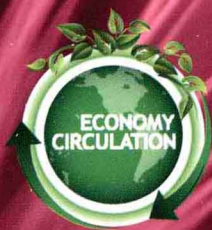


“十一五”国家重点图书出版规划项目



第二产业与循环经济丛书

Plastics Recycling and Recovery

塑料回收与资源再利用

顾问：曲格平 叶汝求 石定寰 王玉庆
总主编：李沛生 杨西京

杨惠娣 编著

 中国轻工业出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十一五”国家重点图书出版规划项目

第二产业与循环经济丛书

塑料回收与资源 再利用

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料回收与资源再利用/杨惠娣编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2010. 12

(第二产业与循环经济丛书)

“十一五”国家重点图书出版规划项目

ISBN 978-7-5019-7914-1

I. ①塑… II. ①杨… III. ①塑料-废品回收②塑料-废物综合利用 IV. ①X783. 25

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 215552 号

责任编辑: 杜宇芳

策划编辑: 赵红玉 郝嘉杰 责任终审: 赵红玉 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 宋振全 责任校对: 燕 杰 责任监印: 吴京一

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 航远印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2010 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720×1000 1/16 印张: 26. 50

字 数: 606 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-7914-1 定价: 58. 00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

090817K4X101ZBW

第二产业与循环经济丛书编委会

顾 问

- 王玉庆 全国政协人口资源环境委员会副主任、原国家环保总局副局长
曲格平 中国环境保护基金会理事长、全国人大环境资源委员会原主任、原国家环保局局长
叶汝求 国务院参事、原国家环保局副局长
石定寰 国务院参事、中国产学研合作促进会常务副会长、国家科学技术部原秘书长

主 任

- 李沛生 中国产学研合作促进会循环经济分会会长、联合国工业发展组织中国投资与技术促进处绿色产业专家委员会委员、北京华夏村循环经济科技中心主任、原国务院全国包装改进办公室常务副主任、研究员、高级工程师
杨西京 中国轻工业出版社社长、研究员

副主任

- 赵红玉 中国轻工业出版社副总编辑

委 员

- 黄海峰 北京工业大学经济管理学院中国经济转型中心主任、博士、教授、博士生导师
张阿玲 清华大学教授
柴金艳 中原工学院经济管理学院副教授、公共管理系主任
郭建斌 北京林业大学教授
龚 毅 郑州轻工业学院副院长、教授
孙恒虎 清华大学教授
周国梅 原国家环保总局环境与经济政策研究中心副主任、国际环境政策研究所副所长
方孺康 原北京冶金设备自动化研究所高级工程师
林跃梅 以色列希伯来大学高级访问学者、博士
杨惠娣 《中国塑料》杂志主编、中国塑协塑料技术协作委员会秘书长、编审

丛序言一

改革开放以来,我国经济高速发展,目前正处于工业化和城镇化加速发展阶段。由于粗放型经济增长方式还没有根本改变,资源利用和废弃物资源化循环利用率低,单位产值的污染物排放量高,经济增长在相当程度上仍然主要依赖资源的高投入来实现。快速的经济增长在提高人民生活水平的同时,也使我国资源和环境付出了巨大的代价。要促进经济、社会和环境的协调发展,必须认真贯彻科学发展观,按照“减量化、再利用、资源化”原则,大力发展循环经济,以尽可能少的资源消耗和尽可能小的环境代价,取得最大的经济产出和最少的废物排放,以建设资源节约型和环境友好型社会,实现又快又好地发展和全面建设小康社会的战略目标。

第二产业在国民经济发展中占有十分重要的地位。随着经济的发展,第一产业在国民经济中所占的比重逐渐下降,第二、第三产业的份额持续上升,而随着工业化进程的发展,第二产业在国民经济中的份额也将逐渐下降,而以服务业为主的第三产业的地位将进一步提高。2006年第一、第二和第三产业在国民经济中的比重分别为11.8%、48.7%和39.5%。与2001年相比,第一产业的比重减少了3.4个百分点,而第三产业的比重则增加了5.9个百分点。

我国实施循环经济不仅包括废弃物资源化的再生资源产业,即静脉产业,而且也包括开发利用自然资源并以非废弃物作为原料的产业,即动脉产业。静脉产业和动脉产业基本上属于第二产业范畴。

我国第二产业的发展,必须坚持走新型工业化道路,通过经济结构调整,加快技术进步,用新技术提升传统工业的水平,提高资源利用效率,减少废物的产生和排放。发展第二产业循环经济将改变过去高投入、高消耗、高排放的传统经济增长方式,转向科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源得到充分发挥的新型工业化道路;发展第二产业循环经济将促进经济发展与环境保护的有机结合,是全面落实党中央提出的科学发展观的主要举措,对加快建设资源节约型、环境友好型的社会具有重大意义。

第二产业发展循环经济,需要建立比较完善的发展循环法律法规体系、政策支持体系、技术创新体系和激励约束机制。其中包括建立实现循环经济的回收体系,促进绿色产品生产和绿色消费的发展。在工业企业中要大力推行清洁生产,从生产的源头和全过程大幅度提高资源利用效率,使生产过程中废物最小化、资源化、无害化,建成符合循环经济发展要求的典型企业。在工业集中地区应积极发展生态工业园,在企业清洁生产的基础上,使上游企业的废物成为下游



企业的原料，延长生产链条，实现园区或企业群的资源最有效利用，废物产生量最小。在一定区域内，可以用生态链将工业与农业、生产与消费、城区与郊区、行业与行业有机结合起来，推进可持续生产和消费，逐步建成循环型社会。

近年来，为了应对经济发展过程中面临的资源约束和环境污染挑战，我国党和政府在探索、推广循环经济发展方面做出了不懈努力。党的十六届五中全会通过的《关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》中提出要大力发展循环经济。发展循环经济，是建设资源节约型、环境友好型社会和实现可持续发展的重要途径。2006年国务院下发了《关于加快发展循环经济的若干意见》，明确提出了发展循环经济的指导思想、基本原则和主要目标，发展循环经济的重点工作和重点环节，以及相应的政策措施。最近，胡锦涛同志在十七大报告中谈到全面建设小康社会时提出，要建设生态文明，基本形成节约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式，循环经济形成较大规模，可再生能源比重显著上升。

随着循环经济理念的推广，循环经济实践的开展，对于循环经济理论研究也不断深入，但是针对各个行业，特别是对第二产业发展循环经济的研究缺乏系统的总结和提高。本丛书涵盖了钢铁、轻工、包装、纺织、电子、环保、城市垃圾等多个产业，较系统地介绍了国内外第二产业各行业发展循环经济的现状、中国第二产业各行业以及区域经济发展实施循环经济的理论与实践。研究分析了各行业发展循环经济的潜力和存在的问题，提出了逐步构建循环经济的技术、机制、金融支撑体系和回收体系等方面的具体措施。我相信，该丛书的问世将进一步促进对第二产业实施循环经济的研究，为相关产业部门、决策部门和广大科研工作者提供重要参考，为基层企业实施循环经济提供可操作性强、解决实际问题的向导。

国家发展和改革委员会副主任

解振华

二〇〇七年十一月十四日



二 丛书序言

在几千年的文明史中，人类与自然环境长期协调发展。但是随着人类社会的发展，人类活动对自然环境的破坏也日益严重。人类在农业社会主要从事传统农业活动。由于当时人口总量较少、耕作方式原始，所以对自然环境几乎不造成破坏。人类在工业社会用机器生产代替了大部分手工劳动，也打破人类与自然环境的原有平衡。

第一产业的自动化生产逐渐成为现实，人类几乎有能力在地球的任一角落发展农、林、牧、渔业。现代化的第一产业破坏了地表，改变了自然环境，也带来了环境污染。第二产业的现代化创造的产值更超过以往人类历史时期全部产值之和，但第二产业的大规模扩张也消耗了大量自然资源，而直接排向自然界的污染物带来了诸多环境灾难。产值在各国 GDP 中所占比重越来越大的第三产业同样造成了环境破坏。

人类社会是自然生态系统的子系统，其存在依赖于上一层系统的平衡。生态环境的破坏打破了自然生态系统的平衡，一旦失衡达到临界点，整个系统必然发生突变，还有可能走向消亡。人类社会发展带来的生态环境问题引起了国际社会的广泛关注。德国、日本等发达国家从生产和消费领域全面入手，提高资源效率，降低环境负荷，并从法律制度方面促进循环经济发展，分别制定并实施了《循环经济与废弃物法》《促进循环型社会建设基本法》等。其他发展中国家也在积极探索加强了资源节约和环境保护，构建可持续生产与消费体系的实践方法。

转变经济发展模式，发展循环经济逐渐成为国际社会的共识。循环经济本质上是一种生态经济。循环经济通过清洁生产、资源综合利用、生态设计和可持续消费将人类的经济活动重构成“资源—产品—再生资源”的反馈式流程，实现资源的“低开采、高利用、低排放”的循环利用，将经济活动再次与自然环境相协调，从而实现经济活动的生态化。与传统经济模式相比，循环经济是一种有效利用资源和保护环境的经济发展模式，可以充分提高资源和能源的利用效率，最大限度地减少废物排放，保护生态环境；可以实现社会、经济 and 环境的“共赢”，可以在不同层面上将生产和消费纳入到可持续发展框架中。

我国人均资源拥有量低，经济发展水平不高，粗放型的增长模式未发生根本性转变，缺乏先进技术。目前经济高速增长，如果继续沿袭传统经济发展模式，资源将难以为继，环境将不堪重负。因此，走以有效利用资源和保护环境为基础的循环经济道路，是全面建设小康社会、贯彻落实科学发展观的必然选择。

为了克服经济发展过程中面临的资源约束和环境污染困难，中国政府在探



索、推广循环经济发展方面做出了不懈努力。党的十六届四中全会决定提出：“要大力发展循环经济，建设节约型社会”。党的十六届五中全会再次重申：“发展循环经济，是建设资源节约型社会、环境友好型社会和实现可持续发展的重要途径”。胡锦涛总书记在 2005 年中央人口资源环境工作座谈会上指出：“要大力宣传循环经济理念，加快制定循环经济促进法，加强循环经济试点工作，全方位、多层次推广适应建立资源节约型、环境友好型社会要求的生产生活方式”。温家宝总理在十届全国人大三次会议政府工作报告中也指出，要大力发展循环经济，从资源开采、生产消耗、废弃物利用和社会消费等环节，加快推进资源综合利用和循环利用。国家“十一五”规划确定了单位 GDP 能源消耗降低 20% 左右、主要污染物排放总量减少 10% 的目标。为实现节能减排的约束性目标，需要全国各行各业的共同努力。走循环经济道路、建设资源节约型和环境友好型社会，已经成为中国的重大战略决策。

目前，中国的经济增长主要依赖第二产业，第二产业的产值占 GDP 的比重为 51.1%。在第二产业内部，重工业，特别是一些高耗能、高污染行业增长依然偏快。2006 年，重工业增加值在工业中的比重接近 70%，其中轻重工业增速差距由 2005 年的 1.8 个百分点扩大到 2006 年的 4.1 个百分点，水泥、钢材、电解铝、有色金属的产量分别比上年增长 15.5%、25.3%、20.1% 和 17.2%，大大高于 GDP 增长速度。西方发达国家的工业化历程说明传统工业化道路需要经历三个阶段六个时期，其中第一阶段是重工业化阶段（包括以原材料工业为重心和以加工装配工业为重心的两个时期），第二阶段是高加工度化阶段（包括以劳动密集型加工工业为重心和以技术密集型加工工业为重心的两个时期），第三阶段是技术集约化阶段（包括一般技术密集型工业为重心和高新技术密集型工业为重心的两个时期）。

中国已基本完成了以原材料工业为重心的重工业化阶段，在向以加工装配工业为主高加工度化过程中，出现消费品工业过度扩张，而重加工工业尤其是装备工业却一直停留于劳动密集型为主的加工重心时期。所以说中国应放弃传统工业化道路，寻求一条新型工业化道路。发展第二产业的循环经济，正是实现工业化的一个新选择，是全面贯彻落实党中央国务院科学发展观的重大举措，是实现可持续的经济增长、绿化中国经济结构的重要途径，是建设节约型社会、实施可持续发展战略的根本出路。

为了推动第二产业循环经济的发展，中国产学研合作促进会循环经济分会组织了本会专家学者编写了“第二产业与循环经济”系列丛书。丛书涵盖了钢铁、轻工、包装、纺织、电子、环保、城市垃圾等多个行业。本丛书基于对中国工业化进程的客观判断，着眼于第二产业在循环经济实践过程中遇到的种种问题，发展中突现出的新特点、新矛盾，从制约各行业生态化转型的关键环节入手，简要介绍了中国第二产业各行业发展循环经济的理论与实践，并通过国际的比较、案

例的分析展开研究与论述，进而实现理论的升华。本丛书不仅详细论述了第二产业发展循环经济的内涵与外延，深刻剖析了发达国家先进经验对中国的借鉴价值和有益启示，而且特别研究并总结了第二产业发展循环经济所必备的四大体系，即资源回收体系、技术保障体系、政策支持体系，以及综合评价体系等。希望本丛书的出版将有助于我国在发展中解决资源与环境问题，有助于中国工业企业突破资源“瓶颈”，有效治理工业污染，真正承担起社会环境责任，并最终引导全社会生产、分配逐步走上良性循环的轨道，从而保证国家经济持续发展，并为相关产业部门、决策部门和广大科研工作者提供重要决策参考。

对于书中不足之处，希望各位读者不吝指正！

本丛书总主编：李沛生 杨西京

2008.04.23

序

去年哥本哈根全球气候大会提出“低碳”概念以来，一股“低碳”风潮铺天盖地而来。所谓“低碳经济”，对于我国的塑料工业来讲，就是在可持续发展理念指导下，通过技术创新、制度创新、循环利用、新能源开发等多种手段，尽可能地减少石油、煤炭等高碳能源消耗，减少温室气体排放，达到经济社会发展与生态环境保护双赢的经济发展形态。

发展塑料工业的循环经济模式，是发展“低碳”塑料加工的有效手段之一。传统塑料工业增长模式，形成“资源—产品—废弃物”的单向过程，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。而我们提倡的“低碳”型循环经济模式，即“资源—产品—废弃物—再生利用”的“低碳”式循环过程，可以更有效地利用资源和保护环境，以尽可能小的资源消耗和环境成本，获得尽可能大的经济效益和社会效益，从而使经济系统与自然生态系统的物质循环过程相互和谐，促进塑料资源持续利用。概括地说，塑料工业的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，符合可持续发展观念的经济增长模式，是对“大生产、大消费、大废弃”的传统增长模式的根本变革。

塑料的物质特性决定了它具有优异的化学稳定性、耐腐蚀性、不易分解等性质，便于回收利用，是典型的资源节约型、环境友好型材料；同样，还是由于上述特性，塑料废弃物不易自然分解，也容易造成视觉污染，即所谓的“白色污染”。所以，对于塑料工业坚持发展“低碳”型循环经济模式，实现“减量化、再利用、资源化”尤其重要。回收利用不仅可以节约资源，缓解塑料原料供需矛盾，还可以为环境保护作出重要贡献，所以我们说：回收利用是塑料工业可持续发展的必由之路。

我国不仅是塑料生产大国、消费大国，更是回收利用大国。我国政府先后颁布了《可再生能源法》、《固体废弃物污染环境防治法》等多部法律法规，中国塑料加工工业协会也先后提出“塑料工业和环境保护协调发展是塑料工业可持续发展的一项重要战略”和“回收利用为主，替代为辅，区别对待，综合防治”等科学观点。通过塑料行业的共同努力，我国已经成为全球最大的塑料再生利用国家。

由杨惠娣编写的《塑料回收与资源再利用》一书，以建立循环经济型社会指导思想为基础，从行业可持续发展的概念出发，介绍了当前国内外塑料工业概



况、塑料的环境问题、各国塑料回收再生等法律法规，同时也较全面地介绍了塑料回收利用的实用技术和回收方法。

与同类图书比较，本书不是一本纯粹的技术类参考图书，它将“塑料回收与资源再利用”这一问题，放在建立循环经济的社会背景下来介绍，读者将从更广泛和深刻的角度来理解塑料与环境、回收与资源再利用的社会意义和企业应该承担的社会责任。

节约能源资源，保护生态环境，是全人类共同的历史使命。塑料不是环境的大敌！塑料是一种节能材料，可代替其他产品实现节能并减少温室气体的排放。为了让山更绿、水更清、天更蓝，我国的塑料工业必须进一步加大“塑料回收与资源再利用”力度，广大塑料生产企业应该自觉地承担起社会责任，更加认真地落实国家节能减排措施。让经济发展的代价越来越小，让生态环境越来越好，给子孙后代留一个绿树成荫、山清水秀、欣欣向荣的美丽家园——这既是塑料行业的共同责任，也是全社会的共同期盼。

中国塑料加工工业协会会长

二〇一〇年十二月



前言

人口增长、城市化进展、大量生产大量消费的生活方式正在迅速消耗地球资源，而对资源的回收再利用比例却很低，人类经济社会活动所产生的废弃物已经远远超过了自然界消纳的能力。结果，造成臭氧层破坏、酸雨、水质污染、气候变暖，地球环境急剧恶化……这些直接威胁着人类社会经济的可持续发展。人类要获得社会经济的可持续发展，必须建立循环型经济社会。这种循环型经济是以环境无害化技术、资源回收利用技术和清洁生产技术为主要载体的经济，是按照生态规律，利用自然资源和环境容量，将现有的“资源—产品—废物排放”的开环式经济模式转化为“资源—产品—废物排放—再资源化”的闭环式经济模式。发展循环型经济是落实可持续发展的重要抓手。诚然，目前这只是一种理想的模式，是人类社会发展应该努力的方向。

塑料材料作为人类 20 世纪的重大发明之一，就像石器、青铜器、铁器一样改变着人们的生产和生活方式，推动着人类社会的发展。但是，这种塑料材料也带来如下问题：一是需要消耗不可再生的、日趋枯竭的石油资源；二是用其生产的一次性用品，如包装制品，产生了大量城市垃圾，污染环境。这些都影响着人类社会的可持续发展。解决这一问题的途径之一是通过科技创新，开发资源再利用技术，建立循环型的塑料加工工业体系。其中的关键是将使用后的废弃塑料回收再生，即废物资源化。

塑料回收与再生等方面已经出版过一些书籍，本书以建立循环经济型社会的指导思想为基础，从可持续发展的观念出发，介绍当前塑料工业概况、塑料废弃物所产生的环境问题、各国有关塑料废物排放和利用的法律法规，并重点介绍了塑料的回收与再利用的各种实用技术，包括塑料的物理（机械）、化学、能量和微生物回收等具体方法和再利用的各种实例。

本书力求以丰富翔实的资料为基础，较全面地介绍塑料与环境问题，提高图书的可读性和实用性，以供广大从事塑料原材料和成型加工的管理和工程技术人员，及从事环境保护工作的人员参考。

由于编者能力有限，加之时间仓促，不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

目录

1	└ 绪论
1	一、塑料与石油
3	二、城市化，城市固体和塑料废弃物及其处理
5	三、可持续发展与循环经济
7	四、塑料的回收再利用
9	└ 第一篇 塑料、废弃物、法规与体系
9	└ 第一章 塑料及其环境适性
9	└ 第一节 塑料概述
9	一、塑料的分类
10	二、塑料的性能
10	三、塑料的成型
12	四、塑料制品
13	└ 第二节 塑料工业概况
13	一、世界塑料工业
13	二、中国塑料工业
14	└ 第三节 塑料的环境适性
15	一、塑料包装应用的环境适性
23	二、塑料替代金属的环境适性
25	└ 第二章 城市固体废弃物和塑料废弃物
25	└ 第一节 城市固体废弃物
25	一、概述
30	二、国内外概况
35	三、城市固体废弃物处理
42	└ 第二节 塑料废弃物
42	一、概述
48	二、国内外概况
56	└ 第三节 其他相关废弃物和问题
56	一、电器和电子垃圾
58	二、塑料废弃物和电子垃圾向发展中国家转移问题



63	第三章 法律与法规
63	第一节 循环经济法
64	一、国外
66	二、中国
67	第二节 标志
67	一、塑料制品分类标志
70	二、德国的绿点标志
70	三、欧盟 WEEE 指令贴标识
70	四、可生物降解塑料标志
71	第三节 禁用和限用
71	一、国外
78	二、国内
80	第四节 回收法规
80	一、国外
84	二、国内
85	第五节 家用电器和电子产品相关法规
85	一、国外
89	二、国内
89	第六节 汽车的相关法规
90	一、国外
91	二、国内
92	第七节 其他法规
92	一、京都议定书
92	二、联合国气候变化框架公约
94	第四章 回收再生体系
94	第一节 日本回收再生体系
94	一、塑料回收再生概况
94	二、回收再生资源化体系
96	第二节 德国 DSD 系统
96	一、建立背景
96	二、组织与运作
96	三、绿点标志
97	四、收费
97	五、DSD 的封闭循环模式



98	六、DSD 的成效
99	七、DSD 的发展
99	八、对 DSD 的不同意见
100	第三节 欧洲复合材料回收再生体系
100	一、复合材料排放概况
101	二、费用
102	三、欧洲复合材料回收再生构想
105	第二篇 回收再生方法
108	第一章 回收再生前的准备
108	第一节 塑料鉴别法
108	一、塑料的外观鉴别
108	二、塑料的加热鉴别
109	三、塑料的溶剂处理鉴别
110	四、塑料的密度鉴别
111	五、塑料的热解试验鉴别
112	六、塑料的燃烧试验鉴别
113	七、塑料的显色反应鉴别
115	八、塑料中杂原子的鉴别
116	九、塑料的熔点鉴别
116	十、仪器鉴别
116	十一、塑料制品的鉴别
118	十二、塑料薄膜的鉴别
118	第二节 分选分离、破碎与清洗
118	一、分选分离
132	二、破碎
135	三、清洗和干燥
137	第二章 机械回收再生
137	第一节 回收再生工艺与设备
137	一、直接回收利用
139	二、熔融回收再生利用
146	第二节 塑料老化与改性
147	一、塑料的老化与稳定化
148	二、塑料的改性
154	第三节 机械回收再生与应用



154	一、废塑料管材再生
155	二、废混合塑料薄膜再生
155	三、混合废塑料的回收再生和应用
156	四、聚碳酸酯配电板罩回收再生
156	五、木塑制品的应用
158	六、合成纸的应用
158	七、压制制品的应用
159	八、热塑性弹性体再生与应用
160	第三章 油化
160	第一节 油化方法
160	一、熔融槽法
161	二、螺杆式热分解法
162	三、反应管蒸发器法
162	四、流化床反应器法
163	五、催化裂解法
164	六、油化方法比较
164	七、开发概况
165	第二节 一般油化技术
165	一、前处理工序
166	二、油化工艺过程
172	三、技术改进
173	四、油化技术存在的问题
174	第三节 含 PVC 和 PET 废塑料油化技术
174	一、油化技术的考虑要点
174	二、油化工艺过程
176	三、关键技术和特点
176	第四节 日本其他油化技术
176	一、废 PET 瓶油化技术
176	二、低氯含量油化技术
177	第五节 中国废塑料油化技术与装置
177	一、中国废塑料油化企业
177	二、废塑料油化装置实例
181	第四章 气化
182	第一节 一般气化工艺



182	一、工艺过程
183	二、特点
183	第二节 改进气化工工艺
184	一、一步法气化技术
185	二、二步法气化技术
187	第三节 合成气制氨法
187	一、工艺流程
188	二、特点
189	第四节 切割粉碎剩余物气化方法比较
189	一、切割粉碎剩余物气化方法
189	二、切割粉碎剩余物气化方法比较
191	第五章 炼钢炉、炼焦炉和水泥窑原燃料化
191	第一节 高炉还原剂法
191	一、原理
192	二、一般高炉还原剂法
193	三、含聚氯乙烯废塑料的高炉还原法
193	四、其他
195	第二节 炼焦炉化学原料再生法
195	一、原理
195	二、工艺过程
197	三、炼焦炉还原剂法优点
197	第三节 水泥窑原燃料化
197	一、废塑料水泥窑原燃料化
199	二、含聚氯乙烯废塑料水泥窑原燃料化
202	第六章 回收单体与化工原料
203	第一节 热解聚
203	一、聚烯烃
205	二、聚苯乙烯
208	三、聚甲基丙烯酸甲酯
212	第二节 化学解聚
212	一、水解法
213	二、醇解法
214	三、酯交换法
215	第三节 亚-超临界流体解聚法