

# 杭嘉湖地区生猪养殖业实行“养殖许可证”的必要性

——以嘉兴市南湖区为例

杨春玲, 郑文琪, 鲁玮骏, 杜婷婷

浙江财经大学, 浙江 杭州 310018

**摘要:** 通过连续型函数, 建立厂商减排成本、二级市场交易成本和厂商生产成本最小化模型, 初步探索了市场交易流程。预计目标为南湖区河道水质会得到明显改善, COD 指标和氨氮含量呈现下降趋势; 南湖区各村镇空气质量明显好转; 同时大型养殖厂商的减排成本和经济成本实现最优化。可交易的“养殖许可证”制度具有企业管理的波特效应, 对其他传统生猪养殖地区或其他畜牧养殖业传统养殖模式转型和区位环境治理都有借鉴意义。

**关键词:** 生猪养殖业; 排污权交易; 成本效率

**中图分类号:** S815.5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-2324(2016)02-0311-05

## The Necessity to Carry out "Aquaculture License" in the Pig Breeding Industry of Hangjiahu Area

——Taking the South Lake District of Jiaxing City as a case

YANG Chun-ling, ZHEN Wen-qi, LU Wei-jun, DU Ting-ting

Zhejiang University of Finance & Economics, Hangzhou 310018, China

**Abstract:** This paper used continuous function to establish vendor cost reduction, the secondary market transaction costs and firm's production cost minimization model, and explored the market transaction process. After the implementation of the system, Nanhu District River water quality had been significantly improved, COD and ammonia nitrogen content showed a downward trend. The air quality of Nanhu District villages improved significantly, while achieving optimization in large-scale farming manufacturers of emission reduction and economic costs. Potter effect of "aquaculture license" system with enterprise management would have an impact to other traditional pig breeding area or other animal husbandry culture transformation and regional environment governance.

**Keywords:** Pig breeding industry; emission trading; cost efficiency

2013年上海市黄浦江上游出现大量漂浮死猪, 引起社会各界广泛关注。经过调查, 浙江省嘉兴市被指为死猪漂浮源头。生猪养殖业是浙江省嘉兴市各区农业的支柱产业, 随着生猪养殖规模不断扩大, 嘉兴市环境污染问题日益严峻、亟待解决; 同年浙江省人民政府先后推行“三改一拆”和“五水共治”政策, 整治河道和拆除各类违规建筑, 拆除大量违章搭建猪舍, 将生猪养殖集中到大型厂商, 并出台严格养殖规范。市场结构的根本转变为在嘉兴市各区实施生猪“养殖许可证”制度提供了可能, 本文借鉴国内外“排污权交易”的理论基础和实践经验, 对嘉兴市南湖区生猪养殖业实施“养殖许可证”交易机制进行研究, 论证实施的可行性和必要性, 并从排污权交易的理论基础、思想起源出发, 详细说明了嘉兴市南湖区生猪养殖业现状和总量控制情况, 研究并建立一级市场“养殖许可证”初始分配方式和模型。

### 1 “养殖许可证”初始分配机制和二级市场简单模型

#### 1.1 初始分配机制

1.1.1 传统初始分配机制 (1) 固定价格: 政府以行政命令固定一个单位养殖许可证的价格。该方案相对简单, 但存在问题即政府如何设定每一单位养殖许可证的价格。若高于排污权市场的市场出清价格, 则没有厂商有激励去申请许可证; 若低于排污权市场的市场出清价格, 就会出现投机行为<sup>[1]</sup>。

(2) 公开拍卖: 政府相关机构通过组织公开拍卖分配初始养殖许可证, 拍卖方式包括顺序拍卖和同时拍卖等多种方式。

**收稿日期:** 2015-03-03

**修回日期:** 2015-04-10

**基金项目:** 国家大学生创新创业训练计划项目: 杭嘉湖地区生猪养殖业实行“养殖许可证”的必要性研究——以嘉兴市南湖区为例(201511482003)

**作者简介:** 杨春玲(1964-), 女, 教授, 研究方向为地方公共财政理论与制度. E-mail:ycl@zufe.edu.cn

数字优先出版:2016-03-06 <http://www.cnki.net>

采用公开拍卖方式的形式，养殖许可证将流向出价最高的厂商。(3) 免费分配：由养殖厂商申请登记，政府免费分配。养殖许可证的养殖规模根据登记申请厂商的历史养殖数量或现有养殖数量和排泄物之间的相关关系来确定。

1.1.2 垄断市场的排污权初始分配 考虑双寡头垄断市场和 Cournot 双寡头博弈模型<sup>[2]</sup>。假设两个厂商养殖同样数量但并不知道市场需求，各厂商必须同时决策自己的养殖数量。不妨设生猪养殖的需求曲线为线性形式，其中， $a$  和  $b$  为大于零的任意实数。假定两个厂商的养殖成本函数分别为  $C_1(Q_1)$  和  $C_2(Q_2)$ ，并假设排泄物数量和养殖数量成线性相关，且每一家厂商的养殖模式和饲养种类不同，则平均每一头生猪的排泄污染物的产生系数为  $\delta_i$ 。假设平均一头生猪的排泄物能力与生猪养殖数目成线性相关，治理系数为  $\rho_i$ 。厂商最终养殖生猪所产生的污染排泄物总量可以表为

$$E_i = \delta_i Q_i - \rho_i Q_i \tag{1}$$

因为厂商治理成本是关于生猪养殖数量和每一单位治理能力的非减函数，可以假设厂商治理成本是分别关于养殖数量和治理系数的二次函数，其中  $k$  为常数。

$$C_i^m(Q_i, \rho_i) = kQ_i^2 \rho_i^2 \tag{2}$$

假设两个厂商具有的养殖许可证，市场出清价格为  $\lambda$ ，当时，厂商会使得养殖许可证不被浪费。此时的厂商生产决策的目标函数为

$$\max_{Q_i} \Pi_i = pQ_i - C_i(Q_i) \tag{3}$$

根据一阶条件可得厂商的反应函数，继而得到厂商产出

$$Q_i = \frac{a + C'_j(Q_j) - 2C'_i(Q_i)}{3b} \tag{4}$$

$i \neq j, i, j = 1, 2$

总产生水平则为

$$Q_i = \frac{2a - C'_j(Q_j) - C'_i(Q_i)}{3b} \tag{5}$$

$i \neq j, i, j = 1, 2$

当时，厂商会减排以达到许可证规定的排污水平，此时，厂商生产决策的目标函数变为

$$\max_{Q_i, \rho_i} \Pi_i = pQ_i - C_i(Q_i) - C_i^m(Q_i, \rho_i) - \lambda E_i \tag{6}$$

一阶条件得

$$\rho_i = \frac{\lambda}{2kQ_i} \tag{7}$$

同理可知总产生水平为

$$Q = \frac{2a - C'_1(Q_1) - C'_2(Q_2) - \lambda(\delta_1 + \delta_2)}{3b} \tag{8}$$

由上述可得，当时，养殖许可证价格上升，两个厂商同时降低养殖数目。污染少的厂商会增加养殖数目，污染多的厂商会减少养殖数。(见图 1)

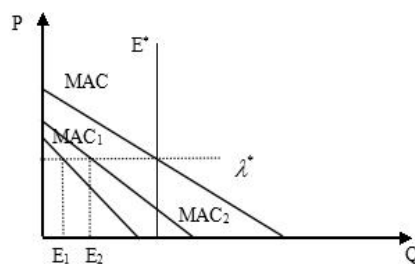


图 1 双寡头排污权初始分配示意图

Fig.1 Initial allocation of dumping right from duopoly

## 1.2 二级市场简单模型

二级市场是“养殖许可证”交易最重要的部分,是“养殖许可证”在污染厂商之间相互调剂的平台,通过市场调节。厂商在一级市场获得许可证,当初始许可证大于实际养殖数量时,厂商可以在二级市场出售许可证;当初始许可证小于实际养殖数量时,厂商可以在二级市场购买许可证。在二级市场自由交易最关键的阻碍是交易成本问题。运用 Tietenberg (1985) 理论模型,大致分为三个部分<sup>[3]</sup>。

1.2.1 厂商减排成本最小化 厂商治理污染成本是关于生猪养殖数量和每一单位治理能力的非减函数,假设这个减排成本函数是一个连续型的函数,此时减排成本最小化可以表示为

$$\min_{Q_i, \rho_i} \sum_{i=1}^n C_i^m(Q_i, \rho_i) \quad (9)$$

S. t.

$$\alpha + \beta \sum_{i=1}^n (\delta_i Q_i - \rho_i Q_i) \leq \bar{E} \quad (10)$$

$$\rho_i Q_i > 0, i = 1, 2, \dots, n$$

利用拉格朗日乘法法,为拉格朗日乘子,求解可得一阶条件为  $\frac{\partial C_i^m(Q_i, \rho_i)}{\partial(\rho_i Q_i)} - \lambda \geq 0$  (11)

若假设所有厂商饲养生猪的排泄能力差不多,则达到减排成本最小化时每个厂商的边际减排成本等于这一常数,即所有厂商的边际治理成本相等。

1.2.2 厂商排污权交易市场成本最小化 政府设定的生猪养殖数量上限为,根据上述分析可以得到厂商在排污权交易市场的成本最小化目标函数为  $\min C_i^m(Q_i, \rho_i) + \lambda(\delta_i Q_i - \rho_i Q_i - T_i)$  (12)

$\lambda$ 表示在某时间内,排污权交易市场的均衡价格; $T_i$ 表示在某时间内,第*i*个养殖厂商所获得的初始养殖许可数量。

满足最小化条件时的一阶条件为  $\frac{\partial C_i^m(Q_i, \rho_i)}{\partial(\rho_i Q_i)} - \mu\beta \geq 0$  (13)

即厂商在排污权交易二级市场的成本最小化时,所有厂商的边际减排成本均相等,且等于市场出清价格。

1.2.3 厂商在交易成本条件下的生产成本最小化 根据顾孟迪、李寿德的假设<sup>[4]</sup>,此时厂商的生产成本最小化目标函数为  $\min C_i^m(Q_i, \rho_i) + \lambda(\delta_i Q_i - \rho_i Q_i - T_i) + C^t(X_i)$  (14)

满足最小化条件时的一阶条件为  $\frac{\partial C_i^m(Q_i, \rho_i)}{\partial(\rho_i Q_i)} - \lambda + \frac{\partial C^t(X_i)}{\partial X_i} \frac{\partial X_i}{\partial(\rho_i Q_i)} \geq 0$  (15)

若厂商是养殖许可证的出售者则,  $\frac{\partial X_i}{\partial(\rho_i Q_i)} = 1 \quad \lambda = \frac{\partial C_i^m(Q_i, \rho_i)}{\partial(\rho_i Q_i)} + \frac{\partial C^t(X_i)}{\partial X_i}$

若厂商是养殖许可证的购买者则,  $\frac{\partial X_i}{\partial(\rho_i Q_i)} = -1 \quad \lambda = \frac{\partial C_i^m(Q_i, \rho_i)}{\partial(\rho_i Q_i)} - \frac{\partial C^t(X_i)}{\partial X_i}$

上述分析可知在存在交易成本时,市场出清价格等于边际减排成本与边际交易成本之和。所以存在市场交易成本时,会增加社会减排成本,市场均衡是很难达成的。尽量减少市场的交易成本则是政府部门可以更多考虑的问题。

## 2 调研和实证分析

### 2.1 调研结果

嘉兴市南湖区是嘉兴生猪养殖的主要聚集区。2012年南湖区的生猪饲养量182.97万头,产值达19.56亿元,占农业总产值的53.66%。生猪养殖规模的扩大给农民带来经济收入的同时也为嘉兴市农村生态环境带来严重影响。一头生猪产生的排泄物占据3335 m<sup>2</sup>土地的环境承载能力。以嘉兴市南湖区新丰镇竹林村为例,竹林村土地面积为5.3×10<sup>6</sup> m<sup>2</sup>,全村仅适合饲养数量1600头。竹林村的养殖规模已远超过这个标准。

由传统家庭作坊式粗放养殖模式向大型规模化集约化管理的养殖模式或者自给自足的生态小区牧场模式转变, 可实现传统畜牧业向城市生态农业转型。明星牧场, 原是家庭作坊式的养殖模式, 目前拥有生猪一万余头, 母猪 500 头左右, 雇工 10 余人, 猪舍 20 余间, 配种室 8 间, 兽医 2 人。明星牧场采用“液泡法”处理生猪排泄物, 即将猪粪、尿和水一起混合收集, 一次性用排水沟渠运出, 烘干制成有机化肥。敦好牧业, 以“生态零排放”为目标, “绿色循环”为理念, 是多元化生产、自给自足的牧场。除了生猪养殖, 还包括水产养殖、芦笋种植、饲料出售等农业。目前拥有 1000 多亩土地, 500 余头母猪, 一万余头生猪。敦好牧业采用生态循环方式, 生猪排泄物经过处理成为有机肥料, 施肥于芦笋种植; 芦笋成熟, 产生经济效益; 冬季芦笋枯萎, 作为饲料。

总量控制则将管理的地域或空间作为一个整体, 根据要实现的环境质量目标, 确定该地域或空间一定时间内可容纳的污染物总量, 采取措施使所有污染源排入这一地域或空间内的污染物总量不超过可容纳的污染物总量。在上述前提下, 当厂商的边际减排成本和排污权价格相背离时, 排污权交易就能够发生, 实现社会减排成本最优和自然资源配置最优。总量控制明确环境承载能力的稀缺性, 也明确厂商对自然资源的产权。

南湖区政府拆除违章搭建猪舍, 严格控制数量, 生猪养殖数目控制在 20 万头以内; 实施禁养区、限养区解决当前畜牧养殖业的环境污染问题。同时将生猪养殖业集中到 16 家生态牧业厂商, 集约化管理、科学养殖, 形成规模效应。

## 2.2 实证分析

2.1.1 需求曲线函数 2008 年生猪价格为 16.86 元/kg, 随后市场价格急剧下降, 到 2009 年 5 月, 仅为 9.24 元/kg。2010 年 4 月生猪价格达到 9.53 元/kg, 随后呈现震荡反弹, 到 2011 年底生猪价格涨到 22.52 元/kg。假设平均每头生猪 150 kg。根据上述生猪价格变化情况和生猪养殖数量变动情况, 利用 Spss Statistics 进行简单线性回归模型分析, 可得参数估计 Constant 为 11530.918, b1 为 -46.986, 其中  $R^2$  值为 0.564。可以简单描述回归的需求曲线函数为  $p=11530.918-46.986 Q$

2.1.2 成本曲线函数 2013 年实施“三改一拆”政策后, 被拆除的违章搭建猪舍每户面积在 200 m<sup>2</sup> 至 1000 m<sup>2</sup> 不等; 根据拆除先后时间不同, 政策拆除猪舍补贴 200 元/m<sup>2</sup> 至 400 元/m<sup>2</sup> 不等。成年肥猪体重在 150 kg 至 250 kg 不等, 仔猪体重在 50 kg 至 100 kg 之间。根据南湖区大桥镇云东村转产数据统计, 南湖区新丰镇民丰村村民张寿荣、张列家庭的转产花费, 以及竹林村村民李某和生猪饲料点老板家庭损失情况, 每户损失 20 万元以上。根据上述调查数据, 假设平均每户拥有猪舍面积 500 m<sup>2</sup>, 可生猪养殖 250 头, 平均每头生猪体重 150 kg, 拆除补贴为 300 元/m<sup>2</sup>, 生猪价格按现价 7 元/kg 计算, 厂房固定资产加生猪养殖共计总成本 41.25 万元, 平均每头生猪养殖的成本为 1650 元, 与市场均值 2000 元/头相近, 具有一定实证价值。此外根据实地走访的明星牧场和敦好牧业两家养殖厂商的情况, 无论养殖面积、养殖技术、饲料种类、管理程度和配种情况均大体相同, 即大型生猪养殖厂商的成本函数大致相同。虽然规模效应会降低养殖成本, 但固定资产和雇工人数的增加会提高固定成本, 可设大型厂商的养殖成本相同为 1650 元/头, 即  $C'_i(Q_i)=1650$ 。

2.1.3 减排治理成本 每头生猪每年排泄物约 237.25 kg, 根据敦好牧场曾经购买的减排设备成本 50 万元, 可使用 10 年, 1 年共养殖一万头生猪, 1 年完成约 70% 的排泄物处理, 计算得  $k \approx 0.1$ 。

2.1.4 小结 嘉兴市南湖区畜牧兽医局出台相关规定生猪养殖存栏数不超过 20 万头, 即总养殖数不能超过 100 万头,  $\bar{T}=100$ 。(见表 1)

表 3 嘉兴市南湖区的例子  
Table 3 Cases in Nanhu district of Jiaying City

参数 Parameter	厂商 1 Manufacturer 1			厂商 2 Manufacturer 2		
	$\Pi_1$	$Q_1$	$E_1$	$\Pi_2$	$Q_2$	$E_2$
$\lambda=0$	10500	70.09	0	10500	70.09	0
$\lambda=4000, \delta_1=\delta_2=0.5$	8385	55.90	50	8385	55.90	50
$\lambda=4000, \delta_1=0.8, \delta_2=0.2$	4555.5	30.37	51.72	12217.5	81.45	48.28

## 3 结论与建议

### 3.1 结论

在传统畜牧养殖业实行可转让“养殖许可证”制度,既可以比较彻底的解决环境污染问题,又可以实现养殖规模化、集聚化,提高经济效益,具有必要性。

(1) 解决外部不经济。由于生猪养殖业规模的不断扩张,给嘉兴市各区农村带来严重的负外部性,此时不同厂商对于养殖排泄物的处理技术及成本上的差异为排污权交易提供动力。实行可交易的“养殖许可证”制度,限定了养殖数量的上限,即污染数量的上限被完全确定,同时明确了环境承载能力的产权。结合科斯第一定理和第二定理,建立外部性市场,将边际外部性成本内部化,可以有效的减低社会减排成本,提高自然资源的配置效率。

(2) 实现二级市场的均衡条件就是所有厂商的边际减排成本相等,且等于市场出清价格,此时也达到社会减排成本的最优化状态。不过在拥有市场势力的垄断竞争市场中,市场势力会削弱排污权交易所带来的环境污染的减少程度。当具有交易成本时,交易成本越高,排污权边际减排成本会增加,难以实现市场的均衡。

### 3.2 建议

实行“Cap and Trade”模式结合排污费和排污标准两种政策的优点,有效的发挥了市场配置作用。政府从污染治理的直接参与者,变成间接管理者,不再直接参与污染处理工作。可交易“养殖许可证”制度也可以减少政府和厂商之间由于信息不对称而造成的监管成本<sup>[5]</sup>。政府职能转变为总量控制、平台建立、法律法规的完善和执行、降低交易成本等方面。

(1) 合理确定生猪养殖总量上限。生猪养殖总量上限和养殖地区的土地资源面积、河道水环境承载能力都有直接关联,有赖于政府部门的丈量、核算等。

(2) 降低二级市场交易成本。只有当所有厂商边际减排成本相等,且等于二级市场的均衡价格时,厂商的成本最小化,成本效益最高。政府部门应尽快出台并完善“养殖许可证”交易市场的法律法规,同时建立高效的交易平台和简便的行政手续<sup>[6]</sup>。

(3) 严格执行交易法律法规并加强环境质量检测。对不遵守一级、二级市场交易规则的厂商实行严格执法,违法必究、执法必严,维护交易市场的公平。在投入基础设施建设同时,加强事后的公共设施维护和环境质量检测。规定厂商必须持有养殖许可证,并实行年检年审制度,对饲养量进行逐年审核。

### 3.3 可能存在的问题

排污权交易极其依赖行业的市场结构,不同行业有不同生产成本和减排成本,不同初始分配在不同行业市场结构中会表现出不同作用。目前中国排污权交易体类型单一,就水污染排污权交易而言主要是点源和点源之间的交易体制,多点源之间以及点源和非点源之间的交易体制缺乏。此外水环境改善的程度很难量化描述,面源污染负荷无法准确核算。例如,水污染的纳污体呈现多元化。假设两家排污厂商将污染排入同一家污水处理厂或者同一天然水体中国,则排污权交易则更加容易实现。但是一旦排污厂商的纳污水体是自然水体,处于不同流域或者同一流域的不同支流,此时排污权交易就不那么容易实现。

### 参考文献

- [1] Rose A, Stevens B. The efficiency and equity of marketable permits for CO<sub>2</sub> emissions[J]. Resource and Energy Economics,1993,15(1):117-146
- [2] 吴健.排污权交易—环境容量管理制度创新[M].北京:中国人民大学出版社,2005
- [3] Tietenberg T. Transferables discharge permits and the control of stationary source air pollution:a survey and synthesis[J]. Land Economics, 1980,4(56):391
- [4] 陈德湖.排污权交易理论及其研究综述[J].外国经济与管理,2004,26(5):45-49
- [5] 林巍,傅国伟,刘春华.基于公理体系的排污总量公平分配模型[J].环境科学,1996,17(3):35-37
- [6] 李寿德,王家祺.初始排污权免费分配下交易对市场结构的影响[J].武汉理工大学学报:信息与管理工程版,2003,25(5):122-125