

循环

循环经济与技术创新

李铭俊 著

创新



复旦大学出版社

www.fudanpress.com.cn

循环

循环经济与技术创新

李铭俊 著

创新



復旦大學出版社

www.fudanpress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

循环经济与技术创新 / 李铭俊著. —上海: 复旦大学出版社, 2009. 12
ISBN 978-7-309-06995-2

I. ①循… II. ①李… III. ①自然资源—资源利用—技术革新—研究 IV. ①F062.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 220204 号

循环经济与技术创新

李铭俊 著

出版发行 复旦大学出版社 上海市国权路 579 号 邮编: 200433
86-21-65642857(门市零售)
86-21-65100562(团体订购) 86-21-65109143(外埠邮购)
fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

责任编辑 徐惠平

出品人 贺圣遂

印 刷 句容市排印厂
开 本 787×1092 1/16
印 张 21.25
字 数 189 千
版 次 2009 年 12 月第一版第一次印刷

书 号 ISBN 978-7-309-06995-2 / F·1548
定 价 40.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

循环经济学科冯之浚大师观点采撷

冯之浚说：

“环境保护，关系国家发展，关系子孙后代。”

“发展循环经济是落实科学发展观、实现经济发展方式根本性转变的重要途径。”

“废物，是放错地方的资源。”“我们要重新认识‘废’字，变废为宝，以废为源，发展循环经济。”

“循环经济本质上是一种生态经济，倡导的是一种与环境和谐的经济发展模式，采用全过程处理模式，是一个‘资源—产品—再生资源’的闭路反馈式循环过程。”

“人类和自然是一体的，我们要善待自然，自然也会善待人类。”
“人既不是大自然的主宰，也不是大自然的奴隶，而是大自然的朋友，要参与大自然造化养育万物的活动。”

“传统文化中的精华之一就是‘天人合一’，这种朴素的思想至今还是有用的。中国古代先哲主张‘与天地合其德，与日月合其明，与四时合其序’，表达了人与自然的和谐境界。中国传统天人调谐思想是解决人与自然和人与社会矛盾的重要理论资源。”

“科学证明地球至今存在了 46 亿年，生命诞生于 30 亿年前，人类出现了约 200 万年，产业革命不到 300 年，人类太年轻了，对自然

界还没有深入认识。”“人类有必要做一次全面的反省：人类发展只有合理地利用自然界，才能维护和发展人类所创造的文明。”

“为推进循环经济发展，提高资源利用效率，保护和改善环境，实现可持续发展，全国人大环资委拟订了循环经济法草案。草案以减量化、再利用、资源化为主线，主要内容涉及建立循环经济规划制度，建立抑制资源浪费和污染物排放的总量调控制度，建立以生产者为主的责任延伸制度，强化对高耗能、高耗水企业的管理，强化产业政策的规范和引导，强化激励措施和法律责任等。”

“注意技术支撑体系。”“这个草案从实际出发，突出重点，着力解决影响我国循环经济发展的重大问题。为此，有关方面在起草过程中，就注意研究制定与之配套的政策、法规、规范、标准、标识和技术支撑体系。”

冯之浚教授在循环经济、软科学等领域不但学术上造诣精深，而且是负有盛名的实践活动家。即使在他担负全国人大环资委副主任委员等要职时，百忙之中仍然对作者在开展课题研究和撰写书稿过程中，给予了语重心长的热情指导和宝贵帮助，使作者得益难忘，现特借本书出版之际，重温冯老师在这方面深刻的精辟的见解和观点，以表达作者的由衷感谢。

作者

2008年4月

序

多年来,我在上海交通大学、北京交通大学、上海大学等高校做博士生导师,先后有二十几位博士,其中多数是在职博士生与我共同学习、共同探索。这些博士生的特点是学问功底扎实,为人处世练达,实践经验丰富,他们敢于学习、善于学习,又多适逢不惑之年,工作压力大,家庭负担重,社会活动多,能挤出时间来充实自己、提高自己,实在是很不容易的。在物欲之风张扬、精神层面式微的今天,尤其显得难能可贵。先贤孔子说“教学相长”、“后生可畏”,我从他们身上学到拼搏的精神、笃实的学风,吾之今日,所以能老而未衰,盖是被自己的学生,一路推着、拉着向前,使吾不敢懈怠。李铭俊博士,就是其中的一位代表。他同时还得到黄培清等教授的指导。铭俊作为一名党政领导干部,在攻读学位的过程中,高度珍惜机遇,争取导师指点,着重于理论、思想方法和学术水平的充实与提高。他在攻读博士学位期间的一切努力以及过去积累的工作实践经验,自然融汇和体现在学位论文和专著之中。今天,他的《循环经济与技术创新》一书公开出版,作为导师的我们,的确由衷感到欣慰

和欢愉。

“循环经济与技术创新”这个课题涉及的范围相当广泛,综合性很强,本书相应地在内容阐述上有系统、有层次、多维地加以展开。

作者重视从思维深处和理论高度进行研究,如对循环经济基本思想的渊源及其历史演变的追溯。书中历数中国古代及近代以来老、孔、孟、庄、荀,还有董仲舒、张载、程颐与程颢,直到陆象山、王阳明等等诸家博大精深的见解,指出中国古代天人调谐思想,就循环经济而言,既是重要的价值标尺,又是深厚的理论资源。本书再回顾外国,早在两千年前,古希腊先哲亚里士多德即提出“整体大于各部分的简单总和”的“整体论”著名论点,接着“系统论”、“自组织理论”、“协同理论”等等各家学说,围绕人与自然及相关命题在国外不断探讨直至今天。

面对现实,作者更加详尽地研究和阐述了当代循环经济的理论及其发展。关于循环经济的含义和实质,本书汇集国内外专家学者的主要观点和主张,逐一研究,分析异同,从而在比较和融合古今中外思想基础上,归纳出主要的有代表性的主张。书中对于循环经济的理论框架、主要特征和三大基本原则,按不同层面明晰展开。

作者重视循环经济的基础性科学技术,同时更对这一领域的技术创新在书中满怀热情地倾泼了浓墨重彩。

当涉及循环经济发展及其技术创新的驱动力量时,不仅大力强调企业的主体作用,而且充分重视政府有关功能的不可或缺性。

本书既重视思想、主张和理论，同时更关注人类的实践活动，其内容在相关章节均有反映。

学业自在，本无主人，有心者即是主人，一切精微，悉由悟入。工具理性固然重要，价值理性更是高远。“为学日进，为道日损”，不断升华境界，以求立命之本。染缘易就，道业难成。书中漏万之处，切望方家绳衍纠妙，毋吝教之。遵作者之嘱，是为序。

冯之浚

2008年9月

前 言

循环经济与技术创新这一命题听起来似乎耳熟能详,可是做起来却很容易陷入老调重弹。难怪不少朋友直言相勉,老题需要新意,老题需要新调。

其实这一课题充满着时代新意。课题是从当前时代以及从正在全面建设小康社会的中国现实的崭新时空条件提出的;我们也需要也应该从具体的时空特点去理解去把握。从 18 世纪中叶到现在,传统的产业经济模式积累起来的环境破坏已经使人类不堪负担;今天中国在科学发展观指导下,如何有效推进循环经济成了全新课题;当前世界经济的加速全球化进程使得环境问题超越了个别国家而变成了全球性共同问题。对此,正在又好又快发展自己再加上作为负责任的大国的中国决不能等闲视之。

这个重大课题需要向古今中外追溯、延伸和扩展,尽可能从中悟出一些经验教训和相对真理。从历史看,前人的疏忽造成贻误甚至遗祸后人,今天的世界主人决不能再走错误的道路。其次,古代先哲对于人与自然的关系其实早有敏锐的深刻见解。从世界看,不

少国家和地区从实践中吸取教训,积累了各自经验,造福于本地,也是对整个人类的贡献。了解和研究国外,有针对性地加以参考学习,也正是本课题所不可缺少的。

大力发展循环经济决不能将目光局限于常规技术的延续。发展循环经济要求在充分利用资源、优化利用能源和保护环境的前提下,实现效率和效益的最大化,这一目标是现有常规技术所无法支撑的。何况时代要求以新水平、高效率、大规模、持续性推动循环经济向前发展,那就一定需要新的技术做支撑。这里所需要的、强调的是特定的有针对性的循环经济所必不可缺的支撑技术。经过分析求证,循环经济支撑技术有替代技术、减量化技术、系统化技术、绿色再造技术、生态恢复技术、评价技术等多种。我们只能坚定地依靠先进技术、支撑技术,尤其是围绕上述要求的技术创新。先进的科学技术是循环经济的核心竞争力,如果没有它们,循环经济所追求的目标将难以从根本上实现。

循环经济所需要的支撑技术不可能轻易获得、一蹴而就。支撑技术的创新需要全社会花大力气才行。它需要政府、社会,特别是企业各司其职,共同努力进行。

企业必须成为创新的主体。企业的创新能力就是国家的创新能力。再从科技发展规律来看,几乎所有竞争型技术的发明创造都来自企业。全社会和政府部门要把培养、推动和支持企业的创新能力作为重要的发展战略。

循环经济发展所需技术具有准公共产品特性。循环经济的支撑技术的新增价值体现在许多环节,在时间和空间上不断延续和扩展,要在相对短促时间内精确考察、确定并不容易;循环经济所体现的社会效益有时难以用经济尺度来衡量;从这一角度说,循环经济技术属于半社会效益,而这类社会效益又属于非即时释放型,因此产生了投入和收益的分工如何在最大限度上实现合理性的问题。

循环经济技术的准公共产品特性以及在技术创新中的不

建立健全法律和法规,加大公共服务和监督保障的力度,加强企业的信息沟通和交流。政府干预循环经济技术创新也有利于加快技术扩散的速度,节约社会成本。因此,如何发挥政府在循环经济技术创新中的作用是十分重要的,而这方面的研究在当前仍然显得薄弱而有待进一步深入展开。

本书共分六章。第一章阐明选题的背景和意义,综述国内外有关研究的成就和不足,并说明本课题的研究思路、研究内容以及研究方法。

第二章论述了循环经济理论的演进,首先分析了循环经济理论的基础,然后从循环经济的内涵、基本原则、基本分析方法以及层次等四个角度论述其发展情况,最后对循环经济在国内外的实践作了概括。

第三章至第六章是本书的重点。

第三章首先探讨了循环经济的科学技术基础,然后指出循环经济技术创新的含义和特点,接着着重分析了在循环经济技术创新中政府作用的必要性,最后总结了我国现有技术创新政策对循环经济技术创新的影响。

第四章对循环经济支撑技术体系进行了剖析,提出十八种循环经济支撑技术:(1)替代技术;(2)减量化技术;(3)再利用技术;(4)资源化技术;(5)系统化技术;(6)能源利用技术;(7)水资源

循环利用技术; (8) 绿色再制造技术; (9) 节能住宅技术; (10) 生物技术; (11) 绿色化学技术; (12) 新材料技术; (13) 生态农业技术; (14) 绿色消费技术; (15) 生态恢复技术; (16) 信息技术; (17) 评价技术; (18) 管理技术。

第五章对循环经济技术创新中政府与企业的博弈关系进行了分析,首先运用了委托代理理论的基本原理,建立了政府与企业的委托代理模型,然后提出在循环经济技术创新中存在的两种契约模型,最后设计了政府对企业的激励机制,并对如何提高政府的激励效率进行设计。

第六章提出循环经济技术创新中的政策工具并对它们进行比较,而后从四个方面分析发挥政府职能的对策建议。

在本课题的研究过程中,作者阅读、听取、学习了许多同行和相关领域专家、学者、实务工作者的宝贵观点和指导,同时在此基础

目 录

前言	1
第一章 绪论	1
1.1 问题的提出	3
1.2 本书研究的意义	7
1.3 国内外研究综述	9
1.3.1 关于循环经济的概念	9
1.3.2 关于循环经济技术概念的提出	12
1.3.3 关于循环经济技术创新的研究	19
1.3.4 关于循环经济技术创新中政府职能的 研究	21
1.4 研究框架和方法	28
1.4.1 研究框架	28
1.4.2 研究方法	30
第二章 循环经济理论的演进	33
2.1 循环经济理论的基础	35
2.1.1 中国古代天人调谐思想	35
2.1.2 中国古代天人调谐思想的有益启迪	43

2.2	循环经济理论的发展	47
2.2.1	循环经济的内涵与基本原则	47
2.2.2	循环经济的基本分析方法	57
2.2.3	循环经济的层次分析	67
2.3	循环经济的实践	83
2.3.1	国外循环经济的发展概况	83
2.3.2	我国循环经济的发展概况	93
第三章	循环经济与技术创新	99
3.1	循环经济的科学技术基础	101
3.1.1	循环经济的科学基础	101
3.1.2	循环经济对技术的要求	106
3.1.3	循环经济技术观与传统技术观的比较	108
3.2	循环经济与技术创新的关系	113
3.2.1	发展循环经济所需的技术的特性分析	113
3.2.2	发展循环经济所需技术的特性对技术 创新的影响	117
3.2.3	循环经济与技术创新的辩证关系	118
3.3	循环经济技术创新的内涵分析	120
3.3.1	循环经济技术创新的概念及其特点	120
3.3.2	循环经济技术创新的意义	122
3.4	循环经济技术创新中政府作用的必要性分析	123

3.4.1	循环经济技术创新中政府作用的理论 基础	123
3.4.2	循环经济技术创新中政府作用的必要性	126
3.4.3	循环经济技术创新中发达国家政府的 行为比较	130
3.5	我国技术创新的管理现状对循环经济技术创新的 影响	135
3.5.1	技术创新管理机制存在的问题制约循环 经济技术创新	135
3.5.2	技术创新管理政策对循环经济技术创新的 动力不足	139
第四章	循环经济支撑技术体系的剖析	141
4.1	替代技术	143
4.1.1	清洁生产替代技术	143
4.1.2	信息替代技术	147
4.1.3	短缺资源替代技术	147
4.1.4	非环境友好工艺与产品的替代技术	149
4.2	减量化技术	152
4.2.1	钢铁行业节能节水技术	152
4.2.2	汽车配件制造业的减量化技术	155
4.2.3	造纸行业减量化技术	157

4.2.4	电镀行业减量化技术	157
4.3	再利用技术	162
4.3.1	初级资源循环利用技术	162
4.3.2	简单分解循环利用技术	163
4.4	资源化技术	165
4.4.1	汽车行业资源化技术	165
4.4.2	化工行业资源化技术	167
4.5	系统化技术	171
4.5.1	生态产业共生网络概论	171
4.5.2	生态产业共生网络成本模型	172
4.6	能源利用技术	174
4.6.1	地热、太阳能联合发电系统	175
4.6.2	太阳能制氢技术	176
4.6.3	地热资源可持续开发利用技术	178
4.7	水资源利用技术	179
4.7.1	再生水资源化与安全回用技术	180
4.7.2	海水开发利用技术	181
4.7.3	农业高效综合节水技术	181
4.8	绿色再制造技术	182
4.8.1	支持再制造的绿色产品设计	183
4.8.2	再制造技术的应用	184