

循环经济与清洁生产研究

段 宁/主编

中国循环经济发展 战略研究

孙启宏 段 宁 毛玉如 李艳萍 沈 鹏/著

新 华 出 版 社

循环经济与清洁生产研究

段 宁 主编

中国循环经济发展 战略研究

孙启宏 段 宁
毛玉如 李艳萍 著
沈 鹏

新华出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国循环经济发展战略研究 / 孙启宏等著

北京: 新华出版社, 2006. 11

(循环经济与清洁生产研究 / 段宁主编)

ISBN 7-5011-7729-5

I. 中… II. 孙… III. 自然资源—资源利用—经济发展战略—研究—中国 IV. F124.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 134777 号

循环经济与清洁生产研究 / 段 宁 主编

责任编辑: 李 宇 席建海 孔 岳

出版发行: 新华出版社

地 址: 北京石景山区京原路 8 号

网 址: <http://www.xinhupub.com>

邮 编: 100043

经 销: 新华书店

印 刷: 三河市腾飞胶印厂

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 92.25

字 数: 1600 千字

版 次: 2006 年 11 月第一版

印 次: 2006 年 11 月第一次印刷

书 号: ISBN 7-5011-7729-5

定 价: 330.00 元(10 册)

图书如有印装问题, 请与印刷厂联系调换 电话: (0316) 3116453

“十五”国家科技攻关课题《循环经济理论与生态工业技术研究》成果

总课题编号: 2003BA614A - 02

创新环保战略视角

推进企业清洁生产

运用生态工业理论

促进新型工业化发展

倡导循环经济理念

搭建绿色经济平台

《循环经济与清洁生产研究》

主 编 段 宁

著 者 (以姓氏笔画为序)

于秀玲	于宏兵	万年青	毛玉如	尹 洁
王 军	田 恬	白艳英	卢声超	乔 琦
孙启宏	孙 宁	孙大光	刘 忠	刘景洋
何 勇	杜绿君	陈文明	陈定江	李艳萍
沈 鹏	沈静珠	张大伟	周长波	岳思羽
郑 涛	段 宁	胡山鹰	姚 扬	夏训峰
秦人伟	郭 颖	谢 钰	傅泽强	薛 萍

责任编辑 李 宇 席建海 孔 岳

序

人类或许正步入几千年来最深刻、最广泛危机的起始时期:我们与自然界的冲突从来没有像今天这样激烈,地球的未来从来没有像今天这样充满了不确定性。

1733 年凯伊发明飞梭纺织,1785 年瓦特改良蒸气机,1770 年英国的煤产量只有 260 万吨,1836 年增加到 3000 多万吨。工业革命后的短短二百多年左右,人类创造的物质财富远远超过了过去几十个世纪的总和,二战以来,人类创造物质财富的加速度空前加大,但是,随着全球人口持续增长,工业化、城市化进程不断加快,资源枯竭、生态破坏和环境污染问题日益突出,人类的生存和发展受到严重挑战。资料表明,按照目前的消费速度,世界已探明的矿产资源储量可以开采的年限为:钾盐、煤炭、铝土矿、钴等 100 年以上,天然气、铬 50 ~ 100 年,铜、钨、镍、钼、铂、硼等 30 ~ 50 年,石油、铅、锌、锡、硫 20 ~ 30 年,锰、锑、金、银等 10 ~ 20 年。相当一部分工业化国家污染物排放总量仍在上升,许多发展中国家环境污染的程度十分严重。二氧化碳等温室气体的排放没有得到有效遏制,全球气候正在变暖已经成为各国公认的事实,由此造成的对人类生存环境的灾难性危害变得日益现实。有的科学家认为,人类如果不对全球气候升温及时妥善解决,其对人类的打击可能是带有毁灭性性质的。

我国经济快速增长导致的资源 and 环境问题更加严峻。

2003 年,我国成为世界第一煤炭消费大国和第二石油、电力消费大国,消耗世界当年总量近 50% 的水泥、35% 的铁矿石、20% 的氧化铝和铜,但创造的 GDP 却仅占世界的 4%。现有荒漠化土地面积占国土总面积 27.9%,每年仍在增加 1 万多平方公里。全国主要污染物如化学需氧量、二氧化硫排放量分别超过水环境和大气环境容量 60% 和 80%。

21 世纪头 20 年是我国的重要战略机遇期,也是经济增长与资源环境承载力之间矛盾最为凸显的关键时期。预测研究表明,2010 年,我国 45 种主要矿产资源中有 21 种可以保证需求;2020 年,可以保证需求的矿产仅为 9 种。铁、锰、铜、铝、钾盐等关系国家经济安全的矿石将严重短缺。到 2010 年,我国石油对外依存度将达到 57%,铁矿石、铜、铝将分别达到 57%、70%、80%。到 2020 年,石油进口量将超过 5 亿吨,对外依存度达 70%。2020 年我国 GDP 将实现翻两番的目标,如果沿袭传统的线性经济增长模式,按目前的资源消耗和污染控制水平,污染负荷将增加 4~5 倍,国家环境安全 and 经济安全将面临严峻挑战。

循环经济是以循环利用的自然资源和环境质量为物质基础,以减量化、再利用和资源化为行为准则,遵循生态规律,满足人类物质需求的一种崭新的经济形态。清洁生产是发达国家在反省传统的以末端治理为主的污染控制战略的种种不足后,提出的一种以源削减为主要特征的环境战略,是一种将综合预防策略持续应用于生产过程、产品和服务中,增加生态效率,减降人类及环境风险的创新性思想。不言而喻,循环经济和清洁生产是引导人类走向可持续发展的根本途径,对于我国的可持续发展尤其具有重大现实意义。

本套丛书的作者,都是长年在循环经济和清洁生产领域十分活跃、具有较高造诣的科研工作者。丛书内容主要以我国“十五”以来第一个国家层面的循环经济科技攻关项目成果为依托,以十几年来若干大型清洁生产国际合作项目产出为基础,从理论方法、战略模式、管理制度和工艺技术等各个方面,比较广泛又相当集中地代表了我国学术界在循环经济和清洁生产领域的最新研究成果。相信本套丛书的出版,有助于广大读者掌握近期动态,了解相关知识。

近几年来,我国的许多科学工作者在循环经济和清洁生产领域做出了大量可喜的高质量研究成果,我们希望这套丛书成为向同行学习和交流的平台,请广大读者对书中的不足之处批评指正。

段 宁

2006年7月20日

前 言

循环经济是一种最有效利用资源和保护环境的经济发展模式,其核心是资源的高效和循环利用,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。我国人口众多,资源相对短缺,经济结构不尽合理,经济增长方式粗放,资源利用率低,环境污染严重,资源和环境问题已成为我国可持续发展的主要障碍。大力发展循环经济,建设资源节约型、环境友好型社会,是实现经济发展、环境保护和社会稳定的“三赢”的根本途径。

循环经济作为一个崭新的学科领域,不但为学术界所推崇,而且已经逐步渗透到国家经济社会和人们的生活之中。国务院颁布的《关于加快发展循环经济的若干意见》,对未来5年我国单位GDP消耗的能源、主要矿石原料,工业固体废物综合利用率、主要再生金属的产量比例等明确了强制性指标,对循环经济提出了重大的部署和战略要求。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》也将循环经济置于最重要的地位,节能、节水、加大综合治污与废弃物循环利用,紧紧围绕循环经济发展成为主线。同时,发展目标中明确提出在重点行业和重点城市建立循环经济的技术发展模式,为建设资源节约型和环境友好型社会提供科技支持。

大力发展循环经济,也是落实科学发展观,加强环境保护工作的要求。2005年,我国二氧化硫排放量比2000年增加了

27%,二氧化硫排放总量和工业二氧化硫排放量不仅没有下降,还有所反弹,未能完成“十五”计划确定的目标。这里有方方面面的原因,但一个不容忽视的重要原因是,我国资源消耗构成中能源和矿产资源居主导地位,特别是近几年我国资源、能源消耗和经济发展出现“扩张性复钩”,给环境污染治理造成了极大的压力。可以认为,现有的资源能源消耗结构是造成我国目前环境问题的根本原因,而资源能源消耗结构又是由我国现有重化工阶段的产业结构所决定的,因此大力发展循环经济,调整产业结构是解决现有环境问题、完成环保计划的根本途径之一。

循环经济已得到国际社会的广泛重视。许多发达国家把发展循环经济、建立循环型社会作为实施可持续发展战略的重要途径和手段,制订了循环经济推进战略和计划,如日本的循环型社会推进计划。当前,我国循环经济的推进,最为紧迫的也是制定详细的循环经济目标和推进计划。而这要建立在科学的、系统的和量化的分析研究基础上,要研究我国经济发展、资源利用和环境污染的现状、特征及三者之间的响应规律。

本书根据国家“十五”科技攻关课题“循环经济理论与生态工业技术研究”的子课题“我国循环经济发展战略研究”(2003BA614A—02—02)成果,从国家发展战略角度,在现状分析的基础上,借鉴国外经验,结合我国循环经济和可持续发展的现实要求,初步研究了我国循环经济的资源循环目标及其环境影响,循环经济的法律法规、政策支撑体系,发展循环经济的优先领域、推进机制和发展模式等。利用传统物质流分析中的直接物质投入量、资源生产率以及物质输出总量三个指标,研究了我国经济系统主要战略资源的物质流状况;同时增加了资源循环利用率作为新的指标,弥补了传统物质流分析方法中注

重动脉产业链消耗状况而忽视静脉产业利用状况的缺陷,为我国循环经济发展目标的制定提供了较为详实可靠的依据。借鉴世界银行的可持续发展政策创新矩阵,对我国循环经济发展的政策框架进行了设计,提出从利用市场的政策、创建市场的政策、规章制度与控制手段、信息公开与公众参与等四个方面,建立我国循环经济发展的政策体系,特别是提出了环境管理的若干创新制度。我国发展循环经济的资源环境目标情景分析、我国发展循环经济的推进机制和政策框架,以及钢铁行业和铝工业的循环经济发展指南等研究成果,可以为有关部门推进循环经济发展的管理和决策提供技术支撑。

全书共分8章正文和2章附录,其中第1、6、7、8章和附录1、附录2由孙启宏、毛玉如、沈鹏撰写,第2、3、4、5章由段宁、李艳萍、孙启宏撰写。本书的研究工作得到国家环保总局科技标准司各位领导的支持和指导,也得到了“十五”科技攻关课题“循环经济理论与生态工业技术研究”各位同仁的大力帮助,特别是赵一平博士、但智钢博士在攻关项目研究中作了大量的基础性工作,特此一并致谢。本书引用了大量国内外同行发表的有关文献,作者向他们表示衷心感谢!

本书可供宏观经济、环境保护、生态保护、资源能源等领域的生产、设计与管理工作的人员及有关科研人员参考,也可作为经济学、管理学、生态学、资源能源利用、环境学、环境工程等领域的高年级本科生和研究生的参考教材。

在写作过程中,虽已尽最大的努力,但疏漏和错误在所难免,作者诚挚地期望广大读者提出批评和建议。

作者

2006.6

目 录

第 1 章 循环经济发展现状	(1)
1.1 循环经济概述	(1)
1.1.1 循环经济的由来	(1)
1.1.2 循环经济的内涵和特征	(2)
1.1.3 发展循环经济的重要意义	(9)
1.2 国外循环经济发展现状	(10)
1.2.1 发达国家推进循环经济发展的政策	(10)
1.2.2 发达国家循环经济发展的典型模式	(15)
1.2.3 国外经验对我国发展循环经济的启示	(22)
1.3 我国循环经济发展现状	(24)
1.3.1 我国推进循环经济发展的进展	(24)
1.3.2 我国发展循环经济有待解决的问题	(28)
第 2 章 我国社会经济、资源利用和环境影响的	
历史与现状	(31)
2.1 社会经济发展的历史与现状	(31)
2.1.1 GDP 总量及增长率	(31)
2.1.2 人均 GDP	(31)

2.2 我国资源利用的历史和现状	(34)
2.2.1 矿产资源利用的历史和现状	(34)
2.2.2 能源利用的历史和现状	(60)
2.2.3 生物质资源利用的历史和现状	(67)
2.3 环境影响历史和现状	(70)
2.3.1 大气环境数据	(70)
2.3.2 固体废弃物数据	(71)
第3章 我国资源利用及其环境影响的全经济	
物质流分析	(74)
3.1 物质流分析方法学研究	(75)
3.1.1 物质流分析方法概述	(75)
3.1.2 物质流分析方法的主旨思想和指标体系	(78)
3.1.3 物质流分析的政策意义	(81)
3.1.4 物质流分析与循环经济	(82)
3.1.5 物质流分析方法的资源分类	(87)
3.2 定量分析、定性分析和比较研究	(92)
3.3 物质流分析方法构建我国循环经济指标体系	(94)
3.4 我国全经济物质流分析指标体系研究和	
影响因子分析	(94)
3.4.1 直接物质投入量(Director Material Input,DMI).....	(96)
3.4.2 国内物质输出量(Domestic Processed	
Output,DPO)	(108)

3.4.3 资源生产率(Material Productivity,MP)	(118)
3.4.4 资源循环利用率(Ratio of Recycled Material,RRM)	(126)
3.4.5 国际比较	(131)
第4章 我国经济发展、资源消耗和环境影响 响应规律	(137)
4.1 经济发展、资源利用以及环境影响之间 关系的相关理论	(137)
4.2 我国经济发展、资源消耗以及环境影响 响应规律	(141)
4.2.1 我国经济发展与资源消耗响应规律	(141)
4.2.2 我国资源消耗和环境影响响应规律	(141)
4.2.3 我国经济发展与环境影响响应规律	(142)
4.2.4 我国经济发展、资源利用与环境影响 三者之间的响应规律	(143)
第5章 我国循环经济发展的资源环境目标	(148)
5.1 不同经济发展模式下资源消耗和环境影响分析	(149)
5.2 赶不上定理	(151)
5.2.1 赶不上定理的内容	(151)
5.2.2 赶不上定理与直接物质投入量目标的确定	(152)
5.3 我国发展循环经济物质消耗目标识别	(153)
5.3.1 目标参数设定	(153)

5.3.2 目标预测	(157)
5.4 对策和建议	(160)
5.4.1 提高资源生产率	(160)
5.4.2 提高资源的循环利用率	(161)
5.4.3 开发利用新能源	(164)
第6章 推进机制和政策框架	(171)
6.1 运行机制和推进模式	(171)
6.1.1 我国循环经济的运行机制	(171)
6.1.2 我国循环经济的推进模式：“3+1”模式 ..	(174)
6.1.3 循环经济与公众参与	(177)
6.2 政策体系的建立	(178)
6.2.1 我国循环经济政策体系	(178)
6.2.2 利用市场的政策	(180)
6.2.3 创建市场的政策	(183)
6.2.4 规章制度与控制手段	(188)
6.2.5 信息公开与公众参与	(207)
第7章 循环经济发展的重点领域、区域战略和	
行业模式	(211)
7.1 重点领域	(211)
7.1.1 动脉产业	(211)
7.1.2 静脉产业	(212)

7.2 区域战略	(213)
7.2.1 八大经济区	(213)
7.2.2 环境保护重点地区	(219)
7.3 行业模式	(221)
7.3.1 行业发展循环经济的一般模式	(221)
7.3.2 十大行业循环经济发展模式	(224)
7.3.3 焦化企业工业共生模式	(233)
第8章 循环经济发展与环境保护	(246)
8.1 现行环境法律体系和管理制度	(246)
8.2 环保部门推进循环经济发展的主要措施	(248)
8.2.1 规划和指导	(248)
8.2.2 试点示范	(249)
8.2.3 生态示范区和生态农业	(251)
8.2.4 科技支撑	(264)
8.2.5 法规政策	(264)
8.2.6 宣传教育	(265)
附录1 钢铁行业循环经济发展模式	(267)
附录2 铝工业循环经济发展模式	(299)