

# 工程经济学

李南主编

科学出版社

2000

## 内 容 简 介

本书是依据学科的新发展和国家经济体制改革的新情况在原使用讲义的基础上修改而成的。本书系统地介绍了工程经济分析与决策的基本理论和方法,以及这些理论和方法在投资项目可行性研究、设备更新决策、产品与工艺设计、生产成本控制与分析中的应用。

本书可作为管理、经济专业的本科、专科生,工科各专业的本科生的教材;也可作为从事管理、经营工作和工程技术人员进行经济分析的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/李南主编. —北京:科学出版社,2000  
ISBN 7-03-006948-X

I. 工… II. 李… III. 工程经济学 IV. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 64140 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号  
邮政编码:100717

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2000年9月第 一 版 开本:850×1168 1/32

2000年9月第一次印刷 印张:9

印数:1—8 500 字数:233 000

定价:14.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈北燕〉)

## 前 言

在市场经济条件下工程技术与经济具有紧密的联系,作为一个现代的工程技术人员,在精通本专业技术的同时,必须具有经济头脑。长期以来,高等教育中工程技术教育与经济管理教育相分离,学工程技术的学生不懂得经济,不懂得什么是市场,什么是竞争,什么是成本以及如何使产品做到物美价廉。他们走上工程技术岗位之后,在设计产品和制订工艺方案时不知道考虑如何降低成本,增加利润,使产品缺乏竞争力,这是不能适应社会主义市场经济需要的。学一点工程经济学,建立经济意识,掌握经济分析和经济决策的方法和技能,培养解决实际的工程经济问题的能力对于理工科大学生和工程技术人员来说是十分必要的,这也是社会主义市场经济对新一代工程师提出的要求。

本书的编写由南京航空航天大学工商学院和天津民航学院从事技术经济分析和工程经济学教学与科研任务的教师共同完成。根据多年的教学经验与培养人才的需要,本书力求从实用出发,吸收了国内近几年可行性研究的成果和当前经济分析中的一些实际做法,把各个行业工程技术经济分析中共同的,带有规律性的原理和方法抽象出来。因此它不仅适用于管理类各专业也适用于理工科各专业的工程经济或技术经济课程的基本教材或教学辅导书,也可作为工程技术人员和经济管理人员的参考书。

本书第三、四、八章由张娟编写,第五章由秦静编写,第七章由蔡启明编写,第九章由沈辉编写,其余章节由李南编写。全书由李南主编,都业富教授主审。

由于作者水平所限,难免有某些疏漏不妥之处,敬请广大读者和同仁提出宝贵意见,以便使之不断完善。

编 者

2000年3月于南京

## 第一章 工程经济学的研究对象及特点

以较少的劳动消耗,获得较多的劳动成果,是人类在物质资料生产实践中遵循的一条基本规律。人类社会的发展是以经济发展为标志的,而经济发展依赖于技术进步。任何技术的采用都必然消耗人力、物力、财力等各类自然资源以及无形资源。这些有形和无形资源都是某种意义下的稀有资源,例如,对于人类日益增长的物质生活和文化生活的需求,再多的资源都是不足的。另外,同一种资源往往有多种用途,人类的各种需求又有轻重缓急之分。因此,如何把有限的资源合理地配置到各种生产经营活动(或者说竞争机会)中,是人类生产活动有史以来就存在的问题。随着科学技术的飞跃发展,为了用有限的资源来满足人类需求,经济学家们绞尽脑汁去探讨怎样最优地统筹安排稀有资源的利用,充分发挥稀有资源的功能,以期“人尽其才,物尽其用,财赢其利,货畅其流”。

工程经济学(Engineering Economics)是以工程技术为主体,以技术-经济系统为核心,研究如何有效利用工程技术资源,促进经济增长的科学。它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,而是研究各种工程技术方案的经济效果。

这里的工程技术是广义的,是人类利用和改造自然的手段。它不仅包含劳动者的技艺,还包括部分取代这些技艺的物质手段。因此,工程技术是包括劳动工具、劳动对象等一切劳动的物质手段和体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧和管理能力的非物质手段。工程技术的使用直接涉及生产经营活动中的投入与产出。所谓投入,是指各种资源(包括机器设备、厂房、基础设施、原材料、能源等物质要素和具有各种知识和技能的劳动力)的消耗或占用;所谓产出,是指各种形式的产品或服务。工程技术属于资源的范畴,但它不同于日益减少的自然资源,是可以重复使用和再生的。

但是,在特定的时期内,相对于需求,工程技术在数量上和质量上还是稀缺的。

工程经济学研究各种工程技术方案的经济效果,是指研究各种技术在使用过程中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。就工业产品来说,寿命周期成本是指从产品的研究、开发、设计开始,经过制造和长期使用,直至被废弃为止的整个产品寿命周期内所花费的全部费用。对产品的使用者来说,寿命周期成本体现为一次性支付的产品购置费与在整个产品使用期限内支付的经常性费用之和。

从学科归属上看,工程经济学既不属于社会科学(经济学科),又不属于自然科学。我们不必囿于传统观念,一定要把某一学科归属到自然科学或社会科学之中。唯物辩证法承认非此非彼,即此又彼的客观存在。当学科归属出现大量反常现象时,恰恰意味着传统的学科划分面临危机。工程经济学立足于经济,研究技术方案,已成为一门独立的综合性学科,其主要特点有:

### (1)综合性

工程经济学横跨自然科学和社会科学两大类。工程技术学科研究自然因素运动、发展的规律,是以特定的技术为对象的;而经济学科是研究生产力和生产关系运动发展规律的一门学科。工程经济学从技术的角度去考虑经济问题,又从经济角度去考虑技术问题。技术是基础,经济是目的。在实际应用中,技术经济涉及的问题很多,一个部门、一个企业有技术经济问题,一个地区、一个国家也有技术经济问题。因此,工程技术的经济问题往往是多目标、多因素的。它所研究的内容既包括技术因素、经济因素,又包括社会因素与时间因素。

### (2)实用性

工程经济学之所以具有强大的生命力,在于它非常实用。工程经济学研究的课题,分析的方案都来源于生产建设实际,并紧密结合生产技术和经济活动进行,它所分析和研究的成果,直接用于

生产,并通过实践来验证分析结果是否正确。

工程经济学与经济的发展、技术的选择、资源的综合利用、生产力的合理布局等关系非常密切。它使用的数据、信息资料来自生产实践,研究成果通常以一个规划、计划或一个具体方案、具体建议的形式出现。

### (3)定量性

工程经济学的研究方法是以定量分析为主。即使有些难以定量的因素,也要予以量化估计。通过对各种方案进行客观、合理、完善地评价,用定量分析结果为定性分析提供科学依据。不进行定量分析,技术方案的经济性无法评价,经济效果的大小无法衡量,在诸多方案中也无法进行比较和优选。因此,在分析和研究过程中,要用到很多数学方法、计算公式,并建立数学模型,藉计算机计算结果。

### (4)比较性

世上万物只有通过比较才能辨别孰优孰劣。经济学研究的实质是进行经济比较。工程经济分析通过经济效果的比较,从许多可行的技术方案中选择最优方案或满意的可行方案。例如,一个技术经济指标是先进还是落后,是通过比较而言的。以能耗为例,1吨标准煤能够产生多少产值,没有比较无法说明。

### (5)预测性

工程经济分析活动大多在事件发生之前进行。对将要实现的技术政策、技术措施、技术方案进行预先的分析评价,首先要进行技术经济预测。通过预测,使技术方案更接近实际,避免盲目性。

工程经济预测性主要有两个特点:①尽可能准确地预见某一经济事件的发展趋向和前景,充分掌握各种必要的信息资料,尽量避免由于决策失误所造成的经济损失;②预见性包含一定的假设和近似性,只能要求对某项工程或某一方案的分析结果尽可能地接近实际,而不能要求其绝对的准确。

## 第二章 现金流量及其构成

### 第一节 现金流量

工业企业的生产经营活动总是伴随着一定的物流和货币流。从物质形态上看,生产经营活动表现为人们使用各种工具和设备,消耗一定量的能源,将各种原材料加工转化成所需要的产品,如图 2-1 所示。从货币形态来看,生产经营活动表现为投入一定量的资金,花费一定的成本,通过产品销售获取一定量的货币收入,如图 2-2 所示。工程经济研究货币的流动。

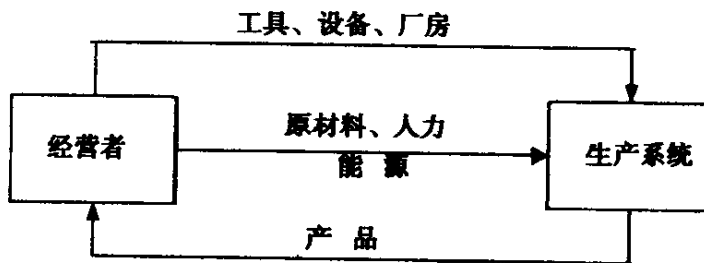


图 2-1 工业企业物流简图

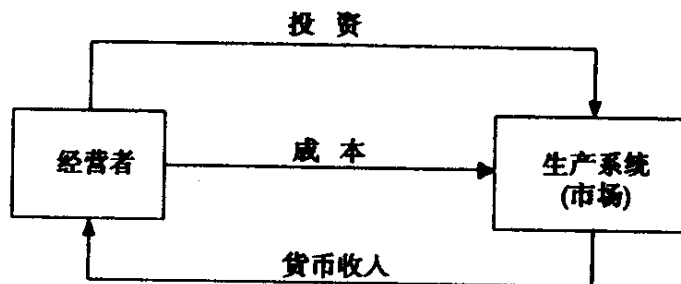


图 2-2 工业企业货币流简图

在工程经济分析中,通常总是将工程项目或技术方案视为一个独立的经济系统,来考察系统的经济效果。对一个系统而言,凡

在某一时点上流出系统的货币称为现金流出或负现金流量；流入系统的货币称为现金流入或正现金流量；同一时间点上的现金流入和现金流出的代数和称为净现金流量。现金流入、现金流出及净现金流量统称为现金流量。

一个项目或方案的实施，往往要延续一段时间。在项目或方案的寿命期内，各种现金流量的数额和发生的时间又都不尽相同。为了便于分析不同时间点上的现金流入和现金流出，计算其净现金流量，通常采用现金流量表(如图 2-3)或现金流量图(如图 2-4)的形式来表示特定系统在一段时间内发生的现金流量。

年末	0	1	2	3	...	6
现金流入	0	0	100	200	...	200
现金流出	200	200	0	0	...	0
净现金流	-200	-200	100	200	...	200

图 2-3 现金流量表举例

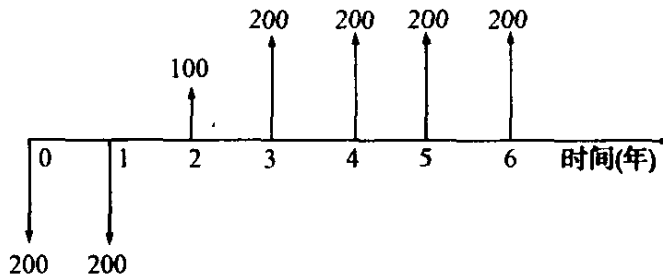


图 2-4 现金流量图举例

在图 2.4 中横轴是时间轴，自左向右表示时间的延续。横轴等分成若干间隔，每一间隔代表一个时间单位(通常是年)。时间轴上的点称为时点。标注时间序号的时点通常是该时间序号所表示的年份的年末，同时也是下一年的年初。如 0 代表第一年年初，1 代表第一年年末和第二年年初，依此类推。横轴上反映所考察的经济系统的寿命周期。

与横轴相连的垂直线，代表流入或流出系统的现金流量。箭头表示现金流动的方向。箭头向上表示现金流入，箭头向下表示



现金流出,垂直线的长短与现金流量绝对值的大小成比例。现金流量图上还要注明每一笔现金流量的金额。

若无特别说明,现金流量图中的时间单位均为年,并假设投资均发生在年初,销售收入、经营成本及残值回收等均发生在年末。

## 第二节 现金流量的构成

构成经济系统现金流量的基本要素主要有投资、成本、销售收入、税金和利润等。

### 一、投资

投资指投资主体为了实现盈利或避免风险,通过各种途径投放资金的活动。换句话说,是指以一定的资源(如资金、人力、技术、信息等)投入某项计划或工程,以获取所期望的报酬。投资是人类的一种有目的的经济行为。

对工程建设项目来说,总投资由建设投资和流动资金投资两大部分构成。

#### 1. 建设投资

建设投资是形成企业固定资产、无形资产和递延资产的投资以及预备费用之和。建设投资亦称固定资产投资。

##### (1) 固定资产投资

固定资产投资包括固定资产购建费和固定资产投资方向调节税(注:固定资产投资方向调节税在 2000 年已停止征收。以下同),形成固定资产。固定资产指使用期限较长(一般在一年以上),单位价值在规定标准以上,在生产过程中为多个生产周期服务,在使用过程中保持原来的物质形态的资产,包括房屋及建筑物、机器设备、运输设备、工具器具等。这些资产在建造或购置过程中发生的全部费用都构成固定资产投资。投资者如果用现有的固定资产作为投入的,按照评估确认或者合同、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。企业因购建固定资产而缴纳的固定资产投资方向调节税和耕地占用费税也应算作固定资产投资的重要组成部分。

### (2)无形资产投资

无形资产投资指无形资产的获取费用。无形资产指企业长期使用,能为企业提供某些权利或利益但不具有实物形态的资产。如专利权、商标权、著作权、土地使用权、非专利技术、版权、商誉等。

### (3)递延资产投资

递延资产投资指集中发生但在会计核算中不能全部记入当年损益,应当在以后年度内分期分摊的费用,包括开办费(筹建期间的人员工资、办公费、培训费、差旅费、印刷费、注册登记费等)、租入固定资产的改良支出等。

### (4)建设期利息

如果建设投资所使用的资金中含有借款或涉及外汇使用,则建设期的借款利息以及汇兑损益也应计入总投资。凡与购建固定资产或者无形资产有关的计入相应的购建资产的价值,其余都计入开办费形成递延资产原值的组成部分。

### (5)预备费用

预备费用包括基本预备费和涨价预备费。预备费用主要用于投资过程中因不确定因素的出现而造成的投资额的变化。

工程项目建成后,建设投资转化为各类资产。在会计核算中,购建固定资产的实际支出(包括建设期借款利息、汇兑损益、固定资产投资方向调节税、耕地占用税等)即为固定资产的原始价值,简称为固定资产原值。获取无形资产的实际支出即为无形资产原值。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价值者外,均应计入开办费,视为递延资产。

## 2. 流动资金投资

流动资金是指为维持一定规模生产所占用的全部周转资金。当项目寿命期结束,流动资金成为企业在期末的一项可回收的现

金流入。流动资金通常是在工业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、产成品和其它存货占用的周转资金。在生产经营活动中,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态出现。流动资产指可以在一年内或超过一年的一个营业周期内变现或耗用的资产。在整个项目寿命期结束时,全部流动资金才能退出生产与流通,以货币资金的形式被回收。

流动资金是流动资产与流动负债的差额。所谓流动负债,是指正常生产情况下平均的应付账款。流动负债加上短期借款就是流动负债总额。流动资产加上累计盈余资金就是流动资产总额。

### 3. 投资资金的来源

投资项目的资金来源可划分为自有资金和负债资金两大类。企业自有资金是投资者缴付的出资额(包括资本金和资本溢价),是企业用于项目投资的新增资本金、资本公积金、提取的折旧费与摊销费以及未分配的税后利润等。负债资金指银行和非银行金融机构的贷款及发行债券的收入等。因此,负债资金包括长期负债(长期借款、应付长期债券和融资租赁的长期应付款项等)和短期负债(如短期借款应付账款等)。投资项目中,有很多是采用引进技术的方式进行的,这就需要使用外汇。通过向外国政府与财团、国际金融机构、外国银行和企业筹措外汇,已成为资金来源的重要渠道。

为了让投资者具有风险投资意识,国家对自有资金一般规定最低数额与比例,并且还规定资本金筹集到位的期限,并在整个生产经营期间内不得任意抽走。允许投资者以已有的固定资产和无形资产作为投资的出资,但要经具有资质的单位评估作价,出具验资报告;无形资产(不包括土地使用权)的出资一般不得超过注册资金的20%。所有这些规定,其目的都是让投资者承担必要的风险,不能搞无本经营或过度的负债经营。

归纳以上所述,投资资金来源、投资构成和形成的资产可用图

## 2-5 简要表述。

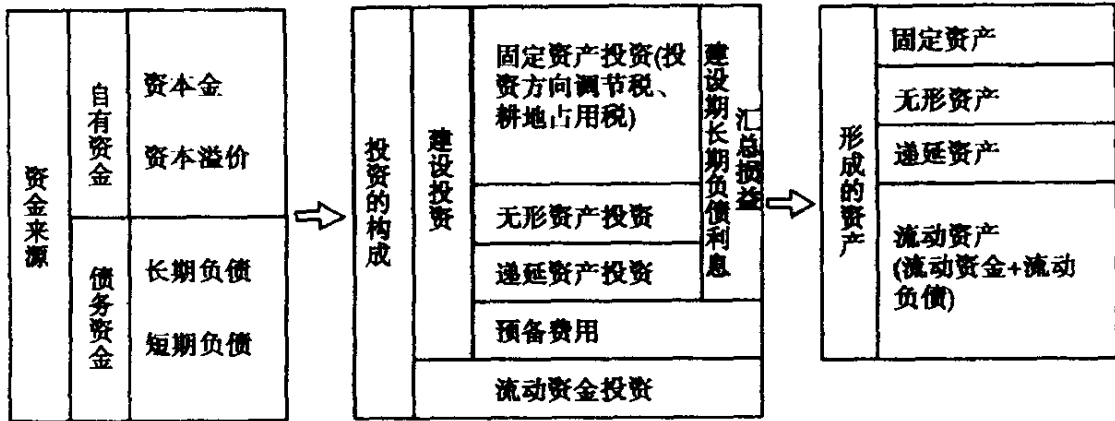


图 2-5 投资构成简图

工程项目建成后,通过会计核算,确定由建设投资形成的三种资产原值。在工程项目投入运营之后,固定资产在使用过程中会逐渐磨损和贬值,其价值逐步转移到产品中去。这种伴随固定资产损耗发生的价值转移称为固定资产折旧。转移的价值以折旧费的形式计入产品成本,并通过产品的销售以货币形式回到投资者手中。固定资产使用一段时间后,其原值扣除累计的折旧费称为当时的固定资产净值。工程项目寿命期结束时,固定资产的残余价值称为期末残值。从原理上讲,对投资者来说,固定资产期末残值是一项在期末可回收的现金流入。

与固定资产类似,无形资产通常也有一定的有效服务期,无形资产的价值也要在服务期内逐渐转移到产品价值中去。无形资产的价值转移是以无形资产在有效服务期内逐年摊销的形式体现的。递延资产也应在项目投入运营后的一定年限(通常不低于5年)内平均摊销。无形资产和递延资产的摊销费均计入产品成本。

## 二、费用与成本

工程经济分析中不严格区分费用与成本,而将它们均视为现金流出。工业产品的总成本是生产经营活动中活劳动与物化劳动消耗的货币表现。活劳动也称劳动消耗,是劳动力作用于生产资

料,借以创造使用价值的劳动,是劳动者在物质资料生产过程中脑力和体力的消耗。物化劳动也称劳动占用,是活劳动作用于生产资料后,凝结在劳动对象中,体现为新的使用价值的物质形态的劳动。

### 1. 总成本费用

现行的财务会计制度是按成本项目进行成本和费用核算的。由若干个相对独立的成本中心或费用中心分别核算生产成本(为简化起见,在项目分析时,假定当期生产的产品全部销售,其销售成本就是生产成本)、销售费用、财务费用和管理费用。同一投入要素分别在不同的项目中加以记录和核算。根据经济用途,生产成本又可分为直接费用和制造费用,将销售费用、财务费用和管理费用统称期间费用,表 2-1 给出了总成本费用的构成。

在工程经济分析中,为了便于计算,通常按照各费用要素的经济性质及表现形态,把总成本费用分为九类:①外购材料;②外购燃料;③外购动力;④工资及福利费;⑤折旧费;⑥推销费;⑦利息支出;⑧修理费;⑨其它费用。

### 2. 经营成本

经营成本是工程经济分析中特有的术语。它是工程项目在生产经营期的经常性实际支出。

$$\text{经营成本} = \text{总成本费用} - \text{折旧费} - \text{推销费} - \text{利息支出}$$

### 3. 折旧费与推销费的估算

在投资项目寿命期(或计算期)的现金流量表中,折旧费和推销费并不构成现金流出。但是,在估算利润总额和所得税时,它们是总成本费用的组成部分。从企业角度看,折旧与推销的多少与快慢并不代表企业的这项费用的实际支出的多少与快慢,因为它们本身就不是实际的支出,而只是一种会计手段,把以前发生的一次性支出在生产经营期各年度中进行分摊,以核算当年应缴付的所得税和可以分配的利润。因此,一般来说,企业总是希望多提和快提折旧费和推销费,以期少交和慢交所得税。为保证国家正常

表 2-1 总成本费用的构成

总成本费用	生产成本	直接费用	直接材料(在生产中用来形成产品主要部分的材料)、直接工资(在产品生产过程中直接对材料进行加工使之变成产品的人员的工资)和其它直接费用
		制造费用	为组织和管理生产所发生的各项间接费用,包括生产单位(车间或分厂)管理人员工资、职工福利费、折旧费、矿山维检费、修理费及办公费、差旅费、劳动保护费等
	期间费用	销售费用	在销售产品、自制半成品和提供劳务等过程中发生的费用,包括应由企业负担的运输费、装卸费、包装费、保险费、差旅费、广告费以及专设销售机构人员工资、福利费、折旧费及其它费用
		管理费用	企业行政管理部门为管理和组织经营活动发生的各项费用,包括管理部门人员工资及福利费、折旧费、修理费、物料消耗、办公费、差旅费、保险费、工会经费、职工教育经费、技术开发费、咨询费、诉讼费、房产税、车船税、土地使用税、无形资产和递延资产摊销费、业务招待费及其它管理费用
		财务费用	筹集资金等财务活动中发生的费用,包括生产经营期间发生的利息净支出、汇兑净损失、银行手续费以及为筹集资金发生的其它费用

的税收来源,政府要防止企业的这种倾向,对折旧方法,折旧年限以及摊销费的计算均有明确规定。现行财务制度对各类固定资产折旧年限规定了一个最高限和最低限,详见表 2-2。

### 1) 折旧费估算

折旧费的计算方法有多种,这里我们介绍较常用的四种。

#### (1) 平均年限法

平均年限法是最常用的固定资产折旧方法。其计算公式为

$$\text{年折旧率 } l_{\text{平}} = \frac{1 - \text{预计净残值率 } \rho}{\text{折旧年限 } N} \times 100\%$$

$$\text{年折旧额 } D_{\text{平}} = \text{固定资产原值 } V_K \times l_{\text{平}}$$

$$= \frac{\text{固定资产原值 } V_K - \text{预计净残值 } V_L}{N}$$

预计净残值率通常取 3% ~ 5%。

**例 2-1** 一台设备原值 12000 元,预计使用年限为 5 年,寿命终了时净残值收入预计为 500 元,试用平均年限法计算设备年折旧额。

$$\text{解 } D = \frac{12000 - 500}{5} = 2300(\text{元})$$

(2)工作量法

a. 按照行驶里程计算折旧费

此法适于企业专业车队的客、货运汽车的折旧额计算。

**表 2-2 工业企业固定资产分类折旧年限表**

一、通用设备部分		11. 机械工业专用设备		20~25 年
通用设备分类	折旧年限	12. 石油工业专用设备		8~12 年
1. 机械设备	10~14 年	13. 化工、医药工业专用设备		8~14 年
2. 动力设备	11~18 年	14. 电子仪表电讯工业专用设备		7~14 年
3. 传导设备	15~28 年	15. 建材工业专用设备		5~10 年
4. 运输设备	6~12 年	16. 纺织、轻工专用设备		6~12 年
5. 自动化控制及仪器仪表		17. 矿山、煤炭及森工专用设备		7~15 年
自动化、半自动化控制设备	8~12 年	18. 造船工业专用设备		15~22 年
电子计算机	4~10 年	19. 核工业专用设备		20~25 年
通用测试仪器设备	7~12 年	20. 公用事业企业专用设备		
6. 工业炉窑	7~13 年	自来水		15~25 年
7. 工具及其它生产用具	9~14 年	燃气		16~25 年
8. 非生产用设备及器具		<b>三、房屋、建筑物部分</b>		
设备工具	18~22 年	房屋、建筑物分类		折旧年限
电视机、复印机、文字处理机	5~8 年	21. 房屋		
<b>二、专用设备部分</b>		生产用房		30~40 年
专用设备分类	折旧年限	受强腐蚀生产用房		10~15 年
9. 冶金工业专用设备	9~15 年	受腐蚀生产用房		20~25 年
10. 电子工业专用设备		非生产用房		35~45 年
发电及供热设备	12~20 年	简易房		8~10 年
输电线路	30~35 年	22. 建筑物		
配电线路	14~16 年	水电站大坝		45~55 年
交电配电设备	18~22 年	其它建筑物		15~25 年
核能发电设备	20~25 年			

$$\text{单位里程折旧额 } d = \frac{V_K - V_L}{\text{规定的总行驶里程 } M}$$

$$\text{年折旧额 } D_{\text{I}} = d \times \text{年行驶里程 } m$$

b. 按照工作小时计算折旧费

此法适于企业的大型设备的折旧额计算。

$$\text{每工作小时的折旧额 } d = \frac{V_K - V_L}{\text{规定的总工作小时 } H}$$

$$\text{年折旧额 } D_{\text{I}} = d \times \text{年工作小时 } h$$

### (3) 双倍余额递减法和年数总和法

现行财务制度规定在国民经济中具有重要地位、技术进步快的电子生产企业、船舶工业企业、飞机制造企业、汽车制造企业、生产“母机”的机械企业，化工和医药生产企业以及其它经财政部批准的特殊行业的企业，其机器设备可采用双倍余额递减法和年数总和法。这两种方法属于加速折旧法。加速折旧法的特点是在折旧年限内，计提的年折旧额先多后少。

#### ① 双倍余额递减法

双倍余额递减法的年折旧率是平均年限法折旧率的两倍。其特点是年折旧率不变，折旧基数递减。计算公式如下：

$$\text{年折旧率 } l_{\text{双}} = \frac{2}{N} \times 100\%$$

$$\text{年折旧额 } D_{\text{双}i} = (\text{固定资产净值})_i \times l_{\text{双}}$$

$$(\text{固定资产净值})_i = V_K - \sum D_{\text{双}i-1}$$

式中  $i$  表示折旧年份。

**例 2-2** 用双倍余额递减法计算例 2-1 的设备年折旧额。

**解** 本例中不考虑残值时，平均年限法折旧率为  $\frac{1}{5} \times 100\% = 20\%$ ，故双倍余额递减法折旧率为  $20\% \times 2 = 40\%$ 。



第一年折旧额  $D_{\text{双}1} = 12000 \times 40\% = 4800(\text{元})$

第二年折旧额  $D_{\text{双}2} = (12000 - 4800) \times 40\% = 2880(\text{元})$

第三年折旧额  $D_{\text{双}3} = (12000 - 4800 - 2880) \times 40\% = 1728(\text{元})$

最后两年折旧额按第四年初净值  $12000 - 4800 - 2880 - 1728 = 2592(\text{元})$  减残值 500 元之后, 除以 2 得到:

第四(五)年折旧额  $D_{\text{双}4}(D_{\text{双}5}) = \frac{2592 - 500}{2} = 1046(\text{元})$

### ②年数总和法

年数总和法的特点是折旧基数不变, 而年折旧率递减。其计算公式如下:

年折旧率  $l_{\text{年}} = \frac{\text{折旧年限} - \text{已使用年数}}{\text{折旧年限} \times (\text{折旧年限} + 1) \div 2} \times 100\%$

年折旧额  $D_{\text{年}} = (V_K - V_L) \times l_{\text{年}}$

**例 2-3** 用年数总和法计算例 2-1 的设备年折旧额。

**解** 年数总和法中折旧率为一组递减的分数。这组分数的分子, 第一项为固定资产耐用年限, 以后各年依次减少 1。本例中, 这组分数的分子为 5, 4, 3, 2, 1。分数的分母是这一列数之和, 即  $5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$ 。故各年的折旧率分别为

$$\frac{5}{15}, \quad \frac{4}{15}, \quad \frac{3}{15}, \quad \frac{2}{15}, \quad \frac{1}{15}$$

第一年应提折旧额  $D_{\text{年}1} = (12000 - 500) \times \frac{5}{15} = 3833(\text{元})$

第二年应提折旧额  $D_{\text{年}2} = (12000 - 500) \times \frac{4}{15} = 3067(\text{元})$

同理, 第 3、4、5 年折旧额分别为 2300 元, 1533 元, 767 元。

### 2) 摊销费估算

摊销费是指无形资产和递延资产等一次性投入费用的分摊, 其性质与固定资产折旧费相同。