

编者按: 中国互联网行业蓬勃发展, B2B 电子商务行业也在不断地从原先线上交易少、信息浏览为主的模式, 逐步转向真正的电子商务。笔者通过对称和非对称进化博弈模型的分析, 对 B2B 电子商务平台进行策略选择有一定的参考价值, 对农业等其他类似的电子交易市场的研究也具有一定的参考意义。

## B2B 电子商务平台选择的进化博弈分析

曹玉婷, 李泉, 陈宏民 (上海交通大学管理学院, 上海 200030)

**摘要** 目前, 中国市场上涌现出覆盖众多行业的综合性 B2B 和大量服务单一行业的专业性 B2B。通过构建对称和非对称的进化博弈模型, 分析了二者存在收费差异时, 厂商在两类竞争平台中选择的进化稳定状态, 得到最终厂商会都选择高收费 B2B 或都选择低收费 B2B 等相关结论。

**关键词** 进化博弈; B2B; 电子商务

中图分类号 F224.32 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)03-00850-02

### Evolutionary Game Analysis of the Selection of B2B Platform

CAO Yu-ting et al (School of Management, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030)

**Abstract** There are many B2B platforms in China now and some are used for the services for clients in all industries, but most only perform as an expert service platform in one industry. In this paper, a symmetric and a non-symmetric evolutionary game were modeled to analyze clients' selection between these two different B2Bs when they were charged at different levels. The results showed that each B2B could be the equilibrium.

**Key words** Evolutionary game theory; B2B; E-commerce

由于互联网的兴起, 经济全球化, B2B 电子商务从最早的 EDI 模式, 发展到今天以第三方公共交易平台为主的 Web 模式, 提供了全新的交易机会和营销方式, 对买卖双方有极大的吸引力。随着 B2B 平台的数量和质量不断提升, 使用 B2B 的厂商越来越多, 长期来看, 市场是否会容许多种平台共存, B2B 的发展是趋向多行业平台还是单行业平台是 B2B 提供商关心的问题。笔者通过分析厂商对平台选择的长期均衡, 预测市场对平台的选择。进化博弈作为一种针对有限理性群体的博弈分析方法, 适合对近期趋势做出预测。笔者通过合理假设, 建立对称和非对称进化博弈模型进行分析。

### 1 博弈模型建立

**1.1 基本假设** 假设某一行业内的所有厂商在一个多行业 B2B 和一个单行业 B2B 中进行选择, 每个厂商在一个时间段内只会选择一个交易平台, 且该行业厂商与其他行业没有联系。由于现实中厂商很难衡量 B2B 给企业带来的效益, 假设 2 类平台提供的产品服务对厂商来说没有差异, 一次性缴纳会员费后厂商才可以在某时间段内使用网站所有功能。不考虑搜寻时间等其他因素, 网站对厂商收取的会员费, 即厂商付出的全部成本 C。

**1.2 模型 1: 对称进化博弈** 在电子商务发展初期, B2B 平台本身不成熟, 促成在线交易的可能性很小, 厂商处在尝试过程, 看重的是网站人气、广告效应和同业资讯等, 而不是通过 B2B 达成交易。这种情况下, 可将厂商看成一个同类群体, 构建对称进化博弈模型, 分析厂商对平台的选择结果。

设博弈方双方为同一行业内厂商, 博弈方的全部策略为, 策略 E 表示选择单行业 B2B, 策略 G 表示选择多行业 B2B, 博弈方得益主要来源于平台收费服务提供的同行业厂商信息及广告效应, 即只要交易平台上付费的同行业厂商数

量越多, 则信息量越大, 得益越大。因此, 博弈双方选择在同一 B2B 平台注册则得益达到最大, 设为  $N_{max}$ , 如果选择完全相反, 则得益最小, 设为  $N_{min}$ ,  $N_{max} > N_{min}$ 。B2B 电子商务平台对双方收取同等费用, 专业网站收取的费用为  $C_e$ , 多行业网站收取的费用为  $C_g$ 。得到博弈双方的得益矩阵如图 1:

		厂商 2	
		E 单行业	G 多行业
厂商 1	E	$N_{max}-C_e, N_{max}-C_e$	$N_{min}-C_e, N_{min}-C_g$
	G	$N_{min}-C_g, N_{min}-C_e$	$N_{max}-C_g, N_{max}-C_g$

图 1 对称进化博弈

由于这是一个对称进化博弈, 假设有比例为  $x$  的厂商选择单行业 B2B, 即策略 E; 有比例为  $1-x$  的厂商选择多行业 B2B, 即策略 G。由进化博弈性质得复制动态方程:

$$\frac{dx}{dt} = F(x) = x(1-x) [2x(N_{max}-N_{min}) + (N_{min}-C_e - N_{max} + C_g)]$$

由  $F(x) = 0$ , 解出 3 个稳定状态:  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 1$ ,  $x_3 = \frac{N_{max}-N_{min}+C_e-C_g}{2(N_{max}-N_{min})}$ 。

只有进化稳定状态(简称 ESS)对微小变动有抗干扰性, 不会偏离稳定状态, 需对  $F(x)$  做判断:  $F(x) = 6(N_{max}-N_{min})(x-x^2) + (N_{min}-C_e-N_{max}+C_g) - 2x(C_g-C_e)$

定义: 收益差异为博弈双方都使用一个平台超出一方使用单行业平台, 一方使用多行业平台的效益,  $N = N_{max} - N_{min} > 0$ 。成本差异为高收费 B2B 比低收费 B2B 导致厂商多支付的成本,  $|C| = |C_g - C_e|$ 。当多行业 B2B 的收费高于单行业 B2B, 即厂商选择多行业 B2B 支付的成本高于选择单行业,  $C = C_g - C_e > 0$ , 有  $F(0) = N_{min} - C_e - N_{max} + C_g = C - N$ ,  $F(1) = N_{min} + C_e - N_{max} - C_g = -C - N$

分析如下: 当  $C > N$  时,  $F(0) > 0$ ,  $x_1 = 0$  不是 ESS; 当  $C < N$  时,  $F(0) < 0$ ,  $x_1 = 0$  是 ESS。  $F(1) < 0$ ,

作者简介 曹玉婷(1982-), 女, 江苏南通人, 硕士研究生, 研究方向: 产业经济及双边市场。

收稿日期 2006-09-10

$x_2 = 1$  是 ESS。当  $0 < x_3 = \frac{N-C}{2N} < 1$  时, 因为  $C < N$ ,  $F(x_3) = \frac{N^2 - C^2}{2N} > 0$ , 不是 ESS。

结论1: 对称博弈中, 当多行业网站收费高于单行业网站时, 都选择单行业 B2B 是进化稳定状态, 当厂商选择 2 类 B2B 的成本差异不超过收益差异时, 都选择多行业 B2B 也是进化稳定状态, 否则是非进化稳定状态。除了都选择同一策略, 没有其他可能的稳定状态。

当多行业 B2B 的收费低于单行业 B2B, 即厂商选择多行业 B2B 支付的成本低于选择单行业 B2B 支付的成本,  $C = C_g - C_e < 0$ :  $F(0) < 0, x_1 = 0$  是 ESS;  $C > 0$  时, 不是 ESS, 否则  $|C| < N, F(1) < 0, x_2 = 1$  是 ESS; 当  $0 < x_3 = \frac{N-C}{2N} < 1$  时, 因为,  $|C| < N, F(x_3) = \frac{N^2 - C^2}{2N} > 0$ , 不是 ESS。

结论2: 对称博弈中, 当单行业网站收费高于多行业网站时, 都选择多行业是一种进化稳定状态, 其中, 当成本差异不超过收益差异时, 都选择单行业网站也是进化稳定状态。除了都选择同一策略, 没有其他可能的稳定状态。

从博弈矩阵可见, 最终的均衡可能是收费高的 B2B, 而所有厂商都选择收费低的 B2B 才是最优的选择, 所以结论 1、2 博弈的结果并不都是“帕累托最优”。现实中, 有许多原因可能导致这种结果, 如厂商对质量的判断来源于价格, 高价导致了高质估计, 或者高价的网站有先发优势, 导致有较多的厂商已经选择高价的网站, 一旦形成客户规模基础后, 出于转换成本的考虑, 进入的厂商不会轻易离开, 随着人气的聚积, 最终所有的厂商稳定在高价平台。同时, 本模型推导结果发现, 厂商聚集在高收费的 B2B 上成本高了很多, 却不比分散在不同平台上的效益大多少, 即  $|C| < N$ , 选择高收费的 B2B 是不可能稳定的, 这符合一个理性博弈的结果。

**1.3 模型 2: 非对称进化博弈** 随着电子商务发展成熟, 厂商要求 B2B 平台真正实现促进交易达成的市场功能, 最重视的是在 B2B 平台上获得交易的可能性和交易的质量等, 参与平台的厂商明显划分为 2 个群体, 其中, 采购方的目标是通过 B2B 节约搜索供应商, 完成采购目标等经营成本; 供应商的目标是增加销售, 拓展市场。目前, 中国的买卖方力量不均衡, 主要行业都是买方市场, 为了吸引人气, B2B 站点主要对卖方收取费用, 对买方不收取费用, 或者只收较低费用, 买卖双方费用差异很大。根据上述背景, 假设某一行业内的一家厂商只有可能是供应商或者是采购商, 不可能同时是 2 种角色, 在模型 1 的基础上, 研究非对称博弈结果。

设某一行业厂商为 2 个群体, 其中博弈方 1 为供应商, 博弈方 2 为采购商。博弈方的全部策略为, 策略 E 表示选择单行业 B2B, 策略 G 表示选择多行业 B2B。厂商得益主要来源于通过 B2B 与本行业内交易另一方达成交易的收益, 即只要交易另一方的付费厂商数量越多, 可能参与交易的厂商越多, 潜在交易机会越大, 得益越大。因此, 模型 2 中采购商与供应商都选择在同一 B2B 平台注册达到的最大得益为  $N_{max}$ , 采购商与供应商选择完全相反的最小得益为  $N_{min}$ ,  $N_{max} > N_{min}$ 。B2B 都只对供应商收取费用, 专业 B2B 收取的费用为

$C_e$ , 多行业 B2B 收费  $C_g$ , 同模型 1, 费用为供应商支付的全部成本, 得博弈双方得益矩阵如图 2:

		博弈方 2 采购商	
		E 单行业	G 多行业
博弈方 1 供应商	E	$N_{max} - C_e, N_{max}$	$N_{min} - C_e, N_{min}$
	G	$N_{min} - C_g, N_{min}$	$N_{max} - C_g, N_{max}$

图 2 非对称进化博弈

由于这是一个非对称进化博弈, 假设博弈方 1 供应商有比例为  $x$  选择策略 E, 有比例为  $1 - x$  的厂商选择策略 G, 假设博弈方 2 采购商有比例为  $y$  选择策略 E, 有比例  $1 - y$  的选择策略 G。由进化博弈性质得复制动态方程:

$$\begin{aligned}
 U_{1e} &= y(N_{max} - C_e) + (1 - y)(N_{min} - C_e), \\
 U_{1g} &= y(N_{min} - C_g) + (1 - y)(N_{max} - C_g) \\
 \bar{U}_1 &= xU_{1e} + (1 - x)U_{1g} = x(U_{1e} - U_{1g}) + U_{1g} \\
 \frac{dx}{dt} &= x[U_{1e} - \bar{U}_1] = x(1 - x)(U_{1e} - U_{1g}) \quad (1)
 \end{aligned}$$

对于博弈方 2:

$$\begin{aligned}
 U_{2e} &= xN_{max} + (1 - x)N_{min}, U_{2g} = xN_{min} + (1 - x)N_{max} \\
 \bar{U}_2 &= yU_{2e} + (1 - y)U_{2g} = y(U_{2e} - U_{2g}) + U_{2g} \\
 \frac{dy}{dt} &= y(U_{2e} - \bar{U}_2) = y(1 - y)(U_{2e} - U_{2g}) \quad (2)
 \end{aligned}$$

由(1)、(2)得  $F(x) = (1 - 2x)(U_{1e} - U_{1g})$ ,  $U_{1e} - U_{1g} = y2 \frac{N - (N - C)}{2N}$ ,  $0 < \frac{N - C}{2N} < 1$  时,  $x, y$  有解: 当  $y > \frac{N - C}{2N}$ ,  $F(1) < 0$ , 是 ESS; 当  $y < \frac{N - C}{2N}$ ,  $F(0) < 0$ , 是 ESS;  $y^* > \frac{N - C}{2N}$ ,  $y^*$  下, 所有  $x$  都是稳态, 但不是 ESS。

同理, 对  $F(y) = (1 - 2y)(U_{2e} - U_{2g})$ ,  $U_{2e} - U_{2g} = N(2x - 1)$ , 当  $x > \frac{1}{2}$ ,  $F(1) < 0$ , 是 ESS; 当  $x < \frac{1}{2}$ ,  $F(0) < 0$ , 是 ESS; 当  $x = \frac{1}{2}$ , 所有  $y$  都是稳态, 但不是 ESS。当  $0 < \frac{N - C}{2N} < 1, y^* = \frac{N - C}{2N}$  时, 非对称博弈的复制动态关系和稳定性如图 3 所示:

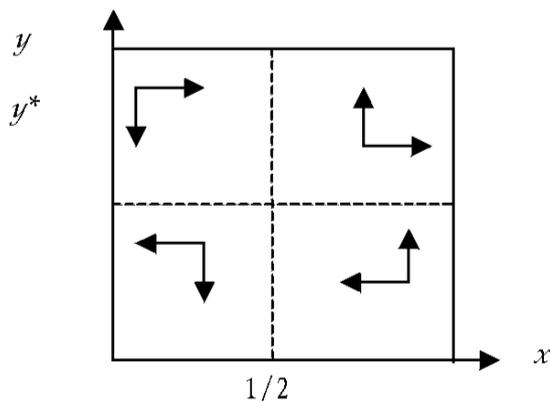


图 3 非对称进化博弈复制动态的关系和稳定性

结论 3: 由图 3 可见, 非对称博弈最终的 ESS 是  $x = 1, y = 1$  或者  $x = 0, y = 0$ , 即双方都选择同一种策略, 只有一种类型的 B2B 电子商务平台可以存在, 可能是稳定在高价的平台, 也可能是稳定在低价的平台上。

同时, 只有  $|C| < N$ , 博弈双方才可能达到稳定状态。在模型 2 中, 当采购与供应方选择相反时, 完全没有交

(上接第851页)

易可能,所以  $N$  可以看成是由通过平台促成交易带来的效益,  $|C|$  是成本差异,根据假设,即如果高收费的 B2B 与低收费平台相比,没有给厂商带来交易的价值,最终系统不会有稳定点。

## 2 模型结论分析

通过以上对称和非对称进化博弈模型的分析,部分解释了现在 B2B 电子商务行业的竞争异常激烈。通过模型发现,成熟市场最终将形成只有少数各行业专业提供商或所有行业只有少数综合提供商的情况,而目前中国电子商务处于鱼目混珠、业务类型重复的状态中,随着时间的推移,大量的 B2B 经营主体必将逐渐通过频繁的改革、并购等方式整合淘汰,留存在市场上少数各行业专业提供商或所有行业只有少数综合提供商。这种必然趋势的揭示为中国 B2B 现有从业者提供决策参考。

另一方面,在厂商选择的进化博弈结果中,存在收取高费用的 B2B 也会吸引客户的结果,导致最终稳定点是非帕累托最优。并且趋于稳定点后,获得市场的少数 B2B 平台可能对其用户收取高额的费用,而用户愿意使用该 B2B 平

台的服务,可能的原因之一是用户会认为 B2B 平台收费高代表能提供高质量的交易对方,而且现实中确实存在这样的心理,特别是在电子商务发展成熟后的线上交易对交易双方的诚信度要求非常高,所以 B2B 用户必须忍受垄断价格。随着 B2B 行业发展成熟,社会监管部门可能会对 B2B 平台的定价引起重视。

该分析对于预见 B2B 平台产业未来、进行策略选择有一定参考价值,对其他类似的电子交易市场的研究也具有有一定参考意义。进一步的研究,可以考虑交叉行业影响,两类 B2B 的产品差异化,采购方同时加入两类市场,定价方式改变等情况下市场均衡的情况。

## 参考文献

- [1] 罗汗洋. B2B 电子商务模式分析与思考[J]. 商业研究, 2004(15): 150 - 153.
- [2] 詹文杰, 杨颖. B2B 电子商务模式的特征及其演变[J]. 管理评论, 2004(1): 56 - 59.
- [3] 赵俊荣. B2B 电子交易市场模式的比较研究[J]. 江苏商论, 2004(11): 58 - 59.
- [4] 石岿然, 肖条军. 双寡头零售市场的演化稳定策略[J]. 系统工程理论与实践, 2004(12): 24 - 28.
- [5] 谢识予. 经济博弈论[M]. 2 版. 上海: 复旦大学出版社, 2002.
- [6] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 三联书店, 1996.