

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20201201

· 绿色发展 ·

不同偏好农户秸秆处置决策选择及政策启示*

——基于演化博弈的视角

姜维军^{1,2,3}, 颜廷武^{1,3*}, 张俊飏^{1,3}

(1. 华中农业大学经济管理学院, 湖北武汉 430070; 2. 黄冈师范学院商学院, 湖北黄冈 438000;
3. 湖北农村发展研究中心, 武汉 430070)

摘要 [目的] 秸秆有效处置需要政府和农户相互协作。文章研究不同行为主体秸秆处置行为的动态演化过程, 并进一步解析不同偏好类型农户秸秆还田决策的约束条件。[方法] 基于适度社会化个体偏好理论, 通过分析政府和农户不同决策策略下的支付函数, 采用演化博弈方法构建了农户和政府之间的动态演化模型, 分析双方演化稳定状态的不同参数要求。[结果] (1) 秸秆处置选择上, 相对焚烧意愿强的自利型偏好农户, 社会型偏好农户的还田意愿更强; (2) 不同偏好类型的农户在约束条件发生变化时, 其偏好会发生挤入或挤出效应, 即由自利型偏好转为社会型偏好或者相反。[结论] 解决秸秆焚烧等现象的有效措施是促使农户偏好结构的转变, 增加挤入效应, 减少挤出效应。由此获得的政策启示是, 加强政府政策宣传、技术推广和法律法规的制定执行以及农村非正式组织的培育, 促使自利型偏好农户向社会型偏好农户的转变, 对提高农户秸秆还田等农村环境治理的参与度和满意度意义重大。

关键词 秸秆治理 秸秆还田 演化博弈 社会偏好型农户 自利偏好型农户

中图分类号: F323 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2020]12001-13

0 引言

改革开放以来, 我国农村经济迅猛发展, 随之而来的是日益凸显的农村环境污染问题^[1], 农业已成为我国环境污染的第一大污染源^[2]。农村生态环境日益恶化, 严重阻碍了农村经济的进一步发展, 也影响了居民生活水平和生活质量的提高, 成为建设美丽乡村、振兴乡村社会的重要阻碍因素。农村环境污染中, 农业废弃物造成的环境污染日益严重, 而作为农作物重要副产品的秸秆, 因对其处置不当、治理失范等, 正在逐渐成为农业生态环境中的主要污染源^[3-4]。据统计, 我国每年秸秆产量约有9亿t, 2017年秸秆综合利用率达到83.68%, 依然有大量农作物秸秆被随意堆放、丢弃, 给农业发展特别是可持续发展带来严重制约。

为有效治理秸秆废弃、焚烧带来的资源浪费和环境污染问题, 国家相继出台了大量政策文件, 如国务院办公厅《关于加快推进农作物秸秆综合利用的意见》(国办发[2008]105号)、原农业部和国家发改委等6部门联合印发的《关于推进农业废弃物资源化利用试点的方案》(农计发[2016]90号)。2010—2019年, 连续11年的“中央一号文件”鼓励生产主体进行秸秆综合利用, 并从补贴以及相关财税政策等方面支持农作物秸秆的综合利用。随着国家层面对秸秆治理的日益重视, 秸秆治理取得了一定的成效, 但秸秆焚烧等非资源化现象并没有得到彻底解决。据环保部卫星遥感监测数据显示, 2017年10月份全国秸秆焚烧火点仍达2594个, 涉及19个省, 74个市。因此, 有效治理作物秸秆焚烧、废弃等现象已迫在眉睫。

收稿日期: 2019-04-14

作者简介: 姜维军(1982—), 男, 安徽灵璧人, 博士生。研究方向: 农业资源与环境经济

※通讯作者: 颜廷武(1978—), 男, 山东安丘人, 博士、教授。研究方向: 农业资源与环境经济。Email: yantw@mail.hzau.edu.cn

*资助项目: 国家社会科学基金项目“多主体协同推进秸秆资源化利用的机制与路径研究”(20BGL175)

近年来,越来越多的学者开始关注秸秆废弃、焚烧带来的环境污染和资源浪费等问题。部分学者研究农户秸秆资源化利用行为,认为农户的特征^[5]、社会资本^[5]、资源禀赋^[6]等是推动农户进行秸秆资源化利用的重要因素,不同代际农户的秸秆资源化支付意愿存在明显差异^[7];在进行农业废弃物资源化利用时,农户会考虑成本收益问题,降低要素支付价格有助于农户资源化利用^[8],行为态度、主观规范和认知行为控制对农户秸秆资源化利用行为有较为显著的正向影响^[9]。部分学者研究了农户秸秆焚烧行为,认为高劳动力成本及高运输成本^[10]、对还田收益和焚烧危害不明^[11]是农户秸秆焚烧的主要原因,农户对秸秆禁烧的收益预期偏低、对秸秆焚烧的危害认识不足、农户自身文化程度较低等原因导致了农民普遍选择焚烧^[12]。

毋庸置疑,上述研究成果对加强秸秆治理意义重大。但进一步分析不难发现,现有学者主要是基于自利性偏好的假设前提,研究农户的特征变量对其秸秆治理行为的影响。研究通常假定农户具有天然的自利性偏好,在面对各种约束条件时做出有利于自身利益最大化的决策选择,并借助于计量经济学方法,考察自利偏好下农户不同的特征变量对其决策行为的影响。实际上随着阶层分化和社会进步,除了多见的自利性偏好个体,具有社会性偏好的个体也日趋成为农村群体的一部分。已有研究发现,农户的偏好具有复杂多样性,既有自利性的一面^[13],也具有社会性的一面^[14],进而导致农户面对秸秆治理现象时,会采取不同的措施,有的农户进行秸秆还田等资源化处置,有的农户则对秸秆予以焚烧或丢弃。

鉴于此,文章在现有研究的基础上,根据演化博弈的基本原理和方法,通过分析政府和农户不同决策策略下的支付函数,建立演化模型,以探讨农户和政府演化稳定状态的参数要求。并进一步根据适度社会化偏好的个体偏好理论^[15-16],在分析不同偏好类型农户选择秸秆处置策略的内在条件基础上,探讨不同偏好类型农户选择秸秆还田策略的约束条件,进而为政府制定相关策略提供理论和实践指导。

1 理论基础与基本假设

1.1 农户偏好的微观结构

传统经济学认为个人是理性的,个体给定理性自利偏好,面对环境约束,寻求最优化结果^[17]。但个体的偏好,既包括利己偏好也包括利他偏好^[18],把利他行为纳入个人的效用函数之中,以此扩充个人的“自私偏好”,从而使其他人的效用(福利)成为个人效用的一个新增的源泉^[19]。因此,行为个体的偏好不仅具有自利性一面,也具有利他性一面。行为经济学家把个体利他等现象称为“亲社会性”,把具有亲社会性的偏好称作“社会偏好”^[17]。

社会偏好被宽松定义为除了对自己回报关注外,还同时关注着其他相关的参与人的支付^[20],其研究来源于早期行为经济学家的一系列博弈实验研究,他们通过最后通牒实验、独裁者实验、公共品博弈实验和信任博弈实验^[21-24]发现被试者偏离甚至违背了自利性偏好假设,进而证明了社会偏好的存在。其应用主要集中于公共品供给以及社会合作领域,通过研究发现具有社会性偏好的个体提供公共品的意愿更加强烈^[24],达成合作的可能性更高。

新古典经济学认为个人偏好是稳定不变的,以卡尼曼和特维斯基为代表的行为经济学家认为个体偏好并非如主流经济理论所描述的那样稳定,而是会出现偏好反转等现象^[26],基于嵌入性观点,格兰诺维特^[27]认为个体的理性和偏好是在一个动态的互动过程中做出决定的,会和周围的人际关系网交换信息,搜集情报,改变偏好。

周业安教授^[28]构建了包含自利偏好和社会偏好的偏好微观结构:社会中个体的偏好由自利偏好和社会偏好共同组成,当外界局限条件发生变化时,不同偏好之间能够通过产生互动,导致个体偏好发生变化,即两种偏好在局限条件发生变化时会产生挤入或者挤出现象。所谓挤入,就是一种偏好的存在可能会激发另一种偏好,从而产生良性的互动。挤出效应则表现为一种偏好的激发会弱化另一种偏好的作用。这两种偏好相互作用,各自以及共同对个体行为产生影响。

作为行为决策主体,农户决策也会受到其偏好约束,农户实际决策策略选择显示不仅具有自利性偏好

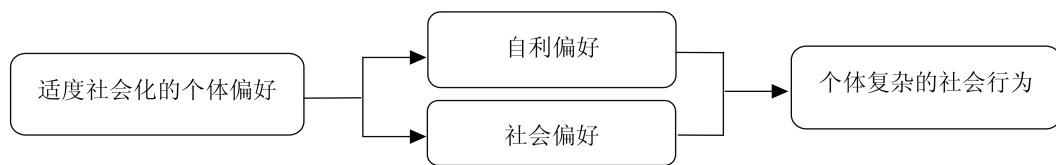


图 1 个体偏好的微观结构

农户,也具有社会性偏好农户。

对秸秆处置方式研究发现,秸秆焚烧可以除草、减少部分病虫害,使磷肥、钾肥基本还田^[29],但会破坏土壤结构,保水保肥和供水供肥能力下降,对农业生产发展造成损害^[30],增加雾霾发生几率^[31],影响环境质量;而秸秆还田可以增加土地质量,提高粮食产量^[32],有效治理环境^[33],需付出一定成本,而且作为跨期技术,其收益显效时间较长^[34]。从以上分析可以看出秸秆焚烧能够增加农户的个体利益,但会损害他人的利益,而秸秆还田技术在短期内可能会损害农户自身利益,但却能够减少因焚烧而带来的空气污染,避免因丢弃等造成的生态系统退化,从而提高他人的利益,且在较长时间内可以有效增加农户自身和他人的利益。因此自利偏好型农户主要关注自身收益而不会考虑他人的收益,从而使其较为愿意采纳秸秆焚烧策略。具有社会性偏好的农户更多地会考虑他人的利益,因此当农户面临秸秆治理措施选择时,在考虑到农业生态系统的改善以及环境改善对他人健康等的影响,即使秸秆还田可能会导致其自身利益的损失,也会采纳秸秆还田行为。因此,农户偏好的不同类型会导致其采纳不同的处置方式。

据课题组对河北省、安徽省、湖北省 3 省农户秸秆利用情况的调查显示,在秸秆治理时,农户的偏好明显不同:部分农户认为焚烧秸秆是不对的,认为焚烧秸秆对生态环境和社会生活等有影响,并较为关注行为对他人和社会是否造成影响,即其不仅关注自身利益,也关注其他人的利益;部分农户认为少量焚烧是可以接受的;部分农户认为“只要能不被处罚,不烧白不烧”。后两类农户认为秸秆焚烧有助于生产,而对他人和社会是否造成影响关注较少,即只关心自身利益,而不关注他人利益。

由此,该文假定农户偏好具有适度社会性化的个人偏好,其个体偏好微观结构为理性自利偏好和社会偏好。在不同的约束条件下,农户行为表现为不同形式,即有部分农户偏好秸秆还田,部分农户偏好秸秆焚烧。但是存在挤入和挤出现象,使农户秸秆处置行为发生变化。

1.2 博弈模型假设

秸秆治理问题不是农户或者政府某一个部门的责任,需要政府部门和农户相互协作。因此,该文在构建博弈主体时假设存在政府和农户两个决策主体,并且是有限理性的。具体假设如下。

假设 1: 行为决策主体及策略选择。

在此博弈模型中,行为决策主体分别是农户和当地政府部门。

基于适度社会化偏好理论,农户分为自利偏好型农户和社会偏好型农户。自利偏好型农户主要关注自身收益而不会考虑他人的收益;社会偏好型农户不仅关注自身收益,也关注他人的收益。

农户的选择策略分别是(秸秆还田,秸秆焚烧)。秸秆资源化利用方式中,以秸秆还田等肥料化利用具有明显的生态、经济和社会效益,是在当前技术条件下最可能实现秸秆规模化利用的方式,因此该文以秸秆还田和秸秆焚烧作为农户秸秆处置的主要形式。

由于我国农户分散等特点,使得管理难度加大,尽管政府对秸秆焚烧行为三令五申,监管力度还是无法真正到位^[35],导致部分政府只能采取消极监管措施。因此,该文假定政府的选择策略是(积极监管,消极监管)。其中,政府积极监管是指在农户进行秸秆处置利用之前通过宣传秸秆还田的好处以及通过对秸秆焚烧和任意废弃等行为的处罚等对农户的秸秆处置利用行为进行引导和管理,并在农户进行秸秆处置利用过程中进行及时跟进;消极监管是指在农户进行秸秆处置利用之前通过宣传秸秆还田的好处,但是在农户进行秸秆处置利用过程中并不进行积极跟进,而是当农户被举报秸秆焚烧时再进行管理。

假设 2: 行为主体策略选择概率。

- (1) 农民选择秸秆还田的概率为 $x(0 \leq x \leq 1)$, 选择秸秆不还田即秸秆焚烧的概率为 $1 - x$;
- (2) 地方政府选择积极监管的概率为 $y(0 \leq y \leq 1)$, 选择消极监管的概率为 $1 - y$;
- (3) 农户焚烧秸秆时被发现的概率为 δ ;
- (4) 政府主动监管成功的概率为 α , 被动监管成功的概率为 β ;

假设 3: 行为主体的支付。

当农户进行秸秆还田时, 其收益为 R_1 , 将会发生成本 C 。当农户进行秸秆焚烧时, 其收益为 R_2 , 但其焚烧秸秆被政府发现时, 则要受到惩罚 B 。对于政府而言, 积极监管农户秸秆还田将会发生固定成本 M_1 , 被动监管将发生成本 M_2 ; 如果农户没有焚烧, 而是进行还田, 将会获得上级政府的奖励 T 。

2 演化博弈模型构建

2.1 支付矩阵构建

根据上文假设, 可以得出农户和政府部门不同策略下的支付矩阵, 如表 1 所示。

(1) 当农户采取秸秆还田策略, 政府采取积极监管策略时, 农户获得收益为 R_1 , 因还田而发生成本 C , 因此, 其净收益为 $R_1 - C$ 。因农户秸秆还田, 没有发生焚烧现象, 地方政府会受到上级奖励, 以及因有效治理空气污染等获得良好声誉, 即政府收益为 T ; 政府因采取监管政策, 而发生成本 M_1 , 其净收益为 $T - M_1$ 。

(2) 当农户采取秸秆焚烧策略, 政府采取积极监管策略时, 农户焚烧秸秆, 如果没有被政府制止 ($1 - \alpha$), 则会获得收益 R_2 , 如果政府发现并及时制止 (α), 则会获得收益 R_1 , 并支付还田成本 C 以及罚款 B 。政府积极监管时, 当成功制止农户秸秆焚烧时 (α), 获得收益 T , 如果没有成功制止 ($1 - \alpha$), 则没有任何收益。无论其监管成功与否, 都将支出成本 M_1 。

(3) 当农户采取秸秆还田策略, 地方政府采取消极监管策略时, 农户收益如同情况 (1), 地方政府因为农户没有焚烧秸秆而同样获得收益 T , 支出为 M_2 。

(4) 当农户采取秸秆焚烧策略, 地方政府采取消极监管策略时, 农户焚烧秸秆因为被举报等原因而被政府发现 (δ) 时, ($1 - \beta$) 的概率没被及时制止, 而获得收益 R_2 , β 的概率被及时制止而获得收益 R_1 , 支出成本 C 和被罚款 B ; 当没有因为举报等原因被政府发现 ($1 - \delta$) 时, 获得收益 R_2 。当政府以 δ 的概率发现农户焚烧秸秆时, β 的概率及时制止, 获得收益 T , 支出成本 M_2 , ($1 - \beta$) 的概率没有及时制止时, 将没有收益, 只有支出成本 M_2 ; 如果政府没有发现农户焚烧秸秆 ($1 - \delta$) 时, 将支出成本 M_2 。

表 1 农户和政府的支付矩阵

		地方政府	
		积极监管	消极监管
农户	秸秆还田	$R_1 - C$ $T - M_1$	$R_1 - C$ $T - M_2$
	秸秆焚烧	$(1 - \alpha) R_2 + \alpha (R_1 - C - B)$ $\alpha T - M_1$	$\delta [(1 - \beta) R_2 + \beta (R_1 - C - B)] + (1 - \delta) R_2$ $\delta [\beta (T - M_2) + (1 - \beta) (-M_2)] + (1 - \delta) (-M_2)$

2.2 演化模型构建

①农户的行为分析。假设 y 为政府采取积极监管策略比例, 那么 $1 - y$ 为政府采取消极监管策略比例。因此, 农户采取秸秆还田策略的期望收益 U_{11} 为:

$$U_{11} = y(R_1 - C) + (1 - y)(R_1 - C) = R_1 - C \quad (1)$$

农户采取秸秆焚烧时期望收益 U_{12} 为:

$$U_{12} = y [(1 - \alpha) R_2 + \alpha (R_1 - C - B)] + (1 - y) [\delta ((1 - \beta) R_2 + \beta (R_1 - C - B)) + (1 - \delta) R_2] \quad (2)$$

农户秸秆处置的平均期望收益 \bar{U} 分别为:

$$\bar{U} = xU_{11} + (1-x) U_{12} \tag{3}$$

由方程 (1) (2) (3) 得出农户秸秆还田的演化复制动态方程为:

$$G(X) = \frac{\partial x}{\partial t} = x(1-x) [(1-\delta\beta)(R_1 - C - R_2) + \delta\beta B - y(\alpha - \delta\beta)(R_1 - C - R_2 - B)] \tag{4}$$

由方程 (4) 可知, 当 $x=0, 1$ 或者 $y = \frac{(1-\delta\beta)(R_1 - C - R_2) + \delta\beta B}{(\alpha - \delta\beta)(R_1 - C - R_2 - B)}$ 时, 农户采取秸秆还田政策达到局部均衡。

②政府行为分析。假设 x 为农户采取秸秆还田策略比例, 那么 $1-x$ 为农户采取秸秆焚烧策略比例。因此, 政府采取积极监管时期期望收益 U_{21} 为:

$$U_{21} = x(T - M_1) + (1-x)(\alpha T - M_1) \tag{5}$$

政府采取消极监管时期期望收益 U_{22} 为:

$$U_{22} = x(T - M_2) + (1-x)[\delta[\beta(T - M_2) + (1-\beta)(-M_2)] + (1-\delta)(-M_2)] \tag{6}$$

政府监管策略的平均期望收益 \bar{U} 为:

$$\bar{U} = yU_{21} + (1-y) U_{22} \tag{7}$$

由方程 (5) (6) (7) 得出政府积极监管的演化复制动态方程为:

$$G(y) = \frac{\partial y}{\partial t} = y(1-y) [(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1) - x(\alpha - \delta\beta)T] \tag{8}$$

由方程 (8) 可知, 当 $y=0, 1$ 或者 $x = \frac{(\alpha - \delta\beta)T - (M_2 - M_1)}{(\alpha - \delta\beta)T}$ 时; 政府的积极监管政策可以达到局部均衡。

2.3 演化稳定性分析

在 (0, 0) (0, 1) (1, 0) (1, 1) (x, y) 5 个点, $G(x) = 0$ 和 $G(y) = 0$ 同时成立, 可知该 5 个点为演化系统的局部均衡点, 但通过复制动态方程求出的平衡点不一定是系统的演化稳定策略^[36], 根据 Friedman^[37]提出的方法, 演化系统均衡点的稳定性可由该系统的雅可比矩阵的局部稳定性分析得到。

根据 (7) (8) 可以得到雅可比矩阵为:

$$Det J = \begin{vmatrix} G(\dot{X})_x & G(\dot{X})_y \\ G(\dot{Y})_x & G(\dot{Y})_y \end{vmatrix} = (1-2x) [(1-\delta\beta)(R_1 - C - R_2) + \delta\beta B - y(\alpha - \delta\beta)(R_1 - C - R_2 - B)] * (1-2y) [(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1) - x(\alpha - \delta\beta)T] + x(1-x)(\alpha - \delta\beta)(R_1 - C - R_2 - B) * y(1-y)(\alpha - \delta\beta)T \tag{9}$$

$$Tr J = (1-2x) [(1-\delta\beta)(R_1 - C - R_2) + \beta B \delta - y(\alpha - \delta\beta)(R_1 - C - R_2 - B)] + (1-2y) [(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1) - x(\alpha - \delta\beta)T] \tag{10}$$

将 5 个均衡点分别带入式 (9) (10) 可以得到表 2 的数值。

表 2 均衡点及其对应的 (Det J) 和迹 (Tr J) 取值

均衡点	Det J 值	Tr J 值
0, 0	$[(1-\delta\beta)(R_1 - C - R_2) + \delta\beta B] * [(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1)]$	$[(1-\delta\beta)(R_1 - C - R_2) + \delta\beta B] + [(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1)]$
0, 1	$[(1-\alpha)(R_1 - C - R_2) + \alpha B] * (-) [(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1)]$	$[(1-\alpha)(R_1 - C - R_2) + \alpha B] - [(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1)]$
1, 0	$- [(1-\delta\beta)(R_1 - C - R_2) + \delta\beta B] * (M_2 - M_1)$	$[(1-\delta\beta)(R_1 - C - R_2) + \delta\beta B] + (M_2 - M_1)$
1, 1	$- [(1-\alpha)(R_1 - C - R_2) + \alpha B] * (-) (M_2 - M_1)$	$- [(1-\alpha)(R_1 - C - R_2) + \alpha B] - (M_2 - M_1)$
x, y	M	0

注: 其中, $M = \frac{[(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1)](M_2 - M_1)}{(\alpha - \delta\beta)T} * \frac{[(1-\delta\beta)(R_1 - C - R_2) + \delta\beta B]\delta\beta B}{(\alpha - \delta\beta)(R_1 - C - R_2 - B)}$

根据其值是否大于零,可以判断该均衡点是否为稳定点,即当 $Det J > 0$, $Tr J < 0$ 时,该点为稳定点。由表2可知,均衡点 (x, y) 为非演化稳定点。接下来该文将分别探讨自利偏好型农户和社会偏好型农户在何种约束下采纳秸秆还田。

3 演化博弈结果讨论与数值仿真

3.1 自利偏好型农户

秸秆还田是跨期技术,在长期中可以有效改善农业生态系统,在短期内可以避免因秸秆不当处置而带来的环境污染,但是却会影响下一季度耕种,即秸秆还田有利于增进公共福利^[5];秸秆焚烧虽然会破坏农业生态系统,却有利于下一季度耕种。作为自利偏好型农户主要考虑自身利益,而不会考虑他人的利益,其认为秸秆焚烧能够给其带来更高的收益,即 $R_2 > R_1 - C$ 。

(1) 当 $(1 - \alpha)(R_2 + C - R_1) > \alpha B > 0$ 时,这表明农户认为焚烧秸秆被发现的概率比较低,而且政府处罚力度较低,从而使其预期从事秸秆焚烧的净收益大于零。

通过计算矩阵的 $Det J$ 和 $Tr J$ 值可知,在此种情况下,不论政府是采取消极监管(当 $(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1) < 0$),还是积极监管(当 $(\alpha - \delta\beta)T + (M_2 - M_1) > 0$), $(0, 0)$ 和 $(0, 1)$ 都为系统演化的 ESS,农户会采取秸秆焚烧策略,这是政府不愿意看到的局面。为更直观地分析农户和政府的渐近稳定演化轨迹,现将参数值设定为表3。

表3 参数取值

	M_1	M_2	T	R_1	R_2	C	B	α	β	δ
条件1	5	4	7	10	17	2	5	0.6	0.7	0.9
条件2	5	4	7	10	17	2	5	0.6	0.5	0.6

利用 Matalab 仿真工具对上述演化博弈模型进行仿真模拟,可以得到模拟图(图2和图3)。从图2和图3可以发现,不论农户初始秸秆还田概率(x)和政府初始积极监管概率(y)取值为多少,最终 x 都会趋向于0,即农户会采取焚烧策略。但其演进的速度是不同的,当 y 取值越大时, x 趋向于0的速度越慢,这表明政府积极监管策略对农户采取何种策略是有影响的,政府采取积极监管可以有效延缓农户采取秸秆焚烧策略,但农户预期采取还田策略获得的收益要小于焚烧获取的收益时,其最终还是采取焚烧策略。

这为政府采取相对应的策略来影响农户的选择行为带来可能性。对于自利偏好型农户,当政府加大监管力度从而提高秸秆焚烧发现概率以及增加处罚力度时,会增加农户秸秆焚烧的成本;而通过宣传使农户充分了解秸秆还田对农业生态系统的益处以及秸秆焚烧所带来的损失,提高 R_1 的数值,减少 R_2 的数值时,会提升秸秆还田的收益。在这两种措施下农户预期秸秆焚烧的收益低于秸秆还田的收益时,会促使农户选择秸秆还田策略,由此推动该状态向下一状态演进。但这两种策略一方面会加大政府执行成本,另一方面,特别是通过惩罚措施来促使农户采纳秸秆还田不具有可持续性,当处罚措施减弱时,农户可能又会焚烧秸秆。

因此,当农户预期秸秆还田的收益小于秸秆焚烧带来的收益时,不论政府采取何种措施,农户都会采取秸秆焚烧行为。引起该种现象发生的主要原因是农户过于考虑自身利益,而不考虑秸秆焚烧给他人及社会带来的损失,导致其焚烧收益过大而成本较小。

(2) 当 $R_1 - C - R_2 < 0$ $(1 - \alpha)(R_2 + C - R_1) < \alpha B$ $(1 - \delta\beta)(R_2 + C - R_1) < \alpha\delta B$ 时,此种情况为政府提高了监管力度,导致农户预期焚烧秸秆被发现的概率增加以及政府的处罚力度也在提高,从而相对于秸秆还田,秸秆焚烧的净收益为负。

通过计算矩阵的 $Det J$ 和 $Tr J$ 值可知, $(1, 0)$ 和 $(1, 1)$ 为系统演化的 ESS。这表明农户虽然认为秸秆焚烧要比秸秆还田好,但是当让农户预期到其因秸秆焚烧所带来的损失较高时,不论政府是采取积极

的监管策略还是消极的监管策略, 秸秆焚烧策略会转向秸秆还田策略。为更直观的地分析农户和政府的渐近稳定演化轨迹, 现将参数值设定为表 4。

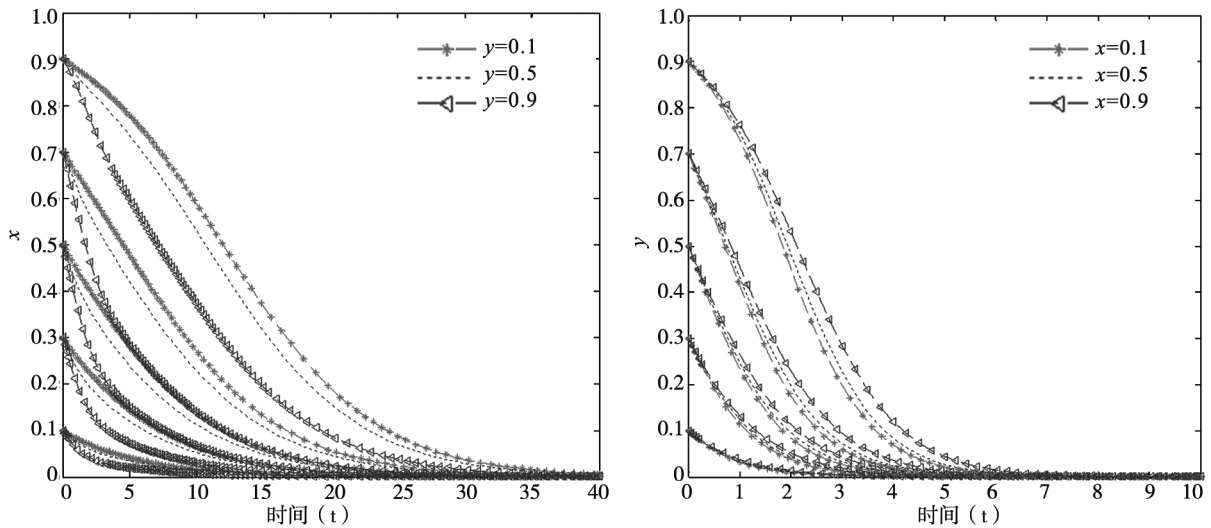


图 2 条件 1 下农户不同初始秸秆还田概率 (x) 和政府不同初始积极监管概率 (y) 对演变的影响

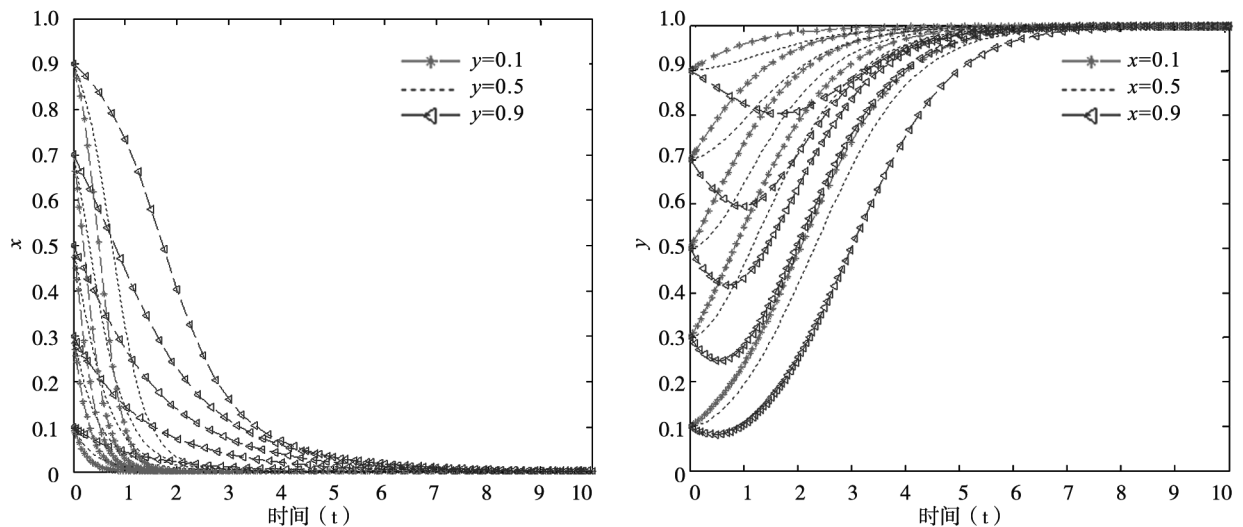


图 3 条件 2 下农户不同初始秸秆还田概率 (x) 和政府不同初始积极监管概率 (y) 对演变的影响

表 4 参数取值

	M_1	M_2	T	R_1	R_2	C	B	α	β	δ
条件 3	5	4	7	10	17	2	10	0.6	0.7	0.9
条件 4	5	6	7	10	17	2	10	0.6	0.7	0.9

利用 Matalab 仿真工具对上述演化博弈模型进行仿真模拟, 模拟图如图 4 和图 5 所示。图 4 和图 5 表明, 不论农户初始秸秆还田概率 (x) 和政府初始积极监管概率 (y) 取值为多少, 最终 x 都会趋向于 1, 即农户会采取还田策略。这表明只要农户预期到其焚烧秸秆会给她带来负的收益, 其最终会采取秸秆还田策略。

当 x 和 y 取不同的数值时, 演进的速度是不同的, 当 y 取值越大时, x 趋向于 1 的速度越快, 这表明当农户预期到政府采取积极监管策略可能性越大, 从焚烧秸秆转变为还田的可能性越大, 演变的速率也越

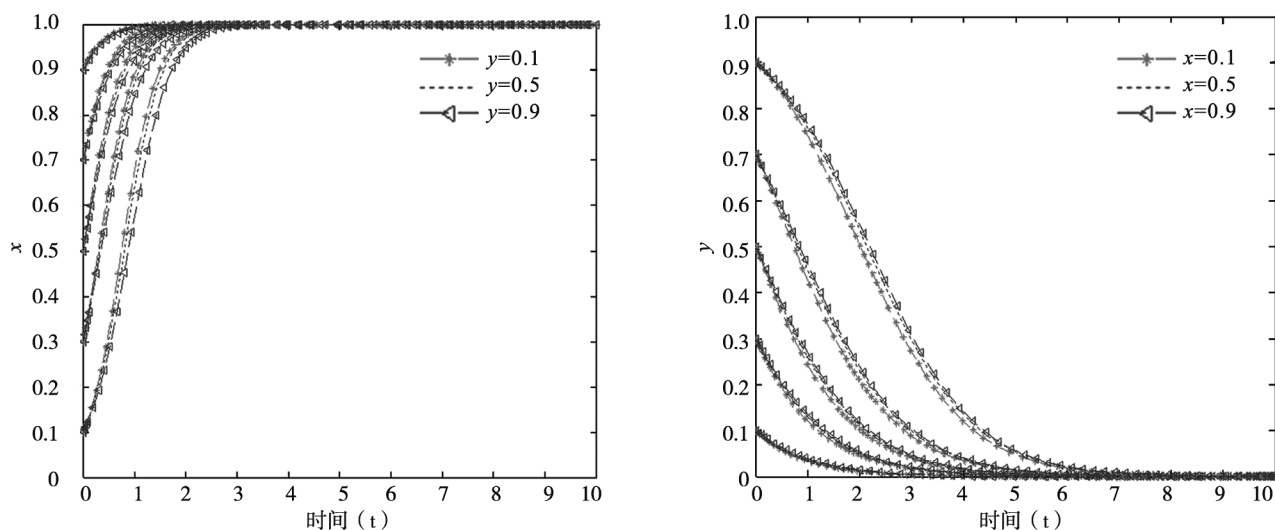


图4 条件3下农户不同初始秸秆还田概率(x)和政府不同初始积极监管概率(y)对演变的影响

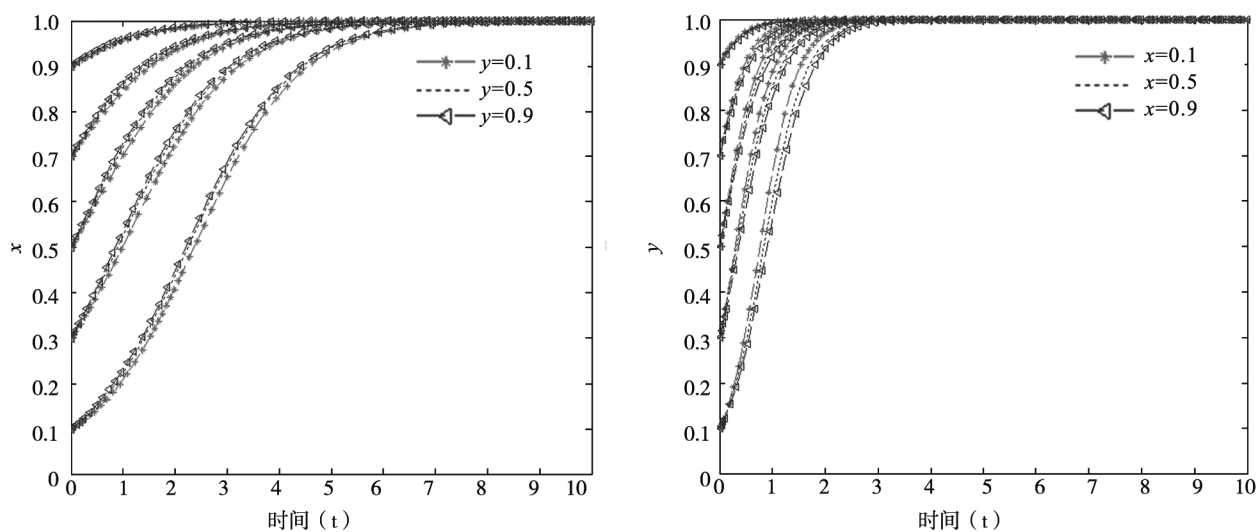


图5 条件4下农户不同初始秸秆还田概率(x)和政府不同初始积极监管概率(y)对演变的影响

快。图4和图5进一步表明,当 x 值越小时,其演进到1的速率越慢,当其秸秆焚烧的意愿非常强烈时,即使有外界干预,但其演变速率是比较慢的。通过政府监管来促使农户进行秸秆还田,虽然也能够带来较为理想的效果,但是一方面会加大政府相应的支出,增加政府负担,另一方面也会造成社会矛盾。而且这种措施是治标不治本,农户并没有充分认识到秸秆还田的益处,也没有认识到秸秆焚烧给他人带来的危害。当外界约束条件发生变化时,其有可能转为焚烧,这也是为什么部分地区秸秆焚烧现象出现反复的原因所在。这种情况也是政府不愿意看到的结果。在此情况下,只有不断增强其还田意愿,才能提高整体还田效果,这要求政府在严厉监管的情况下,转变现有管理方式,通过加大宣传等措施,促使农户改变现有认知,进而进入到下一演化状态。

因此,虽然该类农户认为秸秆还田的收益小于秸秆焚烧的收益,但是当外界条件发生变化的时候,例如政府监管更严厉,宣传更有效等,一方面会增加农户秸秆焚烧的成本,另一方面会使农户认识到秸秆焚烧给自己和他人带来的危害,进而提高秸秆还田带来的收益。农户作为自利理性人,追逐效应最大化,会减少秸秆焚烧行为,增加秸秆还田行为。

3.2 社会偏好型农户

作为培肥地力的绿色生产技术, 秸秆还田可以增加土地质量, 提高粮食产量, 有效治理环境, 秸秆长期还田可以有效改善农业生态系统, 但作为跨期技术, 其收益显效时间较长; 而农户从事秸秆还田需付出一定成本, 且影响下一季度耕种。因此秸秆还田技术在短期内可能会损害农户利益, 但却能够减少因焚烧而带来的空气污染, 避免因丢弃等造成的生态系统退化, 因此可以增加他人的利益, 且在较长时间内可以有效增加农户自身和他人的利益。对于具有社会性偏好的农户, 除了对自己回报关注外, 还同时关注着其他相关的参照当事人的支付^[19], 因此对于社会偏好的农户, 秸秆还田的收益大于秸秆焚烧的收益, 即 $R_1 - C > R_2$ 。

通过计算矩阵的 $Det J$ 和 $Tr J$ 值可知, (1, 0) 和 (1, 1) 为系统演化的 ESS 。这表明农户认为秸秆还田带来的收益大于秸秆焚烧所带来的收益, 在这种情况下, 不论政府采取何种策略, 农户都会选择秸秆还田策略。

为了更加直观地分析农户和地方政府在处置秸秆过程中采用不同策略的渐进稳定演化轨迹, 现在将参数取值如表 5。

表 5 参数取值

	M_1	M_2	T	R_1	R_2	C	B	α	β	δ
条件 5	5	4	7	10	5	2	5	0.6	0.5	0.6
条件 6	5	6	7	10	5	2	5	0.6	0.5	0.6

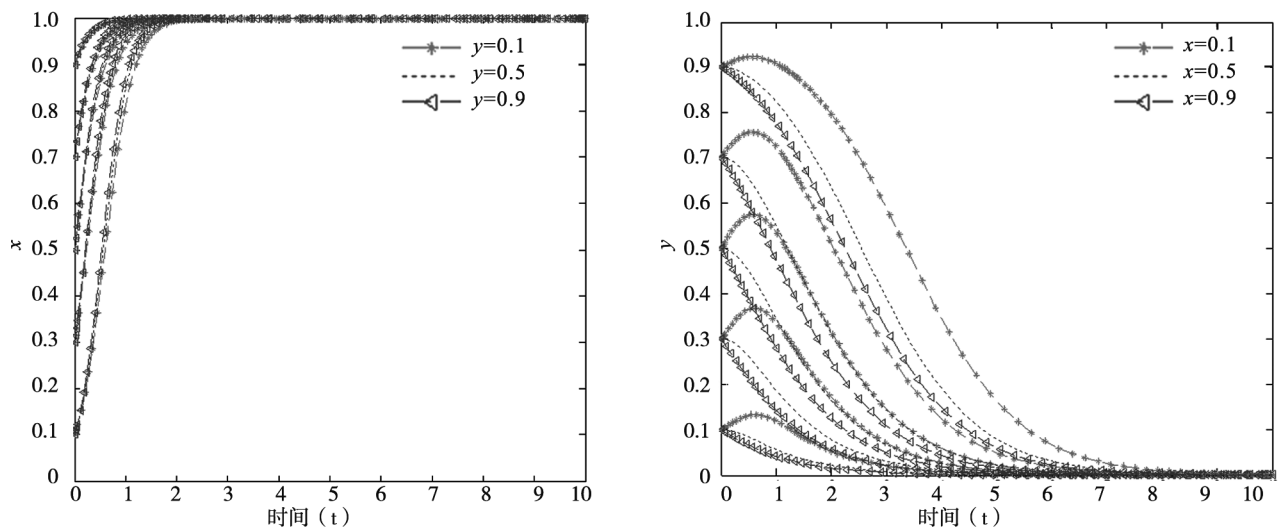


图 6 条件 5 下农户不同初始秸秆还田概率 (x) 和政府不同初始积极监管概率 (y) 对演变的影响

利用 Matalab 仿真工具对该情形的稳定均衡点进行仿真分析。从图 6 和图 7 可以发现, 对于给定的参数, 农户最终选择秸秆还田, 这种情况发生在农户认为秸秆还田能够给其带来的收益大于秸秆焚烧, 即认为秸秆还田能够增加土地肥力、改善土壤物理性质以及利于耕种和作物生长, 而且农户认为秸秆还田可以有效改善农业生态系统, 从而惠及全体农户, 作为社会性偏好农户, 会提高其收益。

从图 6 和图 7 可以发现, 不论农户初始秸秆还田概率 (x) 和政府初始积极监管概率 (y) 取值为多少, 最终 x 都会趋向于 1, 即农户会采取还田策略。当 x 和 y 取不同的数值时, 演进的速度是不同的, 当 y 取值越大时, x 趋向于 1 的速度越快, 这表明政府监管的政策对农户采取何种策略还是有影响的, 政府积极的监管策略对农户选择秸秆还田有正向影响。从图中还会进一步发现, 当 x 值越大时, 其演进为 1 的速率越快, 即当秸秆还田的意愿非常强烈时, 其演变速率是比较快的。从两个图形的对比可以发现, 当改

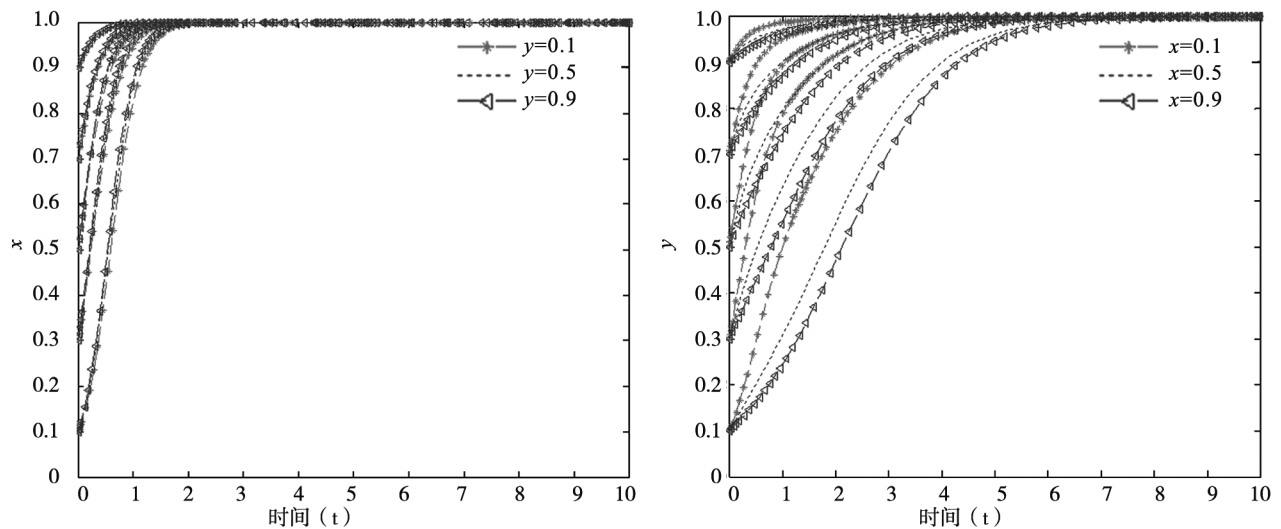


图7 条件6下农户不同初始秸秆还田概率(x)和政府不同初始积极监管概率(y)对演变的影响

变 M_1 、 M_2 的参数值, 系统演化稳定点由 $(1, 0)$ 演变为 $(1, 1)$ 主要是因为参数改变后, 政府监管成本发生了变化, 在其他条件不变的情况下, 积极监管增加了政府部门的预期收益, 增加了其监管的积极性。

该类型农户认为秸秆还田效应大于秸秆焚烧带来的效应。首先是由于其认知到秸秆还田为农户生产经营带来收益, 其次是因为在其效应函数中, 考虑到他人的利益, 如焚烧会给他人及社会带来伤害。

4 结论与启示

4.1 结论

该文针对我国农村秸秆治理中地方政府和农户的不同策略行为, 构建了双方演化博弈模型, 分析农户和地方政府的演化博弈过程, 讨论了 $(0, 0)$ $(0, 1)$ $(1, 0)$ $(1, 1)$ 这4个均衡点成为 ESS 的参数取值范围。

根据农户偏好的微观结构理论, 以及上述分析结果, 农户可以分为两类: 自利偏好型农户和社会偏好型农户。在外部局限条件发生改变时, 农户偏好会发生挤入或者挤出效应, 导致其决策行为发生变化, 这有力解释了为什么在治理秸秆焚烧时, 部分地方焚烧现象会出现反复。

(1) 对于自利偏好型农户, 农户预期秸秆焚烧的收益大于秸秆还田的收益。当农户预期被发现的概率较低、被处罚成本较低时, 相对于秸秆还田, 农户认为秸秆焚烧带来的净收益大于零, 此时不论政府采取何种策略, 农户都会采取秸秆焚烧策略, 这种农户属于焚烧态度坚决的群体; 但是, 当农户预期被发现的概率较高、被处罚成本较高时, 虽然其仍然认为相对于秸秆还田, 秸秆焚烧带来的收益更大, 但是小于被处罚成本时, 其会采取秸秆还田策略。

(2) 对于社会偏好型农户, 当农户认识到秸秆还田有利可图, 且还田收益大于焚烧所带来的收益时, 不论政府是采用积极监管政策还是消极的监管政策, 农户都倾向于进行还田。这类农户属于秸秆还田态度坚决的群体。

(3) 农户的偏好会发生变化。当政府的政策宣传更加到位、农村非正式组织发挥更大作用时农户更倾向选择秸秆还田等资源化策略。农村非正式组织是建立在道德规范、村规民约等基础上的组织, 能够提高村民间信任和互惠互助等社会规范, 从而促使村民关注他人利益以及遵从社会规范获得社会认同等, 在理性自利偏好的驱使下, 会激励农户采用秸秆还田等资源化策略, 从而形成挤入效应。当政府消极监管以及农户所处的社会关系网络不认同秸秆焚烧会产生危害时, 理性自利偏好会挤出农户的社会偏好, 从而导致选择秸秆还田等资源化策略的农户数量减少, 进而产生挤出效应。

以上结论较好解释了部分农村地区秸秆治理中面临的不同境遇。农户属于第一类型即自利偏好型时,当地秸秆焚烧现象就较为严重,政府虽然采取了大量措施,但是收效甚微;农户属于第二类型即社会偏好型时,当地秸秆资源化利用和治理情况就相对较好。政府采取有效措施促使农户由第一类型向第二类型转变时,当地秸秆焚烧现象就可能得到有效治理。

4.2 启示

不同偏好类型的农户对不同激励措施的反应强度不同,对其决策选择产生不同的影响。政府应重点关注自利偏好型农户,通过改变农户决策所面临的约束条件,增加挤入效应,减少挤出效应。

(1) 加大秸秆资源化的宣传力度。农户选择秸秆焚烧行为,主要原因是其不能充分认识到秸秆还田对于改进农田生态系统的重要意义,根据长期的耕种经验,认为秸秆焚烧有利于耕种和减轻病虫害,导致其更倾向于焚烧秸秆。政府应该改变轻宣传、重处罚的简单措施,成立由具有农学知识的专家学者及工作人员组成宣传小组,利用农业闲暇时期组织政策宣传、技能培训、试验示范等多种形式,向广大农户宣传秸秆还田等资源化利用的好处。

(2) 强化秸秆资源化技术研发与推广。当前由于技术限制,农户在进行秸秆还田等资源化利用时,出现“出工不出成效”的现象,农户支出部分资金进行还田,但因还田不彻底或操作不到位,影响下一茬作物的耕种,降低了农户还田的收益,减弱了其还田意愿。部分地区由于耕种土地限制,如丘陵等地形地貌,导致现有机器难以实施还田作业,农户不得已采取秸秆焚烧。因此,政府有必要加强适宜性还田技术的推广力度,强化轻筒型还田机械的研发和普及。

(3) 细化秸秆资源化的奖惩机制。加大秸秆焚烧处罚的执法力度,通过秸秆禁烧法律法规的制定以及有力执行,增加农户秸秆焚烧的成本,降低通过秸秆焚烧而获得的收益,通过增加执行力度,提高秸秆焚烧被发现概率,从而增加农户秸秆焚烧的成本,杜绝农户焚烧秸秆的侥幸心理;对于积极进行秸秆还田的农户,政府相关部门要通过物质和精神双重奖励,以避免“出力不讨好”的现象,并通过对社会偏好的农户奖励,培养良好的社会风气,从而促使自利偏好型农户向社会偏好性农户转化。

(4) 重视农村非正式组织的培育与发展。我国是一个以血缘、亲缘、地缘和业缘关系交织在一起的社会网络特征明显的国度^[38]。重视社会网络的学习功能和信息传递等功能的发挥,会更好地促进农户行为选择向有利于他人和社会的方向转变。对此,政府应在积极宣传优秀传统文化,普及乡村绿色发展理念的基础上,通过制定相关政策措施,辅助农户形成互助小组等,鼓励农户与邻里之间交流互动,以不断增强农村社会网络对农户的凝聚力和影响力。

参考文献

- [1] 黄季琨,刘莹.农村环境污染情况及影响因素分析——来自全国百村的实证分析.管理学报,2010(11):1725-1729.
- [2] 温铁军,程存旺,石嫣.中国农业污染成因及转向路径选择.环境保护,2013,41(14):47-51.
- [3] 钟华平,岳燕珍,樊江文.中国作物秸秆资源及其利用.资源科学,2003,25(4):62-67.
- [4] 石祖梁,贾涛,王亚静,等.我国农作物秸秆综合利用现状及焚烧碳排放估算.中国农业资源与区划,2017,38(9):32-37.
- [5] 颜廷武,何可,张俊飏.社会资本对农民环保投资意愿的影响分析——来自湖北农村农业废弃物资源化的实证研究.中国人口·资源与环境,2016,26(1):158-164.
- [6] 张童朝,颜廷武,何可,等.资本禀赋对农户绿色生产投资意愿的影响——以秸秆还田为例.中国人口·资源与环境,2017,27(8):78-89.
- [7] 何可,张俊飏,张露,等.人际信任、制度信任与农民环境治理参与意愿——以农业废弃物资源化为例.管理世界,2015(5):75-88.
- [8] 黄武,黄宏伟,朱文家.农户秸秆处理行为的实证分析——以江苏省为例.中国农村观察,2012(4):37-43,69,93.
- [9] 宾慕容,文孔亮,周发明.湖区农户畜禽养殖废弃物资源化利用意愿和行为分析——以洞庭湖生态经济区为例.经济地理,2017(9):185-191.
- [10] 梅付春.秸秆焚烧污染问题的成本—效益分析——以河南省信阳市为例.环境科学与管理,2008,33(1):30-32,37.
- [11] 郭莉,陈静,朱晓东,等.农村秸秆焚烧的原因及对策研究.中国人口·资源与环境,2001,11(S1):111-113.
- [12] 朱启荣.城郊农户处理农作物秸秆方式的意愿研究——基于济南市调查数据的实证分析.农业经济问题,2008(5):103-109.

- [13] 范锡文. 农民工自利行为剖析. 农村经济, 2007 (2): 122-125.
- [14] 涂未宇, 刘伟. 基于社会偏好视角的新生代农民工信任激励机制研究. 软科学, 2012, 26 (9): 80-83.
- [15] 姜涛. 偏好结构、信念特征与个体决策模型——基于行为经济学范式的研究综述. 中南财经政法大学学报, 2013 (2): 11-18.
- [16] 周业安. 社会偏好理论与社会合作机制研究. 北京: 中国人民大学出版社, 2017.
- [17] 周业安. 论偏好的微观结构. 南方经济, 2015 (4): 106-115.
- [18] 叶航, 汪丁丁, 罗卫东. 作为内生偏好的利他行为及其经济学意义. 经济研究, 2005 (8): 84-94.
- [19] 杨春学. 利他主义经济学的追求. 经济研究, 2001 (4): 82-90.
- [20] Durlauf S, Blume L. The new palgrave dictionary of economics. London: Macmillan Publishers Ltd, 2008: 651-654.
- [21] Werner Güth, Schmittberger R, Schwarze B. An experimental analysis of ultimatum bargaining. Journal of Economic Behavior & Organization, 1982, 3 (4): 367-388.
- [22] Kahneman D, Knetsch J L, Thaler R. Fairness as a constraint on profit seeking: Entitlements in the market. American Economic Review, 1986, 76 (4): 728-741.
- [23] Rabin M. Incorporating fairness into game theory and economics. The American Economic Review, 1993, 83 (5): 1281-1302.
- [24] Ernst, Fehr, Klaus, et al. A Theory of Fairness, Competition, and Cooperation. The Quarterly Journal of Economics, 1999, 114 (3): 817-868.
- [25] Fischbacher U, Gächter S. Social preferences, beliefs and the dynamics of free riding in public good experiments. Social Science Electronic Publishing, 2010 (1): 541-556.
- [26] 周小亮, 笪贤流. 效用、偏好与制度关系的理论探讨——反思消费者选择理论偏好稳定之假设. 学术月刊, 2009 (1): 77-87.
- [27] Granovetter, Mark. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. American Journal of Sociology, 1985, 91 (3): 481-510.
- [28] 周业安. 人的社会性与偏好的微观结构. 学术月刊, 2017, 49 (6): 59-73.
- [29] 王爱玲, 高旺盛, 洪春梅. 华北灌溉区秸秆焚烧与直接还田生态效应研究. 中国生态农业学报, 2003 (1): 148-150.
- [30] 任昶宇, 向婉琳. 秸秆焚烧对生态环境的影响与资源化利用的思考. 农村经济, 2015 (4): 124-126.
- [31] 朱彬, 苏继锋, 韩志伟, 等. 秸秆焚烧导致南京及周边地区一次严重空气污染过程的分析. 中国环境科学, 2010, 30 (5): 585-592.
- [32] Wang X, Wu H, Dai K, et al. Tillage and crop residue effects on rainfed wheat and maize production in northern China. Field Crops Research, 2012, 132: 106-116.
- [33] Hou L L, Chen X G, Lena K, et al. The effectiveness of regulation and technologies on sustainable use of crop residues in Northeast China. Energy Economics, 2019, 81 (6): 519-527.
- [34] 郑旭媛, 王芳, 应瑞瑶. 农户禀赋约束、技术属性与农业技术选择偏向——基于不完全要素市场条件下的农户技术采用分析框架. 中国农村经济, 2018 (3): 105-122.
- [35] 盛锦. 基于政府、农户、企业三方合作博弈的秸秆焚烧管理问题研究. 中国农业资源与区划, 2015, 36 (4): 48-53.
- [36] 许玲燕, 杜建国, 汪文丽. 农村水环境治理行动的演化博弈分析. 中国人口·资源与环境, 2017, 27 (5): 17-26.
- [37] Friedman D. Evolutionary games in economics. Econometrica, 1991 (59): 637-666.
- [38] 王格玲, 陆迁. 社会网络影响农户技术采用倒U型关系的检验——以甘肃省民勤县节水灌溉技术采用为例. 农业技术经济, 2015 (10): 92-106.

DECISION-MAKING OF FARMERS WITH DIFFERENT PREFERENCE IN STRAW GOVERNANCE AND ITS IMPLICATIONS* ——FROM THE PERSPECTIVE OF EVOLUTIONARY GAME THEORY

Jiang Weijun^{1,2,3}, Yan Tingwu^{1,3*}, Zhang Junbiao^{1,3}

(1. College of Economics & Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, Hubei, China;

2. College of Business, Huanggang Normal University, Huanggang 438000, Hubei, China;

3. Hubei Rural Development Research Center, Wuhan 430070, Hubei, China)

Abstract Effective disposal of straw requires the cooperation between government and farmers. This paper studies the dynamic evolution process of straw disposal behavior of different actors and further explores the constraints of straw return decision of farmers with different preferences. Based on the theory of moderately socialized individual preference, this paper analyzed the payment function under different decision-making strategies of government and farmers, constructed the dynamic evolution model between the farmers and the government with the evolutionary

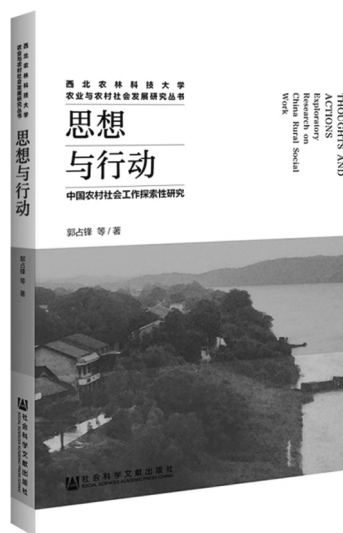
game method, and analyzed the different parameter requirements of the two sides' evolutionary stable state. The main results were listed as follows. (1) In the selection of straw disposal, self-interested farmers preferred burning, while social-interested farmers preferred returning to the fields. (2) When the constraint conditions of farmers with different preference types changed, their preference would have a crowding in or crowding out effect, that is, from self-interest preference to social preference or vice versa. So, the effective measures to solve the phenomenon of straw burning are to promote the change of farmers' preference structure, increase the crowding in effect and reduce the crowding out effect. The policy enlightenment obtained from this is that it is of great significance to strengthen government policy publicity, technology promotion, formulation and implementation of laws and regulations, and cultivation of rural informal organizations, so as to promote the transformation from self-interested farmers with preference to social farmers with preference, and improve farmers' participation in and satisfaction with rural environmental governance such as straw return to farmland.

Keywords straw governance; straw returning to field; evolutionary game; social preference farmers; self-interest preference farmers

· 书评 ·

新时代农村社会工作思想梳理及探索

——评《思想与行动：中国农村社会工作探索性研究》



任何社会都会产生围绕人类需求和社会发展的工作支持体系，现代社会出现了专业化的人类服务体系即城市社会工作。与城市不同的是，农村很大程度上是通过邻里互助的方式解决需求，随着农村组织机构的变化和体制机制的不断改革，农村社会工作体系也在日益完善。由郭占峰等创作、社会科学文献出版社于 2018 年 12 月出版的《思想与行动：中国农村社会工作探索性研究》一书，系统整理自民国以来在乡村建设方面极具代表性人物的

农村社会工作思想，重点对农村社会工作如何介入乡村建设进行深入研究，目的是对我国农村社会工作思想有更深刻、更全面地了解，并试图寻找开展中国农村社会工作的有效方案。

全书共 5 个章节。第一章介绍了发达国家农村社会工作的历史、遭遇的问题以及与城市社会工作的差异；第二章详细论述了我国农村社会工作的发展历程、存在的问题和发展前景；第三章系统梳理了我国农村社会工作思想名家的主要观点；第四章主要讲农村社会工作的实务介入，包括乡村治理、乡村旅游和环境保护等领域；第五章阐述了精准扶贫视角下农村社会工作的意义以及农村社会工作如何介入精准扶贫。该书理论与实际相结合，内容翔实，语言凝练，具有很高的阅读价值。

社会工作诞生于西方现代社会，因其在不同的国家面对的服务对象不同，所以开展社会工作本土化的价值讨论是很有必要的。我国是农业大国，农村是社会工作服务的重点领域，因此研究农村社会工作思想意义重大。1923 年晏阳初发起华北平民教育运动，他主张对农民进行知识教育、健康教育，同时要提高农民的生产力和凝聚力，并提出了

(下转第 50 页)