

第九届江苏九三论坛



科技创新与

促进江苏绿色制造发展

九三学社江苏省委员会 编



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

第九届江苏九三论坛

科技创新与促进江苏绿色制造发展

九三学社江苏省委员会 编

东南大学出版社
• 南京 •

图书在版编目(CIP)数据

科技创新与促进江苏绿色制造发展/九三学社江苏省委员会编. —南京:东南大学出版社, 2016. 6
(江苏九三论坛)
ISBN 978-7-5641-6563-5

I. ①科… II. ①九… III. ①技术革新—关系—制造工业—工业发展—研究—江苏省 IV. ①F426.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 129731 号

科技创新与促进江苏绿色制造发展

出版发行	东南大学出版社
社 址	南京市四牌楼 2 号 邮编 210096
出 版 人	江建中
网 址	http://www.seupress.com
电子邮箱	press@seupress.com
经 销	全国各地新华书店
印 刷	南京京新印刷厂
开 本	700 mm×1 000 mm 1/16
印 张	18.5
字 数	392 千
版 次	2016 年 6 月第 1 版
印 次	2016 年 6 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5641-6563-5
定 价	48.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。

前 言

中共十八届五中全会提出了“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念,是“十三五”乃至更长时期我国发展思路、方向和着力点的体现。坚持绿色发展理念,实施绿色发展战略,走文明发展新路,是破解发展难题,厚植发展优势的必然选择,是通往人与自然和谐共生的必由之路。中共江苏省委、省政府高度重视环境保护和生态建设,明确提出把推进绿色发展作为鲜明导向,把推动经济社会发展的“绿色革命”作为突出任务,让人民群众在青山绿水中享受江苏“两个率先”的成果。作为工业大省的江苏,绿色发展正在成为江苏大地的鲜明优势。

围绕中共江苏省委、省政府中心工作,服务我省经济社会发展,是民主党派参政议政的第一要务。一直以来,九三学社江苏省委非常关心全省经济社会发展,尤其关注科技创新在经济社会发展方面的牵引作用,已连续八年开展以科技创新为内容的调研,通过举办不同的主题论坛,建睿智之言,献务实之策,在取得丰硕成果的同时,增进了社内凝聚力,扩大了社会影响。

2016年6月第九届“江苏九三论坛”以“科技创新与促进江苏绿色制造发展”为主题,在南京举办。这次论坛和历次论坛一样,得到了九三学社各市级组织、省直工委和有关专家、学者的积极响应,共收到征文78篇,内容涵盖多个领域,主要包括以科技创新为动力,加大先进节能环保技术、工艺和装备的研发力度,加快制造业绿色改造升级,推进智能制造;积极推行低碳化、循环化和集约化,提高制造业资源利用效率;强化产品全生命周期绿色管理,努力构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系等方面。这些文章从不同的专业角度,对江苏科技创新和促进制造业绿色发展进行了认真思考,提出了推动工作的意见和建议。现将入选此次论坛的57篇论文结集出版,供大家交流和参考。

第九届“江苏九三论坛”的举办和本论文集的出版,得到协办单位江苏省科技厅、江苏省教育厅、江苏省交通运输厅、江苏省住房和城乡建设厅、江苏省农科院,

以及东南大学出版社等单位的大力支持,在此一并表示感谢。

由于篇幅有限,一部分论文未能入选,对此深表歉意。本论文集在编辑过程中出现的错误和不当之处,敬请批评和指正。

编 者

2016年4月

目 录

江苏建设绿色低碳循环发展产业体系的思考.....	闵毅梅(001)
江苏制造业可持续发展的绿色路径研究.....	卢小龙(006)
构建绿色制造体系推进生态文明建设.....	于力革(011)
大力推行供给侧结构性改革,创新构建江苏省绿色制造体系	司乃潮 王 权(016)
传统制造业绿色改造升级的探讨.....	张建峰(022)
共建制造业中的绿色之环.....	张 睿(027)
树立和完善创新发展理念,加快推进中国绿色制造	徐盈之(031)
文化视角下传统企业“绿色制造”发展对策研究.....	胡付照(034)
加快绿色升级 推动制造业创新发展.....	樊银辉(039)
围绕中小企业,发力绿色制造	丁俊荣(044)
关于绿色制造的几点思考.....	柴秀梅(048)
以“绿色制造”促进南京市供给侧结构性改革.....	胡明亮(052)
加快推进绿色发展,建设生态文明城市	王启满(057)
科技创新主导 再攀江苏制造新高.....	苏 勇(061)
江苏省制造业转型升级机理研究及实现路径.....	戴慧婷(064)
绿色制造产品的绿色度评价研究.....	乔维德(068)
云网一体,绿色计算	肖光华(076)
“互联网+”两网融合助推制造业绿色发展 ——基于产品生命周期理论的分析研究.....	严镐飞(081)

当互联网+邂逅农业·····	王 敏(085)
从“互联网+”助力中医社区行谈中医药发展	
····· 九三学社苏州高新区虎丘区基层委员会博士支社课题组(090)	
关于深入推进江苏工业绿色化进程的几点建议·····	陈 纓(096)
用智能化设计推动产品绿色制造·····	齐夏兵(100)
浅析“中国制造 2025”背景下中小制造企业的困境与对策 ·····	王 坤(106)
“中国制造 2025”对地方高校工程专业人才培养的思考 ·····	宋浩杰(111)
关于推进智能装备产业发展的对策研究	
——以南通市为例·····	陈 敢(116)
创新绿色生产机制提升农产品安全水平·····	尚庆伟(121)
协同创新培育绿色食品职业农民的探索	
····· 汤国辉 陈哲名 李婷婷 刘惠英(125)	
县域中小型企业转型升级的模式和策略	
——以苏南地区太仓市为例·····	九三学社太仓直属小组(131)
绿色通信的现状与对策·····	王 卿 陆星星(139)
关于加快推进全省乡村水环境建设的建议·····	董入莉(142)
海绵城市建筑与小区开发建设服务模式初探·····	孔强卫 潘黛岱(147)
沪宁高速公路多种光源照明应用及检测分析	
····· 程大千 李 辉 杨晓阳 施 刚(152)	
营运车船能耗统计监测样本配置研究·····	邹 庆 刘 洋(163)
我国钢结构住宅建筑发展的困境及出路·····	龚 震(168)
道路大中修工程中路面旧料循环利用的对策及展望·····	姚向华(173)
绿色制造亟须绿色经营管理	
——基于物联网技术的冷热计量能效平台建设之探析·····	张立莹(181)
关于绿色再制造及废旧品回收模式的思考·····	顾晓春(186)
推广分布式热解气能源站,促进绿色制造 ·····	王 兢 张东驰(192)
加速发展我省人工智能产业 助力江苏智造 ·····	纪习尚(199)

用量子思维引领和打造中国的绿色制造..... 于海东(204)

浅论“中国制造 2025”与江苏汽车零部件企业转型及升级之路 陆海燕(208)

以科技创新驱动装备制造产业转型升级发展路径研究

——以连云港市为例..... 徐雷雷 郑 刚(213)

新常态背景下江苏再制造产业现状及对策

——以张家港市为例..... 丁 浩(219)

钢铁企业转型升级的探索实践与启示..... 钱王平(223)

昆山地区医疗科技创新的现状与进展..... 蔡晓琴(228)

中药提取生产自动化的应用及意义..... 玄振玉(233)

合力推动,促进低碳城市建设 合力作为,推进工业绿色转型

..... 赵俊华(237)

优化米糠油生产工艺,促进功能性米糠油的绿色开发 周 莉(241)

生物炭在绿色发展中的应用前景..... 陈高远(246)

石膏产业绿色发展对策建议..... 唐绍林 周晓峰(251)

重构创新文化促进我省制造业转型升级..... 姜 楠(256)

我国发展低碳经济的法治路径..... 高 凇(260)

完善手段有效推进排污权有偿使用和交易..... 徐 航(265)

关于推动宿迁市电子商务与实体经济融合发展的建议..... 张 青(268)

以资源资产离任审计助推绿色发展..... 虞伟林(273)

新型城镇化背景下扬州 PPP 模式创新投融资体系 张 乾(278)

产学研融合发展 建设“创新型特色园区” 尧小慧(282)

江苏建设绿色低碳循环发展产业体系的思考

闵毅梅

江苏省环境经济技术国际合作中心

摘要:本文总结了近年来江苏在绿色发展方面取得的成效,分析了江苏在自然禀赋不足、产业结构偏重、生态环境脆弱等三个主要方面存在的问题,从深化绿色发展理念、推动经济转型、实施治污减排、发展绿色产业和强化责任考评体系等五个方面提出建设具有江苏特色的绿色低碳循环产业体系建议。

关键词:绿色发展循环;低碳产业体系

党的十八大报告首次将绿色发展、循环发展、低碳发展并列提出。绿色是发展的新要求,循环是提高资源效率的途径,低碳是能源调整的目标。绿色低碳循环发展既体现了一种有序、健康的发展理念,也体现了企业竞争力和社会责任感。这一理念被越来越多的国家所接受,已经成为国际发展的趋势。坚持绿色低碳循环发展,是保持江苏经济社会持续健康发展的必然选择,是确保全面建成小康社会的必由之路,更是江苏实现制造业可持续发展、提高竞争力的重要路径。

一、绿色发展初见成效

(一) 高度重视积极谋划

20世纪90年代,江苏就把可持续发展确立为经济社会发展的重要战略,新世纪初明确建设生态省的目标,把环保优先、节约优先作为江苏发展的重要方针。在2007年太湖蓝藻水污染事件后,提出了铁腕治污、科学治太,取得明显成效。2011年江苏把“生态更文明”作为“两个率先”的新内涵、新标准,把生态文明建设工程作为“八项工程”之一,专门出台行动计划。十八大以来,江苏出台了一系列生态文明建设政策文件,在全国率先颁布生态文明建设规划,做出顶层设计、明确目标方向,生态文明成果不断显现,群众满意度逐步提高。江苏正在努力使绿色发展成为鲜明优势和品牌。

(二) 环境质量明显改善

全省绿色发展指数从2010年的60.5提高到2014年的76.4。城乡环境整治覆盖率达到95%,生态管控体系基本建立,林木覆盖率提高到22.5%,自然湿地保护率达到42.7%,在全国率先实现省辖市国家园林城市全覆盖。一些突出的环境问题得到有效控制,全省PM_{2.5}平均浓度较2013年的考核基准数下降20.5%,

城市空气质量达标率提高 6.5%，省控水质断面中优Ⅲ比例上升 3.7%，劣Ⅴ比例下降 4.2%。太湖湖体水质改善到Ⅳ类（不计总氮），南水北调江苏段水质达到通水要求。

（三）生态经济效应显现

经过“十二五”的不懈努力，江苏经济发展已经进入一个新阶段，全省地区生产总值连续迈上 5、6、7 三个万亿元台阶，年均增长 9.6%。人均 GDP 达 1.4 万美元，达到上中等收入国家和地区水平。2015 年，全省 GDP 增长 8.5%，一般公共预算收入增长 11%。产业转型升级不断推进，产业发展上已逐步形成“三二一”现代产业结构，在节能减排的倒逼引导下，全省单位 GDP 能耗同比下降 3.9%，全省节能环保产业实现主营业务收入超过 4 500 亿元，规模和产值位居全国前列。

二、绿色发展面临的挑战

虽然，走绿色可持续发展道路已成为江苏各级党委政府的共识和行动，但是，江苏工业化、城镇化仍在加速发展，正处于环境矛盾尖锐期、环境风险活跃期、群众环境意识升级期“三期”叠加的阶段，老百姓对良好生态的诉求强烈，一些地方在正确处理环保和发展的关系方面，还存在一些模糊认识，环境质量仍是江苏全面建成小康社会的突出短板。加快推进绿色发展、建设生态江苏形势依然严峻，任务十分艰巨。

（一）自然禀赋不足

江苏土地资源短缺，面积只有 10.26 万平方千米，占全国的 1.06%，又是全国人口密度最高的省份，是全国平均水平的 5.2 倍。自然资源匮乏，人均耕地仅为 0.97 亩，远低于全国 1.2 亩/人的平均水平。2014 年，水资源总量为 399.3 亿立方米，人均水资源量不足 500 立方米，低于国际标准所划定的极度缺水线^[1]。煤炭自给率维持在 21%，人均煤炭占有率仅为全国人均的 6.83%，石油探明储量只占全国的 0.2%，水电资源仅占全国水电开发总量的 0.03%，此外，铁、铝、铜等主要矿产资源均不能自给，资源供给与经济增长的矛盾十分尖锐。

（二）产业结构偏重

江苏作为沿海经济发达省份，发展速度快于全国，能源需求旺盛。同时，城市化加快、居民投资型消费、承接世界制造业转移、新农村建设等因素又推动能源需求快速增长。2014 年，江苏水泥产量 1.94 亿吨，为全国第一，钢铁产量 1.33 亿吨，全国第二，规模以上工业企业总数居全国第一，其中重工业占比 72.2%。单位国土面积排放强度一直处于高位，工业废水排放量居全国第一，化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放强度分别是全国平均水平的 4.4 倍、5.4 倍、4.1 倍和 5.4 倍。总体上，江苏经济的持续快速发展是以大量消耗水、能源、原材料等自然资源，大量产生并排放各种水污染物、大气污染物、固体废弃物为代价的。

（三）生态环境脆弱

江苏地处下游,在治理本省污染的同时,还要承接和消化上游地区大量尾水,水环境压力居高不下,水环境质量堪忧,饮用水源过度依赖长江,长江设有 32 个集中式饮用水源地,直接间接供水占全省用水总量的八成,沿江地区化工园区数量多,危险品生产储运企业和码头密布,排污口与取水口交错相间,危化品运输量逐年上升。列入省政府目标考核的太湖流域 65 个重点断面,有 38 个达标,达标率为 58.5%。2014 年空气质量超标仍较严重,13 个省辖城市环境空气质量均未达到国家二级标准要求,超标污染物为 PM_{2.5}、PM₁₀、臭氧和二氧化氮^[2]。PM_{2.5} 平均浓度达 66.4 微克/立方米,比上海、浙江分别高出 26.9% 和 24.6%,是 WHO 建议空气质量准则值得 6.6 倍。土壤污染问题日益显现,平均每亩耕地施用农药高出全国平均水平 20%,土壤总体超标率达 11%,砷、镉等重金属污染在少数区域有累积并呈加重趋势。

三、推进绿色发展的思考

绿色发展已经成为不可逆转的时代潮流,江苏要打破资源环境瓶颈,顺利迈过生态环境高污染、高风险的阶段,必须大力推进供给侧结构性改革,实现产业转型升级。

（一）深化绿色发展理念

党的十八届五中全会鲜明提出了创新、协调、绿色、开放、共享的五大发展理念,集中体现了今后五年乃至更长时期我国发展思路、发展方向、发展着力点。绿色发展,就是坚持“绿水青山就是金山银山”的理念,注重处理好人与自然和谐共生的问题,其实质就是经济发展与环境改善双赢。江苏经济上在全国处于前列,但是受到经济发展阶段的制约,绿色发展的理念并未深入人心并付诸行动。各级地方政府部门重发展、轻保护的问题仍较突出,绿色转型进展缓慢;部分企业绿色价值和理念缺失,环保责任意识不强,特别是一些技术含量低、盈利水平不高的劳动密集型低端企业,不愿引入先进的绿色技术,产品难以达到公众绿色发展的要求;公众对于绿色产品有迫切的希望,但是,当需要为绿色产品支付更多价格时却又止步不前,说明公众并没有从深层次意识到绿色产品的重要性,更没有达到价值观形成生态伦理文化的深度,这也一定程度上影响了绿色产业的发展。面对江苏资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化、环境风险随时可能爆发等严峻问题,以及人民群众强烈要求清新空气、干净饮水、安全食品、优美环境的诉求,各级地方党委政府都要明确经济发展决不能以牺牲环境为代价,必须坚持节约资源和保护环境的基本国策,坚持低碳循环可持续发展,形成齐抓共管的强大合力,发动和引导好公众力量,加快建设资源节约型、环境友好型社会,努力形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局。

（二）大力推动经济转型

强化绿色发展导向,通过差异发展,布局特色产业:苏南地区在既有的经济和

技术上,发展高新技术电子等软件和服务外包、物联网产业;苏中地区利用自身的研究重点,发展生物技术和新医药产业;苏北地区结合地区优势和经济现状,发展新能源、新材料、节能环保产业。依据不同区域环境质量和环境承载力,设定源头防控目标,实施煤炭消费、水资源利用、建设用地总量和强度双控行动,将控制指标层层分解到各市、县(市、区),严格落实责任,加强监督考核,倒逼发展方式转变。以科技为支撑,坚持用高新技术和先进适用技术改造提升传统产业绿色改造,加大生产源头的污染控制。以资源产出率为核心,提高工业相关行业能效水平,以清洁生产为手段,鼓励和扶持企业工艺技术装备更新改造。围绕供给侧结构性改革,加快资源从传统“三高两低”行业的退出速度,出清过剩产能、处置一批“僵尸企业”,减少无效供给。对一些高耗能高污染的项目,坚决实行关停并转。

(三) 持续实施治污减排

在宏观层面上,通过优化国土空间结构,为江苏未来可持续发展预留空间。对已划定的生态红线应坚守,妥善协调好发展与保护的关系、生产与生活的关系,当前与长远的关系,进一步落实以空间规划为基础、以用途管制为手段的国土空间开发保护制度,建立生态红线保护监管平台,推行产业准入负面清单制度,严格保护实绩考核。在污染治理上,通过推进能源、工业、农业、交通、建筑以及城乡生活等多个领域、多项污染物的协同共治,扎实改善生态环境质量。在水污染防治方面,突出抓好太湖、长江、淮河等重点流域和地下水污染防治,专项整治造纸、印染、化工、农药等十大重点行业,推进以“控磷降氮”为主攻方向的新一轮太湖治理,继续开展城镇污水处理设施提标改造和 56 条城市黑臭水体整治、畜禽养殖污染治理、城市应急水源建设等各项任务。在大气污染防治方面,全面推进煤电机组超低排放,推进热电联产,发展非化石能源,严控煤炭消费总量,推进施工标准化管理,标本兼治扬尘污染。在土壤污染防治方面,摸清土壤环境质量底数,制订土壤污染防治行动计划,加强土壤重金属、有机污染物监测能力建设,推进污染土壤治理修复。在环境应急方面,组织开展区域环境风险评估,对存在重大环境风险的地区,科学地发布预警信息,一旦发生突发环境事故,及时启动应急响应机制。

(四) 加快发展绿色产业

按照“政府引导、企业为主、公众参与”的原则,加快推动江苏绿色产业的发展。政府应统筹协调合理设定绿色环境标准,完善扶持政策。在政策制定过程中,适当加大产品政策优惠,建立绿色金融系统:对积极进行绿色改造的传统企业提供信贷支持,拓宽绿色融资渠道,对优秀绿色科技企业建立贷款绿色通道,扩大信用贷款和保险贷款,并给予贴息和保险费补贴,建立统一高效的科技投融资平台^[3]。企业应加大自主创新力度,加强绿色技术创新体系建设及产业开发建设绿色创新体系,提高产业竞争力;绿色农业应该加强生态理念创新,重点促进传统林业的发展,以此为基础带动第三产业绿色旅游业的发展;节能环保产业应向高附加值的先进技术装备制造方面发展,提高资源循环利用效率,依托高校科研院所,形成技术研发

中心,在技术引进的同时加强对自主创新能力的培养。开展全民节能节水行动,推进垃圾分类处理,健全再生资源回收利用网络,鼓励创造绿色消费市场。

(五) 强化责任考评体系

把资源消耗、环境损害、生态效益纳入社会发展评价体系,建立覆盖江苏省市、县(市、区)绿色发展评估技术方法,不断健全政绩考核制度,优化、完善江苏省绿色发展评估指标体系,研究评估各市、县(市、区)绿色发展情况。从自然资源保有和变动情况、环境质量达标及变动情况、资源环境政策制定及执行等三个方面,建立体现生态文明要求的地方领导干部任期资源环境审核指标体系。开展工业园区绿色发展评估方法研究,引导考核重心转移到促进资源环境保护、提高经济增长效益、推动可持续发展等重点工作上来。建立生态环境损害责任终身追究制,对那些不顾生态环境盲目决策、造成严重后果的人,必须一查到底。建立环保责任体系,厘清“五个责任”:一是企业直接责任。按照“谁污染、谁治理、谁付费”的原则,强化生产者的环境保护责任。二是党委政府主体责任,实行环境保护党政同责。三是部门管理责任。工业、农业、交通、城乡建设、海洋渔业等各条线上的相关部门应承担起法定职责,形成齐抓共管、责任共担的良好局面。四是环保监督责任。依法强化环保部门的统一监督责任,把更多的精力用在抓监督上。五是司法制裁责任。公、检、法等机关应依法制裁环境犯罪分子,落实刑事追究的司法责任,维护法律尊严。

参考文献

- [1] 江苏省水利厅. 2014 年江苏省水资源公报[R]. 南京:江苏省水利厅,2015.
- [2] 江苏省环境保护厅. 2014 年江苏省环境状况公报[R]. 南京:江苏省环境保护厅,2015.
- [3] 袁健红,齐晓琳. 绿色产业发展倒逼江苏经济转型升级[J]. 群众,2014(2): 56-57.

江苏制造业可持续发展的绿色路径研究

卢小龙

常州市开放大学

摘要:江苏是全国的制造业大省和国际制造业的重要生产基地,强大而先进的制造业是江苏经济发展和增长的最强大推动力。江苏的制造业量大面广,对生态环境的总体影响很大,造成的资源消耗相当显著,生态环境恶化和资源短缺问题已经成为制造业可持续发展的限制性因素。制造业必须从传统制造模式向可持续发展模式转变。绿色制造,为制造业的可持续发展提供了一个新的思路。

关键词:制造业;可持续发展;绿色制造

江苏地处美丽富饶的长江三角洲,是全国的制造业大省和国际制造业的重要生产基地,强大而先进的制造业是江苏经济发展和增长的最强大推动力。但制造业一方面是创造人类财富的支柱产业,另一方面同时又是环境污染的主要源头^[1]。江苏的制造业量大面广,由此带来的工业污染所占比例高于全国平均水平,因而对生态环境的总体影响很大,造成的资源消耗相当显著,生态环境承载能力和资源供给紧缺的矛盾日趋尖锐,生态环境恶化和资源短缺问题已经成为制造业可持续发展的限制性因素。为此制造业必须寻求新的发展路径、打造新的发展模式,从传统制造模式向可持续发展模式转变。而绿色制造,为制造业的可持续发展提供了一个新的思路。本文以可持续发展观为指导,立足于生态和资源视角,研究江苏制造业可持续发展模式的绿色制造路径。

一、实施绿色制造实现制造业可持续发展的内在机理

1. 绿色制造是可持续发展战略在现代制造业中的具体体现,是现代制造业可持续发展的重要生产模式。绿色制造从可持续发展的高度审视产品的整个生命周期,强调产品要消除对生态环境的潜在负面影响,其目的十分明确,就是要追求生态友好与资源合理有效的利用^[2]。绿色制造作为一种充分考虑生态影响和资源效率的现代制造业模式,使生态和资源既能满足经济发展的需要,又能满足人类长远生存的需要,实质上是一种可持续发展的现代制造业模式。绿色制造作为可持续发展战略极其重要的组成部分,是实施可持续发展战略的重要途径和有效方式。

2. 实施绿色制造,实现制造业的可持续发展,是制造业可持续发展的内在逻辑和本质特征。绿色制造从环境和资源的角度来看待制造^[3],以生态环境友好与资源节约为基本出发点,把维护生态系统平衡和实现可持续发展作为绿色制造的

核心,是制造业未来的发展方向^[4]。实施绿色制造,可最大限度地减少或消除环境污染,减少资源消耗,提高资源利用率^[5],达到可持续的发展。消除和减少制造业对生态环境污染和减少资源消耗的根本出路在于实施绿色制造,制造业实施绿色制造势在必行。

3. 传统制造业是一种不可可持续发展的制造模式,必须改变传统的制造业生产模式,实行绿色制造的可持续发展模式。传统的制造业发展模式,严重依赖于资源、能源和原材料的大量消耗,是一种浪费资源的高投入低产出的发展模式。传统制造业过度重视经济增长的速度,追求的目标是降低成本、提高产量或获取最大的利益,不考虑生态环境因素,忽视生态环境的重要性,很少考虑生产活动对生态环境产生的影响和破坏作用,导致生态环境的日益恶化和自然有限资源的急剧消耗。随着生态资源矛盾的日益突出,传统制造业粗放型的制造模式已然难以为继。为了使制造业不再对生态环境造成损害,且无限地消耗资源,必须改变传统制造业的发展模式,实施绿色制造,传统制造业生产方式由粗放型向可持续发展型转型,使制造业和生态环境资源相协调,从而实现制造业的可持续发展。

4. 绿色制造是建设生态文明的需要。生态文明是以可持续发展为核心观念,把生态文明的文化延伸到制造业,制造业通过实施绿色制造,开发绿色技术,提高对有限的人均资源的利用率,从而间接地提高生态环境的承载力,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一,走可持续发展的道路,实现人与自然的和谐。因此,绿色制造与生态文明是内在统一的。一方面,只有坚持走绿色制造道路,才能建成一个真正的生态文明的制造业;另一方面,也只有以建设生态文明制造业为目标,制造业才能走上健康的可持续发展道路。从这个意义上说,绿色制造就是以生态文明理念为指导的生产过程,是生态文明时代的现代工业。

5. 绿色发展代表了未来全球发展的方向,实施绿色制造是制造业全球化战略的必然要求。对生态和资源无害的绿色产品在国际竞争中占有越来越重要的地位,在国际贸易中所占比重越来越大,在国际市场上越来越具有吸引力和竞争力,成为今后产品生产的主导方向^[6]。未来的世界是绿色的世界,未来的市场也将是绿色的市场,谁拥有绿色产品,谁就拥有市场。只有立足于经济全球化背景,实施兼顾与经济发展并存的环境和能源约束的绿色制造发展模式,重塑制造业竞争新优势、抢占未来经济竞争制高点,才能实现制造业可持续发展的目标。

6. 实施绿色制造可使企业取得显著经济效益。经济效益是企业存在与发展的基本条件,新的市场环境赋予了企业取得满意经济效益较过去更加丰富的途径。绿色制造能使企业的经济效益和社会效益协调优化^[7],实现经济效益和社会效益双赢。绿色制造可以使企业通过有效配置资源、减少资源消耗、合理利用资源、最大限度提高资源利用率,直接降低成本,提高产品品质,增加产品的附加值,增加企业盈利,使企业保持低成本的市场竞争优势,赢得市场竞争,获得更大的经济效益。在未来的绿色产品的市场上,绿色制造对企业来说是一种机遇,是实现制造业可持

续发展的有效途径。

二、生态文明视野下的江苏制造业的现状

制造业作为江苏工业经济的主体和经济快速发展的引擎,经过多年的积累和持续快速发展,已形成了规模庞大、门类齐全、较为完整的制造业体系。制造业是江苏经济的主导产业,在江苏的经济结构中,制造业占有绝对的比重优势,对经济发展起着举足轻重的作用。但从行业结构看,以劳动密集型为主要特征的传统制造业仍然占据主要地位,制造业的产业和产品层次仍偏低,存在着低附加值、低效益的行业比重过高,生态污染较严重、资源消耗较多等一系列问题。制造业高投入、高消耗、高污染、低效益的粗放型经济增长方式尚未根本转变,江苏制造业的发展面临着一系列结构性的矛盾和困局。

江苏制造业总量规模很大,但江苏的制造业是由乡镇企业发展起来的,制造业企业以中小企业为主体,企业规模明显偏小,规模以上企业不多,缺乏大型龙头企业。由于企业规模普遍较小,生产工艺和设备落后,既污染生态,又不利于资源能源的充分利用,污染破坏生态和高能耗低产出的现象极其严重,仍存在着产业结构不合理、产业层次不高、产业集中度低、产业布局分散、污染排放不易控制等问题,不适合制造业发展绿色制造的要求。

制造业产业结构不够合理、生态环境污染严重。以重化工业为主的传统产业结构,决定了江苏制造业企业多处于技术含量较低、生态环境污染较严重、资源消耗较多的产业链末端,制造业企业废水排放的数量较大及污染物浓度较高,水污染严重,使江苏陷入了严重的水质型缺水的窘境;大量的大气污染物排放,造成大气污染严重、酸雨频繁;制造业生产制造出数量巨大的固体废弃物,日积月累,占用大量土地长期堆放,使得有害成分严重污染大气、水体和土壤。产业结构的不合理,使江苏制造业对生态环境的影响最为突出。

制造业产业层次不高,工艺水平落后,对能源资源的依赖性高、能源消耗量大,资源能源利用率低。江苏制造业经过多年的发展,制造业的工业化水平较高,具备了一定的产业技术基础,形成了具有一定竞争力的企业集团及产品,但总体来说,江苏制造业的产业和产品层次仍偏低。江苏支柱产业主要集中在传统制造业,高能耗产业比重过高,低能耗、高附加值的高新技术产业比重过低;江苏制造业大多集中在资本和劳动力密集型行业,产品技术含量较低。江苏制造业产业结构升级比较缓慢,制造业的发展还是以粗放型的外延扩张为主,资源能源利用效率总体较低。

三、以绿色制造实现江苏制造业的可持续发展

绿色制造是一个庞大的系统工程,涉及产品生命周期各阶段的内容,绿色制造活动的全过程,既包括生产企业把原材料转变成商品的绿色设计、绿色资源、绿色

生产、绿色包装过程,又包括产品的使用、报废处理和绿色再制造、绿色回收利用过程。本文仅讨论绿色制造中的绿色设计、绿色工艺、绿色再制造、绿色回收利用等关键内容。

1. 在企业的生产中实行绿色设计。绿色设计作为一种预防为主,治理为辅的预先防止产品对生态资源产生负作用的策略^[8],是实施绿色制造的基础,绿色制造的关键是绿色设计^[9]。按照绿色制造的要求,在产品全过程的绿色设计中,着重考虑产品对生态环境和资源的影响,把预防污染和生态资源因素的措施纳入产品设计之中,将生态资源性能作为产品的设计目标和出发点,在充分考虑产品的性能、质量和成本的同时,从整体上优化各有关设计因素和产品性能,力求将产品及其制造过程、使用过程和报废处理过程对生态环境和资源的总体负面影响减到最小,使资源消耗最低。

2. 在企业中采用绿色制造工艺。产品对生态资源的影响,不仅体现在产品的设计过程,而且也体现在产品的制造过程,采用绿色工艺是实现绿色制造的重要环节。要提高生产率和制造质量、降低成本,使制造生产过程具有良好的生态资源性能的最有效的途径就是进行工艺创新,用新的制造工艺代替传统的制造工艺,通过优化或改进现有工艺、开发传统工艺的替代工艺及开发新型工艺技术等途径,获得经济可行的绿色制造工艺。以先进的绿色制造工艺,在提高生产效率的同时,尽量改善产品制造过程中的环境污染状况,减少污染物的排放,节约资源和能源,生产出安全的与生态资源兼容的产品,把产品对生态资源的损坏减少到最低程度,实现产品的毒性最小、废弃物最小、对环境污染最小和能源消耗最少。

3. 大力发展循环经济,努力开发和推广循环利用的先进适用技术,实现生态资源的可持续性,不断提升制造业的可持续发展水平。在绿色制造中,本质上作为一种生态技术的产品回收循环技术是最重要的一个阶段^[10],因为绝大部分产品对生态环境的影响主要体现在产品使用后的回收阶段。随着产品的更新换代和废弃速度加快,大量产品废弃物已造成了严重的生态环境和资源浪费问题,产品废弃物的回收处理已成为一个重点,企业要真正有效地实施绿色制造,必须考虑对产品使用后的回收循环处理技术。采用循环再制造技术,对产品充分回收利用,做到废弃物再生资源化和无害化、资源能源消耗减量化,实现资源的再生循环有效持续利用,使其对生态环境和资源的破坏影响降到最低限度,以最小发展成本获得最大经济效益、社会效益和生态效益。

4. 推动建设绿色制造生态工业园区。利用绿色制造系统生态化载体的生态工业园这一最佳系统组合模式,以绿色制造生态循环为基础,在生态工业园区内,以最优的空间和时间形式、最低的交易成本,通过园区共生企业群的联系、合作和互动,通过物质、能量等交流,建立园区企业之间物质流动和能量流动的工业代谢生态链关系,使上游企业的废弃物成为下游企业的原材料,实现区域系统废物产生的最小化和对外部生态环境的污染零排放;园区企业高效分享资源,实现资源和能