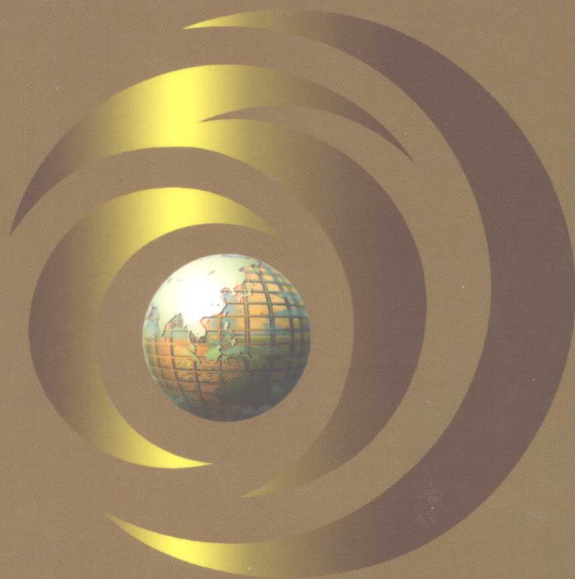


●《循环经济建设路径与保障体系丛书》编委会 组 编



XUNHUANXING
GONGYEJIANSHI



循环型工业建设

■ 张仁桥 单胜道 余艳艳 著

研究出版社

《循环经济建设路径与保障体系丛书》编委会 组编



循环型工业建设

张仁桥 单胜道 余艳艳 著

浙江省科技厅重点项目

“循环经济的建设路径与制度创新研究” (2006C25016)

浙江省教育厅重点项目

“循环型农业发展模式研究与浙江实证分析” (20060682)

研究出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

循环型工业建设 / 张仁桥, 单胜道, 余艳艳著.

—北京: 研究出版社, 2007.12

(循环经济建设路径与保障体系丛书)

ISBN 978-7-80168-337-3

I. 循...

II. ①张... ②单... ③余...

III. 工业生产—自然资源—资源利用—研究—中国

IV. F424

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 187137 号

责任编辑: 之 眉

责任校对: 郑 燕

循环型工业建设

张仁桥 单胜道 余艳艳 著

研究出版社出版发行

(北京 1746 信箱 邮编: 100017)

杭州杭新印务有限公司印刷 新华书店经售

开本: 850mm × 1168mm 1/32

印张: 6.0 字数: 161 千字

2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-80168-337-3

定价: 80.00 元 (共四册)

(版权所有 翻印必究)

《循环经济建设路径与保障体系丛书》

编辑委员会

主 任 单胜道

副主任 何尧军

编 委 单胜道 何尧军 张仁桥 余艳艳 吴 思

《循环经济建设路径与保障体系丛书·

循环型工业建设》

张仁桥 单胜道 余艳艳 著

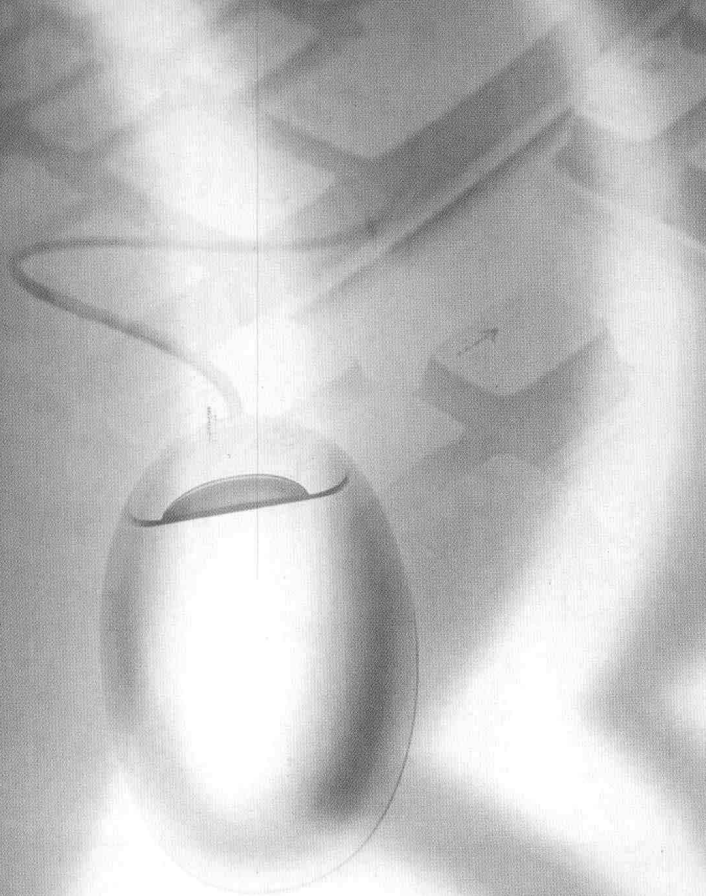


浙江智慧书社

技术策划 全程制作

地址 杭州凯旋路 258 号浙江大学华家池校区

邮编 310029 电话 0571-86434728



序

胡锦涛总书记在十七大报告中提出,要加快转变经济发展方式,推动产业结构优化升级;加强能源资源节约和生态环境保护,增强可持续发展能力;建设生态文明,循环经济形成较大规模。

循环经济是一种以资源的高效利用和循环利用为核心,以“减量化、再利用、资源化”为原则,以低消耗、低排放、高效率为基本特征,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。

发展循环经济是新型工业化的高级形式。目前我国全面建设小康社会,要走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的中国特色新型工业化道路,使经济社会与环境资源得到协调、可持续发展。循环经济为工业化以来的传统经济转向可持续发展的现代经济提供了战略性的理论范式,从根本上缓解了长期以来生态平衡与经济发展之间的尖锐冲突。

发展循环经济在农业领域也有着广阔的天地。我国是一个农业大国,农业问题始终是影响我国国民经济与社会发展的关键问题。近年来,由于对农业自然资源与农业社会资源的低效率配置和掠夺式开发利用,使得农业生产所需的主要农业资源面临短缺危机,资源、环境的承载能力问题日益突出,已成为制约农业可持续发展和新农村建设的瓶颈。2007年出台的中央一号文件明确提出:要加强农村环境保护,鼓励发展循环型农业,使农业也按照建设资源节约型、环境友好型社会的要求,在实现节约资源和保护环境是提高经济效益,促进农民增收,建设和谐新农村。

发展循环经济有利于资源节约与综合利用。当前,我国经济的快

速发展在很大程度上仍然是依靠物质资源的过高消耗实现的，高速行驶的经济列车使得水、土地、能源、原材料等资源不足的问题日益显现。大力发展循环经济，推进节水、节地、节能、节材，加强资源综合利用，完善再生资源回收利用体系，有利于提高经济增长的质量和效益，是实现全面建设小康社会宏伟目标的必然选择，也是关系中华民族长远发展的根本大计。

发展循环经济必须建立一个内容系统、切实有效的保障体系。我国是一个发展中国家，还将长期处于社会主义初级阶段。目前，我国全面推进循环经济发展还存在一些困难和障碍，包括观念认识、政府职能、制度政策、法律法规和技术资金等。因此，为保证循环经济快速发展并向纵深推进，应当建立政府提倡推动、市场引导驱动、公众自觉行动的长效机制，动员全社会各方面的力量共同努力；建立健全促进循环经济发展的法律法规体系、政策支持体系、制度保障体系和科技支撑体系。

鉴于上述分析，我们对循环经济建设路径与保障体系进行了积极地探索和实践，并编写了《循环经济建设路径与保障体系丛书》。丛书共分四册，即循环型农业建设、循环型工业建设、资源节约与综合利用以及循环经济实施主体与保障体系；四册书的内容相互关联，不可分割，构成了一个系统、完整的理论体系；前三册探索循环经济建设路径，第四册研究循环经济保障体系。丛书的出版对我国建设资源节约型、环境友好型社会，实现人与自然的和谐，落实以全面、协调、可持续发展为主体内容的科学发展观以及建设生态文明有着积极的推动作用。

本丛书是在课题研究基础上整理完成的。由于著者水平有限，不当之处敬请赐正并提出宝贵意见，以推动我们深入研究和实践，提高成果水平。



2007年10月

前言

党的十七大报告在全面部署经济建设时，把加快转变经济发展方式、完善社会主义市场经济体制取得重大进展，作为实现未来经济发展目标的关键。转变经济发展方式，就是要根本改变依靠高投入、高消耗、高污染来支持经济增长，坚持走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的中国特色新型工业化道路，使经济社会与环境资源得到协调、可持续发展。因此，我们必须从战略和全局的高度去认识循环型工业建设的极端重要性和紧迫性。

本书共分十一章。第一、第二章概括性阐述了国内外循环型工业建设概况及其相关理论。第三章“循环型工业企业发展”与第四章“生态工业园区建设”从两个基本层面分析了循环型工业建设。第五至第八章阐述了重点行业循环型工业建设，这部分是本书核心内容，主要包括循环型冶金工业、循环型建材工业、循环型化学工业与循环型电力工业等。第九章论述了关键区域循环型工业建设。第十、第十一章介绍了循环型工业评价体系与循环型工业发展趋势等。

本书内容丰富，资料翔实，可供政府部门、企事业单位、高等院校的管理人员和科研人员参阅。

目 录

第一章 循环型工业概述 /1

- 第一节 发展循环型工业的现实意义 /1
- 第二节 发展循环型工业的国际经验 /5
- 第三节 国内循环型工业的发展概况 /11
- 第四节 循环型工业发展的基本内容 /17

第二章 循环型工业的理论基础 /22

- 第一节 循环型工业内涵及相关概念界定 /22
- 第二节 循环型工业的基本理论 /26
- 第三节 产业结构调整与循环型工业 /32

第三章 循环型工业企业发展 /38

- 第一节 循环型工业企业的特征 /38
- 第二节 循环型工业企业的技术创新 /39
- 第三节 企业组织与循环型工业 /46
- 第四节 循环型工业企业发展模式 /49

第四章 生态工业园区建设 /51

- 第一节 生态工业园区概述 /51
- 第二节 生态工业园区的功能与构架 /57
- 第三节 传统工业园区生态化改造 /61
- 第四节 案例剖析 /69

第五章 循环型冶金工业发展 /72

- 第一节 钢铁工业与循环经济 /73
- 第二节 我国循环型钢铁工业发展的简要历程与紧迫性 /76
- 第三节 循环型钢铁工业建设的任务、目标和环节 /82
- 第四节 案例剖析 /83

第六章 循环型建材工业发展 /87

- 第一节 循环型建材工业的重要地位和作用 /87
- 第二节 国外循环型建材工业发展 /90
- 第三节 我国循环型建材存在的主要问题与发展途径 /94
- 第四节 案例剖析 /96

第七章 循环型化学工业发展 /99

- 第一节 国外循环型化学工业发展的基本情况 /99
- 第二节 我国循环型化学工业发展概况 /102
- 第三节 我国循环型化工产业建设的紧迫性与途径 /104
- 第四节 案例剖析 /108

第八章 循环型电力工业发展 /120

- 第一节 我国循环型电力工业发展的现状 /120
- 第二节 我国循环型电力工业发展的紧迫性与基本思路 /121
- 第三节 案例剖析 /124

第九章 关键区域循环型工业 /128

- 第一节 区域循环型工业发展的理论基础 /128
- 第二节 城市循环型工业发展 /139
- 第三节 沿海地区循环型工业发展 /148
- 第四节 乡村地区循环型工业发展 /154

第十章 循环型工业评价体系 /172

第一节 循环型工业的评价模型 /172

第二节 循环型工业评价指标体系设计原则 /173

第三节 循环型工业评价指标体系构成 /173

第十一章 我国循环型工业发展趋势 /176

第一节 影响循环型工业发展新因素 /176

第二节 循环型工业发展展望 /177

主要参考文献 /180

第一章 循环型工业概述

伴随着全球人口增加,经济与社会发展对资源、能源的需求不断增长,而地球所拥有的资源和环境承载力却是有限的,按照传统的生产发展模式,经济过度增长将导致资源枯竭、生态恶化,从而直接危及人类的生存和发展。因此,社会经济发展与生态环境保护矛盾已成为传统社会发展模式的一个重要症结,要解决这一症结,必须改变传统的生产和消费方式,有效地利用和节约资源,循环经济理念也应运而生。循环经济的提出,是人类对难以为继的传统发展模式反思后的创新,是对人与自然界关系在认识上不断提升的结果。因此,发展循环经济、循环型工业既是我国的基本国情决定的,也具有时代背景,同时还是我国走新型工业化道路,加快提升产业结构的需要,具有重大的现实意义。

第一节 发展循环型工业的现实意义

一、发展循环型工业是缓解资源约束加剧的根本出路

从资源流程和经济增长对资源、环境影响的角度考察,工业发展方式存在两种模式:一种是传统发展模式,即“资源——产品——废弃物”的单项式直线过程,这意味着创造的财富越多,消耗的资源就越多,产生的废弃物也就越多,对资源环境的负面影响就越

大；另一种是循环经济模式，即“资源——产品——废弃物——再生资源”的反馈式循环过程，可以有效地利用资源和保护环境，以尽可能小的资源消耗和废弃物排放，获得尽可能大的经济效益、环境效益和社会效益，从而使经济系统与自然生态系统的物质循环和谐发展，促进资源永续利用。

我国资源禀赋结构较差，总量虽然较大，但人均占有量少。目前我国人均淡水资源仅为世界人均占有量的1/4，有16个省（区、市）人均水资源拥有量低于联合国确定的1700立方米用水紧张线，其中有10个省（区、市）低于500立方米严重缺水线；人均耕地只有1.43亩，不到世界平均水平的40%，其中，北京、天津、上海、浙江、福建、广东等省市的人均耕地低于联合国规定人均耕地0.8亩的警戒线；人均森林占有面积为1.9亩，仅占世界人均占有量的1/5，人均森林储蓄量为9.048立方米，仅为世界人均蓄积量的1/8；45种主要矿产资源人均占有量不到世界平均水平的一半，石油、天然气、铁矿石、铜和铝土矿等重要矿产资源人均储量，分别为世界平均水平的11%、4.5%、42%、18%和7.3%。国内资源供给不足，中药资源对外依存度不断上升。2003年以来，约50%的铁矿石和氧化铝、60%的铜资源、34%的原油依赖进口。与此同时，一些主要矿产资源的开采难度越来越大，开采成本增加，供给形势相当严峻。

二、发展循环型工业是防治环境污染的有效途径

当前，我国生态环境总体恶化的趋势尚未得到根本扭转，环境污染日益加重，主要表现在：一是水环境不断恶化。在21世纪最初的几年里，全国废水排放总量四百亿吨以上，其中化学需氧量1千万吨以上，大量未经处理或不达标的废水直接排入江河湖库。饮用水安全受到威胁，生态用水匮乏。二是大气环境不容乐观。全国烟尘排放总量近1千万吨；二氧化硫排放量超过2千万吨，居世界第一位，大大超过环境容量。全国酸雨面积已占国土面积的1/3。三是固体废物污染日益突出。全国工业固体废弃物排放量在2千万吨

以上,其中有3百万吨的危险废物未经任何处置排入自然环境中,危害人民群众的身体健康。四是城市生活垃圾无害化处理率低,二次污染严重。全国660个建制市生活垃圾产生量1亿多吨,集中处理率仅为50%左右,仍有超过5千万吨未经任何处理,直接排入自然环境之中。检测结果表明,垃圾无害化处理率不足20%。

大量事实表明,传统高消耗的增长方式,向自然过度索取,导致生态退化和自然灾害增多,给人类的健康带来极大地损害。据有关部门测算,受大气污染影响,我国大约有1亿人每天呼吸不到新鲜空气,因空气污染导致每年约有1500万人患上支气管炎。水污染使饮用水安全受到威胁,恶化了生存条件。固体废弃物的堆积不仅产生大量寄生生物,而且废弃物产生的漏渗液还会污染地表水和地下水。

三、发展循环型工业是促进产业结构升级的重要措施

改革开放以来,通过大力调整产业结构,加快企业技术改造并强化管理,我国资源利用效率有了较大提高。但从总体上看,我国资源利用效率与国际先进水平相比仍然较低,成为企业生产成本低、经济效益差的一个重要原因。因此,国家提出必须加快转变经济增长方式。要把节约资源作为基本国策,发展循环经济,保护生态环境,加快建设资源节约型、环境友好型社会,促进经济发展与人口、资源、环境相协调。推进国民经济和社会信息化,切实走新型工业化道路,坚持节约发展、清洁发展、安全发展,实现可持续发展。

目前,我国的资源利用效率可概括为以下“四低”。

(一) 资源产出率低

按现行汇率计算,近年来,我国GDP约占世界的4%左右,但重要资源消耗占世界的比重却很高,石油约为7%、原煤约为30%、钢铁约为27%、氧化铝约为25%、水泥约为40%。我国用水量与美国相当,但GDP仅为美国的1/8;消耗每吨标准煤实现的GDP为世界平均水平的30%。另外,我国土地的工业产出率比较低,工业

用地单位面积产出率只有发达国家的几分之一，甚至十几分之一，这虽然与我国的工业结构不高有关，但工业用地的粗放、浪费也是造成这种状况的主要原因之一。

（二）资源利用效率低

近年来，我国每万元GDP取水量为5百立方米左右，为世界平均水平的4倍。工业用水重复利用率不足60%，比国外先进水平低15~25个百分点；农业灌溉用水利用率系数仅为世界先进水平的1/2；多数城市供水管网跑冒滴漏损失高达20%以上。土地资源利用程度也很低且浪费严重。

（三）资源综合利用水平低

目前，我国矿产资源总回收率为30%，比国外先进水平低20个百分点。共伴生矿产资源综合利用率为35%左右。煤系共生、半生20多种矿产，绝大多数没有利用。一些超大型复杂多金属矿床的尾矿利用率仅为10%。我国木材综合利用率约60%，而发达国家一般都在80%以上。

（四）再生资源回收利用率低

近年来，我国钢铁工业年废钢利用量为5千万吨左右，占粗钢产量的比例为25%，而世界平均水平在40%以上；再生铜产量不到1百万吨，占铜产量的20%左右，而世界平均水平为37%；再生铝产量约150万吨，约占铝产量的20%，而世界平均水平为40%。轮胎翻新量仅占新胎产量的4%，而发达国家一般为10%，其中轿车轮胎基本不翻新，而欧盟翻新率达18.8%。此外，我国每年还有大量的废旧家电和电子产品，废有色金属、废纸、废塑料、废玻璃等，没有实现资源的高效利用和循环利用。

实践证明，较低的资源利用水平，已经成为企业降低生产成本、提高经济效应和竞争力的重要障碍；大力发展循环经济，提高资源的利用效率，增强国际竞争力，已经成为各级政府面临的一项重要而紧迫的任务。

四、发展循环型工业是应对新贸易保护的迫切需要

在经济全球化的发展过程中,关税壁垒作用日趋削弱,包括“绿色壁垒”在内的非关税壁垒日益凸显。近年来,一些发达国家为了保护本国利益,在资源、环境等方面,设置了不少自己容易达到、而发展我国目前还难以达到的技术标准,不仅要求末端产品符合环保要求,而且规定从产品的研制、开发、生产到包装、运输、使用、循环利用等各环节都要符合环保要求。随着国际社会对生态环境和气候变化的重视程度不断提高,以节能为主要目标的能效标准、标识已成为新的非关税壁垒。

这些非关税壁垒,对我国发展对外贸易特别是扩大出口产生了日益严重的影响。目前,我国已成为“绿色壁垒”等非关税壁垒最大的受害者之一。面对日益严重的非关税壁垒,我国要高度重视,积极应对,尤其是要全面推进清洁生产,大力发展循环工业,逐步使我国产品符合资源、环保等方面的国际标准。

第二节 发展循环型工业的国际经验

回顾世界工业化的历史,不难发现,循环经济与循环型工业理念的产生和发展,是人类对人与自然关系深刻反思的结果,是人类社会发展的必然选择。

自从20世纪下半叶以来,人们在环境与发展问题上走过了三个思想历程:首先,以破坏环境为代价片面追求经济增长的理念终于被抛弃,人们的思想从排放废物进入到要求净化废物(通过末端治理方式);随后,由于环境污染的实质是资源浪费,因此要求进一步从净化废物升华到利用废物(通过再使用和再循环);最后,人们认识到利用废物仍然只是一种辅助性手段,环境与发展协调的最高目标应该是实现从利用废物到减少废物的质的飞跃。在人类经济活动中,不同的思想认识导致了人类社会的不同发展模式和采用不同的

政策、措施和手段。

一、国外循环型工业发展的背景

英国工业革命以来,人类在创造巨大物质财富的同时,也付出了巨大的资源和环境代价。在推进工业化的初期,人类还没有深切体会到自然资源供给和环境容量的有限性。随着人口的持续增加和工业化的加速发展,经济规模的不断扩大,传统的生产模式带来的资源短缺和环境污染,迫使人类进行深刻反思。

1962年,美国生物学家卡逊出版了《寂静的春天》一书,用触目惊心的案例阐述了大量使用杀虫剂对人类的危害,敲响了工业社会环境危机的警钟。同年,美国经济学家鲍尔丁从经济的角度提出了循环经济的概念,他将人类生活的地球比作太空中的宇宙飞船,提出如果不合理地开发自然资源,当超过地球承载力时就会走向毁灭,只有循环利用资源,才能持续发展下去。这可以看作是循环经济思想的萌芽。20世纪70年代,发生了两次世界性能源危机。经济增长与资源短缺矛盾凸现,引发人们对经济增长方式的深刻反思。1972年,罗马俱乐部发表了题为《增长的极限》的研究报告,首次向世界发出了警告“如果让世界人口、工业化、污染、粮食生产和资源消耗像现在的趋势继续下去,这个行星上的增长极限将在今后一百年中发生。”尽管这个报告中的观点有些片面和悲观,但提出的资源供给和环境容量无法满足外延式经济增长模式的观点,引起全世界的极大关注。同年,联合国发表了《人类环境宣言》,提出了人类在开发利用自然的同时,也要承担维护自然环境的责任和义务。

20世纪80年代,人们开始探索走可持续发展道路。1987年,时任挪威首相的布伦特兰夫人在《我们共同的未来》的报告里,第一次提出可持续发展的新理念,并较系统地阐述了可持续发展的含义。1989年,美国福罗什在《加工业的战略》一文中,首次提出了工业生态学概念,即通过将产业链上游的“废物”或副产品,转变为下游的“营养物”或原料,从而形成一个相互依存、类似于自然生态