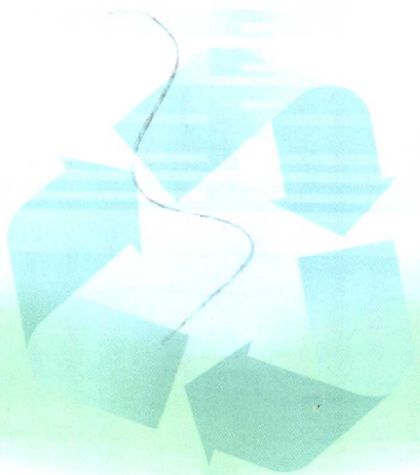


城市循环经济系统 构建及评价方法

史宝娟 著



冶金工业出版社

<http://www.cnmp.com.cn>

F299.2/15

2007

城市循环经济系统 构建及评价方法

史宝娟 著

北 京

冶金工业出版社

2007

内 容 简 介

本书在借鉴国内外循环经济研究的最新成果及循环经济基本理论研究的基础上,立足国情,提出城市发展循环经济的基本模式和评价方法。它以导论——循环经济是城市可持续发展的必然选择开始,对城市的循环经济进行了论述,对城市循环经济系统进行了详细的分析,介绍了城市循环经济系统的构成特征,并对城市循环经济系统进行了评价。在文章的最后以唐山市为例,对唐山市循环经济系统规划进行了研究剖析。

本书可供从事经济学研究的专家、学者以及高等院校相关专业的教师、学生阅读,也可供从事经济管理工作的专业人士参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市循环经济系统构建及评价方法/史宝娟著. —北京:
冶金工业出版社, 2007. 6

ISBN 978-7-5024-4355-9

I. 城… II. 史… III. 城市经济—自然资源—资源
利用—研究—中国 IV. F299. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 123909 号

出 版 人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 杨盈园 美术编辑 张媛媛 版面设计 张 青

责任校对 杨 力 李文彦 责任印制 陈 鑫

ISBN 978-7-5024-4355-9

北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2007 年 6 月第 1 版, 2007 年 6 月第 1 次印刷

850mm×1168mm 1/32; 7.125 印张; 190 千字; 217 页; 1—2000 册

22.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

就与环境的关系而言,人类社会在经济发展过程中经历了三种模式。第一种是传统经济模式,人类从自然界中获取资源,又不加任何处理地向环境排放废物,是一种“资源—产品—污染排放”的单向性开放式经济过程。第二种是“生产过程末端治理”模式,已经开始注意环境问题,但具体的做法是“先污染,后治理”,强调在生产过程的末端采取措施治理污染。结果是治理的成本极高,而且生态环境恶化难以遏制,经济效益、环境效益和社会效益都很难达到预期的目标。第三种是循环经济模式,循环经济是以物质闭环流动为核心,运用生态学规律把经济活动组织成一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程和“低开采、高利用、低排放”的循环利用模式,最大限度地提高资源与能源利用率,从而实现经济活动的生态化,达到消除环境污染,提高经济发展质量的目的。

城市是经济增长和社会进步的重要发动机,但是随着全球城市化进程的加快,城市人口的超速增长和高度集中,导致了一系列城市发展的负效应:资源耗竭、环境污染和生态破坏。城市是人类生产、生活和文明成果集中体现的场所,是人类社会文明和发达的象征,在国民经济中占有十分重要的地位。进入 21 世纪,人类追求一个社会、经济、自然协调发展,物质、能量、信息高效利用,生态良性循环的聚居环境。因此,加强城市建设,完善城市功能,美化城市环境,不断改善人类生存和居住条件,促进城市的可持续发展显得尤为重要。建立和发展城市循环经济体系,是推进城市可持续发展的必然选择,城市循环经济系统的构

建是未来城市发展的必然趋向。

城市是一个“自然、社会、经济”的复杂系统,也是协调“人口、资源、环境、发展”的综合管理体系。城市循环经济系统是指以实现经济、环境和社会效益协调发展为目标,以协调人与自然的的关系为准则,在城市内模拟自然生态系统运行方式和规律,通过人力、资源、经济、技术、管理、环境等内部子系统及外部环境的相互作用、相互影响、相互制约而达到生产、生活等活动生态化的开放系统。它并不是要求各个系统同时最优化,而是在在一定约束条件下有一定匹配关系的整体最优。

本书努力在以下方面有自己的特色:一是形成了较为完整的理论体系,从循环经济的起源、理论基础、发展层次体系、城市循环经济系统的内涵、评价方法和指标体系、保障措施等方面进行了系统总结;二是可读性强,将自然科学和社会科学融为一体,可作为高等院校相关学科的大学生、政府管理人员和循环经济爱好者的参考读本。

在本书出版之际,感谢我的导师——天津大学的赵国杰教授。是导师渊博的学识、开拓的思维方式把我领进了一个崭新的科学天地,让我领略到科研永无止境的魅力;是导师严谨的治学态度、忘我的工作热情、不断的进取精神深深地激励着我、指引着我。

感谢在这一领域辛勤耕耘的各位专家、学者,是他们的著作、文章、经营实践给了我重要的启示。

由于作者水平有限,加之城市循环经济系统是一个涉及循环经济学、管理科学、城市科学等学科的交叉性很强的研究领域,本书肯定存在许多不足之处,敬请广大读者不吝指正。

史宝娟

2007年5月

目 录

1 导论——循环经济是城市可持续发展的必然选择	1
1.1 绪论	1
1.1.1 全球必须走可持续发展之路	1
1.1.2 循环经济是一种可持续发展的经济发展模式	6
1.1.3 我国发展循环经济的必要性及紧迫性	7
1.1.4 循环经济是现阶段我国城市发展的必然要求	10
1.2 国内外研究现状	12
1.2.1 国外研究现状	12
1.2.2 国内研究现状	14
1.2.3 存在问题	17
1.3 研究目标和主要内容	18
1.3.1 研究目标	18
1.3.2 研究内容	19
1.3.3 研究的技术路线	20
1.3.4 研究方法	20
1.4 主要创新点	22
2 循环经济总论	24
2.1 循环经济的理论基础	24
2.1.1 循环经济的物理学基础	24
2.1.2 循环经济的生态学基础	28
2.1.3 循环经济的经济学基础	31

2.1.4 循环经济的哲学基础	40
2.2 循环经济概念与原则	41
2.2.1 循环经济的产生	42
2.2.2 循环经济的概念	43
2.2.3 循环经济的界定	51
2.2.4 循环经济的原则	53
2.3 循环经济与其他经济的关系	58
2.3.1 知识经济	58
2.3.2 生态经济	59
2.3.3 绿色经济	60
2.3.4 集约经济	60
2.3.5 后工业经济	60
2.4 循环经济发展的层次体系	61
2.4.1 基于企业层面的循环经济	61
2.4.2 基于园区和城市的循环经济	66
2.4.3 基于社会层面的循环经济	72
2.5 本章小结	77
3 城市循环经济系统分析	78
3.1 城市循环经济系统	78
3.1.1 城市循环经济系统的概念模型	78
3.1.2 城市循环经济系统的内涵	79
3.1.3 城市循环经济系统的特性	80
3.2 城市循环经济系统的结构	84
3.3 城市循环经济系统的功能	86
3.3.1 物质循环	86
3.3.2 能量流动	87
3.3.3 信息传递	88
3.3.4 价值增值	89
3.4 城市循环经济系统的发展性	90

3.4.1	系统结构和运行机制优化	91
3.4.2	系统内子系统的发展	92
3.5	城市循环经济系统的持续性	98
3.5.1	城市循环经济系统发展	99
3.5.2	系统发展持续性的条件	99
3.5.3	系统发展持续性动力机制	100
3.6	城市循环经济系统的协调性	101
3.7	本章小结	102
4	城市循环经济系统的构成	103
4.1	绿色产业系统	103
4.1.1	生态农业	103
4.1.2	生态工业	108
4.1.3	生态服务业	114
4.1.4	废弃物循环利用	117
4.2	技术支撑系统	123
4.2.1	城市循环经济系统的技术选择	124
4.2.2	城市循环经济系统的技术范式	127
4.2.3	城市循环经济系统的技术评估	127
4.2.4	城市循环经济系统的技术创新	130
4.3	基础设施系统	131
4.4	社会保障系统	132
4.4.1	转变政府的职能	133
4.4.2	提倡绿色消费	133
4.4.3	建立有效的公众参与机制	135
4.5	本章小结	136
5	城市循环经济系统评价	137
5.1	城市循环经济系统评价概述	137
5.1.1	城市循环经济系统评价的概念和内涵	138

5.1.2	城市循环经济系统评价的特点	139
5.1.3	城市循环经济系统评价的性质	140
5.1.4	循环经济评价研究现状	142
5.2	构建城市循环经济系统评价指标体系的原则	144
5.2.1	科学性与实用性原则	144
5.2.2	主成分性和独立性原则	144
5.2.3	整体性与层次性原则	145
5.2.4	简洁与聚合原则	145
5.2.5	动态性与静态性原则	145
5.2.6	可操作性原则	146
5.2.7	经济和资源环境指标相结合	146
5.2.8	政策相关性与信息综合能力强	146
5.3	评价指标体系的分析与设计	147
5.3.1	指标体系结构分析	147
5.3.2	指标体系的层次结构	148
5.4	城市循环经济系统综合评价模型	153
5.4.1	城市循环经济系统综合评价的基本步骤	154
5.4.2	指标体系的筛选	155
5.4.3	指标权重的确定	158
5.4.4	指标的量化及标准化	158
5.4.5	模糊综合评价的数学模型	159
5.4.6	模糊综合评价的基本步骤	163
5.5	本章小结	167
6	唐山市循环经济系统规划与评价	168
6.1	唐山市循环经济现状	168
6.1.1	城市发展概况	168
6.1.2	资源环境概况	171
6.1.3	循环经济发展现状	175
6.2	唐山市发展循环经济的必要性与可行性	178

6.2.1 唐山市发展循环经济的必要性	178
6.2.2 唐山市发展循环经济的可行性	179
6.3 唐山市循环经济系统规划与设计	182
6.3.1 规划思路	182
6.3.2 规划原则	183
6.3.3 规划途径	184
6.3.4 总体框架	185
6.4 唐山市循环经济系统评价	191
6.4.1 评价过程	191
6.4.2 评价结果及其分析	195
6.5 本章小结	196
结束语	197
附 录	200
附录 1 应用 AHP 确定 CCES 指标权重	200
附录 2 CCES 评价指标隶属度确定调查问卷	203
参考文献	209

1 导论——循环经济是城市可持续发展的必然选择

1.1 绪 论

迄今为止,20 世纪是人类物质文明发展最快的时代,但也是地球生态环境和自然资源遭受破坏最严重的时期。20 世纪 70 年代,传统的掠夺式资源利用和线性经济增长模式已引起人类深刻的反思,大量开采资源—大规模生产—大量消费—大量产生废物,以至于出现资源危机的同时又引发环境问题,这必然导致生产和消费的不可持续发展,使人类的生存与发展面临着严峻的挑战。为了兼顾当代和后代的利益,人类提出了新的发展模式——循环经济。循环经济是以物质闭环流动为核心,运用生态学规律把经济活动重新构架组织成一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程和“低开采、高利用、低排放”的循环利用模式,最大限度地提高资源与能源利用率,从而实现经济活动的生态化,达到消除环境污染,提高经济发展质量的目的。

城市是经济增长和社会进步的重要发动机,但是随着全球城市化进程的加快,城市人口的超速增长和高度集中,导致了一系列城市发展的负效应:资源耗竭、环境污染和生态破坏。在这样的背景下,城市的可持续发展成为城市发展的新概念。它是人类生态价值取向的结果,是未来城市发展的必然趋向。

1.1.1 全球必须走可持续发展之路

1.1.1.1 可持续发展的由来

18 世纪工业文明兴起之后,人类经济活动对资源环境的影响越来越大,污染问题日渐突出,到 19 世纪中叶时世界已出现资源

短缺、环境恶化、生态破坏和人口增加等问题,这些问题已经影响到全球的各个角落,无人能幸免,因而引起了一些有识之士的忧虑和思考。人类只有一个地球,地球的文明需要我们去维系,我们必须寻找一条可持续发展的道路。

可持续发展的孕育,是伴随许多人类预防和消除有害影响的过程。工业化初期,出现了引人注目的社会问题,即人口问题。由于人口的不断增多,粮食供给和人类生存问题已被一些人所关注。1949年W. Vogtd的著作《生存之路》使人们看到了人口膨胀、食物短缺、生态退化、环境破坏以及人类与自然的关系、人类面临的困境等。1954年汤普森的《人口问题》和1956年赫茨勒的《世界人口危机》,促使人类更加关注自身的生存与发展。工业化早期所带来的发展中的问题,使人们重新审视“经济中心型”发展观。此时人们在追求经济发展的同时,已在思考如何解决由于工业化发展所带来的一系列问题。随着工业化进程的加快,到了20世纪六七十年代,人类社会发展进一步暴露出许多问题,西方国家公害事件不断发生,环境问题频频困扰人类。1962年,美国海洋生物学家莱切尔·卡逊在潜心研究了美国使用杀虫剂所产生的种种危害之后,发表了《寂静的春天》,将环境保护这一严肃的问题摆在了世人面前。1969年,美国经济学家鲍尔丁著《一门科学——生态经济学》,提出宇宙飞船经济理论,他认为地球就像一艘在太空中飞行的宇宙飞船,要靠不断地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。他指出过去时代经济为“牧童经济”,意指对地球资源的开发无所顾忌,就像牧童在广阔草原上放牧,指出经济发展中生态问题的严重性。

1972年,罗马俱乐部发表了研究报告《增长的极限》,深刻阐明了环境的重要性以及资源与人口之间的基本关系。报告认为,地球的支撑力将会达到极限,经济增长将发生不可控制的衰退。要避免因超越地球资源极限而导致世界崩溃的最好方法是限制增长,即“零增长”。《增长的极限》虽立论悲观,方法和观点存在

着众多的问题和缺陷,但它的问世有不可磨灭的贡献。它第一次提醒人们重新审视过去的发展之路,指出单纯经济的发展并不一定是社会的发展。它所阐释的“合理、持久的均衡发展”为孕育可持续发展的思想提供了土壤。同年,联合国人类环境会议在瑞典斯德哥尔摩召开,大会通过了《人类环境宣言》,呼吁各国政府和人民为维护和改善人类环境,造福人类而共同努力,这是人类第一次将环境问题纳入世界各国政府和国际政治的事务议程。

1983年,在挪威前首相布伦特兰夫人的倡导下成立起来的世界环境与发展委员会(WCED),组织了世界范围的专家经过900多天的认真论证,于1987年向联合国提出了一份题为《我们共同的未来》的报告。该报告中包含两个重要的内容:一是对传统发展方式的反思和否定,提出要变革人类沿袭已久的生产方式和生活方式;二是对规范的可持续发展模式的理性设计。报告提出,工业应当是高产低耗;能源应当被清洁利用;粮食需要保障长期供给;人口与资源应当保持相对平衡。这一报告的提出是可持续发展观正式形成的重要标志,标志人类对发展的认识进入了一个新里程。

1992年,联合国环境与发展大会在巴西里约热内卢召开,由各国政府首脑率团参加,号称世界环境与发展首脑会议,产生了非常广泛和深远的影响。大会通过了《里约热内卢环境与发展宣言》和《全球21世纪议程》,第一次把可持续发展由理论和概念推向行动。这次会议以可持续发展为指导思想,反思了自工业革命以来的那种“高生产、高消费、高污染”的传统发展模式及“先污染、后治理”的道路并加以否定,可持续发展的思想得到普遍地接受。里约会议举起可持续发展旗帜,是推动人类转变传统模式和生活方式,走可持续发展道路的一个里程碑。此后,可持续发展被世界普遍接受,其实践活动也开始在全球范围内普遍展开。

1.1.1.2 可持续发展的概念与内涵

A 可持续发展的定义

自20世纪80年代以来,西方发达国家对可持续发展给出了几十种不同的定义,概括起来主要是以下五种类型:

(1) 从自然属性定义可持续发展。持续性这一概念首先由生态学家提出,用于说明自然资源及其开发利用程度间的平衡,也就是所谓的生态持续性。1991年11月,国际生态学联合会和国际生物学联合会联合举行关于可持续发展的专题研讨会,将可持续发展定义为“保护和加强环境系统的生产和更新能力”。

(2) 从经济属性定义可持续发展。从经济属性定义可持续发展有许多种表达方式,但它们都认为可持续发展的核心是经济发展。这里的经济发展不再是传统的以牺牲资源和环境为代价的经济发展,而是以不降低环境质量和不破坏自然资源为基础的经济的发展。

(3) 从社会属性定义可持续发展。1991年,世界自然保护同盟、联合国环境规划署和世界野生生物基金会共同出版了《保护地球——可持续生存战略》一书。书中将可持续发展定义为“在生存不超出维持生态系统涵容能力的情况下,提高人类的生活质量”。既强调了人类的生产、生活方式应同地球承载力保持平衡,又着重论述了可持续发展的最终落脚点是人类社会,即改善人类的生活质量、创造美好的生活环境。

(4) 从科技属性定义可持续发展。科技进步在可持续发展实施过程中有着非常重大的作用,没有科学技术的支持,可持续发展就无从谈起。因此,认为“可持续发展就是转向更清洁、更有效的技术,尽可能地接近‘零排放’或‘密闭式’工艺方法,尽可能减少能源和其他自然资源的消耗”。

(5) 从伦理角度定义可持续发展。认为可持续发展就是目前的决策不应影响后代人维持和改善他们生活水平的能力。

B 可持续发展的内涵

可持续发展的内涵有两个最基本的方面,即发展与持续性,发展是前提、是基础;持续性是关键。没有发展就没有必要去讨论可持续性了,没有持续性发展就行将停止。发展应理解为两个方面:首先,可持续发展含有人类社会物质财富的增长,经济增长是发展的基础。其次,发展必须使社会和经济结构发生变化,使

一系列社会发展目标得以实现,“经济发展”的概念远比“经济增长”的含义更广泛。持续性也有两方面的意思:首先,可持续发展要求以自然资源为基础,同环境承载力相协调,承认并要求体现出环境资源的价值。其次,在经济发展过程中,当代人不仅要考虑自身的利益,而且应更重视后代人的利益,要为后代人的发展留有余地。

1.1.1.3 可持续发展是全球发展的必由之路

可持续发展战略的实质是改变传统的发展思维和模式。经济发展必须有利于资源的持续利用,有利于生态系统的良性循环,绝不能以浪费资源和破坏生态环境为代价。半个世纪以来,人类采取大量生产,无度消费,大量废弃的方式,环境污染日趋严重,资源消耗越来越快。地球表面有 40% 的地区为干旱地区,世界上 25% 的人口生活在严重缺水地区,到 2025 年将增加到 65%,人类生存发展受到威胁。

自从罗马俱乐部的报告提出“零增长”理论以后,越来越多的人开始认真思考全球范围内的长期发展问题。人们认识到,当今世界发达国家的生产和生活模式是无法也不能推广的。在这个模式下,少数人消耗大部分资源,而大多数人则实际上被剥夺了发展的机会。如果全球人口都按这种模式生产和生活,人类社会将在很短的时间内耗尽一切不可再生的资源,同时使污染达到前所未有的程度,自己也将迅速走向灭亡。根据这样的认识,人们开始重视发展的持续性,希望能找到一条持续发展的道路。1987 年联合国世界环境与发展委员会提出了一个报告,题为《我们共同的前途》,报告提出了一个“可持续发展”的模式。1992 年,联合国环境与发展大会又通过一个“可持续发展战略”。目前,“可持续发展”一词已风靡全球,成了世界各国政府和公众关注的热点和各行各业专家、学者研讨的焦点。

社会和经济发展的可持续性是人类生存与发展的必然选择,许多国家不仅接受了可持续发展的理论,而且把可持续发展作为政治、经济、文化发展的目标和行动。发达国家尤其是北欧国家

首先提出了可持续发展的观念。它的提出有其深刻的历史、社会背景,也是工业化引起的资源、环境等问题恶化到一定程度的必然反应;是对旧的资源高消耗、环境高破坏的工业化模式的否定,充分体现了自我反思和改正错误的良知、智慧和勇气。140 多个发展中国家也都在努力采取不同方式走可持续发展之路。

1.1.2 循环经济是一种可持续发展的经济发展模式

可持续发展是人类对发展认识深化的标志。可持续发展是经济、人文、自然诸要素的整体协调发展,是人与自然和谐共存、人与社会共同发展的新型发展模式,这种发展模式具有以下含义:第一,发展目标不只在于经济效益,而在于追求经济效益、社会效益,环境效益的一致性,因此衡量可持续发展的指标必然是经济的、环境的、社会的三方面指标的统一,这三方面缺一不可。第二,可持续发展的核心是可持续性,是以自然为基础,同环境承载能力相协调,通过适当的经济手段、技术措施和政府干预,减少自然资源的耗竭速率,使自然资源开发、利用与保护并重,既要满足当代人的需求,又要满足未来发展的需要,整个发展不能以牺牲后人的利益来满足现代人的利益。第三,可持续发展是以提高人们生活质量为目标,是以人和自然为本,立足现实与未来,并注重各要素发展(如道德、文化、心理、环境等)的协调统一。

循环经济是一种生态经济,它要求运用生态学规律来指导人类社会的经济活动。与传统经济相比,循环经济的不同之处在于:传统经济是一种由“资源—产品—污染排放”单向流动的线性经济,其特征是高开采、低利用、高排放。在这种经济中,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排放出去,对资源的利用是粗放的和一次性的,通过把资源持续不断地变成为废物来实现经济的数量增长。循环经济倡导的是一种与环境和谐的经济发展模式,它要求把经济活动组织成一个“资源—产品—再生资源”的反馈流程,其特征是低开采、高利用、低排放。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,以把经济活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度。循环经济确立的 3R 原则,要求人们不仅不允许浪费资源,而且还必须减少资源的使用,从根本上达到节约资源的目的。同时,节约资源也包括了替代品,使资源消耗最小化,从第一环节的节约开始,整个资源利用系统通过再利用、再循环,又达到了资源利用最大化和资源再生的目的,从而使资源利用的有效时效得以延长,使可持续发展真正得以实现。

循环经济为工业化以来的传统经济转向可持续发展的经济提供了战略性的理论范式,在社会经济模式中处于后工业经济时期,是从工业经济向知识经济发展的梯阶阶段。工业经济形态下,以征服自然的社会财富论为指导理论,自然资源被掠夺性地开发;以实现高增长、高消费,最大限度地创造社会财富为目标体系;以物质刺激、鼓励竞争为价值观念;经济要素是劳力、土地、能源、资本。在循环经济形态下,以自然资源的节约、保护和循环利用为指导思想,资源的循环利用逐步提高;以全面建设小康社会为目标体系,崇尚经济、社会与生态效益的统一,人与自然和谐的价值观念,经济要素中除劳力、资源、资本外,还注重环境、智力与科学技术。

“循环经济”一词,是由美国经济学家 K. 波尔丁在 20 世纪 60 年代提出的,是指在人、自然资源和科学技术的大系统内,在资源投入、企业生产、产品消费及其废弃的全过程中,把传统的依赖资源消耗的线性增长的经济,转变为依靠生态型资源循环来发展的经济。循环经济作为一种新的生产方式,它也是在生态环境成为经济增长制约要素、良好的生态环境成为公共财富阶段的一种新的技术经济范式,是建立在人类生存条件和福利平等基础上的以全体社会成员生活福利最大化为目标的一种新的经济形态。其本质是对人类生产关系进行调整,其目标是追求可持续发展。

1.1.3 我国发展循环经济的必要性及紧迫性

循环经济模式作为一种更高级的发展模式,愈来愈受到世界