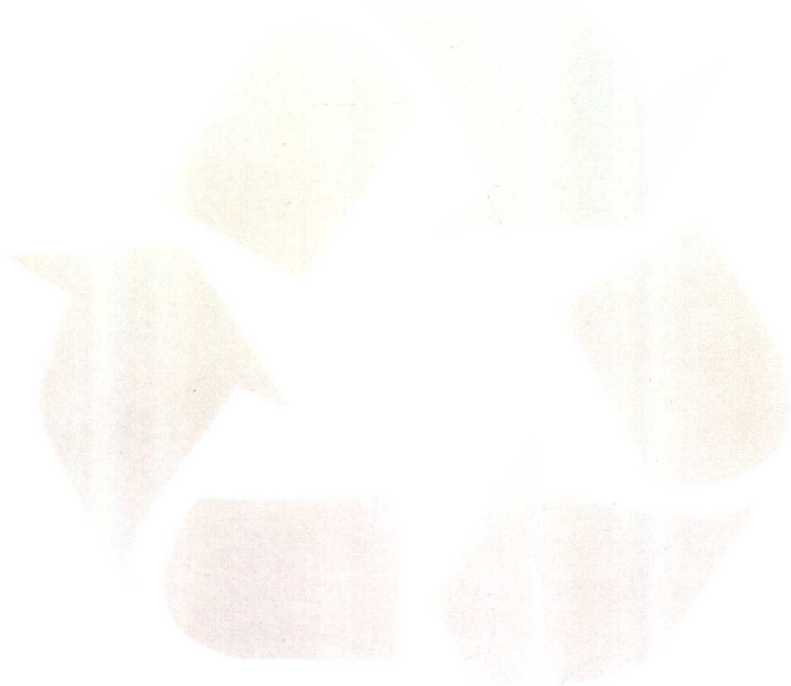


XUNHUAN JINGJI
SHIYONG ANLI

循环经济 实用案例

戴备军 主编



中国环境科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

循环经济实用案例 / 戴备军主编. —北京: 中国环境科学出版社, 2006.4
ISBN 7-80209-289-2

I. 循… II. 戴… III. 自然资源—资源利用—案例—浙江省 IV.F124.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 026918 号

责任编辑 周 煜 马琦杰
装帧设计 耀午书装

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店经销
版 次 2006 年 6 月第一版
印 次 2006 年 6 月第一次印刷
印 数 1—32000
开 本 787×960 1/16
印 张 19.75
字 数 387 千字
定 价 38.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载，侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题，请寄回本社更换

《循环经济实用案例》编委会

编委会主任：陈加元

编委会副主任：戴备军

编委：吴玉琛 陈 茜 陶柏文 黄绍棣 叶钢炼
潘启明 周建明 金百富 陈仲达 江云珊
张文安 阮孟合 刘世书 孙顺友 吴 斌
谭湘萍 黄 渭

主 编：戴备军

副主编：谭湘萍 孙顺友

撰写人员：赵 晓 金中权 陈爱民 张 叶 卢瑛莹
蒋 楠 吴 建 刘 瑜 吴建军 谢先德
王建强 章晓敏 朱建荣 徐 跃 付 俊
徐兆辉 余华君 叶 根 付世腾 冯菊英
程 锋 冯 琳 寿颖慧

序 言

PREFACE

浙江省环境保护局局长 戴备军

党的十六届五中全会强调指出：要加快建设资源节约型、环境友好型社会，大力发展循环经济，加大环境保护力度，切实保护好自然生态，认真解决影响经济社会发展，特别是严重危害人民健康的突出环境问题，在全社会形成资源节约的增长方式和健康文明的消费模式。党中央审时度势，首次把建设资源节约型和环境友好型社会确定为国民经济与社会发展中长期规划的一项战略任务，符合中国国情，顺应时代要求，对于全面落实科学发展观，不断提高资源环境保障能力，实现国民经济健康、快速发展具有重要意义，也为我国“十一五”期间的经济社会发展指明了方向。

浙江是经济大省、资源小省，人口密度大，生态环境脆弱。改革开放 20 多年来，浙江的经济得到了长足的发展，但由于全省经济增长方式尚未从根本上得到转变，目前的经济增长在很大程度上仍依赖高投入、高消耗、高排放来实现，导致资源的约束矛盾突出，生态环境形势严峻。21 世纪头 20 年，为实现全面建设小康社会的战略目标，浙江的工业化、城镇化发展还将保持相当高的速度。如果继续沿用粗放型的经济增长方式，资源将难以为继，环境将不堪重负。因此，我们必须倡导循环经济，使资源得到充分有效的利用，最大限度地减少废弃物排放，以实现经济社会的可持续发展。在省委、省政府的正确领导下，近年来，全省上下围绕实施“八八战略”，全面开展生态省建设，努力实施“811”环境污染整治行动，环境保护工作进一步得到加强。与此同时，循环经济也正在全省兴起。从浙江乃至全国经济社会发展的实际来看，建立环境友好型社会将会经历一个较长的历史阶段；

作为当前的一项重要举措，提倡、引导、推行发展循环经济至关重要。

循环经济的思想萌芽可以追溯至 20 世纪 60 年代。经过各国长期的相关实践，联合国已于 2002 年召开的“世界环发大会”上决定，在世界范围内推行清洁生产，并制定行动计划。在上述背景下，循环经济理念应运而生。

循环经济是运用生态学规律来指导人类社会的经济活动，是以资源的高效利用和循环利用为核心，遵循“减量化、再利用、再循环”三原则，以低消耗、低排放、高效率为基本特征的社会生产和再生产模式。“减量化”原则是指在产品生产和服务过程中尽可能减少资源的消耗和废弃物、污染物的产生，采用替代性的可再生资源，以资源投入最小化为目标，以提高资源利用率为核心。“再利用”原则是指产品多次使用或修复、翻新后继续使用，以延长产品的使用周期，防止产品过早成为垃圾，从而节约生产这些产品所需要的各种资源投入。“再循环”原则是指使废弃物最大限度地变成资源，变废为宝，化害为利。通过对产业链输出端的废弃物的多次回收和再利用，促进废物多级资源化和资源的闭合式良性循环，实现废弃物的最小排放。

循环经济有四个技术经济特征：一是提高资源利用效率，减少生产过程的资源和能源消耗。这是提高经济效益的重要基础，也是污染排放减量化的前提。二是延长和拓宽生产技术链，将污染尽可能地在生产企业内进行处理，减少生产过程中污染排放。三是对生产和生活用过的废旧产品进行全面回收，通过技术处理进行循环利用。最大限度地减少初次资源的开采，最大限度地利用不可再生资源，最大限度地减少造成污染的废弃物的排放。四是对生产企业无法处理的废弃物集中回收、处理，扩大环保产业和资源再生产业的规模，扩大就业。

循环经济与环境保护二者的关系是：治理环境污染是治标，发展循环经济是治本；发展循环经济是手段，建设资源节约型、环境友好型社会是目标。而这一目标实现的过程，又是实现我国可持续发展和中华民族和平崛起伟大战略的一个重要组成部分。总之一句话：循环经济是实现可持续发展的理想手段之一。

循环经济源于环境保护，因此，提倡、引导和推广循环经济无疑也是各级环保部门的份内事。根据国务院印发的《关于加快发展循环经济的若干意见》（国发[2005]22号）、《浙江生态省建设规划纲要》和省委、省政府有关决定，为更好地促进浙江省经济增长方式的根本转变，建设资源节约型社会，实现经济社会的可持续发展，2005年8月浙江省政府常务会议已通过了《浙江省循环经济发展纲要》，《浙江省发展循环经济建设资源节约型社会规划》也正在编制中。当然，同国外和国内兄弟省市的一些成功经验相比，浙江的循环经济目前尚处在探索、示范和初始推广的阶段。从辩证唯物主义的实践角度看，凡是新生事物，总要经历一个由小到大、由少到多、由弱到强的过程。我们看一事物是否具有生命力，重要的不只是看其当前的现状，而更要看其未来的发展前景。可以肯定地说，发展循环经济符合浙江当前的实际，也必将符合浙江将来的实际。这是我们编本书的初衷。

发展循环经济，建设资源节约型、环境友好型社会是一项重大的、长期的战略任务，事关全局、事关长远，需要全社会共同关心、共同参与。我们真诚而热切地希望，在省委、省政府的领导下，通过全省上下的共同努力，在不久的将来，循环经济能在浙江的工业、农业、旅游业等各个方面得到长足的进展，推动浙江经济社会不断向良好、协调的方向发展。

2005年12月20日



公司领导向省委书记习近平汇报企业发展状况



公司领导陪同省长吕祖善视察生产企业



公司领导介绍浙江省发展循环经济重大科技攻关项目



公司领导陪同副省长陈加元、省环保局长戴备军视察“811”环境整治工作

**努力构筑环境友好型企业
全面贯彻落实科学发展观**



浙江大学与巨化集团公司签约合作，构筑了校企技术创新平台，提升了企业发展循环经济的工作水平，也标志着循环经济产业链更趋科学化



公司举办循环经济导入及环保产业推进培训班



尿素解析液再生产复合肥生产

大力发展循环经济 积极推行清洁生产



合成氨厂废水全循环利用处理装置



巨化集团正努力构建工业循环经济模式和生态和谐的优美环境

目 录

CONTENTS

第一篇 循环经济的基本内涵和发展态势

1 循环经济产生的背景	3
2 循环经济的基本内涵	7
3 循环经济的发展态势	12

第二篇 国外循环经济实用案例

案例 1 丹麦卡伦堡生态工业园区	23
案例 2 美国 Brownsville 生态工业园区	26
案例 3 日本藤泽生态工业园区	28
案例 4 日本奶牛场废物资源化体系	30
案例 5 德国 BIOJerm 公司垃圾干法产沼气发电	33
案例 6 美国 Acushnet 橡胶公司有毒物质的减量	35
案例 7 印度染料与染料中间产品工业的清洁生产	38
案例 8 澳大利亚果汁公司回收柑橘油和糖蜜	41
案例 9 西澳能源公司的木材综合处理示范工厂	44
案例 10 新西兰 Anchor Products 有限公司实施清洁生产	48
案例 11 澳大利亚 Smith 快餐有限公司实施清洁生产	51
案例 12 澳大利亚 VHSP Pty 公司铬的回收利用	53
案例 13 加拿大 Varian 有限公司 CFC 物质的替代	56
案例 14 杜邦公司“3R 制造法”	58
案例 15 德国包装物的二元回收体系	59
案例 16 英国伯丁顿社区“零能源发展”模式	62
案例 17 德国生态村的生态技术应用	64
案例 18 日本城郊生态村环流系统	66
案例 19 美国施乐公司的循环物流系统	69
案例 20 剑桥附属礼堂翻修工程建筑废弃物削减	71
案例 21 澳大利亚 Berrybank 农庄的废物综合管理系统	72

第三篇 国内循环经济实用案例

案例 1 贵港国家生态工业(制糖)示范园区	77
案例 2 鲁北集团生态工业园区	80
案例 3 苏州高新区生态工业园区	83
案例 4 包头国家生态工业示范园区	85
案例 5 沱牌酿酒生态工业园区	87
案例 6 石河子国家生态工业示范园区	90
案例 7 宝钢集团资源综合利用和绿色产品开发	93
案例 8 上海焦化有限公司循环产业链	96
案例 9 鞍钢集团公司技术改造与资源综合利用	98
案例 10 东营市“电厂—采油厂—污水处理厂”循环经济示范区	101
案例 11 新疆新苇公司芦苇资源产业化综合开发	104
案例 12 新疆天业公司清洁生产和资源综合利用	107
案例 13 湖南泰格林纸集团公司废弃物综合利用	110
案例 14 河南商电铝业集团“铝—电—热—化”联营模式	112
案例 15 山东省新汶矿业集团公司华丰煤矿资源综合利用	114
案例 16 常州第一热电厂废弃物综合利用	116
案例 17 四川广旺集团生态产业链	119
案例 18 乌兰水泥厂水泥热电联产及资源综合利用	122
案例 19 南化公司连云港碱厂“三废”综合利用	124
案例 20 北京市蟹岛绿色生态度假村资源循环利用	126
案例 21 北京市留民营生态农场资源综合利用	130
案例 22 江苏吴江市东之田木果品生态园生态农业互动循环	132
案例 23 福建长富第六牧场“牧—沼—肥—草”技术模式	134
案例 24 福建圣农集团有限公司肉鸡饲养产业链延伸模式	136
案例 25 上海一次性餐盒回收处置	137

第四篇 浙江省循环经济实用案例

案例 1 杭州西湖啤酒朝日(股份)有限公司 CO ₂ 和废水回用	141
案例 2 杭州钢铁集团公司循环经济实践	144

案例 3	湖州长兴煤山三狮循环经济园区余热发电	147
案例 4	浙江蓝星科技有限公司资源循环利用	150
案例 5	浙江古越龙山绍兴酒股份有限公司米浆水综合利用	154
案例 6	浙江绿环橡胶粉体工程有限公司废旧轮胎综合利用	156
案例 7	镇海炼化股份公司资源综合利用	158
案例 8	常山富盛化工有限公司清洁生产和废水资源化利用	162
案例 9	恒源(绍兴)建材有限公司利用废弃资源生产建材	166
案例 10	浙江卡森实业集团有限公司制革污泥综合利用	170
案例 11	浙江皇马化工集团有限公司节水减污	172
案例 12	开化县清华化工有限公司物料循环和资源综合利用	175
案例 13	巨化集团公司合成氨厂尿素解析液循环利用	178
案例 14	巨化集团循环经济实践	181
案例 15	浙江东盛印染有限公司中水回用及节能降耗	186
案例 16	浙江华宇印染纺织有限公司冷却水回用	188
案例 17	杭州利群环保纸业有限公司卷烟废料生产造纸法烟草薄片	190
案例 18	台州齐合天地金属有限公司固废综合利用	192
案例 19	浙江绿夏环保科技有限公司生活垃圾综合利用	196
案例 20	浙江庆茂纺织印染有限公司水、热资源循环利用	198
案例 21	浙江金哥针织有限公司印染废水处理回用	201
案例 22	温州市伟明集团垃圾焚烧发电	204
案例 23	浙江申河水泥有限公司节能与温室气体减排	208
案例 24	浙江海阳水泥有限公司铅锌尾矿砂综合利用	212
案例 25	湖州长兴小浦众盛水泥有限公司资源回收利用	215
案例 26	宁波中华纸业有限公司废弃物再利用	217
案例 27	嘉兴市民丰特种纸股份有限公司废水处理回收利用	221
案例 28	绍兴新民纸业有限公司污水、固废再利用	224
案例 29	中国水产舟山海洋渔业公司冷凝水和下脚料综合利用	226
案例 30	舟山兴业有限公司废弃物和中水循环利用	228
案例 31	浙江康裕制药有限公司资源回收利用	230
案例 32	绍兴市新民热电有限公司垃圾焚烧发电	233
案例 33	温州木材集团公司资源综合利用	235

案例 34	富润控股集团有限公司推进清洁生产	237
案例 35	湖州安吉县竹产业循环利用	241
案例 36	东港工贸集团有限公司清洁生产	244
案例 37	湖州德清绿神德意复合有机肥生产基地畜禽粪便综合利用	248
案例 38	千岛湖有机鱼产业化生产基地生态养殖	251
案例 39	杭州海深特种鱼苗开发有限公司废弃物质利用	254
案例 40	浙江蓝天生态农业开发有限公司猪场废弃物资源化利用	258
案例 41	桐乡市新晨蚯蚓生态养殖场畜禽粪便资源化利用	260
案例 42	建德市新安江万秋生态养殖场猪粪尿综合利用	263
案例 43	岱山县联达牧场海岛生态养殖	265
案例 44	象山特色畜禽创业示范园区“种草养畜、畜粪养草”模式	269
案例 45	温州市展宏畜牧有限公司沼气综合利用	271
案例 46	临安市白洋坞生态农庄物质循环利用	274
案例 47	丽水富来森绿色产业集团竹产业资源综合利用	277
案例 48	绍兴县福景达农业有限公司畜禽粪便生产有机肥	279
案例 49	桐乡华章现代生态农业园	281
案例 50	海宁市同仁养殖园区沼气发电	286
案例 51	绍兴县杨汛桥镇展望村秸秆气化集中供气	289
案例 52	绍兴县绿源水产开发公司太阳能温水利用	291
案例 53	绍兴县夏履生态镇建设	293
案例 54	安吉县山川生态乡建设	297

第一篇

循环经济的基本 内涵和发展态势

1

循环经济产生的背景

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。

1.1 环境冲突引发人们思考新的经济发展模式

在处理人与自然关系上,人类经历了崇拜自然、征服自然和协调自然三个阶段。在自然经济和半自然经济条件下的农耕时代,人类对生态环境的影响是局部性的,规模相对较小,其影响力也较有限。16世纪以后,随着资本主义的发展和第一次工业革命的出现,人类进入了大规模征服自然的阶段。尤其是18世纪工业革命以后,科学技术迅猛发展,生产力水平迅速提高,人类对自然的开发能力达到了空前的水平,并且人类相信自己能主宰自然,提出了人定胜天、改造自然、征服自然的口号,把自然界当作取之不尽并可肆意挥霍的材料库和可任意丢弃废物的垃圾场。这种涸泽而渔的做法导致人类对环境的破坏日益加剧,环境污染、生态失衡等问题日趋严重。

在“资源—产品—污染排放”这一发展模式下,社会经济活动对物质资源的索取和废物排放远远超出了生态系统的资源供给能力和环境自净能力。20世纪30~60年代相继发生的八大环境公害事件(比利时马斯烟雾事件、多诺拉烟雾事件、伦敦烟雾事件、日本水俣病事件、四日市哮喘事件、米糠油事件、骨痛病事件、洛杉矶光化学烟雾事件),引发了人们对这种单向线性开放式传统经济模式的反思,环境污染开始成为国际社会普遍关注的焦点。1962年美国生物学家卡逊在《寂静的春天》中描述了大量使用杀虫剂对人与环境产生的危害,

敲响了工业社会环境危机的警钟。20 世纪 80 年代发生的意大利塞维索化学污染事件、美国三里岛核电站泄漏事件、全球大气污染和非洲大灾荒等“新八大公害事件”，以及温室效应、极地融化、臭氧层破坏、土地荒漠化、水资源短缺、水灾等资源能源和环境冲突迫使人类重新审视发展历程，开始寻求发展与环境的协调。



1.2 固体废弃物快速增长需要新的管理战略

工业化后期，经过长时间积累，发达国家后工业化或消费型社会结构引起了大量废弃物产生，堆存和处置场地日益减少，处理费用越来越高；有害废物处理不当对土壤、地下水等造成严重污染，加剧了人类环境的恶化。堆积如山的废钢铁、废旧汽车、废家电、废纸张等固体废弃物逐渐成为环境保护和可持续发展的重要问题。固体废弃物的快速增长需要有新的管理战略，这也是国外发展循环经济的初衷。

随着汽车工业和公路运输业的飞速发展，废旧汽车和轮胎囤积局面越来越严重。德国平均每两人就拥有一辆车，每年注销机动车 350 万辆，在法兰克福等大城市的郊外就有“废汽车坟墓”。头号汽车工业大国美国一年报废轮胎就超过 2.75 亿条，全球每天产生废轮胎 500 多万条。废轮胎长期露天堆放，不仅造成资源的极大浪费，而且其降解过程非常缓慢，已成为在各国迅速蔓延的“黑色污染”。

目前，家电和电子垃圾正在成为困扰全球的一个大问题。尤其是发达国家，技术升级和产品更新换代也会产生大量的废弃物。例如光缆的应用，使得成千上万公里电缆及相关设备都被弃为废品而标售；电脑工业的升级，几乎每天都在淘汰大量的相关设备而产生大量的废料；与此同时，堆积成山的废旧电器、电脑，也带来了大量的环境污染。日本每年电视机、冰箱、洗衣机及空调四类废旧电器的产生量大约有 600 万 t。美国是世界上最大的电子产品生产国和电子垃圾制造国，每年产生的电子垃圾高达 700 万~800 万 t，整个欧洲每年产生的电子垃圾大约是 600 万 t。韩国是手机生产和消费大国，每年废弃的手机达 1 200 万台，废旧手机如何利用已经成为韩国目前在手机领域实施循环经济的一大课题。2000 年，世界电池年产量约 400 亿只，且每年约以 2% 的速度增长，废弃电池对环境的影响也已经引起各国政府和公众的重视。

20 世纪 70 年代末，德国大约有 5 万个垃圾堆放场，还有许多受污染的工业



和军事设备,人们把这些场所称之为“旧负担”。20世纪80年代后期,日本的“泡沫经济”使废弃物数量急剧增加,造成废弃物终端处理场地的短缺。至今,日本每年需要清理生活垃圾5000万t,工业垃圾4亿t;由于日本地域狭窄,可利用的填埋场地缺乏,大量垃圾的产生使人们逐渐认识到简单的堆放或填埋等传统垃圾处理方法已无法再沿用下去,因此在垃圾处理方面开始了有益的环境与经济尝试,并为今天实施循环经济打下了基础。

1.3 资源能源短缺客观要求物质循环利用

发达国家于20世纪60年代开始进入后工业化时期。在全世界仅有不到1/5人口进入现代化社会的情况下,资源短缺和生态环境问题就已经成为经济继续增长的重大约束。罗马俱乐部在其第一份研究报告《增长的极限》中首次正式向世界发出警告:“如果让世界人口、工业化、污染、粮食生产和资源消耗照现在的趋势继续下去,这个行星上的增长极限将在今后100年中发生。”这份报告被认为是第一次系统分析了经济增长与人口、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要素而引起全世界的关注。

地球资源的可供量随着资源的开采和使用数量的增加而逐渐减少。1973—1974年和1979—1980年世界上爆发了最初的两度石油危机,导致全球性的油价飙升和经济衰退。美国、日本及欧盟国家等石油进口国的能源忧患意识日益加强,能源节约被提到了政府的重要议事日程。西方工业化国家在工业化过程中消耗了大量的自然资源,一些国家的矿产资源本来就十分有限,经过工业化的大量消耗,不可再生的矿产资源所剩无几。能源危机和一些国家的资源匮乏,迫使许多发达国家对废物的再生利用产生了浓厚兴趣,逐步形成并加强了固体废物资源化、无害化的管理方针和技术措施。

据统计,20世纪后期每年企业消耗的能源和原材料总量是该世纪初的10倍以上。近30年间,仅矿产资源的消耗量就比此前整个文明史时期所消耗量增加了4倍,各国经济发展所需的自然生态资源已减少1/3。根据世界能源委员会WEC预测:按目前的探明程度、开采技术和所需的开采强度,全世界常规石油仅可再开采40多年,常规天然气仅可再开采60年,煤炭可再开采100多年。人类要继续发展,客观上要求我们转换经济增长方式,用新的模式发展经济;要求我们减少对自然资源的消耗,并对被过度使用的生态环境进行补偿。

美国、加拿大、西欧、日本自产汽油不到全球供应量的1/4,但是每年的汽