

循环经济的技术实现和机制研究

郑季良

(昆明理工大学 管理与经济学院, 云南 昆明 650093)

摘要: 循环经济是可持续发展的经济增长模式. 在简要介绍循环经济的基本原则和实现途径的基础上, 提出循环经济的技术实现途径应包括清洁生产、绿色制造、工业生态系统、企业环境管理系统, 以及废弃物回收利用和处理社会化体系. 循环经济的动力机制应考虑消费拉动、政府采购、政策鼓励、市场化排污许可证制度, 以及公众参与和监督. 循环经济的法制建设应进一步加强和完善.

关键词: 循环经济; 技术途径; 动力机制; 法制建设

中图分类号: F049 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007 - 855X(2005)03 - 0118 - 05

Research on Technical Approaches and Mechanism of Cycle Economy

ZHENG Jiliang

(Faculty of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: Cycle economy (CE) is a sustainable development of economy. The introduction firstly goes to the general principles and approaches to realize cycle economy. It is then argued that the technical approaches to realize CE should include clean production, green manufacturing, eco-industry system, environmental management system for enterprise, and social system of collecting, reusing and disposing of wastes. It is also pointed out that the motive mechanism should focus on consuming pulling, governmental purchasing, policy encouraging, market mechanism for waste draining or dumping, public participating and monitoring. Finally, it is suggested that legal system for CE should be promoted and improved.

Key words: cycle economy; technical approach; motive mechanism; legal system

0 引言

日益严峻的环境污染及对地球环境资源的稀缺性认识, 催生了循环经济思想的提出和发展. 世界工业化国家及我国均已对实施循环经济的必要性形成共识, 但循环经济的实现形式还处于探索阶段. 实施循环经济的关键是要有效解决有限资源的循环利用问题并控制对环境的影响, 主要涉及两方面内容: 一是对资源开采和加工过程以及产品消费过程中所形成的环境污染进行预防和控制; 二是提高资源的综合利用率, 做到资源节约和循环利用并举. 循环经济是先进技术和先进管理方式有机结合的产物, 它的有效实施以先进技术的发展为基础, 同时又离不开完善的管理机制作保证. 先进技术包括先进的生产技术和管技术, 管理机制则指动力 (激励) 机制和法律保障两方面内容. 本文就循环经济的技术实现方式和途径、动力 (激励) 机制和立法保障三个方面分别进行探讨.

1 循环经济的基本原则和一般实现途径

循环经济是相对于传统线性经济而言的经济增长方式的创新. “3R 原则 (Reduce, Reuse, Recycle) 是循环经济的基本原则, 是最重要的实际操作原则. “减量化” (Reduce) 原则属于输入端方法, 旨在减少进入

收稿日期: 2004 - 11 - 18 基金项目: 云南省教育厅科研基金 (项目编号: 04Z129F).

作者简介: 郑季良 (1963 ~), 男, 在读博士生, 副教授. 主要研究方向: 工业工程, 循环经济. E-mail: zheng_ji_l@sohu.com

生产和消费过程的物质量,从源头节约资源使用,从而控制污染的排放;“再利用”(Reuse)原则属于过程性方法,目的是提高产品和服务的利用效率,要求产品和包装以初始形式多次使用,减少一次性用品的污染;“再循环”(Recycle)原则属于输出端方法,要求物品完成使用功能后能够重新变成再生资源。

循环经济的一般实现途径在三个层面上进行:一是在企业层面,通过在企业内部控制废弃物的产生和排放,减少浪费,提高资源利用率,降低废弃物的处理量;二是在区域层面,通过建立生态工业系统,使生产过程中产生的废弃物或副产品能够重新转化为生产性原料在企业内或企业之间相互得以利用,亦即建立工业横生和代谢生态链关系,最终实现园区的污染“零排放”,以获取长期的、良好的环境效益和经济效益;三是在社会层面,通过有效的市场机制,鼓励社会中介组织对生产和消费过程中产生的各种废弃物进行回收和分类,然后送至相应的资源再利用厂家进行循环利用,对不可再生的废物则进行无害化处理,从而将整个消费和生产融合成为统一的循环经济系统。

2 循环经济的技术实现方式

循环经济的技术主体要求在传统工业经济的线性技术范式基础上,增加反馈机制。在微观层次上,要求企业纵向延长生产链条,从生产产品延伸到废旧产品的回收处理和再生;横向拓宽技术体系,将生产过程中产生的废弃物进行回收和无害化处理。在中观层次上,要求相关企业之间形成绿色供应链关系。在宏观层次上,要求整个社会再生资源体系实现网络化运转,资源跨产业循环利用,即实现再生资源的产业化、社会化运作。据此,本文提出,循环经济的技术方式和途径是清洁生产、绿色制造及企业环境管理系统(此三项技术一般在企业内部层面进行);工业生态系统或生态工业园区(在区域层面企业群间进行);废弃物回收利用和无害化处理技术体系(在社会层面进行)。

2.1 清洁生产

清洁生产的核心是污染预防,实施“从摇篮到坟墓”(cradle-to-grave)的全过程管理。清洁生产和污染预防两个术语的使用存在着地理上的差异,“污染预防”(pollution prevention)在北美国家使用较多,而“清洁生产”(cleaner production)则在世界其他国家广泛使用^[9]。作为世界上第一个将清洁生产立法的国家,我国的《清洁生产促进法》对清洁生产的实施作出了明确的规定,主要包括五个方面的要求或途径:(1)改进设计;(2)使用清洁的能源;(3)提高资源利用率;(4)资源的综合利用;(5)改善管理,其中包括原料管理、设备管理、生产过程管理、产品质量管理、现场环境管理等。值得提及的是,废弃物的处理并不包含在清洁生产的定义中,原因是废弃物的处理并不能阻止废弃物的产生^[9]。

2.2 绿色制造

工业废弃物的 90%来自于制造业。制造业面临的关键问题是在生产中如何最大限度地利用资源,同时最低限度地产生废弃物,这是绿色制造概念提出的基础。绿色制造的理念首先在美国提出,目前在我国也已得到了一定程度的研究和应用。绿色制造技术可归纳为绿色能源、绿色生产过程、绿色产品、以及产品的回收利用和无害化处理等四方面内容。

2.2.1 绿色能源

绿色能源有三层含义,一是指在生产过程中尽可能降低能耗,提高能源的利用率;二是指利用自然能和可再生能源,如太阳能、风能、地热能、海洋能、氢能等;三是指充分利用其他企业的废气、废热、废水,控制对环境的影响。

2.2.2 绿色生产过程

绿色生产过程包括:(1)绿色设计,其中,产品全生命周期设计、产品拆卸技术和再循环技术是关键;(2)绿色材料,主要指在生产中尽可能多使用可再生材料和易降解材料;(3)绿色工艺技术,即改进生产工艺方法及设备,采用先进的制造技术,将原材料消耗量、废物产生量、能源消耗、健康与安全风险以及对生态的损害减少到最低程度;(4)绿色包装,指符合环保要求的包装,由于各种包装材料占据了废弃物中的

很大一部分,产品的包装已经成为一个研究的热点;(5)绿色管理,即对生产过程中的工艺管理、设备管理、原辅材料管理、生产组织管理和环境管理等进行规范化管理。

2.2.3 绿色产品

绿色产品应具备这样一些特点,即环境友好性、节省能源、产品易于升级再使用和回收利用、便于处理或处置、符合人机工程,以及取得绿色认证标志等方面。

2.3 企业环境管理系统

企业环境管理系统是软技术方式,是企业为控制环境风险,适应不断变化的外界环境,而形成的组织结构和措施。环境管理系统将企业的活动分为四个阶段:策划(plan)、实施(do)、验证(check)和改进阶段(action),四个阶段不断循环运行。具体过程为:(1)企业对与环境行为相关的环境法规进行分析评价,明确应负的环境责任,制定环境方针;(2)根据方针制定环境目标和实现目标的管理方案;(3)对环境活动进行检测以及及时采取纠正和预防措施;(4)定期对整个环境系统进行评审,促进环境行为的不断改进。企业环境管理系统是企业通过ISO14000环境管理标准认证的基础。

2.4 工业生态系统

工业生态系统指按自然生态系统的生物链共生模式构建而成的工业企业间的工业横生和代谢生态链关系,使一个企业或生产环节的废物成为另一个企业或生产环节的资源。构建工业生态系统的优点:一方面提高了废物向再生资源的转化率;另一方面也减少了废物处理量,从而在一定程度上可降低清洁生产或绿色制造对控制废物排放量的技术要求,既有利于降低生产成本又减少对环境的影响。

工业生态园是建立工业生态系统的一种有效组织模式,可以降低废物的转移成本,通过对三废(废水、废气、废物)的集中处理,实现园区内的污染“零排放”。工业生态园在国内外已有许多成功运转的范例。工业生态园可分为改造型和全新型工业园区。改造型园区是对现已存在的工业企业,通过适当的技术改造,重新利用老工业企业的工业废弃物,在区域内成员间建立起废物和能量的转换关系,在老工业园区拓展新的产业空间,如美国恰塔努加生态工业园和我国天津经济开发区生态工业园等。全新型园区是在园区良好规划和设计的基础上,从无到有地进行开发建设,园区内企业间可以进行废物、废热等的交换。如美国乔克托生态工业园和我国第一个生态工业园——广西贵港生态工业(制糖)示范园区,利用园区所在地丰富的特定资源,衍生出不同的产品链,与辅助的废水处理系统一起构成工业生态系统。不在同一园区的企业则可以通过构建虚拟工业生态园区的形式来建立工业生态系统。

2.5 废弃物回收利用和无害化处理技术

废弃物回收利用和无害化处理是实施循环经济的宏观技术体系,应实现网络化、社会化和产业化,形成跨产业的绿色供应链体系,并将生产和消费一体化。这一宏观网络体系的建设是扩大再生资源规模,降低再生资源成本的客观要求。其中,废弃物分类资源化及无害化处理是关键的技术环节。

3 循环经济的动力(激励)机制

循环经济的动力(激励)机制包括内外驱动力两个方面,其中,内在动力是指市场拉动力,包括消费拉动和市场化排污机制;外在推动力则指政策鼓励、公众的参与和监督等。

3.1 消费拉动和政府采购

消费拉动是绿色产品生产和销售的市场动力,市场对绿色产品的旺盛需求将促使企业积极争创绿色企业称号,而对绿色企业的认证将在这几个方面调动企业实施循环经济的积极性。第一,企业积极主动地采用先进的清洁生产和绿色制造技术,建立企业环境管理系统,通过ISO14000环境管理标准认证,减少国际贸易壁垒,拓展海外市场;第二,企业之间积极寻求合作伙伴,共同构建工业生态系统,形成具有绿色供应链关系的企业集群;第三,企业通过加入社会化废弃物回收利用和无害化处理网络体系,使废物再生资源化得以规模化运营,从而可降低再生资源成本,转移或部分转移企业回收废旧产品的职能,减轻企业负

担.因此,消费拉动是企业实施循环经济的根本动力.

政府对绿色产品的采购本身是一种消费行为,但更重要的是,它将对市场的绿色产品消费行为起到积极的引导和促进作用.因此,要制订政策规定在各级政府采购中购买绿色产品的法定比例,保证各级政府在绿色消费中起到龙头作用.同时还要建立和完善绿色产品的标示制度,为广大公众购买绿色产品创造必要的条件和保证.

3.2 市场化排污许可证制度

企业的排污行为不可避免,关键是要根据区域环境承载力和区域环境负荷水平,合理控制区域排污总量,确定区域内各企业的排污许可量.排污许可量在不同的地区因环境条件不同会存在差异.因此,应根据各地的经济发展水平和生态环境状况,在严格控制排污总量的前提下,建立市场化的排污许可证制度,允许排污许可证在排污者(企业)之间进行交易和调剂.这项工作的开展前提是要能对各种企业的排污量进行监控.目前在我国只有上海等个别城市开始试行这一制度.

3.3 政策鼓励

当前在资源的利用方面存在着这样的问题,即由于生态环境等公共资源的“私人”使用与社会付出成本的不对称性,初次资源和再生资源的价格形成机制不同.在很多情况下,把废旧产品和生产过程中产生的废旧物资变为有用资源的再生成本,甚至比购买新资源的价格还要高,这就制约了循环经济的进行.因此,政策鼓励的目的是通过政策调整,使循环利用资源和保护环境的行为有利可图,使企业和个人对环境保护的外部效益内部化.按照“污染者付费、利用者补偿、开发者保护、破坏者恢复”的原则,大力推进生态环境的有偿使用制度.例如,通过税收优惠和政府补贴政策,使废旧物品回收利用、废弃物无害化处理、污水处理等行业能够获得社会平均利润率.在增加环境税(或污染排放税)、资源使用税的同时,对企业用于环境保护的投资实行税收抵扣,保证其产品的市场竞争力.同时应考虑设立环境技术开发基金,支持废旧物品回收处理和再利用技术的研究和开发,促进区域环境综合治理等公用性事业方面适用技术的开发与推广应用.

3.4 公众参与和监督

除了政府的倡导和企业的自律行为外,建立循环经济动力机制的另一重要方面是要提高广大公众的参与意识和监督能力,使企业的环境行为置于社会监督之下.因此,要运用各种手段与舆论传媒加强对循环经济的社会宣传,提高市民对实现“零排放”或“低排放”社会的认识.同时,建立企业环境信息公开发布制度,建立区域生态环境评估和巡察制度,通过权威媒体向社会公布结果,促进全社会积极参与环境保护.

4 循环经济的法制保障

发展循环经济是一项复杂的系统工程,它不但需要先进的生产技术和有效可行的激励机制,另外,完善的法律规章制度的保障作用同样必不可少.从发达国家的经验来看,系统出台循环经济法律,用法律形式约束政府、企业和国民必须履行循环型社会的义务,对发展循环经济和建设循环型社会起到了极为关键的作用.

美国早在 1976 年就制订了《固体废弃物处置法》,目前已有半数以上的州制定了不同形式的再生循环法规.德国于 1991 年和 1996 年颁布了《包装废弃物处理法》和《循环经济和废物管理法》,规定了废物处理的次序首先是尽量减少其产生,然后才是循环使用和最终处置.日本是循环经济立法最为完善的国家,在 1993 年颁布的《环境基本法》的基础上,在 2000 年前后又相继颁布了《促进建立循环社会基本法》、《资源有效利用法》和《绿色消费法》等多项法律,建立了循环社会的法律框架.

我国在对循环经济的立法方面尚处于起步阶段,目前已经制订并颁布的相关法律有:《大气污染防治法》、《水污染防治法》、《固体废弃物污染防治法》等,这三部法律是针对污染发生的事后处理,是末端治理方式.我国的《清洁生产促进法》于 2003 年正式颁布实施,这是我国第一部以工业污染预防为主内容的专门法律,因此是从法律上促进我国循环经济、清洁生产和绿色制造开展的良好开端.但显然这还远远不

够,如对再生资源的立法还未出台.因此,还需要进一步制订一些具体的、有针对性的、操作性强的专门法律法规.根据实际工作需要,应首先考虑这样一些法律法规,如《再生资源回收管理条例》、《废旧物质回收利用管理办法》、《清洁生产审核办法》、《重点行业清洁生产评价指标体系》、《强制回收的产品和包装物回收管理办法》等.同时有必要制订一部详细的《循环经济促进法》作为发展循环经济的总依据.通过法律法规来确定循环经济在社会发展中的地位,进一步明确政府、企业和公众在发展循环经济中的权利和义务.

5 结语

循环经济是预防和控制污染,提高资源综合利用率,实现经济、社会和环境综合效益的根本途径和有效方式,代表了未来的经济发展方向.循环经济的基本原则是“3R”原则,循环经济的运行方式可在企业内、企业间和社会生产消费系统三个层面上进行.循环经济是技术和管理方式相结合的经济发展模式,是一项复杂的系统工程.其中,先进的生产技术是基础,循环经济的技术途径包括清洁生产、绿色制造、企业环境管理系统、区域工业生态系统、社会化废弃物回收利用和无害化处理体系等方面.循环经济的动力(激励)机制包括内外驱动力两个方面,市场拉动力是内在动力,包括消费拉动、政府采购和市场化排污机制;政策鼓励、公众的参与和监督是外在推动力.法制建设是循环经济系统运行的外部保障.

参考文献:

- [1] 周宏春.循环经济:一个值得重视的发展趋势[R].国务院发展研究中心调查研究报告,2002,7.
- [2] 解振华.关于循环经济理论与政策的几点思考[J].环境保护,2004,(1):3~8.
- [3] 赵家荣.清洁生产回顾与展望[J].资源与发展,2003,(1):7~12.
- [4] 刘光复,等.绿色设计与绿色制造[M].北京:机械工业出版社,2000.7~9.
- [5] 韩保平,等.循环经济理论的国内外实践[J].中国矿业大学学报(社科版),2003,5(1):58~64.
- [6] 邓南圣,吴峰.工业生态学——理论与应用[M].北京:化学工业出版社,2002.
- [7] 张坤.循环经济理论与实践[M].北京:中国环境科学出版社,2003.14~18.
- [8] 刘国涛.循环经济·绿色产业·法制建设[M].北京:中国方正出版社,2004.18~22.
- [9] Cleaner Production in China/ Cleaner Production Concepts[EB/OL]. www.chinacp.com/eng/cp_concept/2004-3-24.
- [10] 郑季良.企业环境管理系统与可持续发展[J].昆明理工大学学报(社科版),2004,4(4):26~29.