

工业项目 可行性研究 (讲义)

大连市技术改造办公室
大连市工业经济研究所
大连市经济研究所
大连工学院管理工程系

前 言

工业项目的可行性研究，是对项目本身有重要影响因素，诸如市场需求、能源和原材料供应、交通运输、人力资金等，进行前期研究，进而从技术上、经济上对项目是否可行做出科学论证，为最终决策提供可靠依据。因此，搞好工业项目的可行性研究，能够提高自觉性，减少盲目性，避免因决策失误而造成的损失浪费，提高综合经济效益。

国家决定，从一九八四年起扩大大连市技术改造和技术引进的管理权限。并规定，较大的技术改造和技术引进项目必须做好可行性研究，提交可行性研究报告，经主管部门审查批准，方可实施。为了适应这一需要，提高工业部门和企业管理人员的素质，搞好大连市的技术进步工作，市技术改造办公室、市工业经济研究所、市经济研究所联合组织编辑了《工业项目可行性研究（讲义）》一书。其内容适用于新建、改建、扩建、技术改造和技术引进等工业项目，供工交战线广大干部、管理人员和工程技术人员学习时参考。

本书是在大连工学院管理工程系付教授殷起鸣同志具体指导下，由该系讲师武春友同志主笔的。市经济研究所叶勃利、金日辰等同志参加了编写和修定工作。在编辑和印刷的过程中，承蒙旅顺口区经济委员会、旅顺印刷厂的大力支持。在此，一并表示感谢。

由于时间仓促，水平有限，难免有不当之处，请读者批评指正。

1984年1月

目 录

第一章 可行性研究的基本原理	(1)
第一节 技术经济评价标准	(1)
第二节 技术经济评价指标	(1)
第三节 技术经济比较原理	(5)
第四节 报酬原理	(7)
第二章 可行性研究的基本方法	(13)
第一节 盈亏平衡分析法	(13)
第二节 成本效益分析法	(18)
第三节 投资效果分析法	(20)
净现值分析	(20)
折现收益率	(20)
内部收益率或现金流量贴现率	(21)
内部收益率法用于方案比较	(26)
第三章 需求预测	(28)
第一节 需求预测的主要概念	(28)
第二节 定性预测方法	(34)
第三节 定量预测方法	(44)
第四章 工业项目的可行性研究	(73)
第一节 基本概念	(73)
第二节 可行性研究的具体内容	(80)
第三节 几点说明	(98)
第四节 财务评价举例	(98)
第五节 可行性研究的经济分析和财务分析实例	(109)
第五章 技术引进的可行性研究	(121)
第一节 技术引进的意义、内容和原则	(121)
第二节 技术引进的途径	(123)
第三节 技术引进的可行性研究	(135)
习 题	(136)
附 表	(143)

第一章

可行性研究的基本原理

第一节 技术经济评价标准

首先，一切技术方案必须以符合国家政策、法令为前提，比如安全、环保（污染、噪声的控制）、国防及资源的开发利用等具体要求。

其次，应该使拟选方案既能在技术上符合未来技术发展方向，又能满足或超过国家规定之标准。具体体现在产品产量上、品种上和质量上满足用户（国家计划和兄弟部门也是用户，只不同于所谓个人用户而已）要求，以确保为国民经济发展提供所需。这对企业来说，应该做为建立方案的前提，似不会成为问题。如果方案是按部门或系统规划设计的，则应以部门或系统做为评价单元（所属各企业要在部门或系统最佳分配之后再评价企业自己承担的那部分，评价后汇总为总体方案效果）。有时也可能会出现两个方案和一个大方案相比，也可能出现两个方案和三个或四个方案相比，但总的要求是参加比较的方案必须满足一定（或规定）的需要。

第三、在符合政策，满足需要的前提下，要选择经济效益好的方案。因为没有好的经济效益，就没有企业的再生产，就没有国家的积累，进而影响整个国民经济的发展，甚至连企业的简单再生产也难保。因此可以说，没有好的经济效益，就没有企业的生命。

第二节 技术经济评价指标

技术方案比较，总要选用一些指标，正如用“尺”以度量长短，用“秤”以度量轻重一样。对于技术方案，其可用的技术、经济指标是相当多的，其分类方法也各异。但不论怎样分类，都应该围绕最终目的才对。技术经济评价所应选的指标，应该以能衡量技术方案经济效果好坏为原则。企业生产的目的无非两个。一个是为用户提供需要的产品，由于用户不是需要产品本身，而是需要产品所具有的效用，因此，也可以说企业生产的目的之一是为用户提供效用。企业生产的另一目的是获得经济效益，因为没有经济效益，就谈不上企业的再生产，也谈不上为国家提供积累，直接威胁企业的生存。因此，技术经济评价所用指标应当表明，技术方案在满足需要的前提下经济效果怎样。国内外常用的评价技术方案经济效果好坏的指标如下。

$$\text{经济效果} = \frac{\text{效益}}{\text{耗费}}$$

$$\text{或} \quad \text{经济效果} = \text{效益} - \text{耗费}$$

上面的公式表示的经济效果是相对的，它表示单位耗费所获得的效益，当然是越大越好。下面的公式表示的经济效果是绝对效益，它表示所获得的效益扣出耗费还剩多少，当然也是越大越好。这里提到的越大越好是指其它条件不变情况下而言的。这两个公式所表示的经济效果，概念是清楚的，意义是明确的，但在具体用于企业技术方案评价时，还必须根据效益和耗费的内涵而分别加以确定。下面所谈的将是可以直接应用的评价技术方案经济效果

的指标。

1、相对投资效果

相对投资效果可分为投资效果系数和投资回收期。

①投资效果系数。它可根据效益的不同表示而又有所不同。这里的耗费仅指技术方案投资（应包括固定资金和流动资金）。

$$a、投资利润率 = \frac{\text{利润}}{\text{投资}} = \frac{\text{效益}}{\text{耗费}}$$

$$b、投资收益率 = \frac{\text{利润} + \text{折旧}}{\text{投资}} = \frac{\text{效益}}{\text{耗费}}$$

$$c、投资收入率 = \frac{\text{利润} + \text{工资}}{\text{投资}} = \frac{\text{效益}}{\text{耗费}}$$

投资收入率实际上指的是单位投资所获得的国民收入。

如果能给出一个衡量标准，或称为标准投资效果系数（也可分别叫标准投资利润率，标准投资收益率或标准投资收入率），则将某一技术方案的投资实际效果和标准相比，当然要求实际效果起码等于标准才行。为计算方便，上述三个公式可改用符号表示。

$$a'、E = \frac{Pr}{K}$$

$$b'、E = \frac{Pr + C_j}{K}$$

$$c'、E = \frac{Pr + C_v}{K}$$

式中：E——投资效果系数。可根据需要表示为投资利润率，投资收益率和投资收入率。

Pr——技术方案年利润额

C_j——技术方案年折旧额

C_v——技术方案实施所需要工资和附加工资

K——技术方案投资

②投资回收期。它又可根据效益的不同表示而又有所不同。

$$\text{投资回收期} = \frac{1}{\text{投资效果系数}} = \frac{\text{耗费}}{\text{效益}}$$

a、如果效益用利润表示，则

$$\text{投资回收期} = \frac{\text{投资}}{\text{利润}} = \frac{K}{Pr} = \tau = \frac{\text{耗费}}{\text{效益}}$$

其中：τ——技术方案投资回收期（年）

a 中所表示的投资回收期是指，如果技术方案投资全靠利润来回收需要的年限。

b、如果用利润和折旧来回收，公式如下：

$$\tau = \frac{K}{Pr + C_j} = \frac{\text{耗费}}{\text{效益}}$$

若为技改项目，式中K为技改投资，Pr为新增利润，C_j为新增折旧。

资本主义国家的企业，折旧全归企业，当然可以用利润和折旧来回收投资。我们国家折旧还要上缴一部分，因此，实际上可用利润和部分折旧来回收。如果利润也全部上交，则只有以国家角度来计算，此时利润和折旧都可用来回收投资。

当然某一技术方案用此指标来衡量时，也必须有一标准作为依据，即所谓的标准投资回收期。如果实际的投资回收期小于标准的，说明技术方案效果比要求的好，当然可行。

如果我们用 $[E]$ 表示标准投资效果系数，则有

$$E \geq [E] \quad \text{方案可行}$$

$$E < [E] \quad \text{方案不可行}$$

如果我们用 $[\tau]$ 表示标准投资回收期，则有

$$\tau \leq [\tau] \quad \text{方案可行}$$

$$\tau > [\tau] \quad \text{方案不可行}$$

③追加投资回收期 and 追加投资效果系数

前面谈到的都是某一方案可行与否，但一般技术经济分析中多半有几个方案参加比较，如果几个方案都可行，是不是 E 越大越好或 τ 越小越好呢？根据公式很容易理解，如果投资相等的各方案，当然是 E 越大（或 τ 越小）越好。

可是现实中各方案投资又常常并不相等，那将怎样评价优劣呢？大家知道，年成本计算可有不同方法：

$$\left. \begin{aligned} C &= B + D'Q \\ C &= C_u + C_v \\ C &= S_p - P_r \\ C &= C_j + D \end{aligned} \right\} \quad \text{均未考虑利息和税收}$$

式中：C —— 年成本

C_u —— 物化劳动部分

C_v —— 活劳动部分

S_p —— 年销售额

D —— 年经营费

B —— 年固定费用

D' —— 单位产量之可变费用

Q —— 年产量

C_j —— 年折旧额

一个技术方案投资以后，企业所能控制的只有经营费用 D。因此，评价技术方案之经济效果常用年成本 $C = C_j + D$ 表示。至于 C_j ，根据一定的法律条文有明确规定，这里不必多说。这样，我们假设有两个投资不等的技术方案都可行，且

$$\text{设 } K_2 > K_1 \quad \text{若 } E_2 \geq E_1$$

则第 2 方案肯定好，因为投资多，单位投资效果又好。

若 $E_2 < E_1$ 是否说明第 1 方案比第 2 方案好呢？我们要作具体分析。

$$\text{如果用 } E = \frac{P_r + C_j}{K} = \frac{S_p - D}{K} \text{ 来表示投资效果，则}$$

$P_r + C_i = S_p - D$ 。由于方案都满足产品质量上要求，令价格一样（若 P_p 为价格，则有 $P_{p1} = P_{p2}$ ），则方案投资效果只取决于 D 。

a、追加投资回收期

若 $K_2 > K_1$

$D_2 \geq D_1$

第1方案好。因为第1方案投资少，年经营费又少， $S_{p1} - D_1$ 所表示的数就大，当然好。

问题是，往往出现下列情况：

$K_2 > K_1$

$D_2 < D_1$

此时又将如何评价呢？

我们叫 $K_2 - K_1$ 为第2方案的追加投资，实际表示第2方案比第1方案多投入的部分。令 $D_1 - D_2$ 为第2方案年经营费节约额。由于 $D_1 > D_2$ ，因此 $S_{p2} - D_2 > S_{p1} - D_1$ （因 $P_{p1} = P_{p2}$ ）。但由于 $K_2 > K_1$ ，所以 E_1 仍有可能大于 E_2 ，这就是上面提的矛盾。从收益来说， $S_{p2} - D_2 > S_{p1} - D_1$ ，但从单位投资效果看 $E_1 > E_2$ 。这就不能单看一方面了。追加投资回收期，就是解决这一矛盾的。令追加投资回收期为 τ_a ，

则 $\tau_a = \frac{K_2 - K_1}{D_1 - D_2}$ 。此式表明，多投资的第2方案用年经营费节约额来回收多投入的那部分（ $K_2 - K_1$ ）需要的时间（年）。如果多投入的那部分回收时间能比标准投资回收期短，则说明，不仅第2方案总收益高，而且多投资部分也合理，当然第2方案好，反之第1方案好。

即 $\tau_a \leq [\tau]$ 第2方案好

$\tau_a > [\tau]$ 第1方案好。

b、追加投资效果系数 E_a

$$E_a = \frac{1}{\tau_a} = \frac{D_1 - D_2}{K_2 - K_1}$$

E_a 和 τ_a 都是评价追加投资效果的，因此，

$E_a \geq [E]$ 第2方案好

$E_a < [E]$ 第1方案好

2、绝对投资效果

所谓绝对投资效果就是经济效果公式的第二个表达式所表明的内含，即

经济效果 = 效益 - 耗费

一个技术方案的绝对投资效果起码应该为：

$$S_p - C_u \geq C_v$$

这在国外称为绝对效率，即该方案起码要达到：扣出直接物质耗费外，又能开出工资，当然剩余越多越好。这个指标看起来似乎太粗略，但在大型项目初期，许多未来数据尚难准确得到时，才用该指标评价一下该方案是否可行。在此基础上，再进行相对效率检验，即前面

介绍的投资收益率评价等。国内常用的绝对指标多为利润指标和国民收入指标。利润指标又被称为纯收入，国民收入指标又被称为净产值。

①纯收入即利润指标 P_r

$$P_r = S_p - C$$

②国民收入指标 P_g

$$P_g = S_p - C + C_v$$

3、几点说明

①以上评价指标均未考虑时间因素，而时间因素对方案影响又很大，在评价时又不可略去。故会有一组相对应的考虑时间因素的公式，因在技术经济方法中要详细介绍，这里暂略。

②有的书中和资料上介绍，在评价技术方案追加投资效果时用如下公式：

$$\text{追加投资回收期 } \tau_a = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}$$

$$\text{追加投资效果系数 } E_a = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1}$$

这里的 C_1 和 C_2 表示两个方案的年成本，包括了折旧。由于计算上折旧这部分有重复的问题，因此使用时应该心中有数。

第三节 技术经济比较原理

引例：

有甲乙两个方案，其年利润各异。

若：方案

年利润

甲

8 亿元

乙

5 亿元

} 谁好？

若：甲

5 亿元

乙

5 亿元

} 是否一样好？

不难看出，这两个方案在两种情况下都不能轻易得出谁好谁不好的结论，因为缺少比较前提，即在什么情况下进行上述指标的比较。技术经济比较原理就是讨论方案比较时应具备哪些条件，也就是在哪些方面具备可以比较的条件才能进行方案比较。

1、满足需要可比

任何技术方案都以其产品之产量、质量和品种满足特定的需要。要是存在几个技术方案的话，必须能满足相同需要才可相互比较和相互替代。

①产量可比。这里说的是产量，不是含混的，是实际产出量可比。

比如水火电方案相比较。假定社会需要发电容量10万千瓦，发电量4亿度，我们能否根据10万千瓦装机容量和4亿度发电量的水电站建设方案与相同的装机容量和发电量的火电站建设方案相比较呢？我们说不能。虽然表面上看两个方案都具备相同的装机容量和发电量，似乎可以满足同一需要，起码可以说满足同等程度之需要。其实不然，因为水电站和火电站自己都需要一部分电量，即所谓的自用电。同时为保证正常运转尚须一定的事故用电、抢修用电和负荷备用电。两种电站之各种用量又不相同。因此，扣除上述用电后两方案都不能满

足社会需要的10万千瓦发电容量和4亿度发电量，同时也不能满足相同程度的需要。因为最后为社会提供的发电容量并不相同。有人统计过有关参考数如下。

方 案	各 种 用 电 占 发 电 量 比 例					社 会 需 要		方 案 实 际 应 发 电 量	
	自 用 电	事 用 故 电	抢 用 修 电	负 荷 备 用 电	合 计	发电容量	发电量	装机容量	发电量
水电站	0.1—0.2%	7%	2%	2%	11.1—11.2%	10万千瓦	4亿度	11.25万千瓦	4.5亿度
火电站	6—8%	10%	3%	2%	21—23%	10万千瓦	4亿度	12.6万千瓦	50.6亿度

可见，只有当水电站实际发电容量11.25万千瓦和发电量4.5亿度时，火电站实际发电容量2.6万千瓦和发电量5.06亿度时，两个方案才能满足社会需要的10万千瓦发电容量和4亿度发电量。因此，这里的产量应该指净出力。

又如一辆内燃机车和一辆蒸汽机车比较。若两个机车的功率都是二千匹马力，似乎可以直接比较优劣，其实不然。虽然名义上功率一样，但内燃机车速度快，所以二者的年运输量（或日运输量）不一样。因此应折合为运输能力相等情况下进行比较，那时就不是一辆内燃机车比一辆蒸汽机车，而是二十辆与十二辆相比，因为二十辆蒸汽机车和十二辆内燃机车都能满足同一需要——实际运输能力。

②质量可比

质量不同，满足程度也将不同，所以要参加比较的方案必须在质量上可比。在质量不一样情况下，有时可以折合，有时不能折合。但对于企业来讲，为满足某一特定需要，是包括质量需要的，因为没有质量就不可能达到预定效用。因此，参加比较的方案要求质量上可比。

③品种可比

如果两个方案相比，甲方案生产A、B、C三个品种产品以满足社会需要，乙方案只生产A、B两个品种，那么在满足需要上，乙就不具备，必须将乙方案扩建能生产A、B、C三个品种产品的方案或者再建一个生产C品种产品的丙方案。此时甲方案与乙丙两方案之和进行比较，因为在品种上，乙丙两方案共同满足需要。

2、消耗费用可比

这里说的消耗费用可比，是指用统一规定来计算费用，而且要计算全部消耗费用。在计算投资时不能某一方案只计算固定资产投资，而另一方案只计算流动资金，应该都计算这两种投资。在计算方案总耗费时，要计算投资费用，也要计算经营费用。

3、价格指标可比

所谓价格指标可比，必须用同一时期的价格计算，用同一标准价格计算。

所谓同一时期价格，是指价格随时间的推移而不断变化，有时是人为调正的，有时是自由浮动的，不论怎样的，对同一产品必须用同一时期价格计算才行，否则没有统一标准。比如，某产品78年产量100吨，单价为2000元/吨，则78年销售收入为2000元/吨×100吨/年=20万元/年。假如82年对该产品进行调价，其单价为2200元/吨，且82年销售收入为20.9万元。

试分析78年效果好还是82年效果好？因为20.9万元/年，折为95吨/年，说明82年实际只生产95吨该种产品，当然不如78年好。因此不能一个用78年价格计算，另一个用82年价格计算。而应该用同一时期价格计算。

所谓同一标准价格计算是指用同一区域，同种货币计算。比如，建两个香烟厂，甲厂供国内销售，每条15元人民币；乙厂供出口需要，每条5美元。若两厂产量质量一样，则：

方 案	单 价	产 量	销 售 收 入
甲 厂	15元/条	100万条	1500万元人民币
乙 厂	5美元/条	100万条	500万美元

若按外汇牌价 $\$1 = \text{¥}1.6$ ，则乙厂每年销售收入折人民币为 $500 \times 1.6 = 800$ 万元。

同样规模同样产量，同样质量之产品，用不同地区价格计算，其结果差异如此之大。因此，要用同一地区同一种货币计算之，否则无法评判出真正优劣。在生产香烟的两个工厂中，或改用同一地区价格或改用实物指标计算。

4、时间上可比

这是指方案的服务年限应取一致或应折为一致，同时应考虑利息随时间变化的影响。

第四节 报酬原理

一个企业是经常有投资机会的。在资本主义国家，或投资于银行，或购买股票从而获得报酬——利息；也可投资于企业从而获得报酬——利润。在社会主义国家，也可以将钱投放于银行或者购买国库券，从而获得报酬——利息；也可以投资于企业而获得报酬——利润。总之，投资机会常在，所获报酬要么是利息，要么是利润。一般说来投资于企业，获得的报酬（利润）会多于投放于银行所获得的报酬（利息）的。但银行利息在一定时期是一定值，对于投放者又省心，又保险。而投资于企业则往往冒些风险。美国前数年一直在提高银行利率，高达20%，因此看到投资于银行利率如此之高，而又稳得其利，人们就不愿意投资于企业而冒风险了。近来美国已开始将利率下调，以刺激向企业投资。由此不难看出，报酬是和具体获利（利息或利润）能力有关，而获利又是按时间来计算的。因此有必要讨论投资、利率、时间之间的关系，藉以帮助做出正确的投资决策。

计算投资报酬，有两种方法，一种是单利法，一种是复利法。

1、单利法

所谓单利法是指，投入的本钱要计算利息，而利息不再计算利息。或只有本生利，利不再生利。

例如，我们将1.00元钱存入银行，年利率为10%，则，

第一年末的本利和为 $S_1 = 1.00 + 1.00 \times 10\% = 1.10$ 元

第二年末……………为 $S_2 = 1.00 + 1.00 \times 2 \times 10\% = 1.20$ 元

……………

第n年末……………为 $S_n = 1.00 + 1.00 \times n \times 10\% = 1 + 10n\%$

写成一般形式则有：（令投资为P，年利率为i）

$$S_1 = P + P \cdot i \times 1 = P(1 + i)$$

$$S_2 = P + P \cdot i \times 2 = P(1 + 2i)$$

.....

$$S_n = P + P \cdot i \times n = P(1 + ni)$$

由 $S_n = P(1 + ni)$ 不难写出求 P 的公式,

$$P = \frac{S_n}{1 + ni}$$

由于公式简单, 这里不再举例了。

2, 复利法

所谓复利法就是不仅本钱生利, 而且利也生利。

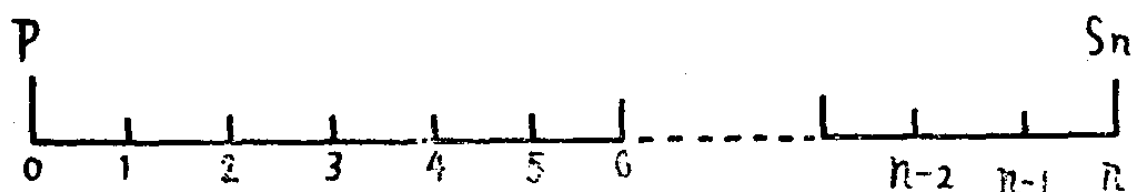


图 1—1

如果在第一年初 (即第 0 年末) 投资为 P , 以后不再投入, 若年利率为 i , 求第一年初的投资 P 在各年将获得的本利和为多少?

$$\text{第一年末本利和为 } S_1 = P + P \cdot i = P(1 + i)$$

$$\text{第二年末本利和为 } S_2 = P(1 + i) + [P(1 + i)] \cdot i = P(1 + i)^2$$

$$\text{第三年末本利和 } S_3 = P(1 + i)^2 + [P(1 + i)^2] \cdot i = P(1 + i)^3$$

.....

$$\text{第 } n \text{ 年末本利和 } S_n = P(1 + i)^n \dots\dots\dots (1 - 1)$$

在技术经济分析中, 又把 P 称为现在值, S_n 称为未来值, 将 $(1 + i)^n$ 用符号 F_{ci} 代替, 称为未来值系数, 则有公式

$$S_n = P \cdot F_{ci}$$

由上式不难得出公式

$$P = \frac{S_n}{F_{ci}} = \frac{S_n}{(1 + i)^n} \dots\dots\dots (1 - 2)$$

技术经济分析中将 $\frac{1}{(1 + i)^n}$ 用符号 F_{pw} 代之, 称为现值系数, 则

$$P = S_n \cdot F_{pw}$$

例 1, 若现在将 100 元存入银行, 年利率 10%, 到 10 年末以复利计算得本利和为若干? 单利呢?

解:

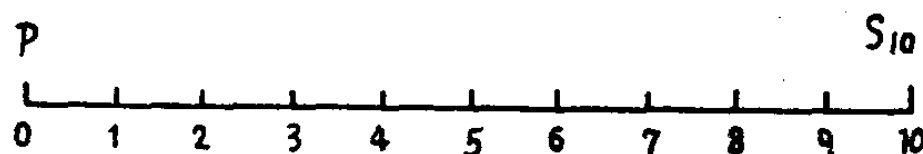


图 1—2

复利计算的本利和

$$S_{10} = P \cdot F_{ci} = P(1 + i)^n = 100 \times (1 + 10\%)^{10}$$

$$=100 \times 2.59$$

$$=259 \text{元}$$

单利计算的本利和

$$S_{10} = P(1 + ni) = 100 \times 1 + 10 \times 10\%$$

$$=100 \times 2.00$$

$$=200 \text{元}$$

例2，如果已知年利率为10%，希望10年末能积得1000元钱，以备他用，用复利计算法求出现在一次需存入多少？

$$P = S_n \cdot F_{pw} = S_n \cdot \frac{1}{(1+i)^n} = 1000 \times \frac{1}{(1+10\%)^{10}}$$

$$=1000 \times 0.386$$

$$=386 \text{元}$$

以下我们主要讲复利计算方法，如无特殊说明，皆指复利。

如果每年末都有投入，则n年末的未来值为多少呢？假设各年末投入等额值R

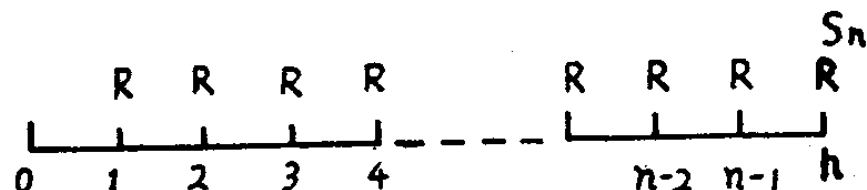


图 1—3

我们可以将各年末的投入分别求未来值后再求和

第一年的投入R折为n年末之值为： $R(1+i)^{n-1}$

第二年末的投入R折为n年末之值为： $R(1+i)^{n-2}$

.....

第n-2年末.....： $R(1+i)^2$

第n-1年末.....： $R(1+i)^1$

第n年末：.....： $R(1+i)^0$

$$\therefore S_n = \sum_{j=1}^n R(1+i)^{n-j} = R \sum_{j=1}^n (1+i)^{n-j}$$

$$=R \{ (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots$$

$$+ (1+i)^2 + (1+i)^1 + (1+i)^0 \} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

将①式两边乘以(1+i)

$$\text{则 } S_n(1+i) = R \{ (1+i)^n + (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots$$

$$+ (1+i)^3 + (1+i)^2 + (1+i)^1 \} \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

将②-①得

$$S_n(1+i) - S_n = R \{ (1+i)^n - (1+i)^0 \}$$

$$S_n(1+i-1) = R \{ (1+i)^n - 1 \}$$

$$S_n \cdot i = R \{ (1+i)^n - 1 \}$$

$$S_n = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \dots\dots\dots (1-3)$$

令 $\frac{(1+i)^n - 1}{i} = FRS$ 则 公式(1-3)为 $S_n = FRS$

若每年末投入等额值R, 折合现在一次投入多少呢?

$$\therefore P = \frac{S_n}{(1+i)^n}, \text{ 因此,}$$

$$P = \frac{R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}}{(1+i)^n} = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \dots\dots (1-4)$$

令 $\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i) \cdot i} = FRP$ 则 公式(1-4)为

$$P = R \cdot FRP$$

公式(1-3)和公式(1-4)中的R, 要指收益, 则, S_n 和P也为收益.

由公式(1-3)不难得出

$$R = S_n \cdot \frac{i}{(1+i)^n - 1} \dots\dots\dots (1-5)$$

$$\text{令 } \frac{i}{(1+i)^n - 1} = F_{SR}$$

则 公式(1-5)为:

$$R = S_n \cdot F_{SR}$$

由公式(1-4)也不难看出,

$$R = P \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \dots\dots\dots (1-6)$$

令 $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = F_{PR}$ 则公式(1-6)为

$$R = P \cdot F_{PR}$$

例3、某企业每年末结算均获得利润10万元, 并及时存入银行, 若利率为10%, 到十年末时, 将收到本利和若干?

$$\begin{aligned} S_n &= R \cdot F_{RS} = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \\ &= 10 \cdot \frac{(1+10\%)^{10} - 1}{10\%} \\ &= 10 \times 15.94 \\ &= 159.4 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

例4、在例3中, 头五年每年获得利润为10万元, 后五年为15万元, 并仍及时存入银行, 十年末将得本利和若干?

$$\begin{aligned} S_n &= 159.4 + 5 \cdot \frac{(1+0.1)^5 - 1}{0.1} \\ &= 159.4 + 30.5 \\ &= 189.9 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

例 5, 现在领独生子女证的青年夫妇, 如果将每月的 5 元钱补助不用, 每年末将补助的 60 元存入银行, 按中国目前最高的定期八年存款年利率 9 % 计算, 补助年限若按 14 年计算, 到 22 周岁时, 将获得本利和多少?

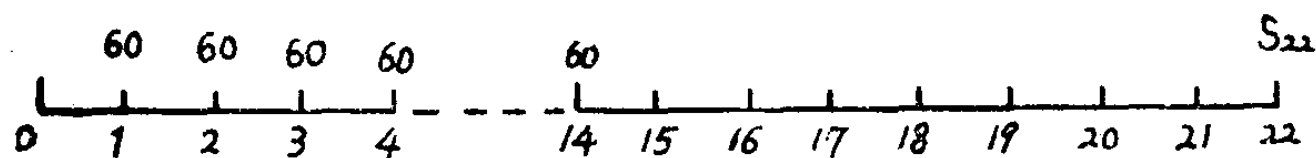


图 1—4

按复利计算:

$$S_{14} = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} = 60 \times \frac{(1+0.09)^{14} - 1}{0.09}$$

$$= 1561.15 \text{ 元}$$

将 S_{14} 看作第 14 年末的一次投入 P , 则

S_{22} 相当于从 14 年末算起的第八年末的本利和

$$\begin{aligned} S_{22} &= S_{14}(1+i)^8 \\ &= 1561.15 \times (1+0.09)^8 \\ &= 3110.69 \text{ 元} \end{aligned}$$

若按单利计算

$$S_{22} = 2290 \text{ 元}$$

此数在国内为必得之数。若不计算利息, 则

$$S_{22} = 60 \times 14 = 840$$

以上讨论的各种情况, 都没考虑残值。如果某一企业到第 n 年末尚可出卖一定金额或某一设备到第 n 年末尚可处理一定金额, 这一定金额称为残值, 应当合理考虑。

若某方案第 1 年初投入为 P , 第 n 年末处理残值为 L , 在考虑时间因素情况下, 每年收入 (等额) R 为多少才不亏不盈?

若直接将 P 和 L 等额折到各年后相减当然很好理解, 即

$$R = P \cdot F_{PR} - L \cdot F_{SR}$$

由于从 F_{PR} 和 F_{SR} 公式中可推导出

$$F_{PR} = F_{SR} + i, \text{ 即 } F_{SR} = F_{PR} - i$$

$$\begin{aligned} \text{所以 } R &= P \cdot F_{PR} - L(F_{PR} - i) \\ &= PF_{PR} - LF_{PR} + L \cdot i \\ &= (P - L)F_{PR} + L \cdot i \end{aligned}$$

$$\text{即 } R = (P - L)F_{PR} + L \cdot i \dots\dots\dots (1-7)$$

如果想求出 n , 在已知 P 、 R 、 i 的情况下也不困难。

$$\text{因为 } R = P \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad \text{则}$$

$$R(1+i)^n - R = Pi(1+i)^n$$

整理后得

$$(1+i)^n(R - Pi) = R$$

$$(1+i)^n = \frac{R}{R-P_i}$$

两边取对数得到

$$n \lg(1+i) = -\lg\left(\frac{R-P_i}{R}\right)$$

$$n = -\frac{\lg\left(1 - \frac{P_i}{R}\right)}{\lg(1+i)} \dots\dots\dots (1-8)$$

例6 某产业投资为50000元，预计可经营10年，10年末该产业尚可出售20000元，若年利润率为0.1，试计算年等额折旧为若干？

$$\begin{aligned} R &= (P-L)F_{PR} + L \cdot i \\ &= (50000-20000) \cdot \frac{0.1(1+0.1)^{10}}{(1+0.1)^{10}-1} + L \cdot i \\ &= 30000 \times 0.1627 + 2000 \times 0.1 \\ &= 4881 + 20000 \\ &= 6881 \text{ (元)} \end{aligned}$$

第二章

可行性研究的基本方法

第一节 盈亏平衡分析法

1. 方案可行（盈亏平衡）分析

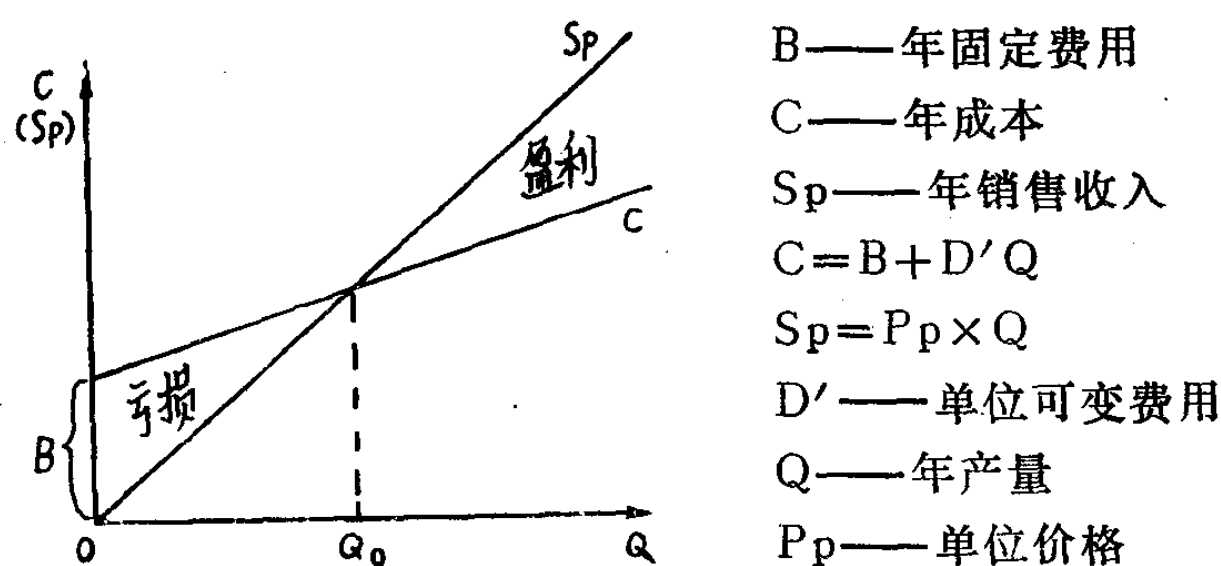


图 2—1

年固定费用是不随产量而变化的费用，如折旧费、厂长工资等。单位可变费用是指随着产量而变化的费用，如直接材料费、直接人工费等。

所谓盈亏平衡，即是说，在某一产量下，年销售收入正好与成本相抵。如图1中的 Q_0 。所对应之处。图1中，当产量为 Q_0 时，年销售曲线与年成本曲线交于一点，即在产量 Q_0 时，年销售收入与年成本相抵。做为企业，如果计划产量为 Q_0 ，那将一分钱也赚不到，当然也没赔钱，此即所谓不盈也不亏之点。若计划产量大于 Q_0 时，显然有利可赚，反之只有赔钱。因此用此简单方法起码可以评价计划产量是否保证不亏损。

又因为在 Q_0 产量下有 $S_p = C$

所以 $P_p Q_0 = B + D' Q_0$

即 $(P_p - D') Q_0 = B$

所以 $Q_0 = \frac{B}{P_p - D'} \dots\dots\dots (2-1)$

此产量用年固定费用和售价与单位可变费用表示后，其意义又可如下解释：

$(P_p - D')$ 表示单位收益， B 为年固定费用，则 $\frac{B}{P_p - D'}$ 表示，

用收益来回收年固定费用，需要产量为 Q_0 。

如果年计划产量定为 Q ， B 与 D' 已知，则可利用 $P_p Q = B + D' Q$ 表示无盈亏的思想来求出无盈亏时的价格 P_p ，

$$P_p = \frac{B}{Q} + D' = P_{p0}$$

如果企业定价大于此价格，显然有利可赚，但无论如何不能低于该价格，否则只有亏损。

当然用这个无盈亏价格尚可判定企业定价尚有多少余地，即在市场渗透和竞争情况下尚可降低多大幅度而不亏损。

如果已知价格 P_p ，年固定费用和计划年产量，又可利用无盈亏公式求出无盈亏情况下的单位可变费用 D' 。

$$D' = \frac{P_p \cdot Q - B}{Q} = P_p - \frac{B}{Q} = D'_0$$

此可变费用可以用来判定企业实际的单位可变费用具有多少潜力。如果竞争需要提高质量和服务，则改换较好材料，改换工艺方案、增加直接人工，尚有多少余地……。

如果已规定，该方案的标准投资回收期为 $[\tau]$ ，且用利润回收投资，完全回收时的产量为多少？用利润加折旧回收呢？

用利润回收投资。

因每年需回收 $\frac{K}{[\tau]}$ ，则要求每年利润 $P_r = \frac{K}{[\tau]}$

$$\text{即 } S_p - C = P_r = \frac{K}{[\tau]}$$

$$Q(P_p - D') = B + \frac{K}{[\tau]}$$

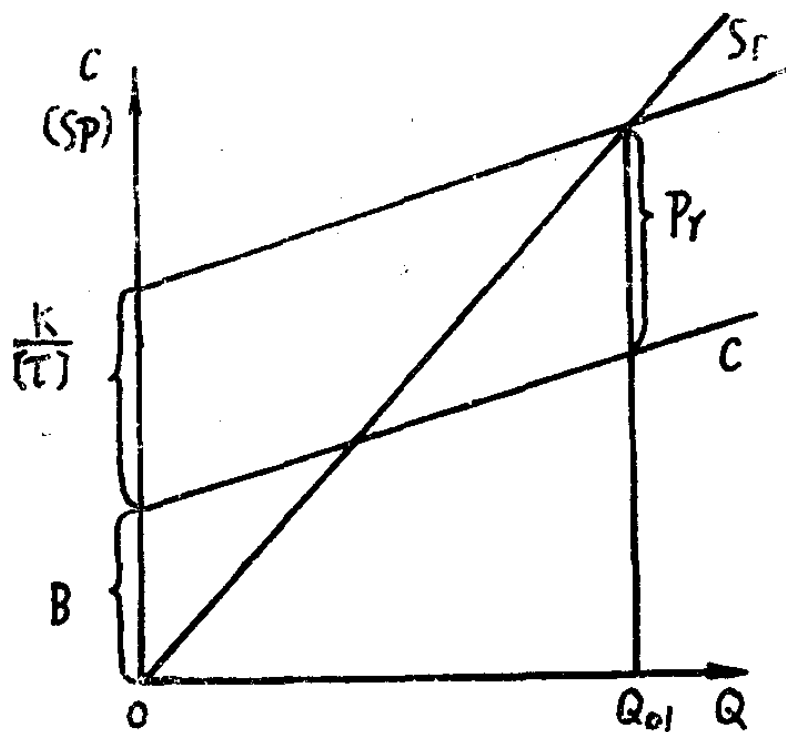


图 2—2

需回收的利润 $P_r = \frac{K}{[\tau]} - C_j$ ，见图 3 中

Q_{02} 点所表示的产量即为所求。

要想计算，则

$$S_p - C = \frac{K}{[\tau]} - C_j$$

$$Q = \frac{B + \frac{K}{[\tau]}}{P_p - D'} = Q_{01} \dots \dots (2-2)$$

看图 2 中更为直观， Q_{01} 点即为所求。

若用利润加折旧回收投资，则年固定费用中有年折旧， C_j 即 $\frac{K}{[\tau]} = P_r + C_j$ 所以每年

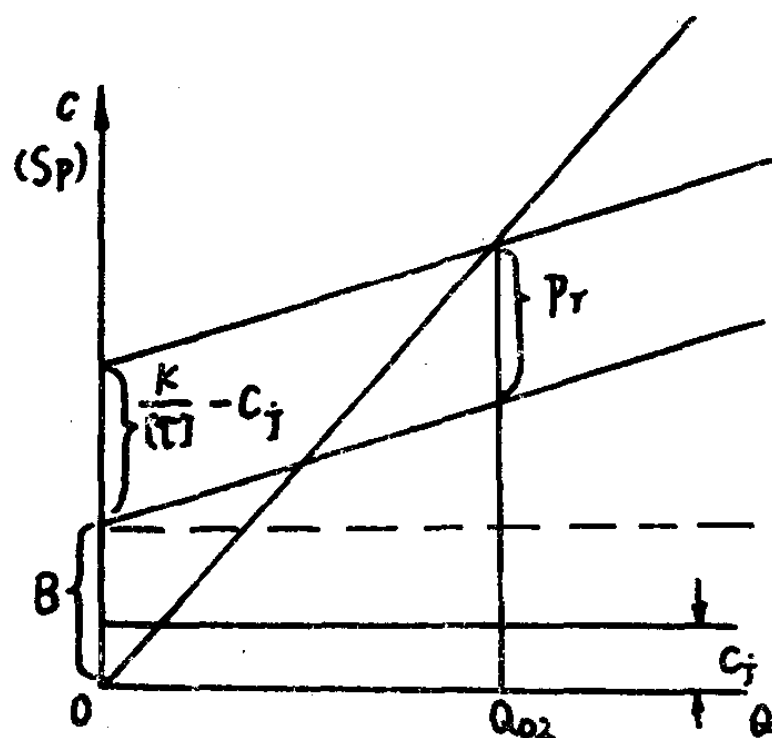


图 2—3