

工业技术经济学

傅家骥 主编

清华大学出版社

工业技术经济学

傅家骥 主编

清华大学出版社

内 容 简 介

本书是根据国家教育委员会对高等学校各工程技术专业的本科生学习经济与管理知识的要求而编写的教材。书中主要介绍三部分内容。第一部分是技术经济学的基本知识，如投资、成本和利税、资金的时间价值、技术经济预测和投资项目的可行性研究等。第二部分是技术经济的基本原理和方法以及技术方案或工程项目的评价，包括企业的财务评价和国民经济的经济评价。第三部分是工业技术经济学的应用，包括产品设计中的价值分析；工艺方案的技术经济分析；设备更新及设备修理、更新和改装的经济分析；标准化及其技术经济分析等。

本书可作为高等院校工程技术专业的教材，也可作工程技术人员、项目评估人员和经济工作人员从事技术方案选择、投资决策、工程项目评估以及其他技术经济工作的参考书。

工 业 技 术 经 济 学

傅家骥 主编

☆

清华大学出版社出版

(北京清华园)

北京昊海公司印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

☆

开本：787×1092 1/16 印张：14.5 字数：365千字

1986年9月第1版 1986年9月第1次印刷

印数：00001—150000

书号：15235·220

定价：2.40元

前 言

为了适应世界新技术革命和我国经济发展的形势，造就一批既通晓经济又掌握工业技术的人才，清华大学经济管理学院技术经济教研组在总结教学和科研经验的基础上，编写了《工业技术经济学》一书。

工业技术经济学是工业生产技术与经济有机结合的一门学科。所谓工业技术是指从事工业生产的方法、手段和知识的总和。它包括根据工业生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺操作方法和技能，以及相应的生产工具和技术设备等。工业技术的进步，表现为生产力要素质量的提高、劳动者科学知识和技能的提高及劳动手段的发展和完善，以及生产力诸因素的合理配置。工业技术的进步可以促进社会劳动生产率的提高、资源更合理更有效的利用、社会产品质量的提高、劳动消耗的降低、新的生产领域的开拓等等。

所谓经济，既可以理解为一个国家的国民经济，或指国民经济的各部门，又可以理解为生产和再生产的节约。

工业技术和经济之间有着极密切的关系。一方面，技术的进步通常能够促进国民经济的发展和社会生产的节约，而国民经济的需要又往往成为技术发展的动力。另一方面，工业技术和经济又是相互制约的。就是说，技术的发展和运用，常常受到经济条件的限制。因而国情不同、经济条件不同，先进技术的应用所获得的经济效果也就不同。

工业技术经济学的研究以经济为目标，以技术为手段，通过寻找、比较和选择经济上最有利的对策理论和综合分析技术，使人们能统观全局，比较优劣，作出合理的判断，以便最终获得满意的经济效益。

本书第一、三章由竺耐君编写；第二章由施祖麟编写；第四、十章由吴贵生编写；第五、六章由姜彦福编写；第七、八章由董二周编写；第九、十一、十二章由傅家骥编写；全书由傅家骥主编。书中可能有不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

1985 年 10 月

目 录

第一章 投资、成本和利税	1
第一节 投资.....	1
第二节 成本.....	6
第三节 销售收入、企业利润与税金.....	11
第二章 技术经济效果的静态和动态评价方法	14
第一节 静态评价方法.....	14
第二节 资金的时间价值.....	19
第三节 动态评价方法.....	31
第四节 有关动态评价方法的几个特殊问题.....	39
第五节 关于评价标准的讨论.....	44
第三章 技术经济效果的不确定性评价方法	47
第一节 盈亏平衡分析.....	47
第二节 敏感性分析.....	51
第三节 概率分析.....	54
第四章 投资项目的财务分析	57
第一节 项目财务分析的任务和内容.....	57
第二节 费用效益识别和财务报表编制.....	58
第三节 企业经济效果计算.....	64
第五章 投资项目经济分析中的费用和效益	71
第一节 费用、效益和目标.....	71
第二节 直接转移支付.....	73
第三节 投资项目的外部效果.....	76
第四节 无形效果.....	78
第六章 经济分析中的价格	80
第一节 市场价格的寻求及其有关问题.....	80
第二节 边际价值和机会成本.....	81
第三节 从市场价格到影子价格的调整.....	84
第七章 投资项目的可行性研究	97
第一节 可行性研究的内容和作用.....	97
第二节 可行性研究的类型.....	98
第三节 可行性研究中的若干问题.....	100
第四节 可行性研究的基本作法.....	104
第八章 技术经济预测	107
第一节 概述.....	107
第二节 调查判断法.....	108
第三节 因果分析法.....	112

第四节	时间序列法	117
第九章	产品设计中的价值分析	125
第一节	价值分析及产品功能	125
第二节	功能定义	128
第三节	产品的功能整理	131
第四节	产品和功能域的价值计算	143
第五节	设计与创造	152
第十章	工艺方案的技术经济评价	156
第一节	合理选择工艺方案的经济意义和分析原则	156
第二节	单工序工艺方案的分析比较	157
第三节	多工序工艺方案的经济分析	164
第十一章	设备更新的技术经济分析	167
第一节	设备的磨损	167
第二节	设备大修理及其经济界限	171
第三节	设备更新及其经济分析	177
第四节	设备现代化改装及其技术经济分析	183
第五节	设备折旧	188
第十二章	标准化及其技术经济分析	195
第一节	标准化的概念及其国民经济意义	195
第二节	标准化的基本原则	198
第三节	标准化的方法基础	202
附表		212
参考文献		226

第一章 投资、成本和利税

第一节 投 资

一、投资的概念

对以技术应用为体现的工程项目，例如，建造一个单一设备，开发一个新的工艺流程，建设一个大的联合企业，对原有项目或企业进行技术改造等等，所需要预先垫付的相应资金，即称为投资。

资金是财产物资价值的货币表现。保证工程项目投入生产和经营活动正常地进行的资金，包括固定资金和流动资金。

固定资金是固定资产的货币表现。它用作建造或购置作为劳动资料或劳动手段的房屋、建筑物以及机器设备等固定资产的资金。工业企业固定资产主要包括下列内容：

- (一) 厂房；
- (二) 构筑物；
- (三) 机器设备。机器设备又分为：
 1. 动力机器和设备；
 2. 工作机器和设备；
 3. 测量和控制仪表和试验设备；
 4. 计算技术装备；
 5. 其它机器设备。
- (四) 电气和传动设备；
- (五) 运输设备；
- (六) 工具；
- (七) 生产用具、器材及配件；
- (八) 其它。

固定资产能在生产过程中为多个生产周期服务，并始终保持原有的实物形态。它的价值是一部分一部分地转移到产品价值中去，即以折旧形式计入产品成本，又随着产品的销售一部分一部分地收回，用于补偿已消耗的价值。

流动资金是指供生产和流通过程中周转使用的，即用于购买原材料、商品物资及支付工资等方面的资金。按其周转过程，可以分为储备资金、生产资金、成品资金、结算资金和货币资金等，详见图 1-1。

流动资金所代表的物资，在生产流通过程中总是沿着“货币——原材料——在产品——产成品——货币”这种程式运动，不断改变其形态。它的特点是参加一个生产周期，其价值就一次全部转移入产品成本，并在产品销售收回货款之后，在物质形态上予以补偿。

综上所述，固定资金的物质形态是不可缺少的生产要素，并且必须一次全部垫支出去。同样，流动资金也必须一次全部垫支出去。这种为工程项目生产经营活动所必须预先垫付的一定量的资金就是投资。工程项目的总投资一般应包括固定资产投资和流动资金投资。

二、固定资产投资及其估算

固定资产投资是指投入到固定资产再生产中的资金，即为建造或购置固定资产所预先垫付的那部分资金。

我国固定资产再生产有两种形式：一种是外延式的，以新增生产能力为主要目的，表现为建设新的工程项目或改扩建原有项目；另一种是内涵的，以提高技术水平为主要目的，表现为对现有项目进行技术改造和设备更新。前者属于基本建设，后者属于更新改造。因此，从宏观经济管理的需要来说，就有基本建设投资 and 更新改造投资。

一个新建项目的固定资产投资，绝大部分将形成该工程项目的固定资产。只有下列几项不能形成固定资产：

1. 购置的设备、工具和机器不符合固定资产的标准。

国家规定固定资产同时具备下述两个标准：（1）使用年限在一年以上；（2）单项价值通常在规定限额（大型企业为八百元、中型企业为五百元、小型企业为二百元）以上。

2. 生产人员的培训费、施工单位的大型临时工程、施工机械和迁移费等。

3. 转出“在建工程”投资、报废工程投资以及拨付外单位的固定资产投资等。

无论是建设一个新项目，还是对现有项目技术改造，投资额需要多少，这是项目经济评价和项目施工建设必不可少的资料，并作为项目资金筹措的依据，因而提出对项目投资额的预测或估算的问题。下面，将就固定资产投资的估算方法加以讨论。

固定资产投资的估算方法很多，但基本上是详细估算和概略估算两类。通常所说的“编制概算”，就是固定资产投资的一种详细估算。它是根据投资项目具有的设备、建筑物等的图纸和明细表进行的，编制过程虽较复杂，但精确度较高，一般在±15%左右。而概略估算，通常在资料很不充分的情况下进行的，因而其精确度较低。概略估算的方法有单位生产能力投资估算法、分项类比估算法和生产规模指数法等。

1. 单位生产能力投资估算法

如果能搜集到某类型项目的单位生产能力投资额指标（或单位产品投资额指标），那么同类新建项目的投资即为单位生产能力投资额与设备生产能力的乘积。例如根据调查研究，建成每万吨涤纶纤维生产能力所需固定资产投资为5500万元，拟建同类型涤纶项目的生产能力为10万吨，则其投资额为5500万元/万吨×10万吨=5.5亿元。

2. 分项类比估算法

分项类比估算法是将工程项目的固定资产投资分为三项：

（1）机器设备的投资；

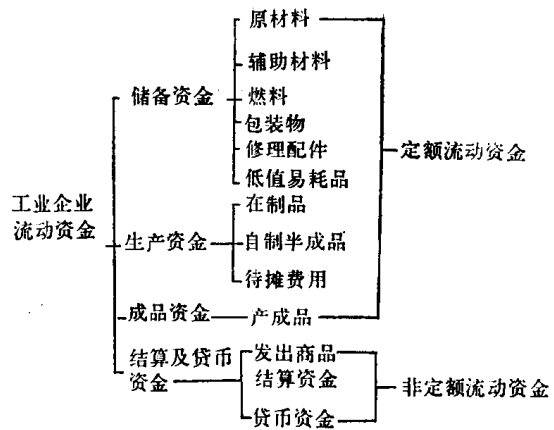


图 1-1 流动资金组成示意图

(2) 建筑物、构筑物的投资；

(3) 其它投资。

分项类比估算法是先估算出机器设备部分的投资额，然后根据其他两部分对它的比例关系分别逐项估算。这种方法需要有大量的同类工程实际投资额的数据，并要求做估算的人员有丰富的经验。各部分投资估算方法如下：

(1) 机器设备的投资估算

$$K_m = \sum_{i=1}^n [Q_{m_i} \times D_{m_i} (1+k_{m_i})]$$

式中 K_m ——机器设备的投资估算值；

Q_{m_i} ——第 i 种设备的数量；

D_{m_i} ——第 i 种设备的出厂价格；

k_{m_i} ——同类工程同类机器设备的运输安装费用系数。这个系数目前国内还没有公认的合理数值，国外一般采用 0.43；

n ——机器设备种数。

(2) 建筑物、构筑物的投资估算

$$K_f = K_m \times k_f$$

式中 K_f ——建筑物、构筑物部分投资估算值；

k_f ——同类工程建筑物、构筑物部分投资占机器设备部分投资的相对比重。

(3) 其他投资的估算

其它投资即其它费用，一般是指独立的单项费用，如土地购置费、青苗赔偿费、居民迁移费、建设单位管理费、设计费、人员培训费和负荷试车费等。

$$K_w = K_m \times k_w$$

式中 K_w ——其它投资的估算值；

k_w ——同类工程项目其它投资对机器设备部分投资的相对比重。

由于投资环境千差万别，即使同类工程项目，“其他投资”在数量上的差别也往往很大，估算时应视具体情况进行必要的调整。

工程项目固定资产投资总额的估算值 K 应为

$$K = (K_m + K_f + K_w)(1+n\%)$$

式中 $n\%$ ——为考虑不可预见因素而设定的费用系数，一般为 5%~10%。

3. 生产规模指数法

生产规模指数法也叫 0.6 指数法。如果已知一个工程（或设备）的生产能力、固定资产投资额及其能力指数，那么不同生产能力的新的同类型工程项目（或设备）的投资就可以按下式估算：

$$K_2 = K_1 (N_2/N_1)^{0.6}$$

式中 K_2 ——新建工程（或设备）投资估算值；

K_1 ——已知的工程（或设备）的投资额；

N_2 ——新建工程（或设备）的生产能力；

N_1 ——已知的工程（或设备）的生产能力；

n ——工程能力指数。

就多数工程来说，其工程能力指数是难以确定的，所以现在各国一般都采用 n 的平均值。在以提高工程项目（设备）的主要设备（部件）的效率、功率等而达到扩大生产规模时， n 取 $0.6\sim 0.7$ （美国一般取 0.6 ，英国和日本取 0.66 ）；在以增加工程项目的机器设备的数量而达到扩大生产规模时，取 n 为 $0.8\sim 1.0$ 。

三、流动资金投资及其估算

除了固定资产投资外，在项目投产和投产后的生产经营中，还需要有一定数量的周转资金。这种为生产经营活动所必需预先垫付，供周转使用的资金就是流动资金投资。

流动资金投资的估算一般有如下几种做法：

1. 按经营成本的一定比例估算。例如，美国为我国某矿山估算流动资金，按经营成本的 25% 计。

2. 按固定资产投资的一定比例估算。例如，国外的化工企业的流动资金就有按固定资产投资的 $15\sim 20\%$ 估算的。

3. 按年销售收入的一定比例估算。

4. 按每百元产值占用的流动资金估算。

一般认为按经营成本的一定比例估算较为合理。

四、投资的来源

资金是工程项目建设的最基本的一个先决条件，只有在投资来源比较落实情况下，作出经济评价才有意义。

建国以来，我国对工程项目投资，一直是采取财政拨款办法。所谓财政拨款就是指工程项目建设所需的固定资产投资由国家财政拨款给，项目的建设单位无息无偿地使用国家资金。实践证明这个办法弊病很多。因此，现已实行资金有偿使用制度，即贷款制度。

在我国现行经济体制下，工程项目建设所需的固定资产投资可有以下几种来源：

（一）银行贷款

基本建设贷款，是由国家预算提供贷款基金，由中国人民建设银行按信贷原则，进行分配和管理的一部分基本建设资金，属于国家财政性贷款。凡实行独立核算的项目所需的资金，建设银行根据国家基本建设计划给予贷款。

采取贷款方式，要求项目用投产后创造的利润和提取的折旧基金归还财政。比财政无偿拨款更有利于调动建设单位的积极性，有利于节约投资，缩短建设周期，提高固定资产投资的经济效益。

（二）自筹资金

在国家预算直接安排之外，国家允许各级地方部门和企业单位，用自筹资金进行基本建设，这是我国固定资产投资的一项补充来源。

自筹资金可以是自有资金，还可以通过发行股票、债券等办法吸收其他企业单位和城乡居民投资入股。

各部门各企业的自有资金主要包括生产发展基金、利润留成结余及自收自支事业单位的业务收入等。地方各级财政的自有资金包括上年财政预算的结余，当年财政超收分成以及地

方预算外某些专项资金，如城市公用事业费附加，城市房地产税等。

以自筹资金安排的基本建设项目，必须纳入国家各级基本建设计划。自筹基本建设资金，均需专户存入建设银行，先存后用，由建设银行监督使用。

（三）租赁

现代租赁是一种商品信贷和资金信贷相结合的筹资方式。租赁的形式很多，如由项目建设单位向国内或国外的租赁公司长期租用机器设备等。租赁需按期交付租金，在租借期内，财产权属租借公司，但租借期满用户可以根据机器设备的情况作价购买。这种方式，实质上类似于长期贷款。

（四）利用外资

利用外资进行固定资产投资，是我国固定资产投资的又一个补充性的资金来源。目前，我国利用外资的形式很多，主要有以下几种：

1. 买方信贷：由出口方银行直接向进口方（买方）或进口方银行（买方银行）提供贷款。在买方信贷方式下，一般是出口方以现汇报货价，由进口方负担费用。这种信贷利息较低，借贷时间稍长些。

2. 卖方信贷：由出口方银行向出口方（卖方）提供的信贷。在卖方信贷方式下，出口方所报的货价往往把管理费、利息、出口信贷保险费都算在内，因此它比现汇支付的货价要高出 3~4%，有时还要高些。

3. 补偿贸易：即出口方企业以技术设备、专利服务等形式向进口方企业提供贷款，进口方企业待工程项目建成投产后，以其产品或双方商定的其它产品或收益偿还贷款。这种贷款的利率，与出口信贷的差不多。

4. 合资经营：由两个或两个以上国家的企业彼此利用对方的有利条件联合投资而组成的合营企业。中外合资企业，是我国吸收国外资金的一个新的途径。只要经营得法就会对双方都有利。在中外合资企业中，一般是外商提供成套设备、专利技术和培训人员，我方主要提供土地、厂房、动力、辅助设施、原材料、劳动力等，也有部分货币资金。合营企业必须由投资各方共同组成董事会，负责企业的经营管理，并按照一定比例摊盈亏。

5. 外国政府贷款：这类贷款，期限长，一般 20 年左右，利率较低，而且可以一次偿还或分期还款。

6. 国际金融机构贷款：主要是联合国的国际货币基金组织、世界银行及其所属机构的贷款。贷款条件比较优惠，有时提供无息贷款。

7. 外来直接投资：由国外投资者在特区办企业。

利用外资是一项政策性很强的工作，应注意提高外资利用的经济效益、讲求实惠；同时注意选择贷款的方式；既要考虑政治上的影响，更要注意经济上的权益；此外，还要考虑偿还能力等等。

流动资金的来源，则由工商银行贷款。

第二节 成 本

一、产品成本的概念

工程项目投产后，就开始了产品的生产经营活动，同时也进入了劳动的消耗过程。产品成本是生产产品和销售产品所消耗的活劳动与物化劳动的货币表现。它包括生产费用和销售费用两部分。耗费在产品生产过程的生产费用，称为产品的生产成本（也叫工厂成本）。生产成本加上销售费用，称为产品的销售成本（亦称完全成本）。

从产品价值的形成来看，成本是产品价值重要组成部分，但不是价值的全部。产品成本与产品价值之间的关系见表 1-1。

产品成本包括的耗费，只是生产性耗费，并不包括非生产性耗费。至于产品价值中新创造的部分，也不列入产品成本之中。

但是，现实中的成本构成受到各种因素的影响。例如，为了适应计划管理的需要，促进企业的经营管理，在保证成本实际构成与其客观经济内容基本一致的原则下，把某些不能形成产品价值的损失性费用（如停工损失、废品损失）和某些实际上属于国民收入再分配的货币支出（如利息和罚金支出等）计入产品成本。

表 1-1 产品成本与产品价值的关系

产 品 价 值 W									
物化劳动的价值: C'						活劳动创造的新价值: $V_m + V_s$			
劳动手段的价值补偿 C'_1		劳动对象的价值补偿 C'_2				为自己劳动 V_m		为社会劳动 V_s	
基 本 折 旧 费	大 修 理 费 用	原 材 料	燃 料	动 力	其 他 消 耗 材 料	工 资	奖 金	利 润	税 金
								V_{s1}	V_{s2}
产品成本 $C'_1 + C'_2 + V_m$									
产品价格（不变价格、现行价格） $\neq W$									

二、产品成本构成

生产产品时所耗费的生产费用是多种多样的。根据经济管理的需要，通常按照不同方式对生产费用进行分类。

（一）按经济用途

把生产费用按经济用途划分为项目，称为产品成本项目。为了适应各种企业进行成本核算、考核以及成本资料的汇总等需要，产品成本项目由国家统一规定。我国现行的成本项目包括以下六项：

1. 原材料：指构成产品实体的原料、主要材料、外购半成品、零件、配件以及有助于产品形成的辅助材料。
2. 燃料（和动力）：指直接用于产品生产的外购和自制的燃料（和动力）。
3. 工资及工资附加费：指直接参加产品生产的工人工资和按规定比例计算的附加工资。
4. 废品损失：指生产过程中的废品损失。
5. 车间经费：指管理、和组织车间生产的共同费用。如车间管理人员工资及附加费、机器设备和厂房的折旧费等。
6. 企业管理费：指为管理和组织企业生产而发生的共同费用。如厂部机构管理人员工资及附加费、固定资产的折旧费、利息以及运输费用、销售费用等。

产品成本构成见表 1-2。

表 1-2 产品成本构成

原材料	燃料和 动力	工资和 附加费	废 品 损 失	车 间 经 费	企 业 管 理 费	销 售 费 用
←——— 车间成本 ———→						
←——— 工厂成本 ———→						
←——— 完全成本 ———→						

按成本项目计算、考核的成本指标，可以反映产品成本的结构，便于分析研究降低成本的途径和计算各种产品的成本。

（二）按经济性质

把生产费用按经济性质划分为要素，通常称为生产费用要素。它包括以下内容：

1. 原材料；
2. 外购燃料；
3. 外购动力；
4. 工资及工资附加费；
5. 折旧费；
6. 其它费用。

按生产费用要素计算、考核的成本指标，可以反映各种费用要素在生产过程中耗费的情况，因而是编制规划和计划、制定流动资金定额等的必要资料。

（三）按生产费用与产品产量的关系

按生产费用与产品产量的关系，可把生产费用分为固定成本与变动成本。

1. 固定成本：指在一定生产规模限度内，不随产品产量而变动的费用。它一般包括在车间经费和企业管理费的成本项目中。例如，固定资产折旧费、预提大修理费、管理人员工资及工资附加费、办公费及差旅费等等。这些费用的特点是产品产量增加时，费用总额保持不变，而反映在单位产品成本上，则这些费用减少；同样，当产品产量减少时，费用总额并不减少，而反映在单位产品成本上份额，却相对增加。应该指出，所谓的固定费用并非永远固定不变，只是在产量增长的一定限度内保持不变，如果产量增长超过这个限度时，就会发生变动。例如添置设备、增加人员时，就会使固定资产折旧费、预提大修理费和职工工资总额相应的增加。因此，固定成本是在保持企业一定生产规模条件下的相对固定费用。

2. 变动成本：指成本中随产品产量而变动的费用。其中，一部分是与产品产量成正比例变动的费用。例如，直接原材料费、直接人工费、直接燃料和动力费及产品包装费等等。这些费用的特点，是产品产量变动时，费用总额将会成正比例地变动。但是，无论产量如何变动，反映在单位产品成本中的费用总是固定不变的。此外，还有一类半变动费用。它也是随产品产量而变动的，但两者的变动不成正比例。例如，车间经费中的消耗性材料、工卡具

及运输费等。固定成本和变动成本是工程项目的盈亏平衡分析和企业的量本利决策分析的重要内容。

三、产品成本的估算

产品成本估算的方法较多，下面仅介绍几种概略估算的方法。

(一) 分项类比估算法

1. 费用的分项

分项类比估算法是将产品成本分为三大项，即认为任何一种产品成本，都是由材料费用、工资和管理费用组成的。其中，材料费用是指成本项目中的原材料费、燃料（和动力）费等；工资是指生产工人的工资及其附加费，管理费用包括车间经费和企业管理费。

2. 同类产品、类似产品与非类似产品

各种产品按它们结构的相似程度，可以有同类产品、类似产品和非类似产品等三种关系。

假设 C_A 、 F_A 、 M_A 、 L_A 、 G_A 及 C_B 、 F_B 、 M_B 、 L_B 及 G_B 分别为 A 、 B 两种产品的生产成本、加工费、材料费、工资及管理费。

如果 B 产品与 A 产品属于同一类产品，则有

$$\frac{M_A}{M_B} = \frac{L_A}{L_B} = \frac{G_A}{G_B} = \frac{F_A}{F_B}$$

其中

$$F_A = L_A + G_A$$

$$F_B = L_B + G_B$$

说明这两种产品的工资、管理费用、加工费用与材料费，具有相同的比例关系。

如果 B 种产品与 A 产品属于类似产品，则有

$$g_A = g_B$$

$$L_A \neq L_B$$

$$\frac{L_A}{L_B} \neq \frac{M_A}{M_B}$$

其中 g_A —— A 产品的管理费用系数， $g_A = \frac{G_A}{L_A}$ ；

g_B —— B 产品的管理费用系数， $g_B = \frac{G_B}{L_B}$ ；

说明两者的管理费用系数相同，然而各项费用所占的百分数并不相同。

如果 B 种产品与 A 种产品属于非类似产品，则有 $g_A \neq g_B$

说明两者的管理费用系数也不相等。

3. 费用估算

如果 B 产品的各项费用为已知，要求估算 A 产品的成本 (C_A)。

先估算出 A 产品的材料费 (M_A)，再判别 A 产品与 B 产品的关系是属于那一类的。然后根据不同类型产品之间各项费用的关系加以类比，以求得 A 产品的成本 (C_A)。

产品材料费用 (M) 可用下式估算。

$$M = \sum_{i=1}^n W_i \times D_i + \sum_{j=1}^m Z_j$$

式中 M ——材料费用的估算值；

W_i ——第 i 种自制零件材料消耗量（毛重）的估算值，一般根据草图即可求得；

D_i ——第 i 种材料的单价；

Z_j ——第 j 种外购件费用；

n ——产品的自制零件数；

m ——产品的外购件数。

如果 A 与 B 是属于同类产品，则 A 产品的成本可用下式类比估算：

$$C_{A1} = M_A + \frac{M_A}{M_B} \times F_B \quad \text{或}$$

$$C_{A1} = \frac{M'_B}{M'_B} \times 100\%$$

式中 M'_B —— B 产品的材料费在产品成本中的比重， $M'_B = \frac{M_B}{C_B}$

例如，已知 $C_B = M_B + L_B + G_B = 55 + 10 + 45 = 110$ （元），试估算材料费为 45 元的同类产品 A 的成本。

由于 A 与 B 是同类产品，则可得：

$$C_{A1} = M_A + \frac{M_A}{M_B} \times F_B = 45 + \frac{45}{55} \times (10 + 45) = 90 \text{（元）}$$

如果 A 与 B 属于类似产品，则 A 产品的成本可用下式类比估算：

$$C_{A2} = M_A + \left(1 - \frac{P'_L}{100\%}\right) F_B$$

式中 $\left(1 - \frac{P'_L}{100\%}\right)$ ——工资变动系数

$$P'_L = \frac{\Delta L}{L_B} = \frac{L_B - L_A}{L_B}$$

当 $L_A < L_B$ 时， P'_L 标以正号；

当 $L_A > L_B$ 时， P'_L 标以负号。

例如，已知 $C_B = M_B + L_B + G_B = 55 + 10 + 45 = 110$ （元），试估算材料费为 45 元， P'_L 为 25% 的类似产品 A 的成本。

由于 A 与 B 是类似产品，则可得：

$$C_{A2} = 45 + \left(1 - \frac{25\%}{100\%}\right) \times 55 = 86.25 \text{（元）}$$

如果 A 与 B 属于非类似产品，则 A 产品的成本可用下式进行类比估算：

$$C_{A_3} = M_A + \left(1 - \frac{P'_L}{100\%}\right) \times \frac{1+g_A}{1+g_B} \times F_B$$

式中 $\frac{1+g_A}{1+g_B}$ ——管理费用变动系数。

例如，已知 $C_B = M_B + L_B + G_B = 55 + 10 + 45 = 110$ (元)，试估算 $M_A = 45$ 元， $P'_L = 35\%$ ， $g_A = 5$ 的非类似产品 A 的成本。

由于 A 与 B 是属于非类似产品，则可得：

$$C_{A_3} = 45 + \left(1 - \frac{35\%}{100\%}\right) \times \frac{1+5}{1+4.5} \times 55 = 83.9 \text{ (元)}$$

(二) MLF 图表法

MLF 图表法也是一种类比估算法。但它简化了成本估算的过程。

在已知某产品的 M 、 L 和 g 的情况下，可通过 MLF 图来估算产品的成本。图 1-2 为 MLF 图。图中，从原点 O 向右的横坐标表示材料费用 M ，从原点 O 向左的横坐标表示加工费 F ，从原点 O 向上的纵坐标表示工资 L 。从原点开始的斜线 Og ，可以根据管理费用系数 g 的大小来划定。例如，当 $g=0$ 时， $F=L$ ，此时，斜线 Og 即为角 FOL 的等分线；当 $g=3$ 时， $F=4L$ ，即当 $L=1$ 、 $F=4$ ，表示加工费为工资的 4 倍。

例如，当某产品的材料费用 $M=40$ (元)、工资 $L=12$ (元) 和管理费用系数 $g=2$ 时，求成本 C 的大小。

解：在 MLF 图上，从 $L=12$ 向左引线，与 $g=2$ 线相交，由交点向下作垂直线与 F 轴相交于 36 (如图 1-2 所示)，即 $F=36$ (元)。故

$$C = F + M = 40 + 36 = 76 \text{ (元)}$$

(三) 统计估算法

这种方法要求有大量的同类产品的成本资料，而且由这些资料可以绘出产品成本与某些参数如产量、功率等之间的函数曲线，根据函数曲线就可以得到不同参数值 (在曲线允许范围内) 所对应的产品成本。例如，我们积累了 14 家汽车厂生产的同一车型的汽车产量和成本的数据，并且绘出了汽车成本-产量曲线 (见图 1-3)，我们便很容易估算出当该种车型产量为 250 辆/年时，单位汽车成本约为 2.32 万元。

又例如我们积累了许多种电动机的成本资料，就可以把每一马力的成本作为马力的函数，而绘制一条曲线，如图 1-4 所示。凡是马力数目在曲线范围内的电动机，其成本都可以从这条线上估出。当然，如果马力数远远超出曲线的范围，则不能无限外推，否则将会导致估计的失真。

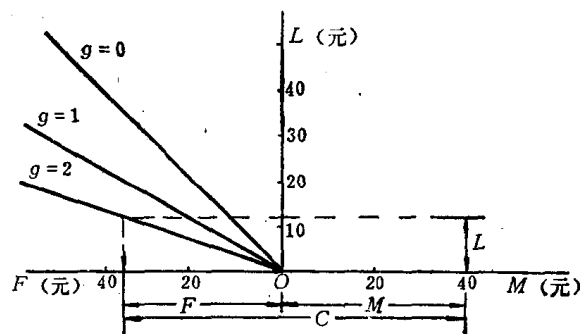


图1-2 MLF图

估算时所采用的各种数据必须保持一致性与可比性。例如产品成本会受到产量变动、价格、工资调整、项目构成等许多因素的影响。有的估算方法本身已考虑了修正问题，否则在估

算之前必须加以适当处理或调整。

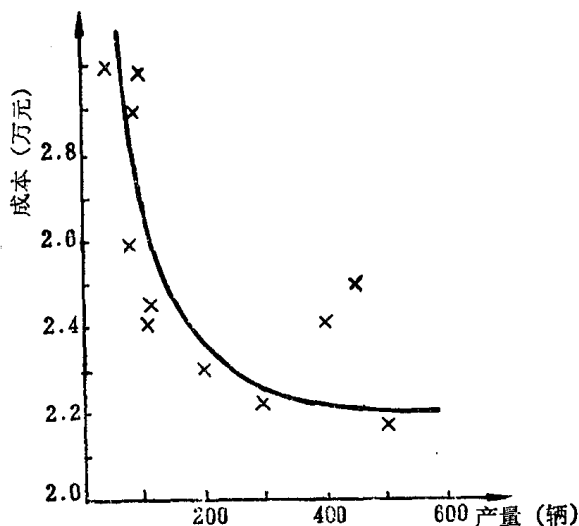


图 1-3 汽车成本-产量曲线图

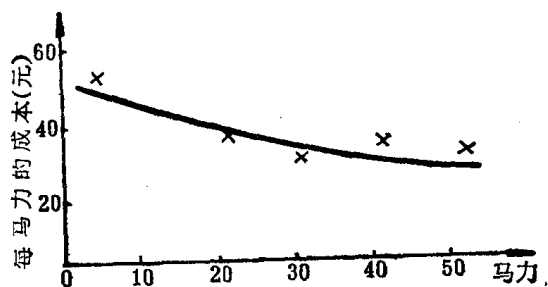


图 1-4 电动机成本-马力曲线图

第三节 销售收入、企业利润与税金

一、销售收入与纯收入

(一) 销售收入

工程项目的销售收入是指项目投产后向社会提供商品（或劳务）的收益，即出售商品（或劳务）的货币收入：

$$\text{销售收入}^{\text{①}} = \text{销售量} \times \text{单价}$$

然而，销售收入应与总产值区别开来。首先，销售收入是指已出售商品的企业货币收入，而总产值则是指已加工制造完毕的成品、半成品和正在加工制造着的在制品的价值。显然，商品量不等于它的生产量。因为只有出售了的商品才为社会所承认，才能真实反映工程项目给社会带来的效益。其次，销售收入是按有关部门规定的现行市场价格计算的。我国现行市场价格构成，如表 1-3 所示。产值计算一般就是采用不变价格和现行市场价格进行的。采用不变价格计算，是为了消除各个时期价格变动的影响，以保持不同时期总产值的可比性。我国不同时期工业产品的不变价格，如表 1-4 所示。

(二) 纯收入

工程项目投产后的纯收入系指该项目的销售收入扣除产品成本后的盈余，它是劳动者新创造价值的一部分，也是国家财政收入的主要来源。企业的纯收入为

$$\text{纯收入} = \text{商品价格} - \text{商品成本}$$

$$\text{或 纯收入} = \text{销售收入} - \text{销售成本}$$

显然，只有当产品成本小于产品价格，或者说，产品价格扣除产品成本有盈余才会有纯收入。所以，纯收入也称为盈利。

^①企业财务帐目上的销售收入，还包括营业外收入。