

论资源价值流会计的构建

——以流程制造企业循环经济为例

肖序, 金友良

(中南大学商学院, 湖南长沙 410083)

摘要:资源价值流会计是管理会计学的新兴分支。它以会计学理论为基础, 吸收工业生态学相关理论与方法, 对企业循环经济活动进行价值反映与评价, 并参与循环经济决策与控制。文章以流程制造企业循环经济为例, 剖析了现行会计信息难以满足企业开展循环经济活动需要的问题所在, 提出了资源价值流会计的理论框架及应用模式, 将会计管理对象由单一的价值运动向资源循环与价值循环相结合的可持续发展方向扩展, 这无疑是一种新的尝试。

关键词:资源; 价值流; 会计; 循环经济

中图分类号:F23 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2008)10-0122-11

一、引言

2005年, 国务院发布了《关于加快循环经济若干意见》(国发[2005]22号), 这标志着我国循环经济工作已从理念倡导进入国家意志实施阶段。同年10月和2007年12月, 国务院又先后在重点行业、重点领域、产业园区和相关省市发布两批国家级循环经济试点单位名单。其中, 流程制造业(包括冶金、化工、建材、石化、造纸、食品加工等)因潜力巨大而被纳入重点行业范围。就企业而言, 开展循环经济不仅需要政策、技术体系等方面支撑, 同时也是一种建立在资金流动基础上的, 并将物质、能量、时间、空间、资金等要素有效地整合在一起的综合经济问题。从资金角度看, 它伴随着企业内部物质的循环流动, 同时也发生价值的循环变化, 其结果会对企业的财务状况和经营业绩产生重大影响。因此, 建立以价值循环流动为基础的资源价值流会计, 对循环经济物质流路线的优化评价具有重要的理论与现实意义。

二、构建资源价值流会计的意义

资源价值流会计与循环经济密切相关。从经济增长对资源、环境影响的

收稿日期: 2008-08-08

作者简介: 肖序(1954—), 男, 安徽安庆人, 中南大学商学院教授, 博士生导师;

金友良(1965—), 女, 湖南宁乡人, 中南大学商学院副教授。

角度考察,循环经济采用“资源—产品—废弃物—再生资源”的反馈式循环过程,是一种以资源的高效和循环利用为核心,以“减量化、再利用、资源化”为原则,具有低消耗、低排放、高效率的基本特征,并符合可持续发展理念的经济增长模式。它是对“大量生产、大量消费、大量废弃”的传统增长模式的根本变革。在微观层面,它要求企业节能降耗,提高资源利用效率,实现减量化;对生产过程中产生的废弃物进行综合利用,并延伸到废旧物资回收和再生利用;根据资源条件和产业布局,延长和拓宽生产链条,促进产业间的共生耦合,其结果使得资源物质流路线得以优化与升级,单位天然资源所产生的产品质量显著增加,而环境污染物数量则明显减少,起到了节约天然资源,保护环境的作用。与此相对应,这一过程必须建立在资金流动基础上,不仅需要投资,还会发生运行成本,形成物质、能源、资金、成本等要素在时间与空间上流动的一体化。如果将此过程中的产品价值分摊至各个环节的资源物质的不同流向中,将会产生资源价值流的改变,形成与不同物质流路线相匹配的价值流信息及图式。资源价值流会计正是基于此原理构建的。

构建资源价值流会计的另一个原因是,现行会计信息难以满足循环经济评价与决策的需要。现以流程制造业为例进行说明。这一产业生产过程的特点是:输入源头为资源(矿物质、生物质、水、空气等),经过功能不同的工序串联作业,协同(集成)运行,生产出大量的产品、副产品。与此同时,因消耗大量自然资源,也会产生许多不同形式的废弃物,并带来严重的环境污染。如以原生铝工业的资源流为例,可从中发现几个比较特殊的会计问题(如图1所示):

(1)循环经济要求会计能合理确定各生产环节的资源有效利用成本与废弃物损失成本以满足决策与评价的需要,而现行成本会计则并不明确划分,而是将废弃物损失包含于产品制造成本中。

(2)循环经济追求资源节约与环境保护的协调发展,要求会计能同时提供企业内部资源损失与外部环境损害成本,以确定整改的优先顺序,而现行会计并不提供废弃物排放的外部损害价值。

(3)现行会计系统难以跟踪反映、分析实施循环经济前后的价值流信息。实施循环经济,以提高资源生产率和减少环境污染物排放为手段,其结果会形成资源价值正反两个方向的变化:一方面,资源的循环利用将增加加工的程度,其经济附加值或利润会增加;另一方面,受技术经济合理性的限制,过高的闭路循环也会显著增加生产成本,降低利润空间。因此,这就需要采用资源价值流的计算、分析方式对其进行经济可行性评估,而目前的会计系统并不能提供与此相适应的价值流信息及分析手段,难以满足循环经济评价的要求。

值得指出的是,流程制造业生产过程主要以某种元素的流动为特征,其流动循环中元素流的流向与含量不断被改变,并同时产生副产品,即新元素流,

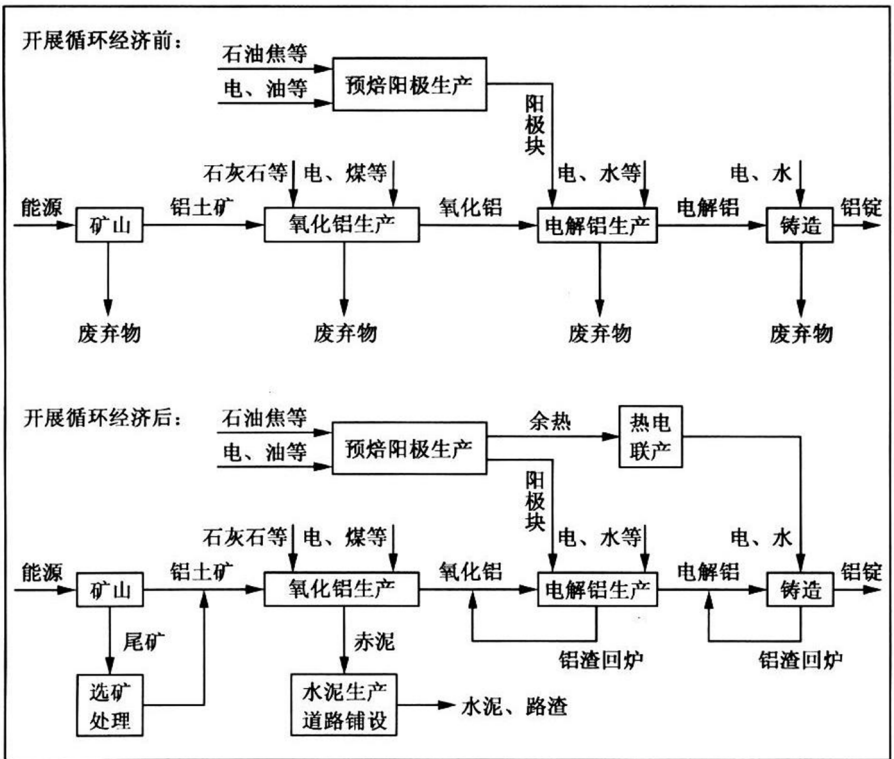


图 1 开展循环经济前后的原生铝生产的资源流路线比较

这就需要会计将资源价值分摊至它的各个环节的各种组成元素中,形成与元素流相匹配的价值流数据,而目前的会计系统显然很难做到。

综上所述,资源价值流会计的主要意义有:

(1) 它可弥补现行会计模式不能适应循环经济评价的缺陷,而以循环经济物质流路线为基础,跟踪、描绘资源的价值流动,采用新的理论与方法来满足循环经济开展的信息需要。

(2) 与现行会计理论与方法相比,它在概念结构、价值流转模式、计量基础、数据集成处理、物质流路线优化的价值评价、日常应用方法等方面,将有较大的创新。

(3) 它以我国流程制造业(尤其是原材料工业)的生产领域作为研究对象,具有发展中国家开展循环经济价值流分析的特征。

三、资源价值流会计的理论框架

资源价值流会计是以货币为主要计量单位,依据循环经济的物质流分析路线,对资源、能源等在企业内部不同空间发生的位移进行价值确认、计量、报

告、分析和评价,并参与循环经济决策与控制的一种管理活动。其理论模式包括理论基础、概念结构与方法体系三个部分。

1.资源价值流会计的理论基础

资源价值流会计以会计学理论为基础,吸收工业生态学中的原料与能源流动分析(Material and Energy Flow Analysis)、物质减量化(dematerialization)、生态效率(eco-efficiency)以及物质流分析(Substance Flow Analysis, SFA)的相关理论,作为构筑资源价值流会计的理论基础。

原料与能源流动分析是“了解原料提取、使用和最终废弃或再生的系统方法,它试图超越描述性分析而进行较为严格的量化,以便找出在经济系统原料和能源流动与环境问题之间的量化关系,从而为解决这些问题提供依据”^①。其中的质量平衡法(Mass Balance)是研究企业原料流动的方法之一,它定量描述某种特殊要素在不同时空上的流动,包括流向自然环境的损失。它是循环经济物质变动分析的基础。

物质减量化是指“生产过程中单位经济产出所消耗的物质材料或产生废弃物量的绝对(或相对)减少,主张以最小的资源量获得最大的价值,包括经济价值和环境价值”^②。该理论构成循环经济评价的基础。

生态效率是指“在资源的耗费和对环境负面影响最小化的同时,使企业的价值最大化”^③,即要求资源价值流评价要以此为目标,将企业环境业绩与财务业绩结合起来。生态效率理论是资源价值流评价的指导目标。

循环经济的物质流分析是指在某一特定范围内对特定的某种物质(如铜、铝)进行工业代谢研究的有效手段。它的任务是弄清楚与这些物质变化的各种物流的状况,以及它们之间的相互联系,其目的是从中找到节省天然资源,改善环境保护的途径,以推动工业系统向可持续发展方向转化^④。物质流分析对资源价值流会计的流程计算具有重要的支撑作用。

上述理论与方法的思想被资源价值流会计的成本计算、资源生产率的效益评价及污染物的货币化评估所借鉴,将其与“逐步结转”成本计算模式相结合,即可构筑资源价值流会计的计算框架。

资源价值流会计要构筑对资源循环利用效率的价值分析体系,就需要通过研究减少资源投入、增加经济附加值与降低污染物排放量之间的比率变化关系来实现。其原理的等式关系如下:

$$R_i \times R_{S_i} \times F_{C_i} \times H_{X_i} = E_{P_i} \quad (1)$$

其中, R_i 为第*i*流程的资源投入量; R_{S_i} 为第*i*流程环节的资源生产率,等于产值与资源投入量之比; F_{C_i} 为第*i*流程的附加值产出率,等于经济附加值与产值之比; H_{X_i} 为第*i*流程环节的环境效率,等于环境污染排放量与经济附加值之比; E_{P_i} 为第*i*流程的环境污染排放量。

(1)式反映了资源投入量、资源生产率、附加值产出率、环境效率与环境污染

染排放量之间的变化规律。虽然资源投入与环境污染呈正比例变化,但它还受到资源生产率、附加值产出率和环境效率这三个与循环经济密切相关指标的影响,即它们的变化可保持在高产出、高效益、低排放的前提下,相对减少单位产出的资源投入量及环境污染排放量。这三个指标还可分别反映企业开展循环经济进行物质流路线优化所隐含的“减量化、再利用、资源化”的本质内涵。在产值规模不断扩大的前提下,资源生产率的高低反映资源投入相对节约的程度,体现减量化的原则;反映经济附加值占单位产值高低的指标,体现了再利用的原则,因为它提高了物质循环的次数,增加了加工程度,如图 1 中尾矿转化为铝土矿、赤泥转化为水泥原料等,均使资源产出价值中的附加值比重提高;单位经济附加值中环境污染的含量则是环境效率指标,它与废弃物资源化直接相关,如图 1 的铝渣回炉、余热发电,均是减少环境污染物的有效手段,体现资源化的程度。

会计假设及相关原则同样可作为资源价值流会计构筑的理论基础。因为它是作为财务业绩计算的重要前提。同时,成本会计学的逐步结转理论,对流程制造业的资源价值流计算也具有重要的支撑价值。

2. 资源价值流会计中资源价值概念结构

资源价值流会计的理论结构是指资源价值流会计理论系统内部各组成要素之间相互联系、相互作用的方式或秩序,即各要素按照一定的逻辑关系进行组合,是资源价值流会计理论发挥功能作用的理性知识体系。它在具体层面上可分为概念体系和理论要素两个部分。其中,前者指以资源价值流为核心,由若干相关概念组成一个集合,反映资源价值的本质属性;而后者则主要包括资源价值流会计的目标、主客体准则依据、内容体系框架结构等方面。资源价值的概念结构如图 2 所示。

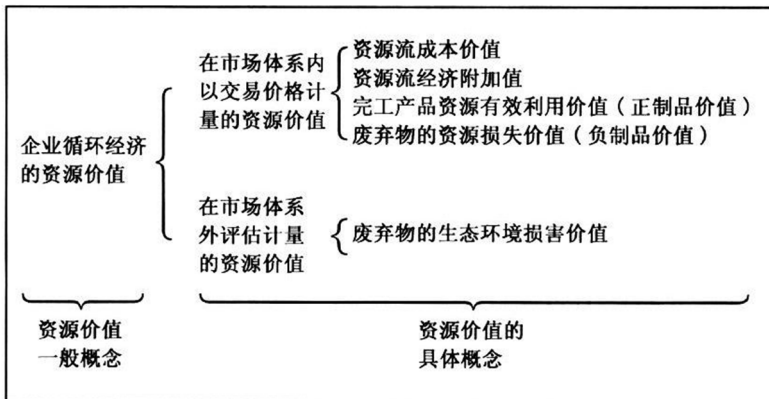


图 2 资源价值流会计中的资源价值概念

图2中，“资源”被界定为输入企业的原材料、能源等物质，“资源价值”概念是一种“经济—环境”大系统的价值概念，不仅包括现行会计系统中的价格、成本、收入等尺度，而且还包括物质流对环境系统的损害价值。而后一部分作为由社会或居民承担的“外部成本”，并未包括于企业产品成本中。显然，不计量这一部分价值，就难以客观评价循环经济的效益。

以资源价值概念为基础，可构建资源价值流会计的基本方程式：

$$RV_i = RUV_i + WL V_i + WEIV_i \quad (2)$$

其中： RV_i 为第*i*流程环节的资源价值； RUV_i 为第*i*流程环节的资源有效利用价值； $WL V_i$ 为第*i*流程环节的废弃物损失价值； $WEIV_i$ 为第*i*流程环节的废弃物外部环境损害价值。

对(2)式的具体计算，可采用如下公式：

$$RUV_i = [(C_{m_i} + C_{p_i}) / (Q_{p_i} + Q_{w_i})] \times Q_{p_i} \quad (3)$$

$$WL V_i = [(C_{m_i} + C_{p_i}) / (Q_{p_i} + Q_{w_i})] \times Q_{w_i} \quad (4)$$

$$WEIV_i = \sum_{j=1}^{m \cdot n} WEI_{ij} \times UEIV_{ij} \quad (5)$$

其中： C_{m_i} 为第*i*流程环节的材料及能源输入的直接成本； C_{p_i} 为第*i*流程环节的人工及制造费用等间接成本； Q_{p_i} 为第*i*流程环节合格品特定元素含量； Q_{w_i} 为第*i*流程环节废弃物特定元素含量； WEI_{ij} 为第*i*流程环节第*j*种废弃物质的含量或数量； $UEIV_{ij}$ 为第*i*流程环节第*j*种废弃物质的单位环境损害价值。

(2)式作为资源价值流计算的基本公式，可反映其内部结构分类。理想的状态是将废弃物损失价值降低，向资源有效利用价值转化，可增加利润或经济附加值。同时，减少废弃物排放量，以降低其外部环境损害价值。此外，(3)式至(5)式是将输入资源及其他费用分配于合格品价值、废弃物内部损失价值、废弃物外部损害价值的方法，它与现行成本会计的分配方法相似，但也存在以下差别：

首先，(3)式至(4)式对输入的资源、能源成本价值以及各步骤的人工、制造费用等，按资源输出的合格品、废弃物两个方面进行分配，这样可清晰划分合格品成本与废弃物成本。这一分配规则是基于资源、能源投入与产出、产出的合格品与废弃品比例原理设置，符合因果关系原理，而现行成本会计则不单独计算废弃物成本，只是将其包含于合格品成本之中。其次，它与现行成本会计相比较，增加了废弃物外部损害评价价值，计算(5)式，使资源价值流从而具有符合循环经济评价的“全成本”特征。目前，国外对此已有较深入的分析结果，并被应用于各种环境管理的业绩评价中。

3.资源价值流会计的方法体系

在方法体系中，资源价值流会计包括“内部资源流成本计算”、“外部损害价值评估”、“资源流内部损失——废弃物外部损害”三种方法，并将它们进行

融合集成。其主要思路如图 3 所示。

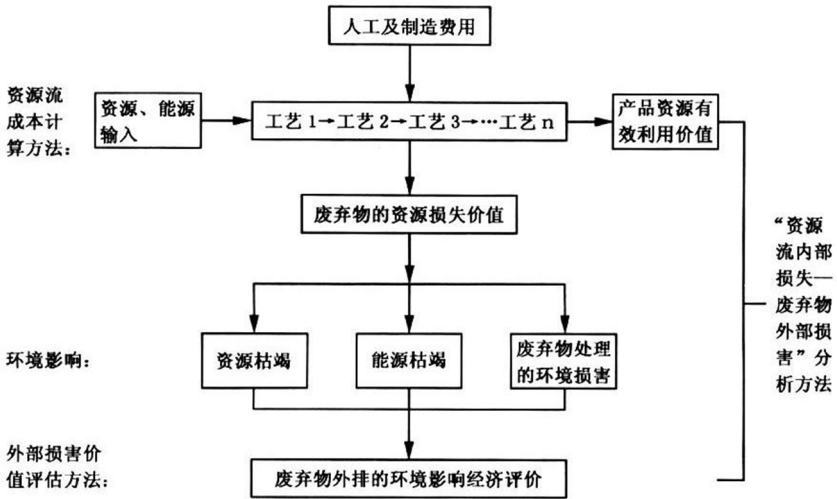


图 3 资源价值流会计的方法体系

在图 3 中,内部资源流成本计算需在生产环节中正确划分产品的资源有效利用成本与废弃资源损失成本,并以资源流的合格输出、废弃输出之间的物量比例分配人工及制造费用。这有助于开展循环经济内部效益挖潜的现场诊断与评价。其计算方法以逐步结转模式为基础,吸收物质流分析方法,依每一环节的资源流出量计算资源价值流成本。方法原理可如图 4 所示。

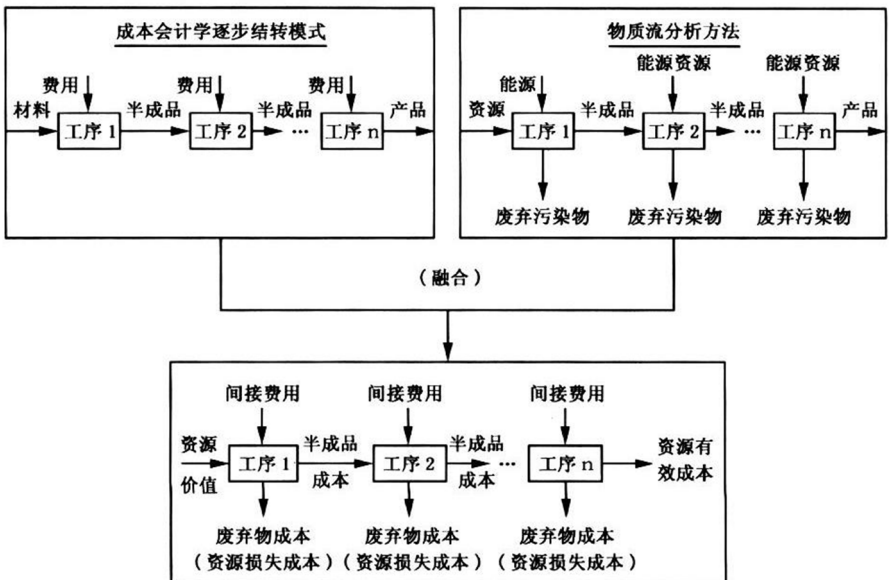


图 4 企业内部资源流成本计算方法

“外部损害价值评估方法”反映企业排放废弃物所带来的社会成本，揭示企业对环境保护的社会责任履行状况。废弃物外部损害价值的计算，则根据废弃物的元素含量，从国际通用的数据库中查找单位损害金额，进行乘积而成。^⑤将此与上述主法结合起来，可形成“资源流内部损失—废弃物外部损害”评价方法，其结果能应用于具体环节的循环经济决策参考。假设按(3)式至(5)式对循环经济开展前按物流路线变化的资源价值流进行计算，选出四种典型环节可如图5所示。据此图，循环经济决策优先考虑的顺序分别是：A环节、B环节、C环节、D环节。其中A环节的改善，可达到同时减少内、外部环境成本的目的；B环节改善虽给企业带来的效益不高，但因可大量改善环境状况(尤其是对超标废弃物)，也在优先考虑之列；C环节的改善比D环节更有提高内部效益的潜力，故优先之。

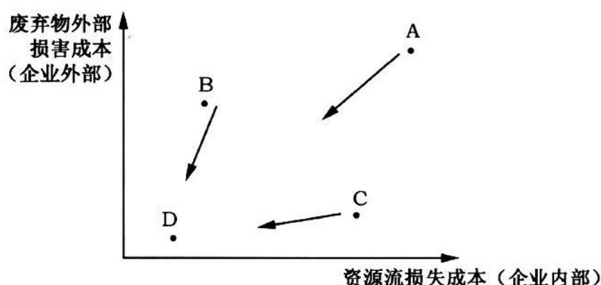


图5 循环经济决策参考图

四、资源价值流会计的应用模式

资源价值流会计的应用，需构筑数据基础库、信息处理流程与报告披露模式、数据处理工具设计及资源价值流分析模式等，其应用模式则可按图6思路构筑。

图6中，数据基础库包括工艺流程、技术质量月报、会计核算数据、环保数据等内容；信息处理流程将设计各种材料、能源投入与废弃物的计算表格，确定计算流程的先后顺序；报告披露模式则以物量中心（流程环节）为单位，按资源价值及输入、输出设计不同资源的物量、价值报表；数据处理工具设计则在Excel软件基础上进行开发应用；分析模式则采用统计方法进行。

上述应用模式还可按“工艺流程—分公司—总公司”三级组织层面进行资源价值流会计的计算与分析，其中，工艺流程以生产线或车间为单元，在其内部各环节设置核算点，计算资源价值流；分公司则以上述每一单元为核算单位，汇总计算各单元的资源价值流；总公司则以各分公司为核算单位，采用同

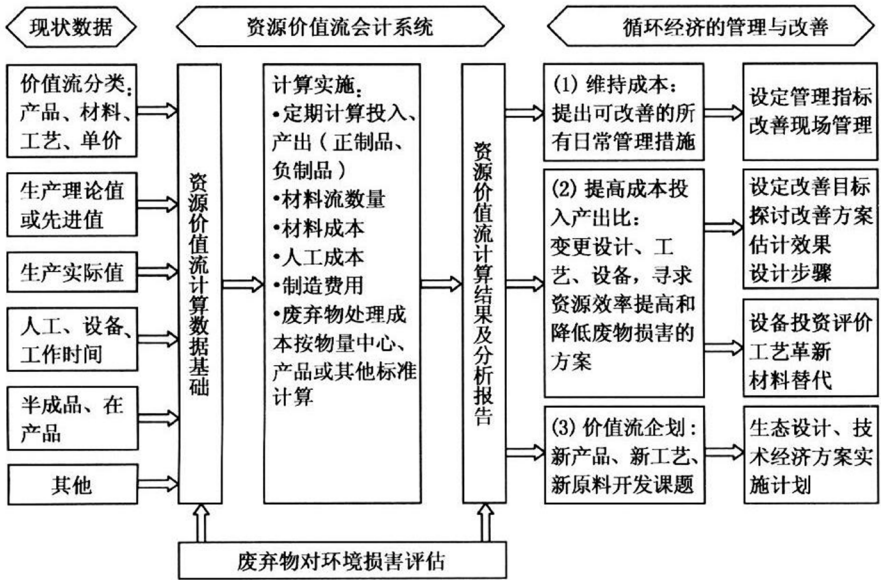


图6 以循环经济管理为导向的资源价值流会计应用模式

样的模式计算与分析,最终将绘制出各层面的资源价值流图并进行分析与评价。

五、结论与创新

资源价值流会计作为管理会计的一门新兴分支学科,以会计学理论与循环经济相关学科原理为基础,为弥补现行会计难以完整揭示资源价值流的缺陷和扩展会计学在流程制造业循环经济实施中的应用,可构成同时考虑企业内部资源循环的价值流与废弃物外部环境损害价值,并运用于流程制造业的价值计算与分析体系。它的研究具有以下创新意义:

(1)以循环经济物质流路线为基础,跟踪、描绘资源的物质流动与价值运动,采用会计学的成本、收入、利润及资产计价理论,结合考虑资源占用的来龙去脉变化路径,将会计核算对象由单一的价值运动向价值运动与物质运动、经济系统与环境系统、资源的生态循环与经济循环相结合的可持续发展方向扩展。

(2)计量基础采用资源成本与环境损害评价价值相结合原则。资源成本属现行会计系统的信息数据,其损失与利润直接相关;外部损害评价价值属企业外部环境成本,吸收国际上通用的评价标准,直接反映企业开展循环经济履行社会责任的经济程度。尽管它并不直接记录于企业账户中,但仍是重要的决策参考依据。这种内、外环境成本一体化的计量基础,将比现行会计学仅计量内

部资源成本要全面。同时，由于此种方式将会计主体假设也扩展至社会责任履行方面，更符合现代可持续发展实践。

(3)与现行会计理论与方法相比较，资源价值流会计的概念结构、价值流转模式、计量基础、数据集成处理、物质流路线优化的价值评价、日常应用模式等方面，也有较大的创新。“资源价值”已不再停留在企业材料、能源的内部成本方面，还扩展至外部成本；价值流转模式已不再是单纯的线性方式，而是采用循环方式；计量基础采用资源成本与环境损害评价价值相结合的原则；数据流程处理主要采用物质流路线方式；物质流路线优化评价主要采用“资源生产率×经济附加值占产值比重×环境效率”方式；日常应用模式主要采用班组、部门、公司多级层面的管理循环。这些内容均集成了会计学、工业生态学及其他循环经济相关学科的理论与方法而进行创新，是对现行会计学理论与方法应用的一种扩展。

* 本文系中国铝业股份有限公司委托中南大学研究项目《以价值流分析为基础开展中国铝业循环经济发展模式及评价体系研究》(EIS2006CCF08-1304)的阶段性成果。文中的理论模式与应用方法已在该公司下属的贵州分公司进行了数据计算检验，并提出了循环经济改善潜力诊断意见，取得了较好的效果。此外，应用本文的构想，还对贵州分公司的循环经济规划做了价值流分析的预测，得出了比较客观的结果。

注释：

- ①②参见李素芹、苍大强、李宏：《工业生态学》，冶金工业出版社 2007 年版，第 51 页，第 64 页。
- ③财政部会计准则委员会秘书处组织翻译(刘刚、高铁文译，陈毓圭等校)：《联合国国际会计和报告标准——企业环境业绩与财务业绩指标的结合》，中国财政经济出版社 2003 年版，第 15 页。
- ④参见陆钟武：《物质流分析的跟踪观察法》，《中国工程科学》，2006 年第 1 期。
- ⑤这里的国际通用数据库主要是指国外近些年来开发的一些环境影响综合评价数据。其主要的数据库有：荷兰(Holland)开发的 Eco-indicator99、瑞典开发的 EPS、欧盟(EU)开发的 Externe、日本开发的 LIME(2003)。本课题组在中国铝业股份有限公司应用的是 LIME。

参考文献：

- [1]李素芹，苍大强，李宏.工业生态学[M].北京：冶金工业出版社，2007：50—78.
- [2]肖序.环境会计理论与实务研究[M].大连：东北财经大学出版社，2007：17—35.
- [3]林万祥，肖序.环境成本管理理论[M].北京：中国财政经济出版社，2006：18—89.
- [4]财政部会计准则委员会秘书处组织翻译.联合国国际会计和报告标准——企业环境业绩与财务业绩指标的结合[M].(刘刚、高铁文译，陈毓圭等校)北京：中国财政经济出版社，2003：13—17.

- [5]陆中武.物质流分析的跟踪观察法[J].中国工程科学,2006,(1):18—24.
- [6]毛建素,陆钟武.物质循环流动与价值流动[J].材料与冶金学报,2003,(6):157—160.
- [7]肖序,湛晔林.以价值流分析为基础建立企业循环经济评价指标体系[J].科技情报开发与经济,2007,35:122—124.
- [8]伊坪德宏,稻葉敦.ライフサイクル 環境影響評價手法[M]. [第 1 版].東京:産業環境管理協會,2005:324~355.

Discussion on Construction of Resources Value Flow Accounting

—— By Way of Recycling Economy in Process-based
Manufacturing Enterprises

XIAO Xu, JIN You-liang

(Business School, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: Resources value flow accounting is an emerging branch of management accounting. Based on accounting theory, it absorbs industrial ecology-related theories and methods. Using these theories, it reflects and evaluates values of recycling economy activities in enterprises, and participates in decision-making and control in recycling economy. By taking process manufacturing companies in recycling economy as an example, the paper analyzes the problem—why current accounting information can not meet the need for carrying out recycling economy activities in enterprises, puts forward the theoretical framework and application mode of resources value flow accounting, and then makes a new try to expand the accounting management object from single value movement into sustainable development with the combination of resources and value recycling.

Key words: resources; value flow; accounting; recycling economy

(责任编辑 金 澜)