

循环经济概论

黄勤 著



四川出版集团
四川人民出版社

循环经济概论

周国平 著

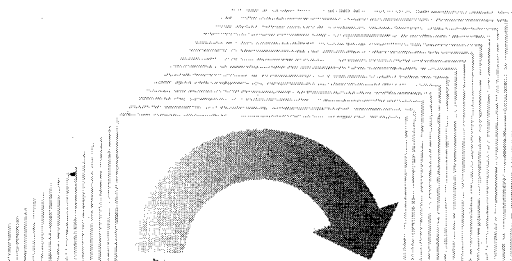


循环经济概论
Circulation Economy

清华大学出版社
清华大学出版社

循环经济概论

黄勤 著



图书在版编目 (CIP) 数据

循环经济概论 / 黄勤著, 一成都: 四川人民出版社, 2010. 12

ISBN 978-7-220-08246-7

I. ①循… II. ①黄… III. ①自然资源-资源经济学-概论 IV. ①F062.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 247114 号

XUNHUAN JINGJI GAILUN

循环经济概论

黄 勤 著

责任编辑
封面设计
技术设计
责任校对
责任印制

王定宇 杨 娅
文小牛
戴雨虹
蓝 海
丁 青 李 进

出版发行
网 址

四川出版集团 (成都市槐树街 2 号)
四川人民出版社
<http://www.scph.com>
<http://www.booksss.com.cn>

E-mail: scrmcbstf@mail.sc.cninfo.net

发行部业务电话
防盗版举报电话

(028) 86259459 86259455
(028) 86259524

照 排
印 刷
成品尺寸

四川胜翔数码印务设计有限公司
四川机投印务有限公司
148mm×210mm

印 张
字 数
版 次
印 次
书 号
定 价

7.25
188 千
2010 年 12 月第 1 版
2010 年 12 月第 1 次
ISBN 978-7-220-08246-7
20.00 元

■ 版权所有·侵权必究

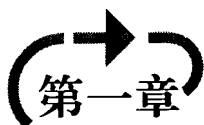
本书若出现印装质量问题, 请与我社发行部联系调换
电话: (028) 86259624



第一章 万物皆循环 世间无废物	(001)
一、循环经济，来自宇宙飞船的灵感	(001)
二、物质循环利用，循环经济的核心	(002)
三、3R 原则，循环经济的灵魂	(007)
四、闭环、反馈，循环经济与传统经济的区别	(011)
五、垃圾，放错地方的资源	(014)
第二章 从“垃圾经济”到循环经济	(019)
一、循环经济的内涵比“垃圾经济”丰富	(019)
二、循环经济与末端治理有着本质不同	(021)
三、循环经济是经济发展模式的创新	(024)
四、循环经济是清洁生产的深化	(028)
五、循环经济产业体系	(031)
六、循环经济带来观念革命	(039)
第三章 要循环 更要经济	(041)
一、所谓“经济”	(041)
二、“循环”的经济效益	(047)
三、循环经济如何引入市场机制	(051)
四、循环经济的制度安排	(054)
五、政府行为与市场	(058)

第四章 循环经济技术支撑	(062)
一、物质循环减量化技术.....	(062)
二、物质生产过程中的共生技术.....	(064)
三、资源循环利用技术.....	(064)
四、能源的优化利用和可再生能源技术.....	(077)
五、污染源头治理技术.....	(078)
第五章 先行者之路——发达国家循环经济的经验	(080)
一、德国——循环经济与废弃物管理.....	(081)
二、日本——建设循环型社会.....	(089)
三、美国——预防为主，政策灵活.....	(094)
四、英国——构建循环式经济社会发展模式.....	(095)
五、发达国家的经验总结.....	(097)
第六章 六大模式 实践循环经济	(110)
一、企业循环经济.....	(110)
二、生态工业园区.....	(116)
三、农村循环经济.....	(129)
四、社区循环经济.....	(138)
五、废旧物品循环利用.....	(143)
六、循环型城市.....	(150)
第七章 循环经济在我国	(160)
一、发展循环经济，势在必行.....	(160)
二、回首十二年，取得初步成果.....	(165)
三、多种制约，阻碍循环经济发展.....	(177)
四、立足国情，发展中国特色的循环经济.....	(183)
五、发展循环经济，任重道远.....	(185)
六、发展循环经济，建设节约型社会.....	(194)
第八章 循环无小事 经济在身边	(197)

一、节约光荣，浪费可耻·····	(197)
二、绿色消费，从我做起·····	(208)
三、拒绝过度包装·····	(213)
四、对“一次性”说不·····	(215)
五、立即动手，善待垃圾·····	(216)
参考文献 ·····	(223)



万物皆循环 世间无废物

受自然界的启发，人们把传统的经济活动重新组织成“资源—产品—再生资源”这样一个反馈式、可循环的流程，使物质和能量在不断循环中得到重复利用和综合利用，基本不产生或很少产生废物，从而把经济活动对自然环境的影响降到尽可能低的程度。

循环经济，贵在循环。

一、循环经济，来自宇宙飞船的灵感

你能想到吗？今天常常听说的循环经济，竟然与神秘的宇宙飞船有关。

众所周知，宇宙飞船是一个孤立无援、与世隔绝的独立系统，靠不断消耗飞船自身储存的资源而存在，最终，它将因资源耗尽而毁灭。唯一使之延长寿命的方法，就是实现飞船内的资源循环，如分解呼出的二氧化碳为氧气，分解尚存营养成分的排泄物为营养物加以再利用，尽可能少地排出废物。当然，最终宇宙飞船仍会因资源耗尽而毁灭。我们生活的地球也如同一艘宇宙飞船，孤立无援地运行在太空，尽管地球资源丰富得多，寿命也长得多，但是，如果人类肆无忌惮地消耗地球上的资源、破坏地球生态环境，将加速地球资源消耗，甚至加速地球的毁灭。这一形象的比喻，由美国经济学家波尔多丁提出，1966年，受到宇宙飞船的启发，波尔多丁在《即

将到来的宇宙飞船地球—经济学》中写到，“未来的封闭经济可以类似地被称为‘宇宙飞船经济’，在其中，地球就好像一只孤立的宇宙飞船，它的生产能力和净化污染的能力都将是有限的，因此，在这样的经济中，人必须要在一个循环的生态系统中找到它的位置”。波尔丁由此告诫人们，只有实现对资源的循环利用，建立能循环使用各种资源的循环经济，才能减少对地球的索取，减轻地球的压力，地球的生命也才能得以延长。这就是循环经济最初的思想。

二、物质循环利用，循环经济的核心

波尔丁敲响了工业社会资源环境危机的警钟，也启发了人们寻求解决办法的灵感——模仿自然生态系统的循环原理、建立物质循环利用型的经济，这就是循环经济的核心思想。

自地球有生命以来，自然生态系统中的物质、能量就处在一个巨大的循环中。在没有人类干预的自然界里，生物多样性、生物群落的生长、繁衍过程中都会因为新陈代谢而产生废物，但由于各生物种类及生物群落之间形成了相对稳定并不断进化的链接关系——地球上的资源在动物、植物和微生物之间形成一个循环利用的机制：植物（生产者）在太阳能的驱动下通过叶绿素大量合成纤维素、淀粉、蛋白质等，并放出氧气，为动物（消费者）的生存创造条件，动物的排泄物被微生物（分解者）所代谢利用，分解成简单的化合物，加上动物、微生物呼出的二氧化碳，再重新被植物作为养分利用。如此反复循环，维系着自然生态系统的平衡。（图 1--1）

受到自然界的启发，人们想到，如果模仿自然生态系统中的物质循环，按生态学规律来规划、组织工业生产的发展，有可能从根本上解决经济活动与资源环境的矛盾，实现经济与生态的良性发展。1972 年，美国学者 Ayres 把理想的、合意的工业系统比喻成

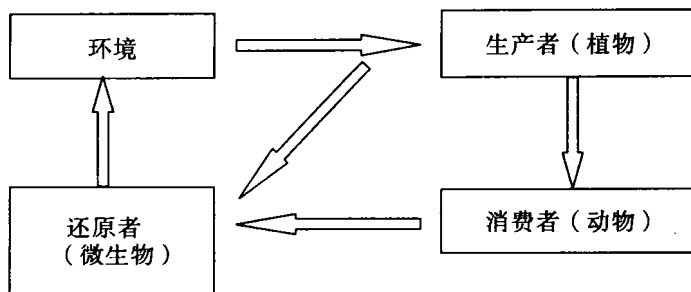


图 1-1 自然生态系统的物质循环

一个可持续的生态系统，此后，通用公司的 R. Frosch 和 N. Gallopoulos 为模拟生物新陈代谢和生态系统再生过程，开展了“产业代谢”研究，他们认为，可以建立类似于自然生态系统的产业生态系统，在这样的产业生态系统里，能源和材料的消费达到最优化，一个过程的排放物可以作为另一过程的原材料（图 1-2，图 1-3）。

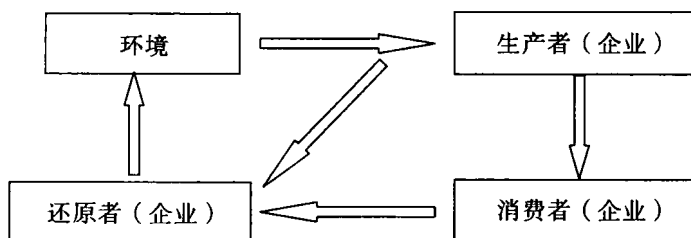


图 1-2 产业生态系统的物质循环

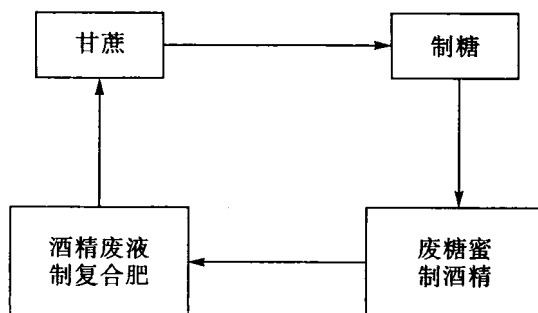


图 1-3 制糖生态系统物质循环

1989年，他们发表的《可持续工业发展战略》一文中，首次提出“产业生态系统”的概念，受到广泛关注。

人们按照自然生态系统中物质循环和能量流动的原理，重新构建经济系统，希望把经济活动组成“资源—产品—再生资源”这样一个反馈式的流程，使物质不断循环、重复利用，生产和消费过程基本上不产生或很少产生废弃物，从而大大提高自然资源和能源的利用效率，使经济活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度。这就是循环经济的基本思想。可以说，循环经济就是人类经济系统模拟自然生态系统的结果，循环经济本质上是生态经济。

如果只从物质循环利用的技术看，我国历史上最早出现循环经济思想和循环经济活动。中国古代用阴阳五行、天人合一学说解释和处理自然界的奥秘以及人与自然的关系，《周易》有“有天道焉，有人道焉，有地道焉”的记载，而“金木水土火”则反映了古人对自然界组成和自然界各种物质与事物相互之间相生相克关系的认识。受这种朴素的生态系统观的影响，我国农业在其漫长的发展过程中，始终坚持全面和整体协调的观点来处理人与自然的关系，形成了“精耕细作”和物质循环利用的优良传统。例如，在种植业方面，有轮作倒茬、间混套作方式，在畜牧业方面，古代农民很早就懂得利用人类不能直接食用的农作物秸秆糠秕饲畜，畜产品除供人类食用外，其粪溺皮毛骨羽用以肥田，还利用畜力耕作，四百多年前我国南方出现的“桑基鱼塘”模式，则代表了我国古代农业循环生产方式的最高水平，一直延续至今。当然，这种建立在生产力水平不高、社会关系相对封闭条件下的循环，还只是一种原始的、初级的循环，但却体现了循环经济的核心思想。

专栏 生态系统的概念、构成及特征

生态是指生物与其赖以生存的外部环境处于一定空间的关系状态。生物与其环境之间相互联系、相互制约、协同变化的统一体便是生态。自然科学中的生态学是研究生物生存条件、生物及其群体与环境相互作用的过程及其规律的科学。

人们通常把生物与其所处的环境作为一个系统来研究，即生态系统。生态系统是在一定的时间和空间范围内，生物与生物之间、生物与非生物之间通过彼此间不断的物质循环、能量流动和信息传递相互联系、相互影响、相互制约而形成的一个生态功能单位。

自然界中的许多因素是相互依存、相互制约的，自然环境本身就构成一个巨大的自然生态系统，如果自然生态系统中的某些因素发生变化，就会引起其他因素发生相应的变化，从而使自然生态系统失去原来的平衡而向新的平衡转化。

生态系统的成分，不论是陆地还是水域，或大或小，都可概括为非生物和生物两部分，或者分为非生物环境、生产者、消费者和分解者四种基本成分。（见下表）

生态系统	非生物部分 (生命支持系统)	非生物环境	①能源：太阳能、其他能源 ②气候：光照、温度、降水、风等 ③基质和介质：岩石、土壤、水、空气等 ④物质代谢原料
	生物部分	生产者	①绿色植物、光合细菌、化能细菌等 ②食草动物 ③一级食肉动物
		消费者 (动物)	①二级食肉动物 ②杂食动物 ③腐食消费者、其他消费者
		分解者(还原者)	微生物(细菌、真菌等)

生态系统具有以下重要特征：以生物为主体，具有整体性特征；复杂、有序的层级系统；开放的、远离平衡态的热力学系统；具有明确功能和功益服务性能；受环境深刻影响；环境的演变与生物进化相联系；具有自维持、自调控功能；具有一定的负荷力；具有动态的、生命的特征；具有健康、可持续发展特性。

资料来源：解振华主编《领导干部循环经济知识读本》，中国环境科学出版社 2005 年版，第 14 页；蔡晓明编著《生态系统生态学》，科学出版社 2000 年版，第 20 页、第 35—36 页。

专栏 循环经济本质上就是生态经济

20 世纪 60 年代后期，美国首次出现了“生态经济学”的概念。生态经济学是从生态学和经济学的基础上，以生态学原理为基础，以经济学理论为指导，以人类经济活动为中心，围绕着人类经济活动与自然生态之间相互发展关系这个主题，研究社会物质资料生产和再生产运动过程中经济系统与生态系统之间物质循环、能量流动、信息传递、价值转移和增值，以及四者内在联系的一般规律及其应用科学。

生态经济是一种尊重生态原理和经济规律的经济。它要求把人类经济社会发展与其依托的生态系统作为一个统一体，经济社会发展一定要遵循生态学理论。它强调要把经济系统与生态系统的多种组成要素联系起来，实现经济社会与生态发展全面协调的最优目标。

循环经济要求遵循生态规律和经济规律，合理利用自然资源与优化环境，在物质不断循环利用的基础上发展经济。循环经济要求把经济活动组成为“资源—产品—再生资源”的闭环式物质流动，

所有的物质和能源在经济循环中得到最合理的利用。可见，循环经济正是运用生态规律，把经济系统与生态系统联系起来，其本质上就是生态经济。

资料来源：解振华主编《领导干部循环经济知识读本》，中国环境科学出版社 2005 年版，第 14—15 页。

三、3R 原则，循环经济的灵魂

循环经济遵循减量化（Reduce）、再利用（Reuse）和再循环（Recycle）三大原则，也就是通常说的 3R 原则。“减量化”指减少进入生产和消费过程的物质量，“再利用”是要延长产品和服务的时间，“再循环”主要是把废弃物再次利用以减少最终处理量。

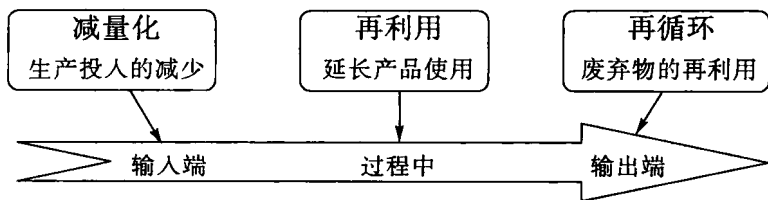


图 1-4 循环经济 3R 原则

（一）减量化原则（Reduce）

减量化，就是在生产和消费的源头上尽量减少资源的消耗，减少废物的产生，也就是说，从经济活动的输入端就尽可能地节约资源，从源头上减少资源投入，降低可能造成的浪费和污染。

对工业生产而言，就是要求企业通过技术改造，采用先进生产工艺或实行清洁生产，以减少单位产品生产所使用的原料、能源和污染物的排放，倡导产品小型化、轻量化，产品包装俭朴而不豪华。也就是说，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。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，制造轻

型汽车替代重型汽车，在满足消费者的乘车安全标准和出行要求前提下，不仅节约了金属资源，还节省了能源。

在农业生产中，则意味着以尽量少的资源投入农业生产，如“九节一减”，“九节”即节地、节水、节肥、节药、节种、节电、节油、节柴（节煤）、节粮，“一减”就是减少从事农业的农民人数。

对消费而言，就是要求人们改变消费至上的生活方式，变过度消费为适度消费、理性消费和绿色消费，倡导人们购买包装简单的物品，使用耐用的、可循环的而不是一次性物品，倡导购物时自备购物袋，以减少垃圾的产生，等等。

（二）再利用原则（Reuse）

再利用，主要侧重于生产过程，就是将废物直接作为产品，或者通过修补、翻新再制造以后继续作为产品使用，或者将废物的全部或部分作为其他产品的部件来使用，目的在于延长产品的使用寿命，使产品在尽可能多的场合下、尽可能长的时间里发挥作用而不被废弃。这就要求产品标准化，设计、生产、销售和流通标准化的产品及零配件，可以不断更换配件，延长使用时间，适应不同场合，如更换标准化的发动机，一辆汽车可以在不同的地形和气候条件下使用等，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。

在消费过程中，再利用原则要求最大限度地用尽产品和服务的使用价值，这个在国外被称作“循环消费”。某些产品对某些使用者“没有”了使用价值，可是对其他使用者却是有价值的，按照再利用的原则，人们可以将对自己没有用处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，只有对所有人都没有使用价值时，才能作为垃圾被回收处理。

实现再利用原则，需要再制造产业的发展。再制造是指以旧产

品性能提升为目标,以优质、高效、节能、节材、环保为准则,以先进技术和产业化生产为手段,对旧产品进行修复和改造。再制造不仅仅是对旧产品简单的回收和利用,而是依托一定的科技手段,对原有产品进行再生、制造及技术升级改造,给原有产品赋予更多的内容,使得原有产品的功能和价值得到提升。再制造的核心实际是再创造,为用户提供再生新产品、新功能、新服务、新价值。

(三) 再循环原则 (Recycle)

再循环,又叫资源化,是指生产出来的物品在完成其使用功能后,能重新变成可以利用的资源,而不是毫无用处的垃圾,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。

一个生产过程中产生的废弃物可以作为另一个生产过程的原材料,这样,既节约资源,又减轻了环境污染,可谓“一箭双雕”。回收1吨废纸,可以造800千克纸,节约3立方米木材、300千克烧碱和300度电,还可以少排放造纸污水;用煤灰替代泥土制砖,能有效减少在自然界攫取泥土的量以及往自然界排放的煤灰量,还可以节约用地。

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与原来相同的新产品,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,比如废旧轮胎油化技术。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。

再循环原则要求建立科学合理的产业链条和废弃物回收体系,使一些产业(企业)的废弃物成为另外一些产业(企业)的生产原料,在材料选用、产品设计、工艺流程、产品使用到废弃物处理的全过程,都要考虑力争做到最终废弃物的无害化和资源化,通过再循环实现科学有效的再利用。

对农业生产,要求尽可能多地将农业资源再生利用或资源化,

按照“资源—农产品—农业废弃物—再生资源”反馈式流程，组织农业生产，实现资源利用最优化。

专栏 从 3R 到 5R

2005 年，在阿拉伯联合酋长国首都阿布扎比举行的“思想者论坛”大会上，提出了循环经济 5R 的新思想，深化与拓展了 3R 原则。

再思考 (Rethink)：改变旧经济理论。旧经济理论认为生产要素包括资源、资本和劳动等，并对如何进行资本运营、劳动力资源的开发等问题进行了深入的研究；新经济理论的重点是不仅研究资本循环、劳力循环，也要研究资源循环。生产的目的是不仅创造社会新财富以外，还要保护被破坏的最重要的社会财富，维护生态系统。

减量化 (Reduce)：除了原有的改变旧生产方式、最大限度地提高资源利用效率，减少工程和企业土地、能源、水和材料投入的概念外，还延伸到在提高人类生活水准中合理地减少物质需求。如水资源以供定需、节水为主、调水为辅。

再利用 (Reuse)：除了原有的尽量延长产品寿命、做到一物多用、尽可能利用可再生资源、减少废物排放的概念外，还延伸到企业和工程充分利用可再生资源的领域。如尽可能利用地表水、太阳能和风能。

再循环 (Recycle)：除了原有的企业生产废物利用，形成资源循环的循环外，还延伸到经济体系由生产粗放的直线链变为集约的闭环，形成循环经济的技术体系与产业体系。如土地复垦、中水回用和余热利用。

再修复 (Repair)：自然生态系统是社会财富的基础，是第二财富。不断地修复被人类活动破坏的生态系统与自然和谐也是创造