



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。

（一）设备的使用寿命

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

（二）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。

设备的费用的由两部分构成：

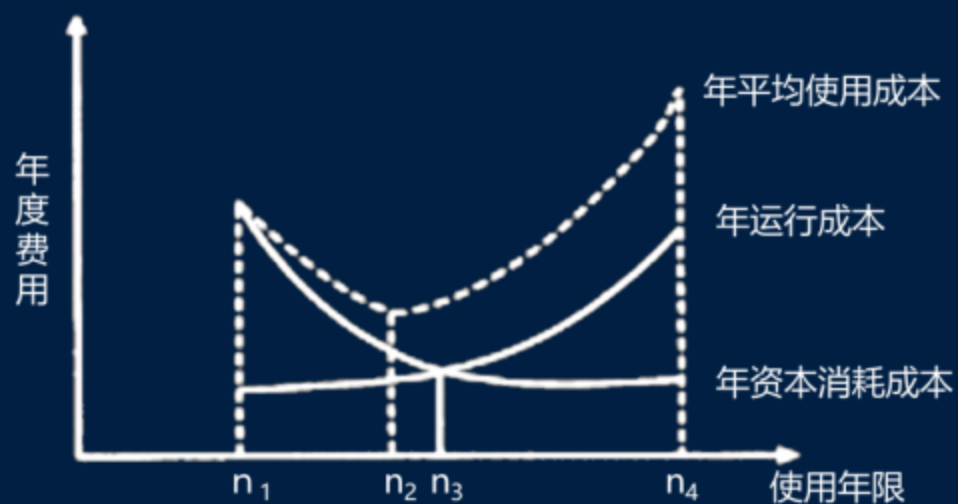
投资费用	购置设备	随着设备使用年限的延长，其分摊费用变少
经营费用	维修保养、燃料动力水消耗、劳务支出等	由于有形磨损造成的设备低劣化，其值将逐年扩大



第三节 设备更新

这两种具有相反趋势费用的和，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。



设备年度费用曲线



第三节 设备更新

（三）设备的技术寿命

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。

在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。

确定设备最佳更新时机的原则是使设备各种费用总和最小



第三节 设备更新

下面介绍常用的低劣化数值法和面值法。

1. 低劣化数值法

设 K_0 代表设备的原始价值，

0 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 $(K_0 - 0) / T$ 。



第三节 设备更新

设备低劣化的维护费：随着T的增长，按年平均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，这就叫“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年中平均低劣化数值为 $\lambda T/2$

由此可得平均每年的设备费用综合为：
$$Y = \frac{\lambda}{2}T + \frac{K_0 - 0}{T}$$

若使设备费用最小，则取：
$$\frac{dY}{dt} = 0, \text{得} T = \sqrt{\frac{2(K_0 - 0)}{\lambda}}$$



第三节 设备更新

如果不考虑残值，则可简化为 $T = \sqrt{\frac{2K_0}{\lambda}}$

【例题】设备原始价值为 $K_0=16000$ 元，每年低劣化增加值 $\lambda=500$ 元，在不考虑残值的情况下，最佳更新年限为多少？

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

或者用以下的方法，在 λ 和 K_0 已知的条件下，按使用年限的顺序代入公式来验证：



第三节 设备更新

表某设备经济寿命表单位：元

使用年限T	设备费用	年均低劣化	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

从表中可见，第8年的总费用最低，第8年为经济使用年限，第7-9年总费用差别不大，如此区间三个年限都为最佳更换年限。

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：

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



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

2024年3月,工业和信息化部等7部门联合印发的《推动工业领域设备更新实施方案》提出了以下四大行动。

(1) 实施先进设备更新行动。

针对工业母机、农机、工程机械、电动自行车等生产设备整体处于中低水平的行业,加快淘汰落后低效设备、超期服役老旧设备;针对航空、光伏、动力电池、生物发酵等生产设备整体处于中高水平的行业,鼓励企业更新一批高技术、高效率、高可靠性的先进设备;在石化化工、医药、船舶、电子等重点行业,围绕设计验证、测试验证、工艺验证等中试验证和检验检测环节,更新一批先进设备,提升工程化和产业化能力。



第三节 设备更新

(2) 实施数字化转型行动。

以生产作业、仓储物流、质量管控等环节改造为重点,推动工业机器人、智能物流装备等通用智能制造装备更新;围绕生产、管理、服务等制造全过程开展智能化升级,优化组织结构和业务流程,打造智能工厂;加强数字基础设施建设,加快工业互联网、物联网、5G、千兆光网等新型网络基础设施规模化部署。



第三节 设备更新

(3) 实施绿色装备推广行动。

推动钢铁化工、建材、有色金属、家电等重点用能行业、重点环节,推广应用节能环保绿色装备;推动工业各领域锅炉、电机、变压器、泵等重点用能设备更新换代;以主要工业固废产生行业为重点,升级工业固废和再生资源综合利用设备设施。

(4) 实施本质安全水平提升行动。

推动石化化工老旧装置安全改造;提升民爆行业本质安全水平;推广应用先进适用安全装备。



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。经济寿命是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。



第三节 设备更新

【单选题】企业用技术性能更完善，经济效益更显著的新型设备来替换原有设备，这种活动是（ ）。

- A. 新产品开发
- B. 新产品设计
- C. 设备改造
- D. 设备更新



第三节 设备更新

答案：D

解析：本题考查设备的更新。是指用技术性能完善、经济效益更显著的新型设备来替换原有在技术上不能继续使用或经济效益上不宜继续使用的设备。



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：

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