第三课.3 逆向选择与机制设计

王彬，暨南大学经济学系，binwang@jnu.edu.cn

阅读材料：无

我们经常把隐藏信息问题描述成委托代理问题(principal agent problem)，比如保险市场中，保险公司是委托人(principal)，委托人有自己的收益函数，他的收益取决于他自己的行动（定价）和代理人(agent)即参保人的行动（是否购买）以及代理人私有信息的分布，而代理人拥有更多的信息，他决定是否购买保险，其收益决定于他自己的私有信息、行动以及委托人的行动。

一个典型的隐藏信息问题可以描述为：

- 委托人行动；
- 拥有私有信息的代理人观察到委托人的行动后，决定自己的行动；
- 委托人的收益决定于委托人的行动、代理人的行动以及代理人私有信息的分布；代理人的收益决定于委托人的行动、代理人的行动以及代理人的私有信息。

我们在前面的课程中已经学习到，隐藏信息会导致逆向选择，即好的类型的代理人会退出市场，导致市场崩溃。我们也知道，现实中的代理人会通过向委托人发出信号的方式表明自己的类型，从而使得市场有效。那还有没有其他的方式也能达到此目的呢？

这一节我们介绍机制设计的方法，使得市场更有效。我们姑且先不看机制设计的定义，而是从具体的案例中体会机制设计的含义。

案例 1 价格歧视：酒商向消费者兜售葡萄酒，市场中存在两种消费者，一种是葡萄酒的爱好者，对葡萄酒有研究，而另外一种是一般的葡萄酒入门者，对于同样的葡萄酒品质的提高，爱好者愿意比入门者付出更多的价格。我们用θ代表消费者对葡萄酒的品味，q代表葡萄酒的质量，而t代表葡萄酒的价格，消费者购买一瓶葡萄酒的效用为：

$$U = \theta q - t$$

只要消费者的效用大于或等于 0，消费者就会购买这瓶葡萄酒，因此消费者购买葡萄酒的均衡价格为$t = \theta q$。爱好者的品味为θ_2，入门者的品味为θ_1,根据我们前面的描述$\theta_2 > \theta_1$，表示对于同样的葡萄酒质量的提高Δq，爱好者愿意付出更多的价格购买葡萄酒，即$\Delta t_2 = \theta_2 \Delta q > \theta_1 \Delta q = \Delta t_1$。这个条件也叫 Spence-Mirrlees 条件。

酒商生产质量为q的葡萄酒的成本为$c(q)$，酒商的利润为$V = t - c(q)$。

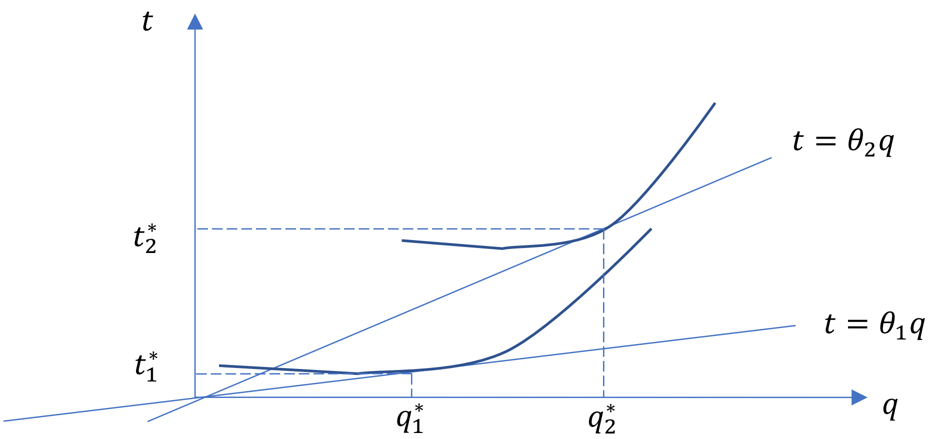
1. 最优：完全价格歧视(First-Best: Perfect Discrimination)

首先，我们假设消费者的类型是共同知识，即酒商也能分辨不同品味的消费者，这种情况下，酒商会根据不同的消费者制定两种不同质量的葡萄酒。

$$\max_{q_i,t_i} t_i - c(q_i)$$

$$s.t.\ \theta_i q_i - t_i \geq 0$$

在均衡时，酒商会根据消费者的品味给出两种方案$(q_1^*, t_1^*), (q_2^*, t_2^*)$，并且满足$\theta_i = c'(q_i), \theta_i q_i = t_i, i = 1,2$。



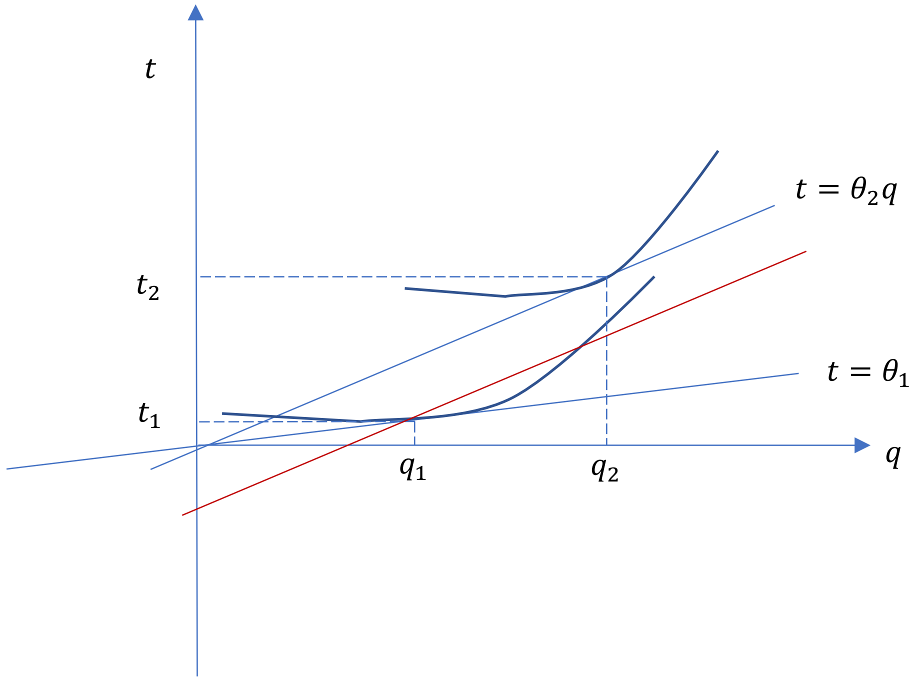
图中表达了酒商的两个最优合同安排，直线是消费者的无差异曲线$U_1 = \theta_1 q - t$以及$U_2 = \theta_2 q - t$，当消费者的效用为正即$U_i > 0$时，无差异曲线$t = \theta_i q - U_i$与t轴的交汇点为负。也就是说消费者的无差异曲线向东南方向移动时，消费者的效用在上升。

途中的曲线是酒商的等利润线，酒商得到的价格t越高，提供的酒品的质量越低，酒商的利润越高，因此曲线向西北方向移动时，酒商的利润在增加。

当酒商的等利润线与消费者的零效用无差异曲线相切时，酒商的利润最大。因此面对不同的消费者，酒商制定两种方案$(q_1^*, t_1^*), (q_2^*, t_2^*)$，可以获得最大的利润。

在完全价格歧视中，酒商根据消费者的类型制定酒的质量，达到了帕累托最优的状态，但法律禁止给不同的消费提供不同的方案，也就是说，同一种商品，你不能拒绝卖给某些消费者。也就是说，不同品味的消费者都可以要求获得任意一个方案，酒商不得拒绝。

我们可以在图中看出，当品味高的消费者θ_2要求获得品味低的合同(q_1^*, t_1^*)时，消费者可以获得更高的利润。我们可以将品味高消费者的无差异曲线向东南方向移动，使之经过点(q_1^*, t_1^*)，这时无差异曲线与t轴的下半段相交，因此获得正的收益，高品位的消费者更愿意消费低品位的葡萄酒合同(q_1^*, t_1^*)。



我们也可以从品位高的消费者的效用函数知道这一点：

$$U_2(q_1^*, t_1^*) = (\theta_2 q - t)_{q=q_1^*, t=t_1^*} = \theta_2 q_1^* - t_1^* = \theta_1 q_1^* - t_1^* + (\theta_2 - \theta_1) q_1^* = (\theta_2 - \theta_1) q_1^* > 0$$

2. 次优: 隐藏信息

如果只有消费者知道自己的类型，酒商无法观察到消费者的类型，但知道品位高低消费者的分布，假设p的概率消费者的品位为高，$1-p$的概率消费者的品位为低。

因此酒商会根据消费者的概率分布制定合同(q, t)，其中

$$t = (p\theta_2 + (1-p)\theta_1) q$$

此时，品位低的消费者获得的收益为：

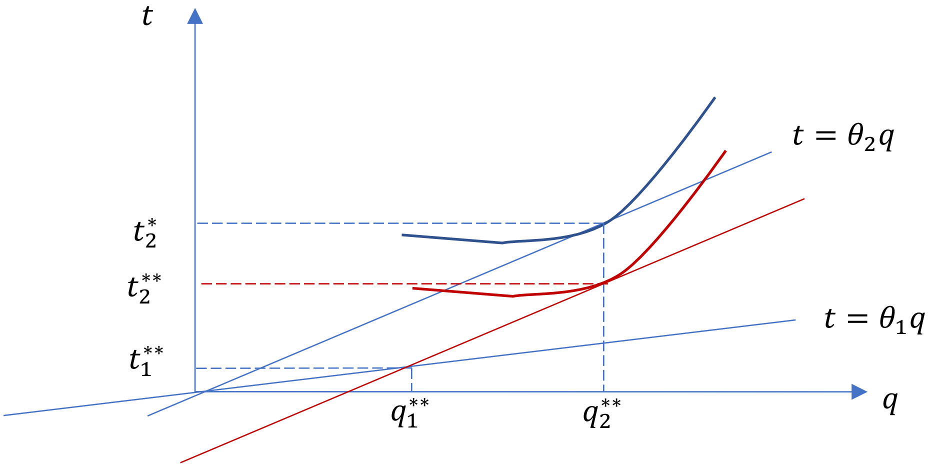
$$U_1 = \theta_1 q - (p\theta_2 + (1-p)\theta_1) q = (\theta_1 - \theta_2) p q < 0$$

因此品位低的消费者退出市场，造成逆向选择。

这也是我们之前所说的隐藏信息导致逆向选择的问题。如果我们将完全价格歧视的两套方案稍微改动$(q_1^{**}, t_1^{**}), (q_2^{**}, t_2^{**})$，品位高的消费者伪装成品位低的消费者并不会带来效用的递增，品位低的消费者伪装成品位高的消费者也不会带来效用的递增，那拥有私有信息的消费者通过个人利益最大化的方式选择各自的合同，酒商就达到了目的，即把葡萄酒销售给不同的消费者，攫取消费者剩余。

那应该怎么改动完全价格歧视的合同呢，从图上，我们可以看到，最优的两个合同中$(q_1^*,t_1^*),(q_2^*,t_2^*)$，品位高的消费者伪装成品位低的消费者会得到更高的效用，反过来，品位低的消费者伪装成品位高的消费者只会带来效用的降低，所以品位低的消费者不会伪装，我们只需要解决品位高的消费者的伪装问题。

如果酒商向品位高的消费者提供一个新的合同(q_2^{**},t_2^{**})，这个新的合同带来的效用与高品位的消费者伪装成低品位带来低效用相同，那高品位的消费者就没有伪装的动力。在图上，我们需要将品位高的消费者的无差异曲线向东南方向移动并且经过(q_1^*,t_1^*)，酒商的等利润线与这条高品位消费者的无差异曲线相切的点就是(q_2^{**},t_2^{**})。



在新的合同点(q_2^{**},t_2^{**})，高品位的消费者没有动力伪装成低品位的消费者，而低品位低消费者伪装成高品位的消费者会获得负的效用，因此拥有私有信息的消费者会各自选取自我利益最大化的合同。

我们把委托人提高多种合同方案，并且代理人根据私有信息资源选择最优合同的资源分配方式叫做机制设计。我们也注意到$q_2^{**} = q_2^*, q_1^* > q_1^{**}$,在新的合同下，品位高的消费者的消费品质与最优(first-best)的情况相同，但是品位高的消费者获得了正的效用；而低品位消费者的葡萄酒质量低于最优的情况。这说明，在机制设计中，为了让某些代理人无需伪装，委托人需要给予更多的激励，以使得代理人说真话的收益与伪装的收益相同，我们把这部分激励叫做**信息租**(information rent)。

$$\max_{t_1,q_1,t_2,q_2} \{(1-p)(t_1 - c(q_1)) + p(t_2 - c(q_2))\}$$

$$\theta_1 q_1 - t_1 \geq \theta_1 q_2 - t_2 \quad (IC_1)$$

$$\theta_2 q_2 - t_2 \geq \theta_2 q_1 - t_1 \quad (IC_2)$$

$$\theta_1 q_1 - t_1 \geq 0 \quad (IR_1)$$

$$\theta_2 q_2 - t_2 \geq 0 \quad (IR_2)$$

我们把第一和第二个条件称为激励相容条件，即说真话的收益不小于伪装的收益；第三和第四个条件称为参与条件，即参与购买葡萄酒有利可图。

最后我们可以得到：

1. $t_1 = \theta_1 q_1$
2. $\theta_2 q_2 - t_2 = \theta_2 q_1 - t_1$
3. $c'(q_2) = \theta_2; q_2 = q_2^*$
4. $c'(q_1) = \theta_1 - \frac{p}{1-p}(\theta_2 - \theta_1)$