

碳排放权初始分配方式设定的探究

郑 玮

(浙江财经学院 金融学院, 杭州 310018)

摘要:环境效益的实现与碳排放权交易的顺利展开,首要解决的一个问题是初始排放权分配方式的合理设定。通过设定一个基于总量控制的“祖父式”分配模型,运用一般均衡分析方法,找出在开放与封闭交易体系中同时满足社会和企业利益最大化的最优均衡条件,得出结论,在开放和封闭体系中,使用企业历史产出作为参照因子永远不是最优的,使用企业历史排放量作为因子只在封闭经济中一些限制条件较强的情况下可达到最优,而使用与企业产出、排放无关的外生因子在开放与封闭体系中均可达到社会最优均衡。

关键词:碳排放权;初始分配;祖父式;外生因子

中图分类号:F062.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2011)10-0105-03

随着国际社会对环境问题日益密切的关注,碳排放权交易也越来越多受到关注。碳排放权交易是一种以市场为指导的环境经济政策和经济刺激手段,一个设计良好的排放权交易体系将对环境保护作出极大贡献:排放权卖方由于超量减排而可将剩余排放权在市场上出售,获得的回报实质上是市场对有利于环境的外部性的补偿;同时,排放超标的企业必须购买超额排放权,其支出费用是其为外部不经济而付出的代价。因此首先要解决的一个重要问题是如何在各厂商或污染源之间科学合理地设计初始排放权的分配机制。

目前的分配原则大致可分为三种:免费分配、拍卖和免费分配与拍卖的混合机制。目前我国处于引入排放权交易制度的初级阶段,普遍存在着企业承受能力不足、政府管理水平较低、信息不对称以及保护环境费用较少等问题,这决定了我国现阶段必然以免费分配为主体^[1]。免费分配的标准大致可分为两种:一种是政府在总量控制前提下,依据企业历史产出或排放水平直接进行分配;另一种是依据现实的产出或排放水平,即政府按照总量指标和预计的产量水平,计算单位产量允许的排放量,将此作为参考标准(GPS, generation performance standard),再计算GPS与确定某一年份企业产量的乘积作为该年的配额量^[2]。

在上述两种分配方式中,“祖父式”更易被政府实施,企业也受益更多(美国国会针对电力行业排污交

易方案的论证结果),因此本文主要运用一般均衡分析法,探讨在总量控制前提下,基于“祖父式”分配方法,依据哪种分配指标所达到的结果更具有经济效率和公平。

本文余下部分按如下结构安排:第二部分,设定与求解模型,给出“祖父式”方式下企业所得排放权的分配公式,继而从最大化利益角度分析了开放和封闭经济中社会和企业的最优均衡条件。第三部分,根据第二部分求解设定出开放、封闭经济中最优分配方式,即单纯依据外生因子。第四部分,给出外生因子的几种选择类型。第五部分,对全文做简要总结。

1 模型的设定与求解

遵循 Bohringer 和 Lange 思想,我们依然假设企业 $i(i=1,2,3,\dots,n)$ 在时期 $t(t=1,2,\dots)$ 的成本函数为, $c_{it} = (q_{it}, e_{it})$ 其中 q_{it} 是企业 i 在时期 t 的产出水平, e_{it} 是企业 i 在时期 t 的排放水平。 c_{it} 是二次可微凸函数, $\partial c_{it} / \partial q_{it} > 0$, $\partial c_{it} / \partial e_{it} \leq 0$, $\partial^2 c_{it} / \partial^2 q_{it} \geq 0$, $\partial^2 c_{it} / \partial^2 e_{it} \geq 0$, $\partial^2 c_{it} / \partial q_{it} \partial e_{it} \leq 0$, $\partial c_{it} / \partial q_{it} \cdot \partial c_{it} / \partial e_{it} - (\partial^2 c_{it} / \partial q_{it} \partial e_{it})^2 > 0$ 。这些假设是符合经济学意义的。 b_{it} 是某种与标的污染物的产出与排放无关的外生因子,决策者无法操纵其大小,因此决策时并不将其考虑在内。 $v_{it}(b_{it})$ 是企业产生此因素的成本。后文将详细讨论这类指标(Bohringer 和 Lange 的模型中正是此因素决定了分配机制)^[3]。

同时,一个企业的决策不会是独立只考虑自身的,它会考虑相关企业的行为进行自身的决策。因

收稿日期:2011-06-21

作者简介:郑玮(1988—),女,江苏徐州人,浙江财经学院在读研究生,研究方向:金融工程。

为,假如在时期 t 某一企业增加其产出与排放,那么即使其他企业不改变自身的产出与排放,这一阶段的总排放量也会增加,从而影响下一阶段排放权的配给。因此,企业决策实际上是一个动态博弈的过程,每个企业都不是独立存在,而是将其他企业的决策考虑在内。在模型设定中,我们加入这一思想。

设 $-i$ 为企业 i 之外的所有企业, $-i = (1, 2, \dots, i-1, i+1, \dots, n)$ 。设定

$$M_t = \lambda_{1(t-1)} h(q_{i(t-1)}, q_{-i(t-1)}) + \lambda_{2(t-1)} g(e_{i(t-1)}, e_{-i(t-1)}) + \lambda_{3(t-1)} f(b_{i(t-1)}, b_{-i(t-1)}) \quad (1)$$

M_t 为对企业 i 在 t 时期的分配量。 h, g, f 分别是分配量关于产出 q 、排放 e 、外生指标 b 的某种函数形式, $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 分别是基于 $t-1$ 时期情况各分配指标函数前的系数,也体现了决策者对各指标赋予的权重的大小。自然定义 $\partial h / \partial q_i > 0, \partial g / \partial e_i > 0, \partial f / \partial b_i > 0$, 这意味着给定其他企业行为,某一企业产出、排放、外生指标越大,被配给的排放权越多。 $\partial h / \partial q_{-i} \leq 0, \partial h / \partial e_{-i} \leq 0, \partial h / \partial b_{-i} \leq 0$, 这意味着给定某一企业行为,其他企业产出、排放、外生指标越大并不能增加此企业的分配量。

1.1 开放经济的社会最优选择

给定时期 t 排放总额 $\bar{E}_t$, p_{it} 是时期 t 企业 i 卖出产品的价格, d_t 是 t 时期公开市场上买卖排放权的价格。

对于一个小型开放经济体,排放权可与国外市场自由交易,则决策者考虑的最优决策点将是使社会总收益最大的点,即^[4]

$$\max \sum_t \left\{ \sum_{i=1}^n p_{it} q_{it} - c_{it}(q_{it}, e_{it}) - d_t \left(\sum_{i=1}^t e_{it} - \bar{E}_t \right) \right\} \quad (2)$$

将上式对 n 个 q_{it} 和 e_{it} 求偏导,可得到上式最优解 (q_{it}^*, e_{it}^*) 满足

$$p_{it} = \partial c_{it} / \partial q_{it} \quad (3)$$

$$-\partial c_{it} / \partial e_{it} = -\partial c_{jt} / \partial e_{jt} = d_t \quad (i \neq j) \quad (4)$$

因此,对全社会来说, t 时期一般均衡条件下,企业 i 应当选择使其产品边际产出成本等于其边际产品收益(产品价格)和其边际减排成本等于排放权交易价格的点,并且各厂商的边际减排成本均相等。

1.2 开放经济企业最优选择

对于单个企业来说,其最优决策是最大化企业所得,即厂商选择一个 $(q_{it}^*, e_{it}^*, b_{it}^*)$ 使

$$\max \sum_t p_{it} q_{it} - c_{it}(q_{it}, e_{it}) - v_{it}(b_{it}) - d_t(e_{it} - M_t) \quad (5)$$

将方程(1)代入(5),得:

$$\begin{aligned} \max \sum_t \left\{ \sum_{i=1}^n p_{it} q_{it} - c_{it}(q_{it}, e_{it}) - v_{it}(z_{it}) - d_t e_{it} \right. \\ \left. + d_t [\lambda_{1(t-1)} h(q_{i(t-1)}, q_{-i(t-1)}) + \lambda_{2(t-1)} g(e_{i(t-1)}, e_{-i(t-1)}) \right. \\ \left. + \lambda_{3(t-1)} f(b_{i(t-1)}, b_{-i(t-1)})] \right\} \end{aligned}$$

将上式分别对 q_{it}, e_{it}, b_{it} 求导,得企业最优决策的充分条件,

$$p_{it} + d_{t+1} \lambda_{1t} \partial h / \partial q_{it}(q_{it}, q_{-it}) = \partial c_{it} / \partial q_{it} \quad (6)$$

$$d_t - d_{t+1} \lambda_{2t} \partial g / \partial e_{it}(e_{it}, e_{-it}) = -\partial c_{it} / \partial e_{it} \quad (7)$$

$$d_t \lambda_{3t} \partial f / \partial b_{it}(b_{it}, b_{-it}) = \partial v_{it} / \partial b_{it} \quad (8)$$

1.3 封闭经济中的选择

封闭经济体中政府无法与外界交易碳排放权,因此排放权上限是固定的,排放权价格由体系的供给与需求的关系的确定。社会最优方程与开放经济只存在微小差异^[4]:

$$\max \sum_t \left\{ \sum_{i=1}^n p_{it} q_{it} - c_{it}(q_{it}, e_{it}) \right\} \text{ 约束条件为: } \sum_{i=1}^n e_{it} = \bar{E}_t$$

社会最优条件依然为:

$$p_{it} = \partial c_{it} / \partial q_{it} \quad (9)$$

$$-\partial c_{it} / \partial e_{it} = -\partial c_{jt} / \partial e_{jt} = d_t \quad (i \neq j) \quad (10)$$

只是企业边际减排成本在这里等于减排的影子价格。

封闭经济体的企业最优选择分析与开放经济相同。

2 初始分配方法的选择

2.1 开放经济中

对比一阶条件(3)与(6), (4)与(7), 发现若 $\partial h / \partial q_{it}$ 和 $\partial g / \partial e_{it}$ 为正, 则运用历史产出、排放作为指标的分配机制会导致企业最优产出排放大于社会最优。但由于外生因子是一种竞争企业与决策者无法控制的变量, 它的使用并不影响社会最优均衡。

若我们将历史产出、排放的权重设为 0, 即 $\lambda_{1t} = \lambda_{2t} = 0, \forall i, t$, 排放权的分配只由 b_{it} 决定, 则(3)与(6), (4)与(7)变为一致。也就是说, 在开放交易经济中, 决策者可以将历史产出、排放权重设为 0, 只依据与企业产出、排放无关的外生指标来设计分配机制, 可达到社会最优均衡。

2.2 封闭经济中

对比(6)与(9), (7)与(10)我们发现, 若要达到社会最优均衡, 必须满足如下两式:

$$\lambda_{1t} \partial h / \partial q_{it}(q_{it}, q_{-it}) = 0 \quad (11)$$

$$\lambda_{2t}^i \partial g / \partial e_{it}(e_{it}, e_{-it}) = \lambda_{2t}^j \partial g / \partial e_{it}(e_{jt}, e_{-jt}) \quad (12)$$

对于(11)式,我们设定 $\lambda_{1t} = 0, \forall i, t$, 可使其成立。论及(12)式,它表明,对各厂商的基于排放量的排放权分配应相等。但此式并不能对任何 g 的方程都满足,若使(12)对任何 g 满足,一个简便方法是设定 $\lambda_{2t} = 0$ 。

由此我们得出结论:不论在开放市场还是封闭市场,我们都可以设定历史产出、排放的权重为 0, 及 $\lambda_{1(t-1)} = 0, \lambda_{2(t-1)} = 0$, 从而 $M_t = \lambda_{3(t-1)} f(b_{i(t-1)}, b_{-i(t-1)})$ 来达到社会最优与企业最优的统一。

3 外生指标的选择

以上分析指出,在应用“祖父式”分配方式时,若选用企业历史排放水平与产出水平作为分配指标,则很容易引起市场效率的损失,若只考虑某项外生指标,则企业做出的最优排放与产出的选择与市场最优相一致。

那么此类指标必须具备什么样的特点呢? Mackenzie, Hanley, Kornienko 在《最优初始排污权的分配:一个联动性行为分析方法》中指出,只有当此类指标做到与标的排放物的产出、排放市场无关联,从而它的大小不会直接引起决策者的兴趣或决策者无法直接决定其大小时,将其作为指标才不会影响市场效率最优点的形成。他们认为,此类指标必须具有独立性、易行性、公平性、能反映企业贡献等特点^[4]。他们给出了如下参考指标:企业对当地利税贡献,经济发展规模贡献,劳动就业贡献,对生态环境影响,技术水平等。这也是当今社会中,被政府一直用作指示公平性的指标^[5]。

4 结论

由于“祖父式”分配方式具有“棘轮效应”——由上一时期产出与排放量决定下一时期分配量,导致企业倾向于不减少当期产出、排放水平以免在与其他企业的比较中处于劣势,以至于在下一时期分配到较少排放权^[6]。为了最大化社会与企业的各方利益,决策者在做决策时可参考适合的外生指标,将历史产出、排放的指标权重设为零,只考虑某项与标的污染物市场无关的外生指标。这样,社会与企业行为决策的最优均衡一致,一方面保证市场效率不受损失,另一方面也不会加重环境负担,从而达到碳排放权交易设计的初衷。

参考文献

- [1]高慧慧,徐得潜. 公平条件下水污染物排污权免费分配模型研究[J]. 工程与建设,2009,23(3):299—310.
- [2]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,2010,2(4):54—67.
- [3]CHRISTOPH BOHRINGER, ANDREAS LANGE. On the Design of Optimal Grandfathering Schemes for Emission Allowances[J]. Eur Econ Rev,2005,49(8):2041—2055.
- [4]IAN A MACKENZIE, NICK HANLEY, TATIANA KORMIENKO. The Optimal Initial Allocation Permits: A Relative Performance Approach[J]. Environ Resource Econ,2008,39:265—282.
- [5]赵文会,高岩,戴天晟. 初始排放权分配的优化模型[J]. 系统工程,2007,25(6):57—61.
- [6]林云华. 国际气候合作与排放权交易制度研究[M]. 北京:中国经济出版社,2007:164—165.

The Setting of Initial Allocation Approaches of Carbon Emission Permits

ZHENG Wei

(Department of Finance, Zhejiang University of Finance & Economics, Hangzhou 310018, China)

Abstract: To realize environmental benefits and well progress carbon emission permits trading system, a first and important problem needed to be settled is how to set the initial allocation approaches. A general equilibrium analysis method is utilized to an allocation model which is based on “grandfathering” under cap control, in order to find out the optimal equilibrium conditions that content the maximization of both society and enterprises’ benefits in open and closed trading systems. Analysis shows that, in two systems, it is never optimal taking enterprises’ historical output as a reference factor, and that taking enterprises’ historical emission can be optimal only in closed system and only for a narrow class of allocation mechanisms. Instead, by utilizing exogenous factors that are irrelevant with enterprises’ output or emission one can achieve social optimum and equilibrium in two trading systems.

Key words: carbon emission permits; initial allocation; grandfathering; exogenous factors