

编者按 目前,在全社会加快建设社会主义新农村的影响下,农产品的生产和销售也受到极大的重视。随着网络的普及,在农产品销售方面除了通过传统的媒体进行宣传外,网络广告也逐渐成为其一种重要的宣传方式。该文从博弈的角度对网络广告对产品的市场占有率进行了分析,其结果也为农产品的销售宣传提供了参考借鉴。

# 网络广告的博弈与监管

夏禹 (上海交通大学安泰经济管理学院,上海 200030)

摘要 网络广告已逐渐成为消费者了解商品价格、特性与种类的重要信息来源,其宣传的力度影响着消费者的选择;但过分依赖网络广告不仅可能将企业自己带入绝境,还会侵害到消费者的利益。从博弈的角度分析企业网络广告和市场占有率之间的关系,陷入网络广告恶战的原因,并对网络广告监管提出一些建议。

关键词 博弈分析;市场占有率;网络广告监管

中图分类号 G250.73 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)11-04724-02

Discussion on the Internet Advertisement Game and Its Administration

XIA Yu (Antai College of Economy and Management, Shanghai Jiao tong University, Shanghai 200030)

Abstract The internet advertisement is gradually becoming a source for customers to get the information of the product price, specialty and category. And the internet advertisement's impact on buying decision is deep. However, the internet advertisement-abusing can destroy the company's benefits and also hurt the customers. Under game theory, in the paper the relationship of internet advertisement and the product market share, and also the reasons for internet advertisement war were analyzed. Finally, some suggestions for administration were given.

Key words Game theory; Market share; Internet advertisement administration

## 1 网络广告的需要及博弈分析

在现代市场经济中,竞争日趋激烈,经常表现为在若干个大公司间进行的激烈角逐。对于这些大公司而言,单纯依赖传统的竞争手段已很难在竞争中取胜<sup>[1]</sup>。广告是企业联系消费者的纽带,是用来塑造企业形象、增强产品知名度的重要手段;网络在当今社会的应用已十分普遍,借助网络作为企业营销的工具也日益得到重视<sup>[2]</sup>。下面以博弈论为工具来分析网络广告在企业参与市场竞争中的应用。

假设网络广告对需求的促进作用是即期的,也假定网络广告不出现定位等错误,产品质量等与网络广告相吻合。令 I 为网络广告投入费用,市场中企业 i, j 都作网络广告宣传,则显然两个企业的网络广告投入费用相互影响。以 i 企业为例分析,则 j 企业的 I<sub>j</sub> 将视 I<sub>i</sub> 而定,即是 I<sub>i</sub> 的函数 I<sub>j</sub>(I<sub>i</sub>), 而企业 i 的市场需求 q 既与市场总需求 Q (或与总需求曲线 D) 有关,也与 I<sub>i</sub> 和 I<sub>j</sub>(I<sub>i</sub>) 有关。则 i 企业利润最大化为:

$$\text{Max}_i \pi = (P - C)q[I_i, I_j(I_i)] - I_i P^i$$

$$\text{令 } \frac{\partial \pi}{\partial I_i} = 0, \text{ 则有 } P^i = (P - C) \left( \frac{\partial q}{\partial I_i} + \frac{\partial q}{\partial I_j} g \frac{\partial I_j}{\partial I_i} \right)$$

$$S_i = \frac{q}{Q} = \frac{q}{Q} \frac{P^i \cdot I_i}{P^i \cdot I_i} g \frac{P}{p} = \frac{q}{Q} g \frac{P^i \cdot I_i}{I_i (P - C) \left( \frac{\partial q}{\partial I_i} + \frac{\partial q}{\partial I_j} g \frac{\partial I_j}{\partial I_i} \right)} g \frac{P}{p}$$

$$\text{又 } \frac{P - C}{p} = \frac{\partial P}{\partial Q} g \frac{Q}{p} g \frac{q}{Q} = \frac{1}{|\epsilon|} g \frac{q}{Q}$$

$$S_i = \frac{P^i \cdot I_i}{q \cdot P} \cdot \left( - \frac{\partial Q}{Q} \cdot \frac{P}{\partial P} \right) \frac{1}{\left[ \frac{\partial q}{\partial I_i} \cdot \frac{I_i}{q} + \left( \frac{\partial q}{\partial I_j} \cdot \frac{I_j}{q} \right) \left( \frac{\partial I_j}{\partial I_i} \cdot \frac{I_i}{I_j} \right) \right]}$$

$$= \frac{\alpha |\epsilon|}{e_i^q + e_j^q \cdot e_j^i}$$

其中,  $S_i = \frac{q}{Q}$  为 i 企业的市场占有率;  $\alpha = \frac{P^i \cdot I_i}{q \cdot P}$  为网络广告投入费占产品销售额的比率;  $e_i^q = \frac{\partial q}{\partial I_i} \cdot \frac{I_i}{q}$  为只有 i 做网络广告的市场影响;  $e_j^q = \frac{\partial q}{\partial I_j} \cdot \frac{I_j}{q}$  为 j 企业做网络广告对 i 企业的市场影响;  $e_j^i = \frac{\partial I_j}{\partial I_i} \cdot \frac{I_i}{I_j}$  为 j 企业与 i 企业的网络广告维护费追加率;  $e_i^q \cdot e_j^i$  即为 i, j 互施网络广告的博弈影响。显然:

(1)  $\alpha$  越大,  $S_i$  越大, 即企业对网络广告的投入越大, 市场占有率越高, 这解释了我国(国际上也是)企业重视网络广告宣传的原因。

(2)  $S_i$  与  $|\epsilon|$  成正比, 说明网络广告对弹性大的产品作用更显著。这解释了为何某些行业特别钟情于网络广告宣传, 而粮食、食用油等网络广告宣传却收效不大。

(3)  $S_i$  不仅与  $e_i^q$  有关, 还与  $e_j^q \cdot e_j^i$  有关, 即与  $(e_i^q + e_j^q \cdot e_j^i)$  成反比。如其他因素不变, 则谁追加的网络广告宣传费比率越大, 谁越有利; 相反谁投入越小, 则越不利。设  $e_i^q, e_j^q$  等不变,  $d_i > 0$  (i, j 都有追加投资的动机), 当  $\frac{dI_j}{I_j} > \frac{dI_i}{I_i}$  时,  $e_i^q > 1$ , 显然,  $e_i^q$  越大,  $S_i$  越小; 反之  $\frac{dI_j}{I_j} < \frac{dI_i}{I_i}$  时,  $e_i^q < 1$ , 当  $e_i^q$  越小,  $S_i$  越大。进一步说明了在市场中已树立良好形象的企业, 为何还愿意花巨资来做网络广告, 且在有对手竞争时其动机还更强烈。特别地, 当  $e_j^i = 0, S_i^j = \alpha \cdot |\epsilon| / e_i^q$ , 显然有  $S_i^j > S_i$ , 说明对手 j 不做网络广告宣传时 i 企业将取得最大的市场占有率。这就是我国企业面对著名外国企业网络广告进攻时为何也热衷网络广告宣传的内在机理。

## 2 恶性网络广告的博弈分析

下面用博弈论的工具对恶性网络广告竞争的机理做一个分析。假设市场上存在生产相同产品的两个厂商, 产品无差异(或产品的差异在不完全信息条件下无法为消费者获知), 市场对该产品的需求为常数 Q, 该产品的市场价格恒

作者简介 夏禹(1982-),男,硕士研究生,研究方向:技术创新管理、盈利模式设计。

收稿日期 2007-09-09

定为  $P$ , 为简单起见, 厂商  $i$  的生产成本不计, 网络广告成本计为  $A_i$ ; 厂商选取网络广告费用为博弈的决策变量, 实现利润最大化的目标。对不完全信息市场的特点和消费者行为做出以下假设: ①消费者无法获取足够的产品质量等方面的信息, 对产品质量的判断完全依赖网络广告信息。②消费者总是购买他认为质量好, 即网络广告宣传最多的商品。③如果两种商品的网络广告宣传相当, 一半消费者会购买第一种商品, 另一半消费者会购买另一种商品, 即两厂商平分产品市场。④产品的网络广告宣传效果与网络广告投入完全正相关。

那么对厂商  $i$  而言, 其面临的市场需求为:

$$\begin{cases} 0 & \text{若 } A_j > A_i \\ Q & \text{若 } A_j < A_i \\ Q/2 & \text{若 } A_j = A_i \end{cases}$$

该模型的唯一纳什均衡是  $A_i = A_j = P$ , 此时厂商平分市场需求时, 任何一方都不能通过单方面背离该策略集合来提高自己的利润水平, 因此  $(P, P)$  是该模型的唯一均衡解。

由对模型的分析可见, 当网络广告成为影响消费者购买行为的唯一变量时, 企业间网络广告博弈的唯一稳定结果是提高网络广告投入直到利润降到最低水平, 此时厂商会陷入恶性网络广告竞争。

### 3 对网络广告监管的建议

假设市面上有两种商品——优质品  $G$  和劣质品  $B$ <sup>[9]</sup>。两类生产者都为其产品做网络广告 (根据前文分析网络广告已成为商家必备的手段)。经营者可选择作真实网络广告和作虚假网络广告 (这里假设优质产品的商家信誉好, 只作真实网络广告)。作真实网络广告时, 优质品以价格  $p_G$  出售, 劣质品以  $p_B$  出售,  $p_G > p_B$ ; 做虚假网络广告时, 优质品和劣质品都以价格  $p_C$  出售。设优质品的生产成本为  $c_G$ , 劣质品为  $c_B$ , 则经营者作真实网络广告销售优质品获得的利润为  $\pi_G = p_G - c_G$ , 销售劣质品的利润为  $\pi_B = p_B - c_B$ , 显然  $\pi_G > \pi_B$ ; 当消费者不购买时, 经营者获得利润为零。网络广告费用相同并记入成本。经营者清楚自己在不同情况下的利润, 消费者对产品信息不清楚, 只能凭经验判断。消费者觉得网络广告是真实的, 那么买到优质产品的效用为  $u_T = V - p$ ; 如网络广告是虚假的, 花优质产品的价钱却买到劣质品, 则消费者还有福利损失  $v$ , 故消费者的实际效用为  $u_T = V - p - v$ ; 无论网络广告真假, 消费者不买的效用为  $0$ 。

我国目前对网络广告的监管主要来自法规、行政机关的查处和消费者监督。设法律法规规定的对虚假网络广告的处罚额度为  $M$ ,  $M$  使作为理性的经营者可判断法律对虚假网络广告行为的威胁程度; 行政机关对虚假网络广告查出后国家给予的鼓励, 用行政鼓励系数  $b (0 < b < 1)$  表示,  $b$  反映了国家行政机关查处虚假网络广告的积极性, 监管者是否查处虚假网络广告与  $b$  有关; 消费者的索赔成本与消费者福利损失  $v$  有关, 不妨以  $v$  表示。

经营者、消费者和监管者都是理性的, 经营者、消费者追求效用最大化。经营者对监管者查处虚假网络广告的积极性依据经验做出评价, 并以此估计自己的可能损失为  $bM$ 。

根据不完全信息动态博弈的分析方法, 采用海萨尼转换将其转化为完全但不完美信息动态博弈, 引入一个虚拟

的“自然”博弈方, 称为博弈方  $0$ , 由它来随机抽取产品的类型。假设优质产品的概率为  $\lambda$ , 则劣质产品的概率为  $1 - \lambda$ 。博弈问题的扩展形如图 1。

由图 1 可知, 可通过调节各个参数的大小来达到提高市场效率的目的。

**3.1 bM 的优化** 监管者关于处罚额的政策选择和查处的积极性直接关系到经营者做真实或虚假网络广告的选择。加大对虚假网络广告的处罚力度, 是遏制虚假网络广告的重要措施。对模型有唯一的纳什均衡解 (购买, 真实网络广告) 的条件  $p_C - c_G > p_C - c_B - bM$  做变换得:  $bM > c_G - c_B$ 。该不等式可理解为: 当处罚额大于经营者作虚假网络广告获得的超额利润, 则经营者会“自觉”作真实网络广告。事实上对虚假网络广告的查处力度是远远不够的, 不足以遏制虚假网络广告, 从而导致虚假网络广告泛滥。从经济人的角度看, 经营者把处罚也看作“成本”, 既然可以赚钱为什么不做虚假网络广告? 以上分析证明, 从网络广告行政管制的角度看, 一方面需要提高法律对虚假网络广告的处罚额度, 另一方面, 提高行政执法机关的执法积极性也是重要的措施。

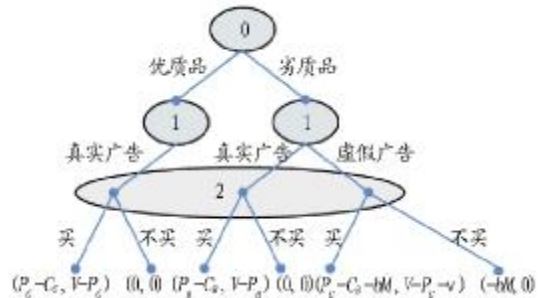


图 1 博弈问题的扩展形

Fig. 1 Extention of game problem

**3.2 λ 的优化** 客户的期望收益在很大程度上依赖于  $\lambda$  的值。如果通过一定的手段提高  $\lambda$  的值即可提高客户的期望收益, 使客户有更大的信心购买到优质产品。根据前面的假设,  $\lambda$  指在一次博弈中, 优质产品的概率, 相当于消费者对产品好坏的一个判断。我们可采用一定的方法为客户的判断提供依据, 使其更加清楚地了解产品的好坏。

可通过建立收集生产者档案体系, 由专门的信息管理机构来负责体系的统一管理, 可向消费者提供生产企业的软硬件环境、人员素质、历史交易数据, 方便消费者的判断。在销售产品的过程中, 通过现场试用或先使用后付款的方式增加消费者对产品的感知, 改善交易双方的信息不对称现象, 达到提高市场效率的目的。

**3.3 营造完全信息的环境** 也可通过完全信息改变博弈模型, 因为在完全信息的环境中竞争会使企业自然而然地提升自身竞争力。可用博弈论工具加以说明。

假设完全信息市场上存在生产同种商品的两个垄断厂商<sup>[10]</sup>, 他们面临共同的线性需求曲线:  $P = a - b(q_1 + q_2)$ ; 又假设两个企业进行网络广告投资, 确定的网络广告数量分别为  $x_{a1}, x_{a2}$ , 由单位网络广告所产生的平均需求为  $\beta$ , 而两个厂商的单位成本设为  $c_1, c_2$ , 单位网络广告的平均发送成本设为  $c_{a1}$ , 由网络广告所产生的需求函数为:  $P = a - b\beta(x_{a1} + x_{a2})$ 。对完全信息市场作以下假设: ①市场为完全信息, 两个寡头厂

(下转第 4727 页)

表 1 玉米倒 1 叶倒 3 叶中 PAL 活性与丁布含量的关系变化  
Table 1 Changes of the relationship between PAL activity and DIMBOA content in the first and third leaf from the corn top

品种 Cultivar	播种后 40 d 40 d after sowing				播种后 50 d 50 d after sowing			
	倒 1 叶 The first from the top		倒 3 叶 The third leaf from the top		倒 1 叶 The first from the top		倒 3 叶 The third leaf from the top	
	丁布含量 content// $\mu\text{g/g}$ FW	DIMBOA PAL 活性 activity//U	丁布含量 content// $\mu\text{g/g}$ FW	DIMBOA PAL 活性 activity//U	丁布含量 content// $\mu\text{g/g}$ FW	DIMBOA PAL 活性 activity//U	丁布含量 content// $\mu\text{g/g}$ FW	DIMBOA PAL 活性 activity//U
登海 11 号 Denghai No. 11	212.29±2.2 a	9.66±0.07 abc	109.27±0.44 a	11.74±0.39 ab	25.99±0.49 a	14.22±0.20 a		
临奥 1 号 Linao No. 1	190.25±1.26 b	9.35±0.51 bc	91.05±0.55 b	11.75±0.23 ab	18.64±0.028 b	12.48±0.16 c		
连玉 5 号 Lianyu No. 5	134.5±1.09 c	9.68±0.31 abc	83.37±0.65 c	10.86±0.08 cd	19.42±0.61 b	12.82±0.10 c		
中农大 236 Zhongnongda 236	55.01±2.41 d	10.22±0.18 ab	31.69±0.22 d	11.76±0.11 ab	7.77±0.21 e	13.37±0.15 b		
玉美头 102 Yumeitou 102	19.47±0.45 e	10.57±0.18 a	11.37±0.16 e	10.89±0.14 cd	11.11±0.55 cd	11.73±0.06 c		
桂玉 505 Guiyu 505	17.91±0.54 e	9.99±0.36 abc	10.0±0.17 f	11.18±0.27 bc	11.83±0.21 c	10.61±0.12 d		
正大 619 Zhengda 619	16.51±0.36 e	9.08±0.20 c	9.30±0.21 f	10.43±0.12 d	9.96±0.18 d	10.60±0.14 d		
金赛 6850 Jinsai 6850	15.47±0.35 e	9.54±0.30 bc	7.65±0.18 g	11.97±0.24 a	11.04±0.33 cd	13.62±0.25 b		

品种 Cultivar	播种后 50 d 50 d after sowing				播种后 60 d 60 d after sowing			
	倒 3 叶 The third leaf from the top		倒 1 叶 The first from the top		倒 1 叶 The first from the top		倒 3 叶 The third leaf from the top	
	丁布含量 content// $\mu\text{g/g}$ FW	DIMBOA PAL 活性 activity//U	丁布含量 content// $\mu\text{g/g}$ FW	DIMBOA PAL 活性 activity//U	丁布含量 content// $\mu\text{g/g}$ FW	DIMBOA PAL 活性 activity//U	丁布含量 content// $\mu\text{g/g}$ FW	DIMBOA PAL 活性 activity//U
登海 11 号 Denghai No. 11	13.17±0.23 a	15.44±0.14 a	11.12±0.11 c	33.78±0.16 a	7.68±0.2 b	28.65±0.16 a		
临奥 1 号 Linao No. 1	10.19±0.15 c	13.94±0.08 d	15.51±0.67 a	21.09±0.05 e	8.29±0.09 a	20.62±0.04 g		
连玉 5 号 Lianyu No. 5	12.19±0.17b	15.17±0.15 ab	12.69±0.12 b	32.04±0.11 b	7.09±0.15 c	17.35±0.10 h		
中农大 236 Zhongnongda 236	6.92±0.23 d	14.79±0.15 bc	5.65±0.11 f	33.98±0.19 a	ND	23.66±0.13 d		
玉美头 102 Yumeitou 102	ND	14.82±0.11 bc	7.39±0.22 e	32.03±0.10 b	ND	21.32±0.05 f		
桂玉 505 Guiyu 505	6.37±0.20 e	13.82±0.07 d	8.43±0.12 d	31.75±0.09 b	ND	26.25±0.04 c		
正大 619 Zhengda 619	7.09±0.19 d	15.03±0.20 ab	4.45±0.20 g	26.33±0.15 d	ND	26.71±0.07 b		
金赛 6850 Jinsai 6850	ND	14.54±0.12 c	6.04±0.05 f	28.55±0.21 c	ND	21.74±0.07 e		

注:表中数据为平均值±标准误差;ND表示未检测到;同列不同字母表示在0.05水平上有差异。  
Note: Data in the table are mean±standard error. ND means not detected. Different letters in a row mean differences at 0.05 level.

3 结论与讨论

该试验结果表明,丁布的存在抑制 PAL 活性。已有报道指出,肉桂酸、色氨酸等一些氨基酸是 PAL 活性的抑制剂,但在这些抑制剂中有些氨基酸是丁布生物合成的前体,但具体是哪种物质,且以什么方式来控制 PAL 活性有待于进一步研究,如何调节丁布含量和 PAL 活性来提高作物本身的抗性也有待于进一步研究。

参考文献

[1] WAHLROOS O, VIRTANEN A L.The precursors of 6-methoxybenzoxazolone in maize and wheat plant,their isolation and some of their properties[J].Acta Chem Scand,1959,13:1906-1908.  
[2] ARGANDONA V H ,CORCUERA L J.Distribution of hydroxamic acids in Zea mays tissues[J].Phytochemistry,1985,24:177-185.

[3] 曾永三,王振中.苯丙氨酸解氨酶在植物抗病反应中的作用[J].仲恺农业技术学院学报,1999,12(3):56-65.  
[4] 赵健身,杨顺楷.苯丙氨酸解氨酶[J].天然产物研究与开发,1993,12(5):47-56.  
[5] 郭红莲,程根武,陈捷,等.玉米灰斑病抗性反应中酚类物质代谢作用的研究[J].植物病理学报,2003,33(4):343-346.  
[6] NIE CHENGRONG,LUO SHIMING,WANG JIANWU,et al.Change in concentration of secondary metabolites -DIMBOA and phenolic acids in leaves of BT corn [J].Acta Ecologica Sinica,2005,25(4):814-823.  
[7] 欧阳光察.现代生理植物生理学实验指南[M].北京:科学出版社,1999:318-324.  
[8] 毕咏梅,欧阳光察.稻瘟病菌诱导物对水稻苯丙烷类途径酶系和绿原酸的诱导作用[J].植物生理学通讯,1999(3):18-20.  
[9] 欧阳光察,薛应龙.植物苯丙烷类代谢的生理意义及其调控[J].植物生理学通讯,1988(3):9-16.

(上接第 4725 页)

商都掌握市场需求情况;②各厂商根据对手采取的行为,并假定对手继续如此行事,来做出自己的网络广告策略。③两个厂商同时决策;令  $c'_a=c_a/\beta$ ,它表示产生单位需求的平均网络广告成本,并令  $c'_i=c_i+c'_a$ ,表示在网络广告竞争下产品的单位市场成本或市场渗透成本。

两企业追求:  $\max[a-b\beta(x_{a1}+x_{a2})-c_i]\beta x_{ai}(i=1,2)$

解得两个厂商的反应函数:

$$R_1(x_{a2})=x_{a1}=\frac{a-c'_1}{2b\beta}-\frac{x_{a2}}{2};$$

$$R_2(x_{a1})=x_{a2}=\frac{a-c'_2}{2b\beta}-\frac{x_{a1}}{2};$$

$$x_{a1}=\frac{a+c'_2-2c'_1}{3b\beta}, x_{a2}=\frac{a+c'_1-2c'_2}{3b\beta};$$

$$\pi_1=\frac{(a+c'_2-2c'_1)^2}{9b}, \pi_2=\frac{(a+c'_1-2c'_2)^2}{9b}$$

该结论对于指导我国企业进行网络广告竞争有着极为重要的意义;首先,企业网络广告竞争要考虑到自己和对手的市场渗透成本,量力而行。其次,在完全信息市场条件下,厂商的均衡利润  $\pi$  和  $\beta$  值无关。即厂商提高利润的途径不在于网络广告投入的不断增加,而在于提高自身的核心竞争力(如产品质量、研发和售后服务等)。

参考文献

[1] 谢识予.经济博弈论[M].上海:复旦大学出版社,2002.  
[2] 王文举.博弈论应用与经济学发展[M].北京:首都经贸大学出版社,2004.  
[3] 郑彦,胡玮玮,李愉心,等.中国企业广告竞争策略研究——兼论勤业广告行为之规范[J].江西财经大学学报,2004(6):117-120.  
[4] 杨仕辉.企业广告博弈与效应分析[J].决策借鉴,1999(1):41-44.