

# 关于森林资源的绿色会计研究

陈瑾瑜

(西南科技大学经济管理学院 四川绵阳 621000)

**【摘要】**过去曾一度认为,从自然资源的商业性方面增加的价值,在国民账户中应视作企业的净收益,并将其划归为经营成果类要素,但这种处理方法显然忽略了资源的折耗。本文运用绿色会计对森林资源的商业贡献和折耗作了估价,并与传统会计进行了比较。

**【关键词】**森林资源 绿色会计 商业价值 传统会计 森林轮植问题

可持续发展战略的提出,无疑给我国社会经济的发展注入了新的活力,对我国社会经济的发展产生极其深远的影响。就其对会计学领域的影响而言,将促使绿色会计理论与实践加速发展和日臻完善。早在 20 世纪 90 年代末,我国学者就发表过关于绿色会计的研究论文(李祥文,1998;祝圣训等,1998),对构建我国绿色会计体系提出建设性的建议。此后近十年,探讨绿色会计的文章层出不穷,但这些文章基本上侧重于阐述可持续发展战略下我国发展绿色会计的重要意义和紧迫性,也提出了一些好的建议,但关于绿色会计具体应用方面的研究却很少。

笔者认为,绿色会计的前提是来自自然资源和环境的所有收益都应该计入消耗或投资。另外,各种类型的折耗也必须计入生产成本。鉴于此,本文基于森林资源对绿色会计进行研究。森林资源除了具有商业价值,对水土保持、局部气候改善以及环境美化等方面还具有重大的社会效益。本文仅就森林资源的商业价值对绿色会计进行讨论,并与传统会计作一比较。

笔者认为,采用市场价格、用局部的微观经济学方法对个别森林进行的估价是恰当的,因此本文应用的处理方法与将个别经济单位的贡献相加得到传统国民生产净值的增补价值的方法是一致的。与陶仁川(2004)、张宏亮(2006)的研究不同的是,本文对森林会计的分析是建立在森林轮植模型的基础之上的。

## 一、森林最优轮植的经济分析

森林轮植问题或重复种植问题实质上是在时间上的资源配置问题(Eugene Silberberg 和 Wing Suen, 2003)。为了对将来进行预测,我们假定一块土地当前最好的用途是发展成为一片森林。树木种植方式的最优选择是轮植,即每次采伐成材树木后又重新种植幼树。同时还假定,所有市场价格都是经济上的影子价值,以致用这些价格来最大化森林的价值可以导致社会的最优决策。令年头  $t>0$  的森林中成材树木的数量为  $q(t)$ ,价格为  $p(t)$ ,采伐树木的成本为  $H(t)$ 。新一轮种植幼树的成本为  $C$ ,利息为  $r$ ,则随时间变化的利润为  $\pi(t)=p(t)q(t)$

$-H(t)$ 。如果仅从商业角度考虑,森林企业的问题是选择最优的轮植周期(即种植幼树到采伐成材树木间隔的时间) $T$ ,使净收益最大,即:

$$\text{Max}_T \{C + \sum_{n=1}^{\infty} [\pi(t) - C] e^{-rnT}\}$$

其中: $n$  代表轮植的次数。

假设  $L$  代表用于植树造林的土地的价值,则有:

$$\pi'(T) = r\pi(T) + rL \quad (1)$$

其中: $\pi'(T)$ 代表利润的增长率。式(1)的经济意义是,在瞬时边际处,利润的增长率  $\pi'(T)$ 等于树木中成材部分和植树造林的土地合并起来的资本的利息。

在刚完成采伐后的时间  $t=0$ ,森林企业只有一块光秃秃的土地。此时森林的价值  $V(t)$ 由  $V(0)=L$  给出。而且,如果资本市场是均衡的(不存在另外的套利机会),则从植树后的瞬间,已种植幼树的森林的价值变为  $V(0^+) = L + C$ ,这是净现值。按假定:①树木持续生长,直到准确的采伐时间  $T$ ;②此后轮植继续重复进行。在时间  $T$ ,森林的价值增长到  $V(T) = V(0^+) e^{rT} = (L + C) e^{rT}$ 。

我们也可以把时间  $T$  时森林的价值分解成森林产品净的贡献加上土地的价值,即:

$$(L + C) e^{rT} = V(T) = \pi(T) + L \quad (2)$$

可以设想,森林长年累月覆盖在给定面积的土地上,其中的树木具有各种不同的生长年龄。我们需要选择砍伐年龄为  $T$  的树木,在这种情况下,我们的分析可以用来导出最优的  $T$  值。如果规模经济性没有得到充分发挥,也可能存在较高的种植成本  $C$  和采伐成本  $H(T)$ 。在其他因素保持不变的情况下,这一定意味着有较小的  $L$  值。这里顺便指出,为了从森林得到环境方面的效益,可以有选择地进行采伐,与只考虑森林的商业价值比较,这方面的尝试必将增加这块土地的社会价值。

## 二、绿色会计求解森林轮植问题

在时间  $T$ ,通过销售森林产品所获得的收入为  $p(T)q(T) = \pi(T) + H(T)$ ,再将式(2)中的  $\pi(T)$ 代入其中,可以得到  $p(T)q(T) = \{H(T) + [(L + C) e^{rT} - L]\}$ 。在时间  $T$ ,存在  $p(T)$

$q(T)$ 的社会消费机会的增加。 $p(T)q(T)$ 值的一部分  $H(T)$  是对要素(生产要素)的支付,而其余部分  $[(L+C)e^{rT}-L]$  是时间  $T$  时森林价值的降低或折旧。

森林企业的可变利润  $p(T)q(T)-H(T)$  称为森林的租金。因此,在时间  $T$  的折旧恰好抵销了时间  $T$  获得的租金。显然,在国民账户中,净收益正好被森林折耗的入账所抵销。这就意味着,森林对国民收入的净贡献为零。这是因为用于补偿采伐成本  $H(T)$  的资源用于其他地方,而在边际处产生  $H(T)$  的价值。这将有利于理解前面的内容,同时也意味着国民生产净值并不像按国民账户计算的那样大。

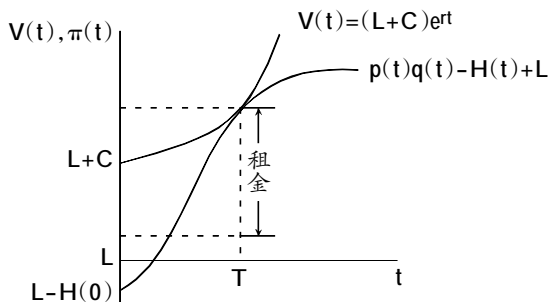
但是,上面并非对森林贡献的全面估价。在时间  $T^+$ ,对下一轮种植又将投资  $C$ ,这次投资的净的折旧为  $(L+C)(e^{rT}-1)$ 。 $C(e^{rT}-1)$  为树木非生长时间( $t=0$ )所作投资累计值的折旧。于是,这部分租金是(对人力贡献)投资的准租金。 $L(e^{rT}-1)$  则是天然资本的折耗:

$$L(e^{rT}-1)=p(T)q(T)-H(T)-Ce^{rT} \quad (3)$$

在任何时间  $t \in (0, T)$ , 森林的价值为年龄为  $t$  的树木加上土地在完全资本市场上出售的价值,即:

$$V(t)=(L+C)e^{rt}$$

森林轮值问题的解可用下图表示:



森林轮值问题的解

如上图所示, $V(t)$ 从  $t=0$  的  $L+C$  上升到  $t=T$  时的  $(L+C)e^{rT}$ 。 $t < T$  时采伐树木的瞬时利润增长率比资本值的增长率更高,直到时间  $T$  时二者才相等。因为在时间  $T$  的前后都没有采伐的打算,所以  $T$  之前采伐和  $T$  之后采伐都会造成森林的价值损失。 $t \leq T$  时树木增长的速率与资源的价值无关。在时间  $t$ ,森林价值的增值为:

$$V(t)=r(L+C)e^{rt}=rV(t) \quad (4)$$

在绿色会计中,这一项增值应该作为投资入账。这种情况与 Weitzman(1976)的公式一致。该公式是资产—市场均衡方程的一个特殊情况:瞬时支付等于资本值和折旧的利息的总和。在时间  $t \in (0, T)$ ,森林的消费为零。由于在  $t \in (0, T)$  内已投资  $(L+C)$ ,所以在时间  $t \in (0, T)$  内,在荒地和种植之间(自然和森林企业之间)的任何分配都是任意的。此外,在时间  $t=nT$ ,种植成本  $C$  也应该作为投资入账。

### 三、传统会计与绿色会计的比较

与绿色会计相比较,传统会计的缺陷在于:

(1)传统会计不去考虑  $t \in (0, T)$  时间内森林价值的增长带来的社会福利增加的归属问题,这是因为传统会计没有把

$V(t)$  看做是一种投资。

(2)传统会计没有考虑在采伐时间  $T$  森林的折耗。

在时间  $T$ ,传统国民生产净值附加的部分是: $p(T)q(T)$  的附加消费[加到收入方,包括采伐树木人员的收入  $H(T)$  和可变利润],加上投资  $C$  的附加部分(与收入方对应的入账),再减去  $t=0$  时原始投资  $C$  的折旧。

可以认为, $t=0$  时绿色国民消费净值为投资  $C$ 。在时间  $t \in (0, T)$  内,绿色国民消费净值为进一步的投资  $V(t)=r(L+C)e^{rt}$ ,其未贴现的总和为  $(L+C)(e^{rT}-1)$ 。在时间  $T$ ,投资为  $C$ ,折旧为  $[L(e^{rT}-1)+Ce^{rT}]$ ,消耗为  $p(T)q(T)$ 。在整个时间间隔  $(0, T)$  内,未贴现的总净值为  $p(T)q(T)$ 。

国家森林的贡献为各个分项的总和。而且, $t=0$  时对国民生产净值的贡献都是  $C$ ;当  $t > 0$  时,两种会计方法下都具有相同的未贴现的总净值  $p(T)q(T)$ 。可能存在这样一种情况:森林企业用于植树造林的土地是租赁来的。在这种情况下,总的  $rL$  应该作为在每一瞬时土地所有者的个人租金收益。如果企业有其他的利润来源,这个总的  $rL$  还应减去企业在该瞬时的利润。在这种情况下,对传统的净的国民收入的影响应当为零。如果企业没有其他收入来源,就应该从  $p(T)q(T)-H(T)$  中扣除在时间  $T$  的租赁支付。绿色会计不会改变整个周期内总的未贴现的国民生产净值。

绿色国民生产净值表明,森林的价值随时间增长。因此,其以瞬时社会福利“投资”形式的贡献也随时间增长。

将式(2)~(4)作适当处理可以证明,森林价值的增长可以表达为: $V=r[\pi(T)-C]e^{rT}/(e^{rT}-1)$ 。如果以逐年计算的离散形式表达,并令  $(1+\lambda)=e^r$ ,则  $t$  年内森林价值的改变为:

$$V_{t+1}-V_t=\{\lambda[\pi(T)-C](1+\lambda)^t\}/[(1+\lambda)^T-1]$$

因为森林的价值是以  $(1+\lambda)$  的比率增长的,所以大多数投资都分摊到接近  $T$  的时间。在时间  $T$ ,传统的国民生产净值将全部租金归于净的收入。假定  $T=50$ ,对于典型的利率,即使在前 40 年内的投资也不到净现金流量  $[\pi(50)-C]$  的 4%。分摊到最后 10 年,投资占的份额为  $\sum_{t=41}^{50} (1+\lambda)^t / \sum_{t=1}^{50} (1+\lambda)^t$ 。若取利率为 5% 时,该份额可达到约 60%。如果国有森林包括其他年龄,这种改变对绿色会计总的影响将减弱,即使年龄不是均匀分布的。

当然,绿色会计中森林价值的改变  $(V_{t+1}-V_t)$  是不可能在市场上观察到的,只是一种“设算”。传统国民生产净值的优点是会计人员不需要去处理这类设算值,只需要使用市场上可以观察到的交易。此外,通过处理各种变量的变值从而避免对期权值作复杂的归属处理也是传统会计的优点。而且,传统账户还可以直接量度工业中人力经济活动的水平,这也是传统账户要设法测量的内容,更何况对人力经济活动的监测也是宏观经济政策的中心。

### 四、深入研究

下面的分析我们不需要假定“对于当前或将来的轮植循环,所选择的循环周期是最优的循环周期”。如果所选择的采伐时间不是最优的,则其他主要的改变是森林土法的价值低

于最优价值  $L$ 。在市场价格等于社会影子价值的假设下,传统国民生产净值可正确地估计森林对社会福利(较低)的贡献。如果实际选择的轮植周期不是最优轮植周期,则绿色国民生产净值显得比传统国民生产净值更复杂一些。例如,如果轮植周期比最优周期长,则绿色国民生产净值将考虑  $t \in (0, T)$  时段内虚拟资本收益的归属以及  $t > T$  直到采伐时间内资本损失的归属问题。

下面考虑原始森林的采伐问题。首先最容易假设“将森林一次性全部砍伐”(下面我们允许采伐随时间进行)。设土地的市场价值为  $M$ , 其他的变量符号如前,则在采伐时间  $T_0$  森林的价值为:

$$V(T_0) = p(T_0)q(T_0) - H(T_0) + M$$

在采伐后但又未种植前,土地的价值为  $M$ 。这个  $M$  值可以是假定森林新一轮种植时按上面方法确定的值,也可以是用作其他用途的价值。无论是哪一种值,在  $T_0$  时森林的折耗等于全部租金  $p(T_0)q(T_0) - H(T_0)$ , 贬值为这个数值的大小扣除种植成本或土地的其他现金。我们把营造森林的原始投资归功于大自然。

把生长年限超过  $T_0$  的树木都留下来的选择必然会导致森林价值的改变。这是因为其价格要改变,或许采伐成本也要改变。也许在国民账户中估计这些改变似乎是没有意义的,但从经济学角度考虑,必然要关注国民收入以及由于次优政策带来的利益损失。

另一方面,如果森林企业的计划是以  $q(t)$  的速率,从时间  $t = T_0$  到  $t = T_0 + s$  采伐完森林,则在  $T_0$  时的现值为:

$$V(T_0) = \sum_{t=T_0}^{T_0+s} \{p(t)q(t) - H[q(t)]\} / (1+\lambda)^{t-T_0}$$

假设有部分树木将在时间  $t > T_0$  被采伐,则这部分树木的现值为:

$$v_t(T_0) = \{p(t)q(t) - H[q(t)]\} / (1+\lambda)^{t-T_0}$$

在  $s < t$  的期间,这部分树木价值的增加等于:

$$v_t(s+1) - v_t(s) = \lambda \{p(t)q(t) - H[q(t)]\} / (1+\lambda)^{t-s}$$

上面这一项可以归入增值。到时间  $t$  时,这部分树木价值总的(未贴现的)增值为:

$$A = \sum_{s=T_0}^{T_0+t-1} [v_t(s+1) - v_t(s)] = v_t(T_0+t) - v_t(T_0)$$

在这种情况下,这部分林地总的折旧为:

$$D = p(t)q(t) - H[q(t)] = v_t(T_0+t)$$

从而,这部分林地总的净折旧为:

$$D - A = v_t(T_0)$$

在决定采伐森林的时刻  $T_0$ , 整个一片森林的价值为  $V(T_0)$ 。换句话说,先记下  $T_0$  时的价值  $V(T_0)$ , 以后随时被折旧。事实上,折旧应为  $v_t(T_0) = \{p(t)q(t) - H[q(t)]\} / (1+\lambda)^t$ 。所以,在时间  $T_0+t$  采伐对国民生产净值的净的贡献应为:

$$N_t = p(t)q(t) - H[q(t)] - v_t(T_0) = \{p(t)q(t) - H[q(t)]\} [1 - 1/(1+\lambda)^{t-T_0}]$$

净的收益  $N_t$  是上述增值的总和。它的产生是由于这部分林地的价值从  $T_0$  时的  $v_t(T_0)$  到  $T_0+t$  时的  $v_t(T_0+t)$  所引

起的利息的增加。事实上,整个  $V(T_0)$  值的折旧都可以用到会计公式。

假设这片森林有其他用途,在这种用途下具有不同于单纯一片森林的价值。也许有人会认为,这种价值的改变应该在会计科目中作特殊的处理。但是,只要所讨论的价值仅限于商业性,对价值改变的适宜处理在概念上就不同于用作可能改变其用途的其他资产的情况。因此,单纯就森林的商业性而论,许多人都不愿改变现行的森林会计学的实践。

## 五、结论

针对森林资源商业价值进行的绿色会计研究表明,采用绿色会计可以估计自然资源的折耗并能处理资源价值随时间增长带来的社会福利增加的归属问题,因此弥补了传统会计在这方面的不足,从而更加全面和完整地计量了资源的价值。随着我国可持续发展战略的深入贯彻,会计与自然环境资源的联系将越来越紧密,用会计处理一些环境资源问题已成为当今和未来会计学科发展的一大趋势。因此,绿色会计必然有着光明的前途。但迄今为止,有关绿色会计的探讨和研究还停留在初级阶段,绿色会计的发展并不尽如人意。其中一个重要的原因在于绿色会计是会计学科与环境学科交叉融合而形成的一门应用型学科。构建绿色会计所涉及的问题,不仅包括会计问题,还包括环境问题和社会问题。因此,要构建一个完整的绿色会计理论和方法体系,仅仅依靠会计工作者的单方面努力是远远不够的,必须依靠会计学科、环境学科以及其他相关学科领域的人才的高度重视和通力合作才能取得成功。鉴于我国绿色会计发展的实际情况,我们既要积极发展绿色会计,又不能放弃传统会计,还要允许传统会计在相当长的时间内继续存在和发挥作用。何况与绿色会计相比,传统会计也具有如本文所述的优点,而且这些优点已经为多年来的会计制度的实践所证明。

绿色会计主要研究经济社会发展与环境之间的关系,将环境带来的经济问题恰当地纳入会计核算体系。因此,就基于森林资源的绿色会计而论,更重要的是要计量森林的非商业贡献,即森林资源由于改善和保护环境所带来的社会福利的货币价值。本文仅对森林资源的商业方面进行了绿色会计研究,希望能起到抛砖引玉的作用。

**【注】** 本文系国家社科基金项目“发展循环经济的区域差异化对策研究”(项目编号:08XJY011)及四川省教育厅人文社科重点基金项目“基于森林资源的绿色会计研究”(项目编号:09SA096)的阶段性成果。

## 主要参考文献

1. 李祥文. 可持续发展战略下绿色会计的系统化研究. 会计研究, 1998; 10
2. 祝圣训等. 环境审计——绩效审计的发展. 审计研究, 1998; 5
3. 陶仁川. 森林资产管理核算. 成都: 成都时代出版社, 2004
4. 张宏亮. 森林资源宏观核算的衔接及实施会计型核算探析. 理论研究, 2006; 11