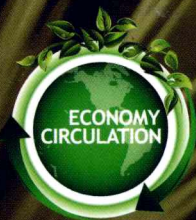


“十一五”国家重点图书出版规划项目



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION



第二产业与循环经济丛书

Modern Agriculture and Circular Economy—Industry

现代农业与循环经济 ——技术篇

顾问：曲格平 叶汝求 石定寰 王玉庆
总主编：李沛生 杨西京

韩 涛 主编 胡宝贵 副主编
孙容芳 主审

 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

现代农业与循环经济——技术篇

Modern Agriculture and Circular
Economy——Industry

顾问：曲格平 叶汝求 石定寰 王玉庆

总主编：李沛生 杨西京

主编：韩 涛

副主编：胡宝贵

主 审：孙容芳

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代农业与循环经济. 技术篇/韩涛主编. —北京:
中国轻工业出版社, 2010. 11

(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 978-7-5019-7746-8

I. ①现… II. ①韩… III. ①农业资源-资源经济
学-研究-中国 IV. ①F323. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 139202 号

责任编辑: 杜宇芳

策划编辑: 赵红玉 郝嘉杰

责任终审: 劳国强

封面设计: 伍毓泉

版式设计: 王超男

责任校对: 李靖

责任监印: 张可

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: 河北高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经销: 各地新华书店

版次: 2010 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 16.25

字数: 317 千字

书号: ISBN 978-7-5019-7746-8 定价: 42.00 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

090816K6X101ZBW

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 原北京市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,实现又好又快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经济法律法规体系、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发展的技术、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。

解振华

国家发展和改革委员会副主任

二〇〇七年十一月十四日

Ⅱ 丛书序言二

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，是实现可持续发展的经济增长、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

“第二产业与循环经济丛书”是“十一五”国家重点图书出版规划项目，本书是该系列丛书之一。

农业是国民经济的重要组成部分，农业生产的发展关系到人类生存、社会安定、人民生活水平提高等重要方面。改革开放以来，我国农业有了快速发展，但由于一些不合理的农业生产方式造成了资源的浪费和对环境的污染，同时也间接地影响了食品安全。

发展现代农业，摒弃传统农业不合理的生产流程，必须通过调整农业生产结构，加快技术进步，提高农业科技含量和资源利用率，减少废弃物的产生和排放。

发展循环经济可以使现代农业发展与环境保护有机结合。转变传统农业的发展模式，发展现代农业循环经济是国家的长期发展目标。农业循环经济就是资源——农产品——再生资源的反馈生产流程。走充分利用土地资源、山林资源等一切可利用的资源和保护环境为基础的循环经济道路，是发展现代农业的唯一选择。

党中央提出“要大力发展循环经济，建设节约型社会”。在国家“十一五”规划中明确提出：“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。”

近年来，各级政府对农业发展过程中所遇到的土地资源减少、农业资源利用率低、环境污染严重等问题做了大量工作。虽然农业生产效率、资源回收利用率有所提高，农村环境也大大改善，但仍然存在诸多需要解决的问题，与现代农业要求还有很大差距。真正解决问题除了以循环经济理念引导现代农业发展外，更重要的是将现有的先进的、成熟的、适用的农业循环经济技术加以整理总结，并在发展现代农业过程中推广应用，推动现代农业良性发展。

本书就是基于这样的思考，按照现代农业循环经济发展的要求，并根据我国农村的特点、不同种类农产品的性质、区域特性、现有技术水平等方面条件，比较系统地介绍了林木、园艺、畜禽、大田作物、经济作物和农产品贮藏与加工等生产过程中废弃物的综合利用方案、生产技术路线、技术参数、工艺过程、生产



设备、有效成分及利用价值等方面的实用知识。并对农业循环经济中的技术推广体系做了介绍、提出了建议。

《现代农业与循环经济——技术篇》一书可供从事农业生产、农产品综合利用、农产品贮藏与加工的技术人员及相关领域的科研、教学人员使用，也可供农业生产管理人员及政府相关部门参考。

王群 孙春芳

2010.3.18

前言

我国是人口大国，也是农产品消费大国。庞大的人口数量一直是中国国情最显著的特点之一。作为世界人口大国，我国是人均耕地和人均淡水资源最少的国家之一。面对人口绝对值的持续增长，既要保证食物供给安全，又要满足人们日益增长的物质需求，需要全国上下认真规划、积极行动，并做好必要的战略性农业技术储备。

哥本哈根气候大会后，“低碳”成了全球公众关注的热点和焦点。低碳经济是以低排放、低能耗、低污染为基础的经济模式，亦称节能减排或绿色经济，是循环经济的一个方面。从可持续发展的观点看，低碳经济要发展，循环经济更要发展。

循环经济是指在生产、流通和消费等过程中进行的减量化、再利用、资源化活动的总称。减量化（Reduce）指在生产、流通和消费等过程中减少资源消耗和废物产生；再利用（Reuse）指将废物直接作为产品或者经修复、翻新、再制造后继续作为产品使用，或者将废物的全部或者部分作为其他产品的部件予以使用；资源化（Recycle）指将废物直接作为原料进行利用或者对废物进行再生利用。

农业循环经济是循环经济的重要组成部分，发展现代农业循环经济对于实现农业可持续发展、满足人民物质需要和建设生态文明具有重要意义。

我国在发展农业循环经济方面具有悠久的历史。过去城乡居民的粪便、垃圾、秸秆、绿肥和沼液都是农田宝贵的肥源，农家的畜禽、鱼、桑、蚕、蚯蚓、沼气和菜地、农田、鱼塘、树林、村落构成和谐的农村生态循环系统。但是，这种循环是封闭保守的，必须走向现代的，走向工、农、商、研结合，走向生产、消费、流通、还原融通的产业大循环，现代农业生产的指导思想必须强调社会效益、经济效益与生态环境效益的统一，走“优质、高产、高效、可持续”的道路。

本书论述了我国主要农产品废弃物的资源化与再利用的现状与发展趋势，包括稻壳、玉米芯、小麦麸皮、甘薯茎叶（含渣）、各类秸秆、油料作物（花生、向日葵、菜籽）、棉麻、经济作物（蓖麻）、蔬菜（含农膜）等，论述了食用菌生产对循环农业的重要性，论述了林业及木质废弃物的循环发展理论与实践，论述了畜牧业循环经济发展体系与应用技术，论述了各类农产品加工及餐厨废弃物的资源化与再利用的现状与发展趋势，以及论述了农业循环经济技术推广体系的建设等。



农业生产的减量化包括两方面含义：一是农产品生产数量的减少，二是农产品生产消耗的减少。前者受我国人口增长、人民物质需求旺盛等因素制约，短期内还无法考虑；而农产品在生产过程中消耗的减量化是可以通过管理水平提升、现代科学技术应用等加以实现的。

目前，我国主要的农业生产模式是化学农业，这种模式严重依赖于化肥和农药等人工合成化学品，农用化学品是不可或缺的农业生产资料，它们对提高作物产量、改善农产品质量起着举足轻重的作用。也正因如此，包括我国在内的许多发展中国家，上述农用化学品的使用量呈急剧增加之势。部分地区还因使用量过大或使用不当等原因，对环境造成了一定的污染，且这种现象随农用化学品用量的不断增加而逐渐加剧。在农作物种植过程中，大量化肥和农药被施用到农田中，并在土壤及作物根、茎、叶和农产品中残留。这些残留，特别是农药残留将严重污染周围环境和人体健康，即使是少量的农药残留也可能导致疾病甚至是癌症的发生，也给环境带来巨大的危害，危害了生物多样性，造成水体与土壤污染等。

改变目前的农业模式，摆脱对农药化肥的依赖，关键是需要通过生态的方式来控制病虫害。生态农业与化学农业不同，无须依赖有毒的化学品，而是采用生态防治病虫害的措施，如病虫害综合防治、物理防治、生物防治，利用生物多样性的间作、套作、轮作和立体农业等。同时，也只有发展生态农业，农业生产方式才能够生产出充足而安全的食物。以基因工程为主导的近代污染防治生物技术，包括构建降解杀虫剂、除草剂、多环芳烃化合物等高效基因工程菌，创造抗污染型转基因植物等，是解决农药使用减量化的必然之路。

利用生物杂交、生物遗传技术培养出高产、抗病、固氮的作物，可以减少化肥、农药的施用；国内育成的抗螟虫转基因水稻在浙江上虞市试种取得了较大成功，其不仅抗螟虫、不需要施用农药，而且产量高、米质好，受到国内外一致好评；国内育成的抗水稻白叶枯病品种等，对减少化学农药的施用量、防治面源污染具有较好的作用。

抗病、抗虫、耐旱、抗逆、营养高效利用、高产、优质等性状均是与化肥、农药减量化相关的关键性状。近年来，我国科学家采用种质资源研究、功能基因组研究和分子技术育种相结合的途径，在上述各方面的研究中取得了重要进展。现已获得了数以千计的具有各种优良性状的种质资源；已经培育出了一些抗病、抗虫和品质改良的作物新品种。

利用现代科学技术，做好测土配方平衡施肥技术的推广和应用，配合滴灌技术，逐步实现粗放农业向精准农业的转变。

本书第一章由潘金豹编写，第二章由潘金豹和韩俊编写，第三章由徐践编写，第四章由鲁琳和郭凯军编写，第五章由陈青君编写，第六章由张睿鹏编写，第七章由韩俊编写，第八章由韩涛和闫伯前编写，第九章由胡宝贵编写；主编韩

涛对全书进行了统稿。

本书编写过程中，国务院参事杨世基先生对本书总体内容提出了宝贵意见；北京市政府专家顾问、北京农学院校长王有年教授也对本书内容提出了宝贵建议；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、清华大学（国土资源研究与利用中心）顾问、中国产学研合作促进会循环经济分会会长、北京现代循环经济研究院副院长李沛生研究员多次关注本书编写的进展，并认真阅读了全部书稿，提出了多项修改意见；中国产学研合作促进会循环经济分会专家委员会副主任、北京农学院孙容芳教授认真阅读了全部书稿，提出了专业性、文字性较强的修改意见，并担任本书主审，付出很大心血，在此一并深表谢意。

本书的出版得到了国家出版基金的支持，在此表示感谢。

限于本书编著者的水平，加之时间的仓促，本书不足之处在所难免，恳请各界读者批评指正。

编者

2010年5月3日

目录

1	第一章 农作物循环利用技术
1	第一节 谷类作物的循环利用技术
1	一、稻壳的循环利用技术
8	二、玉米芯的循环利用技术
14	三、小麦麸皮的循环利用技术
21	第二节 薯类作物的循环利用技术
21	一、甘薯茎叶的饲料利用技术
25	二、甘薯渣的饲料利用技术
27	第三节 油料作物的循环利用技术
27	一、花生的循环利用技术
31	二、向日葵副产品的综合利用技术
32	三、菜籽饼粕的综合利用技术
32	第四节 棉麻类作物的循环利用技术
32	一、棉花的循环利用技术
36	二、麻类作物的循环利用技术
42	第二章 农作物秸秆循环利用技术
42	第一节 秸秆还田技术
43	一、秸秆直接还田
44	二、秸秆间接还田
45	三、秸秆生化腐熟快速还田
49	第二节 秸秆饲料利用技术
49	一、作物秸秆的物理处理
53	二、作物秸秆的化学处理
60	三、作物秸秆的生物处理
66	第三节 秸秆能源利用技术
66	一、发展沼气的重要意义
67	二、立式圆形水压式沼气池
68	三、秸秆制沼气系统
69	四、沼气发酵余物的利用
71	五、农村沼气及配套工程（一池三改）的建设标准、技术规范
71	六、沼气池的科学管理和冬季管理



- 73 七、沼气系统常见故障的排除
- 73 八、安全使用沼气
- 74 ▽ 第四节 秸秆的工业原料利用技术
- 74 一、秸秆生产可降解植物纤维发泡制品
- 75 二、秸秆生产工业原料
- 78 ▽ 第五节 秸秆生产食用菌利用技术
- 79 一、秸秆栽培姬松茸新技术
- 81 二、玉米秸秆养殖食用菌技术要点
- 83 三、苧麻秸秆栽培鸡腿菇的技术
- 86 ▽ 第三章 蔬菜作物循环利用技术
- 86 ▽ 第一节 蔬菜废弃物利用技术
- 86 一、概述
- 86 二、蔬菜废弃物处理方法
- 88 三、沼气发酵残余物的综合利用
- 89 ▽ 第二节 农用塑料膜的回收和利用技术
- 89 一、残膜污染的危害
- 92 二、残膜污染的治理
- 93 三、加强残膜污染的管理
- 95 ▽ 第四章 畜牧业循环经济利用技术
- 95 ▽ 第一节 畜牧业循环经济技术特点
- 95 一、减量化技术体系
- 96 二、资源化技术体系
- 96 三、系统化技术体系
- 97 四、畜牧业污染综合防治技术体系
- 97 ▽ 第二节 养猪业循环经济利用技术
- 97 一、品种选择
- 99 二、营养与饲料
- 99 三、饲养管理
- 100 四、污染防治
- 101 ▽ 第三节 养鸡业循环经济利用技术
- 102 一、品种选择
- 103 二、营养与饲料
- 104 三、饲养管理
- 105 四、污染防治
- 106 ▽ 第四节 养牛业循环经济利用技术
- 106 一、品种选择

107	二、营养与饲料
108	三、饲养管理
109	四、污染防治
110	➤ 第五节 畜牧业循环经济综合利用技术和模式
110	一、加强疾病防治,保障畜牧业循环经济健康发展
110	二、综合利用畜禽养殖废弃物,促进畜牧业循环经济良性发展
113	三、因地制宜选择发展模式,推动畜牧业循环经济全面发展
115	➤ 第五章 食用菌的循环利用技术
115	➤ 第一节 食用菌在自然循环和经济循环中的地位
115	一、食用菌在自然循环链中的地位
116	二、食用菌产业在经济循环中的地位
117	三、食用菌与农业废弃物
117	四、食用菌栽培原料的多样性
119	➤ 第二节 食用菌产业特点及在农业中的作用
119	一、食用菌产业的特点
121	二、食用菌生产及其在农业循环经济中的独特作用
123	三、食用菌产业在食物安全保障中的作用
124	➤ 第三节 食用菌可持续农业生态系统
124	一、食用菌可持续农业生态系统和系统结构
125	二、食用菌可持续农业生态系统效益分析
127	➤ 第四节 林业、农业、养殖业与食用菌生态链
127	一、“树—菌—肥”利用模式
127	二、“农畜—菌—肥”利用模式
132	三、“牛粪—蚯蚓—双孢菇”利用模式
135	四、“食用菌—菌糠—饲料—养殖—食用菌”利用模式
138	五、“食用菌—菌糠—活性炭—工业生产”利用模式
138	六、“食用菌—菌糠—沼气—有机肥—农田—食用菌”利用模式
139	七、“食用菌—菌糠—食用菌”利用模式
140	八、“食用菌—菌糠—花土或营养土”利用模式
140	➤ 第五节 食用菌产业与农业生态循环中需要解决的问题
140	一、政府的积极引导、大力投入和向服务功能型转变
140	二、食用菌业自身的小循环与农业大循环的关系
141	三、重视食用菌在农业循环经济中的作用
141	四、形成成熟健全的技术支撑体系
142	➤ 第六章 林业循环利用技术
142	➤ 第一节 林业生物质的开发利用现状