

双倍余额递减折旧方法探讨

陈守伦 门春华 顾圣平

(河海大学水利水电工程学院 江苏 南京 210098)

摘要 折旧问题是业主十分关心的技术经济问题 ,国外发达国家对技术更新迅速的设备采用各种快速折旧方法使设备在早期能积累较高的折旧费 ,为设备更新及早提供资金准备 ,双倍余额递减折旧法(DDB 法)是近年发展较快的一种折旧方法 ,在这种方法基础上发展起来的折旧转换尚有一些理论上的问题需要解决 .本文在对 DDB 法进行分析后 ,重点探索了折旧转换的三种方法 ,为工程界、企业界更好地了解 DDB 法及折旧转换提供理论基础和实用途径 .

关键词 折旧 帐面价值 双倍余额递减 转换 残值

中图分类号 :F406.4 文献标识码 :A 文章编号 :1000-198X(2000)06-0056-04

1 方法简介

双倍余额递减折旧方法又称 DDB 折旧法 ,它是西方工业国家经常采用的一种加速折旧方法 .其经济含义的表达式为 :

设备某年折旧费 = 设备某年年初帐面价值 $\times$ 年折旧费率

或
$$d_j = P_j \times \frac{2}{N} \quad (1)$$

式中 : d_j 、 P_j ——设备第 j 年的年折旧费、年初帐面价值 ; N ——设备使用年限 .很显然 ,这种方法的年折旧费率为一固定值 $2/N$.在设备使用初期 ,设备帐面价值 P_j 较高 ,所提存的年折旧费也较高 ,在接近设备使用年限的最后年份里 ,设备帐面价值 P_j 已降至较低值 ,故其提存的年折旧费也较低 .此法适用于除不动产外所有可折旧的新资产 ,由此可见其应用范围较广 .

第 m 年年初帐面价值
$$P_{m-1} = P_0 \left(1 - \frac{2}{N} \right)^{m-1} \quad (2)$$

第 m 年年末帐面价值
$$P_m = P_0 \left(1 - \frac{2}{N} \right)^m \quad (3)$$

第 m 年折旧费
$$d_m = \frac{2}{N} P_0 \left(1 - \frac{2}{N} \right)^{m-1} \quad (4)$$

第 m 年年末累积折旧费
$$\sum_{j=1}^m d_j = P_0 \left[1 - \left(1 - \frac{2}{N} \right)^m \right] \quad (5)$$

2 DDB 折旧法三种情况

在 DDB 折旧法的定义及其计算公式中 ,均未出现设备(或资产的)残值 L ,这样折旧的结果可能会出现三种情况之一 :使用期结束时①帐面价值高于设备残值曲线① ;②帐面价值低于设备残值曲线② ;③帐面价值等于设备残值曲线③ ,见图 1 所示 .因为由公式(3)可知 ,使用期末设备帐面价值为 $P_0 \left(1 - \frac{2}{N} \right)^N$,若设备残值为 L ,则

$$P_0 \left(1 - \frac{2}{N} \right)^N > L \quad (6)$$

$$P_0\left(1 - \frac{2}{N}\right)^N < L \tag{7}$$

$$P_0\left(1 - \frac{2}{N}\right)^N = L \tag{8}$$

在多数情况下,应用 DDB 折旧法,其结果会出现如图 1 中曲线①、②两种情况之一,而出现曲线③则纯为巧合.因此当某一设备(或资产)的参数 P_0 (初始帐面价值)、 L (残值)、 N (使用期)给定时,即可利用式(6)(7)(8)判断其最终折旧结果属哪一种情况.若属情况③,则折旧过程合理,结果可以为业主接受;若属情况②,即至使用期结束时,设备帐面价值低于其残值,尽管业主愿意接受这种结果,但税务部门不允许出现这种情况,这是因为折旧费是免税的,各个国家为了企业能有维持简单再生产的设备更新资金,允许企业提存的累积折旧费为 $P_0 - L$,所以静态累积折旧费不能大于 $P_0 - L$,而情况②恰恰破坏了这一约束.遇到情况②这种结果,可以用公式(7)进行变换,即假设第 m 年年末设备帐面价值 P_m 等于设备残值 L ,从而求出图 1 中曲线②的 m 点坐标.

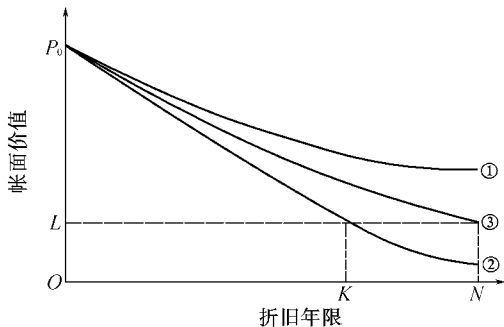


图 1 设备帐面价值变化图

Fig.1 Book value curve for double declining depreciation

$$P_m = P_0\left(1 - \frac{2}{N}\right)^m = L \tag{9}$$

从式(9)中解出 m 值

$$m = \frac{\ln \frac{L}{P_0}}{\ln \left(1 - \frac{2}{N}\right)} \tag{10}$$

3 折旧转换

若采用 DDB 法计算结果出现如图 1 中情况①,显然业主不愿接受,这是因为在设备使用期 N 年内,业主没有提足应该提取的累积折旧费,这会有两种结果:一是业主到使用期结束时(N 年末)没有维持简单再生产的设备更新资金;二是折旧费提存不足导致利润被夸大而多纳税(另文讨论).针对这种情况,理论界人士提出折旧转换概念,即采用组合折旧方法,既能保证业主提取到应有的累积折旧额,又能在使用期的前期快速折旧.本文将对折旧转换中一种典型转换方式, DDB 法向直线折旧法(SL 法)转换作理论上的探讨,并提出转换点推求的三种方法:图解法、解析法、不等式法.

3.1 转换原则

如上所述,之所以要将 DDB 法转换成 SL 法,是因为 DDB 法在设备使用后期,帐面价值下降太慢,即提存的年折旧费急剧下降,反而不如直线折旧法提存的数额大,因此,转换的原则是:只要 DDB 法提存的年折旧费仍大于 SL 法年折旧费,就不转换.一旦 DDB 法年折旧费小于 SL 法年折旧费,立即从 DDB 向 SL 转换.

3.2 图解法

图 2 表示采用 DDB 法的帐面价值变化曲线(P_0ABDQ).图中 C 点坐标为已知,即该设备残值为 L ,使用年限为 N .过 C 点作曲线(P_0ABDQ)的切线,与曲线相切于 B 点.此 B 点就是从 DDB 法向 SL 法转换的转换点,其水平坐标 b 亦相应获得,即从第 b (年末)开始转换成 SL 法,直至使用期结束.而在区间 $(0, b)$ 内采用 DDB 法.曲线从 P_0 点开始至 B 点,在曲线上任一点,如 A 开始转换,用直线联结 AC ,此直线斜率的绝对值就是从 A 点开始用 SL 法的年折旧费.若过 A 点作曲线之切线,此切线斜率的绝对值就是在 A 点附近采用 DDB 法的年折旧费,显然后者大于前者,所以在 A 点转换是不适当的.同样可以发现若从 D 点开始转换, DC 直线之斜率绝对值又将大于曲线在 D 点之切线斜率的绝对值,这说明 D 点转换也不恰当(转换太迟了).因此唯有 B 点才是恰当的折旧转换点.在其前, DDB 法年折旧费较 SL 法年折旧费大;在其后, SL 法年折旧费较 DDB 法年折旧费大.

3.3 解析法

在上述图解转换法中,若某设备原始参数 P_0, L, N 给定,则采用 DDB 法而获得的设备帐面价值曲线也

已知,即 $P(N) \sim N$ 关系已知,而 C 点坐标 N, L 已知,可以很方便地作曲线之切线获得 B 点,从而可求出折旧转换年限 b .

从数学上分析,这是过已知点 C ,作已知曲线 $P(N)$ 之切线,求切点坐标的问题,切线 BC 之斜率,可由曲线 $P = P(N)$ 之切线斜率求得,由公式(3)知第 m 年末帐面价值为

$$P = P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m \quad (11)$$

切线斜率

$$\frac{dP}{dm} = P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m \ln \left(1 - \frac{2}{N}\right) \quad (12)$$

BC 直线之方程为

$$P - L = P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m \ln \left(1 - \frac{2}{N}\right) (m - N) \quad (13)$$

将式(13)与(11)联立,可以求得切点之坐标,或变换为

$$P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m - L = P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m \ln \left(1 - \frac{2}{N}\right) (m - N) \quad (14)$$

进一步整理为

$$m \ln \left(1 - \frac{2}{N}\right) + \frac{L}{P_0} \left(1 - \frac{2}{N}\right)^{-m} = 1 + \ln \left(1 - \frac{2}{N}\right)^N \quad (15)$$

当 P_0, L, N 给定时,可解出 m 值,这表示第 m 年末,折旧方法应从DDB法转换成SL法.

3.4 不等式法

DDB法向SL法转换是由于DDB法的年折旧费小于SL法年折旧费,即假设从第 $m+1$ 年初开始需要转换,则必有不等式:

$$d_{m+1}(\text{DDB法}) < d_{m+1}(\text{SL法}) \quad (16)$$

第 $m+1$ 年DDB法年折旧费由公式(4)可知, $d_{m+1} = \frac{2}{N} P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m$;而从第 $m+1$ 年初至第 N 年末采用SL法时年折旧费为

$$d_{m+1}(\text{SL法}) = \frac{P_{m+1} - L}{N - m} \quad (17)$$

式(17)中 P_{m+1} 代表第 $m+1$ 年年初帐面价值,而第 $m+1$ 年初以前一直采用DDB法,故可由式(3)得

$$P_{m+1\text{初}} = P_{m\text{末}} = P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m$$

将此值代入到式(17)之中,则有

$$d_{m+1}(\text{SL法}) = \frac{P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m - L}{N - m}$$

再将此式代入到不等式 $d_{m+1}(\text{DDB法}) < d_{m+1}(\text{SL法})$ 则有

$$\frac{2}{N} P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m < \frac{P_0 \left(1 - \frac{2}{N}\right)^m - L}{N - m} \quad (18)$$

经过适当化简有

$$\left(1 - \frac{2}{N}\right)^m \left(\frac{2m}{N} - 1\right) > \frac{L}{P_0} \quad (19)$$

当 P_0, L, N 给定时,可解出 m 值,即应该从 m 年末($m+1$ 年初)将DDB法转换至SL法.

4 讨 论

DDB法是一种加速折旧方法,尤其适用于技术更新较快的设备,因为此法在 N 较小时,前期提取的折旧

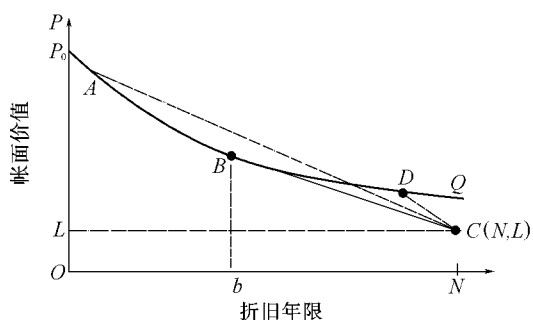


图2 折旧转换示意图

Fig.2 Conversion from DDB to SL depreciation

费较高 ,而上缴的税金较少 ,从动态观点分析对业主是有利的 ,既能较快地回收设备投资 ,又提高了税后效益 (另文分析) .

DDB 法在使用时也会产生困难 ,即在计算年折旧费时没有考虑设备残值 ,因此 ,其折旧结果会产生三种情况 ,分析一开始就应该检验在使用期结束时设备帐面价值 P_N 和残值 L 之关系 . 若出现图 1 中之情况② ,即 $P_N < L$,则应采用公式(9)(10)求出实际允许折旧年限 ,在此以后不允许对设备再进行折旧 . 在检验 P_N 和 L 关系时 ,若出现 $P_N > L$,则需要进行折旧转换 ,若采用 DDB 法向 SL 法转换 ,本文提出的三种方法均是可取的 .

最后要指出的是 ,在利用解析转换或不等式转换时 ,若出现非整数解时 ,应按四舍五入或其它准则取整 . 在利用公式(19)求解时 ,满足不等式的 m 值可能有很多个(实际是可行解) ,而应取其中最小的一个整数值 .

参考文献 :

[1] Taylor George A. Managerial and engineering economy[M]. New York : D Van Nostrand Company , 1980. 330 ~ 365 .
[2] Grant Eugene L , Ireson W Grant , Richard S Leavenworth. Principles of engineering economy[M]. New York : Ronald Press Co , 1976. 144 ~ 180 .
[3] 黄渝祥 ,邢爱芳 . 工程经济学[M]. 上海 : 同济大学出版社 , 1985. 72 ~ 82 .
[4] 傅家骥 . 工业技术经济学[M]. 北京 : 清华大学出版社 , 1986. 188 ~ 195 .

Analysis of Double Declining Depreciation Method

CHEN Shou-lun , MEN Chun-hua , GU Sheng-ping

(College of Water Conserancy and Hydropower Engineering , Hohai Univ . , Nanjing 210098 , China)

Abstract : Depreciation is important for the owner of equipment from the technic economic point of view. In developed countries , various accelerating depreciation methods are used to obtain much more depreciation charges during the early years of equipment. These methods result in the early storage of replacement funds. Double Declining Depreciation (DDB) method is one of the depreciation methods established in recent years. There are some problems when DDB is used for depreciation calculation. To overcome these difficulties it is necessary to adopt a composite depreciation method. That is to switch DDB to straight line depreciation. In this paper , three conversion approaches are introduced to engineers and managers for a better understanding of the principles of depreciation conversion from DDB to SL.

Key words : depreciation ; book value ; double declining ; conversion ; salvage value