

上海市环境科学学会 编著

发展中的 上海

环境科学

——上海市环境科学学会

学术年会论文集

2010 • 上海科学技术文献出版社

发展中的上海环境科学

——上海市环境科学学会 2010 年学术年会论文集

上海市环境科学学会 编著

上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

发展中的上海环境科学: 上海市环境科学学会2010年学术年会论文集/上海市环境科学学会编著. --上海: 上海科学技术文献出版社, 2010. 11

ISBN 978-7-5439-4545-6

I. ①发… II. ①上… III. ①环境科学-学术会议-文集
IV. ①X-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第207714号

责任编辑: 张 树

发展中的上海环境科学
——上海市环境科学学会2010年学术年会论文集
上海市环境科学学会 编著

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市长乐路746号 邮政编码200040)
全 国 新 华 书 店 经 销
江 苏 常 熟 市 人 民 印 刷 厂 印 刷

*

开本787X1092 1/16 印张22.75 字数511 000

2010年11月第1版 2010年11月第1次印刷

ISBN 978-7-5439-4545-6

定价: 100.00元

<http://www.sstlp.com>

编 委 会

主 任 张 全

副 主 任 陆福宽 陈立民 俞立中 赵建夫
于建国 李和兴 吴 旦

委 员 (按姓氏笔划排列)

马兴发 何申富 张 辰 张明旭
张锦冈 李怀正 陆书玉 周 琪
杨春林 金嗣骢 姚慧娥 夏德祥

主 编 陆福宽

副 主 编 杨春林 夏德祥 徐竟成 张明旭
宋伟民

编 辑 韩凤琴 魏正明

序

今年是举世瞩目的中国 2010 年上海世博会举办之年,是全面完成“十一五”减排目标的最后一年,是实施第四轮环境保护和建设三年行动计划承上启下的一年,也是《上海市环境保护和生态建设“十二五”规划》的编制年。当前,实现城市的和谐、可持续和绿色发展,是一个重大而紧迫的课题。面对日益严峻的气候变化形势,城市发展必须走低碳经济之路,才能缓解经济与环境之间的矛盾,让发展变得可持续。正在举办的以“城市,让生活更美好”为主题的上海世博会担负着实践和传播可持续发展理念的重要角色,为我们演绎了低碳发展的全新理念,让我们认识到只有低碳的城市才能让生活更美好。上海以筹备和举办世博会为契机,进一步加大了节能减排和环境保护力度,推动经济社会持续快速发展和城市环境同步改善,取得了明显成效。为期半年的世博会即将结束,我们正在认真总结世博会筹办和举办过程中的经验,着眼于“后世博”发展,建立健全长效机制,确保世博会后上海环境保护与环境建设水平再上新台阶。我们还要认真借鉴世博会低碳实践,将环保低碳理念有机融入“十二五”城市发展规划,指导上海城市未来的发展,逐步推进低碳城市、低碳社会的建设。

《发展中的上海环境科学》一书是上海市环境科学学会专门为广大会员打造的一个能够体现学术研究水平、引领学术研究方向、进而树立和提高学术地位的交流平台,自 2008 年起每年编辑出版一辑,广受好评,已然成为精品。为了继续保持这种卓有成效的学术交流方式,更好地为广大会员服务,《发展中的上海环境科学》第三辑(2010 版)出版了。今年的主题是“发展低碳经济,建设低碳城市”。经过学会有关专家的认真推荐和审定,共有 64 篇论文收入本辑中。这些论文比较全面地反映了广大学会会员目前在低碳经济与可持续发展、环境管理与规划环境影响评价、循环经济与绿色产业发展、生态环境保护与生物技术、环境安全与公众健康、污染源控制与环境质量监测、污染控制新工艺与新技术等领域的最新研究成果和进展,为上海各级政府部门强化环境管理和广大企事业单位加强环境保护提供了有价值的参考与借鉴。

环境科学是一门不断发展的学科。正如本书的书名,上海的环境科学研究事业也随着上海城市的环境保护和环境建设的变化而发展。环境科学研究的发展给广大环境科技工作者提出了更高的要求,希望通过学会《发展中的上海环境科学》这个学术交流平台,能够有效提升环境科技工作者自身的专业能力。此外,还希望能够切实把我们的学术研究成果转化为推动科学发展的生产力,为上海“调结构、促转型”,加快转变经济发展方式作出新的贡献。

張全

2010 年 10 月

目 录

一、低碳经济与可持续发展

上海市“十二五”期间低碳发展的初步思路及对策建议·····	汤庆合(1)
低碳经济与可持续发展·····	徐亚同 等(9)
低碳经济的发展趋势及我们面临的挑战·····	唐红卫 等(16)
上海市建设碳交易体系探讨·····	朱 环 等(22)
温室气体核算、评估及碳足迹管理体系初探 ·····	戴 洁 等(27)
低碳经济——金山可持续发展的必由之路·····	黄永辉 等(34)
上海化工行业低碳发展的相关建议·····	李立峰 等(39)
演绎环保理念 开展低碳实践·····	陈 亮 等(45)
低碳经济条件下的可持续发展战略构想·····	周 莺(50)

二、环境管理与规划环境影响评价

上海市机动车污染物排放清单更新和“十二五”主要污染物排放研究 ·····	刘 娟 等(54)
转型期上海市工业发展战略环境问题分析及对策建议·····	胡冬雯 等(60)
2 种化工企业环境风险评价模式的应用与比较 ·····	蒋文燕 等(65)
中国排污权初始分配方式探讨·····	陈 旻(72)
上海市危险废物突发事故应急管理思考·····	吴少林(76)
液氨储罐泄漏的环境风险定量分析·····	郝玉玲 等(80)
对“上海市污水综合排放新标准”的思考·····	李 琤 等(85)
上海某区声环境质量研究·····	蔡 俊 等(88)
白莲泾沿岸雨水泵站的排污调研和控制对策·····	陈 嫣(92)

三、循环经济与绿色产业发展

循环经济理念与绿色能源产业的发展·····	李 辰(98)
-----------------------	-----------

清洁生产审计现状分析·····	陈银川	等(103)
世博园区雨水收集利用技术及应用·····	张 辰	等(108)
废弃阴极射线显像管的资源化利用分析与展望·····	王 颖	等(112)
纤维素酶降解因素探究及展望·····	毕春晖	等(117)
新能源汽车:让城市生活更美好 ·····	徐慧敏	等(125)

四、生态环境保护与生物技术

上海森林植被的碳汇功能及其潜力分析·····	赵 敏	等(137)
人工湿地法净化污水的机理及其进展·····	胡海龙	等(140)
复合污染型入太湖河道河口人工湿地处理小试研究·····	陈旭远	等(147)
黑臭海洋底泥硝酸盐法生物修复中的自养反硝化作用和脱氮硫氧化菌 多样性分析·····	张 明	等(153)
小型景观鱼池的生态循环净化技术研究·····	李 璇	等(163)

五、环境安全与公众健康

我国大气污染与肺癌关系的流行病学研究回顾·····	陈仁杰	等(166)
上海市不同人群大气细颗粒物个体暴露状况监测·····	高知义	等(172)
大气细颗粒物不同成分对血管内皮细胞的炎性效应、氧化损伤和内皮 功能损伤·····	赵金镛	等(177)
PON2 148 基因多态性与低出生体重间关联研究 ·····	吴雯婷	等(186)
基于表观遗传学的农药生殖发育毒性机制研究进展·····	陈 丽	等(193)
水环境中典型个人护理品的初步风险评价·····	吕 妍	等(200)
鱼肉中四溴联苯醚含量的 GC-NCI/MS 分析及其富集趋势研究 ·····	韩晓芳	等(206)
重组酵母法测评 Fenton 反应中激素活性变化关系 ·····	徐 斌	等(211)

六、污染源控制与环境质量监测

我国环境监测技术规范规划制订现状分析·····	李锦菊	等(216)
上海市环境空气质量动态管理信息系统(AIRNow-I)的开发及应用 ·····	伏晴艳	(221)

烟气在线监测系统(CEMS)中三种数据平台数据差异分析	郭正超 等(226)
水质自动在线监测技术在蓝藻“水华”预警监测中的应用	吴阿娜 等(231)
复合污染型入太湖河道水质监测评价与对策分析	杨 旅 等(237)
浅议油气回收检测质量保证与质量控制措施	刘登国 等(243)
线性污染源对城市环境空气质量的影响分析	葛元新 等(247)
选择离子监测气相色谱—质谱法测定水中苯胺类化合物	王一峰 等(251)
浅谈“十二五”区县环境监测站环境监测能力建设发展方向	陈轶波(255)

七、污染控制新工艺与新技术

过程工业用水网络优化技术研究进展	王 政 等(259)
水中磺胺甲噁唑的光降解研究	黄丽萍 等(265)
Fenton 氧化降解对甲苯磺酸机制研究	唐加翠 等(270)
过碳酸钠氧化降解水相中罗丹明 B 的试验研究	薛韞坤 等(277)
强力霉素脱水母液强化预处理技术研究	徐 民 等(281)
小型人工景观水体生物强化除磷水质控制技术	郑 涛 等(287)
MUST——一种新型高效脱氮除磷工艺	沈昌明(295)
乳化液废水震动膜法处理及出水可生化性分析	张伟军 等(299)
MBR 工艺的渗沥液处理工程研究	赵振振(304)
矿化垃圾生物反应床渗滤液出水的深度处理研究	解骥文 等(309)
好氧污泥对磺胺二甲基嘧啶的吸附性能研究	田世烜 等(315)
催化内电解工艺在桃浦工业区污水处理厂的工程应用	支霞辉(320)
高效处理工艺在常州魏村水厂续建工程中的应用	蔡报祥(323)
深圳市光明污水厂紫外线消毒系统设计	彭 弘(328)
供水管网二次污染成因及水质安全保障措施浅析	王利强(333)
世博浦明全地下式雨水泵站设计	肖 艳 等(339)
好氧—低氧生物膜法处理低碳氮比污水	周 恺 等(343)
湿式镁法烟气脱硫装置脱硫效率影响因素分析	亢万忠 等(347)

上海市“十二五”期间低碳发展的初步思路及对策建议

汤庆合

(上海市环境科学研究院低碳经济研究中心 上海 200233)

摘 要 低碳经济已成为应对人类气候危机、环境危机和经济危机的必由之路,在此背景下提出的“低碳世博”更为上海新一轮发展带来新的活力。文章通过对上海各方面现状的调研和分析,归纳了上海实施低碳转型所面临的三方面挑战。在此基础上,提出了上海“十二五”低碳发展的指导思想、总体目标和主要任务,以及所需的政策、能力和技术保障,初步提出了一条符合上海特大型城市特点的低碳发展之路。

关键词 上海 十二五 低碳发展 对策

1 引 言

随着全球人口急剧增加和工业化快速发展,以气候变暖、极端气候增多为主要特征的全球气候危机,以能源资源紧缺、生态环境恶化为特征的全球环境危机,以及资产泡沫破灭、经济衰退为主要特征的全球金融危机等三大危机,已经成为 21 世纪人类发展面临的重大挑战。基于此,改变传统的发展模式、推动全球产业变革和实现全球经济社会的可持续发展,已经成为世界各国共识,因此,以“低消耗、低污染和低排放”为内涵特征的低碳经济在应对全球三大危机中孕育产生。

英国于 2003 年在《我们能源的未来:创建低碳经济》白皮书中率先宣布,到 2050 年把英国变成一个低碳经济的国家。国际金融危机爆发后,发达国家纷纷部署并实施低碳战略,低碳经济在全球范围内得到广泛关注。英国 2008 年和 2009 年分别发布了《2008 气候变化法案》和《英国低碳转型发展规划》白皮书,欧盟 2009 年推出气候与能源综合政策包,日本 2008 年通过了“低碳社会行动计划”并第二次修改《节能法》。美国参议院 2007 年提出《低碳经济法案》,奥巴马政府更将低碳经济作为应对经济危机的重要战略。2009 年,美国环境保护署(EPA)颁布了“温室气体汇报法规”,要求近万排放大户收集并汇报温室气体排放数据。虽然各国都积极探索低碳经济这个新模式,推出了碳预算、政府采购、财政补贴、税收优惠等措施,但相关政策、技术、市场却都处于起步阶段。^[1~3]

从国内来看,虽然我国人均温室气体排放强度仍较低,但总量上已成为与美国并驾

作者汤庆合,硕士,工程师。E-mail: tangqh@saes.sh.cn。

齐驱的温室气体排放大国,受到国际上日益强大的压力。尤其近年来,由欧美主导的、以碳关税、碳交易、碳披露等为主要手段的碳“经济战争”正逐步酝酿升级,基于碳足迹管理的全球产业链重整正在发生,中国和上海所面临的碳政治和碳经济双重压力将不断增大。同时,我国正处于工业化、城镇化加快发展的重要阶段,经济结构性矛盾突出,重型化结构依然严重,国际产业分工低端化,能源结构以煤为主,未来 10 年新增城市人口近 3 亿,经济发展需求和能耗需求仍在上升,这些都为我国控制温室气体排放带来了很大难度^[4~6]。

转方式、调结构、促转型,是“十二五”乃至相当长一段时期内国家的经济战略核心和发展主线,进一步深化节能减排和推进低碳发展无疑是主要的途径和方法。中国政府 2009 年 11 月制定并颁布了严格的控制 CO₂ 排放行动目标——到 2020 年我国单位 GDP 的 CO₂ 排放量,在 2005 年的基础上降低 40%~45%,已明确将单位 GDP CO₂ 排放强度作为强制性指标纳入“十二五”发展规划,并逐步分解落实到各省市和各行业。国家领导人胡锦涛和温家宝在 2009 年 12 月联合国气候大会和 2010 年 3 月政府工作报告中都分别强调了我国发展低碳经济、加速经济转型的紧迫性和必然性^[7,8]。

2 上海低碳发展面临的形势与挑战

作为我国特大型城市、后工业化城市和经济转型城市,上海目前正处于从快速工业化向后工业化转变的重要历史阶段。30 多年来,上海的经济、社会各方面都保持着世界少有的高速增长与飞速变化。随之而来的是能源消费与温室气体排放也都不断增加,同时,上海市自身的能源供应能力和环境承载力却比较薄弱,90%以上的能源资源依靠从外部调入或国外进口,电力供应 1/3 以上依赖外地输入。作为一个人口高度密集、产业高度集中、能源高度投入的高碳城市,如何在新的一轮经济转型中继续引领全国,实现经济又好又快发展,是上海市当前面临的最为严峻的挑战之一。

在时代大背景下,发展低碳经济成为上海“十二五”期间及相当长一段时期的必由之路。其原因包括以下几个方面:

(1) 率先探索出一条低碳发展之路是国家对上海的要求,作为最发达城市之一,上海必须起到低碳发展的模范带头作用。

(2) 积极推动低碳转型也是上海实现可持续发展的自身需求。“十二五”是上海“后世博、后工业化、后金融危机”的关键期和转型期,基于资源能源消耗为前提、基于低劳动力成本竞争和基于牺牲环境为代价的传统高碳发展模式难以为继,而低碳发展是推动城市可持续发展、继续保持国际竞争力的重要保障。

(3) “低碳、绿色、生态、宜居”也是上海作为国际化大都市的必然选择,是“城市,让生活更美好”的重要诠释。

俞正声书记、韩正市长分别在 2010 年 4 月市委常委学习会和 2010 年 1 月政府工作报告中强调,上海将把低碳经济作为转变经济发展方式、调整产业结构的重要方面,将进一步加强规划管理和执法,倡导绿色生产方式和生活方式,积极开展循环经济和低碳经济

试点^[9,10]。作为首批入选国际自然基金会在中国的两座低碳试点城市之一,上海已在临港、崇明、虹桥开展低碳发展试点工作,同时积极推广世博会低碳技术与理念^[11],并正将低碳发展思路和内容纳入“十二五”规划。

同时,上海的自身经济社会现状也为低碳发展带来一些挑战,主要包括以下三个方面:

(1) 碳排放总量大、结构不均衡、人均强度高。随着能源消耗总量增加,本市碳排放总量呈逐年上升趋势,据初步估算,2007 年全市 CO₂ 排放量已超过 2 亿吨,以能源加工转换、第二产业及第三产业中的交通为主要来源。与国内其他省市相比,2007 年上海的人均 CO₂ 排放量达到 11.4 t/a,在省级行政区中位居第三,仅次于内蒙古和宁夏。上海的单位面积排放量也以 33 450 t/km² 遥遥领先于其他各省区,是位居第二的天津市的 3.2 倍。上海 CO₂ 排放强度约为 1.7 t/万元 GDP,是北京 1.4 倍,广州的 1.2 倍。主要原因在于,相比京、穗而言,上海的“三产”比重较低,而“三产”(包括交通)的碳排放强度又较高^[12]。

与其他国家和地区相比,2007 年上海的人均 CO₂ 排放量是世界平均水平的 2.7 倍,超过欧盟、日本,仅次于美国。上海的 CO₂ 排放强度达到 1.3 t/1 000 美元 GDP,是世界平均水平的 2.8 倍,欧盟的 5 倍,日本的 4.5 倍,美国的 3 倍。与几个国际大都市相比,上海的 CO₂ 排放强度是伦敦的 8.6 倍,纽约的 13 倍,东京的 19 倍。^[12,13]

(2) 碳减排空间小、难度大,碳锁定效应明显。上海的能源效率和能耗强度已优于许多其他省市(见图 1),因此需求侧的碳减排空间小、难度大。与国内多数城市一样,上海

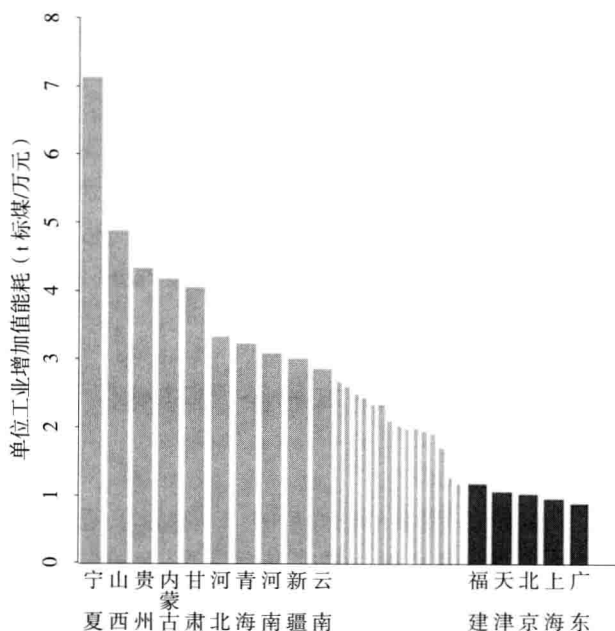


图 1 2008 年各省市能源效率比较^[15]

的经济增长与能源消费尚未能脱钩,具有强烈的正相关性,但近年来在降低能源强度方面取得的成效十分显著。上海的能源强度下降速度低于北京,高于广州^[12]。此外,上海人均生活用电仅为北京的 72%,东京的 27%,因此未来生活用能尚有进一步增长空间(见图 2)。

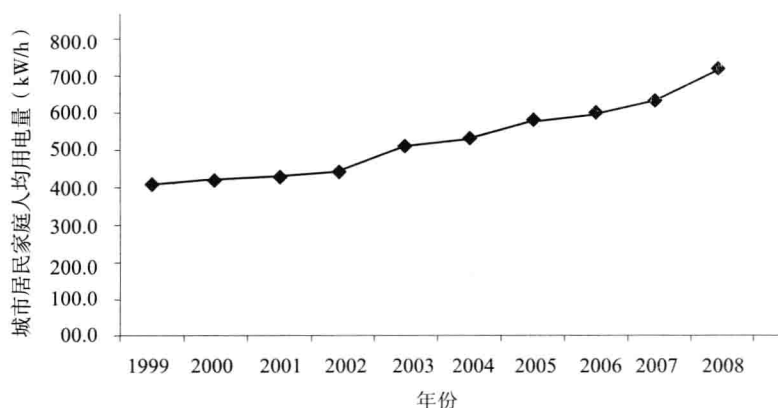


图 2 上海市城市居民家庭用电变化趋势^[16]

全国范围内以高碳能源(煤、石油)为主的能源供应结构长期存在,对上海来说,受自然条件、地理环境等所限,太阳能、风能、生物质能等新能源开发空间有限,核能、水电发展空间基本为零。因此,供应侧的碳减排空间也非常有限。

上海的一些高碳行业(如电力、石化、钢铁等)排放总量大、比重高,这些行业作为本市支柱行业在短期内很难改变,因此会产生明显的碳锁定效应。受土地条件等限制,上海的植树造林、绿化等碳汇建设空间也基本饱和,碳汇减排措施和减排量均有限。

(3) 政策引导、技术保障和监管手段缺乏。目前,国家的碳减排目标已基本明确,但具体操作性细则和低碳发展指导政策尚不明朗,上海的相关规划和政策也仍在探索起步阶段。虽然各种低碳技术与理念已逐渐进入学者和政府的视野,但拥有自主知识产权的低碳核心技术、关键技术掌握不多。从政府到企业,碳管理制度和手段基本空白,全市的碳监测、统计和考核体系亟需建设完善。

3 上海“十二五”低碳发展的基本思路及对策建议

3.1 基本思路

“十二五”期间,上海实施低碳发展的指导思想应当是紧紧围绕“转方式、调结构、促转型”这条主线,以促进低碳发展为主要抓手和突破口,以深化节能减排为途径,以“降强度、调结构、控增量”为手段,充分发挥低碳世博示范带动作用,加快推动低碳技术研发应用,加快推动生产生活方式转变,促进上海低碳发展转型。

在当前阶段,上海“十二五”低碳发展的总体目标应当是提高能源效率,进一步提高清

洁能源使用比例,继续增加碳汇能力,大力支持低碳技术研发和使用,鼓励开展多层次低碳发展试点,切实提高城市碳监管能力,控制碳排放,减少碳依赖,增加碳中和,初步探索出一条符合上海特大型城市特点的低碳发展之路。

3.2 对策建议

3.2.1 重视源头控制,切实减少碳依赖

(1) 启动全市新增能源总量控制。确定全市“十二五”能源消费新增总量控制目标;分解核定各区县、行业和企业“十二五”能源总量指标;控制钢铁、石油、化工等高耗能行业的能耗总量;强化能源消费总量控制监管措施,包括实行固定投资项目节能评估和审查制度,控制区域增量,强化重点用能行业 and 单位监管,加大存量削减力度等。

(2) 继续大力推进产业结构低碳化调整。优先发展现代服务业和先进制造业;要求对新建工业项目开展碳评估,设立准入门槛;继续推行高耗能、高污染、低效益的落后工艺、技术、设备和产品的强制淘汰机制;发展低碳农作模式,减少化肥农药施用量;限制高耗能产品的输出与出口。

(3) 积极推进可再生能源的开发利用。大力增加天然气等清洁能源或可再生能源产生的外来电利用;大力推广太阳能热利用和光伏发电技术,新建建筑鼓励加装太阳能,已有民用住宅试点推广;进一步扩大风能、太阳能、地热能等示范利用规模,充分发挥崇明、奉贤、东海等已建风电设施效能;建成老港固废综合基地,进一步提高垃圾焚烧发电和沼气发电规模,促进生物质能有效回收利用;加强氢能开发、存储和使用力度,推进氢动力公交车投入运行。

(4) 促进低碳产业链发展。通过税收优惠与政策引导,重视扶持新能源开发、清洁能源汽车、节能电器以及其他节能减排产业的壮大;向其他在新能源产业领域先行一步的地区借鉴学习,并开展合作互补;推动一条低碳产业链的形成与发展。

3.2.2 强化过程控制,大力提高碳生产率

(1) 通过清洁生产、循环经济等手段深化工业领域节能减排。进一步加大工业领域节能减排推进力度;逐步扩大重点行业/企业清洁生产审计范围;进一步推广循环经济示范及生态园区建设;注重政策法规与激励机制并行,根据不同推进阶段有效结合奖罚措施;尝试多元化的操作方式(融资、运营、管理等),平衡利益相关方,协调长短期利益。

(2) 综合运用技术、经济和市场等多种手段,引导推广建筑节能。通过强制性政策手段,率先推行机关、学校等大型公共建筑节能改造(上海建筑能耗占终端能耗的比例约为16%~18%,且公共建筑能耗约为居民住宅能耗的5倍);加强新建建筑节能标准的执行与审核,重点抓材料与施工的达标;利用市场手段和政策引导,制定更优化的节能效益分享政策,克服当前合同能源管理(EPC)推行的种种困难,推进传统建筑节能改造。

(3) 继续推进公共交通建设,推进绿色出行,引导提高机动车燃油效率。继续完善全市尤其是郊区的公共交通系统,与延伸至近郊的轨道交通相衔接;改善、增加城市自行车道、人行道,并大力整顿全市包括非中心区的汽车占用自行车道、人行道现象;提高机动车

燃油效率(欧盟议会立法要求汽车制造商 2012 年起达到平均排放 $130 \text{ g CO}_2/\text{km}$);扩大高污染车辆限行区域,加快淘汰老旧车辆;通过征收拥堵费、提高停车费等手段,试点推进中心城区部分重点区域车辆限行;继续把握电动汽车发展状况,在汽车本身技术日趋成熟、成本下降时,应加快投资建设充电站网络或小区停车场充电设施,可大大推动市民购买纯电动汽车的热情。

(4) 加强城市工业及生活垃圾的资源化回收及利用。推进工业垃圾、生活垃圾、餐厨垃圾和危险废物的分类回收、资源化利用,建立产业链示范(建筑垃圾、电子废物、旧轮胎再利用)等。

(5) 继续推进绿色社区、绿色学校等建设,转变居民生活方式。在社区、学校、机关等单位大力开展低碳生活的宣传,尤其是传授简单实用的低碳生活经验、技巧;主动帮助居民进行节能行为、家庭节能改造等方面的收益计算和规划,并可联合有关企业为居民开展相关咨询、设备安装等服务。

3.2.3 鼓励末端控制,增加碳捕获(CCS)利用

(1) 扩大电厂碳捕获项目推广应用。在石洞口二厂碳捕获示范项目的基础上,加大燃煤电厂 CCS 推广力度,特别是强化碳封存技术研发与应用。

(2) 鼓励研发推行碳循环利用技术。积极扶持 CO_2 再利用技术和相关合成气、新材料等的产业示范。

(3) 积极开展碳汇开发、建设和维护工作。以沿海防护林、水源涵养林、污染隔离林、通道防护林和农田林网为重点,推进碳汇林建设;开展滩涂湿地生态补偿与修复,提高湿地碳汇水平;结合传统建筑改造和新建筑建设,大力推广屋顶绿化和立体绿化。

3.2.4 大力推进低碳世博技术推广和应用

(1) 通过政策引导、财政补贴(包括优惠利率)、市场机制等,重点在新建建筑中(尤其是新建公共建筑及政府主导的经适房、廉租房等项目中)推进一些世博会中的建筑节能技术,如雨水收集利用系统、草坪式或花园式屋顶绿化、多层玻璃、强化自然通风与节能空调技术(如冰蓄冷空调)、固废材料在非承重墙中的再利用等。

(2) 可以借鉴后滩公园等的实例,与全市水环境治理与改造工程有机结合,通过政府直接投资或引资,分步推进城市水生态环境改善技术,如透水路面、河道生态护坡、休闲水池互联循环网络等。透水路面目前在上海主要应用于公园等场所,今后可逐渐推广到人行道、公共绿地、非机动车道等低级别道路的新建和翻修过程中(可结合废钢渣、废轮胎、脱水污泥等的再利用)。可在环境影响审批中,规定新建工业、住宅用地不得提高其原有土地的地面径流系数。

(3) 利用财政补贴、政策引导等手段,加快 LED 技术的推广,尤其在广场、道路、公共停车场等处的公共设施照明及高层建筑外景灯光,可在“十二五”期间全面普及。

(4) 对于建筑光伏一体化(BIPV)、智能家居控制系统等新技术在建筑中的大规模应用,目前仍处起步示范阶段,考虑到上海的日照条件等限制,应首先进行经济性方面的立项研究,然后分步、科学实施,优先在大型新建公共建筑中试点应用,然后根据试点情况出台推广指导意见,促进技术和市场的进一步成熟。

3.3 保障措施

3.3.1 政策保障

(1) 研究制定上海低碳发展指导意见,引导、鼓励和规范不同区域、行业和企业低碳发展试点。

(2) 研究制定碳减排产业政策,如产业准入政策、高碳行业结构调整政策、低碳产业发展鼓励政策等。

(3) 研究制定以市场为基础的建筑节能改造鼓励政策,重点推进商业建筑和公共建筑节能改造,试点推进民用建筑节能改造。

(4) 制定合理的分类能源价格和可再生新能源使用鼓励政策,明确风电、垃圾焚烧发电、光伏发电等上网优惠电价,促进高碳能源替代。

(5) 全面推进排污许可,试点推行能源使用许可,实质推进排污交易、碳交易和节能量交易试点工作。

3.3.2 能力保障

(1) 定期编制和更新全市碳排放清单,建立重点单位排放账户,推进重点企业碳排放申报试点工作。

(2) 建设完善全市碳排放监测、评估和考核三大体系。

(3) 推进重点排放源、吸收汇和大气环境“三位一体”的碳监测评估试点工作。

(4) 以环境影响评价、清洁生产为抓手,在区域建设开发和重点行业开展碳足迹评估试点。

(5) 鼓励企业开展低碳体系、低碳产品的认证试点。

3.3.3 技术保障

(1) 继续加大相关节能环保技术的研发和产业化示范推广,重点支持碳减排、碳捕获、碳循环利用等技术。

(2) 加大新能源产业、新能源汽车、低碳建筑等技术的研发支持力度;加快推进低碳能源、低碳建筑、生态河道、新能源汽车、雨水回收利用等世博低碳环保技术本地化和推广应用。

(3) 加快本市低碳技术研发机构和人才队伍培育,建成若干研究中心、工程中心与重点实验室,培育一批创新团队和领军人物。

4 结 语

上海的低碳发展面临诸多机遇与挑战。机遇包括国家的要求、全社会的重视、世博会的举办等,挑战则包括目前碳排放强度高、经济结构调整难度大、相关政策法规缺乏等。因此,“十二五”期间上海应以促进低碳发展为主要突破口,达到“转方式、调结构、促转型”的目的。通过提高能源效率,提高清洁能源使用比例,大力支持低碳技术研发和使用,鼓励开展多层次低碳发展试点,切实提高城市碳监管能力,初步探索出一条符合上海特大型城市特点的低碳发展之路。

在分析现状的基础上,本文提出上海“十二五”期间实施低碳发展的五方面任务:重视源头控制,切实减少碳依赖;强化过程控制,大力提高碳生产率;鼓励末端控制,增加碳捕获利用;大力推进低碳世博技术推广和应用;充分发挥传统污染物与 CO₂ 协同减排效应。同时,必须落实低碳发展相关的政策保障、能力保障和技术保障。

参考文献

- [1] 全球应对气候变化和发展低碳经济大事记. 时事报告. 2010 年 5 月.
- [2] 国际能源署(IEA). Policies and Measures Databases. http://www.iea.org/Textbase/pm/index_clim.html. 访问日期: 2010 年 5 月 9 日.
- [3] 杨金林,陈立宏. 国外应对气候变化的财政政策及其经验借鉴. 环境经济学, 2010, (6): 32-43.
- [4] 中国科学院可持续发展战略研究组. 2009 中国可持续发展战略报告——探索中国特色的低碳道路. 科学出版社, 2009 年.
- [5] 张坤民. 低碳世界中的中国: 地位、挑战与战略. 中国人口、资源与环境, 2008, 18(3): 1-7.
- [6] 黄仁伟. 低碳经济与上海发展方式转变. 中国工程院第 96 场工程科技论坛——低碳能源, 2010 年 5 月 5-7 日, 上海.
- [7] 胡锦涛. 在哥本哈根联合国气候大会上的报告. 2009 年 12 月.
- [8] 温家宝. 国务院政府工作报告. 2010 年 3 月.
- [9] 俞正声. 上海市委常委学习会上的讲话. 2010 年 4 月.
- [10] 韩正. 上海市政府工作报告. 2010 年 1 月.
- [11] 屠锐. 低碳, 城市发展的新标杆. 环境经济学, 2010, (6): 10-17.
- [12] 刘新宇. 上海低碳经济发展及城市间比较. 环境经济学, 2010, (6): 23-29.
- [13] 周冯琦. 上海资源环境发展报告(2010). 社会科学文献出版社, 2010 年 2 月.
- [14] 世界观察研究所(WWI). 世界状况报告(State of the World). 2009 年.
- [15] UNDP. 中国人类发展报告 2009/10: 迈向低碳经济和社会的可持续未来. 2010 年.
- [16] 上海市统计局. 上海市统计年鉴 2009.

低碳经济与可持续发展

徐亚同 刘 伟 张秋卓 赵 丹

(华东师范大学 上海市城市化生态过程与生态恢复重点实验室 上海 200062)

摘 要 回顾了工业革命以来的经济发展,并对高碳经济发展模式下产生的问题进行反思,提出了可持续发展与低碳经济是解决城市问题、生态危机的必由之路。文章对低碳经济的内涵及实现途径进行了探讨,深入调研了世博对低碳经济和可持续发展的实践。

关键词 低碳经济 可持续发展 上海世博

1 引 言

18 世纪兴起工业革命后,人类开始进入工业文明阶段,人类文明进入到一个前所未有的高度。工业文明是人类迄今为止最辉煌的文明,它以大生产方式为主要特征。由于依靠机械化生产以及不可再生能源,人类的粮食产量大大增加。尤其是石油能源运用到农业中(石油农业),支撑全球人口上升了 4 倍。也是由于大量不可再生能源的使用,以及伴随着科技的不断进步,人类改造自然的力度越来越强。工业文明为人类带来无与伦比的财富,即使在初期阶段,短短 100 年内创造的财富就比人类世代累积的财富多得多。工业文明推动人类的政治、经济、文化等各项事业不断前进,人类的福利从总体上讲,得到了很大程度的改善,生活水平也明显提高^[1]。

虽然工业革命以来经济得到了快速的增长,但发展是以消耗资源和能源为代价获得的,使人们面临着一系列的环境问题,如温室效应、臭氧空洞、大气污染、水污染、固体废弃物污染、生物多样性减少、气候变暖问题等全球环境问题。在工业革命初期,工业能源主要是煤,到 19 世纪 70 年代后,石油作为能源开始进入工业生产体系,使工业能源结构发生了变化。随后新的能源如水能、核能等不断得到开发利用。但工业社会能源依然以不可再生能源为主,特别是煤和石油。

随着工业的发展,能源消耗量急剧增加,带来一系列环境问题,环境问题进一步加剧并呈全球化趋势,从时间上说,影响的不是几个月或几年,而是殃及子孙后代,很有可能给人类带来灾难性的后果。

基金项目:国家科技支撑计划子课题(2007BAK27B05-3);上海市重大科技专项(08dz1900407);上海市科委重大项目(09DZ1200901)。

第一作者徐亚同,教授、博士生导师。研究方向为水环境生物生态修复、环境微生物、污染控制微生物工程。E-mail: ytxu@des. ecnu. edu. cn。