



# 中国碳交易制度设计与 碳金融创新研究

Research on Carbon Emission Trading System Design  
and Carbon Finance Innovation in China

◎ 秦颖 王凯 / 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社  
Economic Science Press

北京市社会科学基金项目资助（编号16GLB011）  
北京市未来城市设计高精尖创新中心项目资助

# 中国碳交易制度设计与 碳金融创新研究

Research on Carbon Emission Trading System Design  
and Carbon Finance Innovation in China

© 秦颖 王凯 / 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社  
Economic Science Press

## 图书在版编目 (CIP) 数据

中国碳交易制度设计与碳金融创新研究 / 秦颖,  
王凯著. —北京: 经济科学出版社, 2017. 3  
ISBN 978 - 7 - 5141 - 7758 - 9

I. ①中… II. ①秦… ②王… III. ①二氧化碳 -  
排污交易 - 金融市场 - 研究 - 中国 IV. ①F832. 2 ②X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 027544 号

责任编辑: 周胜婷  
责任校对: 王肖楠  
责任印制: 邱 天

## 中国碳交易制度设计与碳金融创新研究

秦 颖 王 凯 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcs. tmall. com](http://jjkxcs.tmall.com)

固安华明印业有限公司印装

710 × 1000 16 开 10.75 印张 220000 字

2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 7758 - 9 定价: 48.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn))

# 前 言

环境问题特别是全球变暖问题已经成为人类在 21 世纪乃至更长时期共同面临的难题之一，世界各国已经充分认识到问题的紧迫性和严重性，并已经在该领域开展了广泛合作。从 1992 年重视气候变化的《联合国气候变化框架条约》，到 1997 年具有可操作机制的《京都议定书》、到 2007 年的《巴厘岛路线图和时间表》，再到今天的哥本哈根会议探讨具体的《行动方案》，人类的共识正在深化，低碳经济已经成为世界各国社会经济发展的方向。马拉喀什大会是落实《巴黎协定》，积极应对气候变化“见行动”的一次会议。中国气候变化事务特别代表解振华 2015 年 7 月 5 日在柏林给出了中方的三大希望：促进《巴黎协定》尽快生效；各国尽快兑现其 2020 年前的承诺和行动；给出落实《巴黎协定》后续谈判的明确安排。针对 2015 年 12 月召开各国签署《巴黎协定》后的首次气候大会，中方对本届联合国气候大会最主要的期许为以下三点：第一，促进《巴黎协定》尽快生效。这意味着尽快使占全球温室气体排放总量 55% 的 55 个国家加入该协定，并使其在国内得到接受或批准。第二，各国尽快兑现其 2020 年前的承诺和行动，其标志既包括尽快批准《京都议定书》第二承诺期，也包括发

家每年要提供 1000 亿美元资金用于发展中国家应对气候变化。第三，对于今后落实《巴黎协定》的谈判要有明确安排，让各国可以积极地有所准备。2016 年 9 月首次主办二十国集团（G20）峰会，应对气候变化是本届 G20 峰会的重要内容之一，气候议题主要可分为两个方面：第一，积极发挥中国的气候领导力，推动和敦促《巴黎协定》尽早生效，让它发挥作用。第二，中国将积极推动绿色金融取得成果。

在以上背景下，中国出台《国家应对气候变化规划（2014~2020）》这一国家专项规划，确保实现 2020 年碳排放强度比 2005 年下降 40%~45%。2011 年年底，国务院印发了《“十二五”控制温室气体排放工作方案》，提出“探索建立碳排放交易市场”的要求。2011 年 10 月，国家发改委为落实“十二五”规划关于逐步建立国内碳排放权交易市场的要求，同意北京市、天津市、上海市、重庆市、湖北省、广东省及深圳市开展碳排放权交易试点，试点城市运行正常，起到了良好的引领作用，为了能够最大力度地实现 2020 年气候专项规划目标，中国政府承诺将在 2017 年启动全国性碳排放交易系统，相应的碳资产价值可能超过千亿元。

随着全国碳市场交易体系的推进，支撑碳交易市场的碳资产管理及其相关业务应运而生，碳金融及其衍生品不断涌现，未来将形成政府、控排企业、购买碳权企业、银行等金融机构、个人购买者等利益相关者形成多方位一体的碳交易体系，活跃碳交易市场，共同来完成碳排放降低的目标。

本书共分四部分，第一部分跟进全球风向标，对世界碳

交易理论和各国实践进行了梳理；第二部分对我国碳排放权的制度设计、分配模式、交易路径以及企业碳权交易决策模型构建进行了深入分析，希望对我国即将进行全国碳交易系统构建有所启发；第三部分对我国七个碳交易市场试点城市的基本情况总结，分析现状，找出存在的问题，为下一步全国市场形成提供借鉴；第四部分对碳金融产品创新与碳资产管理模式进行深入研究，对助推全国碳交易市场健康发展注入新的活力。

本书写作过程中，参阅了大量的中外经典文献，以尽可能地把握该领域研究的理论和实践前沿，丰富整个知识体系，但由于时间和精力有限，书中难免有疏漏和失误之处，恳请读者谅解，并欢迎批评指正。此外，对书中所用文献的作者一并表示感谢！

秦颖

2016年11月

# 目 录

第1章 绪论	1
1.1 碳交易的产生背景	2
1.2 碳交易的发展现状	4
1.3 中国开展碳交易的意义	18
第2章 碳交易的理论分析	21
2.1 碳交易的基本概念和原理	22
2.1.1 碳交易的理论基础	22
2.1.2 碳交易的价格形成	24
2.1.3 碳排放量核算方法	26
2.2 碳交易的可行性分析	35
2.2.1 中国建立碳交易市场的优势	35
2.2.2 中国建立碳交易市场的劣势	36
2.3 碳交易制度框架	38
2.4 碳交易主体关系与交易模式	41
第3章 中国碳交易制度设计	45
3.1 总量目标与覆盖范围	46
3.2 配额分配与管理	48

3.2.1	碳排放权分配带来的影响	48
3.2.2	碳排放权分配方式的比较	51
3.2.3	配额分配带来的问题及成因分析	53
3.2.4	国际碳交易实践中的初始分配	54
3.2.5	中国碳排放权分配政策建议	59
3.3	中国碳排放权分配模型设计	61
3.3.1	碳排放分配模型	61
3.3.2	企业参与分配的动态决策模型	63
3.4	交易制度	69
3.4.1	交易系统及规则	69
3.4.2	申报与报价	70
3.4.3	竞价与成交	71
3.4.4	交易监督	72
3.5	MRV 制度	72
3.5.1	MRV 制度的原理及流程	72
3.5.2	构建中国碳市场 MRV 管理机制	75
3.6	履约制度	79
3.6.1	国内外碳交易市场履约机制	80
3.6.2	现有履约机制市场表现及问题分析	82
3.6.3	滚动履约机制设计思路	83
<b>第 4 章</b>	<b>中国碳交易市场分析</b>	<b>87</b>
4.1	中国碳交易市场建设现状与问题综述	88
4.1.1	世界碳交易市场建设总体情况	88
4.1.2	中国碳交易市场建设总体情况	89
4.1.3	七个试点区域的碳交易情况	90
4.2	碳交易市场建设中存在的问题	98
4.2.1	试点工作启动仓促, 体系建设不完善	98



4.2.2	碳交易市场缺乏法律保障	98
4.2.3	碳市场流动性差,没有定价权	99
4.3	推进碳排放交易市场建设的对策	100
4.3.1	做好区域试点与全国市场的有效衔接	100
4.3.2	健全碳交易法律体系	101
4.4	推进全国碳排放交易市场体系的重点难点与举措	102
4.4.1	全国碳排放交易体系形成的重点难点	102
4.4.2	推进全国碳排放交易体系的举措	103
4.4.3	全国碳排放交易市场最新进展	106
<b>第5章</b>	<b>碳金融的产生发展与创新</b>	<b>109</b>
5.1	碳金融产生与发展	110
5.1.1	欧美的碳金融发展现状	110
5.1.2	日本的碳金融发展现状	112
5.1.3	对国外碳金融体系的借鉴与参考	114
5.2	中国碳金融发展现状及存在的问题	115
5.2.1	碳金融发展意义	115
5.2.2	碳金融发展现状	116
5.2.3	碳金融发展存在的问题	118
5.3	碳金融与碳交易的逻辑关系	120
5.4	碳金融发展趋势	121
5.5	碳资产管理创新	122
5.5.1	碳资产内涵及其碳资产管理的意义	122
5.5.2	碳资产管理的业务模式	124
5.5.3	碳资产管理的发展现状与功能	133
5.5.4	如何给碳资产进行估值	135
5.5.5	发展碳资产管理的关键要件	136
5.5.6	碳资产管理公司盈利途径	140

5.5.7 企业提升碳资产管理能力途径 .....	141
附件 1:《北京市碳排放配额场外交易实施细则》 .....	143
附件 2:《上海市 2016 年碳排放配额分配方案》 .....	146
参考文献 .....	155
后 记 .....	163

中国碳交易制度设计  
与碳金融创新研究

Chapter 1

# 第1章 绪 论

## 1.1 碳交易的产生背景

近百年来,全球的地面气温呈明显上升趋势。根据气象学记录,自1860年以来,地球表面的平均气温升高了0.6摄氏度。而进入了20世纪,全球温度进一步升高。其中1998年又创历史新高,是20世纪最热的一年,它比1860~2000年的平均值高了0.55摄氏度。同时,20世纪北半球温度的增幅是过去1000年最高的。总的变暖趋势越来越明显。气候变暖使南极、北极及高山大冰川融化,融化的水流向海洋,从而使海平面上升。在过去的一百年里,全世界海平面一共上升了10~20cm。而且自从20世纪60年代后期以来,冰雪的覆盖面积已经减少了10%。

温室气体通常是指大气中那些让太阳短波辐射自由通过,同时强烈吸收地面和空气放出的长波辐射(红外线),对地表有一种遮挡作用的气体。著名的《京都议定书》提出针对6种温室气体进行减量控制,它们是:二氧化碳( $\text{CO}_2$ )、甲烷( $\text{CH}_4$ )、氧化亚氮( $\text{N}_2\text{O}$ )、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)和六氟化硫( $\text{SF}_6$ )。其中又以以后三种气体形成温室效应的能力最强,但对全球变暖的影响来说,由于 $\text{CO}_2$ 含量最多,因而影响也最大。

温室气体对各个领域都会产生影响。预计21世纪中叶前,在高纬度和部分热带湿润地区,年平均河流径流量和可用水量会增加10%~40%,而在某些中纬度和热带干旱地区(其中某些地区目前正在遭受水短缺),其径流量和可用水量会减少10%~30%。21世纪冰川和积雪中储藏的水量预计会下降,从而减少了靠冰雪融水供给地区的可用水量,而这些地区居住着当今世界上1/6以上的人口。在21世纪中叶前陆地生态系统的碳净吸收可能达到高峰,随后减弱甚至逆转,从而导致气候变化的加剧。如果全球平均温度增幅超过

1.5℃~2.5℃，目前所评估的20%~30%的动植物物种可能面临灭绝的风险会增大，但这个结果只有中等可信度（正确的机会约五成）。粮食、纤维和林业产品。在中高纬地区，如果局地平均温度增加1℃~3℃，粮食产量预计会有少量增加；若升温超过这一范围，某些地区农作物产量则会降低。而在低纬地区，特别是干季热带地区，即使局地温度有少量增加（1℃~2℃），也会导致农作物产量降低。从全球角度看，若局地平均温度增加范围在1℃~3℃，粮食生产潜力预计会随温度升高而增加，若超过这一范围，则会降低。这一结果也为中等可信度。海岸带系统和低洼地区。面对升温加剧，珊瑚更为脆弱，且适应能力低；若海表温度升高约1℃~3℃，预计会导致更为频繁的珊瑚白化事件甚至大范围死亡。到21世纪80年代，由于海平面上升，预计每年会有数百万以上的人口会遭受洪涝之害；影响的人口数量在亚洲和非洲的大三角洲地区最多，而小岛屿地区尤其脆弱。

伴随着全球生态环境的日益恶化、全球气候变暖将严重威胁到人类的生存与发展，“低碳经济”的思想逐渐被世界所接受。世界范围内的节能减排需要地球上所有公民和国家的理性参与与科学决策。然而在全球气候变化治理过程中依然存在着重要的分配问题，虽然《联合国气候变化框架公约》《京都议定书》《巴厘岛路线图》时至今日已经取得了一些成就，但遗留问题和矛盾依旧突出。中国要在重视经济高速发展的同时，更加重视我们赖以生存的生态环境，全球气候变暖的背景已经对中国的节能减排提出了严峻的挑战，对减排方法和减排政策的深入研究成为应对气候问题的关键路径，也是政策制定的依据。

碳交易是一种总量控制下的碳排放权的交易制度。在控制总量的市场内，减排成本相对较低的主体可以超额减排，将剩余的排放权出售获得经济回报，这是市场对其正外部性的补偿。相反的，减排成本相对较高的主体，从市场购买排放权降低减排的成本，同样，这也是对其外部不经济而付出的代价。对于碳交易，我们可以分成两步来

看。第一，总量控制，总量控制即是碳交易的目的，也是碳排放的基础和得以实行的保障。通过总量控制，确立了碳排放的产权。从碳交易建立的法律基础来看，碳交易可以分为强制交易市场和自愿交易市场。但即使是自愿市场，也只是指是否参与市场这一行为是自愿的，在确认市场主体后，市场的总量控制同样是具有强制性的。强制的总量控制可以保障碳市场内排放权的稀缺性和价值，是交易的基础。第二，其是第一步基础上的交易，通过交易可以实现总量的总成本最低。相比交易费用为零的理想市场，在实际的操作中，需要通过优化初始分配、进行详细的市场制度设计等来尽量地降低交易成本，从而尽量地贴合理想情况下的成本最小化状态。

## 1.2 碳交易的发展现状

理查德·桑德尔 (R. L. Sandor) 在 20 世纪 90 年代初就推动美国形成了《清洁空气法》，并且代理了第一笔二氧化硫排污权交易。1992 年，他在里约地球峰会大力宣传碳排放权交易的好处，并且在 1999 年完成了当时最大的一笔二氧化碳排放权的交易。2000 年 5 月，他融资创办了芝加哥气候交易所。2005 年 3 月，他在演讲中总结了市场形成的七大步骤：第一，市场结构发生变化；第二，交易商品标准化；第三，形成明确的产权证据；第四，非正式交易市场形成；第五，正式交易市场形成；第六，对冲机制与期货交易形成；第七，广泛的双边贸易<sup>①</sup>。

碳交易市场建立始于 1997 年 12 月形成的《京都议定书》，它规定了发达国家的减排任务，以及提出了国际排放贸易、联合履约机制

---

<sup>①</sup> Richard L. Sandor, *Creating a Market for Greenhouse Gas Emissions*, Distinguished Lecture [R]. Ohio: Ohio State University, 2005

以及清洁发展机制这三种交易机制<sup>①</sup>。英国是欧洲较早关注气候变化及制定相关政策的国家，2002年，英国率先提出了温室气体排放交易计划（UK ETS），揭开了全球碳排放权交易的序幕。

全球碳排放交易制度尚处于一个积累经验和不断完善的过程中，《京都议定书》2005年正式实施，由于碳排放交易涉及的领域广泛，其制度的设计复杂，国际碳交易市场以强制性碳减排为主，自愿减排为辅，欧盟排放权交易市场和澳大利亚新南威尔士温室气体减排计划是全球较大的交易市场，两个市场都属于强制性减排。自愿减排机制的参与者较少，具有很强的自主性，愿意参加减排的企业往往是环保意识较强，较容易完成减排目标的企业，因此市场的供给往往大于需求，交易价格偏低，环境效益和经济效益都较低。

### （1）英国碳交易体系。

在欧盟碳交易体系（European Union Emissions Trading Scheme, EUETS）建立之前，欧洲主要存在4个碳交易体系，其中以英国的碳交易体系（The United Kingdom Emissions Trading System, UKETS）最为典型。事实上，英国在推动低碳减排方面一直都非常积极，而UKETS是世界上第一个国家性的减排计划。

UKETS于2002年4月到2006年年底运行，后为了配合欧盟碳交易体系，在2006年年底正式停止运行。UKETS采用自愿交易和强制交易结合、配额交易和项目交易结合的方法。具体而言：

企业直接参与减排。这部分专指在2002年3月通过竞拍获得政府2.15亿英镑补贴的共34家企业。政府通过竞拍方式分配补贴，作为减排奖励；而参与竞拍的企业承诺在5年的时间完成一定的减排计划；最终的奖励同减排量直接挂钩，以此激励企业减排的积极性。

<sup>①</sup> 周冬.《京都议定书》规定的履约机制探析[J].消费导刊,2011(1):127.

气候变化协议。气候变化协议（Climate Change Agreements, CCA）是为了鼓励能源密集型企业加大减排力度而推行的。通常而言，能源密集型企业会承担比较重的气候变化税，这给企业带来额外的成本；因此，政府推行 CCA，并规定，如果能源密集型企业愿意同政府签订合同，履行减排义务，当达到减排目标后，只需要缴纳全部税费的 20%。这种做法实质上为能源密集型企业提供了一个避税机会，同时也有利于推行低碳经济，一举两得。

通过项目参与减排贸易。以上两种的减排方法并不能涵盖所有行业，因此英国政府还因行业制宜，提出各种减排项目，促进不同行业参与进来。例如，英国贸易工业部（DTI）专门针对能源供应部门提出减排项目：如果相关部分在一年内发电的能源来源中可再生能源所占的比重达到一定水平，就会予以相应的奖励。

## （2）欧盟碳交易体系。

欧盟碳交易体系包括国家分配方案（National Allocation Plans, NAP）、检测报告和技术核查、注册登记系统和惩罚措施四个主要部分。NAP 是 EUETS 的核心，EUETS 也是基于贸易—总量模式，因此首先必须确定参与合约减排的国家或企业，然后根据该成员的具体情况分配排污权<sup>①</sup>。而检测报告和技术核查以及注册登记系统则是碳交易可以进行的前提，如果检测不合格或者企业未进行注册，则无法进行碳交易。

根据《京都议定书》，欧盟的碳交易机制可以分为三种类型：清洁发展机制、排放贸易以及联合履约清洁发展机制。清洁发展机制（Clean Development Mechanism, CDM）是指发达国家可以通过向发展中国家提供减排相关的技术、设备支持，从而获取碳信用，增加本国的碳排放额度。通过这种方法，发达国家可以较低的价格“购买”碳排放权，同时发展中国家也得到了低碳技术，整体而言又缓解了温

---

<sup>①</sup> 蔡绿. 欧盟碳交易市场的发展及其影响分析 [D]. 吉林大学, 2012.



室效应，一举多得。排放贸易（Emissions Trade, ET），如前所述，是指企业之间可以通过市场交易购买碳排放权，帮助未达标的企业完成排放限额。联合履约（Joint Implementation, JI）是指企业之间可以组成联盟，只要集团整体上完成碳排放目标即可，这种机制允许企业之间相互帮助，达到目标。

欧盟排放交易体系（简称 EU-ETS）从 2005 年启动，欧盟 27 个成员国加挪威、冰岛和列支敦士登共 30 个国家均已参与，目前包括的企业二氧化碳总排放量占欧盟排放量的 50% 以上。EU-ETS 的发展可分为四个阶段：第一期从 2005 ~ 2007 年年底，市场刚刚启动和运行；第二期从 2008 年至 2012 年年底，系统逐步完善，同时与《京都议定书》灵活机制对接，并从 2012 年开始纳入航空业；第三期从 2013 ~ 2020 年，进一步修正系统，推行利用拍卖方式获得配额；第四期从 2021 年起，争取到 2027 年实现所有配额都采取拍卖方式获得。当前 EU-ETS 已经进入第三期，采用了更为集中的方式，由欧盟委员会确定交易体系排放上限，统一向参与交易的设施分配配额，电力行业配额需全部通过拍卖获取，建立统一的登记注册系统，由欧盟集中管理。

### （3）美国碳交易机制。

和欧盟不同，美国没有参加《京都议定书》上规定的发达国家应承担的强制减排任务，但是美国自下而上的、在区域范围内发起了许多碳交易体系的尝试，其中，比较有代表性的是美国芝加哥气候交易所的自愿交易、区域温室气体行动、西部气候倡议和加州总量控制与交易体系等<sup>①</sup>。

芝加哥气候交易所（Chicago Climate Change, CCX）成立于 2003 年，是世界上首个自愿参与温室气体减排的平台，其核心理念是：“用市场机制解决环境问题”。会员自愿做出具有法律效力的减排承

---

<sup>①</sup> 温岩，刘长松，罗勇．美国碳排放权交易体系评析[J]．气候变化研究进展，2013，02：144-149．