

# 差别电价政策对高耗能企业退出行为的影响分析

袁玮志<sup>1</sup>, 付 蓓<sup>2,3</sup>

(1.财信证券有限责任公司研究发展中心,湖南 长沙 410005;2.长沙理工大学 经济与  
管理学院,湖南 长沙 410114;3.湖南广播电视大学,湖南 长沙 410004)

[摘要]通过差别电价政策带来的电能成本压力迫使高耗能企业退出市场,是解决高耗能企业产能过剩的重要途径。文章建立了差别电价政策与高耗能企业退出的非对称演化博弈模型,对差别电价政策下高耗能企业退出行为的演化稳定策略进行了分析。结果表明:在调整差别电价收入用途的基础上,中央财政的额外奖励有助于实现差别电价政策迫使高耗能企业退出市场的目标;政策力度对演化稳定策略的影响是非单调性的,合理的惩罚标准是实现高耗能企业退出市场的关键;对不同类别的高耗能企业执行不同的差别电价标准,体现了电价政策对于优先淘汰落后产能具有自选择机制。

[关键词]供给侧结构性改革;产业政策;电价政策;产能过剩;非对称演化博弈

[中图分类号]F426.61 [文献标识码]A [文章编号]1672-934X(2020)04-0111-08

DOI:10.16573/j.cnki.1672-934x.2020.04.014

## The Influence of Differential Electricity Price Policy on the Withdrawal Behavior of High Energy-consuming Enterprises

YUAN Wei-zhi<sup>1</sup>, FU Qiang<sup>2,3</sup>

(1. Research and Development Center of Chasing Securities Co., Ltd., Changsha, Hunan 410005, China;  
2. School of Economics and Management, Changsha University of Science and Technology, Changsha,  
Hunan 410114, China; 3. Hunan Radio and Television University, Changsha, Hunan 410004, China)

**Abstract:** The electricity cost pressure resulting from the differential electricity price policy forces the high energy-consuming enterprises to withdraw from the market, which has become a significant way to solve the excessive production capacity of high energy-consuming enterprises. An asymmetric evolutionary competition model has been constructed between different electricity price policy and the withdrawal of high energy-consuming enterprises, and it has been analyzed the evolutionary strategy for stability in the withdrawal behavior of high energy-consuming enterprises under different electricity price policy. The result shows that premium from central government contributes to achieving the aim that differential electricity price policy may force high energy-consuming enterprises to exist market. Policy power on the effect from evolutionary strategy for stability is non-monotonic, and reasonable punishment standard is the key to realize the withdrawal of high energy-consuming enterprises from the market. Different electricity price standards are implemented for different types of high energy-consuming enterprises, which reflects that the electricity price policy has a self-selection mechanism for the preferential elimination of backward production capacity.

**Key words:** supply-side structural reform; industrial policy; electricity price policy; excessive production capacity; asymmetric evolutionary competition

收稿日期:2020-05-11

作者简介:袁玮志(1988—),男,湖南邵阳人,管理学博士,主要从事电力行业研究和电价政策研究;  
付 蓓(1992—),女,湖南长沙人,博士研究生,研究方向为能源环境经济。

合理有序地调控企业进入和退出市场是产业结构领域最为重要的话题之一。其中,以企业退出市场为途径来解决产能过剩和调整产业结构,主要有两种方式:一是由市场退出机制自动实现企业退出,政府不直接进行干预<sup>[1]</sup>。二是政府利用财政、税收、金融和产业政策等手段淘汰落后产能,解决产能过剩问题。例如,在企业产能严重过剩的情况下,实施政府干预企业退出政策有利于解决当前高耗能企业产能严重过剩的问题<sup>[2]</sup>。2004 年 6 月,国家发改委对电解铝等 6 个高耗能行业试行差别电价政策,将高耗能企业划分为淘汰类、限制类、惩罚类、允许类和鼓励类,并对不同类别的高耗能企业征收不同标准的差别电价,通过加价标准的差异性,加速淘汰类和惩罚类高耗能企业的退出。党的十八大以来,随着中央对环保要求的日趋严格,江苏、重庆、四川、河北和广东等地相继出台措施,进一步加强差别化电价政策的执行力度,对能源消耗超过限额标准的企业实行惩罚性电价<sup>[3]</sup>。2020 年 4 月,国家发改委发布《关于清理规范城镇供水供电供气供暖行业收费进一步提升服务质量的意见(征求意见稿)》进一步明确,要健全差别电价和惩罚性电价机制。从目前的政策执行情况来看,差别电价政策在遏制高耗能行业盲目发展、缓解产能过剩压力等方面起到了积极的作用。

### 一、文献回顾

现有研究对企业的退出行为进行了有益的探讨。卢华较为完善地总结出造成企业退出壁垒的影响因素<sup>[4]</sup>。于立等学者针对枯竭型国有企业退出壁垒进行详细分析并提出其退出途径<sup>[5]</sup>。吕铁等学者认为,落后产能的淘汰、退出能够改变市场的供求关系,减轻产能过剩的程度<sup>[6]</sup>。李丰涛认为,差别电价政策将价格杠杆和产业政策有效地结合起来,通过价格杠杆有效地遏制了高耗能企业的盲目发展和低水平扩张,迫使部分高耗能企业关停<sup>[7]</sup>。谷立霞等学

者提出了落后产能淘汰机制,并总结了落后产能退出制度体系和运行机制<sup>[8]</sup>。郭本海等学者讨论了政府和高耗能企业之间的各种策略选择和均衡状态,创新性地构建区域高耗能产业退出机制<sup>[9]</sup>。李志能等学者认为,应以完善市场化的退出机制为前提,分行业实施政府直接干预的企业退出政策<sup>[10]</sup>。在这基础上,王怀宇等学者借鉴国际经验对企业退出政策体系进行了深入研究,寻求化解产能过剩的途径<sup>[11]</sup>。赵昌文等学者认为,地方政府保护导致大量低效率的企业不能及时退出市场,造成我国产能过剩的持续性存在<sup>[12]</sup>。白让让认为,建立适宜的退出援助模式能够更好地实现产业结构的优化<sup>[13]</sup>。陈建华认为,中央政府应该加大激励力度,以弥补地方政府执行产能退出政策的损失<sup>[14]</sup>。周密等学者认为,中国现阶段的产能过剩已经从传统的退出价格式过剩向商品和住房二元市场叠加的饱和需求式过剩转变<sup>[15]</sup>。周开国等学者认为,政府的产业政策应随市场情况而定,调节退出与进入成本以及企业淘汰率相对更加有效<sup>[16]</sup>。Mansfield 在研究中发现一个重要结论:小企业会相对增长得更快但更容易退出<sup>[17]</sup>。Nobuyuki Harada 的研究表明,小企业的退出不仅仅是因为其业务经济困难,还由于其他各种原因造成<sup>[18]</sup>。Elfenbein 等学者认为,延迟退出决策在企业退出决策中较为普遍<sup>[19]</sup>。此外, Ferragina 等学者研究了企业规模、企业年龄和所有制性质等内部因素对企业退出决策的影响<sup>[20]</sup>。Fritsch, Ejermo 等学者对行业环境、区域环境和宏观经济环境等外部因素对企业退出决策的影响进行了研究<sup>[21-22]</sup>。

纵观已有的关于企业退出的研究成果,无论在研究方法上还是退出机制的研究上都取得了巨大的发展。但是鲜有研究针对外部政策环境对企业退出决策的影响进行研究。本文通过建立一个非对称演化博弈模型来研究差别电价政策对高耗能企业退出行为的影响。以期深入分析影响演化稳定策略的因素,对进一步完善

差别电价政策提出相关建议。

二、非对称演化博弈模型

(一)变量假设

1.企业退出行为的变量假设

经营利润  $\pi(q)$ :高耗能企业选择不退出而是继续留在市场内时的正常经营利润。

不退出市场的额外成本  $\lambda_1eq$ :高耗能企业的总产量为  $q$ ,每一单位产量应该分摊的差别电价政策加价标准为  $e$ 。此外,地方政府出于对地区经济发展的考虑,会导致不同的执行力度  $0 \leq \lambda_1 \leq 1$ ,因此,高耗能企业不退出市场的额外成本为  $\lambda_1eq$ 。

退出成本  $T$ :退出成本主要包括企业遣散和安置员工的费用、变卖生产设备所造成的损失等。

退出补偿  $V$ :高耗能企业主动退出或转移产能,政府应该对企业给予补偿  $V$ 。如果在差别电价政策实施的情况下,高耗能企业被迫选择退出,此时政府给予折扣补偿  $\lambda_2V$   $0 \leq \lambda_2 < 1$ 。

2.差别电价政策执行的变量假设

税收  $t\pi(q)$ :高耗能企业不退出时,政府可

以获得税收,假设  $t$  为征税税率。

社会成本  $H$ :如果高耗能企业不退出,政府需在环境治理等方面付出额外社会成本。

差别电价政策的实施收益为  $\lambda_1eq$ :高耗能企业如果不退出市场,政府将会对高耗能企业的生产经营征收差别电费。

差别电价政策的实施成本  $W$ :政策的宣传和监督执行可被视为差别电价政策的实施成本,且与政策实施效果  $\lambda_3$  成正比,  $\lambda_3 > 1$ 。

新税收  $\lambda_4t\pi(q)$ :高耗能企业的退出为新企业的发展腾出了空间,地方政府因此可以获得新的税收  $\lambda_4t\pi(q)$ ,但一般情况下,新企业刚进入时政府获得税收要少,因此  $0 < \lambda_4 < 1$ 。

额外奖励  $\lambda_5S$ :差别电价政策实施后,高耗能企业被迫退出,则地方政府获得中央政府的奖励  $S$ ;如高耗能企业主动选择退出,则地方政府可以获得奖励  $\lambda_5S$ ,  $0 < \lambda_5 < 1$ 。

(二)支付矩阵

假设  $\rho_1$  为高耗能企业退出市场的概率,  $\rho_2$  为差别电价政策实施的概率。根据模型的上述假设,博弈双方的支付函数矩阵如表 1 所示。

表 1 博弈双方的支付矩阵

		高耗能企业	
		退出,概率 $\rho_1$	不退出,概率 $1-\rho_1$
差别电价政策	实施概率 $\rho_2$	$\begin{pmatrix} \Pi(E) = S + \lambda_4t\pi(q) - \lambda_3W, \\ \Pi(G) = \lambda_2V - T \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \Pi(E) = t\pi(q) + \lambda_1eq - H - W, \\ \Pi(G) = \pi(q) - \lambda_1eq - t\pi(q) \end{pmatrix}$
	不实施 概率 $1-\rho_2$	$\begin{pmatrix} \Pi(E) = \lambda_5S + \lambda_4t\pi(q), \\ \Pi(G) = V - T \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \Pi(E) = t\pi(q) - H, \\ \Pi(G) = \pi(q) - t\pi(q) \end{pmatrix}$

三、均衡分析

(一)收益期望函数

1.高耗能企业的收益期望函数

$$E_{退出} = \rho_2\lambda_2V + V - T - \rho_2V$$

$$E_{不退出} = -\rho_2\lambda_1eq + \pi(q) - t\pi(q)$$

$$E_{企业}^* = \rho_1E_{退出} + (1-\rho_1)E_{不退出}$$

2.电价政策的收益期望函数

$$E_{执行} = \rho_1[S + \lambda_4t\pi(q) - \lambda_3W - t\pi(q) - \lambda_1eq + H + W] +$$

$$t\pi(q) + \lambda_1eq - H - W$$

$$E_{不执行} = \rho_1[\lambda_5S + (\lambda_4 - 1)t\pi(q) + H] + t\pi(q) - H$$

$$E_{政策}^* = \rho_2E_{执行} + (1-\rho_2)E_{不执行}$$

## (二)复制动态方程

### 1.高耗能企业的复制动态方程

$$F(\rho_1) = \frac{d\rho_1}{dt} = \rho_1 \rho_1 (1 - \rho_1) [\rho_2 (\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq) + V - T - \pi(q) + t\pi(q)]$$

令  $F(\rho_1) = 0$ , 得到:  $\rho_1^* = 0, \rho_1^* = 1, \rho_2^* = \frac{T + \pi(q) - V - t\pi(q)}{\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq}$ 。令  $F(\rho_1)$  对  $\rho_1$  求导, 得到:  $\frac{dF(\rho_1)}{d\rho_1} = (1 - 2\rho_1) [E_{退出} - E_{不退出}]$ 。由于演化稳定策略对应的  $\rho_1^*$  必须要能够使  $F(\rho_1) = 0$ , 且  $\frac{dF(\rho_1)}{d\rho_1} < 0$ 。但是  $\rho_1^*$  对  $F(\rho_1)$  和  $\frac{dF(\rho_1)}{d\rho_1}$  的结果受  $\rho_2^*$  的影响。因此, 必须根据  $\rho_2^*$  来分情形讨论。

(1)  $\rho_2^* > \frac{T + \pi(q) - V - t\pi(q)}{\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq}$  时,  $E_{退出} - E_{不退出} > 0$ 。此时,  $F(\rho_1) \big|_{\rho_1^*=0} = 0, \frac{dF(\rho_1)}{d\rho_1} \big|_{\rho_1^*=0} > 0$ 。  $F(\rho_1) \big|_{\rho_1^*=1} = 0, \frac{dF(\rho_1)}{d\rho_1} \big|_{\rho_1^*=1} < 0$ 。所以,  $\rho_1^* = 0$  不是演化稳定策略,  $\rho_1^* = 1$  为全局唯一的演化稳

定策略。此时, 因为  $\rho_2^* > \frac{T + \pi(q) - V - t\pi(q)}{\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq}$ ,

意味着电价政策的惩罚达到一定程度时, 高耗能企业将会选择退出。

(2)  $\rho_2^* < \frac{T + \pi(q) - V - t\pi(q)}{\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq}$  时,  $E_{退出} - E_{不退出} < 0$ 。此时,  $F(\rho_1) \big|_{\rho_1^*=0} = 0, \frac{dF(\rho_1)}{d\rho_1} \big|_{\rho_1^*=0} < 0$ 。  $F(\rho_1) \big|_{\rho_1^*=1} = 0, \frac{dF(\rho_1)}{d\rho_1} \big|_{\rho_1^*=1} > 0$ 。所以,  $\rho_1^* = 1$  不是演化稳定策略,  $\rho_1^* = 0$  为全局唯一的演化稳定策略。此时意味着电价政策实施的惩罚力度不够, 企业不会退出。

(3)  $\rho_2^* = \frac{T + \pi(q) - V - t\pi(q)}{\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq}$  时,  $E_{退出} - E_{不退出} = 0$ 。此时,  $F(\rho_1) \big|_{\rho_1^*=0} = 0, \frac{dF(\rho_1)}{d\rho_1} \big|_{\rho_1^*=0} = 0$ 。  $F(\rho_1) \big|_{\rho_1^*=1} = 0, \frac{dF(\rho_1)}{d\rho_1} \big|_{\rho_1^*=1} = 0$ 。即所有  $y$  轴水平都是稳定状态, 高耗能企业选择退出市场的可能性都是稳定的。

不同情况下高耗能企业退出行为的复制动态相位图如图 1 所示。

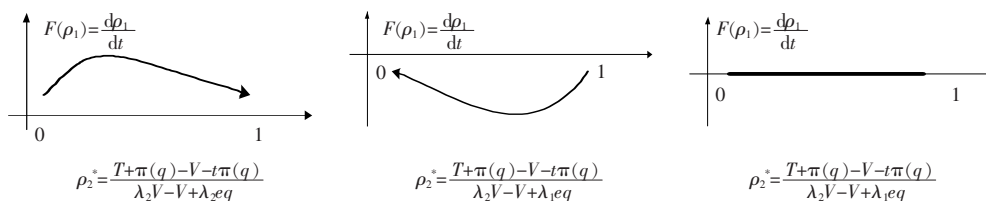


图 1 高耗能企业退出行为的复制动态相位图

### 2.差别电价政策的复制动态方程

$$F(\rho_2) = \frac{d\rho_2}{dt} = \rho_2 (1 - \rho_2) [\rho_1 (S - \lambda_5 S - \lambda_3 W - \lambda_1 eq + W) + \lambda_1 eq - W]$$

令  $F(\rho_2) = 0$ , 得到:  $\rho_2^* = 0, \rho_2^* = 1, \rho_1^* = \frac{\lambda_1 eq - W}{\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S}$ 。令  $F(\rho_2)$  对  $\rho_2$  求导, 得到:  $\frac{dF(\rho_2)}{d\rho_2} = (1 - 2\rho_2) [E_{执行} - E_{不执行}]$ 。由于演化稳定策略对应的  $\rho_2^*$  必须要能够使  $F$

$(\rho_2) = 0$ , 且  $\frac{dF(\rho_2)}{d\rho_2} < 0$ 。但是  $\rho_2^*$  对  $F(\rho_2)$  和  $\frac{dF(\rho_2)}{d\rho_2}$  的结果受  $\rho_1^*$  的影响。因此, 必须根据  $\rho_1^*$  来分情形讨论。

(1)  $\rho_1^* > \frac{\lambda_1 eq - W}{\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S}$  时,  $E_{执行} - E_{不执行} > 0$ 。此时,  $F(\rho_2) \big|_{\rho_2^*=0} = 0, \frac{dF(\rho_2)}{d\rho_2} \big|_{\rho_2^*=0} > 0$ 。  $F(\rho_2) \big|_{\rho_2^*=1} = 0, \frac{dF(\rho_2)}{d\rho_2} \big|_{\rho_2^*=1} < 0$ 。

0。所以,  $\rho_2^* = 0$  不是演化稳定策略,  $\rho_2^* = 1$  为全局唯一的演化稳定策略。此时, 因为  $\rho_1^* > \frac{\lambda_1 eq - W}{\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S}$ , 意味着当高耗能企业退出行为发生的可能性足够大时, 差别电价政策会实施。并且, 随着退出行为发生的可能性不断扩大, 差别电价政策实施的可能性也逐步加大。

(2)  $\rho_1^* < \frac{\lambda_1 eq - W}{\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S}$  时,  $E_{\text{执行}} - E_{\text{不执行}} < 0$ 。此时,  $F(\rho_2) \big|_{\rho_2^*=0} = 0$ ,  $\frac{dF(\rho_2)}{d\rho_2} \big|_{\rho_2^*=0} < 0$ ,  $F(\rho_2) \big|_{\rho_2^*=1} = 0$ ,  $\frac{dF(\rho_2)}{d\rho_2} \big|_{\rho_2^*=1} > 0$ 。所以,  $\rho_2^* = 1$  不是演化稳定策略,  $\rho_2^* = 0$  为

全局唯一的演化稳定策略。此时, 因为  $\rho_1^* < \frac{\lambda_1 eq - W}{\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S}$ , 意味着当高耗能企业退出行为发生的可能性较小时, 差别电价政策不会实施。

(3)  $\rho_1^* = \frac{\lambda_1 eq - W}{\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S}$  时,  $E_{\text{执行}} - E_{\text{不执行}} = 0$ 。此时,  $F(\rho_2) \big|_{\rho_2^*=0} = 0$ ,  $\frac{dF(\rho_2)}{d\rho_2} \big|_{\rho_2^*=0} = 0$ ,  $F(\rho_2) \big|_{\rho_2^*=1} = 0$ ,  $\frac{dF(\rho_2)}{d\rho_2} \big|_{\rho_2^*=1} = 0$ 。即所有  $y$  轴水平都是稳定状态, 电价政策实施的可能性都是稳定的。

不同情况下差别电价政策的复制动态相位图如图 2 所示。

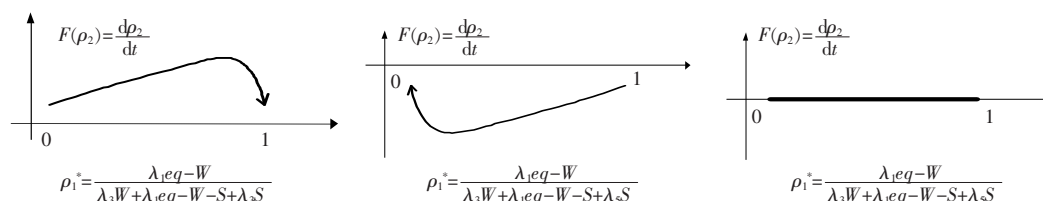


图 2 差别电价政策的复制动态相位图

### 3. 演化稳定策略求解

博弈双方的复制动态及演化稳定情况如图 3 所示, 其中  $A(1, 0)$  和  $C(0, 1)$  是不稳定策略,  $O(0, 0)$  和  $B(1, 1)$  均是演化稳定策略,  $D$  为鞍点。为进一步验证上述结论的正确性, 下面运用 MATLAB 软件对不同初始状态下策略选择的动态进化过程进行分析, 参考郭本海等学者<sup>[9]</sup>及黄婷等学者<sup>[23]</sup>的做法, 对模型中的变量赋值为:  $\pi(q) = 3\,000$ ,  $\lambda_1 eq = 1\,000$ ,  $T = 2\,500$ ,  $t = 0.3$ ,  $V = 3\,000$ ,  $\lambda_2 = 0.8$ 。分析结果如图 4 和图 5 所示, 其中纵坐标为  $\rho_1$ , 横坐标表示时间  $t$ 。

(1) 当  $\rho_2 < 0.5$ , 算例取  $\rho_2 = 0.2$ 。高耗能企业的退出策略  $\rho_1$  随时间变动的动态进化过程如图 4 所示, 在高耗能企业各退出策略初始概率下, 其退出策略最终会收敛于 0, 而且策略的收敛速度会随着初始概率的增大而减缓。所以, 当差别电价政策的执行力度或惩罚力度较

小时, 高耗能企业不会选择退出策略。

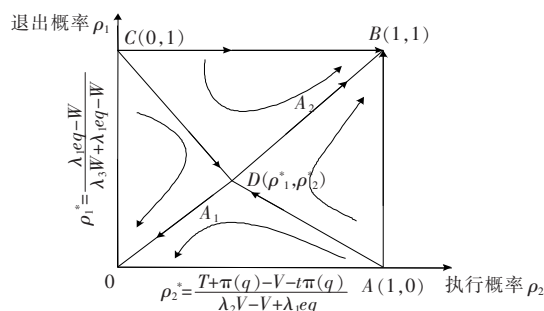


图 3 复制动态和演化稳定情况示意图

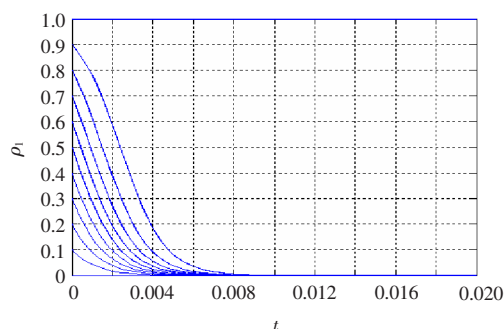


图 4  $\rho_2 = 0.2$  时的动态进化过程图

(2) 当  $\rho_2 > 0.5$ , 算例取  $\rho_2 = 0.8$ 。高耗能企业的退出策略  $\rho_1$  随时间变动的动态进化过程如图 5 所示, 在高耗能企业各退出策略初始概率下, 其退出策略最终会收敛于 1。所以, 当差别电价政策的执行力度或惩罚力度较大时, 高耗能企业最终会采取退出策略。

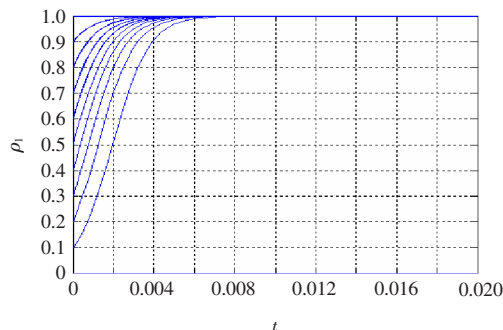


图 5  $\rho_2 = 0.8$  时的动态进化过程图

上述结论具有现实意义。由于早期的惩罚力度不够以及地方政府在政策监督执行方面的不到位, 很多高耗能企业实际感受到的政策压力偏低, 很多原本应该退出市场的企业并没有及时退出。随着中央对环保的要求日趋严格, 国家和地方政府都在不断加大惩罚力度。因此, 随着政策的不断趋严, 高耗能企业的产能过剩问题和有序退出情况也将得到有效改善。

#### 四、影响演化稳定策略的因素分析

由图 3 可知, 当初始状态落在  $A_1$  区域时, 系统将向  $O(0,0)$  点收敛; 当落在  $A_2$  区域时, 系统将向  $B(1,1)$  点收敛。因此, 如果初始状态分布均匀, 则区域  $A_1$  和  $A_2$  的面积大小将决定最终的演化结果向哪个方向发展, 即决定收敛到  $O(0,0)$  点还是  $B(1,1)$  点的概率。由于本文接下来的研究重点是分析不同因素对演化稳定策略的影响, 因此, 考虑以  $A_1$  为目标进行研究。由图 3 可知:

$$A_1 = \frac{1}{2} \left( \frac{\lambda_1 eq - W}{\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S} + \frac{T + \pi(q) - V - t\pi(q)}{\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq} \right)$$

影响  $A_1$  面积的因素较多, 根据本文研究

需要, 将重点研究中央财政激励、差别电价政策和高耗能企业本身对演化稳定策略的影响。

#### (一) 中央财政奖励对演化稳定策略的影响

$$\frac{\partial A_1}{\partial S} = \frac{1}{2} \frac{W - \lambda_1 eq}{(\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S)^2}$$

$W < \lambda_3 W < \lambda_1 eq$ , 所以  $\frac{\partial A_1}{\partial S} < 0$ 。即  $A_1$  是  $S$

的单调减函数, 随着中央政府对地方政府给予的奖励逐渐增大,  $A_1$  的面积将逐渐减小, 系统向  $B(1,1)$  方向演化的概率逐渐增大, 这是具有现实意义的。2006 年 9 月, 国家发改委发布通知规定, 执行差别电价增加的电费收入作为政府基金全额上缴中央国库, 因此地方政府缺乏积极性。为了解决这一问题, 2007 年 10 月, 国家发改委对差别电价的收入用途进行了调整, 将电网企业执行差别电价增加的电费收入全额上缴地方国库, 纳入省级财政预算, 这在一定程度上弥补了地方政府因高耗能企业经营利润减少所导致的政府财政税收损失, 提高了地方政府的积极性。

#### (二) 政策力度对演化稳定策略的影响

$$\frac{\partial A_1}{\partial \lambda_1 eq} = \frac{1}{2} \left( \frac{\lambda_3 W - S + \lambda_5 S}{(\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S)^2} - \frac{T + \pi(q) - V - t\pi(q)}{(\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq)^2} \right)$$

当  $\frac{\lambda_3 W - S + \lambda_5 S}{(\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S)^2} < \frac{T + \pi(q) - V - t\pi(q)}{(\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq)^2}$  时,  $\frac{\partial A_1}{\partial \lambda_1 eq} < 0$ 。即  $A_1$  是  $\lambda_1 eq$  的单调减函数, 随着政策惩罚力度的逐渐加大,  $A_1$  的面积将逐渐减小, 系统向  $B(1,1)$  方向演化的概率也逐渐增大。

当  $\frac{\lambda_3 W - S + \lambda_5 S}{(\lambda_3 W + \lambda_1 eq - W - S + \lambda_5 S)^2} > \frac{T + \pi(q) - V - t\pi(q)}{(\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq)^2}$  时,  $\frac{\partial A_1}{\partial \lambda_1 eq} > 0$ 。即  $A_1$  是  $\lambda_1 eq$  的单调增函数, 随着政策惩罚力度的逐渐加大,  $A_1$  的面积将逐渐扩大, 系统向  $O(0,0)$  方向演化的概率逐渐增大。

上述结论的重要性在于: 差别电价政策的

力度对演化稳定策略的影响是非单调性的,差别电价政策的加价标准并不是越高越好。在合理范围内,政策惩罚的力度越大,退出、执行的均衡结果出现的概率越大。如果政策惩罚的力度过大,结果可能适得其反,不实施、不退出的均衡结果将实现。比较合理的解释是,如果不考虑博弈方的有限理性和学习能力,政策惩罚力度越大,高耗能企业退出的概率越大。但是,考虑博弈方的有限理性和学习能力,过大的政策惩罚力度会对企业的正常经营发展产生破坏性作用,并影响政府的税收。此时,演化稳定策略将会趋向于不实施、不退出。

### (三)企业经营对演化稳定策略的影响

$$\frac{\partial A_1}{\partial \pi(q)} = \frac{1-t}{2(\lambda_2 V - V + \lambda_1 eq)}$$

$V < \lambda_1 eq$ , 所以  $\frac{\partial A_1}{\partial \pi(q)} > 0$ 。即  $A_1$  是  $\pi(q)$

的单调增函数,随着高耗能企业的经营利润进一步增加,  $A_1$  的面积将逐渐扩大,系统向  $B(1,1)$  方向演化的概率逐渐减小,而向  $O(0,0)$  方向演化的概率逐渐增大,即执行、退出的概率随着高耗能企业经营利润的增加而减少,随着高耗能企业经营利润的减少而增加。这正好体现了差别电价政策的效果:将高耗能企业分为限制类、淘汰类和惩罚类等,分类执行不同标准的差别电价政策,通过实施更大力度的惩罚举措,加速淘汰产能落后、效益偏低的高耗能企业。

### 五、结语

本文在分析外部政策与企业退出行为的基础上,对差别电价政策的执行和高耗能企业的退出情况进行了探讨。以理论分析和企业行为为背景,建立了差别电价政策与高耗能企业退出的非对称演化博弈模型。结果表明:

第一,将差别电价收入调整作为支持地方经济结构调整和节能减排专项费用的办法,并不能对地方政府执行差别电价政策产生足够的激励,无法促成所希望的政策目标实现;在调整

差别电价收入用途的基础上,中央财政的额外奖励有助于实现差别电价政策迫使高耗能企业退出市场的目标。

第二,即便差别电价政策不进行分类,而是对高耗能企业执行统一的差别电价标准,也可以优先迫使淘汰类的高耗能企业退出市场;现实中差别电价政策之所以将高耗能企业分为限制类、淘汰类和惩罚类等,是希望对不同类别的高耗能企业执行不同程度的差别电价加价标准,从而加快淘汰类和惩罚类高耗能企业的退出速度。

第三,差别电价政策的力度对演化稳定策略的影响是非单调性的,说明差别电价政策的加价标准并不是越高越好,合理的加价标准是实现高耗能企业退出市场的关键;原国家电力监管委员会每年公布的《电价执行情况监管报告》显示,尽管差别电价政策自2004年开始执行至今,但是多数省份执行差别电价政策的产业类别和行业目录更新不及时,导致原本应该执行淘汰类加价标准的高耗能企业仅执行限制类加价标准;同时各地对差别电价政策的执行力度也不够,实际执行差别电价的范围偏小,影响了差别电价政策执行效果。因此,为了以高耗能企业尤其是拥有落后产能的高耗能企业退出市场为途径来解决产能过剩,未来应该在调整差别电价收入用途的基础上,建立中央财政对政策执行的激励机制;同时在明确各类别高耗能企业划分标准的基础上,适度提高差别电价政策的加价标准。

### [参考文献]

- [1] 钟春平,潘黎.“产能过剩”的误区——产能利用率及产能过剩的进展、争议及现实判断[J].经济学动态,2014(3):35-47.
- [2] 苏肇珊.中国能源消费结构与经济增长关系的实证[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2018(3):116-123.
- [3] 梁向东,文林,刘建江,等.企业规模、经济增长与收入不平等——基于我国工业部门的动态计量分析[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2008(2):23-28.
- [4] 卢华.国有企业退出壁垒的案例研究——以我国纺织业

- 为例[J].管理世界,2000(1):87-93.
- [5] 于立,孟韬,姜春海.资源枯竭型国有企业退出障碍与退出途径分析[J].中国工业经济,2003(10):5-12.
- [6] 吕铁,李晓华,贺俊.发达国家淘汰落后产能的做法与启示[J].学习月刊,2010(3):13-15.
- [7] 李丰涛.差别电价的研究与应用[D].湖南:湖南大学,2010.
- [8] 谷立霞,王红宝,王俊岭.低碳经济范式下落后产能退出机制研究[J].生产力研究,2011(9):33-35.
- [9] 郭本海,方志耕,刘卿.基于演化博弈的区域高耗能产业退出机制研究[J].中国管理科学,2012(4):79-85.
- [10] 国务院发展研究中心企业研究所“产能过剩背景下如何建立和完善企业退出政策体系研究”课题组(李志能,王继承,马淑萍,等).产能过剩背景下如何设计企业退出政策[N].中国经济时报,2013-11-14.
- [11] 王怀宇,马淑萍.产能过剩背景下企业退出政策体系的国际经验研究[J].发展研究,2014(1):22-25.
- [12] 许召元,袁东,廖博.当前我国产能过剩的特征、风险及对策研究——基于实地调研及微观数据的分析[J].管理世界,2015(4):1-10.
- [13] 白让让.竞争驱动、政策干预与产能扩张——兼论“潮涌现象”的微观机制[J].经济研究,2016(11):56-69.
- [14] 陈建华.中央政府—地方政府博弈框架下去产能政策效果研究[J].上海金融,2017(8):24-32.
- [15] 周密,刘秉镰.供给侧结构性改革为什么是必由之路?——中国式产能过剩的经济学解释[J].经济研究,2017(2):67-81.
- [16] 周开国,闫润宇,杨海生.供给侧结构性改革背景下企业的退出与进入:政府和市场的作用[J].经济研究,2018(11):81-98.
- [17] Mansfield E. Entry, Gibrat's Law, Innovation, and the Growth of Firms[J]. American Economic Review, 1962(52):1023-1051.
- [18] Nobuyuki Harada. Which Firms Exit and Why? An Analysis of Small Firm Exits in Japan[J]. Small Business Economics, 2007(29):401-414.
- [19] Elfenbein D W, Knott A M, Croson R. Equity Stakes and Exit: An Experimental Approach to Decomposing Exit Delay[J]. Strategic Management Journal, 2017, 38(2): 278-299.
- [20] Anna Ferragina, Rosanna Pittiglio, Filippo Reganati. Multinational Status and Firm Exit in the Italian Manufacturing and Service Sectors[J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2012, 23(4):363-372.
- [21] Fritsch M, Brix U, Falck O. The Effect of Industry, Region, and Time on New Business Survival: A Multi-dimensional Analysis[J]. Review of Industrial Organization, 2006, 28(3): 285-306.
- [22] Ejermo O, Xiao J. Entrepreneurship and Survival over the Business Cycle: How do New Technology-based Firms Differ? [J]. Small Business Economics, 2014, 43(2):411-426.
- [23] 黄婷,郭克莎.国有僵尸企业退出机制的演化博弈分析[J].经济管理,2019(5):5-20.