

钢铁企业资源协同价值流分析框架构建

——基于化解过剩产能的视角

熊菲

【摘要】化解钢铁行业过剩产能是推进供给侧结构性改革的重要举措,对推动行业结构优化、转型升级具有重要意义。在国家化解产能政策背景下,本文在追踪和反馈元素流在烧结、炼焦、炼铁到轧钢这一工艺全流程的资源价值流的基础上,将价值流分析方法从企业工艺流程边界扩展到工业共生链企业间范畴,探讨钢铁企业资源协同价值流分析框架,为钢铁企业去产能化实践提供管理工具和应用指南。

【关键词】去产能化;钢铁企业;资源协同;价值流

【中图分类号】F424

【文献标识码】A

【文章编号】1004-0994(2017)08-0059-4

一、引言

钢铁产业是国民经济的重要基础原材料产业,投资拉动作用大、吸纳就业能力强、产业关联度高,已成为我国最具国际竞争力的优势产业,为经济社会发展作出了重要贡献。但近年来,全球经济持续低迷,我国进入经济发展新常态,钢材市场需求回落,钢铁行业快速发展过程中积累的矛盾和问题逐渐暴露,其中产能过剩问题尤为突出,导致钢铁企业生产经营困难加剧、亏损面和亏损额不断扩大。为此,国务院于2016年2月印发《关于钢铁行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》,提出了今后一个时期化解钢铁行业过剩产能、推动钢铁企业实现脱困发展的总体要求、主要任务和政策措施。

去产能是国家实施供给侧结构性改革的首要任务,已经上升到国家意志的高度。无论从国家政策还是行业实际情况来看,钢铁产业去产能,都是一场非打赢不可的攻坚战。为化解过剩产能,钢铁产业必须以减量化为核心,实现协同发展、创新发展,重塑高效的产业价值链。企业是过剩产能的载体,其经营的核心是企业物质流动和价值流转,其资源协同的价值流转通过价值分析与管理,实现产能化解。从资金角度看,污染物排放、能源消耗、流动以及资源协同发展,将会影响企业成本、资金及价值的流转,并对

企业的成本管理和经营业绩产生重要影响。

基于此,在国家化解过剩产能政策和行业实际情况的双重压力下,需要围绕钢铁企业实现资源协同发展的价值流分析这一基本问题,研究钢铁企业资源协同机理,分析其实现可能性;比较和借鉴先进经验,构建资源协同的价值流分析并应用于典型钢铁企业,优化钢铁企业去产能化的模式、战略和政策体系。

二、钢铁企业资源协同价值流发展模式概述

传统的钢铁循环经济发展模式,是钢铁企业在产业链的视角下利用循环经济方法所形成的物流、能量流、信息流的循环方式,是对循环经济在钢铁行业发展的原则、途径、方法的高度概括。而以化解过剩产能为目的的钢铁企业资源协同价值流,则是把循环经济下资源协同价值流思想引入钢铁企业的开拓性尝试。钢铁企业发展循环经济的核心是基于元素的物质流动,带来价值的循环流动与增值,对企业财务状况和环境绩效产生重大影响。钢铁企业资源协同的发展模式要实现“产品制造、能源转换、废弃物消纳处理”三个功能,就必须以钢铁企业循环经济发展的小、中、大三个层面的循环为基础。发展循环经济的重点是企业,以企业为点,以行业或产业为主线,以区域或者全国为面,以重点带主线,以主线

【基金项目】国家社科基金重大项目“基于工业的循环经济价值流分析研究”(项目编号:11&ZD166);湖南省哲学社科基金青年项目(项目编号:ZD1601078);长沙市科技项目(项目编号:16YBQ002)

带全面,采取渐进式的循环经济发展战略。

资源协同价值流研究在钢铁企业的实施思路也是如此。笔者以钢铁企业生产流程的循环经济价值流为重点,向上下游扩展钢铁工业共生链,采取渐进式资源协同价值流分析模式,为钢铁企业去产能化实践提供管理工具及应用参考。

三、工艺流程层面的钢铁企业资源协同价值流分析

钢铁企业资源协同价值流研究主要针对企业的工艺流程环节。对工艺流程环节的资源协同价值分析,在降低环境影响的同时,也降低了环境成本,通过减少废弃物的数量来降低成本,从而提高企业的资源利用效率,促进资源协同发展。依据钢铁企业长流程工艺的特点,可构建企业工艺流程层面的资源协同价值流分析框架,如图1所示。

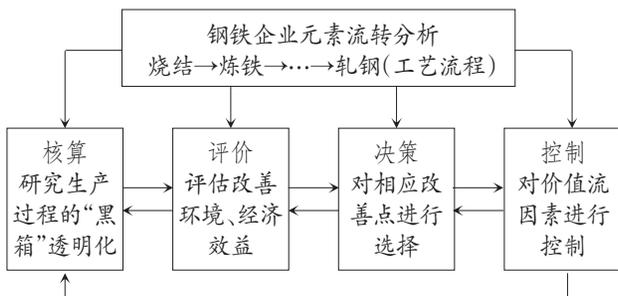


图1 钢铁企业工艺流程价值流分析框架

根据图1,钢铁企业工艺流程价值流分析框架由四部分组成。①核算分析。根据元素流转分析,对其相应价值流进行核算,将所有与价值流相关的支出都计入成本,计量物料各个环节的利用和损失程度,得出损失数据信息,实现“黑箱”透明化。②评价分析。需结合企业环境、经济效益设置相关指标进行评估,反映企业资源协同价值流的效益水平。③决策分析。结合钢铁企业工艺流程、内部资源损耗、外部环境损害等因素,对企业工艺流程层面的决策方案进行优化设计。④控制分析。对生产工艺流程价值流进行运营控制,确定理想的元素流和价值流,将其与实际的元素流和价值流进行差异分析和控制。

针对钢铁企业特色,结合以上四项内容,对钢铁企业生产工艺流程层面的价值流分析进行具体应用,提高钢铁企业循环经济发展水平,减少对环境的污染,使得企业实现环境效益、经济效益最大化。

四、基于工业共生链的钢铁企业资源系统价值流

在循环经济发展过程中,企业构成了一个国家循环经济体系的基本单元,基于钢铁工业共生链的企业间价值流则是介于企业和工业园、社会中宏观

循环经济体系的一个中间层次。然而,以往的研究都是从更为微观(企业)或更为中、宏观(工业园及社会)的层面开展,对于介乎之间的钢铁工业共生链的借鉴意义有限,特别是针对我国现状和特点的研究还有待深入。为推动我国钢铁企业整体循环经济不断向前发展并不断提高资源协同发展水平,笔者依据自然生态系统,从资源协同价值流的角度充分考虑其工业共生链的功能,确定从固态、气态、液态和社会大宗废弃物四个方面对钢铁工业共生链的企业间价值流管理进行研究。它能根据钢铁企业的资源优势和产业结构,进行企业间资源的组合和调整,从而形成互为关联、互动影响的价值链,推动资源协同的进一步发展。

基于工业共生链的资源系统中存在着类似于自然生态系统中的食物链的“加工链”,它既是固态物质传递链,也是气态物质、液态物质转化链,从经济价值、会计的角度来看,也是价值链。在共生链系统中,不断进行着统一的固态物质循环和气、液态物质转换,固态物质流、气态物质流和液态物质流沿着“工业共生链”逐级逐层流动,原料、能源、水和“三废”等形成立体多维环流结构,资源和能源在循环往复中得到最大限度的利用,使得废弃物不仅实现再资源化,而且在经济上实现了再生增值。价值流集成是根据共生链主要企业固态物质流、气态物质流和液态物质流的流动,对共生链上基于产品生产周期的资源价值流进行核算,企业间的原料、能量通过多途径、多层级供应或替代以及负制品的相互利用进行流动,可据此核算单个企业废弃物内部资源流转价值和外部损害成本,也可集成汇总反映若干个企业整体废弃物的资源流转价值及外部损害成本,对两者价值进行综合评价分析。

由此可见,基于工业共生链的资源协同的价值流是五大功能(固态物质集成、气态物质集成、液态物质集成、价值流集成、信息流集成)的统一。如图2所示,在这一工业共生链中,元素流集成包括固态物质、气态物质和液态物质集成,价值流集成则体现了这“三流”的有效性,并使系统有序变化和不断发展。元素流与价值流相互作用,两者合而为一,为工业共生链的健康有序发展提供了管理工具。信息流集成体现了产品生产与消费、价值形成与增值过程及其相互作用。信息传递负责调控前四种“流”的方式、流量和速度。可见,基于工业共生链的钢铁企业资源协同价值流五大功能之间相互联系、相互作用,推动资源协同工业共生链的不断运动与发展。

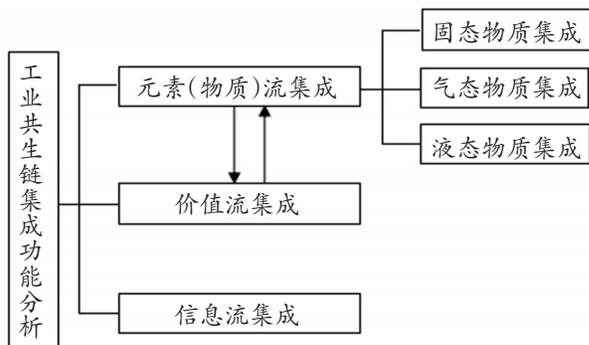


图2 钢铁工业共生链模型功能集成

钢铁工业共生链构建起了企业之间相互利用副产品、废品和余能的工业共生链,形成以钢铁企业为中心的共生关系,促进链上物质、能量合理流动,提高资源利用效率,实现污染物排放最小化,使之成为自然生态系统的一个理想子系统。需要注意的是,在钢铁工业共生链的五大功能中,由于信息传递主要是指链上企业采用各种方式实现信息交流,从面谈到采用现代化手段进行传递,包括信息的采集、传递、处理、存储、检索和分析等渠道和过程,它不涉及物质流和价值流的流转,限于篇幅,本文不对之做进一步研究。

钢铁企业主要以长流程为主,虽然每个工序都

以铁元素流为中心,但每个工序都会产生废弃物、副产品、余能和粉尘等,给资源的有效利用和环境造成了较大的不良影响。根据钢铁企业的产品制造、能源转化和社会大宗废弃物消纳处理的三大功能,按照钢铁企业物质、能量、水的循环系统,确定每一个工序的现状和构建的工业共生链模式,主要包括固态物质、气态物质、液态物质和社会大宗废弃物集成四方面工业共生链的元素(物质)流和价值流分析。

钢铁企业固态物质集成工业共生链主要指副产品和废弃物的工业共生链,包括尾矿、高炉渣、转炉渣、粉煤灰、轧钢氧化铁皮、除尘污泥和耐火材料等工业固体废弃物的回收与利用。

钢铁企业气态物质集成工业共生链主要指含能气体和有害气体工业共生链,主要包括副产品,即煤气、蒸汽、氧气、氮气、氩气和有害气体CO₂、SO₂等的回收与利用。

钢铁企业液态物质集成工业共生链指企业直接进行水的梯级利用的工业共生链。目前我国钢铁企业的平均水平与世界先进水平的差距很大,因此,在水资源利用方面,特别是在降低新水消耗量、提高水循环利用率和中水回用率等方面,需要建立地域性的水工业共生链。

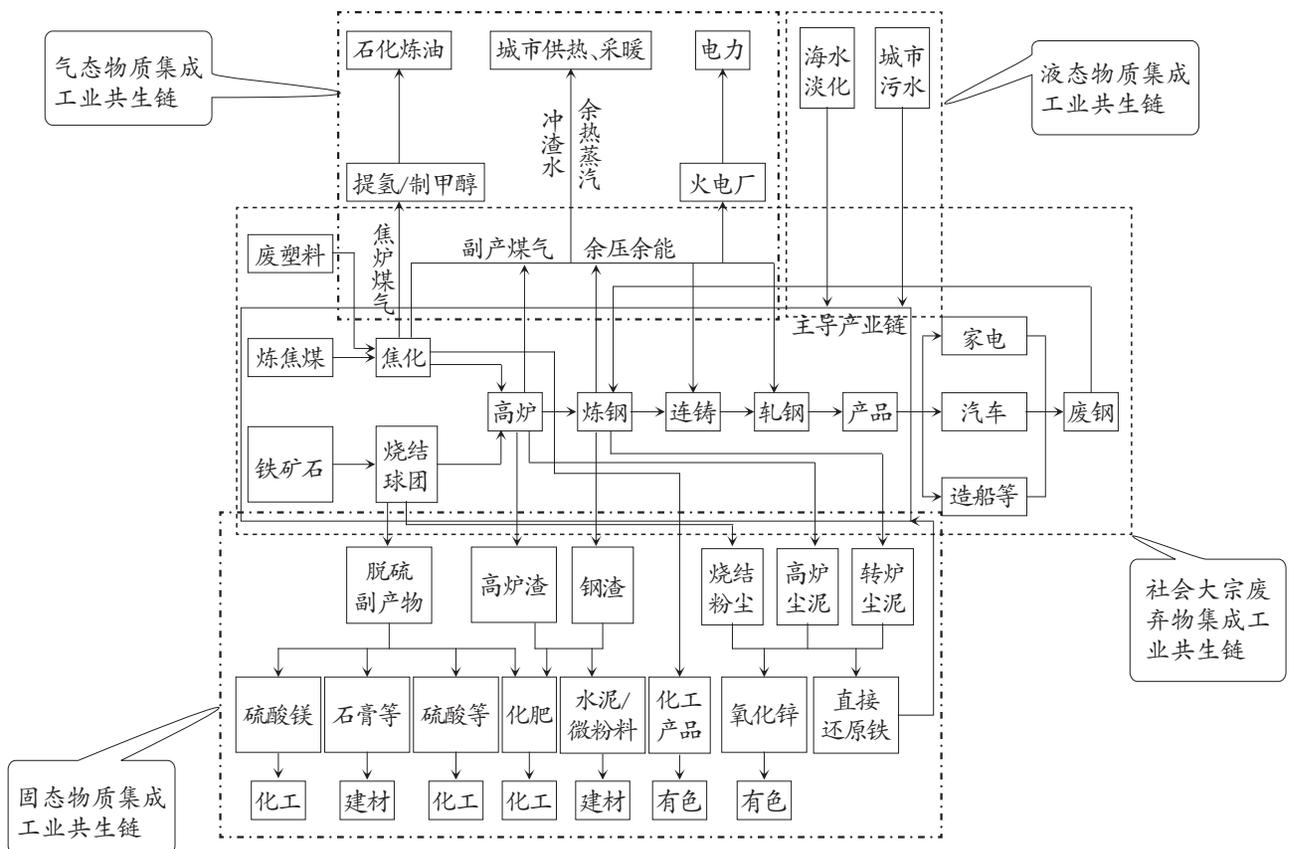


图3 基于钢铁工业共生链的企业间循环经济价值流结构

钢铁企业的一个重要功能是对社会大宗废弃物的消纳处理。这里所指的社会大宗废弃物主要包括两个方面的内容：一是社会不能够消纳的钢铁制品报废后生成的废钢；二是大批橡胶、塑料制品报废后生成的废旧橡胶和塑料制品等。

基于钢铁工业共生链的钢铁企业间价值流是介于企业和社会宏观循环经济体系的一个中间层次，它能根据企业的资源优势和产业结构进行产业间的组合和调整，使之成为互为关联、互动影响的“元素流—价值流”链，从根本上解决这一问题。基于此，笔者将研究边界从企业内部拓展至工业共生链企业间范畴构建钢铁企业循环经济价值流分析体系。以钢铁企业的固态物质、气态物质、液态物质集成工业共生链为基础，把企业作为单独物量中心对工业共生链进行价值流成本分配分析；以资源流转平衡为机理，构建综合效率测量模型；以流转方程式为中心建立资源生产率、环境效率和增加值产出率的测度模型。从价值流方法出发，建立工业共生链诊断与决策体系；以成本管理方法为起点，建立目标控制体系。企业间共生链层面实施框架如图4所示：

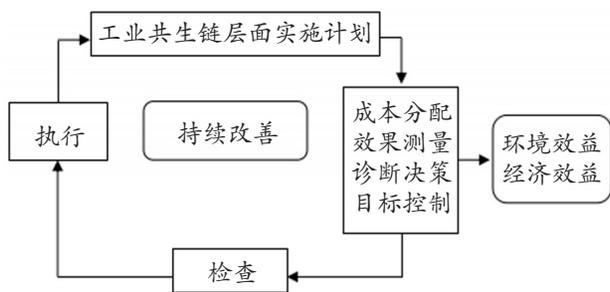


图4 企业间共生链层面实施框架

五、结论及研究展望

“十三五”钢铁业去产能化总的思路，是要通过经济、法律和标准的手段来加快过剩产能的退出。钢铁产业在转型升级的同时，要更加注重走循环经济发展道路。为化解过剩产能，本文提出构建钢铁企业资源协同发展的价值流理论。由分析可见，资源协同的价值流分析能够提供企业生产经营过程中从资源投入到资源输出的全部情况和资源价值的流向信息，且该方法能够在各个阶段从成本角度分解资源元素(物质)流量，形成价值流，为流程制造企业生产活动提供详细的数据支持，企业能明晰进入生产的所有资源流转和承担外部环境负荷的资料。本文将资源价值流分析的边界扩展到企业间，对基于钢铁工业共生链的企业间资源价值流转分析进行初步研究，提出了基于钢铁工业共生链的企业间资源协同

价值流分析的框架。其作为循环经济研究分析方法的一种扩展，对实现资源/能源节约、经济价值增值与环境负荷降低三重目标具有重要的理论与现实意义，能有效促进去产能化背景下钢铁行业循环经济与资源协同战略目标的实现。

未来的研究方向将集中于以下方面：①与不同层面联系，拓展研究范畴进行钢铁资源协同价值流研究。在以钢铁企业为核心的生态工业园或复合型生态园区中，依据物质流的特征，实现资源价值网络中的路径寻优，寻找并发掘与资源有关的价值信息，为整个园区提供循环经济发展指导。更广泛意义上，可将研究范畴拓展至整个国家乃至社会层面，集成本物质、能源、价值、信息乃至人力、资本等综合要素，实现自然系统、工业系统和经济系统的协调。②与不同行业链接，扩展资源协同价值流方法实施的行业范围。去产能化不止于钢铁行业，还包括煤炭、化工等其他行业。本文仅针对最具发展潜力的钢铁企业进行了研究，不同行业的价值流路线存在差异，后续研究需要针对不同行业、不同发展模式和不同发展阶段进行纵向和横向比较，探讨价值流的方法，进一步细化资源协同价值流分析。

主要参考文献：

Lin M., Li Z., Liu J., et al. Maintaining Economic Value of Ecosystem Services Whilst Reducing Environmental Cost: A Way to Achieve Freshwater Restoration in China[J]. PloS One, 2015(3).

蔡九菊, 王建军, 陆钟武等. 钢铁企业物质流与能量流及其相互关系[J]. 东北大学学报(自然科学版), 2006(9).

郝海燕. 关于包头市钢铁行业去产能情况的调查——以包钢为例[J]. 北方金融, 2016(5).

何维达, 潘峥嵘. 产能过剩的困境摆脱: 解析中国钢铁行业[J]. 广东社会科学, 2015(1).

肖序, 熊菲. 循环经济价值流分析的理论及方法体系[J]. 系统工程, 2010(12).

李慧明, 王军锋. 物质代谢、产业代谢和物质经济代谢——代谢与循环经济理论[J]. 南开学报, 2007(6).

逯馨华, 杨建新, 陈波等. 工业固废生态链的构建对区域物质流的影响[J]. 中国人口资源与环境, 2010(11).

作者单位: 长沙学院经济与管理系, 长沙410003