



中国特色社会主义经济建设协同创新中心青年学者文集

教育部人文社会科学研究一般项目（基于总量管制及配额机制的碳交易市场
体系研究——以天津排放权交易所为例）结项成果
中国特色社会主义经济建设协同创新中心成果



教育部高校人文社会科学重点研究基地南开大学政治经济学研究中心基金资助

我国碳交易市场的国际比较与 机制研究

WoGuo TanJiaoYi ShiChang De GuoJi BiJiao Yu
JiZhi YanJiu

荆克迪 / 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

中国特色社会主义经济建设协同创新中心青年学者文集



教育部人文社会科学研究一般项目（基于总量管制及配额机制的碳交易市场
体系研究——以天津排放权交易所为例）结项成果
中国特色社会主义经济建设协同创新中心成果



教育部高校人文社会科学重点研究基地南开大学政治经济学研究中心基金资助

我国碳交易市场的国际比较与 机制研究

WoGuo TanJiaoYi ShiChang De GuoJi BiJiao Yu
JiZhi YanJiu

荆克迪 / 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

我国碳交易市场的国际比较与机制研究/荆克迪著.

—北京: 经济科学出版社, 2016. 5

(中国特色社会主义经济建设协同创新中心青年学者文集)

ISBN 978 - 7 - 5141 - 6926 - 3

I. ①我… II. ①荆… III. ①二氧化碳 - 排污交易 - 研究 - 中国 IV. ①X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 102183 号

责任编辑: 于海汛 李晓杰

责任校对: 郑淑艳

版式设计: 齐 杰

责任印制: 李 鹏

我国碳交易市场的国际比较与机制研究

荆克迪 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

总编辑部电话: 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: //jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京汉德鼎印刷有限公司印刷

三河市华玉装订厂装订

710 × 1000 16 开 15.75 印张 250000 字

2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 6926 - 3 定价: 40.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(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))

序 言

全球气候变化已经成为世界最重要的环境问题之一，其本质是经济与社会发展所带来的环境外部性问题。环境经济学的解决思路是，将温室气体排放产生的外部成本进行内部化，碳交易市场应运而生。作为国际社会最重要的温室气体减排方式之一，碳交易市场在不断扩大的同时，也迎来了新的重大挑战：第一，欧盟碳交易体系（EU ETS）配额交易制度面临着严重的市场失灵，价格不断发生硬着陆，市场几度濒临崩溃；第二，中国作为一个负责任的发展中国家，从2011年开始试点区域性的碳交易市场，采取分别发展不同区域碳交易市场，再逐渐融合的理念。需要积极总结区域试点的成功经验并开展顶层设计，科学推进各区域市场之间的整合，最终实现全国统一碳市场的形成。

在这些新的背景下，本研究采取理论与实证研究相结合，定性以及定量分析的研究方法，针对碳交易市场国际比较及中国碳交易市场的制度建设，开展了系统研究。研究首先对目前国内外碳交易的相关理论以及排污权交易的基本理论进行综述和研究分析，归纳了碳交易市场的产生背景、形成过程、市场特点、发展形态，并分析其一般运行原理，对温室气体减排政策进行了比较分析，整理和评述碳排放管理的环境经济学理论，以环境经济学中的排污权交易理论作为切入点，着重分析国际碳排放交易机制，对所存在的主要问题进行深入探讨。

实证研究方面采用计量工具（GARCH 模型）对 EU ETS 的价格数据进行分析，提出在碳市场运行中，如何积极应对和干预价格影响因素，以实现市场平稳发展。使用博弈论方法对国家间碳减排合作进行模型分析，进而提出国际碳谈判博弈中我国应采取的对策思路。最后则对国内碳交易试点的比较分析和案例分析，提出适合中国国情和经济与社会发展阶段的碳交易区域发展方案和顶层设计方法。

本书的结构如下：

第一章为导论部分。就研究题目的提出背景、研究的现实意义、研究现状以及研究方法 with 基本框架进行说明，同时简要介绍全球气候问题的实质以及我国面临的形势和国家应对政策。介绍国际社会为应对全球气候变化基本的策略框架及制度体系。其中的一条主要线索是以从《联合国气候变化公约》，到《京都议定书》以及巴厘路线图，再到哥本哈根、坎昆、德班、华沙的国际气候谈判历程中所形成的一系列国际公约和议定书中所形成的国际碳排放交易的法律与制度基础，同时总结对中国经济与社会发展产生的影响，并论述世界主要经济体的碳市场建设现状以及发展趋势。

第二章为文献综述。对气候变化的文献进行了系统性梳理，主要对目前国内外碳交易的相关理论以及排污权交易的基本理论进行综述和研究分析。系统归纳、整理和评述碳排放管理的环境经济学理论，着重分析国际碳排放交易机制，对所存在的主要问题进行深入探讨。比较分析环境管理政策工具，以环境经济学中的排污权交易理论作为切入点，运用合理的经济模型，力求论证碳交易、排污费、碳税等环境管理政策的优劣所在。

第三章分析国际谈判进展及我国面临的形势。主要介绍国际社会为应对全球气候变化基本的对策框架及制度体系。建立

博弈论模型,分析我国在后京都时代国际谈判中面临的形势与应该采取的最优策略,归纳出当前全球碳交易市场的发展形态及其背后的深层原因。

第四章为国际碳交易体系比较研究。首先梳理了主要国家的能源发展战略以及对我国能源政策的启示,并回顾了欧盟 EU ETS 与美国、澳大利亚、新西兰、日本等国家的碳交易市场体系,并进行对比研究。对全球碳交易市场进行结构划分,其中包括强制性市场和自愿性市场、国际市场和国内市场等,并从碳排放的交易规则、减排政策、资金机制、运作模式等方面对其影响要素进行分析;在碳排放交易的实践方面,主要分析“欧盟排放交易计划”和“芝加哥气候交易所的减排计划”在碳交易方面的市场模式和运行经验。

第五章进行碳交易价格实证分析。本章使用欧盟最大的碳现货市场 Bluenext 的 EUA 日度数据进行分析,时间维度为 2008 年 8 月 18 日到 2012 年 8 月 1 日,基本覆盖了 EU ETS 第二阶段的大部分时期,其交易价格波动基本反映出 EU ETS 体系中碳排放配额的供求关系。使用 A-PARCH 模型拟合 Bluenext 碳交易市场中的收益率,分析影响碳市场交易价格的因素,以及基于收益率的经济学内涵及其影响参数等,并从实证分析中得出我国建设国内碳交易市场的经验与启示。

第六章是我国碳市场发展及展望部分。论述中国碳市场的发展历程、现状与展望。主要介绍中国参与国际碳市场的历史进程以及与主要国家的双边或多边气候合作,分析国内碳市场建设的内外因素,中国建设国内碳市场的探索与展望。介绍在京都议定书第一阶段中与中国最为相关的清洁发展机制,以及该机制下中国积累的项目减排经验与技术。对中国现行碳交易试点的发展现状与机制体制进行比较研究。

第七章进行国内碳市场机制设计研究。讨论了碳市场发展

的机制设计理论。碳市场的合理机制设计，包括总量设置、分配方法、排放转移机制、MRV 机制、交易机制、惩罚机制等。只有科学的交易机制设计，才能促进碳市场的稳定性、有效性、流动性。在研究的基础上提出了碳交易市场的一般化机制设计原理。

第八章进行了碳交易试点的案例分析。以上海市碳排放权交易试点为研究案例，探讨碳交易体系的组织与制度，包括有关国家政策、法律法规、金融体制等，对国内主要区域碳市场的机制进行比较研究，同时参考国外国内典型碳交易机构的运行经验，分析比较优势并提出进一步的政策建议，提出改革思路。

第九章为结论与研究展望部分。将研究成果进行系统性的归纳总结，提出中国碳交易市场的顶层设计与方案。

荆克迪
2016 年 1 月

目 录

第一章 导论	1
第一节 全球气候变化问题的研究意义	1
一、人类活动与全球气候变化	1
二、全球气候变化对人类影响	3
三、全球气候变化对我国经济与社会的影响	8
第二节 全球温室气体减排工具	12
一、碳税原理及国际碳减排实务	15
二、碳交易原理及国际碳减排实务	18
三、碳税与碳交易的比较分析	20
第二章 文献综述	26
第一节 碳交易的基本内涵	26
第二节 碳交易的基本类型	27
第三节 碳排放权的价格	29
第四节 国际碳市场的现状与趋势	32
第五节 国际碳合作的博弈论分析	37
第三章 国际谈判进展及我国面临的形势	40
第一节 全球气候变化谈判进程	40
第二节 我国面临的国际气候谈判形势	47

一、全球经济一体化与中国经济发展	48
二、有关国家或国际联盟的立场与主张	53
三、中国的国际气候谈判地位和形势	54
第三节 国际温室气体减排合作的博弈论分析	59
一、国际碳合作的信号博弈模型	60
二、引入惩罚机制的国际碳合作模型	64
三、碳合作博弈分析结论	67

第四章 国外能源政策与国际碳交易体系

71

第一节 国外能源发展战略	71
第二节 主要国家能源政策及启示	73
一、美国的能源政策	73
二、俄罗斯的能源政策	76
三、英国的能源政策	77
四、法国的能源政策	79
五、德国的能源政策	82
六、印度的能源政策	86
七、巴西的能源政策	87
八、国外能源发展战略启示	89
第三节 国际碳交易体系概况	91
一、欧盟碳排放交易体系	93
二、美国碳排放交易体系	102
三、澳大利亚碳排放交易体系	105
四、新西兰碳排放交易体系	108
五、日本碳排放交易体系	109
第四节 国际碳市场趋势与展望	111
一、UNFCCC 和 TP 机制前景	111
二、国际碳市场整体发展前景	113
三、EU ETS 发展前景	113
第五节 国际碳市场经验及启示	116

一、渐进式减排目标	117
二、市场干预与宏观调控	117
三、科学完善的制度体系	118
 第五章 基于欧盟碳交易市场的价格实证分析	120
第一节 数据来源与实证分析	121
一、数据来源说明	121
二、基于 A-PARCH 模型的分析	124
第二节 碳价格实证分析小结	127
一、中国构建碳交易市场势在必行	127
二、国际碳市场研究可为我国碳市场建设提供 经验借鉴	128
三、碳价格波动与收益率的实证分析解释	129
 第六章 中国碳交易市场发展	130
第一节 中国参与国际碳交易市场实务	130
一、中国参与《京都议定书》CDM 机制	131
二、中国参与 CDM 机制的效益评价	139
第二节 中国的温室气体统计与核算	144
一、温室气体排放监测	144
二、温室气体排放考核体系	147
三、温室气体排放清单	148
第三节 中国碳交易市场的发展历史与现状	154
一、地区碳交易试点的启动	154
二、自愿减排体系的发展	156
三、中国的低碳发展战略	163

第七章 国内碳市场机制设计	166
第一节 碳市场的机制设计理论	166
一、机制设计理论介绍	166
二、碳交易机制	168
三、碳交易机制设计原理	169
四、机制设计原理分析结论	173
第二节 我国碳交易试点的市场机制设计	175
一、总量确定机制	175
二、配额分配机制	176
三、统计核查机制	176
四、注册登记机制	178
五、初始定价机制	180
六、市场交易机制	184
七、调控监管机制	184
八、风险管控机制	189
九、市场连接机制	190
十、战略发展机制	195
第八章 碳交易试点案例分析	199
第一节 中国区域碳交易试点比较	199
第二节 中国区域性碳交易试点主要进展	203
第三节 上海市碳交易试点机制研究	205
一、上海市碳交易试点发展历程	205
二、上海市碳交易试点机制设计特点	207
三、上海市碳试点启动交易后运行情况	213
第九章 结论与研究展望	215
第一节 研究结论	215

一、中国碳交易市场的国际比较	215
二、中国碳交易市场的机制建设	218
第二节 研究不足与研究展望	222
参考文献	223
后记	238

第一章

导 论

本章就研究题目的提出背景、研究的现实意义、研究现状以及基本结构进行说明。同时简要介绍全球气候问题的实质以及我国面临的形势和国家应对政策。

简要介绍国际社会为应对全球气候变化基本的策略框架及制度体系，其中的一条主要线索是以从《联合国气候变化公约》，到《京都议定书》以及巴厘路线图，再到哥本哈根、坎昆、德班、华沙的国际气候谈判历程中所形成的一系列国际公约和议定书中所形成的国际碳排放交易的制度基础。同时论述世界主要碳市场发展历程和现状。

第一节 全球气候变化问题的研究意义

地球是人类赖以生存的自然环境，而气候是这个自然环境系统的重要组成部分，稳定适宜的气候是自然生物生存和人类经济社会发展的必要条件。气候资源包括太阳辐射、热量、水分、空气，风能等，可为人类生产生活提供原料、能源和必不可少的物质条件。历史事实经验和理论研究均证明，气候的显著变化很可能对整个自然生态环境以及人类社会经济系统产生巨大的影响。

一、人类活动与全球气候变化

科学研究表明，工业革命以来（18 世纪 50 ~ 60 年代），全球极端

气候现象的出现频率不断上升，而全球气候变化^①（Climate Change）与人类活动密切相关，尤其是人类过度使用化石燃料（Fossil Fuels）或生物质燃料，如煤炭、石油和天然气等，排放出的大量 GHG（Greenhouse Gas，温室气体，如二氧化碳 CO₂、甲烷 CH₄、氧化亚氮 N₂O 等），另外，工业生产过程中也会大量产生 GHG（如氢氟碳化物 HFCs、全氟化碳 PFC_s、六氟化硫 SF₆ 等）。其他因素还有土地利用变化（Landuse Change），如大规模的森林砍伐（Deforestation）和草原破坏（Grassland Destruction）等。联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）第四次评估报告第一工作组报告的决策者摘要指出，人类活动与近 50 年气候变化的关联性达到 90%。由于工业化进程和生活方式的原因，发达国家是大气中二氧化碳累积排放的主要责任者，其累积排放量和人均排放量高于发展中国家；相对而言，发展中国家无须承担累积排放量的过多责任，但其能源消费与二氧化碳排放量的增长较快。表 1.1 给出了 CO₂ 等四种主要温室气体及其特征和来源。

表 1.1 四种主要温室气体及其特征和来源

气体	大气中浓度 (ppm)	生存期 (年)	温室效应 (CO ₂ = 1)	贡献率 (%)	主要来源
CO ₂	355	50 ~ 200	1	55	煤、石油、天然气、森林砍伐
CFC	0.00085	50 ~ 102	3400 ~ 15000	24	发泡剂、气溶胶、制冷剂、清洁剂
CH ₄	1.714	12 ~ 17	11	15	湿地、稻田、化石、燃料、牲畜
NO _x	0.31	120	270	6	化石燃料、化肥、森林砍伐

资料来源：GEF：Valuing the Global Environment，1998。

地球气候系统极端复杂，影响气候变化的因素多样、形式深奥，涉及人类活动、太阳辐射、大气构成、海洋陆地变化等方面。人为的温室

① 气候变化是指气候平均状态统计学意义上的巨大改变或者持续较长一段时间（典型的为 10 年或更长）的气候变动，其原因可能是自然的内部进程，或是外部强迫，或者是人为地持续对大气组成成分和土地利用的改变。UNFCCC 第一款中，将“气候变化”定义为：“经过相当一段时间的观察，在自然气候变化之外由人类活动直接或间接地改变全球大气组成所导致的气候改变。”UNFCCC 因此将因人类活动而改变大气组成的“气候变化”与归因于自然原因的“气候变率”区分开来（中国气候变化网，<http://www.ipcc.ch>）。

气体排放，主要取决于人口数量、经济增长、技术进步、能效水平、生活方式、能源价格等因素。

当人类活动等造成过多温室气体排放而达到一定浓度时，地球平均温度将会在温室效应^①的作用下提高，同时其他极端天气与气候事件的发生概率也将受到影响。当然，这些现象的发生概率并非与二氧化碳浓度呈严格的正相关关系，但其相关性规律却在统计学上极具意义，这也显示出由于人类活动造成的温室气体浓度增加与全球气候变化是高度关联的。

2013年9月，IPCC发布了第五次气候变化评估报告。报告指出，人类活动极有可能（95%以上概率）是20世纪中期以来全球气候变暖的主要原因，全球水循环的变化、冰雪的消融、海平面升高和某些极端天气的变化也与人类活动关系紧密。过去的130年全球升温 0.85°C ，地球海陆表面平均温度呈线性上升趋势。在1951~2010年，温室气体的排放贡献了地表平均温度升高中的 $0.5^{\circ}\text{C} \sim 1.3^{\circ}\text{C}$ ；其他的人为影响，如气溶胶的增加等，贡献了 $-0.6^{\circ}\text{C} \sim 0.1^{\circ}\text{C}$ ；各种自然因素的影响在 $-0.1^{\circ}\text{C} \sim 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

2011年，大气中 CO_2 浓度达到391ppm，比工业化前的1750年高出40%。化石燃料使用以及水泥行业共计排放3650亿吨碳，同时森林减少以及其他土地用途改变排放了1800亿吨碳。除了存留在大气中的2400亿吨碳外，陆地生态系统吸收了1500亿吨碳，海洋吸收了1550亿吨碳。甲烷（ CH_4 ）和一氧化二氮（ N_2O ）浓度分别达到1803ppb和324ppb，分别比工业化前高了150%和20%。

二、全球气候变化对人类影响

全球气候变化的趋势以及对人类社会的影响，在科学研究上还存

^① 大气中的一些微量气体，如水汽、二氧化碳、臭氧、一氧化二氮、甲烷等，能够使太阳短波辐射透过（指很少吸收短波辐射），到达地面，从而使地球表面升温；同时，又阻挡地球表面向宇宙空间发射的长波辐射（指明显吸收长波辐射），使地面放射的长波辐射返回到地表面，从而继续保持地面温度，这就是所谓的“温室效应”（Greenhouse Effect）。（吴兑：《温室气体与温室效应》，北京：气象出版社，2003：20）

在争论与不确定性。但从风险评价角度而言，全球气候变化是人类目前面临的一种巨大的环境风险，风险发生的具体形式包括：海平面上升、农业和生态、人类健康、其他灾害等。IPCC 的第五次气候变化评估报告中指出，2003 ~ 2012 年平均温度比 1850 ~ 1900 年平均温度上升了 0.78°C 。自 1950 年以来，气候系统观测到的许多变化是过去几十年甚至千年以来史无前例的。1901 ~ 2010 年，全球平均海平面上升了 0.19 米，而过去 10 年间，冰川融化的速度也比 20 世纪 90 年代加快了数倍。

针对全球变暖是否客观存在的质疑和对近年来变暖趋势减弱的疑问，IPCC 报告指出，由于各种因素的影响，气候的年际之间的变化和年代之间的变化存在明显差异，对起始年和终止年的不同选择，短期的气候变化将表现出不同趋势，一般无法反映稳定的长期气候变化趋势。如 1998 ~ 2012 年正好处于强厄尔尼诺年期间，且受到太阳周期下行期、火山喷发、海洋热量重新分布等因素的影响，其平均升温速率为 0.05°C 每十年，比 1951 年以来的平均升温速率 (0.12°C 每十年) 要小，这种现象不是对全球气候变化趋势的否定。

IPCC 报告统计，从 20 世纪 50 年代开始，冰川减少、海平面上升等全球气候变化现象导致的包括强降雨、热浪、洪水、干旱等极端天气事件发生频率的增加，正不断给人类带来巨大灾难。IPCC 报告预测，在全球范围内，未来强降雨的强度和密度都将会上涨，而部分地区也会经历更加严重和频繁的旱灾，4 级到 5 级的热带风暴的频率也会增加。

从气象学和生态学上讲，首先，全球气候变化使地表温度升高，加大水蒸发，提高了水循环速率，更多降水在更短时间内完成，增强了风暴能量，使大暴雨和极端降水事件以及局部洪涝出现的频率提高，甚至导致龙卷风、强雷暴以及狂风和冰雹等强对流天气；其次，植物的蒸腾作用加剧和土壤、湖泊及水库的蒸发加快，地表水和地下水耗损增加，一些地区将遭受更频繁、更持久或更严重的干旱；最后，大气水分的增多，也可能使一些较寒冷地区暴风雪的强度和频率增加。表 1.2 给出了全球气候变化对人类影响的类型以及具体内容。

表 1.2 全球气候变化对人类影响

全球气候变化影响	具体内容及对人类影响
农业和生态	许多地区的农业和自然生态系统无法适应全球气候变化所导致的气温和降水的急剧变化，从而遭受破坏，造成农业灾害以及森林和草原植被破坏，甚至荒漠化；二氧化碳浓度增加，或可增加植物的光合作用，延长生长季节，使世界一些（尤其是高纬度）地区更加适合农业耕作，气温升高或使冻土地地区适合植物生长。
海平面上升	将导致海洋水体膨胀和两极冰雪融化，进而使海平面上升。而世界各国的沿海地区大都人口稠密、经济发达、城市密集，特别是河流入海口和沿海低地。这些地区可能会遭受淹没或海水入侵，造成海滩和海岸遭受侵蚀，沿海养殖业受损；土地恶化，洪水加剧；港口和供排水系统遭受破坏。
气候灾害	会引发过多降雨、大范围干旱、持续高温；可能会破坏海洋环流、引发新的冰河期等。
人类健康	有可能加剧传染病，增加疾病风险和死亡率。如：高温的直接损害人类呼吸和循环系统，导致死亡率增加；间接导致由昆虫传播的疟疾、淋巴腺丝虫病、血吸虫病、黑热病、登革热、脑炎增加。
对我国影响	农业方面：温度升高将延长作物生长期，减少霜冻，同时光合作用增强，对农业生产有利；土壤蒸发量上升，洪涝灾害增多和海水侵蚀等将造成农业减产；对草原畜牧业和渔业的影响总体上是不利的。海平面上升：风暴潮增多，台风发生的频率及强度增加，海水入侵和沿海侵蚀将引起经济与社会的巨大损失。气候方面：冬季变暖趋势强于夏季；北部、西部温带地区及沿海地区降雨量将增加；长江、黄河等水域的洪灾风险将增大；东南沿海地区台风和暴雨也将更为频繁；春季和初夏许多地区干旱加剧，干热风频繁。

资料来源：根据有关资料整理所得。

观测表明，全球气候变化对世界许多国家和地区的自然生态和经济社会已经产生了巨大影响，一些极端气候事件的发生频率和强度也有所增加，如厄尔尼诺现象（El Nio Phenomenon）、干旱、洪水、沙尘暴等。表 1.3 给出了极端天气和气候事件的全球尺度评估结果。

表 1.3 极端天气和气候事件的全球尺度评估

现象和变化趋势	对已经产生变化的评估（除另标明外，通常是自 1950 年以来）	对观测变化中人类贡献的评估	未来变化的可能性	
			21 世纪早期（2016 ~ 2035 年）	21 世纪晚期（2081 ~ 2100 年）
大部分陆地地区的冷昼和冷夜偏暖和/或偏少	很可能	很可能	可能	几乎确定