

史宝娟 阚连合 闫军印 著

区域循环经济系统 评价及优化

QUYU XUNHUAN JINGJI XITONG
PINGJIA JI YOUHUA



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

河北省社会科学重要学术著作出版资助项目

区域循环经济系统评价及优化

史宝娟 阚连合 闫军印 著

北 京
冶金工业出版社
2011

内 容 提 要

区域循环经济是在一定的区域空间内实施的循环经济。在企业、园区实施循环经济的同时,发展区域循环经济可以推动区域内资源的循环利用,形成循环经济的规模效益,促进循环经济的平衡发展,落实循环经济的重大举措,协调循环经济的跨区域性项目。本书介绍了区域循环经济的理论基础,对区域循环经济系统进行了分析;对区域循环经济系统的构成、评价、优化及区域循环经济系统运行机制进行了研究;最后对唐山市循环经济系统进行了实证研究。

本书可供高等院校相关学科的大学生、政府管理人员和循环经济爱好者参考、阅读。

图书在版编目(CIP)数据

区域循环经济系统评价及优化/史宝娟,阚连合,闫军印著.
—北京:冶金工业出版社,2011.12
ISBN 978-7-5024-5858-4

I. ①区… II. ①史… ②阚… ③闫… III. ①区域经济学:
资源经济学—系统评价—研究 IV. ①F062.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 281623 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcs@cnmip.com.cn

责任编辑 杨盈园 美术编辑 李 新 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-5858-4

北京鑫正大印刷有限公司印刷;冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销

2011 年 12 月第 1 版,2011 年 12 月第 1 次印刷

169mm×239mm;18.5 印张;362 千字;282 页

55.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010) 64027932 投稿邮箱:tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

就与环境的关系而言，人类社会在经济发展过程中经历了三种模式。第一种是传统经济模式，人类从自然界中获取资源，又不加任何处理地向环境排放废物，是一种“资源—产品—污染排放”的单向性开放式经济过程。第二种是“生产过程末端治理”模式，已经开始注意环境问题，但具体的做法是“先污染，后治理”，强调在生产过程的末端采取措施治理污染。结果是治理的成本极高，而且生态环境恶化难以遏制，经济效益、环境效益和社会效益都很难达到预期的目标。第三种是循环经济模式，循环经济是以物质闭环流动为核心，运用生态学规律把经济活动组织成一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程和“低开采、高利用、低排放”的循环利用模式，最大限度地提高资源与能源利用率；从而实现经济活动的生态化，达到消除环境污染，提高经济发展质量的目的。

区域循环经济是在一定的区域空间内实施的循环经济。在企业、园区实施循环经济的同时，发展区域循环经济可以推动区域内资源的循环利用，形成循环经济的规模效益，促进循环经济的平衡发展，落实循环经济的重大举措，协调循环经济的跨区域性项目。因此，在区域实施循环经济有着更加重要的意义。

本书是在唐山市科技局软科学项目“唐山市循环经济运作与支撑体系研究”（项目编号：06314501A-6）和河北省科技厅软科学计划研究项目“河北省矿业区域循环经济系统规划及实现途径研究”（项目编号：07457205D-7）的成果和史宝娟的博士论文的基础上，整理和完善形成的，全书共分9章，总体结构如下：

第1章：绪论。不论是企业、产业园区，还是社会，区域始终是循环经济的地域空间载体，循环经济活动总是在一定的地域空间上展开。根据循环经济的基本原理，在区域层面上发展循环经济是实现区

域可持续发展和区域协调发展的必然选择。区域循环经济的发展一方面遵循区域经济发展的一般规律，同时要遵循循环经济的基本原则。

第2章：理论基础。通过回顾可持续发展理论、区域系统理论和循环经济的理论基础等，得到了一些有益的启示：（1）可持续发展的内涵有两个最基本的方面，即发展与持续性，发展是前提、是基础，持续性是关键；（2）人类的一切活动都离不开某一特定的地域空间，人类活动与特定地域空间的结合就产生了区域系统，区域系统具有整体性、复杂性、综合性、开放性、动态性和区域性的特征；（3）循环经济就是按照生态规律和经济规律来安排生产活动，使产业链上游的废物变成下游的原料，使资源得到最有效的利用，使经济活动对环境的负面影响降到最小，自然科学、经济学和生态学领域的许多原理，可以为发展循环经济提供系统和科学的指导。

第3章：区域循环经济理论。首先对循环经济的概念、原则、特征及循环经济与其他经济的关系等进行了阐述，然后提出循环经济的实施与发展，不仅要关注企业层面，还要关注园区及社会层面，实现全社会经济系统的生态化、可持续化，最后从循环经济的区域性入手，对区域循环经济的概念、必要性和发展原则进行了介绍。

第4章：区域循环经济系统分析。首先界定了区域循环经济系统的概念模型、分析了区域循环经济系统的内涵和特性，然后阐述了区域循环经济系统的结构和功能，最后对区域循环经济系统的发展性、持续性和协调性进行了分析。结果表明，区域循环经济系统应是一个结构合理、功能稳定、能够达到动态平衡的社会、经济和自然的复合系统。该系统的结构决定功能，功能反过来又影响结构。系统结构和运行机制的优化决定了系统的发展性；内在“强”“弱”机制的平衡是系统持续发展的条件；系统的协调性表现在系统的有序化和系统内各子系统的整体效益最优。

第5章：区域循环经济系统的构成。区域循环经济系统的构成是系统有效运行的关键。本章从绿色产业系统、基础设施系统、技术支撑系统和社会保障系统阐述了循环经济系统的构成。绿色产业是指对自然生态环境不产生或很少产生危害的产业，主要包括生态农业、生

态工业、生态服务业、废弃物利用、环境净化和能源节约等产业；发展区域循环经济，技术支撑系统非常关键；区域基础设施是区域赖以生存和发展的基础，是区域循环经济发展的物质基础和要素之一；社会保障系统是区域中人类及其自身活动所形成的非物质生产的组合，政府职能的转变、绿色消费的提倡及公众的广泛参与等都会影响到区域循环经济系统的运行。

第6章：区域循环经济系统评价研究。区域循环经济系统评价是区域循环经济研究的重要问题，是综合决策中不可缺少的一部分。首先回顾了国内循环经济综合评价的研究现状，根据循环经济原理，借鉴前人的研究思想，提出了区域循环经济系统评价模型；对模型的特点、模型中指标的选取及数据处理方法进行了详细论述，在此基础上设计了区域循环经济评价指标体系。

第7章：区域循环经济系统优化。本章在全面分析系统含义的基础上，提出了系统构成、系统的特征尺度、系统效率及系统效率的势态演化的理论和思路，分析了系统分析和优化方法；在区域循环经济系统优化SD建模原理方面：分析了SD建模原理与方法、SD计算机专用语言和SD系统的基本结构与行为；在区域循环经济系统SD仿真模型方面：构建了经济子系统SD仿真模型、资源子系统SD仿真模型和生态环境子系统SD仿真模型。

第8章：区域循环经济系统运行机制研究。本章首先在系统场控理论方面提出了系统场与系统场控、多元系统场的作用方式分析和场中系统对象的受控行为分析，然后研究了区域循环经济系统的系统场控功能设计、区域循环经济系统场控功能评价和区域循环经济系统场控组织结构优化，最后建立了区域循环经济系统管理机制总体框架、区域循环经济系统运行战略规划机制、区域循环经济系统运行政策法规机制和区域循环经济系统运行管理监控机制。

第9章：唐山市循环经济实证研究。本章在分析了唐山市社会经济发展及资源环境现状和研究了工业结构演变态势下唐山市产业集群发展状况的基础上，建立了基于钢铁产业集群的具有唐山区域特色的唐山市工业循环经济模式，开展了唐山市工业循环经济发展系统动力

学建模与仿真分析，建立了唐山市循环经济系统运行的技术支撑体系，提出了调整唐山市基于工业循环经济发展模式的产业结构和布局战略，构建了唐山市工业循环经济的管理机制。

本书一是形成了较为完整的理论体系，从循环经济的起源、理论基础、发展层次体系、区域循环经济系统的内涵、评价方法和指标体系、系统优化和运行机制等方面进行了系统总结；二是在实证研究方面，以唐山市为对象，运用系统动力学的理论、方法和系统软件，对不同的集群循环经济发展模式和方案进行动态模拟和仿真，优化选择出适合唐山市发展的区域循环经济发展模式；三是可读性强，将自然科学和社会科学融为一体，可作为高等院校相关学科的大学生、政府管理人员和循环经济爱好者的参考读本。

感谢在这一领域辛勤耕耘的各位专家、学者，是他们的著作、文章、实践给了我重要的启示；感谢郑祖婷、张盈、张炜熙、吴楠等课题组成员，没有这些同志的付出也不会有今天的成果。

由于作者水平有限，加之区域循环经济系统是一个涉及循环经济学、管理科学、系统科学等学科的交叉性研究领域，本书如有不妥之处，敬请广大读者不吝指正。

史宝娟

2011 年 11 月

冶金工业出版社部分图书推荐

书 名	作 者	定价(元)
物理科学与认识论	李浙生 著	26.00
走入异国他乡	王治江 主编	30.00
大学英语写作与修辞	郭 霞 等编著	36.00
生产者责任延伸制度下企业环境成本控制研究	刘丽敏 著	25.00
中学英汉—汉英双向分科词典	王治江 主编	29.00
从亚洲金融危机到国际金融危机	封文丽 著	18.00
基于新竞争力视角的企业规模经济性研究	刘 明 等著	20.00
中国农村商品流通体制研究	纪良纲 等著	29.00
中国工业发展解难	黄建宏 著	19.00
矿业经济学	李祥仪 等编著	15.00
解读质量管理	那宝魁 编著	35.00
现代海洋经济理论	叶向东 著	28.00
经济全球化下的国际货币协调	李海燕 著	25.00
国有商业银行国有资本退出问题研究	汪昕宁 著	23.00
企业技术创新财务管理	田丽娜 著	20.00
股权分置改革后的上市公司治理	封文丽 著	26.00

目 录

1 绪论	1
1.1 背景与问题的提出	1
1.1.1 全球必须走可持续发展之路	1
1.1.2 循环经济是一种可持续的经济发展模式	2
1.1.3 发展区域循环经济的必要性及紧迫性	4
1.2 国内外研究现状	6
1.2.1 国外研究现状	6
1.2.2 国内研究现状	10
1.2.3 存在问题分析	12
1.3 研究目标和主要内容	13
1.3.1 研究目标	13
1.3.2 研究内容	13
1.3.3 研究的技术路线	15
1.3.4 研究方法	15
1.4 主要创新点	16
2 理论基础	17
2.1 可持续发展理论	17
2.1.1 可持续发展的由来	17
2.1.2 可持续发展的概念与内涵	18
2.2 区域系统理论	19
2.2.1 复杂系统	20
2.2.2 区域系统特征	20
2.2.3 区域复杂系统分析	22
2.3 区域发展理论	26
2.3.1 区域经济增长阶段理论	27
2.3.2 经济增长方式的内涵	27
2.3.3 区域发展的基本特点	28
2.4 城市生态系统理论	30
2.4.1 城市生态系统的产生和发展	31

2.4.2	城市生态系统组成	32
2.4.3	城市生态系统功能分析	33
2.4.4	城市生态系统与自然生态系统的区别	34
2.5	循环经济的理论基础	35
2.5.1	循环经济的物理学基础	35
2.5.2	循环经济的生态学基础	38
2.5.3	循环经济的经济学基础	41
2.5.4	循环经济的哲学基础	47
3	区域循环经济理论	49
3.1	循环经济概念与原则	49
3.1.1	循环经济的产生	49
3.1.2	循环经济的概念	51
3.1.3	循环经济的界定	57
3.1.4	循环经济的原则	59
3.1.5	循环经济的特征	63
3.1.6	循环经济与其他经济的关系	64
3.1.7	循环经济理解误区	67
3.2	循环经济发展的层次体系	68
3.2.1	基于企业层面的循环经济	68
3.2.2	基于园区和区域的循环经济	72
3.2.3	基于社会层面的循环经济	77
3.3	区域循环经济	81
3.3.1	循环经济的区域性	82
3.3.2	区域循环经济的概念	84
3.3.3	区域循环经济的必要性	86
3.3.4	发展区域循环经济的基本原则	87
4	区域循环经济系统分析	89
4.1	区域循环经济系统	89
4.1.1	区域循环经济系统的概念模型	89
4.1.2	区域循环经济系统的内涵	90
4.1.3	区域循环经济系统的特性	91
4.2	区域循环经济系统的结构分析	94
4.3	区域循环经济系统的功能分析	95

4.3.1	物质循环	95
4.3.2	能量流动	96
4.3.3	信息传递	96
4.3.4	价值增值	97
4.3.5	自组织功能	98
4.4	区域循环经济系统的目标	99
4.5	区域循环经济系统的发展性分析	99
4.5.1	系统结构和运行机制优化	100
4.5.2	系统内子系统的发展	101
4.6	区域循环经济系统的协调性分析	105
4.6.1	系统协调发展	105
4.6.2	系统调控机制	106
4.7	区域循环经济系统的持续性分析	106
4.7.1	区域循环经济系统发展过程	107
4.7.2	系统发展持续性的条件分析	107
4.7.3	系统发展持续性动力机制分析	108
5	区域循环经济系统的构成	109
5.1	绿色产业系统	109
5.1.1	生态农业	109
5.1.2	生态工业	114
5.1.3	生态服务业	118
5.1.4	静脉产业	121
5.2	技术支撑系统	127
5.2.1	技术支撑体系总体框架	127
5.2.2	技术支撑体系构成	129
5.2.3	技术支撑体系实现途径	132
5.3	基础设施系统	138
5.4	社会保障系统	139
5.4.1	转变政府的职能	139
5.4.2	建立生态文化	140
5.4.3	提倡绿色消费	141
5.4.4	建立有效的公众参与机制	142
5.4.5	运用经济手段	143

6 区域循环经济系统评价研究	145
6.1 区域循环经济系统评价概述	145
6.1.1 区域循环经济系统评价的概念和内涵	145
6.1.2 区域循环经济系统评价的特点	146
6.1.3 区域循环经济系统评价的性质	147
6.1.4 区域循环经济评价研究现状	149
6.2 构建区域循环经济系统评价指标体系的原则	153
6.2.1 科学性与实用性原则	153
6.2.2 主成分性和独立性原则	154
6.2.3 整体性与层次性原则	154
6.2.4 简洁与聚合原则	154
6.2.5 动态性与静态性原则	154
6.2.6 可操作性原则	154
6.2.7 经济和资源环境指标相结合	155
6.2.8 政策相关性与信息综合能力强	155
6.3 评价指标体系的分析与设计	155
6.3.1 指标体系结构分析	155
6.3.2 指标体系的层次结构	156
6.4 区域循环经济系统综合评价模型分析	161
6.4.1 区域循环经济系统综合评价的基本步骤	161
6.4.2 指标体系的筛选	163
6.4.3 指标权重的确定	164
6.4.4 指标的量化及标准化	165
6.4.5 模糊综合评价的数学模型	166
6.4.6 模糊综合评价的基本步骤	168
7 区域循环经济系统优化	173
7.1 系统效率与系统优化	173
7.1.1 对系统含义的理解	173
7.1.2 系统的特征尺度	174
7.1.3 系统效率及系统效率的势态演化	174
7.1.4 系统分析和优化方法	175
7.2 区域循环经济系统 SD 建模原理	180
7.2.1 SD 建模原理与方法	181
7.2.2 SD 计算机专用语言	182

7.2.3 SD 系统的基本结构与行为	184
7.3 区域循环经济系统 SD 仿真模型	186
7.3.1 经济发展子系统 SD 仿真模型	186
7.3.2 矿产资源开发子系统 SD 仿真模型	193
7.3.3 生态环境子系统 SD 仿真模型	199
8 区域循环经济系统运行机制研究	206
8.1 系统场控理论概述	206
8.1.1 系统场与系统场控	206
8.1.2 多元系统场的作用方式分析	207
8.1.3 场中系统对象的受控行为分析	209
8.2 区域循环经济系统场控功能研究	211
8.2.1 区域循环经济系统的系统场控功能设计	211
8.2.2 区域循环经济系统场控功能评价	212
8.2.3 区域循环经济系统场控组织结构优化	213
8.3 区域循环经济系统管理机制构建	215
8.3.1 区域循环经济系统管理机制总体框架	215
8.3.2 区域循环经济系统运行战略规划机制	216
8.3.3 区域循环经济系统运行政策法规机制	217
8.3.4 区域循环经济系统运行管理监控机制	219
9 唐山市循环经济实证研究	221
9.1 唐山市社会经济发展及资源、环境现状分析	221
9.1.1 地区经济概况	221
9.1.2 唐山市资源环境概况	223
9.2 工业结构演变态势下唐山市产业集群发展分析	228
9.2.1 唐山市工业结构演变态势分析	229
9.2.2 唐山市产业集群发展分析	230
9.2.3 唐山市钢铁产业集群及其资源、环境影响	232
9.3 基于钢铁产业集群的唐山市工业循环经济模式研究	236
9.3.1 基于产业集群视角的唐山市发展工业循环经济可行性分析	236
9.3.2 基于钢铁产业集群发展的唐山市工业循环经济模式分析	237
9.3.3 以钢铁产业集群为核心的唐山市工业循环经济模式设计	239
9.4 唐山市工业循环经济发展系统动力学建模与仿真分析	245
9.4.1 建模的目的和意义	245

X目 录

9.4.2 模型的结构	245
9.4.3 模型主要参数设定	247
9.4.4 模型方程构建	253
9.4.5 模型的仿真模拟和结果分析	258
9.5 唐山市循环经济发展保障措施研究	269
9.5.1 唐山市工业循环经济技术支撑体系构建	269
9.5.2 调整唐山市基于工业循环经济发展模式的产业结构和布局	273
9.5.3 唐山市工业循环经济发展的管理机制构建	277
参考文献	281

1 绪 论

1.1 背景与问题的提出

迄今为止, 20 世纪是人类物质文明发展最快的时代, 但也是地球生态环境和自然资源破坏最严重的时期。自 20 世纪 70 年代, 传统的掠夺式资源利用和线性经济增长模式已引起人类深刻的反思, 大量开采矿产资源—大规模产品生产—大量消费—大量产生废弃物, 导致出现资源危机的同时又引发环境问题, 这必然导致经济的不可持续发展, 使人类的生存与发展面临着严峻的挑战^①。为了兼顾当代和后代的利益, 人类提出了一种新的发展模式——循环经济。循环经济是以物质的闭环流动为核心, 运用生态学规律把经济活动重新构架组织成一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程和“低开采、高利用、低排放”的循环利用模式, 最大限度地提高资源与能源利用率; 从而实现经济活动的生态化, 达到消除环境污染, 提高经济发展质量的目的^②。

1.1.1 全球必须走可持续发展之路

可持续发展战略的实质是改变传统的发展思维和模式。经济发展必须有利于资源的持续利用, 有利于生态系统的良性循环, 绝不能以浪费资源和破坏生态环境为代价。半个世纪以来, 人类采取大量生产, 无度消费, 大量废弃的方式, 环境污染日趋严重, 资源消耗越来越快。地球表面有 40% 的地区为干旱地区, 世界上 25% 的人口生活在严重缺水地区, 到 2025 年将增加到 65%, 人类生存发展受到威胁。

自从罗马俱乐部的报告提出零增长理论以后, 越来越多的人开始认真思考全球范围内的持续发展问题。人们认识到, 在现有的发展模式下, 少数人消耗大部分资源, 而大多数人则被剥夺了发展的机会。如果全球的人口都按这种模式生产和生活, 人类社会将在很短的时间内耗尽一切不可更新的资源, 同时使环境污染达到前所未有的程度, 自己也将迅速走向灭亡。根据这样的认识, 人们开始重视发展的持续性, 希望能找到一条持续发展的道路。1987 年联合国

① Rayner. The environmental kuznets curve: an empirical analysis [J]. Environ&Dev. Eco, 1997, 12 (4): 16 ~ 17.

② 石军. 发展循环经济 促进可持续发展 [J]. 内蒙古环境与保护, 2004, 16 (1): 18 ~ 20.

世界环境与发展委员会提出了一个报告,题为《我们共同的前途》,报告中设计了一个可持续发展的模式。1992年,联合国环境与发展大会又通过一个可持续发展战略。

社会和经济发展的可持续性是人类生存与发展的必然选择,许多国家不仅接受了可持续发展的理论,而且把可持续发展作为政治、经济、文化发展的目标和行动^①。发达国家、尤其是北欧的国家首先提出了可持续发展的观念。它的提出有其深刻的历史、社会背景,也是工业化引起的资源、环境恶化等问题积累到一定程度的必然反应;是对旧的资源高消耗、环境高破坏的工业化模式的否定,充分体现了人类自我反思和改正错误的良知、智慧和勇气。140多个发展中国家也都在努力采取不同方式走可持续发展之路。

1.1.2 循环经济是一种可持续的经济发展模式

可持续发展是人类对发展认识深化的标志。可持续发展是经济、人文、自然诸要素的整体协调发展,是人与自然和谐共存、人与社会共同发展的新型发展模式,这种发展模式具有以下含义:第一,发展目标不只在于经济效益,而在于追求经济效益、社会效益,环境效益的一致性,因此衡量可持续发展的指标必然是经济的、环境的,社会的三方面指标的统一,这三方面缺一不可;第二,可持续发展的核心是可持续性,是以自然为基础,同环境承载能力相协调,通过适当的经济手段、技术措施和政府干预,减少自然资源的耗竭速率,使自然资源开发、利用与保护并重,既要满足当代人的需求,又要满足未来发展的需要,整个发展不能以牺牲后人的利益来满足现代人的利益;第三,可持续发展是以提高人们生活质量为目标,是以人和自然为本,立足现实与未来,并注重各要素发展(如道德、文化、心理、环境等)的协调统一。

循环经济是一种生态经济,它要求运用生态学规律来指导人类社会的经济活动。与传统经济相比,循环经济的不同之处在于:传统经济是一种由“资源—产品—污染排放”单向流动的线性经济,其特征是高开采、低利用、高排放。在这种经济中,人们高强度地把地球上的物质和能源提取出来,然后又把污染和废物大量地排放出去,对资源的利用是粗放的和一次性的,通过把资源持续不断地变成废物来实现经济的数量增长。循环经济倡导的是一种与环境和谐的经济发展模式,它要求把经济活动组织成一个“资源—产品—再生资源”的反馈流程,其特征是低开采、高利用、低排放。所有的物质和能源要能在这个不断进行的经济循环中得到合理和持久的利用,以把经济活动对自然环境的影响降低到尽可能

^① 同杰.论循环经济是实现可持续发展的必由之路[J].中共成都市党校学报,2005,13(1):55~57.

小的程度。循环经济确立的 3R 原则,要求人们不仅不允许浪费资源,而且还必须减少资源的使用,从根本上达到节约资源的目的。同时,节约资源也包括了替代品,使资源消耗最小化,从第一环节的节约开始,整个资源利用系统通过再利用、再循环,又达到了资源利用最大化和资源再生的目的,从而使资源利用的有效时效得以延长,使可持续发展真正得以实现。

循环经济为工业化以来的传统经济转向可持续发展的经济提供了战略性的理论范式,在社会经济模式中处于后工业经济时期,是从工业经济向知识经济发展的梯阶阶段。工业经济形态下,以征服自然的社会财富论为指导理论,自然资源被掠夺性地开发;以实现高增长、高消费,最大限度地创造社会财富为目标体系;以金钱至上、鼓励竞争为价值观念;经济要素是劳力、土地、能源、资本。在循环经济形态下,以自然资源的节约、保护和循环利用为指导思想,资源的循环利用逐步提高;以全面建设小康社会为目标体系,崇尚经济、社会与生态效益的统一,人与自然和谐的价值观念,经济要素中除劳力、资源、资本外注重环境、智力与科学技术。

循环经济模式作为一种更高级的发展模式,愈来愈受到世界的关注,一些发达国家,如美国、德国、日本等纷纷把发展循环经济作为可持续发展战略实施的重要途径^①。近年来,我国经济增长在 9% 左右,一些发展较快的地区经济增长达到两位数字,能源与环境的压力日益突出。

有资料表明,2009 年中国钢、铁产量和消费量占全球比例大幅度升高。据国际钢铁协会公布的统计数据,2009 年,全球产钢 12.2 亿吨,中国占 46.6%,表观消费量占 46.4%。2009 年,全球产生铁 8.98 亿吨,中国产生铁 5.44 亿吨,占全球的 60.5%。中国净进口生铁 338 万吨,中国生铁表观消费占全球比例为 60.9%,比 2008 年上升 10 个百分点。国家统计局公布的数据显示,2009 年中国产钢 5.68 亿吨,比上年增加 6753 万吨。2009 年中国粗钢表观消费量为 5.65 亿吨,比上年上的 4.53 亿吨增加 1.12 亿吨,同比增长接近 25%。

目前中国已成为矿产品生产和消费大国,煤炭、钢、十种有色金属、水泥等产量和消费量均居世界第一。自 2006~2010 年,中国煤炭产量从 25.3 亿吨增至 32.4 亿吨,增长 28%;原油从 1.85 亿吨增至 2.03 亿吨,增长 10%;天然气从 586 亿立方米增至 968 亿立方米,增长 65%;铁矿石从 5.9 亿吨增至 10.7 亿吨,增长 82%。

生态环境的承受能力在一些地方已经远远超过了极限,大力发展循环经济是目前和今后时期我国经济发展的必然选择。

① Harushige Yamamura, Takehiro Ishiura, Motokazu Kobayashi. Emerging Situation and MMC's Policy on Automobile Recycling-New Technical Issues and Future Activities, technical review, 2003, 15: 6~13.