

循环经济

与经济可持续发展

吴易明 黄磊 徐月芳 著

廣東省出版集團
廣東人民出版社

广东外语外贸大学学术著作出版资助项目

循环经济

与经济可持续发展

吴易明 黄磊 徐月芳 著

廣東省出版集團
廣東人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

循环经济与经济可持续发展 / 吴易明, 黄磊, 徐月芳
著. —广州: 广东经济出版社, 2009. 12

ISBN 978 - 7 - 5454 - 0372 - 5

I. 循… II. ①吴…②黄…③徐… III. ①自然资源 - 资源经济学 - 研究 - 中国②经济发展 - 可持续发展 - 研究 - 中国 IV
. F124. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 221825 号

出版 发行	广东经济出版社 (广州市环市东路水荫路 11 号 11 ~ 12 楼)
经销	广东新华发行集团
印刷	广东科普印刷厂 (广州市广花四路棠新西街 69 号)
开本	889 毫米 × 1194 毫米 1/32
印张	6.5 1 插页
字数	155 000 字
版次	2009 年 12 月第 1 版
印次	2009 年 12 月第 1 次
书号	ISBN 978 - 7 - 5454 - 0372 - 5
定价	30.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

发行部地址: 广州市环市东路水荫路 11 号 11 楼

电话: (020) 38306055 38306107 邮政编码: 510075

邮购地址: 广州市环市东路水荫路 11 号 11 楼

电话: (020) 37601950 邮政编码: 510075

营销网址: <http://www.gebook.com>

广东经济出版社常年法律顾问: 何剑桥律师

· 版权所有 翻印必究 ·

前 言

循环经济 (Circular Economy) 是对物质闭环流动型 (Closing Materials Cycle) 经济的简称, 是英国环境经济学家 D. Pearce 和 R. K. Turner 在其《自然资源和环境经济学》(*Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester Wheatsheaf, 1990) 一书中首先提出的。国际上对于循环经济的广泛研究始于 1990 年年代, 但资源循环化思想作为循环经济的思想起源, 可以追溯到 20 世纪 60 年代, 美国经济学家 Kenneth E. Boulding 在他的文章 *Earth as A Spaceship* (1965) 以及 *Economics of the Coming Spaceship Earth* (1966) 中将地球比作一艘宇宙飞船, 提出将废弃物作为资源循环利用, 将经济系统作为一个闭路循环系统, 这是循环经济的最初设想。到了 20 世纪 80 年代, 人们开始了具有循环经济理念的实践模式探索。从 90 年代到现在, 出现了循环经济实践活跃, 理论研究不断深入的局面。多数研究者认为循环经济的基本原则为 “3R”, 即减量化 (Reduce)、再利用 (Reuse)、再循环 (Recycle), 但在 2005 年 3 月在阿拉伯联合酋长国举行的世界 “思想者论坛” 上, 人们把循环经济理念从 3R 发展成 5R, 即增加了再思考 (Rethink) 和再修复 (Repair), 而且其他 3R 的内涵也更科学、更系统了 (吴季松, 2005)。总的来看, 循环经济的研究是与可持续发展研究、资源经济学、生态经

济学和工业生态学的研究紧密相关的。

20 世纪 90 年代后期，我国关于循环经济的研究逐步兴起，循环经济从发展理念进化为国家战略和基本政策。人们普遍认为，走最有效利用资源和保护环境的循环经济之路，加快转变经济增长方式，可持续发展才能得以实现。

目前，我国经济增长与资源环境的矛盾很尖锐。为了解决这个矛盾，必须借鉴国外的成熟经验，采取开源、节流和保护环境三方面的措施。所谓开源就是努力寻找和开发更多的资源或者新的资源；节流就是节约资源的利用，并采取再利用和资源化的措施，防止浪费，有效地延长资源的使用时间；保护环境，就是在资源开发、资源利用、资源再利用和废物资源化的过程中采取生态保护和防治环境污染的措施。而这三方面的措施，是现代循环经济立法所秉持的理念。我国最近出台的《中华人民共和国循环经济促进法》把这三方面的措施有效地结合起来了，可以说，既把握了我国资源和环境问题的实质，又创设了与经济、社会和环境保护规律相一致的综合性和机制。这部法律如果能得到有效的实施，将有效地缓解我国的资源和环境问题。

涉猎循环经济的学者们比较一致地把发展循环经济与实施可持续发展战略相联系，认为循环经济是可持续发展战略的经济体现。因为作为一种新的发展模式，循环经济强调自然资源的低投入、高利用和废气物的低排放，甚至是零排放，它能有效地解决可持续发展的两大障碍——环境污染和资源短缺。只有当人们的行为从高排放的“牧童经济”^① 转变为低排放的循环经济的时候，一个可持续发展的社会才会真正来临。

① 牧童经济：由著名经济学家鲍尔丁所提出，借用牧童只管放牧而不顾草原破坏的现象意喻掠夺式资源开发，破坏式环境利用的经济发展模式。

本著作是在国家社科基金项目《循环经济是实现可持续发展的必然途径》研究报告的基础上完成的。本书以可持续发展思想为指导，运用系统科学的思想方法，遵循自然规律、经济规律、社会规律、技术规律、环境规律，从理论和实践两个层面对循环经济进行了全面、系统的分析，对中国发展循环经济提出政策建议，体现了创新性，具有现实指导意义。

本书的出版，得到广东外语外贸大学学术著作出版资助基金及广东外语外贸大学国际商务英语学院的支持，在此表示衷心的感谢。

编 者
2009 年 11 月

目 录

导 言	1
1 循环经济思想的产生及其发展	4
2 循环经济的内涵及其评价原则	5
3 循环经济实践概述	13
4 循环经济理论研究综述	20
5 本书的主要观点及研究思路	28
第 1 章 从传统发展模式到可持续发展模式	31
1.1 关于传统发展模式	32
1.2 关于可持续发展模式	35
1.3 中国的可持续发展模式	46
第 2 章 循环经济与经济可持续发展的实现	50
2.1 循环经济的理论基础	50
2.2 循环经济的实现条件分析	68
2.3 循环经济是实现可持续发展的必然途径	82
第 3 章 循环经济的国际实践及对中国的启示	85
3.1 循环经济在全球的发展现状	85

3.2	发达国家的循环经济实践	89
3.3	发达国家发展循环经济的经验及启示	107
第4章	中国发展循环经济的基本模式	114
4.1	循环经济思想在中国农业中的实践	116
4.2	循环经济思想在中国工业中的实践	124
4.3	循环经济思想在中国第三产业中的实践	128
4.4	循环经济思想在中国区域经济发展中的实践	129
4.5	国内部分行业和地区发展循环经济的案例	132
4.6	循环经济实践的中外比较	143
第5章	循环经济与生态工业园区建设	147
5.1	传统工业园区与生态工业园区	148
5.2	关于生态工业园区建设的一些问题	155
5.3	生态工业园区的国内外实践	162
5.4	中国生态工业园区建设的思路	170
第6章	具有中国特色的循环经济支持体系的建设	173
6.1	建立形成循环经济的法律、制度支持体系	173
6.2	完善循环经济的绿色技术支撑体系	188
6.3	建立促进循环经济的政策支持体系	191
6.4	建立促进循环经济的产业政策体系	194
6.5	建立循环经济的公众参与体系	197
参考文献		199

导 言

进入 21 世纪的人类社会，由于科学技术的高速发展，社会生产达到了空前规模，人类创造社会财富的能力和实施诸多伟大工程的智慧都令人赞叹不已。人类社会空前强大，对未来发展又踌躇满志；但从另一方面来看，人类社会从来没有像今天这样充满巨大的生存危机和面临激烈的挑战，诸如世界的人口爆炸性增长，矿物资源、化石能源的高速消费，日益严重的水资源匮乏和水环境污染等等，无不危及人类的健康和生活，也极大地制约着经济的发展，甚至对地球 40 多亿年来演化形成的生态系统造成了严重的威胁。

对日益增加的环境问题进行分析，可以看出，在很大程度上，上述危机都是人类自己制造的，是在传统经济模式下，工业、农业等高速发展所带来的后果。

为寻找出路，人们将思考转向自然生态系统。经过 40 多亿年自然生态系统演化，各种物质在动植物、微生物之间不断被循环反复利用、原料与废物的角色不断交替转化，生生不息，永无止境，而且这一循环仅仅依靠能源密度很低的太阳光的驱动即可完成。正是由于人类 300 年工业社会发展的介入，才使情况发生了变化。由于过去工业社会发展是以效率和效益为最重要的追求目标，采取的单向发展模式，在“人定胜天”、“征服自然”的功

利主义的驱动下，一方面不断扩大挖掘开采矿物资源和化石能源的规模，另一方面在加工和使用过程中，不断废弃造成污染。这种单向发展的经济模式规模越来越大，造成资源的匮乏、化石能源的短缺和日益严重的环境污染。我们面临的巨大危机的根源，从深层次和本质上来说是人类物质代谢出了问题。自然生态系统中多数物质从生产者流向分解者，仅有少数物质通过消费者流向分解者，大部分物质由分解者返回生产者，分解功能强大，从而形成代谢机制完备的封闭系统。反观人工系统，从生产者到分解者的物质流动极少甚至不存在，所用的物质多数通过生产者的消费流向外部环境，分解能力不足，物质循环量小且循环机制不完备，因此形成开放系统。要解决这一难题，只有效法自然生态体系循环法则，建立循环经济模式，发展生态农业、生态工业和生态消费体系，以“效率效益”和“环境质量”双重指标重新审视过去的工农业生产技术与过程并加以改造，自然资源才会得到合理有效的利用，污染物排放才能大大减少，人民的生活质量才能得到持续改善，人类的地球家园及地球所孕育的整个自然生态体系，才能够千秋万代地持续生存下去。“循环经济”正是在这一背景下应运而生的。

“循环经济”（Circular Economy）是英国环境经济学家 D. Pearce 和 R. K. Turner 在其《自然资源和环境经济学》（*Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester Wheatsheaf, 1990）一书中首先提出的。

对“循环经济”的定义很多，一般认为，“循环经济”也称为资源闭环利用型经济，指在保持生产扩大和经济增长的同时，通过建立“资源—生产—产品—消费—废弃物再资源化”型物资清洁闭环流动模式，达到既提高人民生活水平，又避免由于对地球掠夺式开发所导致的自然生态的破坏。换句话说来说，循环经济

是以人类可持续发展为增长目的、以循环利用的资源和环境为物质基础，充分满足人类物质财富需求，生产者、消费者和分解者高效协调的经济形态。循环经济是把清洁生产、资源综合利用、可再生能源开发、灵巧产品的生态设计和生态消费等融为一体，运用生态学规律来指导人类社会经济活动的模式。

虽然“循环经济”的提出已有十余年的时间，但在其后并没有实际成为国家层次（无论是发达国家还是发展中国家）处理环境与发展关系的经济模式。

中国人口多，资源相对不足，但经济增长较快，环境承载力低。中国总体上已进入工业化中期阶段，发达国家上百年出现、分阶段解决的环境问题，中国在快速发展的 20 多年中集中表现出来，呈现出复合型、压缩型的特点，进一步加剧了治理环境污染的难度。发达国家实现其工业化的 100 年左右历程，基本上是在不受资源环境的约束下完成的，中国的重工业化与发达国家有很大的区别，资源已经明显成为制约经济发展的瓶颈，中国已不能像发达国家那样靠大量消耗资源搞工业化，中国要实现跨越式发展，必须改变“两高一低”的经济发展模式，发展循环经济。

涉猎循环经济的学者们比较一致地把发展循环经济与实施可持续发展战略相联系，认为循环经济是可持续发展战略的经济体现。因为作为一种新的经济发展模式，循环经济强调自然资源的低投入、高利用和废气物的低排放，甚至是零排放，它能有效地解决可持续发展的两大障碍——环境污染和资源短缺。只有当人们的行为从高排放的“牧童经济”转变为低排放的循环经济的时候，一个可持续发展的社会才会真正来临。

1 循环经济思想的产生及其发展

循环经济的思想萌芽可以追溯到环境保护兴起的 20 世纪 60 年代，其中，美国经济学家鲍尔丁提出的“宇宙飞船理论”可以作为循环经济的早期代表。他认为，地球就像在太空中飞行的宇宙飞船，要靠不断消耗自身有限的资源而生存，如果不合理开发资源、破坏环境，地球就会像飞船那样走向毁灭。

然而，在 20 世纪 70 年代，世界各国关心的问题仍然是污染物产生后如何治理以减少其危害，即环境保护的末端治理方法。20 世纪 80 年代，人们注意到采用资源化的方式处理废弃物，在思想上和政策上都有所升华。人们的认识经历了从“排放废物”到“净化废物”再到“利用废物”的过程。但对污染物的产生是否合理这个根本性问题，是否应该从生产和消费的源头上防止污染产生，大多数国家仍然缺少思想上的洞见和政策上的举措。总的来说，20 世纪七八十年代环境保护运动主要关注的是经济活动造成的生态后果，而经济运行机制本身始终落在他们的研究视野之外。

到了 20 世纪 90 年代，特别是在可持续发展战略成为世界潮流的近十几年，源头预防和全过程治理才代替末端治理成为国家环境与发展政策的真正主流。90 年代思想飞跃的重要前提是系统地认识到了与线形经济相伴随的末端治理的局限：

①传统末端治理是问题发生后的被动治理，因此不能从根本上避免污染发生；

②末端治理随着污染物减少而成本越来越高，它相当程度上抵消了经济增长带来的收益；

③由末端治理而形成的环保市场往往产生虚假的和恶性的经济效益；

④末端治理趋向于加强而不是减弱已有的技术体系，从而牺牲了真正的技术革新；

⑤末端治理使得企业满足于遵守环境法规而不是去投资开发污染少的生产方式；

⑥末端治理没有提供全面的看法，而是造成环境与发展以及环境治理内部各领域间的隔阂；

⑦末端治理阻碍发展中国家直接进入更为现代化的经济方式，加大了在环境治理方面对发达国家的依赖。因此，人们在不断探索和总结的基础上，提出了以资源利用最大化和污染排放最小化为主线，逐步将清洁生产、资源综合利用、生态设计和可持续消费等融为一套系统的循环经济战略。

2 循环经济的内涵及其评价原则

2.1 循环经济的内涵

循环经济首先是一种新的发展理念，其次是一种新的增长方式。作为生态经济内涵的集中表达，循环经济已经成为国际社会推进可持续发展战略的一种有效模式，它强调最有效地利用资源和保护环境，表现为“资源—产品—再生资源”的持续循环增长方式，做到生产和消费的“资源消耗减量化、污染排放最小化、废物再生资源化和无害化”，以最小发展成本获得最大的经济效益、社会效益和生态效益。由于循环经济是物资闭环流动型经济、资源循环经济的简称，因而被认为是对传统线性经济的否定。

首先，从物资流动和表现形式的角度看，传统工业社会^①的

① 本文对工业社会的定义为：工业革命以来，在工业文明的理念、准则基础上建立起来的社会生存方式的总称。

经济是一种由“资源—产品—污染排放”单向流动的线性经济，而循环经济则是一种以物资闭环流动为特征的经济。在线性经济中，人们高强度地把地球上的物资和能源提取出来，然后又把污染和废弃物大量地抛弃到空气、水系、土壤、植被中去，把资源持续不断地变成垃圾，并通过反向增长的自然代价来实现经济数量型增长。与之相反，循环经济倡导的是一种与地球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，所有的物资和能源要能在这个不断进行的经济循环中得到合理和持续的利用，从而把经济活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度。

其次，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的经济活动。因此线性经济与循环经济的根本区别在于：前者内部是一些相互不发生关系的线形物质流的叠加，由此造成出入系统的物资流远远大于内部相互交流的物资流，造成经济活动的“高开采、低利用、高排放”特征，即“大量生产、大量消费和大量废弃”，而后者则要求系统内部要以互联的方式进行物资交换，以最大限度利用进入系统的物质和能量，从而能够形成“低开采、高利用、低排放”的结果，进而形成“最优生产、最适度消费和最小废弃”型社会。

经过进一步探讨，我们可以发现循环经济与线性型经济相比还具有以下特点：

①循环经济是以物质在经济体系中的循环为基础的，故自然资源利用效率高，排放到环境中的废弃物最小。循环型经济所要求的物质循环包括两个方面：一是物质在经济体系中多次利用；二是经济体系排放到环境中的废物可以为环境所同化，并且排放总量不超过环境的同化（自净）能力；

②循环经济是物质层级利用的经济，其强调经济系统整体的

最优，而不是强调单个经济链条的最清洁和最高效；

③循环经济是功能型经济，而不是数量型经济，这就是生产和消费的“非物资化”。所谓“非物资化”是指在生产和消费过程中，尽量减少对物资的消耗，特别减少对自然资源的消耗。实现“非物资化”的重要途径是提供功能化的服务，而不仅仅是提供产品的本身，应做到物质商品的“利用”最大化，而不是“消耗”的最大化，并达到在满足人类不断增长的物质需求的同时，大幅度减少物质的消耗；

④循环经济是要求经济体系各部门联合并协调运作，实现在现有产业体系中，将一个部门的废弃物用于另一个部门的原材料，实现物质能源在体系中的循环使用。

我们还可以用数学公式来表达线性经济与循环经济不同。

在线性经济中，经济系统总量越做越大，当 GDP 总量变大的时候，外面的生态系统存量则越变越小。这种经济方式用公式可表示为： $I=P \times C \times T_1$ ①

式中，I 表示经济对环境的影响；P 表示人口；C 表示消费水平，可以用 GDP 表示； T_1 表示线性经济的技术，即靠大量资源投入取得 GDP 的粗放式增长方式。此公式的深刻含义是：传统工业革命的技术经济特征是开采性的、线性的（开采—加工—废料）、化石燃料驱动的，甚至是贪婪消耗性的、破坏性的、不可持续性的。

循环经济考虑的则是如何在既定资源存量下提高经济发展的质量而不是经济增长的数量。21 世纪的主要矛盾由不断提高劳动生产率（单位劳动力带来的经济增长）变为需求大幅度提高自然资源生产率（单位自然资本带来的经济发展）。这种经济方式用

① 吴季松：循环经济，北京出版社，2003，第 20 页

公式表示为： $I = (P \times C) / T_2$

式中， T_2 表示循环经济的技术。在此经济模型中，经济系统追求自然环境可承受的规模，在提高人类生存价值的同时使得环境影响最小，可以说，当代生态革命的技术经济特征是可再生的，而不是开采性的；是循环的（从摇篮到摇篮），而不是线性的；是太阳能等可再生能源驱动的，而不是化石燃料驱动的；关注的是资源生产率，而不是劳动生产率上；它们对生物圈的影响是良性的，而不是恶性的。

2.2 循环经济的三原则

循环经济是一种善待地球的经济发展新模式，是系统性的产业变革，是从产品利润最大化的市场需求主宰向遵循生态可持续发展能力永续建设的根本转变。它要求人们在生产和消费活动中倡导新的行为规范和准则。由循环经济的概念内涵可以归纳出三点基本的原则，简称“减量化、再利用、再循环（Reduce、Reuse、Recycle）”，即“3R”原则：

①减量化原则（Reduce）：要求用较少的原料和能源，特别是控制使用有害于环境的资源投入来达到既定目的或消费目的，从而在经济活动的源头就注意节约资源和减少污染；

②再利用原则（Reuse）：要求制造产品和包装容器能够以初始的形式被多次使用和反复使用，而不是用过一次就废弃；

③循环原则（Recycle）：要求生产出来的物品在完成其功能后能够重新变成可再利用的资源，而不是不可恢复的垃圾。

3R 原则是循环经济的发展必须遵循的准则，它体现了循环经济的基本要求，它们的重要性不是并列的，减量化原则是首要的原则。于 1996 年生效的德国《循环经济与废物管理法》规定，对待废物处理问题的优先顺序为：避免产生→循环利用→最终处

置。这个顺序反映了人们对环境与发展问题的认识的质的飞跃，即从单纯的末端处理、利用废物到减少废物。

2.3 资源利用的5种循环

发展循环经济的关键在于循环利用资源。从理论上讲，循环利用资源可以分为完全循环利用和部分循环利用。如果社会经济活动中的所有资源都得到充分循环利用，并且社会生产、生活和自然之间也构成循环利用关系，那就能够实现资源完全循环利用。目前还难以完全循环利用资源，不过可以实现部分循环利用。以下5种循环方式在发展循环经济中具有广阔的前景。

①回收循环：这是最常见的资源循环利用形式，即回收已经用过的废旧产品和排放物，按其有用成分和用途再加以利用。

②互利循环：两类生物或两个生产单位相互循环利用对方的产物。在生物圈内，植物的果实成为动物的食物，动物的排泄物成为植物的肥料，双方相互利用对方的产物，形成一种互利循环。在生态农业中就存在农作物和人畜之间的资源相互循环利用，其原理也可以运用到工业中来。比如，在煤矿和坑口火电厂之间可以建立部分资源互相循环利用的关系：煤矿向电厂提供煤炭用于发电，排出来的地下水经过净化处理后供本单位和电厂使用；电厂向煤矿提供电力用于采煤，排出的灰渣加水泥做成建筑材料供煤矿和其他单位使用。虽然煤矿不能把灰渣重新变成煤炭，但是两个生产单位的部分产品和排出物得到相互循环利用。

③反馈循环：把两个相关的生产过程按一定的先后顺序连接起来，其中前一个生产过程制造某种产品时的排放物成为后一个生产过程的原料，后一个生产过程的部分产品作为投入要素反馈给前一个生产过程，重新用于生产。例如，某化工公司利用磷石膏和硫酸作为原料，首先生产一种磷酸铵，再利用这个生产过程