

探析旧设备可变现价值在最低总费用法中的处理

赵 钊

(河南机电高等专科学校, 河南 新乡 453002)

摘要:在对多种更新方式进行技术经济分析时,可选的方法之一是最低总费用法。但是,在计算总费用时应该如何处理旧设备更新决策时的可变现价值是一个有争议的问题。本文严谨地推导了总费用计算公式,进而指出在计算旧设备继续使用、大修理和现代化改装三个方案的总费用时,应将旧设备的可变现价值视为投资,而在原型更新和技术更新两个方案的总费用计算中不予考虑。

关键词:设备更新;变现价值;总费用

中图分类号:F062.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2011)06-0069-04

1 问题的提出

设备在使用(或闲置)过程中会逐渐发生磨损。当设备因实体损坏或因陈旧落后不能继续使用或不适宜继续使用时,就需要进行更新。这里讲的是广义的设备更新,包括原型更新和技术更新(新型更新),也包括设备的现代化改装。由于旧设备一般可以继续使用,所以设备更新决策有以下 5 个可选方案:

- A、继续使用旧设备;
- B、对设备进行大修理;
- C、对设备进行现代化改装;
- D、原型更新,即用相同的新设备更换旧设备;
- E、技术更新,即用技术更先进、结构更完善、性能更好、效率更高、耗费更少的新型设备更换旧设备。

在上述方案中择优的方法之一是最低总费用法,即通过分别计算各方案在不同服务年限内的总费用(现值),并加以比较,根据所需的服务年限,以总费用最低为原则进行方案选择。在进行各方案总费用计算时,如何处理原有旧设备在决策时的可变现价值(V_{oo})是一个有争议的问题。在不同的技术经济学、工程经济或设备管理著作中,作者对 V_{oo} 进行了不同的处理,归纳起来主要有以下四种做法:

1)在 A、B 和 C 三方案的总费用计算中,将 V_{oo} 视为投资,计为费用流量,而在 D 和 E 两方案中不予考虑。持“客观原则”^[1]或“局外人观点”者采用此做法。

2)在 A、B 和 C 三方案的总费用计算中,对 V_{oo} 不予考虑,而在 D 和 E 两方案中计为现金流入。持

“直接现金流原则”或“局内人观点”者采用此做法^[2]。

3)在 A、B 和 C 三方案的总费用计算中,将 V_{oo} 视为投资,计为费用流量,而在 D 和 E 两方案中计为现金流入^[3]。

4)在计算各方案的总费用时都将 V_{oo} 计为费用流量。

尽管做法各异,但相关著作几乎不约而同地没有给出总费用计算公式的推导过程和对 V_{oo} 处理的解释。近年来,还有其他一些学者发文指出如何处理 V_{oo} ,但多缺乏论据或论证,难以服众。

2 总费用计算公式的推导

更新方案的总费用计算,实质是计算共同分析期内各方案的费用现值(PC),并依据可比原则(满足需要上的可比)用生产效率系数(β)进行调整。而费用现值可以看作是净现值(NPV)指标的特例,即:在对多方案比较择优时,由于诸方案产出价值相同,或者能够满足相同需要但产出效益难以用价值形态计量,故而不计经营性收益简化变异出来的一个现值指标。但不可否认,要在不同方案之间进行择优,最科学、最严谨的动态评价指标是净现值。它不仅从总量上反映各方案的绝对经济效果,也能反映各方案的相对效果,它能为决策提供更全面、更科学的依据。

2.1 更新方案的效益与费用

识别效益、费用的准则是目标,凡削弱目标的就是费用,凡对目标有贡献的就是效益^[4]。目标是和评价角度相联系的。设备更新决策属于企业设备经营管理问题,因此,识别更新方案的效益与费用时,必须

收稿日期:2011-04-06

作者简介:赵钊(1969—),男,河南新乡人,河南机电高等专科学校副教授,硕士,研究方向:技术经济与管理。

从技术经济分析的角度,以企业为考察的经济系统。

更新方案的效益流量主要有增加值和残值两方面。这里的增加值定义为:设备在一定时期内加工的产品(或制件)价值,扣减在该工作地发生的各种直接的中间投入。这里,中间投入是指那些直接或辅助形成产品(或制件)实体的原材料、元器件、零部件、毛坯、半成品等耗费。对于医疗、运输等提供经营性服务的设备而言,其增加值就是营业收入。设备的残值是指分析期末设备的估计价值。

更新方案的费用流量也主要包括两方面:一是投资,即期初的一次性投入,如大修理费、改装费、新设备的购置安装费等。二是运行维护费,包括操作费、检修费、能源消耗、故障损失等^[4]。

各更新方案直接发生的主要的效益、费用流量及其符号如下表 1 所示。

表 1 更新方案直接发生的主要的效益、费用流量及其符号

| 更新方案 | 投资 | 第 j 年 增加值 | 第 j 年运行 维护费 | 分析期 末残值 |
|-----------|-------|----------------|------------------|------------|
| A、继续使用旧设备 | | B_{0j} | C_{0j} | V_{0L} |
| B、大修理 | K_r | B_{rj} | C_{rj} | V_{rL} |
| C、现代化改装 | K_m | B_{mj} | C_{mj} | V_{mL} |
| D、原型更新 | K_n | B_{nj} | C_{nj} | V_{nL} |
| E、技术更新 | K_h | B_{hj} | C_{hj} | V_{hL} |

2.2 更新方案直接的现金流量的现值累加值

假设能够估计设备每年创造的增加值,又假设如果更换新设备就将旧设备变现取得现金流入 V_{00} 。那么,按基准折现率 (i_c) 将各方案在 n 年内直接发生的现金流量折现到起初的现值累加值,分别为:

$$PV_o = \sum_{j=1}^n (B_{0j} - C_{0j}) \cdot r_j + V_{0L} \cdot r_n$$

$$PV_r = \sum_{j=1}^n (B_{rj} - C_{rj}) \cdot r_j + V_{rL} \cdot r_n - K_r$$

$$PV_m = \sum_{j=1}^n (B_{mj} - C_{mj}) \cdot r_j + V_{mL} \cdot r_n - K_m$$

$$PV_n = \sum_{j=1}^n (B_{nj} - C_{nj}) \cdot r_j + V_{nL} \cdot r_n + V_{00} -$$

K_n

$$PV_h = \sum_{j=1}^n (B_{hj} - C_{hj}) \cdot r_j + V_{hL} \cdot r_n + V_{00} - K_h$$

式中 r_j, r_n ——分别为第 j 年、第 n 年的现值系数, $r_j = (1 + i_c)^{-j}, r_n = (1 + i_c)^{-n}$ 。

$PV_o, PV_r, PV_m, PV_n, PV_h$ ——分别为继续使用旧设备、大修理、现代化改装、原型更新、技术更新等各种方案 n 年内的现金流量的现值累加值。

注意,如果依据“局内人”观点或直接现金流原则,上述各式计算的就是各方案的净现值。但事实上,这只是直接发生的现金流量的现值累加值,不是净现值^[5]。理由如下:

1) A、B 和 C 三方案是以旧设备继续用于生产为前提的,也就是将旧设备作为实物投入,由此企业丧失了出让资产获取收入的机会,这是一种机会损失。只有将 V_{00} 视为投资计为费用流量,才能从总量上反映方案的绝对效果,计算结果才是净现值。这一点可参照大家普遍认同的,用总量法评价改扩建和技改项目时方案净现值的计算。

2) 假设 D 和 E 两方案以出售旧设备为前提,实质是“汰旧换新”方案。事实上,“汰旧”只是更新方案的一种融资方式,更新方案本身的投资并不以是否“汰旧”而改变,其总投资始终是新设备的购置费。在计算 PV_n, PV_h 时,将更新方案的部分投资 ($K_n - V_{00}$ 或 $K_h - V_{00}$) 与更新后的全部运营效果混在一起,其计算结果显然不是方案的净现值。

2.3 更新方案的净现值

由于在上面计算直接发生的现金流量的现值累加值时, A、B 和 C 三方案以旧设备继续用于生产为前提, D 和 E 两方案以出售旧设备为前提,因此,各方案的现值累加值都必须不小于 V_{00} , 否则,应将旧设备出售并停止生产。换言之, V_{00} 是各方案的机会成本,必须将其视为投资计为费用流量。因此,客观合理的、具有经济意义的各方案净现值计算公式如下:

$$NPV_o = PV_o - V_{00} = \sum_{j=1}^n (B_{0j} - C_{0j}) \cdot r_j + V_{0L} \cdot r_n - V_{00}$$

$$NPV_r = PV_r - V_{00} = \sum_{j=1}^n (B_{rj} - C_{rj}) \cdot r_j + V_{rL} \cdot r_n - V_{00} - K_r$$

$$NPV_m = PV_m - V_{00} = \sum_{j=1}^n (B_{mj} - C_{mj}) \cdot r_j + V_{mL} \cdot r_n - V_{00} - K_m$$

$$NPV_n = PV_n - V_{00} = \sum_{j=1}^n (B_{nj} - C_{nj}) \cdot r_j + V_{nL} \cdot r_n - K_n$$

$$NPV_h = PV_h - V_{00} = \sum_{j=1}^n (B_{hj} - C_{hj}) \cdot r_j + V_{hL} \cdot r_n - K_h$$

式中 $NPV_o, NPV_r, NPV_m, NPV_n, NPV_h$ 分别为继续使用旧设备、大修理、现代化改装、原型更新、技术更新等各方案的净现值。

2.4 更新方案的费用现值

事实上,对于用于工业生产、公共事业或最终消费的设备而言,估计其运营的效益流量是困难的。因此,用净现值指标评选设备更新方案并不具有普遍意义,而费用现值在设备问题的决策中更具普遍性。

如果假设各更新方案都能满足同样需要或产出价值相同,那么就可以不计经营性效益流量(即不考虑增加值),这样,依据上述净现值计算公式导出可比的费用现值计算公式,如下:

$$PC_o = \sum_{j=1}^n C_{oj} \cdot r_j - V_{oL} \cdot r_n + V_{o0}$$

$$PC_r = \sum_{j=1}^n C_{rj} \cdot r_j - V_{rL} \cdot r_n + V_{r0} + K_r$$

$$PC_m = \sum_{j=1}^n C_{mj} \cdot r_j - V_{mL} \cdot r_n + V_{m0} + K_m$$

$$PC_n = \sum_{j=1}^n C_{nj} \cdot r_j - V_{nL} \cdot r_n + K_n$$

$$PC_h = \sum_{j=1}^n C_{hj} \cdot r_j - V_{hL} \cdot r_n + K_h$$

式中 PC_o 、 PC_r 、 PC_m 、 PC_n 、 PC_h 分别为继续使用旧设备、大修理、现代化改装、原型更新、技术更新等各方案的费用现值。

2.5 更新方案的总费用

事实上,由于各更新方案的技术状况不同,设备的生产效率显著不同,因此,假设各方案每年创造相同的增加值、能满足相同的生产需要是不合理的。

鉴于此,需要考虑生产效率方面的差异,对费用现值进行调整,以增加可比性。比较简单可行的做法是,各方案的费用现值除以相应的生产效率系数,由此得到各方案总费用计算公式如下:

$$TC_o = \frac{1}{\beta_o} \left[\sum_{j=1}^n C_{oj} \cdot r_j - V_{oL} \cdot r_n + V_{o0} \right]$$

$$TC_r = \frac{1}{\beta_r} \left[\sum_{j=1}^n C_{rj} \cdot r_j - V_{rL} \cdot r_n + V_{r0} + K_r \right]$$

$$TC_m = \frac{1}{\beta_m} \left[\sum_{j=1}^n C_{mj} \cdot r_j - V_{mL} \cdot r_n + V_{m0} + K_m \right]$$

$$TC_n = \frac{1}{\beta_n} \left[\sum_{j=1}^n C_{nj} \cdot r_j - V_{nL} \cdot r_n + K_n \right]$$

$$TC_h = \frac{1}{\beta_h} \left[\sum_{j=1}^n C_{hj} \cdot r_j - V_{hL} \cdot r_n + K_h \right]$$

式中 TC_o 、 TC_r 、 TC_m 、 TC_n 、 TC_h 分别为继续使用旧设备、大修理、现代化改装、原型更新、技术更新等各种方案的总费用;

β_o 、 β_r 、 β_m 、 β_n 、 β_h 分别为继续使用旧设备、大修理、现代化改装、原型更新、技术更新等各种方案的生产

效率系数。

3 解释与结论

3.1 解释

在前面推导的净现值、费用现值、总费用的计算公式中,A、B和C三个方案的指标计算,都将 V_{o0} 视为投资,计为费用流量是合理的。理由有两个:

1)如果选择并实施三方案之一,将使企业丧失出售旧设备而获得现金流入量的机会,即机会成本。这是决策相关成本,它对决策的影响是:各方案直接的净现金流量的现值累加值不应低于旧设备的可变现价值。

2)三个方案决策后的运营效果,是以旧设备投入生产为前提的,这是一种实物投入,因而将 V_{o0} 视为投资是合理、客观的。反之,如果在这三个方案的经济效果计算中不将 V_{o0} 视为投资,则对A方案则意味着仅仅考虑了旧设备的运营效果,对B、C两方案来说则是追加投资与全部运营效果的混合,这与净现值、费用现值评价指标的经济内涵不符,因而是错误的。

在D和E两个方案的评价指标计算中 V_{o0} 未出现,即未被考虑,其经济解释是:

1)这两个更新方案都不以旧设备为投入,决策后的运营效果是购置新设备的投资效果,与旧设备无关。因而在计算方案的评价指标时不能计为费用流量。

2)新设备的采用并不必然产生旧设备售出的现金流入,两者没有必然的因果关系,出售旧设备取得现金流入只是一种可选的融资方式。因此从更新方案本身而言,评价指标的计算不能将旧设备可变现价值计为效益流量。否则,将产生错误的经济意义,即更新方案相对不更新方案的增量投资(新设备的购置费减去旧设备可变现价值),与更新后设备的运营效果混在一起来计算更新方案的经济效果,这违背了效益与费用计算口径一致的原则,是错误的。

3.2 结论

根据上述公式推导与讨论,比较严谨的结论是:在用最低总费用法进行设备更新方案的比选时,旧设备决策时的可变现价值在继续使用旧设备、大修理、和现代化改装三个方案中,应视为投资计为费用流量,而在原型更新和技术更新两个方案中不予考虑。

如果在旧设备继续使用、大修理和现代化改装三个方案中,将旧设备决策时的可变现价值不予考虑,而在原型更新和技术更新两个方案中视为现金流

人,应该说这种做法不够妥当。但通过比较各方案总费用大小而择优,仍能得出正确的选择。但要注意,如果计算净现值、净年值(AW)、年费用(AC)等评价指标,这样处理可能会导致错误决策^[5]。

如果将旧设备决策时的可变现价值,在继续使用旧设备、大修理、和现代化改装三个方案中视为投资,而在原型更新和技术更新的两个方案中计为效益流量,这种做法是不符合可比条件的,因此是错误的。

更显而易见的是,若将旧设备决策时的可变现价值在各个方案中都视为投资,或都不予考虑,更是错误的。

参考文献

- [1]吴添祖,冯勤,欧阳仲健. 技术经济学[M]. 北京:清华大学出版社,2004:299—319.
- [2]王光辉,赵玉洁. 设备更新决策的“局外观”质疑[J]. 财会通讯,2005(1):5—6.
- [3]赵国杰. 技术经济[M]. 3版. 天津:天津大学出版社,2006:416—434.
- [4]傅家骥,仝允桓. 工业技术经济学[M]. 3版. 北京:清华大学出版社,1996:332—352.
- [5]赵轩. 旧设备可变现价值的处理对更新决策的影响[J]. 河南机电高等专科学校学报,2009(6):12—16.

Study on Handling of the Old Equipment's Cash Realizable Value in Method of Minimum Overall Cost

ZHAO Qian

(Henan Mechanical and Electrical Engineering College, Xinxiang Henan 453002, China)

Abstract: The method of minimum overall cost is one of the optional methods that are used for techno-economic analysis about the many kinds of equipment renewal modes. However, it is a controversial issue on how to handle the old equipment's cash realizable value in the decision-making renewal, when calculating the overall cost. In this paper, the overall cost's calculation formula was deduced rigorously. Furthermore, it pointed out that the old equipment's cash realizable value should be counted while calculating the overall cost of such schemes as the old equipment's continued using, heavy repair and modernized refit, however, it should not be considered when calculating the overall cost of prototype replacement or technological replacement.

Key words: equipment renewal; cash realizable value; overall cost

(上接第 22 页)

指导,带动农户拓展市场,树立品牌,以满足广大人们对绿色健康的需求为动力,充分发挥蔬菜产业的潜在优势,因地制宜采取有效措施推进新一轮“菜篮子”工程建设。

参考文献

- [1]杨顺江. 中国蔬菜产业发展研究[M]. 北京:中国农业出版社,

2004.

- [2]汪小平. 徽州区蔬菜产业发展的思考与对策[J]. 安徽农学通报,2009,15(15):113—114.
- [3]刘友林,习永和,陈志昂,王迪轩. 入世后赫山区蔬菜产业发展对策[J]. 中国蔬菜,2001(2):32—33.
- [4]杨顺江,朱信凯,陈劲松,周向阳,等. 中国蔬菜产业竞争力研究[M]. 北京:中国农业出版社,2006.

The Development Status and Solutions of Vegetable in Hanjiang Area

LIU Si-yao

(College of Economy and Management, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: This paper summarized the advantages and effects of vegetable in Hanjiang area, which is based on the survey of vegetable development status. It analyses the existing problems, and finally put forward several suggestions and corresponding solutions about the development of vegetable.

Key words: Hanjiang area; development; vegetable; status; policy