

中国碳金融市场 发展机制研究

盛春光 ◎ 著



科学出版社

中国碳金融市场发展机制研究

盛春光 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书围绕国际学术界的前沿领域,系统分析了全球碳金融市场的整体情况,以发展中国碳金融市场为背景,以建立碳金融市场发展机制为切入点,探索建立中国碳金融市场理论架构与可操作性的运行机制,以期为中国碳金融市场发展提供理论支撑和现实依据。

本书适合能源经济与管理、气候政策领域的政府公务人员、企业管理人员使用,也可供高等院校相关专业师生、科研人员及相关的工作者使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国碳金融市场发展机制研究/盛春光著. —北京:科学出版社,2015
ISBN 978-7-03-044365-6

I. ①中… II. ①盛… III. ①二氧化碳—排污交易—金融市场—研究—中国 IV. ①F832.2②X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 111235 号

责任编辑:王彦刚 / 责任校对:王万红

责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司 印刷

科学出版社发行

各地新华书店经销

*

2015 年 6 第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2015 年 6 月第一次印刷 印张: 11

字数: 216 000

定价: 55.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<京华虎彩>)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62138978-2016

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

全球气候变化是人类面临的又一新的挑战。将二氧化碳作为商品进行交易，形成国际碳金融市场，是人类应对气候变化的一大创举。国际碳金融市场自诞生以来，发展迅猛，已经成为与石油市场相抗衡的重要国际交易市场。中国作为发展中国家，在应对全球气候变化的问题上扮演着举足轻重的作用。发展中国碳金融市场，获取定价的权力，提高交易能力，探索建立碳金融市场促进环境与经济协调发展机制，加快经济发展方式转变和产业结构升级，提高本土项目业主在国际市场的议价权能力，谋求金融创新发展，势在必行。

本书以中国碳市场为主要研究对象，采用计量经济学、统计学和金融学等领域的方法和模型，围绕碳金融与碳市场相关问题开展研究，主要关注与研究以下问题。

1. 中国碳金融市场发展战略

本书系统梳理与分析国内外碳金融市场研究文献，得出对我国发展碳金融市场的经验与启示；在实地走访调研基础上，分析中国碳金融市场发展现状，指出其存在的主要问题，运用 SWOT 战略分析法将碳金融市场按内部影响因素和外部影响因素进行立体化区分，分别对市场 4 个方面的情况进行关联分析。研究发现：中国发展碳金融市场应选择优势机会策略和优势威胁策略的战略发展方向，而市场机制的有效运行是实现这一战略目标的关键。

2. 中国碳金融市场发展机制的总体框架

本书提出了中国碳金融市场发展机制框架设计的指导思想、原则、结构、功能，并进一步将其细分为供求机制、价格机制、竞争机制、风险机制和监管机制 5 个方面；依据研究的目的与思路提出价格机制是整个市场机制的核心，风险机制是市场的约束机制，以期建立中国碳金融市场的运行机制。

3. 中国碳金融市场定价

本书建立了差分自回归移动平均（ARIMA）模型预测核证减排量（CER）期货市场的价格走势。研究发现：CER 期货价格序列存在一阶单位根，是非平稳的时间序列，非平稳时间序列在各个时间点上的随机规律是不同的，难以通过序列已知的信息去掌握时间序列整体上的随机性。而 ARIMA 模型恰好能解决这一难题，因此将该模型引入 CER 期货市场，通过建立模型估计的预测值与真实值的比

较, ARIMA 模型能够很好地对 CER 期货价格进行拟合。CER 碳市场不存在价格发现功能, 不能通过期货理论为 CER 碳市场进行合理定价; EUA 期货市场和 CER 期货市场短期内存在价格发现功能, 可以通过期货理论为 CER 期货市场进行合理定价。这一结论证明碳金融市场引入期货定价机制, 可以为中国 CDM 项目业主在国际碳市场争取利益、提升盈利空间、实现金融市场创新发展、实现定价权提供帮助。

4. 中国碳金融市场风险

运用广义误差分布 (GED) 模型描述 CER 期货市场是尖峰厚尾的波动特征, 并以此特征建立了广义自回归条件异方差-在险值 (GARCH-VaR) 模型, 能够比国际上通用的在险值 (VaR) 模型更准确地描述 CER 期货市场的风险值。这一研究工作可以降低市场参与者的投资风险, 帮助中国碳金融市场稳定发展, 尽早实现与国际碳金融市场接轨, 融入国际碳金融市场竞争当中。将 VaR 引入碳市场风险度量中, 提出了有效描述碳市场风险的手段。研究发现: GED 可以较好拟合 CER 期货收益率尖峰厚尾特征; 市场价格下跌的风险大于价格上涨的风险; GARCH-VaR 模型提高了中国碳金融市场风险估值的准确性, 可以帮助中国更好地开展碳金融市场, 为中国碳金融市场风险度量提供理论支持。

5. 中国碳金融市场政策保障体系

中国碳金融市场发展与完善是一项系统工程, 本书从碳金融市场价格波动和风险度量角度进行认识和理解, 为碳金融市场价格预测、期货定价功能、风险度量提供技术支持, 为碳金融市场参与者进行决策提供参考依据。

在撰写本书的过程中, 作者得到了黑龙江省哲学社会科学规划项目 (10E012、12E148、14B014)、中央高校基本科研业务费专项资金项目 (2572015CC03) 的支持, 并先后得到了田国双教授、曹玉昆教授、岳上植教授、吕玮副教授等领导和专家的指导、支持和无私的帮助。在此, 也要感谢我的家人一直以来对我的关心和帮助。值此, 向他们表示衷心感谢和崇高的敬意!

由于作者水平有限, 书中不足之处在所难免, 敬请各位读者批评指正。作者联系方式: sscceg001@163.com。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景、目的及意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究目的	2
1.1.3 研究意义	3
1.2 国内外研究现状综述	4
1.2.1 国外研究现状	4
1.2.2 国内研究现状	7
1.2.3 国内外研究综述	13
1.3 研究方法与内容结构	14
1.3.1 研究方法	14
1.3.2 研究内容结构	15
1.3.3 研究创新之处	16
第 2 章 碳金融市场的概念界定及理论基础	19
2.1 碳金融市场的内涵	19
2.1.1 碳金融市场的概念	19
2.1.2 碳金融市场相关法律框架	19
2.1.3 碳金融市场分类	21
2.2 碳金融市场发展机制的内涵	23
2.2.1 市场机制	24
2.2.2 发展机制	24
2.2.3 碳金融市场发展机制	25
2.3 相关理论基础	25
2.3.1 碳排放权交易理论	25
2.3.2 环境金融理论	27
2.3.3 金融市场发展理论	28
2.3.4 期货市场理论	30
本章小结	31

第3章 国外碳金融市场发展的现状与启示	32
3.1 国外碳金融市场发展现状	32
3.1.1 国外碳金融市场结构现状	32
3.1.2 国外碳金融市场体系	33
3.1.3 国外碳金融市场交易规模	38
3.1.4 国外碳金融市场交易价格	40
3.2 国外碳金融市场发展存在的问题	43
3.2.1 市场分立	43
3.2.2 政策风险	43
3.2.3 交易成本巨大	43
3.3 国外碳金融市场发展前景预测	44
3.3.1 国外碳金融市场情景假设	44
3.3.2 《京都议定书》第二承诺期供需分析及预测	46
3.4 国外碳金融市场发展对我国的启示	46
3.4.1 对我国以发展自愿减排市场为先的启示	46
3.4.2 对我国以政府引导为先的启示	47
3.4.3 对我国以发展国内市场为先的启示	47
3.4.4 对我国以发展基础金融产品为先的启示	48
本章小结	48
第4章 中国发展碳金融市场的必要性与可行性	50
4.1 中国发展碳金融市场的必要性	50
4.1.1 经济转型和产业升级的需要	50
4.1.2 应对国际政治压力的需要	52
4.1.3 国际碳金融竞争的需要	53
4.1.4 国内金融市场发展的需要	54
4.1.5 人民币国际化进程的需要	55
4.2 中国发展碳金融市场的可行性	55
4.2.1 国家政策扶持和宏观环境稳定是发展的动力	55
4.2.2 碳市场资源丰富是发展的基础	57
4.2.3 金融基础服务是发展的潜力	58
4.2.4 法律制度建设是发展的保障	59
4.2.5 碳排放权具备成为金融衍生品是发展的核心	61
本章小结	62

第 5 章 中国碳金融市场发展的现状及 SWOT 分析	63
5.1 中国碳金融市场发展的现状	63
5.1.1 中国 CDM 市场发展现状	63
5.1.2 中国自愿碳市场发展现状	67
5.1.3 中国碳金融服务体系发展现状	69
5.2 中国碳金融市场发展存在的问题	71
5.2.1 宏观政策、制度方面	71
5.2.2 微观碳金融市场体系方面	73
5.2.3 微观 CDM 市场方面	75
5.3 中国发展碳金融市场的 SWOT 分析	77
5.3.1 中国发展碳金融市场的优势	77
5.3.2 中国发展碳金融市场的劣势	79
5.3.3 中国发展碳金融市场的机遇	81
5.3.4 中国发展碳金融市场的威胁	82
5.4 SWOT 趋势分析	83
本章小结	84
第 6 章 中国碳金融市场发展机制的总体框架设计	85
6.1 碳金融市场发展机制设计的指导思想	85
6.2 碳金融市场发展机制设计的原则	85
6.2.1 可持续性原则	85
6.2.2 全面系统性原则	86
6.2.3 可操作性原则	86
6.2.4 真实价格发现原则	86
6.3 碳金融市场发展机制设计的需求分析	86
6.3.1 经济转型和产业升级的需要	86
6.3.2 国际碳金融市场竞争的关键	87
6.3.3 国内碳金融市场发展的动力	88
6.4 碳金融市场发展机制的构建	88
6.4.1 碳金融市场供求机制	88
6.4.2 碳金融市场价格机制	91
6.4.3 碳金融市场竞争风险机制	95
6.4.4 碳金融市场风险机制	97
6.4.5 碳金融市场监管机制	98
6.5 碳金融市场发展机制的功能	101

本章小结	103
第 7 章 中国碳金融市场发展的期货定价机制	104
7.1 碳金融市场引入期货定价方法的理论假设	104
7.2 碳金融市场 ARIMA 模型实证分析	105
7.2.1 模型介绍与数据预处理	105
7.2.2 模型的识别和定阶	108
7.2.3 模型的参数估计	108
7.2.4 模型的论断与检验	109
7.2.5 模型的预测	109
7.3 碳金融市场 CER 期货定价功能的实证分析	110
7.3.1 现货价格与期货价格的相关性分析	110
7.3.2 单位根检验	111
7.3.3 Granger 因果检验	112
7.3.4 协整检验和误差修正模型	114
7.4 碳金融市场 EUA 与 CER 期货价格的实证分析	115
7.4.1 EUA 期货价格与 CER 期货价格的相关性分析	115
7.4.2 单位根检验	116
7.4.3 Granger 因果检验	117
7.4.4 协整检验和误差修正模型	118
7.5 引入期货定价机制的总体评价	119
本章小结	120
第 8 章 中国碳金融市场发展的风险度量机制	121
8.1 碳金融市场风险分析	121
8.2 VAR 模型、分布模型和 GARCH 族模型	122
8.2.1 VaR 模型	122
8.2.2 t 分布模型	123
8.2.3 GED 模型	124
8.2.4 GARCH 族模型	124
8.3 GARCH-VaR 模型度量碳金融市场风险的实证分析	125
8.3.1 样本选取与检验	125
8.3.2 碳金融市场 GARCH 族模型估计	128
8.3.3 碳金融市场 VaR 值分析	130
8.3.4 模型评价	131
8.4 实证结果经济学分析	132

本章小结	133
第 9 章 中国碳金融市场发展机制的政策保障体系	134
9.1 中国碳金融市场发展机制的法律监管体系	134
9.1.1 制定碳排放交易法	134
9.1.2 制定气候变化应对基本法	135
9.1.3 制定基础性法律法规	135
9.1.4 建立监管体系	136
9.2 中国碳金融市场发展机制的市场体系	137
9.2.1 建立向低碳经济发展的市场交易机制	137
9.2.2 逐步完善场内交易市场	138
9.2.3 场外自愿碳减排市场长期存在	138
9.2.4 创新市场交易工具	138
9.2.5 培育国际碳金融中心	139
9.3 中国碳金融市场发展机制的金融体系	139
9.3.1 设立政府绿色碳基金	140
9.3.2 促使金融机构开展碳金融服务	140
9.3.3 建立权威性注册与结算平台	140
9.3.4 培养第三方核证机构	140
9.4 中国碳金融市场发展机制的技术体系	141
本章小结	142
主要参考文献	143
附录 A	147
附录 B	148

第1章 绪 论

1.1 研究背景、目的及意义

1.1.1 研究背景

“低碳经济”这一全新理念正在为世界各国所接受,并成为各国寻求经济复苏、实现可持续发展的重要途径。发达国家通过碳减排交易实现本国经济向低碳经济转型。全球碳市场经过十余年的发展,逐渐搭建起由碳金融交易平台、碳交易货币,以及包括直接投资融资、银行贷款、碳指标交易、碳期权期货等一系列金融工具所组成的碳金融体系,并逐步控制了碳市场交易规则和交易价格的制定,市场竞争几乎只在发达国家内部展开,将发展中国家排除在市场之外。同时,美国、欧盟将本国货币与国际碳市场计价结算货币进行绑定,进一步加深了对国际碳市场的控制。中国作为全球清洁发展机制(Clean Development Mechanism, CDM)项目最大供给国,提供的核证减排量占到全球总量的一半,却不是国际碳市场的主要参与者。本土项目业主在碳交易过程中受到不公正待遇,交易价格远远低于欧盟碳市场平均价格,严重损害了本土项目业主的利益。此外,中国改革开放 30 多年,虽然积累了大量财富,但环境恶化与经济发展不协调一直是阻碍中国实现可持续发展的关键问题。面对如此严峻的形势,中国积极发展碳金融市场将是促进环境与经济协调发展,加快经济发展方式转变和产业结构升级,提高本土项目业主在国际市场的议价权,实现可持续发展目标的创新性市场探索。

随着全球气候谈判的进行,发达国家强烈要求发展中国家加入强制减排行列的呼声越来越高,可以想见中国加入强制减排只是时间问题;与发达国家金融市场发展比较,国内金融市场发展相对滞后,缺少金融产品创新和新的盈利空间,谋求金融创新发展是当务之急;2008 年金融危机后,受世界经济影响,人民币被迫升值,使国内出口企业遭受巨大损失,人民币国际化议题受到关注。因此,发展中国碳金融市场是应对国际政治谈判,实现国内金融市场发展的需要。同时,也是实现国际金融市场竞争,提升人民币国际地位的需要。

与此同时,一系列有利条件又助推了中国碳金融市场的发展。2007 年 6 月国务院成立国家应对气候变化领导小组。2011 年 8 月对《清洁发展机制项目运行管理办法》进行二次修订。中华人民共和国发展与改革委员会(以下简称“国家发改委”)于 2012 年 1 月 13 日宣布,北京市、天津市、上海市、重庆市、广东省、

湖北省、深圳市获准开展碳排放权交易试点，以逐步建立国内碳排放交易市场。在全国范围内，从国家主管部门到各级行政部门先后出台了一系列扶持碳金融市场发展的政策和法律制度，成为碳金融市场发展的动力。除此之外，中国还拥有丰富的碳减排资源，成为碳金融市场发展的潜力。金融市场基础服务投身到碳金融业务当中，2008年，先后在天津、北京、上海成立环境交易所，此后，在全国各地纷纷建立碳排放权交易所。以商业银行为核心的金融机构积极参与碳金融业务，并出台一系列政策法规，成为碳金融市场发展的保障；而国际市场已经证明碳排放权具备成为金融衍生产品成为碳金融市场发展的核心。

综上所述，本书以促进低碳经济发展为研究背景，以建立中国碳金融市场发展机制为重点，探索中国建立碳金融市场促进环境与经济协调发展，加快经济发展方式转变和产业结构升级，提高本土项目业主在国际市场的议价权能力；增强与拓宽国内金融市场金融产品创新与盈利空间，谋求金融创新发展，为中国碳金融市场发展机制进一步研究提供理论依据，为政府决策提供可参考依据和政策建议。

1.1.2 研究目的

本书以建立中国碳金融市场机制为研究对象，在分析借鉴国外碳金融市场发展经验与做法基础上，通过分析中国碳金融市场发展现状、问题，构建出中国碳金融市场发展机制的理论框架；以此为指导，构建中国碳金融市场的运行机制；并通过建立差分自回归移动平均模型（ARIMA 模型）实证分析碳金融市场期货定价机制，建立广义自回归条件异方差-在险值模型（GARCH-VaR 模型）实证分析风险度量机制，以期建立有效的中国碳金融市场发展机制。具体研究目的主要包括以下几个。

第一，提出碳金融市场发展机制的内核与运行的实质，并通过总结国外碳金融市场发展的成功经验，为中国碳金融市场发展机制的框架设计提供科学的理论指导。

第二，系统分析中国碳金融市场发展的现状，运用 SWOT 战略分析方法寻找中国碳金融市场发展的优势、劣势、机遇与威胁，提出中国碳金融市场发展的战略方向，为中国碳金融市场发展机制框架设计提供理论支撑。

第三，构建中国碳金融市场发展机制的理论框架，提出中国碳金融市场发展机制的指导思想、原则、结构机理与功能，并对市场机制进行培育，为中国碳金融市场发展机制建设提供技术路线。

第四，揭示碳金融市场期货定价功能，为中国 CDM 项目业主分享国际碳市场份额，提升市场盈利空间，实现金融创新发展，争夺产品的定价权提供技术支持。在实证分析的基础上，对中国碳金融市场引入期货定价机制进行深入分析，通过建立科学的计量模型，对碳金融市场核证减排量（CER）期货价格进行预测，

并在此基础上,分析欧盟配额(EUA)期货价格与 CER 期货价格之间的变动关系,以及 CER 期货价格与现货价格之间的变动关系,揭示期货定价机制在 EUA 市场和 CER 市场是否具有价格发现功能。为中国碳金融市场建立价格机制提出可操作性的措施。

第五,提供碳金融市场风险特征和风险度量技术,为实现中国碳金融市场健康、稳定发展,与国际市场接轨,参与国际碳金融市场竞争这一目标,通过降低市场风险的技术手段,保护投资者参与市场竞争的利益。在实证分析的基础上,分析碳金融市场价格收益率分布特征,通过引入在险值(VaR)方法建立风险度量模型,对模型的风险估值与 VaR 实际值进行比较,分析模型对碳金融市场风险的度量效果。为中国碳金融市场进行风险管控构建理论模型。

第六,以理论分析和实证分析为依托,创新性地提出中国碳金融市场发展机制的政策保障体系。分别从法律监管体系、市场体系、金融体系和技术体系4个方面为中国碳金融市场健康、快速发展建立一系列政策保障措施。

1.1.3 研究意义

构建市场发展机制是发展中国碳金融市场的第一要务,也是中国实现低碳经济转型的重要步骤。中国作为世界最大的 CDM 项目供给方,拥有丰富的碳减排资源,构建一个适合中国碳金融市场发展的市场发展机制具有重要的理论和实践意义。

首先,本书的研究有助于完善碳金融市场理论的研究内容和体系。中国碳金融市场的发展涉及中国低碳经济发展的问题,理论界和实务界都展开了相关研究,并取得了丰硕的成果。但在研究方法上,现有研究多为定性研究,因此,采用定性与定量相结合的分析方法,对中国碳金融市场发展机制进行了辨识与辨析,重点研究了价格机制和风险机制;在研究内容上,多数文献都集中在碳金融市场发展路径、市场体系研究上,而对碳金融市场发展机制的研究较少。以中国碳金融市场发展机制为研究对象,以市场发展机制为核心,以碳排放权交易理论、金融市场发展理论等为理论支撑,在借鉴发达国家碳金融市场发展经验的基础上,从中国碳金融市场发展现状和发展战略出发,构建中国碳金融市场发展机制结构、功能和耦合机理,并重点研究价格机制和风险机制,这些都将成为碳金融市场理论和体系研究的有益补充,对金融市场发展理论的研究与实践的开展有所贡献。

其次,本书的研究有助于为政策制定部门提供理论支持和决策参考。通过对中国碳金融市场发展现状进行深入分析,提出了中国碳金融市场未来发展战略方向,应以建立市场发展机制为先导和关键。碳金融市场发展机制的构建不但为中国 CDM 项目业主在国际碳市场交易提升了话语权和定价权,而且为中国碳金融市场的有效运行和发展方向提供了框架设计,同时,为中国金融市场发展拓宽了

发展思路。系统构建碳金融市场发展机制框架,推动中国碳金融市场向着规范化、可持续发展化方向发展。本书的独占视角将为政策制定部门制定发展碳金融,以及碳金融市场发展相关政策提供理论支持和决策参考。

再次,本书的研究有助于建立中国碳金融市场期货定价机制。中国发展碳金融市场应引入市场机制,而市场机制的核心就是价格机制。将期货理论引入价格机制当中,有利于实现碳金融市场资源的合理配置,提高市场的活跃度和交易量,满足投资者交易需求,并形成本土市场自己的价格机制,提升中国碳金融产品在国际碳市场的定价权。

最后,本书的研究有助于解决中国碳金融市场风险度量问题。随着中国碳金融市场发展的不断成熟,市场风险机制的完善将有利于市场的平稳、有效运行。建立科学、合理的风险度量模型将有利于对市场风险的预警和管控。采用 VaR 方法衡量市场风险,并建立 GARCH-VaR 模型对碳市场风险进行预测,模型较真实地反映了市场风险的大小,有效地解决了碳金融市场风险度量问题。本书的研究对中国碳金融市场建立风险机制具有更加深刻的实践意义。

1.2 国内外研究现状综述

对国内外研究现状综述的目的在于整理和分析国内外学者对碳金融及碳金融市场的研究历程及研究进展情况,了解目前研究此课题的前沿和可借鉴的经验。

1.2.1 国外研究现状

随着国际碳金融市场的不断发展,各国学者纷纷投入到碳金融的研究当中,以为碳金融市场健康发展提供理论依据。国外学者的研究主要集中在对碳金融市场价格和风险两方面,其中价格主要从影响因素、结构变化、波动性、价格模型等角度进行研究。

1. 碳价格影响因素的研究

目前,根据国外学者的研究认为,气温和能源价格是对碳价影响最大的两大因素,而研究的重点主要集中在碳价和石油天然气价格之间的关系上。

Kanen (2006) 认为,油价是天然气价格变化的主要推力,而天然气价格波动会影响电价并最终影响碳价的变化。Mansanet-Bataller 等 (2007) 通过引入虚拟变量,采用多元回归的方法,研究了天然气价格、布伦特原油价格和电价对二氧化碳价格的影响。他们发现,能源价格对碳价的影响确实存在。Alberola 等 (2008) 采用结构变化理论,将碳价分成不同的变化区间,结果发现 Mansanet-Bataller 等人提到的能源价格对碳价的影响是显著的。

Chevallier (2009) 同样证实了大宗能源商品价格对碳价存在影响。Chevallier (2011) 建立了经济活动和能源价格之间的碳价格模型。将宏观经济和能源市场之间的相互作用通过马可夫方法捕获, 并转换成 VaR 模型。研究表明, 宏观经济与碳价格之间存在一定的联系, 在经济衰退过程中, 工业生产对碳交易市场产生了消极的影响。

2. 碳价格结构性变化的研究

Alberola 等 (2008) 研究了 2005~2007 年欧盟排放交易体系 (EU ETS) 第一阶段的现货价格驱动因素和结构性变化问题。他们应用了 Lee 和 Strazicich (2003) 检验两个结构性变化点的模型, 检验了 EU ETS 第一阶段现货价格自然对数数列的结构变化问题。Alberola 等还利用 Lee 和 Strazicich (2001) 检验 1 个结构性变化点的单位根模型, 并通过两个虚拟变量来表征上述两个结构变化点, 对第一阶段的价格影响因素进行了回归分析。回归结果表明, 机制设计因素、能源价格和气温是影响碳价格的三大主要因素。此外, 将试验阶段分成若干时间段, 对制度和市场事件对驱动配额价格有更好的理解。

3. 碳价波动性的研究

碳价格波动是碳市场的基本属性之一。碳价的波动性很大程度上影响着碳市场的发展和二氧化碳减排的效果。目前针对碳市场价格的研究主要集中在碳价格和其他能源价格的关系上。

Milunovich (2007) 通过误差修正模型、协整及格兰杰因果检验分析了欧盟碳市场期货价格和现货价格的关系。结果表明, 碳期货价格不依据成本推动模型, 而是部分期货合约价格和现价关系互动十分密切, 碳期货价格和现价共享信息十分迅捷, 价格共同变动快。

Daskalakis、Markellos、Psychoyios 三位学者将研究重点首先转向了对 EUA 市场现货与期货价格之间关系研究。他们用均衡价格模型对仅对且 EU ETS 第二阶段现货与期货价格之间的关系进行了研究, 并首次提出 EU ETS 第一阶段 EUA 交易在第二个阶段不再适用, 说明 EUA 现货价格与第二阶段期货价格之间并不存在必然联系。Daskalakis、Markellos (2009) 两位学者对从第一阶段开始到第二阶段到期的期货进行了研究, 他们认为, 碳金融市场在这一阶段呈现的是弱有效性。这种弱有效性体现在根据历史信息很难对未来的碳价格进行预测, 历史价格对未来价格之间无相关性。究其原因, 认为 EU ETS 的不健全, 以及政府对碳市场管控过严是造成碳市场弱有效性的根源。

Uhlig-Homburg、Wagner、Theissen (2009) 都对期货与现货价格之间的关系进行了研究, 他们认为, 期货市场价格具有价格发现功能。在市场存在套利机会的同时, 期货市场更能捕捉碳市场所释放的各种信息, 反映更加敏感, 因此, 当

出现套利机会时,现货市场价格会逐渐向期货市场靠拢。

Oberndorfer (2009) 分析了电力企业股价对 EU ETS 价格的影响,结果表明碳价的动态变化对于电力企业股价影响十分重要,股价收益率和碳价积极相关,但是是不对称的,股价对碳价的影响不大。

Chevallier (2011) 通过建立非参数模型对 BlueNext 交易所现货和 ECX 期货日价格波动情况进行预测。他发现条件均值方程显示了很强的非线性。条件波动方程显示现货和期货价格有不同的非对称和异方差的行为。并且用非参数模型比线性 AR 模型的预测误差减少了近 15%。

Arouri、Jawadi、Nguyen (2012) 对欧盟交易体系第二承诺期的现货和期货价格之间的关系进行了分析,研究结果表明,碳现货和期货收益表现出非线性。期货合约提高了预报未来现货价格的信息。

Nazifi (2013) 通过建立模型模拟 EUA 和 CER 之间的价格波动。研究发现, EUA 和 CER 价格之间确实存在影响关系。通过应用随时间变化的参数模型,模拟动态的结构变化。研究表明,两个市场之间的规则不同导致两市场价格波动的不一致。

除此之外,还有些学者对 EU ETS 第一期和第二期的 EUA 期货价格出现大幅波动原因进行了研究: Uhrig-Homburg 和 Wagner (2007) 认为,主要受银行禁止第一期结束的 EUA 产品在第二期进行交易的政策引起的,这一政策出台严重影响了 EUA 期货价格的走势,大量的未到期 EUA 期货产品不能进入第二期进行交易,在一定程度上直接影响了现货价格的走势,导致其出现剧烈波动。而 Daskalakis、Psychoyios、Markellos (2009) 的研究则认为,《京都议定书》第二期是否继续的不确定性,导致政策的不明朗,使投资者信心受到严重打击,从而加大了市场风险,市场风险的加大才是 EUA 价格上升的主要原因。

4. 碳价格模型的研究

目前对于碳价格的波动性本质研究较少,其中, Seifert、Uhrig-Homburg、Wagner (2008) 认为,用随机均衡模型可以很好地对欧盟碳市场二氧化碳现货价格进行模拟。他们研究表明:现货价格的制定与成本和惩罚成本正相关,并且随着成本和惩罚成本的变动而变动;而对于现货价格的波动情况与交易期限相关,随着交易最终期限的临近,现货价格将急剧上升。

Benz、Trück (2009) 运用制度转换模型和马尔可夫随机方程建立 AR-GARCH 模型对碳金融衍生产品收益率在不同阶段的价格和波动性进行研究,认为这两种模型能很好地解决欧盟场外市场收益的异方差性和波动聚集性。而 Paolella 和 Taschini (2008) 则主张使用 GARCH 族模型去解决收益数据中的异方差问题。

5. 碳价收益率分布特征的研究

目前对碳价收益率分布特征的研究较少, Benz、Trück (2009) 从碳市场现货产品的价格特征出发, 研究发现, 欧盟碳市场的现货价格收益率存在尖峰厚尾的特征。而 Daskalakis 等 (2009), Paolella 和 Taschini (2008) 分别采用跳跃-扩散模型和 GARCH 族模型印证了这一特征。通过对 EU ETS 中现货价格收益率运用计量软件分析发现, 帕累托分布能很好地描述了无条件厚尾现象, 可以很好地描述条件尾部特征。

6. 有关碳金融市场风险的研究

随着国际碳市场不断地发展壮大, 金融产品的不断诞生, 交易日趋复杂的特点, 人们对碳市场的风险管理更加关注。这种趋势也促使学者对其加大了重视程度和研究重点转移。其中, Jotzo、Pezzey (2007) 两位学者都认为, 如果可以对温室气体交易强度进行确定, 就可以很好地对碳市场的风险进行跟踪监控。而 Blyth (2009) 等人将传统对碳市场的静态描述改为更加直观的动态形式加以描述, 将碳市场的风险生动地展现出来。同时, 将政府宏观政策干预和碳市场的技术成本变化过程融入对风险因素的管理, 最终实现对碳市场风险更加准确地跟踪和应对。

除此之外, Sultan (2009) 还通过对碳期货产品的套期保值和风险管理功能的研究, 根据来自全球 4 个主要碳交易所提供的碳现货和期货合约数据样本建立 GARCH-X 模型, 对碳市场中动态对冲交易的效果进行比较, 以此来估计最优套期保值比率, 将金融产品交易风险降到最低。

Chevallier (2009) 研究了自 2005 年 EU ETS 成立以来碳期货产品收益率与宏观经济风险因素之间的关系。他认为, 碳期货收益率与其他股票、债券和商品市场进行比较, 受宏观经济风险因素的影响较弱。Chevallier (2010) 研究了二氧化碳配额现货和期货价格的风险溢价模型, 研究认为, 2012 年后的合约比第二承诺期合约产生更高的风险溢价。

Blyth、Bunn (2011) 对 EU ETS 的风险因素, 以及它们之间的相互作用进行研究。研究发现, 政策风险、市场风险和技术风险共同作用, 当碳价格较低时, 政策风险最为突出, 市场风险也很重要, 但技术风险起到较小的作用。

1.2.2 国内研究现状

通过中国知网的查阅, 以“碳金融”为主题词(主题、关键词)进行检索, 共有 5841 条记录。对检索出的文章分类整理, 情况如下。

如图 1-1 所示, 虽然碳金融问题伴随着《京都议定书》生效而产生的 3 种机制, 碳交易市场的蓬勃发展应运而生, 但国内学者介入的时间较晚, 直到 2007