

冷志杰, 蒋天宇, 谢如鹤. 大宗粮食供应链利益补偿协调机制的长期实施条件[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(5): 308-311.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.05.079

# 大宗粮食供应链利益补偿协调机制的长期实施条件

冷志杰<sup>1</sup>, 蒋天宇<sup>1</sup>, 谢如鹤<sup>2</sup>

(1. 黑龙江八一农垦大学经济管理学院, 黑龙江大庆 163000; 2. 广州大学商学院, 广东广州 510000)

**摘要:**大宗商品粮三级供应链利益补偿协调机制的构建和长期实施, 对于建设统一开放、竞争有序的农产品市场体系具有重要意义。首先, 通过粮农与粮食加工企业利益补偿协调契约和粮食加工企业与粮食经销商共享协调契约的契约选择, 构建大宗粮食供应链利益补偿协调机制; 其次, 运用动态博弈模型, 对粮食供应链主体的长期决策行为进行分析, 发现契约履行的长期条件包括合理的价差收益和违约成本, 以及较高的声誉价值, 而且该条件实施必须有监督主体长期保障。

**关键词:**粮食供应链; 利益补偿; 动态博弈模型; 协调机制; 长期决策行为; 声誉价值

**中图分类号:**F252      **文献标志码:**A      **文章编号:**1002-1302(2017)05-0308-04

2015 年北方粮食主产区的玉米、水稻等主粮价格均出现不同程度下跌, 粮食市场再度出现“增产不增收”“粮贱伤农”现象, 托市收购政策虽然保护了粮农利益, 但大量财政补贴进入到收购企业和储备环节, 抬高了中下游粮食产业的加工成本, 致使中下游产业无法优化资源配置, 阻塞了产业链条的畅通, 致使加工环节企业利润微薄, 无序竞争激烈, 缺乏整个链条上企业间的沟通和联合<sup>[1]</sup>, 这不仅不利于提高质量, 而且供应链链条内资源内耗严重, 产业链竞争力不高。最终粮农的利润受到成本提升和收储价格下降的双重挤压, 粮食安全仍然有隐患。综上表明, 粮食供应链能够凸显有序协调的重要性。一些学者运用重复博弈理论对粮食供应链契约进行补偿协调研究, 旨在加强粮食供应链各主体间的合作, 增强供应链竞争力, 保障粮农利益以及国家粮食安全。潘可等用重复博弈理论分析供应链合作伙伴关系, 为建立实现帕累托最优的供应链合作伙伴关系提供理论依据<sup>[2-3]</sup>。郑君君等建立生产商补偿支付激励模型、重复博弈和惩罚博弈模型, 得出合作博弈中纳什均衡的解(合作, 合作), “被开除”或者“退出”都会造成其相应的经济损失和信用损失, 尤其是信用损失对企业的生存将会造成巨大威胁, 从而证明供应链伙伴的合作在整个供应链中能带来更多的收益<sup>[4]</sup>。范林根认为, 运用重复博弈模型来解释动态调整的供应链组织协调机制更符合现实情况, 通过调整各方对供应链整体利益的贡献率, 可以改变供应链的结构, 提高其参加供应链的积极性, 表现为重复博弈中的各个阶段取不同的纯策略纳什均衡, 构成了多条“子博弈完美纳什均衡”路径<sup>[5]</sup>。王刊良等研究了三阶段的非对称信息讨价还价的动态博弈, 证明还价策略和心理压力等情境因素对讨价还价结果的影响<sup>[6]</sup>。还有学者为了使供应链能够达到具有帕累托效率的、稳定合作关系的“双赢”状态, 积极寻找使重复博弈变成无限重复博弈的条件。周扬等从一个粮

食经销商和一个零售商组成的二级供应链入手, 通过重复博弈分析并结合数值仿真得到提高合作的可能性大小, 为企业决策者提供决策制定的依据<sup>[7]</sup>。相龙方等用博弈论的方法分析了生物质秸秆燃料发电推广过程中粮农、电厂以及政府的行为, 建立三者之间的重复博弈模型, 得出纯策略的纳什均衡, 并证明政府在生物质发电供应链中扮演了重要角色<sup>[8]</sup>。综上, 运用利益补偿协调契约建立供应链利益补偿协调模型基础上, 基于动态博弈模型<sup>[2,4]</sup>, 研究粮食供应链主体的利益补偿协调的重复实施决策行为, 以期探求粮食供应链运行利益补偿协调契约时博弈均衡解的条件, 得出粮食供应链利益补偿协调机制实施条件, 该机制有助于促进粮食加工企业往上游去朝下游走, 通过整合现有的资源构建出具有较强竞争力的粮食供应链。

## 1 大宗粮食供应链利益补偿协调机制构建

大宗粮食供应链各主体利益关系主要体现在价格、利益分享、风险承担及合同制定等方面<sup>[9]</sup>, 主要利益关系见图 1, 大宗粮食供应链的协调在很大程度上取决于各粮食主体的利益协调, 因此, 通过选择各主体的契约来构建供应链利益补偿协调机制, 才能理顺各利益主体的关系。粮农与粮食加工企业利益补偿协调契约内容选择收入共享、价格补贴等利润的再次分配以及对风险分担与信息共享; 粮食加工企业与粮食经销商选择收入共享契约。构建供应链利益补偿协调机制后, 如何长期实施成为重要的研究和实践问题。

## 2 粮食供应链中各主体间的博弈分析

### 2.1 粮农与粮食加工企业完全信息静态博弈

2.1.1 基本假设 假设 I: 粮食市场是完全竞争性市场, 产量与价格无关, 市场上存在大量的粮食生产者和粮食经纪人。

假设 II: 粮食加工企业(X)和粮农(Y)为该博弈中的决策主体, 并且在粮食生产之前双方签订利益补偿协调契约, 契约规定粮食交易价格。

假设 III: 在完全信息下进行该博弈, 也就是彼此都清楚互相的报酬情况, 并且违约要付出  $F$  个单位代价。

收稿日期: 2016-01-19

基金项目: 国家社会科学基金(编号: 14ZYY031)。

作者简介: 冷志杰(1964—), 女, 吉林德惠人, 博士, 教授, 主要从事农产品物流与供应链管理研究。E-mail: zhijieleng@sohu.com。

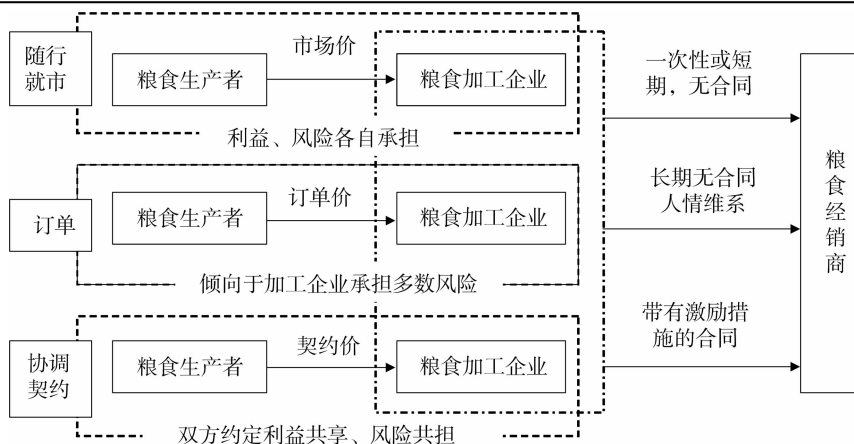


图1 粮食供应链上各个主体之间的几种利益关系

假设Ⅳ:粮食的市场价格与契约价格之差为 $\varepsilon$ ,并且服从数学期望为0、方差为 $\sigma^2$ 的正态分布。

假设Ⅴ:粮食加工企业和粮农采用契约合作方式,可以给粮食供应链带来收益 $\Delta H = H_1 + H_2$ ,粮食加工企业所得收益为 $H_1$ ,粮农所得收益为 $H_2$ 。假若双方采用契约形式进行交易,粮食加工企业不但可以获得稳定粮源,还能够规模采购,减少运输成本和采购成本,集中处理粮食的仓储,减少粮食保管成本,粮农可以减少因市场价格波动带来的损失,并且能够获得粮食加工企业对其补偿的一部分收益。

2.1.2 不同策略下的双方收益 在粮食交易过程中,粮食加工企业和粮农有2种策略选择,即粮食加工企业的履约策略记作为 $A_1$ ;粮食加工企业的违约策略记作 $A_2$ ;粮农选择履约,其策略记作 $B_1$ ;粮农选择违约,其策略记作 $B_2$ ,得到博弈双方的静态博弈支付矩阵(表1)。

表1 粮食加工企业(X)与粮农(Y)的静态博弈支付矩阵

博弈方	策略	粮农(Y)的收益	
		履约	违约
粮食加工企业(X)	履约	$(H_1, H_2)$	$(F, \varepsilon - F)$
	违约	$(-\varepsilon - F, F)$	$(0, 0)$

2.1.3 博弈均衡 若粮食加工企业履约,粮农如何进行策略选择不仅受粮食加工企业给粮农的补贴影响,还受 $\varepsilon$ 和 $F$ 大小的影响;若 $F$ 无穷大,履约产生的收益诱导粮农作出履约策略的选择,但当 $F$ 无穷小,并且 $\varepsilon$ 大于加工企业补偿给粮农的收益,那么粮农的最优策略是选择违约;当粮食加工企业选择违约策略,由于 $F > 0$ ,选择履约是粮农的最优策略。所以上述博弈没有纯策略纳什均衡,而是混合策略纳什均衡。

下面分别以支付矩阵的形式解释如下。假设 $p$ 为粮食加工企业“履约”的概率,那么 $1 - p$ 为粮食加工企业“违约”概率; $q$ 为粮农“履约”的概率,那么 $1 - q$ 为粮农“违约”概率。则粮食加工企业的期望收益为 $UA = p[qH_1 + (1 - q)F] + (1 - p)q(-\varepsilon - F)$ 。其最优化的一阶必要条件为 $qH_1 + q\varepsilon + F = 0$ ,粮农的最优的履约概率为 $q^* = -\frac{R}{-\varepsilon - T_1}$ ;粮农的期望收益为 $UB = q[pH_2 + (1 - p)F] + (1 - q)p(\varepsilon - F)$ ,其最优化的一阶必要条件为 $qH_2 + F - p\varepsilon = 0$ ,粮食加工企业最优履约概率为 $q^* = -\frac{R}{\varepsilon - T_2}$ 。

综上所述,粮农与加工企业是否采取合作策略取决于违约所带来的惩罚成本 $F$ 。所以当 $F$ 无穷大时,履约是粮农与粮食加工企业的最优选择;当 $F$ 无穷小时,违约是粮农与粮食加工企业的最优选择,此时纳什均衡为(违约,违约)。从静态博弈支付矩阵得到,粮食供应链的最优策略选择是(履约,履约)。粮农与粮食加工企业都是理性决策者,追求最大收益,致使(违约,违约)成为该博弈的纳什均衡,从粮食供应链的整体角度来看,得到了最坏的结果。以上纳什均衡说明个体理性和集体理性的冲突影响粮农与粮食加工企业的决策行为,致使双方陷入“囚犯困境”。

当违约成本 $F$ 一定时,粮食加工企业的决策受到收益 $\varepsilon$ 和粮食加工企业与粮农遵守契约所带来的收益 $H_2$ 的影响。当 $\varepsilon - H_2 > 0$ ,履约是粮食加工企业的最优选择,粮农的选择受 $\varepsilon - H_2 > 0$ 的影响;当 $0 < \varepsilon - H_2 < F$ 时,履约是粮农的最优选择;当 $\varepsilon - H_2 > F$ ,由于违约产生的收益比履约的大( $\varepsilon - H_2 - F > 0$ ),所以粮农的最优战略是违约。对于粮农来说,如何进行选择受收益 $\varepsilon$ 和粮食加工企业在合作中带来的收益 $H_1$ 的影响。当 $-\varepsilon - H_1 > 0$ 时,履约是粮农的最优选择,粮食加工企业的最优选择受 $-\varepsilon - H_1$ 大于0的程度影响;当 $0 < \varepsilon - H_1 < F$ 时,履约是粮食加工企业的最优选择;当 $-\varepsilon - H_1 > F$ 时,违约是粮农的最优策略选择,因为违约的收益比履约大( $-\varepsilon - H_1 - F > 0$ )。所以在签订契约时,须要考虑 $\Delta H$ 、 $H_2$ 、 $H_1$ 、 $F$ 之间的关系,协调双方分配所得的收益,在契约中确定合理的比例关系,可以保证粮食加工企业和粮农履行契约,实现粮食供应链的共赢。

## 2.2 粮农与粮食加工企业在不完全信息下的动态博弈分析

以上分析的粮农与粮食加工企业间的博弈是在完全信息条件下的一次性博弈,然而实际情况比这要更加复杂,粮农常常是在不完全信息下作出决策,这是由我国农业结构决定的。在不完全信息条件下的动态博弈中,博弈参与者所选择的策略是决策者在决策时获取的部分信息的函数,决策者在作出选择时会考虑自己和对方的策略,并且之前的选择会对以后的决策产生影响。以下讨论的是在粮食加工企业与粮农动态博弈中的均衡结果,作出如下假设:(1)粮农的信息为不完全信息,粮食加工企业信息为完全信息,粮食加工企业知道粮农属于理性决策者的先验概率为 $1 - q$ ,非理性的先验概率为 $q$ ,粮农知道自己的决策类型;(2)博弈双方已完成第一阶段博

弈;(3)粮农和粮食加工企业的支付是阶段博弈的支付的贴现值之和,贴现因子为 $\delta$ 。博弈双方的支付矩阵见表 2。

表 2 完全信息博弈下双方的支付矩阵

博弈方	策略	粮农(Y)的收益	
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
粮食加工企业(X)	A <sub>1</sub>	(5,5)	(1,7)
	A <sub>2</sub>	(7,1)	(0,0)

首先讨论博弈只重复 2 次( $H=2$ )的情况。依据之前的讨论,违约是博弈双方最后的最优选择。在动态博弈中,粮食加工企业无法完全获取粮农的信息,假定其是非理性的概率为 $q$ ,即把第一阶段粮农是非理性的概率记为 $q(1)$ ,第二阶段粮农是非理性的概率记为 $q(2)$ 。由于粮食加工企业依据粮农在第一阶段的决策传达的信息对其关于 $Y$ 的类型的认知 $q(1)$ 进行更新,所以很明显 $q(2)$ 取决于 $q(1)$ 。在动态博弈的第一阶段,假如粮农选择“违约”,那么就向粮食加工企业传达了自己是“非合作”类型的信息,即 $q(2)=1$ ;假如粮农选择“履约”,就隐藏了其是“非合作”类型的信息。由于粮食加工企业无法获知 $Y$ 的最新信息,所以粮食加工企业依据之前的经验认知作决策。因此, $q(1)=q(2)$ 。接下来先考虑粮食加工企业在动态博弈的第一期行动(A),其决策会影响 $Y$ 在第二阶段的决策(表 3)。

表 3 博弈重复 2 次策略结果

博弈方	策略	
	H=1	H=2
非理性粮农	B <sub>1</sub>	A
理性粮农	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>
粮食加工企业 X	A	A <sub>2</sub>

若 X 采取的战略是“ $A=A_1$ ”,那么非理性的粮农采取的战略为“ $A=B_1$ ”,则 X 预期的支付将是 $[q \times 5 + (1-q) \times 1] + [(1-q) \times 0] = 4q + 1$ 。其中 $[q \times 5 + (1-q) \times 1]$ 是第一阶段的期望支付, $[(1-q) \times 0]$ 是第二阶段的期望支付。

若 X 选择的策略是“ $A=A_2$ ”,那么非理性的粮农选择“ $A=B_2$ ”,则粮食加工企业的期望支付为 $[q \times 7 + (1-q) \times 0] + [(1-q) \times 0] = 7q$ 。

若粮食加工企业选择  $A=A_1$ ,即  $4q + 1 \geq 7q$ ,解得  $q \leq \frac{1}{3}$ ,说明粮农属于非理性的概率小于等于  $\frac{1}{3}$ ,那么粮食加工企业会把“履约”作为第一阶段的选择策略,否则,粮食加工企业 X 将会选择“违约”策略。

当博弈重复 3 次时,假定  $q \leq \frac{1}{3}$ ,假如粮食加工企业和粮农在博弈的第一阶段选择“履约”策略,则第二、第三阶段的均衡路径均和表 3 一样( $A=A_1$ ),总的路径见表 4。

表 4 博弈重复 3 次的均衡路径

博弈方	策略		
	H=1	H=2	H=3
非理性粮农	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
理性粮农	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>
粮食加工企业	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>

如果粮农与粮食加工企业重复博弈进行 3 次,因为粮食加工企业选择“履约”作为第一阶段的策略,所以理性粮农在第一阶段的最优选择未必是“违约”策略。如果理性粮农进行“履约”策略选择,那么粮食加工企业对于粮农的后验概率不会改变,因此会在博弈的第二阶段选择“履约”策略、第三阶段选择“违约”策略,并且理性粮农的期望支付为  $5 + 7\delta$ 。若是粮农在博弈第一阶段“违约”,就向粮食加工企业传达自己是理性特征的信息,粮食加工企业据此会在博弈的第二阶段选择“违约”策略、第三阶段选择“违约”策略,理性粮农的期望支付是 7,若贴现因子满足条件  $\delta > \frac{2}{7}$ ，“履约”就是粮农的最优选择,也就是说粮农没兴趣偏离表的战略。这说明如果当贴现因子 $\delta$ 足够大,粮农将会在博弈第一阶段选择“履约”策略,对粮食加工企业隐藏了自己是“非合作”的信息,给自己树立了“乐于合作”的声誉形象。

假设当  $\delta > \frac{2}{7}$ ,那么  $5 + 7\delta > 7$ ,这表明粮农的策略组合 {履约(1),违约(2)} 优于 {违约(1),违约(2)},也就是粮农采取战略组合 {履约(1),违约(2)} 所得的额外收益,即理性粮农隐藏自己的“非合作”特征,树立自己“乐于合作”的声誉而带来的收益。在信息不完全条件下,当贴现因子足够大即  $\delta > \frac{2}{7}$  时,即便粮食加工企业与粮农进行的是有限次重复博弈,声誉价值也可以“诱导”出双方合作行为的产生,即遵守契约合作使双方能够达到“双赢”。虽然我国粮农数量很多,但是种植规模较小且分散,所以在实际粮食交易过程中致使诚信作用发挥不了功效,只要其他收购主体或粮食经纪人的出价较高,粮农就会为了追求短期利益而采取违约行为。粮农和粮食加工企业想要取得“双赢”就须要通过契约合作加强粮食供应链上下游主体间的联系,建立长期的利益共同体。

2.3 粮食加工企业与粮食经销商建立合作伙伴关系的博弈分析

粮食加工企业与粮食经销商交易中的博弈策略也分为 2 种情况,即合作与不合作。因为企业作为经济人都有利益诉求,所以在交易中难免出现利益冲突导致契约合作破裂。博弈双方在作出决策时不知道对方的策略,但会对其作出预期判断。从理论上来看,粮食加工企业和粮食经销商也会陷入“囚犯困境”,因为双方博弈的纳什均衡并不一定会产生帕累托最优结果。当博弈只进行 1 次时,决策者往往采取的是违约策略,但博弈在粮食加工企业和粮食经销商之间反复进行时,情况则有所改变。在重复博弈中,企业更加看重信誉的作用,并以此鼓励,使(合作,合作)变为纳什均衡点,使纳什均衡与帕累托最优统一起来。

随着粮食供应链主体合作意识的提升和声誉作用的增加,粮食加工企业与粮食经销商之间越来越相互依赖、相互协作。如果只为了追求短期利润而选择违约策略,不仅会损害对方利益并且失信于对方,还会阻碍自己长期利润的最大化。粮食加工企业与粮食经销商有以长期利益最大化为目标的动机,所以不合作的威胁会影响他们采取帕累托最优策略,使得利益目标的一致性占主导地位,有利于契约交易关系的持续。对于粮食加工企业而言,“合作”策略虽然有悖于短期利益最

大化,但符合企业的长期利益最大化。对于粮食经销商而言,高品质的稳定货源对其销售活动非常重要,若是为了追求短期利益对粮食加工企业采取“违约”策略,就会失去该粮食加工企业或其他粮食加工企业的信赖,有悖于企业长期利益的获得。所以即便粮食加工企业与粮食经销商都会从个体利益最大化角度作决策,但从长期博弈来看,双方能够认同契约合作的方式进行协调,使粮食供应链达到帕累托最优。这也说明粮食加工企业与粮食经销商选择契约合作始终是一种必然趋势。

#### 2.4 长期实施利益补偿协调契约的条件

综合分析可知,要使粮农与粮食加工企业间的利益补偿协调契约长期运行下去,首先,合理的粮食订单价格是一个重要的条件,控制因价格变化带来的价格差收益  $\varepsilon$ , 使  $\varepsilon$  在  $0 < \varepsilon < F + H_2$  范围内,可以削弱粮食加工企业和粮农采取违约行为的积极性。其次,违约成本  $F$  的确定对于保证契约关系长期运行也至关重要。但我国关于契约合同相关法律体系还不够完善,并且粮农的法律意识淡薄,从古至今一直秉承“法不责众”的思想,致使粮食契约合作过程中,违约成本  $F$  几乎等于 0,说明违约行为不能受到相应的惩罚。最后,要积极探索粮食交易过程的机制创新,如依靠粮农合作化组织可以克服粮农规模小且分散的特征,借助农业合作社等平台提高粮农的信誉价值,避免短期行为的发生。

综上,结合粮农与粮食加工企业应用利益补偿协调契约的不完全信息动态博弈分析表明,2 个利益相关主体之间不可能无限次地重复实施合作契约,因此需要一种牵制机制对双方进行监督、约束,才能解决个人理性和集体理性间的冲突。因此,要想实现帕累托最优,必须有外部力量的介入,改变粮农和粮食加工企业的收益。

#### 2.5 监督主体的选择和功能

对能够起到监督的组织进行调查,根据其功能不同主要分为 3 类:(1)通过改变组织规模来影响利益主体的交易地位,如农业合作社,“公司+粮农”模式逐渐向“公司+中介组织(如农业合作社)+社员”模式演变,使得原粮供应链中利益主体容易形成“利益共享,风险共担”机制,但农业合作社主要影响的是原粮供应链环节。(2)通过违约成本对粮食供应链主体进行约束,如银行,粮农与加工企业通过契约合作,企业为粮农提供资金支持,农户去银行申请贷款,企业为其缴纳 5% 的保证金,但这只是单方面对加工企业进行约束。(3)政府通过权力部门对粮食供应链主体进行约束,针对少数企业拒不履约、部分农民单方毁约的现象,成立订单维权投诉站,实行订单全程监管,使得每个农户都有自己的订单档案并且及时处理订单争议。

综上,监督主体的监督功能主要包括提供信誉管理、资金贷款、相关技术、信息透明的供需网上平台、项目支持等。随着互联网技术的高速发展和市场对个人或企业信誉的重视,第三方电商平台的地位越来越重要,因此更适合担当监督主

体。第三方电商平台不但可以承载监督、约束的功能,而且在粮食供应链上下游主体间架起沟通的桥梁,及时传递信息,这可以有效解决双方信息不对称的情况。平台为其建立企业信用档案和个人信用档案,粮农在平台上可以订购包括农业生产资料粮(包括化肥、农药、良种、农业机械租售服务等),粮食加工企业可以在平台上对企业进行宣传并发布需求信息;粮食销售企业也可以在平台上寻找到稳定粮源,保障粮食质量安全,有利于打造本土品牌。平台作为第三方力量对签订契约的加工企业和粮农或加工企业和销售企业进行监督,双方合作完成 1 笔订单后平台会提升双方的信誉值,如果发生违约行为,违约者会被减双倍的信誉值并被没收违约金,企业和粮农的诚信记录是公开透明的,不仅利于双方甄选合作伙伴,还可以使“声誉机制”在不断的重复博弈合作过程中发挥至关重要的作用。“声誉机制”作为可置信威胁,有利于提高粮食供应链契约的稳定性,并且使粮食供应链实现长期利益最大化。

### 3 结论

通过对粮食供应链主体间的利益关系进行分析,选择利益补偿协调契约和收入共享契约构建粮食供应链利益补偿协调机制,并运用博弈分析对粮食供应链主体的决策行为进行分析,得到影响契约履约的长期条件(包括合理的价差收益和违约成本、较高的声誉价值),并且第三方监督主体监督达成。分析得出监督主体的保障功能运行,能使粮食供应链达到共同利益的长期最大化。

#### 参考文献:

- [1] 姚惠源. 中国稻米加工业面临的机遇与挑战[C]. 2015 年中国粮油学会第八届学术年会, 2015:55-57.
- [2] 潘可, 孙玲芳. 供应链合作伙伴关系建立中的博弈分析[J]. 现代管理科学, 2004(5):56-57.
- [3] 孙甲奎, 冒泗农, 陈丙. 供应链企业合作协同的博弈分析[J]. 管理观察, 2007(12):40-41.
- [4] 郑君君, 刘恒, 陈京华. 供应链伙伴的合作博弈研究[J]. 科技进步与对策, 2006, 23(7):144-146.
- [5] 范林根. 多元动态供应链组织协调机制研究[C]. 第十二届中国管理科学学术年会论文集, 2010:400-405.
- [6] 王刊良, 王嵩. 非对称信息下讨价还价的动态博弈:以三阶段讨价还价为例[J]. 系统工程理论与实践, 2010, 30(9):1636-1642.
- [7] 周扬, 石岩然. 制造商主导的供应链合作及利润分配研究[J]. 科技管理研究, 2012, 32(5):136-140.
- [8] 相龙方, 李军, 王继荣, 等. 生物质燃料发电供应链博弈分析[J]. 物流科技, 2011(6):98-100.
- [9] 田静. 商品粮三级单供应链利益补偿协调机制研究[D]. 大庆:黑龙江八一农垦大学, 2014.