

不对称能力拍卖中的合谋问题研究*

薛 澜 沈 华 胡汉辉**

摘 要: 本文从市场中两个不对称能力企业的角度出发, 分析在单一价格拍卖和歧视性拍卖中的企业能力不对称性对合谋的影响。研究表明, 在两种拍卖方式下, 企业的利润在唯一的对称单阶段纳什均衡中能达到最小最大。

关键词: 不对称能力 拍卖 合谋

一、引 言

自维克里 (Vickrey, 1961) 从博弈论角度开始对拍卖进行研究以来, 拍卖已经引起了经济学家们的广泛关注。一般拍卖模型假设竞价者之间不存在合谋行为, 但这个假设在很多情况下并不成立, 特别是当相同竞价者在一连串拍卖中相互竞争时, 更容易出现合谋现象。

鲁滨逊 (Robinson, 1985) 曾讨论了不同竞价模式下合谋存在的可能性, 得出了一个虽然简单但非常重要的结论, 即第二价格拍卖比第一价格拍卖更容易形成合谋。米尔葛罗姆和未伯 (Milgrom and Weber, 1982) 证明了在共同价值模型中, 如果竞价者为对称且风险中性, 但是价值为正相关, 那么公开拍卖能比第二价格拍卖产生更多的收益, 而第二价格拍卖能比第一价格拍卖产生更多的收益。卡约德和耶希尔 (Caillaud and Jehiel, 1998) 表明了竞价者之间的外部性会使得合谋更为困难。

格雷姆和马歇尔 (Graham and Marshall, 1987) 首先分析了对称独立私有价值情况下第二价格拍卖中的合谋问题。格雷姆和马歇尔 (1989) 认为, 公开拍卖更有利于竞价者之间的合谋, 因为竞价者可以直接观察到竞争对手的行为, 容易实施事后的惩罚行为, 因此也会产生较高的预期收益。麦卡菲和麦克米伦 (McAfee and McMillan, 1992) 分析了第一价格拍卖中的合谋和第一价格的预先拍卖 (Pre-auction Knock-out, PAKT) 行为, 论证了在存在以及不存在转移支付情况下的最优合谋策略, 证明在存在转移支付的情况下, 完全合谋将有可能存在, 但是, 如果不存在转移支付, 那么合谋将会在

* 本文受国家自然科学基金 (70473013) 资助。

** 薛澜、沈华: 北京市海淀区清华大学公共管理学院; 邮编: 100084; 电话: 13811217049; E-mail: shenhua@tsinghua.edu.cn。胡汉辉: 南京市东南大学集团经济与产业组织研究中心; 邮编: 210096; E-mail: huhh@seu.edu.cn。

很大程度上受到限制。

以上文献的分析都以对称企业为前提,讨论了企业之间的合谋对均衡市场所产生的影响。但是在多数情况下,企业之间的规模或是能力是不对称的。不对称的能力约束对合谋的影响主要有两个方面。首先,能力受到限制的企业通过降价所获得的收益较小;其次,能力上的约束限制了企业进行报复的可信度和能力。粗略看来,能力对合谋的影响是不确定的,因为,它一方面减少了双方背离的激励;而另一方面,能力约束又减少了对背离协定的惩罚能力。事实上,注重于企业间能力不对称分析的研究已经证实了这种不确定性。和所有企业具有相同能力约束的情形相比,以削弱其他企业能力为代价来增加一个企业的能力会增强第一个企业进行价格战的激励,同时限制其他企业进行报复的能力。因此,从总体上来看,不对称性的引入会阻碍合谋的形成。兰伯逊(Lambson, 1996)证明了不对称能力约束的引入限制了隐性合谋。戴维森、迪内克亚和佩纳德(Davidson and Deneckere, 1984, 1990; Penard, 1997)表明,不对称能力限制的引入使得双头垄断中的合谋更为困难。康普蒂(Compte et al., 2002)的研究表明,当总能力受到限制时,不对称能力的引入将使合谋更加难以维持。

在拍卖的实际操作中,竞价者进行合谋的能力是关键问题,但理论上对此论述并不多。上述文献虽然分析了合谋形成的原因,合谋对拍卖的影响以及买卖双方所应该采取的战略对策,但对能力受到限制情况下的合谋将如何影响拍卖这一问题却没有具体进行分析。法布拉(Fabra, 2002)的文章从具有相同能力的企业的角度出发,在无限重复博弈模型的基础上对单一价格拍卖和歧视性拍卖中竞价者的行为进行了比较和分析,但在现实的市场中,多数存在的是两个或多个不对称企业的情况。当为了打破垄断而在原先的垄断市场中引入新竞争者时更是如此。与原先在位者相比,新进入者会在生产能力、企业声誉等方面处于不利地位,因此,对拍卖中不对称企业竞价行为的分析有其实际意义。本文主要从市场中两个不对称企业的角度出发,分析在单一价格拍卖和歧视性拍卖中,企业不对称性对合谋的影响。

二、模型基本假设

模型分析的是两个不对称的竞价者竞争一定数量供给情况下的拍卖。该模型是在法布拉(2002)基础上进行的改进。法布拉(2002)讨论了两家能力相当的企业在无限重复博弈中合谋的情况,但完全对称的企业是很少存在的,尤其是在电力等垄断产业中引入新进入者的情况下,小规模企业参与竞争是必然的。因此,对不对称规模企业的研究在一定程度上更切合垄断性产业放松管制、引入竞争的实际。

假定在网络中存在两个厂商出售自己的生产能力。这种情况相当于网络

中的下游企业向上游企业购买生产能力，而后直接面向下游厂商销售。假定存在两个企业，分别为企业1和企业2，它们具有不同的生产能力 k_1 和 k_2 ，生产能力为完全可分。在能力范围内的生产成本为零，超出能力的生产成本为无限大，即厂商在短期内的生产能力受到限制。

假定市场需求函数为 $D(P)$ ，满足以下条件：(1) $D(P)$ 是连续有界函数；(2) 存在价格 $\bar{P} > 0$ ，当且仅当 $P \geq \bar{P}$ 时， $D(P) = 0$ ；(3) $D(P)$ 是价格 P 的减函数，当 $P \in [0, \bar{P}]$ 时， $PD(P)$ 是严格拟凹函数。这些假设保证了存在价格 P^m 能最大化两企业的联合利润，而且当 $D(0) > k_i$ 时，存在价格 P'_i 能最大化各个企业面对剩余需求时的利润。因此，可以得到企业的垄断价格和剩余垄断价格分别为 P^m 、 P'_i ，定义如下：

$$P^m = \max \left\{ \arg \max_P PD(P), D^{-1}(k_1 + k_2) \right\} \quad (1)$$

$$P'_i = \max \left\{ \arg \max_P P[D(P) - k_j], D^{-1}(k_1 + k_2) \right\} \quad (2)$$

设 $D(P) = a - bP$ ， $a > 0$ ， $b > 0$ 。对(2)式的 S 求最大值可得：

$$P'_i = \max \left\{ \frac{a - k_j}{2b}, D^{-1}(k_1 + k_2) \right\}$$

因此，当 $k_i \geq k_j$ 时，有 $P'_i \leq P'_j$ 。

三、博弈顺序

两企业博弈顺序如下：

(1) 拍卖者（如政府或是上游企业）定义拍卖规则，选择进行歧视性拍卖还是单一价格拍卖。

(2) 两企业同时进行竞价，提交愿意在能力范围内提供产品的最低价格 $b_i \in R^+$ ， $i = 1, 2$ 。 $b \equiv (b_1, b_2)$ 表示企业的竞价集。

(3) 拍卖者根据竞价情况选择生产者，报价低的生产者首先获得能力范围内的生产需求，另一企业则获得能力范围内的剩余需求。如果企业报价相同，那么拍卖者将生产能力平分给每个企业。

可以得到每个企业所能获得的产量函数表示为：

$$q_i(b) = \begin{cases} \min\{D(b_i), k_i\} & \text{如果 } b_i < b_j \\ \min\left\{\frac{1}{2}D(b_i), k_i\right\} & \text{如果 } b_i = b_j \\ \min\{\max[0, D(b_i) - k_j], k_i\} & \text{如果 } b_i > b_j \end{cases}$$

拍卖中的最高价为市场价格，记为 $P(b)$ 。给定竞价集 $b \equiv (b_1, b_2)$ ， $i = 1, 2, i \neq j$ ，可以将价格表示为：

$$P(b) = \begin{cases} b_j & \text{如果 } q_j(b) > 0 \text{ 且 } b_i \leq b_j \\ b_i & \text{如果 } q_j(b) = 0 \text{ 且 } b_i \leq b_j \end{cases}$$

(4) 每个企业获得自己的利润。拍卖者宣布市场价格,但是并不披露有关企业价格和产量分配的任何信息。

假定每个企业都是风险中性的,因此,每个企业的目标都是最大化自身利润。假定对拍卖者和竞价者来说,博弈的每个阶段都是公共知识。

考虑两种形式的拍卖,即歧视性拍卖和单一价格拍卖。博弈的时间顺序,以及每个企业所得到的生产数量都独立于拍卖形式,只有企业的支付依赖于拍卖形式。在歧视性拍卖中,企业产量范围的价格为其竞价所提交的价格,在单一价格拍卖中,企业的价格则为市场价格。因此,对给定的竞价集 $b = (b_1, b_2)$, 在歧视性拍卖中,企业 i 的利润为 $\pi_i^d(b) = b_i q_i(b)$, 在单一价格拍卖中,企业 i 的利润为 $\pi_i^s(b) = P(b) q_i(b)$, $i = 1, 2$ 。

从整个博弈的过程来看,所要寻求的是是否存在贝叶斯-纳什 (Bayes-Nash) 均衡,即假定以下信息对竞价者和拍卖人来说都是公共知识: 拍卖人所选择的竞价规则、竞价者数量、每个竞价者 i 对物品的价值 v_i 的概率分布以及每个竞价者的风险态度,而且每个竞价者都知道自己对物品的评价。基于自己的信息,每个竞价者 i 选择策略 σ_i , 即竞价者根据自己的价值 v_i 的出价 $\sigma_i(v_i)$ 。贝叶斯-纳什均衡即为给定其他竞价者 $j, j \neq i$ 采用策略 σ_j , 竞价者 i 所能采取的最佳策略集合 $(\sigma_1, \dots, \sigma_n)$ 。

四、模型分析

为了得到利润最大的合谋均衡,企业必须首先发现最低的利润水平,然后在给定联合利润水平的情况下,得出竞价集来最小化企业的单阶段背离收益。但是,引入不对称能力约束后,拥有较大能力的企业会拥有更多的激励来背离合谋,因为它所获得的收益要大于能力较小的企业所获得的收益,而且在未来面临的惩罚也要小于能力较小的企业。在此基础上,可以分析单阶段的博弈。

企业 i 的最小最大利润 π_i 为企业 j 所能限制下的最大利润,即当企业 j 以零价格对自己的全部生产能力进行竞价时,企业 i 所能获得的最大利润,即:

$$\pi_i = \max\{0, \arg \max_{b_i} [D(b_i) - k_j] b_i\}, i = 1, 2 \quad (3)$$

取 $\pi = \min\{\pi_1, \pi_2\}$ 。那么在两种拍卖机制下的最小最大利润有如下性质。

【引理 1】 在单一价格拍卖和歧视性拍卖中,企业的最小最大利润为:

(1) 如果 $k_i > k_j \geq D(0)$, 那么 $\pi_i = 0, i = 1, 2$;

(2) 如果 $D(0) > k_i > k_j$, 那么根据剩余垄断价格的定义,可以得到

$$\pi_i = P_i^* [D(P_i^*) - k_j], i = 1, 2;$$

(3) 如果 $k_i > D(0) > k_j$, 那么对具有较大生产能力的企业 i 来说,它的最小最大利润为 $\pi_i = P_i^* [D(P_i^*) - k_j]$, 具有较小生产能力的企业 j 的最小最大

利润 $\pi_j = 0$ 。

上述引理1表明，除非单一厂商的能力可以在边际成本的基础上满足所有需求，企业可以在盈利的情况下以剩余垄断价格进行竞价。假定剩余垄断价格大于零，最小最大化利润的企业价格则为市场价格。因此，最小最大化利润在两种拍卖方式下是相同的。当一企业能满足所有需求，而另一企业不能覆盖所有需求时，能力小的企业只有在竞价小时才能获得生产范围利润。因此，能力的不对称会引发价格战。

【引理2】在两种拍卖方式下，在企业 j 的竞价 ($b_j \in [0, p^m]$) 为任意时，企业 i 的利润为：

$$\pi_i = \sup_{b_i < b_j} b_i \min \{k_i, D(b_i)\} \quad \text{如果 } b_j > \frac{\pi_j}{k_j} \quad (4)$$

否则，为最小最大利润 $\pi_i, i = 1, 2$ 。

一方面，企业可能会考虑压低竞价以削弱对方；另一方面，如果较高的竞价受到对手能力的限制，那么企业会考虑最大化剩余需求的利润。如果竞争对手的价格较高，那么进行削价更有利可图；而当竞争对手价格较低时，成为剩余垄断者则更为有利，即便竞价者会得到较低的产量。对于生产能力较低的企业来说，如果给定价格水平的剩余需求大于生产能力，那么高于对手价格的竞价使得企业在提高价格水平的同时并不损失产量，因此，对于能力较低的企业是最优的。

可见，如果一个企业的出价非常低，那么另一企业的利润会低于剩余垄断利润，即最小最大利润。当某一价格水平上升一个企业能覆盖整个市场，而另一企业受到能力限制不能覆盖整个市场，则当信息是公共知识时，生产能力较低的企业竞价策略为低于垄断价格的价格，以获得剩余收益，否则收益为零。这种情况在两种拍卖形式下是相同的。

定义企业 i 单阶段偏离最优竞价可以得到的利润为 $\sup_{b_i} \pi_i(b_i, b_j) - \pi_i(b_i, b_j)$ 。根据引理2，可以给出给定共同利润情况下最小化企业单阶段偏离收益的竞价集合。

【引理3】给定共同利润 $PD(P) \in (\pi_1 + \pi_2, P^m D(P^m))$ 。企业规模对两种拍卖方式所产生的影响具有以下性质：

(1) 在歧视性拍卖中，只有当两企业生产能力相同，即 $k_1 = k_2$ 时，竞价是对称的，即 $b_i = P, i = 1, 2$ ，否则能力较大的企业会存在偏离合谋的激励，能力较小的企业没有偏离的激励。

(2) 在单一价格拍卖中，如果 $k_i < D(P)$ ，那么是竞价是不对称的，即 $b_i = P, b_j \leq \frac{\pi_j}{k_j}, i = 1, 2, i \neq j$ ；如果 $k_i \geq D(P)$ ，那么竞价是对称的；如果 $k_j < D(P) < k_i$ ，那么竞价是不对称的，能力较大的企业具有偏离的激励。

当单个企业的能力不能满足所有需求时，最小化企业单阶段偏离收益的

竞价集是不等价的。因为在单一价格拍卖中，所有企业得到的价格是边际企业（即最后一个获得产品的企业）的报价，而在歧视性拍卖中则是企业各自的报价。因此，单一价格拍卖相当于三级价格歧视定价，而歧视性拍卖相当于完全价格歧视。

这就意味着在单一价格拍卖中，如果一个企业报价为 P ，另一企业的报价不低于 P ，则可以得到共同利润 $PD(P)$ 。如果企业的竞价不对称，那么报价低的企业没有偏离该战略的激励，因为这样它可以在对手的价格上出售自己的能力。而且，给定低竞价者的支付是不相关的，则低竞价者的竞价可以足够低，使得对手的最佳策略为获得剩余垄断收益，而不是进行价格战，这一点对能力较小的企业来说是最为关键的。从分析中可以看到，能力较小企业的最优战略是作为能力较大企业的追随者，引起价格战对小企业来说是无利可图的。这就使得高竞价者的偏离利润达到了最小最大化利润，从而最小化了单阶段偏离收益。

单一价格拍卖中的不对称竞价激励结构在歧视性拍卖中并不适用。给定两个竞价者是支付相关的，通过降低竞价者的竞价而使对手收益为最小最大收益的战略会使双方的联合利润低于 $(\pi_1 + \pi_2)$ 。如果两个竞价者都出高价，企业可以通过少许的降价来获得能力水平上产量的出售。同非对称竞价相比，对称竞价的策略可以减少两个企业的偏离收益，至少可以增加一个企业的收益。这就意味着在歧视性拍卖中，企业的单阶段偏离收益可以通过对称竞价来最小化。

从引理 3 中可以看到，当且仅当两企业的能力都小于共同利润情况下的价格，即 $k_i < D(P)$ 时，与歧视性拍卖相比，企业在单一价格拍卖中的单阶段偏离收益较低，否则两者相等。

命题：在两种拍卖方式下，企业的利润在唯一的对称单阶段纳什均衡中能达到最小最大。

证明：当 $k_i \geq D(0)$ 时，由于两企业在能力范围内都能覆盖所有需求，因此，两企业进行伯川德（Bertrand）竞争。

假定 $k_i < D(0)$ ，即两企业都不能独立覆盖所有需求。由引理 1， $\pi_i = P'_i [D(P'_i) - k_i]$ ，所要证明的是在两种拍卖方式下存在唯一的对称均衡，在均衡状态下，两企业的利润为 $P'_i [D(P'_i) - k_i]$ 。

首先，证明当 $P'_i = P'_j = D^{-1}(k_1 + k_2)$ 时，竞价集 $b_i = D^{-1}(k_1 + k_2)$ ， $i = 1, 2$ ，组成了两种拍卖方式下的均衡。为了证明存在性，可以看到给定 $D^{-1}(k_1 + k_2)$ 为高竞价者所面对的最大剩余需求价格，那么没有企业可以通过竞价高于均衡竞价而增加自身利润；还可以看到给定企业在生产能力情况下生产，那么没有企业可以通过竞价低于均衡竞价而增加自身利润。为了证明对称均衡的唯一性，可以知道当 $b_1 = b_2 = b > D^{-1}(k_1 + k_2)$ 时，如果每个企

业可以通过竞价略低于 b 的战略来使得利润 $bk_i > \frac{1}{2}bD(b)$ ，那么不存在均衡；当 $b_1 = b_2 = b < D^{-1}(k_1 + k_2)$ 时，如果每个企业可以通过提交竞价 $D^{-1}(k_1 + k_2)$ 来使得企业的利润 $D^{-1}(k_1 + k_2)k_i > bk_i$ ，那么也不存在均衡战略。而且，可以很容易看到歧视性拍卖中的唯一的均衡，并且这个均衡结果在单一价格拍卖中也是唯一的（参见 Fabra, von der Fehr, Harbord, 2002）。

其次，可以证明如果 $P'_i = P'_j > D^{-1}(k_1 + k_2)$ ，那么不存在纯战略的对称均衡。当 $b_1 = b_2 = P$ 时，在对称均衡的情况下，每个企业的利润为 $\frac{1}{2}PD(P)$ 。如果 $P \leq \frac{\pi_i}{k_i}$ ，每个企业可以通过提高竞价到 P'_i ，而得到 $\pi_i > \frac{1}{2}PD(P)$ 的利润；如果 $P > \frac{\pi_i}{k_i}$ ，那么企业可以通过略低于 P 的竞价而得到利润 $Pk_i > \frac{1}{2}PD(P)$ 。因此，唯一的对称均衡是一种混合战略均衡。

假定 $k_2 < D(0) < k_1$ 。由引理 1， $\pi_1 = P'_1[D(P'_1) - k_2]$ ， $\pi_2 = 0$ 。

令 $F_i(p) = \Pr\{b_i \leq p\}$ 表示企业 i ， $i = 1, 2$ 的混合战略均衡， $f_i(p) = F'_i(p)$ ， Ω_i 为 F_i 的支撑集。 $\Omega_1 \cap \Omega_2 = (p, \bar{p})$ 。所要证明的是在两种拍卖方式下，唯一的对称混合战略均衡使得企业的利润各自为 $P'_i[D(P'_i) - k_j]$ ， $i = 1, 2$ 。

(1) 单一价格拍卖。企业 i 的竞价为 P 时的预期利润为：

$$\pi_i^u(p) = p[D(p) - k_j]F(p) + \int_{\bar{p}}^p \nu k_j f(\nu) d\nu \quad (5)$$

在 (p, \bar{p}) 上，企业的战略必须满足以下的微分方程：

$$F(p)[D(p) - k_j + pD'(p)] - f(p)p[k_1 + k_2 - D(p)] = 0, \quad i = 1, 2 \quad (6)$$

(6) 式左边第一项表示企业的收益，第二项表示企业希望获得全部生产能力范围内供给的概率损失。在混合战略的支撑集内，提高竞价的净收益为零。特别地，在 \bar{p} 时的一阶条件 $\frac{\partial \pi_i^u(p)}{\partial p} = 0$ 变为 $D(\bar{p}) - k_j + \bar{p}D'(\bar{p}) = 0$ ，确定了 $\bar{p} = P'_i$ 。由于当企业竞价为 P'_i 时，竞争者的竞价一定低于该竞价，因此，预期利润为 $P'_i[D(P'_i) - k_j]$ 。

(2) 歧视性拍卖。当企业的竞价为 P 时，企业 i ($i = 1, 2$) 的利润为：

$$\pi_i^d(p) = p\{F_j(p)[D(p) - k_j] + [1 - F_j(p)]k_i\}$$

企业 i 在 Ω_i 中对任何竞价无差异的必要条件是，对任意 $p \in \Omega_i$ ， $\pi_i^d(p) = \pi_i$ ，意味着：

$$F_j(p) = \frac{k_i}{k_1 + k_2 - D(p)} \left[1 - \frac{\pi_i}{pk_i} \right]$$

边界条件 $F_j(\bar{p}) = 1$ 意味着 $\pi_i = [D(\bar{p}) - k_j]\bar{p}$ 。

同样有 $\frac{\partial \pi_i^d(p)}{\partial p} = 0$ ，特别地， $\bar{p} = P'_i$ ，因此， $\pi_i = [D(P'_i) - k_j]P'_i$ 。

最后, 条件 $F_j(b) = 0$, 意味着 $b = \frac{1}{k_i} [D(P'_i) - k_j] P'_i = \frac{\pi_i}{k_i}$ 。证毕。

两种拍卖方式下的单阶段 NE 在很大程度上依赖于需求和企业能力的关系。当边际成本需求大于单个企业的能力时, 唯一的对称均衡为两企业的竞价都为零, 同时获得零收益, 即为伯川德均衡。

当边际成本上的需求超过单个企业的能力时, 单阶段 NE 依赖于单个企业是否能在对手的最优反应条件下有足够的满足所有需求。

在剩余垄断价格下, 两个企业都能出售自己的能力, 那么在两种拍卖机制下, 唯一的对称 NE 为企业的竞价相同, 即 $P = D^{-1}(k_1 + k_2)$, 两企业都获得最小最大利润。如果企业的竞价低于 $D^{-1}(k_1 + k_2)$, 那么每个企业仍然可以在出售所有能力的情况下通过提高竞价来提高利润。

当剩余垄断价格大于 $D^{-1}(k_1 + k_2)$ 时, 不存在纯战略对称均衡。由引理 2, 如果企业的竞价小于 $\frac{\pi_i}{k_i}$, 那么每个企业都可以通过成为剩余垄断者而获得

更多的利润, 如果企业的竞价小于 $\frac{\pi_i}{k_i}$, 那么每个企业可以通过降低价格来获得更高的利润。因此, 两种拍卖形式下的唯一对称均衡包括混合战略定价, 企业在高于剩余垄断价格的一定范围内任意进行竞价。给定企业的竞价高于对手的竞价上限, 对手的竞价低于该价格, 所有在价格范围内的价格都会产生一个均等水平的利润, 那么每个企业的预期均衡利润和剩余垄断利润相等, 即为最小最大水平的利润。

五、结 论

本文讨论的模型认为, 在两种拍卖方式下, 企业的利润在唯一的对称单阶段纳什均衡中能达到最小最大。我们可以放松一些假设条件。首先, 可以允许企业就不同的产出水平提交不同的报价。其次, 可以放松市场是稳定的假设, 认为需求在企业最后做出定价之前受到随机冲击。研究发现在单一价格拍卖中, 市场冲击比在歧视性拍卖中更有利于合谋。在单一价格拍卖中, 企业通过不对称竞价减少单阶段偏离的能力对合谋的收益产生了双重影响: 对一些需求来说, 可以通过对称竞价来提高合谋收益, 而这同时也增加了企业在未来背离合谋的损失。再次, 可以放松有关竞价者的假设。如在政府参与情况下, 竞价者可能并不是风险中性, 因此其目标可能并不是利润最大化, 而是社会福利最大化。最后, 可以进一步讨论合谋行为是否会受到法律制裁的情况。

上述模型描述的是一个简单的双寡头垄断产业中存在两个不对称企业的情况, 它可以推广到多寡头垄断的模型, 也可以应用于一些具有地区性垄断

产业中能力的拍卖。但由于其假设的严格性,在实际情况中的应用也会受到一定的限制。

参 考 文 献

1. Andreu Mas-Colell, Michael D. Whinston, Jerry R. Green, 1995: *Microeconomics Theory*. London: Oxford University Press.
2. Brock W. & Scheinkman J., 1985: Price Setting Supergames with Capacity Constraints, *Review of Economic Studies*, LII.
3. Dan Levin & James L. Smith, 1996: Optimal Reservation Prices in Auctions, *The Economic Journal*, 106 (438).
4. Fudenberg D. & Tirole J., 1991: *Game Theory*, MIT Press.
5. Maskin E. & Riley J., 2000: Asymmetric Auctions, *Review of Economic Studies*, 67.
6. Maskin E. & Riley J., 1985: Auction Theory with Private Values, *The American Economic Review*, 75 (2).
7. Fabra N., Von Der Fehr, Harbord D., 2002: Modeling Electricity Auctions. *The Electricity Journal*, 15 (7).
8. Fabra N., Nils-Henrik, Von Der Fehr & Harbord D., 2002: *Designing Electricity Auction: Uniform, Discriminatory and Vickrey*, Working Paper.
9. Branco F., 1997: The Design of Multidimensional Auction, *RAND Journal of Economics*, 28 (1).
10. Wen F. S. & A. K. David, 2001: Strategic Bidding for Electricity Supply in a Day-ahead Energy Market, *Electric Power Systems Research*.
11. Giulio Federico & David Rahman, 2001: Bidding in an Electricity Pay-as-bid Auction, Working Paper.
12. Laffont J. J. & Martimort D., 1997: Collusion Under Asymmetric Information, *Econometrica*, 65 (4).
13. Tirole, 1990: *The Theory of Industrial Organization*. MIT Press.
14. Riley J. G. & Samuelson W. F., 1981: Optimal Auctions, *The American Economic Review*, 71 (3).
15. Kahn A. E., Cramton P. C. & Porter R. H., 2001: Uniform Pricing or Pay-as-bid Pricing: a Dilemma for California and Beyond, *The Electricity Journal*, 14 (6).
16. Hendricks K. & Porter R. H., 1989: Collusion in Auctions, *Annales D'Economie et de Statistique*, 15/16.
17. Marc S. Robinson, 1985: Collusion and the Choice of Auction, *The Rand Journal of Economics*.
18. Pesendorfer M., 2000: A Study of Collusion in First Price Auctions, *Review of Economic Studies*, 67.
19. Vijay Krishna, 2002: *Auction Theory*. Academic Press.

Research on Collusion in Asymmetric Capacity Auction

Xue Lan Shen Hua Hu Hanhui

Abstract: Starting from the aspect of asymmetric capability, the paper analyzes the influence of asymmetric capability to the collusion in uniform price auction and discriminatory auction. The paper draws the conclusion that in discriminatory auction and uniform price auction, enterprises can use symmetric equilibrium collusion to get minimal optimal revenue.

Key Words: Asymmetric Capability Auction Collusion

JEL Classification: C72 L11