

Lec 11

Advertising

- 广告的作用类型

Informative: 为消费者提供关于商品的存在性、特征、价格等信息

Persuasive: 改变消费者的偏好

Complementary: 广告本身作为产品本身的互补品, 例如广告本身可以让购买商品消费者本身拥有特定的社会映像 (e.g. 奢侈品, 买了 LV, 如果 LV 广告打得多, 消费者内心会更爽)

- 广告的最优选择

考虑选择最优广告水平的垄断问题

假定厂商逆需求函数为 $P(Q, a)$, 其中 Q 是数量, a 是广告水平

假定 $\frac{\partial P}{\partial Q} < 0$, $\frac{\partial P}{\partial a} > 0$, 即更多的广告会导致更高的需求

成本函数为 $C(Q, a) = cQ + Ta$, 即制造和广告的边际成本为 c 和 T

厂商面临利润最大化问题 $\max_{Q,a} \pi = P(Q, a)Q - C(Q, a)$

最优数量 Q^* 和最优广告水平 a^* 满足 FOC 条件 $P(Q^*, a^*) + \frac{\partial P(Q^*, a^*)}{\partial Q} Q^* = c$,
 $\frac{\partial P(Q^*, a^*)}{\partial a} Q^* = T$

重写以上两个条件, 得到 Lerner 指数 $\frac{P^* - c}{P^*} = \frac{1}{\epsilon_P}$, 其中 $\epsilon_P = -\frac{P}{Q} \frac{\partial Q}{\partial P}$ 是需求的价格弹性; $\frac{a^*}{P^*} \frac{\partial P(Q^*, a^*)}{\partial a} = \frac{Ta^*}{P^* Q^*}$

定义 $\epsilon_a = \frac{a}{Q} \frac{\partial Q}{\partial a}$ 为需求对广告的弹性, 则有 $\frac{\text{广告开销}}{\text{销售收入}} = \frac{Ta^*}{P^* Q^*} = \frac{\epsilon_a}{\epsilon_P}$, 这被称为 Dorfman-Steiner 条件

最优的广告-销售比应与需求的广告弹性和需求的价格弹性之比相等。换言之, 广告开销与需求的广告弹性正相关, 与需求的价格弹性负相关

- 广告和消费者选择

消费者常常无法取得一个商品的全部信息 (例如商品是否存在, 质量, 特征, 价格等)

分类 1

- **shop goods**: 一些商品很贵, 不常买, 消费者认为值得去为了这些去逛商场并了解信息
- **convenience goods**: 一些商品相对便宜, 常买, 消费者通常花更少的时间进行研究 (广告的效果更显著)

分类 2

- **search goods**: 相对容易取得产品的质量信息 (e.g. 酒店和餐厅的星级)
- **experience goods**: 如果不买就比较难获得产品的质量信息 (e.g. 化妆品) (广告的效果更显著)
- 作为信号传递的广告

对于产品质量高的厂商, 其更愿意花钱在广告上, 因为这可以给消费者传递高质量的信号, 尽管广告内容本身并不包含这一信息

模型

- 假定垄断厂商在 2 期中销售给定质量的产品
- 产品以概率 $\theta \in (0,1)$ 为高质量的, 以概率 $1 - \theta$ 为低质量的
- 消费者在每期中有一单位需求
- 消费者对于高质量产品的支付意愿为 v_H , 对于低质量产品的支付意愿为 v_L
- 然而, 消费者在消费商品之前不知道产品的质量
- 厂商可以在第一期花费 $A > 0$ 来打广告
- 两类产品的边际成本都是 c , 其中 $v_H > c > v_L \geq 0$
- 假定没有贴现
- 我们将说明广告是声明质量的有效工具
- 在完全信息下, 高质量厂商不会打广告, 以 $p_1 = p_2 = v_H$ 在两期中销售商品, 取得利润 $2v_H - 2c$; 低质量厂商设定 $p_1 = p_2 = c$ 并取得 0 利润。两类厂商都没有动机打广告
- 在不对称信息下, 考虑如下 timing

厂商了解到其类型, 消费者不知道。厂商设定第一期价格并决定是否打广告
在观察到第一期价格和广告开销后, 消费者决定是否购买。如果消费者购买, 其可以观察到产品质量

厂商设定第二期价格, 消费者决定是否购买 (显然在第二期打广告是不理性的, 因此我们直接略过这个环节)

- 高质量厂商的选择 (p_H^1, p_H^2, A_H) 、低质量厂商的选择 (p_L^1, p_L^2, A_L) 和消费者信仰 $\mu(A)$ 刻画了一个分离均衡
- 在分离均衡中，我们有 $\mu(A_H) = 1, \mu(A_L) = 0$
- 我们的目标是证明如下分离均衡：

$$p_H^1 = p_H^2 = v_H, A_H \in [\underline{A}, \bar{A}]; p_L^1 = p_L^2 = c, A_L = 0, \mu(A) = \begin{cases} 1, & \text{if } A \geq A_H \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}, \text{ 其中}$$

$$\underline{A} = v_H - c, \bar{A} \equiv \min\{2v_H - 2c, v_H - v_L\}$$
- 在以上均衡中，高质量厂商的利润为 $\pi_H^* = 2v_H - 2c - A_H$ ，低质量厂商取得 0 利润
- 为了确保均衡存在，我们要保证高质量的厂商没有动力模仿低质量厂商，低质量厂商也没有动力模仿高质量厂商
- 首先，对于低质量厂商，偏离利润为 $\pi_L' = v_H - c - A_H$ ，因此对于 $A_H \geq A = v_H - c$ ，低质量厂商的偏离限制被满足
- 其次，对于高质量厂商，偏离利润为 $\pi_H' = \begin{cases} 0, & \text{if } p^1 > v_L \\ v_L + v_H - 2c, & \text{if } p^1 \leq v_L \end{cases}$ ，因此 $\pi_H' \leq \pi_H^*$ 要求 $A_H \leq \bar{A} \equiv \min\{2v_H - 2c, v_H - v_L\}$
- 由 $v_H > c > v_L$ ，我们有 $\underline{A} < \bar{A}$ ，因此，只要 $A_H \in [\underline{A}, \bar{A}]$ ，分离均衡存在
- 此时，广告是一个有效的质量信号

- 广告和竞争

广告对于竞争有两个相反的影响

- 向消费者提供更多产品信息，informative advertising 增加消费者的弹性，增加竞争
- 让消费者对于特定品牌更忠诚，persuasive advertising 增加产品差异化并降低消费者弹性，减少竞争
- Informative Advertising 的模型

考虑 Hotelling 模型的变体

- 两个位于单位区间两端的厂商，边际成本为 c
- 单位密度的消费者，在区间中均匀分布
- 线性运输成本 td
- 单位需求，每个消费者只购买一单位产品，支付意愿为 v (v 充分大，每个人都会购买)
- 假定只有当消费者收到了对应公司的广告，其才能够购买

- 对于厂商 i ，让 θ_i 比例的消费者看到广告的成本为 $\alpha \frac{\theta_i^2}{2}$ ，代表广告强度
- 广告在单位区间内随机投放，消费者收到两个厂商的广告的概率是独立的
- 假定 $\alpha > \frac{t}{2}$ ，这是为了确保内点均衡（有一些，但不是全部消费者收到广告）
- 厂商 1 有 θ_1 的潜在需求，其中 $1 - \theta_2$ 不知道厂商 2 的产品， θ_2 知道厂商 2 的产品

$$D_1 = \underbrace{\theta_1(1 - \theta_2)}_{\text{loyal consumers}} + \underbrace{\theta_1\theta_2 \left(\frac{1}{2} + \frac{p_2 - p_1}{2t} \right)}_{\text{switchers}}$$

- 厂商 1 的总需求为 D_1
- 厂商 1 的利润为 $\pi_1 = D_1(p_1 - c) - \alpha \frac{\theta_1^2}{2}$ ，对于厂商 2 类似

- 厂商 1 根据 FOC 条件 $\frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = 0$ ， $\frac{\partial \pi_1}{\partial \theta_1} = 0$ 选择 p_1 和 θ_1

- 最优选择取决于以下条件： $p_1 = \frac{p_2 + t + c}{2} + \frac{1 - \theta_2}{\theta_2} t$

$$\alpha \theta_1 = (p_1 - c) \left[1 - \theta_2 + \theta_2 \left(\frac{1}{2} + \frac{p_2 - p_1}{2t} \right) \right]$$

第一个式子来自于厂商 1 在完全信息情况下的反应函数加上由于 loyal customer 的存在的加价

第二个式子表明了广告的边际成本应当等于边际 benefit，进而等于多卖一单位的边际 profit*打广告带来额外 customer 的成功率

- 对称均衡中，有 $p^c = c + \frac{2 - \theta^c}{\theta^c} t = c + \sqrt{2\alpha t}$ ， $\theta^c = \frac{2}{1 + \sqrt{\frac{2\alpha}{t}}}$ ， $\pi_1^c = \pi_2^c = \frac{2\alpha}{\left(1 + \sqrt{\frac{2\alpha}{t}}\right)^2}$

- Comparative Statics

观察 1: p^c 随着 θ^c 递减，说明广告降低了厂商的定价，因为其减少了信息产品差异化

观察 2: $\frac{\partial p^c}{\partial \alpha} > 0$ ， $\frac{\partial p^c}{\partial t} > 0$ ，说明价格随着广告成本递增，因为更高的成本减少了广告；价格随着产品差异化程度递增

观察 3: $\frac{\partial \theta^c}{\partial t} > 0$ ， $\frac{\partial \pi^c}{\partial t} > 0$ ，说明更高的产品差异化程度增加了边际利润，并因此对广告吸引额外的消费者有正向作用

观察 4: $\frac{\partial \theta^c}{\partial \alpha} < 0$, $\frac{\partial \pi^c}{\partial \alpha} > 0$, 说明更高的广告成本导致更少的广告和更多的信息产品差异化

- 广告是太多了还是太少了?

两个效应

- Non-appropriability of social surplus effect: 厂商忽略了从广告中产生的消费者福利
- Business-stealing effect: 厂商为了从对手手中抢生意而忽略了对对手的利润造成的损失

两个厂商都以 θ 强度打广告时的总利润:

$$W = \underbrace{\theta^2 \left(v - c - \frac{t}{4} \right)}_{\text{surplus for consumers receive both ads}} + \underbrace{2\theta(1-\theta) \left(v - c - \frac{t}{2} \right)}_{\text{surplus for consumers receive one ad}} - \text{costs}$$

社会最优广告水平为 $\theta^s = \frac{2(v-c)-t}{2(v-c)-3t/2+2\alpha} < 1$, 给定 $\alpha \geq \frac{t}{2}$

社会最优广告水平总是低于覆盖整个市场的广告水平

在这个模型中, 过多或过少的广告都是可能的

- $\alpha \rightarrow \frac{t}{2}$ 时, 竞争性均衡中两个厂商覆盖了整个市场, 即 $\theta^c > \theta^s$, 过多广告, business-stealing effect 占主导地位
 - $t \rightarrow 0$, $\alpha = \lambda t$, $\lambda > \frac{1}{2}$ 时, $\theta^s \rightarrow 1$, $\theta^c < 1$, 此时广告过少, 这是因为差异化程度很小, 厂商不愿意打广告因为每多售出一单位商品的边际利润很小
 - Persuasive Advertising 的模型
- 见 slides lec 11 page 37-44