

## 植物品种权交易定价策略的博弈分析\*

满广富 宋霞 周衍平

山东农业大学经济管理学院 山东泰安, 271018

**摘要:** 本文基于不完全信息动态博弈中精炼贝叶斯均衡的准分离均衡对植物品种权交易定价策略进行分析, 得出交易双方在各自不同情况下的最优选择。分析认为:对于一次独立的交易, 植物品种权转让方在其提供的品种权具有高开发价值的情况下, 只会选择定高价。而在其提供的品种权具有低开发价值的情况下, 会利用信息不对称特性, 根据受让方对高定价选择购买的概率大小决定选择定高价或低价, 双方博弈的重点就在于转让方对于受让方在其定高价时会选择买的概率的估计; 对于连续不断交易, 最终却只会存在高开发价值定高价和低开发价值定低价的两种博弈结果。最后本文提出实现这种长期博弈均衡结果的对策建议。

**关键词:** 植物品种权交易 ; 定价; 博弈均衡

### **Analysis on the Pricing Strategies in Plant Variety Rights Transactions by Game Theory**

Man Guang-fu, Zhou Yan-ping

(College of Economics and Management of Shandong Agricultural University, Taian 271018 China)

**Abstract:** Based on the dynamic games of incomplete information in the perfect Bayesian equilibrium of the quasi-separating equilibrium, this paper analyses pricing strategies of plant variety rights transactions, and obtains the optimal choice of parties in the transaction under different circumstances. It points out that, for an independent transaction, the transferor of plant variety rights would be choose higher price in the case of providing the variety rights with a high development value, and in the case of providing the variety rights with low development value, by the use of information asymmetry characteristics, the transferor determines high or low price according to the size of the probability the transferee purchase high-priced the variety rights; for continuous transaction, eventually there are two game results that the variety rights with high development value will be high priced and the variety rights with low development value will be low priced. Finally, the paper puts forward some suggestions to achieve this long-run game equilibrium.

**Key words :** plant variety rights transaction, pricing , game equilibrium

植物品种权又称植物育种者权利, 是审批机关依照法律法规授予植物新品种培育者(单位或个人)利用其品种而获得利益的专门权利, 其核心是育种家育成品种被别人作为商品使用时, 需要交

\*基金项目: 国家自然科学基金项目(70773071)、国家社科基金项目(06BJY082)

满广富(1978-), 男, 山东潍坊人, 山东农业大学经济管理学院讲师、硕士, 主要研究方向: 农业经济管理; 宋霞(1975-), 山东农业大学经济管理学院讲师, 主要研究方向: 财务管理; 周衍平(1964-), 男, 山东日照人, 山东农业大学经济管理学院教授、博士、博导, 主要研究方向: 农林经济管理

付给培育者一定的费用。植物品种权交易是植物品种权在不同主体之间的转移与让渡，可以是一组权利的转移，也可以是整个权利束的让渡<sup>[1]</sup>。植物品种权交易是植物品种权持有人价值实现与植物品种权使用者实施应用植物品种权的重要纽带。只有通过品种权交易，才能实现品种权人的利益，调动其培育植物新品种的积极性，加快新品种研究开发，促进农业良种更新换代，提高农业生产水平与经济效益。而目前我国授权品种的交易转让数量少、交易规模小、流转不畅等问题普遍存在，问题的解决要求我们进一步完善植物品种权交易运作机制，优化植物品种权交易平台和条件，促进植物品种权的合理流动<sup>[2]</sup>。在这里，合理定价是一个亟需解决的关键问题。

现阶段，作为知识产权的一种，植物品种权估价多采用传统的成本法、市场法、收益法等。由于植物品种权具有无形性、附着性、垄断性以及价值形成与补偿的特殊性、流通过程的复杂性等特点，其转让价格的评估非常困难和复杂。但同时还应该看到，在进行品种权交易时产权价值评估只是作为双方交易的基础与参考，最终成交价格是双方讨价还价（市场博弈）的结果。笔者认为，对交易价格的分析就是对交易双方讨价还价博弈过程的研究。同时，鉴于植物品种权交易本身存在信息非对称性、信息不完全性、长期合约性等特点，本研究尝试通过构建不完全信息条件下的动态博弈模型，对植物品种权交易中的定价问题进行深入的分析。

### 一、植物品种权交易定价博弈模型基本假设

由于植物品种权交易中理性的交易双方都是以追求收益最大化为目标，因此本研究认为不存在植物品种权转让方在品种权开发价值很高的情况下低价转让的可能，也就是说在开发价值较高的时候植物品种权转让方只可能选择定高价，而在品种权开发价值较低的情况下才有定高价和定低价两种可能。本博弈这一特征完全符合不完全信息动态博弈中信号传递博弈的精炼贝叶斯均衡的准分离均衡要求。因此本文就运用贝叶斯均衡这种不完全信息动态博弈模型进行分析<sup>[3]</sup>。其基本假设如下：

假设 1：忽略掉一些外界影响因素例如市场波动、转化风险、政府干预、自然灾害等，假定植物品种权交易是否成功只决定于参与博弈的品种权交易双方。植物品种权交易双方当事人分别为植物品种权转让方和植物品种权受让方。并且假定博弈的双方当事人都是理性的，他们都会在给定的条件下做出自己利益最大化的理性决策。

假设 2：用  $\theta$  表示品种权转让方的类型空间，其中  $\theta \in (\theta_1, \theta_2) = (\text{高}, \text{低})$ ，表示品种权转让方提供的植物品种权开发价值高与低，假定开发价值高的情况下能给开发者带来  $V_h$  的预期收益，开发价值低的时候能给开发者带来  $V_l$  的预期收益；用  $n$  表示品种权转让方在清楚地了解到自己提供的品种权类型的情况下发出的定价信号，其中  $n \in (n_1, n_2) = (\text{高价 } P_h, \text{ 低价 } P_l)$ ；用  $a$  表示植物品种权受让方在观测到卖方发出的定价信号后所进行的买与不买的行动选择，其中  $a \in (a_1, a_2) = (\text{买}, \text{不买})$ 。

假设 3：假定植物品种权转让方知道自己提供的品种权的开发价值情况  $\theta$ ，但受让方不知道，只知道转让方属于  $\theta$  的先验概率是  $P=P(\theta)$ ，假定  $P(\theta_1)=\lambda$ ，那么  $P(\theta_2)=1-\lambda$ （由于植物品种权的出现以及品质好孬带有一定的随机性和偶然性，所以可以假定用一个概率值来表示植物品种权开发

价值高低出现的频率)；然后受让方根据其观测到的转让方发出的信号  $n$ ，使用贝叶斯法则从先验概率  $P=P(\theta)$  得到后验概率 (条件概率)  $\omega=\omega(\theta|n)$ ，并确定自己是否接受定价的概率函数  $r_n(a_i)$ ，其中  $r_1(a_1)$  表示转让方出高价受让方买的概率， $r_1(a_2)$  表示转让方出高价受让方不买的概率， $r_2(a_1)$  表示转让方出低价受让方买的概率， $r_2(a_2)$  表示转让方出低价受让方不买的概率，而且  $r_1(a_1)+r_1(a_2)=1$ ， $r_2(a_1)+r_2(a_2)=1$ ；再根据前面准分离均衡假设可得出  $\omega(\theta_1|n_1)+\omega(\theta_2|n_1)=1$ ， $\omega(\theta_1|n_2)=0$ ， $\omega(\theta_2|n_2)=1$ 。

假设 4：由于科研成果的出现带有较大的随机性、偶然性和关联性，品种权开发价值与成本具有弱相对性。有的品种权在研发过程中耗费了大量的人力、物力和财力，成本极高，但实施后获利能力很小或根本就没有开发价值；有的则相反，技术研发的成本很低，但由此带来的经济效益却极为可观。鉴于此原因，又考虑到研究的方便性，不管开发价值高低其开发成本都假定为  $C_1$ ，交易成本 (包括谈判成本、搜寻成本等) 为  $C_2$ 。而且假定  $V_h > P_h, V_l > P_l, V_l < P_h$ ，否则交易就不会发生。

## 二、植物品种权交易的定价博弈模型构建

在以上假设前提下，显然本博弈分为三个阶段：第一阶段是由各种因素所决定的转让方提供的植物品种权开发价值的高或低，这是在交易之前就已经确定，但转让方知道，受让方却不清楚的信息；第二阶段由植物品种权转让方根据预期收益最大化原则选择定高价还是定低价；第三个阶段，由植物品种权受让方根据转让方发出的价格信号和自己对品种权开发价值高低后验概率的判断，选择买还是不买。很明显，在此博弈模型中品种权转让方先行动，根据自己掌握而对方不可能掌握的信息发出价格信号，然后受让方面对对方发出的信号选择自己买和不买的行动。因此，植物品种权转让方只有两个战略选择——高价、低价，而受让方却有四个战略选择——(高价，买)、(高价，不买)、(低价，买)、(低价，不买)。据此，可得出植物品种权交易定价的准分离均衡博弈树模型<sup>[4]</sup>，如图 1 所示。

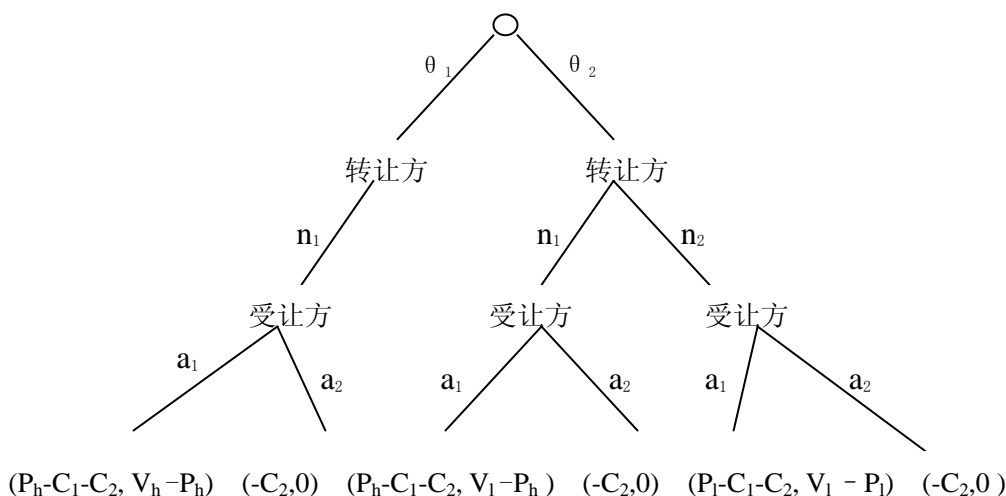


图 1 植物品种权交易定价博弈树

根据博弈树可以得出博弈双方在不同策略空间下的期望得益:

(1) 如果植物品种权转让者提供高开发价值的品种权, 处于利益最大化考虑转让方只愿意定高价, 此时期望得益为:

$$U = \Gamma_1(a_1) (P_h - C_1 - C_2) - \Gamma_1(a_2) C_2 = \Gamma_1(a_1) (P_h - C_1) - C_2$$

(2) 如果植物品种权转让者提供低开发价值的品种权, 其有两种选择  $n \in (n_1, n_2) = (\text{高价 } P_h, \text{低价 } P_l)$ , 用  $E_i$  表示选择  $n_i$  时的收益大小, 于是有:

转让方高价转让低开发价值的品种权的期望得益为:

$$E_1 = \Gamma_1(a_1) (P_h - C_1 - C_2) + \Gamma_1(a_2) C_2 = \Gamma_1(a_1) (P_h - C_1) - C_2$$

转让方低价转让低开发价值的品种权的期望得益为:

$$E_2 = \Gamma_2(a_1) (P_l - C_1 - C_2) + \Gamma_2(a_2) C_2 = \Gamma_2(a_1) (P_l - C_1) - C_2$$

(3) 在品种权转让方出高价时, 受让方有两种选择  $a \in (a_1, a_2) = (\text{买}, \text{不买})$ , 用  $Q_i$  表示买方选择  $a_i$  的收益, 可以得出:

转让方出高价时, 受让方选择买的期望得益为:

$$Q_1 = \omega (\theta_1 | n_1) (V_h - P_h) + \omega (\theta_2 | n_1) (V_l - P_h)$$

转让方出高价时, 受让方选择不买的期望得益为:

$$Q_2 = 0$$

(4) 在品种权转让方出低价时, 受让方有两种选择  $a \in (a_1, a_2) = (\text{买}, \text{不买})$ , 用  $S_i$  表示买方选择  $a_i$  的收益, 可以得出:

转让方出低价时, 受让方选择买的期望得益为:

$$S_1 = \omega (\theta_2 | n_2) (V_l - P_l)$$

转让方出高价时, 受让方选择不买的期望得益为:

$$S_2 = 0$$

### 三、植物品种权交易博弈模型均衡分析

按照博弈论分析常用的思路, 对于精炼贝叶斯准分离模型我们利用逆推归纳法先从品种权受让方买与不买的行为选择开始分析, 然后在此基础上进一步得出品种权转让方选择定高价还是低价的均衡分析结果。

#### 1、对品种权受让方的行为分析

##### (1) 品种权转让方定高价时的行为分析

在转让方定较高价格时, 受让方有两种选择——买和不买, 最终到底选择买还是不买要看在高价情况下哪种选择的收益高, 如果  $Q_1 > Q_2$ , 受让方就会选择购买, 如果  $Q_1 < Q_2$  受让方就会选择不够买。根据前面得到的品种权转让方定低价时受让方两种选择的预期收益函数, 可以得到:

如有  $\omega (\theta_1 | n_1) (V_h - P_h) + \omega (\theta_2 | n_1) (V_l - P_h) > 0$  受让方必会选择购买, 因为  $V_h - P_h > 0$ ,  $\omega (\theta_2 | n_1) > 0$ , 所以可把上述条件整理得:

$$\frac{\omega(\theta_1|n_1)}{\omega(\theta_2|n_1)} > \frac{P_h - V_1}{V_h - P_h} \quad \text{①}$$

如果  $\omega(\theta_1|n_1)(V_h - P_h) + \omega(\theta_2|n_1)(V_1 - P_h) < 0$  受让方必会选择购买，同理可得：

$$\frac{\omega(\theta_1|n_1)}{\omega(\theta_2|n_1)} < \frac{P_h - V_1}{V_h - P_h} \quad \text{②}$$

由以上分析可知，在植物品种权转让方定高价的情况下，如果符合条件①  $\frac{\omega(\theta_1|n_1)}{\omega(\theta_2|n_1)} > \frac{P_h - V_1}{V_h - P_h}$ ，受让方就会选择接受高价购买品种权以实现最高收益，如果符合②  $\frac{\omega(\theta_1|n_1)}{\omega(\theta_2|n_1)} < \frac{P_h - V_1}{V_h - P_h}$ ，受让方就不会选择接受高价而不购买品种权。

### (2) 品种权转让方定低价时的行为分析

在转让方定较低价格时，受让方也有两种选择——买和不买，最终到底选择买还是不买也是要看低价情况下哪种选择的收益高，如果  $S_1 > S_2$ ，受让方就会选择购买，如果  $S_1 < S_2$  受让方就会选择不够买。根据前面得到的品种权转让方定低价时受让方两种选择的预期收益函数，可以得到：

$S_1 = \omega(\theta_2|n_2)(V_1 - P_1)$ ，根据假设及准分离均衡的推论  $\omega(\theta_2|n_2) = 1$ ，所以  $S_1 = (V_1 - P_1)$ ，同时由于  $V_1 > P_1$  可得出：

$$S_1 = (V_1 - P_1) > 0 = S_2 \text{ 恒成立。}$$

因此，在品种权转让方定低价的情况下，受让方只会选择购买，而不会选择不买，从而实现最大收益。

### 2、对品种权转让方行为的分析

在本博弈中，品种权转让方共有两种选择：定高价和定低价。最后选择定高价还是低价，转让者除了考虑自身提供品种权品质之外还要考虑品种权受让方的反映如何，因为转让方最终能否获得收益还要看受让方是否接受价格并选择购买，如果对方选择购买，其价值的实现才有可能。从前面

对受让方是否购买的分析得到的结论可知：在出高价的情况下受让方选择买的条件是  $\frac{\omega(\theta_1|n_1)}{\omega(\theta_2|n_1)} >$

$\frac{P_h - V_1}{V_h - P_h}$ ，选择不购买的条件是  $\frac{\omega(\theta_1|n_1)}{\omega(\theta_2|n_1)} < \frac{P_h - V_1}{V_h - P_h}$ ，而在转让方定低价时，受让方一定会选择购买。

所以，在几种情况下受让方选择购买的概率分别为：

$$r_1(a_1) = P\left(\frac{\omega(\theta_1|n_1)}{\omega(\theta_2|n_1)} > \frac{P_h - V_1}{V_h - P_h}\right)$$

$$r_1(a_2) = P\left(\frac{\omega(\theta_1|n_1)}{\omega(\theta_2|n_1)} < \frac{P_h - V_1}{V_h - P_h}\right)$$

$$r_2(a_1) = 1 \quad r_2(a_2) = 0$$

为了方便分析，令  $k = P\left(\frac{\omega(\theta_1|n_1)}{\omega(\theta_2|n_1)} > \frac{P_h - V_1}{V_h - P_h}\right)$ ，则  $r_1(a_1) = k$ ， $r_1(a_2) = 1 - k$

#### (1) 在转让方提供的植物品种权开发价值高时的分析

此时，转让方作为理性的经济人，对于高品质、高开发价值的品种权在转让时只会选择高定价，

根据前面的假设和计算其预期收益为:

$$U = r_1(a_1) (P_h - C_1) - C_2$$

此时根据假设  $r_1(a_1) = k$ , 所以收益可以写成:

$$U = k (P_h - C_1) - C_2$$

### (2) 在转让方提供的植物品种权开发价值低时的分析

植物品种权开发价值低时转让者定价策略有高价和低价两种选择, 最终选择定高价还是低价就要看两种选择下的预期收益  $E_1$  和的  $E_2$  的大小比较。如果  $E_1 > E_2$  就会选择定高价, 否则就会选择定低价。在受让方是否购买的概率确定的情况下预期收益如下:

$$E_1 = r_1(a_1) (P_h - C_1) - C_2 = k (P_h - C_1) - C_2$$

$$E_2 = r_2(a_1) (P_l - C_1) - C_2 = P_l - C_1 - C_2$$

如果转让方选择了定高价, 则必有:

$$k (P_h - C_1) - C_2 > P_l - C_1 - C_2$$

解之得:

$$k > \frac{P_l - C_1}{P_h - C_1} \quad \text{③}$$

也就是说, 受让方在转让方定高价时购买的概率  $r_1(a_1) = k$  只有满足条件③  $k > \frac{P_l - C_1}{P_h - C_1}$  时, 转让

方在提供的品种权具有低开发价值时才会选择定高价。

如果转让方选择了定低价, 则必有:

$$k (P_h - C_1) - C_2 < P_l - C_1 - C_2$$

解之得:

$$k < \frac{P_l - C_1}{P_h - C_1} \quad \text{④}$$

也就是说, 受让方在转让方定高价时购买的概率  $r_1(a_1) = k$  只有满足条件④  $k < \frac{P_l - C_1}{P_h - C_1}$  时, 转让

方在提供的品种权具有低开发价值时就会选择定低价。

### 3、植物品种权交易博弈模型均衡分析结论总结

对于以上的博弈模型均衡分析结果进行综合, 可以得到以下几条结论:

(1) 植物品种权的受让方在转让方定高价时, 只要满足条件①  $\frac{\omega(\theta_1|n_i)}{\omega(\theta_2|n_i)} > \frac{P_h - V_l}{V_h - P_h}$ , 就会选择购买, 否则就会选择不购买。也就是说在转让方定高价时, 受让方会以  $k$  ( $k = P(\frac{\omega(\theta_1|n_i)}{\omega(\theta_2|n_i)} > \frac{P_h - V_l}{V_h - P_h})$ )

的概率选择购买, 以  $1 - k = P(\frac{\omega(\theta_1|n_i)}{\omega(\theta_2|n_i)} < \frac{P_h - V_l}{V_h - P_h})$  的概率选择不购买。而在转让方定低价时, 受让方会根据自身预期收益情况作出全买的选择。

(2) 植物品种权转让方在其提供的品种权具有高开发价值的情况下, 不管受让方是否选择购买, 只会选择定高价。转让方在其提供的品种权具有低开发价值的情况下, 会利用信息不对称, 在受让



方对于高定价选择购买的概率  $k > \frac{P_1 - C_1}{P_h - C_1}$  的情况下就会选择定高价, 在  $k < \frac{P_1 - C_1}{P_h - C_1}$  的情况下就会选择

定低价。由此可见, 双方博弈的重点就在于转让方对于受让方在其定高价时会选择买的概率的估计, 当然这个关键概率的大小除了与受让者本身风险偏好有关外, 也与受让者对转让者市场行为的判断和对品种权本身相关信息的把握是有很大关系。

(3) 根据前两个结论, 如果只是一次独立的交易, 交易的博弈结果有以下四种可能: (高开发值, 高价, 买)、(高开发值, 高价, 不买)、(低开发值, 高价, 买)、(低开发值, 低价, 买), 在这四种结果中, (高开发值, 高价, 买) 和 (低开发值, 低价, 买) 是资源高效率配置的市场交易, 而 (低开发值, 高价, 买) 却是资源低效率配置的市场交易, (高开发值, 高价, 不买) 则是市场失灵的双亏交易。这些情况在单次交易中都有可能存在, 但事实上, 这种类型的博弈过程是连续不断发生的。如果在一次交易中, 品种权受让者以高价买到了低开发价值的品种权, 他在使用后会把转让方定高价很可能为低开发值的品种权的信息反馈给市场其他受让者, 就会使他们在以后的交易中降

低自己的  $k$  值, 从而可能导致不再符合转让者在低开发值情况下定高价的条件③  $k > \frac{P_1 - C_1}{P_h - C_1}$ , 这样

会迫使品种权转让者在提供低开发值品种权时更多的是只能定低价, 更严重的是也会使得提供高开发价值品种权的转让者虽定高价却降低了卖出的可能 (因为  $k$  值的降低就是受让者面对转让者定高价时选择购买的概率的降低), 最终导致 (高开发值, 高价, 不买) 的双亏均衡结果的频频出现, 最终导致旧车市场上的逆向选择现象的普遍发生。所以, 处以长远利益考虑, 品种权转让者应该尽量减少在提供低开发价值品种权的情况下定高价的行为, 通过长期的交易使得品种权的受让者面对高定价选择购买的概率  $k$  逐渐上升, 从而会减少低效率和无效率的博弈结果出现, 最终形成品种权交易市场上只有 (高开发值, 高价, 买) 和 (低开发值, 低价, 买) 两种情况的良性循环。

#### 四、研究结论与建议

##### (一) 研究结论

根据研究内容的相关特点, 本研究运用不完全信息动态博弈模型中精炼贝叶斯均衡的准分离模型对植物品种权交易定价策略问题进行深入探讨。研究中发现单次交易的博弈结果有四种可能: (高开发值, 高价, 买)、(高开发值, 高价, 不买)、(低开发值, 高价, 买)、(低开发值, 低价, 买),

其中, 转让低开发价值品种权的时受让方在高价时选择购买的概率  $k$  是否大于  $\frac{P_1 - C_1}{P_h - C_1}$  成为转让方选

择定价策略的判断标准。如果从动态的角度考虑, 不难推断如果只要满足  $k > \frac{P_1 - C_1}{P_h - C_1}$  就选择为低开

发价值的品种权定高价, 让受让者在使用中感觉并非“物有所值”, 在以后连续不断的博弈中必会导致逆向选择现象的发生, 这样就会导致产生一个双亏均衡结果。为了避免此类问题的发生, 品种权转让方必定要调整战略尽量只选择高质高价和低质低价两种方案, 所以, 此博弈的长期动态均衡结果必然是 (高开发值, 高价, 买) 和 (低开发值, 低价, 买)。

##### (二) 实现长期均衡结果的建议

(1) 对于品种权受让者而言, 要通过多方调查充分了解转让者及其提供的品种权的真实信息, 确定较为可靠的后验概率  $\omega(\theta_1|n_1)$ 、 $\omega(\theta_2|n_1)$ , 慎重作出购买行为, 使转让者不能满足条件③

$k > \frac{P_1 - C_1}{P_h - C_1}$ , 尽量避免其低开发价值品种权定高价的行为选择。

(2) 对于品种权转让者而言, 应该以长期利益最大化为出发点, 做出自己的策略选择时都要充

分考虑到对方可能的反应, 尽量做到高质高价、低质低价。(低开发价值, 高价, 买)的博弈结果虽然会暂时获得高收益, 但最终会导致受让者高价购买概率  $\kappa$  的减小, 直至出现(高开发值, 高价, 不买)的双亏均衡结果。

(3) 对于政府等相关监管者而言, 要进一步完善植物品种权交易的市场机制, 加强信息网络建设和服务机构的职能建设, 尽可能减少信息的不对称性, 为交易双方创造公平透明的交易环境; 建立完善的资信评估机制, 通过长期历史考证确定交易双方的资信等级, 强化资信监督, 以减少品种权交易中无效率、低效率博弈结果的出现, 让不完全信息动态博弈贝叶斯均衡逐渐演变成完全信息动态博弈贝叶斯均衡, 实现最有效率的市场均衡。因为价格信号可以真实地反映植物品种权开发价值的高与低, 即开发价值高的植物品种权会选择定高价, 低的品种权会自觉选择定低价, 实现只有(高开发值, 高价, 买)和(低开发值, 低价, 买)两种博弈结果的长期均衡状态<sup>[5]</sup>。当然如何有效维护这种长期均衡状态是今后进一步研究的课题。

#### 参考文献:

- [1]陈会英, 周衍平.植物品种权权能构成与特性分析, 美中经济评论, 2007.1
- [2]周衍平, 陈会英 何艳琴等.我国植物品种权交易运作方式研究, 农业科技管理, 2008.2
- [3]杨红, 杨淑娥, 张栋.产权交易定价策略博弈分析, 软科学, 2006.3
- [4]王义秋, 王琳.企业并购定价的博弈分析, 东北大学学报(自然科学版), 2004.6
- [5]王月欣.关于知识产权的定价信号博弈问题, 理论探索, 2008.4