

陈化飞. 低碳经济下绿色农产品供应链主体博弈[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(14): 293–296.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.14.074

低碳经济下绿色农产品供应链主体博弈

陈化飞

(哈尔滨商业大学, 黑龙江哈尔滨 150028)

摘要:随着经济发展与环境破坏之间的矛盾日益凸显, 发展绿色农产品供应链得到社会各界的广泛关注和认可。运用纯策略纳什均衡与混合纳什策略均衡的博弈理论和方法建立绿色农产品供应链上政府、企业和消费者三者之间的博弈模型, 研究政府监控、企业实行绿色农产品供应链管理、消费者参与绿色农产品供应链建设之间可能存在的情况, 以及各种情况下供应链主体的动态收益关系对于我国绿色农产品供应链建设的影响。结果表明, 政府的补贴和惩罚措施对企业和消费者参与绿色农产品供应链建设具有一定的促进意义, 但惩罚和补贴力度要视情况而定, 企业及消费者应自觉提高绿色农产品供应链建设的参与程度, 提升整体社会福利水平。通过对均衡解及相关参数的分析, 提出政府、企业及消费者在绿色农产品供应链建设方面的对策和建议。

关键词:低碳经济; 绿色农产品; 供应链; 纳什均衡; 博弈模型; 动态收益; 补贴; 惩罚

中图分类号: F252 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)14-0293-04

随着“低碳经济”理念的推行和宣传, 保护环境、治理污染、创建宜居城市等成为人们关心、关注的热点话题。绿色供应链管理适应这一发展趋势, 将“环保”融入到生产、销售中, 从长远发展的角度制定经营战略, 不单纯以盈利为目的, 是一种新型的供应链管理新模式。农产品的质量切实关系到消费者甚至子孙后代的身体健康, 构建、优化绿色农产品供应链势在必行。特别是党的十八届五中全会提出五大发展理念之后, 发展绿色食品, 符合国家“绿色发展、低碳发展、循环发展”的战略部署, 符合“产出高效、产品安全、资源节约、环境友好”的现代农业发展方向, 倍受各级政府的重视。国内外学者关于绿色农产品供应链的研究已经取得了一些成果。Sarkis 等较全面地研究了绿色农产品供应链管理战略实施问题^[1-2]。刘伟华等通过研究封闭供应链现状, 提出了绿色农产品封闭化改造的意义, 并以苏果超市有限公司的绿色农产品供应链封闭化改造为例进行分析^[3]。陆彬研究了在信息对称条件下无限次重复博弈及信息不对称条件下基于声誉机制的有限多次博弈的情况, 指出影响农产品供应链成员信任机制建立与完善的因素^[4]。王冲等针对生鲜农产品流通过程中产生

的巨大损耗问题进行研究^[5]。梁鹏等利用联盟博弈中的沙普利值分析了农产品供应链联盟的利益分配机制^[6]。李晓宇研究了非对称信息下农产品供应链的动态博弈模型^[7]。储成兵等针对农超对接这种新型农产品供应链管理新模式展开研究, 并指出其成功的关键在于参与各方力量的均衡发展^[8]。吴绒等通过建立生产与消费系统在绿色农产品业务量规模达到动态稳定, 缓解两大系统之间的信息冲突, 提出绿色农产品供应链协同模式及保障其稳定的措施^[9]。赵静雯等建立了低碳环境下政府、企业、消费者三者之间的博弈模型, 并分析不同情况下各主体的收益情况, 得出混合策略下的最优解^[10]。张汉江等研究了低碳化背景下政府征收碳税的纵向供应链最优减排问题^[11]。林挺等研究了食用农产品供应链中上下游相邻节点间知识共享的演化博弈情况^[12]。邓彬以农产品质量管理体系的完善为保障, 以农产品流通的组织化程度创新为动力, 以契约代管理为准绳, 以信息充分共享为纽带等方面不断完善, 以保证农产品供应链条的畅通, 防止其断裂, 尽可能实现各节点间利益共赢^[13]。游达明等针对低碳供应链研发、促销与定价问题, 构建微分博弈模型, 将产品低碳度和商誉作为状态变量, 综合考虑价格和非价格因素对市场需求的三重影响, 考察并比较不同决策下供应链的反馈均衡策略, 结合数值模拟, 对相关参数进行敏感性分析^[14]。付秋芳等研究了供应商与制造商的碳减排投入行为与策略^[15]。综上所述, 尽管绿色农产品供应链的研究已经取得了一些成果, 但对绿色农产品供应链涉及的政府、企业、消费者

收稿日期: 2016-12-29

基金项目: 黑龙江省哲学社会科学研究规划项目(编号: 14C005); 哈尔滨商业大学研究生创新科研项目(编号: YJSCX2014-285HSD)。

作者简介: 陈化飞(1980—), 女, 辽宁义县人, 硕士, 副教授, 主要从事物流与供应链管理研究。E-mail: chenhuafei_80@126.com。

[4] 林毅夫. 解决三农问题的关键在于发展农村教育、转移农村人口[J]. 职业技术教育, 2004(9): 31–35

[5] 潘丹. 农业技术培训对农村居民收入的影响: 基于倾向得分匹配法的研究[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2014, 14(5): 62–69.

[6] 李恩, 张志坚, 李飞. 影响农民参加农业技术培训行为因素的分析——基于长春市郊区的调查数据[J]. 管理学报, 2012(3): 66–72.

[7] 杨天和. 基于农户生产行为的农产品质量安全问题的实证研

究——以江苏省水稻生产为例[D]. 南京: 南京农业大学, 2006.

[8] 张蓓, 黄志平, 杨炳成. 农产品供应链核心企业质量安全控制意愿实证分析——基于广东省 214 家农产品生产企业的调查数据[J]. 中国农村经济, 2014(1): 62–75.

[9] 万俊毅, 黄臻. 农产品质量安全控制的产业化组织运作机制: 以温氏模式为例[J]. 南方农村, 2010(5): 16–22.

[10] 王小杰. 我国农产品质量安全管理体系研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2014.

三方的利益博弈研究较少。本研究在传统供应链运作的基础上,分析绿色农产品供应链运作情况,建立政府、企业与消费者三方的博弈模型,并对纯策略均衡与混合策略均衡不同情况下各主体的收益情况、均衡解及相关参数进行了分析,为政府、企业实行绿色供应链管理提供了理论参考和决策支撑。

1 博弈模型的建立

1.1 博弈模型的基本假设与参数设置

遵从经典博弈模型关于“理性人”的假设,将博弈参与各主体视为追求利益最大化的个体,对未来的判断有准确的把握,不会作出错误的决定。绿色农产品供应链涉及的参与主体复杂,为了便于分析,假设整个链条由政府、企业和消费者三方构成。其中政府指区域地方政府,指导企业、消费者的环境保护及宣传工作,也包括相关环保法规的制定;企业涵盖的内容较多、范围较广,包括农产品生产、加工、流通等各环节的主体;消费者是指从企业一方购买农产品及其初级加工品的消费群体。假设博弈三方在短期均衡中都知道对方的策略空间和相应的收益,所以按照完全信息静态博弈来处理,并求得纳什均衡解。

当前,我国绿色农产品供应链还处于初级发展阶段,相关理念宣传和措施落实不到位,消费者及企业对于绿色农产品的认知和接受程度有待提升。针对这种现象,政府作为一切环保组织、协会的代表,对于农产品供应链主体的行为进行适当的监控是必要的,监控措施包括对实行绿色供应链管理企业、参与绿色农产品购买的消费者的补贴及不实行绿色供应链管理企业、不参与绿色农产品购买的消费者的惩罚,假设政府监控的概率为 x ,则不监控的概率为 $1-x$,即政府的策略空间为 G (监控,不监控);企业在供应链管理方面有实行绿色供应链管理和不实行绿色供应链管理 2 个方面,包括在生产、加工、流通各环节是否采用绿色工艺处理农产品、化肥使用量是否符合绿色食品法规标准、是否采用节能减排的种植技术等,假设企业实行绿色供应链管理的概率为 y ,则不实行绿色供应链管理的概率为 $1-y$,即企业的策略空间为 E (实行,不实行);消费者的选择不受政府、企业的控制,可以参与购买绿色农产品,也可以不参与购买绿色农产品,假设消费者参与绿色农产品购买的概率为 z ,则消费者不参与绿色农产品购买的概率为 $1-z$,即消费者的策略空间为 C (参与,不参与)。当政府对农产品供应链进行监控时,其监控和宣传成本为 C_c ,实行绿色农产品供应链管理和参与绿色农产品购买的消费者从政府处获得的补贴分别为 A_E 、 A_C ,政府此时获得的环境收益为 M_1 ,若企业不实行绿色农产品供应链管理、消费者不参与绿色农产品购买,二者因此获得的政府惩罚分别为 P_E 、 P_C ,政府此时获得的环境收益为 M_2 ($M_1 > M_2$);当企业不实行绿色农产品供应链管理时的收益为 R_{E2} ,此时的投入成本较少,可忽略不计,政府因监控不到位获得的社会收益为 M_3 ,实行绿色农产品供应管理时的收益为 R_{E2} ,此时因技术、人员的投入增加,导致成本提升至 C_{E1} ;当消费者参与绿色农产品购买时,说明政府和企业关于绿色农产品方面的宣传和控制起到了一定的作用,消费者获得的效用为 U_{C2} ,不参与绿色农产品购买获得的效用为 U_{C1} 。

1.2 博弈模型的策略组合及收益矩阵

综上关于绿色农产品供应链的假设和分析,建立政府、企业、消费者之间的博弈模型的支付矩阵(表 1)。

表 1 政府、企业及消费者博弈模型的收益矩阵

策略选择		消费者参与	消费者不参与
政府监控	企业实行	$M_1 - A_E - A_C - C_G$	$M_2 + P_C - A_E - C_G$
		$R_{E1} - C_{E1} + A_E$	$-C_{E1} + A_E$
		$U_{C1} - A_C$	$-P_C$
	企业不实行	$M_3 + P_E - A_C - C_G$	$M_3 + P_E + P_C - C_G$
		$-P_E$	$-P_E + R_{E2}$
		A_C	$U_{C2} - P_C$
政府不监控	企业实行	M_1	M_2
		$R_{E1} - C_{E1}$	$-C_{E1}$
		U_{C1}	0
	企业不实行	M_1	M_3
		0	R_{E2}
		0	U_{C2}

2 博弈的均衡分析

2.1 纯策略纳什均衡分析

由表 2 可知,策略组合(企业实行,参与,不监控)是最理想的状态,其成立的条件是 $R_{E1} - C_{E1} > 0, U_{C1} > 0$,意味着企业为实行绿色农产品供应链管理所得到的收益要高于付出的成本,为了获取利润而参与绿色农产品供应链建设,消费者参与绿色农产品购买得到的效用为正,愿意参与绿色农产品购买,这是未来农产品供应链各主体博弈的发展趋势,随着绿色农产品种植技术的改善,企业为实行绿色农产品供应链管理付出的成本降低,而消费者环保、健康意识的提高驱使其参与绿色农产品购买,企业产销对路,收益提高,必然大力推行绿色农产品供应链的管理,但这种模式的产生需要消费者意识、企业生产管理技术等达到一定的成熟度;策略组合(企业实行,不参与,不监控)成立的条件是 $-C_{E1} > R_{E2}, U_{C1} < 0$,意味着企业为实行绿色农产品供应链管理所付出的成本小于其付出的成本,导致企业亏损,消费者购买绿色农产品不能使其满意,这可能是企业在实际生产、销售过程中由于实行绿色农产品供应链管理提高成本,定价过高,未能到达消费者的预期效用,而造成消费者不参与绿色农产品购买的现象。此外,若企业实行绿色农产品供应链管理,政府为降低开支,倾向于采取不监控的措施,策略组合(企业实行,参与,监控)和(企业实行,不参与,监控)都不会成为纯策略组合均衡。所以,表 2 中没有唯一的纳什稳定均衡解,供应链内政府、企业及消费者将采用混合纳什均衡策略。

表 2 纯策略纳什均衡结果及其条件

条件	纯策略组合
$R_{E1} - C_{E1} > 0, U_{C1} > 0$	(企业实行,参与,不监控)
$-C_{E1} > R_{E2}, U_{C1} < 0$	(企业实行,不参与,不监控)
$M_3 + P_E - A_C - C_G > M_1 - A_E - A_C - C_G, A_C > A_C + U_{C1}$	(企业不实行,参与,监控)
$-P_E + R_{E2} > -C_{E1} + A_E, U_{C2} - P_C > -P_C$	(企业不实行,不参与,监控)
$R_{E1} - C_{E1} < 0, U_{C1} < 0$	(企业不实行,参与,不监控)
$-C_{E1} < R_{E2}, U_{C2} < 0$	(企业不实行,不参与,不监控)

2.2 混合策略纳什均衡分析

在纯策略纳什均衡不存在的条件下,政府、企业和消费者

将以一定的概率分别采用其策略,即混合纳什均衡。当企业实行绿色农产品供应链管理的概率 y 和消费者参与绿色农产品购买的概率 z 固定时,政府监控策略与不监控策略获得的收益分别为 M_{c1} 、 M_{c2} ,且

$$M_{c1} = x[yz(M_1 - A_E - A_C - C_C) + y(1-z)(M_2 + P_C -$$

$$x^* = \frac{1}{2 + \frac{C_G - P_E - P_C - z + y[(M_3 - C_G - A_C + P_E)(2-z) + A_E + P_E] + (M_3 - C_G + P_E + P_C)z}{-M_3 + y(M_2 - M_3 + M_1z - M_2z)}}^{\circ}$$

当政府监控概率 x 和消费者参与绿色农产品购买概率 z 固定时,企业实行与不实行绿色农产品供应链管理获得的收益分别为 M_{e1} 、 M_{e2} ,而且仅当企业实行与不实行绿色农产品供应链管理 2 种策略获得的收益相同时,能够实现博弈均衡的状态,即 $M_{e1} = M_{e2}$,解得:

$$y^* = \frac{1}{1 + \frac{xzC_{E1} + xU_{C1}A_E - C_{E1}U_{C1}^2}{zR_{E2}U_{C1} + xP_EU_{C1} - R_{E2}U_{C1}^2}}^{\circ}$$

当政府监控概率 x 和企业实行绿色农产品供应链管理概率 y 固定时,消费者参与和不参与的绿色农产品购买获得的收益分别为 M_{c1} 、 M_{c2} ,而且仅当消费者参与与不参与绿色农产品购买 2 种策略获得的收益相同时,能够实现博弈均衡的状态,即 $M_{c1} = M_{c2}$,解得:

$$z^* = \frac{1}{1 + \frac{U_{c1} + xA_C + xU_{c1} + xyU_{c1}}{U_{c2} - xP_C - yU_{c2}}}^{\circ}$$

因此, x^* 、 y^* 、 z^* 分别为政府、企业、消费者三方在绿色农产品供应链博弈中的均衡解。

3 混合博弈均衡解的理论意义和参数影响

在纯纳什均衡解不存在的情况下,政府、企业及消费者采用混合纳什均衡策略,即以一定的概率分别采用其纯策略。由以上混合纳什均衡解可知, x^* 、 y^* 、 z^* 与 0 的相对大小关系难以确定。因 x^* 、 y^* 、 z^* 都小于 0 时,代表政府对绿色农产品供应链实行严格监控和宣传,以保证企业进行绿色生产,消费者采取绿色购买决策,实现社会效益的最大化;企业积极进行绿色农产品供应链的管理和维护,践行国家、政府的方针政策,投入人力、物力、财力将绿色理念注入农产品生产、加工、运输、仓储等环节,以企业长远发展的眼光构建绿色农产品供应链,提升、强化企业的核心竞争力,实现企业收益的最大化;出于自身健康角度考虑,消费者愿意并且有能力购买绿色农产品,为支持国家的政策,消费者也会主动购买绿色农产品,参与到绿色农产品供应链的建设中,为自身的健康买单。这是较理想的绿色农产品供应链状态,但与现实情况还有一段差距,主要体现在消费者购买绿色农产品的意识不强,不愿意支付较高的购买价格,而由于生产周期过长,投资回报减小不明显,企业不会主动投入绿色农产品的生产及加工,加之政府方面的监控不到位,导致我国绿色农产品供应链建设进程缓慢,传统农产品供应链中存在的问题在绿色农产品供应链中仍没有得到改善。所以,考虑到实际情况的限制,假设 x^* 、 y^* 、 $z^* \in [0, 1]$,进而讨论参数的变化对供应链各主体的

$$A_E - C_C) + (1-y)z(M_3 + P_E - A_C - C_C) + (1-y)(1-z)(M_3 + P_E + P_C - C_C)]; M_{c2} = (1-x)[yzM_1 + y(1-z)M_2 + yzM_3 + (1-y)(1-z)M_3]$$

当且仅当政府采取监控与不监控 2 种策略获得的收益相同时,能够实现博弈均衡的状态,即 $M_{c1} = M_{c2}$,解得:

影响。

3.1 政府监控下混合纳什均衡解的意义

在企业实行绿色农产品供应链管理的概率 y^* 和消费者采取绿色购买行为的概率 z^* 均为常数,此时政府以 x^* 概率进行绿色农产品供应链的监控和宣传,扩大绿色农产品供应链的理念的覆盖区域,加强、鼓励地方龙头企业推行绿色农产品供应链的管理,为消费者提供优质、有效的农产品及其初级加工品,保证消费者买得安心、吃得放心;同时,宣传健康、绿色的食品理念,提升消费者的健康安全意识,促进消费者对绿色农产品的接受和购买,实现政府监控和宣传下总社会效益的最大化。 $\exists x > x^*$ 成立时,说明政府的管控和宣传对于企业和消费者起到一定的促进作用,在政策补贴和政府惩罚同时作用的条件下,企业能够实行绿色农产品供应链管理,消费者能够参与到绿色农产品购买的队伍中。反之, $\exists x > x^*$ 成立时,说明政府的监控和宣传力度不够,未能对企业和消费者起到激励作用,二者不会参与绿色农产品供应链的管理和绿色农产品的购买。

3.2 企业管理下混合纳什均衡解 y^* 及消费者参与下混合纳什均衡解 z^* 的意义

在政府监控均衡解概率 x^* 为常数时, y^* 表示企业实行绿色农产品供应链管理的概率, z^* 表示消费者参与绿色农产品购买的概率,且在此概率下能够实现二者各自利益的最大化。令 $P_{\max} = \max\{y^*, x^*\}$ 、 $P_{\min} = \min\{y^*, x^*\}$,当企业实行绿色农产品供应链管理的概率 y^* 和消费者采取绿色农产品购买行为的概率 z^* 均大于或等于 $P_{\max} = \max\{y^*, x^*\}$ 时,说明企业和消费者均能践行绿色理念,进行绿色农产品供应链的管理和绿色农产品的消费,且二者均能实现各自利益的最大化,整个绿色农产品供应链构建可行;当企业实行绿色农产品供应链管理的概率 y^* 和消费者采取绿色农产品购买行为的概率 z^* 均小于 $P_{\min} = \min\{y^*, x^*\}$ 时,说明企业不愿意进行绿色农产品供应链的管理,消费者不愿意采取绿色农产品的购买行为;当 y^* 、 z^* 中有一方的大小介于 $P_{\max} = \max\{y^*, x^*\}$ 与 $P_{\min} = \min\{y^*, x^*\}$ 之间时,说明在此区间内的一方愿意进行绿色农产品供应链的管理或绿色农产品的购买,可能是企业愿意实行绿色农产品供应链的管理而消费者不愿意采取绿色农产品购买的情况,或是消费者愿意购买绿色农产品而企业不愿实行绿色农产品供应链的管理,但不论是哪种情况,绿色农产品供应链未能成功构建。

3.3 关于参数 M_1 、 M_2 、 M_3 的影响分析

将 x^* 进行整理可得:

$$x^* = \frac{1}{2 + \frac{C_G - P_E - P_C - z + y[(P_E - C_G - A_C)(2-z) + A_E + P_E] + (P_E + P_C - C_G)z + [y(2-z)M_3]}{yzM_1 + (1-z)yM_2 + (1-y)M_3}}^{\circ}$$

式中: x^* 表示 M_1 、 M_2 的增函数,是 M_3 的减函数,即 x^* 随着 M_1 、 M_2 的增加而增加,随着 M_3 的增加而减小。

当企业实行绿色农产品供应链管理时,消费者参与绿色农产品供应链建设的概率 z 影响政府的监控概率,从而影响社会福利 M_1 、 M_2 的相对大小,最理想的状态是政府不进行绿色农产品购买的监控和宣传,而消费者能够自觉购买绿色农产品,此时 $x \rightarrow 0, z \rightarrow 1$,获得社会福利大小为 M_1 ;较符合实际的情况是在政府的大力宣传和动员下,消费者从政府那里获得一部分购买补贴以支付绿色农产品的溢出价值,从而进行绿色农产品的购买活动,此时 $x \rightarrow 0, z \rightarrow 1$,获得社会福利大小为 M_2 ,与消费者的支付意愿吻合。随着人们健康意识的增强和生活水平的提高,对于绿色农产品的接受和认可程度提高,自觉购买和食用程度提升,消费者将更加积极地参与绿色农产品供应链的建设,无须企业强制监控。当企业不实行绿色农产品供应链管理时,即使政府投入大量的人力进行宣传和监控,也难以产生社会福利的提升,且由于宣传和监控的成本提高,反而会降低社会福利水平,即政府所作宣传为无用功,且增加政府开支,提升宣传成本,导致社会福利 M_3 整体降低。

3.4 关于参数 A_E 、 A_C 、 C_C 的影响分析

由 x^* 均衡解的表达式可以看出 x^* 是 C_C 的增函数,即 x^* 随着 C_C 的增加而增加,代表政府为了监控和宣传企业与消费者参与绿色农产品供应链建设所付出的成本越高,政府进行监控的可能性越大;由 y^* 均衡解的表达式发现 y^* 是 A_E 的减函数,即 y^* 随着 A_E 的增加而减小,说明政府给予企业的补贴越多,企业实行绿色农产品供应链的可能越低;同样由 z^* 的均衡解表达式可知, z^* 是 A_C 的减函数,即 z^* 随着 A_E 的增大而减小,说明政府给予消费者的补贴越高,消费者进行绿色农产品购买的概率越低,不利于绿色农产品供应链的建设,所以,为了更加有效地建设和完善绿色农产品供应链,政府应适当控制宣传和监控成本,降低对企业和消费者的补贴,刺激企业与消费者积极参与绿色农产品供应链的建设。

3.5 关于参数 P_E 、 P_C 的影响分析

由 y^* 均衡解的表达式发现 y^* 是 P_E 的增函数,说明政府对于不实行绿色农产品供应链管理的企业惩罚力度越大,企业实行绿色农产品供应链管理的可能性越高,越有利于绿色农产品供应链的建设;由 z^* 的均衡解表达式可知 z^* 是 P_C 减函数,说明政府对于不参与绿色农产品购买的消费者惩罚力度越大,对消费者的打击越强,其参与绿色农产品的积极性越低,越不利于绿色农产品供应链的建设,所以政府对企业的惩罚力度应增强,对于消费者的宣传和惩罚应控制在一定的范围内,才能更好地建设和推广绿色农产品供应链。

4 结论与建议

本研究通过建立政府、企业、消费者三方在绿色农产品供应链中的博弈模型,并分析纯策略均衡与混合策略均衡下各主体的策略情况,发现最理想的状态是政府不对企业实施绿色农产品供应链进行监控,也不向消费者进行绿色农产品购买的宣传,说明企业生产技术及消费者的环保理念、意识已经

成熟,无需第三方的监控和管制,但达到这种状态仍存在诸多限制。就目前来说,政府对企业及消费者的行为进行监控,适当予以补贴和惩罚有利于绿色农产品供应链的建设和发展。

从长远角度来看,对于绿色农产品供应链的建设离不开政府、企业、消费者三方的努力。首先,政府在绿色农产品供应链建设初期起到教育、宣传、引导和监控的作用,强制与鼓励并存,促进企业和消费者参与绿色农产品供应链的建设,随着企业和消费者参与程度的提高,政府可以考虑降低宣传、监控程度,缩小财政支出,降低管理成本;其次,企业积极配合、贯彻政府的方针政策,提升环保意识,主动参与绿色农产品供应链建设,通过引进高科技的生产器械,减少农产品种植、生产过程中二氧化碳的排放量,并对农产品种植产生的秸秆进行加工,变废为宝,避免焚烧处理造成的有害气体排放及环境污染,造福社会,树立良好的企业形象;最后,消费者主动购买绿色农产品,不要贪图一时的眼前利益而放弃自身健康,树立绿色消费理念,积极参与绿色农产品供应链建设。

参考文献:

- [1] Sarkis J. A strategic decision framework for green supply chain management [J]. Journal of Cleaner Production, 2003, 11 (4): 397 - 409.
- [2] Srivastava S K. Green supply - chain management: a state - of - the - art literature review [J]. International Journal of Management Reviews, 2007, 9 (1): 53 - 80.
- [3] 刘伟华,刘彦平,刘秉镰. 绿色农产品供应链封闭化改造方法及其实践研究[J]. 软科学, 2010 (4): 48 - 52.
- [4] 陆 杉. 农产品供应链成员信任机制的建立与完善——基于博弈理论的分析[J]. 管理世界, 2012 (7): 172 - 173.
- [5] 王 冲,唐曼萍,王莉莉. 基于 Stackelberg 博弈的生鲜农产品供应链决策研究[J]. 软科学, 2013 (4): 99 - 101, 105.
- [6] 梁 鹏,李 江. 基于 Shapley 值法的农产品供应链联盟利益分配机制研究[J]. 商业研究, 2013 (8): 191 - 194, 216.
- [7] 李晓宇,王 颖. 非对称信息下的农产品供应链动态博弈优化模型研究[J]. 管理现代化, 2014 (5): 114 - 116.
- [8] 储成兵,李 平. 农超对接下行为主体的进化博弈分析[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2014 (3): 34 - 39.
- [9] 吴 绒,白世贞. 农产品绿色供应链协同演化与协同保障措施研究[J]. 商业研究, 2015 (10): 174 - 179.
- [10] 赵静雯,杨洪林. 基于低碳行为和消费者监督的农产品供应链政企博弈分析[J]. 广西社会科学, 2015 (9): 85 - 91.
- [11] 张汉江,张佳雨,赖明勇. 低碳背景下政府行为及供应链合作研发博弈分析[J]. 中国管理科学, 2015 (10): 57 - 66.
- [12] 林 挺,李 杨,张 亮. 食用农产品供应链中节点间知识共享行为的演化博弈分析[J]. 科技管理研究, 2015 (18): 141 - 144, 156.
- [13] 邓 彬. 博弈论视角下农产品供应链管理利益协调机制反思[J]. 贵州社会科学, 2015 (6): 159 - 163.
- [14] 游达明,朱桂菊. 低碳供应链生态研发、合作促销与定价的微分博弈分析[J]. 控制与决策, 2016 (6): 1047 - 1056.
- [15] 付秋芳,忻莉燕,马士华. 惩罚机制下供应链企业碳减排投入的演化博弈[J]. 管理科学学报, 2016 (4): 56 - 70.