

## 2. 循环经济建设在中国的初步实践

### 2.1 试点省—辽宁省开展循环经济建设情况

#### 2.1.1 辽宁省建设循环经济的总体方案

辽宁作为我国的重要工业基地，经过三年国企改革与认困，目前正处在经济结构调整和加快发展的关键时期，在全省大力发展循环经济，既创造物质文明，又营造碧水蓝天，对于进一步加快老工业基地的振兴，具有重要的意义。为切实做好我省发展循环经济试点工作，将发展循环经济的观念注入全省经济结构调整和产业转型之中，实现经济、社会与环境的协调发展，结合全省实际情况，制定如下方案。

##### 2.1.1.1 指导思想和目标

###### 1、指导思想

实施可持续发展战略，以经济结构调整为主线，以提高资源利用效率为核心，建设循环经济型企业、生态工业园区和城市资源循环型社会，建立循环经济法规体系和科技支持体系，努力构建新型经济发展模式，促进辽宁老工业基地振兴。

###### 2、目标

###### 总体目标

近期用 5 年左右时间，全省创建一批循环经济型企业、生态工业园区和几个资源循环型城市，大幅度提高资源利用效率；建设区域性的资源再生产产业基地，概念新的经济增长点；倡导循环经济理念，营造公众参与循环经济的氛围，初步建立发展循环经济的机制和框架。

长期用 10 年左右时间，形成新型的经济发展模式，建立完善的循环经济发展机制和框架，使辽宁老工业基地步入生产发展、生活富裕、生态良好的可持续发展道路。

###### 近期具体目标

###### 建立一批循环经济型企业

600 家重点污染企业实现清洁生产，创建 10 个国家级清洁生产示范企业，

建设 20 个废水“零排放”企业，在大中型联合企业开展能流、物流集成和废物循环利用。

#### 建设一批生态工业园区

在经济技术开发区和高新技术产业园区、资源枯竭地区 and 老工业区等建设一批生态工业园区。

#### 建设城市再生资源回收利用体系

在全省陆续建设城市中水回用系统、生活垃圾分类回收系统，完善特种废旧物资回收利用系统，

#### 建设资源再生产业体系

建设辐射东北地区的辽宁省危险废物安全处置基地，建设一批区域性的废旧物资再生产基地，建设再生资源回收利用机械设备加工制造基地。

#### 建立促进循环经济法规体系

基本完成循环经济法规体系建设，出台发展循环经济的相关优惠政策

#### 建立绿色消费体系

提高全民绿色消费意识，建立政府绿色采购制度和社会绿色消费体系，鼓励使用再生产品和环保友好产品。

### 3、近期主要指标

#### 经济社会综合指标

人均 GDP 达到 1.7 万元，人均 GDP 年均增长率达到 8.5%，再生资源利用产值超过 40 亿元，万元 GDP 能耗低于 2.2 吨标准煤，环保投入占 GDP 的比例达到 1.5%。

#### 资源能源利用指标

万元工业增加值能耗低于 1.86 吨标准煤。其中：大中型钢铁企业吨钢综合能耗下降到 0.7 吨标准煤，火电厂供电煤耗到 330 克标准煤/千瓦时，有色金属吨产品综合能耗下降到 4.5 吨标准煤。

万元工业增加值取水量低于 200 立方米。其中：单位发电量取水量下降到 29.9 立方米/万千瓦时（扣除直流冷却水），浆纸单位产品综合取水量下降到 146 立方米，加工每吨原油的取水量下降到 1 立方米。

工业用水量重复利用率达到 85%。

工业固体废物综合利用率达到 50%。其中：粉煤灰综合利用率达到 55%，煤矸石综合利用率达到 50%。

#### 社会再生资源利用指标

主要城市中水回用率达到 30%，废家电和废电脑回收利用率达到 80%，废纸、废塑料回收利用率达到 80%，废橡胶回收利用率达到 50%，废金属包装物回收利用率达到 90%以上，报废汽车拆解回收率达到 100%。

#### 环境指标

万元工业产值废气排放量下降 17%；万元工业产值废水排放量下降 15%；万元工业产值工业固体废物排放量下降 25%；全省主要污染物排放量比 2000 年平均下降 15%，其中：辽河流域 COD 平均下降 20%，二氧化硫控制区 SO<sub>2</sub> 下降 20%；城市生活垃圾无害化处理率达到 60%，主要城市生活垃圾分类回收率达到 60%；城市污水处理率达到 60%；危险废物实现贮存或处置。

### 2.1.1.2. 主要任务

#### 1、建设循环经济型企业

在企业推行清洁生产，广泛采用清洁生产技术，使企业单位产品能耗、物耗及污染物排放量达到国内或国际先进水平；提高工业用水重复利用率，创建废水“零排放”企业；在有条件的大型企业，引进关键链接技术，通过能源、水的梯级利用和废物的循环利用，形成工业生态链网，建立循环经济型企业。

以石化、冶金、化工、电力、建材、造纸、啤酒和医药等 8 个行业为重点，实现主要污染物排放量在 2000 年基础上削减 20%。

以冶金、电力、煤炭、石化等行业为重点，大力开展废水循环利用，实现洗煤废水、矿井废水、轧钢冷却水和电厂冲灰水的“零排放”，创建一批废水“零排放”企业。

在鞍山钢铁集团公司、抚顺石化分公司、沈阳化工股份有限公司等企业进行试点，引入关键链接技术，开展能源和水的梯级利用，开发利用企业的废弃物资源，形成废弃物和副产品循环利用的工业生态链，实现资源利用率最大化和废物排放最小量化。

在鞍山钢铁公司集团公司全面实施“源头削减方案”，大幅度提高水资源循环利用率，基本实现废水“零排放”，开展高炉瓦斯泥、转炉泥、石灰筛下料、

粉煤灰的回收循环利用和焦化副产物的深加工；回收高炉、焦炉、转炉煤气和热资源，改造加热炉，实现燃料结构优化的能源梯级利用，使吨钢能耗、水耗达到国内先进水平。

沈阳化工股份有限公司引进年产5万吨离子膜法烧碱生产装置，完成用碳酸钡代替氯化钡脱出盐水中硫酸根和真空脱氯等清洁生产工艺改造；实现电石渣、三氯苯渣和盐泥等废弃物资源化利用和有效处置，完成盐酸冷却水等废水的循环利用，水的重复利用，水的重复率达到92%以上。

## 2、建设生态工业园区

运用工业生态学和循环经济理念，建设生态工业园区，提高经济技术开发区和高新技术产业园区的档次和竞争力，促进资源枯竭地区的经济转型和老工业区的改造。

### 整合、提升现有各类开发区

在大连、沈阳、营口经济技术开发区和鞍山高新技术产业园区开展生态工业园区建设试点。按照工业生态学理论，从分析园区内现有企业的能源、水和原料利用状况入手，通过引进关键链接项目，实现横向耦合、纵合闭合和区域整合，促进产业升级换代，降低企业生产成本，增强综合竞争实力。

做好大连经济技术开发区生态工业园区建设规划，建立入园企业的链接关系，促进园区产业升级；以东泰产业废弃物处理有限公司为基础，建立、完善废弃物资源和危险废物的回收再用与安全处置系统，实现粉煤灰和废旧电子产品的资源化，建设生活垃圾资源化处置中心和城市污水回用工程，实现污水“零碎排放”。

在沈阳经济技术开发区，对沈阳可口可乐饮料有限公司等企业排放的废水进行集中处理和回用；新建两个热电厂，实现热电联产，发展集中供热，提高能源综合利用率；建立信息平台，实现资源共享，形成企业共生和代谢的生态网络。

### 促进资源枯竭地区经济转型

**在抚顺、阜新等资源枯竭地区，以循环经济理念为指导，开发二次资源，发展替代产业，调整产品结构，促进经济转型。**

### 促进老工业区改造和指导新建工业园区的规划建设

按照循环经济理念指导沈阳市铁西工业区等老工业区和整体改造，调整产业

结构和企业布局，构建新型的工业体系。新建工业园区要按照工业生态学原理，制定相应政策和措施，科学筛选和确定入园项目，实现物流、能流、技术集成和信息与基础设施共享，达到整体效益最大化。

### 3、建设城市资源循环型社会

按照“减量化、资源化、无害化”原则，建立城市生活垃圾、特种废旧物资和城市污水回收利用系统，提高社会再生资源利用率。

#### 建立和完善城市生活垃圾分类回收系统

在大连市开展城市垃圾分类回收和综合利用建设，完善现有垃圾分类、收集和运输系统。其他城市从居民小区试点开始，逐步建立垃圾分类回收系统。

在抚顺市建设一座生活垃圾综合处理场，对城市生活垃圾进行分拣回收，有机废物用于生物堆肥。

在沈阳市建设食品废物生产干粉蛋白饲料项目，回收利用餐饮和食品加工废弃物。

### 4、建设主要废旧物资回收系统

建设废电池和荧光灯管、废家电、废电脑以及包装废弃等主要物资的回收系统，建设废铅资源回收系统，利用废铅酸蓄电池等生产电解铅和铅基合金。

### 5、建设城市中水回用系统

建立大连、鞍山、抚顺、本溪、营口、铁岭、盘锦、葫芦岛等城市污水处理厂的中水回用工程，其他有条件的城市也要逐步建设中水回用工程，处理后的污水主要用于城市景观用水、农业灌溉和工业冷却水等。

在沈阳市南北大学城，棋盘山风景区和新建生活小区建设区域性的中水回用工程。

### 6、建立区域性资源再生产业基地

发挥辽宁在东北地区的经济、技术和区位优势，建立区域性危险废物安全处置和废弃物再生利用产业基地。

在沈阳建设全国性的多氯联苯焚烧中心；建设区域性的工业危险废物焚烧中心、废电池和荧光灯管资源化处置中心。

在14个省辖市按区域建设医疗垃圾焚烧中心。

建设废家电、废电脑集中处置利用中心，扶持报废汽车回收拆解企业，形成

产业化基地。

### 2.1.1.3. 主要措施

#### 1、加快建立法规、规章体系，依法促进循环经济发展

借鉴国内外先进经验，尽快制定有关促进辽宁省循环的经济发展法规、规章，以确立循环经济在社会经济发展中的地位，明确政府、企业、公众在发展循环经济中的权利和义务。

#### 2、加大经济政策支持力度，建立循环经济多元化投资机制

进一步提高城市污水处理费征收标准，使污水处理厂运行达到保本微利水平。尽快开征城市垃圾处理费。积极研究制定废电池和荧光灯管、废家电等特种废旧物资回收利用和收费政策。

充分利用国家有关资源综合利用和废旧物资回收经营的税收优惠政策，包括废旧物资回收经营单位销售其收购的废旧物资免征增值税政策、利用城市生活垃圾生产的电力增值税即征即退政策、利用煤炭开采过程中产生的舍弃物油母页岩生产加工页岩油及其他产品增值税即征即退政策、翻新轮胎免征消费税政策等。

发挥信贷政策作用，鼓励商业银行在确保信贷安全的前提下，积极支持循环经济项目。

加大各级财政对区域性危险废物集中处置项目、城市垃圾分类回收及再生资源利用公共基础设施建设的投入。排污费和科技三项费用对企业清洁生产项目和循环经济链接技术开发区及产业化给予支持。有计划地组织出让部分污水处理厂的股份和经营权，采取“官办民营、合股建设”等方式积极引进各种国内外资金。

#### 3、研究开发先进适用技术，建立完善循环经济科技支撑体系

开发引进重点行业的关键联结技术。包括精细化工中的表面活性剂、生物化学工程、功能高分子材料，农药化肥工业中的农药化工、化肥工业清洁生产技术等。

开发引进再生资源利用技术。包括废塑料、废电池和荧光灯管、废家电、废电脑等特种废物再生利用技术，城市中水回用技术，生活垃圾资源化技术，危险废物和有毒有害化学品安全利用与处置技术。

在东北大学建设工业生态学重点实验室，开展工业生态化理论、物质循环规律研究。鼓励和引导各院所开展循环经济相关研究，建立生态工业技术孵化基地，

实现生态工业技术产业化。

#### 4、健全社会中介组织，建立信息交换平台

积极建立和发展非赢利性的社会中介组织，鼓励中介机构参与循环经济政策研究、法规制定和技术推广，协助政府开展社会宣传，组织社会区群众志成和志愿者参与垃圾分类、废旧物资回收等社会公益活动。建立清洁生产、再生资源利用信息网络，开发物质、能量和水集成软件及技术集成方法库，建立循环经济信息平台；向社会定期公布企业产品、副产品和社会废旧物资供求信息，公布环境友好技术目录和投资指南。

依托省环境科学研究院，建立全省危险废物登让交换中心，实现危险废物动态化管理和资源化处置。

#### 5、加强循环经济的宣传教育活动，积极倡导绿色消费

在经济、管理类研究生教育中，设置循环经济相关课程，提高各级领导干部和企业管理人员和环境资源意识和环境与发展综合决策能力。将循环经济纳入学校环境教育计划，推进绿色学校建设。

积极倡导绿色消费。建立政府绿色采购制度，优先采购再生利用产品、环境标志产品和经过清洁生产审计、通过 ISO14001 认证企业的产品。通过政府的表率作用，引导技术团体和企业积极参与绿色消费活动。

利用各种媒体和手段，大力开展循环经济宣传活动，加大公众参与力度，鼓励家庭自觉购买环境友好产品，减少过量消费，开展垃圾分类。

##### 2.1.1.4 加强国际合作

加强与国际组织和外国政府、金融、科研机构等在循环经济领域的交流与合作，学习、借鉴发达国家循环经济的成功经验，引进国外先进技术、资金。争取将辽宁省循环经济试点工作列为中国环境与发展国际合作委员会、中国——环境欧盟峰会的工作议题和中国——欧盟辽宁综合环境项目的接续内容；争取美国贸易发展署赠款，开展辽宁省危险废物安全处置系统建设项目的规划研究；争取日本新能源机构赠款，开展本钢高炉喷塑料和鞍钢高炉煤气的回收项目。

##### 2.1.1.5 强化组织领导，明确部门分工

成立辽宁省循环经济试点工作领导小组。领导小组由省长任组长，分管副省长任副组长，省计委、省经贸委、省财政厅、省科技厅、省建设厅、省政府法制

办、省物价局、省国税局、省地税局、省商业局、省环保局等部门负责同志为成员。领导小组办公室设在省环保局。领导小组的主要职责：负责组织编制辽宁省发展循环经济规划，起草并制定发展循环经济的有关政策，指导和协调示范企业、园区和城市的工作，筹建并落实发展循环经济的资金，监督检查项目实施情况。

在全省发展循环经济试点工作中，省计委要将发展循环经济列入国民经济和社会发展规划，并将有关试点起步项目列入年度计划；省经贸委要加强企业技术改造项目的指导、监督；省建设厅要加强城市中水回用工程、城市垃圾分类回收系统及城市生活垃圾资源化工程建设的指导、监督；省财政厅要抓好发展循环经济试点的省本级项目资金的落实；省科技厅要会同有关部门认真制定发展循环经济技术研究与开发计划，并监督落实；省商业局要做好废塑料、废金属包装物、废橡胶、废家电等再生资源回收系统建设的指导、监督；省政府法制办要认真组织起草有关促进循环经济发展的地方性法规和政府规章；省物价局要认真制定城市生活垃圾处理费以及废电池和荧光灯管、废家电等特种废旧物资回收利用收费等有关政策，并做好城市污水处理费征收标准的调整，省国税局和省地税局要认真贯彻落实国家关于发展循环经济的税收优惠政策；省环保局要做好日常协调管理工作，指导编制起步规划，监督实施危险废物资源化及安全处置系统的建设。各市政府要结合要于实际情况，加强对全省发展循环经济试点工作的领导，要根据本方案精神，尽快制定具体实施方案，将发展循环经济工作列入地方国民经济和社会发展 5 年计划和年度计划，并认真组织实施。

## 2.1.2 辽宁省建设循环经济的具体活动

### 2.1.2.1 抚顺市循环经济

辽宁省抚顺市用循环经济理念，实现产业结构调整，以产业结构良性循环，促进区域经济发展，取得显著成效。抚顺市实施循环经济，推出了“324”工程。“324”的具体概念是：建设三类循环型经济企业、发展两个生态工业园区和建设四个资源循环型社会。

三类循环型经济企业囊括了抚顺市的石油、冶金、电力、建材等工业企业。通过选定 40 家清洁文明生产企业、10 个污染物“零排放”单位和 6 条循环经济产业链网，形成抚顺市的资源—产品—再生资源的整体社会循环，真正完成循环经济的闭环体系。



循环经济理念的建立，不仅推动了枯竭型城市的产业进步，也使人们思想观念得到了升华。以石化企业为例，按照物耗、能耗考核的原则，奖罚分明，层层定目标，事事讲效益，不是企业要求职工怎么做，而是职工自觉讲环保。循环经济成为引领抚顺产业走出资源匮乏怪圈的“魔力”。

### 2.1.2.2 抚顺矿业集团

在抚顺矿业集团有限责任公司，开展“一矿四厂一气转产项目建设。利用西露天矿现有生产设备和矿区现有设施，建设东露天矿恢复工程；利用东露天矿生产的油母页岩富矿资源，建设页岩炼油厂扩建工程和油母页岩热电厂新建工程；利用热电厂的废渣和东露天矿煤炭洗选产生的煤矸石，扩建水泥厂，新建煤矸石烧结砖厂；开发利用煤层气，为城市提供清洁能源。

### 2.1.2.3 抚顺石化

抚顺石化工业，根据最新的把抚顺建成北方石化城的规划目标，对能源和水的开发和利用将采取梯级结构，开发利用企业的废弃资源，形成“废弃物”和“副产品”循环利用的工业生态链网络结构，实现资源利用率的最大化和废物排放量的最小化。

应用循环经济原理，石化人正调整原来的产业模式，结合清洁生产和循环经济理念，重点开发以蒸馏——重整——芳烃——乙烯、乙苯——苯乙烯——聚苯乙烯——k 树脂等 6 条生产链网。按照这一思路操作的抚顺石油一厂，在这全新的生产模式下，所有物质都被派上用场。过去不被人重视的用水问题，现在成了“焦点”，因为它是清洁生产中投入最小而见效明显的对象。新厂中污水处理率、利用率均达到 100%，真正做到了“零排放”；老厂正将这项技术移植，形成每小时 300 吨的利用能力。

## 2.2 试点城市—贵阳市开展循环经济建设情况

贵阳市是贵州省的省会城市，总面积 8034 平方公里，2002 年总人口 340.44 万人，是贵州省的政治、经济、文化科教中心和南贵昆经济带的中心城市之一。近年来，随着国家西部大开发战略的实施，贵阳市作为国家重点支持、依托的中心城市之一，其工业化、城市化和现代化进程显著加快，2002 年全市 GDP 达 336.37 亿元，比上年增长 11.3%。

由于历史和自然条件的限制,以及前期发展主要依赖于本地资源的采掘和初加工,给贵阳市环境造成了严重的污染,原本就脆弱的生态系统遭受到较大的冲击。为协调经济发展和环境保护,全面实施可持续发展战略,2003年2月贵阳市委市政府作出了将贵阳市建设为全国首个循环经济型生态城市的重大决定,5月国家环保总局正式复函将贵阳作为全国建设循环经济型生态城市的第一个试点城市开展工作。

### 2.2.1 建设循环经济型生态城市的目标和实施原则

贵阳循环经济型生态城市建设,以循环经济和生态城市的理念为指导思想,以效益为中心,以项目为载体,以改革为突破,以科技为动力,利用发展循环经济建设促进城市化、工业化以及现代化的有机融合,实现“低开采、高利用、低排放”的最佳结果,把社会经济活动对自然环境的影响降到最小程度,为人民群众创造一个优美的生态环境,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。循环经济型生态城市的基本内涵为:最佳的城市发展规模、健康的城市发展结构、顺畅的城市发展机制、可持续的城市发展支撑体系、良好的社会接受性。贵阳循环经济型生态城市建设总体目标确定为:经过近20年的努力,将贵阳建设成为经济运行高效良好,基础设施配备齐全,城市布局科学合理,人居环境优美舒适,生态循环健康协调,支撑体系健全有力,居民生态意识和文化素质良好的生态型中心城市之一,圆满完成十六大所提出的建设全面小康社会的战略部署。

建设过程分为三个阶段实施,各阶段目标如下:

近期目标(—2005年),循环经济试点和基础建设阶段。在向循环经济体系过渡和生态城市基础设施建设中,针对制约社会经济发展的突出问题,着力启动一批高起点、高效益和见效快的循环经济型生态城市示范项目,使循环经济型生态城市建设理念得到全社会的共识和支持,完成相关法规、政策和管理支撑体系的构建,在总体上遏制贵阳生态环境恶化的趋势,改善重点区域水域的环境和生态质量。

中期目标(2006—2010年),重点建设、跨越发展阶段。在构建循环经济型生态城市的核心体系中,完成建设循环经济产业体系基础、基础设施体系建设主体、生态保障体系基础、人力资源开发基础和制度创新建设基础,积极将贵阳磷、铝、中草药以及旅游等资源比较优势转化为竞争优势,同时培育循环经济新兴服

务产业和信息、生物等经济产业，建立资源效益性的城市发展模式，建成“国家环境保护模范城市”。

远期目标（2011—2020年）全面提高、协调发展阶段，在2010年经济和社会发展基础上，用10年左右的时间逐渐实现以循环经济为主导的经济体系，实现经济社会发展与物质投入的“脱钩”，使贵阳由资源效益型城市过渡到非资源型城市。到2020年，全市经济总体发展水平和社会进步指标步入全国城市的先进行列；全面提升国民综合素质和生态道德观，建设多民族繁荣的生态文化体系；全市生态基础设施结构和功能齐全，建立良性循环的生态安全保障体系，建成生态景观优美、布局合理、人与自然和谐的生态城市。

为了实现这些目标，必须遵循以下原则建设循环经济型生态城市：

1、应当遵循“减量化、再利用和再循环”的“3R”原则。坚持生产环节与消费环节并重，充分考虑城市总体活动对生态环境的整体影响，在提高能源资源利用效率的同时，适当控制发展的速度和规模。

2、应当遵循发展循环经济与发挥贵阳市的资源优势相结合的原则。运用市场经济手段充分挖掘贵阳磷、铝、中草药以及旅游资源、促进人力、物力、财力等资源的优化配置，优化经济发展的格局，保障资源的持续利用和社会经济健康持续的发展。

3、应当遵循循环经济理念与城市基础设施建设相融合的原则。在双中心、多组团、众星捧月的空间结构上，以金阳新区建设与老城区改造为契机，构建贵阳未来循环经济和生态城市建设所依赖的城市基础设施，保障城市功能的发挥，推进贵阳市经济的快速发展以及人民生活质量的改善，共同构成现代化的新都市，实现贵阳“强市升位”及跨越式发展。

4、应当遵循将发展循环经济规划与建立相关保障体系相结合的原则。在进行方案及项目规划的同时，建立实施规划的监控及保障支撑体系，完善循环经济和生态城市建设的体制和机制。

5、应当遵循尊重历史、协调一致的原则。循环经济型生态城市建设要以已有的社会经济发展规划、城市总体规划和环境保护规划为原则，并加以调整、充实、完善、提高，保证各规划间的一致性和完整性。

6、分阶段实施，滚动发展的原则。结合实际，通过筛选一批高起点、高效

益和效率的优先项目，突出重点，带动整个贵阳市社会经济与城市建设发展。

### 2.2.2 循环经济型生态城市建设内容

贵阳市循环经济型生态城市建设的内容可以用一句话概括，即“实现一个目标，转变两种模式，构建三个核心体系，推进七大循环体系建设”。

——实现一个目标，即全面建设小康社会，在保持经济持续快速增长的同时，不断改善人民的生活水平，并保持生态环境美好。

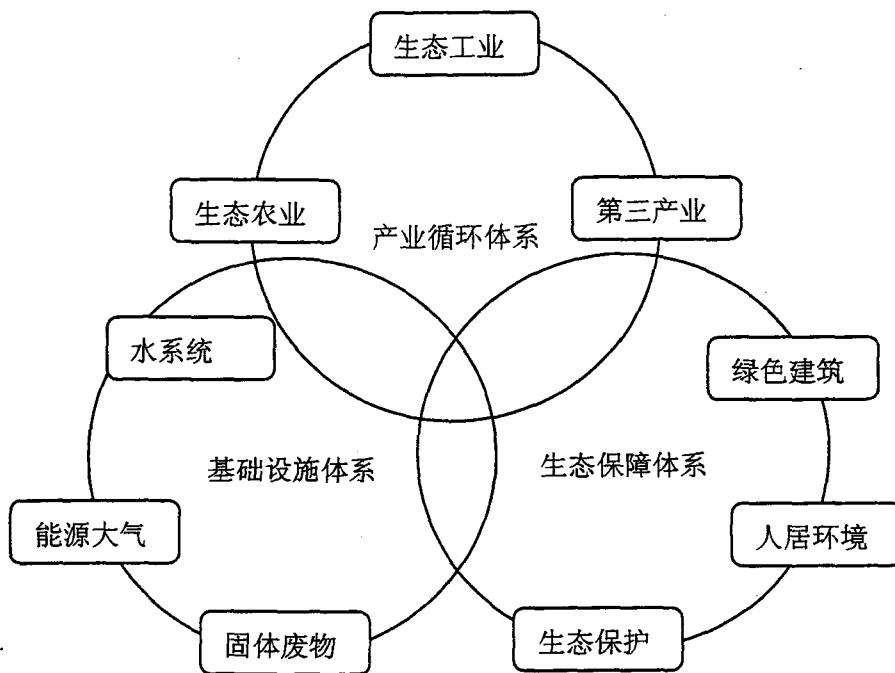


图 贵阳市循环经济型生态城市建设整体框架

——转变两种模式，一是转变生产环节模式，另一个是转变消费环节模式。应当抓住循环经济型生态城市建设的机遇，逐步将以往传统粗放式资源依赖性城市发展模式过渡到可持续资源效益型发展模式。与此同时，营造一个绿色消费的环境，制定合理的绿色消费政策和规章制度，培育环境友好的商品与循环经济服务业体系，激发和引导消费环节的变革。

——构建三个核心体系，第一个是循环经济产业体系的构架，涉及三大产业；第二个是城市基础设施的建设，重点为水、能源和固体废弃物循环利用系统；第三个是生态保障体系的建设，包括绿色建筑、人居环境和生态保护体系。

——推进七大循环体系建设。第一项是磷产业循环体系；第二项是铝产业循环体系；第三项是中草药产业循环体系；第四项是煤产业循环体系；第五项是生态农业循环体系；第六项是建筑与城市基础设施产业循环体系；第七项是旅游和循环经济服务产业循环体系。这七项循环体系所涵盖的行业体系所占 GDP 总量比重到 2005 年达到 75%，2010 年达到 78%，2020 年达到 83%。

### 2.2.3 七大循环经济产业体系的建设思路

根据贵阳的资源和产业特点，在循环经济型生态城市建设过程中，将重点建设磷、铝、中草药、煤、生态农业、建筑与城市基础设施、旅游和循环经济服务产业共七个循环经济产业体系。具体思路如下：

——磷产业循环体系的建设思路。由于磷在生物圈中的自然循环极为缓慢，磷矿石资源在经济活动中被认为是一种不可再生资源。磷矿石采掘后主要用于生产磷肥、洗涤添加剂、饲料添加剂和食品添加剂等，这些物质进入食物链，并最终排泄物的形式进入环境，或直接流失到水体中，不再循环，磷是导致水体富

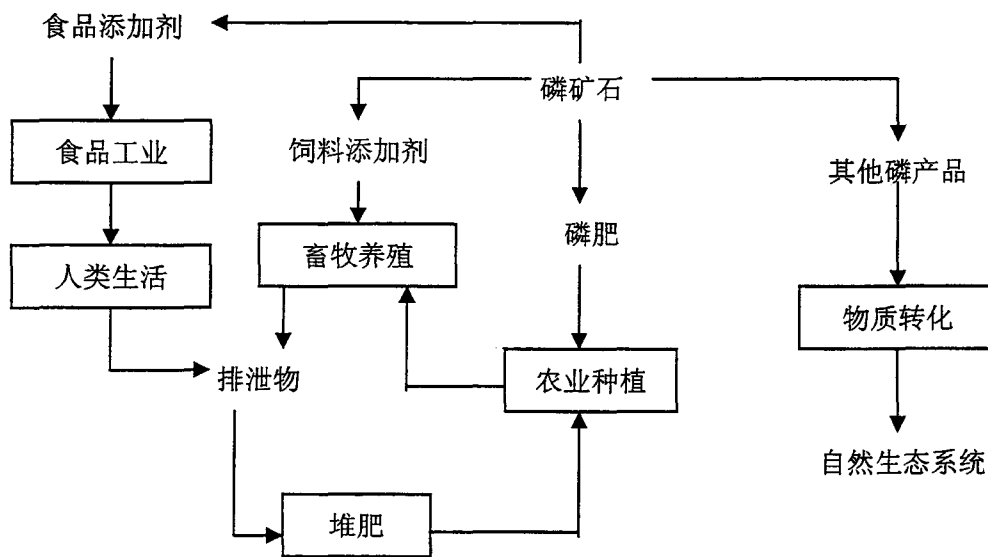


图 磷产业循环体系

营养化的主要限制元素。磷产业循环体系的建设思路为：1、坚持有限制的开发，开发与保护并重；2、延伸磷的产业链，完善磷产品体系，建立磷产业加工和开发平台；3、大力推进磷加工产业的清洁生产；4、采用测土施肥、施用有机肥、堆肥还田、控缓释高效肥料等措施，建立生态化施肥体系；5、建立完善的磷循环回用体系，通过堆肥和排泄物提炼等加强磷的再循环和再利用；6、建立磷化

工生态工业园区，推进矿、电、磷、化一体化进程，完善包含化工、化肥、饲料、材料等行业的磷工业生态体系。

——煤产业循环体系的建设思路。贵阳市及周边地区煤炭资源丰富，能够满足贵阳长远发展所需。然而，煤炭资源的高含硫量以及相对落后的煤炭利用技术曾经一度使煤的利用成为贵阳发展的制约因素。贵阳未来煤产业的发展将以煤炭综合利用多联产为核心，有机整合相关行业和企业，稳步分期地发展能源和煤化工产品，走“煤—电—能—化”四者结合的新型煤化工道路，实现大集团、大能源和大化工的架构。建设思路为：1、减量化：采用洁净煤技术，选择清洁的生产工艺和合成路线；使用 IGCC 发电等新技术，节省大量的煤资源和废气污染；通过脱硫技术的改进，使用当地的煤炭资源，降低物流负荷；2、再利用，利用炼焦副产的焦炉气生产甲醇、二甲醚等清洁能源和化工产品，利用电石炉产生的废气用来作为干燥热源；3、再循环，在煤净化加工中产生的煤矸石和燃烧产生的粉煤灰可以进行综合利用，生产空心砖，新型建筑材料，有效降低环境污染；加强煤化工生产中的能量的梯级利用和水资源的循环使用，降低物质消耗，电石乙炔工艺产生的电石渣用来生产电石渣水泥和碳化砖；4、替代化，通过煤化工的发展，开发甲醇和二甲醚等清洁能源。

——铝产业循环体系的建设思路。铝是经济非物质化进程的重要元素，其在全世界范围内的使用量仍处于上升期。铝在生态系统中主要以氧化物的形式存在，性质稳定，其在经济体系中主要包含以下循环：1、铝冶炼废物的利用；2、铝加工废料的循环回用；3、铝零部件回收回用；4、废铝的回炉利用。所以，铝产业的循环体系建设的思路为：1、铝矿石的有序开发，开发与保护并重；2、延伸铝的产业链，发展铝深加工产品，形成全国铝及铝深加工产业基地；3、开发可拆卸的铝配件产业，建立铝循环回用网络，组建全国性的铝配件循环体系；4、大力推进铝产业的清洁生产；5、建立铝化工生态工业园区，推进煤电铝联营，完善铝工业生态体系。

——中草药产业循环体系的建设思路。中草药是古老而又新兴的产业，随着现代生物技术的发展具有巨大的潜力。贵阳市具有丰富的药物资源，且中草药行业已初具规模，具有进一步发展的良好基础和潜力。建设思路为：1、建立大宗药材主要产区，配合“退耕还林、退耕还草”，结合生态农业建设，倡导绿色农

药和有机肥沼肥的利用，推广中药材的 GAP 规范化种植；2、完善科技创新制度，加大研发力度，形成多样化的药物产品体系；3、提高中药资源的利用效率，多途径消化中草药加工提取过程中的废渣和废水，建立中药生产废弃物的循环利用系统；4、形成工农业结合，包含现代化的种植、生产、研发等中草药行业循环体系。

——生态农业循环体系的建设思路。农业系统在循环经济体系中具有不可替代的地位和作用，与工业等产业系统、基础设施体系和生态保障体系共同构成广泛的物质循环和能量利用系统。农业提供各种农副产品服务于城市，城市生活所产生的废物经过城市基础设施无害化处理，可以部分回用于农业生产。建设思路为：1、结合退耕还林和退耕还草，加大农业产业结构调整力度；2、根据地方资源优势，发展观光旅游以及富硒产品等特色农业；3、农产品及其副产物的增值化和工业深加工；4、建立多元化的农业废弃物循环利用体系；5、推进沼气工程，建立农村清洁能源供应和保障体系。

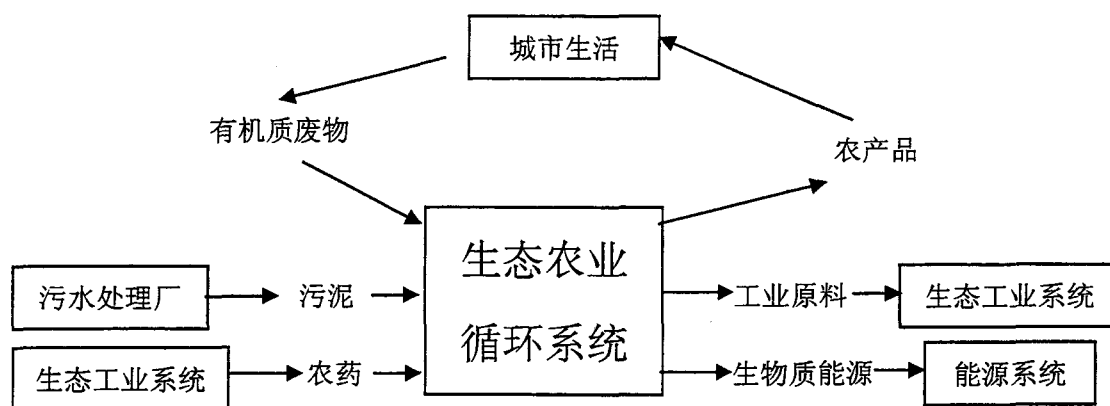


图 生态农业循环体系

——建筑与城市基础设施产业循环体系的建设思路。建筑业在城市建设中具有双重的枢纽作用，作为一个产业，具有很高的产业关联度和弹性系数（约为 2），能够带动化工、建材、冶金等 30 多个行业；作为人居环境的基本单元，构成城市景观的主体，直接影响到城市的整体风貌和品味。城市基础设施则搭载了脉络，是城市功能得以发挥的载体。二者共同构成了城市的硬件系统。随着贵阳城市化进程的加快、农业人口的转移以及居住条件的不断改善，建筑与城市基础设施产业的市场潜力巨大。建设思路为：1、建立以绿色建筑为核心的生态产业体系；2、

建立以建材行业为“汇点”的废物吸纳体系；3、建立以城市给排水生态基础设施为依托的水循环利用保护体系；4、建立以公共交通为主体的清洁运营体系；5、以清洁煤为特色的清洁能源体系；6、建立以生态走廊为主旨的城市绿地体系。

——旅游和循环经济服务产业体系建设思路。旅游业是一项产业关联度大、相关带动性强的综合性经济产业，具有极强的顺向波动和横向波及效应。其非物质化的特征以及所蕴含的文化和信息冲击无疑为贵阳循环经济建设开辟生机，而发育充分的喀斯特地貌以及浓郁的多民族文化特征则奠定了贵阳得天独厚的旅游资源基础。建设思路为：1、建立以生态旅游为主导的绿色消费体系；2、建立以数字旅游为特征，以金融业、保险业为主体的信息化中介服务体系；3、建立以民族文化旅游为先导的城市特色文化产业体系；4、建立以区域化旅游为龙头的流通体系，建设辐射西南地区高效稳定的物流中心之一。

## 2.3 中国生态工业园区建设情况介绍

国家生态工业示范园区是体现区域层面循环经济的表现方式之一。

它是依据循环经济理念和工业生态学原理而设计建立的一种新型工业组织形态。目标是尽量减少废物，将园内一个工厂或企业产生的副产品作为另一个工厂的投入或原材料，通过废物交换、循环利用、清洁生产等手段，最终实现园区的污染“零排放”。它是最具环保意义和生态绿色概念的工业园区。上个世纪六十年代，丹麦的卡隆堡工业园在建设生态工业园区方面首先作出了有益的探索，创造了最大的经济效益。随后生态工业园区在美国、加拿大、荷兰和奥地利得到长足的发展。目前，国家生态工业园区已成为我国继经济技术开发区、高新技术开发区之后的第三代工业园区的主要发展形态。

近年来，我国知识界在加强对现代工业生态学理论研究的同时，十分重视生态工业的示范建设和实际推广。由于生态工业园是生态工业的集中体现，国内对生态工业园的规划和建设的力度大大加强。一批以贵港生态工业园、南海生态工业园为代表的大型国家级生态工业园的规划已经完成，目前正在按规划抓紧建设。一批以石河子生态工业园、包头铝厂生态工业园、登峰电厂生态工业园为代表的生态工业园正在抓紧进行规划。一些企业例如沱牌酒厂自发地按照生态工业理念改造企业、发展企业，取得了令人瞩目的成就。



这些生态工业园建设的一个共同特点，是在较大区域内把结构性污染治理和产业结构调整结合起来，把治理粗放型发展模式产生的大量污染和帮助企业采用高新技术结合起来，把控制小规模企业治理污染的不经济性和推动企业资产重组结合起来，把环境保护与提高经济增长质量结合起来，环境效益、社会效益和经济效益十分可观。

### 2.3.1 贵港国家生态工业（制糖）园区建设

#### 2.3.1.1 贵港国家生态工业（制糖）示范园区总体框架

贵港国家生态工业（制糖）示范园区总体框架见图 1。它由六个系统（或称为单元）优化组成。通过优化组合，各系统间的输入和输出相互衔接，做到资源的最佳配置和废物的有效利用，环境污染可以减少到最低水平，从而形成一个比较完整的工业和种植业相结合的生态系统以及高效、安全、稳定的制糖工业生态园区。

1、蔗田系统，建成现代化甘蔗园，通过良种良法和农田水利建设，负责向园区提供高产、高糖、安全、稳定的甘蔗（包括有机甘蔗），保障园区制造系统有充足的原料供应；

2、制糖系统，通过制糖新工艺改造、低聚果糖技改，负责制造普通精炼糖以及高附加值的有机精、低聚果糖；

3、酒精系统，通过能源酒精工程和酵母精工程，有效利用甘蔗制糖的副产品——糖蜜，制造能源酒精和高附加值的酵母精；

4、造纸系统，通过绿色制浆工程改造、扩大制浆造纸规模（含高效碱回收）及 CMC（羧甲基纤维素钠）工程，充分利用甘蔗制糖的副产品——蔗渣，生产高质量的生活用纸和文化用纸及高附加值的 CMC；

5、热电联产系统，通过使用甘蔗制糖的副产品——蔗髓替代部分燃料煤，

热电联产，向制糖系统、酒精系统、造纸系统以及其他辅助系统供应其生产所必需的电力和蒸汽，保障园区生产系统的动力供应；

6、环境综合处理系统，通过除尘脱硫、回用水工程以及其他综合利用项目，

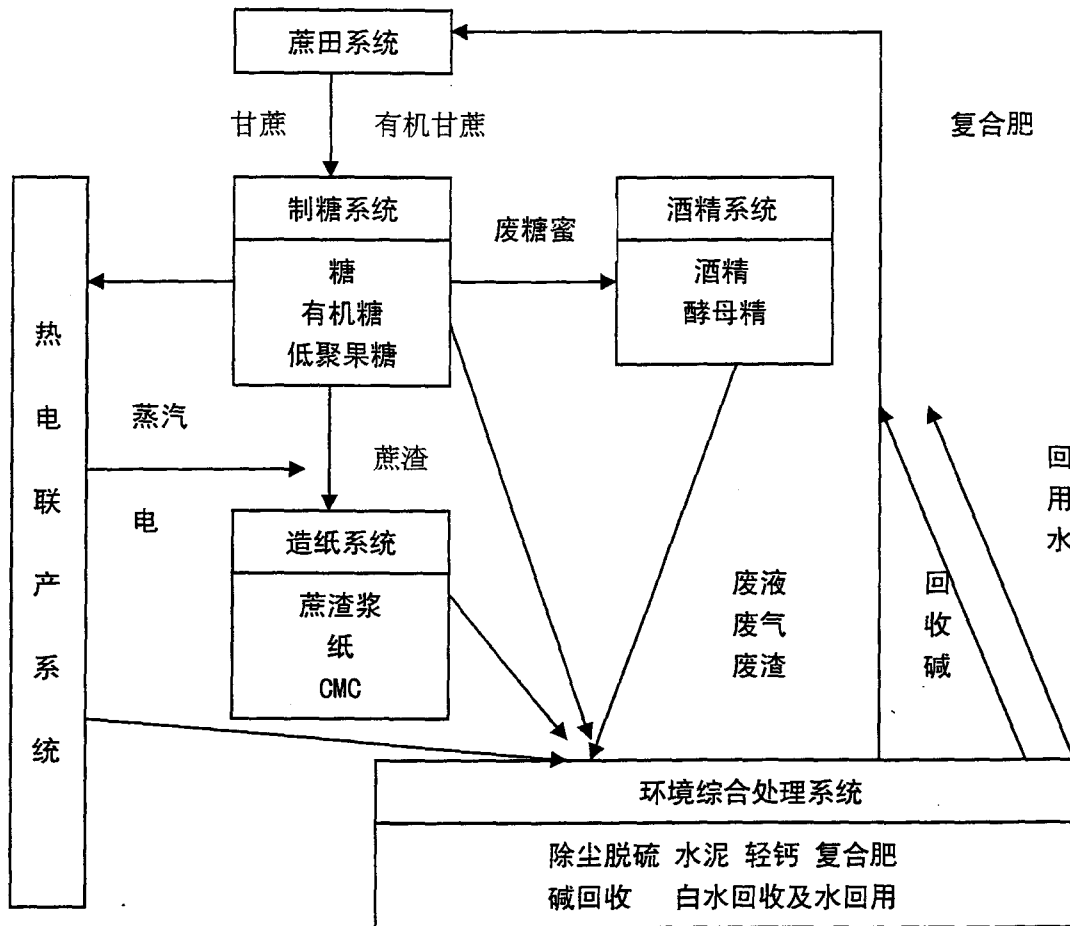


图1 贵港国家生态工业（制糖）示范园区总体框架

为园区制造系统提供环境服务，包括处理废气、废水，生产水泥、轻钙等副产品，进一步利用酒精系统的副产品——酒精废液制造甘蔗专用复合肥，并向园区制造系统提供回用水以节约水资源。

### 2.3.1.2 贵港园区生态链关系

在贵港国家生态工业（制糖）示范园区中，各组成单元间存在着输入、输出的相互依赖关系，在很大程度上实现了横向耦合、纵向闭合以及区域整合。该生态工业园区组成单元间的相互关系分析如下。

#### 1、为“源”和“汇”的甘蔗园

现代化甘蔗园是制糖工业生态系统的发端。它输入肥料、水分、空气和阳光，输出制糖和造纸用的甘蔗。同时，酒精厂复合肥车间生产的甘蔗专用复合肥和热电厂锅炉部分煤灰（用于沉淀池的吸附剂后）则作为蔗田肥料。

现代化甘蔗园与此同时以下各条生态工业链的有效运行，在一定程度上体现了生态工业“从源到汇再到源”的纵向闭合，园区内的这一良性循环将有力地促进贵港市制糖工业的持续、高效发展。

#### 2、甘蔗→制糖→蔗渣造纸工业链

如果说，一个安全的甘蔗园是贵港国家生态工业（制糖）示范园区的基础，那么，制糖和造纸则是其赖以存在的根本，也是目前为止贵港糖业最具经济意义的工业链。制糖厂压榨车间输出的蔗渣，作为制浆厂的主要原料输入进行综合利用。这是我国糖厂典型的工业链。

#### 3、制糖→糖蜜制酒精→酒精废液制复合肥工业链

制糖工艺输出的废糖蜜，被酒精厂酒精车间作为资源输入进行能源酒精或食用酒精的生产。酒精车间产生的酒精废液经过浓缩、干燥和补充必要养分后，制成复合肥。此工业链不但可以综合利用制糖过程产生的废糖蜜，消除环境污染，而且可以获得能源酒精或食用酒精，其关键技术是酒精废液的处理。随着我国能源酒精的政策出台，此工业链有望成为贵港市新的经济增长点，并对我国制糖工业的结构调整具有重大意义。

#### 4、制糖（有机糖）→低聚果糖工业链

低聚果糖的价格高，技术含量也高，被誉为第三代保健食品的功能因子，是今后贵港市糖业的一个重要增长点。低聚果糖的生产，利用普通制糖工艺生产的蔗糖或赤砂糖、糖蜜、酒精废液、糖浆及清汁等中间产品作原料，通过固相酶发酵法经浓缩、提纯、灭菌后得到成品。

有机糖是真正无污染、纯天然、高品质的有机产品，产品附加值高。有机糖和低聚果糖两者相互依存；形成特殊的工业链，其中前者是基础，后者是糖厂品质的提高。

以上三条主要的生态工业链，相互间构成了横向耦合的关系，在一定程度上形成了网状结构。一方面，物流中没有废物概念，只有资源概念，各环节实现了充分的资源共享；另一方面，由于网状结构的存在，产品种类多样，其产品生产可根据市场需要调配，使园区从整体上抵御市场风险的能力得到大大加强。

此外，示范园区集中利用蔗渣和废糖蜜的能力很大，需要从系统外部（可扩展至广西全境）输入蔗渣和废糖蜜资源，从而可以在很大程度上解决广西制糖业

的结构性污染问题。

#### 5、甘蔗→制糖→造纸→热电厂联合体：能源供应和其他生产单元间的关系

热电厂在生态工业园区中的位置非常特别和关键。它与甘蔗→制糖→造纸工业链以及园区内其他生产单元之间的关系是非常密切的。热电厂是各工业生产单元蒸汽和电力的供应者。热电厂的部分燃料采用制糖压榨车间产生的蔗髓，同时将其冷却水送作造纸用水，可节约水资源。热电厂锅炉的含硫烟气（酸性）与造纸中段废水（碱性）通过除尘脱硫塔进行中和反应，减少污染物的排放。热电厂锅炉煤灰还是造纸废水处理的良好吸附剂。

#### 6、水的供给、使用、循环使用、排放

糖厂是水循环回用潜力较大的企业。应采取清浊分流（回收冷凝水、凝结水）、干湿分离（先分离滤泥、炉渣灰、污泥等干物质）、封闭运行（将污染源治理限制范围）等措施，促进水的重复利用。制糖工艺回收的冷凝水、凝结水可以经过冷却、曝气等处理后进行回用。

该系统对造纸系统中脉冲白水进行回收，经处理后回用到有关生产单元，是有效的清洁生产措施。

#### 7、滤泥、白泥、废渣综合利用和副产品生产

该生态工业园区各单元过程产生的固体废物包括各种滤泥、白泥、废渣等。这些固体废物都能通过适当的工艺处理后进行利用，并可生产副产品。例如：制糖厂炼制车间产生的滤泥（经过堆存）和造纸制浆产生的白泥均可用于生产水泥，造纸制浆产生的白泥可用于生产轻质碳酸钙，传统碳酸法工艺设备改造产生的浮渣可送入酒精厂复合肥车间，热电厂锅炉产生的煤灰可用于污水处理的吸附剂，污水处理产生的煤灰和污泥均可用作蔗田肥料等。

#### 8、废水、废气的处理和排放

贵港国家生态工业（制糖）示范园区各单元过程产生的废水，主要为造纸中段废水和白水，这些废水可通过建设污水深度处理设施，进行处理后回用或达标排放。

示范园区的废气主要来源于热电厂含硫含尘烟气、水泥厂和轻钙厂工业粉尘的排放。由于考虑了除尘和脱硫措施，大气污染物排放水平较低，不构成大的环境问题。

总的看来，贵港国家生态工业（制糖）示范园区通过区域的全面整合以及和区域外界的物流交换，做到最大限度地利用废物作为资源，使资源有效利用最大化；通过清污分流和清水回用做到水资源利用效率最大化；通过热电厂的运行做到能源生产和利用的优化；通过废物利用和环保工程的建设做到环境污染最小化；通过高产高糖甘蔗园的建设保障示范园区系统的安全性，因而符合生态工业园区建设的基本原则和要求。

### 2.3.1.3 贵港园区的投资与效益

#### 1、建设投资

示范园区工程建设总投资为 364794.7 万元，其中建设资金 276046.3 万元，占总投资的 75.7%；流动资金 88748.4 万元，占总投资的 24.3%。

#### 2、经济效益

示范园区可形成 30 万吨糖、20 万吨纸、20 万吨燃料酒精的生产规模，使贵港市制糖工业可实现总销售收入 72.0 亿元、利税 18.9 亿元，其中新增销售收入 55.7 亿元，新增各项税金 7.5 亿元，新增利润 9.2 亿元。此外，示范园区建设还有巨大的间接经济效益，例如拉动有关产品和服务的消费，带动第三产业的发展等。

#### 3、环境效益

示范园区通过提高甘蔗制糖及其相关产业的资源利用率，如甘蔗渣综合利用率达到 100%，废糖蜜利用率达到 100%，酒精废液利用率达到 100%，水循环利用率达到 90%以上，节约资源、化废为宝。示范园区有关工程的建成，将使贵港市制糖工业的结构性污染得到根本改善，使“十五”期末全市 COD 排放量比 2000 年降低 35%以上，有效地改善区域水环境质量，使三条主要河流（郁江、黔江、浔江）水质达到《地表水环境质量标准》（GHZB 1-1999）中三类水质要求的保护目标。

#### 4、社会效益

通过示范园区建设，拉动贵港市经济的持续、稳定、快速发展，增加就业机会、提高居民收入，使全市人民生活水平得到大幅度提高。

糖业发展与甘蔗种植业的发展密不可分，互相促进并直接带动养殖业的发展，示范园区将于“十五”期末建成 50 万亩甘蔗园，使甘蔗种植向现代化、集

约化的方向转变，并形成产业化发展，有助于解决当地“三农问题”。

示范园区瞄准未来能源危机的出现，利用制糖过程产生的废糖蜜制取酒精，而后进一步与汽油混合以减少汽油的消耗量，降低对石油资源的依赖性（每年预计可减少汽油消耗 20 万吨），为我国能源安全问题提供一条经济上可行且来源可靠的解决途径。

### 2.3.2 新疆石河子市国家生态工业（造纸）园区建设

该生态工业园区包括以沿新疆石河子垦区 3 公里宽的 100 万亩芨芨草种植地、城市污水土地处理用地为中心，依托天宏造纸厂等当地的龙头企业大力发展造纸工业，根据产业链发展不断延伸的需要，逐步向整个石河子垦区辐射。

该示范园区以生态环境建设为根基，在此基础上推动该市生态环境改善和产业结构调整的问题。石河子市当前生态环境和资源方面的问题比较突出，生态日益恶化，沙进人退，土地盐碱化加剧等现象相当普遍。工业废水和城市污水缺乏必要的处理，主要水体污染严重。由此，该生态工业园区的建设立足于当地的资源优势，以 100 万亩芨芨草种植、城市生活污水和工业废水的资源化利用为基础，发展出种植系统→造纸系统→废水处理系统→种植系统、种植系统→畜牧养殖系统→畜产品加工系统→废水处理系统→种植系统以及种植系统→生态旅游系统等 3 条主要的生态工业链，以产业结构调整和发展高新技术为核心，构筑一个经济航母的绿色工业系统。

#### 2.3.2.1 石河子区生态工业系统总体框架

新疆石河子市国家生态工业（造纸）示范园区的总体结构，由种植系统 A、造纸系统 B、畜牧养殖系统 C、畜产加工系统 D、生态旅游系统 E 以及水肥系统 F 组成，如图 2 所示，其中实线表示芨芨草的流动方向，虚线表示水肥去向。

1、种植系统 A，整个生态系统的源头，是生态工业园区的“造血系统”，处于核心地位，包括芨芨草的种植和林网的建设，芨芨草种植分为三大片区，共计 100 万亩，每年产出芨芨草秆和芨芨草叶各 50 万吨，草秆供造纸系统 B 作原料，草叶作为畜牧养殖系统 C 的饲料。林网中数目品种为胡杨、沙柳等抗旱植物，在种植系统中主要起防风固沙的作用。

2、造纸系统 B 和畜牧养殖系统 C，这两个系统在生态工业链条中是初级消费者，其生产规模主要决定于系统 A 的生产能力，建设初期系统 B 和 C 的建设进度要与系统建设同步、配套进行，保证物质全部被利用。系统 B 生产纸产品，是系统的一个重要输出口。系统 C 的产品是畜产加工系统 D 的原材料，原材料的优劣直接决定系统产品的附加值。系统 C 产生的农家肥为系统 A 提供生产原料，形成局部物流循环。

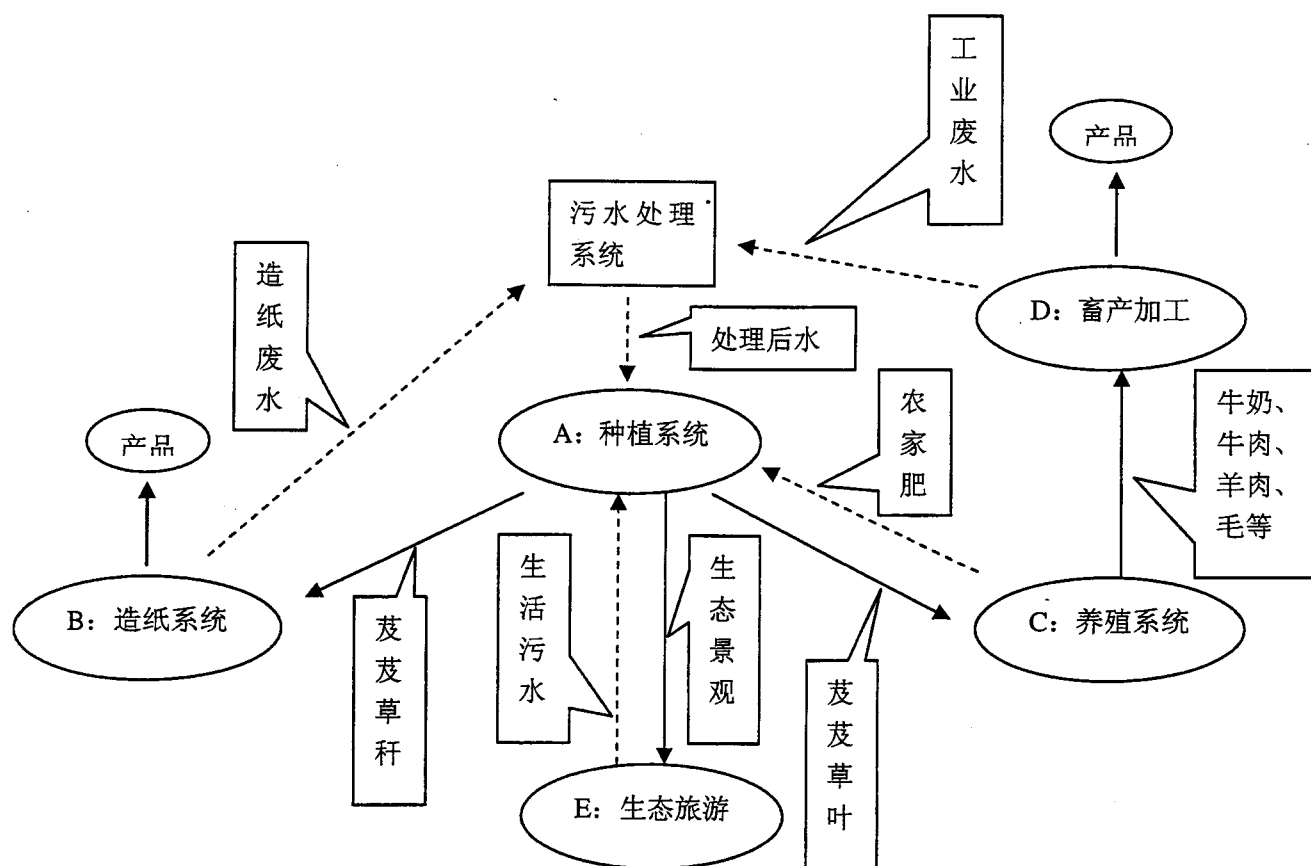


图 2: 新疆石河子市国家生态工业园区示范园区总体结构

3、畜产加工系统 D，该系统将系统 C 提供的各种原材料进一步加工，生产出附加值高的产品，是生态工业园区的另外一个重要输出口，是应用高新技术的主要部分，也是提升附加值的重点部位。

4、生态旅游系统 E，是生态工业园区中的特殊系统，利用种植系统的特殊自然环境为旅游提供服务，使旅客在感悟大自然的同时认识到发展生态工业的重要性，经济发展与环境保护是可以协调统一的。

5、水肥系统 F，园区中水的代谢来源主要有三部分。一部分为 B 造纸系统产生的造纸废水，一部分为畜产加工系统 D 产生的工业废水，另外一部分为附近宾馆、饭店等设施产生的日常生活污水。废水经污水处理系统处理后用于浇灌

种植系统中的植物。肥料的代谢主要是畜牧养殖系统产生的粪肥和尿液，可以用于精饲料和青储多汁饲料的生产，产生的饲料又回到畜牧养殖系统，在产业间形成循环。该系统是整个生态园区运转的关键，控制不好或不合理都会直接影响到整个园区物质流动的质量。

### 2.3.2.2 石河子园区生态链关系

该园区充分体现生态工业的四个特点，即横向耦合性、纵向闭合性、区域整合性和区域的柔性结构

#### 1、种植系统→畜牧养殖系统→畜产加工系统，种植系统→生态旅游系统

上述系统相互间构成了横向耦合的关系，并在一定程度上以种植系统为中心形成了网状结构，物流中没有废物概念，只有资源概念，各环节实现了充分的资源共享，变污染负效益为资源正效益。

#### 2、种植系统→造纸系统→废水处理系统→种植系统，种植系统→畜牧养殖系统→畜产加工系统→污水处理系统→种植系统，种植系统→生态旅游系统→种植系统

这三条主要的生态链体现出园区“从源到汇再到源”的纵向闭合特点。种植系统是整个工业系统的起点，生产出后续生产运行所需要的主要原料芨芨草秆和芨芨草叶。由芨芨草秆发展出白纸板、轻量涂布纸、芨芨草纸浆等产品的生产，纸浆造纸过程中产生的废水经废水处理系统后又作为资源浇灌芨芨草，实现了该条链的闭合。

芨芨草叶经加工成为饲料，供畜牧养殖系统使用，畜牧养殖系统产生的毛、牲畜、奶等产品为畜产加工提供了原材料，畜产加工产生的废水经污水处理系统后作为水源浇灌芨芨草。

将种植系统的特殊自然环境开发成为旅游资源，吸引游客前来参观，生态旅游系统排放出的生活污水可以直接用于芨芨草的灌溉，两个系统互为输入产出。

#### 3、造纸系统改造、建设

将采取国际先进技术，配套碱回收设备和中水回用设施，大大降低水的使用量和排放量，实现制浆行业的规模效益，很大程度上解决了石河子市以及新疆地区造纸业的区域污染问题。更为重要的是园区内污水经过处理后用作芨芨草灌溉的主要水源，实现污水资源化；畜牧养殖和畜产加工系统改变当地经济结构，使



工业朝着绿色、生态、可持续发展的方向发展；种植系统改变石河子地区的种植结构，使种植业抵御风险的能力增强。

4、园区的核心是种植系统，依靠的是当地的土地资源的优势，受市场冲击很弱，后续的造纸系统、畜牧养殖系统、畜产加工系统和生态旅游系统均以种植系统为依托，有了充足的原材料，园区受市场冲击的问题从根本上得到了解决。各系统生产产品种类多、生产规模大、各行业可调整能力强，对市场需求和外界环境波动可以随时作出反应，及时调整生产结构。园区内的生态工业链形成网状结构，这种结构使园区产品的种类、生产规模等对资源供应、市场需求以及外界环境的随机波动具有较大的弹性，整体上抵御市场风险的能力大大增强，园区表现出较强的柔韧性。

### 2.3.2.3 石河子园区效益

#### 1、环境效益

- 防风固沙，治理盐碱，恢复、改善生态环境。在沙漠中种植芨芨草 60 万亩，林带 15 万亩，使 75 万亩沙漠得到治理。同时芨芨草的种植使沙漠治理从经济消耗转变为地区的资源优势，成为地区新的经济增长点。沙漠中种植芨芨草，能起到防风固沙、防治耕地沙化的作用，使沙漠中的植被得到保护并逐渐恢复。芨芨草叶为牲畜提供了充足的饲料，天山的草场得到恢复，沙漠中的植被和动物得到保护，抑制草场超载造成的沙化、荒漠化，恢复天山的生态结构。盐碱地上种植芨芨草，可以降低盐碱地的盐碱度，改善土壤结构，恢复土地的种植功能。

- 综合利用，节约资源。100 万亩的芨芨草的种植每年可以为造纸业提供 50 万吨的原料，每年可以避免 100 万—120 万立方米木材的消耗，这对于当地森林资源及生态环境的保护具有重要意义。实验证明，芨芨草吨浆省碱 22%，吨浆省氯 30%，细浆得氯提高 12%。沙漠和盐碱地中种植芨芨草在改善生态环境的同时，节省了大量的土地资源。同时以处理后的污水作为灌溉水源，相当于新增水源 7000 万方，解决了当地经济发展水资源紧缺的瓶颈问题，防止了地下水的过度开发。

- 发展生态工业，实现可持续发展。使当地的产业结构向生态的、有机的生产方式转换，减少不可再生资源的消耗，控制和减少农村面源污染，优化种植结构，保护和恢复生态环境，促进当地经济的可持续发展。在整个园区中物流的

入口为芨芨草，属于可再生资源，后续工业都是在此基础上依靠高新技术发展起来的，产生的废水，如有机废水、牲畜粪便等，经过处理又可用于浇灌芨芨草，形成一个闭圈循环。对于整个园区，物流的输出是建立在可再生资源基础上，经济的发展依靠环境友好技术，园区发展不仅不会破坏生态，还恢复和改善了生态环境，这种模式发展无论在现在还是将来都是可持续的。

## 2、经济效益

所有项目启动后将实现销售收入 31.15 亿元，同时主导产业将带动印刷、运输、服务、销售等相关产业的发展，将会给石河子市经济、社会发展注入新的活力，成为石河子新的经济增长点。

## 3、社会效益

- 为造纸工业发展探索绿色经济发展道路。石河子天宏纸业以生态工业理念为指导思想进行产业结构调整和资源优化配置，大力发展芨芨草种植业，成为最大的造纸原料基地之一，从根本上解决了当地造纸原料问题，使城市污水资源化，为中国造纸行业发展开创了一种新模式，为造纸业找到了一条新的“绿色通道”。

- 提高地方经济水平和人民生活水平。该生态工业园区带动相关一、二、三产业的发展，三类产业之间以种植业为核心形成一个紧密的经济网络，加强了产业间的联系，实现产业间协调、全面发展，并不断催生出新的产业和机遇。同时经济的发展给当地人民提供更多的就业机会，保证社会问题。

- 为西部大开发战略的实施提供经验。该园区的建设为西部地区解决经济发展与环境保护之间的矛盾，如何将西部的资源优势转换为经济优势提供了经验，对西部经济发展具有指导和借鉴意义。

### 2.3.3 其他国家生态工业园区简介

#### 2.3.3.1 南海国家生态工业示范园区

广东南海国家生态工业示范园区主导产业定位为高新技术环保产业，整个工业生态系统包括环保设备加工、可降解塑料生产、吸声材料和环保陶瓷、绿色板材等主导产业群，企业之间以副产品和废物、次级能源等形成工业生态链，建立资源再生园、零排放园和虚拟生态园，实现园区、企业和产品三个层次的生态管理。目前园区发展迅速，南海市制订了有关的税收、财政投入、土地使用、科研

开发、吸纳人才和企业认定等一系列优惠政策。已有 56 家企业正在进园，已建和在建项目有 29 个，投资额达 3 亿多元。

### **2.3.3.2 包头国家生态工业（铝业）示范园区**

包头国家生态工业（铝业）示范园区以铝电联营为核心，以铝业为龙头，以电厂为基础，通过各系统之间中间产品、产品或废物的相互交换而形成生态工业链（网），使园区内资源得到最佳配置、废物得到有效利用、环境污染降低到最低水平、经济效益大幅度提高，进而拉动地区经济的发展。园区的整体目标为以循环经济和生态工业理论为指导，以包铝集团为主要依托，用八年左右的时间，形成包头市经济跨越式发展的新亮点，并为我国铝业和其它高载能、高污染产业的发展提供新的发展模式。该园区的各项工作正在有序地进行。目前园区基础设施建设资金已到位，4.8 万吨普铝项目已投入建设。

### **2.3.3.3 长沙黄兴国家生态工业示范园区**

黄兴国家生态工业示范园区位于湖南长沙县，是涉及第一产业和第二产业的综合性高新技术工业开发区，以远大空调及其配套产业为主导的电子工业生态链，抗菌陶瓷及配套产业为主导的新材料工业生态链，多种农产品深加工为主导的生物制品工业生态链，环保设备和环保型建材为主导的环保产业链为主，架构各生态链之间相互耦合的生态工业网络。该生态工业示范园区的建设还可与区外的农业种植、养殖、生态旅游等产业，构成更大的工业生态系统，促进区域性经济良性发展。目前该区建设规划已经总局组织论证通过，当地有关部门正组织项目实施。

### **2.3.3.4 鲁北国家生态工业（化工）示范园区**

山东鲁北国家生态工业（化工）示范园区原是一个以磷铵生产为主的联合企业集团，该园区已创建了磷铵副产磷石膏制硫酸、联产水泥，海水一水多用和盐碱电联产三条工业生态产业链。在第一条生态链中，通过攻克了磷铵生产中大量废物磷石膏制硫酸联产水泥的关键技术，有效地解决了磷石膏污染的老大难问题，形成年生产 30 万吨磷铵、副产 40 万吨磷石膏制硫酸和联产 60 万吨水泥的能力；第二条生态链是建成百万亩盐场，实现海水养殖、提溴、晒盐提取钾镁盐和盐石膏制硫酸联产水泥的工业生态链；三是用劣质煤或煤矸石发电和产蒸汽，生产盐卤和氯碱，煤渣用于原料，既创造了效益，又大幅度降低了成本。三

条生态产业链的形成，实现了资源的最大利用和污染物最少排放。鲁北集团现已从单纯磷铵生产变成磷铵、硫酸、硫基复合肥、水泥、海水综合利用、硫酸钾、氯化镁等多种产业的企业群。

#### 2.3.4 发展生态工业园区存在的一些问题

中国是一个经济高速增长的发展中国家，但由于改革开放前二十年的计划经济体制和高速发展中部分工业的粗放式增长，使得中国在同一时间出现了其它发达国家在不同发展阶段表现出的环境问题，中国发展循环经济和生态工业有着其自身独有的特点。目前中国发展循环经济和生态工业还急需解决以下问题：

##### 1、政府部门定位不明确

循环经济和生态工业是近年来快速发展的环境保护的新思潮和新理念，但是在推行过程中，政府部门缺乏激励机制和政策指导，这主要是由政府部门在发展循环经济和生态工业中职能定位不明确，目标不清晰，这在一定程度上影响了政府部门管理职能和协调能力的发挥。

##### 2、有关的法律法规体系尚不完善

我国现有的环境法规大部分针对末端控制并以指令性控制为主，急需完善能够体现经济、环境、社会三位一体协调发展要求的法律法规体系。

##### 3、理论研究不足

尽管我国在如何发展循环经济和生态工业方面做了一些理论和方法学方面的探索，但远远不能满足目前的形势发展的需求，由于深层次理论研究（例如工业生态系统的稳定性等）的缺乏，已制约了循环经济和生态工业的高效发展，在某种程度上造成低水平的循环经济和生态工业建设。

##### 4、减量化原则重视不够

循环经济和生态工业强调 3R 原则，即减量（Reduce）、再用（Reuse）和再循环（Recycle），但三者的优先顺序是不一样的。循环经济和生态工业的根本目的是要求在经济过程中系统地发展避免和减少废物，再用和再循环是建立在对经济过程进行充分源削减的基础上。但目前所进行的各类试点和推广工作中，大多数未能重点强调减量化原则，由此造成大多数试点中，废物源削减不明显，环境效益不突出的现象。

## 2.4 青岛市开展循环经济建设情况

发展循环经济是实现青岛市全面建设小康社会的环境保护和可持续发展目标——“可持续发展能力不断增强，生态环境得到改善，资源利用效率显著提高，促进人与自然的和谐，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”的必然选择。循环经济是国际社会推进可持续发展的一种实践模式。青岛是资源、市场两头在外的沿海开放城市，发展循环经济，尤其是走循环型工业之路更具现实意义。

### 2.4.1 青岛发展循环经济的重大战略意义

青岛是中国重要的经济中心城市和沿海开放城市，第 29 届奥运会帆船比赛项目将于 2008 年在此举行。不断增强的经济实力，日益发展的北方大港，独具优势的海洋科研，众多的知名企业品牌，奠定了青岛在中国的经济与文化地位。同时也使青岛市具备了发展循环经济的基本条件。

一是经济发展水平逐年提高，2002 年的 GDP 增长 14.6%，达到了 1518.2 亿元，占全国 GDP 的 1.49%，占全省 GDP 的 14.4%，人均 GDP 已达到了 21214 元（2565 美元）。综合经济实力在全国城市中居第 11 位，在全国 15 个副省级城市中排名第 5 位。2003 年 GDP 增长 15.8%，达到 1775 亿元。全市经济结构进一步优化。三次产业结构的比例关系由上年的 10.9: 49.3: 39.8 调整为 9.6: 50.4: 40.0，工业为主导部门。

二是环境保护投入逐年增加，环境状况不断改善。

三是近年来青岛在工业企业清洁生产和废物综合利用方面已取得了许多成就。

当然，青岛要发展循环经济也面临不少需要解决的重点和难点问题：

一是资源约束。青岛人口密度高，人均水资源量 342 立方米，仅为全国平均值的 13%，远低于国际公认的人均 1700 立方米的水资源警戒线，也少于世界公认的人均 500 立方米的绝对缺水标准。青岛无化石燃料矿藏，大量能源需从外地调入，人口、资源、环境与经济发展的矛盾突出。

二是环境约束。可吸入颗粒物已成为市区环境空气主要污染物，冬季 SO<sub>2</sub> 污染仍是突出问题，部分河流仍处于较严重污染状态，胶州湾东岸海域污染依然

存在。

三是经济发展阶段性约束。青岛目前总体处于工业化中后期阶段。这一时期工业生产将以重工业、高加工为主，必然要消耗更多的能源、资源。

四是政策法规滞后。多数企业对走循环经济之路还缺乏足够的认识；在青岛地方立法方面还局限于传统的“污染治理”的思维模式上，把废弃物简单作为有害物，而不是从全新的工业化模式的视角，保障循环经济的发展。

#### 2.4.2 青岛发展循环经济的主要实践

近年来，青岛在两个层面上逐渐展开循环经济的实践探索，并取得了显著效果：

在企业层面积极推行清洁生产。2002年完成了青岛啤酒二厂、石油化工厂、南车四方机车股份有限公司等9个试点企业的清洁生产审核。2003年，青岛港集团有限公司、海尔能源动力有限公司、青岛钢铁控股集团有限公司、海天大酒店等10个单位将通过“青岛市清洁生产企业”的验收与命名。青岛市已有80多家企业通过了ISO14001环境管理体系认证，19家企业的100多种产品获得了环境标志。2003年部分企业开展了循环经济试点工作。青岛发电厂借鉴国内外成熟经验，根据循环经济理论，一是将直接外排的循环冷却海水洗涤烟气中的二氧化硫，以达到脱硫的目的，预计工程投产后，可减排二氧化硫约2万吨，减排粉尘约8万吨。二是提出了以废水改造项目为主的“废水零排放”目标，已投资1200万元，建设了日处理工业废水1600吨生活污水600吨的废水改造工程。三是投资1600万元，上了一套粉煤灰生产加工混凝土砖生产线，2002年实现利润190万元。该厂的粉煤灰还出口到韩国，是目前国内第一家出口粉煤灰的电厂。青岛酒厂酒糟综合利用生产沼气项目，年可节煤3900吨，节能效益近100万元。东阳国际环保设备有限公司综合利用废旧机动车轮胎，变废为宝，效益十分明显。

在社会层次方面，青岛已开展了创建“绿色系列”活动，截止2002年底，共创建绿色社区43个、绿色学校81所、绿色商店20个、绿色医院19个、绿色饭店23个、绿色物业22个、改装绿色出租车1000余辆。在市民和中小學生中大力进行生态环境宣传和教育，并开展了幼儿环境启蒙教育的尝试。青岛所辖的3个郊区和5个县级市均已通过了省环保局组织的生态示范区规划的审核，并已开始了以生态农业为主，生态工业、生态旅游及绿色商住区为特征的生态示范区

建设工作。另外，在企业相对集中的开发区开始建立生态工业园区。如莱西市政府出资为印染工业园区配套建设了污水处理设施，做了环保先行官，为招商引资闯出了一条新路。

### 2.4.3 青岛市发展循环经济的设想

在今后十几年中，青岛将重点发展港口、海洋、旅游三大特色经济，建设电子家电、石油化工、造船汽车机动车集装箱制造、新材料四大产业基地，加快建设现代化、国际化城市的步伐，并在山东率先实现小康，在发展循环经济方面的初步设想是：

1、以清洁生产为抓手，发展循环型工业。按《清洁生产促进法》的要求，用“绿色技术”改造传统产业，建立“资源使用最小化，废物产生减量化和生产过程无害化”的循环型生态工业体系，促进企业污染“零排放”的实现，在工业生产的组织过程中努力做到：不使用或少使用对人体和环境有害的原料，积极采用无害工艺和技术。在生产过程消除对环境的污染。按照商业贸易规律，将工业生产过程中产生的“废物”作为“放错地方的资源”进行资源重组，交易给其他企业作为生产原料加以重新利用。依靠科技进步和采用高新技术，通过对资源的再使用和再循环利用的提高来促进生产过程中的污染物减少和最终处理废物减量化的实现。

到“十五”末期，组织 50 家企业实施清洁生产，创建 40 家清洁生产示范企业；以化工、热电、印染等行业为重点，通过实施清洁生产，削减废水排放量 30—40%，削减废水中 COD30%左右；以冶金、电力、石化等行业为重点，大力开展废水资源化，建设 5 个废水“零排放”企业。

2、以建立 ISO14001 环境管理体系为核心，建设生态工业园区。通过制定生态工业园区建设规划，寻求园区内企业间的关联度，进行产业链接；通过建立企业间的生态平衡关系，实现工业生产最佳化。生态工业园区的管理主要从以下三个层次考虑：首先，园区内的企业要尽可能根据产品生命周期分析和环境标志产品的要求，来开发和生产低能耗、低污染可循环利用和安全处置的产品；其次，园区内的企业应通过清洁生产审核和 ISO14001 环境管理体系认证，实现清洁生产和污染零排放，建立环境会计审核；第三，建立园区的废物交换制度及生态信息公告制度等，做到资源共享、各得其利、共同发展。

3、以有机农业为中心，发展循环型生态农业。循环型生态农业是根据生态学和生态经济学原理，运用现代科学技术，因地制宜建立的农业生产体系。其遵循的原则：一是对可更新资源要循环利用，要保持发展速度与可更新资源的利用相协调，实现农业的持续发展。二是资源开发要考虑不可再生资源的替代，提高农产品单位利用率。要合理使用化肥和农药，推广使用生物杀虫技术。在循环型生态农业发展过程中，要充分开发和利用自然资源及生物质能源。通过建设国家级生态示范区和国家级乡镇建设，推动“农村生活污染零排放运动”，在农业园区推行自然（生态）农业和有机农业的标准化生产。

4、以资源回收综合利用为突破口，建设循环型社会。开展资源循环回收利用试点工作，建立与市场化运营机制相适应的回收和处理系统，由政府制定特许经营。选择经济发展水平和文化素质较高的地区，从与市民日常生活息息相关的物资入手，搞好试点，建立废物循环利用机制，强化公众参与意识，使废物循环利用变成全社会的自觉行动；建立和完善垃圾处理收费管理制度，用经济杠杆来推动消费者对资源型垃圾在交出分拣和付费交投包装废物的进行。完善资源型垃圾的再循环利用网络服务系统，增加新的就业机会。

要在借鉴悉尼奥运会和其他城市成功经验的基础上，充分利用青岛市现有基础和优势条件，在发展循环经济方面实现跨越式发展，到2007年达到以下工作目标：

初步建立循环型社会的基本框架，减少垃圾的产生量和最终处理量，改善水体质量、抓好中水回用；通过浮山的生态恢复，胶州湾的水质改善等，有效的保护好山海资源；使大气和水体达到功能区环境质量标准，实现绿色奥运的目标；建设区域性资源再生产业基地，培育新的经济增长点，扩大就业机会；创建一批循环经济型企业、生态工业园区和资源循环型社区，杜绝资源浪费现象。在此基础上，再用10年时间，形成区域循环经济发展模式，建立区域资源循环型社会框架，继续促进青岛市经济社会的可持续发展。

## 2.5 江苏省开展循环经济建设情况

江苏省是我国工业经济发达的地区之一。工业增加值、主要工业产品产量多年持续快速增长，在长江三角洲地区乃至全国占有相当比重。随着产业结构、技



术水平的提升、江苏工业整体正从工业化中期阶段向中后期挺进。但应该看到，江苏工业经济的不断增长，是以水、能源、土地、金属、非金属、木材等大量自然资源持续、高强度的投入为代价的。1990~2001年期间，江苏工业水污染物、大气污染物和工业固废的产生量增长倍数分别达到2.53倍、2.54倍和1.62倍，尤其是总镉、总铅等易在环境中长期累积的有毒有害金属污染物排放量在1990年基础上未有降低，其中总镉排放量甚至增长了5.6倍，超出了同期工业产值的增幅。2001年江苏省单位国土面积的污染负荷高居全国各省、自治区之首的境地也十分令人担忧。

江苏省正在工业化发展道路上迅速前进，但支持工业系统运行发展的输入输出物质代谢过程具有明显的高消耗，高污染的内在特征。基本上沿袭着传统单向、线性的“资源—生产（消费）—废物”发展模式。在江苏现有自然资源/能源稀缺匮乏，生态环境承载力十分脆弱的条件下，继续维系现有这种粗放型增长模式，将不可避免地进一步恶化破坏江苏的生态环境，进而影响制约江苏经济、社会的可持续发展。江苏的发展面临严峻的挑战，转变传统工业的发展模式，建立以高效利用资源、不断降低污染产生排放、充分发展废物循环利用为基础的循环型工业经济增长模式，对于江苏顺利实现“翻两番”的经济增长、建设全面小康社会、跨越式走新型工业化道路重大意义。

在国内循环经济建设潮流的背景下，2002年12月，江苏省政府由环保厅通过招标方式组织了省有关部门、省内外高校和科研部门开始进行江苏省循环经济建设规划研究，总规划包含循环型农业、循环型工业、循环型三产和循环型社会4个子课题。规划要求紧密围绕江苏省率先全面实现小康、率先基本实现现代化和建设生态省的总目标，把发展循环经济作为环境与发展的最佳结合点积极推进。随后，省政府精心选择了80多个乡村、企业、机关、学校和社区进行各种类型的循环经济模式试点。

针对江苏工业发展和工业系统的生态特征，在可持续发展战略和两个“率先”的指导下，遵循社会经济是生态环境大系统的有机组成的理念，依据生态和经济规律，江苏循环型工业建设的总体规划框架可概括为：

一个核心：变革传统工业增长方式和单纯末端治理的工业污染控制模式，转向“资源——生产/消费——再生资源”的循环经济模式，促进工业发展与资源

环境保护的融合一体化发展；

两个体系：大力推进生态工业体系和市场机制为基础的循环型工业支持政策体系的同步建设；

三个主体：积极促进政府、企业和公众在循环型工业建设过程中伙伴关系，充分发挥三者的合力作用；

四项发展战略：全面推进产业结构生态重组战略，资源生产效率提升战略，绿色市场培育发展战略，重点突破辐射全省战略；

六项重点任务：有效完成绿色产品研制、企业持续清洁生产、产业结构生态化调整以及生态工业园区、区域循环型工业综合示范和循环型工业基础设施的建设。

### 2.5.1 循环型工业建设规划的基本原则

循环型工业建设遵循以下基本原则：

1、坚持实施可持续发展战略，促进生态省建设和新型工业化发展，支持江苏全面小康社会和两个“率先”目标的实现；

2、强调在系统的高度和层次上，突出工业系统整体结构与增长模式的转变，提高工业经济运行的生态化质态，推动工业向生态工业体系持续演进；

3、在大力优先实施节约资源能源和废物产生减量化基础上，促进环境无害化的废弃物循环回用和再生利用；

4、围绕绿色市场的形成，建立政府调控与市场机制相结合，企业为主体，公众广泛参与的循环型工业建设推进机制和政策体系；

5、近期建设与长期发展统筹规划，点面结合，突出重点，滚动发展，注重可操作性，讲求实效；

6、保持与循环型农业、循环型三次产业、循环型社会建设以及城镇建设的有机协调，相互促进，联动发展。

### 2.5.2 循环型工业建设的目标

总体目标：在以新型工业化推动江苏率先实现“全面小康社会”和“基本现代化”的历史进程中，经过3年启动，5年推进，10年发展，把江苏建设为我国循环型工业的先行区。基本形成循环型工业基础设施功能和绿色市场机制作用不

断增强、企业清洁生产持续实施、生态工业园区有效运行、区域循环型工业综合发展快速扩散，以制造业为核心具有良好质态的生态工业体系新格局。总体实现以科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源得到充分发挥为特征，工业体系的生态经济效率与绿色市场竞争力有较大幅度提高，与生态系统逐步协调相容的新型工业化发展势态。

近期目标（2003~2010）：基本建立起政府、产业界和公众共同参与，以市场为主体的促进循环型工业发展的法律法规政策体系。在分期分批推进企业清洁生产、生态工业园区，区域循环型工业区示范以及以区域性资源回收利用系统为依托的循环型工业基础设施建设基础上，初步形成全省循环型工业建设的推进机制和循环型工业体系的基本框架，江苏工业体系的产业结构明显改进、工业系统资源生产效率和国内外市场竞争力较大提升，为进一步深化江苏生态工业体系建设奠定良好的基础。

——工业的生态化转型建设。全省普遍实施清洁生产，全面完成太湖流域的清洁生产任务；重点行业，企业清洁生产实施率 95%，创建一批清洁生产模范企业。通过产品结构的优化换代有效促进产业结构高度的升级，创建国际绿色品牌产品 150 项左右，大幅提高工业竞争能力。环境管理体系和环境标志产品认证递增率 20%/年以上。完成生态工业园区示范建设 5~10 个/年；社会废物回收再生工程 3 项；城市区域循环型工业综合示范区建设 3~5 项。

——循环型工业能力建设。2004 年完成清洁生产促进法实施细则制定，2005 年完成促进循环型工业/经济建设条例 1 部和相关专项法规 2 部；建立若干促进循环型工业发展的制度措施，并完成政策示范。推动“三个五”循环型工业基础设施工程建设，完成 5 个废物交换中心、5 个清洁技术推广中心和 5 个循环型工业信息中心的建设运行。

——循环型工业系统质态。有效支持工业经济发展，全省资源生产率（单位资源的 GDP 产值）显著提高；主要产品单位产品/产值工业用水量超过全国同期平均水平，重点行业达到全国同期先进行列，主要产品单位产品/产值能耗达到到全国同期先进水平；重点污染产生总量全省控制在 2000 年水平，主要产品单位产品/产值污染产生量达到全国先进水平；工业用水循环利用率 70%，重点工业废物循环利用率处于全国先进水平。

为有效实现近期阶段的循环型工业的建设目标，可将近期建设按启动阶段（2003~2005年）和实施推进阶段（2006~2010年）指导实施。

远期目标（2011~2020）：逐步改进深化循环型工业的法律政策框架，深入推进江苏循环型工业生态体系的建设，基本形成绿色市场驱动下，以资源——生产——再生资源模式为基础的江苏循环生态工业体系，支持促进江苏生态省和全面小康社会建设目标的实现。

### 2.5.3 循环经济发展保障政策体系

目前，江苏省循环经济规划工作已经结束，并建立健全了全省推进循环经济政策体系。建立江苏循环经济的保障体系的核心思想是，通过发挥政府领导、管理和协调作用，利用法律、行政、经济、信息、宣传教育等多种手段，促进绿色市场的建立，以市场机制引导生产与消费，不断推进循环经济体系的演进。江苏省循环经济规划实施政策保障包括：

#### 2.5.3.1 法律

在继续贯彻落实国家现行有利于循环经济和工业建设发展的相关法律法规基础上，调整和制定促进循环经济和工业发展的政策、法律法规，依法推动循环经济发展。

1、尽快完成《江苏省促进循环经济建设条例》制定。通过条例，确立循环经济在社会经济发展中的地位和必要性，规定政府、企业、公众在发展循环经济中的权利、义务和促进循环经济的措施手段，为推进江苏循环型经济和工业建设奠定法律基础。

2、在循环经济建设实践的基础上，逐步建立起发展江苏省循环经济的基本法律框架。重点包括：以立法的形式明确循环经济发展规划和管理体制；有关废旧资源再生利用的地方性法规，如《废家用电器回收利用管理办法》、《废旧容器和包装物回收利用管理办法》、《废电池和荧光灯管回收利用管理办法》、《废旧电子产品回收利用管理办法》、《废纸回收利用管理办法》、《废旧轮胎回收利用管理办法》、《建筑垃圾回收利用管理办法》、《促进绿色消费管理办法》等一系列专门规章；以及鼓励循环经济的科学技术和研究有关条例等。

#### 2.5.3.2 经济政策

##### 1. 补贴改革

适应加入世界贸易组织（WTO）对现有的补贴政策进行调整的要求，将重点由对能源和资源的补贴转向对科研、服务和环境保护的补贴，促进循环经济以及循环型工业建设规划的实施。

有步骤地取消扭曲能源、资源价格的补贴。包括对水、电力、资源和能源的补贴，使价格能够反映其稀缺性，以减少企业和居民对资源和能源的过度使用，推动生产与消费者的源头减量化，降低对生态环境和人民健康的不利影响。

利用“绿箱政策”和《反补贴协定》，对企业技术改造进行补贴。建立清洁生产项目基金，对生态工业园区循环利用基础设施及技术应用研究，企业节能、降耗，减污技术改造提供补贴或者低息无息贷款，减轻企业技术改造负担。

利用补贴的形式扶持从事资源收集和回用的中介机构和环保产业。

## 2. 税费改革

试行并建立对企业征收新鲜材料税和产品包装税，促使企业少用原生材料，扩大资源的再循环。

征收特别消费税。可根据生活污染的特点，对散煤等不利于保护环境的能源、城市生活用水、一次性木筷、一次性塑料包装袋等征收特别消费税，推动适度消费和消费绿色化，为循环经济的建设创造市场条件。

对参与循环工业的企业采取减免税费的方式，鼓励企业参与生态工业链的建设。

## 3. 投融资机制

积极改善投资环境，实行优惠政策，利用各种融资手段筹集建设资金，支持循环型工业规划项目的落实实施。

在国家及本省已有产业政策，技术改造管理政策的基础上，对投资生态工业、生态农业，兴办交通、能源、基础设施、生态建设项目和社会公益项目的投资者，在基础设施使用、土地、税费征收以及项目审批方面给予适当的优惠和政策倾斜。创造良好的投资环境。简化投资的审批程序，对于规划相关的投资给予优先立项和审批。

各类经济优惠政策的制定应纳入资源节约与保护环境的要求，结合国家，行业的推荐技术以及对国内外各行业的先进技术水平的评价，建立实施优惠政策的实施标准，避免发达国家的重污染、高能耗技术向江苏省转移。

研究设立循环经济发展基金，用于推进循环经济建设项目的资金贴息、循环

经济自身能力建设和循环经济技术体系与信息平台系统建设。主要资金来源：财政拨款与部分排污收费。试行以江苏省基础设施产业的长期股权作为抵押，通过发行基金受益凭证，筹集社会分散资金，投资产业的资本增值来进行投资回报。

#### 4. 政府绿色采购

制定政府绿色采购制度与实施计划，以政府采购行为推动社会对绿色产品和绿色技术的认可和支持。

利用经济手段推动企业进行 ISO14001 环境管理体系和环境标志认证。利用政府信息网站和媒体，定期公布认证的企业和产品名单，适当减免这些企业的所得税，并要求各级政府优先采购认证产品。

#### 5. 绿色核算体系研究与试点

开展绿色国民经济核算研究和试点示范，逐步改革现行的经济核算体系，将生态环境资源的存量消耗与折旧以及保护与损失费用纳入经济绩效考核之中。近期可通过分离式的资源环境帐户，试行建立适应循环型工业发展的绿色经济核算制度，推进江苏省循环型工业建设。

### 2.5.3.3 管理制度与措施

1、进一步推动《清洁生产促进法》和《江苏关于加快清洁生产步伐的若干意见》的实施，加快制定《江苏清洁生产促进法实施办法》，建立推行清洁生产自愿行动，企业环境绩效报告，扩展的生产者责任制度。率先并视不同条件在重点企业，企业上市，资产评估等试验基础上逐步实施。

2、推行环境标志制度，研究建立促进我国循环经济的环境标志推进措施。推动对企业或产品的评估认定，促使企业在研制、开发、原料和能源选择、生产、使用、回收利用、处置的整个生命周期过程符合循环经济要求。

3、大力推行分级污染排放标准和总量控制，制定比国家标准更严格的污染物排放高级控制标准，鼓励企业自愿实施，为树立先进环保企业提供衡量尺度和努力的机会。加快实施总量控制，对于工业企业的总量标准进行核算和分配，推动重点区域排污交易，以总量控制促进污染预防和清洁生产。

4、加强工业园区循环经济管理制度建设。大力推行生态工业园区建设，建立生态工业园区管理办法，推动园区企业清洁生产，ISO14000 认证，扶持园区信息中心、废物交换中心的建设、促进工业生产生态链的建立。

### 2.5.3.4 技术与信息支持

1、依靠科技进步促进循环工业建设发展。集中力量解决一批促进循环经济发展的关键技术，加快科技成果向现实生产力的转化。大力扶持以企业为主体的科技创新体系建设，促进企业，高等院校，科研机构的联合协作，建立利于循环经济发展的科技创新体系，开展基础研究和应用基础研究，进行科技攻关。对发展循环经济的研究要优先立项。对促进高新技术产业化和商业化以及对循环经济的研究成果，根据其经济、环境、社会效益的贡献给予奖励。

2、进一步落实国家关于淘汰落后技术、工艺、设备，支持清洁生产、资源综合利用的有关法规要求，对高消耗、高污染、低效益的企业和产品，区别不同情况实行关、停、并、转、改；严格限制技术水平低、污染严重的项目上马，强制淘汰一批资源消耗高，污染严重的落后工艺和设备。根据国家《能源节约与资源综合利用“十五”规划》的要求，实施一批应用资源综合利用技术的重点项目，并抓好项目的技术跟踪服务，促进资源综合利用技术的引进和突破。

3、制定鼓励措施，支持企业引进国外先进技术，特别是一些核心的生产工艺，提高江苏工业体系的整体技术水平。促进高技术产业与传统产业相结合，支持工业开发区废物循环，信息系统和物流系统与支持技术的开发建设。

4、建立循环经济技术信息中心，推动环境友好技术的转化及运用，促进科研成果积极向生产力转化，使其成为技术转化和转让的服务基地，为循环经济的发展提供信息与技术支持。

5、加大循环经济政策研究的力度和深度，支持政府各项循环经济政策制定。

#### **2.5.3.5 宣传教育**

大力开展循环经济的宣传教育，提升全社会观念和技能。

1、开展政府官员的培训。定期组织各级政府官员参加相关知识教育培训，举办相关讲座，召开研讨会，介绍示范成果，传播循环经济的理论和实践，提高各级官员对循环经济的理解，促使其将循环型工业的发展思想贯穿到日常管理的行为之中，全面深入地理解循环经济、清洁生产的作用；通过相应的综合素质培训，提高政府官员收集处理有关循环经济信息和综合管理的能力。

2、定期开展企业培训。有关产业部门应定期组织企业的生产管理者及相关人员学习循环经济、清洁生产的知识，促使其形成自觉节约能源、资源的意识，并通过清洁生产效益与员工的奖惩的适当结合，调动他们进行清洁生产的积极性；针对企业和相关从业人员编制循环经济培训大纲和教材，举办培训班。

3、发起各种活动周、活动日，充分利用媒体，采取多种形式，广泛开展循环经济、生态城市、清洁生产、可持续发展的宣传活动，逐步提高全社会的循环经济意识。电视台要结合循环经济型生态城市建设进展和示范成果编辑专题片，报纸要开展专题的新闻报道，有关机构要发布相关的简报，全面向社会各界传播循环经济理念、知识和实践。

4、学校和社区居民的宣传教育。教育部门应在全省范围内开展创建“绿色学校”，建立“绿色学校”试点，对校长和教师进行相关的理论培训，组织编写《循环经济基本知识》教材，将其列入学校基础教育课程之一，使循环经济理论落实到基础教育之中。帮助青少年树立正确的自然观、发展观和消费观，以教育影响学生、以学生影响家庭、以家庭影响社会。支持街道和社区通过宣传栏、组织基层培训和讨论等形式对居民进行宣传教育。

#### **2.5.3.6 公众参与机制**

1、推动政府和企业信息公开化、透明化，鼓励社会公众参与循环经济建设，鼓励公众参与企业生产监督、产品监督、服务监督。提高社会公众的参与意识和参与能力。

2、建立社会制衡机制，鼓励公众参与。使公众的行动从“参与”，变为一种循环经济建设的基本力量之一。促使各种社会团体、媒体、研究机构、社区和居民参与到政府决策、管理和监督工作中。建立公众直接参与政府决策，政府听取公众意见，对政府即将做出的决定进行公开讨论，接受环境、经济和社会影响信息的机制。

3、鼓励和扶持非赢利性的社会中介组织和民间环境保护团体（NGO）。重视公民自下而上的参与和监督。传输弱势群体的声音，监督地方政府机构切实履行自己的职责，推进新闻媒体对有关政务信息和企业信息，有关产品环境认证、实施清洁生产的企业、促进资源回用的个人和社区信息的传播和宣传以及社会舆论导向作用。发挥新闻媒体对有关企业和部门违法行为等现象公开曝光的警示作用。将社区作环境保护为宣传教育的阵地之一，建立绿色社区，支持社区发起“绿色消费、绿色文明”活动，协助政府推进相关规划的实施。

江苏省目前正在推进循环经济规划实施。首先，发挥政府、公众、企业的共同作用，形成政府组织监管、市场运作、社会投入的运作机制，落实规划的具体实施。其次，切实加强领导组织，建立循环型工业建设综合决策机制与多部门协



调的实施机制，保证规划的顺利实施。再者，成立省政府领导的江苏省循环经济发展领导小组，全面负责领导江苏省循环经济规划的实施，领导小组成员包括：省综合经济管理部门、省环保部门、省科技管理部门、省资源管理部门等。下设江苏省循环经济发展办公室。具体负责规划的监督实施。主要职能包括：

- 制定循环经济建设规划和工业规划的实施计划；
- 对循环型工业建设和计划实施进展进行监控和评估；
- 对工作效果显著，优秀的城市、企业和个人进行表彰；
- 进行绿色采购的管理和监控；
- 对循环经济规划与政策进行动态管理，及时调节政策与规划；
- 循环经济宣传培训；
- 各个市县成立相应机构，据循环经济建设要求，统一组织本市（县）的规划实施工作。