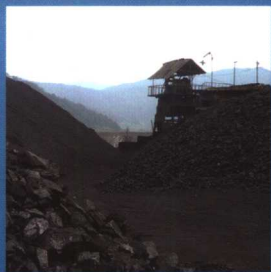


MEITAN GONGYE XUNHUAN JINGJI
FAZHAN MOSHI JI ZHICHI TIXI

煤炭工业循环经济发展模式 及支持体系

曹代功 著

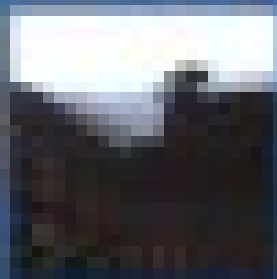
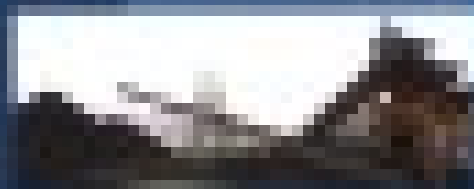


地 质 出 版 社

WUJIANG ECONOMIC DEVELOPMENT MODEL
SUPPORTING SYSTEM

煤炭工业循环经济 发展模式 及支持体系

王 强 著



中国矿业大学出版社

煤炭工业循环经济发展 模式与支持体系

曹代功 著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

进入 21 世纪以来,随着经济的高速增长,人口、资源、环境问题日益突显,引起世界各方人士的关注,实行可持续发展战略已成为各国政府的共识。建立循环经济体系充分利用自然资源,减轻人类活动对自然环境的污染与破坏,已成为今后工业发展的新模式。

本书内容共包括四个部分。第一部分包括第一章和第二章,介绍了循环经济的基本理论和运行模式,以及煤炭工业循环经济的要素分析;第二部分为第三章,介绍了循环经济型煤炭工业的发展模式;第三部分包括第四章和第五章,介绍了循环经济的支持体系;第四部分为第六章,介绍了煤炭工业循环经济支持强度评价。

本书可供煤炭工业科技人员及管理人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

煤炭工业循环经济发展模式与支持体系/曹代功著.

北京:地质出版社,2007.12

ISBN 978-7-116-05535-3

I. 煤… II. 曹… III. 煤炭工业-自然资源-资源利用-研究-中国 IV. F426.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 185797 号

责任编辑:王 璞

责任校对:郑淑艳

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号,100083

电 话:(010) 82324508 (邮购部);(010) 82324572 (编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@ gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京地大彩印厂

开 本:850mm × 1168mm^{1/32}

印 张:6.75

字 数:180 千字

印 数:1—600 册

版 次:2007 年 12 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价:17.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-05535-3

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)



作者简介

曹代功, 1963 年 11 月生, 河南信阳人。1985 年毕业于焦作矿业学院(河南理工大学), 2000 ~ 2002 年于郑州大学研究生班学习, 2007 年毕业于中国地质大学(武汉), 获博士学位。现任河南省煤田地质局副局长、党委委员、高级经济师。1985 年参加工作以来, 分别在平顶山矿务局(平顶山煤业集团)和河南省煤田地质局工作, 1992 年 4 月起, 先后任河南省煤田地质局物测队办公室负责人, 局人事处干事、劳资教育处副处长和处长, 制印中心主任兼书记、河南东方制图印刷有限公司董事长、总经理、副局长、党委委员, 曾兼任河南嵩阳饭店有限公司总经理等职务。主持科研 2 项, 参与科研 3 项, 出版专著 1 部, 发表论文多篇。

目 次

第一章 绪论	(1)
一、煤炭工业在国民经济中的地位	(1)
二、我国煤矿生产现状	(2)
三、我国煤炭工业发展的正确道路	(3)
第二章 循环经济相关理论及实践	(4)
第一节 循环经济基本理论	(4)
一、循环经济的发展历程	(4)
二、循环经济的理论基础	(5)
三、循环经济的概念和内涵	(8)
第二节 循环经济运行模式	(13)
一、国外三种运行模式的实践	(13)
二、国内三种运行模式的探索	(16)
三、国内外循环经济发展的经验与启示	(22)
第三节 煤炭工业循环经济的因素分析	(27)
一、分析模型	(27)
二、因素构成	(30)
第三章 循环经济型煤炭工业发展模式	(35)
第一节 循环经济是煤炭工业的最佳发展模式	(35)
第二节 循环经济型煤炭资源勘查模式	(37)
一、煤炭资源综合勘查	(37)
二、地质勘查工作三阶段	(38)
三、地质勘查资料的整理、保管与开发利用	(39)

四、发展模式构成	(40)
第三节 循环经济型煤炭资源开发模式	(40)
一、煤炭洁净开采	(41)
二、煤矿安全生产	(45)
三、发展模式构成	(48)
第四节 循环经济型煤炭资源综合利用模式	(49)
一、发展洁净煤技术	(49)
二、循环经济与“三废”利用	(53)
三、发展模式构成	(59)
第五节 煤炭生态工业园循环经济发展模式	(60)
一、循环经济与生态园区	(60)
二、园区产业链分析	(63)
三、发展模式构成	(63)
第六节 煤炭工业循环经济发展总模式	(66)
一、煤炭工业生产和消费流程分析	(66)
二、发展总模式构成	(67)
第四章 煤炭工业循环经济内部支持体系	(70)
第一节 资源禀赋支持体系	(70)
一、中国煤炭资源赋存特征	(70)
二、煤炭资源赋存特征对循环经济的影响	(74)
三、发展循环经济的对策	(76)
第二节 技术开发支持体系	(78)
一、技术开发的动力	(78)
二、成果转化的载体	(84)
三、建立完善技术体系	(88)
第三节 人才培育支持体系	(91)
一、人才集聚的环境	(92)

二、人力资源开发与管理	(94)
第四节 管理创新支持体系	(98)
一、观念创新	(98)
二、企业文化创新	(100)
三、体制机制创新	(103)
四、组织创新	(108)
五、规章制度创新	(110)
第五章 煤炭工业循环经济外部支持体系	(113)
第一节 市场引导支持体系	(113)
一、市场机制	(114)
二、市场培育	(118)
三、市场管理	(119)
四、金融服务	(120)
五、绿色营销	(122)
第二节 信息交流支持体系	(127)
一、信息交流支持体系建设的作用	(127)
二、信息交流支持体系的发展现状	(128)
三、信息交流支持体系的构建措施	(130)
第三节 政府服务支持体系	(134)
一、政府服务支持依据	(134)
二、政府服务功能作用	(138)
三、政府支持措施	(142)
第四节 公众参与支持体系	(148)
一、公众参与的作用	(148)
二、公众参与的现状	(149)
三、公众参与的基础	(150)
四、公众参与的方式	(151)

五、公众参与的措施	(152)
第六章 煤炭工业循环经济支持强度评价	(153)
第一节 支持强度的概念与特征	(153)
一、支持强度的概念	(153)
二、支持强度的特征	(154)
第二节 支持强度评价指标体系	(155)
一、指标体系设置原则	(155)
二、指标体系构建	(155)
第三节 煤炭工业循环经济支持强度评价模型	(164)
一、层次分析法	(165)
二、模糊综合评价法	(169)
第四节 河南省煤炭工业循环经济支持强度评价及分析	(171)
一、河南省煤炭工业循环经济支持强度评价	(172)
二、河南省煤炭工业循环经济支持强度评价结果分析	(190)
三、河南省煤炭工业发展循环经济的对策与建议	(199)
第七章 结束语	(205)
参考文献	(206)

第一章 绪 论

一、煤炭工业在国民经济中的地位

1. 煤炭工业是国民经济的基础工业

煤炭是我国重要的基础能源和重要原料。新中国成立 50 多年来,煤炭工业为新中国经济发展提供了 2/3 以上的能源。早在 20 世纪 50 ~ 60 年代,煤炭在我国一次性能源生产和消费结构中的比例分别占 90% 和 80%,到 2004 年,煤炭所占比例仍然达到 75.6% 和 67.7% (《促进煤炭工业健康发展》编写组,2005)。

据预测,未来 15 年我国经济将保持较快的增长速度,能源需求也将相应地增长,煤炭年均增加近 2000×10^4 t。到 2010 年和 2020 年,煤炭产量将分别达到 22×10^8 t 和 25×10^8 t 左右(郭云涛,2004)。

据统计,到 2010 年、2015 年、2020 年,煤炭占一次性能源的比例将分别达到 62%, 60%, 55% 以上,到 2050 年也不会低于 50%^①。

未来 15 年,煤炭在能源消费结构中的比例如图 1-1 所示。

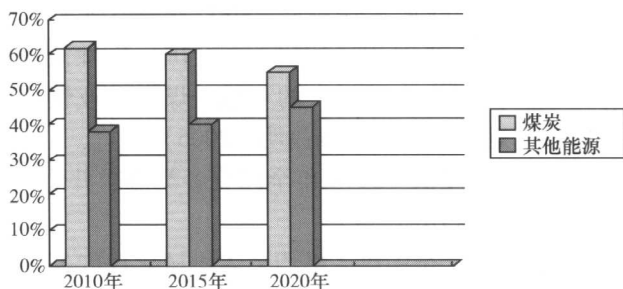


图 1-1 未来 15 年煤炭在能源消费结构中的比例

① <http://club.china.alibaba.com/forum/thread/view/179-21789315.html>.

我国是发展中国家，目前还没有形成过分依赖石油和天然气的燃料工业和化学工业，电力也主要靠煤炭发电。煤炭化工占全部化学工业的比例占 70% 以上。因此，充分发挥煤炭资源优势，确定煤炭工业的基础地位，对我国经济发展具有十分重要的意义。

2. 煤炭工业在节能减排及保护人类生态环境方面大有作为

我国每年因开采煤炭而排放到大气中的瓦斯含量达 10×10^8 t，燃煤产生的二氧化硫排放量占全国总排放量的 74%，二氧化氮的排放量占总排放量的 85%，一氧化氮排放量占总排放量的 60%，悬浮颗粒（TSP）排放量占总排放量的 70%。全国每年排出洗矸 4500×10^4 t，洗煤排放的废水 9000×10^4 t，煤泥 200×10^4 m³。燃煤电厂每年排放的粉煤灰达 1.1×10^8 t；矸石山 1500 多座，占地约 6000 hm²。

全国煤矿采空区塌陷面积 70×10^4 hm²，破坏了地面建筑、地下设施和水源，同时，还诱发大量山体滑坡、崩塌和泥石流等地质灾害，严重破坏了矿区的土地资源和生态环境，引发人口迁移，造成比较严重的社会问题。

煤炭工业传统发展模式给人类生存环境带来的危害，相信在党和政府的领导和关怀下，在全国人民的一致努力下，通过煤炭工业发展循环经济，在不久的将来一定能够得到解决。

二、我国煤矿生产现状

在党中央、国务院的正确领导下，2005 年煤炭工业从业人员达到 550 多万人，产量达到 21.9×10^8 t，占全国一次性能源的 2/3 以上，为国民经济的发展作出了巨大的贡献。煤炭工业快速发展的同时，也存在一些问题（曹代功、杨昌明，2006）。

1) 煤炭工业集中度低。2004 年全国有各类煤矿井 25236 处，平均每处产量仅为 7.75×10^4 t。

2) 机械化程度低。全国煤矿平均采煤机械化程度为 42%，主要技术装备陈旧，比发达国家落后 10~15 年。

3) 资源采出率低。我国煤炭平均采出率为 35%，其中国有煤矿采出率相对较高，可达到 78%~79%；一些乡镇煤矿甚至低于 15%。

- 4) 加工程度低。全国煤炭洗选率为 30%, 煤炭转化率不到 15%。
- 5) 利用效率低。2003 年, 我国 GDP 占世界的 5%, 却消费了世界 30% 以上的煤炭。
- 6) 储存和开采条件差。我国 95% 以上的煤矿都是地下开采, 构造复杂矿井占 1/3, 高瓦斯矿约占 46%, 有煤尘爆炸危险的矿井占 87% 等。
- 7) 安全事故多。2004 年, 我国煤矿“百万吨死亡率”为 3, 是美国的 100 倍。我国煤炭产量占世界的 31%, 死亡人数却占世界煤矿死亡人数的 79%。
- 8) 运输压力大。我国跨省区煤炭调运量占煤炭消耗量的 1/3, 煤炭运输占铁路运货能力的 45% 以上。
- 9) 生态环境破坏严重。

三、我国煤炭工业发展的正确道路

1) 2003 年 3 月, 胡锦涛总书记在“中央人口-资源-环境工作座谈会”上指出:“要加快转变经济增长方式, 将循环经济理念贯穿到区域经济发展、城乡建设和产品生产中, 使资源得到最有效的利用, 最大限度地减少废弃物排放, 逐步使生态步入良性循环。”

2) 2005 年 10 月, 党的十六届五中全会上, 中共中央《关于制定“十一五”规划的建议》中提出:“能源产业, 要强化节约和高效利用的政策导向, 坚持节约优先, 立足国内, 煤为基础, 多元发展, 构筑稳定、经济、清洁的能源供应体系。建设大型煤炭基地, 调整改造中小煤矿, 开发利用煤层气, 鼓励煤电联营。”

3) 2006 年 3 月, 第十届全国人民代表大会第四次会议上, 温家宝总理在所作的《政府工作报告》中指出:“要大力发展循环经济。在重点行业、产业园区、城市和农村实施一批循环经济试点。完善资源综合利用和再生资源回收的优惠政策, 推进废物综合利用和废旧资源回收利用。”

党和政府十分及时地、明确地为发展煤炭工业指明了方向。广大煤炭工业的职工抓住机遇, 积极创造条件, 一定能够开创煤炭工业又好又快发展的新局面。

第二章 循环经济相关理论及实践

第一节 循环经济基本理论

一、循环经济的发展历程

20 世纪 60 年代, 美国经济学家鲍尔丁 (K. E. Boulding) 指出宇宙飞船理论是循环经济思想的早期代表。他认为, 宇宙飞船是一个孤立无援、与世隔绝的独立系统, 靠不断消耗自身资源而生存, 最终它将因资源耗尽而毁灭。唯一使之延长寿命的方法就是实现宇宙飞船内的资源循环, 如分解呼出的二氧化碳为氧气, 分解出尚存营养成分的排泄物为营养物再利用, 尽可能少地排出废物。当然, 最终宇宙飞船仍会因资源耗尽而毁灭。同理, 地球经济系统如同一艘宇宙飞船, 尽管地球资源系统大得多, 地球寿命也长得多, 但是也只有实现对资源循环利用的循环经济, 地球才能得以长存 (Larsson, 1993)。

1972 年, 罗马俱乐部发表了《增长的极限》研究报告, 首次正式向世界发出了警告: “如果让世界人口、工业化、污染、粮食生产和资源消耗等现有趋势继续下去, 这个星球上的增长极限会在不久的将来发生。”这份报告被认为是第一次系统地考察了经济增长中人口、自然资源、生态环境和科学技术进步之间的关系, 从此生态环境作为制约经济增长的因素受到全世界的广泛关注 (Meadows et al., 1972)。

20 世纪 80 年代, 人们注意到环境保护仍然是末端治理的方式, 开始探索采用资源化的方式处理废弃物, 即从排放废物到净化废物, 再到利用废物的过程。循环经济拓宽了 20 世纪 80 年代的可持续发展研究, 逐渐与自然生态系统联系起来。

20 世纪 90 年代, 尤其是 1992 年的巴西里约热内卢“全球峰会”

以来,可持续发展战略理念已成为广泛接受的选择,源头预防和全过程管理控制,从真正意义上取代末端治理而成为防止环境破坏和控制、改善环境质量的现代途径,成为国家环境与发展政策的真正主流,零敲碎打的废物回收利用和减量化的做法才开始整合成为一套系统的、以避免废物产生为特征的循环经济战略。

综上所述,循环经济的产生过程就是人类对经济发展、资源利用和环境保护等问题认识的发展过程,经历了从“排放废物”到“净化废物”,再到“利用废物”,以及从“资源粗放利用”到“资源节约利用”的演进历程。

二、循环经济的理论基础

1. 哲学基础

循环经济是符合人与自然内在统一、一体共“生”之“根性”或“类本性”的本真存在方式,是一种功能性的生产模式,蕴含着一种生态存在论的崭新的思维方式、世界观和价值观,是不同于工业文化的生态文化的活动方式。比如自然生态系统是一个具有“生产者—消费者—还原者”的逻辑结构,循环经济也是一个具有“生产者—消费者—还原者”的逻辑结构。二者是非线性的异质同构的关系,类似于中国传统所说的“理一分殊”的智慧把握方式。

循环经济作为一种人与自然共在、人与人共在的方式,它所体现的人与自然的关系,人与人的关系,人与自己的关系是一种存在论意义上一体共在的和谐关系。

循环经济反应的是人与自然的和谐共在关系,不是征服改造的关系。它是站在生态存在论的立场,是一种人类在认识自然、尊重自然和保护自然的前提下,和谐地利用自然创造财富的能力,是人类在与自然高度和谐统一中转换自然的物质、能量和信息,最终实现自然—社会—人的生态复合系统整体的和谐运作、持续发展和生态价值最大化的能力或趋向。循环经济所蕴含的哲学基础也就是对自然的生态价值观的尊重。

2. 自然科学基础

金涌院士(2004)指出,循环经济的实现具有坚实的科学基础。

一是热力学第一定律，是指物质在生产和消费过程中及其后都没有消失，只是从原来“有用”的原料或产品变成了“无用”的废物进入环境中，形成污染，物质的总量保持不变，这一定律说明循环经济所倡导的通过物流、能流的重复利用和优化利用是可能的；二是热力学第二定律，是指过程变化方向所遵循的规律，即孤立系统总是自发地朝向使系统熵增加的方向发展，这一定律说明物质循环利用要付出代价，即物质和能量的品位会下降；三是耗散结构理论，化学家普里高津（I. Prigogine）在研究某些远离平衡态并且包含多基元、多层次的开放化学系统时，发现这些系统通过耗散运动，在系统内部涨落的触发下，可以自组织地形成某种动态稳定的时空上有序的结构，称之为耗散结构，这一理论说明，必须要引入负熵流，系统才能维持有序和发展，物质品位的提升，就可以重新被利用，另外在适当的条件下，耗散结构的涨落效应可以使线性经济系统转变成为结构和功能更为有序的循环经济系统；四是信息负熵，信息论创始人申农（C. Shannon）把信息量定义为两次不确定性（用信息熵来表示与计量）之差，信息量就是不确定性（熵）的减少量，也就是负熵，循环经济系统的发展和建立需要政策、技术、消费观念等方面的全面变革，需要系统内部信息充分的交流，建立生态工业园区内物流、能流、信息流、资金流的最佳集成优化，这些都可以归结为信息负熵的创造和利用；五是爱因斯坦的质能关系揭示了负熵流最终源泉的本质，在人类的可控核聚变技术最终成熟以前，太阳内部的核聚变能量是循环经济系统赖以存在的负熵流的主要来源。上述基本原理构成了循环经济的自然科学基础，如图 2-1 所示。

3. 生态学基础

1) 循环再生原理是循环经济的本质要求。物质循环、再生利用是生态学的一个基本原理。在人类社会早期，地球的自然生态系统可以自我完成以“生产—消费—分解—再生产”为特征的物质循环功能。工业化的发展改变了这种格局，导致全球生态系统稳态的破坏和功能的衰退，产生一系列资源、环境、安全等问题。循环经济的本质是一种生态经济，是可持续发展的经济发展模式，要求人类对生态系

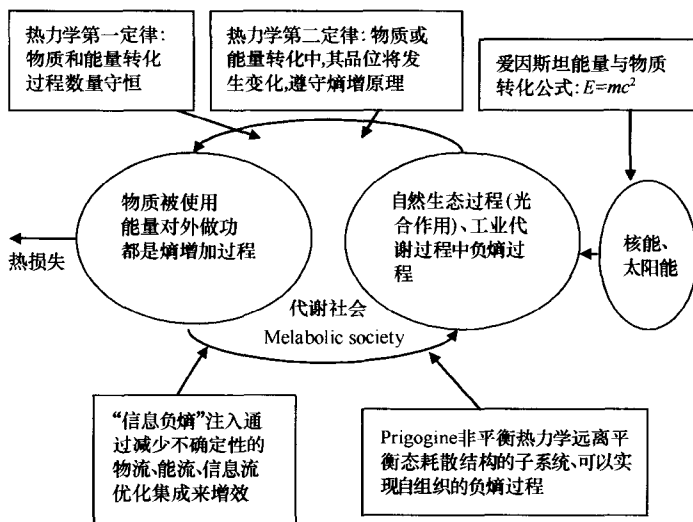


图 2-1 循环经济的自然科学基础
(据金涌等, 2005)

统破缺的结构和功能进行重新复合。

2) 共生共存、协调发展的原理要求经济体系与生态系统共生。共生关系是指生态系统中的各种生物之间通过全球生物、地球、化学循环有机地联系起来, 在一个需要共同维持的、稳定的、有利的环境中共同生活。循环经济强调社会、经济、自然三个子系统之间相互依存、复合共生、协调发展, 彻底改变传统工业经济发展模式下三个子系统之间互为制约, 复合生态系统走向衰退, 甚至崩溃的局面。

3) 生态平衡与生态阈限原理是循环经济的基本生态规律。生态平衡是指生态系统的动态平衡。生态系统的结构与功能相互依存、相互作用, 表现为能量和物质输入和输出动态平衡, 信息传递畅通和控制自如, 并能够抵御一定的外来干扰, 如果外来干扰超出了生态系统本身的调节能力, 平衡就会被破坏, 这个临界限度称为生态阈限。循环经济的闭环物质循环模式, 其本质就是建立输入与输出平衡、结构

与功能稳定的复合生态系统。人类的经济活动不能超出生态阈限，使具有再生能力的生物资源得到最好的恢复和发展。

4. 经济学基础

亚当·斯密奠定的经济学原理认为，经济学有两个基本观点：一是人类发展的资源存在着某种稀缺性；二是人类发展需要最有效地配置稀缺资源。这说明经济学本身就是研究社会如何利用稀缺的资源生产有价值的商品，并将他们分配给不同的个人。这一定义隐含着两个核心思想，即资源是稀缺的，社会必须有效地利用资源（萨缪尔森等，1948）。

1) 循环经济的经济学的前提——稀缺要素转移。在新古典经济学中，生产要素划分为三大基本范畴——自然资源、劳动和资本，认为大自然提供的自然资源是无限的，自然环境的生态承载力也是无限的。今天，世界人口已经增长至 60 亿，劳动力相对过剩，支撑人类经济系统的生态系统的承载力相对愈发脆弱，自然资源成为这一时代最稀缺的生产要素。自然资源稀缺性凸显成为制约现代社会实现经济可持续发展的主要因素（Fisher，1981）。在这一背景下，以“自然资源—产品—消费—再生资源”为特征的循环经济模式开始得到空前重视。

2) 循环经济的效率目标变革——生态效率。在经济学中，效率是指“最有效地使用社会资源以满足人类的愿望和需求”（Gregory，2004）。从宏观经济学意义上讲，生态效率可以被定义为：“在尽量提高自然资源的利用效率和减少环境污染的基础上实现国民经济持续增长”。生态效率（eco-efficiency）是循环经济所追求的效率目标。循环经济所追求的生态效率目标体现为经济发展与环境保护的双赢。

三、循环经济的概念和内涵

1. 循环经济的定义

关于循环经济的概念，迄今为止国内尚无权威性的表述。学者们分别从经济形态、生态学、生产的技术范式和环境保护等不同的角度，对循环经济的概念进行表述。本书采用周宏春、刘燕华（2005）所提出的概念，他们从劳动和社会生产活动的角度，把循环经济分为