

# 农地经营权抵押贷款供需主体贷款决策行为的演化博弈研究

李名峰,杨川,吴郁玲



(华中师范大学 公共管理学院,湖北 武汉 430079)

**摘要** 基于演化博弈理论,建立农业经营主体与金融机构的农地抵押贷款决策行为博弈模型,研究借贷双方贷款决策的动态演化过程,分析贷款成本、贷款利率等对贷款决策的影响,并运用 MATLAB 软件进行动态数值仿真。结果显示,贷款成本是影响借贷双方贷款决策的关键因素,贷款利率对借贷双方贷款决策的影响存在明显差异,政府供给金融公共产品能有效提高贷款供需方的借贷意愿。由此提出各级政府应积极推动贷款在线办理,压低贷款成本;加大政策支持力度;适度向农地抵押贷款市场提供公共产品等政策建议。

**关键词** 农村土地承包经营权;抵押贷款;贷款决策;演化博弈

**中图分类号:**F 832.43    **文献标识码:**A    **文章编号:**1008-3456(2021)04-0165-11

**DOI 编码:**10.13300/j.cnki.hnwxb.2021.04.019

随着我国农业由传统农业向现代农业加速转型,农村土地经营权流转明显加快,发展适度规模经营已成为农业经营主体的现实选择。但长期以来,我国农村承包土地缺失抵押权导致农村金融市场信贷配给现象广泛存在<sup>[1]</sup>,农业经营主体的资金需求难以得到满足<sup>[2]</sup>。为了有效盘活农村资源、资金和资产,增加农业生产的资金投入,2009 年 3 月中国人民银行与原中国银行业监督管理委员会下发指导意见,首次提出“有条件的地方可以探索开办土地经营权抵押贷款”,但是地方层面的农地抵押贷款探索却因面临一系列的法律障碍而难以取得突破性的进展<sup>[3]</sup>。2015 年 8 月国务院开始从国家层面推进农地抵押贷款试点,并于同年 12 月获全国人大授权在试点行政区域暂时调整实施部分法律规定,从而为农地抵押贷款试点消除了法律制度障碍。从试点的情况来看,农地抵押贷款不仅持续带动了地方农业产业发展和农户收入增长,也推动了农村金融服务支持乡村振兴战略的实施<sup>[4]</sup>。2019 年 2 月中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于促进小农户和现代农业发展有机衔接的意见》,要求“依法稳妥规范推进农村承包土地经营权抵押贷款业务”。法律层面上,2019 年 1 月 1 日施行的经修订的《农村土地承包法》和 2020 年 1 月 1 日施行的经修订的《土地管理法》对限制农地抵押贷款的条款进行了修改。当前,农地抵押贷款已进入向全国推广阶段,但部分地区农地抵押贷款业务却难以有效开展。为什么在法律障碍基本消除的情况下,一些地方农地抵押贷款业务仍然举步维艰?哪些关键因素影响了农地抵押贷款供需双方贷款决策?应该采取哪些措施推动农地抵押贷款业务顺利开展?这些问题值得我们深入思考。

## 一、文献回顾

在各地探索农地抵押贷款业务之初,部分学者对农地抵押持审慎态度,担心农民因农地抵押失去土地,从而失去生产生活的基本条件<sup>[5]</sup>,但更多的学者认为土地承包经营权具有交换价值和可转让性,可以作为抵押财产<sup>[6]</sup>,规范化的土地抵押贷款有利于提高农民收入,增加农村经济活力<sup>[7]</sup>。随着 2014 年中央一号文件明确了农民对土地承包经营权具有抵押权和担保权,围绕农地抵押贷款供需主

收稿日期:2020-08-08

基金项目:国家社会科学基金面上项目“农户在农村土地信托流转中的行为响应及福利变化研究”(17BJL090)。

体的实证研究不断升温,其中关于农地抵押贷款资金需求方的实证研究主要涵盖了抵押贷款的可得性<sup>[8-9]</sup>、信贷需求<sup>[10]</sup>、申请贷款意愿<sup>[11]</sup>、贷款满意度<sup>[12]</sup>、贷款的收入效应<sup>[13-14]</sup>等多个方面;对贷款资金供给方的实证研究主要包括贷款供给意愿<sup>[15-16]</sup>、贷款供给效果<sup>[17-18]</sup>、贷款信用风险<sup>[19]</sup>、贷款业务执行效果评价<sup>[20]</sup>等。还有一些学者分析了还贷阶段贷款供需主体间的博弈互动及其对金融机构后续贷款决策的影响<sup>[21-22]</sup>。

既有研究大多聚焦于农地抵押贷款贷中阶段的业务运营和贷后阶段的绩效评价及风险控制,对于贷款供需双方的贷前决策过程关注不多。然而,农地抵押贷款业务进入贷中和贷后阶段的前提是贷前借贷双方均做出办理贷款业务的决策。如果供需任何一方决定不办理贷款业务,农地抵押贷款业务都将止步于贷前阶段,后续的贷中和贷后阶段也就无从谈起。从我国农地抵押贷款的实践来看,不同地区贷款供需主体贷前决策存在较大差异,有的地区(例如:湖北省大冶市等)资金供需双方放贷申贷意愿较高,农地抵押贷款业务得以顺利开展<sup>[23]</sup>;有的地区(例如:吉林省榆树市、四川省眉山市彭山区等)的贷款相关方借贷意愿不足,农地抵押贷款业务陷入困境<sup>[24-25]</sup>。为什么不同地区农地抵押贷款供需主体的贷前决策呈现出明显差异,值得深入探讨。

由于农地抵押贷款供需双方具备演化博弈主体的“有限理性”特征,其贷前决策的过程实际上是通过不断的学习和模仿来寻找最优策略的动态演化过程,因此从演化博弈的角度分析农地抵押贷款借贷双方的贷前决策过程,有利于揭示贷前决策形成的内在机理和关键影响因素。本文将构建演化博弈模型,刻画农地抵押贷款供需双方贷前决策的产生过程,探寻影响贷款供需双方贷前决策的关键因素,并运用 MATLAB 软件对农地抵押贷款供需主体的贷款决策演化轨迹进行数值仿真分析。

## 二、农地抵押贷款供需主体贷款决策行为的演化博弈分析

### 1. 模型的基本假设

农地抵押贷款的贷前决策过程实际上是借贷双方协调博弈的过程。协调博弈是寻求参与者对不同策略组合取得相同偏好的博弈,要想在多个纳什均衡中找到唯一解,依赖于博弈参与者之间对选择相同行为秉持充分相似的信念<sup>[26]</sup>。在农地抵押贷款中,贷款业务能否顺利开展取决于农业经营主体和金融机构能否通过行动协调,一致做出办理贷款业务的贷前决策,假定博弈参与者农业经营主体和金融机构均为有限理性,且两者的贷前决策过程是通过不断的学习和模仿来做出最优策略选择的过程,具体假设如下:

(1)农业经营主体。农业经营主体作为农地抵押贷款的需求方,其贷前决策的策略空间为(申请贷款,不申请贷款)。农业经营主体用于抵押的农地承包经营权价值为  $L$ ;申请贷款成本为  $C_f$ (包括资料费、担保费、评估费、交通费、人情开支等);贷款抵押率为  $\alpha$ ,获得的贷款额度为  $\alpha L$ ;利用贷款进行农业生产活动的投资回报率为  $i$ ;农业经营主体从地方政府处获得的贷款贴息率为  $\epsilon$ ;农业经营主体贷款经营失败,无力偿还贷款的概率为  $\beta$ 。

(2)金融机构。金融机构是农地抵押贷款的供给方,其贷前决策的策略空间为(发放贷款,不发放贷款)。金融市场的基准贷款利率为  $r$ ;金融机构实际贷款利率为  $r_b$ ;金融机构开办农地抵押贷款业务发生的管理成本为  $C_h$ ;办理具体农地抵押贷款项目时产生的信贷成本为  $C_b$ (包括贷前调查、贷中监督、贷后监管所发生的费用);金融机构参与农地抵押贷款业务获得的政策性收益率为  $E$ (包括税费减免、实施弹性存贷比考核等);当银行无法收回农地抵押贷款时,地方政府、担保公司或保险公司分担的贷款坏账比例为  $\delta$ 。

根据以上假设,得到农业经营主体和金融机构的贷款决策组合的四种情况:(1)农业经营主体申请贷款,金融机构发放贷款,农业经营主体的收益为: $U_1 = (1+\alpha)(1-\beta)iL - C_f - \alpha(1-\beta)(r_b - \epsilon r)L - \alpha\beta r_b L$ ,金融机构的收益为: $U_2 = \alpha r_b (1-\beta)L - \alpha\beta\delta L - C_b - C_h + E$ ;(2)农业经营主体申请贷款,金融机构不发放贷款,农业经营主体的收益为: $U_3 = (1-\beta)iL - C_f$ ,金融机构的收益为: $U_4 = -C_b$ ;(3)农业经营主体不申请贷款,金融机构发放贷款,农业经营主体的收益为: $U_5 = (1-\beta)iL$ ,金融机构

的收益为: $U_6 = -C_h + E$ ; (4)农业经营主体不申请贷款,金融机构不发放贷款,农业经营主体的收益为: $U_7 = (1-\beta)iL$ ,金融机构的收益为: $U_8 = 0$ 。据此得到农业经营主体和金融机构的博弈支付矩阵(见表1)。

表1 农业经营主体和金融机构收益矩阵

		金融机构	
		发放贷款	不发放贷款
农业经营 主体	申请贷款	$U_1, U_2$	$U_3, U_4$
	不申请贷款	$U_5, U_6$	$U_7, U_8$

## 2. 博弈的动态复制方程

根据TAYLOR等提出的复制动态模型构建思想<sup>[27]</sup>,假设农业经营主体中采用申请贷款和不申请贷款策略的比例分别为 $x$ 和 $1-x$ ;金融机构中采用发放贷款和不发放贷款策略的比例分别为 $y$ 和 $1-y$ ,其中, $x=x(t)$ 和 $y=y(t)$ 都是时间 $t$ 的函数,其函数值随时间的推移而发生变化,则采用申请贷款策略的农业经营主体期望收益为:

$$R_{11} = y U_1 + (1-y) U_3 \quad (1)$$

采用不申请贷款策略的农业经营主体期望收益为:

$$R_{12} = y U_5 + (1-y) U_7 \quad (2)$$

农业经营主体的混合策略的平均期望收益为:

$$\bar{R}_1 = x R_{11} + (1-x) R_{12} \quad (3)$$

同理,采用发放贷款策略的金融机构期望收益为:

$$R_{21} = x U_2 + (1-x) U_4 \quad (4)$$

采用不发放贷款策略的金融机构期望收益为:

$$R_{22} = x U_6 + (1-x) U_8 \quad (5)$$

金融机构的混合策略的平均期望收益为:

$$\bar{R}_2 = y R_{21} + (1-y) R_{22} \quad (6)$$

因此根据式(1)和式(3)可得到农业经营主体的复制动态方程为:

$$\frac{dx}{dt} = x(R_{11} - \bar{R}_1) = x(x-1)[C_f - L\alpha y(i-r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)] \quad (7)$$

根据式(4)和式(6)可得到金融机构的复制动态方程为:

$$\frac{dy}{dt} = y(R_{21} - \bar{R}_2) = y(y-1)[C_h - E - \alpha x L(r_b - \beta \delta - \beta r_b)] \quad (8)$$

将式(7)和式(8)联立即可得到农地抵押贷款演化博弈的二维动力系统模型,为求得博弈的均衡点,根据微分方程的稳定性定理,

$$\text{令 } \frac{dx}{dt} = 0, \text{解得: } x_1 = 0, x_2 = 1, y^* = \frac{C_f}{L\alpha(i-r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)};$$

$$\text{令 } \frac{dy}{dt} = 0, \text{解得: } y_1 = 0, y_2 = 1, x^* = \frac{C_h - E}{\alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b)};$$

据此,得到农地抵押贷款演化博弈的五个均衡点:(0,0)、(0,1)、(1,0)、(1,1)、( $x^*$ ,  $y^*$ )。对联立的微分方程组式(7)和式(8)分别求关于 $x$ 和 $y$ 的偏导数得到博弈动态系统的雅可比矩阵为:

$$J = \begin{bmatrix} (2x-1)[C_f - aLy(i-r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)] & x(1-x)aL(i-r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon) \\ y(y-1)aL(\beta \delta - r_b + \beta r_b) & (2y-1)[C_h - E - \alpha Lx(r_b - \beta \delta - \beta r_b)] \end{bmatrix} \quad (9)$$

为判断均衡点的稳定性,将前述5个均衡点的对应取值分别带入矩阵 $J$ 计算其矩阵行列式的秩 $\det(J)$ 和迹 $\text{trace}(J)$ ,结果如表2所示:

## 3. 博弈的演化稳定分析

根据FRIEDMAN提出的雅克比矩阵稳定性的判定准则,当且仅当均衡点满足 $\det(J) > 0$ 且 $\text{trace}(J) < 0$ 时,均衡点才是系统的演化稳定点(ESS)<sup>[28]</sup>。判断各均衡点对应 $\det(J)$ 和 $\text{trace}(J)$ 的正负符号,需要两两比较 $C_f$ 与 $aL(i-r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)$ , $C_h - E$ 与 $\alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b)$ 的相对大小。对于农业经营主体而言, $C_f$ 为申请贷款成本, $aL(i-r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)$ 是农地抵押贷款用于农业生产

表 2 不同均衡点对应矩阵的迹和秩

均衡点	$trace(J)$	$det(J)$
(0,0)	$E - C_f - C_h$	$C_f(C_h - E)$
(0,1)	$C_h - E - C_f + L\alpha(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)$	$(E - C_h)[C_f - \alpha L(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)]$
(1,0)	$E + C_f - C_h + \alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b)$	$C_f[E - C_h + \alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b)]$
(1,1)	$C_f - E + C_h - \alpha L(i - \beta \delta - \beta i - \beta r_b + \epsilon r - \beta r\epsilon)$	$[C_f - \alpha L(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)][C_h - E - \alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b)]$
$(x^*, y^*)$	0	$\frac{C_f(E - C_h)[C_f - \alpha L(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)][C_h - E - \alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b)]}{\alpha^2 L^2(r_b - \beta \delta - \beta r_b)(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)}$

经营的期望净收益,农业经营主体通过比较 $C_f$ 与 $\alpha L(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon)$ 的大小决定是否申请农地抵押贷款;对于金融机构而言, $C_h - E$ 为办理农地抵押贷款业务需支付的净成本, $\alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b)$ 为发放农地抵押贷款的期望收益,金融机构通过比较 $C_h - E$ 与 $\alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b)$ 的大小决定是否办理农地抵押贷款业务。以上两组表达式的比较结果可以组合成四种情形,四种情形的均衡点类型如表 3 所示,表 3 中“/”表示 $trace(J)$ 值无法判定正负号,此时根据以 $det(J)$ 值判断均衡点是否稳定。以下对四种情形分别进行讨论:

表 3 均衡点类型判别

	情形一			情形二			情形三			情形四		
	$trace$	$det$	稳定性									
(0,0)	-	+	稳定									
(0,1)	+	-	不稳定	/	-	不稳定	+	+	不稳定	/	-	不稳定
(1,0)	+	-	不稳定	+	+	不稳定	/	-	不稳定	/	-	不稳定
(1,1)	-	+	稳定	/	-	不稳定	/	-	不稳定	+	+	不稳定
$(x^*, y^*)$	0	-	不稳定	无混合策略均衡			无混合策略均衡			无混合策略均衡		

情形一: $\alpha L(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon) > C_f$ 且 $\alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b) > C_h - E$ 。此时农业经营主体贷款经营收益大于贷款成本,金融机构发放贷款的期望收益大于业务成本,系统存在 5 个均衡点(0,0)、(0,1)、(1,0)、(1,1)、 $(x^*, y^*)$ ,从表 3 中可以看出系统存在两个稳定点(1,1)和点(0,0),点(1,1)表示农业经营主体申请贷款,金融机构发放贷款,点(0,0)表示农业经营主体不申请贷款,金融机构不发放贷款。

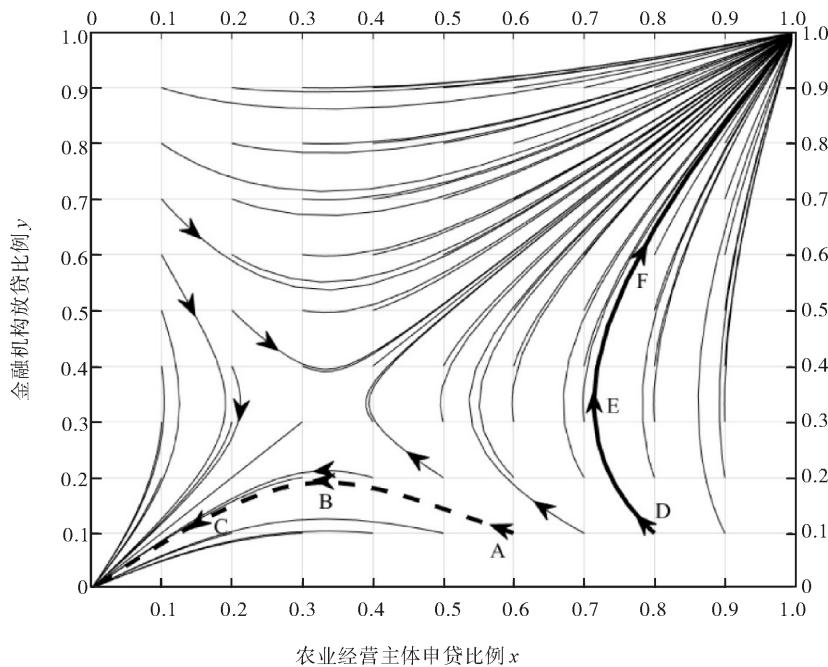


图 1 情形一的演化路径

如图 1 所示,情形一不同初始值的演化路径可分为左下方收敛于点(0,0)部分和右上方收敛于点

(1,1)部分。在左下部分选取初始点 **A**(0.6,0.1)作为代表进行考察。该博弈演化路径如图1中加粗虚线所示,虚线上的箭头表示博弈的演化方向。在初始点**A**处,农业经营主体贷款收益高于成本,申请贷款概率较高为0.6,金融机构发放贷款概率较低为0.1。由于农地抵押贷款供不应求刺激贷款利率走高,从而带动金融机构提高发放贷款的概率,而利率上升导致农业经营主体申请贷款的意愿下降,在图1中表现为x值减少,y值增加,点(x,y)由**A**点沿着粗虚线移动到**B**点,**B**点为金融机构发放贷款概率的峰值点,随后农业经营主体申请贷款的概率继续下降,金融机构发放贷款的概率则因贷款需求不足也同步下降,在图1中表现为x值和y值均减少,即点(x,y)由**B**点沿着粗虚线经**C**点最终移动到点(0,0)处,演化结果为金融机构和农业经营主体均无意愿办理农地抵押贷款业务。在右上部分选取初始点**D**(0.8,0.1)作为代表进行考察。该博弈的演化路径在图1中用加粗实线表示,实线上的箭头表示博弈的演化方向。基于与**A**点处类似的原因,x的值减小、y的值增大,即点(x,y)从**D**点出发沿着粗实线移动到**E**点。在**E**点x达到此路径上的极小值,此后随着金融机构发放贷款概率的上升,充裕的资金供给带动了利率下降,农业经营主体预期申请贷款有利可图,因而提高申请贷款的概率,即点(x,y)从**E**点出发沿着粗实线经**F**点最终移动到点(1,1)处,演化结果为金融机构和农业经营主体均积极办理农地抵押贷款业务。

情形二: $\alpha L(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon) < C_f$ 且 $\alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b) > C_h - E$ 。此时农业经营主体的贷款经营收益小于贷款成本,金融机构发放贷款的期望收益大于其业务成本。在此条件下 $y^* > 1$ ,因此不存在混合策略均衡,系统存在4个均衡点(0,0)、(0,1)、(1,0)、(1,1),其中点(0,0)为唯一稳定的均衡点(见表3)。情形二不同初始值的演化路径如图2所示,在此情形下不同初始值(x,y)经过演化最终都会收敛于(0,0),说明尽管金融机构愿意发放农地抵押贷款,但农业经营主体在实践中认识到贷款的成本高于收益,从而逐步退出农地抵押贷款市场。当农业经营主体申请贷款的概率降低到一定水平,金融机构也会因为无业务可做而搁置农地抵押贷款业务,最终形成农业经营主体不申请贷款,金融机构不发放贷款的稳定状态。

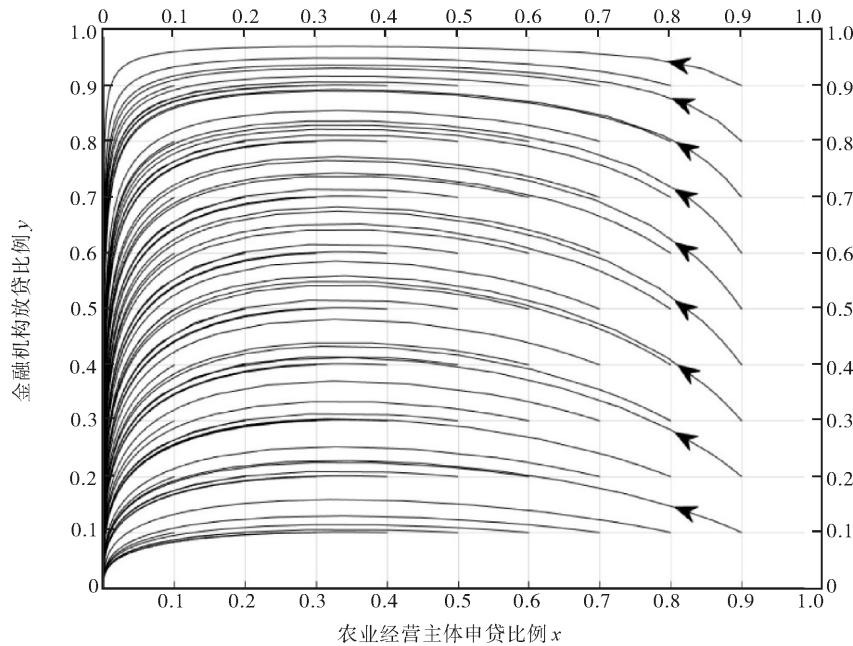


图2 情形二的演化路径

情形三: $\alpha L(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon) > C_f$ 且 $\alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b) < C_h - E$ 。此时农业经营主体的贷款经营收益大于其贷款成本,金融机构发放贷款的期望收益小于贷款业务成本。在此条件下 $x^* > 1$ ,因此不存在混合策略均衡,系统存在4个均衡点(0,0)、(0,1)、(1,0)、(1,1)。与情形二相似,情形三仅有一个稳定的均衡点(0,0)(见表3)。情形三不同初始值的演化路径如图3所示,此情形下不同初始

值 $(x, y)$ 经过演化最终都会收敛于 $(0, 0)$ , 说明尽管农业经营主体有意愿申请农地抵押贷款, 但金融机构出于成本收益考虑, 不开办农地抵押贷款业务, 或通过设置各种门槛, 提高农业经营主体的贷款成本, 当农业经营主体发现贷款无门或贷款无利可图时, 申请贷款意愿会逐步下降, 最终形成与情形二类似的农业经营主体不申请贷款, 金融机构不发放贷款的稳定状态。

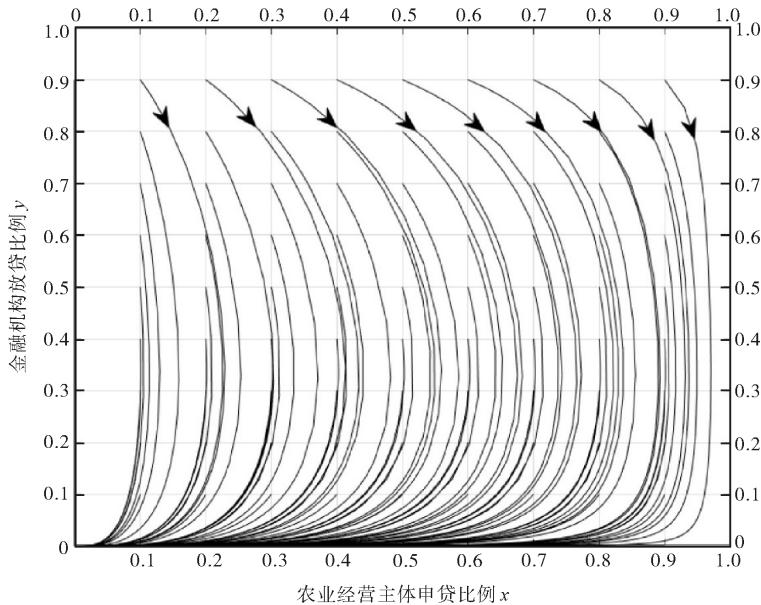


图 3 情形三的演化路径

情形四:  $\alpha L(i - r_b - \beta i + r\epsilon - \beta r\epsilon) < C_f$  且  $\alpha L(r_b - \beta \delta - \beta r_b) < C_h - E$ 。此时农业经营主体的贷款经营收益小于贷款成本, 金融机构发放贷款的期望收益小于业务成本。在此条件下 $x^* > 1$  且 $y^* > 1$ , 因此不存在混合策略均衡, 系统存在 4 个均衡点 $(0, 0)$ 、 $(0, 1)$ 、 $(1, 0)$ 、 $(1, 1)$ 。点 $(0, 0)$ 是唯一稳定均衡点(见表 3)。情形四不同初始值的演化路径如图 4 所示, 在此情形下不同初始值 $(x, y)$ 经过演化最终都会收敛于 $(0, 0)$ , 说明农业经营主体和金融机构在贷款无利可图的情况下都会退出农地抵押贷款市场, 从而形成农业经营主体不申请贷款, 金融机构不发放贷款的稳定状态。

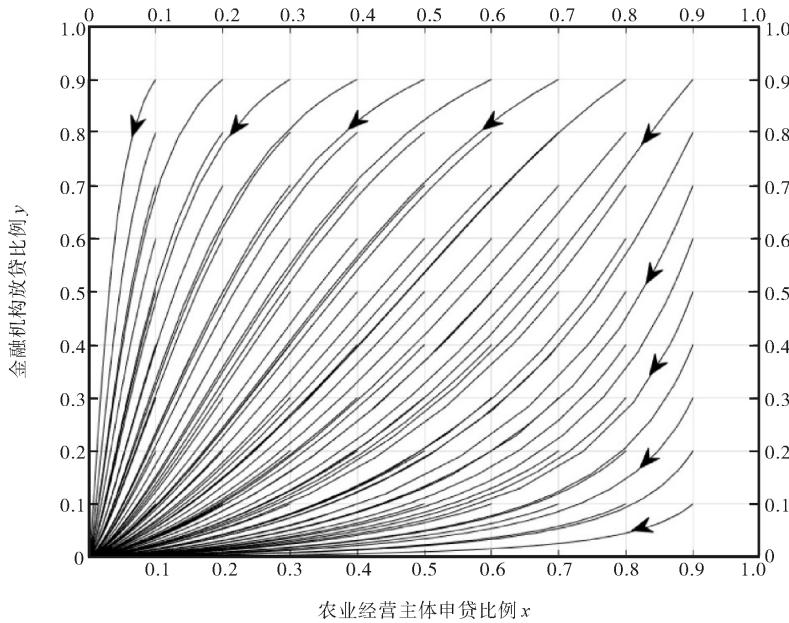


图 4 情形四的演化路径

从以上分析可以看出,四种情形的均衡点(0,0)都是系统的稳定点,即农业经营主体不申请贷款,金融机构不发放贷款的策略组合均处于稳定状态,各地在启动农地抵押贷款探索和试点之前就处于这种稳定状态。但是在这种稳定状态下,农村的资源、资金、资产难以盘活,农业生产的中长期及规模化经营的资金需求难以得到满足。农地抵押贷款试点的开展标志着国家着手推动农地抵押贷款由消极的稳定状态点(0,0)向积极的稳定状态点(1,1)演化。从情形一到情形四的分析可以看出,只有在农业经营主体和金融机构两者的贷款收益都大于成本的情况下,点(x,y)才有可能向积极的稳定点(1,1)的方向演化。

### 三、数值仿真

为了直观了解农地抵押贷款决策的动态演化过程,以下运用 MATLAB 软件对贷款供需主体贷款决策的演化轨迹进行数值仿真分析。鉴于农地抵押贷款的“大冶经验”被国务院发文表扬并向全国推广<sup>[23]</sup>,因此在仿真参数设定时参考了湖北省大冶市的实际数据,以利于更精准地模拟农地抵押贷款决策博弈的演化过程,提高仿真分析的准确性和可靠性。《大冶市农村承包土地经营权抵押贷款试点管理办法(试行)》规定:市政府对农地抵押贷款给予银行同期贷款基准利率50%贴息;政府贷款风险补偿基金和合作银行按6:4的比例承担贷款坏账风险;农地抵押贷款的抵押率原则上不超过60%;贷款利率上浮不得超过基准利率的30%。据此,设定农地抵押贷款的贴息率 $\epsilon=50\%$ ;金融机构分担的贷款坏账比例 $\delta=40\%$ 。从实践来看,金融机构的农地抵押贷款抵押率在40%~60%浮动,因此设定抵押率 $\alpha=50\%$ ;综合考虑近年来贷款基准利率浮动情况和大冶市公布的农地抵押贷款数据,设定贷款基准利率 $r=4.4\%$ ,实际利率 $r_b=5.6\%$ ,贷款坏账概率 $\beta=0.39\%$ 。为了便于分析,不妨假设抵押的农地经营权价值 $L=1$ ;农地经营收益率 $i=10\%$ ;农业经营主体申请贷款成本 $C_f=1\%$ ;金融机构净管理成本 $C_h-E=1.5\%$ 。

#### 1. 贷款成本对贷款决策的影响

由于农业经营主体申请贷款成本 $C_f$ 和金融机构发放贷款的净成本 $C_h-E$ 对混合策略均衡点的位置以及博弈最终收敛至均衡点的收敛速度有决定性影响,以下探讨参数 $C_f$ 和 $C_h-E$ 的数值变化对于博弈收敛速度的影响。将复制动态方程(7)和(8)分别对 $C_f$ 和 $C_h-E$ 求导得到:

$$\frac{dx}{dt d C_f} = x(x-1) \quad (10)$$

$$\frac{dx}{dt d(C_h-E)} = y(y-1) \quad (11)$$

从式(10)和式(11)中看出 $x$ 、 $y$ 关于时间 $t$ 的变化率分别随着 $C_f$ 和 $C_h-E$ 减少而增加,即可以通过减小 $C_f$ 和 $C_h-E$ 的数值使得博弈加速向均衡点收敛。以下通过赋予 $C_f$ 和 $C_h-E$ 不同取值来进行具体分析。

保持其他参数取值不变,假设博弈的起始点为(0.8,0.2),在图5中,自纵轴数值0.8处出发的五条实线自上而下分别代表了 $C_f$ 为0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%时,农地经营主体贷款决策的演化收敛路径;自纵轴数值0.2处出发的五条虚线自上而下分别代表了 $C_f$ 为0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%时,金融机构贷款决策的演化收敛路径。在图6中,自纵轴数值0.8处出发的五条实线自上而下分别代表了 $C_h-E$ 为0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%时,农地经营主体贷款决策的演化收敛路径;自纵轴数值0.2处出发的五条虚线自上而下分别代表了 $C_h-E$ 为0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%时,金融机构贷款决策的演化收敛路径。从图5和图6可以看出,改变 $C_f$ 和 $C_h-E$ 的取值会导致混合策略均衡点的位置以及演化收敛速度的改变。

如图5所示,当 $C_f$ 等于0.5%时, $x$ 值持续增长; $C_f$ 等于1%时, $x$ 值短暂小幅回落后持续增长,与

两者对应  $y$  值均快速上升,  $x$  值和  $y$  值最终收敛于点  $(1,1)$ 。当  $C_f$  等于  $1.5\%$  时,  $x$  值快速下降,  $y$  值仅在短暂小幅上升后亦随  $x$  值快速下降,  $x$  值和  $y$  值最终收敛于点  $(0,0)$ 。 $C_f$  等于  $2\%$  和  $2.5\%$  时,  $x$  值和  $y$  值均同时快速下降, 最终收敛于点  $(0,0)$ 。以上分析表明, 农业经营主体申请贷款成本越低, 其申请贷款的意愿就越强烈, 博弈向均衡点  $(1,1)$  收敛的速度就越快; 农业经营主体申请贷款成本越高, 其申请贷款的意愿就越低, 博弈向均衡点  $(0,0)$  收敛的速度就越快。

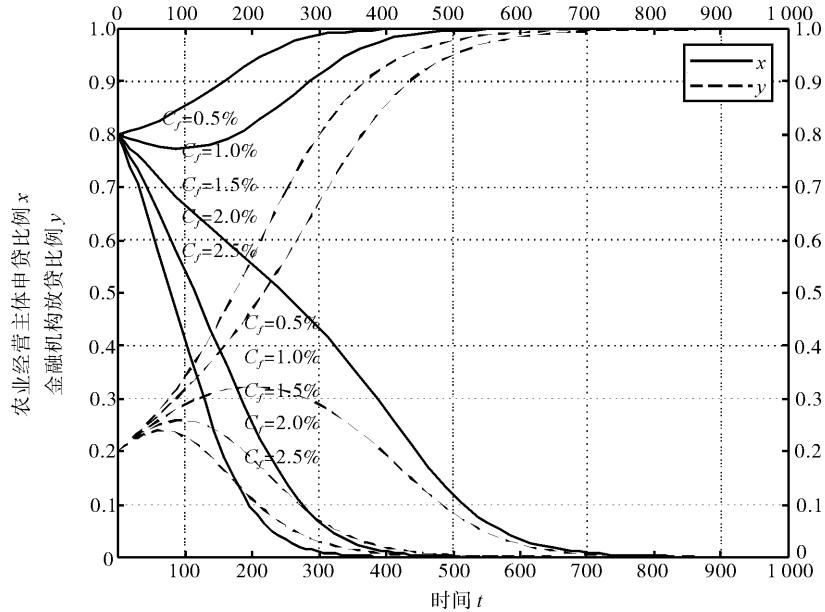


图 5 不同  $C_f$  取值的演化收敛路径

如图 6 所示, 当  $C_h - E$  等于  $0.5\%、1\%、1.5\%$  时,  $y$  值增长速度较快, 同时  $x$  值也保持了总体增长态势,  $x$  值和  $y$  值最终收敛于点  $(1,1)$ 。当  $C_h - E$  等于  $2\%、2.5\%$  时,  $x$  值和  $y$  值均快速下降, 最终收敛于点  $(0,0)$ 。以上分析表明, 金融机构发放农地抵押贷款的净成本越低, 其发放农地抵押贷款的积极性就越高, 博弈向均衡点  $(1,1)$  收敛的速度就越快; 金融机构发放农地抵押贷款的净成本越高, 其发放农地抵押贷款的积极性就越低, 博弈向均衡点  $(0,0)$  收敛的速度就越快。

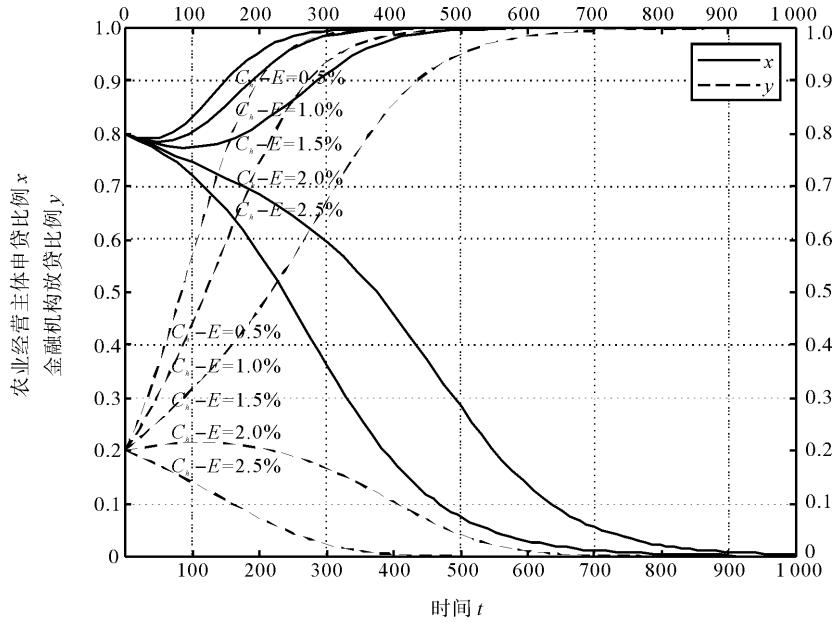


图 6 不同  $C_h - E$  取值演化收敛路径

## 2. 贷款利率对贷款决策的影响

假设农业经营主体申请贷款的成本 $C_f$ 为1.7%,金融机构净管理成本 $C_h - E$ 为1.2%,博弈的起始点为(0.8,0.2),图7中从纵轴数值0.8处出发的四条实线分别代表农业经营主体在利率为5.60%、6.72%、7.84%、8.96%条件下的贷款决策演化收敛路径,其中5.60%为大冶市农地抵押贷款的实际利率,也是下列仿真分析的基准利率。6.72%、7.84%、8.96%分别代表基准利率5.60%向上浮动20%、40%、60%后的利率水平。由于基准利率向上浮动60%后达到了8.96%,与贷款市场利率基本持平,因此将8.96%设定为仿真分析的利率上限。从纵轴数值0.2处出发的四条虚线分别代表金融机构在利率为5.60%、6.72%、7.84%、8.96%条件下的贷款决策演化收敛路径。如图7所示,当农地抵押贷款利率处于贷款市场利率水平8.96%时,农业经营主体的贷款决策演化曲线迅速向数值0处收敛,说明较高的市场利率压抑了农业经营主体的申请贷款意愿,与此同时,金融机构的贷款决策演化曲线先上升表示较高的市场利率带动银行发放贷款的意愿增加,后下降表示尽管金融机构有发放贷款的意愿,但囿于农地经营主体贷款需求不振,贷款业务难以开展,为节约管理成本,金融机构暂时退出农地抵押贷款市场,x值和y值最终收敛于点(0,0)。如果将农地抵押贷款利率调至贷款市场利率以下,即农地抵押贷款利率分别为5.60%、6.72%、7.84%时,图7中对应于这三档利率的农业经营主体和金融机构的贷款决策演化曲线均向数值1处收敛,最终在点(1,1)处达到均衡状态。图7的演化收敛路径仿真结果说明,如果农地抵押贷款采用利率水平较高的市场利率,农业经营主体将因为“贷款贵”而不愿申请贷款,受此影响,金融机构的农地抵押贷款业务也难以开展。如果政府运用调控手段,降低农地抵押贷款的实际利率,则能够有效调动贷款供需主体办理贷款业务的积极性,促使农地抵押贷款市场向供需两旺的积极方向发展。大冶市农地抵押贷款的成功实践印证了这一结论。大冶市针对农地抵押贷款出台了“三免两贴一降”政策,该政策在降低对农地抵押贷款利率的同时,还对农地抵押贷款实行银行同期基准利率50%利息补贴。受益于这一政策,当地农业经营主体的农地抵押贷款利息负担大为减轻,申请贷款的积极性有了明显提高<sup>[29]</sup>。

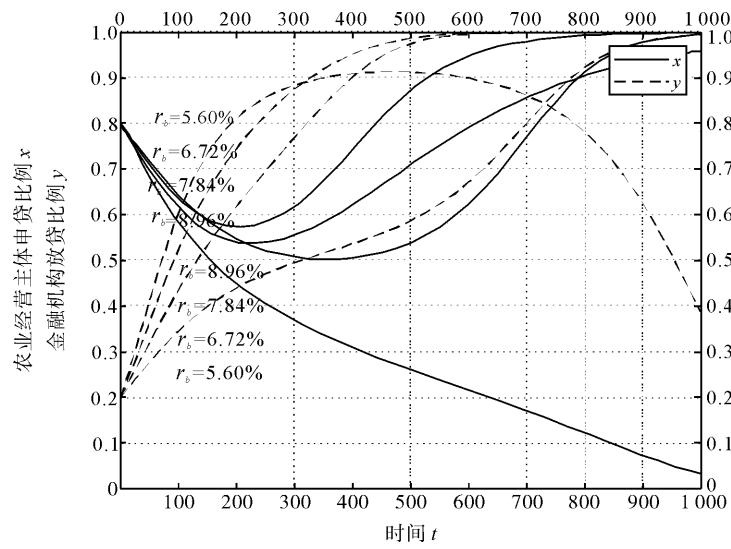


图7 不同贷款利率的演化收敛路径

## 四、结论与建议

本文通过构建演化博弈模型并进行数值仿真检验,分析了不同情形下农地抵押贷款供需主体贷款决策行为的演化过程及其影响因素,得到以下研究结论:(1)贷款成本是影响贷款供需主体贷款决策的关键因素。演化路径分析表明只有让供需主体均有利可图,才能使博弈结果向金融机构发放贷款,农业经营主体申请贷款的方向演化。仿真分析表明,农业经营主体和金融机构均对贷款成本十分

敏感,贷款成本 0.5% 的变动都会影响供需主体进入农地抵押贷款市场的意愿。(2) 贷款利率对借贷双方贷款决策的影响程度存在明显差异。数值仿真分析表明农地抵押贷款利率会显著影响农业经营主体的贷款意愿。相对而言,金融机构更重视信贷成本控制和贷款风险防范,在控制了成本和风险的前提下,金融机构也愿意以低于市场水平的利率发放农地抵押贷款。(3) 政府有针对性地供给金融公共产品可以矫正农地抵押贷款的市场失灵问题。由于农地抵押贷款具有准公共产品的特性,本文在演化博弈模型和数值仿真模拟中,引入了贷款贴息率、坏账损失分担比例、政策性收益等公共产品供给指标,分析表明政府向农地抵押贷款市场供给公共产品,能有效帮助贷款供需主体降低贷款成本,分散贷款风险,提高发放贷款和申请贷款的意愿。

根据上述研究结论,提出以下政策建议:一是各地应抢抓国家大力推进“互联网+政务服务”的机遇,积极搭建农地抵押贷款在线办理平台,着力实现贷款所需政务信息的在线查询、贷款供需主体在线沟通,农地抵押贷款一网通办,现场办理最多跑一次,从而有效节约借贷双方的时间成本、交通费用成本和纸质资料制作成本。二是各级政府部门应通过出台考核政策、提供税收优惠、增加三农专项金融债发债额度等方式加大对农地抵押贷款经办金融机构的政策支持力度,引导金融机构调降贷款利率,激发农业经营主体申请贷款的热情。三是政府应厘清为农地抵押贷款市场提供公共产品的责任边界,提高财政资金的使用效率。在进行风险补偿和担保代偿时,政府应根据“谁受益,谁负担”的原则,合理确定贷款坏账分担比例,避免分担比例过高引发的道德风险和逆向选择。对于抵押物评估、抵押担保等具有竞争性和排他性的服务,应通过购买公共服务的方式控制供给成本;对于贷款贴息、税收减免等贷款供需主体直接受益的优惠政策,应采取以奖代补的方式,在贷款申请方履约还贷或贷款发放方完成约定额度贷款发放任务后再予以兑现,以引导贷款供需主体积极入市和诚信履约,促进农地抵押贷款市场健康有序发展。

## 参 考 文 献

- [1] STIGLITZ J E,WEISS A. Credit rationing in markets with imperfect information[J]. American economic review,1981,71(3):393-410.
- [2] 郭忠兴,汪险生,曲福田.产权管制下的农地抵押贷款机制设计研究——基于制度环境与治理结构的二层次分析[J].管理世界,2014(9):48-57,187.
- [3] 刘奇.农地抵押贷款的困境[J].中国金融,2014(5):19-21.
- [4] 张珩,罗剑朝,王磊玲.农地经营权抵押贷款对农户收入的影响及模式差异:实证与解释[J].中国农村经济,2018(9):79-93.
- [5] 梁慧星.中国物权法草案建议稿:条文、说明、理由与参考法例[M].北京:社会科学文献出版社,2003:532-533.
- [6] 陈文学,高圣平.土地承包经营权抵押流转研究[J].社会科学研究,2010(6):34-37.
- [7] 厉以宁.论城乡二元体制改革[J].北京大学学报(哲学社会科学版),2008(2):5-11.
- [8] 黄惠春.农村土地承包经营权抵押贷款可得性分析——基于江苏试点地区的经验证据[J].中国农村经济,2014(3):48-57.
- [9] 姜美善,李景荣,米运生.第三方组织参与、交易成本降低与农地抵押贷款可得性——基于农地经营权处置的视角[J].经济评论,2020(4):97-110.
- [10] 黄惠春,陈强.基于意愿调查的农户信贷需求是可靠的吗——以农地抵押贷款为例[J].农业技术经济,2020(2):59-71.
- [11] 郑美江,范静.农户土地承包经营权抵押贷款意愿分析——基于吉林省 7 县(市、区)农村地区的实地调查[J].中国农村经济,2012(12):41-48.
- [12] 张莉,王礼力,严惠云.农户收入满意度视角下农村土地经营权抵押贷款需求影响因素研究——基于陕西省和甘肃省的实证分析[J].统计与信息论坛,2017,32(10):123-128.
- [13] 曹璇,罗剑朝.农地经营权抵押贷款对农户收入影响的实证检验[J].农林经济管理学报,2019,18(6):785-794.
- [14] 张欣,于丽红,兰庆高.农户农地经营权抵押贷款收入效应实证检验——基于辽宁省昌图县的调查[J].中国土地科学,2017,31(12):42-50.
- [15] 梁虎,罗剑朝.政府与市场不同主导模式下农地抵押贷款供给意愿研究[J].现代财经(天津财经大学学报),2018,38(9):92-103.
- [16] 林建伟.风险认知对农地经营权抵押贷款供给意愿的影响——基于信贷员认知的视角[J].经济问题,2018(3):47-51.

- [17] 林乐芬,王步天.农地经营权抵押贷款制度供给效果评价——基于农村金融改革试验区基于农村金融改革试验区 418 名县乡村三级管理者的调查[J].经济学家,2015(10):84-91.
- [18] 曹璿,罗剑朝.农村土地承包经营权抵押贷款供给效果评估——基于农户收入差距的视角[J].南京农业大学学报(社会科学版),2015,15(5):114-122,141.
- [19] 吕德宏,张无疴.农地经营权抵押贷款信用风险影响因素及其衡量研究——基于 CreditRisk+模型的估计[J].华中农业大学学报(社会科学版),2018(4):137-147,173.
- [20] 曹璿,罗剑朝.农村承包地经营权抵押贷款业务评价及影响因素——基于金融机构客户经理视角[J].财经科学,2015(10):82-91.
- [21] 赵春江,付兆刚.农地经营权抵押贷款政策的背离风险及其制度规制——基于供需主体的行为博弈分析[J].经济问题,2018(6):53-58.
- [22] 梁晓琦,吕德宏.农地经营权抵押融资主体信贷行为演化博弈研究[J].金融理论与实践,2017(12):58-64.
- [23] 国务院办公厅.国务院办公厅关于对国务院第三次大督查发现的典型经验做法给予表扬的通报[J].中华人民共和国国务院公报,2017(3):82-84.
- [24] 中国人民银行榆树市支行课题组,徐加生.土地经营权抵押贷款进展缓慢原因探究——以榆树市为例[J].吉林金融研究,2018(10):64-66,75.
- [25] 胡小平,毛雨.为什么土地经营权抵押贷款推进难——基于四川省眉山市彭山区的案例[J].财经科学,2021(2):109-120.
- [26] VINCENT P C. Adaptive dynamics in coordination games[J]. Econometrica,1995,63(1):103-143.
- [27] TAYLOR P D,JONKER L B. Evolutionary stable strategies and game dynamics[J]. Mathematical biosciences,1978,40(1-2):145-156.
- [28] FRIEDMAN D. Evolutionary game in economics[J]. Econometrica,1991,59(3):637-666.
- [29] 王壹.免三费贴两息降一率——湖北大冶市创新土地经营权抵押贷款纪实[N].农民日报,2017-11-28(7).

(责任编辑:陈万红)