

企业固定资产更新分析 系统化问题的探讨

中国人民建设银行总行 于瑞丰

企业作为一个系统,它是由人、财、物三个子系统构成的。而固定资产又是“物”这个子系统的组成部分。固定资产是企业进行再生产的物质技术基础,因此,每个企业都必须花费一定的投资,用以购置为生产所需的固定资产。在生产过程中,随着固定资产物质磨损,一方面固定资产的生产效率逐渐下降,另一方面固定资产日常维修费却日益上升。所以,固定资产在经过一段时间使用之后,就必须对之进行更新。否则企业各项技术指标就难以完成,这是企业固定资产需要更新的一种情况。另一种情况是由于科学技术进步,出现了性能好、效率高的新的固定资产,使原有的固定资产继续使用成为不经济,从而引起固定资产使用期限缩短。但是,由于固定资产更新需要大量资金,过多过早地进行更新是不合适的,因此,开展企业固定资产更新分析系统化问题的研究与探讨,这是当前企业进行固定资产更新投资的一个相当重要的问题。

个充分大的数即可。

(2) 如为同类型项目排序,同时每年有产量要求,可根据这种产量要求建立每一阶段的产量约束方程,并分两种情况处理:(a) 柔性约束,即每阶段已投产的项目的产量如不满足约束,将造成与这种差额相关的损失。将这种损失计入指标函数。(b) 刚性约束,其它同前,只将损失值令为一充分大数值即可。

(3) 这里 C , C'_i , Z_i , ΔZ_{ij} , ΔC_{ij} , C_{Li} 等数据的处理采用了简化的形式,如 C_i 应是分年度投入的,其它则应每年数值不同。但简化处理不影响本模型的功能。如希望更精确一些,其它数值只要多进行一点现值折算即可,而 C_i 本身已可看作是各年投入数折算成年初现值的结果。

(4) 本模型处理项目的数量并不是无止境的,因为它的计算时间实际上同项目数 N 成 2^N 的关系。当 N 充分大时,再好的计算机也将无能为力。但本模型一般是处理某方面或一个工厂、公司等的一定范围内的相关项目的排序,也可处理大型工程计划中的同类型项目排序,现实情况中这些问题的项目数量很有限,大部分在十个左右,而利用最一般的APPLE II微机计算15个左右的项目也只需半个小时,如机器性能较好,处理20个左右项目也很轻松,所以模型对项目数量的限制并不影响它的实用性。

一、企业进行固定资产更新分析系统考虑的因素

企业固定资产需要更新的因素是多方面的。只有系统地、全面地考虑这些因素,才能使企业固定资产更新符合技术上先进,经济上合理的原则。因此,需要系统考虑的因素是:

1. 固定资产的寿命因素。企业固定资产分析,首先应考虑其寿命,以利于充分发挥固定资产的作用,做到物尽其用。固定资产的寿命包括三个方面:

(1) 固定资产使用寿命,又称物理寿命,它是指固定资产从投入使用到清理报废的全部时间。在一定的技术经济条件下,固定资产要以物理寿命为更新时间。

(2) 固定资产的技术寿命。固定资产的技术寿命是由于科学技术进步和性能更高的固定资产不断出现并代替陈旧的、低效能的固定资产,使原有固定资产在没有达到使用寿命时就报废了。这些被代替的可以继续使用的固定资产,而没有达到使用期限就被硬性淘汰所经历的时间,就是固定资产的技术寿命。因此,固定资产技术寿命长短,主要取决于技术进步快慢,在当前技术竞争的条件下,固定资产的技术寿命因素,在我们更新分析中,必须引起高度重视。

(3) 固定资产的经济寿命。当某项固定资产从开始使用到经济效益不高时所经历的全部时间,就是固定资产的经济寿命,也就是我们通常所说的固定资产的年平均使用成本达到最低值时所间隔时间。固定资产经济寿命既考虑了由于固定资产再继续使用造成低效率高费用的因素,又考虑了由于技术进步所造成的更新时间太快,投资量大,成本高的因素。可见,从我国实际情况出发,以经济寿命为固定资产更新最佳时间是比较适宜的,也是符合我国国情的。因此,我们详细研究经济寿命对固定资产更新的影响。

由于固定资产的经济寿命长短主要取决于它一年平均使用成本高低,固定资产年平均使用成本越低,固定资产经济寿命越短,相反,则越长。对此,我们需要进一步分析固定资产平均使用成本大小变化情况。年平均使用成本的计算方法大致可分三种:第一,年使用及维修费用基本上是稳定的经济寿命。也就是说,某项固定资产连续多年的使用及维修费用经常保持不变,因而无法表明在哪几年进行固定资产更新较为经济合理。这时可用下式表示:

若设,

s ——代表固定资产年平均使用成本;

w ——代表固定资产的原始价值;

t ——代表固定资产的使用年限;

c ——代表固定资产年平均使用费及维修费用;

k ——代表固定资产残值;

$\frac{1}{at\sqrt{i}}$ ——代表现值为1元,年数为t,利率为i的年金值;

$\frac{1}{zt\sqrt{i}}$ ——代表终值为1元,年数为t,利率为i的年金值,

$$\text{则 } S = \frac{W}{t} + C \quad (1)$$

$$\text{或 } S = \frac{W}{a^t \sqrt{i}} - \frac{K}{Z^t \sqrt{i}} + C \quad (2)$$

可见，公式（1）既未考虑固定资产的残值，也未计算利息，因此，固定资产使用的时间越长，即 t 值越大，则 $\frac{W}{t}$ 值就越小， S 值就越小；公式（2）既考虑了利息因素，又考虑了固定资产残值，这说明了 t 值越大， $a^t \sqrt{i}$ 和 $z^t \sqrt{i}$ 的值也越大， $t/a^t \sqrt{i}$ 和 $t/Z^t \sqrt{i}$ 的值就越小， S 值就越小。所以，当年使用及维修费基本稳定的时候，固定资产的经济寿命就是它的使用寿命。

第二，不稳定的经济寿命。这种情况下的固定资产经济寿命就是该固定资产的年使用及维修费用最低的那一年。因为某项固定资产各年的使用及维修费用变化没有一定的规律，有的年份增多，有的年份减少，因此，各年费用就各不相同。

例 1，某企业有一项设备，预计物理寿命为 8 年，原始价值为 400 万元，假定不考虑利息与残值等因素，其有关数据如表（一）所示：

（表一）

单位：万元

年份	到 t 年止的年平均资本比率 (w/t) C	年使用及维修费用			年平均使用成本
		使用及维修费	各年费用累计	到 t 年止的年平均使用及维修费	
1	400	100	100	100	500
2	200	95	195	98	298
3	130	300	495	165	295
4	95	100	595	149	244
5	80	105	700	140	220
6	68	100	800	133	201
7	57	100	900	129	186
8	50	350	1250	156	206

表（一）说明，各年的固定资产使用及维修费用没有明显规律，某些年份的发生额突然上升或下降，只有经过平均后才趋于缓和。总的发展趋势是逐年下降。但随着固定资产使用到接近报废，年使用及维修费用波动很大，由此引起的年平均使用成本上下起伏很明显。在这种情况下，固定资产的年平均使用成本在使用过程中达到最低水平之后，以后各年再也达不到这个水平，即表（一）中的第七年，也就是固定资产的经济寿命。

第三，固定资产的年使用成本及维修费用逐年增长的经济寿命。这是指固定资产年使

用及维修费用随着时间推移而逐年增加,这种情况在实际工作中是比较常见的。在一般年份,基本上是呈等差级数增长,每隔几年就猛增一次,这主要是由于固定资产使用时间越长,所需的使用费用及维修费用越大,且每隔一定年限还要大修,但这些费用分摊到各年以后,仍然是逐年上升。

例2,某企业有一设备,其原值为3万元,如果不考虑残值和利息因素,那么使用及维修费用在第一年没有支出,从第二年开始每年递增1,800元,其有关数据和变动情况如表(二)所示:

表(二)

单位:元

年份	W/t	使用及维修费用			年平均使用成本合计(s)
		当年支出数	各年累计支出数	平均数(c)	
1	30,000	0	0	0	30,000
2	15,000	1,800	1,800	900	24,000
3	10,000	3,600	5,400	18,00	11,800
4	7,500	5,400	10,800	2,700	10,200
5	6,000	7,200	18,000	3,600	9,600
6	5,000	9,000	27,000	4,500	9,500
7	4,300	10,800	37,800	5,400	9,700
8	3,750	12,600	50,400	6,300	10,050

由表(二)可知,该企业的这项固定资产的年平均使用成本从第二年开始逐年减少,到第六年为最低,从第七年开始又逐年增大,所以该项固定资产的经济寿命是6年。此结果用公式计算也可得到同样答案。

假本固定资产经济使用年限为 t ,原始价值为 w ,固定资产维修费为等差级数递增,第一年维修费用为 g ,第二年为 $2g$ ……,第 t 年为 tg ,于是固定资产维修费用的年平均额为:

$$\frac{t(g+tg)}{2} = \frac{g+tg}{2} = \frac{g(t+1)}{2} \quad (3)$$

$$\text{固定资产年平均使用费} = \frac{w}{t} \quad (4)$$

以 s 代表固定资产年平均使用额和年维修费用的年平均额之和,则,

$$S = \frac{W}{t} + \frac{(t+1)g}{2}$$

如果要求得最佳经济年限 t 值,就要使 s 值最小,此时,只需对 t 求导数即可,并令其 $s' = 0$ 则

$$\frac{dt}{ds} = \left[\frac{W}{t} + \frac{(t+1)g}{2} \right]' = 0$$

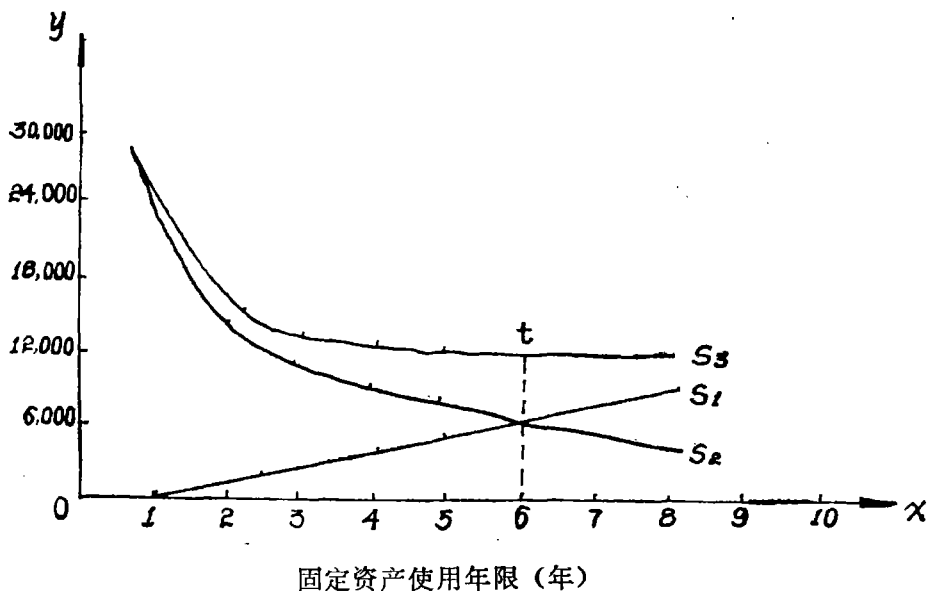
所以最佳经济使用年限 $t = \sqrt{2wg/g}$ (6)

上例 2 中, $w = 30,000$, $g = 1,800$, 则固定资产的经济寿命为:

$$\begin{aligned} t &= \sqrt{2 \times 30,000 \times 1,800 / 1,800} \\ &= 5.77 \approx 6 \text{ (年)} \end{aligned}$$

$$\text{年平均使用成本 } s = \frac{30,000}{6} + \frac{1,800(6-1)}{2} = 9,500 \text{ (元)}$$

计算结果与表(二)数据相符。为了更形象地反映出上述计算结果,我们可以用坐标图来表示,如下图所示:



上图中的 s_1 表示年平均使用及维修费用; s_2 表示年平均使用成本, s_3 表示年平均使用成本合计; t 点表示固定资产的经济寿命。

2. 固定资产的有形磨损。固定资产的有形磨损包括使用磨损和自然磨损。使用磨损是指固定资产由于使用而使零部件受到磨擦、振动和疲劳,从而造成固定资产实体产生磨损;自然磨损是指固定资产在使用过程中,由于自然力侵蚀,从而使其损失。

固定资产有形磨损程度如何是固定资产是否更新的主要依据,可分别不同情况进行测定。由于固定资产的磨损量是固定资产有形磨损大小的直接因素,因此,固定资产的磨损程度可分别按下面几种情况测定:

(1) 固定资产的零部件磨损是由磨擦造成的,假设, Q_i 代表固定资产中 i 零部件的

磨损量;

m_{ai} ——代表零部件i的实际磨损量;

m_{bi} ——代表零部件i的允许最大磨损量;

$$\text{则 } R_i = \frac{m_{ai}}{m_{bi}} \times 100\% \quad (7)$$

(2) 固定资产磨损是由零部件疲劳造成的,

假设, P_{ai} ——固定资产零部件i的实际服务期;

P_{bi} ——固定资产零部件i的疲劳损坏期;

$$\text{则 } Q_i = \frac{P_{ai}}{P_{bi}} \quad (8)$$

(3) 在计算前两种情况 Q_i 的基础上, 确定整个固定资产的年平均磨损程度, 假设,

Q_s ——固定资产有形磨损量;

N ——固定资产零部件磨损总数;

C_i ——零部件i的价值。

$$\text{则 } Q_s = \frac{\sum_{i=1}^N Q_i \cdot C_i}{\sum_{i=1}^N C_i} \quad (9)$$

(4) 固定资产有形磨损程度, 如果利用固定资产已使用期与按有形磨损规定的服务期之比来表示, 设

T ——代表固定资产使用年限;

H ——按有形磨损规定的服务期;

$$\text{则 } Q = \frac{T}{H} \quad (10)$$

3. 固定资产的无形磨损及其造成的经济后果。固定资产的无形磨损也叫精神磨损。它是由于生产方法的改进和社会劳动生产率的提高, 使同类结构和性能的机器设备, 能以更少的社会必要劳动时间再生产出来, 因此引起原有固定资产价值相对降低; 还由于出现了新的技术, 发明了新的、效率更高的机器设备, 使原有的机器设备的继续使用成为不经济, 因此引起使用期限缩短, 以致提前报废。固定资产无形损耗是技术进步的必然结果, 也是推动技术向前发展的因素。在现实经济生活中, 无形损耗是考虑固定资产是否更新不可忽视的因素。但是, 无形损耗大小是很难进行确定和计算的。我们只能用无形损耗率来确定和计算固定资产无形损耗程度。

假设, W_0 ——固定资产原始价值;

K_0 ——新固定资产价值与旧固定资产价值的比率;

K_1 ——新固定资产生产率与旧固定资产生产率的比率。

$$\text{则 } W_0 = W_1 \left(1 - \frac{K_0}{K_1} \right) = W_1 \left(\frac{K_1 - K_0}{K_1} \right)$$

如果我们以 P 代表旧机器相对于新机器的贬值程度 ($\frac{K_0}{K_1}$), 即综合了以上 K_0 、 K_1 两

项因素。上述公式变为 $W_0 = W_1 (1 - P) = W_1 - PW_1$ (11)

公式 (11) 中 $(1 - P)$ 则为固定资产无形损耗率; WP 为固定资产贬值。

4. 固定资产综合磨损的计量。上面我们分别研究了固定资产的有形磨损与无形磨损, 在此, 我们应将这两种磨损综合起来考虑, 从而综合衡量固定资产更新的最佳年限。其综合衡量指标为: 假设,

P ——代表固定资产综合磨损率;

P_s ——固定资产有形磨损率;

P_r ——固定资产无形磨损率;

则 $1 - P_s$ 为固定资产有形损耗后的残余价值;

$1 - P_r$ 为固定资产无形损耗后的残余价值;

因此, $P = 1 - (1 - P_s)(1 - P_r)$ (12)

又设, r_0 ——新固定资产的价值与旧固定资产价值的比率;

g ——新固定资产修理费用与旧固定资产修理费用的比率。

无论在何种情况下, 固定资产经过两种磨损作用后, 残余价值率均可用下式计算, 即

$$K = (1 - P) K_1 \quad (13)$$

将公式 (12) 代入公式 (13) 得:

$$\begin{aligned} K &= (1 - P) K_1 = [1 - 1 + (1 - P_s) \cdot (1 - P_r)] K_1 \\ &= K_1 \left(1 - \frac{g}{K_0}\right) \left(1 - \frac{K_1 - K_0}{K_1}\right) = K_0 - g \end{aligned}$$

以上我们着重研究了固定资产更新分析系统化问题需要考虑的因素。在此基础上, 我们还需要对固定资产更新模型进行系统分析与研究。

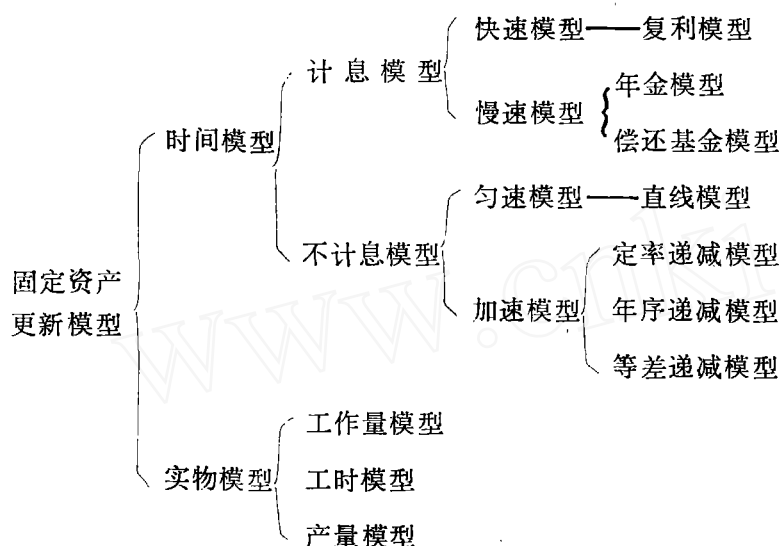
二、固定资产更新模型及数量分析

固定资产进行更新的最佳时机, 是使固定资产投资和各年度的经营费用总和达到最小值。因此, 通过对企业固定资产更新模型的研究与分析, 可以帮助我们在不同情况下选择最佳的固定资产更新期限。

(一) 固定资产更新模型的种类。当企业固定资产损耗到一定程度后, 就会出现效率低、性能差、维修频繁以至于修理费用高于购置费用等情况。因此, 我们必须用在技术上先进, 经济上合理, 新的固定资产来取代已不能继续使用或经济上不合理的固定资产。

企业固定资产更新时, 其资金主要来源于固定资产折旧基金。它是随着固定资产损耗而转移到产品成本中的那部分价值, 并随着产品价值的实现而收回的货币准备金。由于不同时期, 不同企业的不同要求, 固定资产损耗快慢、管理方式以及生产特点不一样, 因而折旧基金形成的方式也就不一样。在实践中, 固定资产更新模型具体表现形式就是折旧基金提取的方式。由于提取折旧基金方式是多样的, 所以固定资产更新模型和方式也是多样的。如, 有的是固定资产部分更新, 有的是固定资产全部更新, 有的是尚能运转的原有固

定资产之外形成新的生产能力等等。总之，可归纳如下图所示：



固定资产更新模型图

(二) 固定资产更新模型的计量方法。根据固定资产损耗的价值是以折旧方式提取和计入产品成本的方法不同，因而固定资产更新的不同模型，其计算方法也多种多样。这里试从数学角度，进行分析概括。

1. 直线模型。此模型又称“使用年限模型”，它是固定资产更新最基本的模型，也是现行普遍使用的方法。它是根据固定资产在使用过程中平均持续时间来计算。例如某种机器，平均用多少时间，假定这种劳动资料的使用价值在劳动过程中只持续6天，那么它平均每个工作日丧失它的使用价值的1/6，因而把它的价值的1/6转给每天的产品。一切劳动资料的损耗，例如把它们的使用价值每天的损失，以及它们的价值每天往产品上相应地转移，都是用这种方法来计算的。”（见马克思《资本论》第一卷第230页）。也就是说折旧基金是按固定资产使用寿命的平均数提取和计入产品成本的，固定资产更新期就是固定资产的使用寿命。其计算公式如下：

设 x ——代表固定资产的年折旧额；
 w ——代表固定资产原始价值；
 h ——代表固定资产报废时的清理费用；
 z ——代表固定资产的残值；
 t ——代表固定资产使用年限；

$$\text{则 } X = \frac{w + h - z}{t} \quad (14)$$

例3, 某项固定资产原值 w 为6,500元，清理费用 h 为250元，残值 z 为350元，使用年限 t 为5年，求每年的折旧额。

$$\text{解：折旧额 } X = \frac{w + h - z}{t} = \frac{6,600 + 250 - 350}{5} = 1,300 \text{ (元)}$$

此模型计量方法, 计算简单, 运算方便, 但是不能反映大部分固定资产使用时的实际磨损情况, 不能如实地反映固定资产生产能力的降低, 影响着成本的正确计算与利润的合理分配。一旦发生无形损耗时, 会因折旧按使用时间平均计算, 后期折旧相对较大而带来损失。

2. 等差更新模型。此方法认为: 固定资产价值在使用期内每年按一定金额不断递减, 每年折旧金额也应该按一定金额递减。即随着固定资产的使用而逐渐减少折旧额的提取而建立起来的更新模型。其公式为:

设固定资产原值为 w , 残值为 z , 使用年限为 t , 每年年折旧额分别为 x_i ($i = 1, 2, 3, \dots$) 组成等差, 公差为 β , 则折旧总金额是:

折旧总金额 $x_t = \text{原值} - \text{残值}$, 即

$$x_t = w - z$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_t = x_{it}$$

3. 定率递减模型。计算公式为:

$$\text{设固定资产折旧率为 } R, \text{ 则 } X_t = (w + h - z) \cdot R^t \quad (17)$$

例4, 某企业有一项固定资产, 其原始价值 w 为1万元, 年折旧率30%, 预计使用年限 t 为5年, 则每年的折旧额 x_i 为:

$$x_1 = (w + h - z) \cdot R^1 = 10,000 \times 30\% = 3,000$$

$$x_2 = (w + h - z) \cdot R^2 = 10,000 \times (30\%)^2 = 900 \dots$$

$$x_5 = (w + h - z) \cdot R^5 = 10,000 \times (30\%)^5 = 24.3$$

五年后尚有折旧额24.3元, 如不收回就在固定资产更新时设有足够的货币准备金, 因而可在第4年和第5年改用其他方法提取折旧, 但又非常麻烦。所以, 要解决这个问题可根据上述公式变换后求得, 假设, F 代表固定资产的净值, h 代表固定资产的残值, h' 为残值率, 则 $F = W - WR = W(1 - R)$

$$F_t = W(1 - R)^t \text{ 故 } R = 1 - \sqrt[t]{F_t/W} \quad (18)$$

$$h' = \frac{h}{W} \times 100\%, \quad R = 1 - h' \quad R^t = 1 - h' \quad R = 1 - \sqrt[t]{h'}$$

4. 年序递减分数模型, 又称年数比例模型。它是在固定资产使用初期, 以较高的折旧率来提取折旧基金, 在使用后期逐年降低折旧比率, 以此来确定固定资产更新最佳时期的模型。其计算公式为:

$$X_t = \frac{(W + h - Z) \cdot t'}{\Sigma T}$$

式中 t' 代表尚未折旧年数, ΣT 代表使用年数算术级数之和,

$$\text{即 } \Sigma t = t \cdot \frac{t+1}{2} \quad (20)$$

例5, 某企业有一固定资产, 其原始价值为46,000元, 清理费用为1,500元, 残值为2,500元, 预计使用年限为5年, 其各年的折旧额为:

$$\Sigma t = t \cdot \frac{t+1}{2} = 5 \times \frac{5+1}{2} = 15 \text{ (年)}$$

$$X_1 = \frac{t}{\sum t} (W + h - z) = \frac{5}{15} \times (46,000 + 1,500 - 2,500) = 15,000 \text{ (元)}$$

$$X_2 = \frac{t-1}{\sum t} \times (W + h - z) = \frac{4}{15} (4,6000 + 1,500 - 2,500) = 1,2000$$

$$X_3 = \frac{t-2}{\sum t} \cdot (W + h - z) = \frac{3}{15} (4,6000 + 1,500 - 2,500) = 9000$$

$$X_4 = \frac{t-3}{\sum t} \cdot (W + h - z) = \frac{2}{15} (4,6000 + 1,500 - 2,500) = 6,000$$

$$X_5 = \frac{t-4}{\sum t} \cdot (W + h - z) = \frac{1}{15} (46,000 + 1,500 - 2,500) = 3,000$$

通过上面计算,我们得出:它每年折旧额均比上年递减,每年减少的金额为45,000 ×

$\frac{1}{15} = 3,000$,故计算时,可每年递减3,000元。

5.产量更新模型。它是按固定资产在使用过程中提供的产品数量来衡量其负荷程度,决定折旧基金提取份额建立起来的一种更新模型。其计算公式为:

设A——代表固定资产使用期预计生产总量,

B——代表固定资产使用当期的生产总量,

$$\text{则 } X = \frac{W + h - z}{A} \cdot B \quad (21)$$

6.年金更新模型,即将某一项固定资产的成本视为各年的折旧基金和固定资产残值两者的现值,因此,在考虑和确定固定资产的更新模型时,可将固定资产成本中减去固定资产残值的现值,并考虑到固定资产购置投资的利息。由于折旧基金各年相等,因而可看成为年金,其计算公式为:

$$x = \frac{w - (h \times 1 \text{ 元 } t \text{ 期利率 } i \text{ 的复利现值})}{1 \text{ 元 } t \text{ 期利率 } i \text{ 的年金现值}} \quad (22)$$

我们在进行固定资产更新模型设置和计算方法进行分析研究之后,还需进一步对固定资产更新进行再具体分析。

三、固定资产更新系统化的具体分析

前二节已述,引起固定资产更新的因素是多方面的,但是每项固定资产是否需要更新,还要取决于具体情况,如:

1.固定资产不适用所引起的更新。所谓固定资产不适用是指固定资产本身处于良好状态,由于国家计划的变动或市场情况变化,使固定资产的能力不能适应或满足生产发展的需要。这时固定资产必须进行更新。更新方式一般是将原固定资产处理后,重新购置与生产需要相适应的固定资产,或者是在原固定资产能力的基础上添置生产需要不足的部分。

这两种更新方式，哪一种能带来较好的经济效益，需要在实际工作中根据不同情况进行具体分析对比。

例6,某企业为扩大生产能力，需增加现有一台设备的生产能力，有两种方案可供选择：一种是卖掉现有这台设备，更新购置一台比现有设备功率大的、功能多的设备甲；另一种是增添一台与现有设备相似的普通设备乙。两种方案所得到的功率一样。选择哪种更新方案最佳，需作如下分析：

(1) 两种方案的设备使用费用及成本费用如表(三)所示：

表(三)

名 称	购 价 (元)	残 值	使用年限		年耗电数		年维修 费(元)	年其他使用 费用(元)	现在出售可 收回价值 (元)
			估计	已用	度数	金额 (元)			
甲	32,000	150	10	0	38,000	5,700	1,200	300	—
乙(旧)	12,050	100	8	5	24,000	3,600	1,000	200	4,000
乙(新)	11,000	120	8	0	20,000	3,000	900	200	—

注：年利率 $i = 8\%$

(2) 根据表(三)和已知年利率等有关数据与资料，分析计算出两种方案的年平均使用成本，并对比两种方案的年平均使用成本哪个低，以作出正确的选择。其计算分析情况如表(四)所示：

表(四)

数 据 项 目	方 案	方 案 I (元)				方案 I 一 方案 II (元)
		甲	乙(旧)	乙(新)	Σ	
可收回价值年 摊 销 额			$4,000/2.58^{(3)}$ $= 1550$		1550	—1550
投资年摊销额		$32000/6.71^{(1)}$ $= 4778$		$11000/5.75^{(4)}$ $= 1913$	1913	2865
减：残值年摊 销 额		$150/14.49^{(2)}$ $= 10$	$100/3.25^{(5)}$ $= 31$	$120/10.64^{(6)}$ $= 11$	42	32
加：年耗电		5700	3600	3000	6600	—900
年维修费		1200	1000	900	1900	—700
年其它使用费		300	200	200	400	—100
年平均使用成本		11,968	6,319	6,002	12,321	—353

注：(1) 6.71是 t 为10年， $i = 8\%$ 的年金现值系数(2) 14.49是 t 为10年， $i = 8\%$ 的年金终值系数(3) 2.58是 t 为3年， $i = 8\%$ 的年金现值系数(4) 5.75是 t 为3年， $i = 8\%$ 的年金终值系数(5) 3.25是 t 为8年， $i = 8\%$ 的年金现值系数(6) 10.64是 t 为8年， $i = 8\%$ 的年金终值系数

(3) 根据表(四)计算结果可以看出，第二个方案的年平均使用成本高于第一个方案，且第一方案是大功率多功能的设备，在技术上较普通设备先进得多。从经济与技术两个方面系统分析，我们就应卖掉现有设备，采取第一方案，购置多功能设备为宜。

2. 不宜大修所引起的更新。

为了充分发挥固定资产的使用功能,做到物尽其用,可以采取对固定资产局部或整体的大修而延长使用寿命。但这样做在经济上是否合理,在技术上是否先进,就需要我们在大修和更新之间,从经济与技术角度进行对比分析,从而作出正确判断与决策。

例7,某企业有一台设备已使用多年。从目前情况看还不算落后,所以,该企业决策部门拟对该设备进行大修以延长其使用寿命,认为这样可以减少费用支出,提高使用效率,取得较好的经济效益。但投资部门对此要作如下分析:

首先,该设备如要继续使用,必须进行完全大修,所需修理费用18,000元,大修后可延长使用寿命5年;

其次,大修后每年需付出维修费用1,250元;

第三,如果购置一台新设备,需投资48,000元,可使用20年,在使用过程中,每年需支付维修费用500元;

第四,假定利率为7%,两种设备消耗的能源相同,旧设备的残值忽略不计;

第五,对大修后使用5年和新购置使用20年的年平均使用成本对比计算结果,详见下表(五):

表(五)

项 目		年 平 均 使 用 成 本 (元)
大修理 (A)	合 计	5,740
	修理费用	$18,000/4.1^{(1)} = 4,390$
	维护费用	1,350
更 新 (B)	合 计	5,033
	购置价值	$48,000/10.59^{(2)} = 4,533$
	维修费用	500
差额 (A - B)		$5,740 - 5,033 = 707$

注: (1) 4.1是 $i = 7\%$, t 为5年的年金现值系数

(2) 0.59是 $i = 7\%$, t 为20年的年金现值系数

表(五)计算结果表明,大修后的年平均使用成本5,740元,较新购置的年平均使用成本5,033元,每年多支出707元。因此,投资部门据此就可以认定企业准备大修的方案是不合算的,更新的效益要大于大修的效益。

3. 固定资产陈旧所引起的更新。

由于固定资产使用年限增加,固定资产的功能就逐渐降低,如果在生产中再使用,就不会达到应有的效果。因此,必须以新的、效率更高的设备来替代。但在实际工作中,有的企业是不愿意放弃陈旧设备的,因为他们考虑到不需要增加产品产量。这时,作为投资部门就需帮助企业确定是继续使用现有设备,还是更新原有设备,兹举例说明之:

例8,某企业现使用的甲设备虽已陈旧,但仍可使用8年,尽管市场上现已出现功效

较高的同类型乙设备,但企业并不太感兴趣,认为不需进行更新。对此,投资部门就需进行如下分析计算。第一,这两种设备都生产A、B两种产品,其有关数据如表(六)所示:

表(六)

序号	项 目 \ 设备类型	甲	乙	乙—甲
1	原始价值(元)	24,000	32,000	8,000
2	预计残余价值(元)	160	160	—
3	现出售可收回价值(元)	19,200	0	—
4	使用年限(年)	8	12	+4
5	生产每件A产品所需工时(小时)	5.6	5.1	—0.5
6	生产每件B产品所需工时(小时)	5.1	4.8	—0.3
7	每工时费用(元)	13	13	
8	人工费用(元)	0.8	0.8	
9	动力费用(元)	8	8	
10	其他费用(元)	4	4	

第二,据调查,在近几年内市场需求量仍为企业现有的销售量保持不变,A产品600件,B产品500件,贷款利率 $i=9\%$ 。第三,根据表(六)的数据,对甲乙两种设备的年平均使用成本对比计算结果如表(七)所示;第四,通过表(七)计算结果表明,乙设备的年平均使用成本低于甲设备平均使用成本的4334元,此时,投资部门就需建成该企业以乙设备取代甲设备,在经济上是合算的。总之通过对固定资产更新分析系统化问题研究,就可为企业更新进行正确决策提供科学的依据。

表(七)

项 目 \ 设备	甲	乙	乙—甲
工 时 费 合 计	76,830	70,980	—5,850
用 总 额 A 产 品	600件 $\times 5.6 \times 13 = 43,680$	$600 \times 5.1 \times 13 = 39,780$	—3,900
(元) B 产 品	500件 $\times 0.51 \times 13 = 33,150$	$500 \times 4.8 \times 13 = 31,200$	—1,950
设备的年摊销额(元)	$19,200/5.995^{(1)} - 1600/13.02^{(2)} = 2,945$	$32,000/7.16^{(3)} - 160/20.14^{(4)} = 4461$	+1,516
累 计 (元)	79,775	75,441	—4,334

注: (1) 5.95为 $i=9\%$, $t=9$ 的年金现值系数。(2) 13.02为 $i=9\%$, $t=9$ 的年金终值系数。(3) 7.16为 $i=9\%$, $t=12$ 的年金现值系数。(4) 20.14为 $i=9\%$, $t=12$ 的年金终值系数。