

中国碳市场顶层设计：政策目标与经济影响

范 英*

摘要：碳市场是实现减排的有效政策工具，在我国碳市场建设由试点走向全国的重要时期，本文强调不仅要关注碳市场自身的具体机制，更要从应对气候变化的角度设计碳市场，从可持续发展的高度评价碳市场。碳市场对企业的激励要着眼于企业的投资决策，要有长效机制，给投资者以长期的合理预期，从而引导全社会加大绿色低碳技术的投资；碳市场的配额分配原则要与协调区域均衡发展的目标一致；碳市场对行业竞争力的影响要与经济结构调整的长远目标协调好；同时应做好多种减排政策工具的协同设计。只有做好碳市场的顶层设计，才能发挥碳市场在应对气候变化中的重要作用，走出一条优化的低碳发展道路。

关键词：碳市场；低碳技术；环境有效性；顶层设计；低碳路径

一、引言

《巴黎协定》后，应对全球气候变化的减缓行动分解为各国自主设定减排目标并通过国内政策落实到具体的减排行动中。我国围绕自主减排目标，制定了节能减排的阶段性目标和规划，先后提出了至2020年实现单位GDP二氧化碳排放相比2005年降低40%~45%、到2030年降低60%~65%的减排目标，承诺使二氧化碳排放总量在2030年左右达到峰值，并争取尽早达峰。在“十三五”规划中，又提出了实施能源消费总量和能源强度的双控目标、二氧化碳强度下降18%的目标。在“十三五”能源规划中提出到2020年非化石能源比例达到15%以上（国家发改委、国家能源局，2016）。这些都体现了绿色低碳新常态的发展方向（何建坤，2017）。

由于碳排放的环境外部性和影响长期性，减排必须依靠政策介入。理论及实践中控制温室气体排放的政策手段有多种，包括行政命令型的手段和基于市场机制的减排手段。减排初

*范英，北京航空航天大学经济管理学院，北航能源与环境政策研究中心，邮政编码：100191，电子邮箱：yfan1123@buaa.edu.cn。

本文系国家自然科学基金重大项目“绿色低碳发展转型中的关键管理科学问题与政策研究”（71690245）、重大国际合作与交流项目“我国统一碳市场建立的条件、机制设计与社会经济影响分析”（71210005）的阶段性成果。

期,行政命令型的政策手段曾经十分有效,但是潜力在减小,“十一五”期间我国通过行政命令手段为实现节能目标而付出的巨大代价促使我们寻求一种更加灵活、有效的方式来实现中长期的温室气体控制目标(Lo,2012)。碳交易机制作为一种市场化的减排政策工具,能够通过碳价格信号引导经济系统中成本较低的地区、行业及企业优先减排,从而保证在社会整体层面上降低总的减排成本,提高减排效率。十八届三中全会和十九大提出了使市场在资源配置中起决定性作用和更好发挥政府作用的要求,而通过碳市场对减排资源进行优化配置是这一要求的重要体现,也是我国应对气候变化领域乃至经济发展中的重要政策选择。

国际上很多国家和地区已经开始了碳排放权交易的实践。2017年,约42个国家和超过25个地区已采用或计划采用包括碳市场在内的碳定价工具,至此碳定价机制将覆盖全球15%的碳排放,而全球碳定价价值达到近520亿美元(World Bank,2017;EU Commission,2018)。我国自2011年10月国家发改委发布《关于开展碳排放权交易试点》的通知,北京、上海、天津、重庆、广东、湖北、深圳和福建等8个省市先后开始了碳市场试点的实践。2017年12月《全国碳排放权交易市场建设方案(发电行业)》印发,标志着我国全国碳排放交易开始启动,中国碳市场初期将覆盖发电行业(含热电联产)的1700余家企业,二氧化碳排放总量超过30亿吨(约占全国排放量的30%)。未来随着更多的行业被纳入交易体系,一个全球规模最大、覆盖面最广的碳市场正在形成。

那么,碳市场机制是否可以由局部试点推向全国范围呢?事实上,各个试点市场各具特色,都在不同的维度上进行了有益的探索,积累了难得的实践经验,例如:在行业覆盖范围、纳入标准、温室气体排放核查规范、初始配额分配方法、交易队伍的培训等方面。这些宝贵的经验对于探索机制、发现问题、优化制度设计、积累经验、锻炼队伍都是非常重要的。但是,还有更多的问题需要回答。低碳转型是一项涉及技术创新与扩散、能源结构演化、经济结构调整、生态协同和社会变革等多方面问题的系统工程(Foxon,2011),碳市场是为实现这一转型的、以制度法规为基础的“人造”市场,其机制设计中的每一环节都将对温室气体减排的效果及整个社会经济系统产生广泛而深远的影响,这些影响在局部的短期的试点中并不能得到全面反映。因此,我们必须从应对气候变化的角度认识碳市场,从可持续发展的高度评价和设计碳市场。

二、全国碳市场应以加速低碳技术投资为核心目标

碳定价机制是通过改变企业生产与碳排放的成本,或低碳技术采用与投资的成本,来激励企业自主选择最大化其利润的行为,同时实现全社会范围内的减排。这类政策包括碳税、碳交易和可再生能源激励政策等。

在碳交易机制下,管理部门首先针对一个固定的履约期确定一个目标排放总量,然后,按

照一定的原则将CO₂排放权分配给各个企业,允许企业在碳市场中互相交易。待到履约期末,核算每家企业的CO₂实际排放量,如果排放量超过其持有的配额,企业则需为每吨超排的CO₂付出高额罚款。在这个机制的作用下,由于企业间的减排成本不同,边际减排成本较低的企业会通过采用节能技术、改造生产流程和改进管理模式(这里统称为低碳技术)等来实现履约,同时将多余的配额出售获利;而边际减排成本较高的企业可以通过购买配额以较低的成本实现减排目标。最终,在碳交易机制的作用下,全社会将以最低的减排成本实现既定的总的减排目标,这就是所谓的碳市场的成本有效性。

在碳市场条件下,企业需要决定是自主减排(投资于低碳技术)还是通过碳市场交易(购买配额)来完成履约目标。而交易和投资是两个不同时间尺度上的决策,取决于企业的边际减排成本和对投资成本的估算。低碳投资面临的不确定性不仅有传统投资决策中的市场因素、技术因素、需求因素等,还有气候政策的不确定性。因此,一个确定而长期的减排目标,明确的碳市场设计(包括持续时间、配额总量、覆盖范围、存借机制、稳定机制等),可以表达明确的政策信号和长期减排的决心,降低企业投资风险,激励企业尽早地选择足够低碳的技术,进行长期的低碳技术投资,通过投资更先进的低碳技术或更先进的生产流程减少现在和将来对碳配额的需求,甚至出售配额获利(莫建雷等,2013)。相反,如果没有明确的制度安排和政策信号,企业对长期的投资风险有顾虑,可能更多地选择短期的策略,通过碳市场解决短期的配额需求,推迟低碳技术投资和企业升级改造的时间;甚至在投资建厂等新的投资决策中也会选择成本较低的高排放技术,以规避投资风险。这样不仅不利于低碳发展,而且由于技术投资的不可逆性、基础设施的技术锁定效应,可能产生所谓的“选择权成本”,为下一步的改造和发展带来额外的困难和成本,丧失低碳发展的时机,影响到未来的发展路径。

因此,碳市场的机制设计直接影响每个企业的决策,从而影响低碳发展的路径。低碳技术投资是减排的根本途径,我们必须从如何有利于激励企业投资于低碳技术的角度制定碳市场相关的机制,要有长效机制,给投资者以长期的合理预期,引导企业尽早作出长期的低碳投资决策,避免短视的投资行为。

三、全国碳市场可以作为区域均衡发展的政策手段

任何全国性的政策,都必须考虑到对各个区域的影响,考虑到对区域均衡和可持续发展的作用。碳市场的初始配额分配具有显著的财富分配效应,其实质是减排成本在各个区域和各个企业的分担,因此,不仅需要效率,同时需要兼顾公平。通过碳市场机制,有可能缩小区域差距,有利于区域可持续发展,也有可能造成负面的影响。

区域差异大,区域发展不均衡是我国经济发展的一个长期特点。不同地区资源禀赋、生产优势和经济发展水平的差异性,造成了不同区域、不同行业的减排潜力和难度迥异,减排成

本呈现出显著的差异性。经济较发达的地区边际减排成本较高,而中西部经济欠发达地区减排成本较低,差异可以达到几倍甚至几十倍(范英等,2016)。另一方面,边际减排成本较低的西部大部分地区的经济承受力较弱,同时还要承担生态环境保护的责任,因此减排的宏观经济影响往往较大,且不易计入直接减排成本并在政策影响评估中予以体现。而这些间接成本恰恰是政策设计时应该重点关注的。

由于各地区各行业的减排成本曲线的巨大差异,建立全国统一碳市场可以带来显著的成本节约效应。以实现“十二五”减排目标为例,如果以“十二五”规划设定的省级减排目标核算各省的初始碳配额,通过全国碳市场可以节约40%的减排成本(Cui et al., 2014)。即使扣除了碳市场建立初期较高的交易费用,这一节约效应依然是可观的。“十三五”期间乃至到2030年,减排任务将不断加大,边际减排成本会大大上升,同时市场条件将更加成熟,因此,全国统一碳市场的成本有效性将进一步显现。

如果存在全国碳市场,仅“十二五”期间的省际碳交易量就可以超过一亿吨。内蒙古、贵州、青海、宁夏和新疆等西部生态脆弱地区基本上都可以通过碳交易获得额外的净收益,可部分地有效解决讨论多年的生态补偿和转移支付问题。其中,内蒙古和贵州获得的净收益最大,可以有效激励这些地区发展绿色能源和低碳产业,而青海和新疆通过碳交易获得的收益可以完全弥补减排投入。可以规定交易所得中的一定比例用于生态环境建设(Cui et al., 2014; Fan et al., 2016)。

这说明,碳交易不仅能够带来总成本的节约效益,更能促进西部地区的可持续发展,让东部地区在降低减排成本的同时,实现一定的资金流向西部地区,达到促进西部经济发展和生态环境保护的目的。因此,全国碳市场可以在协调区域均衡发展方面发挥独特作用,可以而且应该作为区域均衡可持续发展的重要内容。

四、全国碳市场可以作为长期产业结构调整的政策工具之一

碳市场形成的碳价格,沿产业链传导到最终产品,导致隐含碳产品生产成本(或机会成本)增加,且碳强度越高的产品,成本增加越显著。因此对于满足同样需求的可选商品来说,碳强度越高,其市场竞争力受到碳市场的负面影响就越显著。这种成本增加引起的相对竞争力变化将导致部分产品的市场份额减少,甚至被其他替代商品(包括国内替代产品及进口品)淘汰。这一逻辑有两层政策启示:一是对我国国际贸易的影响,二是对我国产业结构的影响(范英等,2016)。

出口在我国经济总量中所占的比重仍然较高,同时出口产品中加工业、制造业、化工等排放密集型所占比重较大,这些产品中隐含大量的碳排放(包括直接碳排放和间接碳排放)。国

内碳价格形成后,这些出口产品的生产成本相对提高,进而使这些产品在国际市场上的出口竞争力受到负面影响,并进一步影响到该类产品的国内生产及行业就业水平。根据李继峰等(2014)的研究,在与发达国家引入相同水平碳价格的条件下,我国的产业竞争力受损比发达国家更加严重。因而从短期来看碳市场建立有可能对我国部分出口导向型的排放密集行业造成冲击。然而从中长期来看,碳市场的建立有助于推动我国出口导向型经济结构的调整,因此我们需要对长期经济结构调整目标与短期减排目标进行权衡(范英、莫建雷,2015)。

对于产业结构而言,碳价格信号将导致碳排放密集型行业的产品竞争力下降,其部分市场份额将逐渐被低碳产品所替代。同时,长期稳定的碳市场机制为低碳产品和低碳技术提供了增长空间,因此长期来看将为我国产业结构向绿色低碳方向转型提供新的动力。因此我国碳市场的建立需要对长期产业结构调整目标与短期保持经济稳定增长目标进行一定的权衡,这一目标可以通过初始配额的分配方式来实现(Wu et al., 2016; Fan & Wang, 2014)。

总之,碳市场有利于长期的产业结构调整,但短期内可能对部分行业的市场份额、就业和出口有负面影响,需要协调设计和长远规划。

五、全国碳市场需要与其他减排政策协同设计

实践中往往同时存在多种减排政策工具,由于这些政策的覆盖主体范围存在一定程度的交叉重叠,这些政策交叉并行存在相互抵触的风险,甚至有可能导致政策工具失灵。在我国,除了碳市场机制,还有节能政策、可再生能源补贴政策、可交易绿色证书等,这些政策的相互影响非常重要。

在特定情景下,多种减排政策的存在有其合理性,例如碳市场机制与可再生能源政策的混合。通常电力行业的减排成本较低,具有较大的减排潜力,在碳市场条件下应该优先减排,但这些行业往往需要较大的初始投入,企业压力较大且需承担不确定性带来的风险。这种情况下,国家主导的可再生能源政策非常有效,可再生能源政策通常表现为一定的可再生能源发电比例目标和对可再生能源的补贴。事实上,碳市场机制和可再生能源政策都有利于达成碳减排以及可再生能源发电比例目标,如碳市场政策可以有效地达成碳减排目标,同时,碳市场政策在实施过程中会促进电力行业中的能源替代,有利于完成可再生能源发电比例目标;另一方面,可再生能源政策不但可以有效地达成可再生能源发电比例目标而且有利于电力行业碳减排,这是混合政策合理的一面(Tu & Mo, 2017)。

但是,可再生能源政策目标及政策力度的调整会间接影响碳市场配额供需进而影响碳价格水平,削弱碳市场的作用。较低的碳价格信号还不利于其他行业的减排。这一现实使得碳配额总量设定有必要根据可再生能源发展目标进行优化调整,即通过调节碳市场配额总量目标使碳价格回归原有水平,避免碳价格过低导致的系列风险。

六、建议

碳市场是在减缓气候变化的大背景下产生的创新机制,应该从环境有效性、成本有效性、成本分担的公平性和政治可行性等方面进行总体设计和影响评估。我国的碳市场正在从试点走向全国,机制设计和相关的政策设计非常关键,做得好不仅可以大幅度降低全社会减排成本,而且可以同时促进可持续发展等其他政策目标的实现;做不好也可能导致政策目标失败,付出更大的成本代价,并影响其他政策的实施。

本文建议针对碳市场产生的背景和特点,在碳市场设计和评价中不仅关注市场本身,更要处理好以下方面的重大政策设计问题:

第一,重视对企业投资的激励机制,引导企业作出长期的低碳投资决策,避免短视的投资行为。具体到碳市场的机制设计,要在配额分配、配额的跨期存储机制、新增设施的配额认定等方面有长效机制,给投资者以长期的合理预期,让早期在技术替代、生产流程改造、能源替代、管理方式变革等方面做出低碳改造的企业在碳市场获利,从而引导增加全社会的低碳投资和低碳科技投入,以科技竞争力提升产业竞争力,为整个经济走向绿色低碳的可持续发展之路提供持续的动力。

第二,重视初始排放权的财富分配效应,对初始碳配额的分配方式引起的区域间财富流动作出科学的评估。通过合理的初始碳配额分配和全国范围的交易行为,引导适度的资金流向资源型和欠发达的地区,缩小区域差异,保护生态环境,助力区域协调可持续发展,一定程度上间接解决区域间的生态补偿问题。

第三,协调好企业竞争力和经济结构调整目标,处理好短期利益和长远目标的关系。科学评估碳市场总量设定和一定的行业覆盖范围对行业竞争力的影响,以及带来的国际贸易竞争力损失,在可接受的范围内设计碳市场目标和机制,实现减排政策和产业政策、可持续发展政策的协同。

第四,协同设计多种减排政策和机制,发挥“组合拳”的优势,避免潜在政策冲突。打破部门界线,建立高于各部门的决策机构或决策机制,同时制定和评估可再生能源目标、能效控制目标、新能源补贴政策、资源税、碳税、碳市场、能效交易制度、绿色证书可交易机制等相关政策,发挥每种政策的优势,对可能的政策重叠、抵消制定相应的措施,从应对气候变化的共同目标作出优化的政策组合设计。

总之,全国碳市场的设计与推广过程,是落实市场在资源配置中发挥决定性作用的伟大实践,初始的机制设计会对整个社会经济系统产生深远的影响。只要我们不忘初心,抓住机遇,加强顶层设计,一定可以发挥碳市场在应对气候变化中的重要作用,走出一条优化的低碳发展道路。

参考文献:

- [1] 范英,莫建雷. 中国碳市场顶层设计重大问题及建议[J]. 中国科学院院刊, 2015, 30(4): 492-502.
- [2] 范英,莫建雷,朱磊. 中国碳市场:政策设计与社会经济影响[M]. 北京:科学出版社, 2016.
- [3] 国家发展改革委,国家能源局. 电力发展“十三五”规划(2016-2020年)[R]. 2016.
- [4] 何建坤. 经济新常态下的低碳转型[J]. 环境经济研究, 2017, (1): 1-6.
- [5] 李继峰,张亚雄,蔡松锋. 电价管制会显著降低碳交易效率[N]. 中国能源报, 2014-11-03(04).
- [6] 莫建雷,朱磊,范英. 碳市场价格稳定机制探索及对中国碳市场建设的建议[J]. 气候变化研究进展, 2013, 9(5): 368-375.
- [7] Cui, L. B., Y. Fan, L. Zhu, and Q. H. Bi. How will the Emissions Trading Scheme Save Cost for Achieving Chinams 2020 Carbon Intensity Reduction Target?[J]. Applied Energy, 2014, (136): 1043-1052.
- [8] EU Commission. The EU Emissions Trading System (EU ETS)[R]. 2018.
- [9] Fan, Y., J. Wu, Y. Xia, and J. Y. Liu. How will a Nationwide Carbon Market Affect Regional Economies and Efficiency of CO₂ Emission Reduction in China?[J]. China Economic Review, 2016, 38: 151-166.
- [10] Fan, Y. and X. Wang. Which Sectors should be Included in the ETS in the Context of a Unified Carbon Market in China?[J]. Energy and Environment, 2014, 25(3&4): 613-634.
- [11] Foxon, T. J. A Coevolutionary Framework for Analyzing a Transition to a Sustainable Low Carbon Economy [J]. Ecological Economics, 2011, 70(12): 2258-2267.
- [12] Lo, A. Y. Carbon Emissions Trading in China[J]. Nature Climate Change, 2012, 2(11): 765-766.
- [13] Tu, Q. and J. Mo. Coordinating Carbon Pricing Policy and Renewable Energy Policy with a Case Study in China[J]. Computers and Industrial Engineering, 2017, (113): 294-304.
- [14] World Bank. State and Trends of Carbon Pricing 2017[R]. 2017.
- [15] Wu, J., Y. Fan, and Y. Xia. The Economic Effects of Initial Quota Allocations on Carbon Emissions Trading in China[J]. The Energy Journal, 2016, 37(S11): 129-151.

Optimizing Low-carbon Path by Strengthening Top-level Design of Carbon Market

Fan Ying^{ab}

(a: School of Economics and Management, Beihang University; b: Center for Energy and Environmental Policy Research, Beihang University)

Abstract: Carbon market is an effective policy instrument for reducing carbon emissions. During the important period from the pilot program to the national carbon market construction in China, we emphasize that we should not only pay attention to the specific mechanism of the carbon market itself, but also design the carbon market from the perspective of climate change and evaluate the carbon market from the perspective of sustainable development. Carbon market should provide strong incentives for enterprises to invest more in low carbon technologies. There should be a

(下转第25页)

production-based emissions, consumption-based emissions and net value of carbon emission transfer (NVCET) between China's 30 provinces based on the Full Multi-Regional Input-Output Model and the provincial input-output database. Thereafter we allocate province's domestic NVCET by using the ratio of the province's value-added to its commodity outflows as an allocation factor. Results show that: During the study period, the spatial carbon emission transfers between the provinces are very significant. From the perspective of geographical distribution, the direction of domestic carbon emission transfers is from Beijing Tianjin region, the eastern coastal and southern coastal areas to other regions. From the perspective of local value chain, the direction of carbon emission transfers is from the downstream to the upstream of the local value chain. The carbon emissions under the principle of shared responsibility are between the carbon emissions under the principle of production responsibility and the carbon emissions under the principle of consumption responsibility. The allocation method links the economic benefits with the environmental cost of each province, and reflects the allocation principle of "the more benefits, the more responsibilities". Therefore, we propose that the government should allocate the carbon quotas according to each provincial carbon emissions under the principle of shared responsibility. Meanwhile, we suggest implementing the policy of ecological compensation. The provinces with net outflows of carbon emissions should make a compensation for the provinces with net inflows of carbon emissions which are mainly induced by them.

Keywords: Production-based Emissions; Consumption-based Emissions; Net Value of Carbon Emission Transfer; Full Multi-Regional Input-Output Model

JEL Classification: Q56

(责任编辑:朱静静)

(上接第7页)

long-term mechanism to give investors reasonable expectations so as to guide the whole society to increase low carbon investment. The allowance allocation principle in the carbon market should be consistent with the goal of balanced regional development. The impact of the carbon market on the competitiveness of industries need to be well coordinated with the long-term goal of economic restructuring. At the meantime, it is also necessary to do well in collaborative design of various emission reduction policy tools. Only by doing well in top-level design can the carbon market play a unique role in addressing climate change and achieving an optimal path to low-carbon economy.

Keywords: Carbon Market; Low-carbon Technology; Environmental Effectiveness; Top-level Design; Low-carbon Path

JEL Classification: H41, Q56, Q58, R11

(责任编辑:朱静静)