

doi:10.3969/j.issn.1672-626x.2016.02.013

基于政府企业博弈分析的环境治理激励机制设计

魏吉华

(江西财经大学 财税与公共管理学院,江西 南昌 330013)

摘要: 环境污染问题已成为制约我国经济社会可持续发展的桎梏,而政府管制是解决环境外部性问题的重要手段,它与企业环境污染有一个博弈过程。通过构建一个简单的博弈模型发现,负向激励机制和正向激励机制均能提高企业参与环境治理的积极性并降低政府的管制压力,但是过多使用前者会加剧社会不公平,过多使用后者会占用财政预算资金。建议完善正负向相结合的环境治理激励机制,加大企业污染信息披露,提高环保资金使用效率。

关键词: 博弈论;环境治理;激励机制

中图分类号: F299.24 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-626X(2016)02-0081-06

一、引言及文献综述

改革开放以来,我国创造了世界经济增长的奇迹。然而,长期以来实施的以“高投入、高能耗、高排放、高污染”为特征的粗放型经济增长模式,在创造经济奇迹的同时也给经济社会带来了严重的自然资源与生态环境压力。环境污染问题已成为我国经济社会可持续发展的瓶颈式制约。保护生态环境,加强污染治理,已刻不容缓。良好的生态环境是一种具有很强正外部效益的公共品,外部效应的存在会导致市场失灵是经济学界的基本共识,政府管制对于解决外部效应有着毋庸置疑的积极作用。环境管制是指政府为了实现既定环境目标,依据相关法律法规,利用行政或市场手段对造成环境污染或损害的行为者采取某种程度的干预或限制措施。^[1]企业是经济社会中一个重要的微观主体,环境污染的直接动因在于污染者对其经济利益的最大化追求,如果没有政府的环境管制,追求利润最大化的企业往往会直接忽略自身行为产生的社会成本,把环境污染问题留给整个社会。

近些年来,博弈论成为分析与解决社会、经济及生态环境问题的一种积极的研究方法,它将企

业、政府之间的决策行为通过数量化的形式,更加科学地显示出双方的环境收益以及彼此之间的支付,更加清晰地体现出彼此的影响与制约关系。^[2]博弈论的基本观点是决策主体的行为选择不仅会受到其他决策主体的影响,同时其行为也会影响其他主体的决策行为。当政府针对企业影响环境的行为进行管制时,作为分别有着自身的效用函数的管制者和被管制者,它们之间就存在着环境管制与环境污染的博弈行为。如何在此博弈中寻求并达到一种均衡,即在对环境实现积极保护的同时取得各自效用函数的最大值,成为国内诸多学者研究的重要关注点。

在没有政府介入的完全竞争市场经济下,彭林和潘南明认为博弈双方受理性的支配会趋于不合作的结果,形成非合作博弈,博弈的纳什均衡对环境保护是不利或低效的;而在政府有效监督的情况下,博弈的纳什均衡得到改善,使博弈达到有利于环境保护的均衡,从而实现环境资源的可持续性利用。^[3]在不完全信息条件下,陈德湖和蒋馥认为可以通过在排污企业与环境管理部门之间设立一个有效的契约,即对企业实施随机的补贴和罚款政策以达到环境质量目标。^[4]张学刚和钟茂初提出建立以增加企业污

收稿日期:2016-02-06

作者简介:魏吉华(1982-),女,湖北竹山人,江西财经大学讲师,江西财经大学财税与公共管理学院博士研究生,主要从事生态财政理论与实践研究。

染的声誉成本和提高地方政府纵容污染的政治成本等非物质成本的制度建设来改善环境质量。^[5]李俊奇和曾新宇认为应根据环境污染及其外部不经济性的概念和成因,在治理环境污染中采取有效的激励制度,建立与市场经济相适应的利益机制。^[6]

从博弈论的角度来看,现有研究在环境污染治理方面不够深入,在具体措施建议方面以惩罚措施为主,忽略了惩罚措施的局限性。熊鹰和徐翔认为促进企业降低污染治理成本、加大对企业污染的处罚、提高政府监管效率有助于在短期内推动环境保护,但从长期来看并非有效之策,而加大对政府监管失职的处罚则具有积极效果。^[7]朱天菊和姚平以声誉正向隐性激励为切入点,构建一个隐性声誉激励和显性收益激励相结合的动态激励机制,认为环境治理中除了采用行政、法律等一系列手段强制性要求企业进行污染治理,还可以采用正向激励,通过政策倾斜、资金支助、营造良好的社会声誉等方式,充分调动企业治理污染的积极性。^[8]综合分析已有研究成果,本文认为应从奖励和惩罚两方面入手来建立一套正负向相结合的激励机制,激励企业积极参与治污,并对此机制下政府和企业双方博弈的均衡结果进行分析,提出相应政策建议。

二、博弈模型设定及均衡分析

博弈即一些个人、队组或其他组织,面对一定的环境条件,在一定的规则下,同时或先后,一次或多次,从各自允许选择的行为或策略中进行选择并加以实施,各自取得相应结果的过程。^[9]博弈分析的目的是研究决策主体的行为发生直接相互作用时候的决策以及这种决策的均衡问题,即使用博弈规则预测均衡。在环境治理方面,一个重要的博弈是政府对企业的污染行为的激励机制。我们认为,一套完善的环境治理激励机制,应既包括对污染行为的处罚,即负向激励;也包括对环保行为的奖励,即正向激励。也就是说,政府不仅要用“大棒”提高企业污染成本,还要用“金元”增加企业治污的收益。只有使治污的预期净收益大于污染的预期净收益,理性的企业经营者才会把治污作为最优选择。为了考察地方政府在治理环境污染时会如何与排污企业之间进行博弈,我们建立一个博弈模型进行分析。

(一)负向激励机制下的政府企业博弈行为分析

负向激励机制的主要特点是运用惩罚性手段来威慑企业减少污染行为,积极参与环境治理。典

型的负向激励措施主要包括污染罚款和污染赔偿,均为行政处罚手段。污染罚款是环境规制部门对违反环境保护法规的行为进行经济制裁。污染赔偿是指企业或个人由于违反了环境保护法规的污染行为导致对他人造成严重的人身和财产损失,向受害者进行经济补偿。与污染赔偿涉及到企业和居民相比,污染罚款主要是在政府和企业之间进行的。为了简化模型参与者及模型参数,我们仅采用污染罚款这一手段来建立负向激励机制分析模型。

1. 模型假设

假设博弈有两个参与者,分别是政府和企业,各自的期望收益函数分别表示为 U 和 V 。企业和政府都是“理性经济人”,双方都非常关心自身的目标收益,其中,实现社会经济福利最大化是政府的目标收益,实现经济利润最大化是企业的目标收益,各自的决策行为都基于自身的目标收益考量。博弈双方各有两种策略选择:政府的策略空间是管制和不管制;企业的策略空间是污染和不污染。并且,在企业有污染行为时,只要政府进行环境检查就能发现。

2. 模型参数

R_1 为政府对企业污染进行管制而获得的收益,比如当污染减少时区域价值会升值,或者塑造出政府关注民生民情的良好形象等。 C_1 为政府对企业实行管制的成本,这种管制成本包括直接成本和间接成本。直接成本是指管制实施过程中的组织、管理成本,间接成本则可理解为是管制制定、实施后所带来的效率与福利损失。 C_2 为企业的治理污染的成本,包括污染控制设备的装配、运营和维护保养费,以及治理污染过程中所消耗的人员劳务费等其他费用。 R_2 为企业治理污染的收益,可以理解为是企业不治理污染的机会成本。比如,若企业不治理污染而被政府管制,则企业社会形象会受到损失从而间接导致市场占有率的降低等。 M 表示政府对企业的污染行为进行处罚由企业缴纳的处罚金。

当企业有污染行为而且被政府管制时,企业的得益为 $C_2 - M$,政府的得益为 $M + R_1 - C_1$ 。如果企业污染,政府实行不管制的策略,则企业的得益为 C_2 ,而政府的得益为 0。如果企业不污染而政府管制,则企业的得益为 R_2 ,政府的得益为 $R_1 - C_1$ 。如果企业不污染政府也不管制,则企业的得益为 R_2 ,政府的得益为 R_1 。各种策略组合下博弈双方的得益矩阵见表 1。

表 1 负向激励机制下博弈双方的得益矩阵

		政府	
		管制	不管制
企业	污染	$C_2-M, M+R_1-C_1$	$C_2, 0$
	不污染	R_2, R_1-C_1	R_2, R_1

给定政府管制, 企业的最优策略选择不污染; 给定政府不管制, 企业的最优策略选择是污染; 给定企业不污染, 政府的最优策略选择不管制; 给定企业污染, 政府的最优策略选择是管制。所以, 该模型不存在纯策略纳什均衡。但在考虑企业和政府会随机选择各种策略的概率分布时, 则该博弈存在混合策略纳什均衡。

假定政府选择管制和不管制的概率分别为 p 和 $1-p$, 企业选择污染和不污染的概率分别为 q 和 $1-q$ 。

政府的期望收益函数是

$$U=q \cdot p \cdot (M+R_1-C_1)+q \cdot (1-p) \cdot 0+(1-q) \cdot p \cdot (R_1-C_1)+(1-q) \cdot (1-p) \cdot R_1$$

$$=q \cdot p \cdot (M+R_1)+R_1-p \cdot C_1-q \cdot R_1 \quad (1)$$

函数(1)左右两边对 p 求导, 得 $\frac{\partial U}{\partial p}=q \cdot (M+R_1)-C_1$

再令 $\frac{\partial U}{\partial p}=0$, 得 $q^*=\frac{C_1}{M+R_1}$

企业的期望收益函数是

$$V=q \cdot p \cdot (C_2-M)+q \cdot (1-p) \cdot C_2+(1-q) \cdot p \cdot R_2+(1-q) \cdot (1-p) \cdot R_2$$

$$=q \cdot p \cdot (C_2-M)+q \cdot (1-p) \cdot C_2+p \cdot R_2+(1-p) \cdot R_2-q$$

$$[p \cdot R_2+(1-p) \cdot R_2] \quad (2)$$

函数(2)左右两边对 q 求导, 得

$$\frac{\partial V}{\partial q}=p \cdot (C_2-M)+(1-p) \cdot C_2-[p \cdot R_2+(1-p) \cdot R_2]$$

$$=-p \cdot M+C_2-R_2$$

再令 $\frac{\partial V}{\partial q}=0$, 得 $p^*=\frac{C_2-R_2}{M}$

(p^*, q^*) 为该博弈的混合策略纳什均衡解。政府以 $p^*=\frac{C_2-R_2}{M}$ 的概率选择实行环境管制, 企业以 $q^*=\frac{C_1}{M+R_1}$ 的概率选择环境污染。

在达到纳什均衡状态时, 将均衡解 (p^*, q^*) 代入政府的期望收益函数(1), 可得政府的期望收益为:

$$U=q \cdot p \cdot (M+R_1)+R_1-p \cdot C_1-q R_1$$

$$=R_1(1-\frac{C_1}{M+R_1}) \quad (3)$$

由纳什均衡状态时企业的污染概率 $q^*=\frac{C_1}{M+R_1}$

和函数(3)可知, 企业有多大的可能性去进行环境污染, 以及政府是否愿意对环境实行管制, 均与政府实施环境管制的成本 C_1 和管制收益 R_1 有关。假设在一个固定的管制时间段里, C_1 和 R_1 不变, 那么, 如果增加对污染企业的处罚金 M 的值, 就可以降低企业进行环境污染的概率, 同时还可以增加政府的期望收益。因此, 为促使企业自觉地减少排污, 政府应提高罚款额度, 此时, 企业积极参与治理污染, 环境水平达到经济社会可持续发展的标准, 企业与政府之间的博弈就会渐渐趋向于合作。

然而, 只要使用严厉的处罚制度就能遏制污染行为吗? 根据政府实施环境管制的概率 $p^*=\frac{C_2-R_2}{M}$

可知, 政府进行环境检查的概率也与罚款额成反向关系, 处罚金额越大, 政府实施环境管制的概率越低。如果在管制概率较低的情况下使用高额罚款, 对于恰恰被检出有污染行为的污染者和由于管制的疏漏造成有污染行为而没有被检查出的污染者来说, 他们的待遇是截然不同的, 这必定会加剧社会不公平程度, 不仅仅是法理上的不公平, 还包括经济上的不公平。同时, 还可能造成政府在环境治理活动中的寻租行为, 从而产生环保腐败问题。在财政分权背景下, “唯 GDP” 的政绩考核体系使得地方政府往往在发展地方经济时不顾资源环境的承受能力, 牺牲环境换取政绩, 对企业的污染排放行为采取对宽松的政策, 或者简单地以罚款换取排污权, 使得罚款制度成为寻租和腐败的滋生源。

(二) 负向激励机制的局限性分析

在此对惩罚策略的局限性做进一步分析。如图 1 所示, 横轴表示政府选择“管制”策略的概率 p , 此概率分布区间为 $[0, 1]$, 政府选择“不管制”的概率等于 $1-p$ 。纵轴表示在政府实施“管制”的不同概率条件下时企业选择“污染”的期望收益。图中从 C_2 到 C_2-M 的连线的纵坐标就是在横坐标对应的政府“管制”概率下, 企业选择“污染”的期望收益。

不难看出, 该线与横轴的交点从 C_2 到 C_2-M 的连线与横轴的交点 p 就是政府和企业博弈双方达到均衡时政府实施管制的概率值, 对应于企业选择污染的期望收益为 0。在前文分析中我们得知, 在达到纳什均衡时, 政府的期望收益为 $R_1(1-\frac{C_1}{M+R_1})$ 。

可见处罚金 M 越大, 政府的期望收益就会越大, 从而作为“理性经济人”的政府有加大处罚力度即增大 M 的行为动机。当政府对企业的处罚金由 M 增加到 M^* 时, 企业污染的收益变为 $C_2 - M^*$, 收益的下降使得 C_2 到 $C_2 - M$ 的连线会向下移动。如果政府实施环境管制的混合策略保持不变, 那么企业污染的收益就会下降, 由 0 变为 θ , 显然 $\theta < 0$, 此时, 企业便不再继续污染, 而是采取政府希望的环保措施进行污染监控和治理。但是, 长此以往, 由于企业不再继续污染环境, 政府会产生懈怠心理而放松环境管制, 从图中看来, 就是政府实施环境管制的概率由 p 降至到 p^* ; 企业由于进行污染的期望收益降低, 同样作为“理性经济人”的企业为了追求最大化利润并不甘于长期如此, 无疑会重新选择混合策略, 使其污染的效用又恢复到最初水平 0 。从而, 博弈模型就又达到了一种新的均衡状态。

可见, 从长期来看, 提高对企业污染的处罚金是不能遏制企业的污染行为的, 但正如一个硬币的正反面, 对企业的污染行为进行一定的罚款并非毫无意义, 它能够在短期内对降低企业的污染概率值起到积极的作用。同时, 提高处罚金额度可以降低政府管制的概率, 减少政府包括人员劳务费、检查费等在内的管制成本, 而投入到其他社会基本公共服务中去, 整个社会福利也会因此而提高。因此, 尽管负向激励措施存在着一定的局限性, 其积极作用也不容忽视。

企业污染的期望收益

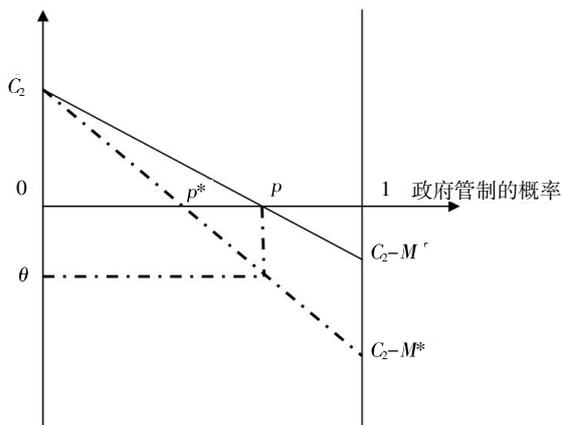


图1 政府进行环境管制的混合策略

(三) 正向激励机制下的政府企业博弈行为分析
作为一种负向激励措施, 罚款对企业参与环境污染治理的影响是有限的。美国著名经济学家布坎南曾说, 一场游戏由它的规则限定, 而一场较佳的

游戏只产生于改变规则。^[10]这说明要改变一种游戏或竞争的结果, 改变参加竞争的人并不重要, 重要的是改变竞争规则。为了有效地促进企业治理污染, 不妨在环境管制机制中增加正向激励因素, 与负向激励机制相结合, 即实施奖惩并用、双管齐下的激励措施。《中华人民共和国环境保护法》自 2015 年 1 月 1 日起施行, 该法第十一条有着明确的规定: “对保护和改善环境有显著成绩的单位和个人, 由人民政府给予奖励。”毫无疑问, 这是正向激励机制的法律依据。美国心理学家和行为科学家斯金纳等人提出的强化理论认为, 如果行为的结果有利于个人, 行为就会重复出现, 从而起到强化和激励的作用; 如果行为的结果对个人不利, 这一行为就会减弱或消失。^[11]奖励是社会对人们良好行为或成果的积极肯定, 它可以促使人们增强这种行为或保持这种成果。因此, 要促进企业积极参与环境污染治理, 应在环保机制设计中增加正向激励因素。

在分析正向激励机制下的政府企业博弈行为时, 我们引入变量 $T (T > 0)$, 作为企业积极进行环境污染治理时政府给予的奖励。企业未被查出环境污染有三种情况: 企业没有污染环境, 政府实行管制; 企业没有污染环境, 政府不实行管制; 企业污染环境, 政府不实行管制。在这三种情况下, 企业都将得到奖励, 政府也增加了环保财政支出, 奖励和环保财政支出相等, 均为 T 。这也是与负向激励机制相比双方收益矩阵的变动基本情况。此时, 各种策略选择下企业与政府博弈双方的得益矩阵如表 2。同样, 该博弈不存在纯策略纳什均衡, 但存在一个混合策略纳什均衡。

表 2 采取奖励形式博弈双方的得益矩阵

		政府	
		管制	不管制
企业	污染	$C_2 - M, M + R_1 - C_1$	$C_2 + T, -T$
	不污染	$R_2 + T, R_1 - C_1 - T$	$R_2 + T, R_1 - T$

政府的期望收益是

$$U = p \cdot q \cdot (M + R_1 - C_1) + (1 - p) \cdot q \cdot (-T) + p \cdot (1 - q) \cdot (R_1 - C_1 - T) + (1 - p) \cdot (1 - q) \cdot (R_1 - T)$$

$$= p \cdot q \cdot (M + R_1 + T) - p \cdot C_1 + R_1 - T - q \cdot R_1 \quad (4)$$

函数(4)左右两边对 p 求导, 得 $\frac{\partial U}{\partial p} = q \cdot (M + R_1 + T) - C_1$

$$\text{令 } \frac{\partial U}{\partial p} = 0, \text{ 得 } q^{**} = \frac{C_1}{M + R_1 + T}$$

企业的期望收益是

$$V = q \cdot p \cdot (C_2 - M) + q \cdot (1 - p) \cdot (C_2 + T) + (1 - q) \cdot p \cdot (R_2 + T) + (1 - q) \cdot (1 - p) \cdot (R_2 + T) \\ = -q \cdot p \cdot (M + T) + q \cdot C_2 + R_2 + T - q \cdot R_2 \quad (5)$$

函数(5)左右两边对求导,得 $\frac{\partial V}{\partial q} = -p \cdot (M + T) +$

$C_2 - R_2$

$$\text{令 } \frac{\partial V}{\partial q} = 0, \text{ 得 } p^{**} = \frac{C_2 - R_2}{M + T}$$

(p^{**}, q^{**})即为该博弈的混合策略纳什均衡解。

$$\text{由于 } p^{**} = \frac{C_2 - R_2}{M + T} < p^* = \frac{C_2 - R_2}{M}, q^{**} = \frac{C_1}{M + R_1 + T} <$$

$$q^* = \frac{C_1}{M + R_1}, \text{ 其中 } p^*, q^* \text{ 是负向激励机制下博弈模}$$

型的混合策略均衡解,表明环保奖励可以降低政府的管制概率和企业的污染概率,并且均低于罚款制度下的概率。这样看来,正向激励机制比负向激励机制有着更好的激励效果。

但是从期望收益看来,在正向激励形式下,政府以 $p^{**} = \frac{C_2 - R_2}{M + T}$ 的概率选择管制,企业以 $q^{**} =$

$\frac{C_1}{M + R_1 + T}$ 选择污染。在达到纳什均衡后,政府的期望收益为

$$U = p \cdot q \cdot (M + R_1 + T) - p \cdot C_1 + R_1 - T - q \cdot R_1 \\ = R_1 \cdot (1 - \frac{C_1}{M + R_1 + T}) - T \quad (6)$$

如同负向激励机制分析,我们依然假定政府的管制成本 C_1 和管制收益 R_1 保持不变,那么,显然会有 $R_1(1 - \frac{C_1}{M + R_1 + T}) - T$ 小于 $R_1(1 - \frac{C_1}{M + R_1})$, 其中 $R_1(1 - \frac{C_1}{M + R_1})$ 为实施负向激励措施时政府的期望收益,从而表明虽然给予企业奖励可以促进企业积极参与环保治理、减轻政府的管制压力,但是降低了政府的期望收益。因此,在用环保奖励形式激励企业参与环保治理时,应将奖励额度控制在政府相应环保预算资金允许的范围内。

三、博弈模型结果

综合前文分析可知,负向激励机制和正向激励机制都可以降低企业污染的概率,但均具有局限性。

在负向激励机制下,当博弈模型达到均衡时,政府和企业各自行为的概率为 $p^* = \frac{C_2 - R_2}{M}, q^* = \frac{C_1}{M + R_1}$ 。由此可知,企业污染的概率与罚款额成反

向关系,提高罚款额可以降低企业污染的概率。但这并非表明只要使用严厉的处罚制度就能遏制污染行为,因为政府进行环境检查的概率也与罚款额成反向关系,处罚金越大,政府开展环境检查的概率越低。如果在检查概率较低的情况下使用高额罚款,必定会加剧社会不公平程度。

在正向激励机制下,当博弈模型达到均衡时,政府和企业各自行为的概率为 $p^{**} = \frac{C_2 - R_2}{M + T}, q^{**} =$

$\frac{C_1}{M + R_1 + T}$ 。可知环保奖励也可以达到降低政府的管制概率和企业的污染概率的目的。但是正向激励机制下政府的期望收益 $R_1(1 - \frac{C_1}{M + R_1 + T}) - T$ 小于负向

激励机制下政府的期望收益 $R_1(1 - \frac{C_1}{M + R_1})$ 。因此,过多地使用环保奖励会占用大量的财政预算,造成其他社会福利损失。

因此,政府在实施环境管制的时候,要采用奖惩并用、双管齐下的激励措施,充分发挥正负向激励机制的各自优势,取长补短。

四、结论和建议

首先,建立基于环境信用体系的正负向相结合的激励制度。企业的环境保护行为是经济社会有效运行的重要组成部分,政府应当建立“守信激励、失信惩戒”的环境保护机制,以此督促企业积极参与环境信用评价,从而促进全社会环境信用体系的建立。环境信用体系的运用是正负向激励机制的有机结合,在实践中发挥着积极的作用。对“环保失信”企业,政府部门要采取约束性的环境管理措施,银行业、金融机构从严格贷款条件,保险机构从适度提高环境污染责任保险费率等方面施加压力,使企业树立“一处失信、处处制约”的危机意识。对“环保诚信”企业,相关部门可以在金融支持、公共采购、资质等级评定、评先创优、行政许可、安排和拨付有关财政补贴专项资金中优先考虑。

其次,加大环境污染信息的披露,提高环境管制的效率。企业污染和政府管制彼此关联,相互制约。由于企业污染和政府管制都存在一定的社会成本,政府在对企业的污染行为进行管制时,往往更多的是考虑政府自身利益的最大化,而不是全社会环境福利的最大化,因此,即使博弈达到了均衡,污染问题也并没有彻底消除。与此同时,污染治理在

时间上是存在着滞后性的,在时滞期内,企业会根据自身利益对自身行为不断进行调整,而政府在考虑究竟实施管制与否时也需要考虑经济上的合理限度。当前,我国处在计划经济向市场经济的转轨时期,在环境污染管制的博弈过程中,政府和企业之间信息不对称加剧了政府管制的效能低下。因此,在污染控制实践中,理应加大环境污染信息的披露,降低信息交易成本,提高政府管制的效率。

最后,提高环保专项资金的使用效率。主要建议措施包括:(1)加大中央资金支持力度,集中解决好重点领域和重点区域的问题;(2)加快完善环境保护投融资机制,为地方实施环保重点工程提供资金支持;(3)设立中央环境保护基金,并支持地方设立相关基金,为地方政府推进环境保护重点工程提供长期、低息的资金支持;(4)引导金融机构对环境保护重点工程提供优惠贷款;(5)政府通过公开招标购买环境服务,确保竞争公平公正,防止出现腐败、权力寻租等问题;(6)在政绩考核体系中引入离任环境审计制度,以当地环境的改善情况来评价和判断资金使用是否发挥效益。

参考文献:

- [1] 罗志红,朱青,熊国保.低碳背景下环境管制区域化演进与效应分析[J].资源与产业,2012,(1):117-123.
- [2] 关华,齐卫娜,王胜洲,等.环境污染治理中企业政府间博弈分析[J].经济与管理,2014,(6):72-75.
- [3] 彭林,潘南明,卢彦.博弈理论在环境保护中的应用[J].广州环境科学,2005,(1):31-32.
- [4] 陈德湖,蒋馥.环境治理中的道德风险与激励机制[J].上海交通大学学报,2004,(3):466-469.
- [5] 张学刚,钟茂初.政府环境监管与企业污染的博弈分析及对策研究[J].中国人口·资源与环境,2011,(2):31-35.
- [6] 李俊奇,曾新宇,何建平.激励机制在环境管理中的运用[J].北京建筑工程学院学报,2005,(2):17-20.
- [7] 熊鹰,徐翔.政府环境监管与企业污染治理的博弈分析及对策研究[J].云南社会科学,2007,(4):60-63.
- [8] 朱天菊,姚平.非对称信息下企业治理环境污染的激励机制研究[J].中国人口·资源与环境,2011,(S1):49-51.
- [9] 谢识予.经济博弈论(第3版)[M].上海:复旦大学出版社,2012.4-6.
- [10] [美]詹姆斯·M·布坎南.自由市场和国家[M].吴良健,等译.北京:中国经济学院出版社,1988.22.
- [11] Skinner B F. Walden Two[M].Hackett Publishing,1974.

(责任编辑:卢 君)

Mechanism Design of Environmental Governance Incentive based on Game analysis of Government- enterprises

WEI Ji-hua

(School of Public Finance and Administration, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang Jiangxi 330013, China)

Abstract: Environmental pollution has become a shackle which constrained to sustainable development of China's economic and social. Government regulation is an important means to solve the problem of environmental externalities. Government environmental regulation and enterprise environmental pollution is a game process. Through constructing a simple game model, it is found that negative incentive mechanism and positive incentive mechanism can improve enthusiasm of enterprises to participate in environmental governance and reduce government's regulatory pressure, but excessive use of the former will aggravate social injustice, excessive use of the latter will occupy budget funds. Proposed to improve positive and negative to combination of environmental governance incentives, increase corporate pollution information disclosure, and improve efficiency of using environmental protection funds.

Key words: game theory; environmental governance; incentive mechanism