

中国低碳经济年度发展报告 (2011)

Annual Report on the Development
of China's Low-Carbon Economy

中国人民大学气候变化与低碳经济研究所◎编著

石油工业出版社

中国低碳经济 年度发展报告 (2011)

中国人民大学气候变化与低碳经济研究所 编著

石油工业出版社

内 容 提 要

本报告梳理了中国低碳经济发展的脉络,通过结合国内外对低碳经济竞争力指标的最新研究成果,推出了适合中国国情的省域低碳经济竞争力指标体系,并对全国省市区进行排名,划分为“低碳地区”、“中碳地区”、“高碳地区”;报告同时对包括中国、美国、英国等在内的50个国家及地区的低碳经济国际竞争力进行分析并排名。报告详细解读了中国低碳市场体系构建与政策驱动的关系,提出由低碳金融引导低碳经济发展,低碳技术保障低碳经济发展的理念。报告还呈现了低碳经济发展的国家、区域、企业三个层面的创新样板。

本报告可供低碳经济的研究、决策和实施者以及相关专业的师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国低碳经济年度发展报告.2011/中国人民大学气候变化与
低碳经济研究所编著. —北京:石油工业出版社,2011.5

ISBN 978-7-5021-8394-3

I. 中…

II. 中…

III. 气候变化—影响—经济发展—研究报告—中国—2011

IV. F124

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第069322号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

编辑部:(010)64523738 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2011年5月第1版 2011年5月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:28

字数:578千字

定价:79.00元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

历史已经告诉世界：2009年联合国哥本哈根气候大会是全球应对气候变化行动的一个转折点。它既是秩序与混沌的边缘，又是从无序向有序演化的开端。

从边缘的角度看，人们会发现无论是在2010年12月联合国坎昆会议上，还是在2011年4月联合国曼谷气候会议上，以美国为首的一些发达国家把气候谈判作为限制广大发展中国家，尤其是“金砖四国”等新兴经济体的政治武器；曾对《京都议定书》的签订和实施发生过重大作用的日本和俄罗斯也一反常态，严厉反对延长《京都议定书》期限。这意味着在《京都议定书》2008至2012年第一承诺期过后，国际节能减排行动可能变得无约束而无序，全球气候变暖的困境仍然无有效遏制。换句话说，在《京都议定书》设定的法律框架和工作机制中已无法实施《联合国应对气候变化框架公约》了，联合国苦心经营的应对气候变化的“国际秩序”提前走入“混沌”。

从开端的角度看，无论是在金融经济危机中表现的“超越预期成长”，还是在气候能源危机中建立的“合作机制”，由巴西（世界原料基地）、俄罗斯（世界加油站）、印度（世界办公室）、中国（世界工厂）构成的“金砖四国”，加上后来被邀请加入“金砖机制”的南非，都把推动节能减排、发展绿色低碳经济，当作应对气候变化主要抓手。这不仅说明“金砖国家”发展速度快于欧美，其扩容空间很大且后发优势不可小觑；更说明在其“包容性发展：共同议程与全新挑战”的旗帜下，一个崭新的“发展极”在21世纪崛起。在这个重塑世界经济地图的过程中，社会主义中国，坚持用行动告诉世界：人类只有一个地球，只有一个共同家园，要好保护好地球，不要互相倾轧，“环球同此凉热”，需要各国同舟共济。

历史正在证明：2011年是中国经济建设和社会建设发展的新起点。中国将构筑战略性新兴产业拉动绿色消费的基础，并由此成为扩大和深化各方利益的汇合点。

从经济建设视角看，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》把培育发展节能环保产业、新一代信息技术产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源产业、新材料产业和新能源汽车产业放在十分突出的位置，这是全面分析世界经济政治格局变动趋势，着眼于我国经济社会绿色低碳、可持续发展需求而作出的重大战略部署。战略性新兴产业既是带动传统产业优化升级的驱动力，又是引发绿色内需、释放绿色消费潜力的引擎，还是促进工业设计、现代物流、信息

服务等生产性服务业发展的内动力。它作为新的生产力体系、作为新的生产方式组合,而成为支撑我国企业节能减排、绿色低碳产业发展、国民经济结构调整的革命力量,从而成为实现我国经济发展方式转变、坚持科学发展、构建和谐社会的物质基础。

从社会建设视角看,如同胡锦涛主席在博鳌亚洲论坛 2011 年年会上所说,中国虽然取得了举世瞩目的发展成就,仍然是世界上最大的发展中国家,经济社会发展面临巨大的人口、资源、环境压力,发展中不平衡、不协调、不可持续问题依然突出,实现现代化和全体人民共同富裕还有很长的路要走;未来 5 年,中国将着力参与全球经济治理和区域合作,推动国际经济金融体系改革,推动建立均衡、普惠、共赢的多边贸易体制,反对各种形式的保护主义,促进国际经济秩序朝着更加公正合理的方向发展;中国将着力建设资源节约型、环境友好型社会,深入贯彻节约资源和保护环境基本国策,节约能源,降低温室气体排放强度,发展循环经济,推广低碳技术,积极应对气候变化,促进经济社会发展与人口资源环境相协调,走可持续发展之路。

历史还要告诉世界:中国人民大学愿为中国的节能减排、自愿碳减排、绿色低碳事业工作在前、奉献在前,为应对全球气候变化不遗余力!

众所周知,早在联合国哥本哈根气候大会上,中国政府就承诺到 2020 年单位国内生产总值二氧化碳的排放将比 2005 年下降 40% ~ 45%。这个庄严承诺,需要全中国每一个企业、每一个单位、每一个家庭、每一个人,用脚踏实地的工作去兑现。这是因为应对气候变化、碳减排、绿色低碳发展问题,绝不是单纯的低碳技术创新和低碳技术引进问题,而是一个涉及由低碳文化(包括低碳执政理念)、低碳立法(包括国内碳税与应对国际碳关税)、低碳政策(包括低碳治理体系)、低碳金融(包括低碳基金募集)、低碳贸易(包括低碳技术贸易和知识产权贸易)、低碳经济(包括碳交易及碳市场运行机制)以及低碳企业治理和低碳城市构建等在内的极其复杂的问题。处理这样的问题,不仅需要自然科学和技术科学,而且需要人文、社会、管理科学之间的融合与协同作战。

中国人民大学作为以人文社会科学和管理科学为主的综合性研究型重点大学,一直把胡锦涛总书记建成“人民满意,世界一流”大学的重要指示作为目标,不断进取奋斗。学校长期倡导节能环保,曾协助成立全国高校节能联盟,推动我国高校的低碳化发展。我本人作为中国自愿碳减排标准理事会理事长,致力于推动中国低碳经济发展。今天,我高兴地到我校气候变化与低碳经济研究所推出的研究成果:《中国低碳经济年度发展报告(2011)》。该报告梳理了中国低碳经济发展脉络,创建了首个适合中国国情的省域低碳经济竞争力指标体系,探讨了国家、地方(产业集群)、企业在低碳经济活动中的角色及相互关系,提出了“绿色·资本·网络·制度·文化”分析框架,并在统计模型的基础上构建了中国低碳发展模型,还为构建中国低碳统计核算

体系做了非常有意义的基础工作。

我向研究所表示祝贺！我希望研究所为中国绿色低碳事业的发展做出不懈努力！
预祝《中国低碳经济年度发展报告（2011）》出版顺利！

程天权

中国人民大学党委书记

2011年5月

全球性气候变化是人类共同面临的最大的生存环境问题。对此，各国已达成全球共识，按照“共同但有区别”的原则，履行国际义务和承担国家责任。但在有区别承担责任上，国际谈判和行动进程曲折艰难，前途未卜。尽管如此许多国家还是把发展低碳经济作为可实施的国家行动方案。低碳经济是继信息化革命之后的第四次产业革命，同时作为一种具有包容性增长的生产方式，它对培育战略性新兴产业、带动现有产业优化升级和调整国民经济结构都具有重要意义，故我国“十二五”规划将其作为转变经济发展方式、实现科学发展的重要措施。

本报告梳理了中国低碳经济发展的脉络；结合国内外对低碳经济竞争力指标的最新研究成果，推出了适合中国国情的省域低碳经济竞争力指标体系；对全国省市区进行排名，划分了“低碳地区”、“中碳地区”、“高碳地区”；对包括中国、美国、英国等在内的 50 个国家及地区的低碳经济国际竞争力进行分析并排名；解读了中国低碳市场体系构建与政策驱动的关系；提出了由低碳金融引导低碳经济发展，低碳技术保障低碳经济发展的观点；给出了低碳经济发展的国家、区域、企业三个层面的创新样板。

本报告是中国人民大学国际学院的科研成果，是中国人民大学全球化中心第一个重点对外发布项目。杨志、赵彦云、王岩为总负责人，负责确定主题、设计框架、给出方法、提炼观点、审评修改报告、与国内外科科研机构交流。郭兆晖、陈波为总执行负责人，负责科研团队分工、整合团队科研成果、反馈科研信息。绪论部分负责人和执笔人均均为杨志；第一部分负责人为杨志，具体执笔人为王岩、郭兆晖、赵净；第二部分负责人为赵彦云、宋国君，具体执笔人为王杰彪、陈琳、魏瑶、秦旭、林寅、金欣、姜馨、陈德良；第三部分负责人为王岩，具体执笔人为马艳、李真、郭强、张建超；第四部分负责人为郭兆晖，具体执笔人为郭兆晖、郭路、刘维泉；第五部分负责人为王岩，具体执笔人为管瑞龙、陈波、田鑫、曹瑄玮、彭伟；第六部分负责人为陈波，具体执笔人为田鑫、周游 Constantin Holzer（奥地利）、陈波、王岩、李漾、屈璐璐；附录部分负责人为赵彦云、宋国君，具体执笔人为王杰彪、陈琳、魏瑶、秦旭、林寅、金欣、姜馨、陈德良。

本报告在研究与撰写过程中得到了教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目（09JZD0020）、教育部人文社会科学研究规划基金项目（09YJA790193）等的支持；

先后得到魏格林 Susanne Weigelin-Schwiedrzik (德国)、鲍姆 Josef Baum (奥地利)、高兴 Binod Singh (印度)、陈甬军、周珂、邱海平、程会强、戴铁军、韦保仁、王文、刘丹萍、门淑莲、张素玲、于同申、孙久文、郭志新、林隽、刘铮、李健建、贾利军、宋宪萍、温跃宽、邹德浩、李路阳、郑新业、黄灿、赵津津等同仁的鼓励、指导、支持与无私帮助。值此向他们表示衷心感谢与崇高的敬意!同时感谢奥地利地谷星市、苏州工业园区、中国石油天然气集团、联想集团、华能集团、IBM、皇明集团、宇宙集团、国家开发投资公司、中国国际航空公司、远大集团、中关村国际环保产业促进中心为本报告的低碳竞争力创新样板案例提供材料与支持。

最后, 特别感谢石油工业出版社为本报告出版付出的巨大努力!

中国人民大学气候变化与低碳经济研究所

2011年5月

目录 | Contents

绪论	1
----	---

第一部分 低碳经济：从理念到行动

气候变化是当今人类共同面临的最大的环境问题。对此，各国必须达成全球共识，按照“共同但有区别”的原则，履行国际义务和承担国家责任。尽管国际谈判和行动进程曲折艰难，跌宕起伏，前途未卜，但许多国家都把发展低碳经济作为可实施的国家行动方案。低碳经济是继信息化革命之后的第四次产业革命，同时作为一种具有包容性增长的生产方式，它能够推动现有产业升级转型实现可持续发展。中国无论在国际谈判中还是发展低碳经济的国家行动中都体现出负责任的大国风范。

第一章 探索中前行的低碳经济	11
第一节 低碳经济内涵与外延	11
一、低碳经济理念的提出	11
二、低碳经济内涵的界定	13
三、低碳经济外延的辨析	15
第二节 探寻低碳经济发展方式	18
一、低碳经济发展方式的本质	18
二、低碳经济发展方式的特征	19
参考文献	21
第二章 低碳经济行动进展	23
第一节 国际行动与中国的立场	23
一、国际社会应对气候变化的行动进程	23
二、国际社会应对气候变化行动的主要成果	26
三、中国应对气候变化的立场	33
四、未来气候谈判展望	34
第二节 发展低碳经济的国家行动	35
一、中国发展低碳经济的国家行动	35



二、主要发达国家发展低碳经济的国家行动	40
三、主要发达国家发展低碳经济行动的经验	47
四、中国发展低碳经济国家行动展望	48
参考文献	50

第二部分 低碳统计：指标体系与竞争力评价

低碳经济，某种意义上说，以减少温室气体排放为特征，因此，这暗含着一个前提，那就是以一定统计标准为前提。同时，从应对气候变化国际行动的角度来看，只有掌握低碳标准，才能获取低碳经济的发展权、控制力，这是低碳竞争力的表现。西方发达国家一直把统计当作“政治算术”要求中国等发展中国家接受其可测量、可报告、可检验的“三可”原则，对此，中国低碳经济统计体系既要与国际规则接轨，又要基于中国国情，提出更加有效细致、系统的统计、监测与考核体系。

第三章 低碳经济统计体系与可持续发展	55
第一节 低碳经济统计体系发展脉络	55
一、统计对发展低碳经济的重要性	55
二、能源统计体系	56
三、能效统计体系	61
四、循环经济统计体系	64
五、低碳经济统计体系	69
第二节 低碳经济统计体系研究现状	70
一、国外相关指数体系	70
二、国内低碳经济评价体系综述	73
三、国内低碳经济评价体系与国外的差距	76
参考文献	77
第四章 中国省域低碳经济竞争力排名	78
第一节 低碳竞争力指标体系设计	78
一、低碳效率指标体系	79
二、低碳引导指标体系	83
三、低碳社会指标体系	93

第二节	2005—2009 年中国省域低碳竞争力分析	98
一、	低碳竞争力排名	98
二、	低碳竞争力区域划分	100
第三节	中国高中低碳地区竞争力排名比较	101
一、	低碳地区竞争力分析	101
二、	中碳地区竞争力分析	105
三、	高碳地区竞争力分析	107
第四节	低碳试点省份和城市竞争力分析	110
一、	低碳效率指标分析	110
二、	低碳引导指标分析	111
三、	低碳社会指标分析	112
四、	低碳统计体系急需完善	113
	参考文献	113
第五章	中国低碳经济国际竞争力评价	114
第一节	低碳经济国际竞争力指标体系概览	114
一、	低碳经济国际竞争力指标体系构建原理	114
二、	全球低碳经济国际竞争力综合排名	115
第二节	中国低碳经济国际竞争力综合水平评价	117
一、	中国低碳经济国际竞争力处于弱势地位	117
二、	中国低碳经济国际竞争力排名稳中有跌	118
三、	中国低碳经济国际竞争力中各子竞争力变化平稳	119
第三节	中国低碳经济国际竞争力中四项子竞争力评价	120
一、	中国低碳效率亟待提升	120
二、	中国能耗效率出现回落	124
三、	中国低碳社会构建有待完善	129
四、	中国低碳引导领域显劣势	134
第四节	国内外低碳经济国际竞争力指标体系比较	140
第五节	低碳经济国际竞争力与国家综合竞争力比较	143
一、	WEF、IMD 全球竞争力与低碳经济竞争力排名比较	143
二、	造成全球竞争力与低碳经济竞争力排名差异的因素	145
三、	各国低碳竞争指数与 WEF 竞争指数排名的综合分析	146
	参考文献	147

第三部分 低碳市场：体系构建与政策驱动

传统市场本质上是关于买卖关系、供求关系、生产与消费关系以及规范这些关系的制度与规则的总和。市场体系是各类市场的集合，市场运行机制是以成本—收益为主导，以价格机制、供求机制、竞争机制三大机制为基础的互动系统。在传统市场经济框架中，环境保护是市场失灵的产物。因此，在市场经济框架下发展低碳经济，首要的任务是如何构建与低碳特点相配套的政策体系，以使经济活动主体获得发展动力，以激励低碳经济高效率运行，从而推动低碳经济发展。

第六章 低碳经济的市场运行及体系构建	151
第一节 低碳经济的市场运行基本理论	151
一、高碳经济的成本—收益分析	151
二、减碳的成本—收益分析	154
第二节 低碳经济的市场体系构建	157
一、低碳经济市场体系的内涵和特征	158
二、低碳经济市场体系的组成要素与架构	158
三、发展我国低碳经济市场体系的建议	160
参考文献	163
第七章 低碳市场的政策驱动	164
第一节 发达国家的低碳政策及其启示	164
一、发达国家的低碳政策	164
二、发达国家推动低碳经济发展政策对中国的启示	171
第二节 中国各行业低碳政策清单	173
一、农业领域	173
二、林业领域	174
三、工业领域	175
四、建筑与交通领域	179
五、新能源领域	180
第三节 中国低碳政策评析	182
一、中国的低碳政策所取得的成效	182
二、中国低碳政策的不足之处	184



第四节 中国发展低碳经济的政策建议	186
一、构建完善的财政政策体系，支持低碳经济发展	186
二、制定产业政策，优化产业结构	189
三、开展教育和培训，培养群众的低碳意识和低碳就业能力	189
参考文献	190

第四部分 低碳金融：引领低碳经济发展

在市场体系中，金融资本不仅是资源配置的主体，而且是资本增值和经济发展的引擎和方向标。低碳金融是以低碳创新、低碳创业、低碳发展为目的的金融资本及其活动的统称。低碳金融本身作为一种金融创新，它吸引越来越多的金融市场参与者投入到应对气候变化和发展低碳经济的领域中来，以规避气候变化带来的风险，获取低碳经济带来的机遇。这一方面改造了原有的金融交易活动，另一方面创造出了一个全新的金融制度安排——碳市场。

第八章 低碳金融市场形成及其创新	195
第一节 低碳金融的产生与发展	195
一、低碳金融概念的形成	195
二、低碳金融的功能与参与主体	196
第二节 传统金融业的低碳创新	196
一、气候变化与低碳经济推动传统金融业变化	196
二、低碳银行创新	197
三、低碳保险创新	200
四、低碳投资创新	202
参考文献	203
第九章 碳市场的演化：新金融创新	204
第一节 碳市场的产生与交易产品	204
一、碳交易的定义与碳市场的兴起	204
二、碳市场上的交易产品	205
第二节 世界碳市场的现状与发展趋势	205
一、世界碳市场现状概述	205
二、世界碳市场结构与参与者	207

三、世界碳市场发展趋势及对中国的启示·····	212
第三节 中国碳市场的现状与发展趋势 ·····	214
一、中国主导清洁发展机制供应方·····	214
二、中国建立碳市场的探索·····	216
三、中国不能再丧失全球碳市场的话语权·····	218
第四节 碳排放权定价研究 ·····	219
一、碳排放权定价研究的背景·····	219
二、碳排放权动态定价模型·····	220
三、用 GMM 方法对碳排放权定价·····	221
四、碳排放权定价的实证结论与政策建议·····	222
第五节 欧盟碳市场的波动性研究 ·····	223
一、碳市场波动性研究的背景·····	223
二、碳市场波动性研究模型与数据·····	224
三、碳市场波动性实证结果及分析·····	228
四、碳市场波动性研究的政策建议·····	232
参考文献·····	232

第五部分 低碳技术：引领低碳产业发展

低碳技术是气候变化科学与低碳科学的应用体系。低碳技术及其研究、开发、应用、推广的能力体系，不仅是支持低碳经济发展的物质基础，而且是提高自主创新能力、彰显低碳竞争力水平的关键，同时其发展状况还直接关系到低碳技术贸易产业、低碳制造装备产业、低碳知识产权市场、从而整个低碳经济市场的建立与发展的根基。低碳技术一方面改造了传统产业，使之降低能耗、实现低碳化、引领产业升级，另一方面还催生出新兴的能源产业、清洁产业等新兴战略性新兴产业集群的形成。

第十章 低碳技术创新与低碳产业发展概况 ·····	239
第一节 低碳技术与低碳产业的内涵和分类 ·····	239
一、低碳技术的内涵与分类·····	239
二、低碳产业的内涵与分类·····	240
第二节 新能源技术与产业：开发更清洁的能源 ·····	241
一、太阳能技术与产业·····	241
二、风电技术与产业·····	242

三、核电技术与产业	243
四、潮汐能技术与产业	244
第三节 节能减排技术：改造传统产业	244
一、低碳技术与工业	244
二、低碳技术与建筑业	246
三、低碳技术与交通运输业	248
第四节 低碳技术与产业发展展望	249
一、低碳技术发展展望	249
二、低碳产业发展展望	250
参考文献	251
第十一章 新能源技术与产业发展	252
第一节 核电技术与产业发展	252
一、中国核电技术从引进吸收向自主研发迈进	252
二、中国核电市场将进入高速发展阶段	253
三、大力发展核电装备制造业是关键	254
第二节 太阳能技术与产业发展	257
一、全球市场经历快速增长后开始放缓	257
二、中国市场需求严重不足	259
三、中国太阳能产业自主创新能力较弱	261
四、补贴政策仍是行业发展的主要推动力	262
第三节 风电技术与产业发展状况	264
一、全球风电产业增长势头不减	264
二、中国风电跃居世界第二	265
三、制定风电产业政策仍需理性	267
参考文献	270
第十二章 清洁煤技术与相关产业发展状况	271
第一节 清洁煤技术是中国低碳化的根本出路	271
一、煤炭为主的能源结构需要大规模发展清洁煤技术	271
二、清洁煤技术相关产业发展成效并不明显	272
第二节 清洁煤技术战略方向	274
一、煤基多联产技术是新型煤化工的发展方向	274
二、CCS 技术是长期战略方向	278
参考文献	279



第十三章 新能源汽车技术与产业发展状况	280
第一节 新能源汽车市场前景	280
一、新能源技术是汽车产业发展的大势	280
二、新能源汽车技术层出不穷	282
三、短期内混合动力汽车将引领发展方向	284
四、跨国企业的新能源汽车战略	284
第二节 主要国家新能源汽车技术和产业发展	286
一、各国技术路径差异化极大	286
二、产业扶持政策至关重要	287
第三节 中国新能源汽车产业发展战略	290
一、纯电动汽车是战略导向	290
二、新能源汽车产业链构建仍需漫长过程	291
三、中国新能源汽车产业发展应避免急于求成	294
参考文献	295

第六部分 低碳竞争力：国家、区域、企业创新样板

低碳竞争力，既是一个国家、一个区域或一个产业、一个企业或一个家庭低碳综合实力的表现形式，也是它们在应对气候变化、承担国际义务和国际责任的道德风范和品牌形象。打造低碳经济竞争力需要各国政府、各级领导与各个企业思想观念、思维理念、管理模式的全方位转变。奥地利和日本在建设低碳社会、低碳城市等方面为中国提供了极好的借鉴，而以苏州工业园区为代表的样本园区，以联想、远大、皇明等为代表的优秀企业则为探索中国特色的低碳发展之路提供了良好的示范。

第十四章 国际低碳竞争力创新样板	299
第一节 奥地利：“自产自销”的绿色成长之路	299
一、奥地利发展可再生能源的动力和框架	299
二、奥地利可再生能源发展现状与潜力	301
三、对中国发展可再生能源的借鉴作用	309
第二节 日本：可持续发展的低碳社会	310
一、日本低碳经济发展战略	310
二、日本低碳城市建设经验	314

三、日本低碳模式的借鉴意义·····	320
参考文献·····	322
第十五章 中国区域低碳竞争力创新样板·····	323
第一节 长三角低碳发展标杆：苏州工业园区·····	323
一、低碳发展的优势与机遇·····	324
二、低碳发展的问题与挑战·····	329
第二节 苏州工业园区碳排放收支分析·····	330
一、园区 2005—2009 年 CO ₂ 排放评估·····	330
二、园区 2005—2009 年碳汇现状·····	336
三、园区 CO ₂ 收支状况评估·····	337
第三节 苏州工业园区低碳发展竞争力评价·····	339
一、园区建立低碳发展评价体系的现实意义·····	339
二、低碳发展评价体系的指标完成情况·····	340
第十六章 企业低碳竞争力创新样板·····	344
第一节 中国石油天然气集团——低碳能源开发的先行者·····	344
一、绿色中石油·····	344
二、建立中国第一家碳排放权交易所·····	346
三、积极开发清洁能源·····	346
第二节 联想集团——IT 行业的低碳先锋·····	348
一、联想集团的低碳发展路径·····	348
二、联想的绿色低碳行动·····	348
三、联想低碳行动的经验·····	353
第三节 华能集团——引领煤电产业低碳发展·····	354
一、华能的低碳行动·····	354
二、华能低碳行动的经验 and 启示·····	357
第四节 IBM——智慧中国的推动者·····	358
一、智慧地球理念·····	358
二、超前的低碳战略·····	359
三、绿色 ICT 解决方案·····	360
第五节 皇明集团——全方位的微排解决方案供应商·····	362
一、皇明的低碳技术创新·····	362
二、皇明的微排发展理念·····	364