

介绍一种确定固定资产最佳使用年限的数学方法

陕西省医药科研试验厂

颜新杰

马克思讲：“一种科学只有在成功地运用了数学之后，才算达到了完善的地步”。要使财务会计这门科学逐步达到成熟和完善的地步，就要求我们在工作中注意运用数学方法，进行各种定量分析。定量表现的经济现象的因果关系，就是数量经济学所要揭示的经济运动的客观规律。定量分析与定性分析相配合，可以使我们能动地运用客观经济规律来权衡轻重得失，预测未来发展趋势，提供最优选择方案。

下面介绍一种确定固定资产最佳使用年限的数学方法。

金是通过折旧逐渐地回收并积累起来的。固定资产使用的年限越长，每年从产品成本中提取的折旧费就越少，反之，就越多。因此我们说，固定资产的使用年限与折旧费成反比例关系。

(2) 固定资产使用年限与修理费的相互关系。固定资产使用的年限越长，其磨损程度就越大，其精度和效率就越低，花费的修理费用就越多。所以，固定资产的使用年限同修理费用成正比例关系。

(3) 固定资产使用年限与折旧费、修理费两者之间的相互关系。我们知道，当折旧费同修理费这两项费用之和达到最少时，进行固定资产更新最为经济。因此，我们将这个最为经济的时间，称为固定资产的最佳更新时间。

三、数学语言描述

这样，我们就可以根据以上因果关系的分析，建立函数关系。

设某一固定资产的最佳更新时间为 x 年，固定资产原值为 a ，则根据以上因果关系分析，可知该固定资产的每年折旧费为 a/x 。

又设该固定资产每年平均的修理费用随使用年限的延长而以等值 b 递增，则该固定资产使用年限为 x 年时，平均每年需要修理费为 bx 。

再设 y 为年折旧费和年修理费之和，则根据以上因果关系分析可建立如下函数关系：

$$y = a/x + bx$$

根据以上因果关系的分析，只有当 y 值达到最小的那个时间，才是固定资产的最佳更新时间。因此，我们要计算在函数关系式 $y = a/x + bx$ 中，当 x 取何值时， y 值为最小。

这样，我们就将如何确定固定资产最佳更新时间的问题划归为一个数学中的极值问题。

四、公式推导

我们应用高等数学中的极值理论，只须对函数 $y = a/x + bx$ 求导，并令其一阶导数为零，即可求解 x 的值。

(1) 求导：

$$y' = (a/x + bx)' = -a/x^2 + b$$

$$(2) \text{ 令 } y' = 0 \text{ 即 } b - a/x^2 = 0$$

$$\text{则 } bx^2 - a = 0$$

$$x^2 = a/b$$

$$\therefore x = \sqrt{a/b}$$

故，该固定资产的最佳更新时间为 $x = \sqrt{a/b}$ 年。

一、问题的提出

某工厂购入某一固定资产投入使用，试问从核算的角度来看，该固定资产使用多少年再更新比较经济？

我们知道，固定资产是企业生产经营的重要物质手段，适当确定其使用年限，对维持正常生产能力，保证产值、利润的完成和产品质量的稳定等，都有重要的意义。

那么，如何用数学的方法解答这个问题呢？

二、定性、定量及因果关系分析

每一固定资产都有使用年限、原值、折旧、修理费、残值和清理费用等财会方面的数量概念。为了简化问题，假定固定资产的残值和清理费用等值而相互抵消，我们只就固定资产的使用年限、原值、折旧和修理费这几个主要方面来进行分析。显然，在这几个量中，购建固定资产的原值是一个常量，其余均为变量。所以，我们只就这几个变量之间的相互关系进行分析就可以了。

(1) 固定资产使用年限与折旧费的相互关系。我们知道，固定资产的特点是使用时间长，能长期地在生产过程中发挥作用，并保持其实物形态。它的再生产资

亏损产品 问题分析

江西赣州水泵厂 刘洪

消灭亏损产品，亏损企业可以扭亏为盈，盈利企业可以提高盈利水平。过去，计划由国家下达，产品由国家包销，亏损由国家弥补，所以，尽管国家多次强调要改善经营管理，逐步消灭亏损产品，但并未引起企业足够的重视；特别是盈利企业，亏损产品发生的亏损被盈利产品提供的利润所掩盖，更容易被人忽视。党的十一届三中全会以来，随着八字方针的贯彻执行，企业实行以责、权、利相结合的经济责任制，促使企业加强经济核算，如何处理亏损产品的问题就非常重要了。

对待亏损产品这个问题，有的同志认为，既然是亏损产品，多生产不如少生产，少生产不如不生产。有的同志则认为，造成产品亏损的原因是多方面的，通过亏损产品分析，抓住主要矛盾加以解决，因素起了变化，亏损产品完全有可能转化为盈利产品。

为了正确回答这个问题，我们且看下面企业利润的表达式：

$$P = (S_1 + S_2 + \dots + S_n) - (S_1 r_1 + S_2 r_2 + \dots + S_n r_n) - F$$

即： $P = S_1(1 - r_1) + S_2(1 - r_2) + \dots + S_n(1 - r_n) - F$ (1)

上式中，P表示企业月（或季、年）的利润额； $S_1, 2, \dots, n$ 表示企业1*2*……n*产品的商品产值（销售额）； $r_1, 2, \dots, n$ 表示企业1*, 2*……n*号产品的变动成本

公式 $x = \sqrt{a/b}$ 可称为固定资产的最佳更新时间计算公式。

由此可见，只要有了a和b这两个数据，就可立刻根据公式计算出某一固定资产的最佳更新时间，而这两个数据的获得，在实际上是很容易的。为了直观起见，还可以将上述推导出来的计算公式，用解析几何的方法作出示意图。因篇幅限制，这里不详述。

五、实例验证

例：陕西省医药科研试验厂购入生产设备压片机一台并投入使用，设备价值6,000元，经技术部门鉴定，预计该台设备的平均年修理费用，随使用年限的延长每年以等值120元递增，假若这台设备的残值和清理费用

率；F表示企业月（或季、年）的固定成本总金额。

企业的产品成本是由固定成本与变动成本组成的。造成亏损产品，除了订价过低的因素外，有两种情况，一是变动成本过高（往往是主要因素），二是变动成本并不高，而所分摊的固定成本过大。第二种情况又牵涉到生产工效、废品率、工时利用率或某些固定成本控制不严、开支过大等问题，情况比较复杂。为了进一步说明，我们设： $S_n = N_n \cdot V_n$

$N_{1, 2, \dots, n}$ 为1*2*……n*产品产量（销售量）

$V_{1, 2, \dots, n}$ 为1*2*……n*产品单价

$$P = N_1 V_1 (1 - r_1) + N_2 V_2 (1 - r_2) + \dots + N_n V_n (1 - r_n) - F \dots \dots \dots (2)$$

假定某厂今年一季度有1*2*3*三种产品，其中2*为亏损产品。

$N_1 = 400$	$N_2 = 500$	$N_3 = 100$
$V_1 = 200$	$V_2 = 250$	$V_3 = 1,000$
$r_1 = 0.3$	$r_2 = 0.55$	$r_3 = 0.4$
$F = 150,000$		

将这些数据代入(2)式：

$$P_{1季} = 400 \times 200 (1 - 0.3) + 500 \times 250 (1 - 0.55) + 100 \times 1,000 (1 - 0.4) - 150,000 = 22,250 \text{元}$$

假定2*产品亏损的原因并非由于订价过低，而所需加工工时，也并不太多，显然2*产品亏损的原因主要是变动成本率过高。在这种情况下，2*产品是不是生产越多亏损越大呢？可以根据以上算式作出回答。这也有两种情况，假定：

(1) 1*3*产品供不应求，销路无问题，这时适当压缩2*产品，并扩大1*3*产品的产量，就可使利润增加（也要考虑满足社会需要）。

(2) 假定1*3*产品已处在饱和状态，如果压缩或可以相抵而不予考虑，问该台设备使用多少年进行更新最为经济？

解答：应用以上推导出的固定资产最佳更新时间计算公式：

$$x = \sqrt{a/b}$$

在这里： $\because a = 6,000 \text{元}, b = 120 \text{元}$

$$\therefore x = \sqrt{a/b} = \sqrt{6000/120}$$

$$= \sqrt{50}$$

$$\approx 7 \text{ (年)}$$

故，该台设备使用到第七年时进行更新最为经济。实际上，在六年半至七年半这个时间内，任何一个月更新设备都是最经济的。