



第三节 设备更新



第三节 设备更新

【本节考点】

【考点1】设备的寿命

【考点2】设备更新的方法

【考点3】设备更新的重点行业及领域



第三节 设备更新

【考点1】设备的寿命

设备寿命分为使用寿命、经济寿命和技术寿命。

1. 设备的使用寿命

设备的使用寿命是指在正常使用、维护和保养的条件下设备的服务时间。



第三节 设备更新

2. 设备的经济寿命

也称设备的最佳更新期，是考虑设备的有形磨损，根据最小使用费用（成本）的原则确定的设备寿命。

投资费用	购置设备	随着设备使用年限的延长，其分摊费用变少
经营费用	维修保养、燃料动力消耗和劳务支出等	由于有形磨损造成的设备低劣化，其值将逐年扩大

这两种具有相反趋势费用的总和，必然会有最小值，这个最低的使用费用就是该设备的经济寿命费用。

经济寿命费用所对应的设备使用年限就是该设备的经济寿命



第三节 设备更新

3. 设备的技术寿命

从设备投入使用到因技术进步而更新所经历的时间称为设备的**技术寿命**。

技术寿命期间所对应的年平均**使用费用**称为技术寿命费用。



第三节 设备更新

【考点2】设备更新的方法

设备更新的前提是确定设备的最佳更新期。

确定设备最佳更新期的原则是使设备各种费用的总和为最小。

1. 低劣化数值法

设 K_0 代表设备的原始价值， O 代表设备更新时的残值， T 代表设备已使用的年限，则每年平均分摊的设备费用为：

$$\frac{K_0 - O}{T}$$



第三节 设备更新

随着设备使用年限的增长，年平均分摊的设备费用不断减少，但设备的维护修理费用及燃料、动力消耗增加，这被称为设备的低劣化。

若这种低劣化每年以 λ 的数值增加，则第 T 年的低劣化数值为 λT ，第 T 年的平均低劣化数值为 $\frac{\lambda T}{2}$

由此可得平均每年的设备费用总和为：

$$Y = \frac{\lambda}{2} T + \frac{K_0 - O}{T} \quad (5-8)$$



第三节 设备更新

若使设备费用最小，则取 $\frac{dY}{dT} = 0$ 得：

$$T = \sqrt{\frac{2(K_0 - O)}{\lambda}} \quad (5-9)$$

如果不考虑残值，则可简化为：

$$T = \sqrt{\frac{2K_0}{\lambda}} \quad (5-10)$$



第三节 设备更新

【例3】某设备的原始价值为 $K_0 = 16000$ 元，每年低劣化增加值 $\lambda = 500$ 元，则在不考虑残值的情况下，其最佳更新年限为：

$$T = \sqrt{\frac{2 \times 16000}{500}} = 8 \quad (\text{年})$$

或者，在 λ 和 K_0 已知的条件下，按使用年限的顺序代入
$$Y = \frac{\lambda}{2} T^2 + \frac{K_0}{T}$$

则可得到表4。



第三节 设备更新

表4 某设备的经济寿命 单位：元

使用年限T	设备费用	年均低劣化值 $\frac{\lambda}{2} T$	合计
1	16000	250	16250
2	8000	500	8500
3	5333	750	6083
4	4000	1000	5000
5	3200	1250	4450
6	2666	1500	4166
7	2285	1750	4035
8	2000	2000	4000
9	1777	2250	4027
10	1600	2500	4100
11	1454	2750	4204



第三节 设备更新

从表4可见，第8年的总费用最低，第8年为经济使用年限，第7~9年的总费用差别不大，故此区间三个年限都可以作为最佳更换年限。

如果考虑残值，假设该设备的残值为4000元，则其最佳更换年限为：

$$T = \sqrt{\frac{2 \times (16000 - 4000)}{500}} \approx 7 \quad (\text{年})$$



第三节 设备更新

2. 面值法

面值法是以同类型设备的统计资料为依据，分析计算其年度使用费，以确定设备最佳更新期的一种方法。年度使用费最小的年份为设备的最佳更新期。面值法适用于精密仪器等高、精、尖设备。



第三节 设备更新

【考点3】设备更新的重点行业及领域

- (1) 实施先进设备更新行动
- (2) 实施数字化转型行动
- (3) 实施绿色装备推广行动
- (4) 实施本质安全水平提升行动



第三节 设备更新

【单选题】考虑设备的有形磨损，根据最小使用费用（成本）原则确定的设备寿命是设备的（ ）。

- A.使用寿命
- B.设计寿命
- C.技术寿命
- D.经济寿命



第三节 设备更新

答案：D

解析：本题考查设备的寿命。设备的经济寿命也称设备的最佳更新期，是考虑设备的有形磨损，根据最小使用费用（成本）的原则确定的设备寿命。



第三节 设备更新

【单选题】企业在确定设备最佳更新期时，主要依据设备的（ ）。

- A.生产日期
- B.服役期
- C.技术寿命
- D.经济寿命



第三节 设备更新

答案：D

解析：本题考查设备的更新。设备经济寿命也称“最佳更新期”。



第三节 设备更新

【单选题】确定设备最佳更新期采用的方法是（ ）。

- A.追加投资回收期法
- B.投资回收期法
- C.效益成本分析法
- D.低劣化数值法



第三节 设备更新

答案：D

解析：本题考查设备的更新。确定设备最佳更新期的方法有多种，常用的低劣化数值法和面值法。



第三节 设备更新

【单选题】某设备的原始价值为160000元，每年低劣化增加值为5000元，在不考虑残值的情况下，该设备的最佳更新年限为（ ）年。

A.6

B.7

C.8

D.9



第三节 设备更新

答案：C

解析：本题考查低劣化数值法。如果不考虑残值，计算公

式为：

$$T = \sqrt{\frac{2K_0}{\lambda}} = \sqrt{\frac{2 \times 160000}{5000}} = 8 \quad (\text{年})$$