

循环经济深化研究的一个框架*

诸大建

(同济大学经济与管理学院 上海 200092)

摘要 随着《循环经济促进法》的出台,我国循环经济的理论与实践将从起步走向深入。这对研究工作提出了重要的挑战。一方面,需要进一步深化有关的政策研究,使得《循环经济促进法》确立的基本原则和要求能够得到细化与展开,在我国发展的各个实践层面真正得到落实;另一方面,需要进一步开展有关的理论研究,使得当前基于“减量化、再利用、资源化”即所谓 3R 原则的循环经济,在理论依据和学术机理上能够得到进一步的加强和深化。本文从定位、理论和战略 3 个方面提出了深化循环经济研究的框架体系和发展方向。

关键词 循环经济,深化研究,C 模式,生态效率



诸大建教授

1 引言

2008 年 8 月,全国人大常委会通过《循环经济促进法》,2009 年正式开始实施。这标志着中国特色的循环经济已经从过去 10 年的

学术讨论和点上试验阶段进入到了制度化的全面推进阶段。同时这也对研究工作提出了进一步的挑战。一方面,需要进一步深化有关的政策研究,使得《循环经济促进法》确立的基本原则和要求能够得到细化与展开,

在我国发展的各个实践层面真正得到落实;另一方面,需要进一步开展有关的理论研究,使得当前基于“减量化、再利用、资源化”即所谓 3R 原则的循环经济^[1,2],在理论依据和学术机理上得到进一步的加强和深化。

基于以上背景,本文从定位、理论和战略 3 个方面,提出了循环经济深化研究的框架(如图 1 所示)。内容包括:(1)作为可持续经济模式的循环经济;(2)循环经济的研究途径;(3)循环经济的拓展模式;(4)循环经济的经济依据;(5)循环经济的评价指标;(6)循环经济的不同阶段;(7)中国循环经济的战略选择;(8)中国循环经济的主要领域;(9)中国循环经济的科技支撑;(10)中国循环经济的政策保障。其中,(1)和(2)的研究阐明了循环经济的研究意义和研究途径;(3)—(6)的研究为循环经济提供相关的经济理论支持;而(7)—(10)的研究则是为循环经济付诸实践提供有效的政策工具和技术手段。

* 本研究得到教育部哲学社会科学重大课题攻关项目(05JZD00018)和国家自然科学基金项目(70673069)的支持
收稿日期:2008 年 9 月 1 日

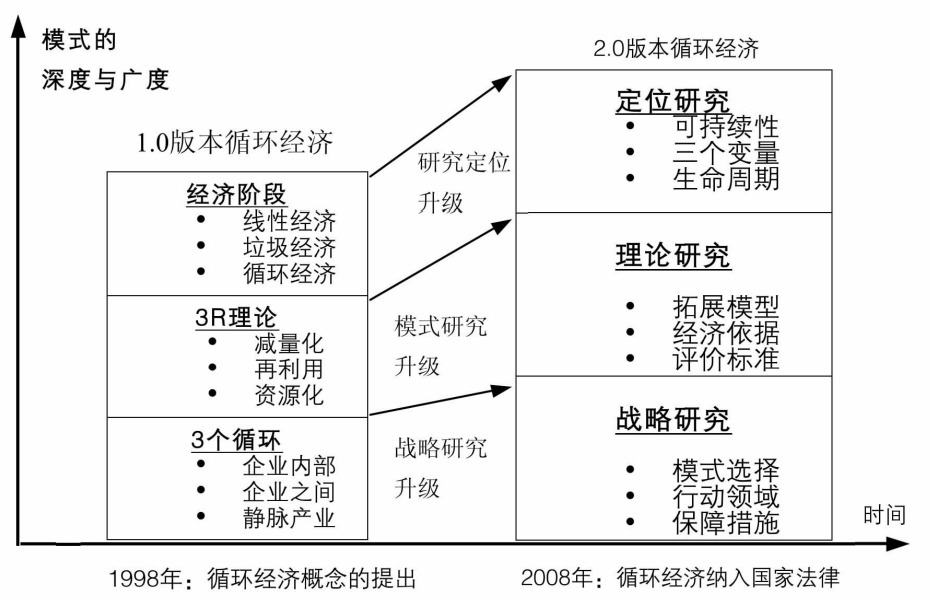


图1 循环经济：从1.0版到2.0版的深化研究

2 定位研究：循环经济的意义和研究途径

2.1 循环经济是可持续发展的经济模式

关于循环经济的定位，有两种不同的观点和实践——作为环境管理模式的循环经济和经济发展模式的循环经济。以德国和日本为例，这两个国家主要是把循环经济作为环境管理模式来定位的。德国从1996年开始大力推行循环经济，主要是由垃圾处理部门来统筹，重点强调物质闭路循环与废弃物处理（Closed substance cycle and waste management）。日本则是由环境保护部门来统筹，并且在2000年提出循环型社会（Recycling-oriented society）的做法。不过，这两个国家涉及的对象主要是固体废弃物，尽管仍然实行3R原则但是突出Recycle的环节。而中国提出循环经济，一开始就是把它作为经济发展模式来看待的，即把它理解为在物质流动的全过程中通过3R原则来提高资源生产率的生命周期经济（Life-cycle Economy）。在体制安排上，国务院出台了《国务院关于加强发展循环经济的若干意见》

见》（国发〔2005〕22号），由国家发改委来统筹推动循环经济发展。所以，循环经济在我国表现出明显的经济发展模式的特点。

从可持续发展的角度看，发展模式的合理性需要用3个维度进行衡量，即实现经济、社会与生态的三维整合。作为一种经济模式，循环经济本质上是一种符合可持续发展要求的“三赢”经济，其重要特征是表现在与生态及与社会的关系上。循环经济与生态的关系表现为资源节约和环境友好，而它与社会的关系表现为福利增加和社会友好。所以，应该把经济发展、环境保护、社会就业统一起来，这就要求从三维分裂的发展走向三维整合的发展。如图2所示，循环经济在发展的每一个方面，都意味着根本性的变革。在解决生态环境问题方面，它要求实现从开环的末端性治理到闭环的全过程控制的变革；在促进经济发展方面，它要求实现从数量型的物质增长到质量型的服务增长的变革；在推进社会就业方面，它要求实现从就业减少性的社会到就业增加性的社会的变革。

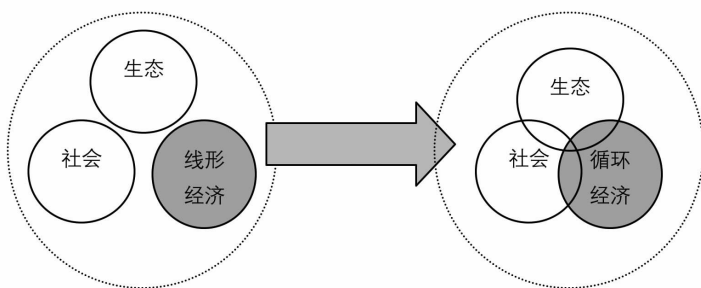


图2 循环经济:从分裂的思考到整合的思考

2.2 加强生态经济与减物质化的研究途径

把循环经济定位为经济发展方式,还需要进一步探讨循环经济的研究途径。国内外对循环经济的研究,可按4种途径进行识别。(1)产业生态学途径。这是环境科技方面的研究者主要采取的研究途径,他们吸收了产业生态学方面的研究成果,借助生态科技的手段实现技术创新,从而实现对发展循环经济的科技支撑。(2)环境经济学途径。这是从事法律以及主流经济方面研究的学者主要采取的研究途径,他们采用环境经济学方面的研究成果,运用负外部性及产权等理论和政策工具,实现有利于循环经济发展的制度创新。(3)减物质化途径。这是德国伍帕塔尔(Wuppertal)研究所倡导的通过提高资源生产率来发展循环经济的做法,研究者要求

通过减物质化的宏观战略管理,来实现规模和效率结合意义上的战略创新和技术创新。(4)生态经济学途径。这是以美国马里兰大学戴利(Daly)教授等学者倡导的生态经济学领域的理论与方法,通过考虑生态系统与经济系统的关

系,基于发展模式的转变来实现有利于循环经济的理论创新和制度创新。

通过对以上不同途径及其特点的分析,笔者认为当前和未来需要加强从生态经济理论和减物质化战略角度的循环经济研究,如表1所示。这两种研究途径的结合,既能发挥出生态经济学在理论创新和制度创新方面的优势,又能有效结合减物质化在战略创新和技术创新方面的长处,从而实现4个领域的综合创新,为循环经济理论与实践构建一个较为完整的框架体系。

3 理论研究:循环经济的理论、模型与评价

为了正确理解循环经济的理论体系,本文从循环经济的本体论、方法论和价值论3

表1 研究途径:生态经济-减物质化视角

| 研究途径 | | 理论创新 | 战略创新 | 技术创新 | 制度创新 |
|--------|--------|------|------|------|------|
| 主要工具 | 基本特征 | | | | |
| 产业生态学 | 科学技术 | | | √ | |
| 途径 | (生态科技) | | | | |
| 资源环境法 | 规制政策 | | | | √ |
| 途径 | (政策手段) | | | | |
| 减物质化发展 | 战略实施 | | √ | √ | |
| 途径 | (发展战略) | | | | |
| 生态经济学 | 理论依据 | √ | | | √ |
| 途径 | (发展机理) | | | | |

个维度出发,构建了循环经济理论研究模型。由图3可以看出,从本体论的角度上看,以生态规模、效率与公平为主旨的生态经济学为循环经济提供了经济依据;其次,从方法论的角度审视,基于过程-对象-主体的实施模型构成了循环经济理论的重要拓展模型;最后,立足于价值论的维度加以思考,基于生态效率的战略研究则成为衡量循环经济发展水平的重要评价方法。与以往的循环经济研究不同的是,该理论模型是一次全面的变革。在理论基础上,并不是基于人造资本的环境经济学,而是基于自然资本的生态经济学;在研究模型上,在以往3R原则基础上,提出了过程-对象-主体的拓展模型;在研究方法上,不再是基于3个支柱的层次分析法,而是基于生态效率的全新研究方法。下面,着重就该模型的具体内涵展开分析。

更多地停留在对现状的描述和对未来空泛的政策分析与预测研究上。更为严重的是,这将使得循环经济的理论研究找不到相应的经济学落脚点、立足点和出发点,导致循环经济只是一种理念,最终无法实现经济、社会与生态的三维整合。

为了探索循环经济的经济理论基础,需要把环境经济学与生态经济学做一比较。目前一些学者试图从环境经济学角度为循环经济提供经济学的解释,但笔者认为,这样的解释也许是不成功的。环境经济学运用外部性理论说明污染问题产生的原因,并提出通过污染收费或者明确产权的方法使环境污染成本内部化。环境经济学不能对循环经济提供解释的理由,一是环境经济学主要涉及经济过程的污染输出端,而没有涉及物质在整个经济过程的流动;二是环境经济学没

有把自然资本看作是经济过程的内生变量,因此从研究范畴上仍然归属于新古典经济学;三是环境经济学虽然可以通过外部成本的内部化提高微观过程的效率,但却不能解决多个微观过程叠加的宏观污染规模问题(即所谓反弹效应问题),例如虽然污染收费可以减少单个汽车的尾气排放,但单个过程的效率改进可能被汽车使用者的增加所抵消。

与环境经济学不同的是,生态经济学力求将生态因素系统地纳入经济学的分析框架,因此可以给循环经济提供有力的经济学理论

支撑^[3]。一是生态经济学涉及经济与环境系统的完整关系,包括输入端的资源消耗和输出端的污染产生,它对资源经济学和环境经济学以及传统经济学和传统生态学进行了全面考虑和再造;二是生态经济学要求将稀

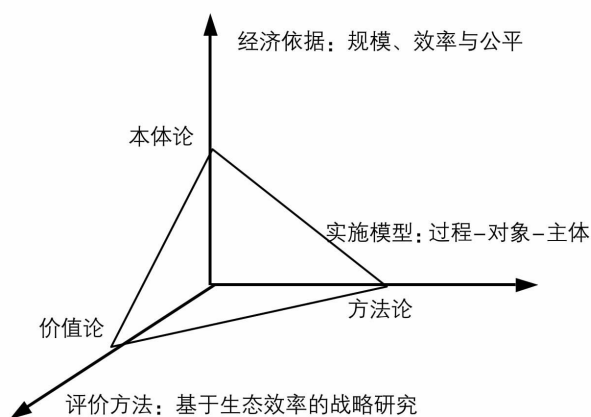


图3 理论经济:循环经济的理论、方法与评价

3.1 生态经济学是循环经济的理论依据

目前还没有人对循环经济的经济学理论基础加以完整的论证,这是循环经济理论研究和实践发展的一个致命缺陷。如果没有坚实的、系统的、自成体系的经济学理论作为循环经济的支撑,势必导致循环经济研究



中国科学院

表 2 主流经济学与生态经济学的主要观点比较

| | 规模 | 效率 | 公平 |
|-----------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 主流 经济学 | 主张物质规模 可以无限扩张 | 强调提高劳动生产率和 资本生产率等传统要素 | 不考虑自然资本的 社会分布状况 |
| 生态 经济学 | 经济增长的物质规模 是有极限的,好的发展 应该是物质规模为一 定情况下的社会福利 的持续增加 | 强调要特别注意提高 土地、能源、水、稀缺自然 资源等的资源生产率 | 强调在物质规模一定 的情况下,物质分布需要 从占有过多的部分流向 占有不足的部分,才能 增加社会总的福利水平 |

缺的自然资本作为经济过程的内生变量,要求提高自然资本的生产率;三是生态经济学的鲜明特点,是对经济发展过程中的规模、效率与公平问题同时给予关注,特别是要在经济过程的物质规模得到控制的前提下考虑效率和公平问题,而不像传统经济学把研究重点集中在效率问题之上(如表 2 所示)。

3.2 基于对象-过程-主体的循环经济实施模型

基于生态经济学理论,从方法论的维度上,笔者进一步提出了基于对象-过程-主体的循环经济拓展模型。如图 4 所示,在过程维度上,主要考虑了输入端、循环和输出端 3 个主要环节(区别于仅仅涉及废弃物循环);在对象维度上,主要考虑了水、土地、能源和材料(区别于仅仅涉及固体材料);而在主体维度上,则是基于经济过程的政府、市场、企业行动(区别于基于末端过程的合作)。

该模型所涉及的对象主要是指水、能源、土地和重要材料这 4 种最为重要的资源。以水资源的管理为例,首先,从水的供给(Input)环节上,尽量减少不必要的损失,并通过水的初步利用和循环使用(循环),来提高水的初

步利用率和循环利用程度,最后,在水的排放(Output)环节上,要提高污水处理能力,推广处理水和污泥的资源化利用,减少对外界的污染,最终实现高效的水资源运行模式。

该模型所涉及的过程是指在输入端通过物质减量化或减物质化(Reduce),在生产和服务过程中,尽可能地提高资源利用效率、减少资源消耗和废弃物的产生;在过程中通过再利用或反复利用(Reuse),使产品多次使用或修复、翻新或再制造后继续使用,尽可能地延长产品的使用周期,防止产品过早地成为垃圾;在输出端通过资源化或再生利用(Recycle),使废弃物最大限度地转化为资源,变废为宝、化害为利,减少自然

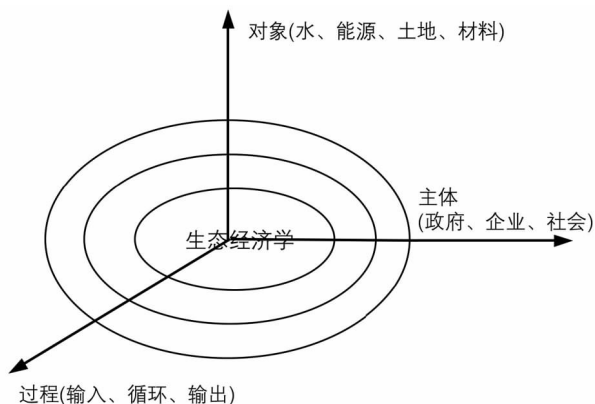


图 4 循环经济的对象-过程-主体拓展模型

资源的消耗,减少污染物的排放。

该模型所涉及的主体是指政府、企业和社会公众在循环经济发展中所扮演的角色。政府主要进行政策支持和制度约束,在企业和社会无法有效运作的领域发挥作用。企业在进行生产活动的同时,在排放者负责和延伸生产者责任的基础上,进一步推动废弃物等的合理循环使用及处理,提高资源利用效率、减少污染物的排放。社会公众则可以通过选择使用绿色产品和服务,减少日常生活中给环境造成的压力。这样,通过3类主体的协同最终推动循环型社会的形成。

3.3 基于生态效率的循环经济评价方法

循环经济关注的目标不再是单纯的经济增长,而是生态效率(Eco-efficiency)的提高^[4,5]。生态效率是经济社会发展的价值量(即GDP总量)和资源环境消耗的实物量比值,它表示经济增长与环境压力的分离关系(decoupling indicators),是绿色竞争力的重要体现。它与环境影响分析方法、情景分析方法共同构成了循环经济的基本方法。但由于环境影响分析仅仅是提供了环境压力的影响因素,而情景分析方法也仅仅是对环境与发展的4种情景展开比较,均没有生态效率方法借助倍数理论加以量化计算来得直观与科学,所以笔者认为,应该把生态效率方法确立为循环经济的评价方法。

基于这样的认识之后,还需要把握生态效率的内涵和具体衡量指标。通过生态效率的计算公式可得,生态效率的指标与资源生产率(或资源效率)的指标以及环境生产率

(环境效率)的指标密切相关。与资源生产率相关的指标主要包括:单位能耗的GDP(能源生产力)、单位土地的GDP(土地生产力)、单位水耗的GDP(水生产力)和单位物耗的GDP(物质生产力);而与环境生产率相关的指标主要包括:单位废水的GDP(废水排放生产力)、单位废气的GDP(废气排放生产力)和单位固废的GDP(固废排放生产力)。

在明确了生态效率的具体指标之后,就可借助该方法展开情景分析。理想状态下的生态效率的提高可以通过双增双减来实现(增加经济增长和人类福利;减少资源消耗和污染排放)。但同时应该看到,通过生态效率方法可以区别出4种不同的情景(如图5所示)。

由图5可见,当环境压力增加的速度小

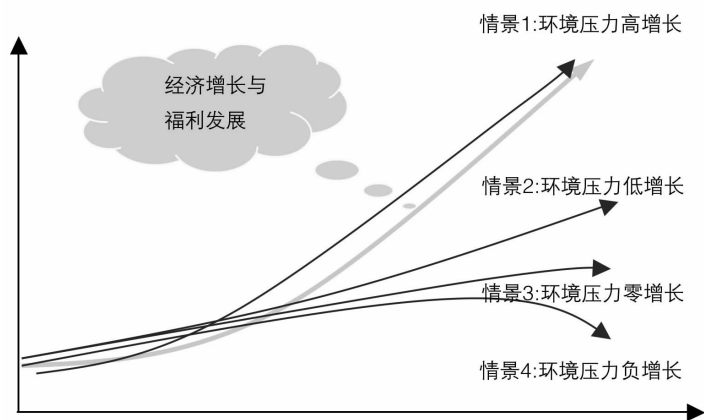


图5 生态效率的四种情景

于经济增长的速度时,二者分离的情景才会出现,基于这样的一种判断标准,我们对二者可能存在的4种不同的组合关系逐一展开分析:(1)情景1:经济和环境压力同步增长,这即是传统的经济增长模式;(2)情景2:经济增长和环境压力出现了不同步的增长趋势,环境压力相对低的增长,这种情景相对情景1而言要好,二者开始出现相对脱



中国科学院

钩(relatedly de-linking)的情景。发展中的经济主要表现这种状况;(3)情景3:经济仍在增长,而环境压力呈零增长趋势,二者开始出现绝对脱钩(absolutely de-linking)的情景,发达经济需要达到这种状况;(4)情景4:经济仍在增长,而环境压力出现拐点并呈下降趋势,这是发展循环经济的最高目标。对照我国的经济增长和环境压力现状可以判定,我们目前属于情景1,而循环经济的最终目标就是达到绝对脱钩的情景。由此可见,我国的循环经济模式仍需要经历很长的一段发展历程。

4 战略研究:中国循环经济的战略、领域与保障

透过上述的分析不难发现,自工业化运动以来,人类社会所追求的现代化实际上是建立在经济社会发展与自然资本消耗同步增长的基础上,即所谓的强物质化阶段。而在导入循环经济发展模式后,人类将有望告别传统的现代化时代,取而代之的是可持续发展时代,真正实现经济社会发展与自然资本消耗的相对分离,即减物质化阶段(dematerialization stage)。所以,发展循环经济,从根本上说就是要实现从强物质化到减物质化的转变。

4.1 中国发展循环经济的C模式

与此同时,国际上有学者(布朗,2003)把上述两种模式定义为A模式(强物质化)和B模式(减物质化)^[6]。A模式表现为经济增长和环境压力相同步的发展,在GDP做大的同时环境压力也变得更大了,这就是传统的经济增长模式:GDP的增长依赖资源投入总量的增加;GDP的增长伴随污染排放总量的增加;如果继续保持现有的经济发展模式,所需的资源投入与污染排放将随经济同步增加。如果我国继续按照现有资源利用方式和污染产生水平,未来经济社会发展

对环境的影响将是现在的4—5倍。显然,这种模式属于危险的发展道路,意味着可能带来社会的不稳定和环境退化。

所谓B模式,也就是当今发达国家所沿用的发展模式,它属于绿色的发展道路,这种发展给环境带来的影响将通过一系列革命性的改革计划得到解决。就中国而言,如果到2020年在经济增长翻两番的同时,希望环境压力有明显的减轻(例如比现在减少一半),那么资源生产率就必须提高8—10倍。然而从我国当前的技术能力和管理水平来看,要推行这个高方案的模式难度很大。

既然不能继续遵循传统的发展A模式,也不能立即沿用西方发达国家的B模式,那么,是否存在一种“中间路线”的模式适合我国?为此,笔者提出适合我国国情的循环经济发展模式,简称C(China)模式^[7]。C模式也称1.5—2倍数发展战略,因为只有保证我国GDP的持续快速增长,才能解决我国社会经济发展中的一系列矛盾。所以该模式将给予我国的GDP增长一个20年左右缓冲的阶段,并希望经过20年的经济增长方式调整,最终达到一种相对的减物质化阶段。当然,作为对中国发展模式的一种探索,C模式绝不是一个停留在纸面上的空泛概念,而是由一系列的具体领域和政策保障来支撑(如图6所示)。

4.2 在三大领域中系统地实施循环经济

由图6可知,要推行C模式,需要从生产、消费和空间3大领域以及科技和体制两大层面加以支撑。具体而言,要通过新型产业化,从产业结构中挖掘提高资源生产率的宏观潜力;通过新型现代化或者可持续消费,从产品功能上挖掘提高资源生产率的微观潜力;通过新型城市化,从城乡空间中挖掘提高资源生产率的中观潜力。除此之外,在科技层面,需要技术性改进和结构性改进

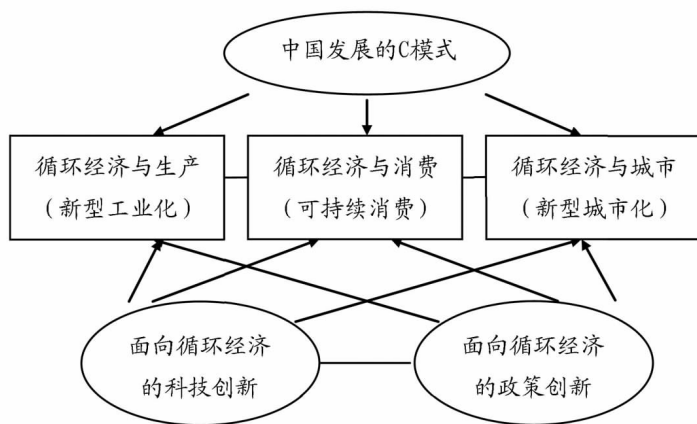


图6 中国循环经济的模式、领域与保障

同时并举来提高资源生产率；在制度层面，需要行政性推进与体系性推进同时并举来提高资源生产率。

进一步展开分析，笔者认为要实现新型产业化，需要从小循环、中循环和大循环3个层面入手。个体的企业作为推行小循环的主要力量，实现单个对象的小循环，就必须在生产领域通过厂内推行清洁生产制度，设计各工艺之间的物料循环，减少物料的使用，达到少排放甚至“零排放”的目标。在共生组合的中循环方面，主要是企业之间的废弃物利用与生态产业园区建设，具体而言，就是在生产领域通过企业间或产业间的中循环，如生态工业园区，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，使一个企业产生的废气、废热、废水、废渣在自身循环利用的同时，成为另一企业的能源和原料，减少园区对外界的资源依赖和环境压力。在区域层面的大循环方面，主要是在更大的范围内建立产业间的物质交换（虚拟系统），并努力发展将废弃物资源化的静脉产业。

要实现可持续消费，可以从两个方面加以入手。一是要鼓励生产和使用具有耐用性

质的生活用品和城市设施。用性能好、持久性的产品取代质量差、一次性的产品，就是延长了物质为社会服务的时间。二是要鼓励和使用具有共同享用性质的生活用品和城市设施。在城市公共领域对私人化用品的过多依赖是不利于城市经济的减物质化的。事实上，新型现代化意味着消费方式与生活方式的变革，它要求社会从关注物质的占有转移到更多

地关注物质的功能，从根本上改变传统社会以高生产、高消费、高开采和高排放来实现现代化的模式。

对于新型城市化，一方面，我国的城市化要立足于走节地、节能、节水、节材以及在空间上紧凑扩展的发展道路。另一方面，在城市建设中要注意发展两类具有减物质化意义的生态聚集空间。一是要发展以企业与企业之间的物质流能够闭路循环的生态型产业园区，发展具有集中提供能源、水、材料以及污染处理能力的产业集群；二是要发展以最大程度地减少物质消耗和废物排放为特征的生态型居住园区。

4.3 支持循环经济的科技创新与体制创新

当然，C模式的实现离不开科技和政策的支持。在科技层面，提高资源生产率的科技创新一般有4个阶段或4种方式。第一阶段是“过程创新”，即更合理地生产同一种产品；第二阶段是“产品创新”，即用更少的投入生产同样的或同价值的产品；第三阶段是“产品替代”，这一个阶段是产品概念的变革和功能开发，即向社会提供用途相同但种类不同的产品或服务；第四阶段是“系统创



中国科学院

新”,这一个阶段是革新社会系统,追求结构和组织的变革。

在制度层面,需要从以往的政府单一主体方式,转变到依靠政府、企业和公众的联动机制上来。具体地说,按照世界银行推荐的政策矩阵,在推进循环经济和建设资源节约型社会的过程中,既需要通过制定标准、严格法规来强化和改善政府对资源及环境的管制型管理;也需要通过创造市场、利用市场来实现以市场为基础的资源管理和环境管理;更需要通过信息公布、公众参与来激励资源管理和环境管理过程中的公众参与。把这3类政策与经济过程中的输入、处理和输出3个物质流环节结合起来,就可以系统地提高中国经济发展的资源生产率,实现C模式下的经济社会目标和资源环境目标。

主要参考文献

- 1 诸大建.可持续发展呼唤循环经济.科技导报, 1998(9):39-42.
- 2 诸大建.从可持续发展到循环型经济.世界环境, 2000(3):6-12.
- 3 [美]赫尔曼·E·戴利.超越增长——可持续发展的经济学.诸大建等译.上海:上海译文出版社,2001.
- 4 Christian Azar, John Holmberg, Sten Karlsson. Decoupling—past trends and prospects for the future, Ministry of the Environment of Sweden, 2002.
- 5 诸大建,朱远.生态效率与循环经济.复旦学报(社会科学版),2005(2):60-66.
- 6 [美]莱斯特·R·布朗.B模式:拯救地球延续文明.林自新等译.北京:东方出版社,2004.
- 7 诸大建,臧漫丹,朱远.C模式:中国发展循环经济的战略选择.中国人口、资源与环境,2005,15(6): 8-12.

A framework for Deepening Study of Circular Economy

Zhu Dajian

(School of Economics and Management, Tongji University 200092 Shanghai)

With the promulgation of THE LAW OF PROMOTING CIRCULAR ECONOMY, the theory and practice of circular economy in China will go deeply from starting. This puts forward important challenges for research work. On the one hand, the paper emphasizes that it is necessary to further deepen research of related policies, so that the basic principle and requirements established by THE LAW OF PROMOTING CIRCULAR ECONOMY can be refined and opened up, and really implemented in various practice levels in China; on the other hand, the paper emphasizes that it is necessary to further conduct related theoretical research, so that the present circular economy based on the so-called 3R principles —“reducing, reusing and recycling would be further enhanced and depended on theoretical basis and academic mechanism. The paper puts forward the framework system and the development direction of deepening the study of circular economy from the three aspects—positioning, theory and strategy.

Keyword circular economy, deepening study, C mode, eco-efficiency

诸大建 同济大学经济与管理学院管理科学与工程系主任,教授,博士生导师。1953年出生,浙江余姚人。管理学博士。主要研究领域:循环经济与可持续发展、城市与区域发展、宏观政策与管理。E-mail:dajianzhu@263.net