

白世贞,毕玮,牟维哲.基于供求信息共享机制的粮食物流网络[J].江苏农业科学,2016,44(11):498-501.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.11.143

# 基于供求信息共享机制的粮食物流网络

白世贞,毕玮,牟维哲

(哈尔滨商业大学管理学院,黑龙江哈尔滨 150028)

**摘要:**粮食物流网络供求信息共享机制是指进行粮食交易的上下游之间对粮食供求信息的共享机制。建立这种信息共享机制能够帮助上下游企业之间获取需求以及生产加工等信息,减少牛鞭效应。运用定性的方法主要分析粮食物流网络的各个主体之间对信息的需求,并通过定量的方法对信息共享模型进行实证研究。选取黑龙江省为例,对粮食物流网络上下游企业之间的供求信息共享以及利润获得进行分析,上下游企业之间进行信息共享是为了获取企业自身及整个网络的利益最大化,事实上,在进行信息共享的情况下为了保证整个粮食物流网络利益最大,企业并不一定会获得最大利润,这是由于企业在进行信息共享时要承担一部分费用,这会削减企业的利润,因此,提出粮食需求预测、订单分享、共同决策、激励等信息共享机制,可以指导企业按需订购原料,减少库存及缺货等成本,增加企业的获利能力。

**关键词:**粮食;物流网络;信息共享;牛鞭效应;利润;成本

**中图分类号:** F252.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)11-0498-03

对于现代粮食物流体系来说,已经不仅仅是单个企业的生产或供应,而是一个面向社会的一体化网络结构,即一个包含上下游企业为节点,集产供销等活动及各线路的物流网络结构,整个网络水平,取决于各个线路的协调以及节点之间的配合。张荣天指出农业现代化是促进农民增加收入的基本途径<sup>[1]</sup>,而农业的现代化不仅仅体现在基础设施上,更体现在管理机制上。从目前的情况看,我国粮食物流网络发展还比较落后,其中很重要的一点是物流网络各主体之间的信息共享机制还没有成熟地建立起来,供求等信息存在不对称性。黑龙江省粮食物流网络主要是基于粮食种植农户及生产加工企业为主体的、包括现有道路交通体系及各物流环节组成的网络结构,其中涉及的信息共享内容很多。本试验主要研究粮食网络主体之间进行供求信息的信息共享,通过信息共享可以减少信息传递的牛鞭效应,提高整个网络的利润水平。物流信息共享对企业以及整个物流网络的影响一直以来就是学者们研究的课题,钟哲辉等建立的信息共享增值机制模型,研究了供应商与经销商在信息共享下的零售价格优化<sup>[2]</sup>。叶飞等通过研究企业之间信息共享对运营绩效的作用,指出信息共享可以有效地减少信息的失真,从而减少牛鞭效应,达到增加运营绩效的目的<sup>[3]</sup>。邓少军等研究发现,由于信息的不对称将影响市场的调控能力,这种市场失灵会导致信息占有劣势方不得不为信息占有优势方承担风险<sup>[4]</sup>。卫锋通过构建企业之间的整体以及非整体信息共享博弈模型,研究博

弈视角下信息共享的利益协调机制<sup>[5]</sup>。刘黎明等对食品产业运营中的信息共享进行了研究,分析了进行信息共享和不进行信息共享时的企业利润之差,表明进行信息共享可以增加生产商和供应商的利润水平<sup>[6]</sup>。杨文生等从博弈论的角度研究了供应链的风险,指出节点企业的优化博弈就是进行充分的供应链信息共享,这是降低供应链风险、确保供应链效率充分发挥的机制保证<sup>[7]</sup>。车惜指出,构建农产品渠道联盟信息共享机制可以使渠道成员增进相互交流、保持协调一致、做出有效的市场预测、提高市场反映速度、以更大的竞争优势达到整个联盟利益最大化,最终实现各成员的特定目标和利益<sup>[8]</sup>。嵇新浩通过构建 Nash 均衡模型和边际收益函数,得出供应链信息共享有 3 个影响因素,即信息投入、投入的边际产出、成员包含数量,得出它们均与收益成正向关系<sup>[9]</sup>。然而,以上研究只是建立了企业之间的基本信息共享模型,并没有针对某一特定的行业或者企业给出实证研究。此外,这些试验一般只是定性地研究信息共享机制,并没有定量地指出企业之间应该共享什么样的信息。因此,本试验以粮食物流为例,试企业之间应如何进行粮食供求信息的共享机制来提升企业的获利能力。本试验的创新点是在利润公式中加入采购成本、缺货成本及物流费用等,指出通过信息共享可以减少这些成本并获利,同时通过公式计算及实证研究指出企业在信息共享的同时还要承担信息共享的分摊成本,企业的边际效益会减弱,因此并不能获得最大利润。从而提出需求预测、订单分享、共同决策及激励等机制用于增加企业的获利能力。

## 1 粮食物流网络供求信息共享模型

### 1.1 粮食物流网络模式

目前,粮食物流网络模式主要分为以下几种:(1)粮食加工企业与销售企业不同的网络供求关系模式,这种供求模式比较传统。由种植农户将原粮卖给粮食加工企业进行加工,再由加工企业将加工好的粮食产品交由粮食销售企业去销

收稿日期:2015-08-28

基金项目:黑龙江省哲学社会科学研究规划重点项目(编号:13A002)。

作者简介:白世贞(1962—),男,山东招远人,教授,博士生导师,研究方向为物流与供应链管理、供应链协调。E-mail:359999380@qq.com。

通信作者:毕玮,硕士研究生,研究方向为物流与供应链管理。E-mail:xiao.bifei@163.com。

售,粮食加工企业与粮食销售企业分属于不同的企业,中间存有粮食的买卖关系<sup>[10]</sup>。(2)粮食加工企业自己有销售部门的模式,此种类型适用于一些比较大型企业,如华粮集团、中粮集团等。这些企业收购农户的粮食,自行加工并销售,加工与销售都在本企业之间进行,不存在买卖关系。(3)种植农户直接将粮食卖给粮食销售企业的模式,这种模式适用于一些只须粗加工就可销售的粮食,如无须深加工的大豆、玉米等。中间不须要加工,农户直接卖给粮食销售企业进行销售,无须粮食加工企业参与进来。(4)农户直接将粮食卖给顾客模式,这种网络模型在粮食销售量上比较少,但在生活中范围比较广,一般限于农贸市场等,这种物流网络模式适用于一些不太需要加工的粮食如玉米等。

### 1.2 粮食物流网络供求信息分析

粮食物流网络中的供求信息共享主要是为了增加信息的传递性,减少信息的不确定性,从而削弱牛鞭效应<sup>[11]</sup>,由于顾客与粮食物流销售企业之间的信息共享比较少,因此通过对供求信息的共享主体不同进行分类,主要可以分为 2 种:一种是农户与粮食加工企业之间的信息共享,另一种是粮食加工企业与粮食销售企业的信息共享,其主体之间的供求共享信息内容见图 1。

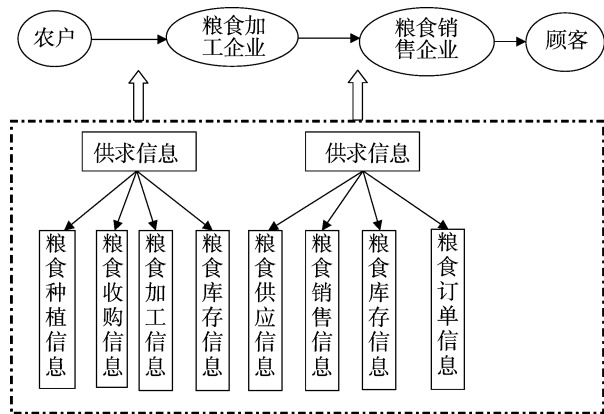


图1 粮食供求信息共享内容

### 1.3 粮食供求信息共享模型

由于农户与粮食加工企业、粮食加工企业与粮食销售企业之间的共享信息大体相似,因此本研究着重研究粮食加工企业与粮食销售企业之间的信息共享。

(1)当粮食加工企业与销售企业没有进行信息共享时,设粮食销售企业的利润为  $\Pi_r^0$ ,

$$\Pi_r^0 = \left( \sum_{j=1}^m P_j - \sum_{i=1}^n P_i \right) (E[\alpha/q_r \cdot q_m, \sum_{i=1}^n P_i] - \lambda \sum_{j=1}^m P_j)。$$

粮食加工企业的利润为  $\Pi_p^0$ ,

$$\Pi_p^0 = \left( \sum_{i=1}^n P_i - C_m \right) (E[\alpha/q_r \cdot q_m, \sum_{i=1}^n P_i] - \lambda E[\sum_{j=1}^m P_j/q_r \cdot q_m, \sum_{i=1}^n P_i])。$$

式中:粮食销售企业的市场需求为  $q_r$ ;粮食加工企业的市场需求为  $q_m$ ;粮食加工企业的粮食批发价为  $\sum_{i=1}^n P_i$ ,其中  $i=1, \dots, n$ ,为粮食的原料成本、采购成本、保管成本、变质成本等。

销售企业的粮食销售价格为  $\sum_{j=1}^m P_j$ ,其中  $j=1, \dots, m$ ,为粮食的原料成本、采购成本、缺货成本、变质成本、保管成本、物

流成本等。粮食批发价格为  $C_m$ ;  $\lambda$  为粮食生产系数。

(2)当加工企业与销售企业进行信息共享时,在需求上就会更加准确,此外,在保管、缺货成本上也会有所下降,因此,销售商的最优销售价格为

$$\sum_{j=1}^m P_j^*/q_r^* \cdot q_m^*, \sum_{i=1}^n P_i^* = \frac{1}{2} \left[ \frac{1}{\lambda} (E[\alpha/q_r^* \cdot q_m^*]) + \sum_{i=1}^n P_i^* \right] = \frac{1}{2\lambda} [ (E[\alpha/q_r^* \cdot q_m^*]) + \lambda \sum_{i=1}^n P_i^* ]。$$

同理,加工企业的最优批发价格应为

$$\sum_{i=1}^n P_i^* = \frac{1}{2\lambda} [ (E[\alpha/q_r^* \cdot q_m^*]) + \lambda C_m ]。$$

式中: $q_r^*$  为信息共享后的销售企业的市场预测; $q_m^*$  为信息共享后的加工企业销售预测。

只有企业获得预期的利润,才能够进行信息共享,因此有如下约束条件,即

$$E[\alpha/q_m^*] > \lambda C_m; E[\alpha/q_r^* \cdot q_m^*] > \frac{E[\alpha/q_m^*] + \lambda C_m}{2}。$$

由此可知,粮食加工企业只有销售价格大于成本价格时才会销售产品,而只有期望需求足够大时才会进行信息共享,同理,销售企业也一样。所以当进行交易时,如果企业未能获得期望需求或者未能获得预期的价格水平,那么企业之间将不会进行信息共享。因为各主体之间进行信息共享后的利益分配主要受信息共享后的批发价格和销售价格以及对市场需求的预测影响,因此设农户与粮食加工企业之间的信息共享对整体供应链的利益期望为  $\xi_i$ ,粮食加工企业与粮食销售企业之间的信息共享对整体供应链的利益期望为  $\xi_j$ 。将进行需求预测后的最佳加工与销售价格带入后可获得供应链总体利润为:

$$\Pi(i, j) = \frac{\alpha^2 [\lambda (\xi_i - 2) - \lambda C_m] [\xi_j (\xi_j - \xi_i)]}{4 (\xi_j + \xi_i) (\xi_j + 2\lambda + 1)}。$$

## 2 黑龙江省粮食物流网络供求信息共享实证研究

### 2.1 黑龙江省粮食物流网络主体

本研究粮食物流网络主体是指在粮食物流网络角度下,粮物流从生产到最终销售的供求信息共享的物流网络关系的各个主体。由于黑龙江的粮食供应网络主要以第 1 种模式为主,因此主体主要包括以下 4 个:(1)粮食种植农户。目前,黑龙江省主要粮食种植项目为玉米、小麦、水稻、大豆、高粱等。2013 年黑龙江全省播种面积为 1 156.44 万  $\text{hm}^2$ ,占全国耕地总量的 1/9,总产量 6 004.1 万 t,位居全国第二。黑龙江是粮食大省,拥有众多的种植基地,其中有宝泉岭分局、九三分局、哈尔滨分局等九大种植分局及其下属 114 个农场。(2)粮食加工企业。粮食加工企业指收购种植户的粮食原料进行进一步生产加工的企业。由于黑龙江是一个粮食大省,因此,粮食加工企业众多,已拥有了九三种业、北大荒麦芽集团、北大荒酒业、北大荒麦业、丰缘粉业、北大荒米业、九三油脂等数量众多的具有良好知名度的企业,这些粮食加工企业生产效益良好,拉动农户生产 160 万户,直接牵动种植基地面积 353.33 万  $\text{hm}^2$ ,即占全省耕地总面积的 37%。由于这些企业的拉动效应,主要的粮食产品生产现代化迅速发展,如 50% 的水稻、大豆的年产量,均实现了加工转化销售,带动了农产品物流特性中加工增值的快速进步。(3)粮食销售企

业。粮食销售企业是指对粮食产品进行销售的企业,主要有以下 2 种类型的企业:一是粮食生产企业进行自主销售,这种企业一般自己开设门店销售自己企业加工的粮食,如五常大米;二是超市或粮铺,这是最普遍的粮食销售商,通常粮食加工企业将粮食加工完后,会送进超市或居民区的粮铺进行销售。(4)顾客。这里的顾客是指粮食产品的最终消费者,在整个物流网络中,顾客处在最终端,是被动地位,一般关注的只是最终的消费品,并不参与到信息共享的利益分配中。

2.2 算例分析

以玉米、小麦、水稻 3 种黑龙江省具有代表性的粮食为例,选取黑龙江省绥化市某粮食加工企业及其下游的绥化市某粮食销售企业之间的粮食供求信息为例,运用该方法进行分析。其中, $\lambda$  为黑龙江省粮食生产系数,将全国平均生产系数定为 1,由于 2014 年黑龙江省的粮食生产量为全国第二,因此,将  $\lambda$  设定为 0.8。

由表 1 可知,各个主体在进行信息共享后利润有所增加,供应链整体利润也有所增加,但是供应链整体的利润增加小于各个主体增加之和,这是由于在进行信息共享时,有些信息共享会削弱某些主体的利润。如粮食销售企业在提供库存信息及采购信息的同时,虽然方便了上游企业的需求预测,增加了整体的利益,但其还要承担附加费用,从而削减了其利润。

表 1 粮食物流网络主体获得利润

| 粮食 | 主体    | 利润(万元)  |         |
|----|-------|---------|---------|
|    |       | 信息未共享   | 信息共享    |
| 玉米 | 农户    | 836.7   | 1 126.3 |
|    | 加工企业  | 1 323.5 | 1 589.7 |
|    | 销售企业  | 1 867.3 | 2 037.5 |
|    | 供应链总体 | 3 726.3 | 4 238.9 |
| 小麦 | 农户    | 636.7   | 812.4   |
|    | 加工企业  | 890.5   | 1 125.4 |
|    | 销售企业  | 1 037.2 | 1 237.9 |
|    | 供应链总体 | 2 539.8 | 2 879.6 |
| 水稻 | 农户    | 983.6   | 1 027.0 |
|    | 加工企业  | 1 312.2 | 1 437.9 |
|    | 销售企业  | 1 478.4 | 1 623.1 |
|    | 供应链总体 | 3 526.8 | 3 845.2 |

3 粮食物流网络信息共享机制

3.1 粮食需求预测机制

从上述数学模型可以看出,粮食加工企业的最优销售价格为  $\sum_{i=1}^n P_i^* = \frac{1}{2\lambda} [(E[\alpha/q_r^* \cdot q_m^*] + \lambda C_m)]$ ,其中  $\sum_{i=1}^n P_i^*$  又受到企业的需求预测的影响,如果企业需求预测不准确,则会影响到最有销售价格的判定,对企业的利润获得产生影响。同理,粮食销售企业也是如此。因此,粮食加工企业与粮食销售企业对于粮食的需求预测应该足够准确,也就是要确定公式中的  $q_r^*$  和  $q_m^*$ 。

由于粮食的特性是需求弹性较小的商品,因此其需求一般比较稳定,粮食加工企业及粮食销售企业一般也根据自己的经验来进行粮食收购,但是这种经验通常存在误差,粮食加工企业及销售企业为了保证生产的供应通常都会多储存粮食,造成牛鞭效应。而信息共享机制的建立,能够减少牛鞭效

应,由于粮食销售企业能够充分了解市场和消费者的需求,处于牛鞭的最尾处,因此,其需求预测通常比较准确。在信息共享上其可以与上游企业信息共享一些采购信息及销售信息,使上游企业能够更好地预测出应收购的粮食,对于粮食加工企业来说,可以根据这些信息有目的地进行粮食收购,减少粮食的不必要存储,增加企业的库存。

3.2 订单分享机制

粮食加工企业及粮食销售企业只有在信息共享能够保证销售价格大于边际成本的情况下才会进行信息共享。假设市场上的粮食销售价格一定,而粮食销售企业的销售价格为

$$\sum_{j=1}^m P_j = \lambda_1 P_1 + \lambda_2 P_2 + \lambda_3 P_3 + \cdots + \lambda_j P_j + \vartheta。$$

式中: $P_1、P_2、P_3、\cdots、P_j$  为粮食的采购成本、缺货成本、保管费用等;而  $\lambda_1、\lambda_2、\lambda_3、\cdots、\lambda_j$  为其相对应的系数; $\vartheta$  为获得利润。

在订单分享机制下,粮食加工及销售企业通过增加需求预测的可靠性而减少牛鞭效应,一方面可以减少粮食的采购,减少库存的成本;另一方面也可以减少预测需求不足时带来的缺货成本,而由于进行订单共享,粮食加工销售企业可以减少缺货成本、损失成本等,从整体上降低粮食的加工成本,这样企业就可以获得更多的利润。此外,对于农户来说,粮食加工企业可以将本年度的粮食需求提前提供给农户,农户可以按需种植,这样就不会出现种多或种少的现象,使粮食价格出现大幅的波动,粮食加工企业及销售企业无法更好地控制粮食的成本。

3.3 共同决策机制分析

由上述数据可知,2 个主体之间进行信息共享,虽然可以获得最高利润,但对于供应链来说却不一定能够达到最大利润,也就是说  $\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 > \Pi$ 。因为在进行信息共享的过程中,不同主体所需付出的成本不同,而获得的收益也不同。此外,某些信息部分企业能够进行信息共享,另外一些企业却不能,所以在总体利益的分配上,供应链的不同主体获得是不均的。因此,要想获得物流网络整体利益最大,上下游企业与种植户之间就要求成为一个整体,进行共同决策,从而保证整体物流网络的利益最大化。

3.4 激励机制

在信息共享的传递上农户将粮食原料卖给粮食加工企业,粮食加工企业加工完粮食再卖给粮食销售企业,最终卖给顾客,粮食实体是由农户传递给粮食销售企业最终到顾客。而由于粮食销售企业更接近最终顾客,能更加准确地获得市场的信息,因此,信息实际由粮食销售企业传递给农户。在这个过程中,粮食销售企业处于信息的优势方,而上游企业处于信息的劣势方。因此,粮食的信息共享激励机制是由上游企业对下游企业进行的。为了鼓励共享粮食销售信息,粮食加工企业可以提供价格上的优惠或者在进行利润分配上提供优惠,同理,农户与粮食加工企业之间也可以进行此种激励机制。

4 结论

物流网络信息共享机制能够帮助企业通过信息共享,优化企业的库存、订单、生产等决策,并能更准确地进行需求预测,减少牛鞭效应,增加整个物流网络的获利能力。本研究通

蒋惠凤. 基于数据包络分析的农业上市公司融资效率研究[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(11): 501-504.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.11.144

# 基于数据包络分析的农业上市公司融资效率研究

蒋惠凤

(常州工学院, 江苏常州 213002)

**摘要:**农业产业化的进程受到金融抑制的影响,使得农业企业融资渠道狭窄、风险大,因而其融资效率的高低变得更加重要。利用数据包络分析方法对沪深A股农业上市公司的融资效率进行测度后发现,农业上市公司融资效率为有效的单位比重偏低,大部分企业的效率值介于0.4~0.8之间。纯技术效率普遍高于综合效率,并且历年变化较大,是影响综合效率的主要因素,因此农业科技创新不仅是推进农业和农村现代化的源泉和动力,长远来看也是提高融资效率的重要路径。利用单因素方差分析方法比较农业不同子行业间综合效率均值,发现它们之间并没有显著差异。

**关键词:**融资效率;数据包络分析;纯技术效率;农业上市公司

**中图分类号:** F275 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)11-0501-04

农业是国民经济的基础部门,也是经济发展较为薄弱的环节,一直是需要重点扶持的产业。近年来,在国家大力发展现代农业的大背景下,中国农业得到了持续健康的发展,形成了例如“低碳农业”“有机农业”等许多新农业概念,农业发展也转变为融合现代工业、现代服务业在内的现代产业链条的道路,农业潜在的发展空间不断地吸引着来自国内外众多的投资机构。一直困扰农业发展的融资问题迎来了缓解的机遇,但是农业投资高风险性、融资难的问题依然存在,农业要实现更大的发展,仍有赖于高效的资金投入与产出。因此,如

何综合衡量和评价农业企业的融资效率仍然值得深入探讨。

关于农业公司融资效率的研究,并没有形成一个完整的系统评价体系,大部分学者是从理论和实证2个角度来分析的。沈渊等研究认为,中国农业上市公司表现为综合效率低,规模效率、技术效率和纯技术效率在不同上市公司间、不同子行业间存在显著差异;同时还发现不同年份之间部分公司的效率值波动较大<sup>[1-3]</sup>。张新美通过调研分析发现,农村微型企业从融资渠道角度探讨融资效率的话,非正规金融优于正规金融渠道<sup>[4]</sup>。随着国家对农业加大投入,强化融资配套扶持政策的实施,农业上市公司的融资效率是否有了明显提升,对此展开研究。

收稿日期:2016-04-05

基金项目:江苏省常州市科技计划软科学研究项目(编号:CR20150054)。

作者简介:蒋惠凤(1980—),女,江苏常熟人,硕士,讲师,主要从事水资源管理、资本市场、科技政策研究。E-mail: 943134210@qq.com。

过公式推导及数据检验,发现企业之间在进行粮食供求信息共享下能够增加企业的利润,并能提升整个物流网络的获利能力。本研究主要基于信息共享机制,实证分析了黑龙江省物流网络各个主体之间的供求信息共享的获利情况。研究结果表明,粮食上下游企业之间进行信息共享是为了获取企业自身及整个网络的利益最大化,事实上,在进行信息共享的情况下为了保证整个粮食物流网络利益最大,企业并不一定会获得最大利润,这是因为企业在进行信息共享时要承担一部分费用,这会削减企业的利润,因此,良好的共同决策及激励机制能够使粮食物流网络上的企业信息共享行为更顺畅地进行下去。

## 参考文献:

- [1] 张荣天. 长江三角洲农业现代化评价及空间分异[J]. 中国农业资源与区划, 2015, 36(2): 111-117.
- [2] 钟哲辉, 胡敏杰, 范文博, 等. 基于信息共享增值机制的供应链需求均衡优化[J]. 中国管理科学, 2010, 18(4): 49-55.
- [3] 叶飞, 薛运普. 供应链伙伴间信息共享对运营绩效的间接作用

## 1 研究方法

金融学家曾康霖最早提出“融资效率”这一名词<sup>[5]</sup>,其后,国内学者在有关企业融资效率的基本涵义方面取得了大

- 机理研究——以关系资本为中间变量[J]. 中国管理科学, 2011, 19(6): 112-125.
- [4] 邓少军, 樊红平. 农产品质量安全信息不对称与农产品认证[J]. 中国农业资源与区划, 2013, 34(1): 87-90.
- [5] 卫锋. 博弈视角下供应链信息共享的利益协调机制研究[J]. 物流技术, 2013(7): 214-216.
- [6] 刘晔明, 尹芳芳, 傅贤治. 食品产业绿色供应链管理运营中的信息共享机制分析[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(14): 8805-8808.
- [7] 杨文生, 刘思宇. 供应链风险管理与企业物流信息共享机制研究[J]. 求索, 2009, 14(4): 7-9.
- [8] 车楠. 农产品渠道联盟信息共享机制研究[J]. 上海管理科学, 2011, 33(4): 90-93.
- [9] 嵇新浩. 博弈论视角的供应链信息共享机制分析[J]. 统计与决策, 2012, 35(10): 175-177.
- [10] 冷志杰. 基于供应链管理的黑龙江省粮食物流规划研究[J]. 粮油食品科技, 2010(增刊1): 1-7.
- [11] 叶飞, 陈晓明, 林强. 基于决策者风险规避特性的供应链需求信息共享价值分析[J]. 管理工程学报, 2012, 26(3): 176-196.