

循环经济在武汉市的实践

——经济社会发展与环境保护——

邓南圣·宁薇·吴峰

〈武汉大学〉

摘要

中国正在积极推进回圈经济，本文简要地介绍了武汉市经济发展的状况，存在的环境问题及保护环境的主要措施，重点介绍了近年来武汉市在推进回圈经济方面的主要工作。武汉市的许多企业在推进回圈经济方面开展了较好的工作，文章从理论层面总结了这些企业在构建生态产业链、建立生态产业系统及构建生态产业园等方面工作的特点与经验。这些经验，对于进一步推动武汉市回圈经济的研究与实践，形成经济发展、社会进步、环境质量提升共赢的局面，具有十分重要的意义。

关键词 经济发展、环境问题、环境保护、回圈经济、生态产业

武汉市是湖北省省会，华中地区的最大都市。是全省政治、经济、文化中心，地理位置好，人口众多，文化发达、经济基础雄厚。1997年被联合国开发计划署和环境规划署共同列为全球15个可持续发展城市计划之一。

一、武汉市的经济发展与环境问题

1.1 经济持续高速发展，环境质量总体保持良好

改革开放以来，武汉市经济发展迅速，呈现出工业、农业、商贸、金融同步大发展的格局。国内生产总值从2000年的1206.8亿元增长到2004年的1956.0亿元，年均增长率12.8%；工业生产总产值更是以平均每年14.1%的高速度从2000年的1422.39亿元增长到2004年的2402.34亿元。¹⁾

随着经济的快速发展，武汉市也像许多大型工业城市一样曾面临着资源紧张和环境恶化问题。武汉的环境污染物主要是工业污染，据市环保局2000年的环境质量公告统计数据，武汉市2000年排入环境中SO₂的量为12.57万吨，其中工业SO₂

的量为11.8万吨；全市排入环境中的烟尘量为5.83万吨，其中工业烟尘5.69万吨；全市工业粉尘排放量2.8万吨；固体废弃物累计贮存量达1039.04万吨。²⁾

几年来，在可持续发展战略和循环经济理论的指导下，武汉市逐步走上了一条经济环境共同发展的道路。2000年至2004年武汉市经济依然快速发展，但污染物的排放量并没有显著增加，特别是对环境影响最严重的工业污染物排放量增加速度远远低于经济增长的速度，甚至稳中有降。5年间，武汉市工业生产年平均增长率达到14.1%，而工业SO₂排放量年均增长率仅为2.5%，工业固废产生量增长率6.5%，工业污水、工业烟尘和工业粉尘产生量更是以年均3.9%、2.8%和13.9%的速度减少。2004年，武汉市主要水体环境质量保持稳定；城区空气质量状况优良的天数占全年天数的67.5%，比2003年增加0.1个百分点；城区饮用水源水质达标率为99.5%，达标率比2003年上升0.6个百分点。

武汉市5年来的主要经济指标和工业污染物排放量详图1-图4。^{1) 2)}

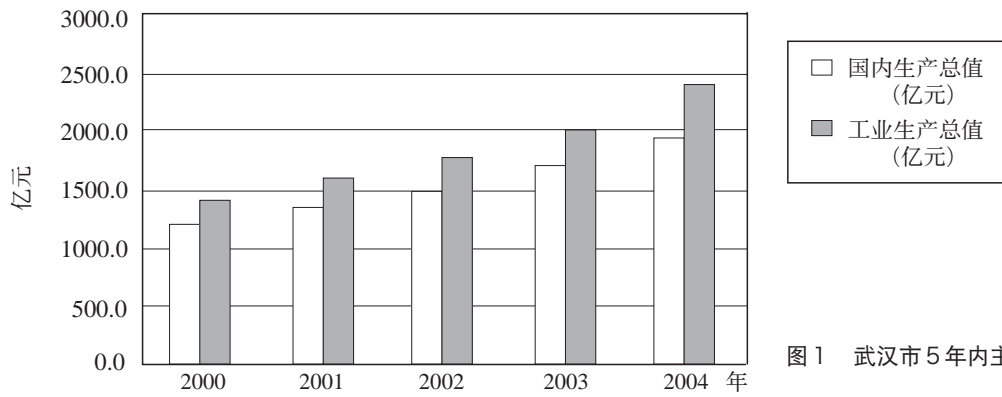


图1 武汉市5年内主要经济指标

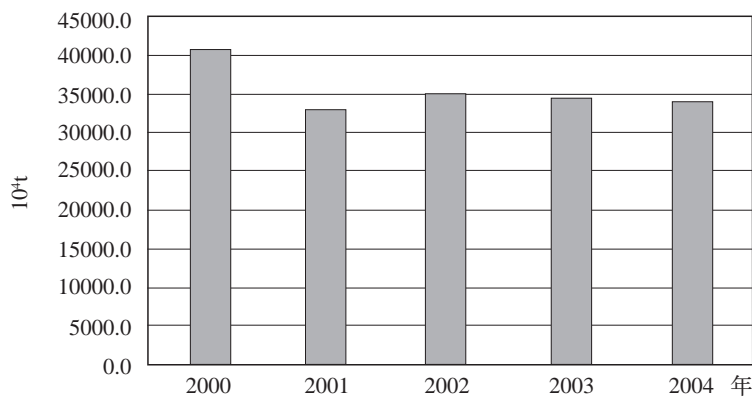


图2 武汉市近5年工业污水排放量

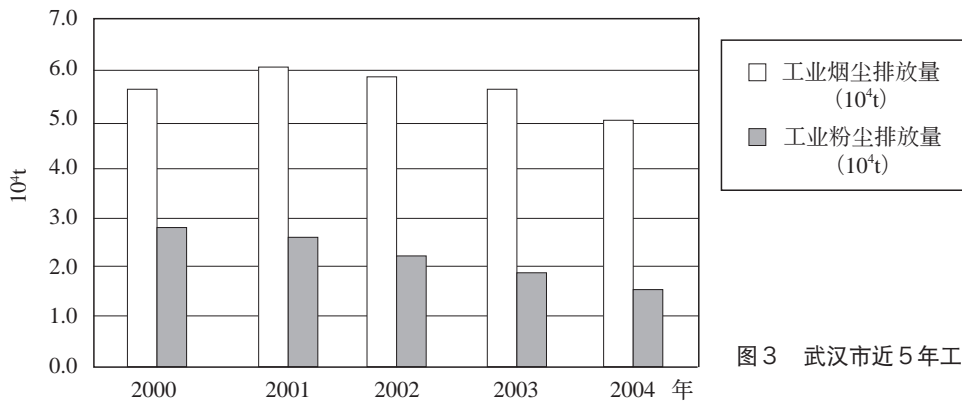


图3 武汉市近5年工业粉尘排放量

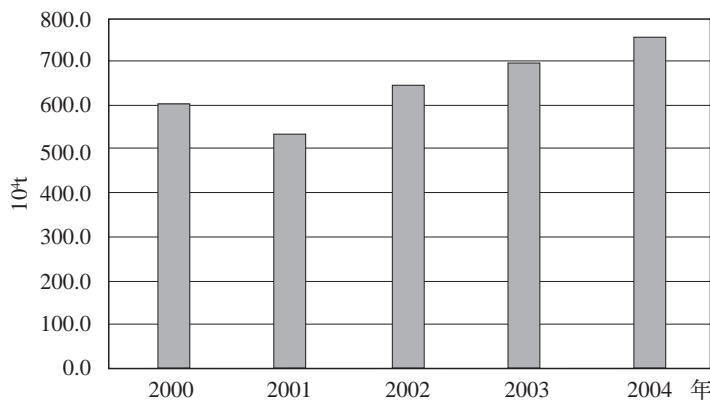


图4 工业固废产生量

1.2 武汉市环境保护的主要措施

武汉市采取了一系列措施一方面保证经济的稳步发展,另一方面保护环境,避免环境质量的进一步恶化。

——坚持可持续发展战略方针,将构建和谐社
会做为战略目标;

——加大执法力度保护环境和资源;对污染严重的企业限期整改,不能达标者坚决取缔。从1997年至2004年7年间,武汉市就取缔了58家15种严重污染企业³⁾;

——加大环境保护投入;2004年,武汉市用于环境保护的投资达39.78亿元,超过武汉地区生产总值的2%。

——根据国家《清洁生产促进法》的要求,在企业内部推行清洁生产;

——发展循环经济。武汉市通过构建产业生态系统等措施推行循环经济,已经取得了一些经验,为解决武汉市的环境和资源问题提供一个新思路。

1.3 环境问题依然存在

虽然武汉市在环境保护方面取得了巨大的成绩,减缓了环境恶化的速度。但是,武汉市面临的环境问题依然严峻。

1.3.1 全市主要水系均受到不同程度污染。

武汉市共有10条主要河流和65个湖泊,根据武汉市环保局2004年公布的数据,10条主要河流中水质符合II类标准的只有2条,占20%;水质符合III类标准的有6条,占60%;水质符合IV类标准的有1条,占10%;水质为劣V类的有1条,占10%。65个湖泊中水质符合II类标准的有3个,占5%;水质符合III类标准的有9个,占14%;水质符合IV类标准的有14个,占22%;水质符合标准的有4个,占6%;其他35个湖泊水质较差,属劣V类,占53%。

1.3.2 废水排放量大。2004年,全市废水排放量72144.77万吨,其中工业

废水33974.77万吨,占废水排放总量的47.09%;生活污水38170万吨,占废水排放量的52.91%,生

活污水排放量超过工业废水排放量。

1.3.3 生活废水处理率低。

2004年我市在用城市污水处理厂4座,生活污水集中处理率仅达到39.10%。

1.3.4 空气中PM10依然超标。

2004年城区空气中可吸入颗粒物日平均值为0.130毫克/立方米,超过《环境空气质量标准》(GB3095-96)中的二级标准0.3倍,比上年上升0.011毫克/立方米。

二、发展循环经济,走可持续发展道路

2.1 可持续发展与循环经济

可持续发展(Sustainable Development)是80年代提出的一个新概念。1987年世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中第一次阐述了可持续发展的概念,得到了国际社会的广泛共识。可持续发展是指既满足现代人的需求以不损害后代人满足需求的能力。换句话说,就是指经济、社会、资源和环境保护协调发展,它们是一个密不可分的系统,既要达到发展经济的目的,又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地和森林等自然资源和环境,使子孙后代能够永续发展和安居乐业。朱镕基总理在1998年的政府工作报告中明确指出坚持走可持续发展道路,促进经济发展与人口、资源、环境相协调,实行计划生育、保护环境和保护资源,是中国的基本国策。⁴⁾而发展循环经济,树立资源节约型,环境友好型、循环经济型的理念,正是实施可持续发展战略和走新型工业化道路的必然选择。⁵⁾循环经济是一种以资源的高效利用和循环利用为核心,以“减量化、再利用、资源化”为原则,以低消耗、低排放、高效率为基本特征,符合可持续发展理念的经济增长模式,是对“大量生产、大量消费、大量废弃”的传统增长模式的根本变革。⁶⁾

2.2 武汉市推进循环经济的主要工作

传统产业系统是人类社会经济系统的一个非常

重要的子系统，也是与自然生态系统冲突最严重的一个子系统。要实现循环经济，重要的工作之一就是要把传统产业系统转变为生态产业系统。武汉市在循环经济实践中贯彻循环经济所倡导的减量化、资源化、无害化和重组化的基本原则和技术方法，构建了不同层次的生态产业系统。以系统资源投入最小化、污染物排放最小化和系统运行最优化为目标，尽可能减少污染物的排放和对生态环境的影响。在循环经济实践中，武汉市首先构建生态产业链，在生态产业链的基础上，建立生态产业系统，进而构建生态产业园。

2.2.1 构建生态产业链

生态产业链是构建生态产业系统的基础。所谓生态产业链就是一种工艺或一个企业与另一种工艺或另一个企业，以成熟的技术，通过副产物或废物的交换，而形成产品生产的关系。上一级企业生产过程中产生的废物或污染物通过生态产业链成为下级企业的原材料，从而提高了资源的使用效率，减少排入环境中的污染物。武汉市的很多企业都在自己企业内部和企业之间建立生态产业链。有些企业甚至建立了不只一条生态产业链。现仅举其中几例。

例1：武汉市青江化工股份有限公司内部生态产业链。该公司利用煅烧工艺中产生的余热，采用成熟的热发电技术发电；尾气中的 SO_2 对空气污染严重，该公司用氨法吸收尾气中的 SO_2 制取化工产品亚硫酸氢胺；原本是固体废弃物的废渣，该公司采用三级磁选工艺从中提取铁精矿。

例2：武汉东西湖区世源热电厂与新世纪墙材有限公司、自来水厂、味精厂、豆奶厂、饴糖厂之间的生态产业链。东西湖区世源热电厂生产中产生的固体废物粉煤灰经新世纪墙材有限公司采用成熟粉煤灰制砖工艺制成标准砖；世源热电厂的间接冷却水经消毒处理后送至自来水厂作为水源；世源热电厂生产中产生的余热一部分送至味精厂用于污水处理；其余部分送至豆奶厂和饴糖厂用于食品生产中。

例3：武汉青山热电厂与春笋新型墙材集团有限公司的生态产业链。青山热电厂的固体废物粉煤

灰由春笋新型墙材集团有限公司用成熟制砖工艺制成空心砖。

例4：东西湖区东流港牧业园与湖北中化肥料有限公司之间的生态产业链。牧业园产生的污染物牛粪经肥料厂脱臭发酵处理，生产出高效有机肥料。

例5：东西湖啤酒厂内部的生态产业链。啤酒发酵过程中产生的 CO_2 气体经科学的回收净化技术处理，用于生产碳酸饮料。

2.2.2 建立生态产业系统

在构建生态产业链的基础上，不同的生态产业链以某种形式链接在一起则可构成生态产业系统。生态产业系统的形成使系统内物质和能量流动的方向更发散，整个系统的资源利用率更高。武汉市已经建立了许多生态产业系统。其中青江化工股份有限公司是企业内成功构建生态产业系统的典型。

青江化工股份有限公司针对生产过程中产生的余热、废气、废渣和废水构建出相应的生态产业链，并整合成生态产业系统。对该生态产业系统来说，物质和能源的投入减少了，只有少量的废物排出，不仅大大减少了对环境的污染，而且获得了可观的经济回报，很快收回了环保投入并发展出了几个新的利润增长点。

目前，该公司废渣和废气综合利用率达到了100%，生活用水循环利用率达95%。循环经济提高了青江化工有限公司的资源利用率，企业得到了经济实惠，城市环境也得到改善。目前该公司的劳动生产率、总资产报酬率、成本费用利用率均为武汉市工业企业平均水平的2-4倍。而且该公司2002年成为武汉市环保局首批颁发《污染物排放许可证》的5家企业之一。⁷⁾

2.2.3 构建生态产业园

多个不同生态产业链的集合在一起，相互之间构成多级的物质和能量交换，就构成了生态产业园。生态产业园是一个由一级水平向二级水平的生态产业系统。生态产业园内往往集合了多家不同领域内的企业，复杂的物质能量代谢使园内工业代谢过程与自然界生物代谢过程更相似。武汉东西湖开发区是武汉市西部一个新兴的以工业经济为主导，兼有

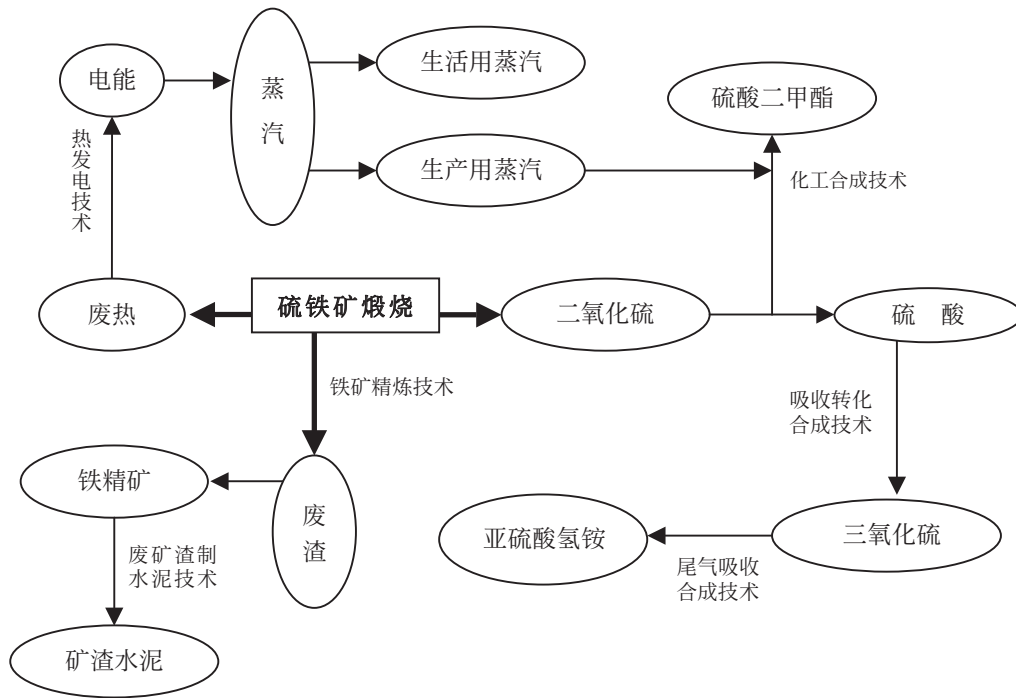


图5 青江化工股份有限公司生态产业系统示意图

农业、牧业、渔业和苗木花卉等特色经济的开发区。该区运用循环经济理论，拉长生态产业链，建立了多个生态工业园，大大提高了资源使用效率，使东西湖区在大量减少单位资源投入、减轻环境污染的同时，经济效益也取得可喜成绩。2004年东西湖区的经济增长率为15.9%，是“十五”期间武汉市三大经济增长极之一。⁸⁾⁹⁾ 2005年10月，武汉市东西湖区被国家发展和改革委员会、国家环境保护总局、科学技术部、财政部、商务部和国家统计局联合发文列为中国首批循环经济试点单位之一。¹⁰⁾ 东西湖开发区目前已经建立的生态工业园中，新沟工业园和东流港牧业园最具特色。

工业园内的世源热电厂是工业园生态系统的龙头。世源热电厂将原本直接排放的余热、冷却水、粉煤灰等污染物输送到周围味精厂、豆奶厂、饴糖厂、自来水厂、新世纪墙材有限公司等用于生活和生产，这些企业又通过自己的生态产业链链接下一级企业，形成了多级的交叉的生态产业网络，生态工业园排入环境的污染物降至最低。新沟生态工业园已经形成了具有自身特色的“资源—产品—再生资源—再生产品”的循环经济圈。新沟镇已被国家

命名为首批优美环境镇。新沟生态工业园结构示意图如图6所示。

东流港牧业园是东西湖区又一个生态产业示范园，该牧业园将牧业、工业和农业链接起来，走出了一条农牧工共同发展的循环经济新路。

东流港牧业园建设了5个正规化奶牛小区，吸引奶牛养殖户入园，形成了小区总存栏7500头的规模，有效保证了区内乳制品加工企业的鲜奶质量和数量。同时小区引导牧户从蔬菜基地和粮食基地购进废弃秸秆做奶牛饲料，每年消耗秸秆约7万吨，解决了废弃秸秆的出路问题。大规模的奶牛养殖，造成了粪便污染。为此，园内中化东方肥料有限公司投资780万元兴建生物有机化肥厂，生产出的有机肥返销至蔬菜和粮食基地。牧业园经济循环示意图如图7所示：

三、社会经济发展与环境效益双赢

武汉市在循环经济的实践中取得了经济效益和环境效益的双赢，这一点从武汉市近几年平均12.8%的经济增长率和环境污染指数的相对稳定中可以

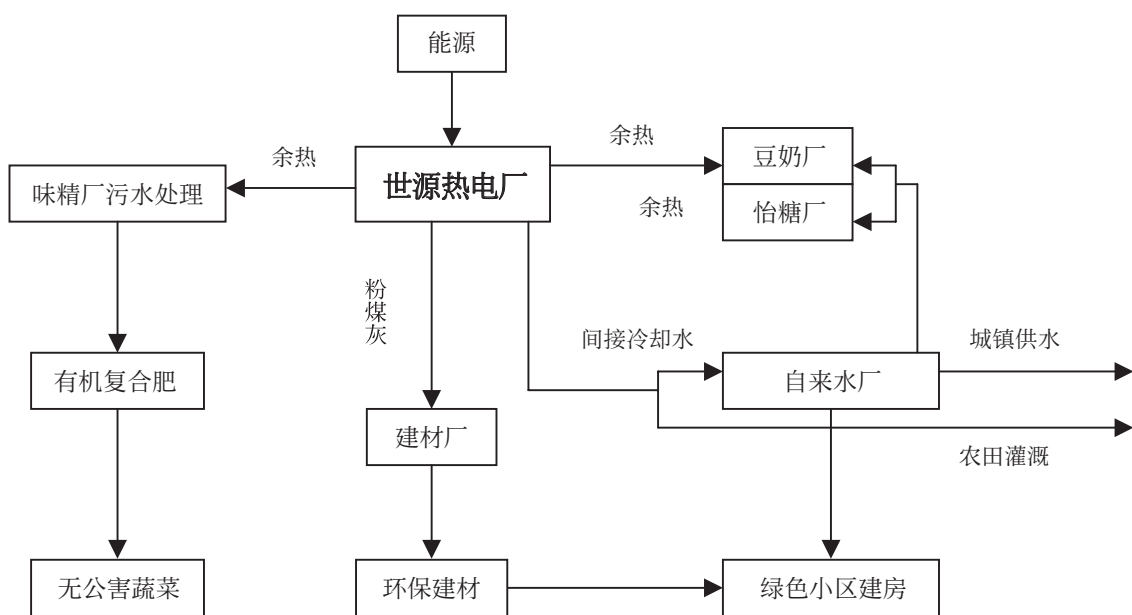


图6 新沟生态产业园示意图

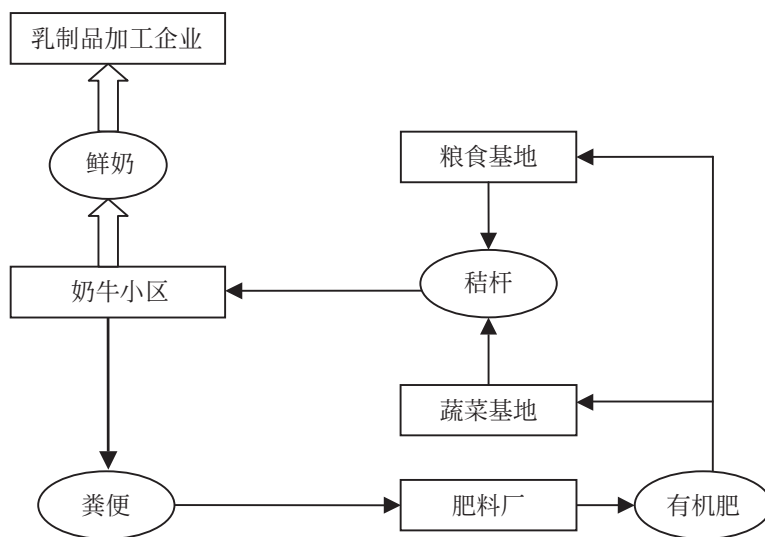


图7 牧业、工业、农业循环圈示意图

看出，从几个典型生态工业园通过循环经济取得的主要环境经济效益中也可看出循环经济在武汉市可持续发展建设中的贡献。

3.1 新沟工业园主要环境经济效益

——热电厂出售余热每年可创收2250万元。

——使用余热的13家企业节约投资350万元和年运行费200万元，年节约燃煤6.25万吨，即每年

少排放3125吨烟尘，760吨二氧化硫和669吨氮氧化物；

——电厂的间接冷却水每天1.2万立方，消毒处理后送至自来水厂，每年可节约水源提升费168万元；

——电厂的粉煤灰全部用于生产粉煤灰砌砖，年产5千万块，产值1千万元。

3.2 东流港牧业园主要环境经济效益

——用蔬菜基地和粮食基地废弃秸秆做奶牛饲料，每年消耗秸秆约7万吨，解决秸秆出路问题；
 ——出售秸秆的农民每年增加收入1500万元；
 ——中化东方肥料有限公司投资780万元兴建生物有机化肥厂，生产出的有机肥返销至蔬菜和粮食基地，年产值400多万元，利税40多万元。同时解决粪便污染问题。

四、结束语

武汉市推进循环经济取得了初步成果，积累了一定的经验，通过不断推进循环经济的研究与实践，武汉市必将形成经济发展、社会进步、环境质量提升共赢的局面。

注释

- 1) 武汉年鉴，武汉年鉴社，2001-2005年
- 2) 1998-2004年武汉市环境状况公告，
<http://www.whepb.gov.cn/>
- 3) 武汉市环保局，<http://www.whepb.gov.cn/>
- 4) 朱镕基，1998年中华人民共和国政府工作报告
- 5) 民盟中央，“关于对加快推进循环经济发展”的提案，全国政协十届三次会议，http://news.xinhuanet.com/newscenter/2005-03/09/content_2671072.htm
- 6) 马凯，贯彻和落实科学发展观，大力推进循环经济发展——在全国循环经济工作会议上的讲话，http://www.ndrc.gov.cn/hjbh/fzxhjj/t20050914_45796.htm
- 7) 武汉青江化工股份有限公司，武汉青江化工股份有限公司资源综合利用概况
- 8) 武汉市东西湖区人民政府，发展循环经济建设汉口生态新城——东西湖
- 9) 武汉市东西湖区人民政府，武汉市东西湖区生态示范区建设情况介绍
- 10) 国家发展与改革委员会，关于组织开展循环经济试点（第一批）工作的通知，发改环资〔2005〕2199号