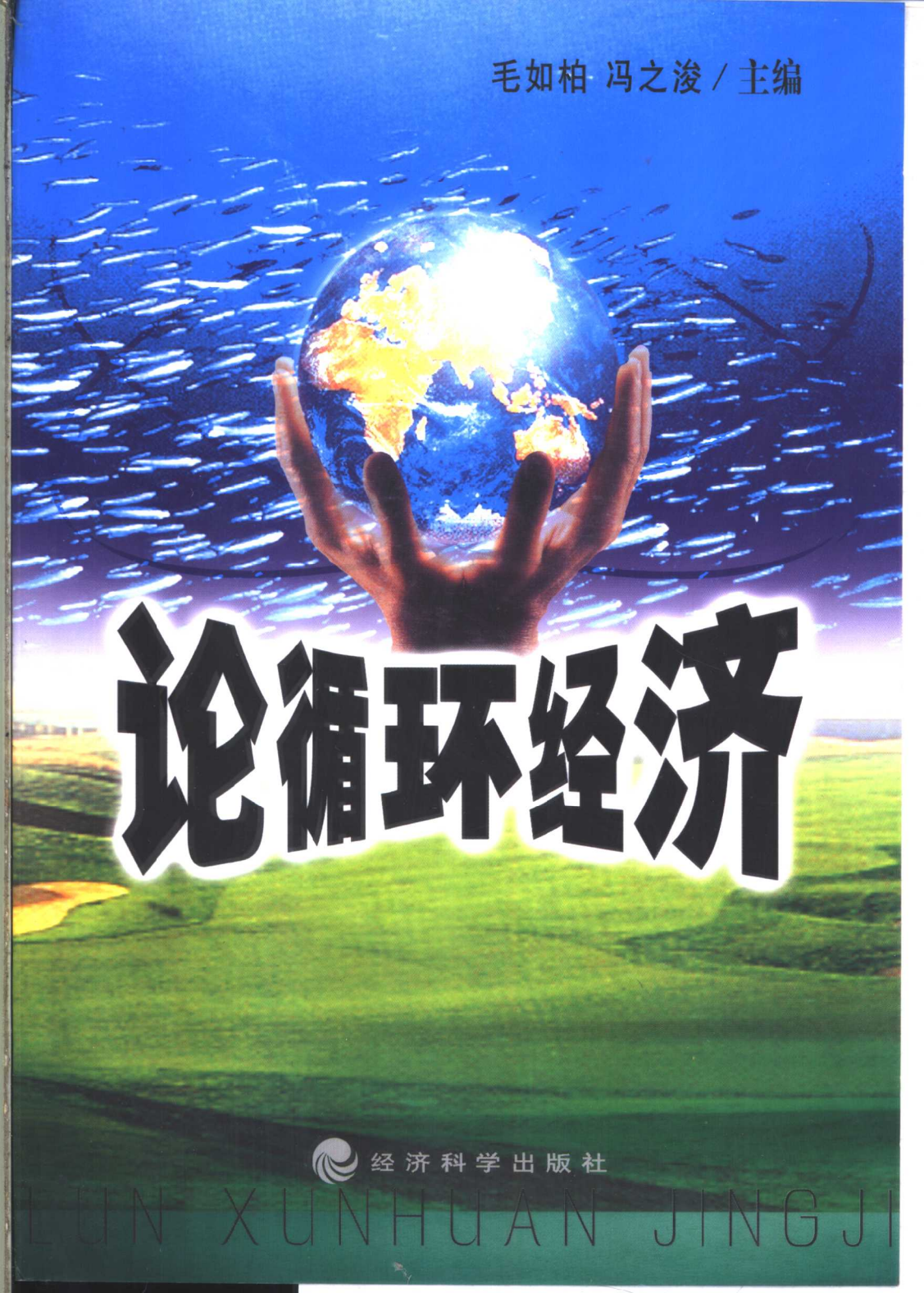


毛如柏 冯之浚 / 主编



论循环经济



经济科学出版社

LUN XUNHUAN JINGJI

论 循 环 经 济

毛如柏 冯之浚 主编

上海大学循环经济研究院 协编

经济科学出版社

责任编辑：卢元孝

责任校对：杨晓莹

版式设计：代小卫

技术编辑：潘泽新

论循环经济

毛如柏 冯之浚 主编

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：www.esp.com.cn

电子邮件：esp@esp.com.cn

北京密兴印刷厂印装

880×1230 32 开 10.75 印张 290000 字

2003 年 10 月第一版 2003 年 10 月第一次印刷

印数：0001—4000 册

ISBN 7-5058-3806-7/F·3109 定价：19.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

序

▲ 毛如柏 ▲

党的十六大提出在本世纪头 20 年全面建设小康社会的目标，其中包括，可持续发展能力不断增强，生态环境得到改善，资源利用效率显著提高，促进人与自然的和谐，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。胡锦涛总书记在今年中央人口资源环境工作座谈会上明确指出：“要加快转变经济增长方式，将循环经济的发展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。”为实现十六大提出的宏伟目标，就必须坚持实施可持续发展战略和走新型工业化道路，走出一条科技含量高、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工业化道路，使经济社会与环境资源得到协调发展。而发展循环经济，正是实施可持续发展战略和走新型工业化道路的必然选择。

国际社会在 20 世纪 90 年代确立了可持续发展战略，一些发达国家继之把发展循环经济、建立循环社会作为实施可持续发展战略的重要途径。从可持续发展到循环经济，反映了人类社会正在不断寻求与自然相和谐的发展道路。目前，循环经济的发展正方兴未艾，已经波及到人类社会的各个领域，成为一股世界性的潮流和趋势，并以立法的方式加以推进。1996 年德国颁布实施了《循环经济与废物管理法》，率先提倡发展循环经济。2000 年日本召开了一

届“环保国会”，通过和修改了多项环保法律。其中包括《促进建立循环社会基本法》、《固体废弃物管理法》、《促进资源有效利用法》、《容器与包装回收法》、《家用电器回收法》、《建筑及材料回收法》、《食品回收法》、《绿色采购法》等，构成了一个完整的建立循环经济的法律系统。制定这些法律的目的就是摆脱传统的过度消耗资源和物质消费至上的生产—消费模式，建立一个以资源循环为导向的社会经济体系。其他发达国家也在相关的法律中，体现了循环经济的理念。

我国循环经济发展业已起步。近年来，通过建立生态工业示范园区，推进清洁生产，开展循环经济试点等工作，为循环经济的发展打下了一个良好的基础。为使我国环境资源保护与经济建设相互促进，使循环经济有一个更快的发展，从当前来看，应当逐步采取以下一些措施：

一、制定有利于循环经济发展的政策措施。发展循环经济必须有经济政策的支撑。在开展循环经济试点的地区和工业园区，要制定相应的鼓励政策，从税收、信贷、财政等方面给予积极的支持。对开展资源再生、资源循环利用等企业，应通过减免税或退税政策予以扶持。对开展资源回收利用的单位、个人和企业，应设立奖励制度。同时，通过增设新鲜材料税、垃圾填埋税、生态税等税种，鼓励企业、公众和单位多用再生物品，少用原生材料。政府机关购买产品时应优先选购再生产品，并规定相应的比例。同时，政府通过宏观调控手段，促进废旧物品回收市场、固体废物资源化产业链的建立。

二、研究开发循环经济发展的技术支撑体系。各级政府部门应加大科技投入，组织力量开展有关循环经济关键技术的科技攻关，并列入科技长期发展规划中，研制开发清洁生产技术，推广无害或

低害的新工艺、新技术，大力降低原材料和能源的消耗。同时，研制开发企业内部、企业与企业之间的物料和能源循环利用网络技术，使资源得到最大程度的利用。企业在设计、生产产品过程中，应把产品再商品化率作为一项重要指标，纳入企业经济考核指标中去，为企业履行回收商品义务创造条件。

三、积极推广循环经济试点的经验。国家有关部门在现有试点的基础上，根据各地的实际情况，继续扩大循环经济的试点和生态工业园区的建设工作。试点工作应积极稳妥，成熟一个就推广一个。在企业层面上，应选择典型或大型企业开展生态设计和清洁生产试点。在区域层面上，应选择一批现有或正在建设的工业园区，按照工业生态原理进行生态结构改造、规划和设计，建立企业间的物质、能量交换系统，形成企业共生依存关系。在社会层面上，可以通过建立民间组织或中介组织，规范有序地进行废旧物品的回收利用机制。

四、加强循环经济理念的宣传。循环经济是一个新观念，社会各界对此还缺乏足够的认识。应利用报纸、广播、电视、互联网等各种媒体，进行大张旗鼓的宣传，使广大公众充分认识发展循环经济的重要意义，并自觉参与到推动循环经济的行列中来。要像宣传知识经济那样，使循环经济的观念做到家喻户晓、人人皆知，为循环经济的发展创造一个良好的社会氛围。

五、建立健全促进循环经济发展的法律法规。发达国家的经验表明，一个健全的法律法规体系的构建，可引导循环经济试点和生态工业园区建设规范化实施，使循环经济发展有法可依，有章可循。因此，应当着手研究制定《循环经济促进法》，通过立法促进循环经济的发展，使各级政府、企业界和全社会了解发展循环经济的意义，明确各级政府及有关部门发展循环经济的责任和义务，明

确全社会推行循环经济的途径和方向。同时，着手研究制定促进循环经济发展的配套法规和规章。

为了推动我国循环经济的理论和政策研究，促进各地循环经济的试点和示范实践，在冯之浚教授提议下，我们共同主编了这本论文集。在此，我们诚挚地感谢各位作者，感谢他们为我国循环经济发展所做的辛勤探索。

2003 年 10 月 10 日



发展循环经济是 21 世纪的大趋势	曲格平 (1)
大力发展循环经济	解振华 (8)
循环经济是个大战略	冯之浚等 (15)
循环经济与生态型城镇建设	季昆森 (50)
循环经济理论与全面小康社会	诸大建 (63)
循环经济理论的国内外实践	韩宝平等 (76)
循环经济	
——我国实现可持续发展的途径	赵亚凡等 (88)
可持续发展呼唤循环经济	诸大建 (96)
新形态的循环经济与循环经济学的	
研究	奈民夫·那顺等 (108)
循环经济：全面建设小康社会的时代抉择	王成新等 (118)
循环经济——原理及其发展战略	沈耀良 (128)
对我国循环经济研究若干观点的述评	张思锋等 (140)
生态全息论对发展循环经济的启示	曹凤中等 (153)
论循环经济发展及其面临的问题	李健等 (160)
循环经济是经济发展的新增长点	吴绍中 (172)
循环经济与经济可持续发展	吴易明 (177)
发展循环经济 实现经济与环境的“双赢”	李赶顺 (184)
循环经济是经济与环境利益兼而有之的双赢经济	
——发展中国家经济发展道路的正确选择	曹凤中等 (195)

发展循环经济是 21 世纪环境保护的战略	
选择	王金南 (200)
循环经济理论: 对可持续发展的环境管理的	
新思考	廖 红 (208)
循环经济与环境保护	唐敏康等 (222)
关于制定《循环经济促进法》的研究	
报告	孙佑海等 (231)
循环经济法比较研究	
——兼评我国首部清洁生产促进法	唐荣智等 (243)
论循环经济的立法必要性	童 亮 (256)
循环经济及其对环境立法模式的影响	陈 赛 (266)
循环经济与环境保护立法	王 江 (274)
以人与自然为本构建可持续发展城市循环	
经济体系	杨永乐等 (280)
建设中国生态工业园的必要性分析	易成栋等 (288)
清洁生产、生态工业和循环经济	殷 宁 (295)
产业转型的生态系统工程	顾京松等 (305)
循环物流系统的结构和优化	宋耀华 (319)
在研究中探索 在探索中研究	
——全国循环经济系列课题开题会纪要	张伟等 (330)
后 记	(334)

发展循环经济是 21 世纪的大趋势^①

▲ 曲格平 ▲

20 世纪 90 年代之后，发展知识经济和循环经济成为国际社会的两大趋势。知识经济要求加强经济运行过程中智力资源对物质资源的替代，实现经济活动的知识化转向；循环经济要求以环境友好的方式利用自然资源和环境容量，实现经济活动的生态化转向。自从 90 年代可持续发展战略以来，发达国家正在把发展循环经济、建立循环型社会看做是实施可持续发展战略的重要途径和实现方式。

一、循环经济

所谓循环经济，本质上是一种生态经济，它要求运用生态学规律而不是机械论规律来指导人类社会的经济活动。与传统经济相比，循环经济的不同之处在于：传统经济是一种由“资源—产品—污染排放”单向流动的线性经济，其特性是高采、低利用、高排放。在这种经济中，人们高强度地把地球上的物质和能源提取出来，然后又把污染和废物大量地排放到水、空气和土壤中，对资源的利用是粗放的和一次性的，通过把资源持续不断地变成为废物来实现经济的数量型增长。与此不同，循环经济倡导的是一种与环

① 本文原载于《机电产品开发与创新》，2001 年第 6 期。

境和谐的经济发展模式。它要求把经济活动组成一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程，其特征是低开采、高利用、低排放。所有的物质和能源要能在这个不断进行的经济循环中得到合理和持久的利用，以把经济活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度。循环经济为工业化以来的传统经济转向可持续发展的经济提供了战略性的理论范式，从而从根本上消解长期以来环境与发展之间的尖锐冲突。

二、循环经济的三大原则

循环经济主要有三大原则，即“减量化、再利用、资源化”原则，每一原则对循环经济的成功实施都是必不可少的。

1. 减量化原则针对的是输入端，旨在减少进入生产和消费过程中物质和能源流量。换句话说，对废弃物的产生，是通过预防的方式而不是末端治理的方式来加以避免。在生产中，制造厂可以通过减少每个产品的原料使用量、通过重新设计制造工艺来节约资源和减少排放。例如，通过制造轻型汽车来替代重型汽车，既可节约金属资源，又可节省能源，仍可满足消费者乘车的安全标准和出行要求。在消费中，人们以选择包装物较少的物品，购买耐用的可循环使用的物品而不是一次性物品，以减少垃圾的产生。

2. 再利用原则属于过程性方法，目的是延长产品和服务的时间强度。也就是说，尽可能多次或多种方式地使用物品，避免物品过早地成为垃圾。在生产中，制造商可以使用标准尺寸进行设计，例如使用标准尺寸设计可以使计算机、电视和其他电子装置非常容易和便捷地升级换代，而不必更换整个产品。在生活中，人们可以将可维修的物品返回市场体系供别人使用或捐献自己不再需要的物品。

3. 资源化原则是输出端方法，能把废弃物再次变成资源以减少最终处理量，也就是我们通常所说的废品的回收利用和废物的综

合利用。资源化能够减少垃圾的产生，制成使用能源较少的新产品。资源化有两种，一是原级资源化，即将消费者遗弃的废弃物资源化后形成原来相同的新产品，例如将废纸生产出再生纸，废玻璃生产玻璃，废钢铁生产钢铁等；二是次级资源化，即废弃物变成与原来不同类型的新产品。原级资源化利用再生资源比例高，而次级资源化利用再生资源比例低。与资源化过程相适应，消费者应增强购买再生物品的意识，来促进整个循环经济的实现。

在发达国家，循环经济已经成为一股潮流和趋势，有的国家甚至以立法的方式加以推进。如德国 1996 年颁布实施了《循环经济与废物管理法》，该法规定对废物问题的优先顺序是避免产生—循环使用—最终处置。其要义是，首先是减少经济源头的污染物的产生量，因此工业界在生产阶段和消费者在使用阶段就要尽量避免各种废物的排放；其次对于源头不能消减又可利用的废弃物和经过消费者使用的包装废物、旧货等要加以回收利用，使它们回到经济循环中去；只有那些不能利用的废弃物，才允许作最终的无害化处置。以固体废弃物为例，循环经济要求的分层次目标是：通过预防减少废弃的产生；尽可能多次使用各种物品；尽可能使废弃物资源化；对于无法减少、再使用、再循环的废弃物则焚烧或处理。

2000 年成为日本建设循环型经济社会史上关键的一年。这一年，日本召开了一届“环保国会”，通过和修改了多项环保法规。它们是：《推进形成循环型社会基本法》、《特定家庭用机械再商品化法》、《促进资源有效利用法》、《食品循环资源再生利用促进法》、《建筑工程资材再资源化法》、《容器包装循环法》、《绿色采购法》、《废弃物处理法》、《化学物质排出管理促进法》。上述法规对不同行业的废弃物处理和资源再生利用等作了具体规定，除《建筑工程资材再资源化法》外，都已在今年 4 月之前相继付诸实施。特别是第一项“基本法”，最具重要意义，因为它从法制上确定了 21 世纪经济和社会发展的方向，提出了建立循环型经济社会的根本原则：“根据有关方面公开发挥作用的原则，促进物质的循

环，减轻环境负荷，从而谋求实现经济的健全发展，构筑可持续发展的社会。”这标志着日本在环保技术和产业上迈入新的发展阶段。

美国目前还没有一部全国性的循环经济法规，不过，自 80 年代中期以来，美国一些州先后制定了促进资源再生循环法规，现在已有半数以上的州制定了不同形式的资源再生循环法规。

三、循环经济的微观模式

循环经济不仅得到了发达国家政府的推动，也得到了企业界的积极响应。西方许多企业在微观层次上，运用循环经济的思想，进行了有益的探索，形成了一些良好的运行模式，很值得我们借鉴。比较有代表性的有：

1. 杜邦化学公司模式。这种模式可称之为企业内部的循环经济，其方式是组织厂内各工艺之间的物料循环。80 年代末，杜邦公司的研究人员把工厂当作试验新的循环经济理念的实验室，创造性地把循环经济三原则发展成为与化学工业相结合的“3R 制造法”，以达到少排放甚至零排放的环境保护目标。他们通过放弃使用某些环境有害型的化学物质、减少一些化学物质的使用量以及发明回收本公司产品的新工艺，到 1994 年已经使该公司生产造成的废弃塑料物减少了 25%，空气污染物排放量减少了 70%。同时，他们在废塑料如废弃的牛奶盒和一次性塑料容器中回收化学物质，开发出了耐用的乙烯材料等新产品。

2. 卡伦堡生态工业园区模式。这种模式可称之为企业之间的循环经济，其方式是把不同的工厂联结起来，形成共享资源和互换副产品的产业共生组合，使得一家工厂的废气、废热、废水、废渣等成为另一家工厂的原料和能源。丹麦卡伦堡工业园区是目前世界上工业生态系统运行最为典型的代表。这个工业园区的主体企业是电厂、炼油厂、制药厂和石膏板生产厂，以这四个企业为核心，通

过贸易方式利用对方生产过程中产生的废弃物和副产品，作为自己生产中的原料，不仅减少了废物产生量和处理的费用，还产生了很好的经济效益，形成经济发展和环境保护的良好循环。其中燃煤电厂位于这个工业生态系统的中心，对热能进行了多级使用，对副产品和废物进行了综合利用。电厂向炼油厂和制药厂供应发电过程中产生的蒸汽，使炼油厂和制药厂获得了生产所需的热能；通过地下管道向卡伦堡全镇居民供热，由此关闭了镇上 3500 座燃烧油渣的炉子，减少了大量的烟尘排放；将除尘脱硫的副产品工业石膏，全部供应附近的一家石膏板生产厂作原料。同时，还将粉煤灰出售供造路和生產水泥之用。炼油厂和制药厂也进行了综合利用。炼油厂产生的火焰气通过管道供石膏厂用于石膏板生产的干燥，减少了火焰气的排放。一座车间进行酸气脱硫生产的稀硫酸供给附近的一家硫酸厂；炼油厂的脱硫气则供给电厂燃烧。卡伦堡生态工业园还进行了水资源的循环使用。炼油厂的废水经过生物净化处理，通过管道向电厂输送，每年输送电厂 70 万立方米的冷却水。整个工业园区由于进行水的循环使用，每年减少 25% 的需水量。

面对国际上发展循环经济的新趋势，我们应当做出什么样的选择呢？从中国长期经济发展前景来看，我们必须把发展循环经济确立为国民经济和社会发展的基本战略目标，进行全面规划和实施，这样才可能有效克服在现代化过程中出现的环境与资源危机。我们正在经历从计划经济向市场经济的转轨过程，我们还需要经历从传统工业经济向循环经济的转轨过程。这是对传统经济发展方式、传统的环境治理方式的重大变革。在这样一个变革过程中，从总体上来讲需要政府的积极倡导的扶助，需要产业界积极创新和开发，需要公众的参与和支持。从政府来讲，需要制定相应的法律、法规和相应的规划、政策，对不符合循环经济的行为加以规范和限制。除了采取一些必要的行政强制措施外，应当更加注意应用经济激励手段和措施，以及其他激发民间自愿行动的手段和措施，以推动循环经济的顺利发展。从产业界来讲，需要把资源循环利用和环境保护

纳入企业总体的创新、开发和经营战略中，自觉地在生产经营和各个环节采取相应的技术和管理措施，引导有利于循环经济的消费和市场行为。从公众来讲，需要树立同环境相协调的价值观和消费观，自愿地选择有利于环境的生活方式和消费方式，推动市场向循环经济方向转变。

四、清洁生产

当前，国际上出现了清洁生产浪潮，这是实施循环经济的重要进展，借鉴国际上发展循环经济的基本经验，主要做法为：

1. 转变设计思想和原则，把经济效益、社会效益和环境效益统一起来，充分注意到使物质循环利用。在产品设计中，尽量采用标准设计，使一些装备便捷地升级换代，而不必整机报废。在产品使用生命周期结束以后，也易于拆卸和综合利用；同时，在产品设计中，要尽量使之不产生或少产生对人体健康和环境的危害影响；不使用或尽可能少使用有毒有害的原料。科学合理的设计，是推行循环经济的前提条件，是循环经济的首要环节。

2. 依靠科技进步，积极采用无害或低害新工艺、新技术，大力降低原材料和能源的消耗，实现少投入、高产出、低污染，尽可能把对环境污染的排放物消除在生产过程之中。西方国家推行清洁生产的实践证明，这种要求是可以做到的。以德国为例，在 70 年代 GDP 增长两倍多的情况下，主要污染物减少了近 75%，收到了经济效益和环境效益“双赢”的结果。

3. 实行资源的综合利用，使废弃物资源化、减量化和无害化，把有害环境的废弃物减少到最低限度。工业生态园是推行循环经济的一种好方式。近年来我国城市地区纷纷出现的“工业开发区或高新技术开发区”中，已有工业生态园的一种做法：离开市中心区，实行集中式的供热、污水处理和垃圾处置，园区中绿地占有很大比例等等。但是，对于资源的循环利用则很少顾及。如果在这个

基础上再前进一步，距这种资源综合利用的工业生态园就不远了。

4. 进行科学和严格的管理。循环经济是一种新型的、先进的经济形态。但是，不能设想仅靠先进的技术就能推行这种经济形态，它是一门集经济、技术和社会于一体的系统工程，科学地和严格地管理是搞好这种经济的重要条件。因此，需要建立一套完备的办事规则和操作规程，并且有督促其实施的管理机制和能力。从清洁生产角度看，国内外的调查证实，工业污染物排放的 30% ~ 40% 是管理不善造成的。就是说，只要强化管理，不需要花费很多的钱，便可获得削减物料和污染物的明显效果。

推行循环经济，环保产业可以发挥积极的作用。环保产业应当突破传统的专业领域的局限，向绿色产品、绿色工艺技术以及各种人工生态系统的规划开发、设计、营销的广阔领域进军，有效满足市场上逐步形成的对有关各种产品和服务的需求。这是蕴含着无数商机和巨大潜力的市场。

大力发展循环经济^①

▲解振华▲

党的十六大提出，我国要在本世纪头 20 年，集中力量全面建设惠及十几亿人口的更高水平的小康社会。从我国面临的经济高速增长、环境状况严峻、资源相对缺乏的形势出发，要完成这一目标，实现经济、社会、环境协调发展，发展循环经济是重要的战略选择。

循环经济是国际社会推进可持续发展的一种实践模式，它强调最有效利用资源和保护环境，表现为“资源—产品—再生资源”的经济增长方式，做到生产和消费“污染排放最小化、废物资源化和无害化”，以最小成本获得最大的经济效益和环境效益。胡锦涛总书记在 2003 年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，将循环经济的发展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”。我们要认真学习这一讲话精神，大力推进循环经济，走新型工业化道路，为全面建设小康社会做出积极贡献。

一、发展循环经济是走新型工业化道路的具体体现

全面建设小康社会不仅要实现物质文明、政治文明和精神文

① 本文原载于《求是》，2003 年第 13 期。