



中国碳交易试点配额分配的机制特征、 设计问题与改进对策

熊 灵 齐绍洲 沈 波

摘 要: 通过对中国碳交易试点和欧盟、加州碳交易体系的配额分配机制进行比较,笔者分析中国试点的独特机制特征,剖析各试点存在的问题。研究发现:中国碳交易试点形成了总量刚性与结构弹性结合、历史法与基准法切分结合、免费配发与有偿拍卖结合、事前分配与事后调节结合的独特配额分配机制;但是,由于准备时间短暂,缺乏坚实的能力基础和足够的排放数据,各试点在配额分配机制设计上存在不少问题,比如“新常态”下总量过剩、鞭打快牛、双重计算、基准随意、拍卖过少、规则不透明等。针对上述试点问题我们提出改进对策,为全国碳市场的建立提供试点经验借鉴。

关键词: 碳交易试点; 配额分配; 机制特征; 设计问题

在哥本哈根气候大会向世界宣布“40~45”减排目标后^①,面临国际减排承诺和国内资源环境双重压力,中国政府将控制温室气体排放的重点转向了最具成本效益的市场化手段。2011年10月,国家发改委批准北京、天津、上海、重庆、深圳、湖北、广东等7省市开展碳排放权交易试点工作,这些试点先后于2013和2014年启动了地区碳交易机制。

中国的碳交易试点机制设计获得了国内外众多学者的关注。在中国碳交易试点仍在筹备之时,Han等(2012)和Lo(2013)就对其进展进行了评论,认为在理论和实践上都存在巨大挑战和影响。在中国碳交易试点陆续运行之后,Zhang等(2014)对中国7个碳交易试点的现状和问题做了总体评估,Jiang等(2014)、Wu等(2014)和Qi等(2014)分别对深圳、上海和湖北碳交易试点的制度框架和机制设计进行了分析,而Shen等(2014)则在详细剖析美国加利福尼亚州碳交易机制基础上对中国的碳交易试点进行了比较与评论。以上文献虽然都涉及配额分配机制,但是在此问题上均未展开全面和深入的比较与分析,而配额分配作为碳排放权交易机制设计的核心之一,影响着每个纳入企业的履约责任及其成本,是每个碳交易制度设计中最受关注也是最敏感的方面。

因而,笔者将聚焦中国碳交易试点的配额分配。作为碳交易制度的重要核心,配额分配机制包涵总量切分和配额分发两大紧密联系的环节。其中,总量切分包括总量结构和切分方法,总量结构是切分的前提基础,切分方法是配额分配的核心;配额配发机制包括配发模式和动态管理,配发模式实现配额落地,动态管理适应变化灵活调整。基于上述对配额分配机制的结构分解,笔者针对中国碳试点配额分配机制的各个层面进行深入全面的分析,真正描绘出其优缺点,并通过与欧盟、加州的碳交易体系比较,找出需改进之处与方法。

^①到2020年中国单位GDP二氧化碳排放要比2005年下降40%~45%。

一、中国碳交易试点配额切分机制的主要特点：与欧盟、加州的比较

中国 7 个碳交易试点的配额分配机制设计借鉴吸收了国际经验，同时也根据试点地区的经济结构与发展状况采用了各具特色的方式，呈现出总量刚性与结构弹性结合、历史法与基准法共用的主要特征。

（一）配额的总量与结构

1. EU ETS 和 CA C&T 的总量与结构特征。配额总量和结构的设定是配额切分的前提和基础。欧盟碳交易体系(EU ETS)在其三个阶段均设置了严格的配额总量上限(如下表 1 所示)，第一阶段(2005—2007 年)的年配额总量为 21.91 亿^①，第二阶段(2008—2012 年)为 20.83 亿，第三阶段(2013—2020 年)要求年配额总量在上年基础上每年递减 1.74%，至 2020 年降至 17.20 亿/年；而在结构上，欧盟碳交易体系将配额分为既有设施配额和新增设施配额，以应对碳交易阶段中排放设施数量的变化。

加州碳交易项目(CA C&T)则从开始就设置了持续下降的排放总量上限，在其第一履约期(2012—2014 年)每年下降 2%，该期间配额总量为 4.88 亿；从第二阶段(2015—2017 年)开始至第三阶段(2018—2020 年)，每年下降幅度增加到 3%，第二期间和第三期间的配额总量分别为 11.47 亿和 10.39 亿。在结构上，加州吸取欧盟的经验教训，在配额总量中拿出一定比例^②作为储备配额来调控市场，以确保碳配额价格保持在可接受的范围。

2. 中国碳交易试点的总量与结构特征。中国作为发展中国家，在保证实现减排目标的同时，还必须为经济增长保留足够的配额空间。在充分考虑节能减排的硬性指标^③和经济增长的未来趋势基础上，中国各碳交易试点分别确定了试点期间的排放配额总量，这些配额总量具有刚性特征，或只能逐年下降。表 1 显示，7 个试点省市的试点期间年配额总量之和高达 12.4 亿吨二氧化碳，其中广东和湖北碳市场年配额总量分别达到 3.88、3.24 亿，广东试点规模仅次于欧盟，位列全球第二大碳交易市场。值得注意的是，北京、深圳试点的配额总量相对较小，但覆盖企业数量却位居 7 试点前列，分别高达 490、635 家；广东、湖北试点配额数量庞大，但覆盖企业数量却相对较少，分别只有 184、138 家。这反映了中国 7 个碳交易试点地区之间的产业结构和排放结构的差异，湖北和广东的产业结构偏第二产业，大型重化工业排放源较多，而北京和深圳的第三产业相对发达，单体排放源的规模不大。

在刚性的配额总量之下，中国碳交易试点兼顾配额结构弹性，严格控制既有设施的排放同时，充分考虑经济增长对新增产能的需求，为总量结构调节留有一定的可控余地。中国试点吸收借鉴了欧盟和加州的经验，将既有设施与新增设施配额分开处理，并为政府调控市场风险预留份额。以湖北试点为例，总量配额包含年度初始配额、新增配额、政府预留三部分。其中，年度初始配额控制既有设施，其排放水平严格固化在 2010 年排放水平的 97%；政府预留占配额总量的 8%，并且可使用不超过 30%的比例用于公开竞价拍卖；其余的则为对新增产能设定的新增配额，部分政府预留配额在必要时也可转化为新增配额，从而为经济增长预留了较大的配额空间弹性。其他试点与湖北试点类似，但在设计上有所差异：北京试点中企业(单位)的年度配额总量除了既有设施和新增设施配额外，还设计了配额调整量，以更有效应对企业的年度产能变化；深圳和广东试点中，专门留出了市场调节配额，以应对碳交易市场的价格异常波动和配额分配可能存在的缺陷。而上海和天津试点只将配额划分为既有设施和新增设施(或项目)配额，重庆试点则仅考虑既有设施的配额。

比较而言，中国 7 个碳交易试点在配额总量规模上差异很大，而且在配额总量设定模式上也有所不同：北京、上海、天津和深圳的配额总量在试点期间保持不变，与 EU ETS 前两阶段相似；重庆采取了 EU ETS 第三阶段和 CA C&T 的做法，设定了逐年按 4.13%下降的配额总量；而广东和湖北由于重化工业比重较大，且处于工业化加速发展阶段，因而配额总量逐年上升。在配额结构方面，中国碳交易试点大多数都借鉴 EU ETS 的经验，将配额分解为既有和新增两部分，此外北京、深圳、广东和湖北试点

① 1 个单位配额为 1 吨二氧化碳排放当量，下同。

② 该比例 2012—2014 年为 1%，2015—2017 年为 4%，2018—2020 年为 7%。数据源于 CARB Appendix J: Allowance Allocation。

③ 中国将 2020 年碳强度下降 40%~45%的目标分解到各个省份，作为节能减排的硬性指标。

还吸收了 CA C&T 的做法,设置调节配额以应对碳市场价格的异常波动,降低碳市场的运行风险。

表 1 中国碳交易试点的总量与结构比较

总量结构	中国碳交易试点							EU ETS		CA C&T
	北京	上海	天津	深圳	重庆	广东	湖北	前两阶段	第三阶段	
2010 年碳排放量 (亿吨)	1.57	2.19	1.33	0.84	1.68	5.22	2.50	47.21		3.60
配额总量 (亿/年)	0.5	1.6	1.6	0.33	1.25	3.88	3.24	(1)①:21.91 (2):20.83	2013:19.74 2020:17.2	2013:1.63 2016:3.82 2020:3.34
覆盖企业/设施 数量(家)	490	197	114	635	242	184	138	11500	11364	600
配额 结构	既有配额	有	有	有	有	有	有	有	有	有
	新增配额	有	有	有	有	无	有	有	有	无
	调节配额	有	无	无	有	无	有	有	无	有

注:中国碳交易试点以企业为基础,第三行给出的是覆盖企业数量;EU ETS 和 CA C&T 以设施为基础,因而给出的是覆盖设施的数量。
数据来源:1. 中国各碳交易试点的配额分配方案;2. 《中国碳市场 2013 年度报告》,中创碳投,2014 年 1 月;3. Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012-Report on the project approach and general issues, Ecofys(Nov. 2009). 4. Guidance Document n°2 on the harmonized free allocation methodology for the EU-ETS post 2012, European Commission(June. 2011). 5. Cap and Trade Regulation Initial Statement of Reasons (ISOR), Appendix J: Allowance Allocation, California Air Resources Board (CARB) (Oct. 2010). 6. California Code of Regulation (CCR), Title 17, Article 5, Subchapter 10(2011).

(二) 配额总量的切分方法

1. EU ETS 和 CA C&T 配额切分方法的特点。碳排放配额的切分方法是碳交易体系的核心机制,其公平与否关乎履约企业的责任和利益,影响整个碳交易市场的有效运行。EU ETS 在开始阶段,由于数据可得性和政治可行性原因,主要采取历史排放法来实行配额切分,并尝试对新增设施使用基准法来分配。然而到了第三阶段,EU ETS 经过较长时间的实践和数据积累,在切分方法上实现了全面转向基准法的重大调整,确立了覆盖大部分产品的 52 种基于产品的基准值以及燃料、热值和生产过程基准值。基于这些基准,欧盟为覆盖的每个排放设施制定了统一的配额切分公式^②:

$$FA_{i,p,t} = BM_p \times HAL_{i,p} \times CLEF_{p,t} \times CSCF_t \tag{1}$$

公式中 $FA_{i,p,t}$ 是排放设施 i 在 t 年由于生产产品 p 而获得的配额数量; BM_p 是产品 p 的排放强度基准值,以 EU ETS 2007—2008 年期间排位前 10% 效率最高排放设施的平均排放强度设定; $HAL_{i,p}$ 是排放设施 i 生产产品 p 的历史活动水平中值,其基期可以选择 2005—2008 年或 2009—2010 年; $CLEF_{p,t}$ 是产品 p 在 t 年面临的碳泄露风险因子,该碳泄露风险因子每五年要重新评估; $CSCF_t$ 则是适用所有部门的统一的总量调整因子,按照年均 1.74% 的速率下降。如果没有产品基准值可以参照,就依次按照“后备方法学”(Fall-Back Methodologies)提供的热值基准、燃料基准和生产过程基准进行计算。

CA C&T 在充分借鉴 EU ETS 的经验基础上,也设置了 28 种基于产品的基准值和 3 种后备基准值。与 EU ETS 所不同的是,这些“后备方法学”都是基于能源(电力、燃料和热力)而非生产过程的基准值。在给定年份 t ,加州计算排放设施配额的基本切分公式如下^③:

$$A_t = \sum_{a=1}^n B_a \times Output_{a,t} \times AF_{1,t} \times c_t \tag{2}$$

上式中 B_a 为对应某一种产品的基准值,与 EU ETS 有所区别的是,CA C&T 的产品基准值是基于行业平均排放强度之 90%,如果 90% 水平低于行业排放强度最低值,则按行业排放强度最低值设定; $Output_{a,t}$ 是该产品产量的三年移动平均值, $AF_{1,t}$ 是由所处行业碳泄露风险高低决定的行业救助因子, c_t 则是给定的排放总量年度下降因子。如果没有相应的产品基准值,则采用后备的能源使用基准值计算。

①此处用(1)代表第一阶段,(2)代表第二阶段。

②参见 European Commission (EC),“Guidance Document n°2 on the harmonized free allocation methodology for the EU-ETS post 2012”(June. 2011).

③参见 California Air Resources Board (CARB),“Cap and Trade Regulation Initial Statement of Reasons (ISOR)”, Appendix J: Allowance Allocation(Oct. 2010).

2. 中国碳交易试点配额切分方法的特点。碳交易试点作为中国控制温室气体排放的全新尝试,由于准备时间短暂,缺乏如 EU ETS 和 CA C&T 长期积累的能力基础和充足的排放数据,因而不可能全面采用基准法来切分配额。中国的碳交易试点吸收欧盟、美国加州的国际经验并结合本地实际情况,大多采用了以历史法为主,与基准法相结合的配额切分方式。

(1)“历史法+基准法”模式:北京、天津。北京和天津试点的配额切分采用历史法(包括历史排放法和历史强度法)与基准法相结合方式。对于电力、热力行业的既有设施,采用历史强度法来计算配额,其基本公式为 $A=(P_{\text{电}} \times I_{\text{电}} + P_{\text{热}} \times I_{\text{热}}) \times f$, A 为企业既有设施的碳排放配额, $P_{\text{电}}$ 、 $P_{\text{热}}$ 为核定年份设施的供电量和供热量, $I_{\text{电}}$ 、 $I_{\text{热}}$ 为基于 2009—2012 年供电和供热的历史排放强度均值, f 为行业控排系数,两试点所不同的是天津试点不需要乘以控排系数,但要求 2014 和 2015 年排放强度水平逐年下降 0.2%;对于其他工业行业和服务业的既有设施,采取历史平均排放法来计算配额,其基本公式为 $A=HE \times C \times f$,其中 HE 为 2009—2012 年的平均排放量, C 为减排绩效因子, f 为行业控排系数,两地有所区别的是北京试点未考虑绩效系数。两试点对于所有纳入企业的新增设施,则都采用基准法来切分配额,计算公式为 $NA=Q \times B$,其中 Q 为新增设施产能, B 作为基准值,采用新增设施所属行业的碳排放强度先进值。

(2)“历史法+基准法”并“先期减排+滚动基年”模式:上海。上海试点针对不同行业分别采用历史排放法与行业基准法,同时考虑奖励先期减排。对于产品或业务单一的行业,比如电力行业以及航空、机场和港口行业,上海试点采取基准法来切分配额,其中电力企业的配额计算公式为 $A=B \times P_{\text{电}} \times LC$, LC 代表负荷修正系数, B 为发电机组碳排放强度基准值,上海试点将发电机组分为燃气和燃煤两类,燃煤机组又根据装机容量进一步细分为超超临界、超临界和亚临界三种六个类型分别设定了相应的基准值,2013—2015 年各种型号发电机组的碳排放强度(即单位发电量之碳排放)基准值为逐年下降;航空、机场和港口企业的配额计算公式为 $A=B \times Q + ER$,这里 B 为碳排放强度因子, Q 为业务量, ER 为奖励先期减排之配额;而对于产品种类复杂的工业行业以及商场、宾馆、商业建筑和铁路站点则采用历史排放法,其配额数量 $A=HE + ER$,这里 HE 为 2009—2011 年的平均排放量,但基年可以采用滚动模式,即如果排放边界在历史基年中发生重大变化,取边界变化后年份的排放平均值。

(3)同行业内“历史法+基准法”混合并“滚动基年”模式:广东、湖北。广东和湖北试点配额切分的设计特点是在同行业内采取历史法与基准法相混合的方式,并且采用滚动基年模式。比如广东试点对纯发电机组、水泥熟料生产、水泥粉磨工序以及长流程钢铁企业采用基准法计算配额,其基本公式为 $A=B \times HQ \times d$,这里 HQ 为纳入企业 2010—2012 年期间平均产量, B 为与生产活动相对应的碳强度因子, d 为年度排放下降目标系数;而热电联产、水泥矿山开采、其他粉磨工序以及短流程钢铁企业则采用历史排放法计算配额,其基本公式为 $A=HE \times d$,这里 HE 为相应生产活动的 2010—2012 年历史平均排放量。湖北试点在发电企业的配额切分上进行了独特的设计,将发电企业的配额分为两部分,第一部分为预分配配额 A_1 ,第二部分为事后调节配额 A_2 。预分配配额基于历史平均排放,数量相当于历史排放基数经总量调整系数调整后的 50%,即 $A_1=HE \times CF \times 50\%$,这里 HE 为 2009—2011 年的历史平均排放量, CF 为总量调整系数;事后调节配额主要适用于超发的电力,计算基于行业基准法,增发的配额等于电力行业碳强度基准值乘以超出的发电量,即 $A_2=B \times Q_{\text{超发电}}$ 。对于电力之外的制造业企业,湖北试点采用历史排放法切分配额,并且和广东试点一样采用滚动基年模式,允许企业从发生重大产能变化的次年开始计算历史基期。

(4)“基准法+多轮博弈”模式:深圳。深圳试点配额切分方法别具一格,采用了将基准法与博弈结合的独特方法。在配额切分过程中,深圳试点对电力、供水企业使用产品基准值法,即 $A=B \times Q$ 。对于制造行业,由于细分行业众多,增长波动很大,政府很难把握纳入企业未来配额需求的变化,因而采取以行业碳强度基准值为基础,通过企业之间竞争博弈来确定配额的切分。政府的作用主要在于设定行业配额总量、制定博弈规则以及组织实施博弈。深圳试点根据产品属性和经济规模将企业划分为若干个博弈分配群组,依据统计数据确定各组 2009—2011 年的碳排放总量、企业增加值和碳强度,设定其 2013—2015 年的碳强度基准值和配额总量。同一组的企业要求同时提交配额需求和预期增加值进行

配额切分的博弈,政府通过集体约束、个体约束、团体约束、奖惩和信号传递机制的设计,确保企业上报真实信息并符合设定的行业减排目标。多轮博弈方式将原本政府和企业之间的配额切分博弈转换成企业与企业之间的竞争博弈,通过信息的传递、共享与交换,实现相对合理有效的配额分配。

(5)企业配额“自主申报”模式:重庆。重庆碳交易试点采取企业配额自主申报的切分模式,配额数量由企业自己确定,而政府只负责将年度配额总量(C_a)控制在所有纳入企业 2008—2012 年间最高年度排放量之和。也就是说,当 $\sum_i^n AP_i \leq C_a$ 时,那么 $A_i = AP_i$,这里 A_i 、 AP_i 分别为企业*i*的年度配额量与配额申报量;而当 $\sum_i^n AP_i \geq C_a$ 时,要分两个步骤、两种情况来处理:首先,如果当 $t = 2008, 2009, 2010, 2011, 2012$ 时, $AP_i > \text{Max}\{H_{t,i}\}$,则 $A_{b,i} = (AP_i + \text{Max}\{H_{t,i}\})/2$,这里 $A_{b,i}$ 表示企业*i*的配额切分基数, $\text{Max}\{H_{t,i}\}$ 为企业*i*的历史最高排放量;如果 $AP_i \leq \text{Max}\{H_{t,i}\}$,则 $A_{b,i} = AP_i$ 。然后,如果 $\sum_i^n A_{b,i} \leq C_a$,那么 $A_i = A_{b,i}$;而如果 $\sum_i^n A_{b,i} > C_a$,那么 $A_i = (A_{b,i} / \sum_i^n A_{b,i}) \times C_a$ 。选择这种切分模式的逻辑在于,重庆试点认为企业最了解自己的情况,政府尽量弱化对企业的干预程度。该模式给了企业非常大的自主空间,但是也会面临很大的道德风险和市场风险。重庆试点自主申报的切分方式将导致启动前期配额分配相对宽松,可能在启动初期对市场无吸引力,造成一段时期碳市场无交易的现象。

对比来看,中国 7 个碳交易试点的配额切分方法,基本上采用了类似 EU ETS 早期阶段历史法与基准法相结合的方式,同时融入了特色的机制设计。其中,主流的历史法用于既有设施的配额切分,而基准法用来对新增设施以及电力、航空、港口、水务等业务单一行业的企业配额切分。与 EU ETS 和 CA C&T 相比,中国碳试点在基准法的设计和使用上差距较大,基准覆盖范围太少,计算公式粗糙。

二、中国碳交易试点配额配发机制的主要特点:与欧盟、加州的比较

在配额的总量、结构以及切分确定之后,配额配发就是完成具体配额落地的过程和方式。配额配发机制包括配发模式和配额动态管理两个组成部分。总体而言,中国碳交易试点基本形成了免费配发与拍卖共存、事前分配与事后调节相结合的配发机制特征。

(一) 排放配额的配发模式

1. EU ETS 和 CA C&T 配额配发模式的特点。配额配发模式主要有免费配发、竞价拍卖和定价出售三种模式。EU ETS 的配额配发主要采用免费配发和竞价拍卖两种形式。在其初始阶段,为了吸引和鼓励企业积极参与碳交易系统,配额主要采取免费配发模式,比重占到 95% 以上,而采用竞价拍卖配发的配额比例被严格限制在 5% 以下(Ellerman et al., 2010:54-60)。到其第二阶段,采用竞价拍卖配发的配额比例有所上升,但仍被限制在 10% 以内。然而,经过前两阶段的实践,尤其是在第二阶段爆发经济危机的影响下,免费配发模式带来的弊端凸显,比如电力企业获得大量“意外收益”使碳价格不断走低,促使欧盟决定第三阶段大幅度提高拍卖配发的比例(齐绍洲、王班班,2013:19-28)。从第三阶段起,欧盟统一规定至少 50% 的配额要进行拍卖,其中能源行业 2013 年将全面以拍卖方式配发配额,新加入成员国在 2013 年拍卖的配额比例不得少于总配额的 30%,到 2020 年实现所有配额完全拍卖;而即使存在碳泄漏风险的行业,从 2013 年起也要 20% 的配额通过拍卖方式配发,2020 年这一比例将达到 70%,在 2027 年最终实现 100% 拍卖(熊灵、齐绍洲,2012:51-64)。

CA C&T 的配额配发则兼具免费配发、竞价拍卖和定价出售三种模式。对大部分工业设施来说,起始阶段仍主要以免费配发模式获得配额,但随后免费配额的比例会依据行业碳泄露风险的程度而有所变化:高泄露风险行业在三个履约期里都会获得 100% 免费配额,而中泄露风险行业在三期里获得的免费配额依次递减为 100%、75% 和 50%,低泄露风险行业递减更快分别为 100%、50% 和 30%,相反通过拍卖配发的比重不断上升。在配额拍卖形式上,CA C&T 的设计独具特色,包括当期拍卖、提前拍卖和委托拍卖,其中当期拍卖的是拍卖履约当年的配额并可以立即用于履约,提前拍卖的是三年后的配额,不能用于当期履约,而委托拍卖的是从切分给公用事业企业(比如供电公司)的免费配额中划出来委托加州大气资源委员会(CARB)进行拍卖的配额,拍卖所得专门用于补偿公用事业消费者。另外,CA C&T 还特地创设了配额价格平抑储备,该储备配额的配发采取分批次固定价格出售的方式,2013 年三

批次出售的价格分别为 40、45 和 50 美元，此后为调整通胀，按年均 5% 的水平增长。

2. 中国碳交易试点配额配发模式的特色。为了初期碳市场的顺利建立，吸引企业积极配合参与其中，中国的碳交易试点基本都采取现实可行的配额免费配发为主的机制，同时为有偿配发留下了制度空间。

从表 2 中可以看出，北京、深圳和湖北试点的配额配发机制设计中同时包涵了免费配发、竞价拍卖和定价出售三种模式。北京试点确定不超过年度配额总量的 5% 作为调节配额，通过竞价拍卖、定价售购等市场手段调节碳交易价格，稳定碳市场秩序。深圳试点规定采取拍卖方式配发的配额数量不得低于年度配额总量的 3%，管控单位和碳市场投资者均可参加配额拍卖，根据碳交易市场的发展状况政府还可以逐步提高配额拍卖的比例，而其用于平抑价格的储备配额须以固定价格出售，并且只能由管控单位购买用于履约。湖北试点预留不超过碳排放配额总量的 10%，其中 3% 用于以确立价格为目的的公开竞价拍卖，其余则以定价出售等方式用于市场调控。广东试点的配发模式包括免费配发和竞价拍卖两种。该试点要求 2013 年控排企业必须通过配额拍卖购买 3% 的有偿配额之后才能获得剩下 97% 的免费配额，而电力控排企业有偿配发的配额比例将逐步提高，至 2020 年达到 50% 以上。上海、天津和重庆试点的配发模式则相对单一，目前完全采用免费配发这一种模式。

比较而言，北京、深圳和湖北试点的配额配发机制设计与 CA C&T 相似，兼具免费配发、竞价拍卖和定价出售三种模式，广东则接近 EU ETS。但在拍卖配发比例、拍卖机制设计和定价出售规则上，中国与 EU ETS、CA C&T 还有较大差距，需进一步提高拍卖比例，制定可操作性强的规则。

表 2 中国碳交易试点的配发模式比较

配发模式	中国碳交易试点							EU ETS			CA C&T		
	北京	上海	天津	深圳	重庆	广东	湖北	一期	二期	三期	一期	二期	三期
免费配发	≥95%	100%	100%	≤95%	100%	≤97%	≥90%	≥95%	≥90%	≤50%	高:100% 中:100% 低:100%	高:100% 中:75% 低:50%	高:100% 中:50% 低:30%
竞价拍卖	<5%	0%	0%	≥3%	0%	≥3%	≤3%	≤5%	≤10%	≥50%	高:0% 中:0% 低:0%	高:0% 中:25% 低:50%	高:0% 中:50% 低:70%
定价出售	<5%	0%	0%	≥2%	0%	0%	<7%	0%	0%	0%	≤1%	≤4%	≤7%

注：表中高、中、低分别表示评估的碳泄漏风险程度。数据来源同表 1。

（二）配额分配的动态管理

配额切分方法和配发模式确定之后，EU ETS 和 CA C&T 每阶段的年配额分配格局和路径也基本确定。由于欧盟和加州地区经济发达，结构稳定，增长平缓，EU ETS 和 CA C&T 均以事前确定的分配机制为主，并通过立法形式予以固定。然而，中国仍处于相对高增长的阶段，各碳交易试点纳入配额管理的行业众多，企业生产变化情况复杂。尽管各试点基于本地实际设计了各具特色的切分方法和配发模式，但由于信息不完备和规则不完善，事前分配的企业配额难免可能出现与企业实际排放差异较大的情况。在兼顾分配基本原则和企业实际生产情况的基础上，中国碳交易试点采用事前分配与事后调整动态结合的方式，防止企业配额分配过量或不足，从而实现更实际、公平的配额分配。

例如湖北试点规定，企业在 2014—2015 年期间年产量变化导致碳排放比企业年度初始配额增加或减少 20% 或 20 万吨以上，碳交易管理机构可增加或者收缴企业配额。深圳和重庆试点配额分配模式更多基于企业的自我信息披露，因而事后调整机制显得更为重要。深圳试点规定，履约期末碳排放交易主管部门将根据企业实际增加值对下一履约期预分配配额进行调整：当企业实际工业增加值高于计划分配预测增加值时，根据企业实际增加的增加值乘以行业碳强度，追加分配企业配额；当企业的实际工业增加值低于计划分配预测增加值时，根据企业实际减少的增加值乘以确定的行业碳强度目标值，从计划分配配额中进行核减。重庆试点为了降低企业由于多报配额需求的风险，设计了一套相应的配额调节机制。规定企业申报量超过政府实际核定排放量 8% 以上的，以实际核定排放量与申报量之间的差额扣减相应配额；企业实际产量比上年度增加，且申报量低于实际核定排放量 8% 以上的，以实际核定

排放量与申报量之间的差额作为补发配额上限。北京、天津、上海也都规定了可事后调整的条款,但没有明确界定调整的范围。

三、中国碳交易配额分配机制存在的问题及其改进建议

中国的碳排放权交易市场经过短短两年时间的筹备,相继在7个试点地区开始运行,这体现了中国政府推行温室气体减排的决心和效率。但是,也正是由于准备时间短暂,缺乏足够的能力基础和排放数据,导致各碳交易试点在配额分配机制设计上存在不少问题仍有待进一步改进。

(一) 及时调整经济“新常态”下总量过剩

中国碳交易试点地区在设定配额总量时,通常是在历史基期排放量的基础上考虑节能减排的硬性指标和经济增长的未来趋势综合而定。然而2013年以来,中国经济增速变缓,碳交易试点地区的经济活动较历史基期明显下降,未来经济将处于中低速增长的“新常态”,高耗能高排放的产业结构亟须大幅调整。面临未曾充分预见的经济“新常态”,试点地区之前设定的配额总量很有可能出现大量过剩局面,从而面临类似EU ETS曾遭遇的问题。为了改进这个问题,试点地区需要根据“新常态”下经济发展和产业变化态势,及时有效调整配额总量。湖北试点的经验值得推广,即严格控制企业既有设施配额,设置适当的控制基线,一旦出现过多配额,必须予以收回;此外,当年度政府预留和新增预留的配额如果没有配发完,应当在当年及时予以注销,并在下年度配额总量设定中做出相应额度削减。

(二) 着力解决历史法切分配额导致的“鞭打快牛”

如前所述,由于实时排放数据的缺失,中国低碳交易试点多使用历史排放法切分配额。这导致对先期减排企业的不公平,挫伤企业投入节能减排的积极性。虽然在上海和天津的配额切分方案中,对企业的减排绩效给予奖励,但奖励的标准并未公开,而其他试点使用历史法做总量切分时并未考虑企业减排的努力。事实上,这也是很多行业先进企业在参与碳交易制度建设过程中非常关注的问题。然而,由于历史数据和管理体制原因,很多试点并未能很好的解决这一问题,不可避免存在“多排者多得配额”的不公现象,不利于激励企业积极减排。解决这个问题的关键在于,使用历史法切分配额时需要充分考虑企业的减排的努力,制定出切实可行的减排激励,并努力实现以代表行业先进水平的基准法进行切分。

(三) 化解配额分配中存在排放双重计算问题

同一排放如果在生产者和消费者两边各计算一次,就会产生双重计算的问题。而在中国的碳交易试点中,这种双重计算问题最明显的体现在电力生产和消费的排放计算上。由于纳入了电力生产企业,对其配额分配按照发电过程中因燃烧化石能源而产生的直接排放进行计算,然而因为纳入的其他制造业如水泥、化工、汽车等行业使用大量电力,对其配额分配既包括了直接排放也包括了间接排放,这就产生了明显的配额双重计算问题。而随着企业履约,相应的也会产生减排的双重计算问题。改进双重计算问题的方式有两种:一种是类似EU ETS和加州碳交易机制,只对直接排放源分配配额,从根本上排除间接排放;另一种是当同时包含直接排放和间接排放时,在电力生产者、配送者和消费者之间合理划分排放责任和分配配额。由于大部分碳交易试点都涵盖了以电力消耗为主的行业,因而后一种方式更值得各试点地区当前认真研究考虑。

(四) 逐步提升基准法的应用范围和水平

基准法的优点在于可以公平有效地激励企业提升减排技术和管理水平。在中国7个试点中,虽然除重庆试点外其他六个都在电力等特定行业或者新增设施上尝试使用基准法进行切分,但是基准法的应用范围、力度和科学性都有待提高。目前基准值设定要么过粗——基于行业而并非基于产品来设定,忽略了行业中产品的多样性问题,要么过细——同一种产品按技术类型和规模细分不同基准值,违背“一种产品,一个基准”的设定原则。例如,上海和广东试点对发电排放基准值的设定按照发电机组的不同类型分别给出了7种和6种基准值,广东试点对水泥熟料也按生产线规模设定了3种基准值,结果导致落后技术类型和小规模生产线的基准值远高于先进技术类型和大规模生产线的基准值,实际变相保护了落后产能和技术。深圳试点则采用行业增加值排放基准,由于不同的行业有不同的工业增加值结

构,而实际操作中可能因为行业分组的随意性导致企业分类错置,从而引发企业对配额分配的抵制。在这一点上,中国碳交易试点应该认真学习借鉴 EU ETS 和 CA C&T 的做法,在不断积累排放数据和提升方法能力基础上,遵循“一种产品,一个基准”的设定原则,尽快形成符合中国实际的基准值体系。

(五) 适当增加拍卖比例并减少政府干预

在中国 7 个试点中,虽然大都为拍卖留出了政策空间,但目前真正实施拍卖的只有广东、湖北和深圳,而且拍卖所占比例较低。同时,拍卖规则与要求也给企业设置了不必要的障碍。比如,广东试点特别要求 2013 年控排企业必须通过拍卖购买 3% 的有偿配额,以获得剩下 97% 的免费配额,而拍卖的底价也定的相对较高(60 元/吨)。这就导致免费配额实际已经满足需求甚至还有多余的企业,也必须事先出资通过拍卖购买相当于年排放 3% 的有偿配额,无疑对企业来说是一笔不可忽视的负担,实际执行中遭到一些企业的不解和抵制。基于上述存在的问题,广东试点发布的 2014 年分配方案,对拍卖规则进行了较大的修改,有偿拍卖配额不再强制企业购买,并且吸收 CA C&T 配额拍卖的经验设定了季度拍卖梯次上升的竞拍底价^①,同时将电力企业的拍卖配发比例提升至 5%。拍卖配发配额能够让企业真正意识到“排放有成本”,其他试点也应不断提高拍卖配发的比例,以充分体现“排放者付费”的公平原则,并设计符合本地实际的具体拍卖规则,明确拍卖收入的使用途径,以帮助企业开展节能减排工作。

(六) 尽力提高信息的清晰度和透明性

在中国碳交易试点工作中,各试点发布的管理办法和配额分配方案大多只是概括了配额分配的基本原则和初步计算公式,具体的计算方法和配额分配因子,比如减排绩效系数、控排系数或者行业基准值等关键计算因子并没有颁布。没有这些计算细节,企业无从知道其配额的决定因素,也就无法有效控制排放。另外,中国各碳交易试点对于单个控排企业的配额数量比较敏感,都没有如 EU ETS 常见做法公布完整的分配明细,缺乏足够的透明度。中国应该借鉴 EU ETS 和 CA C&T 在分配规则上增加清晰度和透明性的经验,不仅将涉及分配规则的立法文件公开,而且还制订了大量的解释性文件对配额分配的各项细节进行阐述,这也正是中国碳交易试点得以借鉴其经验的重要原因。“清晰产生效率,透明保证公平”不仅是各个试点改进的重要方向,也应是中国全国性碳市场规则建设的题中要义。

四、结 论

在中央政府和试点地方政府的强力推动下,中国的碳排放权交易市场以 7 个试点形式开启,所有试点都已经完成了首年履约。各个试点一方面学习借鉴 EU ETS 和 CA C&T 的有利经验,另一方面根据本地实际积极进行制度创新,形成了具有总量刚性与结构弹性结合、历史法与基准法切分共用、免费配发与有偿拍卖结合以及事前分配与事后调节结合等特色的配额分配机制,为碳交易试点顺利开展奠定了基础。然而,由于时间仓促和历史数据基础欠缺,中国各个碳交易试点的配额分配机制仍存在不少问题,比如“新常态”下总量过剩、鞭打快牛、双重计算、基准随意、拍卖过少、规则不透明等。这些问题的存在既有因客观基础条件的限制所致,也有因主观对新生碳市场内在规律把握尚浅所致。

经过两年多的实践,各碳交易试点地区都在积极总结配额分配机制的经验,逐步修正完善分配机制出现的问题。国家发改委已经正式出台《全国碳排放交易管理办法》,为 2017 年建立全国碳排放权交易市场提供了基本制度保障。碳交易试点在配额分配机制上探索形成的经验教训和有效措施,将为全国碳市场的配额分配机制设计提供宝贵的参考样本,从而避免出现类似碳交易试点制度设计中的问题。

在配额分配机制的学习和创新方面,加州可谓典范,既吸收继承了 EU ETS 的合理精华,又摒弃避免了 EU ETS 的制度缺陷。EU ETS 和 CA C&T 的配额分配机制也在不断调整,中国碳交易试点应该充分发挥“后发优势”,借鉴国际经验,总结试点问题,结合本地实际,持续优化分配机制,为全国碳市场的建设打下坚实基础,让碳市场真正成为促进企业节能减排的有效途径。

^①根据《广东省 2014 年度碳排放配额分配实施方案》的规定,四次竞价底价分别拟定为 25 元/吨、30 元/吨、35 元/吨、40 元/吨。

参考文献:

- [1] 齐绍洲、王班班(2013). 碳交易初始配额分配:模式与方法的比较分析. 武汉大学学报(哲学社会科学版), 5.
- [2] 熊 灵、齐绍洲(2012). 欧盟碳排放交易体系的结构缺陷、制度变革及其影响. 欧洲研究, 1.
- [3] California Air Resources Board(2010). *Cap and Trade Regulation Initial Statement of Reasons (ISOR)*. Appendix J: Allowance Allocation.
- [4] Ellerman D A, Frank J C & Christian P(2010). *Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [5] European Commission(2011). Guidance Document n°2 on the harmonized free allocation methodology for the EU-ETS post 2012.
- [6] Han G, Olsson M, Hallding K & Lunsford D(2012). *China's Carbon Emission Trading: An Overview of Current Development*. Stockholm: Stockholm Environment Institute and Forum for Reforms, Entrepreneurship and Sustainability (FORES).
- [7] Jiang J, Bin Y & Xiao M(2014). The construction of Shenzhen's carbon emission trading scheme. *Energy Policy*, 75.
- [8] Lo Alex Y(2013). Carbon trading in a socialist market economy: Can China make a difference?. *Ecological Economics*, 87.
- [9] Qi S, Banban W & Jihong Z(2014). Policy design of the Hubei ETS pilot in China. *Energy Policy*, 75.
- [10] Shen B, Dai F & Lu H(2014). California's Cap-and-Trade Programme and Insights for China's Pilot Schemes. *Energy & Environment*, 25(3&4).
- [11] Wu L, Haoqi Q & Jin L(2014). Advancing the experiment to reality: Perspectives on Shanghai pilot carbon emissions trading scheme. *Energy Policy*, 75.
- [12] Zhang D, Valerie J. K, Cyril C & Zhang X(2014). Emissions trading in China: Progress and prospects. *Energy Policy*, 75.

The Comparative Features, Problems and Improvement Measures of Allowance Mechanism of China's Carbon Trading Pilots

Xiong Ling (Wuhan University)

Qi Shaozhou (Wuhan University)

Shen Bo (Lawrence Berkeley National Laboratory)

Abstract: By comparing the allowance mechanism of China's carbon trading pilots with the EU Emissions Trading System and California Cap-and-Trade Program, this paper identifies the unique features of China's pilots and analyzes the issues that affect the efficiency of the carbon trading system. The results show that the allowance mechanism of China's pilot has formed the following four characteristics: rigid cap combined with elastic structure, historical emissions method combined with benchmarking, free distribution combined with the auction, pre allocation combined with post adjustment. However, due to the short preparation time and lack of sufficient emissions data, there are many problems in the pilot design of the allocation mechanism, such as the loose cap, whipping the fast ox, double counting, arbitrarily setting the benchmark and too small proportion of auction. The paper also recommends corresponding improvement measures to strengthen the existing pilots and build valuable experiences for the establishment of national cap-and-trade system in China.

Key words: carbon trading pilot; allowance allocation; mechanism features; design problems

■作者地址:熊 灵,武汉大学国际问题研究院、国家领土主权与海洋权益协同创新中心,武汉大学气候变化与能源经济研究中心;湖北 武汉 430072. Email: xiongl2004@126.com.

齐绍洲,武汉大学经济与管理学院。

沈 波,美国劳伦斯伯克利国家实验室中国能源组。

■责任编辑:刘金波