

清洁发展机制下我国碳市场价格研究

魏琦, 刘亚卓

(兰州理工大学 经济管理学院, 甘肃 兰州 730050)

摘要: 受国际经济不景气, 欧盟碳排放体系配额过剩以及国际气候谈判前景不明朗等因素的影响, 国际碳市场价格暴跌, 持续低迷。文章在分析清洁发展机制下碳市场价格的基础上, 探讨了清洁发展机制下我国碳市场价格现状, 并从国际最终需求, 投机需求, 国内供给以及国内外政策因素四个角度分析了我国碳市场价格的影响因素, 最后提出了稳定我国碳市场价格的政策建议。

关键词: 清洁发展机制; 碳市场; 核定减排量; 碳市场价格

中图分类号: F062.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-4407(2015)06-065-05

Study on the Price of China's Carbon Market under the Clean Development Mechanism

WEI Qi, LIU Yazhuo

(School of Economics and Management, Lanzhou University of Technology, Lanzhou Gansu 730050, China)

Abstract: The international carbon market price has dropped sharply and remained weak because of the depression of the world economy, surplus of the quota in EU carbon emissions system, and uncertainty of international climate negotiations. Based on the analysis of the carbon market price under the clean development mechanism, this paper discussed the current situation of China's carbon market and the price of carbon market under the clean development mechanism, and analyzed the factors influencing the price of China's carbon market from the international market demand, speculative demand, domestic supply and policy, and finally put forward policy suggestions accordingly.

Key words: clean development mechanism; carbon market; certified emission reduction; price of carbon market

1994年3月21日正式生效的《联合国气候变化框架公约》是国际社会应对全球气候变化达成的国际公约。1997年公约参加国在日本通过了《京都议定书》, 为工业化国家(附件1国家)在第一承诺期(2008~2012)规定了具有法律约束力的温室气体减排标准, 其第十二条设置了发展中国家参与温室气体减排的清洁发展机制(clean development mechanism, CDM), 即发达国家提供资金和技术参与发展中国家减排项目, 而项目产生的减排量计入发达国家在《京都议定书》中承诺的减排量。根据清洁发展机制的运作原理, 可以看出CDM是建立在减排信用体系下的碳抵消市场。

1 清洁发展机制下的碳市场价格

清洁发展机制下的碳市场分为一级市场和二级市场, 相应的碳市场价格分为一级市场价格和二级市场价格^[1]。碳市场中交易的产品为核证减排量(certified emission reduction, CER), 它是指由联合国执行理事会(EB)颁发给CDM项目企业的由指定经营实体核查过的温室气体减排量^[2]。一级市场是指从CDM项目开发初始, 国际购买方(一般为

国际碳基金或投资中介机构)与东道国项目开发方签订合作意向书, 直接参与CDM项目投资和建设, 然后双方签订远期购买合约确定CER交易价格和交易数量, 在EB签发CER之后国际购买方按照约定的CER价格向东道国卖家支付减排收益。因此一级市场主要是CER的初次出售, 是在发达国家与发展中国家之间展开的碳交易, 由于项目建成才能产生CER, 合约中购买方要承担一定风险, CER价格相对较低。二级市场是指在国际碳交易所中, 国际购买方将一级市场购买的CER出售给有减排义务的附件1国家的企业, 是在一级市场CER合同执行后发生的交易。因此二级市场是CER的二次出售, 由于此时CER已经由EB签发, 交货期确定, 风险小, 供给量低, 故二级市场价格通常高于一级市场价格。

2 清洁发展机制下我国碳价格现状

2.1 清洁发展机制下我国碳价格走势

2005~2012年我国没有成熟的碳交易所, 同时CDM项目分散在各省区, 以场外交易为主, 导致CER价格不具有透明性。根据所调查的交易数据来看, 在欧盟碳排放

基金项目: 国家自然科学基金项目“我国电力行业碳排放权交易体系构建的实验研究”(71203082)

作者简介: 魏琦(1975~), 女, 江苏南京人, 硕士, 副教授, 研究方向为应用经济学; 刘亚卓(1975~), 女, 辽宁凌源人, 硕士, 讲师, 研究方向为应用经济学。

权体系第一阶段(2005 ~ 2007), 我国一级市场 CER 价格为 3 ~ 5 欧元; 第二阶段(2008 ~ 2012)初期由于欧盟市场配额指标减少, 国际碳市场价格整体上升。2010 年一级市场 CER 平均价格为 11.94 欧元 / 吨, 二级市场 CER 平均价格为 16.23 欧元 / 吨。2011 年下半年开始, 受金融危机余波及欧洲债务危机的影响, 欧洲工业生产下滑, 碳排放量随之减少, 国际市场对 CER 需求也大幅下降, 二级 CER 价格下跌至 4 ~ 6 欧元。但受我国政府最低限价政策的支撑, 我国一级市场 CER 价格盘旋在最低限价 8 欧元附近, 而形成了一级市场 CER 价格超过二级市场 CER 价格的反常现象。

2012 年以来, 国际二级市场受随着欧盟经济下滑, 国际气候谈判不明朗, 多个国家退出第二承诺期等因素影响, 国际碳交易跌入冰点, 2013 年二级市场 CER 平均价格仅为 0.37 欧元。我国一级市场中多数 CDM 项目被违约或停止续约, 大量新能源企业来自碳市场的收益下降, 净利润减少了约 20% ~ 30%。从国内情况来看, 2013 年我国六大碳交易所陆续上线交易, 交易对象包括 CDM 项目生产的 CER, 有了 CER 交易价格的公开信息, 总体来看每个交易所 CER 成交价格波动较大。以 2014 年 5 月 22 日为例, 广州碳排放权交易所成交均价最高, 为 73 元 / 吨, 湖北碳排放权交易中心成交均价最低, 为 24.31 元 / 吨, 每吨价格绝对差高达 48.69 元。从同一交易所来看, 碳价格随着时间进展急剧震荡。在深圳碳排放交易所, 碳价格从上线之初的 28 元 / 吨, 飙升到 2013 年 10 月的 130.9 / 吨, 随后不断回落, 到 2014 年 5 月碳交易价格最低时仅为 68.17 元 / 吨(见图 1)。从国内各排放权交易所运行情况来看, 碳市场价格波动与市场参与者的范围及数量有关。例如 2013 年 8 月至 10 月, 在成交量较低、企业参与较少的情况下, 因为个人投资者及投资机构的进入, 虽然深圳碳排放权交易所交易费用为千分之六, 但深圳碳市场价格一路猛涨, 波动剧烈。

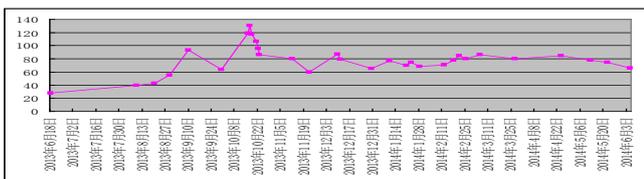


图1 深圳碳排放交易所CER价格走势

2.2 我国在碳市场定价中处于被动地位

从一、二级市场碳价格走势可以看出, 我国一级碳市场价格与国际二级碳市场价格密切相关, 且一级市场 CER 价格由作为买方的发达国家主导, 我国是被动的市场价格接受者^[1]。我国创造的 CER 在一级市场被国际买方廉价购受后, 通过金融机构的包装、开发成各种金融衍生产品在

二级市场高价出售, 国际买方通过二级市场与一级市场的价格差获取了大量收益。而 2012 年以来, 随着国际碳交易形势恶化, 二级市场 CER 价格暴跌, 购买 2012 年以前注册的中国 CDM 项目减排信用额的买方, 有的要求重新议价, 推迟申请核证减排量的签发, 甚至有的要求终止合约, 例如 2012 年 7 月 5 日, 在伦敦上市的交易排放公司单方面撕毁固定价格合同, 要求与我国 44 项平均价格 6.29 欧元的 CER 合约重新商议价格, 给我国企业带来诸多不利影响。上述情况说明我国在国际碳市场中始终处于被动地位, 二级市场中价格的波动不仅影响我国一级市场中远期 CER 合约价格, 而且严重干扰远期 CER 合约的履行。

2.3 我国碳排放权交易所运行现状

碳交易的实施需要充分的信息, 如市场行情、成交量、成交额、成交价格等。碳排放交易所是碳市场价格发现的必备平台。2011 年国家发改委批准在上海、北京、重庆、天津、深圳、湖北和广东等 7 省市进行碳排放权交易试点。2013 年 6 月深圳排放权交易所启动在线交易, 截至 2014 年 6 月 13 日, 累计成交量超过 49 万吨, 累计成交额超过 3469 万元。上海、北京也于 2013 年 11 月启动在线交易。表 2 列举了我国碳交易所试点的情况。目前广东、天津和湖北碳交易所的纳入行业以工业为主, 管控单位数量较少; 深圳、北京和上海碳交易所的纳入行业涵盖了工业和非工业, 纳入标准相对较低, 管控单位数量较多。

表1 2013年我国主要碳交易所发展概况

交易平台	纳入标准	企业数	纳入行业及纳入行业排放占比
深圳排放权交易所	年排放2万吨以上	635	工业(电力、水务和制造业等)和建筑业, 38%
北京环境交易所	年排放1万吨以上	490	工业(电力、热力、水泥、化工等)和服务业, 50%
上海环境能源交易所	年排放2万吨以上	191	工业(电力、钢铁、石化、化工、有色、建材、纺织等)和非工业(航空、机场、港口等), 50%
广东碳排放权交易所	年排放2万吨以上	242	工业(电力、水泥、钢铁和化工等), 42%
天津排放权交易所	年排放2万吨以上	114	工业(电力、热力、钢铁、化工、石化、油气开采), 60%
湖北碳排放权交易中心	能源消费6万吨标准煤	138	工业(电力、热力、钢铁、水泥、化工、石化、汽车等), 35%

资料来源: 各大交易所网站。

3 清洁发展机制下我国碳市场价格的影响因素

3.1 构建我国碳市场价格模型

根据供求定理, 碳排放权交易价格是供给因素和需求因素共同博弈的结果。但碳市场与传统商品市场相比, 具有一定特殊性。它是基于国际规则约束人为生成的市场, 并不因自然的需求形成。所以, 该市场价格的变化除了供求规律影响外, 在很大程度上还受国际国内政策的影响。考虑到我国清洁发展机制下碳价格的特点, 本文构建我国碳排放交易市场价格函数为式 1:

$$P_{CER} = f(D, d, S, G) \tag{1}$$

其中, P_{CER} 为我国一级市场 CER 的价格; D 为国际最终需求; d 为国际投机需求; S 为我国供给; G 为国内外政策因素。

图 2 阐述了我国一级市场 CER 价格的变化原理, 其中左图为国际二级市场, 右图为我国一级碳市场。2012 年以前二级市场的碳价格为 P_0 , 我国一级市场中碳价格 P_1 , 形成了 $P_0 \sim P_1$ 的较大价格差。我国实施最低限价制度后一级市场的价格升为 P_2 , 价格上涨使得 CER 的供给大于需求, 出现了 CER 过剩。2012 年以来国际市场对清洁发展机制下 CER 需求减弱, 同时发展中国家大量开发 CDM 项目导致 CER 供给增加, 国际碳价格暴跌, 二级市场成交量从 Q_0 下降至 Q_2 。我国一级市场中 CER 需求也大幅萎缩, 一级市场成交量从 Q_1 下降至 Q_3 , CER 价格下行压力巨大, 但由于最低限价制度约束, 市场中呈现出新交易量大幅萎缩, 已成交合约面临违约风险, CER 过剩被加剧等现象。

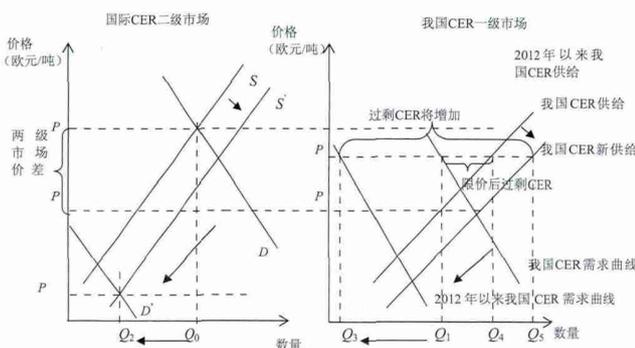


图2 我国一级市场CER价格变化

3.2 各因素对我国碳交易市场价格影响分析

3.2.1 国际最终需求分析

清洁发展机制下碳市场的最终买方主要是欧盟成员国中有减排责任的企业。而这些企业根据欧盟碳排放交易制度的要求, 当实际排放量超过所分配的配额时, 必须从市场上购买配额或像 CER 这样的碳信用以满足排放限额的要求。因此对 CER 的最终需求量取决于企业自身实际排放量与欧盟分配配额数量之差。

(1) 实际排放量。

当实际碳排放量增加时, 导致碳排放需求量的增加, 反之当实际碳排放量减少时, 就会导致碳排放需求量的减少。一国的碳排放量主要受到经济环境、工业增加值以及 GDP 等众多指标的影响。2011 年以来, 欧盟经济衰退, 2011 年实际经济增长率为 1.7%, 2012 年为 -0.4%, 2013 年为 0.1%, 企业开工减少, 实际排放量剧减, 导致对 CER 需求减少, 从图 2 中来看, 表现为二级市场中需求曲线左移。据世界银行数据, 2011 年 CER 二级市场

成交量为 1734 MtCO₂e, 成交金额为 223.33 亿美元。而 2013 年 CER 二级市场成交量 527 MtCO₂e, 仅为 2011 年的 30.39%。

(2) 配额数量。

2005 年初, 欧盟排放交易体系(EU ETS)正式开始运行。EU ETS 是总量管制下的减排配额交易, 主要交易品种是“欧盟排放配额”(EUA)。欧盟作为全球最大的碳市场的需求方, 其对各成员国设立的配额数量将会影响国际碳交易市场的需求。EU ETS 自实施以来始终存在总量目标宽松引起的配额过剩。在 EU ETS 第一阶段(2005 ~ 2007), 由于企业历年排放数据不足, 加之各成员国为了自身利益最大化尽量争取配额, 结果发放的年配额总量为 22.99 亿吨, 但是每年年均实际排放量为 20.3 亿吨, 配额总量超过了实际排放量。在第二阶段(2008 ~ 2012), 欧盟虽然将年度配额总量降至 20.81 亿吨, 但由于全球金融危机和欧债危机使企业开工不足, 温室气体实际排放量减少, 配额过剩的现象被进一步放大。在第三阶段(2013 ~ 2020), 根据欧盟委员会估计, 从一开始过剩配额就高达 15 亿 ~ 20 亿吨。显然 EU ETS 体系中的过量配额将抑制企业对我国 CER 的需求。从图 2 中来看, 过量配额的存在导致二级市场中需求曲线左移。

(3) 替代品 EUA 的影响。

国际碳市场中的主要交易品种有“欧盟排放额”(EUA)和“核证减排量”(CER)。企业产生排放权需求时, 会在 CER 和 EUA 中进行选择。但随着发达国家国内对清洁发展机制政策的紧缩, EUA 对 CER 的替代性增强, 我国 CER 市场空间缩小。如欧盟规定 2013 年起不能使用三氟甲烷分解 CDM 项目和乙二酸类氧化二氮减排 CDM 项目创造的 CER 抵补实际排放量, 欧盟各国关于清洁发展机制等项目型碳交易对排放目标的贡献也有严格限制, 如英国在设施层次上设限为 8%、爱尔兰为 50%、德国为 12%、意大利为 10%、法国为 10%。韩国规定在 2015 ~ 2017 及 2018 ~ 2020 交易期将不得把 CER 等国际减排额用于达标, 澳大利亚宣布 2015 年该国排放交易体系与 EU ETS 对接后, 企业使用项目型碳交易减排额的数量不能超过其排放量的 12.5%, 且对接后企业达标需求的至少 37.5% 的减排额需通过购买 EUA 实现。从图 2 中来看, 替代品 EUA 的存在也导致二级市场中需求曲线左移。

3.2.2 国际投机需求分析

《京都议定书》规定, 发达国家负有强制减排义务, 而发展中国家只需要承担“共同但有区别的”义务。故而发展中国家 CDM 项目产生的核证减排量无法直接出售到欧洲碳市场, 只能由国际碳基金或世界银行购买后, 再进入到国际碳市场, 这就为国际市场上的中间买家创造了投机机

会。受到利益的驱使,国外的很多投资机构不断地压低中国 CDM 一级市场的 CER 价格,再到二级市场上投机交易赚取差价。国际投机需求是我国一级市场的重要买方。但由于国际碳市场价格持续降低, CER 投机需求大幅下降,如巴克莱银行出售了其碳交易部门;德意志银行停止了碳市场业务;摩根大通缩编了碳交易团队。2014年2月,全球最大的指定经营实体 DNV GL 也宣布不再经营核证业务。从图2中来看,表现为我国一级市场中需求曲线左移,给我国一级市场价格造成下降压力。

3.2.3 国内供给分析

截至2014年6月30日,全球范围内共有7985个清洁发展机制项目注册,已注册项目的年平均预期核证减排量 980 046146 tCO₂e,已签发核证减排量 1467522877 tCO₂e,其中,中国在联合国注册的清洁发展机制项目有3892项,占全球注册项目的48.74%,比位列第二的印度(1619项,占20.28%)多出了2273项,是全球在联合国注册清洁发展机制项目最多的国家。我国已注册项目的年平均预期核证减排量 595722695 tCO₂e,占全球预期核证减排量的60.79%;已签发核证减排量 884347266 tCO₂e,占全球已签发核证减排量的60.26%,是一级碳市场中最大的 CER 供给方。但我国作为全球清洁发展机制市场的最大供给国和东道国,面临来自印度、巴西等国 CDM 项目的激烈国际竞争。表2显示,印度作为全球第二大 CER 供给方,2012年以来在国际市场中的 CER 供给占比出现上升趋势,而我国占比呈下降状态。同时我国大量过剩 CER 的存在,使得国内 CDM 项目业主希望尽早注册,锁定利益,出现竞相压价的现象,造成我国碳市场价格不稳定。上述情况反映在图2中,表现为二级市场和我国一级市场中供给曲线右移,降低一级市场和二级市场价格。

表2 中国印度年CER签发对比

单位:百万tCO₂e, %

时间	总量	中国	中国占比	印度	印度占比
2006	25.694 420 22	1.401 845 019	5.46	12.950 789 08	50.40
2007	76.724 407 2	24.390 590 66	31.79	21.102 095 75	27.50
2008	138.075 247 3	74.201 266 05	53.74	20.117 352 99	14.57
2009	123.634 760 4	73.933 103 08	59.80	18.738 421 01	15.16
2010	133.352 774 1	91.590 933 56	68.68	9.430 768 08	7.07
2011	326.020 815 8	218.560 572 1	67.04	45.663 838 33	14.01
2012	340.369 501 1	225.298 321 2	66.19	35.742 153 79	10.50
2013	266.828 949 9	162.535 766 4	60.91	26.441 368 61	9.91
2014年6月	53.420 237 06	21.592 468 62	40.42	6.219 111 085	11.64

数据来源: UNFCCC。

3.2.4 国内外政策分析

(1) 国际政策因素。

国际气候谈判是发达国家与发展中国家之间围绕自身利益、争夺发展空间展开的政治博弈。2012年11月26日,《联合国气候变化框架公约》第十八次缔约方大会暨《京都

议定书》第八次缔约方会议在多哈举行。会议决定从2013年起启动为期8年的第二承诺期(2013~2020)。多哈会议谈判艰难且成果有限。首先,加拿大、日本、新西兰及俄罗斯四个国家声明不参加第二承诺期,虽然欧盟、澳大利亚等国家继续参与公约,但参加方的减少将抑制对 CER 的需求。同时尽管确定了第二承诺期,会议并没有具体规定发达国家的减排指标。其次在两个承诺期的衔接上,除澳大利亚、列支敦士登等六国表示不会使用第一期减排余额外,大部分发达国家坚持将第一承诺期减排余额转入第二承诺期,这相当于增加了第二承诺期的排放配额,对 CER 的需求带来负面影响。当前因国际政策前景不确定,许多企业减缓了低碳技术投资的步伐,参与碳交易的积极性不高,反映在图2中即为二级市场中需求曲线左移,碳市场价格势必走低。

(2) 国内政策因素。

为了保护我国碳市场的发展,保证项目投资者和国家的利益,根据《清洁发展机制项目运行管理条例》, CER 价格在项目设计前需由发改委审批。同时国家发改委根据 CDM 项目类型对我国一级市场 CER 价格制定了最低限价,化工类项目最低限价为8欧元/吨、可再生类项目10欧元/吨、水电项目12欧元/吨、风电项目10欧元/吨^[4]。政府的价格干预会导致交易价格无法正确反映供需比例和国际市场的价格变化。从图2中来看,当政府限价 P_f 高于我国 CER 一级市场价格,但低于二级市场价格时,导致供给大于需求,造成我国 CER 供给过剩,如图2中 $Q_4 \sim Q_1$; 当政府限价 P_f 高于我国 CER 一级市场价格,也高于二级市场价格时,供大于求的现象被加剧, CER 供给过剩被加剧,如图2中 $Q_5 \sim Q_1$ 。实际情况也确实如此,金融危机期间,国际碳市场价格大幅度缩水, CER 的价格由20欧元降至不到8欧元,然而国内 CDM 项目最低限价依旧维持在8欧元的水平,导致成交量急剧减少,阻碍了我国碳市场的发展。

4 提高我国碳市场价格稳定性的对策建议

4.1 尽快完善碳交易的相关法律法规和管理制度

目前我国关于 CDM 项目的相关法律法规是《清洁发展机制项目运行管理办法》和《中国清洁发展机制基金管理办法》。现行管理办法没有关于企业参与 CDM 项目的详细规定,也没有相关条例来保护本国卖方利益不受侵害^[5]。这使得我国企业在遇到国际碳交易纠纷时,没有本国法律条款做依据,自身的权益难以得到保护。我国碳市场建设的当务之急是尽快完善碳排放权交易的法律法规和管理制度。首先,要明确清洁发展机制下碳市场的交易各方的资格、权利、义务和责任;规范碳市场交易的条件、程序和内容;

建立系列监管和保障机制,包括市场参与主体登记制,碳排放交易指标报告制、碳排放量监测制等,促进碳市场依法健康运行。其次,增设CDM项目监管机构,对CDM项目实行追踪制,全面及时地了解CDM项目的运行、交易等情况。再次,制定完善温室气体排放量的具体核算办法,在污染源的识别和确认,排放量计算和排放系数选择等方面做出具体规定,为企业参与碳交易奠定良好的管理基础。

4.2 建立全国统一的碳排放交易平台

我国的碳市场在规模上和功能上与欧美国家的碳市场有很大差距,当前碳市场分散,相互无联系,有必要组建全国统一的碳排放交易平台。该平台应具有一定的官方权威性,以保证其能够在欧洲气候交易所和EU ETS优点的基础上运行,用市场来指导国内温室气体减排项目实施。以我国一级市场中的CER为基础,通过自动报价系统,为买卖双方提供充分、准确的碳交易信息,在信息对称透明的基础上,发挥价格发现作用,降低交易成本,形成碳减排量的人民币价格^[6]。同时,依托碳排放交易平台,掌握CER二级市场价格波动的特征,分析CER二级市场价格波动趋势,研究国际碳市场的定价规律和交易制度,分析国际投资机构对碳市场风险评估和风险控制体系,增强我国开发与经营碳金融产品能力。

4.3 优化政府调控价格方式

市场价格应该能够反映出市场的供求关系和稀缺程度,如前文所述,我国碳交易产品的价格受到政府最低限价政策的影响,无法根据市场供求自由调节,导致资源浪费和供给过剩。目前,我国政府设置的最低限价为8~12欧元/吨,不但无法突出各类项目间资源的差异性,而且

缺乏产业引导性。只有将政府调控和市场调节相结合,才能不断完善碳市场交易机制,提高市场运行效率,实现定价的灵活和公平公正。因此,应该针对不同类型的CDM项目设定阶梯性的最低限价,同时也适当降低CDM项目的最低价格,发挥保护价的引导作用,加强规则的制定和监督管理。

4.4 加强管理,形成国内项目的有序竞争

为防止恶性竞争,我国应加强对CDM项目的管理。首先需要在开发前对每个CDM进行可持续发展论证,将气候变化相关指标纳入论证指标体系,满足可持续发展的条件才能被开发;其次,明确CDM项目技术转让的定义,对CDM项目评估其技术转让情况,鼓励企业引进提高能源使用效率的技术,减少碳消耗的低碳、无碳能源技术,以及解决温室气体最终归属问题的温室气体封存技术。^[2]

参考文献:

- [1]黄晓凤,程玉仙,唐嘉徽.基于CDM机制的国际碳排放权贸易价格波动性研究[J].财经理论与实践,2013,34(5):93~96.
- [2]羊志洪,鞠美庭,周怡圃,等.清洁发展机制与中国碳排放交易市场的构建[J].中国人口·资源环境,2011,21(8):118~123.
- [3]李阳.碳金融交易定价权:缺失、影响和参与[J].当代经济研究,2013(11):75~78.
- [4]常凯,王苏生.清洁发展机制(CDM)下碳排放价格剖析[J].科技管理研究,2010(21):31~33.
- [5]郑晓曦,陈薇,蒯文婧.国际碳交易发展及对我国的启示[J].学术论坛,2013,36(4):118~122.
- [6]何晶晶.构建中国碳排放权交易法初探[J].中国软科学,2013(9):10~22.

(责任编辑:冯胜军)

(上接45页)

环境成本内部化,提高市场准入要求,对于污染严重不达标企业严格予以“关停并转”。政府要灵活采用征收排污费、补贴等经济手段,通过财税、引资、外贸及价格等一系列措施,加强对企业排污及污染治理的监管力度,督促企业积极探索减排技术创新及削减排污的适宜途径。^[2]

参考文献:

- [1]Copeland B R, Taylor M S. North-south trade and the environment [J]. The Quarterly Journal of Economics, 1994, 109(3): 755-787.
- [2]Copeland B R, Taylor M S. Trade and transboundary pollution [J]. American Economic Review, 1995, 85(4): 716-737.
- [3]Antweiler W, Copeland B R, Taylor M S. Is free trade good for the environment? [J]. American Economic Review, 2001, 91(4): 877-908.
- [4]李秀香,张婷.出口增长对我国环境影响的实证分析——以CO₂排放量为例[J].国际贸易问题,2004(7):9~12.
- [5]张连众,朱坦,李慕菡,等.贸易自由化对我国环境污染的影响分

析[J].南开经济研究,2003(3):3~6.

- [6]陈红蕾,陈秋峰.我国贸易自由化环境效应的实证分析[J].国际贸易问题,2007(7):66~72.
- [7]朱红根,卞琦娟,王玉霞.中国出口贸易与环境污染互动关系研究——基于广义脉冲响应函数的实证分析[J].国际贸易问题,2008(5):80~86.
- [8]周睿.贸易依存度和收入增长对中国环境质量的影响[J].世界经济与政治论坛,2009(2):92~99.
- [9]许广月,宋德勇.我国出口贸易、经济增长与碳排放关系的实证研究[J].国际贸易问题,2010(1):74~79.
- [10]张娟.中国对外贸易的环境效应研究[D].武汉:华中科技大学,2012.
- [11]欧阳强,周厚威,刘建江.低碳背景下调整优化外贸结构[J].宏观经济管理,2010(6):44~45.
- [12]王玲莉.低碳经济背景下中国贸易结构转型研究[J].社会科学辑刊,2012(2):119~122.

(责任编辑:朱莉丽)