



低碳经济蓝皮书

BLUE BOOK OF LOW-CARBON ECONOMIC

中国低碳经济 发展报告 (2016)

主编/薛进军 赵忠秀

副主编/戴彦德 王波 孙永平

助编/郭琳

ANNUAL REPORT ON CHINA'S LOW-CARBON
ECONOMIC DEVELOPMENT (2016)

 社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

2016
版

低碳经济蓝皮书

BLUE BOOK OF
LOW-CARBON ECONOMIC



中国低碳经济发展报告 (2016)

ANNUAL REPORT ON CHINA'S LOW-CARBON ECONOMIC
DEVELOPMENT (2016)

主 编 / 薛进军 赵忠秀
副主编 / 戴彦德 王 波 孙永平
助 编 / 郭 琳



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

中国低碳经济发展报告. 2016 / 薛进军, 赵忠秀主编. -- 北京: 社会科学文献出版社, 2016. 11

(低碳经济蓝皮书)

ISBN 978 - 7 - 5097 - 9806 - 5

I. ①中… II. ①薛… ②赵… III. ①气候变化 - 影响 - 经济发展 - 研究报告 - 中国 - 2016 IV. ①F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 239171 号

低碳经济蓝皮书

中国低碳经济发展报告 (2016)

主 编 / 薛进军 赵忠秀

副 主 编 / 戴彦德 王 波 孙永平

助 编 / 郭 琳

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 周 丽 颜林柯

责任编辑 / 颜林柯 张玉平

出 版 / 社会科学文献出版社·经济与管理出版分社 (010) 59367226

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367018

印 装 / 北京季蜂印刷有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 20.5 字 数: 311 千字

版 次 / 2016 年 11 月第 1 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5097 - 9806 - 5

定 价 / 89.00 元

皮书序列号 / B - 2011 - 167

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心 (010 - 59367028) 联系

▲ 版权所有 翻印必究

《中国低碳经济发展报告 (2016)》

编 委 会

主 编 薛进军 赵忠秀

副 主 编 戴彦德 王 波 孙永平

助 编 郭 琳

编辑委员会 (按姓氏笔画排序)

马奈木俊介 (日本) 王 毅 王 波

王 直 (美国) 孙永平 齐 晔 齐绍洲

刘世锦 茅阳一 (日本) 范 英 赵忠秀

胡鞍钢 郭 琳 黄宗煌 (中国台湾)

彭近新 植田和弘 (日本) 潘家华

薛进军 戴彦德

Andreas Löschel (德国)

Euston Quah (新加坡)

资料整理 骆 晓 冯 超

主要作者简介

薛进军 经济学博士。现任日本名古屋大学经济学院附属国际经济政策研究中心教授，兼任国际低碳经济研究所联席所长兼学术委员会主席，国家发改委能源研究所、中国科学院（科技政策与战略科学研究所）、清华大学（气候政策研究中心）客座研究员，对外经济贸易大学、北京理工大学、武汉大学、陕西师范大学、西安交通大学、深圳大学、西北大学兼职教授，碳排放交易湖北省协同创新中心首席科学家，湖北经济学院“楚天学者”，《新加坡经济评论》、《经济科学》（日文版）、《中国人口·资源与环境》（英文版）特约编辑，《中国经济研究》（日文版）等杂志编委，以及一些中英日文学学术刊物审稿人。曾任陕西师范大学政教系讲师，美国耶鲁大学经济增长中心福布赖特高级访问学者，武汉大学经济学院教授，日本一桥大学经济研究所副教授，英国牛津大学经济系访问教授，日本大分大学经济学院教授等。近著有 *China's Green Low-carbon Development* (co-ed.), Springer, 2013; 编著《不平等的增长——收入不平等的国际比较》（中文版，社会科学文献出版社，2012；英文版，World Scientific, 2013）；《中国的不平等》（日文版，日本评论社；中文版，社会科学文献出版社，2008）；《低碳经济学》（中文版，社会科学文献出版社，2011；英文版，World Scientific, 2013）；自2010年起创刊并主编《中国低碳经济发展报告》（社会科学文献出版社），在 *Energy Policy*, *Singapore Economic Review*, *Asian Economic Journal*, *Chinese Journal of Population Resource and Environment*, 《经济科学》（日文），《经济研究》，《中国社会科学》等刊物上发表英文、日文、中文论文多篇。近期主持和参与日本文部省，中国教育部，挪威气候变化与环境研究所，湖北省协同创新中心等有关中国经济、收入分配、环境经济、低碳

经济、气候变化与能源政策等重大项目和国际合作项目。

赵忠秀 经济学博士，对外经济贸易大学副校长，教授，国际低碳经济研究所所长，中国国际贸易学会副秘书长，全球商务与贸易国际学会会长，APEC 电子商务工商联盟专家委员会秘书长，享受国务院政府特殊津贴专家。专业领域为国际贸易理论与政策、贸易与经济增长、规制经济学、国际直接投资、国际低碳经济等。在国内外重要学术刊物上发表数十篇论文，出版了多部论著和教材。曾应邀担任政府、国际机构和企业的研究专家和顾问，经常就贸易和经济问题接受媒体采访，两度担任中央电视台年度经济人物的经济学家评委。主持教育部人文社科研究重大项目“我国碳排放交易市场研究”和北京市重点交叉学科“低碳经济学”等。

戴彦德 国家发展和改革委员会能源研究所副所长，研究员。兼任中国化工节能技术协会理事长、全国能标委能源管理技术委员会主任、中国人民外交协会理事会理事、北京市科协委员、中国能源研究会常务理事，大连理工大学、北京理工大学、对外经济贸易大学兼职教授等。长期从事能源经济、能源环境、能源发展战略以及节能方面的规划和研究，主持编写过出版书籍、教材多部，在国内外杂志、报纸发表文章 30 余篇，有多项成果获宏观经济研究院、国家部委科技进步奖。近期主持“实现 2020 年单位 GDP 二氧化碳强度下降 40%~45% 的途径和措施”、“‘十二五’节能规划研究”、“2050 年中国低碳之路”、“中国中、长期的能源需求情景”、“中国中、长期能源发展战略”等国家发展战略和规划项目。

王毅 中国科学院科技政策与管理科学研究所副所长，博士生导师，中国科学院可持续发展战略研究组组长、首席科学家，第十一届全国人大代表。曾先后在中国环境科学研究院、中国科学院生态环境研究中心从事国情分析、资源环境政策和发展战略研究。主要从事可持续发展相关领域（包括资源、环境、流域管理、能源与气候变化等）的公共政策及发展战略研

究。曾主持和参与数十项国家科技重大专项、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项及各部委委托的课题研究，参与过许多政府部门和有关机构的重大法律、规划、文件、政策建议的研究与起草工作，其中一些专题研究报告受到有关决策部门和社会各界的高度重视。共出版专著 20 多部（包括合著和编著），发表学术论文百余篇，先后获部级科技进步一等奖、二等奖，第四届中国青年科技奖。主要代表作有年度《中国可持续发展战略报告》（2006~2011 年）和中国国情分析系列研究报告等。

潘家华 剑桥大学经济学博士，中国社会科学院城市发展与环境研究所所长，研究员，博士生导师。兼任国家气化变化专家委员会委员，国家外交政策咨询委员会委员，中国生态经济学会副会长，中国保护母亲河顾问团成员，欧洲气候论坛理事等。政府间气候变化专门委员会（IPCC）第三、四、五次评估报告核心撰稿专家等。研究领域为环境经济学、城市发展、能源与环境，著有《低碳发展论》、《应对气候变化报告》等，发表论文 200 余篇。

王波 国际关系学博士，对外经济贸易大学国际关系学院副教授，国际低碳经济研究所副所长，利兹大学商务孔子学院中方院长，利兹大学商学院访问学者。曾任英国东安格里亚大学客座研究人员，在哈佛大学肯尼迪政府学院从事气候变化政策博士后研究。研究领域为国际气候变化与能源政策、技术转让政策、中国外交、美国政治与外交、中欧关系等。著有《美国石油政策研究》等专著，在重要国际期刊发表论文多篇。主持教育部社科资助项目“‘行业减排方法’对我国参与国际气候变化谈判与合作、履行自主减排承诺的可行性研究”，国家社会科学基金资助项目“国际气候变化谈判框架下的技术转让问题及中国的对策研究”等。

孙永平 经济学博士，副教授，碳排放权交易湖北省协同创新中心（培育）常务副主任，武汉大学《经济评论》兼职编辑，湖北大学硕士研

研究生导师，日本名古屋大学访问学者，湖北省高层次人才工程第三层次人才。近年来，在《经济研究》等期刊发表论文 30 多篇；主持国家自然科学基金、教育部人文社科基金等多个科研项目；获得第九届湖北省社会科学优秀成果三等奖、首届湖北省高校人文社科优秀成果二等奖等多项学术奖项。

摘要

《中国低碳经济发展报告（2016）》（以下简称《报告》）是由对外经济贸易大学和日本名古屋大学共同创办的国际低碳经济研究所主持编写的以低碳经济为主题的系列年度研究报告的第五份报告。

2016年的报告由五大部分组成：第一部分是报告的主题，介绍了《联合国气候变化框架公约巴黎协议》的达成是人类可持续发展史上的里程碑事件，中国在本次气候变化谈判中的深度参与和适度引领是中国参与并塑造全球治理的又一成功案例；第二部分介绍了绿色发展的“十三五”规划；第三部分介绍了全国统一碳市场建设方面的经验；第四部分介绍了低碳技术、新能源与低碳城市建设方面的国内外经验和启示；第五部分的附录提供了中国和国际在能源和二氧化碳方面的最新数据。

2016年的报告主要关注绿色发展的“十三五”规划、碳市场以及低碳技术、新能源与低碳城市。总报告指出《联合国气候变化框架公约巴黎协议》的达成是人类可持续发展史上的里程碑事件。协议的达成对全球可持续发展的方向和低碳经济的发展发出了明确的信号，为未来节能减排、清洁和可再生能源行业的发展指明了方向。气候变化科学研究的进展、主要排放大国的合作与积极推动、谈判机制和协议内容创新以及中国的积极贡献等是协议得以通过的关键因素。中国在本次气候变化谈判中的深度参与和适度引领是中国参与并塑造全球治理的又一成功案例。煤炭行业的清洁生产和减排、清洁和可再生能源的发展、碳排放交易市场的建设、国际环境谈判成果和国际贸易投资谈判的有机配合等是中国在气候变化治理中履约和实现国内可持续发展目标的关键内容。

《报告》的第二部分是绿色发展的“十三五”规划。报告第二章回顾了



生态文明理念的发展历程，对历次五年规划（计划）中的资源环境保护部署及其演化进行了梳理，分析了“十三五”规划的背景和生态文明布局，指出五年规划与生态文明建设具有悠久的历史渊源。“十三五”规划在全面建成小康社会的背景下，在补齐资源环境短板、让人民群众有更多满足感的导向下，对生态文明建设做了全面的部署，为未来五年资源环境保护和绿色发展指明了方向。报告的第三章通过进一步发展世界银行的真实储蓄方法，计算了工业行业的自然资本损失。利用中国的投入-产出表及其延长表追溯最终消费，重新计算了中国工业行业的增加值、资本形成、资本存量等相关的要素。最终通过对资本产出弹性进行调整，重新估计了中国工业各行业的生产率。结果表明，在过去20年间，中国主要的工业部门存在着显著的自然资本损失，带来了平均10%的名义增加值损失，对其生产率的影响非常显著，在1995~2010年导致了约3%的全要素生产率增长放缓。报告第四章指出未来中国的发展应在追求数量增长的同时，更加注重质量效益的提升，必须通过加快转变经济发展方式、提高能源利用效率、推进清洁低碳能源利用、引导居民绿色消费等一系列有针对性措施，逐步推动能源向绿色、低碳转型，从根本上减少常规污染物及温室气体排放源，实现经济社会的绿色发展。

《报告》的第三部分是全国统一碳市场。其中，第五章探讨了排放权交易对企业节能减排理念和行动的作用及影响。第六章以我国188家重污染行业上市公司为样本，在确定其碳会计信息披露指数基础上，通过多元回归分析，得出企业规模、发展能力和公司治理结构与重污染行业上市公司碳会计信息披露水平正相关。第七章依据天津市碳交易试点制度要素设置情景，模拟其对全市的经济环境影响，并深入分析行业以及行业之间的相互影响。第八章运用Theil指数，按照经济发展水平、地理区位、人均碳排放水平三种分组方法，基于1997~2012年的省际面板数据，研究全国、区域内和区域间碳排放的差异性及其时序变化。第九章对比了碳交易制度相对于碳税制度的优点，总结了二级市场在碳交易体系中的8个重要作用，分析了当前7个试点碳定价机制运行状况和存在的问题，描述了市场机制在减排、碳金融创

新和低碳产业发展所取得的成效，并分析了碳交易体系中影响碳价格的相关因素，得出二级市场是碳市场制度建设的核心，应当充分重视。

《报告》的第四部分是低碳技术、新能源与低碳城市的案例研究。其中，第十章以上海市为研究对象，利用空间统计学方法及高精度人口分布数据，对 TOD 规划的应用效果进行实证量化研究。第十一章以生态足迹作为衡量可持续性的工具，并将产品生命周期的思想引入生态足迹的计算之中，建立了基于产品生命周期思想的化学产品生态足迹模型。同时将该模型用于乙炔生态足迹的计算之中，并根据计算结果为乙炔生产的可持续性提出了合理的建议。第十二章系统综述了日本推进区域生态工业发展的进展，具体包括日本“生态城”项目与“环境都市”（“环境模范都市”与“环境未来都市”）项目，实践中的环境创生理念应用，及其在技术、立法、管理和社会支撑体系等方面成功的经验，重点分析了日本在社会支撑体系与决策支撑模型方面的长处。第十三章在测算中国各地区 2001 ~ 2012 年能源消费碳排放的基础上，结合脱钩理论和聚类分析方法，运用地理信息系统软件 Arc-GIS，实证分析了中国区域经济增长的空间分布趋势。第十四章首先整理我国 FTA 中的环境条款文本，并与 TPP 环境章节进行对比，其次分析我国环境产品的贸易状况以及我国这 54 种产品的贸易竞争力，最后对环境条款和环境产品贸易的关系进行实证研究。第十五章提出几个关于碳排放问题的新观点，并据以得出解决环境二氧化碳气体积累的新思路。第十六章呼吁重视调整、改变、改进长期形成的能源利用理念、利用方式，实现各种能源的高效率利用、循环利用、系统利用、阶梯利用、全面利用，“让能量动起来”“让热机冷下来”“让排放变资源”。

Abstract

The Annual Report on China's Low-Carbon Economic Development (2016) (hereafter referred as the Report) is the 5th annual research report on low-carbon economy edited by the Global Low-Carbon Economy Institute which is a joint venture between the University of International Business and Economics (China) and Nagoya University (Japan).

The Report consists of five major topics; the first is an analysis of the historical significance of *the Paris Agreement* and its implications for China's sustainable development. The second theme explores the "green development" features of China's 13th Five-Year Plan. The third section discusses the challenges of China's development of a national carbon market and proposed solutions. The fourth section focuses on the collection of case studies on low-carbon technology and new energy development as well as low-carbon city construction. The last section provides the latest data on energy consumption and greenhouse gas emissions in both China and the world.

The authors of the first chapter summarize key elements that contribute to the success of *the Paris Agreement* such as the growing evidence and advancement of climate change sciences, the cooperation and leadership of major global powers and innovative negotiation approaches. Particularly significant, is China's leadership position in the negotiations, as China plays a critical role in reaching an agreement. The agreement serves as a reassuring and guiding symbol for the direction of the world's industry development. The development and deployment of clean coal and renewable energy will play a decisive role in China's shifting to a low-carbon economy. Capacity building is crucial to establishing a national carbon market in China. Liberalization and convenience of environmental goods and services as well as trade and investment across borders, are essential in the global campaign to curb global warming. Therefore, a linkage between the climate change agreement and

the international trade and investments agreement should be the next move for China and the world.

The second chapter tackles the “Green Development” aspect of the 13th Five Year Plan. The author reviews the evolution of China’s perception of eco-civilization and how this is reflected in the previous Five Year Plans. While eco-civilization and environmental protection have always been a part of the Five Year Plans, they are more prioritized in the 13th Five Year Plan. Protection of the environment and natural resources is set as a guideline in developing a better society.

Chapter Three applies the genuine savings approach in measuring natural capital loss in industrial sectors. There searchers, by analysing China’s national input-output tables and the extended ones, trace the ultimate consumption and re-measures such factors as the addedvalue, capital for mation and capital stock in China’s industrial sectors. Productivities of different sectors are re-estimated with the adjustment of capital output elasticity. The research concluded that there has been a substantial natural capital loss which causes 10% nominal added value loss during the past 20 years in China. During the period of 1995 – 2010, the total Factor Productivity growth was set back by 3% annually in the Chinese Industry.

In Chapter Four the authors assert that the economic growth quality and efficiency would be the key targets in China’s future development agenda while maintaining a reasonable GDP growth rate. To achieve green and sustainable development, the economy shall be powered by green and low-carbon energy so as to significantly reduce greenhouse gas emissions as well as other conventional pollutants. To that end, economic development transition has to be accelerated; energy efficiency has to be improved; the portion of low-carbon and clean energy in the total energy portfolio has to be increased and consumers’ green energy consumption and habits have to be cultivated.

The third section (Chapters Five to Nine) collects research findings on carbon market building in China. Chapter Five explores the impact of carbon trading on the change of enterprises’ concept and behavior in reducing carbon emissions and improving energy efficiency. Chapter Six provides an empirical study of the relationship between carbon emissions data report capacity and their business



scale, management structure and capacity among enterprises. With a multivariate regression analysis approach, the author finds that the carbon accounting capacity of the 188 listed companies that were surveyed have a strong positive correlation with their business scales, innovation capacity and effectiveness of business governance. Chapter Seven uses a Carbon Trading pilot program in Tianjin as a case study to find out how the carbon trading scheme affects different sectors in different scenarios and how different sectors affect one another under different carbon price constraints. Chapter Eight researches the different features of carbon emissions from national, regional and inter-regional perspectives and the evolution of their emissions indices from 1997 to 2012. To observe their differences, the authors employ the Neil Indices and assigns provinces/regions into three different categories based on their economic development stages, geographical locations and per capita carbon emissions.

Chapter Nine compares the advantages of the carbon trading scheme and carbon tax scheme, respectively. Eight key advantages of the secondary market in the carbon trading system are illustrated. By reviewing the existing seven pilot carbon trading programs in China, the author summarizes the key achievements of market mechanism in carbon emission reduction, carbon financing and low-carbon sector development. Major factors that affects the carbon price in the carbon trading system are identified. Secondary market plays a central role in carbon market building.

The fourth section is mainly about low carbon technology development, new energy development, and low-carbon city building. Chapter Ten is an empirical and quantitative study of the efficacy of TOD planning in Shanghai City based on concrete data of its demographic distribution via the spatial statistical method. Chapter Eleven is a case study on the carbon foot prints of acetylene production, one that seeks to discover environmentally friendly and sustainable solutions for its production. The study measures sustainability by eco-foot-prints in its modeling. The researcher applies the concept of product life cycle to the measurement of eco-foot-prints and builds a model of the eco-footprints of chemicals throughout their full life cycle.

Chapter Twelve introduces the latest progress of regional eco-friendly industry

development in Japan. The author introduces successful practices in technology development, legislation, management and social supporting system of the “Eco-friendly City Project” and the “Environmental Friendly Capital Project” in Japan. The critical role of the social supporting system and decision making modeling are particularly emphasized in the case studies. Chapter Thirteen delivers an empirical analysis of the correlation between carbon emissions from energy consumption and economic growth in China from 2001 to 2012. The research was conducted by applying both the decoupling theory and cluster analysis in the Arc-GIS system, a geographic information software. Chapter Fourteen is an empirical research on the relation between environmental sections in trade agreements and environmental goods trade. The author first compares the environmental articles in the FTAs between China and other concerned parties within the TPP. Thereafter, the researcher analyzes the status of China’s environmental goods in cross border trade and the competitiveness of the 54 types of environmental goods from China. Chapter Fifteen put forward a few new idea about carbon emissions, and thus solves the environment as a new idea of CO₂ gas accumulation. Chapter Sixteen calls for a revolutionary energy saving concept. The author challenges the conventional concept and practice in energy and carbon emission utilization. He argues that by utilizing the energy in a circulated system, energy can be reused and recycled so as to improve energy efficiency to a much higher degree than the current conventional approach.

目 录

I 总报告

- B.1** 《联合国气候变化框架公约巴黎协议》与中国履约和实现可持续发展的战略机遇与挑战 …… 王 波 赵忠秀 王 苒 / 001
- 一 全球气候变化治理与可持续发展的历史回顾 …………… / 004
 - 二 《巴黎协议》的主要成就与突破 …………… / 005
 - 三 巴黎会议成功和《巴黎协议》得以达成的几个关键因素 …………… / 007
 - 四 《巴黎协议》对全球可持续发展的风向标作用和未来中国履约的几个关键问题 …………… / 010

II 专题篇

- B.2** “十三五”规划中的生态文明建设 …………… 苏利阳 王 毅 / 017
- B.3** 中国工业行业的真实生产率：基于真实储蓄率方法的分析 …………… 高宇宁 郑云峰 胡鞍钢 于 森 / 029



- B.4** 中国的能源转型与绿色发展 戴彦德 / 040

III 对策篇

- B.5** 碳排放权交易对企业节能减排理念和行动的作用及影响 朱齐艳 陈卫斌 陈远新 / 063
- B.6** 我国重污染行业上市公司碳会计信息披露的影响因素研究 李 谦 靳梦婕 / 071
- B.7** 天津碳交易试点的经济环境影响评估研究
——基于中国多区域一般均衡模型 TermCO₂
..... 刘 宇 温丹辉 王 毅 孙振清 / 084
- B.8** 中国省际碳排放差异的多维测度和检验 孙永平 程 玲 / 102
- B.9** 中国碳交易二级市场的作用及现状分析 杨光星 张 杲 / 123

IV 案例篇

- B.10** 基于土地利用与交通一体化视角的低碳城市规划实践与评价：
以上海市为例 骆 晓 实 毅 董 亮 任竞争 / 134
- B.11** 生态足迹的化学产品可持续度量方法
..... 骆 晓 任竞争 梁涵伟 董 亮 实 毅 / 149
- B.12** 区域生态工业发展支撑低碳和谐社会构建：日本环境
创生模式与实践，及对我国的启示 董 亮 实 毅 / 168
- B.13** 中国区域能源碳排放与经济增长的
脱钩关系研究 冯宗宪 陈志伟 王安静 / 183