

# 不完全信息与声誉

## 连锁店悖论

连锁店悖论：一家连锁店A占据了若干个市场，另一家品牌B试图进入这些市场，B的选择有进入和不进入，A在B进入后的选择有默许（分享市场）和斗争（打价格战）两种。现实生活中，A在B进入后会选择斗争，从而迫使B不敢再进入别的市场；当使用逆向归纳时，A会选择默许，从而和B分享所有的市场。在有限次重复博弈中，逆向归纳逻辑和现实实践存在矛盾。

造成连锁店悖论的可能性：逆向归纳时的理性假设与现实不符；有关参与人信息的假设与现实不符。

不可信的惩罚：用于对不合作者进行惩罚的均衡帕累托劣于别的均衡，惩罚别人的同时也惩罚了自己，使得惩罚是不可信的。

若可信的惩罚措施足够多，则有限次重复博弈中可能出现一次性博弈中不会出现的合作行为。

## 信息不完全和声誉机制

不完全信息：一方参与人对另一方的偏好、支付函数、战略等方面的知识是不完全的。

类型：刻画不完全信息。

四人帮模型：声誉模型，若所有参与人对其谈参与人的特性并不具有完全信息的话，即使重复博弈的次数有限，人们仍然有积极性来建立合作的声誉，从而合作仍有可能出现。

## 单方信息不完全下的声誉机制

单方信息不完全的囚徒困境博弈：嫌犯A对嫌犯B完全了解，而B对A的了解不完全。B眼中A可能是不理性的，也可能是理性的。不理性的A会采用针锋相对战略，而理性的A会采用任何有利战略。

重复两次：

		t=1	t=2
A	非理性型 ( $p$ )	合作	X
A	理性型 ( $1 - p$ )	背叛	背叛
B	理性型	X	背叛

重复三次：

		t=1	t=2	t=3
A	非理性型 ( $p$ )	合作	X	Y
A	理性型 ( $1 - p$ )	合作	背叛	背叛
B	理性型	X	Y	背叛

重复多次：精炼纳什均衡为，当 $p$ 满足条件时，理性型A在 $t = 1, 2, \dots, T - 2$ 期选择合作，在 $T - 1$ 和 $T$ 期选择背叛，B在 $t = 1, 2, \dots, T - 1$ 期选择合作，在 $T$ 期选择背叛。

信息不完全时，理性的参与人有积极性来建立合作型的声誉。前期不能过早暴露自己是理性型的，而最后时没有必要继续伪装。

## 双方信息不完全下的声誉机制

双方都拥有不完全信息，则不论 $p$ 有多小，只要博弈重复足够多次，合作就会出现。博弈重复的次数足够多，则没有任何一方希望在早现阶段就败坏自己的名声。

KMRW定理：在不完全信息的情况下，只要博弈重复的次数足够多，每个人有足够的耐心，参与人就有积极性在博弈的早期建立一个合作的声誉，一直到博弈的后期才会选择背叛。并且非合作阶段之和 $p$ 有关，而和博弈的总词数 $T$ 无关。

相同条件下，博弈重复的次数越多，双方合作的时间越长。

## 解开连锁店悖论

高成本在位者：进入者进入后，倾向于默许。

低成本在位者：进入者进入后，倾向于斗争。

一次性博弈：进入者若选择进入，则高成本在位者默许，低成本在位者斗争；进入者需要根据 $p$ 来衡量是否应该进入市场。

有限次重复博弈：高成本在位者不能在第一次博弈中就默许，这样会暴露自己是高成本的，从而会使得其余市场相继被进入，因此高成本在位者需要在前期斗争来伪装自己时低成本在位者，而在后期选择默许。

市场上往往不只有一个在位者。在位者之间相互竞争，不希望进行价格战，因此需要建立高成本的形象；而在位者又需要共同抵御新的竞争对手进入市场，这是他们的共同利益，它们需要在潜在进入者面前树立低成本的形象。这是一个两难问题。

## 声誉的积累

贝叶斯法则：应用所观察到的现象对有关概率分布的先验概率进行修正的方法。

好人的声誉：A认为B是好人的先验概率是 $p(\theta^0)$ ，是坏人的先验概率是 $p(\theta^1)$ ，好人做好事概率是 $p(g|\theta^0)$ ，好人做坏事的概率是 $p(b|\theta^0)$ 。若A观察到B做了一件好事，则A对B是好人的后验概率为

$$p(\theta^0|g) = \frac{p(g|\theta^0)p(\theta^0)}{p(g|\theta^0)p(\theta^0) + p(g|\theta^1)p(\theta^1)}, \text{ 这个概率可以用于修正 } p(\theta^0)。$$

B一直做好事，会使得A对B是好人的后验概率不断向1修正，从而建立起B是好人的声誉。有好人声誉的B偶尔做了坏事，A往往会因为B有好人的声誉而原谅他。