

落实科学发展观,发展循环经济

北京航空航天大学经济管理学院 吴季松

[摘要]现阶段,面对人口剧增、资源短缺、环境污染和生态蜕变的严峻现实,循环经济的提出和实施显得尤为迫不及待。本文对循环经济的由来、发展和创新方面进行了深入浅出的分析,并在此基础上提出了一门新的经济学——新循环经济学。笔者用新循环经济学的指导思想分析了我国重化工业化的利弊,提出了重化工业的出路,并阐述了新循环经济学在企业生产、城乡建设和城市发展等方面的应用。

[关键词]循环经济 新循环经济学 5R 3R 重化工业化

2003年3月9日,胡锦涛总书记在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去,使资源得到最有效的利用”。2004年3月10日温家宝总理提出:“重点抓好节约利用资源,大力发展循环经济”。由此可见,在我国发展循环经济的重要性和必要性。

一、循环经济的发展历史

循环经济的理念是与“可持续发展”、“知识经济”密切相关的。

1、“循环经济”的由来。“循环经济”一词是美国经济学家 K·波尔丁在 20 世纪 60 年代提出生态经济时谈到的,他受当时发射的宇宙飞船启发来分析地球经济发展。他认为宇宙飞船是一个孤立无援、与世隔绝的独立系统,靠不断消耗自身资源存在,最终将耗尽而毁灭。唯一使之延长寿命的方法就是实现宇宙飞船内的资源循环如分解呼出的 CO₂ 为氧气,分解出尚存营养成分的排泄物为营养物再利用,尽可能少地排出废物。

波尔丁做了一个很好的比喻,但没有进一步深入而使之成为一种经济学说。尽管如此,这种新经济思想还是起了巨大的作用。循环经济的提出启发了 20 世纪 60 年代末开始的关于资源和环境的国际经济研究。

1972 年成立于意大利罗马的科学家俱乐部——“罗马俱乐部”提出人类经济增长的极限问题,即“增长的极限”,是指以获取最大利润为生产目的,以传统工业为第一支柱的工业经济,靠不可再生的能源与其他矿产资源消耗的线性增长为发展生产的前提,在人口增长、资源耗竭和环境污染的重压下,不可能持续发展,增长是有极限的,最终将出现“零增长”。

2、“可持续发展”。“可持续发展”一词来自拉丁语“sustennere”,上个世纪 70 年代,笔者的同事联合国教科文组织的创意者第一次提出可持续发展的“持续”(sustain)用的是法文,是“撑得住”、“垮不了”、“得以维持”的意思,具有很强的警世含意。英文“持续”(sustain)是“支持”、“承受得住”和“继续”的意思,警世的意义大为减弱,译成中文,这种警世的意思就更弱了。1980 年国际自然保护同盟(IUCN)制订的《世界自然资源保护大纲》(The World Conservation Strategy)文件中最早出现该词,笔者于 1982 年将这一概念介绍到国内,是最早将这一概念介绍到国内的学者之一。1983 年 11 月,联合国成立了世界环境与发展委员会(WEDC),以挪威首相布伦特兰(G. H. Brundland)夫人为主席,成员包括科学、教育、经济、社会和政治方面的代表,提出了“可持续发展”。世界环境与发展委员会经过 4 年的工作,于 1987 年向联合国提交了题为《我们共同的未来》(Our Common Future)的研究报告,正式提出了可持续发展的新设想。它进一步明确了可持续发展的概念,明确了以下几个原则:

(1)发展的原则,和平与发展是当代人类进步的两大主题;(2)经济、社会、环境与生态协调发展的原则;(3)资源利用代际均衡的原则;(4)区域间协调发展的原则;(5)社会各阶层间公平分配的原则;(6)现代生态型生产的原则;(7)消除贫困的原则。

循环经济则拓宽了 20 世纪 80 年代的“可持续发展”研究,把经济系统与生态系统相联系。

3、知识经济

(1)“知识经济”的由来。上个世纪 70 年代以来,关于知识经济有各种说法:

1973 年美国社会学家丹尼尔·贝尔(Daniel Bell)把它称为“后工业社会”;美国经济学家和未来学家奈斯比特 1982 年在《大趋势》中提出“信息经济”;笔者 1985—1986 年主持联合国教科文组织“多学科综合研究应用于经济发展”专题研究,是国际上对知识经济首次科学的、系统的研究,并由联合国教科文组织出版独著考察报告英文单行本。1992 年在联合国教科文组织《国际社会科学》杂志(英、法、西班牙文版)132 期撰文提出“智力经济”的概念。《人民日报》于 1998 年 3 月 24 日发文称“参与了‘知识经济’概念的创意”,并被世界同行认可。1996 年经合组织明确定义“以知识为基础的经济”(knowledge based economy)。

笔者出版的《知识经济》是我国第一本同类著作,获“2000 年中国图书奖”(独著第二名),曾被中央党校和全国各地多种培训班用为教材,该书论述了知识经济的概念:人类正在步入一个以智力资源的占有、配置、知识的生产、分配、使用(消费)为最重要因素的经济时代——“科学技术是第一生产力”的时代。所谓“知识经济”,是指区别于以前的、以传统工业为产业支柱,以稀缺自然资源为主要依托经济的新型经济,它以高技术产业为第一产业支柱;以智力资源为首要依托,因此是可持续发展的经济。

显然,当高技术产业尚不能成为第一支柱时,首先要优化配置自然资源,使发展可持续到知识经济阶段,而最优化配置就是逐步实现自然资源的利用循环。因此,循环经济是知识经济的第一阶段。

(2)知识经济的创新。传统的生产函数: $Y=f(K,L,G)$,改进的生产函数: $Y=f(A,K,L,G)$

其中, K 为资本, L 为劳动, G 为资源(土地), A 为知识或技术。

知识作为生产要素进入生产函数。邓小平同志指出:科学技术是第一生产力(即第一要素)。循环经济则是在研究资本循环和劳力循环以外,要专门研究资源循环。

二、循环经济的基本理论

“循环经济”是西方经济学家创意的名词,早期称为“Circular Economy”,后来又叫“Recycling Economy”。作者用了一个不同的英文“Recycle Economics”,“Recycle”实际上是“再循环”的意思,比“Circular”更能反映经济学的含义,但又不像“Recycling”过分强调经济运行,而是强调经济学原理。鉴于西方已有人写了“循环经济”之类的书,而作者的循环经济学又与之有很大的不同,因此称为“新循环经济学”比较好。

1、新循环经济学的 5R 理念。5R 循环经济的新经济思想在 2005 年 3 月 26—30 日在阿拉伯联合酋长国首都阿布扎比举行阿联酋教育部主办、阿联酋大学承办、阿布扎比酋长国元首为名誉主席的世界“思想者节日论坛”上首次全面提出,并得到一致认同。应邀参会的共有四大洲的 28 名思想者,其中有 10 位诺贝尔奖金获得者,和近百名代表,笔者作为世界知识经济的创意者被邀为思想者参会,并作为大会主席主持其中半天的会议。

大会经过 5 天的研讨,规范了循环经济的理念,首次提出 5R 的循环经济新思想。应该说,这的确是一种新的经济思想。参加会议的经济学家并不多,但这大大有益于经济学的创新。实事求是地说,新创意主要是笔者多年研究的成果,在这次会议上得到一致认同。

再思考(rethink)——以科学发展观为指导,创新经济理论。新经济理论的重点是不仅研究资本循环、劳动力循环,还要研究自然资源循环;生产的目的是除了创造社会新财富以外,还要修复与维系被破坏的最重要的社会财富生态系统——创造第二财富(三个循环,两种财富)。据我国有关方面认可的国际机构估算,我国 GDP 8%~9% 的年增长率,如果剔除环境污染和生态破坏的因素,实际上可能只有 1%~3%。据笔者的估算至多为 4%~5%。又如一座豪华大厦建在将要荒漠化的地区,其价值可能为零。

减量化(reduce)——建立与自然和谐的新价值观。原有的“减量化”的含义是:最大限度地提高资源的利用效率,减少工程和企业的土地、能源、水和材料投入。新的价值观认识到,不能把地球既当取料厂,又当垃圾场。要把减量化的概念延伸到提高人类生活水准的层面上来,合理地减少物质需求(满足的是需求,而不是欲望);要把传统西方经济学中“拼命生产、拼命浪费”地满足欲望,转变为满足广大民众的合理需求。如水资源工程应树立以供定需、节水为主、调水为辅等与自然和谐的观念。

再使用(reuse)——建立优化配置的新资源观。原有的“再使用”观念主要是尽量延长产品寿命,做到一物多用、废物利用。新的资源观认为,要突出强调资源的综合利用,要把减量化延伸到企业和工程充分利用可再生资源;要大力加强基础设施与信息资源的共享;要把以短缺和不可再生的自然资源为依赖的传统产业资源需求,逐步转化为依赖可再生的或富有的自然资源。例如,尽可能利用地表水、太阳能和风能等。

再循环(recycle)——建立生态工业循环的新产业观。原有的再利用观念主要是企业生产的废物利用,即在生产流程中形成资源利用的循环。新的产业观认为,所有的废物都是把资源在错误的时间以错误的数量放到了错误的地方。正确的做法是把经济体系由生产粗放的开链变为集约的闭环,形成循环经济的技术体系与产业体系。例如,构成废料再利用、中水回用和余热利用等生态工业链。

再修复(repair)——建立修复生态系统的新发展观。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财富,也是生产的目的。

5R 理念的创新在于增加了再思考(rethink)与再修复(repair)的新理念,并把原 3R 的理念进行了延伸与拓展。循环经济理念的 5R 原则中,第一个 R(rethink)是作者提出的,尽管以前美国学者也提出过,但其内容与作者提出的不同。原来的 3R 原则理念的延伸主要是作者提出的,尽管这些概念以前都提出过,但并未与清洁生产的 3R 原则联系起来。第 5 个 R(repair)是他人提出的,但第二财富的概念是作者提出的。

2、新循环经济学的创新。新循环经济学的创新,简单可以总结为在基本经济学问题上从一变二,从一变三,从二变三,从三变四,老 3R 变新 3R 五个转变。

(1)从一变二——修复生态系统,创造第二财富。西方经济学认为,财富只有一种——社会财富,即满足人的衣食住行、教育、医疗、休闲和战争需要的物质产品和基础设施;而新循环经济学认为,还有另一种财富——自然财富,就是人类处于其中的生态系统。人类在创造物质财富的同时,破坏了生态系统,因此修复和维系生态系统也是创造财富,这也是生产的目的。或者说生产有两个目的:创造社会财富和修复自然财富。

(2)从一变三——社会经济、科学技术和自然生态的大系统。西方经济学主要研究社会经济大系统,把科学技术大系统视为假定条件,不致力于研究其发展变化,把自然生态系统视为“外部”,解决自然生态问题是外部性问题。而新循环经济学研究的是社会经济、科学技术和自然生态三个大系统构成的复杂巨系统,要研究科学技术的发展变化,自然生态也不再是外部,而且要研究三个系统间的相互作用和动态平衡关系。

(3)从二变三——研究资源循环。西方经济学认为生产有三要素:劳动、资本、土地(或称资源)。西方经济学对资本循环有充分的研究,取得了巨大的成就,指导了工业经济的发展;对劳动循环也有许多研究和成果,如“8 小时工作制”、“最低工资制”和“退休制”等。但是,西方经济学对短缺自然资源的循环却很少研究。新循环经济学认为,面对当今世界资源短缺、环境恶化和生态失衡的现状,经济学应着重研究资源循环。

(4)从三变四——科学技术是第一生产力。西方经济学的生产函数有三个要素:劳动、资本和资源。新循

环经济学认为,在今天高科技迅猛发展、高科技产业化进程加快的时代,应当加入科学技术这一要素,它在已见端倪的知识经济发展中将成为第一要素,改变人类经济。科学技术也是循环经济实施的主要保证。

(5)从旧 3R 变新 3R——合理需求,可再生资源与循环经济体系。新循环经济学是在循环经济的基础上建立的,但有较大的发展。尤其在循环经济著名的清洁生产三原则方面有实质性的发展。

减量化(reduce):从传统的、自经济活动源头节约资源、减少污染的理念,扩展到降低人对物质产品的需求,使之合理化。新循环经济学认为,应该满足的是需求而不是“欲望”,把传统经济学“理性人”的概念扩展到“知识人”的概念。只有这样,才能做到自然资源供需平衡。

再利用(reuse):从传统的延长产品的使用周期、一物多用的理念,扩展到基础设施与信息资源共享、建立以他处废弃物为原料的“再制造”产业,尽可能利用可再生资源替代短缺资源。只有这样,才能做到当代留给下一代不少于自己的可利用资源,真正实现可持续发展。

再循环(recycle):从传统的生产中的废物被利用为生产原料的理念,扩展到把传统工业经济提取原料——制造产品——排出废物的开放链孤立产业体系,改造为提取原料——制造产品——排出废物——变为另一种产业的原料的循环产业体系。

新循环经济学在以上新 3R 的基础上创立了“循环经济”方程。

由此可见,新循环经济学在“生产什么”、“怎么生产”和“为谁生产”的三个经济学主要问题上,与传统西方经济学及其在后工业化时代的延伸——循环经济都有差异与发展,因此,它是一种新的经济学。

三、新循环经济学解析重化工业化

生产实践对于重化工业盲目扩张的警铃已经响起,我们不能忘记,我国今天经济发展取得举世瞩目的成就,其原因可以概括为一句话的理论创新,即“实践是检验真理的唯一标准”。以下以新循环经济学的观点试做较全面的分析。

1、当今世界的“四化”大趋势。众所周知,当今世界的大趋势是经济全球化和政治多极化,这是从政治和经济方面分析。从自然和科技方面分析,还存在另两化:一是生态系统蜕化,也就是我们说的传统工业化必需的自然资源短缺和人类生存环境的恶化;二是高科技的产业化,也就是科学技术日新月异及其产业化的迅猛发展。后两化是不以人的主观意志为转移的,是前两化的基础。

2、以新循环经济学解析重化工业化的利弊。任何一种事情都有利有弊,十全十美的事情从来没有存在过;但是,复杂巨系统中的某一事物在某一地方和某一时段究竟是利大、还是弊大,又是我们必须认清和判断的,重化工业化也是这样一个问题。

首先,所谓重化工业就是第二产业中的工业中的重工业,或者说工业中除轻工业的部分,重工业是相对于轻工业而言的。主要是钢铁、有色冶金、炼油、化工、水泥、电力和包括汽车在内的重型装备制造业,建筑业和一次资源产业不属于这一范畴。其次,工业化是经济发展中的一个阶段,重化工业化并不是经济发展中的一个必经阶段。当然不是不发展重工业,重工业的适度发展是不可超越的。

(1)有效配置资源的问题。我国是一个资源短缺和生态脆弱的国家,重化工业化显然加剧了土地资源、水资源、煤、石油和电力的紧张。

重化工业是资源密集型产业。重工业不仅是资本密集型产业,也是资源密集型产业。重工业耗费资源大,资源节约的成本高。

市场的资源已经不再取之不尽。今天重工业所必需的资源在地球上的态势已不再是西方经济学的“稀缺”概念,而是耗竭,即这种稀缺不是在一个地区或一段时间的问题,而是全球性的、永久性的。

(2)以技术创新来提高生产效率的影响问题。重化工业的技术属于复杂成熟技术,迄今为止已经研发了 100—150 年。以汽车为例,已经基本定型生产了近 1 个世纪,实践证明产生革命性创新的可能已经微乎其微,因此,技术创新的成本要大大高于轻工业和服务业。

(3)挤占资源问题。我国第三产业占 GDP 比例远低于低收入国家 45% 的平均水平,但自 2001 年至 2004 年,工业占国内生产总值的比例自 43.5% 上升到 45.9%;而第三产业则从 34.1% 降至 31.9%。预计 2004—2007 年,重化工业的投资相当于其前 16 年的总和,重化工业对土地和水资源都有大量需求。同时,产品出口居世界市场首位的我国纺织业面临着激烈的国际竞争,印度纺织工业较 2004 年增长 14.7%,如果我们不加大对纺织工业的投入,反而过多地新建重化工业,开辟新市场,显然大大增加竞争成本。

(4)环境污染问题。重化工业的单位产值污染不一定比其他产业高,但重化工业污染治理成本高。如水污染治理要消除重金属应做二级以上的处理,是氮、磷处理投入的两倍,而重金属恰是对人危害最大的。

(5)解决就业问题。重化工业创造的就业机会的确没有轻工业多;但重化工业产业链长,对机械制造、运输和服务业的拉动力较轻工业大,由此能创造一些就业机会。但是创造相同的就业机会,重化工业的投入是较大的。

(6)金融风险问题。目前重化工业发展的资金主要来源于银行贷款,随着资源价格的上涨,平均利润下降,呆坏账的金融风险是存在的,而且是很大的。

(7)恶性竞争的问题。目前,在国内市场钢、铝和汽车的生产已供大于求,价格开始下跌,如果不及时调控,变相压价的恶性竞争必然开始。由于重化工业的投资大,恶性竞争的损失也更大;重化工业的工人素质要求相对较高,失业后损失也更大。

(8) 循环经济体系的建立问题。重化工业由于技术成熟和资源密集度高,是实施循环经济成本最高的产业。

西方国家的后工业化,主要手段就是实施循环经济,但他们的办法是转移重化工业,在国内保留的很少。我们当然不能采取这种办法来实施循环经济,但是,也不能反其道而行之。

3、重化工业的出路何在。我们是不是不要发展重化工业了呢?当然不是。第一,重化工业产品有市场需求,在一段时期内还有强烈的市场需求;第二,我们这样大的一个国家,基础设施要建设,人民要提高住房标准、要汽车,我们必须保证重化工业产品的相当自给率,重化工业产品主要依靠国际市场与粮食和石油一样是不安全的。但是,我们的重化工业发展必须适度,要有总量控制,轻重工业要平衡,第二产业和第三产业要平衡。

(1) 重化工业要保持适当比例。科学发展观要协调发展,体现在工业发展上就是重工业和轻工业要保持适当比例,重化工业比例不宜超过 2/3,但我国 2004 年这一比例已经达到 67.6%。当然,控制这一比例不能走计划经济的老路,控制手段应该是银行贷款、税收和建立合理的资源定价机制。

(2) 重化工业应高起点、大型化。生产质次、价低的钢材和汽车显然使重化工业不能可持续发展,同时,重化工业的特点是大型化产品才能有名牌和高附加值,企业才能有高利润。要政府导向扶持大企业,不能一窝蜂地上,目前就汽车品牌和钢铁厂而言,几乎发达国家的总和都没有中国多,这种低水平的重复建设不能再蔓延。

(3) 重化工业主要应按我国原产业布局建在东北和西北等地区。重化工业发展的资源不能主要依靠进口,因此应主要在有自然资源区位优势的地区。尤其是东北和西北的一些地区不仅有重化工业的基础,而且形成了重工业的企业文化,国家应该倾斜政策支持。

(4) 对暂时的过度需求可以由进口解决。重工业企业投资大、回收周期长;厂占地大,难以改造利用;工人需要素质较高,转行难;这些都是必须考虑的问题。对于今后仍可能产生的、暂时的过度市场需求,可以从国际市场解决,而不能盲目建厂。至于进口重工业产品,甚至政府补贴,也比建厂后二三十年废弃合算得多。

(5) 重化工业的前途在于转产。重化工业是不是夕阳产业呢?对于可持续发展有更深刻理解的欧洲经济学家主流认为“汽油自动车的时代即将结束”已经是毋庸置疑的;但是人还是要坐车的,自动车工业并不会消失,而代之以各种燃料电池车和生物油车。所以如果我们的重化工业发展方向是开发燃料电池车和替代钢材的工程塑料,那是应该大力支持的。

四、新循环经济学在企业生产、城乡建设和城市发展中的应用

循环经济是要求在经济生产中以新知识、新技术尽可能实现自然资源的高效和循环利用。循环经济是我国全面建设小康社会,实现新型工业化的当务之急。

1、循环经济理念在企业生产和工程建设中实施的原则。循环经济理念实施的主体是企业,只有企业实施循环经济,它才能落到实处。企业实施循环经济主要有以下原则:

(1) 大系统分析的原则。循环经济是较前更全面地分析与产出的经济,它是在人口、资源、环境、经济、社会与科学技术的大系统中研究符合客观规律的经济原则,企业无论大小都应根据自己的能力均衡经济、社会和生态效益,这是企业和工程现代化的标志,也是企业和工程前途所在。其基本工具是应用系统分析,包括信息论、系统论、控制论、生态学和资源系统工程管理等一系列新学科,这些应是现代企业家和工程设计家的必备知识,只以机械、土木工程学为基础,学传统西方经济学已经远远不够了。

(2) 循环经济生产的原则。传统经济学把自然生态系统既当作取料场又当作垃圾场,建立在线性经济模式基础上,如许多产业和工程把河流既当作“自来水管”,又当成“下水道”。而循环经济是一种生态型的闭环经济,形成合理的封闭循环,符合生态学食物链。

(3) 生态成本总量控制的原则。生态成本也应记入成本,当我们进行经济生产给生态系统带来破坏后,再人为修复所需要的代价就是生态成本。目前我国防治污染的环境总投入已达到国内生产总值的 1.29%,如果要修复生态系统投入将更大,这一成本不能忽略。

(4) 生产中尽可能利用可再生资源原则。太阳能、水能、受控热核聚变能是可再生资源。十年后燃料电池汽车将开始取代汽油发动机汽车。德国奔驰公司和美国克莱斯勒公司已合并,并投入 7.5 亿美元成批生产燃料电池汽车(现燃料电池汽车价格约为 8 万美元/辆);上海企业已经开了购买绿色电力的先河。

2040 年受控热核聚变能将可能商用,极其廉价的能源可以使海水大规模淡化,利用海水这种富有和循环资源替代短缺的淡水资源。

废弃矿山复垦、无土栽培、转基因良种等技术是农业用地的发展方向,能源、水和土地是企业的命脉,现代企业家应站在现代科学技术发展的高峰,重新审视这些命脉的时代性和新内容。

(5) 在生产中尽可能利用高科技原则。尽可能以知识投入来替代物质投入,目前称为高新技术的信息技术、生物技术、新材料技术、新能源和可再生能源技术和管理科学技术等都是大大减少物质和能量等自然资源投入为基本特征的。传统企业应考虑技术改造,如在污水处理时用生物技术;并力争创新高技术产业,如传统钢铁企业生产新材料。

(6) 构建生态工业链的原则。不同产业应在国家政策协调下逐步按循环经济的原则构成生态产业链,实现原料和排出废物的循环,并使不同生态产业链间产生耦合效应。例如,炼焦的废渣可以成为水泥厂的原料,

这个生态产业链又可以和热电厂能量循环利用链产生耦合。

(7) 把生态系统建设作为基础设施建设的原则。循环经济认为生态系统建设也是基础设施建设,如狠抓“退田还湖”、“退耕还林”、“退牧还草”和“退畜还流”等生态系统建设。通过这些基础设施的建设来提高生态系统对经济发展的承载能力。各产业和企业根据自己的情况参与修复生态系统是产业和企业循环经济中的新任务,就是要创造第二财富,生态工程也是工程,它是工程、经济、生态和科技综合手段的新型工程,是目前循环经济最为需要的工程,例如,《21 世纪初期首都水资源可持续利用规划》中,投资 220 亿元人民币的工程就是这样的工程。

(8) 建立绿色消费制度的原则。以税收和行政等手段,限制以不可再生资源为原料的一次性产品和豪华包装等生产与消费,促进一次性产品和包装容器的再利用。目前,已提出对塑料袋加税,企业应该预见、顺应这一新潮流。

以上八大原则只是循环经济规律的主要部分,作为企业,最为重要的是结合实际,因地制宜地应用这些原则。

2、循环经济的城乡建设。城市实际上是由人类加工的生态系统,而广大的乡村则基本上是依附于自然生态系统之上的。因此,乡村建设的主要任务是保护和维系良性循环的生态系统。

(1) 小流域建设。陆地生态系统基本上是以河流域为分界的,对于长江和黄河这类大河,作为一个统一流域来做应用系统分析往往过大,其中地貌、植被和气候差异太大,因此困难很多。但是对于一条百公里左右长的小河,进行其流域系统分析,就不仅是必要,而且是完全可能的了。

已经总结的小流域治理是“山、水、田、林、路统一规划”。土地和水是生态系统的基础资源,森林是陆地生态系统的主体,而田和路是人自然生态系统的最大改变,都是分析生态系统的要素,如再加上“村”,变成“山、水、田、林、路、村统一规划”就更为全面了。

小流域治理规划的生态原则是:耕地利用尽可能利用平原。在温带地区,在人口密度很大的条件下,一般森林覆盖率保持在 25%~30%,就能使生态系统良性循环。扩大森林率必须考虑水资源承载能力。修路建村都要尽可能节约土地资源,不能重复建设。对耕地面积实行总量控制,不宜盲目扩大。

(2) 污染的面源治理。治理面源污染是循环经济农村建设的当务之急,否则历史上的青山绿水和鱼米之乡将不复存在,主要有以下具体措施。大力促进有机肥料的使用。将提高化肥价格的收益投入到少污染和无污染化肥的研究和开发中去。提倡家畜、家禽的规模饲养,统一处理粪便,不仅减少污染,而且可以生产有机肥料。

(3) 过渡带问题。在我国西部缺水地区的乡村生态建设,要用循环经济的理念,以水资源的承载能力为依据“宜林则林,宜灌则灌,宜草则草,宜荒则荒”。尤其要重视开垦绿洲与沙漠的过渡带的问题。

(4) 留一片净土的原则。目前,人类活动已遍及地球陆地面积的 83% (指 $> 1 \text{ 人}/\text{km}^2$ 的地区),从循环经济的理念出发,应该象保护文物一样,保护有价值的自然遗产——“绿宝”,保护象长江源、长白山和阿尔泰山这类人迹罕至的地区,给自然生态系统留下原始风貌,留一方净土。联合国教科文组织世界自然与文件遗产委员会自 1979 年开始了把自然遗产选入《世界遗产名录》的活动,此后又与联合国环境署开展了自然保护区建立的活动,大大促进了广大乡村地区的自然遗产保护。

(5) 塔里木河下游英苏村——一个乡村生态系统恢复的实例。自 1972 年以来,塔里木河自新疆维吾尔自治区尉犁县大西海子水库以下已断流近 30 年,2001 年 2 月 28 日,朱总理亲自主持国务院总理办公会议,通过了我们以生态系统建设、可持续发展思想指导制定的《塔里木河规划》,3 月 2 日《人民日报》作了报道。目前《塔里木河规划》已经实施,自 2000 年 11 月起陆续向下游输水 2.5 亿立方米,两次输水后的生态效果简况如下。

1972 年兵团修库截流前 60 年的状况。据世代在这一带居住的 109 岁的维吾尔族老人阿不提·贾拉里(2000 年作为世纪老人在京受到江泽民主席接见)说,英苏是一个(典型的)荒漠绿洲,塔里木河在此转弯(形成小河套),形成一个约 3×2 平方公里的小森林(生态系统),有一个 20 多户的维吾尔族英苏小村。

植被:乔:较密的胡杨林;灌:很密的红柳;草:茂密可放牧。

野生动物:鹿、黄羊、狼、野兔,形成群落,长期生存。

地下水位:高,挖几米即可出水,从胡杨林生长需求看,地下水埋深小于 7 米。

输水前的情况。植被:林区蜕化为半荒漠地区,胡杨枯、红柳少且干黄,草近绝迹。

野生动物:动物群落绝迹,偶尔出现外来黄羊。

地下水位:埋深降到 12~13 米。

输水后的情况。植被:胡杨有新芽,绿柳返绿,草在输水河床上成片长出。

野生动物:较多见到黄羊、野兔。

地下水位:埋深平均 7.8 米,最高 4.5 米。

阿不提·贾拉里老人说:“江主席给放水,我们搬回来了”。

恢复河流预期状况。据《塔里木河规划》,如能做到自 2002 年起塔里木河至英苏不断流,到 2005 年底,沿河约 2×1 平方公里小森林生态系统可望恢复。

植被:胡杨复苏并新生;红柳大大增加;土地沙化将被遏制,草地可望恢复。

野生动物:除鹿情况不明外,均可望恢复群落长期生存。

居民:近 20 户的农牧小村可望恢复。

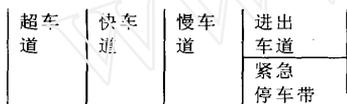
从这个小村的例子,可以看到乡村建设的大问题。一个生态系统的动态平衡完全被打破到不可逆转的状态也不是轻而易举的。生态系统,即使是很脆弱的生态系统也有很强的自我修复能力,如果科学地给以外力,没有被人类彻底摧毁的生态系统通过人类建设而逐步恢复是完全可能的。同时,更应该看到,生态系统的恢复不是一朝一夕能够实现的,是个长期的过程,一般比其被破坏来得慢,其代价也比破坏时的“受益”大得多。因此,维护生态系统,不要“先破坏,后建设”,这是人类近百年来取得的宝贵经验。

3、循环经济理念在城市建设中的贯彻。在我国可持续发展的进程中,目前循环经济的理念主要应用于区域经济发展,城乡建设和产品生产,这里着重探讨城市建设,主要是七个环网循环的建设,这些理念都用于申奥,说服了国际奥林匹克界,循环经济理念的贯彻既是对北京奥运的准备,又是北京奥运对北京循环经济体系建设的贡献。

(1)道路环网。道路环网是城市建设的最早基础,自古建城就要修路,甚至要先修路后建城,输送的是城市的物流。

车与路的问题。不少标准把千人轿车拥有量作为城市现代化的标准,但是车多了又走不动,发生交通拥挤和堵塞,造成了城市的大问题。

快速环路为什么快不起来。最主要的原因是没有按基本原理修建。



(2)水环网。自古以来城市就傍河而建,一是为取水,二是为运输。

临水而建还是避水而建?以循环经济的理念进行大系统分

析,有如下原则。

- 1) 近水建城在供排水和运输方面的收益大于修建抵御百年一遇洪水堤防的投入;
- 2) 充分考虑活水流过城市的生态效益;
- 3) 修建堤防的原则是不能造成“悬河”;
- 4) 临水而建的防洪措施不能是单一

图 1 城市快速环路车道分布图

的修堤,要预留足够大的蓄滞洪区,非汛期蓄滞洪区用作公园、足球场或高尔夫球场。

保证足够的水面。为了保障城市生态系统的良性循环和良好的生活环境,要象自然生态系统一样,尽可能保证一定的人均水面。

不能把城市河流既当自来水管又当下水道。在城市水环网建设中要有下水系统,集中排放污水;要根据河水流速具体计算河流自净能力,科学设置排污口,保证城市水环网的水质。

考虑城市地下水,建设地表地下水循环系统。在循环经济理念指导下,发达国家已经开始转变观念,能不更化的尽可能不硬化。

引水渠能不能衬砌。引水渠并不是原有自然生态系统;如果衬砌节约了用水,能在城区扩大水面是对原有自然生态系统的良好恢复,比不衬砌的郊区渠道的生态效益大得多;人类的生存环境不可能不改变原有的自然生态系统,要求在任何一个局部地区都要达到最高生态效益,既是不可能的,也是不必要的,生态系统要达到的是系统平衡。

中水回用和分质供水。中水回用是解决城市缺水的重要途径之一;应提倡分质供水,促进水生态系统良性循环的实现。

城市水生态系统建设。使城市环网水生态系统建设与循环经济紧密联系起来,成为有源之水,形成良性循环。

(3)绿环网。对于城市绿环网循环着城市气流,城市绿环网生态系统的建设人类的认识也是有一个历史发展过程的。

城市防护林带环。植树造林要讲科学,要符合当地生态系统的承载能力。

城市绿地。保持一定量的人工绿地,是城市生态系统的重要指标。

北京该种树还是种草。应该以耐旱树种和灌木为主,适当维持草地,同时要选择不耐旱草种。

电力热力环网。电力热力环网是工业革命以后兴起的城市网络,现代城市必备的网络,输送的是城市必不可少的能量流,是城市活力的保证。从循环经济的理念出发,城市电力、热力环网的构建主要应遵循以下原则:

- 1) 尽可能利用可再生能源的原则;
- 2) 电力热力环网要尽可能实现余热循环利用;
- 3) 修建抽水蓄能电站。

信息网。信息网络的作用自不待言,不断出现的各种新信息网络使城市不断现代化,但如果不在循环经济理念的指导下,从大城市系统科学规划,就会造成今天把道路挖开铺热水管道,填埋以后,明天又挖开铺光纤的状况。不但造成巨大的浪费,而且使居民苦不堪言。发达国家的大城市采取一系列办法,首先是统一规划,一次铺设;其次是对能够一次铺设但分开进行的罚款;最后是限期完工,文明施工。

文化环网。文化资源是一个城市的可循环利用资源,要大力保护、充分利用。自上个世纪以来发达国家的城市建设高度重视这一点。

1) 修旧如故,保护文化古迹。在法国巴黎市不仅保护教堂等文化古迹,而且规定所有沿街房屋的拆修必须保持外表和主结构的原貌,只允许在里面做文章。

2) 北京的胡同和四合院能不能拆。北京要成为一座现代城市,对建于 200~300 年前的胡同和四合院大规模拆建是必要的,但是对于好的胡同街区和四合院,也要尽量保留。

发达国家发展循环经济的实践及对中国的启示

(1.2 教育部人文社会科学重点研究基地清华大学技术创新研究中心 北京 100084;

3. 中国华融资产管理公司,北京 100045)

吴贵生¹ 张洪石² 付玉秀³

[摘要]本文基于对循环经济缘起的回顾,对德国、日本、美国等发达国家发展循环经济的主要做法和实践进行了系统的分析,总结了这些国家发展循环经济的主要经验和启示,以对中国发展循环经济提供政策借鉴。

[关键词]发达国家 循环经济 实践 启示

1965年5月10日,美国经济学家鲍尔丁提出了“宇宙飞船理论”,鲍尔丁指出“地球象一艘宇宙飞船(Earth as a splash ship)”,要靠不断消耗和再生自身有限的资源而生存,如果不合理开发资源,恣意破坏环境,就会走向毁灭。鲍尔丁主张“循环其废物(Recycle its wastes)”,这是循环经济(Recycling economy or Circular economy)的早期萌芽。循环经济研究和实践的兴起根植于16世纪后期西方迅猛发展的工业化进程。经过400年的发展,西方世界日益认识到地球是个有限的生态系统。要实现可持续发展就必须遵循生态规律,合理利用自然和环境容量。1972年,由科学家、经济学家和企业家组成的民间学术组织——罗马俱乐部发表了《增长的极限》研究报告,首次正式向世界发出了警告:“如果让世界人口、工业化、污染、粮食生产和资源消耗方面现在的趋势继续下去,这个行星上的增长极限有朝一日将在今后一百年中发生。”尽管该报告中的观点有些片面和悲观,但其中提出的自然资源供给和环境容量无法满足外延式经济增长的观点依然警示了人们。如此同时,1973-1974年,1979-1980年先后发生了两次世界石油危机,除此之外,经过工业化的大量消耗,西方发达国家不可再生的矿产资源所剩不多,而堆积如山的废弃物有大量的废旧物资。循环再生、废物资源化在经济上、技术上都日益成熟。西方发达国家的政府逐渐把循环经济循环经济列为可持续发展发展的基本模式。采取了一系列措施直至制定法律法规促进以循环生产模式替代线性生产模式,表现为“资源-生产-产品-再生资源”这一最有效利用资源和保护环境的路线图,做到生产和消费效益最大化、污染最小化、废物资源化和环境无害化,以最小成本获取最大的经济效益、社会效益和生态效益。在这个过程中,资源稀缺而又高度工业化的德国、日本、美国等等发达国家大力发展循环经济,建立循环型社会。其主要做法和经验可为中国发展循环经济的提供借鉴和启示

表 1 德国自 20 世纪 90 年代促进循环经济的立法

制定时间	法律名称
1991	《包装废弃物处理法》*、《避免和回收包装品垃圾条例》
1994	《物质循环和废弃物管理法》**
1999	《垃圾法》、《联邦水土保持和污染地保护法》
2000	《2001 年森林经济年合法伐木限制命令》
2001	《社区垃圾合乎环保放置及垃圾处理场令》
2002	《持续推动生态税改革法》、《森林繁殖材料法》
2003	《再生能源法》

一、德国发展循环经济的主要做法和实践

德国是欧盟国家中最早倡导循环经济的国家之一,也是发达国家中最早从法律上推动和实施循环经济的国家,早在 20 世纪 50 年代,德国就尝试利用垃圾和污泥制造有机肥料。1965 年,德国成立了联邦卫生局中央垃圾处理局,开始探索用垃圾发电。1972 年德国通过了《废弃物处理法》,确定了垃圾无害化处置和允许私营企业进入垃圾处置行业等原则。第一次世界石油危机使德国经济受到重创,为了节约能源,德国大规模开始从垃圾焚烧中获取电能和热能。1974 年,德国颁布了《联邦污染物排放控制

制法》,1975 年发布了第一个废弃物管理的国家计划,首次提出了“预防、减量、回收和重复利用”、“根据污染

城市的产业链循环。城市的发展离不开产业,在农业经济时代,我国由于丝绸业的发展扩大了苏州和杭州等城市;在工业经济时代,由于钢铁工业的发展形成了英国的伯明翰和匹兹堡等城市;在循环经济时代,就不能仅仅考虑城市的优势发展单一产业,而要构筑产业链的循环。

在此举一个水产业循环的例子。城市水产业可以由经营性水库、自来水厂、供水公司、排水公司、污水处理厂构成一个封闭的产业链实现水资源循环,见图 2。

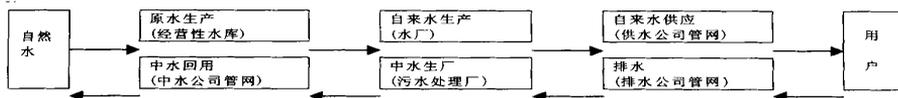


图 2 水产业链的封闭循环图

[参考文献]

- [1] 吴季松:《新循环经济学》,清华大学出版社,2005 年
- [2] 吴季松:新循环经济学解析重化工业化,《科技日报》,2005 年 11 月 15 日 - 7

* 2000、2001 年进行了修订
** 1994 年生效,1998 年进行了修订