上百年。有些项目如有些电子产品项目等,可能计算期只设定为数年甚至数月。市场类项目的计算期没有必要选得与项目存续时间一样长,因为远期的现金流量对盈利性指标的影响很小,对现金流的预测也难以准确。

此外,在工程经济分析中,人们还必须正确地考虑现金流量发生的时间。由于货币具有时间价值,所以从理论上讲,分析投资项目计算时采用的现金流量应该与其实际流入和流出发生时间一致。而投资项目的现金流量可能会发生在投资期间的任何时点。因此,在大多数情况下,为了方便计算和汇集现金流量,在按投资各年归集现金流量时,现金流量发生在年(期)末,第一年初发生的可另行处理,可作为0年。

为使决策更准确,要进行每日现金流量估计。预测中的不确定性和工作量的加大会导致决策成本过高,所以在选择估计现金流量的时间时要考虑所得和所费之间的平衡,一般按年分析项目现金流量比较合适。但是,若有必要和可能,则可以按月、季或半年为单位进行分析。

## 2.2.5 现金流量图表

由于资金具有时间价值,所以必须为一定量的资金赋予相应的时间,才能表达其确切的



价值概念。为了便于对工程项目进行经济评价和对多方案进行比较,正确反映项目方案费用、收益和相应发生的时间,人们通常引入现金流量图来反映系统活动的全过程。现金流量图可以很直观地将各个方案的现金流出流入情况表示出来,其示意图如图 2-4 所示。

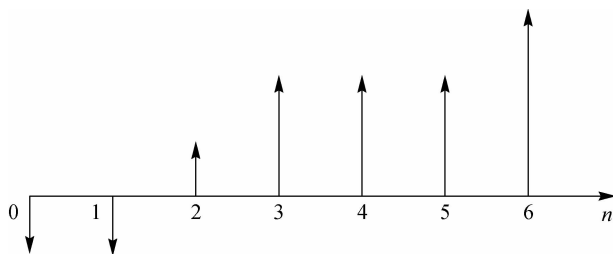


图 2-4 现金流量图示意图

图中的横坐标表示时间。时间单位为计息周期,通常用年、月、日表示。时点“0”为基期,从 1 到  $n$  分别代表各计息期的终点。与横轴各时间点相连的垂线代表流入或流出系统的现金流量,正现金流量的箭头向上,负现金流量的箭头向下,箭杆长度不需要严格按比例绘制,但在箭头方向上应标明现金流量的数值。

为了便于利用货币时间价值形式,使问题简化和便于计算,不论现金流量具体内容所涉及的价值指标实际上是时点指标还是时期指标,均假设按照年初或年末的时点指标处理。其中,建设投资在建设期内有关年度的年初或年末发生,流动资金投资则在年初发生;经营期内各年的收入、成本、折旧、摊销、利润、税金等项目的确认均在年末发生;项目最终报废或清理均发生在终结点(更新改造项目除外)。在项目计算期数轴上,0 表示第一年的年初,1 既代表第一年的年末,又代表第二年的年初,以下依次类推。

此外,现金流量表也可以很方便地对方案进行分析。例如,一个投资项目的收入、支出和净现金流量的情况如表 2-1 所示。

表 2-1 某项目的现金流量表

单位:万元

年 末	收 入	支 出	净现金流量
0	0	8 000	-8 000
1	5 000	2 000	3 000
2	6 000	1 000	5 000
3	6 000	1 500	4 500
4	9 000	1 500	7 500

相同年份发生的现金流量可以相加减,当一个投资方案在相同年份既有收入又有支出时,应计算其净现金流量。净现金流量是同一时期发生的收入(+)与支出(-)的代数和。现金流量表可以清晰地显示出现现金流量的时间性和已知的所有数据。

## 2.3 折旧(含摊销)与所得税

### 2.3.1 折旧(含摊销)

固定资产折旧是指固定资产因磨损或损耗而转移到产品和服务中去的那部分价值。这是从固定资产价值角度对折旧所做的定义。由于固定资产价值的双重存在,一部分价值仍然留在固定资产上,在会计上称为固定资产净值或剩余价值;另一部分价值转移到产品或劳务中,通过产品或劳务的出售而收回,称为转移价值或折旧价值。

#### 1. 固定资产折旧的实质

折旧作为成本影响企业的收益,还作为一种非付现成本影响企业的现金流。从折旧影响收益的角度来说,折旧包括在产品或劳务成本中由固定资产磨损而转移的固定成本部分。折旧数额越大,固定成本越多,产品或劳务成本也越高,当其他因素不变时,企业利润必然下降;同时,因为折旧表现为固定成本,所以总折旧成本与业务量无关,即在相关业务量范围内保持不变。而单位产品或劳务折旧随业务量的变动而相应呈反方向变动。从折旧影响现金流的角度来说,固定资产折旧是以成本形式从收入中提取的用于补偿固定资产损耗的价值,是用以进行固定资产更新的现金准备额,又称为固定资产更新准备金。固定资产作为资产也是双重存在的,既以固定资产实物形态存在,也以现金形态存在。从这个意义出发,折旧是作为固定资产更新的现金资产。如果它被使用,就会转化为别的资产,而不是被提取时的形态。

折旧越多,企业处于更新准备状态的现金就越多,企业可用现金也就越多。这主要是因为固定资产作为劳动资料,在整个使用过程中会不断地发生损耗:一种是由于使用而发生的机械磨损,另一种是由于自然力的作用而产生的自然磨损。在固定资产报废之前,这两种形式的损耗都是不可避免的。随着固定资产的损耗不断加大,它的价值随其功能的丧失逐渐地转移到产品中,构成产品价值的一个组成部分。因此,固定资产的价值是随着固定资产的使用而逐渐减少的。以货币形式表现的固定资产自身因损耗而减少的价值就是固定资产折旧。固定资产的损耗价值逐渐地、部分地转移到产品中,以折旧费的形式成为成本的一个组成部分。

固定资产由于使用而发生的机械磨损及由于自然力的作用所引起的自然损耗,称为固定资产有形损耗。固定资产自全新投入使用起,直到完全报废为止的使用年限称为固定资产物理使用年限。固定资产物理使用年限的长短取决于固定资产本身的质量和使用条件。正确确定固定资产物理使用年限,是正确计算折旧的前提。

固定资产除了有形损耗外,还存在无形损耗。无形损耗是在劳动生产率不断提高和科学技术进步的条件下引起的固定资产价值损失。无形损耗有以下两种形式:

(1)因劳动生产率不断提高,成本降低,更便宜的具有同样功能的机械设备被生产出来,使原有机械设备价值相应降低所造成的损失。

(2)由于科学技术的发展,新的、效率更高的先进设备不断出现,使原有落后的机械设备

继续使用变为不经济,因而必须淘汰,以致提前报废所造成的损失。

第(1)种形式的无形损耗不影响设备的使用功效,财务上一般也不进行重新估价,所以不构成实际的损失。第(2)种形式的无形损耗只有在缩短使用年限时才能避免。因此,企业在确定固定资产的平均使用年限时,既要考虑固定资产的物理性能,又要考虑固定资产的无形损耗。考虑固定资产无形损耗而确定的使用年限称为固定资产的经济使用年限。显然,固定资产的经济使用年限必然比物理使用年限短。

综上所述,固定资产折旧不仅是固定资产价值损耗的补偿尺度,而且以计提折旧形式,通过销售抵扣而进入货币准备金形态,形成了固定资产更新的投资准备,保证了固定资产简单再生产的资金来源。固定资产折旧是产品成本的重要组成部分。因此,正确计算固定资产折旧对加强企业经济核算和正确组织固定资产再生产有着重要的作用。

## 2. 固定资产折旧的范围及影响因素

(1)固定资产计提折旧的范围。计提折旧的固定资产包括房屋及建筑物,在用的施工机械、运输设备、生产设备、仪器仪表、工具器具,季节性停用、大修理停用的固定资产,融资租赁方式租入和经营租赁方式租出的固定资产,未使用和不需用的固定资产。

企业一般应按月计提固定资产折旧。当月增加的固定资产,当月不计提折旧,从下月起计提折旧;当月减少的固定资产,当月照提折旧,从下月起停止计提折旧。提前报废的固定资产,不补提折旧;固定资产提足折旧后,不论能否继续使用,均不再提取折旧。

(2)影响固定资产折旧的因素。影响固定资产折旧的因素主要有三个,即折旧基数、预计净残值和预计使用年限。

①折旧基数。折旧基数是指计算固定资产折旧的基准,一般为取得固定资产的原始成本,即固定资产账面原值。以固定资产原始成本作为折旧基数,可以使折旧的计算建立在客观的基础上,不容易受会计人员主观因素的影响。

②预计净残值。预计净残值是指固定资产报废时,预计可收回的残余价值扣除预计清理费用后的数额。一般情况下,固定资产的净残值比例在其原值的5%以内,由企业自行确定。由于特殊情况,需要调整净残值比例的,应报主管税务机关备案。固定资产账面原值减去预计净残值后的余额即固定资产应计提的折旧总额。

③预计使用年限。预计使用年限是指固定资产预计经济使用年限,即折旧年限。固定资产使用年限直接影响各期应计提的折旧数额。

企业可以根据固定资产的属性和使用情况,在相关部门固定资产折旧最低年限规定的基础上制定具体的固定资产目录和折旧年限。固定资产计算折旧的最低年限如下:

- 房屋、建筑物为20年。
- 飞机、火车、轮船、机器、机械和其他生产设备为10年。
- 与生产经营活动有关的器具、工具、家具等为5年。
- 飞机、火车、轮船以外的运输工具为4年。
- 电子设备,为3年。

## 3. 固定资产折旧的计算方法

施工企业计提固定资产折旧,一般采用平均年限法和工作量法。对技术进步较快或使

用寿命受工作环境影响较大的施工机械和运输设备来说,可以采用双倍余额递减法或年数总和法计提折旧。

(1)平均年限法。平均年限法又称直线法,是指按固定资产预计使用年限平均计算折旧的一种方法。采用平均年限法计算的每期(年、月)折旧额都相等。相关计算公式为

$$\text{固定资产年折旧额} = (\text{固定资产原值} - \text{预计净残值}) \div \text{固定资产预计使用年限}$$

$$\text{固定资产年折旧率} = (1 - \text{预计净残值率}) \div \text{固定资产预计使用年限} \times 100\%$$

$$\text{固定资产月折旧率} = \text{固定资产年折旧率} \div 12$$

$$\text{固定资产月折旧额} = \text{固定资产原值} \times \text{固定资产月折旧率}$$

**【例 2-1】** 企业某项固定资产的原价为 50 000 元,预计使用年限为 10 年,预计残值收入为 3 000 元,预计清理费用为 1 000 元。求固定资产的年折旧额与月折旧额。

$$\text{固定资产年折旧额} = [50\,000 - (3\,000 - 1\,000)] \div 10 = 4\,800 (\text{元})$$

$$\text{固定资产月折旧额} = 4\,800 \div 12 = 400 (\text{元})$$

(2)工作量法。工作量法是按照固定资产预计可完成的工作量计提折旧额的一种方法。这种方法实际上是平均年限法的一种演变。相关计算公式为

$$\text{单位工作量折旧额} = \text{固定资产原值} \times (1 - \text{预计净残值率}) \div \text{预计总工作量}$$

$$\text{某项固定资产月折旧额} = \text{该项固定资产当月工作量} \times \text{单位工作量折旧额}$$

施工企业常用的工作量法有以下两种:

①行驶里程法。行驶里程法是按照行驶里程平均计算折旧的方法。它适用于对车辆、船舶等运输设备计提折旧。相关计算公式为

$$\text{单位里程折旧额} = \text{固定资产原值} \times (1 - \text{预计净残值率}) \div \text{总行驶里程}$$

$$\text{某项固定资产月折旧额} = \text{该项固定资产当月行驶里程} \times \text{单位里程折旧额}$$

**【例 2-2】** 某公司有运输卡车一辆,原值为 100 000 元,预计净残值率为 5%,预计总行驶里程为 600 000 千米,当月行驶里程为 4 000 千米。试求该项固定资产的月折旧额。

$$\text{单位里程折旧额} = [100\,000 \times (1 - 5\%)] \div 600\,000 = 0.158\,3 (\text{元/千米})$$

$$\text{固定资产月折旧额} = 4\,000 \times 0.158\,3 = 633.2 (\text{元})$$

②工作台班法。工作台班法是按照工作台班数平均计算折旧的方法。它适用于对机器、设备等计提折旧。相关计算公式为

$$\text{每工作台班折旧额} = \text{固定资产原值} \times (1 - \text{预计净残值率}) \div \text{总工作台班}$$

$$\text{某项固定资产月折旧额} = \text{该项固定资产当月工作台班} \times \text{每工作台班折旧额}$$

(3)双倍余额递减法。双倍余额递减法是在不考虑固定资产净残值的情况下,根据每期期初固定资产账面价值和双倍的直线法折旧率计算固定资产折旧的一种方法。采用这种方法,固定资产账面价值随折旧的计提逐年减少,而折旧率不变。因此,各期计提的折旧额必然逐年减少。相关计算公式为

$$\text{固定资产年折旧率} = 2 \div \text{固定资产预计使用年限} \times 100\%$$

$$\text{固定资产月折旧率} = \text{固定资产年折旧率} \div 12$$

$$\text{固定资产月折旧额} = \text{固定资产账面价值} \times \text{月折旧率}$$

采用双倍余额递减法计提折旧的固定资产,应当在固定资产使用后期发现某期按双倍

余额递减法计算的折旧小于该期剩余年限按直线法计提的折旧时,改用直线法计提折旧,即将固定资产净值扣除预计净残值后按剩余年限平均摊销。

**【例 2-3】** 某公司引进一条生产线。该生产线的原价为 300 000 元,预计净残值为 8 000 元,预计使用 5 年。试求该生产线按双倍余额递减法计算的各年折旧额。

$$\text{固定资产的折旧率} = 2 \div 5 \times 100\% = 40\%$$

$$\text{第 1 年应提折旧} = 300\,000 \times 40\% = 120\,000 (\text{元})$$

$$\text{第 2 年应提折旧} = (300\,000 - 120\,000) \times 40\% = 72\,000 (\text{元})$$

$$\text{第 3 年应提折旧} = (300\,000 - 120\,000 - 72\,000) \times 40\% = 43\,200 (\text{元})$$

$$\text{第 4 年固定资产账面价值} = 300\,000 - 120\,000 - 72\,000 - 43\,200 = 64\,800 (\text{元})$$

$$\text{第 4 年与第 5 年每年应提折旧} = (64\,800 - 8\,000) \div 2 = 28\,400 (\text{元})$$

(4)年数总和法。年数总和法是将固定资产的原值减去净残值后的净额,再乘以一个逐年递减的分数计算每年折旧的一种方法。逐年递减分数的分子为该项固定资产年初时尚可使用的年数,分母为该项固定资产使用年数的逐年数字总和。假设使用年限为  $N$  年,分母即为  $1+2+3+\dots+N=N(N+1)\div 2$ 。这个分数因逐年递减,为一个变数。而作为计提折旧依据的固定资产原值和净残值则各年相同,采用年数总和法计提折旧各年提取的折旧额必然逐年递减。相关计算公式为

$$\text{固定资产年折旧率} = (\text{预计使用年限} - \text{已使用年限}) \div [\text{预计使用年限} \times (\text{预计折旧年限} + 1) \div 2]$$

$$\text{固定资产月折旧率} = \text{固定资产年折旧率} \div 12$$

**【例 2-4】** 某公司有一台大型机械设备,原价为 160 000 元,预计使用 5 年,预计净残值为 5 000 元。试用年数总和法计算各年折旧额。

用年数总和法计算的各年折旧额如表 2-2 所示。

表 2-2 年数总和法折旧计算表

单位:元

年 份	应计折旧总额	年折旧率	年折旧额	累计折旧额
1	155 000	5/15	51 667	51 667
2	155 000	4/15	41 333	93 000
3	155 000	3/15	31 000	124 000
4	155 000	2/15	20 667	144 667
5	155 000	1/15	10 333	155 000

#### 4. 无形资产的摊销

无形资产从开始使用之日起,在使用寿命内平均摊入管理费用。

无形资产的使用寿命期限分为使用寿命有限和使用寿命不确定两种类型。对于使用寿命有限的无形资产,应当在使用寿命内系统、合理地摊销(一般采用直线法摊销,其残值为零)。对于使用寿命不确定的无形资产,不应摊销。

无形资产的使用寿命按照以下几个原则确定:

(1)法律和合同或者企业申请书分别规定有法定有效期限和受益年限的,按照法定有效期限与合同或者企业申请书规定的受益年限孰短的原则确定。

(2)法律没有规定有效期限,但企业合同或者企业申请书中规定有受益年限的,按照合同或者企业申请书规定的受益年限确定。

(3)法律和合同或者企业申请书均未规定法定有效期限或者受益年限的,按照不少于10年的期限确定。

## 2.3.2 所得税

### 1. 我国现行税制下的主要税金

税收是依据法律对有纳税义务的单位和个人征收的财政资金。税收是政府凭借政治权力参与国民收入分配和再分配的一种方式,具有强制性、规范性和整体有偿性的特点。税收是一种成本。这个成本有时大到足以影响方案的取舍,因而构成一个重要的决策因素。这就使得基于税前分析所做出的决策在很多情况下变得不再可靠。了解工程项目建设或经营应缴纳的各种税金,将有助于识别工程项目的收入与支出或现金流入与现金流出,从而能够对投资项目做出准确、科学的评价。我国现行税收制度包含了几十个税种,其中主要的税种有流转税、资源税、所得税、财产税及特定目的税五大类。

(1)流转税。流转税是指以商品生产、流通和劳动服务的流转额为征收对象的各种税,包括增值税、消费税等。

增值税是以商品生产、流通和劳动服务各个环节的新增价值或商品的附加值征收的一种流转税。有增值额才征税,没有增值额不征税。增值税的征税范围包括在我国境内销售货物,提供加工修理修配劳务,销售服务、无形资产或不动产,以及进口货物的行为。其中,销售服务是指营业税改增值税后纳入增值税征收范围的交通运输服务、邮政服务、电信服务、建筑服务、金融服务、现代服务和生活服务等。

消费税的纳税义务人为在我国境内生产、委托加工和进口某些消费品的单位和个人。征收消费税的消费品大体有以下几类:

①一些过度消费会对人类健康、社会秩序、生态环境等造成危害的特殊消费品,如烟、酒、鞭炮焰火等。

②奢侈品、非生活必需品,如化妆品、贵重首饰及珠宝玉石等。

③高能耗及高档消费品,如小汽车、摩托车等。

④不可再生稀缺资源消费品,如汽油、柴油等。

⑤消费普遍、税基宽广、征税不会明显影响人民生活水平但有一定财政意义的产品。对于应税消费品来说,既要征收消费税,又要征收增值税。

流转税类中,增值税是普遍征收的税种,而消费税只针对规定的消费品。对于符合国家规定的出口产品,国家免征或退还已征的增值税、消费税。

(2)资源税。资源税是指以被开发或占用的资源为征收对象的各种税,包括资源税、土地使用税。

资源税是对在我国境内开采原油、天然气、煤炭、其他非金属矿原矿、黑色金属矿原矿、

有色金属矿原矿及生产盐的单位和个人征收的一种税。征收资源税的目的在于调节因资源条件差异而形成的资源级差收入,促使国有资源的合理开采与利用,同时为国家取得一定的财政收入。

土地使用税是国家在城市、农村、城镇和工矿区对使用土地的单位和个人征收的一种税。国家规定,对农、林、牧、渔业的生产用地和国家机关、人民团体、军队及事业单位的自用土地免征土地使用税。

(3)所得税。所得税是以企业、单位、个人在一定时期内的纯所得额为征收对象的一种税,包括企业所得税和个人所得税。

(4)财产税。财产税是指以企业和个人拥有及转移的财产的价值或增值额为征收对象的各种税,包括车船税、房产税和土地增值税等。

车船税是对行驶于公共道路的车辆和航行于国内河流、湖泊、领海口岸的船舶按其种类、吨位征收的一种税。车船税的纳税义务人为拥有车船的单位和个人。

房产税是以房屋为征收对象的一种税。房产税的纳税义务人为拥有房屋产权的单位和个人。

土地增值税的征收对象为有偿转让国有土地使用权及地上建筑物和其他附着物产权并取得收入的单位和个人。土地增值税的计价依据是转让房地产所取得的增值收益。

(5)特定目的税。特定目的税是指国家为达到某种特定目的而设计的各种税,如城市维护建设税等。

城市维护建设税是指国家制定的,用以调整城市维护建设税征收与缴纳权利及义务关系的法律规范。城市维护建设税是对从事工商经营,缴纳增值税、消费税的单位和个人征收的一种税。所征税要求专款专用,目的在于保证城市公用事业和公共设施的维护和建设。

以上简单介绍了企业应缴纳的各种税金。除了以上知识外,人们还应知道有的税金是允许计入成本的,有的税金应直接从销售收入中扣除,而有的税金则应从利润中扣除。

可以计入产品成本的税金一般包括进口原材料和备品备件的关税、耕地占用税等。

从销售收入中直接扣除的税金及附加有消费税、资源税、房产税、土地使用税、车船使用税、印花税、城市维护建设税和教育费附加。

上述税种或是比例过小,或是对工程项目的经济决策关系不大,如增值税虽然比例较高,但适用于商品和服务。相比之下,所得税是一种与工程经济分析关系最为密切的税种,企业所得税是一种直接从销售利润中扣除的税金。

## 2. 企业所得税的核算

企业所得税是企业依照税法的规定,针对其生产经营所得和其他所得,按规定的税率计算、缴纳的税款。由于所得税是企业的一项重要的现金流出,所以所得税的核算对工程项目的投资决策来说是很重要的。

(1)企业所得税的计算。企业所得税是以应纳税所得额乘以企业适用的所得税税率计算求得的。应纳所得税额的计算公式为

$$\text{应纳所得税额} = \text{应纳税所得额} \times \text{适用的所得税税率}$$

式中,应纳税所得额是指每一纳税年度的收入总额减去按照税法和财务制度规定的内容和标准准予扣除的项目后的余额。

在实际计算时,其可通过对企业的会计利润进行调整而取得。所得税税率是指对纳税人应纳税所得额征税的比率。

根据税法相关规定,企业所得税一般实行 25% 的比例税率。但对于符合条件的小型微利企业按 20% 的税率征收,国家需要扶持的高新技术企业税率为 15%。另外,国家根据经济和社会发展的需要,在一定的期限内会对特定的地区、行业或企业的纳税人给予一定的税收优惠,即对其应缴纳的所得税给予减征或免征。

(2) 纳税调整。应纳税所得额与会计利润是两个不同的概念,两者既有联系又有区别。应纳税所得额是一个税收概念,是根据企业所得税法,按照一定的标准确定的纳税人在一个时期内的计税所得,是企业所得税的计税依据。而会计利润则是一个会计核算概念,是根据会计准则和会计制度核算出来的企业在一定时期内的经营成果。利润总额根据税法要求进行纳税调增或调减后即成为应纳税所得额。它们虽然都反映企业在一定时期的所得,但由于用途不同,其计算依据、内容和标准也会不一致。在具体确定应纳税所得额时,企业应以会计利润为基础,根据税法的规定进行调整,这就是通常所说的纳税调整。

① 纳税调整增加的项目是在调整会计利润计算应纳税所得额时需要调增的项目,主要包括超过税法规定扣除标准的项目、税法规定不允许扣除的项目及应纳税收益项目,如超过税法规定标准的工资支出、业务招待费支出、税收罚款滞纳金及非公益性捐赠支出等。

② 纳税调整减少的项目是在调整会计利润计算应纳税所得额时需要调减的项目,主要包括弥补亏损项目、准予免税和免于补税的投资收益,以及其他纳税调整减少的项目,如按税法规定 5 年内未弥补完的亏损、税收优惠项目和准予免税的国债利息收入等项目。

(3) 投资项目所得税的估算。归纳以上所述,可以根据项目与企业的不同,略去企业在运行过程中的其他投资收益和营业外收支净额。相关计算公式为

$$\begin{aligned} \text{投资项目生产经营年份的总成本费用} &= \text{经营成本} + \text{折旧费} + \text{摊销费} + \text{利息支出} \\ \text{年利润总额} &= \text{年营业收入} - \text{总成本费用} - \text{税金及附加} \end{aligned}$$

利润总额经纳税调整后,按适用的税率计算所得税。企业发生的年度亏损可以用下一年度弥补。下一年度利润不足弥补的,可以在 5 年内连续弥补,按弥补以后的应纳税所得额再计算所得税。

## 2.4 投资和收益估算

### 2.4.1 建设项目总投资费用的构成

建设项目总投资一般指拟建项目从建设的准备工作到项目全部建成竣工投产为止所发生的全部投资费用。如图 2-1 所示,新建项目的全部投资包括建设投资、建设期利息和流动资金。



## 2.4.2 建设投资费用的估算

在投资决策的前期阶段,如投资机会研究、项目建议书和可行性研究阶段,只能对这些投资费用进行估算。不同的研究阶段所具备的条件和掌握的资料不同,估算的方法和准确程度也不同。

### 1. 固定资产投资的估算

固定资产是指使用年限在1年以上,单位价值在规定标准以上,并在使用过程中保持原有物质形态的资产。企业的固定资产包括使用年限在1年以上的房屋、建筑物、机械、运输设备和其他与生产经营有关的设备、器具、工具等。不属于生产经营主要设备的物品,单位价值在2000元以上,使用期限超过2年的也应作为固定资产;否则,只能算作低值易耗品。

固定资产投资是指项目用于购置或安装固定资产应当发生的投资。固定资产原值与固定资产投资之间的关系如下:

$$\text{固定资产原值} = \text{固定资产投资} + \text{建设期资本化借款利息}$$

固定资产投资估算的方法很多,采用哪种方法取决于要求达到的精确度,而投资精确度又是由投资项目研究和设计所处的不同阶段和数据资料的可靠性决定的。固定资产投资常用的估算方法有概算指标估算法与扩大指标估算法两大类。

(1)概算指标估算法。概算指标估算法是根据拟建投资项目的初步设计和有关资料,按单项工程和费用测算投资,最后汇总估算项目固定资产投资总额的一种方法。概算指标估算法主要依据建筑安装工程概算定额指标、取费标准、设备材料价格及国家有关规定等资料进行固定资产投资额估算。

(2)扩大指标估算法。扩大指标估算法是套用已有同类项目一些投资经验系数来简便而粗略地估算拟建项目固定资产投资额的一种方法。其主要用于对建设项目规划性质的投资估算和其他临时性质的投资估算。

①生产能力指数法。这种方法是根据已建成的、性质类似的建设项目或生产装置的投资额和生产能力,按拟建项目或生产装置的能力推算出拟建项目的投资额。一般来说,生产能力增加一倍,投资不会也增加一倍,往往是小于1的倍数。根据行业的不同,人们可以找到这种指数关系。这种方法的计算公式为

$$I_2 = I_1 (C_2/C_1)^n f$$

式中, $I_1$ 、 $I_2$ 分别为已建和拟建工程或装置的投资额; $C_1$ 、 $C_2$ 分别为已建和拟建工程或装置的生产能力; $n$ 为生产能力指数,根据不同类型企业的统计资料确定; $f$ 为不同时期、不同地点的定额、单价费用变更等的调整系数。

**【例 2-5】** 已知生产流程相似的年生产能力为10万吨的化工装置,两年前建成的固定资产投资为2500万元。该生产流程拟建装置的年生产能力设计为15万吨,一年以后建成。根据这种装置过去大量的数据得出投资生产能力指数 $n$ 为0.72,这几年设备与物资的价格上涨率平均为7%左右。试估算拟建装置的投资费用。

由于两个装置建成时间相隔3年,物价上涨的调整系数可按 $(1+0.07)^3$ 估计,有关数据

代入公式  $I_2 = I_1 (C_2/C_1)^n f$ 。

$$I_2 = 2\,500 \times (15 \div 10)^{0.72} \times (1 + 0.07)^3 = 4\,100 \text{ (万元)}$$

采用生产能力指数法,计算简单、速度快,但要求类似工程的资料可靠,条件基本相同,否则误差就会加大。

②资金周转率法。这是一种用资金周转率来推测投资的简便方法。其计算公式为

$$I = QP/T_r$$

式中, $I$ 为拟建项目投资额; $Q$ 为产品的年产量; $P$ 为产品的单价; $T_r$ 为资金周转率, $T_r = \text{年销售总额} \div \text{总投资} = (\text{产品的年产量} \times \text{产品单价}) \div \text{总投资}$ 。

拟建项目的资金周转率可以根据已建相似项目的有关数据进行估计,然后根据拟建项目的预计产品的年产量单价估算拟建项目的投资额。资金周转率法比较简便,计算速度快,但精度较低,可用于第一阶段的估算。

③朗格系数法。朗格系数法是以拟建项目或装置的设备费用为基础,根据已建成的同类项目或装置的建筑工程、安装工程及其他费用占设备购置费的百分比推算出整个工程的投资费用,即通过乘以适当的系数来估算建设项目的费用。其计算公式为

$$I = E(1 + \sum K_i)(1 + K_n)$$

式中, $I$ 为拟建项目的总投资; $E$ 为拟建项目的主要设备费用; $K_i$ 为管线、仪表、建筑物等各项工程费用的估算系数; $K_n$ 为包括间接费和其他费用在内的总估算系数。

总建设费用  $I$  与主要设备费用  $E$  之比称为朗格系数  $K_L$ ,即

$$K_L = (1 + \sum K_i)(1 + K_n)$$

**【例 2-6】** 按照现行市场价格计算某工业项目根据方案提出的主要设备的费用为 800 万元。已知与设备配套的其他辅助费用(含土建费)系数为设备费的 155%,间接费率为设备及其辅助费用的 15%。试估算拟建项目的投资额。

$$I = E(1 + \sum K_i)(1 + K_n) = 800 \times (1 + 1.55) \times (1 + 0.15) = 2\,346 \text{ (万元)}$$

朗格系数法比较简单,但没有考虑设备规格、材质的差异,所以精确度不是很高。对于设备费用在一项工程中所占比重较大的行业而言,由于一项工程中每台设备所含间接费用投资都有一定的规律,所以只要对各种不同类型工程的朗格系数掌握得准确,估算精度仍较高。应用朗格系数法的一般估算误差为 10%~15%。

## 2. 建设期利息的估算

建设期利息包括向国内银行和其他非银行金融机构贷款、出口信贷、外国政府贷款、国际商业银行贷款及在境内外发行的债券等在建设期间内应偿还的借款利息。企业对建设期借款利息实行复利计算。

当总贷款分年均衡发放时,建设期利息可按当年借款在年中支用来计算,即当年贷款按半年计息,上年贷款按全年计息。其计算公式为

$$Q_j = \left( P_{j-1} + \frac{1}{2} A_j \right) i$$

式中, $Q_j$ 为建设期第  $j$  年的应计利息; $P_{j-1}$ 为建设期第  $(j-1)$  年年末贷款累计金额与利息累

计金额之和;  $A_j$  为建设期第  $j$  年贷款金额;  $i$  为年利率。

**【例 2-7】** 某新建项目的建设期为 3 年。该项目的贷款情况为第一年贷款 500 万元, 第二年贷款 600 万元, 第三年贷款 400 万元; 年利率为 8%。试计算建设期利息。

在建设期内, 各年利息计算如下:

$$Q_1 = \frac{1}{2} A_1 i = \frac{1}{2} \times 500 \times 8\% = 20 \text{ (万元)}$$

$$Q_2 = \left( P_1 + \frac{1}{2} A_2 \right) i = \left( 520 + \frac{1}{2} \times 600 \right) \times 8\% = 65.6 \text{ (万元)}$$

$$Q_3 = \left( P_2 + \frac{1}{2} A_3 \right) i = \left( 520 + 600 + 65.6 + \frac{1}{2} \times 400 \right) \times 8\% = 110.85 \text{ (万元)}$$

建设期利息总和为  $20 + 65.6 + 110.85 = 196.45$  万元。

国外贷款利息还应包括国外贷款银行根据贷款协议向贷款方以年利率的方式收取的手续费、管理费、承诺费, 以及国内代理机构经国家主管部门批准, 以年利率的方式向贷款单位收取的转贷费、担保费、管理等。

**【例 2-8】** 拟建某工业建设项目的各项数据如下:

(1) 主要生产项目耗费 7 400 万元。其中, 建筑工程费 2 800 万元, 设备购置费 3 900 万元, 安装工程费 700 万元。

(2) 辅助生产项目耗费 4 900 万元。其中, 建筑工程费 1 900 万元, 设备购置费 2 600 万元, 安装工程费 400 万元。

(3) 公用工程耗费 2 200 万元。其中, 建筑工程费 1 320 万元, 设备购置费 660 万元, 安装工程费 220 万元。

(4) 环境保护工程耗费 660 万元。其中, 建筑工程费 330 万元, 设备购置费 220 万元, 安装工程费 110 万元。

(5) 总图运输工程耗费 330 万元。其中, 建筑工程费 220 万元, 设备购置费 110 万元。

(6) 服务性工程建筑工程费 160 万元。

(7) 生活福利工程建筑工程费 220 万元。

(8) 厂外工程建筑工程费 110 万元。

(9) 工程建设其他费用 400 万元。

(10) 基本预备费费率为 10%。

(11) 建设期各年涨价预备费费率为 6%。

(12) 建设期为 2 年, 每年建设投资相等。建设资金来源为第 1 年贷款 5 000 万元, 第 2 年贷款 4 800 万元, 其余为自有资金。贷款年利率为 6%, 每半年计息一次。

要求: (1) 试将以上数据填入成建设项目固定资产投资估算表。

(2) 列式计算基本预备费、涨价预备费和建设期利息, 并将费用名称和相应计算结果填入建设项目固定资产投资估算表。

注意: 计算结果为百分数的, 取 2 位小数, 其余均取整数。

建设项目固定资产投资估算表如表 2-3 所示。

表 2-3 建设项目固定资产投资估算表

单位:万元

序号	工程费用名称	估算价值					占固定资产投资比例
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	
1	工程费用	7 060	7 490	1 430		15 980	81.23%
1.1	主要生产项目	2 800	3 900	700		7 400	
1.2	辅助生产项目	1 900	2 600	400		4 900	
1.3	公用工程	1 320	660	220		2 200	
1.4	环境保护工程	330	220	110		660	
1.5	总图运输工程	220	110			330	
1.6	服务性工程	160				160	
1.7	生活福利工程	220				220	
1.8	厂外工程	110				110	
2	工程建设其他费用				400	400	2.03%
	1~2 小计	7 060	7 490	1 430	400	16 380	
3	预备费				3 292	3 292	16.74%
3.1	基本预备费				1 638	1 638	
3.2	涨价预备费				1 654	1 654	
4	建设期利息				612	612	
	合计	7 060	7 490	1 430	4 304	20 284	

基本预备费 = (设备及工器具购置费 + 建筑安装工程费 + 工程其他费用) × 基本预备费率  
 = 16 380 × 10% = 1 638(万元)

涨价预备费 =  $\frac{16\,380 + 1\,638}{2} \times [(1 + 6\%)^1 - 1] + \frac{16\,380 + 1\,638}{2} \times [(1 + 6\%)^2 - 1] = 1\,654(万元)$

年有效贷款利率 =  $(1 + \frac{0.06}{2})^2 - 1 = 6.09\%$

建设期利息计算过程如下:

第 1 年贷款利息 =  $5\,000 \times \frac{1}{2} \times 6.09\% = 152(万元)$

第 2 年贷款利息 =  $(5\,000 + 152 + 4\,800 \times \frac{1}{2}) \times 6.09\% = 460(万元)$

建设期利息 = 152 + 460 = 612(万元)

### 3. 流动资产与流动资金的估算

在项目决策研究的早期,流动资金可以根据项目的特点和以往已建成运行的同类项目的数据,按营业收入、经营成本或固定资产的比率来确定。例如,百货零售商店的流动资金可按年营业收入的 10%~15% 估算;机械制造项目可按年经营成本的 15%~20% 考虑;钢铁联合企业可按固定资产投资的 8%~10% 估算;等等。由于项目的加工深度、原料供应和销售渠道各不相同,这种估算方法的误差较大。随着项目投资决策研究的深入,有必要进行分项的详细估算。

流动资金投资估算方法有扩大指标估算法和分项详细估算法两类。

(1)扩大指标估算法。扩大指标估算法一般可参照同类生产企业流动资金占销售收入、经营成本、固定资产投资的比率及单位产量占流动资金的比率来确定。采用扩大指标估算法估算的准确度不高,适用于项目建议书阶段投资估算。其计算公式为

$$\text{流动资金} = \text{年产值(或年销售收入额)} \times \text{产值(或销售收入)资金率}$$

或

$$\text{流动资金} = \text{年经营成本(或总成本)} \times \text{经营成本(或总成本)资金率}$$

或

$$\text{流动资金} = \text{固定资产价值总额} \times \text{固定资产价值资金率}$$

或

$$\text{流动资金} = \text{年生产能力} \times \text{单位产量资金率}$$

(2)分项详细估算法。分项详细估算法又称分项定额估算法,即按流动资金的构成分项计算并汇总的方法。国际上通行的流动资金估算是按流动资产与流动负债的差额来估算,具体计算公式为

$$\text{流动资金} = \text{流动资产} - \text{流动负债}$$

$$\text{流动资产} = \text{应收账款} + \text{存货} + \text{现金}$$

$$\text{流动负债} = \text{应付账款} + \text{预收账款}$$

流动资产和流动负债各项的计算公式为

$$\text{应收账款} = \text{年经营成本} \div \text{周转次数}$$

$$\text{存货} = \text{外购原材料、燃料} + \text{在产品} + \text{产成品}$$

$$\text{外购原材料、燃料} = \text{年外购原材料、燃料费} \div \text{周转次数}$$

在产品 = (年外购原材料、燃料及动力费 + 年工资及福利费 + 年修理费 + 年其他制造费用) ÷ 周转次数

$$\text{产成品} = \text{年经营成本} \div \text{周转次数}$$

$$\text{现金} = (\text{年工资及福利费} + \text{年其他费用}) \div \text{周转次数}$$

其中,年其他费用由制造费用、管理费用、财务费用、销售费用,以及同时扣除以上四项所含的工资及福利费、折旧费、维简费、摊销费、修理费和利息支出构成。

$$\text{应付(预收)账款} = \text{年外购原材料、燃料及动力费用} \div \text{周转次数}$$

$$\text{周转次数} = 360 \div \text{最低周转天数}$$

### 2.4.3 投资项目税前收益、收入与经营成本的估算

#### 1. 项目的税前收益估算

投资项目建成并投入生产经营后,投资者最关心的是尽可能快地收回投资并获取尽可能多的利润。因此,企业应明确哪些内容及通过什么途径才能估算出投资的收益。

从项目整个投资周期来看,生产经营期中可看作税前全部投资收益的计算公式为

$$\text{税前全部投资收益或税前营业净现金流量} = \text{营业收入} - \text{税金及附加} - \text{经营成本}$$

#### 2. 项目的收入估算

(1)营业收入有广义和狭义之分。广义的收入是指营业收入、投资收益、补贴收入和营

业外收入。狭义的收入是指营业收入,即企业销售商品、提供劳务及让渡资产使用权等日常活动中形成的经济利益的总流入,包括主营业务收入和其他业务收入,不包括为第三方或客户代收的款项。一般来说,工商营业执照中注明了企业主营和兼营的项目内容。企业主营业务获取的主营业务收入是企业经常性的基本收入,如制造业的销售产品、半成品和提供工业性劳务作业的收入,商品流通企业的销售商品收入等。对于建筑企业而言,主营业务收入则是施工收入。企业兼营的业务内容就是其他业务收入(亦称附营业务收入),包括材料销售、技术转让、代购代销、固定资产出租、包装物出租、运输等非工业性劳务取得的收入。

营业收入的计算公式为

$$\text{营业收入} = \text{产品的销售数量} \times \text{销售价格}$$

(2)税金及附加。税金及附加是指企业经营活动发生的消费税、资源税、城市维护建设税、教育费附加及房产税、土地使用税、车船使用税、印花税等相关税费。

①消费税是以消费品或者消费行为的流转额为课税对象的税种。在经济分析中,消费税税额一般按销售额乘以消费税税率计算。我国消费税的征收范围有限,在对所有商品普遍征收增值税的基础上,只选择部分应税消费品再征收一道消费税。确切地说,我国消费税是对特定消费品、特定消费行为增收的一种流转税。

②资源税是对开采自然资源的纳税人征收的税种,通常按应课税矿产品的产量乘以单位税额计算。资源税是对部分资源型企业在流转环节征收的税种,主要对在我国境内开采应税矿产品及生产盐征收。为发展低碳经济,资源税的征税范围会逐渐扩大,并且由从量计征改为从价计征。

③城市维护建设税是对从事工商经营、缴纳增值税和消费税的单位和个人,以其实际缴纳增值税和消费税的税额为依据征收的一种税。城市维护建设税没有对应的征税对象或税基,而是以实际缴纳增值税、消费税的税额之和为计税依据,随增值税和消费税同时附征,是一种附加税。所以城市维护建设税的纳税人是负有缴纳增值税、消费税义务的单位和个人。城市维护建设税实行地区差别比例税率,征税范围包括城市、县城、建制镇,以及税法规定征收增值税和消费税的其他地区。

④教育费附加是为加快发展地方教育事业,扩大地方教育经费的资金来源而征收的一种附加税。教育费附加的纳税人与城市维护建设税的纳税人相同,是指实际缴纳增值税、消费税的单位和个人。教育费附加的征收比例为3%。教育费附加应纳税额的计算公式为

$$\text{教育费附加应纳税额} = \text{实际缴纳的增值税、消费税税额之和} \times \text{征收率}$$

### 3. 项目的经营成本估算

经营成本是项目现金流量分析中所使用的特定概念,是指项目生产经营过程中的全部经常性的成本费用支出。一般工业项目的经营成本由外购原材料、外购燃料及动力费、职工薪酬、修理费和其他费用构成。经营成本的计算公式为

$$\text{经营成本} = \text{外购原材料、燃料和动力费} + \text{职工薪酬} + \text{修理费} + \text{其他费用}$$

(1)外购原材料、燃料及动力费。外购原材料、燃料及动力费包括生产经营过程中外购原材料、辅助材料、备品配件、半成品、燃料、动力、包装物及其他材料等的费用。在估算外购原材料、燃料及动力费时,可按各年的生产负荷算出各项消耗的数量乘以单价得到,也可按销售产品价值中的内含比例匡算。

(2)职工薪酬。职工薪酬包括直接从事生产人员、管理人员和销售部门人员的职工工

资、奖金、津贴和补贴,职工福利费,医疗保险费、养老保险费、失业保险费、工伤保险费等社会保险费,住房公积金,工会经费和职工教育经费,并按企业定员人数乘以各类人员年平均薪酬水平得到估算数。企业在确定各类职工的年平均薪酬水平时,应考虑项目性质、行业特点、项目所在地职工薪酬水平等因素。职工福利费可按工资总额的14%估算,主要用于职工医疗、职工困难补助及其他福利性开支。工会经费按照职工工资总额的2%估算。职工教育经费按照职工工资总额的1.5%估算。

(3)修理费。企业对固定资产通常需要定期维修和保养。修理费是与固定资产有关的后续支出中不能满足固定资产确认条件的费用,包括生产单位、行政管理部门和销售部门发生的修理费用。修理费一般可按固定资产原值(扣除所含的建设期利息)的一定比例估算。

(4)其他费用。其他费用是指经营成本剔除上述成本费用后的费用,包括办公费、差旅费、运输费、保险费、土地使用费、技术转让费、技术研究费、咨询费、业务招待费、坏账损失和在成本费用中列支的税金、租赁费(非融资租赁)、广告费、销售服务费用等。

列入成本和费用中的税金有房产税、车船使用税、土地使用税和印花税等。

## 思考与练习

- (1)简述建设项目总投资的构成。
- (2)简述现金流量图的绘制方法。
- (3)常用的固定资产投资估算方法有哪几种?流动资产是如何估算的?
- (4)什么是成本费用?企业的总成本费用由哪几部分组成?
- (5)什么是经营成本、固定成本、变动成本?它们在工程项目经济分析中有何意义?
- (6)某企业2016年1月1日购置一台设备,价值为100 000元,估计使用年限为5年,预计净残值率为5%。试分别用年数总和法和双倍余额递减法计算该设备每年应计提的折旧额。
- (7)某国有工业企业2016年度的生产经营情况如下:
  - ①销售收入为5 000万元,销售成本为3 600万元,税金及附加为140万元。
  - ②其他业务收入额70万元,其他业务支出为50万元。
  - ③发生销售费用300万元、管理费用500万元、财务费用200万元。
  - ④发生营业外支出160万元。
  - ⑤投资收益为9万元。
 要求:计算该企业2016年应缴纳的企业所得税(企业所得税税率为25%)。
- (8)某项目建设期为2年,共向银行贷款1 000万元,贷款计划:第1年600万元,第2年400万元,年利率为4%,设当年贷款均发生在年中,若从第3年开始每年年末偿还贷款,每年末的营业利润为425万元,每年的折旧总额为100万元,企业年留利为50万元。假设投产后前3年可用于还款的折旧为75%,投产3年后可用于还款的折旧为50%。试求该项目建设期利息和借款偿还期(企业所得税税率为25%,计算过程和结果均保留两位小数)。

## 资金的时间价值与货币等值计算

### 学习目标

- (1) 熟练掌握利息、利率的计算方法。
- (2) 理解资金时间价值的内在含义。
- (3) 熟练运用资金等值换算的公式。
- (4) 熟练进行名义利率和有效利率的转化。

### 3.1 资金的时间价值

资金的时间价值是指资金随时间的推移而发生的增值。当前持有的一定量的资金比未来获得的等量资金具有更高的价值。这是因为资金用于投资可获得收益,存入银行可获得利息,资金的购买力会因通货膨胀的影响而改变。也就是说,资金的价值是会随着时间的变化而变化的,是时间的函数,随时间的推移而发生价值的增加。增加的那部分价值就是原有资金的时间价值。资金的时间价值并不意味着资金自身能够增值,而是资金代表一定量的物化产物,并在生产与流通中与劳动相结合才会产生增值。例如,若银行存款年利率为 10%,那么将今天的 1 元存入银行,一年后就能获得 1.1 元。可见,经过一年时间,这 1 元发生了 0.1 元的增值,今天的 1 元和一年后的 1.1 元等值。资金时间价值的实质是资金周转使用后的增值额,是资金所有者让渡资金使用权而参与社会财富分配的一种形式。

影响资金时间价值的因素主要有以下几个:

(1) 资金使用时间。在单位时间资金增值率一定的条件下,资金使用时间越长,资金的时间价值就越大;资金使用时间越短,资金的时间价值就越小。

(2) 资金数量的大小。在其他条件不变的情况下,资金数量越大,资金的时间价值就越大;反之,资金的时间价值越小。

(3) 资金投入和回收的特点。在总投资一定的情况下,前期投入的资金越多,资金的负效益越大;后期投入的资金越多,资金的负效益越小。而在资金回收额一定的情况下,离现在越近的时间回收的资金越多,资金的时间价值就越大;反之,离现在越远的时间回收的资金越多,资金的时间价值就越小。



(4)资金周转的速度。资金周转越快,在一定的时间内等量资金的时间价值越大;反之,资金的时间价值越小。

总之,资金的时间价值是客观存在的,投资经营的一项基本原则就是充分利用资金的时间价值,并最大限度地获得时间价值,这就要加速资金周转,早期回收资金,并不断进行高利润的投资活动,而任何积压资金或闲置资金都会损失资金的时间价值。

### 3.1.1 利息与利率

#### 1. 利息

在借贷过程中,债务人支付给债权人超过原借贷金额的部分就是利息。利息的计算公式为

$$I = F - P$$

式中, $I$ 为利息; $F$ 为目前债务人应付(或债权人应收)的总金额,即还本付息总额; $P$ 为原借贷金额,常称为本金。

一方面,利息是货币所有者因为发出货币资金而从借款者手中获得的报酬;另一方面,利息是借贷者使用货币资金必须支付的代价。利息实质上是利润的一部分,是利润的特殊转化形式。

利息作为资金的使用价格在市场经济运行中起着十分重要的作用,主要表现在以下几个方面:

(1)影响企业行为的功能。利息作为企业的资金占用成本已直接影响企业经济效益水平。企业为降低成本、增进效益,就要千方百计地减少资金占压量,同时在筹资过程中对各种资金的筹集方式进行成本比较。

(2)影响居民资产选择行为的功能。在居民实际收入水平不断提高、储蓄比率日益加大的条件下,出现了资产选择行为。金融工具的增多为居民的资产选择行为提供了客观基础,而利息收入则是居民资产选择行为的主要诱因。重视利息收入并自发地产生资产选择行为,无论对宏观经济调控还是微观基础的重新构造都产生了不容忽视的影响。

(3)影响政府行为的功能。由于利息收入与全社会的赤字部门和盈余部门的经济利益息息相关,所以政府也能将其作为重要的经济杠杆对经济运行实施调节。例如,如果中央银行采取降低利率的措施,货币就会更多地流向资本市场;当利率提高时,货币就会从资本市场流出。

#### 2. 利率

利率表示一定时期内利息量与本金的比率,体现了单位货币在单位时间内的利息水平,表明利息的多少。利率通常用百分比表示,按年计算则称为年利率。即

$$I = I_t / P \times 100\%$$

式中, $I$ 为利率; $I_t$ 为单位时间内所得的利息额。

用于表示计算利息的时间单位为计息周期,计息周期 $t$ 通常为年、半年、季、月、周或天。

**【例 3-1】** 某个单位以单利方式借入一笔贷款 10 000 元,一年后付息 1 000 元,则年利率应为多少?

$$\text{年利率} = 1\,000 \div 10\,000 \times 100\% = 10\%$$

#### 3. 单利和复利

利息的计算有单利和复利之分。当计息周期在一个以上时,就需要考虑单利还是复利

的问题。

(1)单利。单利是仅在原有本金上计算利息,而对本金所产生的利息不再计算利息,即通常所说的“利不生利”。单利利息的计算公式为

$$I_t = Pi_{\text{单}}$$

式中,  $I_t$  为第  $t$  利息周期的利息额;  $P$  为本金;  $i_{\text{单}}$  为计息周期单利利率。

如果计息周期为  $n$ , 那么  $n$  期末单利本利和  $F$  等于本金加上总利息, 即

$$F = P + I_n = P(1 + ni_{\text{单}})$$

式中,  $I_n$  为  $n$  个计息周期末的单利总利息, 即

$$I_n = Pni_{\text{单}}$$

计算本利  $F$  时要注意,  $n$  和  $i_{\text{单}}$  反映的时期要一致。若  $i_{\text{单}}$  为年利率, 则  $n$  应为计息的年数; 若  $i_{\text{单}}$  为月利率, 则  $n$  为计息的月数。

**【例 3-2】** 假如某企业以单利方式借入一笔资金。该笔借款的金额为 1 000 万元, 年利率为 5%, 于第 4 年年末偿还。试计算该笔借款各年的利息与本利和。

各年利息与本利和如表 3-1 所示。

表 3-1 各年利息与本利和(单利情况下)

单位:万元

使用年限	年初金额	年末利息	年末本利和	年末偿还
1	1 000	50	1 050	0
2	1 050	50	1 100	0
3	1 100	50	1 150	0
4	1 150	50	1 200	1 200

(2)复利。复利是对本金及其产生的利息一并计算利息,也就是“利滚利”。它的特点是将上一期期末的本利和作为本金,在计算时每期的本金是不同的。复利利息的计算公式为

$$I_t = iF_{t-1}$$

式中,  $i$  为计息周期复利利率;  $F_{t-1}$  为第  $(t-1)$  期期末复利本利和。

第  $t$  期期末复利本利和的表达式为

$$F_t = F_{t-1}(1+i)$$

**【例 3-3】** 承【例 3-2】, 试以复利计算各年的利息与本利和。

按复利计算, 各年利息与本利和如表 3-2 所示。

表 3-2 各年利息与本利和(复利情况下)

单位:万元

使用年限	年初金额	年末利息	年末本利和	年末偿还
1	1 000	50	1 050	0
2	1 050	52.5	1 102.5	0
3	1 102.5	55.125	1 157.625	0
4	1 157.625	57.881 25	1 215.506 25	1 215.506 25

### 3.1.2 资金等值

#### 1. 资金等值的含义

存入银行 100 元,年利率是 10%,则 1 年后可从银行取出本息 110 元。为什么你存进银行 100 元,1 年后,银行会给你 110 元呢? 这说明现在你存进去的 100 元,与 1 年后的 110 元的价值是相等的。换言之:在年利率 10%的前提下,现在的 100 元和 1 年后的 110 元具有相等的价值。

资金等值是指在不同时点绝对值不等的资金具有相等的价值。

#### 2. 资金的时值、现值、终值、年金及折现

(1)时值。资金的时值就是资金在其运动过程中处于某一时点上的价值,一定数额的资金的数值在每个计息期末是不等的。

(2)现值。现值又称为初值,常用  $P$  来表示。即在资金运动过程中,把未来一定时间收支的货币折算成计息周期开始时的数值。

(3)终值。终值是指一笔资金在若干个计息期末的价值,即整个计息期的本利和,也称为未来值,常用  $F$  来表示。

(4)年金。年金是指一定时期内每次等额收付的系列款项,通常记作  $A$ 。年金的形式多种多样,在现实生活中经常可能涉及保险费、租金、等额分期收款、等额分期付款及零存整取储蓄等。

(5)折现。把将来某一时点的资金金额换算成现在时点的等值金额称为贴现或折现。贴现时所用的利率称贴现率或折现率。

### 3.1.3 资金时间价值的计算

在进行多方案比较时,由于每个方案的现金支出或收入的发生时间和数额不尽相等,出于可比性原则,把每个方案的所有现金支出与收入以一定利率折算到某一时间点,在价值相等的前提下进行比较,这种折算就是等值计算。常用的等值复利计算公式有一次支付的终值和现值计算公式,以及等额支付系列的终值、现值、资金回收和偿债基金计算公式。

#### 1. 一次支付终值和现值的计算

一次支付终值公式用来计算现在时点发生的一笔资金的将来值,而一次支付现值公式用来计算将来某一时点发生的资金现值。

一次支付又称整存整付,是指所分析系统的现金流量。无论是流入还是流出,都应分别在各时点上发生一次,如图 3-1 所示。一次支付现金的复利计算公式是复利计算的基本公式。

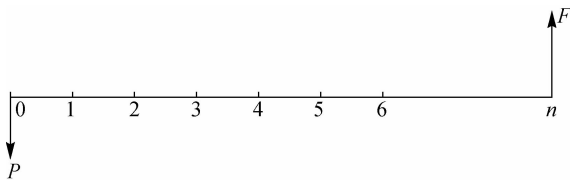


图 3-1 一次支付现金流量示意图

图 3-1 中,  $n$  为计息的期数,  $P$  为现值(现在的资金价值成本或本金),  $F$  为终值( $n$  期末的资金值或本利和)。

(1) 终值计算(已知  $P$  求  $F$ )。现有一项资金  $P$ , 年利率  $i$  按复利计算,  $n$  年以后的本利和为多少? 根据复利的定义, 即可求得  $n$  年年末本利和  $F$ 。计算公式为

$$F = P(1+i)^n$$

式中,  $(1+i)^n$  为一次支付终值系数, 用  $(F/P, i, n)$  表示。故上式也可表示为

$$F = P(F/P, i, n)$$

**【例 3-4】** 某人借款 50 000 元, 年复利率  $i$  为 10%, 试问第 5 年年末连本带利一次需要偿还多少元?

$$F = P(1+i)^n = 50\,000 \times (1+10\%)^5 = 50\,000 \times 1.610\,51 = 80\,525.5 (\text{元})$$

(2) 现值计算(已知  $F$  求  $P$ )。由终值计算公式的逆运算即可得出现值  $P$  的计算式为

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} = F(1+i)^{-n}$$

式中,  $(1+i)^{-n}$  为一次支付现值系数, 用符号  $(P/F, i, n)$  表示。上式又可表示为

$$P = F(P/F, i, n)$$

**【例 3-5】** 某企业对投资收益率为 10% 的项目进行投资, 若希望第 4 年年末有 1 464.1 万元资金, 则现在需要投资多少元?

$$P = F(1+i)^{-n} = 1\,464.1 \times (1+10\%)^{-4} = 1\,464.1 \times 0.683\,0 = 1\,000 (\text{万元})$$

## 2. 等额支付系列的计算

等额支付即每年支付的金额大小相等, 且现金流量序列是连续的。其主要特点是有  $N$  个等额资金  $A$  连续地发生在每个时点上。年金的形式是多种多样的, 按发生的时点不同, 可以分为普通年金、即付年金、递延年金和永续年金。普通年金是指每期期末收付等额款项的年金, 也称后付年金。这种年金在日常生活中最为常见。即付年金是指每期期初获得收入的年金, 也称先付年金。递延年金也称延期年金, 是指第一次收付款项发生时间不在第一期末, 而是隔若干期后才开始发生的一系列等额收付款项。它是普通年金的特殊形式。永续年金也称永久年金或无限期年金, 是指无限期等额收付的年金, 可视为普通年金的特殊形式。

(1) 普通年金系列。

① 年金终值计算(已知年金  $A$  求终值  $F$ )。年金终值计算是指从第一年(第一个计息周期)的期末开始, 在以后每一年(各个计息周期)的期末都向银行存入一笔钱  $A$ , 年利率以  $i$  表示( $A$  表示年金;  $F$  表示终值), 计算  $n$  年后的资金价值, 如图 3-2 所示。

$$F = \sum_{t=1}^n A_t (1+i)^{n-t} = A[(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i) + 1]$$

$$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

式中,  $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$  为等额支付系列终值系数或年金终值系数, 用符号  $(F/A, i, n)$  表示。则上式又可写成

$$F = A(F/A, i, n)$$

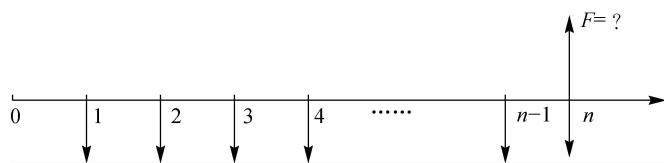


图 3-2 年金终值计算公式的现金流量示意图

**【例 3-6】** 某人购买一份保险,于每年年末向保险公司缴纳保费 2 500 元,连续缴纳 20 年,年收益率为 5%。请问第 20 年年末可以获得多少元?

$$F = \frac{2\,500 \times (1 + 0.05)^{20}}{0.05} = 82\,664.89(\text{元})$$

**【例 3-7】** 某企业每年年末在单独账户中存入 10 万元,以备 5 年后设备更新之用。如果存款利率为 10%,那么第 5 年年末该企业在该账户中可支配的资金是多少?

$$F = A(F/A, i, n) = 10 \times (F/A, 10\%, 5) = 10 \times 6.105 = 61.05(\text{万元})$$

② 偿债基金(或存储基金)计算(已知终值  $F$  求年金  $A$ )。偿债基金是指为了在约定的未来某一时点清偿某笔债务或积聚一定数额的资金而必须分次等额形成的存款准备金。即已知在第  $n$  年年末应还清的本利和为  $F$ ,年利率为  $i$ ,每年应等额偿还的金额就是偿债基金;反过来,若在第  $n$  年年末需要从银行取出资金  $F$ ,年利率为  $i$ ,则从现在开始每年年末应向银行存入多少钱,此时求得的数值就称为存储基金。偿债基金的现金流量如图 3-3 所示。

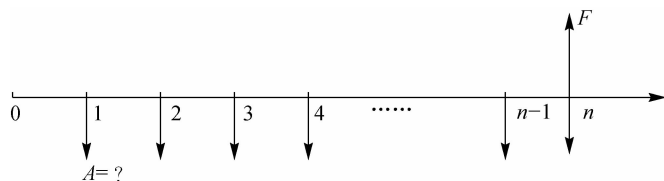


图 3-3 偿债基金的现金流量示意图

$$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

式中,  $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$  称为偿债基金系数,表达式为  $(A/F, i, n)$ 。所以偿债基金公式又可以写成

$$A = F(A/F, i, n)$$

**【例 3-8】** 某人想在 5 年后获得 200 万元的存款,当年利率为 10%时,每年应存入多少万元?

$$A = 200 \times \frac{0.1}{(1+0.1)^5 - 1} = 32.76(\text{万元})$$

结论:偿债基金和普通年金终值互为逆运算;偿债基金系数和普通年金终值系数互为倒数。

③ 资本回收计算(已知现值  $P$  求年金  $A$ )。年资本回收额是指在约定的年限内等额收回初始投入资本或清偿所欠债务的金额。资本回收计算是指在第一年年初从银行借入一笔资金  $P$ ,年利率为  $i$ ,这笔资金在以后的  $n$  年内等额偿还,每年年末偿还额为  $A$ ,求出每年应偿还的金额。其现金流量图如图 3-4 所示。

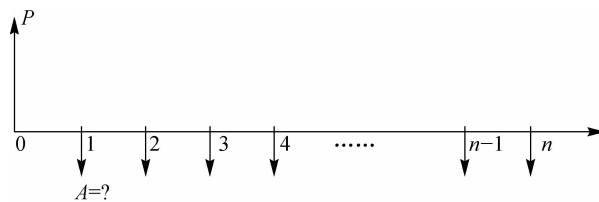


图 3-4 资本回收的现金流量示意图

资本回收的计算公式为

$$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1} = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

式中,  $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$  称为资本回收系数, 又可表达为  $(A/P, i, n)$ 。所以资本回收计算公式又可以写成

$$A = P(A/P, i, n)$$

**【例 3-9】** 某人购买新房需要贷款 20 万元, 若年利率为 10%, 贷款期限为 10 年, 则每年应还多少元?

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = 200\,000 \times \frac{10\% \times (1+10\%)^{10}}{(1+10\%)^{10} - 1} = 200\,000 \times 0.1627 = 32\,540(\text{元})$$

④年金现值计算(已知  $A$  求  $P$ )。若已知每年年末都有一笔固定金额的收入(从第一年的年末开始), 年利率为  $i$ , 将  $n$  个计息期末的年金均折算到 0 点, 则相当于现值多少? 其现金流量如图 3-5 所示。

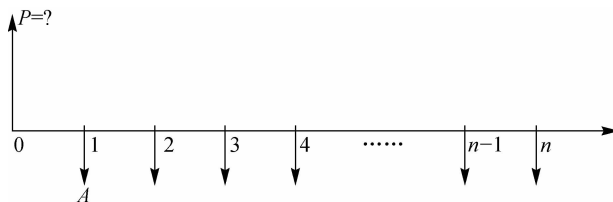


图 3-5 年金现值计算公式的现金流量示意图

年金现值计算公式为

$$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

式中,  $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$  称为年金现值系数, 标准表达式为  $(P/A, i, n)$ 。所以年金现值的计算公式又可以写成

$$P = A(P/A, i, n)$$

**【例 3-10】** 某项目的收益率为 10%, 寿命周期为 5 年, 每年年末可获得 5 000 元的收益。该项目的现金流量如图 3-6 所示。那么投资者现在需要投入多少元?

$$P = 5\,000 \times \frac{(1+0.1)^5 - 1}{0.1 \times (1+0.1)^5} = 50\,000 \times 3.7908 = 189\,540(\text{元})$$

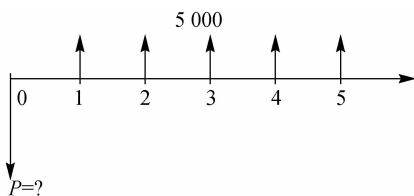


图 3-6 现金流量图

结论:资本回收额与普通年金现值互为逆运算;资本回收系数与普通年金现值系数互为倒数。

(2)即付年金系列。

①即付年金现值计算(已知  $A$  求  $P$ )。即付年金现值计算是指每年年初都有一笔等额的现金流入  $A$ , 年利率为  $i$ , 若将  $n$  个计息期初的年金均折算到 0 点, 则相当于现值多少? 即付年金现值计算的现金流量如图 3-7 所示。

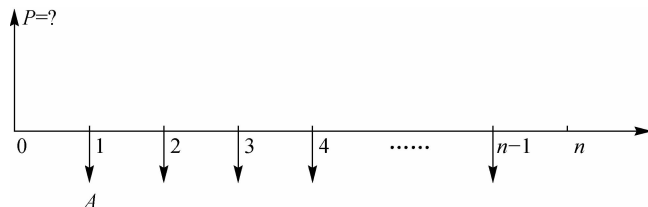


图 3-7 即付年金现值计算的现金流量示意图

即付年金现值计算公式为

$$P=A\left[\frac{(1+i)^{n-1}-1}{i(1+i)^{n-1}}+1\right]$$

式中,  $\frac{(1+i)^{n-1}-1}{i(1+i)^{n-1}}$  称为即付年金现值系数, 标准表达式为  $(P/A, i, n-1)$ 。即付年金现值的计算公式又可以写成

$$P=A[(P/A, i, n-1)+1]$$

**【例 3-11】** 以【例 3-10】的数据为例, 每年年初可收益 5 000 元, 现金流量图如图 3-8 所示, 问现在需要投入多少元?

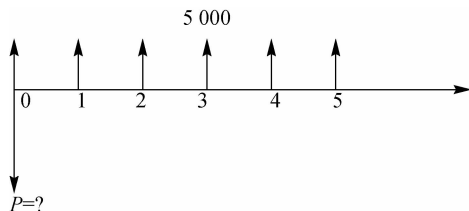


图 3-8 【例 3-11】现金流量图

$$P=5\,000\times\left[\frac{(1+0.1)^4-1}{0.1\times(1+0.1)^4}+1\right]=20\,849.33(\text{元})$$

②即付年金终值计算(已知  $A$  求  $F$ )。即付年金终值计算是指从第一个计息周期的期初

开始,以后每个计息周期末都向银行存入一笔钱  $A$ ,年利率以  $i$  表示,求  $n$  年后的资金价值是多少。即付年金终值计算公式的现金流量图如图 3-9 所示。

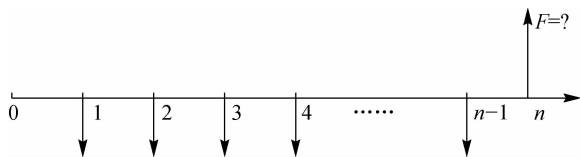


图 3-9 即付年金终值计算公式的现金流量示意图

即付年金终值的计算公式为

$$F = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \times (1+i) \right]$$

式中,  $\frac{(1+i)^n - 1}{i} \times (1+i)$  称为即付年金终值系数,用符号表示为  $(F/A, i, n+1)$ 。即付年金终值的计算公式又可以写成

$$F = A[(F/A, i, n+1) - 1]$$

**【例 3-12】** 某人购买一份保险,于每年年初向保险公司缴纳保费 2 500 元,连续缴纳 20 年,年收益率为 5%,那么该人在第 20 年年末可以获得多少元?

$$F = 2\,500 \times \left[ \frac{(1+0.05)^{20} - 1}{0.05} \times (1+0.05) \right] = 86\,798.13(\text{元})$$

(3) 递延年金系列。

① 递延年金终值计算与普通年金的终值计算一样,只是要注意期数。

$$F = A(F/A, i, n)$$

式中,  $n$  表示的是  $A$  的个数,与递延期无关。

**【例 3-13】** 某投资者拟购买一处房产,开发商提出了三个付款方案:方案一是现在起 15 年内每年年末支付 10 万元;方案二是现在起 15 年内每年年初支付 9.5 万元;方案三是前 5 年不支付,第六年起到 15 年内每年年末支付 18 万元。

假设按银行贷款利率 10% 复利计息,若采用终值方式比较,问哪一种付款方式对购买者有利?

方案一:  $F = 10 \times (F/A, 10\%, 15) = 10 \times 31.772 = 317.72(\text{万元})$

方案二:  $F = 9.5 \times [(F/A, 10\%, 16) - 1] = 9.5 \times (35.950 - 1) = 332.03(\text{万元})$

方案三:  $F = 18 \times (F/A, 10\%, 10) = 18 \times 15.937 = 286.87(\text{万元})$

从上述计算可知,采用第三种付款方式对购买者有利。

② 递延年金现、终值计算。

计算方法一:先将递延年金视为  $n$  期普通年金,求出在  $m$  期普通年金现值,然后折算到第一期期初。

$$P_0 = A \times [(P/A, i, n)] \times (P/F, i, m)$$

计算方法二:先计算  $m+n$  期年金现值,再减去  $m$  期年金现值。

$$P_0 = A \times [(P/A, i, m+n)] - (P/A, i, m)$$

计算方法三:先求递延年金终值再折现为现值。

$$P_0 = A \times (F/A, i, n) \times (P/F, i, m+n)$$



**【例 3-14】** 某企业向银行借入一笔款项,银行贷款的利率为 10%,每年复利一次。银行规定前 10 年不用还本付息,但从第 11 年到第 20 年每年年末偿还本息 5 000 元。要求:用两种方法计算这笔款项的现值。

方法一:

$$P = A \times (P/A, 10\%, 10) \times (P/F, 10\%, 10) = 5\,000 \times 6.145 \times 0.386 = 11\,860 (\text{元})$$

方法二:

$$P = A \times [(P/A, 10\%, 20)] - (P/A, 10\%, 10) = 5\,000 \times (8.514 - 6.145) = 11\,845 (\text{元})$$

两种计算方法相差 15 元,是因小数点的尾数造成的。

(4) 永续年金的现值。

永续年金的现值可以看成是一个  $n$  无穷大后付年金的现值,则永续年金现值计算如下:

$$P(n \rightarrow \infty) = A \times [1 - (1+i)^{-n}] / i = A/i$$

当  $n$  趋向无穷大时,由于  $A$  和  $i$  都是有界量,  $(1+i)^{-n}$  趋向无穷小,因此  $P(n \rightarrow \infty) = A \times [1 - (1+i)^{-n}] / i$  趋向  $A/i$ 。

**【例 3-15】** 华先生为支持家乡建设,拟在出生地所在县设立奖学金。奖学金每年发一次,奖励每年高考的文理科状元各 10 000 元。奖学金的基金保存在该县的中国银行,银行一年的定期存款利率为 2%。问程先生要投资多少元作为奖励基金?

由于每年都要拿出 20 000 元,因此奖学金的性质是一项永续年金,其现值应为  
 $20\,000 \div 2\% = 1\,000\,000 (\text{元})$

也就是说,程先生要存入 1 000 000 元作为基金,才能保证这一奖学金的成功运行。

### 3.1.4 名义利率和有效利率

在复利计算中,利率周期通常以年为单位。它可以与计息周期相同,也可以不同。在实际应用中,利率周期可以是 1 年、半年、1 个季度、1 个月、1 旬或 1 周。当计息周期小于 1 年时,就有了名义利率和有效利率之分。

#### 1. 名义利率的计算

名义利率(用  $r$  表示)就是非实效利率,是指计息周期利率  $i$  乘以 1 年内的计息周期数  $m$  所得的年利率。名义利率的计算公式为

$$r = im$$

若计息周期月利率为 1%,则年名义利率为 12%。很显然,计算名义利率时忽略了前面各期利息再生的因素,这与单利的计算相同。通常所说的年利率都是名义利率。

#### 2. 有效利率的计算

有效利率是指资金在计息中所发生的实际利率,包括计息周期有效利率和年有效利率两种情况。

(1) 计息周期有效利率,即计息周期利率  $i$ 。计息周期有效利率的计算公式为

$$i = \frac{r}{m}$$

(2) 年有效利率,即年实际利率。若用计息周期利率来计算年有效利率,并将年内的利息再生因素考虑进去,这时所得的年利率就是年有效利率(又称年实际利率)。根据利率的概念即可推导出年有效利率的计算式。

已知某年初有资金  $P$ , 名义利率为  $r$ , 一年内计息  $m$  次, 则计息周期利率为  $i = \frac{r}{m}$ 。根据一次支付终值公式  $F = P(1+i)^n$  可得该年的本利和  $F$ , 即

$$F = P \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m$$

根据利息的定义可得该年的利息  $I$  为

$$I = F - P = P \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m - P = P \left[ \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m - 1 \right]$$

再根据利率的定义可得该年的实际利率, 即有效利率  $i_{\text{eff}}$  为

$$i_{\text{eff}} = \frac{I}{P} = \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m - 1$$

由此可知, 有效利率和名义利率的关系实质上与复利和单利的关系一样。年有效利率下的现金流量如图 3-10 所示。

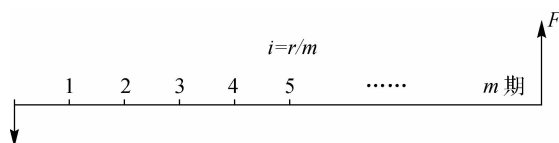


图 3-10 年有效利率下的现金流量示意图

**【例 3-16】** 设年名义利率为 10%，则年、半年、季、月、日的年有效利率如表 3-3 所示。

表 3-3 有效利率

年名义利率	计 算 期	年计息次数	计息期利率	年有效利率
10%	年	1	10%	10%
	半年	2	5%	10.25%
	季	4	2.5%	10.38%
	月	12	0.833%	10.47%
	日	365	0.0274%	10.51%

**【例 3-17】** 某人向 A 银行贷款的年名义利率为 6%，半年计息一次；向 B 银行贷款的年名义利率为 6%，一个月计息一次。那么应选择哪家银行贷款？

$$\text{A 银行 } i_{\text{eff}} = \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m - 1 = \left( 1 + \frac{6\%}{2} \right)^2 - 1 = 6.09\%$$

$$\text{B 银行 } i_{\text{eff}} = \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m - 1 = \left( 1 + \frac{6\%}{12} \right)^{12} - 1 = 6.17\%$$

因为 A 银行的有效利率小于 B 银行的有效利率, 所以应向 A 银行贷款。

使用有效利率计算公式应注意以下几个事项:

- ① 计息期数为时点或时标, 本期末等于下期初。
- ②  $P$  是在第一计息期开始时(0 期)发生。
- ③  $F$  发生在考察期期末, 即  $n$  期末。
- ④ 各期的等额支付  $A$  发生在各期期末。
- ⑤ 当问题包括  $P$  与  $A$  时, 系列的第一个  $A$  与  $P$  隔一期。

⑥当问题包括  $A$  与  $F$  时,系列的最后一个  $A$  是与  $F$  同时发生的,不能把  $A$  定在每期期初。

## 3.2 等值计算实例

### 3.2.1 计息期为一年的等值计算

计息期为一年即实际计息期与名义计息期一致,则有效利率与名义利率相等,可以用等值公式直接进行计算。

**【例 3-18】** 当利率为多大时,现在的 300 元等值于第 9 年年末的 525 元?

$$525 = 300(F/P, i, 9)$$

$$(F/P, i, 9) = 525 \div 300 = 1.75$$

从复利终值系数表中可以查到,当  $n=9$  时,1.75 落在 6% 和 7% 之间。用直线内插法可得

$$i = 6\% + \left( \frac{1.689 - 1.750}{1.689 - 1.838} \right) \times 1\% = 6.41\%$$

或

$$F = P(1+i)^n = 300(1+i)^9 = 500$$

$$i = 6.41\%$$

**【例 3-19】** 当利率为 8% 时,从现在起连续 6 年的年末等额支付为多少时与第 6 年年末的 10 000 元等值?

$$F = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

$$10\,000 = A[(1+8\%)^6 - 1] \div 8\%$$

$$A = 1\,363(\text{元/年})$$

### 3.2.2 计息期短于一年的等值计算

若计息期短于一年,则可利用以上利息公式进行计算。

**【例 3-20】** 若某笔资金的年利率为 12%,每半年计息一次,从现在起连续 3 年每半年等额支付 100 元,问与其等值的第 0 年的现值是多少?

$$\text{每计息期的利率 } i = 12\% \div 2 = 6\%$$

$$n = 3 \times 2 = 6$$

$$P = A(P/A, 6\%, 6) = 100 \times 4.917\,3 = 491.73(\text{元})$$

**【例 3-21】** 假如有人当前借入 2 000 元,在今后两年中分 24 次等额偿还,每次偿还 99.80 元,月利率为 1.5%,复利按月计算。试求该笔借款的名义利率和年有效利率。

$$\text{名义利率 } r = 1.5\% \times 12 = 18\%$$

$$\text{年有效利率 } i = \left( 1 + \frac{r}{n} \right)^n - 1 = \left( 1 + \frac{18\%}{12} \right)^{12} - 1 = 19.56\%$$

### 3.2.3 综合计算实例

#### 1. 计息期短于支付期

**【例 3-22】** 按年利率为 12%，每季度计息一次，从现在起连续 3 年的年末等额支付 1 000 元，问与其等值的第 3 年年末的借款金额为多大？

该笔借款的现金流量如图 3-11 所示。

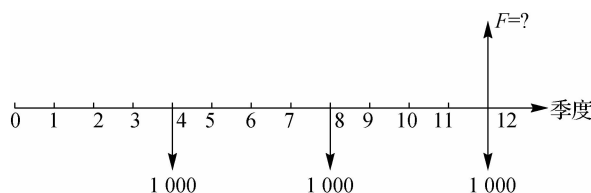


图 3-11 该笔借款的现金流量

(1) 第一种方法：取一个循环周期，使这个周期的年末支付转变成等值的计息期末的等额支付系列。其现金流量如图 3-12 所示。

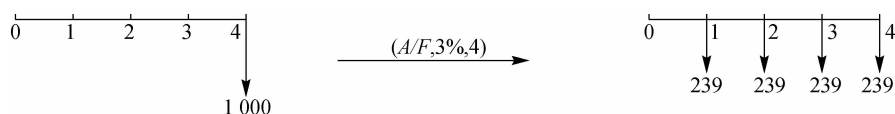


图 3-12 转变成等值的计息期末的现金流量

将年度支付转化为计息期末支付：

$$A = F(A/F, 3\%, 4) = F \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] = 1\,000 \times 0.239 = 239 \text{ (元)}$$

经转变后计息期与支付期重合：

$$F = A(F/A, 3\%, 12) = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = 239 \times 14.192 = 3\,392 \text{ (元)}$$

(2) 第二种方法：把等额支付的每一个支付看作一次支付，求出每个支付的将来值，然后把将来值相加，这个和就是等额支付的实际结果。

$$F = 1\,000(F/P, 3\%, 8) + 1\,000(F/P, 3\%, 4) + 1\,000 = 3\,392 \text{ (元)}$$

(3) 第三种方法：将名义利率转化为年有效利率以一年为基础进行计算。

$$\text{年有效利率 } i = \left( 1 + \frac{r}{n} \right)^n - 1 = \left( 1 + \frac{0.12}{4} \right)^4 - 1 = 12.55\%$$

$$F = A(F/A, 12.55\%, 3) = A \left[ \frac{(1+i)^3 - 1}{i} \right] = 1\,000 \times 3.3923 = 3\,392 \text{ (元)}$$

通过三种方法计算表明：按年利率 12%，每季度计息一次，从现在起连续 3 年的 1 000 元等额年末借款与第三年年末的 3 392 元等值。

#### 2. 计息期长于支付期

存款必须存满一个计算期才计算利息，而在计算期间存入或借入的存款在该期间不计算利息。因此，计算期的存款或借款应放在期末，而计算期间的提款或还款应放在期初。

**【例 3-23】** 某项财务活动的现金流量如图 3-13 所示，假定利息为 8%。试求出按季度计息的等值的将来值。

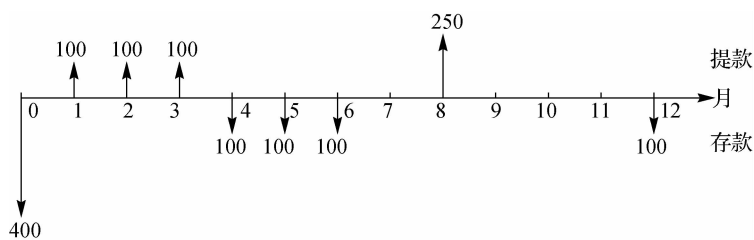


图 3-13 某项财务活动的现金流量

按季度计息，一年内有四个计息周期，发生在各个计息周期内的支付应按照前述原则进行调整。调整后的现金流量图如图 3-14 所示。

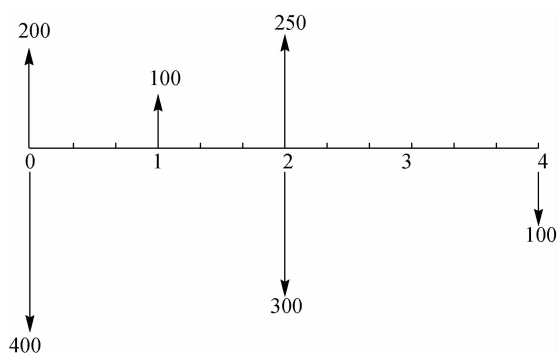


图 3-14 某项财务活动调整后的现金流量

支付期与计息期相同：

$$F = (400 - 200)(F/P, 2\%, 4) - 100(F/P, 2\%, 3) + (300 - 250)(F/P, 2\%, 2) + 100 = 262.3(\text{元})$$

### 3.3 常见的还本付息方式

#### 3.3.1 等额本息还款

等额本息还款，即借款人每月（年、季）按相等的金额偿还贷款本息，其中每月（年、季）贷款利息按月初剩余贷款本金计算并逐月结清。由于每月（年、季）的还款额相等，因此在贷款初期每月（年、季）的还款中，剔除按月（年、季）结清的利息后，所还的贷款本金就较少；在贷款末期每月（年、季）的还款中，剔除按月（年、季）结清的利息后，所还的贷款本金就较多。

等额本息还款是最为普遍的还款方式，由于这类还款方式的还款额每月都一样，方便记忆，也便于安排收支。不过，由于利息不会随本金的偿还而减少，因此还款总利息相对较高。

设贷款总额为  $A$ ，银行月（年、季）利率为  $\beta$ ，总期数为  $m$  月（年、季），月（年、季）还款额设为  $X$ ，则每个月（年、季）末所欠银行贷款的计算公式为

第一个月（年、季）末：

$$A_1 = A(1 + \beta) - X$$

第二个月(年、季)末:

$$\begin{aligned} A_2 &= A_1(1+\beta) - X = [A(1+\beta) - X](1+\beta) - X \\ &= A(1+\beta)^2 - X[(1+\beta) + 1] \end{aligned}$$

第三个月(年、季)末:

$$A_3 = A_2(1+\beta) - X = A(1+\beta)^3 - X[(1+\beta)^2 + (1+\beta) + 1]$$

由此可得第  $n$  个月(年、季)末所欠银行贷款的计算公式为

$$\begin{aligned} A_n &= A_{n-1}(1+\beta) - X \\ &= A(1+\beta)^n - X[(1+\beta)^{n-1} + (1+\beta)^{n-2} + \dots + (1+\beta)^2 + (1+\beta) + 1] \\ &= A(1+\beta)^n - \frac{X[(1+\beta)^n - 1]}{\beta} \end{aligned}$$

由于还款总期数为  $m$ , 也即第  $m$  月(年、季)末刚好还完银行所有贷款, 因此有:

$$A_m = A(1+\beta)^m - \frac{X[(1+\beta)^m - 1]}{\beta} = 0$$

由此求得

$$X = \frac{A\beta(1+\beta)^m}{(1+\beta)^m - 1}$$

**【例 3-24】** 以最新贷款基准利率为准, 以 1 万元贷款为例, 不同年限的贷款每月还款金额如表 3-4 所示。

表 3-4 贷款月还款金额表

贷款年限	年利率/%	月利率/‰	月还款额/元
1	5.31	4.425	利随本清
2	5.4	4.5	440.51
3	5.4	4.5	301.51
4	5.76	4.8	233.75
5	5.76	4.8	192.21
6	5.94	4.95	165.45
7	5.94	4.95	145.8
8	5.94	4.95	131.12
9	5.94	4.95	119.76
10	5.94	4.95	110.72
11	5.94	4.95	103.36
12	5.94	4.95	97.27
13	5.94	4.95	92.16
14	5.94	4.95	87.8
15	5.94	4.95	84.06

(续表)

贷款年限	年利率/%	月利率/‰	月还款额/元
16	5.94	4.95	80.82
17	5.94	4.95	77.98
18	5.94	4.95	75.48
19	5.94	4.95	73.27
20	5.94	4.95	71.3
21	5.94	4.95	69.54
22	5.94	4.95	67.95
23	5.94	4.95	66.53
24	5.94	4.95	65.24
25	5.94	4.95	64.06
26	5.94	4.95	63
27	5.94	4.95	62.02
28	5.94	4.95	61.13
29	5.94	4.95	60.32
30	5.94	4.95	59.57

**【例 3-25】** 某贷款人 A 申请的为首套住房贷款,享受基准利率下浮 15% 的优惠政策。已知 2008 年 5 月 15 日为贷款发放日,贷款金额为 30 万元,贷款年限为 20 年。试分析在等额本息还款方式下的本息和。

大多数房贷客户选择的还款方式为等额本息还款法,即每月均摊贷款本金和总利息,各月还款金额相同。在这种情况下,30 万元 20 年的房贷,按 5 年期以上贷款优惠利率 6.66% 计算,每个月的还款金额为 2 265.07 元(还款期内每月所还款本金由少到多、利息由多到少),20 年(240 期)后共偿还银行贷款利息 243 616 元,本息合计为 543 616 元。

### 3.3.2 等额本金还款

等额本金还款是指贷款人将本金分摊到每个月(年、季)内,同时付清上一交易日至本次还款日之间的利息。这种还款方式相对等额本息而言,总的利息支出较低,但是前期支付的本金和利息较多,还款负担逐月递减。在相同贷款金额、利率和贷款年限的条件下,等额本金还款法的利息总额要少于等额本息还款法。

等额本金还款法是一种计算非常简便、实用性很强的一种还款方式,基本计算原理是在还款期内按期等额归还贷款本金,并同时还清当期未归还的本金所产生的利息。

**【例 3-26】** 某项贷款的金额为 20 万元,贷款期为 10 年,年利率为 5.58%。在等额本金还款方式下,试计算每季度的还款额。

$$\text{每季等额归还本金} = 200\,000 \div (10 \times 4) = 5\,000 (\text{元})$$

$$\text{第 1 个季度利息} = 200\,000 \times (5.58\% \div 4) = 2\,790(\text{元})$$

$$\text{第 1 个季度还款额} = 5\,000 + 2\,790 = 7\,790(\text{元})$$

$$\text{第 2 个季度利息} = (200\,000 - 5\,000 \times 1) \times (5.58\% \div 4) = 2\,720(\text{元})$$

$$\text{第 2 个季度还款额} = 5\,000 + 2\,720 = 7\,720(\text{元})$$

.....

$$\text{第 40 个季度利息} = (200\,000 - 5\,000 \times 39) \times (5.58\% \div 4) = 69.75(\text{元})$$

$$\text{第 40 个季度(最后一期)的还款额} = 5\,000 + 69.75 = 5\,069.75(\text{元})$$

由此可知,随着本金的不断归还,后期未归还的本金的利息也就越来越少,每个季度的还款额也就逐渐减少。

**【例 3-27】** 假定贷款 1 万元 1 年的月利率为 3.45%, A、B 两人同时申请个人住房公积金贷款 10 万元, 期限为 10 年, 合同生效时间为 2005 年 6 月 20 日。A 选择等额本息还款法, B 选择等额本金还款法, 那么谁最终支付的利息更少?

A 每月的还款额相同, 都为 1 032.05 元, 期满后共需偿付本息 123 846 元。B 第一个月的还款额为 1 200.83 元, 以后随着每月贷款期末余额的减少而逐月减少还款额, 最后一个月的还款额为 836.40 元, 期满后共需偿付本息 122 233.90 元。因此, 在相同贷款金额、利率和贷款年限的条件下, 等额本金还款法的利息总额要少于等额本息还款法。本例中, B 比 A 要少支付利息 1 612.10 元。

### 3.3.3 一次性还本付息

一次性还本付息法又称到期一次还本付息法, 是指借款人在贷款期内不是按月偿还本息, 而是贷款到期后一次性归还本金和利息。目前, 中国人民银行颁布的 1 年期内(含 1 年)的个人住房贷款采用的就是这种方式。现各银行规定, 贷款期限在 1 年以内(含 1 年), 那么还款方式为到期 1 次还本付息, 即期初的贷款本金加上整个贷款期内的利息总和。

一次性还本付息操作简单, 但适用性不强, 适合贷款期限在 1 年或 1 年以下的贷款。

**【例 3-28】** 某企业借款 80 000 元, 借款期为 4 年, 年利率为 10%, 按复利计算, 有 A、B、C、D 四种还款方式。A 为每年年末偿还 2 万元本金和所欠利息; B 为每年年末只偿还所欠利息, 第 4 年年末一次还清本金; C 为在 4 年中每年年末等额偿还; D 为在第 4 年年末一次还本付息。各还款方式支付的金额分别是多少?

$$\text{A: } 2.8 + 2.6 + 2.4 + 2.2 = 10(\text{万元})$$

$$\text{B: } 8 \times 10\% \times 4 + 8 = 11.2(\text{万元})$$

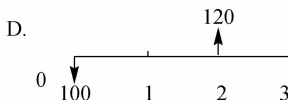
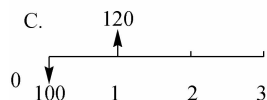
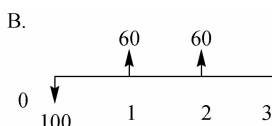
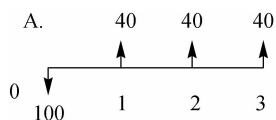
$$\text{C: } 8(A/P, 10\%, 4) \times 4 = 10.096(\text{万元})$$

$$\text{D: } 8(F/P, 10\%, 4) = 11.71(\text{万元})$$

## 思考与练习

(1) 在其他条件不变的情况下, 下列现金流量图中效益最好的是( )。





(2) 现有一项存款, 金额为 1 000 元, 年利率为 12%, 复利按季计息, 则第二年年末本利和为 ( ) 元。

- A. 1 254                      B. 1 267                      C. 1 240                      D. 1 280

(3) 现在的 100 元和 5 年以后的 248 元两笔资金在第 2 年年末相等。若利率不变, 则这两笔资金在第 3 年年末的价值 ( )。

- A. 前者高于后者                      B. 前者低于后者  
C. 两者相等                      D. 两者不能比较

(4) 某施工企业拟对外投资, 但希望从现在开始的 5 年内每年年末等额收回本金和利息 200 万元。若按年复利计息, 年利率为 8%, 则企业现应投资 ( ) 万元。已知  $(P/F, 8\%, 5) = 0.6806$ ,  $(P/A, 8\%, 5) = 3.9927$ ,  $(F/A, 8\%, 5) = 5.8666$ 。

- A. 680.60                      B. 798.54  
C. 1 080.00                      D. 1 173.32

(5) 若某项借款的年名义利率为 8%, 按季计息, 则计息期有效利率和年有效利率分别是 ( )。

- A. 2.00%, 8.00%                      B. 2.00%, 8.24%                      C. 2.06%, 8.00%                      D. 2.06%, 8.24%

(6) 某企业年初投资 3 000 万元, 拟 10 年内等额收回本利。已知利率为 8%, 则每年年末应收回的资金是 ( ) 万元。

- A. 300                      B. 413                      C. 447                      D. 482

(7) 某单位预计从现在起连续 3 年年末有 4 万元的专项支出, 为此准备存入银行一笔专项资金。如果年利率为 12%, 复利半年计息一次, 则现在应存入银行 ( ) 万元。

- A. 9.548                      B. 9.652                      C. 10.692                      D. 19.668

(8) 某人在银行存款的年利率为 6%, 以复利计算。若 10 年内每年年初存款为 2 000 元, 则第 10 年年末的本利和为 ( ) 元。

- A. 20 000                      B. 21 200                      C. 26 362                      D. 27 943

(9) 某企业借款 80 000 元, 借款期为 4 年, 年利率为 10%, 按复利计算, 有 A、B、C、D 四种还款方式, 各还款方式中支付总金额最多的是 ( )。

- A. 每年年末偿还 2 万元本金和所欠利息  
B. 每年年末只偿还所欠利息, 第 4 年年末一次还清本金  
C. 在 4 年中每年年末等额偿还  
D. 在第 4 年年末一次还本付息

(10) 不影响资金等值计算的因素有 ( )。

- A. 利息                      B. 利率或折现率  
C. 资金发生的时点                      D. 资金量

(11) 什么是资金时间价值?

(12) 影响资金时间价值的因素有哪些?

(13) 什么是名义利率? 什么是实际利率?

(14) 计算下列题目中的现值及终值。

① 某人期望 5 年内于每年年末从银行提款 10 000 元, 年利率为 10%, 按复利计息。

② 某人期望 5 年内于每年年初从银行提款 10 000 元, 年利率为 10%, 按复利计息。