

第三方认证机构与生产企业证后监督博弈分析

冀晓东¹ 李萍萍² 孙高岭¹ 陈振武³ 王锟铨^{4*}

(1. 方圆标志认证集团有限公司; 2. 中国石油规划总院;
3. 中国矿业大学(北京)管理学院; 4. 机械工业北京电工技术经济研究所)

摘要: 第三方认证机构的证后监督是对政府监管力量的有效补充,但实际上,其对获证企业施行证后监督普遍存在乏力问题。本文以促进第三方认证机构履行证后监督责任为出发点,构建生产企业和第三方认证机构间的演化博弈模型,研究双方在博弈过程中的策略选择及影响因素。研究结果表明,对第三方认证机构而言,实施证后监督对生产企业造成的潜在损失和第三方认证机构支付的监督成本是影响证后监督机制发挥作用的关键因素,并且当市场处于非稳定状态时,仅依靠第三方认证机构的监督无法做到对市场的有效控制,需政府监管同步增强;对政府而言,增加对生产企业处罚比增加对第三方认证机构处罚更有利于博弈双方向生产合格产品、证后监督的帕累托策略演化。

关键词: 证后监督, 第三方认证机构, 演化博弈

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2024.09.006

Evolution Game Analysis of the Monitoring after Certification of Third-party Certification Bodies and Production Enterprises

Ji Xiao-dong¹ Li Ping-ping² SUN Gao-ling¹ CHEN Zhen-wu³ WANG Kun-ya^{4*}

(1. China Quality Mark Certification Group; 2. Petro China Planning and Engineering Institute;
3. School of Management, China University of Mining and Technology - Beijing; 4. Machinery Industry Beijing Institute of Electrical Technology and Economics)

Abstract: The post-certification supervision of the third-party certification body is an effective supplement to the government's regulation, but in fact, its post-certification supervision of certified enterprises is generally weak. This paper takes the promotion of the third-party certification body to fulfill the responsibility of post-certification supervision as the starting point, constructs the evolutionary game model between the production enterprise and the third-party certification body, and researches the strategic choices and influencing factors of both parties in the game process. The results of the study show that, for the third-party certification body, the implementation of post-certification supervision of the potential losses caused by the production enterprises and the third-party certification body to pay the cost of supervision is the key factor affecting the role of the post-certification supervision mechanism. And when the market is in a non-stable state, only relying on the supervision of the third-party certification body can not effectively control market, the government needs to enhance supervision. For the government, increasing penalties for manufacturers rather than for third-party certification bodies is more conducive to the evolution of the Pareto strategy of producing qualified products and post-certification supervision.

Keywords: monitoring after certification, third-party certification bodies, evolutionary game

基金项目: 本文受国家自然科学基金重大项目“推动高质量发展的质量治理体系与政策研究”(项目编号:18ZDA079)资助。

作者简介: 冀晓东, 中级职称, 研究方向为标准认证与质量管理。

李萍萍, 硕士研究生, 研究方向为质量管理。

孙高岭, 研究方向为标准认证与质量管理。

陈振武, 博士研究生, 研究方向为供应链质量管理。

王锟铨, 通信作者, 硕士研究生, 研究方向为质量管理。

0 引言

国家市场监督管理总局颁布的《认证证书和认证标志管理办法》(新修订)中提出,认证机构应当建立完善的认证证书管理制度,对获得认证的组织和个人使用认证证书的情况实施有效跟踪调查与监督管理。而第三方认证机构作为重要监管力量,其证后监督机制是政府实施市场监管的创新工具,不仅能促进高端品质供给,还进一步弥补政府监管资源不足,提高市场监管效能。但当前,第三方认证机构普遍存在证后监督乏力、证后监督机制实质失灵等问题。因此,本文立足于上述困境,考虑第三方认证机构监督机制失效的客观因素,研究相关因素影响下第三方认证机构与生产企业的策略选择。将具体分析:(1)第三方认证机构证后监督行为的关键动因是什么?(2)监督成本、监督能力及监管部门的惩罚机制等因素影响下,第三方认证机构与生产企业证后监督的策略选择及底层机理是什么?

现有文献主要从以下3个方面展开。

(1)第三方认证机构在质量管理活动中的作用。对于政府来说,一方面第三方认证机构作为独立的第三方,是政府监管的有效补充^[1-3];另一方面,第三方认证机构作为市场主体具备自主治理的能力,参与质量管理不产生政策性负担,可以防止政府规制俘获问题的产生^[4]。对于生产企业来说,通过第三方认证有助于在规范性要求、质量标准等方面与国际接轨,打破国际技术贸易壁垒,在国际市场竞争中取得优先权,同时提高生产企业经营管理水平,提升品牌竞争力和社会责任感^[5]。对于消费者来说,认证机构除了可以帮助消费者辨别商品质量^[6],还可以降低消费者搜寻成本,提高市场效率,减少质量信息不确定和信息分布不对称的情况下可能出现的市场失灵现象^[7-9]。

(2)阐述第三方认证机构发展现状及解决措施。改革开放40年以来,随着我国经济日新月异地发展,我国第三方认证行业也得到相应地发展,而不同时期第三方认证机构面临的困境有所不同。在发展初期,我国认证市场不够成熟,学者们主要

借鉴美国、英国、欧盟等国外认证认可制度的经验教训^[10-13],对我国早期的认证认可制度进行梳理和分析,从制度建设、法律法规、市场监管、认证机构培养、国际交流等宏观角度提出构建我国认证认可新体制的建议^[14-18]。随着认证市场规模的日趋扩大,社会规制引入第三方认证机构后,学者主要针对改革后认证机构内部管理、认证市场、政府监管所出现的问题进行分析。在认证机构的内部管理中,主要针对认证工作运行机制滞后(包括评估方法、信息披露、后续跟踪评估等)、质量与水平参差不齐、工作人员能力不足、认证结果的公信度较差等问题,提出加强认证机构服务质量的政策建议,进一步提升和完善我国认证市场整体水平^[19-21]。在认证市场发展,主要针对市场发展中的垄断现象、低价竞争等不健康市场发展现状进行分析,并提出相关政策建议^[6];在政府对第三方认证机构的监管中,主要针对第三方认证机构与企业、政府的合谋问题进行分析,提出约束办法^[22]。

(3)探究第三方认证机构发挥作用的影响因素。学者们的研究主要归纳为两类,一类研究主要专注于单个因素或多个因素对监督效度的影响机理,总结出第三方认证机构发挥质量治理作用的关键因素是其独立性和客观性^[23-25],但是第三方认证机构的客观性可能会受到认证市场竞争结构的影响^[26],引入声誉机制将有效促进认证机构如实披露产品的质量信息^[27];同时考虑到认证机构披露虚假信息的根本原因是追求利益,提高认证的费用以增加认证机构的收益也有利于促使其进行诚实认证^[28-29]。另外一类研究主要通过构建第三方认证机构与利益相关主体的博弈关系,探究影响第三方认证机构履行义务的动因,并据此提出政策建议^[30-37],如:刘长玉等^[36]针对绿色产品质量监管中的寻租行为,构建了第三方与企业、政府与第三方及政府与企业间3个双方博弈模型,对混合策略Nash均衡求解并分析博弈主体策略选择,研究表明政府的监管能力系数、付出成本、对第三方和企业的惩罚力度是关键因素,并据此提出解决方案。

综上所述,当前关于第三方认证机构如何促

进产品质量控制与提升方面的研究较为丰富,为本文提供了坚实的参考资料和启迪。然而,鲜有文献对第三方认证机构履行证后跟踪监督责任及相应的均衡状态展开分析,这导致的突出问题是,对于第三方认证机构证后监督行为的动因、行为机理研究不够,使得当前第三方认证机构的证后监督机制无法真正施行。而本文的创新与贡献体现在:从第三方认证机构实施证后监督行为的动因(监督成本、监督能力及监管部门的惩罚机制等)为出发点,构建符合当前第三方认证机构证后监督机制本质矛盾的理论模型,从而解释实践中第三方认证机构证后监督机制失灵的底层逻辑,这是以往文献未能完成的工作。

因此,本文的研究考虑当前第三方认证机构证后监督乏力的现实问题,从内在监督成本与外在监管环境两个角度,构建了第三方认证机构与生产企业的演化博弈模型,探究其对于第三方认证机构证后监督的策略选择及影响机理,为解决当前第三方认证机构证后监督困境提供管理启示与理论指导。

1 博弈模型构建与基本假设

1.1 模型构建

政府监管部门、生产企业和第三方认证机构作为产品认证质量治理的重要主体,三方的主要职责各不相同,如图1所示。

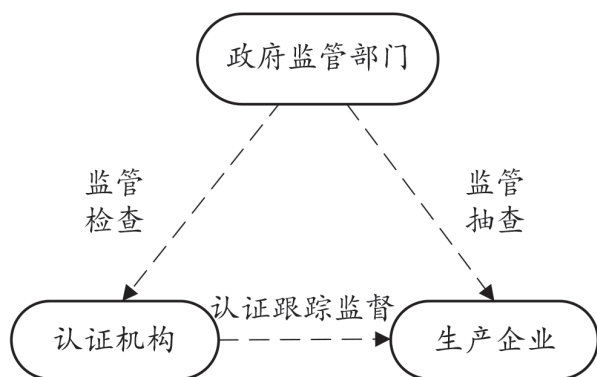


图1 产品认证质量治理责任图

生产企业对所生产的产品承担主体责任,是

产品质量问题的第一责任人。而实际上,生产企业为获得更高利润,在取得认证证书后缺乏维护、疏于管理、减少投资,不能保证产品质量的稳定性,生产出不合格产品。

第三方认证机构是指具有可靠执行认证制度的必要能力,并在认证过程中能够客观、公正、独立地从事认证活动的机构,即认证机构是独立于制造厂、销售商和使用(消费者)的具有独立法人资格的第三方机构。第三方认证机构通过对企业认证收取认证费获得收益,并在认证后对其认证的产品、服务、管理体系实施有效的跟踪调查,保证认证的产品、服务、管理体系持续符合认证要求。但是第三方认证机构作为经营性组织,证后监督需要投入额外的人力、物力、财力,在产品认证与后续监督过程中可能会在一定程度上未对其认证的产品、服务、管理体系实施有效的跟踪抽查,从而降低机构运作成本。

政府代表产品质量具体的监管部门,是以提高产品质量水平,以社会整体利益最大化为主要诉求,承担着组织制定产品技术标准、产品质量监管的职能。由于产品类型繁多,政府监管资源(监管经费、监管人员、检测技术)有限,只能对产品实施抽样检测,覆盖一部分产品。为了解决这一问题,其中的措施之一就是“双随机、一公开”抽查机制。即政府对第三方认证机构除采取定期的现场考核和年度审查,会额外进行企业产品抽检等检查方式。当发现企业生产不合格产品,并且第三方认证机构未实施证后监督时,明确责任追究对第三方认证机构和企业双方作出惩罚。

因此,在政府监管之下,第三方认证机构和生产企业之间既是合作关系又是博弈关系,由此寻找博弈双方的利益结合点,是促进第三方认证机构证后履行监督责任的有效途径。

1.2 模型假设

假设1: 生产企业的策略选择空间为 $S_1=(\text{生产合格产品}, \text{生产不合格产品})$; 第三方认证机构的策略选择空间为 $S_2=(\text{证后监督}, \text{证后不监督})$ 。

假设2: 生产企业选择生产合格产品的概率为 $x \in [0, 1]$, 选择生产不合格产品的概率为 $1-x$; 第三

方认证机构选择证后监督的概率为 $y \in [0, 1]$, 证后不监督的概率为 $1-y$ 。

假设3: 生产企业生产合格产品的生产成本为 C_h ; 生产不合格产品的生产成本为 C_l ($C_h > C_l$), 产品的生产成本差为 $\Delta H = C_h - C_l$, 产品的售价为 V 。

假设4: 第三方认证机构证后监督费用为 C_l ; 若第三方认证机构证后不监督, 证后成本为0, 第三方认证机构对企业产品进行资格认证的收益为 T , 为生产企业付给第三方认证机构的认证费用。

假设5: 第三方认证机构出具产品认证后, 如果未履行证后监督义务, 则面临着两种被政府发现的情况, (1) 在政府对认证机构执行检查时发现, 设其概率为 $\alpha \in [0, 1]$; (2) 政府在市场上进行产品抽查时发现企业生产不合格产品, 进一步追溯发现认证机构未履行证后监督义务 (假定发现企业生产不合格产品时, 一定能够真实地追溯出认证机构是否履行证后监督义务), 对于上述两种情况, 政府只要发现认证机构未履行证后监督义务, 都将对其作出直接经济惩罚, 罚款为 W 。

假设6: 生产企业在政府产品抽查中被发现生产不合格产品的概率 $\beta \in [0, 1]$, 当企业被发现生产不合格产品时, 政府责令企业停止生产、销售, 并对企业作出经济性惩罚, 由此企业直接损失为 F 。

假设7: 当第三方认证机构证后监督时, 发现企业生产不合格产品的概率为 $\gamma \in [0, 1]$, 当发现企业生产不合格产品时, 第三方认证机构会暂停或者撤销生产企业的认证证书并进行公布, 由此对生产企业造成的潜在损失为 f 。

在上述假设和参数设置的基础上, 可以分析生产企业和第三方认证机构不同行为策略下的收益, 具体情况见表1。

当生产企业选择生产合格品时, 不论第三方认证机构证后监督与否, 企业的收益均为 $V - C_h - T$; 当生产企业选择生产不合格品时, 若第三方认证

机构证后监督, 企业收益为 $V - C_l - T - \gamma f - (1 - \gamma)\beta F$, 此时企业收益受到销售收入、生产成本、认证费、第三方认证机构监督造成潜在损失和政府罚款的影响; 若第三方认证机构证后不监督, 企业收益为 $V - C_l - T - \beta F$ 。

当第三方认证机构证后监督时, 不论企业生产合格产品或不合格产品, 企业收益均为 $T - C_l$, 认证机构收益与认证费和监督成本有关; 当第三方认证机构证后不监督时, 若企业生产的产品为合格品时, 认证机构收益受认证费与政府检查第三方认证机构发现存在不履职行为时对其直接惩罚相关, 即 $T - \alpha W$; 若企业生产的产品为不合格品时, 由于承担产品质量问题的连带责任, 第三方认证机构被发现不履职行为的概率增加, 此时收益为 $T - (\alpha + \beta)W$ 。

2 演化博弈均衡分析

2.1 生产企业决策的稳定性分析

当生产企业生产合格产品时, 其期望收益为:

$$E_1 = y(V - C_h - T) + (1 - y)(V - C_h - T) = V - C_h - T \quad (1)$$

当生产企业生产不合格产品时, 其期望收益为:

$$E_2 = y[V - C_l - T - \gamma f - (1 - \gamma)\beta F] + (1 - y)(V - C_l - T - \beta F) = V - T - C_l - (1 - \gamma)y\beta F - y\gamma f \quad (2)$$

平均期望收益为:

$$\bar{E} = (1 - x)(V - T - C_l - \beta F - y\gamma f + y\gamma \beta F) + x(V - C_h - T) \quad (3)$$

根据 Malthusian 动态方程理论, 整理得到生产企业生产决策的复制动态方程为:

$$F(x) = x(1 - x)(E_1 - E_2) = x(1 - x)[-C_h + C_l + \beta F - \gamma(\beta F - f)y] \quad (4)$$

表 1 生产企业和第三方认证机构收益矩阵

第三方认证机构	生产企业			
	生产合格产品 x		生产不合格产品 1-x	
证后监督 y	$V - C_h - T$	$T - C_l$	$V - C_l - T - \gamma f - (1 - \gamma)\beta F$	$T - C_l$
证后不监督 1-y	$V - C_h - T$	$T - \alpha W$	$V - C_l - T - \beta F$	$T - (\alpha + \beta)W$

令方程 $F(x)=0$, 得到:

$$x_1^* = 0; x_2^* = 1; y^* = \frac{-C_h + C_l + \beta F}{\gamma(\beta F - f)} \quad (5)$$

对 $F(x)$ 求导, 得到:

$$F'(x) = (1-2x)[-C_h + C_l + \beta F - \gamma(\beta F - f)y] \quad (6)$$

由复制动态方程和演化稳定策略的性质可分为以下几种情况。

(1) 当 $y=y^*$ 时, 对于任意 $x \in [0, 1]$, 都有 $F(x) \equiv 0$, 这意味着所有 x 值都是稳定状态, 此时生产企业选择两种策略的概率相对不变;

(2) 当 $y \neq y^*$ 时, $x_1^* = 0$ 和 $x_2^* = 1$ 都是可能出现的稳定状态, 但演化稳定策略要求 $F'(x) < 0$ 。因此对 $F(x)$ 求导, 得到: $F'(x) = (1-2x)[-C_h + C_l + \beta F - \gamma(\beta F - f)y]$, 此时需要讨论 $-C_h + C_l + \beta F - \gamma(\beta F - f)y$ 的正负情况。

1) 若 $-C_h + C_l + \beta F - \gamma(\beta F - f)y$ 为正值, 有 $F'(1) < 0, F'(0) > 0$, 即生产企业生产合格产品成为唯一的演化稳定策略;

2) 若 $-C_h + C_l + \beta F - \gamma(\beta F - f)y$ 为负值, 有 $F'(1) > 0, F'(0) < 0$, 生产企业选择生产不合格产品策略。

2.2 第三方认证机构决策的稳定性分析

同理第三方认证机构证后监督的复制动态方程如下。

$$F(y) = y(1-y)(T_1 - T_2) = y(1-y)[-C_1 + (\alpha + \beta)W - \beta Wx] \quad (7)$$

令方程 $F(y)=0$, 得到:

$$y_1^* = 0; y_2^* = 1; x^* = \frac{-C_1 + (\alpha + \beta)W}{\beta W} \quad (8)$$

对 $F(y)$ 求导, 得到:

$$F'(y) = (1-2y)[-C_1 + (\alpha + \beta)W - \beta Wx] \quad (9)$$

通过同样的方法对第三方认证机构策略的稳定性进行相关的分析。

(1) 当 $x=x^*$ 时, 对于任意 $y \in [0, 1]$, 都有

$F(y) \equiv 0$, 这意味着所有 y 值都是稳定状态, 生产企业选择两种策略的概率相对不变;

(2) 当 $x \neq x^*$ 时, $y_1^* = 0$ 和 $y_2^* = 1$ 是两种稳定状态, 但演化稳定策略要求 $F'(y) < 0$ 。因此对 $F(y)$ 求导, 得 $F'(y) = (1-2y)[-C_1 + (\alpha + \beta)W - \beta Wx]$, 需对 $-C_1 + (\alpha + \beta)W - \beta Wx$ 进行分析。

1) 若 $-C_1 + (\alpha + \beta)W - \beta Wx$ 为正值, 即 $x < x^*$ 时, 有 $F'(1) < 0, F'(0) > 0$, 第三方认证机构证后监督成为唯一的演化稳定均衡策略;

2) 若 $-C_1 + (\alpha + \beta)W - \beta Wx$ 为负值, 即 $x > x^*$, 有 $F'(1) > 0, F'(0) < 0$, 第三方认证机构将选择证后不监督策略。

2.3 双方博弈策略的稳定性分析

将式(4)和式(7)联立, 构成第三方认证机构和生产企业双方进行博弈的动态系统, 如式(10), 该系统描述了第三方认证机构与生产企业间的演化博弈的动态过程。

根据式(10)可得生产策略的演化动态系统的5种均衡情况, 依次是 $E_1(0, 0), E_2(1, 0), E_3(0, 1), E_4(1, 1), E_5(x^*, y^*)$, 其中 $x^* = \frac{-C_1 + (\alpha + \beta)W}{\beta W}$, $y^* = \frac{-C_h + C_l + \beta F}{\gamma(\beta F - f)}$ 。由于上述平衡点不一定是系统的演化稳定策略(ESS), 根据Friedman提出的方法, 方程系统的演化稳定策略可以利用雅可比矩阵, 通过判别复制动态微分方程组的稳定性的方法来分析演化系统的稳定性。根据式(10)得到雅可比矩阵如下:

$$J = \begin{pmatrix} \frac{\partial F(x)}{\partial x} & \frac{\partial F(x)}{\partial y} \\ \frac{\partial F(y)}{\partial x} & \frac{\partial F(y)}{\partial y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \quad (11)$$

公式(11)中:

$$a_{11} = (1-2x)[-C_h + C_l + \beta F - \gamma y(\beta F - f)]$$

$$a_{12} = x(1-x)\gamma(f - \beta F)$$

$$a_{21} = -y(1-y)\beta W$$

$$a_{22} = (1-2y)[-C_1 + (\alpha + \beta)W - \beta Wx] \quad (12)$$

$$\begin{cases} F(x) = x(1-x)(E_1 - E_2) = x(1-x)[-C_h + C_l + \beta F - \gamma(\beta F - f)y] \\ F(y) = y(1-y)(T_1 - T_2) = y(1-y)[-C_1 + (\alpha + \beta)W - \beta Wx] \end{cases} \quad (10)$$

如果系统的均衡点同时满足以下两个条件,即为演化动态过程的局部渐进稳定不动点,对应演化稳定策略。

$$\begin{aligned} (1) & \text{tr} J = a_{11} + a_{22} < 0 \\ (2) & \det J = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} > 0 \end{aligned} \quad (13)$$

因此,可得5个局部均衡点的 a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} 具体取值(见表2)。

当上述求解的雅可比矩阵行列式和迹不同正负号时,即为产品证后监督博弈系统中各自的演化稳定策略。显然,在局部均衡点 (x^*, y^*) 处有 $\text{tr} J = a_{11} + a_{22} = 0$ 不符合复制动态方程演化稳定均衡策略,因此 (x^*, y^*) 不是ESS。由此,假设提出以下3种不同条件下的系统博弈结果。

命题1:

(1) ①当 $\Delta H > \max\{\beta F, \beta F - \gamma(\beta F - f)\}$ 且 $C_1 > (\alpha + \beta)W$ 时,系统的演化稳定策略(ESS)为 $(0, 0)$; ②当 $\Delta H < \min\{\beta F, \beta F - \gamma(\beta F - f)\}$ 且 $C_1 > (\alpha + \beta)W$ 时,或 $\Delta H < \min\{\beta F, \beta F - \gamma(\beta F - f)\}$ 且 $\alpha W < C_1 < (\alpha + \beta)W$ 时,系统的演化稳定策略(ESS)为 $(1, 0)$; ③当 $\Delta H > \max\{\beta F, \beta F - \gamma(\beta F - f)\}$ 且 $C_1 < \alpha W$ 时,或 $\Delta H > \max\{\beta F, \beta F - \gamma(\beta F - f)\}$ 且 $\alpha W < C_1 < (\alpha + \beta)W$ 时;系统的演化稳定策略(ESS)为 $(0, 1)$; ④当 $\Delta H < \min\{\beta F, \beta F - \gamma(\beta F - f)\}$ 且 $C_1 < \alpha W$ 时,系统的演化稳定策略(ESS)为 $(1, 1)$;

(2) ① $\beta F < f$ 且 $\beta F < \Delta H < \beta F - \gamma(\beta F - f)$ 且 $C_1 > (\alpha + \beta)W$ 时,系统的演化稳定策略(ESS)为 $(0, 0)$; ②当 $\beta F > f$, $\beta F - \gamma(\beta F - f) < \Delta H < \beta F$ 且 $C_1 > (\alpha + \beta)W$ 时,系统的演化稳定策略(ESS)为 $(1, 0)$; ③ $\beta F > f$, $\beta F - \gamma(\beta F - f) < \Delta H < \beta F$ 且 $C_1 < \alpha W$ 时,系统的演化稳定策略(ESS)为 $(0, 1)$; ④ $\beta F < f$, $\beta F < \Delta H < \beta F - \gamma(\beta F - f)$ 且 $C_1 < \alpha W$ 时,系统

的演化稳定策略(ESS)为 $(1, 1)$ 。

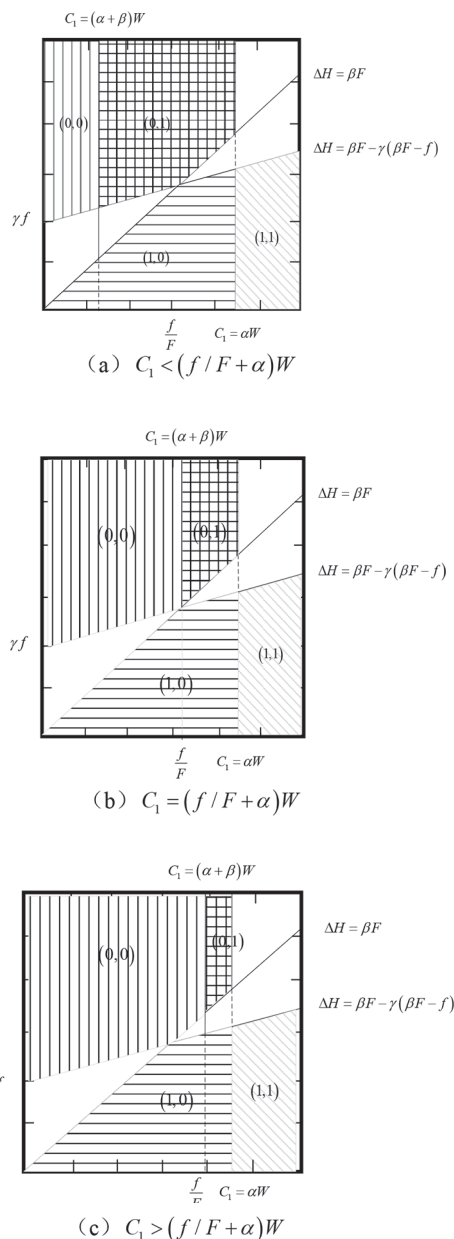


图2 系统演化稳定策略图

由图2可以得到以下关键信息: 1) 当生产企业

表2 局部均衡点 a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} 具体取值

均衡点	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}
$(0, 0)$	$-C_h + C_l + \beta F$	0	0	$-C_l + (\alpha + \beta)W$
$(1, 0)$	$-(-C_h + C_l + \beta F)$	0	0	$-C_l + \alpha W$
$(0, 1)$	$-C_h + C_l + \beta F - \gamma(\beta F - f)$	0	0	$-[-C_l + (\alpha + \beta)W]$
$(1, 1)$	$-[-C_h + C_l + \beta F - \gamma(\beta F - f)]$	0	0	$-(-C_l + \alpha W)$
(x^*, y^*)	0	A	B	0

生产合格品与非合格品的成本差较大时,随着第三方认证机构监督成本的增加,演化稳定均衡点(0,0)的面积不断增大,但当其成本差较小时,这一趋势并不明显。这说明,生产成本与监督成本是制约生产企业合规生产、第三方认证机构证后监督行为的关键因素,较大的生产成本使得生产企业倾向于生产不合格品,而较大的监督成本使得第三方认证机构倾向于不监督;2)当第三方认证机构证后监督能力越强,且企业因撤销认证证书造成的损失越大时,演化稳定均衡点(0,0)与(0,1)的面积逐渐减小。这说明,第三方认证机构的检测能力越强,并且企业不合规生产受第三方认证机构监督行为引起的损失越大时,生产企业倾向于合规生产。

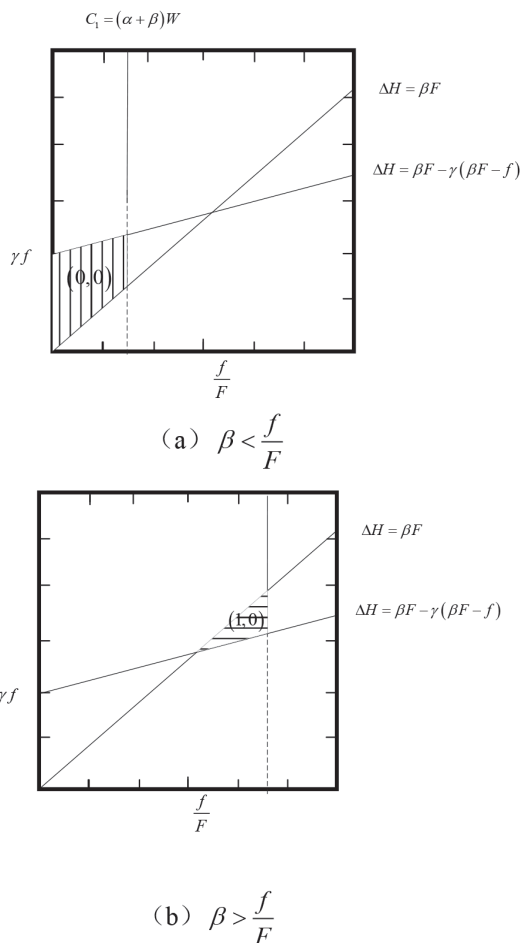


图3 系统演化稳定策略图

由图3可以得到以下关键信息:政府对于企业生产不合格产品的抽查力度越大时,系统演化稳

定均衡点从(0,0)向(0,1)转化。这说明,政府的抽查检测能力是影响企业合规生产的重要因素,当政府抽查检测能力较大时,企业倾向于生产合格产品。

命题2:当 $\beta F < \Delta H < \beta F - \gamma(\beta F - f)$ 且 $\alpha W < C_1 < (\alpha + \beta)W$ 时,系统无演化稳定策略(ESS)。该情况下的稳定性分析见表5。

命题3:当 $\beta F - \gamma(\beta F - f) < \Delta H < \beta F$ 且 $\alpha W < C_1 < (\alpha + \beta)W$ 时,系统无稳定策略,趋向于(1,0)和(0,1)两类均衡点。

证明:通过对雅可比矩阵 J 求解,可得各个均衡点的行列式和迹的值,并判断局部稳定性。因此,命题一中的第一种情况和第二种情况分别见表3和表4,其他情况的演化稳定性判断方法一致,不再详述。

表3 $\Delta H > \max\{\beta F, \beta F - \gamma(\beta F - f)\}$ 条件下稳定性分析

均衡点	$\det J$	$\text{tr} J$	局部稳定性
(0,0)	>0	<0	ESS均衡点
(1,0)	<0	不定	鞍点
(0,1)	<0	不定	鞍点
(1,1)	>0	>0	不稳定点

表4 $\beta F < \Delta H < \beta F - \gamma(\beta F - f)$ 且 $C_1 > (\alpha + \beta)W$

条件下稳定性分析

均衡点	$\det J$	$\text{tr} J$	局部稳定性
(0,0)	>0	<0	ESS均衡点
(1,0)	<0	不定	鞍点
(0,1)	>0	>0	不稳定点
(1,1)	<0	不定	鞍点

3 参数设置与数值仿真

本文为直观地分析不同参数对策略演化结果的影响,并验证以上结论的正确性,根据假设条件、约束条件以及现实情境设定本文参数的取值,用MATLAB软件模拟策略的动态演化过程,进一步分析产品证后监督相关因素对演化稳定策略(ESS)的影响。

3.1 参数设置

根据《质量法》第五十条在产品中掺杂、掺假,以假充真,以次充好,或者以不合格产品冒充合格产品的,责令停止生产、销售,没收违法生产、

销售的产品,并处违法生产、销售产品货值金额百分之五十以上三倍以下的罚款。在本文中,假设一批产品售价 $V=30$ 万元,罚款数额取中间倍数1.75倍,即 $F=52.5$ 万元。同时,根据《中华人民共和国认证认可条例》第五十九条第三款:认证机构未对其认证的产品、服务、管理体系实施有效的跟踪调查,或者发现其认证的产品、服务、管理体系不能持续符合认证要求,不及时暂停其使用或者撤销认证证书并予公布的;责令改正,处5万元以上20万元以下的罚款。在本文中,取固定的罚款中间额度 $W=12.5$ 万元。由于在“双随机、一公开”的治理中,政府部门抽查企业比例不低于5%,因此本文将政府部门监管概率设为 $\alpha=0.05$ 、 $\beta=0.05$ 。假设第三方认证机构以0.5的概率发现生产企业生产不合格产品,即 $\gamma=0.5$ 。具体取值见表5。

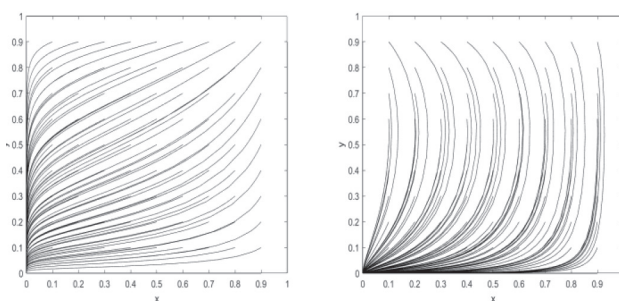
3.2 数值仿真

根据以上参数设置,对不同命题情景进行数值仿真。

情景一:当 $\Delta H > \max\{2.625, 1.3725 + 0.5f\}$ 且 $C_I > 1.25$ 时,或者当 $2.625 < f$ 且 $2.625 < \Delta H < 1.3725 + 0.5f$ 并且 $C_I > 1.25$ 时,系统的演化稳定策略(ESS)为

$(0, 0)$ 。假设 $\Delta H=4$ 、 $C_I=1.5$ 、 $f=4$ 满足第一种条件要求;假设 $\Delta H=3$ 、 $C_I=1.5$ 、 $f=4$ 满足第二种情况,根据仿真得出如图4所示的演化结果。

情景二:当 $\Delta H < \min\{2.625, 1.3725 + 0.5f\}$ 且 $C_I > 1.25$ 时,或者 $\Delta H < \min\{2.625, 1.3725 + 0.5f\}$ 且 $0.625 < C_I < 1.25$ 时,或者当 $f < 2.625$ 、 $1.3725 + 0.5f < \Delta H < 2.625$ 且 $C_I > 1.25$ 时该3种条件下,系统的演化稳定策略(ESS)为 $(1, 0)$ 。假设 $\Delta H=2$ 、 $C_I=1.5$ 、 $f=4$ 满足第一种条件要求;假设 $\Delta H=2$ 、 $C_I=1$ 、 $f=4$ 满足第二种情况;假设 $\Delta H=2$ 、 $C_I=1.5$ 、 $f=1$ 满足第三种条件要求。由此根据仿真得出如图5所示的演化结果。



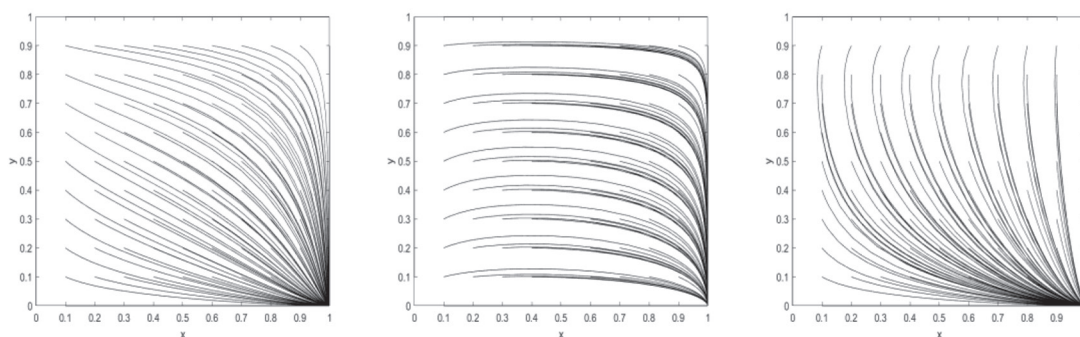
(a) 第一种条件要求

(b) 第二种条件要求

图4 演化稳定策略 $(0, 0)$ 仿真结果

表5 博弈系统参数设置

序号	参数	含义	实际数值	模拟数值
1	V	生产企业销售一批产品的正常收益		30万元
2	F	生产企业生产不合格产品行为被政府监管时受到的行政处罚	15~90万元	52.5万元
3	W	政府监管部门发现第三方认证机构未按规定进行证后跟踪监督,被政府监管时受到的行政处罚	5~20万	12.5万元
4	α	政府监管部门发现第三方认证机构未按规定进行证后跟踪监督的概率	$\geq 5\%$	0.05
5	β	政府监管部门发现生产企业生产不合格产品的概率	$\geq 5\%$	0.05
6	γ	第三方认证机构发现生产企业生产不合格产品的概率		0.5



(a) 第一种条件要求

(b) 第二种条件要求

(c) 第三种条件要求

图5 演化稳定策略 $(1, 0)$ 仿真结果

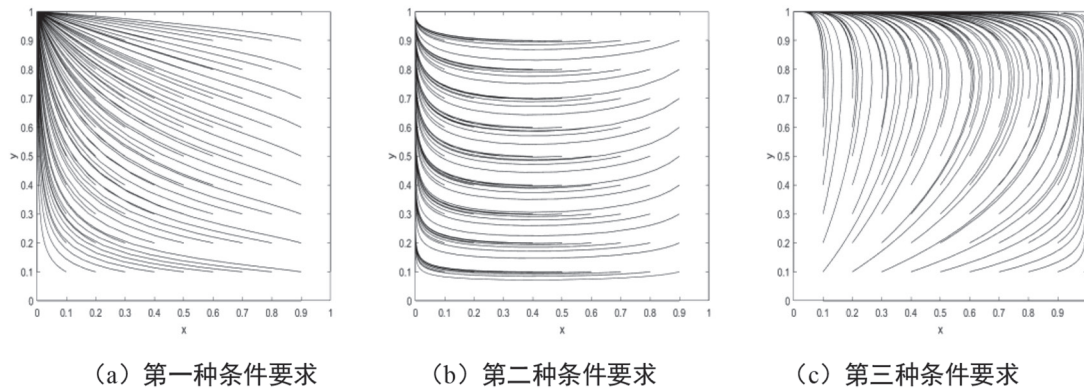


图6 演化稳定策略 (0, 1) 仿真结果

情景三：当 $\Delta H > \max\{2.625, 1.3725 + 0.5f\}$ 且 $C_I < 0.625$ 时，或当 $\Delta H > \max\{2.625, 1.3725 + 0.5f\}$ 且 $0.625 < C_I < 1.25$ 时，或当 $f < 2.625$ ， $1.3725 + 0.5f < \Delta H < 2.625$ 且 $C_I < 0.625$ 时该3种条件下，系统的演化稳定策略 (ESS) 为 (0, 1)。假设 $\Delta H=4$ 、 $C_I=0.5$ 、 $f=4$ 满足第一种条件要求；假设 $\Delta H=4$ 、 $C_I=1$ 、 $f=4$ 满足第二种情况；假设 $\Delta H=2$ 、 $C_I=0.5$ 、 $f=1$ 满足第三种情况根据仿真得出如图6所示的演化结果。

情景四：当 $\Delta H < \min\{2.625, 1.3725 + 0.5f\}$ 且 $C_I < 0.625$ 时，或者当 $f > 2.625$ ， $2.625 < \Delta H < 1.3725 + 0.5f$ 且 $C_I < 0.625$ 时该两种条件下，系统的演化稳定策略 (ESS) 为 (1, 1)。假设 $\Delta H=2$ 、 $C_I=0.5$ 、 $f=4$ 满足第一种条件要求；假设 $\Delta H=3$ 、 $C_I=0.5$ 、 $f=4$ 满足第二种情况，根据仿真得出如图7所示的演化结果。

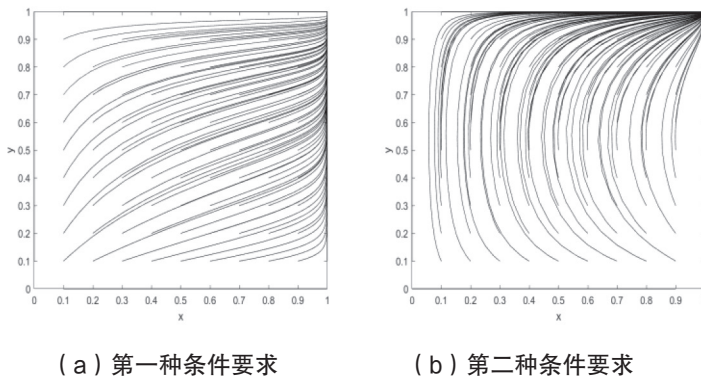


图7 演化稳定策略 (1, 1) 仿真结果

情景五：当 $f > 2.625$ ， $2.625 < \Delta H < 1.3725 + 0.5f$ 且 $0.625 < C_I < 1.25$ 时，系统无演化稳定策略 (ESS)。假

设 $\Delta H=3$ 、 $C_I=1$ 、 $f=4$ 满足条件要求，根据仿真得出如图8所示的演化结果。

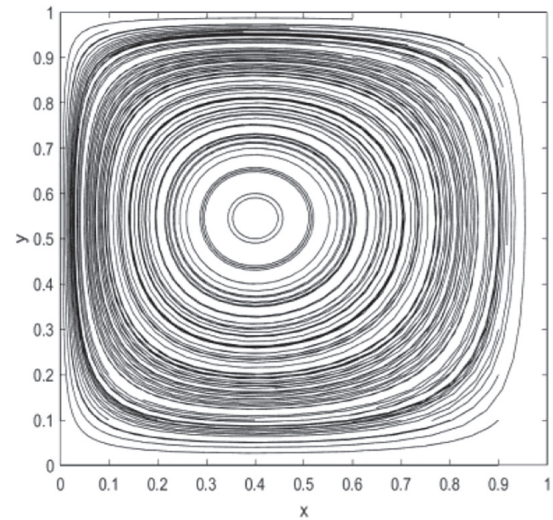


图8 无演化稳定策略仿真结果

情景六：当 $f < 2.625$ 且 $1.3725 + 0.5f < \Delta H < 2.625$ 且 $0.625 < C_I < 1.25$ 时，系统无稳定策略，趋向于 (1, 0) 和 (0, 1) 两类均衡点。假设 $\Delta H=2$ 、 $C_I=1$ 、 $f=1$ 满足条件要求，根据仿真得出如图9所示的演化结果。

4 演化博弈仿真分析

4.1 动态分析

企业生产某类产品的成本差会随着产品数量、技术要求、综合管理等多方面的因素呈现出巨大的差异，不同企业生产同类产品的成本差更是

千差万别。基于上文研究,发现博弈模型中企业的生产成本差与政府惩罚力度 βF 及联合惩罚力度 $\beta F - \gamma(\beta F - f)$ 直接相关,因此选取企业生产成本差介于政府惩罚力度和联合惩罚力度之间的情况作为市场普适性成本差,分析第三方认证机构监督成本从低到高变动情况下,系统演化稳定均衡(ESS)变动情况,进而发现影响系统趋向于理想点的关键因素。

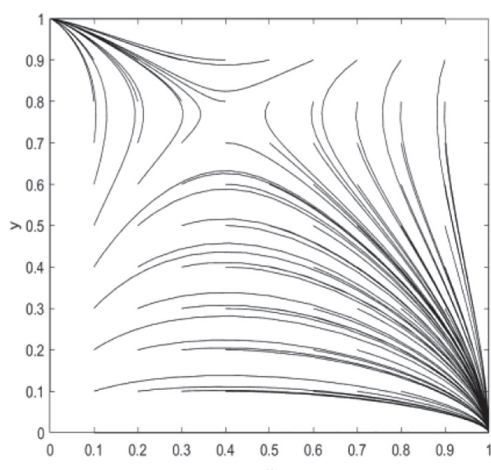


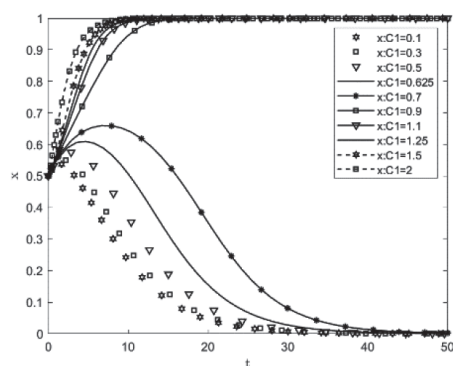
图9 演化稳定策略(1, 0)(0, 1)仿真结果

(1) 当 $\beta F > f$ 时(即政府对生产企业的惩罚力度大于第三方认证机构对生产企业的惩罚力度),假设其他参数保持不变,令 x 和 y 初始值均为0.5,以 C_i 为变量,分别对 C_i 在低成本、中成本、高成本范围内进行赋值,并进行多次仿真实验,结果如图10所示。

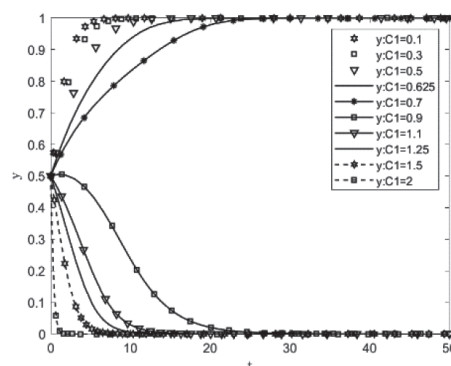
从图10(a)可以看到,对于生产企业来说,当 $0 < C_i < 0.625$ 时,生产企业生产合格产品的比例不断收敛于0(生产不合格产品),且随着成本 C_i 的增大,生产企业沿最优路径生产策略收敛到均衡状态的时间不断增大(收敛速度不断增大);当 $0.625 < C_i < 1.25$ 时,生产企业生产合格产品的比重初期不断收敛于0(生产不合格产品),且收敛速度明显减慢,但随着成本 C_i 的增大,收敛方向却转向1(生产合格产品),且收敛速度不断加快,表明影响生产企业的演化稳定策略选择的因素主要源于第三方认证机构的策略选择,第三方认证机构监督成本 C_i 影响生产企业稳定均衡的演化速度;当 $C_i > 1.25$ 时,生产企业生产合格产品的比例不断收敛于1(生产合格产品),且随着成本 C_i 的增大,生产企业沿最优路径生产策略收敛到均衡状态的时间不断减少(收敛速度变快)。

从图10(b)可以看到对于第三方认证机构来说,当 $0 < C_i < 0.625$ 时,随着第三方认证机构监督成本 C_i 增大,曲线斜率越大,演化速率越慢,第三方认证机构向监督策略方向演化趋势减弱;当 $0.625 < C_i < 1.25$ 时,第三方认证机构的策略选择会根据自身监督成本 C_i 的变化而不断变化,当监督成本 C_i 超过一定值后,收益减少,演化方向由监督趋向于不监督;当 $C_i > 1.25$ 时,随着第三方认证机构监督成本 C_i 越大,曲线斜率越大,演化速率越快,第三方认证机构向不监督策略方向演化的趋势越强烈。

由图10(a)和(b)知,随着第三方认证机构监



(a) 生产企业策略变化



(b) 第三方认证机构策略变化

图10 当 $\beta F > f$ 时,不同监督成本 C_i 对演化结果的影响

督成本的减小, 第三方认证机构选择进行高监督, 而生产企业却选择生产不合格产品, 这明显是与第三方认证机构参与监督的初衷相违背的。这主要是存在“监管悖论”的现象, 即第三方认证机构对生产企业进行监督, 第三方认证机构和政府的联合惩罚力度小于只有政府监管的惩罚力度, 生产企业生产不合格产品, 相反, 第三方认证机构不进行监督, 政府监管的惩罚力度大于第三方认证机构和政府的联合惩罚力度, 生产企业反而生产合格产品。根据以上分析, 为使第三方认证机构真正起到监督作用, 必须保证第三方认证机构对生产企业监督造成潜在损失足够大(联合惩罚力度较大), 即满足 $f > \beta F$ 。

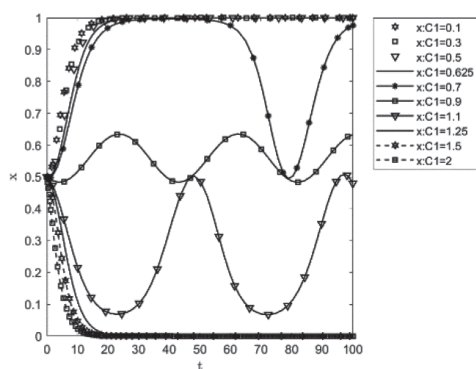
(2) 当 $\beta F < f$ 时(即政府对生产企业的惩罚力度小于第三方认证机构对生产企业的惩罚力度), 假设其他参数保持不变, 令 x 和 y 初始值均为0.5, 以 C_I 为变量, 分别对 C_I 在低成本、中成本、高成本范围内进行取值, 并进行多次仿真实验, 结果如图11所示。

从图11(a)可以看到, 对于生产企业来说, 当 $0 < C_I < 0.625$ 时, 生产企业生产合格产品的比例不断收敛于1(生产合格产品), 且随着成本 C_I 的增大, 生产企业沿最优路径生产策略收敛到均衡状态的时间不断增大(收敛速度不断增大); 当 $0.625 < C_I < 1.25$ 时, 生产企业生产合格产品的比重在0~1之间均呈现周期震荡的演化趋势, 且呈两级分化现象, 随着 C_I 距离分界值的增大, 周期和峰值

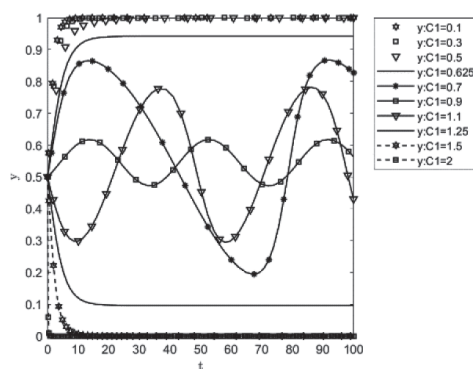
均不断减小, 表明成本 C_I 越介于中间值时, 生产企业生产产品质量的稳定性越差; 当 $C_I > 1.25$ 时, 生产企业生产合格产品的比例不断收敛于0(生产不合格产品), 且随着成本 C_I 的增大, 生产企业沿最优路径生产策略收敛到均衡状态的时间不断减少(收敛速度不断减小)。

从图11(b)可以看到, 对于第三方认证机构来说, 当 $0 < C_I < 0.625$ 时, 随着第三方认证机构监督成本 C_I 增大, 曲线斜率越小, 演化速率越慢, 第三方认证机构向监督策略方向演化趋势减弱; 当 $0.625 < C_I < 1.25$ 时, 第三方认证机构选择监督的比重在0~1之间均呈现周期震荡的演化趋势, 且呈两级分化现象, 随着 C_I 越接近分界值, 周期和峰值均不断增大, 表明生产成本 C_I 增大或者减小趋近于分界值, 将提高策略的稳定性; 当 $C_I > 1.25$ 时, 随着第三方认证机构监督成本 C_I 越大, 曲线斜率越大, 演化速率越快, 第三方认证机构向不监督策略方向演化趋势越强烈。

由图11(a)和(b)可知, 随着第三方认证机构监督成本的降低, 可促使第三方认证机构进行高监督, 生产企业与第三方认证机构趋向生产合格产品和监督策略。当第三方认证机构监督成本过大($C_I \geq 1.25$)时, 认证机构趋于不监督, 对生产企业监督造成潜在损失减小, 导致博弈策略向(生产不合格产品, 证后不监督)演化。由此可知, 当给予第三方认证机构较大的监督权力时, 应重点控制第三方认证机构的监督成本。



(a) 生产企业策略变化



(b) 第三方认证机构策略变化

图11 当 $\beta F < f$ 时, 不同监督成本 C_I 对演化结果的影响

4.2 敏感性分析

本文致力于推动双方博弈行为演化至“理想”状态,即生产企业选择“生产合格产品”策略,第三方认证机构选择“证后监督”策略($x=1, y=1$)的均衡状态。为了更好地探究政府监管部门及第三方认证机构对产品证后的管理措施,分析该状态下的参数敏感性,由于企业的生产成本差 ΔH 和第三方认证机构的证后监督成本 C_1 很难由政府进行控制,且政府发现第三方认证机构不履职的概率 α 、政府发现企业生产不合格产品的概率 β 以及第三方认证机构发现企业生产不合格产品的概率 γ 需要投入大量人财物力才可以得以提升,可操作性难度较大。因此,下文将在情景五非理想状态模型的基础上,重点调整参数 W 、 F 、 f 对演化结果的影响,找出最快演化路径,以期实现对市场主体行为选择的有效控制。因为3个参数都是罚款性质,减小罚款必然促进企业机会主义,生产不合格产品,故下文主要探讨增加罚款倍数对双方博弈策略的影响。

(1) 政府对第三方认证机构的惩罚 W 对策略演化的影响

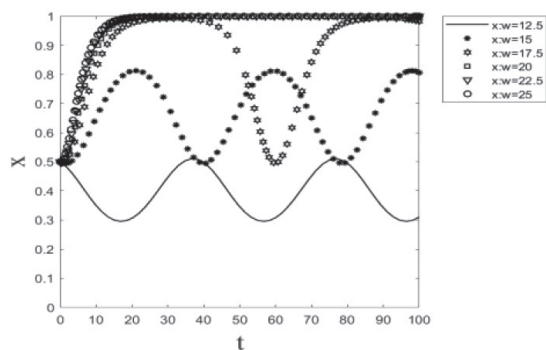
在情景五参数取值基础上,假设其他变量保持不变,以 W 为变量,依次对 W 增加20%进行取值,并进行多次仿真实验,结果如图12所示。可以明显发现,当对第三方认证机构的惩罚 W 低于60%,即 $W \leq 20$ 时,生产企业与第三方认证机构博弈策略呈现周期性波动,系统未达到稳定的演化均衡状态,

但随着 W 值不断增加,曲线的最高点趋向于1,双方策略演变周期均逐渐延长,策略停留在(生产合格产品,证后监督)的周期变长。当对第三方认证机构的惩罚 W 高于60%,即 $W > 20$ 时,随着 W 值逐渐提高,双方博弈策略收敛于(生产合格产品,证后监督),且 W 值越高,曲线斜率越大,演化速率越快,企业与第三方认证机构向(生产合格产品,证后监督)策略方向演化意愿越强烈,该情景是政策调控的理想状态。因此,当增加对第三方认证机构的惩罚 W 至60%时,博弈将向(生产合格产品,证后监督)的状态演进。

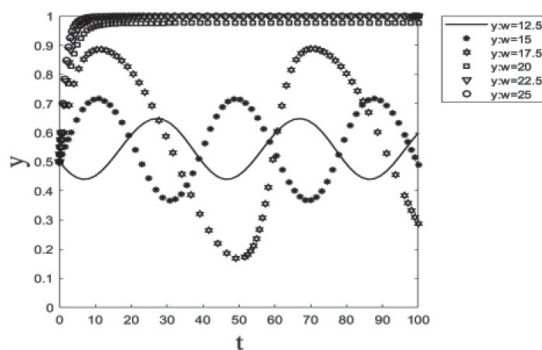
(2) 政府对企业的惩罚 F 对策略演化的影响

以政府对企业的惩罚 F 为变量,依次对 F 增加10%进行取值仿真,政府对企业的惩罚 F 对策略演化的影响模拟结果如图13所示。当 F 增加低于20%(即 $F < 63$),双方博弈策略呈现周期性波动,系统无稳定演化状态,且 F 值越高,演变周期越长。当 F 提高至20%以上(即 $F \geq 63$),双方博弈策略收敛于(生产合格产品,证后不监督),该情景是政策调控较为理想的状态,但是此时市场监管的主力是政府,第三方认证机构未充分发挥证后监督作用,政府可通过设置高于当前罚款20%的罚款额度,使罚款成为可置信威胁。

对比图13(a)和图12(a)发现,对 F 和 W 增加相同倍数时,政府增加对生产企业罚款 F 时,系统收敛到均衡状态的速度明显快于政府增加对第三方认证机构罚款 W 。



(a) 生产企业策略变化



(b) 第三方认证机构策略变化

图12 政府对第三方认证机构的惩罚 W 对策略演化的影响

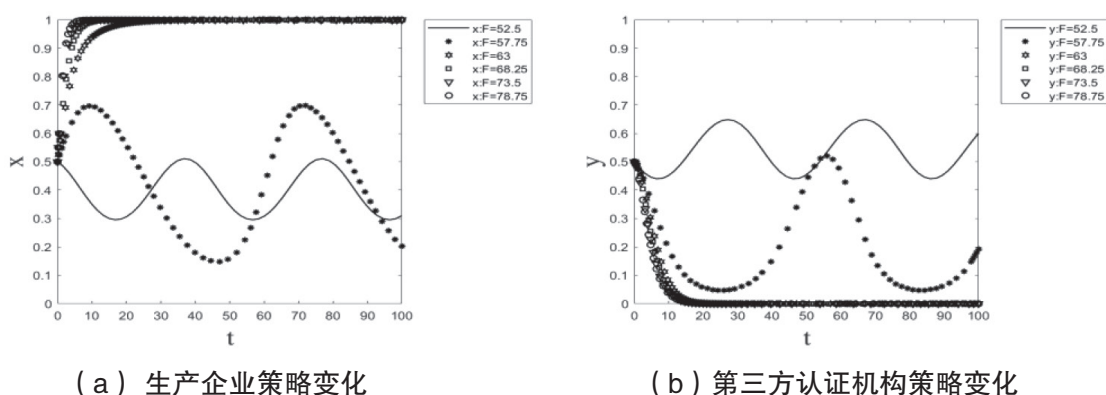


图13 政府对企业的惩罚F对策略演化的影响

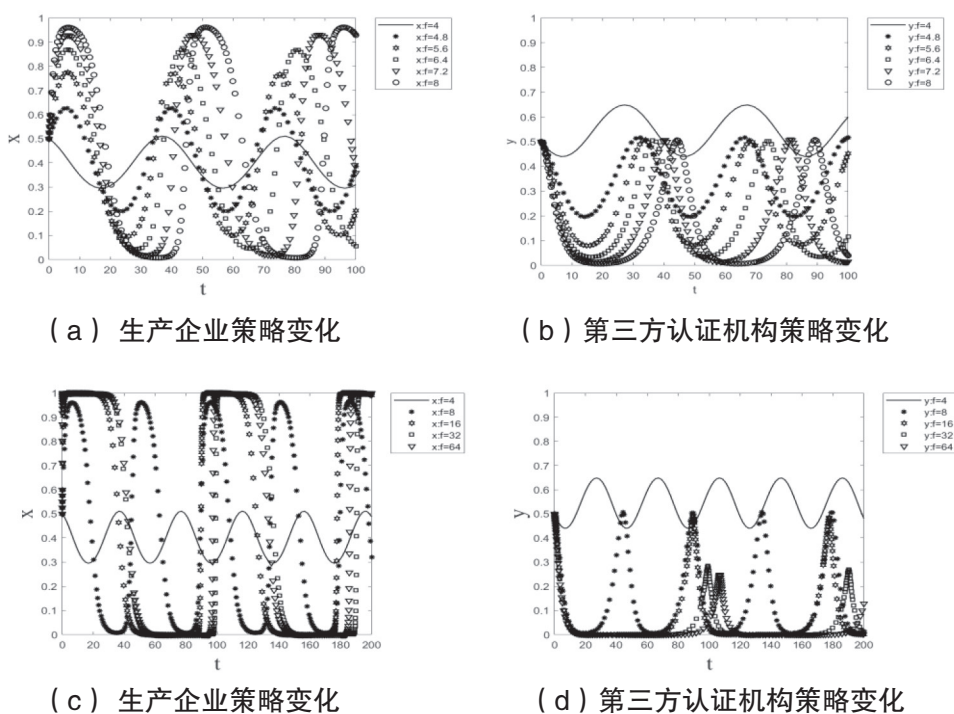
(3) 第三方认证机构对企业的监督造成潜在损失 f 对策略演化的影响

以 f 为变量, 依次对 f 增加20%进行取值仿真实验, 结果如图14(a)(b)所示。

可以明显发现, 双方博弈策略始终呈现周期性波动, 系统无稳定演化状态。在该状态下仍需对潜在损失 f 进行调整, 依次增加 f 至 $2f$ 、 $4f$ 、 $8f$ 、 $16f$ 进行取值, 演变结果见图14(c)(d)所示, 在

极高的潜在损失下发现系统演化仍未达均衡, 且演变的周期逐渐延长, 这种状态与第三方认证机构采取运动式、间歇式的监督管理模式相关。这表明第三方认证机构证后监督只能暂时遏制产品质量事件, 不能彻底解决产品质量安全问题, 同时也验证仅依靠第三方认证机构的监督作用无法做到对市场的有效控制, 需要政府监管部门同步调整对违规生产企业的惩罚力度。

5 结语

图14 第三方认证机构对企业的监督造成潜在损失 f 对策略演化的影响

基于演化博弈的方法, 构建了生产企业与第三方认证机构的收益矩阵, 基于此建立了双方主体的演化博弈模型, 计算得出6种策略下博弈主体行为稳定的条件, 运用MATLAB仿真, 验证了稳定条件的正确性, 并根据现实情景分析了第三方认证机构有效监督的必要条件以及各关键变量对博弈主体策略选择的方向性及程度性影响。研究发现,

(1) 影响获证产品证后监督的因素包括: 生产企业生产成本差 ΔH 、第三方认证机构监督成本 C_I 、第三方对生产企业监督造成的潜在损失 f 、政府对第三方的惩罚力度 W 和对生产企业的惩罚力度 F 。

(2) 第三方认证机构对生产企业的监督造成的潜在损失 f 是第三方认证机构真正起到监督作用的关键因素, 当给予第三方认证机构较大的监督权力时, 应重点控制第三方认证机构的监督成本 C_I 。

(3) 仅依靠第三方认证机构的监督作用(即只增大 f)无法促进生产企业生产合格产品, 需要政府监管部门同步调整对违规生产企业的惩罚力度。

(4) 政府增加对生产企业罚款 F 比增加对第三方认证机构罚款 W 更有利于博弈双方策略选择向理想状态演变。

根据上述研究结论, 提出引导第三方认证机构实施证后监督和企业生产合格产品的措施如下。

(1) 完善对第三方认证机构的奖惩机制。研究表明, 当政府对第三方认证机构的惩罚力度高于其证后监督成本时, 第三方认证机构会履行证后监督义务, 可对第三方认证机构制定明确的惩罚制度, 缴纳相应高额度的罚款。同时还可引入激励机制, 对履行证后监督义务的第三方认证机构, 给予一定的政策补贴, 如: 降低税收、荣誉奖励等方式, 降低第三方认证机构证后监督成本, 增加第三方认证机构的社会认可度及信任度, 从而不断提高第三方认证机构监督产品质量的积极性。

(2) 健全企业认证的社会诚信体系。结论表明, 第三方认证机构对生产企业的监督造成潜在损失 f 增大到一定程度时, 第三方认证机构才能起到监督作用, 而当前第三方认证机构对企业监督造成的潜在损失(撤销认证证书)对 f 的提升有限。第三方认证机构可利用信用机制, 一方面将企业证后跟踪结果纳入信用记录并公示, 强化信用约束和社会约束; 另一方面采取信用风险分类管理, 针对不同信用风险类别的企业, 采取差异化管理措施。

(3) 完善对产品质量问题的责任追究制度。企业是产品质量问题的第一责任人, 改善市场环境, 需从企业入手, 政府增加对生产企业罚款 F 能够更快地促进演化均衡, 而政府对生产企业的惩罚力度高于生产成本差时, 生产企业会生产合格产品。因此, 在增大对企业的罚金时, 不应单方面考虑生产、销售产品货值因素, 应以生产成本差为基准, 精准提高惩罚有效性。

本文还具有可以改进之处: (1) 本文变量设计建立在场景假设的基础上, 现实中难免有其他变量的存在而未纳入考虑, 今后将在研究中纳入更多变量。(2) 产品认证管理过程中除第三方认证机构和生产企业双方外, 还会涉及公众、媒体等多方参与的问题, 后续研究将对获证产品证后监督构建三方或多方博弈模型, 从而可以更全面系统地对产品证后管理的问题加以分析。

参考文献

- [1] 史新波, 李天恩. 专业技术机构助力行政监管: 机理、优势与实践——以非例行认可监督为例[J]. 中国行政管理, 2021(01): 16–20.
- [2] Hatanaka M., Bain C M., Busch L. Third-party Certification in the Global Agrifood System[J]. Food Policy, 2005,30(3):354–369.
- [3] Tanner B. Independent Assessment by Third-party Certification Bodies[J]. Food Control, 2000,11(5):415–417.
- [4] 苗珊珊, 李鹏杰. 基于第三方检测机构的食品安全共治演化博弈分析[J]. 资源开发与市场, 2018,34(7):912–918.
- [5] Etile F., Teyssier S. Signaling Corporate Social Responsibility: Third-party Certification Versus Brands[J]. Scandinavian Journal of Economics, 2016,118(3):397–432.
- [6] 于亢亢. 农产品供应链信息整合与质量认证的关系: 纵向一体化的中介作用和环境不确定性的调节作用[J]. 南开管理评论, 2020, 23(01): 87–97.
- [7] 王正位, 王新程. 信任与捐赠: 社会网络在捐赠型众筹中的认证作用[J]. 管理世界, 2021, 37(03): 34–50.
- [8] 彭涛, 黄福广, 李娅. 国有风险投资的有效性: 认证与增值作用的比较研究[J]. 管理评论, 2022, 34(01): 26–36.
- [9] Jiang P., Jones D. B., Javie S. How Third-party Certification Programs Relate to Consumer Trust in Online Transactions:

- An Exploratory Study[J]. *Psychology & Marketing*, 2008,25(9):839–858.
- [10] Albersmeier F., Schulze H., Jahn G., et al. The Reliability of Third-party Certification in the Food Chain: From Checklists to Risk-oriented Auditing[J]. *Food Control*, 2009,20(10):927–935.
- [11] Hatanaka M., Busch L. Third - party Certification in the Global Agrifood System: An Objective or Socially Mediated Governance Mechanism?[J]. *Sociologia Ruralis*, 2008,48(1):73–91.
- [12] Konefal J., Hatanaka M. Enacting Third-party Certification: A Case Study of Science and Politics in Organic Shrimp Certification[J]. *Journal of Rural Studies*, 2011,27(2):125–133.
- [13] Silva-Castañeda L. A Forest of Evidence: Third-party Certification and Multiple Forms of Proof—a Case Study of Mysliveček J. ations in Indonesia[J]. *Agriculture and Human Values*, 2012,29(3):361–370.
- [14] 赵新栋. 论中国的认证认可体制改革[J]. *中山大学学报论丛*, 2003(4):84–88.
- [15] 姜茹娇. 技术性贸易壁垒与认证认可国际互认制度[J]. *重庆大学学报(社会科学版)*, 2006(5):87–92.
- [16] 刘殿兰. 我国本土第三方认证机构发展战略探讨——以广州威凯检测技术有限公司为例[J]. *企业经济*, 2012,31(11):104–107.
- [17] 郭朝先, 王虹, 李辉. 发达国家对检验认证行业的监管及其借鉴[J]. *中国市场*, 2012(20):90–96.
- [18] 杨洁. 产品质量危机情境下公开认证的效果、印象管理风险与投资者反应[J]. *管理评论*, 2023, 35(01): 75–88.
- [19] 甘远勇, 王峰娟. 我国绿色债券第三方认证问题探析[J]. *财务与会计*, 2018(2):55–56.
- [20] 冯素波. 认证机构服务质量评价现状与问题探讨[J]. *江苏科技信息*, 2013(10):81–83.
- [21] 石艳宾, 马国旺. 第三方认证协同控制食品安全作用的研究[J]. *食品研究与开发*, 2017,38(1):208–211.
- [22] 张伊静, 刘鹏. 共同代理关系与监管治理失灵——基于企业委托型第三方检测的实证研究[J]. *公共行政评论*, 2022, 15(01): 69–88+198.
- [23] Busch L., Thiagarajan D., Hatanaka M., et al. The Relationship of Third-party Certification (TPC) to Sanitary/PhytoSanitary (SPS) Measures and the International Agri-food Trade: Final Report[J]. Development Alternatives, Inc., Washington, DC, USA, 2005.
- [24] Deaton B. J. A Theoretical Framework for Examining the Role of Third-party Certifiers[J]. *Food Control*, 2004,15(8):615–619.
- [25] Tanner B. Independent Assessment by Third-party Certification Bodies[J]. *Food Control*, 2000,11(5):415–417.
- [26] Anders S. M., Souza M. D. M., Rouviere E. Objectiveness in the Market for Third-Party Certification: Does Market Structure Matter?[R]. Working Paper, 2007.
- [27] Strausz R. Honest Certification and the Threat of Capture[J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2005,23(1–2):45–62.
- [28] Ortman A., Svítková K. Certification as A Viable Quality Assurance Mechanism in Transition Economies: Evidence, Theory and Open questions[J]. *Prague Economic Papers*, 2007(2):99–114.
- [29] Mysliveček J. How to Price Imperfect Certification[C]. CERGE–EI Working Paper Series, 2008:364.
- [30] 朱立龙, 郭鹏飞. 政府约束机制下农产品质量安全监管三方演化博弈及仿真分析[J]. *系统工程*, 2017,35(12):75–80.
- [31] 于涛, 刘长玉. 政府与第三方在产品质量监管中的演化博弈分析及仿真研究[J]. *中国管理科学*, 2016,24(6):90–96.
- [32] 侯鑫彧, 张帅, 巴曙松. 三方动态博弈视角下的网络借贷行业声誉机制研究[J]. *中国管理科学*, 2023, 31(10): 175–186.
- [33] 朱立龙, 孙淑慧. 消费者反馈机制下食品质量安全监管三方演化博弈及仿真分析[J]. *重庆大学学报(社会科学版)*, 2019,25(3):94–107.
- [34] 刘雯雯, 胡振华. 市场自治与低碳认证情形下企业低碳生产行为研究[J]. *运筹与管理*, 2022, 31(04): 232–239.
- [35] 侯鑫彧, 李广众, 张帅. 大树底下好乘凉吗? 网络借贷中行业协会的声誉加持作用研究[J]. *管理评论*, 2023, 35(07): 3–13.
- [36] 刘长玉, 于涛. 绿色产品质量监管的三方博弈关系研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2015,25(10):170–176.
- [37] 起晓星, 孙洁, 李建春. 演化博弈视角下生态农产品价值实现的政策机制[J]. *自然资源学报*, 2023, 38(07): 1797–1814.