

循环经济与科技发展的关系

于波, 樊勇

(昆明理工大学 社会科学学院, 云南 昆明 650224)

摘要: 循环经济的起因与实现都与人类科技的发展有着直接而密不可分的关系。科技发展造成的人类利用和改造自然的能力已经大大超过了自然界的承载能力。采用低消耗、低排放、高效率的循环经济模式以实现资源的高效利用和循环利用, 是人类必然的选择。而欲实现这种循环模式, 科学技术是先导。循环经济与以系统论、生态主义为特征的现代自然观相一致, 并且这种一致的基础依然是科学的发展。

关键词: 循环经济; 资源; 科学技术; 自然观; 系统论

中图分类号: F 205 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X (2009) 02-0014-04

Circular Economy and the Development of Science and Technology

YU Bo, FAN Yong

(College of Socail Science, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650224, China)

Abstract: The origin of the circular economy and realization are on the base of science and technology. Because of the development of the science and technology, the human being's force of transforming nature have gone beyond the bearing capacity of the earth. Useing Circular Economy is the inevitable choice of us. To realize it, science and technology is the first. It shows no deference between Circular economy and modern natural sense which is on the base of systematology and ecologic natural sense. The principle of this is the development of science and technology.

Key words: circular economy; resource; science and technology; natural sense; systematology

近些年来, 西方国家方兴未艾的循环经济在我国已渐起端倪, 党和国家领导人高度重视循环经济, 将之视为从根本上缓解资源环境压力、实现人与自然和谐发展的有效途径”。^[1]上海已将循环经济作为实现全面协调可持续发展的根本出路, 并在区域循环经济、城市循环经济、园区循环经济、企业循环经济以及理论建设等方面初见成效。但由于循环经济在我国在刚刚起步, 关于循环经济的研究还十分薄弱, 许多学者基本上还停留在仅从环境保护层面理解循环经济, 大部分研究论文还都发表在环境科学的杂志上。至于, 循环经济与科学技术之间关系的研究, 更付阙如。事实

上, 只有站在历史的高度, 鸟瞰科学技术的发展和人类与自然关系的变迁, 才能真正理解循环经济的深刻意义和当前在人类发展中的重要地位, 否则, 很可能只把它当作知识爆炸时代转瞬即逝的一个新名词。殊不知, 循环经济与人类的生存息息相关。下面, 就自然科学与循环经济的产生、循环经济的实现以及循环经济与自然观的统一的深层次联系分别进探讨。

一、科学技术的发展与循环经济发轫

“天行有常。”^[2]自古以来, 大地这艘宇宙飞船载着人类环绕着太阳, “独立而不改, 周行而

不殆”。^[3]千年万载,人类日出而作,日落而息,代复一代地繁衍生息在地球母亲的怀抱里。宁静而安详。然而,自18世纪蒸汽机大规模地进入实用阶段,人类用前所未有的力量,肆无忌惮地征服自然、改造自然,人类的生产方式与生活方式发生了翻天覆地的变化。随后的一次次工业革命,不断将人们从体力劳动和脑力劳动中解放出来。科学革命引起技术革命、技术革命引起工业革命(产业革命)、工业革命又引起社会革命。科学技术的发展不仅改变着人类的生产方式,也深刻地改变着人类的生活方式乃至思维方式。但是,人们没有想到,当人类和大地母亲搏斗了几百年后,竟逐渐开始受到了自然无情的惩罚。随着生存环境的破坏和各种全球性问题(人口问题、工业化的资金问题、粮食问题、不可再生的资源问题、环境污染问题^[4])的接踵而至,人们逐渐认识到科学技术是把双刃剑,我们必须换个眼光全面地看待它,冷静反思我们生于斯、长于斯的大自然与我们人类的关系。人们渐渐惊奇地认识到,自然是有生命的,人类仅是自然这一生命体中的一个有机组成部分。如果我们不立即行动起来保护我们的家园,合理地使用科学技术,我们很可能走向毁灭。

仅就我们当今社会分秒不能离开的能源而论,由于科学技术的发展,人类每天所消耗的能源日益增加。仅两百年内所消耗的能源,远远超过了在此之前人类消耗的所有能源之合。按照现在消耗速度,世界上的煤还可以用100年,天然气、石油还可用20、30年。况且,这些化石燃料除了有限性与不可再生性,它们在燃烧时所释放的二氧化碳、二氧化硫所造成的温室效应和环境的污染至今令人类一筹莫展。天然气水合物(可燃冰)虽然也是一种能源来源,但一是数量有限,二是应用前景至今未明。我们虽然开始使用核能,但就是核反应所需要的原料铀也是极其有限的,且不说核污染问题还远没有彻底解决。解决能源危机的唯一途径就是开发利用可再生能源,即太阳能、风能、波浪能、潮汐能、秸秆能、地热能、闪电能、地震能、火山能、水能。但目前看再生能源并不理想;太阳能、风能密度太低,且不稳定,难于控制;波浪能、潮汐能虽然丰富,但建设潮水力发电站费用很大,并不理想;秸秆能由于运输不方便、不经济也不现实;地热能能量较

少,不可能成为主要能源;闪电、地震能收集技术上也处于幻想阶段;火山能由于供应方面的不可控,不稳定且储存困难,也影响了它的利用;利用水力发电具有价格便宜,稳定可靠的特点,但建造由水力驱动的发电厂,要求水轮机的转速每分钟1000转,只有达到这个转速水轮机才能发电。必备的条件是大坝和充足的水。堤坝限制了河流的天然通道,扰乱了鱼类和其它动物的生态环境。就目前来看,今后的100年当中,可再生能源不可能成为主要能源,人类的能源的基本来源还是已经越来越少的生物化石能。

20世纪60年代,美国经济学家鲍尔丁提出了“宇宙飞船理论”,他指出,地球就像一艘载太空中的宇宙飞船,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,肆意破坏环境,就会走向毁灭,这就是循环经济思想的早期萌芽。这是人类面对资源短缺与环境污染问题而提出来的新理念。^[5]

二、科学技术的发展与循环经济实现

“知常曰明”。^[6]近些年来,循环经济的理念越来越受到重视。人们企图利用循环经济实现资源的高效利用和循环利用,以“减量化、再利用、资源化”为原则,以低消耗、低排放、高效率为特征的经济增长方式。

欲实现这样一种经济发展模式,涉及的因素很多。从产品的涉及、生产过程中、到产品的包装、回收,都要以物质的循环利用作为最高价值取向。^[7]显然科学技术是关键。解铃还需系铃人,科学技术引起的问题还需用科技的力量来解决。但是,这种资源循环利用的梦想符合科学吗?

就自然科学原理看,实现循环经济,并非幻想。自然科学告诉我们,物质是守恒的、能量也是守恒的,既不能产生,也不能消灭,只能从一种形式转换成另外一种形式。这说明循环经济所要求的物流、能流的重复利用是完全可能的。虽然实现完全封闭的循环在实际当中是不可能的,因为有些物质、能量是不可回收的,或者说再利用相当困难。如,造纸工业中使用过的工业废水,机械冷加工时散发的热能等,即物质的循环利用过程中,物质和能量的品味会下降。但根据耗散结构理论总体来看,整个社会经济系统的新陈代谢最终还是一个平衡状态。所谓体内损失体外补,

爱因斯坦的质能关系式 $E = MC^2$ 为此奠定了自然科学的基础。

还拿能源问题作说明。按照耗散结构理论,循环经济和直线经济都是开放系统,他们的负熵流都直接或间接来源于太阳。所谓间接,就是煤、石油、天然气都是千万年前的阳光。即植物通过光合作用将当时的光能转化成生物能,而由于地壳变迁,这些森林被深埋在地下,历经千万年的演变,这些昔日的生物能渐渐转变成了固态(煤)、液态(石油)和气态(天然气)的石化能源。这是目前直线经济主要的驱动力,也是循环经济早期的主要驱动力。所谓直接,就是人们对当代太阳能的使用。随着人类科学技术的发展,人们将更充分有效地利用太阳能,这是未来循环经济的主要驱动力。例如,阳光在到达地球时,由于受大气层的吸收和散射,使能量损失过半,再加上黑夜、阴雨、云雾等气候条件的限制,在地球上建站很难成为人类的主体电站。人们可以在不久的将来,在离地球3万公里以外的地方建立太空电站。太空电站工作时,安装在卫星电站上的激光器,随时跟踪太阳,将接受到的太阳能聚集在太阳帆板内,然后通过微波发生器把电能转换成微波能,再通过发射天线,将微波送到地面接受站。但太空卫星电站是一个宏大的空间能源开发工程,这一工程的实施,必须伴着许多科学难题的攻克才能完成。发展循环经济,为的就是在人类的能力在能够使诸如此类的物质和能源方面的得到有效补充之前,避免不合理地利用科技的力量,将千万年来积累的能量消耗殆尽,进而破坏了平衡。

总之,循环经济之所以出现,是由于人类科技的发展给了人类改变自然的强大能力,而这种能力的滥用会给自然界带来巨大的破坏,其已经超过了耗散系统中通过自组织而恢复动态平衡的速度。循环经济就是要尽可能地减少人类的这种熵产的增加和增加流入系统的负熵流,而要实现系统中负熵流的有效摄入,关键还是在于科学技术的快速发展。

三、循环经济与自然观相统一的自然科学基础

当代的自然观是系统论基础上发展起来的生态自然观。循环经济是当代自然观的反映,是与当代自然观相统一的,统一的基础就是当代自然

科学的发展。

牛顿力学的成功,为近代科学的发展奠定了基础,也为近代机械自然观奠定了基础。人们尝试着用机械力学的观点和原理揭示自然界一切自然现象,如通过演绎,笛卡儿直接得出了运动的惯性定律:“静止的物体依然静止,运动的物体依然运动,除非其它物体的作用;惯性运动是直线运动。”^[8]人们以物质的最小实体作为基础,坚持还原分析的根本方法;忽视事物演变过程的不可逆性,只注重静态地剖析对象地结构;尽量排除偶然性与随机性,并拼命追求决定论的精确轨道。在任何科学中,均一味夸大把事物抽离出环境的实验方法,强烈向往绝对外在于研究者的纯粹客观性,深深沉醉于用单一的简单化模式去描述充满复杂性的世界,如此等等。

随着近代自然科学的发展,机械自然观越来越站不住脚。能量守恒与转化定律、细胞学说、生物进化论等科学理论的诞生越来越向我们揭示出自然界的普遍联系。恩格斯曾这样描述道:“当我们深思熟虑地考察自然界或人类历史或我们自己的精神活动的时候,首先呈现在我们眼前的,是一幅由种种联系和相互作用无穷无尽地交织起来的画面,其中没有任何东西是不动的和不变的,而是一切都在运动、变化、生成和消逝。”^[9]“我们面对着的整个自然界形成一个体系。”^[9]于是,起源于生物学中“在所有的组织层次发现生物系统规律”的系统论思想在20世纪30、40年代开始诞生。即“用于阐明适合于各类系统的一般原理和模型的一种跨学科学说,而不是考虑不同系统的特殊种类、元素和相关的‘力’”。^[10]而哲学在这一时期作为一种在称为“系统世界观”的新自然哲学内开始“揭示系统世界景象的特点”。^[10]

随着现代科学的发展,一系列复杂性科学,如耗散结构、协同学、超循环论、突变论等科学逐渐建立起来。生态自然观就是在这些新兴的复杂性科学基础上逐渐形成的。生态自然观认为,“现实中的一切单位都是内在联系着的,所有单位和个体都是由关系构成的。”^[11]世界的各个组成部分之间复杂的相互联系、相互作用并没有使世界一团混乱,而是表现为一种有规律的联系,一种宏观整体上的秩序状态。人类生命的价值和意义不仅存在于社会之中,也存在于同自然整体进

化的关系之中。换言之,生态自然观是将整个地球作为一个生态大系统,它是在系统论基础之上,随着自然科学的继续发展逐渐建立的。而循环经济则是将地球视为一艘绕太阳飞行的宇宙飞船,需要循环利用飞船中有限资源,同时不断转换太阳光的能源补充自己,把保护飞船中的生态环境作为一切活动的最高价值取向,因为宇宙中只有一艘人类可以栖身的宇宙飞船!循环经济,实质上是一种生态经济。它要求人们运用生态学的规律而非传统的机械论的规律,用系统论的观点而非形而上学的观点来指导人类的经济活动。它与当今于系统论基础上发展起来的生态自然观有着内在的有机的统一性和一致性,而这种统一性、一致性则是建立在现代自然科学基础之上的。现代自然科学中有的学科,如耗散结构理论,直接就是循环经济的科学基础。

综上所述,循环经济的发端与实现,与科学技术的发展有着直接的密不可分的关系。可以说循环经济是科学技术发展到一定阶段所导致的,又要依靠科学技术的发展作为自身实现的关键因素。自然科学本身的发展为现代系统论、生态自然观的建立奠定了基础,同时也为循环经济与系统观、生态观的统一提供了理论支撑。循环经济是科技发展的必然结果,也是我们人类今后经济发展模式的必然选择。它与人类今天的科学理性是完全一致的。发展循环经济是21世纪的大趋势。^[12]

近代科学的诞生不过三、四百年的历史,如果把近代科学比作一年,那么宇宙已经万万岁,地球已经千万岁,人类已经万岁,科学只有一岁。三、四百年的历史告诉我们,“不知常,妄作,

凶”。今天,当我们重温古代贤哲的大智慧:“万物并容而不相害,道并行而不相悖,此天地之所以为大也。”^[13]方知我们近代的挥舞着科技之剑的“妄为”是何等的愚蠢。当我们今天还是利用这把科学之剑,发展循环经济,重新收拾旧山河的时候,我们依然应该铭记先人的睿智:“列星旋转,日月递照,四时待御,阴阳大化,风雨博施,万物各得其和而生”。^[2]

[参考文献]

- [1] 冯之浚. 循环经济与浦东开发 [M]. 北京: 人民出版社, 2005.
- [2] 荀子. 天论.
- [3] 老子. 道德经. 第二十五章.
- [4] [美] D·梅多斯, 等. 增长的极限 [M]. 李宝恒译. 成都: 四川人民出版社, 1984.
- [5] 冯之浚. 循环经济导论 [M]. 北京: 人民出版社, 2004.
- [6] 老子. 道德经. 第十六章.
- [7] 王冰冰, 于传利, 宫国靖. 循环经济与企业管理 [M]. 北京: 企业管理出版社, 2005.
- [8] DIJKSTERHUIS E J. The Mechanization of the World Picture [M]. Princeton University Press, 1986.
- [9] 恩格斯. 自然辩证法 [M]. 北京: 人民出版社, 1971: 15-16, 54.
- [10] 欧文·拉兹洛. 系统哲学引论 [M]. 北京: 商务印书馆, 1998: 8, 28.
- [11] 大卫·格里芬. 后现代科学 [M]. 北京: 中央编译出版社, 1995: 137.
- [12] 毛如柏, 冯之浚. 论循环经济 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2003: 1.
- [13] 中庸. 第三十章.