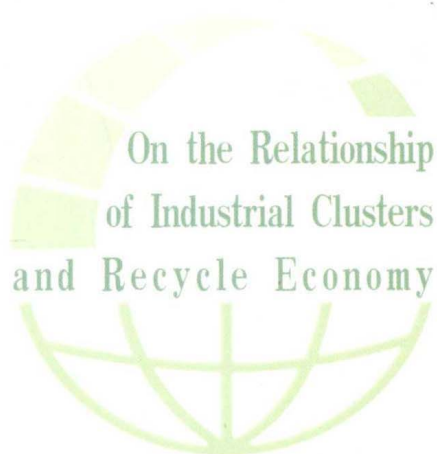


产业集群与循环经济的 关系研究

On the Relationship of Industrial Clusters and Recycle Economy

张 伟 著



经济科学出版社
Economic Science Press

产业集群与循环经济的关系研究

**On the Relationship of Industrial Clusters and
Recycle Economy**

张 伟 著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

产业集群与循环经济的关系研究/张伟著. —北京: 经济科学出版社, 2011. 8

ISBN 978 - 7 - 5141 - 0876 - 7

I. ①产… II. ①张… III. ①产业经济学-关系-自然资源-资源经济学-研究 IV. ①F062.9 ②F062.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 143766 号

责任编辑: 卢元孝

责任校对: 徐领柱

版式设计: 代小卫

技术编辑: 王世伟

产业集群与循环经济的关系研究

张 伟 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 88191217 发行部电话: 88191540

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京欣舒印务有限公司印刷

永胜装订厂装订

787 × 1092 16 开 15.75 印张 200000 字

2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 0876 - 7 定价: 37.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

序

多年来，我在上海交通大学、北京交通大学、上海大学等高校担任博士生导师，先后指导了二十多位博士研究生，其中多数同志是在职坚持学习和研究的。他们的共同特点是学问功底扎实，为人处世练达，实际经验丰富，在各自的岗位上也都小有成绩；他们勇于学习、苦于学习、善于学习。但他们又多适逢不惑之年，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，实在是不容易的。在物欲之风张扬、精神培育式微的今天，尤其显得难能可贵。先贤孔子说“教学相长”、“后生可畏”，从他们身上，我学到了拼搏的精神、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，不敢懈怠。张伟博士，就是这样一位学生。他从上世纪 90 年代中期以来，一直跟随我学习和研究，他刻苦、勤奋，即使在青藏高原任职的三年，仍学习、研究不辍。今天，张伟的毕业论文得以付梓出版，我由衷地感到欣慰和欢愉。

循环经济不仅是一种新的发展模式，也是一种新的经济增长方式。所谓循环经济，就是按照自然生态物质循环方式运行的经济模式，它要求遵循生态学规律，合理利用自然资源和环境容量，在物质不断循环利用的基础上发展经济，使经济系统和谐

地纳入到自然生态系统的物质循环过程中，实现经济活动的生态化。其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，遵循“减量化、再利用、资源化”原则，采用全过程处理模式，以达到减少进入生产流程的物质量、以不同方式多次反复使用某种物品和废弃物的资源化目的，是一个“资源—产品—再生资源”的闭环反馈式循环过程，实现从“排除废物”到“净化废物”再到“利用废物”的过程，达到“最佳生产，最适消费，最少废弃”。

人类社会在经济发展过程中共经历了三种模式，代表了三个不同的层次。第一种是传统经济模式。它对人类与环境关系的处理模式是，人类从自然中获取资源，又不加任何处理地向环境排放废弃物，是一种“资源—产品—污染排放”的单向线性开放式经济过程。随着工业的发展、生产规模的扩大和人口的增长，环境的自净能力削弱乃至丧失，这种发展模式导致的环境问题日益严重，资源短缺的危机愈发突出。第二种是“生产过程末端治理”模式。它开始注意环境问题，但其具体做法是“先污染，后治理”，强调在生产过程的末端采取措施治理污染。这种方法在遏制污染过程中起到了一定的作用，但是随着经济规模的不断扩大，治理的技术难度也增大，不但是治理成本畸高，而且生态恶化难以遏制，经济效益、社会效益和生态效益都很难达到预期目的。第三种就是循环经济模式，也称为全过程治理模式。

在现实操作中，循环经济遵循的基本指导原则包括减量化原则、再使用原则、资源化原则。减量化原则要求用较少原料和能源特别是控制使用有害于环境的资源来达到既定的生产目的或消费目的，从而在经济活动的源头就注意节约资源和减少污染。在

生产中减量化原则常常表现为要求产品体积小型化和产品重量轻型化。再使用原则要求制造的产品和包装容器能够以初始的形式被多次使用和反复使用，而不是用过一次就丢弃。因此，再使用原则要求生产者应该将产品及其包装当做一种日常生活器具来设计，以达到再三使用的目的。再使用原则还要求制造商应尽量延长产品的使用期，而不是快速更新换代而淘汰原产品。资源化原则要求生产出来的产品在完成其使用功能后能重新变成可以利用的资源而不是不可恢复的垃圾。按照循环经济的思想，生产者的责任应该包括解决废弃产品的处理问题，即生产出一件产品只能算是完成了一半任务，关键的任务是要提供产品的使用功能耗尽后如何处理的设计。

发展循环经济有企业、产业园区、城市和区域等层次，这些层次是由小到大依次递进的，前者是后者的基础，后者是前者的平台。循环经济就是立足于循环型企业、生态工业园区、循环型城市和循环型区域，通过立法、教育、文化建设以及宏观调控，在全社会范围内树立科学发展观，实现可持续发展。

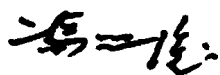
张伟的博士论文在丰富循环经济理论方面做了有意义的探索，并对实践中深入发展循环经济进行了实证分析。循环经济的减量化目标在单一企业通过技术进步等途径可以实现，但要实现再使用和资源化，对单一企业或者分散的企业来说，成本可能会很高，这就可能会出现“只有循环、没有经济”的局面。产业集群则为循环经济的实践提供了重要途径。产业集群是在一定空间范围内，在上下游产业的每一个环节都高密度地集聚着大量的企业，由此形成的一个纵横交错的产业生态网络。产业集群可以实现规模经济和范围经济，并能共享技术和制度的溢出效应。如

在产业集群区某一企业率先开发出某种资源节约技术、原材料替代技术或废弃物减排技术或工艺后,其他相关企业可以共享技术溢出效应。产业集群特有的社会环境可以加速循环经济技术的扩散。在一定的经济激励机制作用下必将促进企业竞相开展技术和工艺创新活动,材料、能源利用率的提高又为下游产业提供更为便宜的中间品,下游产业同样加强循环经济技术的研发,层层传导直至最终产品。在产业集群区发展循环经济,由传统的末端治理变为源头控制,既降低了资源消耗,又减少了废弃物排放量,还为企业带来了经济利益,有利于产业集群系统向生态化方向发展,而产业集群生态系统就是循环经济理想的功能载体和物质载体。同时,产业集群虽然可能提高市场效率和管理效率,但因其本身传统的线性生产模式造成资源利用效率低下以及严重的污染问题,已经成为制约产业集群规模扩张和健康发展的瓶颈。产业集群生态化是集群发展的必然趋势,而循环经济正是实现产业集群生态化的重要途径。循环经济可以通过企业内或者不同企业间物质和能量梯级利用和循环利用来实现资源充分利用,从而减少废物排放。这一过程中也能提高企业的经济效益,使企业间联系更加紧密,从而促进产业集群的形成,同时也可以推动产业集群的转型,提升产业集群的质量。论文用普遍联系的观点和系统的方法,以循环经济的视角研究产业集群问题,又以产业集群的视角分析循环经济,进一步丰富了产业集群和循环经济理论,为产业结构调整、增长方式转变、低碳经济发展提供了更有说服力的理论工具。论文还分析了循环经济与产业集群的交互作用,建立了二者间的内生性分析框架,指出循环经济的空间组织的结果必然会引发产业集群,而产业集群也要求发展循环经济才能得以实

现其可持续发展。对循环经济和产业集群建立了量化分析的指标和方法，以我国工业集群为例，证明了循环经济与产业集群存在着互为因果关系。这些理论的探索与实践的尝试都是十分有意义的。

学业自在，本无主人，有心者即主人。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。书中漏万之处，切望方家绳愆纠谬，毋吝教之。

是为序。



辛 卯 京 华 泥絮斋

表索引

表 2-1	西方经济学对生态经济的贡献	25
表 2-2	循环经济评价指标体系（宏观）	36
表 2-3	循环经济评价指标体系（工业园区）	37
表 2-4	德国循环经济的法律法规体系	39
表 2-5	日本循环经济法律体系	43
表 2-6	我国循环经济相关立法简表	61
表 2-7	基于马克森的产业集群区分类	72
表 2-8	基于创新链和产品链的产业集群	75
表 3-1	循环经济与产业集群的比较	95
表 4-1	中国工业增加值与废物排放（1990~2008 年）	101
表 4-2	中国循环经济发展度（1990~2008 年）	102
表 4-3	ADF 单位根检验结果	106
表 4-4	格兰杰检验结果一览	106
表 5-1	循环经济产业集群区规划流程范本	147
表 6-1	开发区循环经济评价指标体系的框架	199
表 6-2	各指标主要年份目标值和现状值	202
表 6-3	宜昌开发区循环经济发展水平的综合评价	204
表 6-4	宜昌循环经济开发区企业准入指标框架	213

图索引

图 2-1	“3R”原则的优先顺序	20
图 2-2	资源、环境与经济复合系统模型	27
图 2-3	苏州高新区发展循环经济总体框架	57
图 2-4	循环经济型生态城市建设整体框架	58
图 3-1	企业层的循环	86
图 3-2	水产业链的封闭循环	87
图 3-3	社会经济层的循环	87
图 3-4	三大系统的大循环	88
图 3-5	企业的长期生产成本曲线	92
图 3-6	企业边际成本与边际收益曲线	92
图 3-7	集群内与集群外企业长期平均成本曲线比较	93
图 4-1	中国循环经济发展水平变化 (1990~2008 年)	103
图 4-2	中国工业产业集群水平变化 (1990~2008 年)	104
图 5-1	清洁生产过程示意	120
图 6-1	宜昌开发区猓亭园区供热半径分析 (2003~2012 年)	155
图 6-2	宜昌美联电力东山园区集中供热系统	155
图 6-3	宜昌开发区东山园区水循环过程示意	156
图 6-4	宜昌开发区磷化产业循环经济产业链	170
图 6-5	宜昌开发区循环经济型生态工业价值网络规划	179
图 6-6	开发区水循环再生体系结构	188
图 6-7	开发区水循环过程示意	189
图 6-8	宜昌开发区循环经济评价	204

目 录

1 导论	(1)
1.1 选题背景	(1)
1.2 研究和解决的主要问题	(9)
1.3 研究思路	(11)
1.4 主要研究内容	(11)
1.5 主要研究方法	(13)
1.6 主要创新点	(14)
2 理论与实践的现状	(15)
2.1 有关循环经济的理论研究	(15)
2.2 国内外循环经济的实践	(37)
2.3 有关产业集群的理论研究	(63)
2.4 本章小结	(83)
3 循环经济的空间组织与产业集群关系：理论分析	(84)
3.1 循环经济的空间组织	(85)
3.2 循环经济与产业集群的关系分析	(91)
3.3 循环经济与产业集群互为动力	(95)
3.4 本章小结	(98)

4 循环经济与产业集群互动关系：实证分析	(99)
4.1 循环经济发展水平的测度	(100)
4.2 产业集群水平的测度	(104)
4.3 循环经济发展水平与产业集群水平互动关系分析	(105)
4.4 结论与建议	(108)
5 通过产业集群促进循环经济发展的政策分析	(110)
5.1 通过产业集群促进循环经济发展的必要性和 可行性	(110)
5.2 通过产业集群促进循环经济的具体建议	(119)
5.3 循环经济产业集群区规划流程	(146)
5.4 本章小结	(151)
6 基于产业集群的循环经济实证研究 ——以宜昌开发区为例	(152)
6.1 宜昌开发区通过产业集群发展循环经济的 环境分析	(152)
6.2 宜昌开发区产业集群循环经济发展现状分析	(158)
6.3 宜昌开发区循环经济发展的总体目标和阶段目标	(165)
6.4 支柱产业磷化工循环经济发展战略	(169)
6.5 重点产业循环经济型产业链构建	(178)
6.6 产业循环经济体系的构建	(187)
6.7 产业循环经济发展评价	(199)
6.8 产业循环经济发展的保障支撑体系	(205)
6.9 本章小结	(218)
7 结论	(220)
 主要参考文献	 (223)
后记	(234)

导 论

1.1 选题背景

回顾整个人类发展历程，人类对自然资源和环境始终存在很强的依赖关系，即使是在科技高度发展的今天，也并未改变这一基本事实。在原始社会，人类主要依靠狩猎和采撷直接获取衣食来源，其活动范围小，且比较分散，不会对自然环境造成严重破坏。到了农业社会，人类主要通过水土资源的开发利用来获取生活资料，生产力大大提高，人口规模和经济规模加速增长。从公元前1万年到工业革命前的1750年，世界人口数量从400万增加到7.2亿，增长了179倍，而同期世界经济规模由3.7亿美元^①增加到1285亿美元，增长了346倍。随着人口的增长，需要更多的土地来满足食物需求，这导致一些局部地区森林遭受破坏，出现水土流失，但水环境和大气环境并未受影响。工业革命以后，人类开始大规模开发矿物资源，人口增长速度和经济增长

① 指按1990年不变价计算的国际元，数据来源：<http://www.historicalstatistics.org/>。

速度空前加快。1750~1950年的200年间,世界人口增长了近3倍,而经济总量增长了24倍,超过了4万亿美元。1965年石油取代煤炭成为第一位能源以后,人口规模和经济规模增长速度进一步加快,到2000年,世界人口达到62.7亿,世界经济总量超过41万亿美元。随着人口规模和经济规模的加速增长,全球各种矿物资源的利用规模也呈现指数的增长态势,从1965年到2007年,世界主要能源消费量由38亿吨增加到111亿吨,增加了1.9倍(同期中国的主要能源消费量增加了9.2倍),能源消费的主要来源是矿物燃料,大规模的矿物燃料使用产生了大量的二氧化硫和温室气体。从1860年到1973年,全球二氧化硫产生量从250万吨增加到6820万吨,从1950年到1980年,全球二氧化碳排放量从16.4亿吨增加到55.3亿吨。从1980年到2006年,由化石能源燃烧产生的二氧化碳由185亿吨增加到292亿吨。^①虽然一些国家(如日本和北欧一些国家)的能源消费量的绝对数字在近年来略有下降,但世界能源总消费仍在不断上升,且其上升的速度高于探明储量的增加,即使按目前(2007年)的消费量计算,世界上主要能源也会在100年内消耗殆尽。^②除资源困局以外,人类生存所依赖的环境也呈现加速恶化趋势。在过去50年中,为了满足人类对食物、淡水、木材、纤维和燃料的快速增长的需求,人类对生态系统改变的速度和广度超过了人类历史上任何一个可比时期。^③1750年以来大气二氧化碳浓度增量的60%发生在1959年以后。由于温室气体大量排放,自1906

① Energy Information Administration, International Energy Annual 2006, 1吨二氧化碳相当于0.273吨碳,因此1980年化石能源燃烧产生的二氧化碳量相当于50.5亿吨碳,占全球碳排放总量的91.2%。

② 2007年,石油储采比为41.6年,天然气储采比为60.3年,煤炭储采比为133年。随着石油和天然气储量的减少,煤炭消耗速度将会不断加快。按照2007年的能源消费量计算,三种能源的综合储采比仅为76.4年。除非特别说明,本节所涉及能源数据均来自于BP《世界能源统计年鉴2008》。

③ 资料来源:千年生态系统评估(<http://www.maweb.org/zh/index.aspx>)。

年以来,全球温度升高了大约0.74度。^①由于气候变化和人类对森林的破坏以及各种污染物排放量的增加,人类已经使物种灭绝的速度加快到高达1000倍,10%~30%的哺乳动物、鸟类和两栖物种目前濒临灭绝,过去几十年中,有20%的珊瑚礁和35%的红树林区已经丧失,地球上物种的分布愈发单一化。由于气候变暖,冰川不断消融,导致海平面开始上升,这对全世界60%以上的人口造成威胁,因为他们居住在离海岸线不到100公里的地方。同时,气候变暖也导致了更频繁而且破坏力更强的飓风。因环境原因而导致的疾病占有所有疾病的1/4,全世界每年约有200万人因室内或室外空气污染而过早死亡。人类的生存环境正面临前所未有的威胁。

在这种背景下,中国面临的形势更为严峻。中国实行改革开放30多年来,经济社会面貌发生了广泛而深刻的变化。中国实现了从计划经济体制到社会主义市场经济体制的转变,实现了从封闭半封闭经济到开放型经济的转变,人民生活实现了从温饱不足到总体小康的转变,政治体制、文化体制和社会体制改革取得重要进展,现代化建设取得了举世瞩目的伟大成就。但中国仍然是一个发展中国家,人口多、底子薄,生产力不发达的状况没有根本改变。中国经济总体规模虽然比较大,但人均国内生产总值还排在世界100位之后。城乡发展、地区发展不平衡的问题相当突出,10多亿人口大国在社会转型时期的矛盾和问题非常复杂。经济社会发展中存在一些不稳定、不协调、不平衡、不可持续的问题,主要是经济增长速度偏快,结构性矛盾突出,发展方式粗放,资源和环境代价过大,物价上涨压力增加,体制机制性障碍还没有根本消除。与发达国家相比,资源、能源的消耗量过大,效率较低,生态损害程度较严重。如果不转变经济增长方式、加

^① 联合国环境规划署:GEO-4。

强自主创新，资源能源将难以支撑、生态环境将难以承受、国家竞争力将难以提升、国家安全将难以保障。

一、资源、能源难以支撑

我国的资源总量和人均资源都严重不足，而资源消耗的增长速度却十分惊人。在资源总量方面，我国石油储量仅占世界 1.8%，天然气占 0.7%，铁矿石不足 9%，铜矿不足 5%，铝土矿不足 2%。在人均资源量方面，我国 45 种主要矿产资源为世界人均水平的 1/2，人均耕地、草地资源为 1/3，人均水资源为 1/4，人均森林资源为 1/5，人均能源占有量为 1/7，其中人均石油占有量仅为 1/10，人均铁占有量为 1/6，铜 1/6，铝 1/9。从资源消耗角度看，从 1990 年到 2001 年，我国石油消费量增长 100%，天然气增长 92%，钢增长 143%，铜增长 189%，铝增长 380%，锌增长 311%，10 种有色金属增长 276%。2004 年，我国的钢材消费量约占世界总消费量的 28%，水泥消费量约占世界的 50%，原煤消耗量占世界的 30%，铝材消耗量占世界的 25%，淡水消耗量占世界 15%，当年国内生产总值占全球的约 4%，但消耗一次性能源约占全球的 12%。中国油气资源的现有储量将不足 10 年消费，最终可采储量勉强可维持 30 年消费。在铁、铜、铝等重要矿产的储量上，无论是相对还是绝对，中国已无大国地位。总之，我国的国内资源已难以支撑传统工业文明的持续增长，现实的情况要求我们必须通过加强自主创新能力，加快转变经济增长方式，缓解经济运行中的资源瓶颈约束，切实提高经济增长的质量和效益。

二、生态环境难以承受

当前，我国所面临的环境形势十分严峻。我国现有荒漠化

土地面积 267.4 万多平方公里，占国土总面积的 27.9%，而且每年仍在增加 1 万多平方公里；我国 18 个省区的 471 县，近 4 亿人口的耕地和家园正受到不同程度的荒漠化威胁；我国目前的废水排放总量为 439.5 亿吨，超过环境容量的 82%；我国七大江河水系，劣五类水质占 27%，75% 的湖泊出现不同程度的富营养化；我国 600 多座城市中有 400 多座供水不足，其中 100 多个城市严重缺水；我国尚有 3.6 亿农村人口喝不上符合卫生标准的水；我国废气中二氧化硫排放量为 1927 万吨，烟尘排放量为 1013 万吨，工业粉尘排放量为 941 万吨，2005 年接受环境监测的 522 个城市中，有近四成的城市空气质量劣于国家二级标准；在开展酸雨监测的 696 个市县中，有一半以上出现酸雨，人民身体健康受到严重损害。我国的生态环境状况已难以支撑当前的高污染、高消耗、低效益生产方式的技术扩张。因此，通过增强自主创新能力，转变经济增长方式，缓解生态压力，遏止环境恶化，从源头上减少污染物的产生，是保护环境的治本措施。

三、国家竞争力难以提升

2003 年世界劳工组织的报告显示，我国劳动生产率是发达国家劳动生产率的五分之一，每创造 1 美元产值，我国的投入是工业发达国家投入的 5.9 倍，能源消耗是发达国家的 4 ~ 10 倍，33 种主要产品的单位资源消耗量比国际平均水平高出 46%。从市场层面讲，产业要在国际上开拓市场，需要经过三个阶段：首先靠劳动力、土地资源、政策优惠发挥“成本优势”，再获得一定的资本积累进行研发产生“技术优势”，然后自创名牌，在国际竞争中发挥“品牌优势”。从目前情况看，我国仍处在“成本优势”为主的阶段，必须加强原始自主创新，尽快向“技术优势”和“品牌优势”过渡。若不如此，