

构建生态化产业体系，推动武汉城市圈低碳经济发展^一

刘传江¹，冯碧梅²

(1. 武汉大学 经济发展研究中心，430072; 2. 武汉大学 中国中部发展研究院，430072)

摘要: 构建生态化产业体系是实现武汉城市圈可持续发展的必然要求，武汉城市圈的可持续发展要在经济结构调整中实现生态产业可持续发展的目标。可持续发展的目标是实现生态文明，发展模式是建设资源节约型、环境友好型社会。其核心内容是发展低碳导向型经济。本文根据武汉城市圈产业体系的现状，根据低碳经济发展的理念，提出构建生态化产业体系的对策。

关键词: 生态化产业体系；两型社会；低碳经济；生态文明

中图分类号: F062.9

文献标识码: A

构建生态化产业体系，就是依据生态经济学原理，运用生态、经济规律和系统工程的方法来经营和管理传统产业，以实现其社会效益最大、资源高效利用、生态环境损害最小和废弃物多层次利用的目标。其基本要求是综合运用生态经济规律，贯彻循环经济理念，利用一切有利于产业经济、生态环境协调发展的现代科学技术，从宏观上协调整个产业生态经济系统的结构和功能，促进系统物质流、信息流、能量流和价值流的合理运转，确保系统稳定、有序、协调发展；微观上，通过综合运用清洁生产、环境设计、绿色制造、绿色供应链管理等各种手段，大幅度提高产业资源能源利用效率，尽可能降低产业物耗能耗水平和污染排放水平。

具体地说，构建生态化的产业体系就是在工农业生产中大力推广那些节约资源、环境负面影响小、经济效益高的技术，不断地探索既有利于保护环境又能提高企业效益的经营管理模式；大力调整产业结构，淘汰那些设备陈旧、高物耗、高能耗、污染严重的产业部门和环境负效应严重的产品，建立资源节约型的国民经济生产体系；在加快发展第三产业的同时，积极提倡适度消费、绿色消费的观念，加快建立具有“环境标志”的绿色产品制度。从大生态系统的角度看，实现产业生态化就是建立涵盖第一、二、三产业各个领域的“大绿色产业”。根据低碳经济、循环经济的共生链原理，产业间具有潜在的产业链关系，各行业之间只要按照清洁生产的要求，遵照低碳经济、循环经济的逻辑，查找产业链的缺环，制定产业规划和科技规划，通过一定的政策辅导和市场引导，再给予一定的产业扶持，是完全有条件形成一个封闭循环的产业链（环）的。

一、低碳经济、生态文明的文献综述

(一) 低碳经济理论

低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式，是人类社会继农业文明、工业文明之后的又一次重大进步。随着资源环境与经济发展的矛盾日益突出，21世纪人类正面临着经济发展方式的新变革，以低能耗、低物耗、低排放、低污染为特征的低碳经济(Low-carbon Economy)是未来经济发展方式的新选择。2003年英国政府发表了《能源白皮书》(UK Government, 2003)，题为:我们未来的能源: 创建低碳经济(Our Energy Future:

^一 本文系武汉大学985工程项目“两型社会”建设研究创新平台研究成果。

Creating a Low Carbon Economy), 首次提出了“低碳经济”(Low-carbon Economy)概念, 引起了国际社会的广泛关注。不仅英国前首相布莱尔为发展低碳经济摇旗呐喊, 而且英国政府为低碳经济发展设立了一个清晰的目标: 2010年二氧化碳排放量在1990年水平上减少20%, 到2050年减少60%, 到2050年建立低碳经济社会。表面上低碳经济是为减少温室气体排放所做努力的结果, 但实质上, 低碳经济是经济发展方式、能源消费方式, 人类生活方式的一次新变革, 它将全方位地改造建立在化石燃料(能源)基础之上的现代工业文明, 转向生态经济和生态文明^①。

向低碳经济转型已经成为世界经济发展的大趋势, 城市能否在未来几十年里走到发展的前列, 能否顺利转变经济增长方式, 能否建成宜人居住的城市, 很大程度上取决于其在低碳经济时代来临时的应对调整能力。从这一点说, 建设低碳经济, 是武汉城市圈建设“两型”社会的当务之急。在不影响经济和社会发展的前提下, 通过技术创新和制度创新, 尽可能最大限度地减少温室气体排放, 从而减缓全球气候变化, 实现经济和社会的清洁发展与可持续发展。低碳经济的发展方式是节能减排, 为了实现经济的可持续发展, 减少能源消费和增加可再生能源及清洁能源使用是减轻能源生产和消费负面影响的主要手段^②。节能减排是应对温室气体减排国际压力、能源供需矛盾和生态日益恶化问题的主要手段, 是实现节约发展、低碳发展、清洁发展、低成本发展、低代价发展的方式, 是实现低能耗、低污染、低排放和高效能、高效率、高效益发展目标的着力点。

(二) 生态文明理论

可持续发展的发展目标是实现生态文明, 发展模式是建设资源节约型、环境友好型社会。其核心内容是发展低碳导向型经济。生态文明是指人类遵循人、自然、社会和谐发展这一客观规律而取得的物质与精神成果的总和; 是指人与自然、人与人、人与社会和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣为基本宗旨的文化伦理形态。它将使人类社会形态发生根本转变。生态文明是文明的一种形态, 是一种高级形态的文明。生态文明不仅追求经济、社会的进步, 而且追求生态进步, 它是一种人类与自然协调进化, 经济——社会与生物圈协同进化的文明。可以说, 生态文明是对农耕文明、工业文明的深刻变革, 是人类文明质的提升和飞跃, 是人类文明史的一个新的里程碑^③。

生态文明需要生态化产业支撑。生态化技术发展低碳经济需要造血型的生态补偿机制。生态工业理论和一些发达国家的实践均表明, 将经济活动转变为资源产品——再生资源——再生产品的循环过程, 有利于推广资源节约型生产技术, 建立资源节约型的产业结构体系, 减少对环境资源的破坏, 倡导绿色环保消费, 最大限度地减少从生产到消费全过程的资源使用和废物排放。

二、低碳经济兴起的背景

2007年12月14日, 国家正式批准武汉城市圈作为全国资源节约型和环境友好型社会建设综合配套改革试验区, 既为武汉城市圈未来的发展、特别是加快工业化与城镇化进程提供了前所未有的机遇, 同时, 也对转变经济发展方式和提高发展质量提出了新的更高要求与挑战。

工业化中期以重化工业为主的重工业结构对武汉城市圈资源环境产生了巨大压力。2006年, 武汉城市圈人均GDP已达15470元, 折合2080美元, 三次产业产值结构(%)为11.8: 44.4: 43.8, 三次产业就业结构比为31.7: 29.2: 39.1。按国际上通行的工业化发展阶段划分标准, 已处于工业化中期阶段。根据《武汉城市圈总体规划》建立的数学预测模型计算, 未来15年, 城市圈经济增长速度将保持年均10%~13%的速率, 城镇化水平将从2005年的45.2%提高到2010年的52%和2020年的64%。武汉城市圈现状工业结构中

轻重工业比例严重失调（在规模以上工业总产值中，轻重工业化为 26: 76）。根据当前经济所处的发展阶段，以及未来 15 年内仍将会得到较快发展，不仅将给节能减排带来巨大压力，而且由于这些行业大多布局在沿江及环湖地区，往往成为巨大的环境隐患，一旦发生突发性的环境污染事件，就会产生连锁反应，波及较大地区，造成严重后果。

从资源配置的角度来看，区域产业结构可以看成是一个资源的“转换器”。产业结构理论表明，结构决定功能，不同的产业结构状态实质上代表着不同的资源配置状态，代表着不同的资源利用率。2005 年武汉市万元 GDP 能源消耗量为 1.48 吨标煤，而单位 GDP 能耗最少的深圳市仅相当于武汉市的 42.8%，厦门仅相当武汉市 47.8%、广州相当于武汉市 56.5%、北京相当于武汉市的 58.0%、上海相当于 63.8%。城市圈一、二、三产业的比例不合理。如武汉市，近年来虽然加快了产业结构调整的步伐，着重培育光电子、生物医药和环保等高新技术或资源环境依赖程度较低的产业，逐步实现经济增长方式由粗放型向集约型的转变。但从武汉现阶段工业发展现状看，粗放型增长的企业还占有相当数量。全市主导产业综合指数较大的有烟草加工、黑色金属矿采选业、交通运输设备制造业、石油和天然气开采业、食品加工业、非金属矿采选业、医药制造业、纺织业、化学原料及化学制品制造业、光电子产业等，全市高消耗、高污染的钢铁、化工、建材等行业，在工业中所占比重仍然偏大，高科技技术产业、技术密集型制造业和现代化服务业还在成长中，产业、产品结构和资源环境容量的不协调较为突出。

三、武汉城市圈推动低碳经济发展，构建生态化产业体系之路

经济的可持续发展、资源的可持续利用、环境的有效保护这三者之间是一种互相促进、相互制约的关系，为此，武汉城市圈必须实现这三者的良性循环，将资源环境正外部性的社会收益内部化，使具有正外部性的环境友好产品和服务达到社会最优的供给水平，实现在资源环境约束下产业结构的优化调整^④。根据低碳经济发展的理念，武汉城市圈应分别对第一、二、三次产业进行生态化调整和重组，构建产业间的生态化协作体系，逐步实现低消耗、低污染、高产出的经济增长方式。并通过产业创新推动原有产业向生态化方向转型，逐步形成完整的生态工业和服务业体系。

（一）科学规划和积极推动试点区产业生态化转型

试点区应尽快制定对第一、二、三次产业进行生态化调整和重组的发展规划，构建产业间的生态化协作体系，逐步实现低消耗、低污染、高产出的经济发展方式。要通过发展新兴生态化绿色产业和用生态化技术改造传统高碳产业并举的措施推动产业生态化转型。

第一产业生态化调整，应引导其向科技型、生态型、集约型、观光型和现代化“生态大农业”模式转变。如东西湖区的农业循环经济生态园，以农业种植及农产品深加工、有机蔬菜加工、有机饲料加工和有机肥料加工、畜牧养殖及畜产品加工、生猪屠宰废弃物综合利用的生物制药等主导产业为核心的循环经济网络已初步建立，并取得了很好的效果。

第二产业的生态化调整应采取清洁生产、技术改造、制定能耗标准及技术标准、适度延长产业循环链条、构建公共技术和公共资源利用环境平台等措施，对重点行业进行生态化调整。同时，针对纺织服装、印染、电镀、皮革、印刷、家具等传统产业，也要为其披上绿衣，利用高新技术促使生产模式向低污染、低能耗转变，并通过产业集聚基地的建设实现土地利用集约化和治污成本的最小化。

第三产业的生态化调整应以节能降耗为主线。不仅要建立起完善的废物回收利用体系，还要推动产业增长方式从资源消耗粗放型向集约型转变。试点区应通过生态化改造建设成绿色物流园区；在对现有建筑进行节能改造的基础上，实现新建建筑节能的目标；商贸餐饮行业则限制浪费资源和高排放的经营模式，减少使用一次性产品。

（二）在产业生态化调整的基础上，进一步构建循环经济产业园

循环经济是低炭经济的重要发展模式。循环经济产业园是依据清洁生产要求、循环经济技术理念和工业生态学原理而设计建立的一种新型工业园区。在产业生态化调整的基础上综合考虑经济因素和环境因素，以科技为依托，通过全面的设计和规划，优化产业结构，构建和完善产业链和产品链，根据生态工业系统建设需求和市场机制有选择地进行主题招商和绿色招商，纳入清洁生产、生态效率、工业代谢、副产品交换、生态设计、生命周期分析、联合培训计划、公众参与等思想和相应的方法。

其一，充分发挥现有的产业优势，按产业链条，加快实现旧工业区的生态化改造和功能调整；其二，新建集中供能型、集中治污型和废弃物资源化型生态产业园区或产业基地；其三，将生产工艺流程相似、排出废水成分相近或相互间能起中和反应的企业集中于同一园区内；其四，按照循环、低碳经济发展的指标要求，对初具规模的产业集聚基地进行生态化评估，基于产业循环链的欠缺状况重点发展补链产业，形成多产品多链条的生态工业共生链网结构，提高上下游企业对原料产品的供需信息的完备性，增强系统的柔性和效率^⑤。

（三）积极发展 EET（能源环保）产业，努力建设国家级 EET 产业基地

新能源与环保技术（Energy and Environment Technology，简称 EET）产业正在成为全球产业发展的热点。武汉城市圈发展 EET 产业，顺应了全球产业发展趋势和新能源技术革命的潮流，切中了湖北乃至国家中长期发展面临的能源紧缺这一要害问题，能为“两型”社会建设和全国的节能减排环境保护提供强有力的产业及技术支持；同时，又能有效发挥湖北的科教优势，引导海内外 EET 产业的创新资源向湖北武汉集中。大力发展新能源与环保产业，是实现资源节约、环境友好的技术和产业基础，是推动发展方式转型的核心。重点依托青山环保产业基地，突破性地发展以生物质能、太阳能光伏、半导体照明、风力发电、节能装备、电力环保、水环保、循环经济等为重点的 EET 产业，培养一批大中型企业，力争用 3 到 5 年的时间，使新能源与环保产业发展成为新的支柱产业。

（四）大力推行 EMC（能源合同管理）模式，促进节能减排和低碳经济发展

“能源合同管理”根据客户的实际情况，为客户提供节能项目的能源审计、节能改造方案设计、能源管理合同的谈判与签署、原材料和设备采购、施工、运行、保养和维护的一条龙服务。其运作模式有：节能效益支付型、节能量保证型、节能效益分享型、设备租赁型、能源费用长期托管型等。这种模式的实质：是一种以减少的能源费用来支付节能项目全部成本的市场化多赢投资方式，它允许用户使用未来的节能收益为设备升级换代，以降低运行成本。节能服务合同在实施节能项目的企业（用户）与专门的节能服务公司（ESCO）之间签订，它有助于推动节能项目的开展。也就是说，在合同期间，客户不需花一分钱就，不用承担投资和技术风险，就可分享节能效益，EMC 在几年内收回投资并获得合理的利润后，全部节能效益和节能设备归客户所有。

试点区目前仍以钢铁、石化、纺织等工业项目为主体，且普遍存在节能改造资金不足问题，因此推行能源合同管理模式具有特别重要的意义。区内存在着的大量技术上可行、经济上合理的节能项目，如建筑节能、机关事业单位节能改造、厂矿企业、医院、商场、学校、酒店等最适合实施 EMC 的单位，完全可以通过“能源合同管理”的模式经营。发挥政府主导，企业参与，全民共建的合力，经过一定时间的努力，使 EMC 迅速形成千亿元以上的规模，为两型社会做出积极贡献。

（五）增加专项资金规模，重点向引导产业发展方面倾斜，寻求市场化多元投资途径

从两个国家级循环经济试点区专项资金投入支持规模来看，2007 年合计只有 3000 多

万元，不及武汉基础投资总额的 1%。专项资金规模太小，跟本谈不上对一个产业的引导支撑。市政府应把对循环经济的重视落实在实实在在的资金支持上，学习先进城市的经验，扩大财政支持力度，使专项资金每年不少于 1 亿元，并逐年扩大规模，全部项目投资总额应不低于每年 500 亿元。要充分利用好国家政策，创新投融资体制，引导金融机构积极支持循环经济发展的重点项目、重点工程，支持循环经济项目申请各类国家专项资金，探索发行地方专项债券等。

要探索多元化融资渠道，发挥政府专项资金的引导作用，积极引导社会投资，大力引进外国政府、企业资金，鼓励不同经济成份和各类投资主体，参与循环经济发展。

(六) 完善促进循环经济发展的地方性政策，加大执行力度

研究制定和出台关于清洁生产、生态工业园区、可再生能源开发利用、资源回收再利用、政府绿色采购、绿色文明社区创建等地方规章、管理办法或条例。同时，加大循环经济方面的执法力度，对相关法规、制度、标准等执行情况进行强力监督检查，凡不符合循环经济发展总体规划的，应限时整改，实行严格的准入和淘汰制。

(七) 加强科技创新，构建低碳经济的技术支撑体系

其一，进一步完善技术创新投入。研究制定促进循环、低碳经济发展的技术创新政策，加强政府部门之间、企业之间以及政府和企业之间的协调，用好循环、低碳经济专项资金，加大科技研发经费、企业技改和挖潜改造资金对循环、低碳经济技术研发的投入力度，积极扶持企业技术研发和技术改造。

其二，加大低碳经济关键技术研发力度。鼓励企业创建低碳经济技术重点实验室、研发中心，重点开展低碳经济技术攻关，主要包括资源节约和替代技术、能量梯级利用技术、有毒有害原材料替代技术、各类废弃物回收处理技术、延长产业链和相关产业链技术、废弃物“零排放”技术、可回收利用材料和回收处理技术、废旧家电拆解处理技术、中水回用技术、新材料和新能源开发利用技术、清洁生产技术、水污染综合治理技术等。在研发新技术的同时，加快高新技术对传统产业的技术改造和提升。加快发展低碳经济的清洁生产技术、环境污染治理技术和资源综合利用技术的开发研究和推广应用。

其三，积极推广生态设计。从设计源头开始，推进以产品生命周期全过程资源节约和环境影响最小为基础的绿色产品生态设计，以绿色材料产品、可拆解循环产品、节能节水型产品、环境无害化产品、功能替代型产品为重点，促进产品结构优化升级。

其四，充分发挥科技人才作用。完善与市场经济体制相适应的用人机制，鼓励高等院校和科研院所积极培养循环经济建设所需各类人才。积极创造条件吸引省内外、国内外专门人才，加快培养与引进发展绿色产业急需的科技创新人才和高层次管理人才。

参考文献

- [1] 鲍健强、苗阳、陈锋. 低碳经济: 人类经济发展方式的新变革[J], 中国工业经济, 2008(4) 23~25.
- [2] Reddy A, Williams R, Johansson T. Energy after Rio: Prospects and Challenges. United Nations Development Programmer [J]. <http://www.undp.org/seed/energy/exec-en.html>.
- [3] 王克. 生态文明及其实现途径浅析. 科技信息[J], 2008(3) 321~322.
- [4] 贾晓娟. 资源环境约束下的“两型社会”产业结构调整. 理论月刊, 2008(3) 86~89.

[5]毛玉如、孙启宏、乔琦.工业园区生态化改造:集成是关键[J],环境经济,2008年(49)52~54.

Constructing Ecological Industrial System, Promoting the Development of Low-carbon Economy in Wuhan City Cirale

LIU Chuan-jiang, FENG Bi-mei

收稿日期: 2009-04-21;
