

循环经济资源价值流研究

肖 序¹, 谢志明^{1,2}, 易 玄¹

(1.中南大学 商学院,湖南 长沙 410083;2.长沙理工大学 经济管理学院,湖南 长沙 410083)

摘 要:分析了循环经济资源价值量的垫支、周转、增值和补偿等特性,用生命周期分析方法识别循环经济资源价值流的构成,并用物质流成本会计的方法对其进行确认和计量。循环经济资源价值流的识别、确认与计量可作为分析循环经济有关问题的基础。

关键词:循环经济;物质流;价值流;物质流成本会计

中图分类号:F061.3

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)22-0057-04

0 引言

以减量化(reduce)、再使用(reuse)、再循环(recycle)为原则的循环经济(Circular Economy, CE)是建设资源节约型、环境友好型社会和实现可持续发展的重要途径。循环经济的核心是经济系统中的资源流。资源流包括以质量指标计量的物质流和以货币指标计量的价值流两个方面。物质流是指自然资源和物质的开采、生产、转移、分配、消耗、循环、废弃等过程;价值流则是以物质流为载体,反映物质资源的价值投入、周转、增值和补偿的过程。20世纪80年代后,随着可持续发展研究的不断深入,奥地利、日本和德国首先运用物质流分析法对各个国家经济系统的自然资源和物质的流动状况进行了分析。现在,物质流分析(Material Flow Analysis, MFA)被广泛应用于经济系统,特别是工业系统与自然环境相互作用的研究^[1]。Bertram和Graedel研究了1994年英国的铜生命周期中废弃物的流动,对其进行了分类、量化和评价。我国学者李刚根据Wemic&Aushel提出的国家物质流分析框架,对我国1995—2002年经济系统的物质流和物质资源的代谢及环境影响进行了评价。在物质流研究的基础上,有少数的研究者对资源价值的流动作了一些初步探索。Kristina Dahlstro&Paul Ekins对英国钢铁资源流的价值流量进行了分析,结论表明价值流信息对行业物质流的生态引导具有有效性。毛建素^[2]结合经济学的价值理论,把单位质量的元素M具有的价值定义为元素M的“价位”,建立了产品生命周期中物质循环流动下的价值流分析框架。物质流的流量数据相对稳定且容易获取,但资源价值流受经济周期、汇率波动、竞争以及供求关系

等多方面因素的影响较大,虽然有些资源具有透明的公允价值,但大部分价值数据来源于针对不同客户的机密合同和企业内部的价值(成本)流过程。尽管如此,在循环经济决策中仍需要考虑价值流数据,如废弃物的排放是否达到有效水平决策时,需要计算削减成本和污染损害成本之和的最小值。因此,对资源价值流运动过程及其价值流的计量问题进行深入研究,将有助于引导企业由资源消耗(materialized)型向非物质化(dematerialized)型的转变,实现经济和环境的协调发展。

1 循环经济资源价值流的运动过程

1.1 资源的界定

资源是一个宽泛的概念,人们从不同的角度,对其作出了不同的解释。联合国环境规划署(UNEP)关于资源的定义是:一定的时间、地点条件下,能够产生经济价值以提高人类当前和将来福利的自然环境因素和其它要素。从广义上理解,资源概念泛指一切资源,包括各种物质资源(各种环境资源及其转化物料)、人力资源(劳动力、智力等人才资源)、资本和技术等基本生产要素。从狭义上理解,资源概念仅指物质资源。本文从资源作为经济社会发展的物质基础以及资源形成过程中人类劳动的介入程度这一视角出发,将物质资源分成自然资源、人工物质资源和废弃物资源即可再生资源三大类。利用这种方式划分资源体系,能够清晰地反映资源利用方式、产出水平的差异,是客观科学地配置资源的理论前提。

1.2 循环经济资源价值流的运动过程与控制重点

环境保护论者用人均物质资本存量,即可以使用的物

收稿日期:2009-02-02

基金项目:湖南省教育厅科研项目(08C069);湖南省企业战略管理与投资决策研究项目(08jdyb04);湖南省社科基金项目(07YBA070)

作者简介:肖序(1954-),男,湖南永州人,博士,中南大学商学院副院长、教授、博士生导师,研究方向为环境会计、循环经济及财务成本管理;谢志明(1972-),男,湖南湘阴人,中南大学商学院博士研究生,长沙理工大学经济管理学院副教授,研究方向为环境会计与管理;易玄(1973-),女,湖南岳阳人,博士研究生,中南大学商学院讲师,研究方向为会计理论。

质资源来衡量财富价值,财富价值或自然资源的生产能力是由供给和维持资本存量的物质流和价值流所决定的。可见,从一般的角度看,任何一个经济活动系统必然包括自然环境资源,人工物质资源、能量等要素的流动,而这些要素的流动必须以价值的流动为基础。循环经济是人类社会劳动的产物,其系统运行过程随着物质和能量的流动,必然产生价值的增殖和货币的流动,从而形成循环经济资源价值流。

循环经济资源价值流运行一般包括价值投入、价值耗费、价值产出、价值补偿、分配5个阶段。在循环经济运行的初始阶段,要投入一定的人力来开发和利用各种资源,劳动者运用一定的技术手段和劳动技能作用于物化劳动,通过活劳动的消耗将活劳动物化在资源的开发、生态的保护及相关的产品生产中。劳动者不仅通过具体劳动把物化劳动的价值转移到价值流中,而且还利用对生态环境质量状况改善所形成的生态环境价值,使生产生活消耗的环境价值从环境保护中得到补偿,从而确保环境资源能够持续供给,使价值流持续运行有了新的动力。在我国,循环经济被理解为对生产和消费活动中物质能量流动方式的管理经济,在理论上存在两种不同观点:一是认为循环经济的重点在于末端治理,即加强废弃物回收,形成物质循环;二是认为循环经济的重点在于源头控制,视资源使用减量化为循环经济第一要义。前者认为循环经济物质运动的过程也是剩余物质最小化的过程。在企业生产经营过程中,企业生产会伴随着大量废弃物,对这些废弃物加以回收,通过把废弃物再资源化可以从根本上减轻对资源和环境的压力,一方面可节约天然资源投入成本,另一方面可减少环境负荷降低排污费(或环境风险损失),从而增加企业价值总流入量。后者认为应优先实行循环经济“减量化”原则,在资源输入端进行源头控制,通过生态设计,采用无需额外成本的最佳可行技术(best available technology not excessive cost),提高资源利用效率和减少环境负荷,从而增加单位资源的边际贡献价值。笔者认为,在循环经济资源物质流动过程中,在废弃物资源拥有量不同的行业,短期控制的重点可能会有所差别。比如造纸行业,废弃物资源

量大,应优先考虑再生纸的循环利用,而有色冶炼行业(如钢铁、铝业),废弃物资源拥有量有限,应优先考虑源头控制。但从长期来看,物质资源流动的每一个节点都会对循环经济资源价值流量产生影响,采用生命周期成本原理(LCCA:Life Cycle Costing Approach)更能全面反映物质流转情况以及对生态环境的影响,从而有利于对资源价值流进行全过程的控制。

2 基于LCCA的循环经济资源价值流分析

2.1 生命周期分析的边界

产品生命周期分析是评估产品从设计到制成、销售的整个过程对环境的影响以及能源和资源使用的一种分析工具。有时候被称为从摇篮到坟墓(Cradle-to-grave)的分析。但是,由于LCCA理论仅仅从社会的角度来比较可供选择的产品系统的相关环境影响,而且其分析过程中采用物质流量,不利于各个企业的成本量化和价值分析,因而发展成为考虑应用货币计量的新方法,即生命周期成本法(LCCA,Life Cycle Costing Approach)。LCCA的基本思想是在价值流对产品(过程或作业)进行确认和计量时,应当立足于产品生命周期全过程,对设计、材料加工、生产、销售各个阶段所有内部和外部价值流加以处理,尽可能地用货币单位来把握整个生命周期中投入、产出的环境负荷以及成本(价值)。随着生命周期理论在实践中的不断应用发展,其内容也在逐步扩展,并根据不同的价值主体而衍生出不同边界的生命周期资源价值流内容(如图1所示)。

2.2 循环经济资源价值流的分类

(1)按照资源循环层次划分:①小循环价值流,即清洁生产阶段材料加工和产品生产阶段的价值流,属于生命周期的上游阶段;②中循环价值流,即从材料物质和设备投入到再资源化阶段的价值流,包括了企业生命周期的各个阶段;③大循环价值流,指从天然资源价值的投入到加工产品进入流通领域的整个社会层面的资源价值流。

(2)按照资源价值流的构成内容分类:天然资源价值、人工资源价值(包括设备价值、材料价值、产品价值等)、废

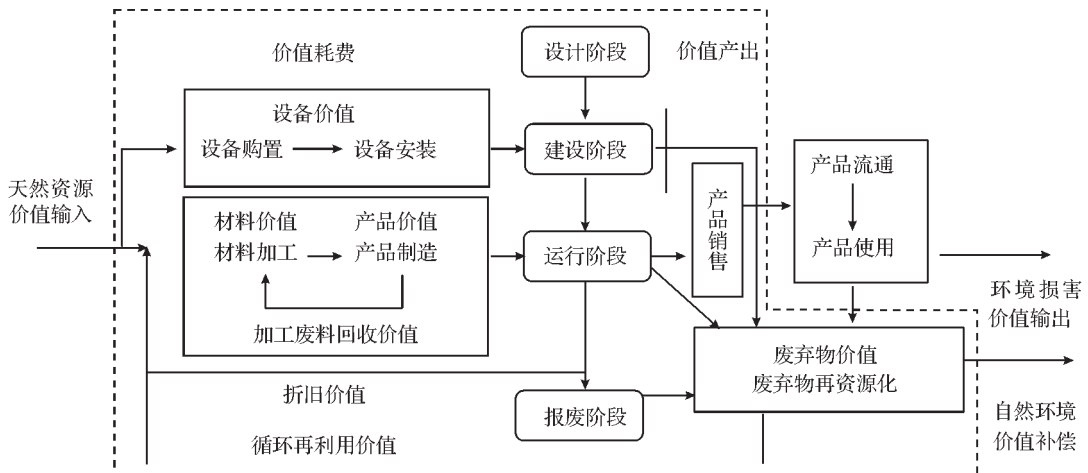


图1 生命周期分析边界及资源价值构成

弃物资源价值。长期以来,以“劳动价值论”为主体的价值分析范式只强调社会空间的价值,忽视自然空间和市场空间的价值运行状态,结果导致自然资源价值和废弃物价值被排除在企业价值计量之外。但工业文明发展到今天,进入到生态经济系统运转的自然资源和生态环境,已经不是那种不经投入劳动就能自然成为有使用价值的“无价值”之物了。因为有了人类劳动的参与,或者是因为符合了人类生存与经济社会发展的需要,就能把内容宽泛、界定模糊的自然资源转变为经济意义上的资产、价值或效用,如果自然资源与商品一样具有劳动价值凝结的普遍属性,拓宽“劳动价值论”的价值内涵就具备了内在根据。

(3)按照资源价值流的流向来分:资源价值流入量和资源价值流出量。资源价值流入量包括加工废料回收价值、折旧价值、废弃物循环再利用价值、降低环境负荷所获得的价格和财政税收补贴等间接价值流入。资源价值流出量,指清洁生产设备及其运转过程中的材料、能源、水资源等价值流出,设备报废和废弃物再资源化过程的价值流出以及对环境的外部损害价值补偿等。资源价值流入量和流出量分析是企业循环经济成本效益分析的基础。为了达到环境规制的要求,企业必须增加环境治理的固定成本投入,环境设施运行还要增加日常的运行成本,这会增加企业价值流出,在绿色产品与一般产品价格无差异时,特别是在天然材料采购价格低于再回收资源成本时,这些价值流出将成为一种净流出,循环经济价值流就失去了持续运行的动力^[3]。

(4)按照资源价值流的显现程度来分:显性价值和潜在价值。显性价值是指自然资源经加工后在生产、流通、消费使用过程中通过市场交易价格表现出来的价值,潜在价值存在于循环经济价值流之中,包括副产品、包装材料和生活消费的废弃物价值。循环经济的任务就是使资源的潜在价值显性化。

3 循环经济资源价值流的会计计量

在图1的生命周期分析框架中,我们借鉴毛建素的元素价值分析方法。假设某种物质资源用元素M表示,主要以自然资源、工业材料、产品和排放的废弃物4种形式存在,分别具有不同的“价位P(元)”,且各种物料的数量Q(t)均按元素M的含量计算,因此可以计算出物质循环中每一环节的价值流量,即为 $Q \cdot P$ (元)。在企业循环经济生命周期的每一环节(作业)减少资源投入量,将直接表现为成本的降低,因此“减量化”原则的经济性得以显现。同时在生命周期价值流图中,也反映出物质在“再使用”和“再循环”过程中的价值潜力。比如,在产品制造阶段,加工废料回收利用不仅减少了排污费(机会成本),而且还增加了再利用的价值流入。这种增量价值的驱迫使循环经济中的物质资源流转得以实现。价值流分析方法很好地解释了物质循环的原因和增量价值的构成,但是,对于元素M不同形态下

的“价位”如何计量并没有进一步的分析。

德国最早开始用物质流成本会计(MFCA: Material Flow Cost Accounting)方法对循环经济资源价值流进行确认和计量。斯蒂芬·伊尔勒和马科斯·斯卓勃认为,材料和能源流转形成了企业物质流成本的最大部分,这些要素连同人力、土地和技术资源的投入最终形成产品的价值。因此,应该从企业材料和能源等物质资源的流转中寻找消减环境压力和提高经济效率之间联系的基础^[4]。德国Augsburg大学管理与环境协会(IMU)通过设立“生态效率——物质流动会计”的项目(Eco—Efficient—Project),构建了以物质流转为导向的成本核算方法——物质流成本会计,并在德国循环经济企业中运用^[5]。随后,日本以德国的MFCA为原型,改进了复杂的物质流模型和流转成本的计算方法,在输入端将物质资源分为材料和能源两大类,输出端将制品分为正制品和负制品,使得MFCA的操作更加方便。日本经济产业省于2007年3月发布物质流成本会计指南第1版,并希望将其推进为国际会计准则制定的依据^[6]。2008年日本向国际标准化组织提交了一份MFCA的国际标准化提案,在参与的45个成员国的投票中有24份赞成,另有19个成员国同意国际标准化组织派出专家组为其推广MFCA提供指导^[7]。物质流成本会计是以货币计量作为主要手段,对材料、能源等物质资源在企业内部不同空间发生的位移进行价值的确认和计量,并与外部环境损害价值相结合,参与企业循环经济决策与控制的管理活动。物质流成本会计的操作环节包括:

(1)按照物质平衡的原则(自然资源、材料、半成品、水资源、能源+新投入=输出端正制品+输出端负制品),将资源开采、运输、加工、制造、回收、无害化处置等产品生命周期中的各个作业单元划分为物量中心。物质流量按照全部物质资源的流转方向分流计算,逐步在不同的物量中心移动^[8]。

(2)通过对生产经营过程中材料和能源等物质资源流转数量的记录,按照所确定的标准单位成本或会计核算的实际单位成本来计算价值流量。同时,将不同物量中心的输出端价值流区分为正制品(合格产品)和负制品(废弃物)的成本价值。

(3)为了揭示输出的制品价值流构成,进一步将正、负制品的价值流划分为3类:①材料物质价值,包括最初投入的主要材料物质,中间加工过程的新投入的材料物质以及投入的清洁剂、溶剂和催化剂等辅助材料的价值;②系统成本,是指加工过程中的人力资源投入价值、设备折旧价值和间接成本;③能源成本,包括电力、燃料和其它能源成本。对于输出端价值的分流计算,一方面使得“负产品”的资源损失费用及其构成,即隐性的价值流得以显现^[7]。另一方面通过反映“负产品”对自然资源价值的消耗状况,可以引导企业遵照循环经济“减量化”的要求,从提高资源利用效率的高度,充分认识削减废弃物对提高企业效益、降低环境负荷的双重意义。

(4) 计算废弃物处理成本。“负制品”包括一些不合格品和副产品、包装材料、生活消费的废弃物等。有一些可以直接回收循环利用,有些则需要经过特别的处理。在废弃物再资源化处理过程中仍需投入材料物质、设备和能源等处理成本,但也增加了可以循环利用的物质资源,当这些资源的市场价值与废弃物循环再利用降低环境负荷所获得的价格和财政税收补贴等间接价值流入之和,大于废弃物处理成本时,循环经济的“再利用”和“再循环”原则便有了经济基础,从而有利于实现价值流对循环经济物质流的生态引导。

(5) 评估废弃物外部损害价值。由于环境影响的外部损害价值涉及环境影响的许多潜在因素,而且不具备交易市场,因此其货币计量和“内部化”十分困难,目前国内尚无相应的货币量化模式及方法^[9]。而国外对此有较成熟的数据库,并被应用于企业环境成本管理中。较为典型的是日本综合产业技术研究所生命周期评估研究中心于2005年开发的损害测定型环境影响评价法(LIME:Life-cycle Impact Assessment Method Based on Endpoint Modeling)。LIME计算废弃物外部损害价值的流程包括以下几个步骤:①计算各个成本中心产生的废弃物数量;②将废弃物数量单位予以标准化(如LIME系数表中将重量以kg计,烟气以m³计,电力以kW·h计);③计算每单位废弃物的环境损害系数值,即以货币计量的LIME值,该值评估回避某种物质对外部环境造成损害的愿意支付额(Willingness-to-Pay),并按照社会平均成本率折现后计量;④将标准化的负制品数量乘以换算的LIME值,即可得外部损害价值。

4 研究总结

只强调物质上的循环而不管价值流的持续增长的循环经济,多数不能形成资本循环,企业难以在市场经济条件下自发地实施。对循环经济物质循环的价值动因的现有研究,还只是局限于输入端的“减量化”或是类似于末端治理的废弃物最小化所带来的间接价值,缺少对产品或服务的生命周期各个阶段循环经济价值流入和流出量及影响

因素等一般规律的系统研究,所以并未触及微观经济主体循环经济资源价值流的“内核”(如“再循环”和“再利用”原则对价值流量和流向的改变怎样引导企业循环经济决策等方面)。物质流成本会计方法的运用将对资源物质流量及价值流量进行定量的反映,但对于如何利用物质流成本会计核算提供的资料进行循环经济评价,循环经济资源价值流对企业物质循环具有怎样的生态导引机制等问题,目前还鲜有研究,而这对于循环经济价值流的稳定性至关重要,值得进一步探讨。

参考文献:

- [1] 陆钟武.关于循环经济几个问题的分析研究[J].环境科学研究,2003(5):1-6.
- [2] 毛建素,陆钟武.物质循环流动与价值循环流动[J].材料与冶金学报,2003(6):157-160.
- [3] 辜秋琴.循环经济发展与企业经济行为[J].科技进步与对策,2008(8):30-32.
- [4] STROBEL,M.Systemic flow management,flow-oriented communications as a perspective for corporate development in both ecological and economic terms (thesis)[D].University of Augsburg,2000.
- [5] STROBEL,M.Material flow cost accounting,eco-efficient controlling of material and energy flows [D].University of Augsburg,2002.
- [6] Environmental Industries Office,Environmental Policy Division Industrial Science and Technology Policy and Environment Bureau Ministry of Economy,Trade and Industry: Guide for Material Flow Cost Accounting(Ver.1),2007(3).
- [7] 経済産業省.マテリアルフローコスト会計(MFCA)の国際標準化提案の採択について.平成20[EB/OL].http://www.meti.go.jp/press/20080319003/20080319003.html.
- [8] 林万祥,肖序.环境成本管理论[M].北京:中国财政经济出版社,2006:19-25.
- [9] 肖序.环境成本论[M].北京:中国财政经济出版社,2006:108-112.

(责任编辑:万贤贤)

Research on Circular Economy Resources Value Flow

Xiao Xu¹, Xie Zhiming^{1,2}, Yi Xuan¹

(1. Business School, Central South University, Changsha 410083, China;

2. Economic and Management School, Changsha Science & Technology University, Changsha 410004, China)

Abstract: It analyzes the properties of the advance, turnover, value-added and compensation of the circular economy resources value, identifies circular economy resources value flow by means of life-cycle analysis, and carries out measures by material flow cost accounting. To identify, recognize and measure circular economy resources value flow can be the foundation of analysis of problems related with circular economy.

Key Words: Circular Economy; Material Flow; Value Flow; Material Flow Cost Accounting