

探索循环经济的经济学理及其政策意义 ——基于生态经济学的视角*

诸大建

(同济大学经济与管理学院,上海 253000)

摘要: 循环经济已经成为中国实施科学发展、建设和谐社会的重要战略之一。该文基于国际上近年来异军突起的生态经济学的研究视角,探索性地提出了一个由10个观点组成的循环经济的原理框架。这些原理对为什么要搞循环经济、什么是循环经济、怎么样搞循环经济三个基本问题进行了系统的思考和梳理,在此基础上讨论了当前国内对循环经济的某些认识误区,指出了这些原理的政策意义与实践价值。

关键词: 循环经济;生态经济学;理论辩误;政策意义

循环经济已经成为中国21世纪实施科学发展、建设和谐社会的重要战略之一。由于中国的循环经济是作为一种新的经济模式提出来的,因此被认为是中国经济实现跨越式发展的创新性举措。笔者在总结1998年以来个人以及我们的学术团队的研究成果并吸收国内外相关进展的基础上,探索性地提出了一个由10个观点组成的循环经济的原理框架,希望能够对循环经济的学理基础、经济表现以及政策意义有一个系统化的概括与总结,以促进中国循环经济的理论研究和政策研究能够向深度发展。

特别需要强调的是,对循环经济的经济学理与政策意义的思考,可以有两种不同的路径。一种是基于新古典经济学的研究路径,它一般不假定经济系统是自然系统的子系统以及后者对前者的约束,因此主要从效率的角度来解决问题。以外部性和公共物品等概念与工具建立起来的环境经济学和资源经济学基本上属于这样的路径。还有一种路径是基于1980年代以来在国际上异军突起的生态经济学的研究路径,它强调经济系统是自然系统的子系统以及后者对前者的约束,要求在考虑经济系统的物质增长规模的前提下考虑传统的分配和效率问题。

笔者对循环经济的理论思考主要采取后一种路径。

笔者认为,从生态经济学的理论与方法看,循环经济与传统的线形经济有三个方面的区别。一是在什么是循环经济的问题上,以基于3R原则的物质流的生命周期循环区别于传统经济模式中物质流动的线形特征;二是在为什么要发展循环经济的问题上,以显著减少经济增长中的资源环境压力区别于传统经济模式中经济增长与资源环境压力的同步增长;三是在怎么样发展循环经济的问题上,以大幅度提高资源生产率区别于传统经济模式仅仅关注于提高劳动生产率和资本生产率等要素。本文提出的10个观点就是对上述循环经济三大基本问题的系统化展开。在提炼并阐述循环经济的基本原理的基础上,笔者进一步讨论了当前国内对循环经济的某些认识误区,指出了这些原理的政策意义和实践价值。

1 观点1:循环经济是通过物质循环来创造更多价值的经济

1.1 阐释

经济过程一般包括物质流动和价值流动两个方面。从物质流动的角度看,传统经济是一种由“自然资源-产品和服务-污染排放”单向流动的线性经济(所谓从摇篮到坟墓的经济)。在这种线性经济中,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扔弃到空气、水系、土壤、植被这类被当作地球“阴沟洞”或“垃圾箱”的地方。线性经济正是通过这种把资源持续不断变成垃圾的运动,通过日益增长的自然代价来实现经济的

收稿日期:2007-12-26

作者简介:诸大建(1953-),教授,博士生导师,主要从事城市发展与管理、环境与可持续发展、科学技术与公共政策等方面的研究。

E-mail:dajianzhu@263.net

* 本文的研究得到教育部哲学社会科学重大攻关项目(批准号05JZD00018)、国家自然科学基金(批准号70673069)以及国家985项目哲学社会科学创新基地基金资助。

数量型增长的。与此不同,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织成一个“自然资源-产品和服务-再用产品或再生资源”的反馈式流程(所谓从摇篮到摇篮的经济),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,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。

循环经济中的物质循环包括两个过程,一个是自然资源通过生产成为产品、再通过消费成为待处理的废弃物的正向流动过程,一个是待处理的废弃物通过再使用或者资源化变成再用产品或者再生资源的逆向流动过程。传统经济一般只涉及正向的流动过程,而没有逆向的恢复过程,因此是单向式的线形经济。需要注意的是,循环经济是在强调价值流增长的前提下强调物质流循环的。在由物质流和价值流组成的经济过程中,传统线形经济只关注价值流的增长(例如从资本—商品或者服务—新的资本的流动)而不关注物质流的循环,因此是一种“有经济无(物质)循环”的过程。但是,循环经济在指出这种经济方式的不合理性的同时,也要防止脱离价值流的增值来人为地构造物质流的循环。在推进循环经济的过程中,既要改变以大量消耗自然资本为特征的“有经济无(物质)循环”的传统线形经济,也要防止对社会经济发展没有增值作用的“有(物质)循环无经济”的现象发生。这两种情况都不属于我们所说的循环经济。

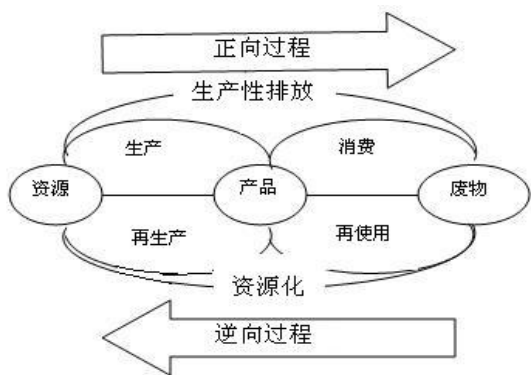


图1 循环经济的物质流动

循环经济的物质循环有两种情况。一种是通过资源化使废弃物成为再生资源,这是基于废物的循环经济;另一种是通过再使用使得产品在消费与生产过程中得到多次利用,这是基于产品的循环经济。前者是初级形态的循环经济(垃圾经济),它的作用

是减少废弃物的最终处理量;后者是高级形态的循环经济,它要从产品的持续使用和再使用中避免废弃物的产生。发展循环经济不能停留在低级形态的垃圾经济上,而是要实现从根本上避免废弃物的目标。这样一种系统将具有三方面的优势:一是不再生产无用的和具有潜在危险的废弃物;二是能够在原材料方面为制造商和消费者节省可观的资金;三是通过减少原材料的开采和根除废弃物的产生,大幅度地增加生态效益。

高级形态的循环经济,以工艺性和生态性的两种新陈代谢为内容,它们的目的是达到真正意义上“从摇篮到摇篮”的无垃圾或零排放的状态。(1)工艺性的循环,是指经济过程中所用的工艺养分应该设计成能够返回到工艺中的物质循环之中,而不是扔到自然界之中或仅仅是进行需要消耗更多资源和能源的低级再循环。在循环经济中,许多耐用品的生产需要考虑工艺性的循环。例如,当电脑更新时,坚固的电脑塑料外壳不是被扔到垃圾场去,也不是简单地被降级循环成为隔音障或花盆,而是继续当作坚固的电脑塑料外壳进行使用或用作汽车部件和医学设备等高质量产品进行升级循环。技术性的循环要求将产品设计成可以拆卸以及可以反复提供服务。(2)生态性的循环,是指经济过程中所利用的生物养分应该设计成能够返回到自然界的生物循环之中,即被土壤中的微生物或者其他动物吸收掉。例如,生活中大多数用完就扔的包装物品如洗发水瓶、牙膏管、酸奶和冰淇淋的纸盒等,通常占据城市固体废弃物排放量的50%以上,处理它们花去了城市社会的大量人力、物力和财力。按照更高水平的循环经济,这些包装物品应该设计成在使用结束后能够被系统地回收或者通过堆肥而彻底地被生物所降解。

1.2 辨误

从物质循环的角度看,当前对循环经济的误解有两个表现。一种是把循环经济说得太大,例如有部门提出只要有利于提高资源生产率的都是循环经济,结果可能包括了改进型的线形经济,而无法与日常性的资源节约和环境友好行为区别开来(例如把扭小一点水龙头的行为也称之为循环经济),使得循环经济的概念变得没有意义。另一种是把循环经济说得太小,例如有些环保部门只把垃圾资源化说成是循环经济,这样就把包括两种循环内容特别是

包括产品循环的循环经济变成了只有垃圾循环的循环经济。事实上,按照有无逆向流动过程以及被动与预防的情况,可以有四种经济形式。一是线形的末端治理型经济(生产和消费模式是资源消耗和污染增大型的);二是线形的过程改进型经济(生产过程具有资源节约和环境友好的特征,但是产品本身不具有循环再用型的特征);三是循环的垃圾回收型经济(不要求对传统的线形经济有重大变革);四是循环的产品再用型经济(要求对传统的基于线形经济的生产方式和消费模式有根本的改变)。这四种经济在资源节约和环境友好方面的意义是非常不同的。在发展循环经济中需要注意它们的区别。

表 1 四种不同的经济过程

	无物质流循环	有物质流循环
开路的事后治理	末端治理 (传统的线形经济)	垃圾经济 (废物回收型的静脉产业)
闭路的事前预防	清洁生产 (改进的线形经济)	功能经济 (产品再用型的循环经济)

1.3 政策意义

在发展战略上,对于那些已经有大量线形经济下的物质产品存在的发达国家,处理消费后的垃圾是一个迫在眉睫的任务,因此他们可以重在发展基于废物处理的循环经济,例如像德国和日本那样;对于物质产品存量需要大幅度提高以改善人民生活的发展中国家,虽然当前在技术与制度上存在一定的困难,但是发展基于产品的循环经济应该是一种有可能避免经济发展与环境同步的替代模式(所谓“穿越环境高山”)。它包括生产模式和消费模式两个方面的变革。

1.3.1 基于产品循环的生产模式

与基于废物的循环经济有三个层次(零排放的企业、产业生态园区、城市静脉产业——包括垃圾、中水、废热、废地等)相类似,可以有三个层面的基于产品的循环经济。在单个企业的微观层面,要发展类似施乐公司、宝马公司这样的具有三种类型逆向物流的企业,包括再利用的产品维修、再制造的部件拆卸(例如松下新生产的洗衣机只用一把螺丝刀就可以完全被拆卸掉)、资源化的材料再生,在这种情况下产品的所有权仍然保留在制造商手里;在产业之间的中观层面(涉及到产品的整个寿命周期),

除了正向性的产品形成系统之外,要发展基于延长产品寿命的逆向产业系统,包括产品的维修、拆卸以及回收,这是一种制造业服务化的产业系统,这种情况下出售商品的零售点甚至可以成为“反购物中心”,在城市或者区域的宏观层面(涉及到不同类型的产品),要发展在地性的产品共享(例如公共交通系统、公共洗衣设施)、产品租赁(家具、家电等租赁事业)、旧物交易等经济方式。

1.3.2 基于产品循环的消费模式

在基于废物的循环经济中一般没有提及消费问题,但在基于产品的循环经济中,消费行为的改变与生产模式的变化应该是同时进行的。基于产品的循环经济的消费模式,既与用完就扔的线形经济消费模式不同,也与垃圾回收的垃圾经济消费模式不同,它要求消费者关注产品的功能而不是拥有产品的产权。新的消费模式包括以下这些方面:共享性的消费,这个表现在公共交通、公共洗衣房、公共花园等内容;租赁性的消费,会员制的交通,租赁而不是购买住房,租赁而不是购买家电等方式;可回收的消费,对于那些必须购买的消费品要尽量购买生产商可以回收的产品(例如汽车、地毯等)以及那些非耐用的包装物;可降解的消耗品,对于那些经常使用的消耗品例如食品等,则需要购买那些能够生物降解的东西。

2 观点二:自然资本已经成为制约经济增长与福利发展的限制性因素

2.1 阐释

循环经济提出的重要依据是,当前制约经济增长的限制性因素已经从人造资本转移到了自然资本,因此有效地配置自然资本已经成为经济发展的重要内容。这里的自然资本不仅包括传统的资源供给能力,还包括地球对于污染和垃圾的吸收和降解能力、以及生态愉悦能力等生态系统为人类提供的服务。

对于世界来说,20世纪70年代,矿产等不可再生资源曾被认为是将要用光的自然资本,但现在发现原材料方面的压力已经大大降低了。今天的危机主要是两个方面,一个是垃圾和污染超过了地球对它们的吸收和降解能力,例如矿物燃料的储备没有用光,但是使用这些燃料排放的二氧化碳在过去50年里却增加了4倍;尽管物质资源不会耗尽,但是过

去 20 年里工业国产生的有毒和无毒的人均垃圾却增加了 3 倍。另一个是像水、森林、鱼类、生物多样性这样的再生资源因为消耗的速度大大超过再生速度在不断减少,例如水的全球可供应量已经从 1950 年的人均 17 000 立方米减少到今天的 7 000 立方米;世界陆地面积的 1/6——将近 20 亿公顷由于过度放牧和耕作不当而退化;1970 年以来每千人拥有的森林面积从 11.4 平方公里减少到 7.3 平方公里。

传统经济一般不认为自然资本已经成为经济增长的限制性因素,即便有短暂的稀缺,市场经济也可以自动地进行调节。例如,哈佛大学经济学教授曼昆从新古代经济学的角度写道:“回答这个问题的一种考察方法是考察自然资源的价格。在一个市场经济中,稀缺性反映在市场价格上。如果世界陷入了自然资源短缺,这些资源的价格就会一直上升。但实际与此相反。大多数自然资源的价格是稳定或下降的。看来保存这些资源的能力的增长比它们供给减少的速度要快。市场价格使我们没有理由相信,自然资源是经济增长的限制”。事实上,有些资源稀缺的预测没有实现,是因为人们通过开源(供给增加)和节流(需求减少)实现了较早的革新。对自然资本是否成为新的稀缺的回答,关键是看:目前的经济系统是否真的很大,以至于达到了生态承载能力的边界,或像戴里所说的“世界变满”了?

按照美国生态经济学家戴里(1996)的论述,用来表明经济系统物质规模大小的最好指标是人类占有光合作用产物的比例。初级产品净值(NNP)是初级生产者通过光合作用将太阳能转化的能量减去自身生长和繁殖所需的能量之差。NNP 是地球上任何一种自身无法进行光合作用的生物的基本食物来源。维陶谢克等人早在 1986 年就计算出当时地球潜在的(陆地和水里的)NNP 的 25% 已经被人类所占有,若仅就陆地上的 NNP 而言,比例将会达到 40%。目前世界经济已经比 1986 年增加 50% 多,人类占有 NNP 的比例将超过 35%,而占有陆地 NNP 的比例也至少超过 50%,从这一点看,世界的确“变满”了。也正是由于经济系统相对于生态系统发生了质的变化,因此传统经济基于历史归纳的乐观看法,其效果就值得怀疑了。

2.2 辨误

在自然资本的稀缺性问题上,许多人认为技术进步可以解决自然资本的稀缺问题。确实,如果自

然资本可以通过科技进步而被人造资本所替代,那么稀缺性的命题就不成立,而科技推动的经济看起来就可以无限制地扩张。但是从更深一步的角度思考,科技进步作为经济增长永恒动力的观点,是建立在两个假设之上的:第一、科技创新总是向着资源节约和环境友好的方向发展的;第二,自然资本确实可以因为科技发展而被完全地替代。这两个观点实际上是似是而非的。

(1)第一个假设是有问题的,因为历史上科技发展的方向并不是确定的。一方面,在资源缺少的压力下,寻找替代品的科技进步是在进行着;但另一方面,更有效地榨取现有资源的科技进步却以更快的速度在进步。例如 20 世纪 70 年代,由于各国的过度捕捞,世界海洋渔业已经处在崩溃边缘。但以后的科技进步并不是发生在寻找海洋鱼类的替代物或者减少鱼类使用方面,而是发明、建造了更先进的和更快速的捕鱼船、采纳了更敏锐的声纳技术。这些科技进步使人类能够捕捞到海洋更深处并且是更细小的鱼类。正是这一技术进步直接促进了 20 年后的世界海洋捕捞业的全面崩溃。因此,问题首先不是科技的作用问题,而是科技在什么方向上发挥作用。在自然资本稀缺的条件下,自然科学技术的发展应该有利于减少自然对人类发展的限制。传统的自然资本密集型的科学技术,只有在经济系统可以无穷尽扩张的情况下才是合理的;否则,就必须发展自然资本保护型(资源节约和环境友好的)的科学技术,以让经济系统有合适的物质规模。

(2)第二个假设认为科技能够带来自然的完全替代物,也是有问题的。事实上,科技进步过程是一个扩大人造资本(包括扩大其使用数量和使用效率),同时缩小自然资本的过程。由于人造资本只在很有限的条件下才对自然资本具有可替代性,而在更多情况下,人造资本与自然资本是互补性的关系,因此,传统的科技进步不能从方向上根本解决由于经济系统规模扩大而产生的危机问题。诺伊迈耶在《强与弱》(1999)一书中评论了绝对不可替代以及绝对可以替代两种观点的争论,认为这两种范式的取舍依赖于根本信念,而今天的信念是应该更多地注意保护自然资本。今天已经有许多人以及许多组织接受了诺伊迈耶的看法。

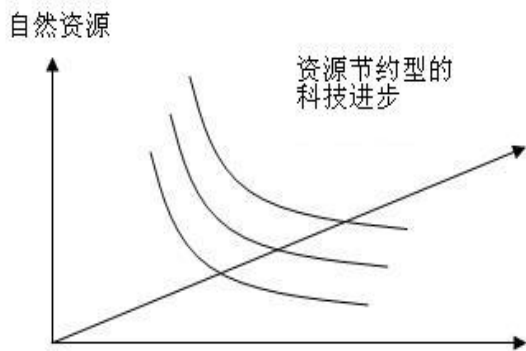


图2 发展自然资源节约型的技术资本与劳动

(3)重要的是明确自然资本可替代性的不同情况。一是不同的种类,在自然资本中,资源供给能力一般是可以替代的,而污染净化功能(用污染处理设施进行替代是不成功的)以及生态愉悦功能则是较难替代的,因此应该保持后者的存量不减少。例如对于生物多样性等问题,2003年的世界发展报告指出“就各类资本的可替代性的局限性而言,那些不需要加工转换便可消费的资本(例如自然森林景观与自然沙漠景观)的局限性,要大于用同样材料所制成的产品(例如木窗板或者窗玻璃)。为确保后代人所享受的财富不至于下降,需要为将来而将有些资本维持在一个充足的水平上;当减少与退化意味着无法逆转的损失以及这些资本可能对后代人的福祉特别重要的时候,尤其应该如此做”。

二是不同的时间,即便是可以再生的自然资源,使用超过一定阈值,也将不可替代,这是世界银行现在认同的观点(2003年世界银行发展报告)。“当环境或自然资本相对于人造资本比较丰富的時候,以前者取代后者可望获得更高的回报。但在长期战略中应设定一个极限,不应把着眼点放在以人造资本取代自然资本上。无论你把多少犁或者鱼船派上上场,严重退化的农田与鱼塘将不会生产多少谷物或者鱼”。也就是说,在工业革命开始、自然资本还比较富裕的时候可替代性起着主要作用,而在当前自然资本相对稀缺的情况下不可替代性将起主要作用。

三是不同的空间,在一些地方某种类型的自然资本具有明显的稀缺性,因此不可替代的意义就更加强烈。例如,相对于世界人均水平来说,中国的发展严重受到水、地、能源以及生态空间的制约;在中国内部,南方与北方的发展受到不同的自然资本要素的限制。

2.3 政策意义

如果经济社会发展的限制性因素是自然资本,那么政策设计就需要进行关键性的调整。一是要把税赋的重点转移到需要控制的自然资本上来,即对自然资本的流量应该多课税,对劳动及其所得应该少课税;二是经济增长的动力要从强调劳动生产率转向资源生产率,短期内应该使自然资本的生产率最大化,长期内应该加强对自然资本的投资以扩大供给;三是在国内要停止把自然资本消耗计算为收入的做法,这特别表现在国民经济帐户、消耗自然资本的项目评估以及国际收入帐户等方面;四是要注意自然资本在国际上流动的不利问题,应该以国内市场为首选发展国内市场,只有在明显具有高效率的情况下才能让自然资源参与国际贸易。

根据中国科学院等研究机构的资料,制约中国经济发展的自然资源,其稀缺性的大小依次为水、地、能、材等。因此,中国发展循环经济,不仅要发展节省稀缺性原材料(例如铁、锰、铝、铜等矿产资源)的循环经济,更要重点发展针对水资源、土地资源和能量资源高效利用的循环经济,以便通过循环经济使中国经济社会发展走上节水、节能、节地、节材和环境友好的道路。考虑到中国自然资源和生态能力分布的空间不均衡性,各个地方尤其要针对本地区的稀缺性对象发展有自己特点的循环经济,使得相关的自然资源能够实现输入过程的最小化、利用过程的最大化以及输出过程的最小化。

3 观点三:“减量化、再使用、资源化”即3R原则是循环经济的操作原则

3.1 阐释

循环经济的建立依赖于以“减量化、再利用(包括再消费以及再制造)、资源化”为内容的行为原则(称为3R原则),每一个原则对循环经济的成功实施都是必不可少的。其中,减量化(Reducing)原则属于输入端方法,旨在减少进入生产和消费流程的物质质量;再利用(Reusing)属于过程性方法,目的是延长物品在消费和生产中的时间强度;资源化或再生利用(Recycling)是输出端方法,通过把废弃物再次变成资源以减少最终处理量。

3.1.1 减量化原则

循环经济的第一法则是要减少进入生产和消费流程的物质质量。(A)在生产中,制造厂可以通过减

少产品的物质使用量、通过重新设计制造工艺来节约资源和减少排放。例如,轻型轿车既节省金属资源又节省能源,仍然可以满足消费者关于各种轿车的安全标准。而光纤技术能大幅度减少电话传输线中对铜线的使用。由于大量的资源浪费和废弃物排放来自包装,因此过度包装或一次性的物品是不符合减量化原则的。(B)在消费中,人们可以减少对物品的过度需求。例如可以减少所要买的东西,可以学习大宗地购买(但不要大于所必需的量),选择包装物较少和可循环的物品,购买耐用的高质量物品等。如果人们这样去做,那么就是在减少对自然资源的压力、在减少对垃圾填埋场的压力。

3.1.2 再利用原则

循环经济第二个有效的方法是尽可能多次以及尽可能多种方式地使用所买的东西。通过再利用,可以防止物品过早成为垃圾。(A)在生活中,把一样物品扔掉之前,应该想一想在家中和单位里再利用它的可能性。确保再利用的简易之道是对物品进行修理而不是频繁更换。可以将合用的或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。例如,在发达国家,一些消费者常常喜欢从 Goodwill 和 Salvation Army 这样的慈善组织购买二手货或稍有损坏但并不影响使用的产品。像纸板箱、玻璃瓶、塑料袋这样的包装材料也可以再利用以节约能源和材料。可再利用的饮料瓶可以消毒、再灌装、返回到货架上去,有时候甚至可以多达 50 次循环。(B)在生产中,制造商可以使用标准尺寸进行设计,例如标准尺寸设计能使计算机、电视机和其它电子装置中的电路非常容易地更换,而不必更换整个产品。还需要鼓励再制造工业的发展,以便拆解、修理和组装用过的东西。例如,某些欧洲汽车制造商正在把它们的轿车设计成各种零件易于拆卸和再使用的形式。

3.1.3 资源化原则

循环经济的第三个原则是尽可能多地再生利用或资源化,可以有两个方面的资源化途径。一个是工艺性的资源化,即把废弃物返回到经济过程中的生产端,在那里粉碎之后再融入新的产品之中。有两种不同的资源化方式:最合意的资源化方式是原级资源化(又叫闭路资源化),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(报纸变成报纸、铝罐变成铝罐,等等)。略为逊色的资源化

是次级资源化(又叫开路的资源化),即废弃物被变成不同类型的新产品。另一个是生态性的资源化,指经济过程中所利用的物质养分应该设计成能够返回到自然界的生态循环之中,即被土壤中的微生物或者其他动物吸收掉。例如,肥皂水和其他清洁剂能够被设计成为有新陈代谢功能的生物养分,当它们被消费后经过排水管道、湿地,最后来到江河湖海中的时候,依然维持着生态系统的平衡。再如,循环经济可以使从工厂里流出来的水设计成同城市里的供水一样清洁,甚至比供水更清洁。

3.2 辨误

必须认识到单纯资源化或者被动治理型的资源化存在的某种局限。废弃物的再生利用相对于末端治理虽然是重大的进步,但人们应该清醒地看到以下事实:(A)再生利用本质上仍然是事后解决问题而不是一种预防性的措施。废物再生利用虽然可以减少废弃物最终的处理量,但不一定能够减小经济过程中的物质流动速度以及物质使用规模。例如,塑料包装物被有效地回收利用并不能有效地减少塑料废弃物的产生量。相反,由于塑料回收利用给人们带来的进步错觉,反而会加快塑料包装物的使用速度以及扩大此类物质的使用规模。(B)以目前方式进行的再生利用本身往往是一种环境非友好的处理活动。因为运用再生利用技术处理废弃物需要耗费矿物能源,需要耗费水、电及其他许多物质,并将许多新的污染排放到环境之中。(C)如果再生利用资源中的含量太低,收集的成本就会很高,只有高含量的再生利用才有利可图。事实上,经济循环中的效率与其规模关系至为密切。一般来说,物质循环范围越小从生态经济效益上说就越合算。这就是说,清洗与重新使用一个瓶子(再使用原则)比起打碎它然后烧制一个新瓶子(再循环原则)来更为有利。因此,物质作为原料进行再循环只应作为最终的解决办法,在完成了在此之前的所有的循环(比如产品的重新投入使用、元部件的维修更换、技术性能的恢复和更新等)之后的最终阶段才予实施。

3.3 政策意义

循环经济要求在物质流动过程中系统地、有等级性地运用 3R 原则。人们常常简单地认为所谓循环经济仅仅是把废弃物资源化,实际上循环经济的根本目标是要求在经济流程中系统地避免和减少废物,而废物再生利用只是减少废物最终处理量的方

式之一。例如,1996年生效的德国《循环经济与废物管理法》规定了对待废物问题的优先顺序为避免产生——循环利用——最终处置。该法规的思想要义是:首先要减少经济源头的污染产生量,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;其次是对于源头不能削减的污染物和经过消费者使用的包装废物、旧货等要加以回收利用(这部分被称为可利用废弃物),使它们回到经济循环中去;只有当避免产生和回收利用都不能实现时,才允许将最终废物(这部分被称为处理性废弃物)进行环境无害化的处置。以固体废弃物为例,这种预防为主的方式在循环经济中有一个分层次的目标:(A)通过预防减少废弃物的产生;(B)尽可能多次使用各种物品;(C)尽可能地使废弃物资源化 and 堆肥;(D)对于无法减少、再使用、再循环或者堆肥的废弃物则焚烧或处理;(E)在前面四个目标满足之后剩下的废弃物在先进的填埋场予以填埋。

循环经济3R原则的排列顺序,反映了20世纪下半叶以来人们在环境与发展问题上思想进步走过的三个历程:首先,以环境破坏为代价追求经济增长的理念终于被抛弃,人们的思想从排放废物进到了要求净化废物(通过末端治理方式);随后,由于环境污染的实质是资源浪费,因此要求进一步从净化废物升华到利用废物(通过资源化);最后,人们认识到利用废物仍然只是一种辅助性手段,环境与发展协调的最高目标应该是实现从利用废物到减少废物的质的飞跃(通过减量化与再利用)。在人类经济活动中,不同的思想认识可以导致形成三种不同的资源使用方式,一是线性经济与末端治理相结合的传统“用完就扔”方式,二是仅仅让资源化原则起作用的资源恢复方式,三是包括整个3R原则且强调避免废物优先的低排放甚至零排放方式。显然,只有第三种资源利用方式才是循环经济所推崇的经

济方式。循环经济的目的,不是仅仅减少待处理的废弃物的体积和重量,使得诸如填埋场等可以用得时间长一些。相反,它是要从根本上减少自然资源的耗竭,减少由线性经济引起的环境退化。

4 观点四:发展循环经济要求政府行为、企业行为和个人行为有根本性的变化

4.1 阐释

循环经济要求实现减物质化的经济社会发展,这个目标需要分解到政府管理行为、企业生产行为、以及社会消费行为中去。对于主要提供高公共物品和公共服务的政府来说,他们的社会管理行为(包括政策的制定、实施和评估)和公共生产行为(提供公共设施和公共服务),需要调整到能够有利于控制资源消耗和污染排放的总体规模上来,例如建设循环经济型的城市或者安排循环经济型的基础设施;对于主要提供私人物品和私人服务的企业来说,他们的生产行为(包括产品的设计、生产与回收等)需要调整到能够有利于提高资源消耗和污染产生的生产率上来,例如建设污染零排放的工厂和生产资源循环型的产品;对于消费各种公共物品和私人物品的人来说,他们的消费行为(包括用品的购买、使用以及处理等)需要调整到能够有利于控制人均资源消耗和污染排放的水平上来,从物质导向的生活追求变成为效用导向的生活追求,例如提倡耐用性而不是一次性、租赁性而不是拥有性、共享性而不是独用性的物质消费。

4.2 辨误

现在的循环经济只有政府的行为而没有企业和社会的行为,而政府的行为又往往表现在编制规划以及塑造典型而不是关注制定有利于循环经济的政策和安排具有循环经济的公共设施。这样的做法是不可能搞成功循环经济的。推进循环经济需要建立

表2 循环经济的主体行为

	政府的管理行为 ——关注生态规模	企业的生产行为 ——关注生态效率	社会的消费行为 ——关注生态足够
输入过程	控制进入经济系统的资源规模	控制单位生产的资源消耗	控制人均资源消费
利用过程	促进资源的充分利用	提高资源的利用效率	提高资源的消费效率
输出过程	控制进入自然系统的污染规模	控制单位生产的污染排放	控制人均污染排放

政府关注生态规模、企业关注生态效率和社会关注生态足够的联合行动机制,政府的管理行为要能够实现生态规模的足够化,企业的生产行为要能够实现生态效率的最大化,社会的消费行为要能够实现生态分配的足够化。在政府之外,需要企业参与的理由在于,规模一定的情况下,企业提高生态效率可以实现以少换多的效果;在企业之外,需要社会参与的理由在于,由于效率提高不能解决反弹效应问题,因此要求消费者追求生态足够的生活是必须的。

4.3 政策意义

国家、区域、城市要提高基于循环经济的国际竞争力,需要在政府的绿色管理竞争力、企业的绿色生产竞争力、社会的绿色消费竞争力三个方面同时下功夫。

4.3.1 政府方面

在努力做大国家、地区、城市的经济总量的同时,一定要花力气控制物质流量的总体规模,特别是控制经济系统输入端的水资源消耗总量、土地消耗总量、能源消耗总量,控制经济系统输出端的废水产生总量、废气产生总量以及固体废弃物产生总量。如果一个国家或者地区或者城市的高经济增长是通过低增长的资源消耗和污染产生来取得的,这样的发展就是资源节约型和环境友好型的。以上海为例,目前上海每平方公里土地的 GDP 产出,只是东京的 33%、巴黎的 43%、纽约的 50%、首尔的 61%。上海外环线以内 600 平方公里的中心城区与韩国的首尔具有大致相当的土地面积,如果未来的发展能够取得高于首尔的经济产出,就是具有绿色意义的国际竞争力。

4.3.2 企业方面

如果要用较少的资源消耗和环境影响来换得较高的经济增长,就需要大幅度地提高各类企业和企业的资源生产率。产业要努力提高土地生产率(单位土地占用的经济产出)、水生产率(单位水消耗的经济产出)、能源生产率(单位能源消耗的经济产出)以及其他重要原材料的生产率,企业要努力开发和提供具有节水、节能、节材、节约空间性质的产品和服务。以上海为例,上海要发展循环经济就需要持续地实行城市产业结构的高次化,包括用轻型化的三次产业替代资源密集型的二次产业、用生态化的制造业代替非生态化的传统工业,发挥城市农业在使自然资本保值增值上的特殊功能。如果未来

上海各类产业以及企业的资源生产率不仅在国内同类城市的比较中居于领先地位,而且也能够世界级城市的比较中有出色表现,那么这样的发展也是具有绿色意义的国际竞争力。

4.3.3 社会方面

如果注意到由于经济增长与资源环境的不协调,世界上的不少国家和城市在人均 GDP 达到 1 万美元以后,生活满意度开始与经济增长背道而驰的现象,那么中国未来的生活发展就应该提倡这样的目标:一方面应该努力提高人均意义上的经济社会发展指数,包括提高人均收入水平、人均教育年限、人均预期寿命等;另一方面应该努力降低人均意义上的资源环境消耗指数,包括合理地规划和控制人均用水量、人均用电量、人均生活垃圾产生量等。以上海为例,如果在未来与发达国家城市的比较中,上海能够在提高市民生活水平的同时,不增加伴随生活水平提高的资源环境影响,那么这样的发展肯定具有绿色国际竞争力意义上的成功。应该指出,这对于上海这样的中国先富起来的地区和人口来说是个特别重要的要求。上海需要通过探索一种“更多生活质量、更少环境影响”的新生活方式,为中国其他发展中地区的现代化做出示范。

5 观点五:经济增长的物质规模必须稳定在自然可以承受的范围之内

5.1 阐释

规模问题的实质是经济系统与生态系统的关系问题,对此需要有两个方面的理解:(1)循环经济的研究需要把经济看作是生态的子系统,没有这个范式性的前提,循环经济的研究将失去它的根基。戴利(1996)指出,传统经济的根本错误在于,它的核心理念或前分析概念是把经济看作是不依赖外部环境的孤立系统,甚至把生态系统看作是经济的子系统,因而经济过程中的物质规模是可以无限增长的。而循环经济所依赖的可持续发展的核心理念或前分析观点,强调经济只是生态系统的子系统,由于地球生态系统的自然资本存量是有限的,因此宏观经济的物质性增长也是有极限的,而不是无限的。(2)在工业社会的开始,当人造资本是限制性的稀缺因素的时候,追求经济子系统的数量性增长是合理的(这意味着今天的发展中国家仍然需要有一定规模的数量性增长)。但是,随着经济子系统的增长,当

整个生态系统从一个“空的世界”转变为一个“满的世界”的时候,当自然资本替代人造资本成为限制性的稀缺因素的时候,经济系统就需要从数量性增长转换为质量性发展(这意味着经济成熟的发达国家首先需要进行面向可持续发展的调整,实现物质规模不扩大基础上的社会经济发展)。

5.2 辨误

对规模问题的理解需要区别其他两种情况。戴里雄辩地指出:我相信在公共论坛中已经讨论过的将经济与生态系统整合起来的替代战略有三种。首先是“经济帝国主义(economic imperialism)”的战略,它要求经济子系统持续扩张,直到囊括一切。经济子系统成为整个系统的特征,每一样东西都是经济,每一样东西都有价格。外部性的国际化达到极限并且没有一样东西对经济来说是外部的了。这看起来是新古典经济学的潜在战略。第二种战略是把经济子系统的边界缩小为无,因此每一样东西都是生态系统。我把这叫做生态还原主义(ecological reductionism)。……某些人从这里导出它的逻辑结论,认为——或者至少趋向于认为——人类的灭绝并不比任何其他物种的灭绝更有意义。这看起来是许多把自己的见解建立在科学唯物主义哲学基础上的生物学家和生态学家的潜在战略。第三种战略是把经济看作是生态系统的子系统,认为尽管经济子系统不能免除自然规律,但也不能完全归结为用自然规律进行解释。人类经济不可能归结为自然系统。这里更多的是与价值思想而不是内含的能量或生存优势有关。但是经济也不能把能源的自然系统归入其有效配置的管理支配。这种把地球看作是炼金术士中央计划的试验地,没有任何野生的或自然的东西,基地每一样东西都可以转变为金子、转换为人类最高意义上的工具价值的观点,肯定是导致灾难的因素。我们不可能摆脱经济子系统的边界、或者是通过膨胀使它囊括整个系统,或者是通过崩溃使其变成为无。因此我们必须关注于画出合适的边界,以便我们既不是包括得太多也不是包括得太少,以便我们包括和排除合适的东西。然而就当前而言,最急迫的事情是停止经济子系统的边界在现行的经济帝国主义体制下的指数增长——但是不要落入生态还原主义的诱惑。

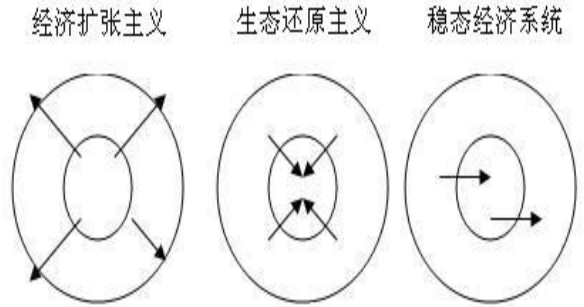


图3 对于规模问题的三种战略

5.3 政策意义

规模问题有三个方面的政策意义。(1)规模问题对于地球、国家、区域和城市的发展来说,重要的是稳定(不是控制)总消费,其是人口总量与人均物质消费水平的乘积。就当前地球而言,两个因素必须同时减少;就不同国家而言,则需要有不同的控制重点,发达国家要重点控制人均物质消费的增长,而发展中国家则需要控制人口总量的增长。(2)关于强可持续性与弱可持续性的政策差异。由于循环经济是基于稳定的经济规模而言的,因此,循环经济主张强可持续性的政策设计,即要求在自然资本非减少的情况下增加总体财富;而弱可持续性的政策涉及自然资本减少情况下的总体财富增长,这是传统经济增长主张的政策设计。(3)在操作意义上,戴里提出了经济发展的物质规模不能超过生态承载能力三个原则。一是对于可再生的资源,经济使用的速率应该小于资源再生的能力。例如水资源的利用不应超过可用水资源量,水土流失量不应该超过土壤的再生量,林木的砍伐量不应超过森林蓄积量的增长率。二是对于不可再生的资源,要求将来自不可再生资源开采的收益分为收入流和投资流,投资流应该投入于替代的可再生资源。例如来自石油的投资流应该投入于生物量的发展,大面积种植所谓石油植物。这将使可再生资源的开采结束时,能获得同样水平的可再生替代资源。三是要提高环境净化能力,要求所有可降解的排放低于生态系统的净化能力。

6 观点六:提高资源生产率以使用较小的人造资本成本为取得较高的人造资本服务

6.1 阐释

大幅度地提高自然生产率,是循环经济与传统经济在效率概念上的不同之处。在传统的模式中,

经济发展的目标主要是提高劳动生产率和资本生产率,因此科技和体制的重点是节约劳动和资本,但是大量地消耗资源和环境;在现在的模式中,则需要倒过来,经济发展的目标是大幅度提高自然生产率,因此科技和体制的重点是节约资源和保护环境,但要尽可能地利用劳动。

具体地讲,要从四个方面系统地提高资源生产率。戴里指出:考虑一下,世界最初仅仅是由自然资本组成——我们最初的财富。我们把其中的一些转变成人造资本,为的是更好地满足我们的需求。我们继续这种转变的程度在经济上受到了限制。我们利用世界满足我们需求的效率有赖于两件事情:从每单位人造资本中,我们所能获得的服务量;以及为获得人造资本,我们每单位自然资本的代价是多少。这一总的生态经济效率可以看作是:

所获得的人造资本服务/所牺牲的自然资本服务。

在一个空的世界(或地方),由于增加人造资本不需要牺牲自然资本,因此这个公式中的分母无关紧要。但在一个满的世界,任何人造资本的增加都是以自然资本及其服务为代价的。这个效率比率可以“展开”成以下四个部分(Daly 1991):

所获得的人造资本服务/所牺牲的自然资本服务=所获得的人造资本服务/人造资本存量(比率1)×人造资本存量/自然资本流量(比率2)×自然资本流量/自然资本存量(比率3)×自然资本存量/所牺牲的自然资本服务(比率4)

上面公式中的每一部分都代表了由知识或技术投资增长所提高效率。比率1代表的是服务效率;比率2代表的是维持效率;比率3代表的是增长效率;比率4代表的是生态系统效率。

(1)比率1是人造资本存量的服务效率。它依赖于A产品本身的技术设计效率,B在不同产品使用中资源配置的经济效率,C在个体中的分配效率。前两点都是容易做到的,并且很符合标准经济学的要求,但是第3点就需要解释一下了。通常分配都是和效率分开的,因此效用就不能通过个体相比较了。当然,实际上我们确实是通过个体来比较效用的,并且相信当资源从富裕的低边际效用到贫穷的高边际效用进行重新分配时,社会总效用会增加。一个人可以拒绝总的平等,同时,同意琼罗宾逊的观点,即通过商品的不等量分配使效用的好的果汁蒸

发是可能的。对分配效率的投资会受到一个空的世界的限制,因为这个世界能提供增长的更好选择。在一个满的世界,增长是受限制的,并且所有的进步都来自效率的改进,因此我们再不能忽视通过重新分配增加效率的可能。经济学家已经认真研究了这些服务效率,尤其是在通过价格机构的分配效率上更为细致。除了重新分配的可能性之外。对于比率1的更深层的研究的价值没有对其它3个比率的研究大。

(2)比率2反映的是人造资本存量的维持效率或耐用性。比率1测量的是人造资本存量的每单位时间内的服务强度,而比率2测量的是人造资本存量产生服务的时间单位量。比率2是存量的耐用性或者是作为人造资本存量一部分的每单位资源流量的“停留时间”。流量的低比率意味着耗损的减少。维持效率是通过设计耐用、可修补、可循环商品或者通过设计较少使用特种商品的生活方式来提高的。

(3)比率3是在作为流量的消费量增加时自然资本的增长效率,其基本上是由支撑生态系统中所开发的种群的固有生物增长率决定的。例如,松树长得比红木树快,因此在使用上也是如此,松树更有效率。自然大致上展示了不同物种不同比率增长的手册。我们可以依靠生长快的物种来设计我们的技术和消费方式,因为假设其它情况都相同的话,这将更有效。随着遗传工程的出现,将会有更多的尝试来提高物质开发的增长率(如牛的增长荷尔蒙)。“绿色革命”包括提高小麦和水稻增长率的尝试——或者至少是这些植物的可消费部分。由于生物增长率的提高常常是与其稳定性、弹性以及抵抗疾病、捕食能力为代价的,因此提高此类“再生产率”的尝试将因花费比它们本身价值更大而终止。目前对于我们来说最好是放慢对我们生物增长率的提高而不是尝试着去提高我们所要依靠的所有物种的增长率。另外,有可能的话,我们应调整消费,更多依靠那些自然生长快的物种。对于可持续生产的开发,根据倒U型作用,比率3将随种群维持规模的改变而改变。对于任何种群大小和产出的选择结合起来看,这个比率在可持续生产的管理下将保持不变。当然,最大的可持续生产从长期来看将最大限度提高效率(如果收获成本不变的话)。从短期来看,这个比率会被不可持续的做法大大提高,这种做法是:超过收获的可再生率,因而把永久存量转变成一时

的产量,在这方面有很强的欺骗趋势。

(4)比率4测量的是自然资本存量作为流量的开发,这种开发是以每单位其它自然服务为代价的。例如,如果我们要开发一片森林以得到最大限度的原木产出(或者是二氧化碳的吸收),那么某种程度上我们就将以这片森林的自然服务为代价,如野生动植物的住处、侵蚀控制以及水域。在产生某一服务——通常是生产原材料流量时,我们总是希望把每单位自然资本的其它生态系统服务的损失降至最低。比率4可以被称为“生态系统的服务效率”,它反映了当种群或生态系统首先作为流量开发时,其它生态服务损失的最低限度。

6.2 辩误

需要注意的是资源生产率的提高需要与生态规模的控制结合起来进行考虑。因为按照 $I = PAT$ 的著名公式,环境压力的增长取决于两个因素,一个是宏观规模因素(与人口总量与人均物质消耗有关),一个是生态效率因素(与技术与体制的努力有关)。反弹效应的存在表明,只是简单地从效率角度进行努力是不可能克服物质规模的扩张的。在规模继续扩张的情况下,要真正摆脱环境压力,取决于效率的提高能否抵消规模的扩张。只有在规模稳定的情况下,单纯的效率改进可以进一步减少环境压力对经济发展的影响。

因此需要注意一般的节约活动与系统意义上的循环经济在提高资源生产率上的区别。一般的节约活动也可以提高资源生产率,但却不能解决效率提高跟不上规模扩张的反弹效应,因此只能实现相对的减物质化;而要实现经济增长与环境压力的绝对脱钩,就需要发展大规模减物质化和去污染化的循环经济。这就是为什么基于效率提高的一般的节约活动是适合中国当前发展C模式的原因,但在中国发展的高级阶段,我们肯定需要发展基于规模控制的更严格意义上的循环经济。

6.3 政策意义

自然生产率或生态效率是经济社会发展的价值量与自然资本(包括自然资源和环境功能)消耗的实物量比值(见式(1)),它可以表示经济增长与环境压力的偶合与分离关系(decoupling),是一个国家和区域绿色竞争力的重要体现。

$$\text{生产效率} = \frac{\text{经济社会发展(价值量)}}{\text{资源环境消耗(实物量)}} \quad (1)$$

根据公式(1),可以进一步分出资源生产率和环境生产率指标。资源生产率相关指标有:单位能耗的GDP(能源生产率)、单位土地的GDP(土地生产率)、单位水耗的GDP(水生产率)和单位物耗的GDP(物质生产率);环境生产率相关指标有:单位废水的GDP(废水产生生产率)、单位废气的GDP(废气产生生产率)和单位固体废物的GDP(固体废物产生生产率)。提高自然生产率就是要提高这些自然资本要素的生产率。

7 观点七:在物质规模受到限制的情况下,社会福利的最大化需要从高物质占有者向低物质占有者的转移

7.1 阐释

循环经济除了要求规模意义上的生态足够(物质稳定状态下的价值以及福利增长)和配置意义上的生态效率(用较小的生态消耗换得较大的社会价值)之外,还要有分配意义上的生态公平(不同发展水平的人口应该享有差不多的自然资本)。

物质享有的公平问题在不同的发展阶段应该有不同的表现和不同的工具。在物质规模数量性增长的阶段,人均占有物质的差距拉大对社会总福利的增加基本上是有利的。因为根据标准意义上的帕累托效率以及补偿意义上的希克斯效率,穷人和富人的紧张关系或社会的总福利在某种程度上是可以得到改善的。但是在物质规模稳定性发展的阶段,人均占有物质的差距拉大对社会总福利的增加根本上是不利的。因为在蛋糕一定的情况下,富人更多地占有物质,意味着减少了维持穷人生存的物质供给(负外部性)。与此同时,企业的物质占有对于富人的福利来说是收益递减的。因此,在这个时候就需要运用罗尔斯的最大最小公平原则以及有限贫富差距原则:一方面应该保证穷人的基本物质消耗需求,另一方面应该削减富人的过多的物质消耗。只有这样才能使得社会总福利趋于最大化。戴里提出了在稳定状态下要对最小收入和最大收入同时进行控制的激进建议,认为两者的比例需要控制在10-20倍之间。除了对最大最小之间的收入采取累进税之外,对于超过最大收入的部分应该100%地征税,其中一部分资助最低收入水平的人。有评论家指出,这样的政策可能会引起新的紧张关系。但是不管怎样,在过多占有地球和国家的自然资本的发达地区与人均自然资本存量不足的发展中地区,应该有一

种基本的生态公平是合理的。

7.2 辨误

当前有两种思考是不符合生态公平观点的。一是在地球范围内,发达国家和发展中国家都在继续扩大物质资本的积累来支撑经济社会发展,而按照生态公平的观点,发达国家应该通过减少物质消耗和污染排放规模(像二氧化碳排放那样)从物质数量性增长转向社会福利型发展,以便为发展中国家腾出基本的物质消耗空间。二是在消费范围内,仍然在鼓励个人的物质主义消费观,结果使得富人在更多地消费物质,而不是从物质主义的消费观转向非物质主义的消费观。

事实上发达国家和发达地区的发展,虽然在基于生产的生态效率方面有很大的进步,但在给予消费的生态足够和生态公平方面有很多值得改进的地方。对于一个发达经济而言,在经济发展与物质消耗的关系上需要实现两个意义上的脱钩。一个是通过可持续生产,实现产品生产与物质消耗的脱钩,一个是通过可持续消费,实现个人福利与物质消费的脱钩。后者是体现生态公平的重要方面。

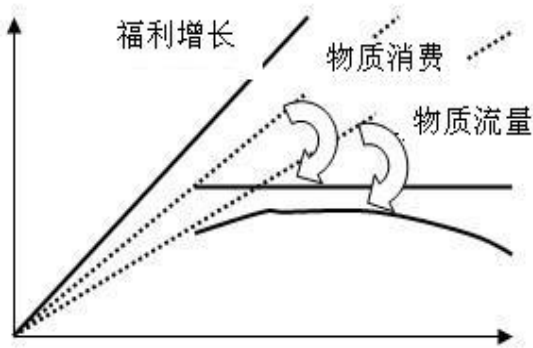


图4 循环经济需要两个意义上的脱钩

7.3 政策意义

判断生态公平的管理指标可以是人均意义上的生态足迹。更具体地说,是一个国家和一个地区的人均资源消耗(包括人均占有土地、人均消耗能源、人均消耗水、人均消耗食物等)和人均污染排放(包括人均废水排放、人均废气排放以及人均生活垃圾等)。对地球的生态公平而言,富国不应该超过地球的人均生态供给能力,而穷国应该根据人均的生态供给能力设计发展进程;对于国家的生态公平而言,发达地区不应该超过国家的人均生态供给能力,而发展中地区应该根据国家的人均生态供给能力规

划自己的发展进程。

8 观点八:不同的发展阶段或发展水平需要有不同的减物质化战略

8.1 阐释

按照经典的环境压力公式 $I = PAT$ (其中 I 为环境压力, P 为人口总量, A 为用 GDP 表示的人均消费水平, T 为技术或单位 GDP 的环境影响), 在物质消耗规模扩大(人口总量 \times 人均物质消耗水平)的情况下,大致上可以有三种不同的发展情景。第一种是在物质规模扩大的情况下,技术与政策只有惯性的改进,结果是环境压力随物质规模扩大相应加大,这是传统增长经济的模式(美国学者布朗提出的 A 模式);第二种是在技术与政策进行变革式的调整的同时,对人口以及人均物质消耗也有大规模的调整,从而使得环境压力趋于稳定化,这是稳态经济发展的状况(布朗提出的 B 模式);第三种是在物质规模扩大的情况下,技术与政策有较大的改进,但仍然不能抵消物质规模急剧增加导致的环境压力上升,这是新型增长经济的模式(例如笔者曾经提出的 C 模式)。

从以上三种情况看中国未来发展的战略选择,可以有以下几种思考。一种是认为虽然传统增长模式是不好的,但由于中国的工业化发展阶段以及技术与政策能力的限制,走传统增长道路(A 模式)仍然是无可奈何的选择;另一种是超越阶段特征以及技术与政策的可能性,要求中国现在就采用 B 模式的发展道路。中国未来 15-20 年的社会经济发展,肯定不能延续传统增长模式。但是一方面由于人口与人均物质消耗还在增长,另一方面技术与政策的能力还待发展,因此采用 B 模式的路径也不现实。合理的路径是采取 C 模式的发展战略。

8.2 辨误

有一种误区认为提高资源生产率就可以降低环境压力,事实上资源生产率的提高需要能够与物质规模的扩张相匹配(对于发展中国家),或者在资源生产率提高的同时降低物质规模的扩张(对于发达国家)。

论证如下:由 $I = PAT$ 可以导出 $i = p + a + t$, 这里的小写表示各个变量的变化率。这样可以区别出三种发展状态:(1)当 $t \rightarrow 0$, 且 $i = p + a + t \geq 0$, 即 $p + a \geq -t$ 的时候,技术改进与政策调整远远不能抵消物质

规模的扩张,因此环境压力与经济增长同时增长,即表现为 A 模式;(2)当 $t \geq 0$,且 $i = p+a+t > 0$,即 $p+a > -t$ 的时候,技术改进与政策调整虽然仍然跟不上物质规模的扩张,但是经济发展与环境压力表现为相对性的脱钩(C 模式);(3)当 $t \geq 0$,且 $i = p+a+t = 0$,即 $p+a = -t$ 的时候,技术改进与政策调整可以抵消物质规模的扩张,这时经济发展与环境压力表现为绝对性的脱钩关系(B 模式)。

上边的情况表明:增加资源生产率并不总是能够改善环境。结论之一是,倘若将提高了资源生产率的情况与没有提高资源生产率的情况相比较的话,增加资源生产率总能改善环境。结论之二是,但是只有当资源生产率的增长率超过产量的增长率(即 GNP)时,环境的绝对负担才能减少。更严格地说,资源生产率的增长率必须要超过人均 GNP 的增长率加上人口的增长率。否则即使资源生产率提高了,排放到环境中的废弃物总量还是会增加。Pearce (2001)曾经用下列方式进行类似的分析:

$$R = Y' \times P/B \dots \dots (1)$$

其中:R 是资源使用量;P 是人口;Y' 是人均产出;B 是资源生产率(Y/R) (其是资源强度 T 的倒数)。进一步可以得到 $\ln R = \ln Y' + \ln P - \ln B$,对两边求导数有:

$$r = y' + p - b \dots \dots (2)$$

这里的小写字体表示相对应的变化率。这是考虑资源生产率问题的一个有用的框架模式。由此可以看到,为了避免资源使用量(以及污染排放量)的上升,资源生产率的增长率必须超过人均收入增长率和人口增长率的和。

8.3 政策意义

我们可以对 2050 年地球资源生产率与环境压力问题做一个思想实验。1998 年世界人口是 59 亿,2050 年联合国人口预报将是 89.1 亿人口。增长速率为每年 0.8%。在今后约 50 年里,人均收入增长率显然难以估计。可获得的数据显示 1975-1998 年,世界人均 GNP 变化率大约是每年 1%。如果这一变化率能够维持,那么意味着 $b = 0.8 + 1.0 = 1.8(\%)$ 。因此资源生产率每年必须至少提高 1.8%,方能抵消经济增长和人口变化引起的对环境的潜在影响。表给出 1950 年到 1999 年的能量效率变化的估计值。1970 年以后,世界能量效率从 1 美元 GNP 消耗标准油 0.37 千克减少到 0.26 千克,增

加率为每年 1.2%。这与上面的“均衡目标”1.8% 想当接近。联合国表示 1971 年以来物质强度每年约减少 2%。

关于未来的科技发展潜力,著名的“倍数 4”理论主张资源效率可以提高 4 倍。假设超过 50 年都能保持这一水平,那么效率的增长率应该为 2.7%,这将远远超过上述每年增长 1.8% 的目标值。这个思想实验表明:如果使用物质和能量对环境产生的总负担在今后 50 年的时间里都是一样的,或者如果资源生产率上升到“倍数 4”的目标的话,那么对环境的影响甚至比现在更少。但是另一方面,如果资源生产率仍然保持过去的趋势,那么 50 年后环境将会更糟糕。要注意的是这里只考虑了能量和物质。也许人口变化和经济增长对土地使用的影 响比之更加严重。

表 3 1950 年以来的世界能量效率变化

年份	世界 GNP (GWP) 10 ¹² \$ (1990)	主要能量合计 (TPE) 10 ⁹ 吨	TPE/GWP 千克/美元
1950	5.37	—	—
1966	11.38	4.16	0.366
1970	13.81	5.17	0.374
1980	20.01	6.91	0.345
1992	27.99	7.85	0.280
1999	33.27	8.53	0.256

数据来源:GNP 数据来自 Maddison (1995)的附录 G 以及英国石油公司 BP 的世界能源统计回顾(各期)。关于 1999 年 GNP,从世界银行的世界发展报告 2000 中获取世界平均 GDP 增长率为 2.5%。因此 1999 年的 GWP=(1.025)⁷ · 1992 年 GWP。这一结果高于世界发展报告中记载的 1999 年的 GWP,但是与 Maddison (1995)的计算步骤一致。

9 观点九:循环经济要求发展资源节约型和环境友好型的科技创新

9.1 阐释

有利于循环经济的科技创新需要有两个限定。

(1)科技创新要服务于资源节约和环境友好。戴里曾经指出:“我们需要发展能够更有效地消化一定的资源流量的技术,而不是那种有大嘴巴和消化道的增长的技术”。事实上,根据环境压力增长的情况,可以区分出资源浪费—污染增加型技术、资

源节约—污染减少型技术,以及中性的技术。循环经济需要发展的是资源节约—污染减少型技术,或者至少是中性技术。在循环经济研究中,将技术因素按照环境友好水平进行分类,有着非常重要的意义。第一,技术因素不是同质的而是异质的,它对环境压力具有不同的作用方向;第二,技术因素不是静态的而是动态的,特定发展阶段的技术有特定的环境友好水平;第三,技术因素不是狭隘的而是多尺度的,包括宏观的产业结构技术(例如重污染的重化工业以及轻污染的第三产业等)、中观的地区产业水平以及微观的具体技术水平(例如重污染的煤炭技术与轻污染的电能技术等)。

(2)要注意发展能够大幅度地提高资源生产率的结构性的技术。提高资源生产率的科技创新一般有四个阶段:第一阶段是过程创新,即更合理地生产同一种产品。例如,原材料的变更和钢的连续浇铸,或者说采用更清洁的生产技术。一般而论,这种技术可以在微观层面提高倍数2的资源生产率。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。例如,用轻便型小汽车取代传统型小汽车,用晶体管收音机代替电子管收音机。这种技术创新包括提高部件的性能、提高再生循环率、改善拆卸性和提高部件的再利用性能等。一般而论,其可以在微观层面提高倍数5的资源生产率。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。例如,从用纸交流变为采用E-mail,用公交车代替私家车,一般而言是采用替代型的产品。这种技术可以提高倍数10的资源生产率。第四阶段是系统创新,这一个阶段是革新社会系统,追求结构和组织的变革。例如,租用而不是购买冲浪板,更合理地调度交通,一般而言是实现产品经济到功能经济的转换。这类创新可以达到倍数20的资源生产率。上述情况中,前两种方式属于一般性的技术改进,后两种方式属于结构性的技术改进。中国的经济社会发展要大幅度地提高资源生产率,就必须更多地关注产品替代和系统革新这样两种结构性的改进方式。沿着这个方向培育我们的科技创新能力,才有可能在环境与发展的关系上实现跨越式的发展。

9.2 辨误

有两点需要注意。一是人们一般总是把科技进

步看作是有利于资源节约和环境友好的。但事实上,科技对环境压力具有不同的作用方向。康芒纳曾经证明(《封闭的循环》,1974):美国1946—1968年间人均GDP从2222美元提高到3354美元,国民生产总值增加了126%,而环境压力却增加了200%—2000%。在由人口、消费以及技术造成的环境压力增长中,人口对污染的贡献是12%—20%,富裕对污染的贡献是1%—5%,而技术对污染的贡献却是80%—85%。因此,他说:与其说大部分急剧增长的污染来自人口或富裕,不如说是来自生产技术的变化。这种情形对于经济发展阶段类似的中国是值得关注的。二是发展循环经济不是一般地提高技术的资源生产率,而是要大幅度地提高资源生产率,以便不仅减少技术本身的环境压力,还要有效地抵消人口与消费增长带来的污染压力。

9.3 政策意义

如果设总产量增长率为 g (它是人口增长率与消费增长率的和),技术的资源生产率的变化率为 r 。那么:(1)当 $r>g$ 的时候,就是环境压力减少型的技术创新;(2)当 $r=g$ 的时候,就是环境压力零增长型的技术创新;(3)当 $r<g$ 的时候,就是环境压力增加型的技术创新。例如在生产型的技术方面:从宏观分析,发展高层次服务业是无污染型的技术,发展电子工业是轻污染型的技术,发展冶金化工等属于重污染型的技术;从微观分析,水利资源发电是无污染型技术,石油资源发电是轻污染型技术,煤炭资源发电是重污染型技术。在消费型的技术方面。在大城市推行公共交通工具属于轻污染型技术,而通常私人汽车则属于重污染型技术。

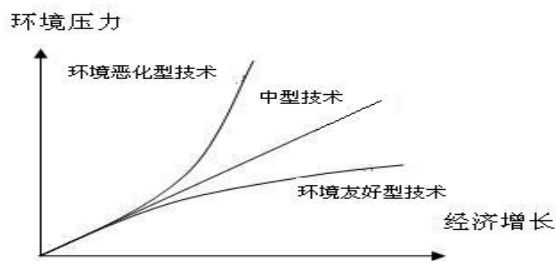


图5 依据环境友好程度的技术分类

10 观点十:循环经济要求进行以市场为基础的系统的体制创新

10.1 阐释

体制是一套为社会发展目标的规则与文化。循

环经济的目标是要从更少地利用劳动力和更多地利用自然资本转向更多地利用劳动力和更少地利用自然资本,以实现人类福利的目标,就需要改变当前的体制与政策。这种改变包括两个方面:

(1)要发展基于市场的系统性的政策体制。这个新的政策包括市场性政策、参与性政策、干预性政策三个方面,但以市场性政策为基础。当前的环境与发展政策具有太多的干预主义成分。法律规定繁多,审批手续复杂,官僚行为盛行,导致环境政策目标难以实现(无效益),或者需要花费巨资才能实现(无效率)。在德国“绿色标记”和循环利用行业法都被认为是现有法律无效的事例。与此相反,基于市场经济的政策首先意味着克服制度的缺陷,建立有利于循环经济的市场机制,必要时才进行调控性的干预(要比较德国和日本的循环经济的法规与市场经济机制在推进循环经济发展中的作用大小,防止在中国发展循环经济中过度地强调政府干预)。

(2)有利于循环经济的政策也应该同时有利于劳动。这就要求以绿色税费为主导的政策,一方面应该提高自然资本的价格(收取并提高污染税和资源税),另一方面应该减少对劳动收入的税费即对工资的附加成本(包括失业保险、养老保险、医疗保险以及其他与保险无关的费用)。税种变化的目标是调整结构而不是增加总量。即税收起到激励与鞭策的作用:把激励机制从刺激自然资本消耗转向使用劳动,把鞭策机制从减少劳动转向减少自然资本消耗,然后用从自然资本获得的税收来支持社会福利制度的建立。

10.2 辨误

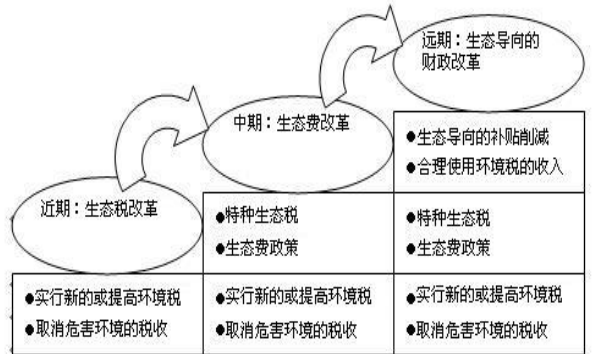
值得注意的问题有两个。一方面,目前国内的循环经济有重技术轻制度的倾向,而制度问题的讨论又简单地归结于政府干预。制度建设的目标是要对现有的制度与法律进行清理和简化,转移到与市场相适应的方向上来,而不是把环境法规和审批手续搞得过于复杂和模糊,结果强化了政府对于微观领域的干预。另一方面,要正确认识政府干预与市场机制的差别。匹古税和科斯产权等市场型的政策主要起到提高效率的作用,但控制自然资本消耗规模以及进行公平的初次分配应该是政府干预的目的。在规模、分配与配置三个目标上,政府的制度建设应该加强前两者,而减少后者的比例。目前把循环经济的建设单纯地归结于市场机制,也是不对的。

市场性的配置需要在基于政府干预下的规模和社会契约下的分配问题决定以后起作用。

10.3 政策意义

一般地说,由于提高自然资本的价格可以提高自然资本的生产率。例如从1988年主要经济合作组织国家的对比中,可以看出提高价格对更加有利地利用能源有明显的促进作用:燃料价格越高,燃料效率(人均消费量的倒数)也就越高。因此,可以观察经济体制的自然资源价格变动情况,包括水资源的价格、能源的价格、土地的价格、重要原材料的价格,以及污染排放的收费情况,例如生活垃圾的处理费用、废水的处理费用、废气的处理费用等。

拉封丹在《不要恐惧经济全球化》一书中提出了德国三步走的生态税费改革方案:近期的生态税费改革是,取消危害环境的税收规定,实行新的或提高现有的与环境有关的征税;中期的生态税费改革是,在以上的基础上要征收环境导向的特征税,并且实行环境导向的收费政策;远期则要建立生态导向的财政改革,在前两步的基础上,进一步实现生态导向的补贴削减,以及合理地使用来自环境税的税收收入。



资料来源:拉封丹. 不要恐惧经济全球化. 改革出版社, 2000. 145.

图6 三步走的生态税费改革

参考文献

[1] [美]赫尔曼·E·戴利. 超越增长——可持续发展的经济学[M]. 诸大建等译. 上海:上海译文出版社, 2001.

[2] Christian Azar, John Holmberg, Sten Karlsson. Decoupling—past trends and prospects for the future[R]. Ministry of the Environment of Sweden, 2002.

[3] 张思锋, 张颖. 对我国循环经济研究若干观点的评述[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2002, 22(3):

- 25-29.
- [4] 李兆前,齐建国. 循环经济理论与实践综述[J]. 数量经济技术经济研究,2004,9: 145-154.
- [5] 王长安. 循环经济问题讨论综述. 经济理论与经济管理[J]. 2004,12:73-77.
- [6] 吴玉萍. 循环经济若干理论讨论[J]. 中国发展观察. 2005,6:30-32.
- [7] 诸大建. 可持续发展呼唤循环经济[J]. 科技导报. 1998,9:39-42.
- [8] 诸大建. 从可持续发展到循环型经济[J]. 世界环境. 2000,3:6-12.
- [9] 诸大建,朱远. 生态效率与循环经济[J]. 复旦学报(社会科学版). 2005,2:60-66.
- [10] 诸大建,臧漫丹,朱远. C模式:中国发展循环经济的战略选择[J]. 中国人口、资源与环境,2005,15(6):8-12.
- [11] [美]曼昆. 经济学原理[M]. 北京:机械工业出版社, 2003. 135.
- [12] 世界银行. 2003年世界发展报告——变革世界中的可持续发展. 北京:中国财政经济出版社,2003. 19-23.
- [13] [美]戴里. 超越增长[M]. 上海:上海译文出版社, 2001. 16-18,121-124,81.
- [14] [英]诺伊迈耶. 强与弱[M]. 上海:上海译文出版社, 2002. 265-272.

Explore on the Economic Principle and Policy Significance of Cyclic Economy with Perspective of Eco-economy

Zhu Dajian

(Tongji University School of Economics & Management, Shanghai 253000, China)

Abstract: Cyclic economy has become one of the important strategies for China to implement its scientific development and construction of harmonious society. Having summarized the fruits of the research team led by the author and the relevant development achieved by the foreign researchers, the author of this paper brings forward a pilot framework with regard to cyclic economy, which consists of 10 respective principles, with the perspective of eco-economy which has emerged globally. These principles have solved such issues as why should cyclic economy be brought to the agenda, what is cyclic economy, and how should we carry out cyclic economy. The author also discusses some cognitive misunderstandings toward cyclic economy in China at present and points out its policy significance as well as practical value.

Key words: cyclic economy; eco-economy; principle differentiation; policy significance