

碳价格的传导机理及影响研究

——以广东碳市场为例

汪鹏^{1,2,3}，成贝贝^{1,2,3}，任松彦^{1,2,3}，骆志刚^{1,2,3}，叶斌⁴，赵黛青^{1,2,3}

(1. 中国科学院 广州能源研究所，广东 广州 510640；

2. 中国科学院 可再生能源重点实验室，广东 广州 510640；

3. 广东省新能源和可再生能源研究开发与应用重点实验室，广东 广州 510640；

4. 清华大学深圳研究生院，广东 深圳 518055)

摘要：目前全国7个碳市场试点已建立并运行，碳定价机制逐渐使控排企业意识到商业运营决策中管控碳排放的重要性，相关的管理办法和体制机制正在完善之中。回顾碳市场运行以来影响机制设计有效性的因素，可有效发挥碳市场引导碳减排及促进低碳投资的功能。文章通过分析碳市场配额供需、边际减排成本与碳价间关系，探讨碳市场中碳价格对企业碳减排的影响机理，挖掘阻碍碳价传导不畅通的关键因素和问题，定性分析规制适用条件及范围，为碳交易市场价格的有效传导提出一些相应的政策建议。

关键词：碳市场；价格传导；碳减排；应对气候变化

中图分类号：F224.5；F019.1 文献标识码：A 文章编号：1671-4407(2017)03-057-04

Study on the Effect of Price Conduction Mechanism: A Case of Guangdong Carbon Market

WANG Peng^{1,2,3}, CHENG Beibei^{1,2,3}, REN Songran^{1,2,3}, LUO Zhigang^{1,2,3}, YE Bin⁴, ZHAO Daiqing^{1,2,3}

(1. Guangzhou Institute of Energy Conversion, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou Guangdong 510640, China;

2. Key Laboratory of Renewable Energy, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou Guangdong 510640, China;

3. Guangdong Key Laboratory of New and Renewable Energy Research and Development, Guangzhou Guangdong 510640, China;

4. Graduate School at Shenzhen, Tsinghua University, Shenzhen Guangdong 518055, China)

Abstract: At present, seven pilot carbon markets have been established and operated in regular. The carbon pricing mechanism has making the controlled discharge enterprises to recognize the importance of reducing the carbon emissions in commercial decision making. And the relevant management regulation and institutional mechanisms are being perfected gradually. Reviewing the factors that affect the effectiveness of the mechanism design since the operation of the carbon market, which will effectively play the role of carbon market to guide the carbon emission reduction and promote the low carbon investment. Through analysis of the relationship between supply and demand in the carbon market quota, marginal abatement costs and the carbon price, it is necessary to explore the influence mechanism of the carbon price in the carbon market. And it is helpful to identify the barriers and problems which hinder the carbon price transmission. Through the qualitative analysis on the regulation and function scopes, the research aims to provide more recommendations about the impact and effectiveness of the carbon price for the policy makers.

Key words: carbon market; price conductivity; carbon emission reduction; climate change

1 问题提出与文献综述

中国已成为全世界最大的碳排放国家，在应对气候变化方面将承担着越来越大的减排责任。《中美气候变化联合声明》中我国承诺到2030年实现碳强度比2005年下降60%~65%的目标，并争取到2030年达到碳排放峰值，此减排目标将对国内经济社会产业带来相应的影响。为完成国家减排目标，国家发改委将减排任务向30省份分解，并由国家制定考核办法，从行政任务角度推动该项工作的完成。另一方面，国家选定了2省5市进行碳排放权交易

工作的试点，探索市场化的减排方式。2013年12月底前，深圳、上海、北京、广东和天津的碳交易市场试点正式启动，湖北和重庆也于2014年3月前完成了试点工作的上线运行。7省市依据各自的实际特点进行市场实践，试点的经验及教训将为国家层面碳市场的构建提供一些参考和借鉴。本研究结合广东碳交易市场机制设计过程中遇到的实际情况及问题，对影响碳市场价格传导的关键因素进行分析，为完善碳市场的体制机制提供些决策依据，更好地发挥碳市场低成本减排及低碳技术融资的功能。

基金项目：国家自然科学基金青年基金项目“基于经济-技术-空间集成能源模型的电力系统低碳化路径研究”(71603248)；广东省软科学研究计划项目“城市产业转型及引导政策研究——以广东21地级市为例实证”(2015A070704038)

第一作者简介：汪鹏(1981-)，男(满族)，辽宁铁岭人，博士，副研究员，研究方向为CGE模型及碳交易政策评估。E-mail: wangpeng@ms.giec.ac.cn

碳交易政策机制的核心是创造出碳价,并作用于经济结构中。在碳价形成机制的评估研究中,Daskalakis & Markellos、Seifert 等以欧盟碳市场为例分析其价格形成机制,分别对影响配额价格的因素、配额价格的分布特征、配额衍生产品的定价等进行研究,通过碳市场实证数据研究碳价格受交易主体、供需、经济等因素的影响,研究发现配额分配和碳价不是唯一影响企业投资和运营的主要因素,其他经济因素如资本成本、预期燃料价格对企业的投资决策至关重要^[1-2]。张跃军和魏一鸣研究发现金融性、减排性、随机性是决定配额流动及交易活跃性的主要因素^[3]。碳价虽与碳减排的边际成本相关,但是碳价的形成往往受到多种因素的影响。对产业部门产值、贸易竞争的评估中,Hourcade 等研究欧盟碳市场发现碳交易机制导致高排放企业的能源成本升高,发电企业会将成本传导到下游企业,发电企业是否选用新技术不仅受碳价影响,电力需求水平、燃料价格因素对其影响更大^[4]。目前对碳交易市场价格形成及影响因素的相关研究较多,关于价格传导机制及影响的研究大多是关于物价及货币方面的,对碳市场价格传导及影响因素的相互反馈机制研究关注较少。例如,有的学者就碳排放权交易定价行为及碳市场价格发现机制进行了研究,建立了碳减排量定价行为理论模型^[5-8]。另一些研究从市场、技术、生态和政策管理等多方面对中国碳交易市场价格影响因素进行分析和评价,研究发现碳市场价格会受到配额分配制度、经济环境以及政策取向等多重因素的影响^[9-14]。董岩研究美国对二氧化碳进行立法将其纳入《清洁空气法》的规制范围,参议院气候法案对纳入电力企业、石油公司、年排放量在 2.5 万吨以上的企业设定目标进行强制减排^[15]。陈惠珍研究了我国碳交易市场的特殊性及其潜在的“市场失灵”与“政府失灵”的问题,指出政府在特定条件下依法调控碳价的必要性^[16]。这类研究强调从法律角度允许政府制定强制减排目标,在碳价失灵情况下,调控价格干预市场,维持减排效果^[17]。这也看出,碳市场及排污权市场必然是政府主导市场运作的要求,完全脱离政府的调控进行运作,是不能达到预计效果的。以上文献从经济政策、配额总量、能源产业技术等多个角度对国际碳市场的价格影响因素进行了研究,并且分析了国内碳市场建立需关注的因素和条件,以期为国内的碳市场配额分配、政策制定及碳定价提出相关建议。

目前我国的基本国情是发展中国家,坚持区别但有责任的减排,一方面经济增长需为新上项目预留适当的发展空间,另一方面需要降低碳排放实现经济环境的可持续发展。因此,中国当前的政策中心只能是两者兼顾下适度调控碳排放的增长。这种不同于发达国家的绝对减排形势,决定了广东省碳市场的价格传导机制要反映出政策目的,应用市场手段促进减排成本的降低,同时碳价格导致成本

上升而不影响居民生活水平及物价上涨。如何保证碳价格既促进企业积极减排,又能降低企业的减排成本,是评价碳市场机制设计的关键。本研究试图从广东碳市场运行以来反映出的问题角度来论述碳价传导机理的影响因素。

2 碳价格的影响因素

相比欧盟碳交易体系设计及准备时间来说,广东碳交易试点设计准备时间短,省情特色突出,制度设定的配额约束与实际碳需求的松紧程度、分配方法的选择对如何形成有效的碳价格等影响因素还不够清晰。广东碳市场以纳入第一期的电力、水泥、钢铁和石化部门的控排企业历史碳排放数据为基础核定配额;对存量企业和增量企业分别按不同碳排放技术指标发放配额;允许企业到一级市场进行购买的拍卖机制,允许以中国自愿减排量(C CER)来补偿的机制等体现省情特点的政策,为碳价格形成过程的不确定性增加难度。除了这些制度设计的因素外,碳市场的价格形成过程将受到行业结构、减排成本及减排技术等多种因素的影响而呈现复杂性。从定性角度分析,配额分配的总量松紧与碳市场的真实价值直接相关,如企业获得配额较多,长期来看,配额过剩会导致碳价下跌。

结合广东碳市场第一期的履约情况可以看出,由于经济下滑的影响,广东电力部门初始分配的配额按未来预计的发电量进行发放,预测的发电量大于实际的发电量,导致电力部门配额分配相对宽松,电力企业在第一年履约期(2013年)有部分企业配额剩余。

对于水泥和石化部门,部分企业产量提高,引发对配额的额外需求;部分企业由于检修及停产等原因,出现了配额剩余;部分企业由于进行节能技术的改造,节省了部分配额。这些来自事后调研的结论在预想的碳市场机制调控范围内,不同交易主体的行为决定了他们各自的交易策略。

从理论上讲,碳市场部分企业出现购买配额的需求,部分企业出现卖出配额的愿望,是有实现交易的可能条件,但在现实的碳市场中交易并不活跃。通过调研分析主要有以下五方面原因:(1)部分企业反映初始定价较高,是7个碳试点初始碳定价最高的省份,企业对碳配额看涨的期望降低,减少卖碳获利的动机;(2)配额分配政策的不完备,初期只公布了2013年的配额分配方案,企业对未来可获得配额不确定,造成企业不敢承担交易风险;(3)大部分控排企业是国有企业,配额买卖需要承担较大的国有资产增值保值风险,大多数碳排放管理人员没有被授权参与交易或被激励去冒风险;(4)初期配额拍卖要求企业购买自身3%配额以加强碳意识的政策约束,导致企业出现惜售心理,一定要高于初始60元/吨二氧化碳的价格,企业才愿意出售。而从目前部分企业的节能减排技术实施来看,仍有部分企业的减排成本低于60元/吨二氧化碳。碳价与减排成本的偏离导致部分企

业想卖配额,但没有企业接盘;(5)调研发现虽有部分企业配额不够,但在惩罚机制不明朗下,企业抱有侥幸心理,能拖则延缓履约时间,实在拖不下去,企业还有机会到一级市场购买3%的配额量,导致碳市场的二级市场交易不活跃。

总的来看,从事前与事后分析可以看出,事前对产业、经济部门的排放量预测带有一定的不确定性,导致实际运行过程中配额发放存在稍许过量,碳价格跌破碳市场的初始定价。如果预期的经济形势十分繁荣,那么碳市场的价格将会呈现上涨趋势。左配额的供需及发放量问题上,广东遇到的问题似乎与欧盟碳市场的价格下跌情况类似。

但广东碳市场的价格并没有像欧盟碳市场一样最后下降到0元,政府一级市场的碳价格指导信号仍然发挥着一定的作用,只是碳价的传导对企业的节能减排的影响效果并没有完全发挥出来。部分未参与交易的企业手中握有剩余配额,仍然可存储到下一期的碳市场运行过程中。企业产品市场的旺盛需求决定着企业配额需求的关键因素,如石化部门、水泥部门,外部的市场需求拉动企业加大生产,产品产量增长,进而带动对配额的需求。全球金融危机导致电力部门和钢铁部门内需疲弱,电力市场用电量虽增加,但增速出现大幅下滑。广东电力由于外部西南水电和内部核电的冲击,导致发电企业的发电小时数大幅减少,而出现火电企业配额的剩余。这些原因是政策设计之初的配额分配始料未及的。钢铁的国际国内市场产能过剩和钢铁价格的下跌也是导致省内钢铁企业配额过量的原因之一。以上多种原因决定了碳配额的交易价值属性未凸显,反映了企业在2013年的经济形势下,在完成自身碳减排目标的履约过程后,没有动力去参与更多的减排。但仍不可否认,碳价格引导了企业的节能减排行为并对促进广东整体实现碳强度下降作出了贡献。

3 碳价格的传导机理

针对制度设计、配额总量及减排成本考虑碳价格的主要影响因素及广东碳价格没有出现大幅波动的原因,以下将具体通过企业的决策行为来分析碳价格对企业的传导影响。

本文定义碳价格的传导影响是指碳市场中碳价格的涨跌反映广东碳减排成本的区间(体现碳配额对企业减排的正向影响)、控排企业是否依据碳价进行减排决策、控排企业的减排行动对总体配额量的反向影响(体现企业减排后对配额总量的负向反馈)。

碳市场通过碳价激励和约束参与主体的行为决策,同时控排企业的行为决策也面临区域开放市场产品价格竞争的制约。初期纳入广东碳交易的电力、水泥、钢铁和石化控排企业不仅碳成本占较大比重,其电力、炼油产品的价格为国家指导定价。水泥、钢铁产品面临省外和进出口贸易的竞争,成本转嫁能力较弱。

由于不同类型企业在信息、交易规则及减排融资等方面的能力存在差异,控排企业面对碳成本增加可能实施减少输出、自我减排、购买配额等决策。因此,如何评估碳价格对不同类型企业决策行为的影响及作用关系,是分析碳价格在经济系统中动态传导的基础,为深入分析碳市场交易量形成和供需平衡提供分析依据。

企业决策行为如图1所示,控排企业依据自身的配额量与排放量的差异,进行决策行为的选择。企业在配额市场上划分为四种决策行为及组合,依据供需差异及预期碳价格实施各种行为,并最终在三年的交易期内,完成履约的过程。碳价格的传导受初始配额量、企业实际碳需求等多种因素的影响,同时碳的均衡价格在中将是不断变化的,碳价受到企业减排行为、投资行为等影响,碳价的波动反映了买卖双方的博弈过程及对各自产业发展前景的预判。

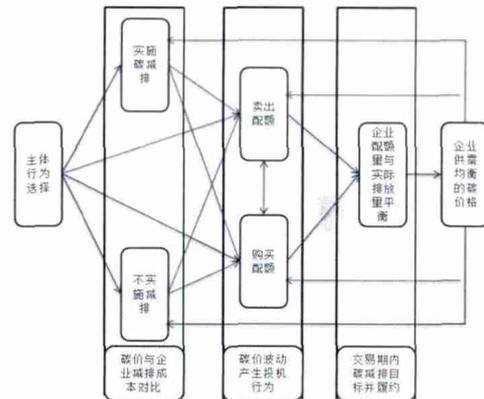


图1 碳价传导与控排企业的决策行为作用机理

由图1可知,碳价能否对企业进行传导,除了控制目标的帽子约束,另一个关键的指标即企业的边际减排成本。企业的边际减排成本往往是一个动态变量,它与企业的产品价格、利润及动态投资、每年的产量及成本收入有关,是一个较难真实刻画的变量。

控排企业的边际减排成本反映自身的能力,企业会依据自身的边际减排成本大小与碳市场价格进行对比,如果自身减排成本高于碳价,那么企业选择购买配额,企业会承担减少的损失。如果相反,企业会卖出配额或者储存到下一期,获得盈利或预期未来的盈利。目前广东碳市场企业的配额储存行为,也反映了企业自身的减排成本低于市场价格,大部分企业没有意愿购买配额存储获利。

从广东碳市场的经验可反映出,目前国内企业的边际碳减排成本仍较低(减排成本低于60元/吨二氧化碳),仍然有大量的减排机会可以挖掘。目前碳市场价格(约25~30元/吨二氧化碳)也反映了正确的市场价格信号。说明不同类型的企业技术的减排成本存在较大的差异性,企业通过管理节能、技术节能、结构节能等各种减排措施,仍有较大的减排空间去实施并获得相应的收益。碳价格的传导影响也同时提醒政策制定者,碳价格也会影响控排企业的产出,进而

影响地区经济的发展。尤其是粤东西北落后山区,尽管产业技术相对落后,但地方经济仍为劳动力就业和脱贫作出重大的贡献。在目前的经济形势下,碳价的传导使得企业的成本有转嫁到工资支出方面的可能,进而影响到当地收入或消费者的利益。因此,有必要对落后地区实施低碳减排给予一定的补偿或照顾。同时实施碳定价对偏远地区落后企业的竞争力将造成进一步的影响,进而带来一些就业的、收入上的影响。这些也将是进行碳交易政策评估的主要内容,需针对此提出一些有针对性的补偿机制或实际经济措施。

4 结论

本研究结合广东碳市场的实际情况,深入分析影响碳价格形成的内外部因素,如配额总量、企业减排成本对碳交易市场价格有效性的影响。这些因素对碳市场形成合理碳价格发挥主要作用。尤其是对碳市场及排污权市场,给政策制定者最重要的启示是需要政府的干预及立法的保障,这样才能起到在经济形势恶化时,企业不会盲目采用高能耗而价格低廉的产品替代低能耗但价格高的产品,影响节能与碳减排的可持续性。

通过对碳价格传导机理的分析,以企业可能采取的决策行为为分析变量,分析出在碳市场中配额量过剩,减排成本较低情况下,将出现碳市场失灵现象,需要政策干预或调整方案。通过缩减配额、补偿企业投资新技术等手段,改革碳市场的不利因素,维持碳市场的良性发展,使碳价格发挥正向的传导效果,避免碳市场中的碳价格出现负向地传导效果。同时,在出现市场失灵的时候,应有有效的法律法规来确保碳市场中的决策者能够通过公开透明的手段来进行市场的政策调整,确保利益相关方有合理的预期行为,避免不必要的混乱与投机。

5 政策建议

归纳来看,要实现碳市场的价格发现功能,并使得碳市场具备一定的自我调节稳定能力,以下三个方面需要引起足够重视。

一是减排成本与碳价的传导机制。碳价与减排成本间的双向传导是形成有效碳市场价格的基础,也是提高二级市场供需弹性的重要手段。碳价格既要促使低成本的减排行为实施,也要反映减排成本在不同经济形势下的变化。

二是均衡的供应总量。供需总量的平衡是价格稳定的前提,也是上述传导机制形成的基础。应依行业发展规划、经济规律,科学合理的设定分配总量,以及发放方式(无偿与有偿相结合)及节奏。同时,也应为配额总量的动态调整留有一定的政策空间。

三是赋予配额供给柔性机制。碳排放权交易具有其特殊性,与一般商品不同,配额初始供给及最终需求皆来自政府,交易期初政府依据减排目标确定配额发放总量,每

个减排期初政府设定减排目标后,配额供应总量呈现刚性,一旦超发,价格与供给总量间的传导机制失灵。

广东碳市场虽已明确企业配额可以跨期存储,但如何通过碳市场发现企业的真实碳减排成本,并赋予市场供需足够的弹性,同时避免碳价格大起大落,是国家碳交易试点需要特别考虑的。

以上分析可以看出,无论从碳排放权交易理论的角度,还是欧盟碳市场及广东碳市场的经验来看,碳市场的健康发展离不开政府的引导及扶持,政府在碳市场中扮演十分重要的角色。政府在政策执行过程中的及时学习、评估、调整是十分必要的。欧盟近期有关碳市场“限量保价”的政府干预议案,以及美国立法进行价格调控等机制,都可以在我们国家中的《价格法》中予以留有空间,此方面仍需进一步的深入研究。□

参考文献:

- [1] Daskalakis G, Markellos R N. Are the European carbon markets efficient [J]. Review of Futures Markets, 2008, 17(2): 103-128.
- [2] Seifert J, Uhrig-Homburg M, Wagner M. Dynamic behavior of CO₂ spot prices [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2008, 56(2): 180-194.
- [3] 张跃军, 魏一鸣. 国际碳期货价格的均值回归: 基于EU ETS的实证分析[J]. 系统工程理论与实践, 2011(2): 214-220.
- [4] Hourcade J C, Demailly D, Neuhoff K, et al. Climate strategies report: Differentiation and dynamics of EU ETS industrial competitiveness impacts [M]. London: Climate Strategies, 2007.
- [5] Peace J, Juliani T. The coming carbon market and its impact on the American economy [J]. Policy and Society, 2009, 27(4): 305-316.
- [6] 夏炎, 范英. 基于减排成本曲线演化的碳减排策略研究[J]. 中国软科学, 2012(3): 12-22.
- [7] 高鹏飞, 陈文颖, 何建坤. 中国的二氧化碳边际减排成本[J]. 清华大学学报: 自然科学版, 2004(9): 1192-1195.
- [8] 朱永彬, 刘晓, 王铮. 碳税政策的减排效果及其对我国经济的影响分析[J]. 中国软科学, 2010(4): 1-9.
- [9] 曾刚, 万志宏. 碳排放权交易: 理论及应用研究综述[J]. 金融评论, 2010(4): 54-67.
- [10] 王鑫. 我国碳交易价格的影响机制研究[C]. 北京: 中国地质大学, 2011.
- [11] 梁妍. 碳排放权交易价格形成机制探究[J]. 市场经济与价格, 2013(7): 22-25.
- [12] 马秋卓, 宋海清, 陈功玉. 碳配额交易体系下企业低碳产品定价及最优碳排放策略[J]. 管理工程学报, 2014(2): 127-136.
- [13] 郑爽. 中国碳交易市场建设[J]. 中国能源, 2014(6): 9-12.
- [14] 陈伟, 宋维明. 国际主要碳交易市场价格形成机制及其借鉴[J]. 价格理论与实践, 2014(1): 115-117.
- [15] 董岩. 美国碳交易价格规制的进展及其启示[J]. 价格月刊, 2011(7): 18-20.
- [16] 陈惠珍. 论政府调控碳价的理论基础与法律进路[J]. 价格理论与实践, 2014(2): 32-34.
- [17] 何鑫. 碳价暴跌的背后[J]. 环境经济, 2013(3): 23-25.

(责任编辑: 保文秀)