第三十四章

外部效应

外部效应

外部效应是指由其他人活动带来的成本或者收益。这种成本或者收益是由外部活动造成的。

带来收益的外部效应为正外部效应。

带来成本的外部效应为负外部效应。

负外部效应的例子

空气污染

水污染

邻居家吵闹的聚会

交通阻塞

吸入二手烟

正外部效应的例子

邻居家的花园。

坐在隔壁人身上散发出来的一种令人舒服的香水味道。

能够减少事故风险的驾驶习惯。

科学进步。

外部效应与效率

外部效应使不在该活动之中的某个人产生了成本或者收益。

外部效应与效率

外部效应是帕累托无效率的；典型的有：

- 对于引起负外部效应的活动，太多的稀缺资源分配到其中。
- 对于引起正外部效应的活动，太少的稀缺资源分配到其中。

外部效应与财产权利

外部效应被看做是一个纯粹的公共物品。

一件商品为公共品假如：

- 每个人都可以消费（非排他性）；
- 每个人都消费了该公共品的全部数量（非竞争性）。

比如一个广播电视节目。

消费外部效应

考虑两个人：A和B，两种商品：钱和抽烟

抽烟和钱对于A来说都是好商品。

钱对于B来说为好商品，但抽烟对于B来说是劣质品。

抽烟为一个纯粹公共商品。

消费外部效应

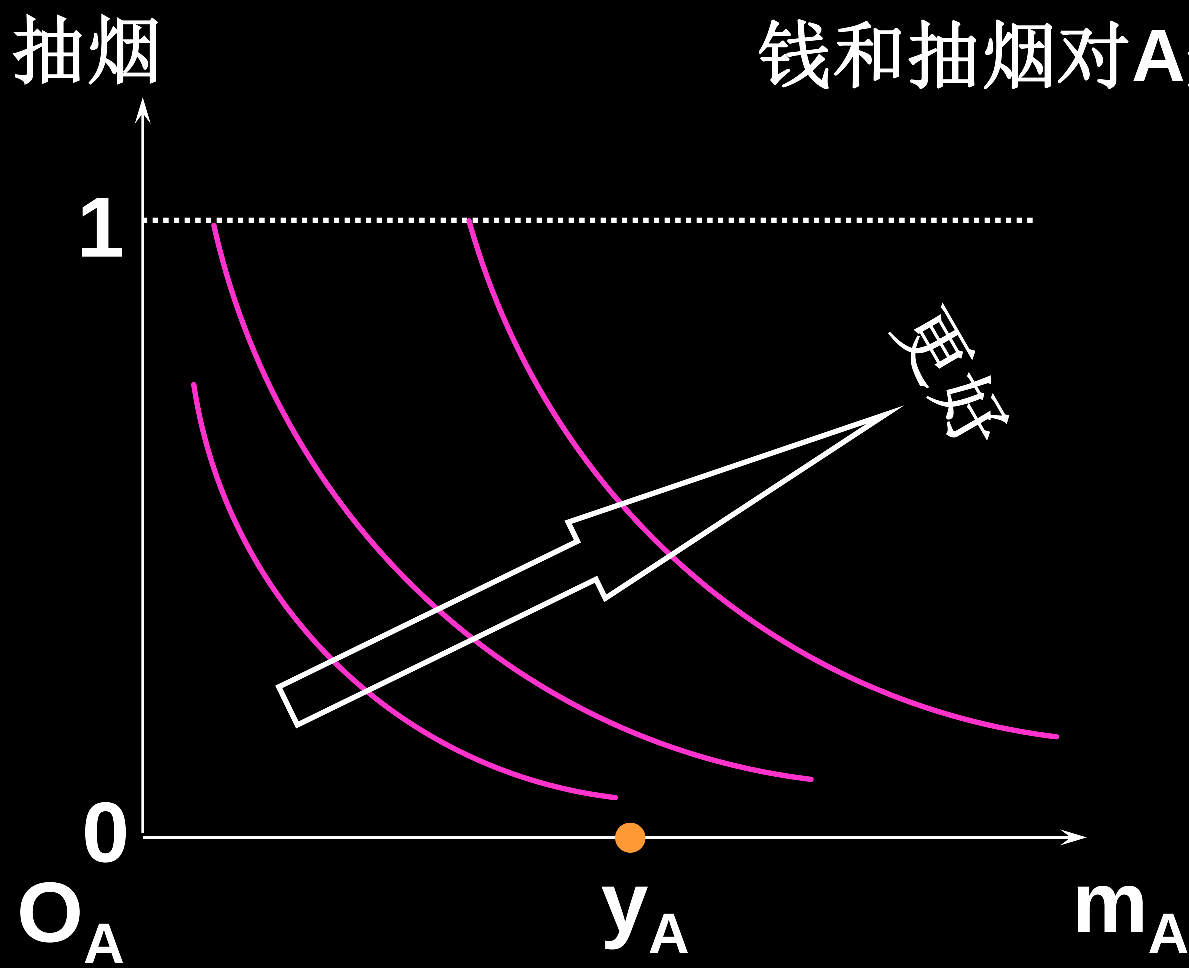
A 的禀赋为y_A。

B的禀赋为y_B。

抽烟的强度由0（不抽烟）到1（最高强度）之间的数值来衡量。

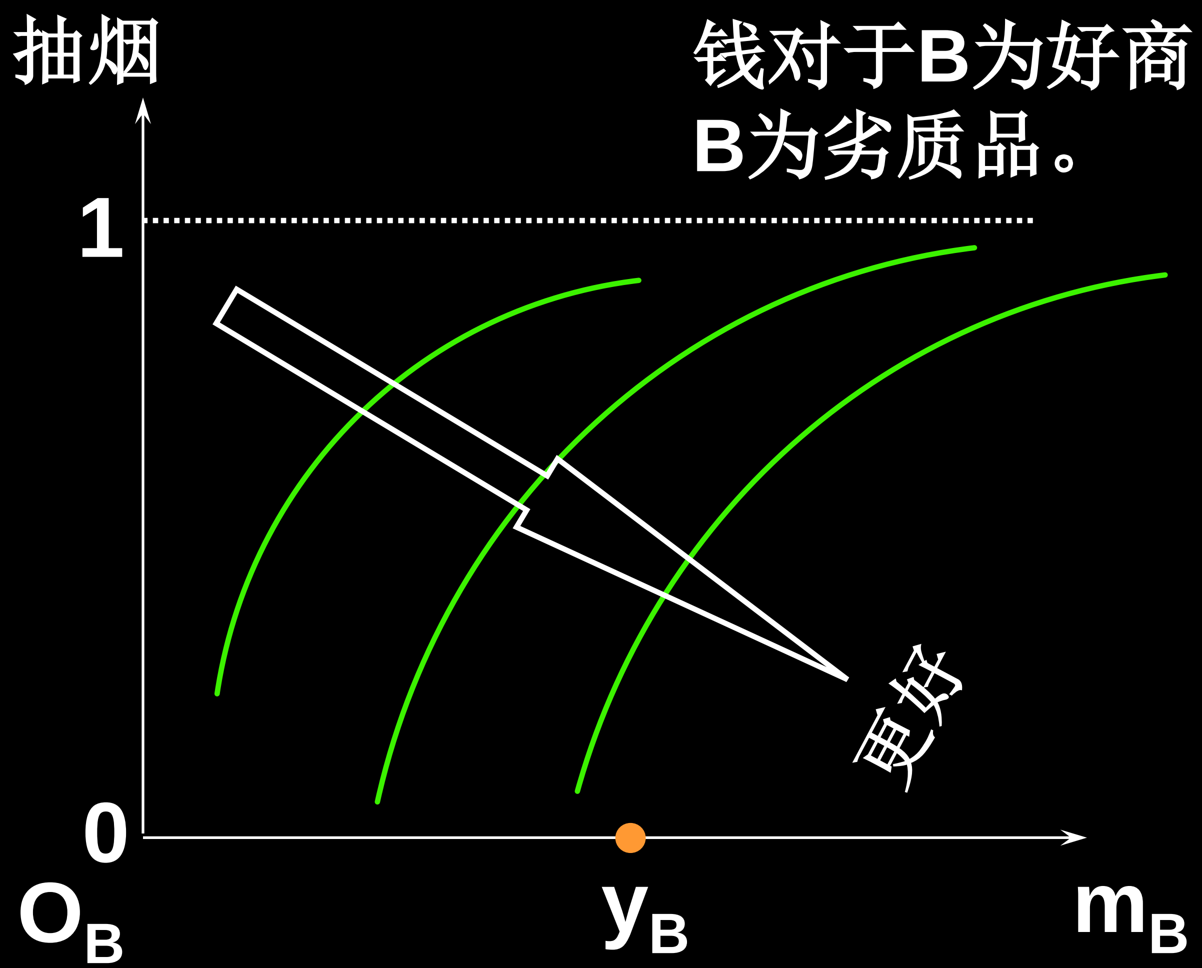
无效率与负外部效应

钱和抽烟对A来说都是好商品。



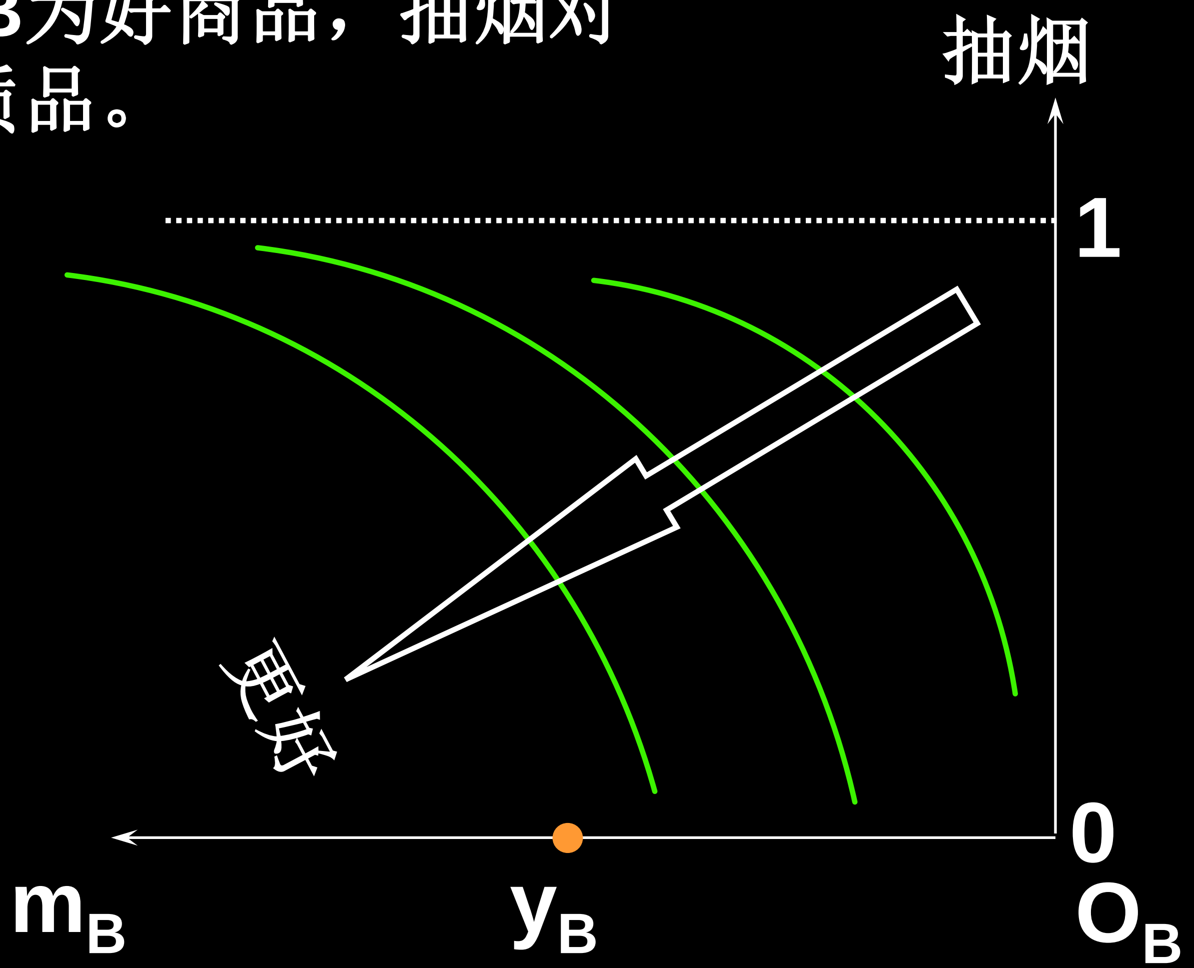
无效率与负外部效应

钱对于B为好商品，抽烟对B为劣质品。



无效率与负外部效应

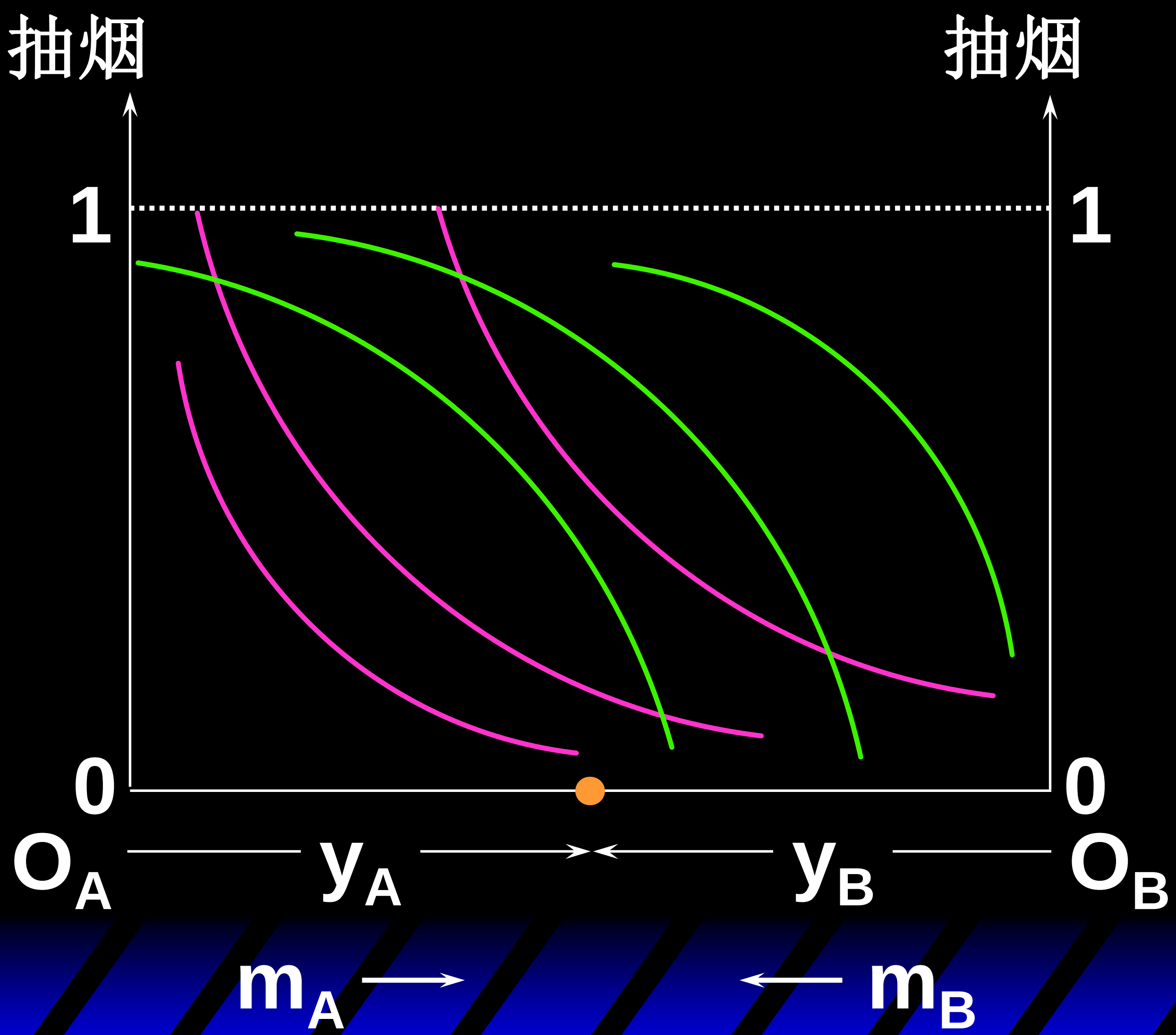
钱对于B为好商品，抽烟对B为劣质品。



无效率与负外部效应

有效率的抽烟与钱的分配是怎样的？

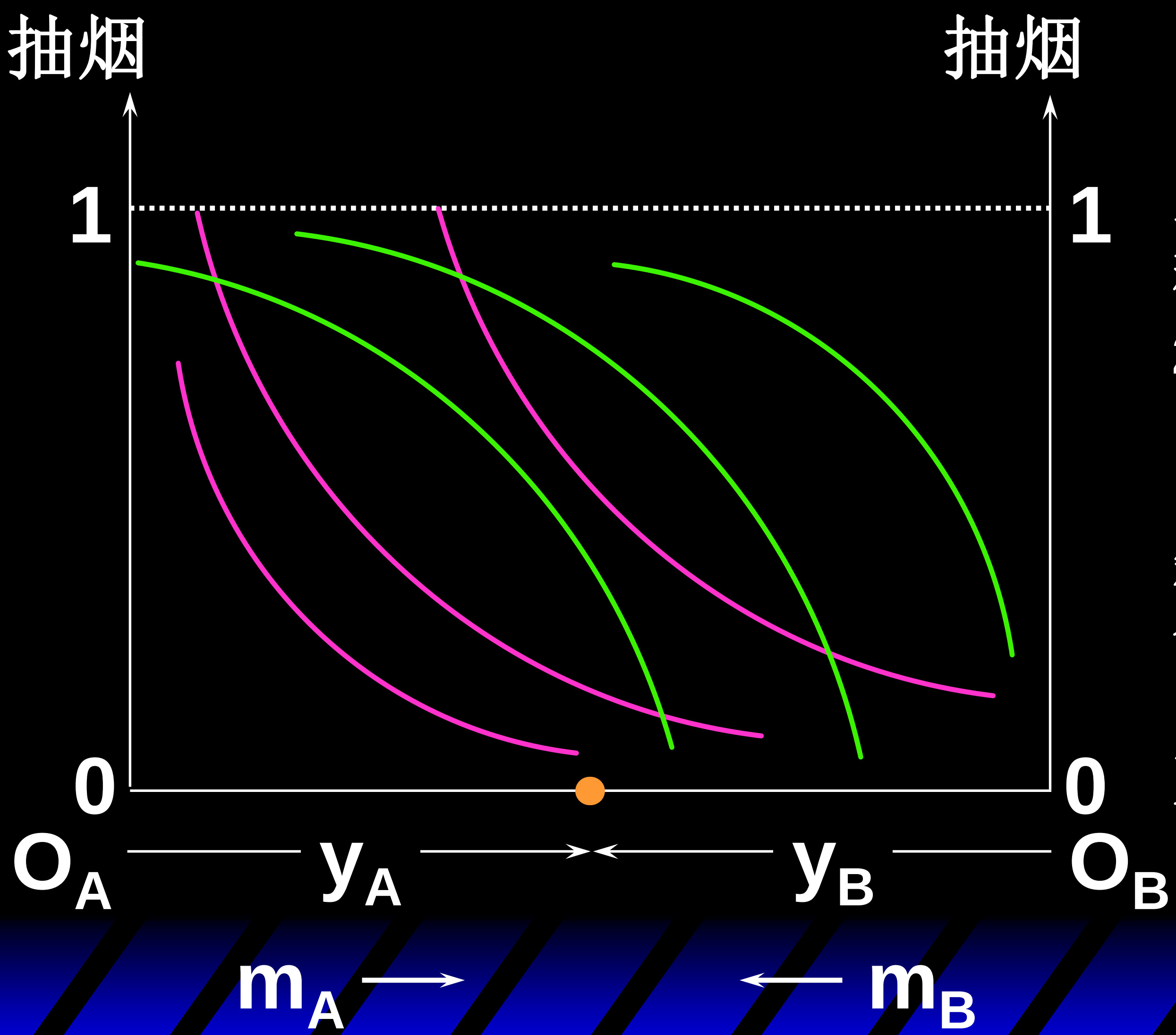
无效率与负外部效应



与标准的埃奇沃思图解释有些不同：

1、货币可以在两个消费者之间换分，但他们必须共同消费的烟量却只有一个

无效率与负外部效应



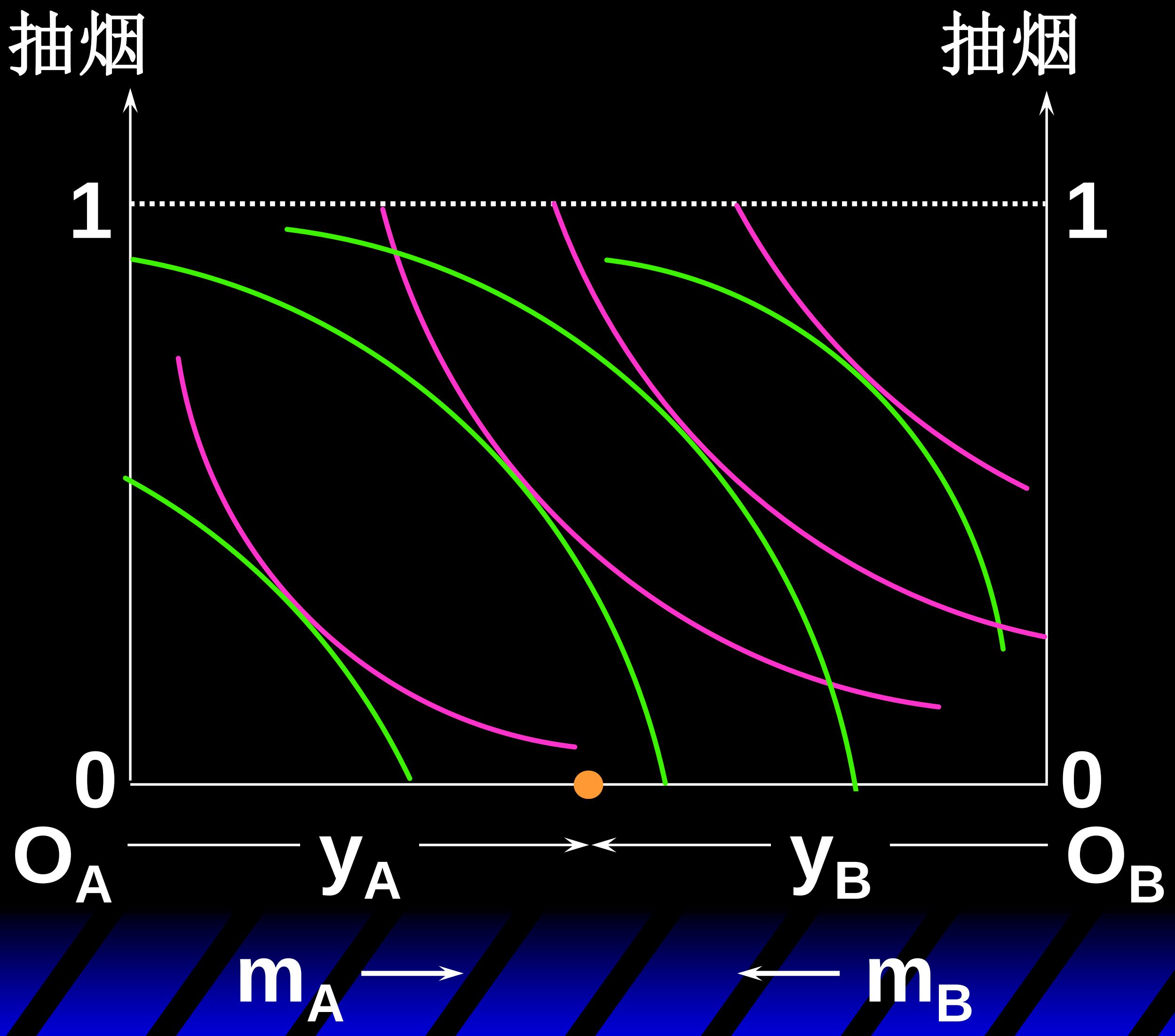
与标准的埃奇沃思图解释有些不同：

2、当A减少商品2的消费时，

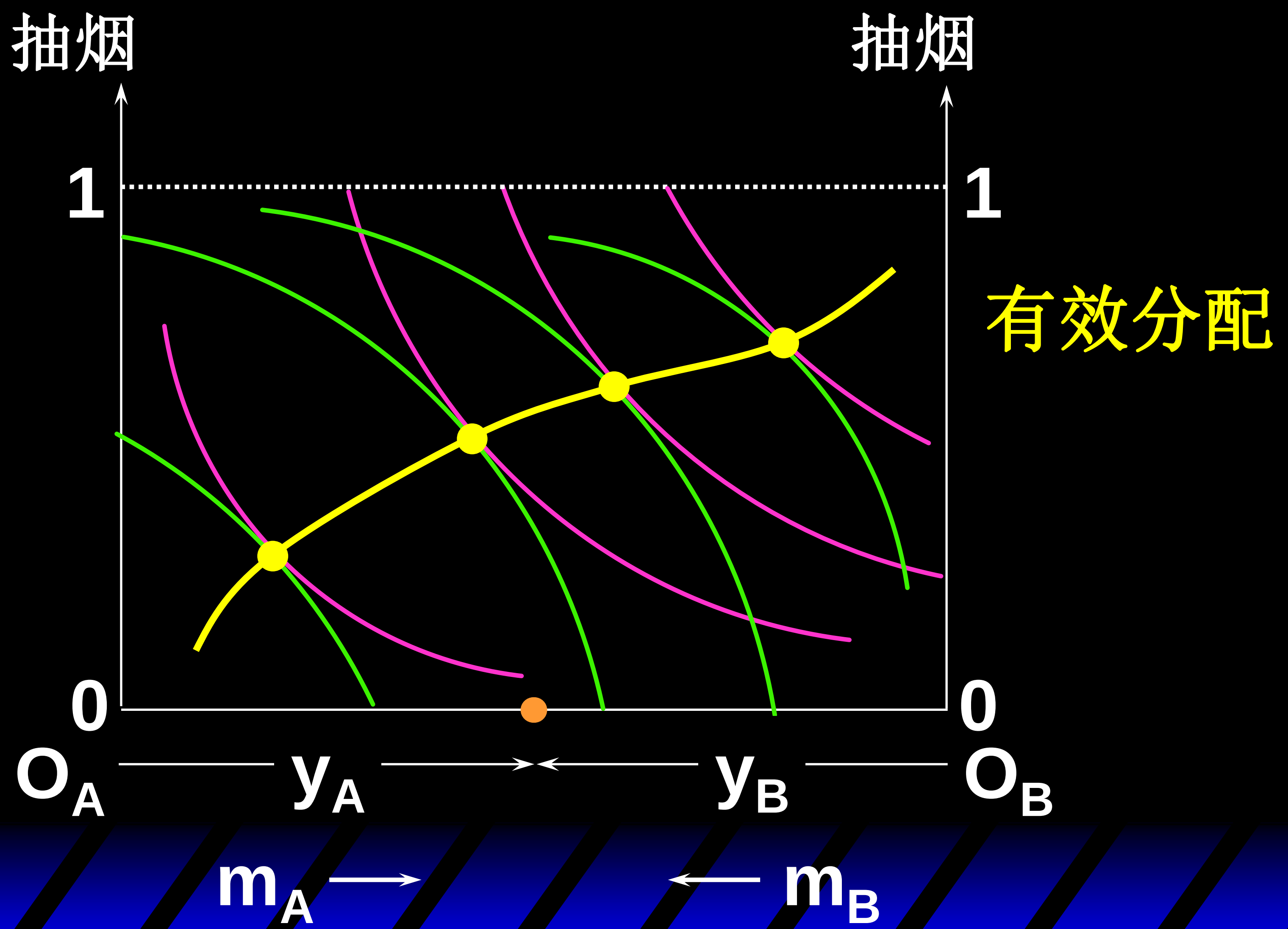
（1）普通的埃奇沃思箱，B消费更多，境况会变得更好

（2）这里B的境况也会更好，但原因不一样

无效率与负外部效应



无效率与负外部效应



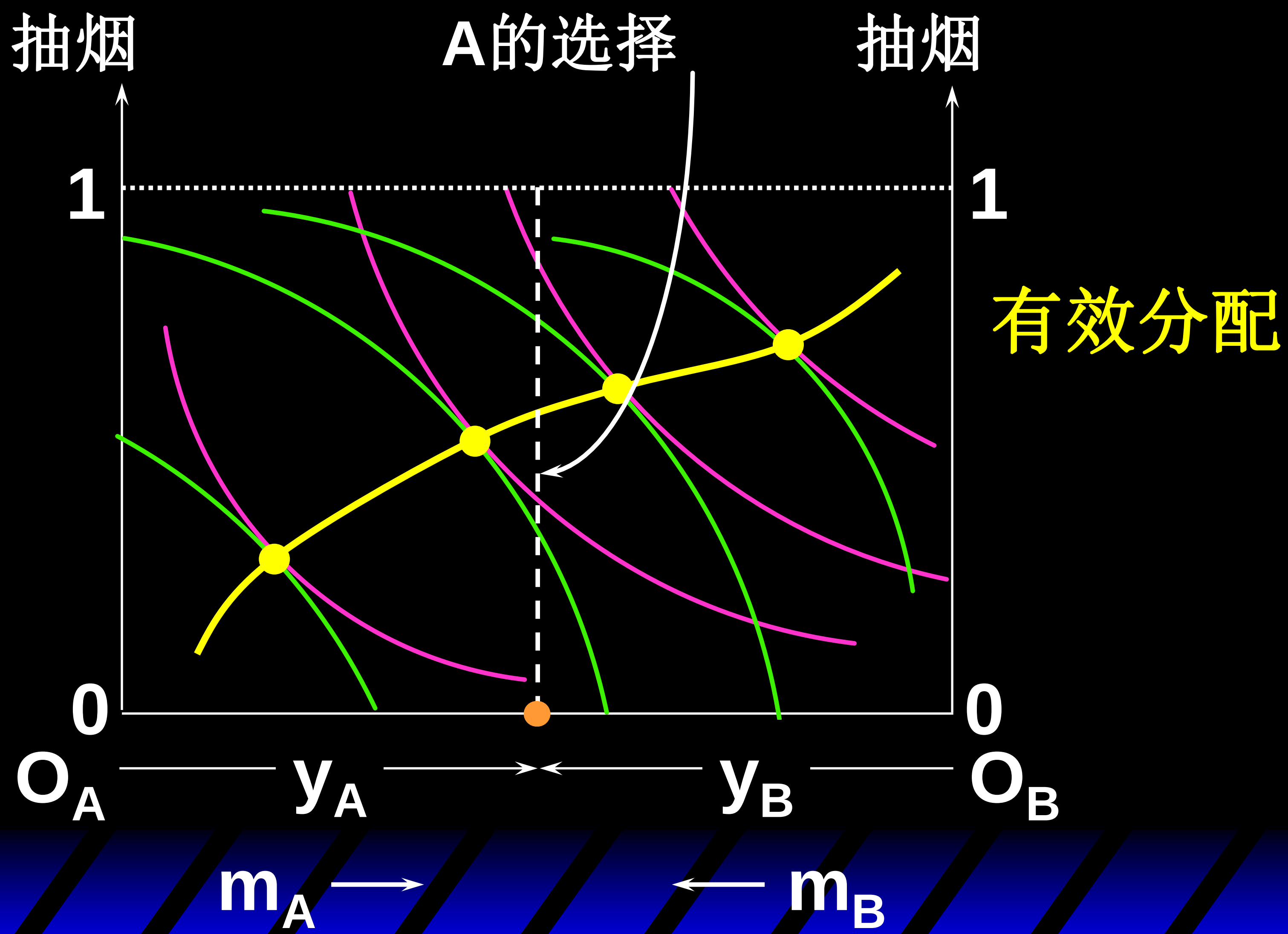
无效率与负外部效应

假设没有办法使得金钱能够与抽烟水平进行交换。

A的最偏好的分配是什么？

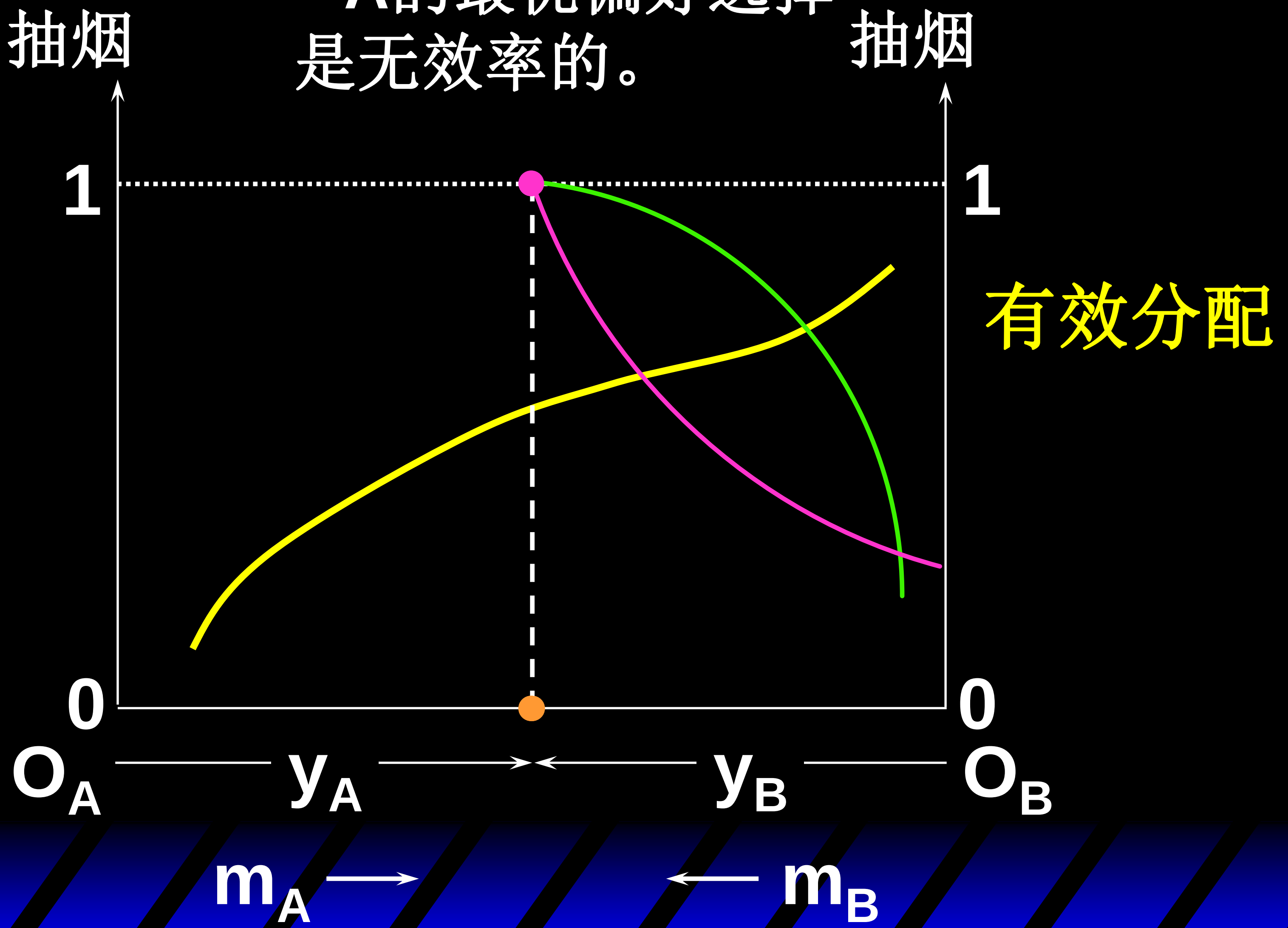
这个分配是否是有效率的？

无效率与负外部效应



无效率与负外部效应

A的最优偏好选择
是无效率的。



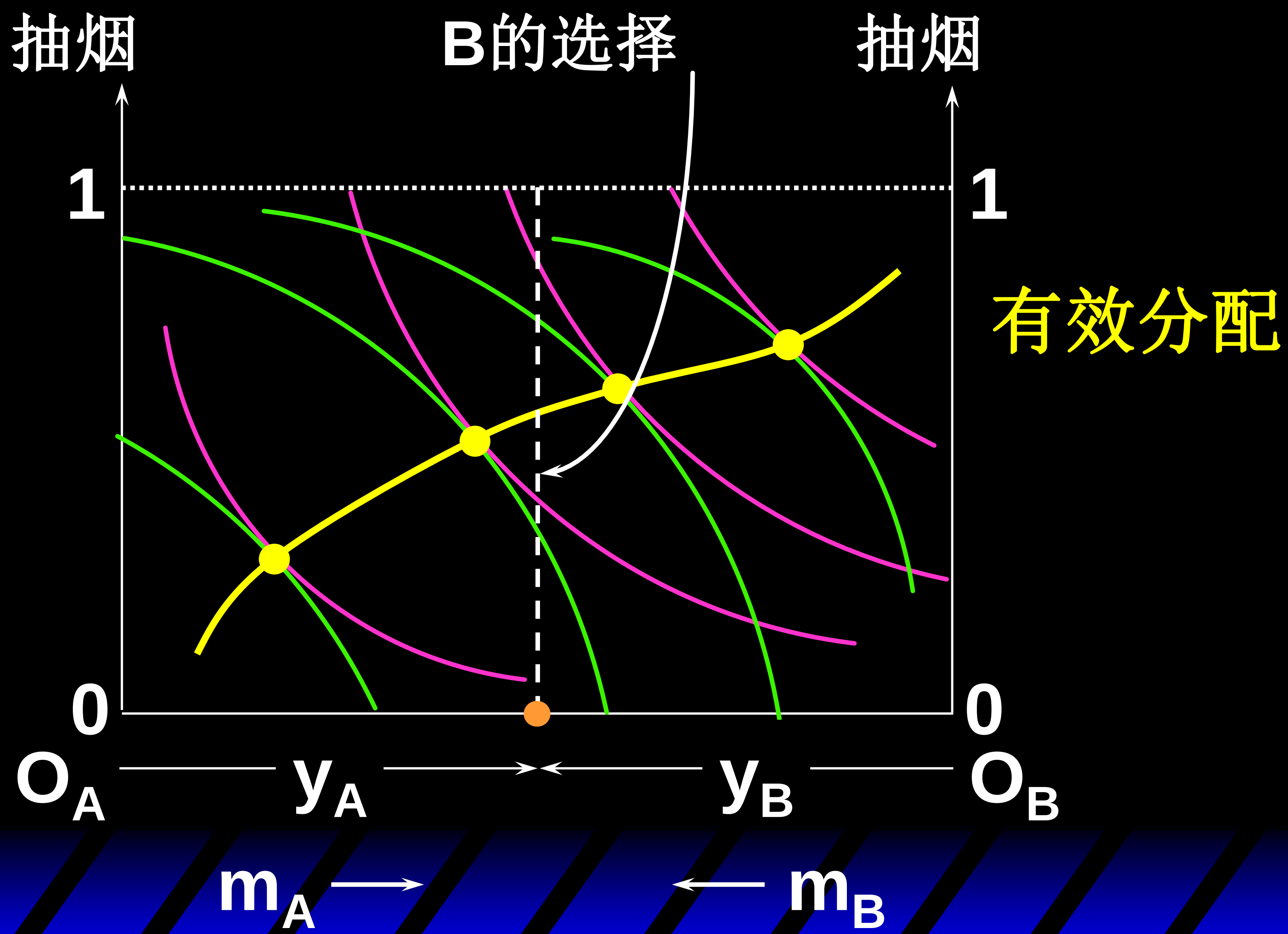
无效率与负外部效应

假设没有办法使得金钱能够与抽烟水平进行交换。

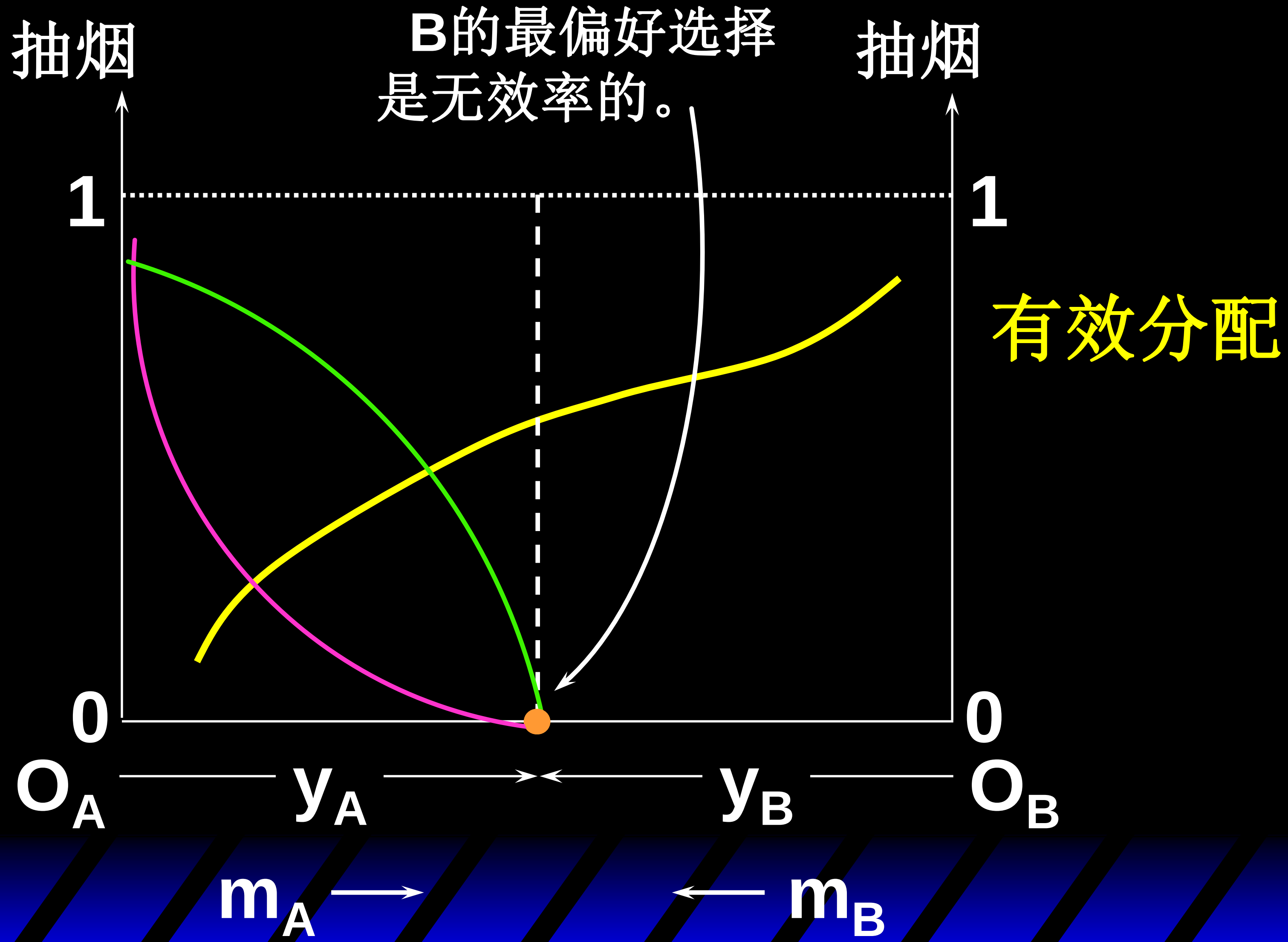
B的最优偏好分配为什么？

这个分配是否为有效率的？

无效率与负外部效应



无效率与负外部效应



无效率与负外部效应

假设A和 B不能将金钱和抽烟强度进行交换，那么结果是无效率的。

要么有抽烟太多（A的最偏好选择），要么抽烟太少（B的选择）。

外部效应与财产权利

科斯认为大部分的外部效应问题是由于产权界定不清，从而缺失能够内部化成本与收益的交易市场所导致的。

外部效应与财产权利

A 和B都不拥有空气。

假设产权产生并且给了其中的一个人，那么情况会怎么样？

外部效应与财产权利

假设B拥有室内空气的产权。

B可以出售抽烟的权利。

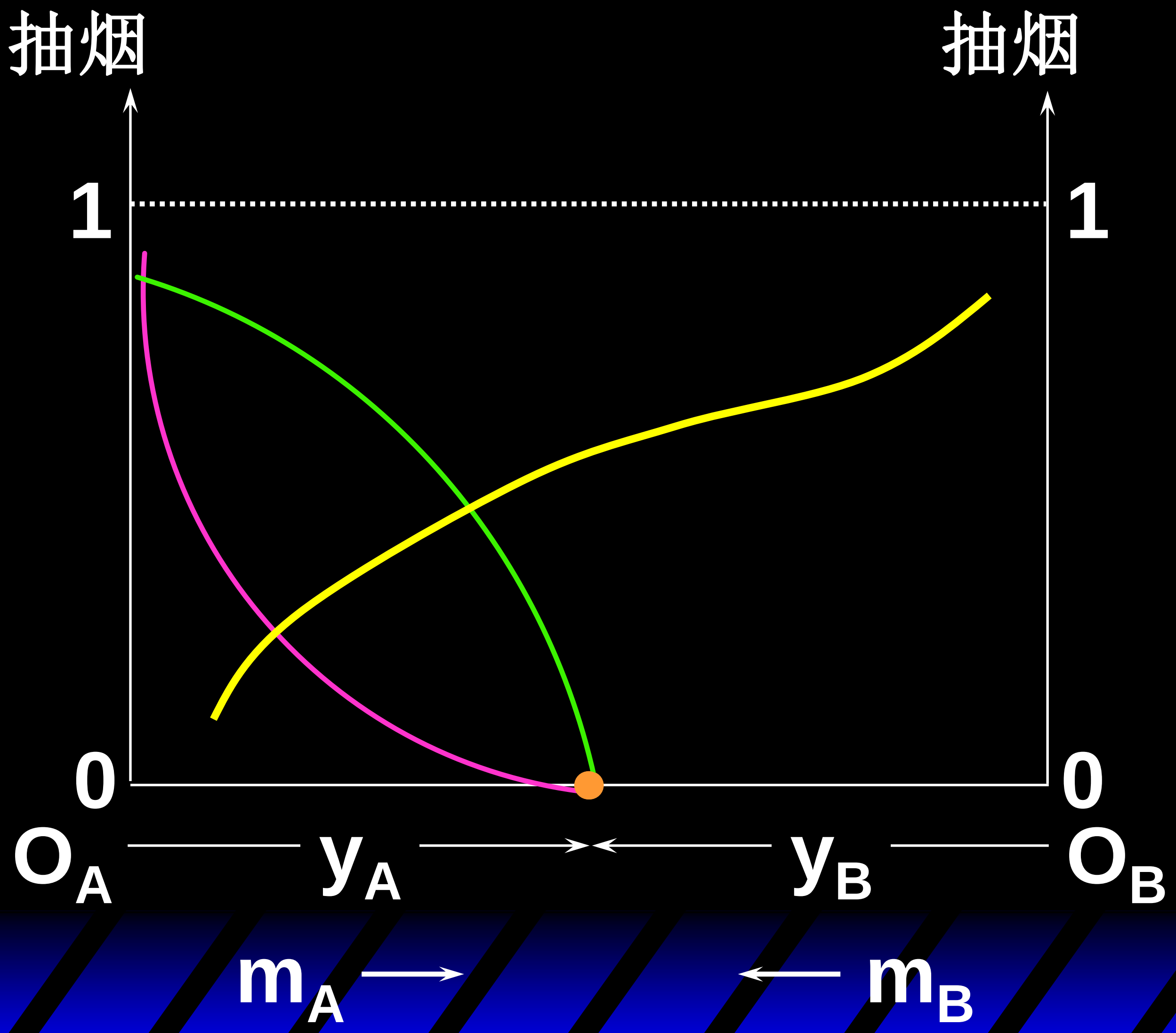
是否存在抽烟？

假如存在，那么抽烟的价格和数量各为多少？

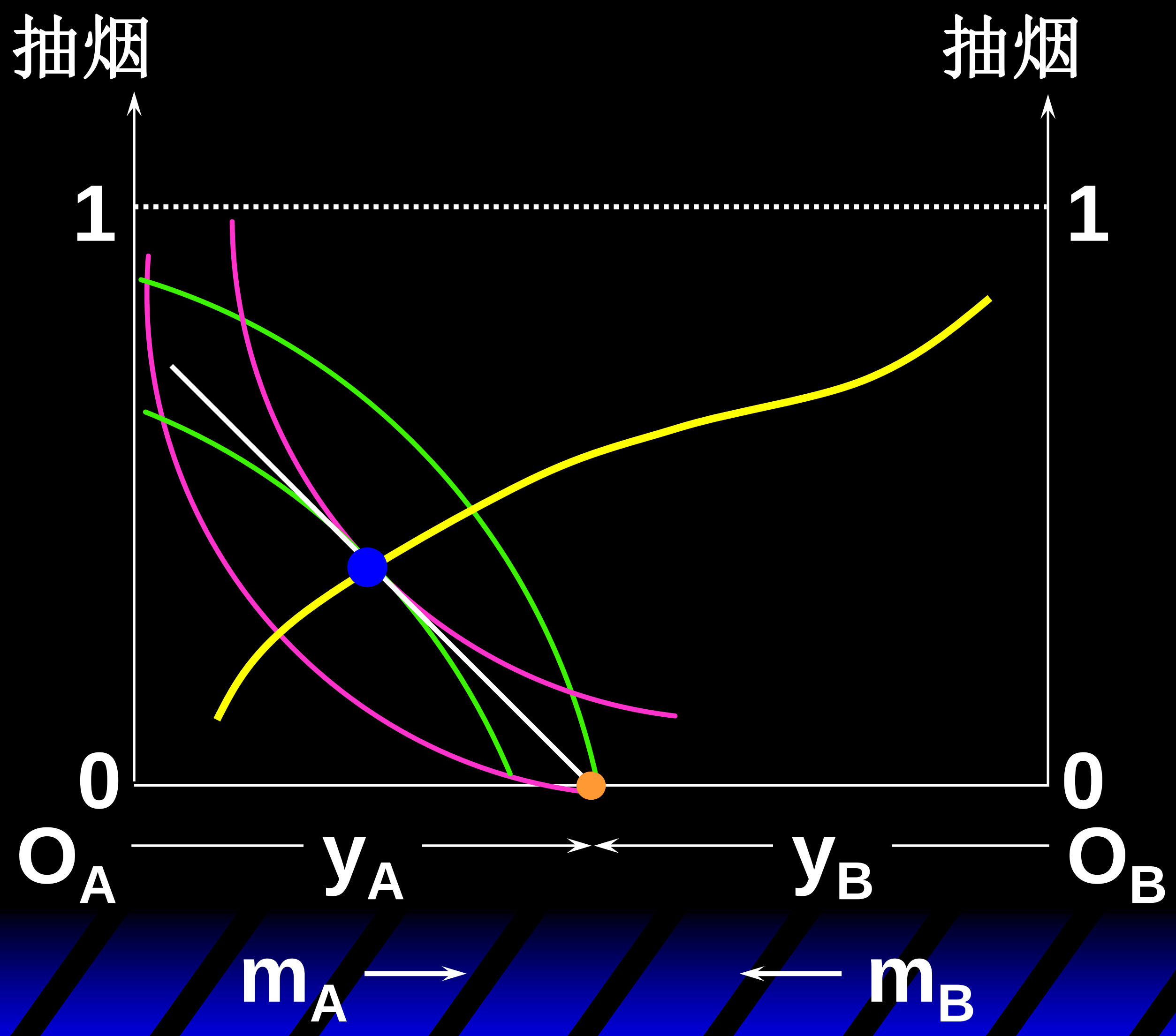
外部效应与财产权利

假设$p(s_A)$ 为A 获取抽烟强度s_A而支付给B 的价格。

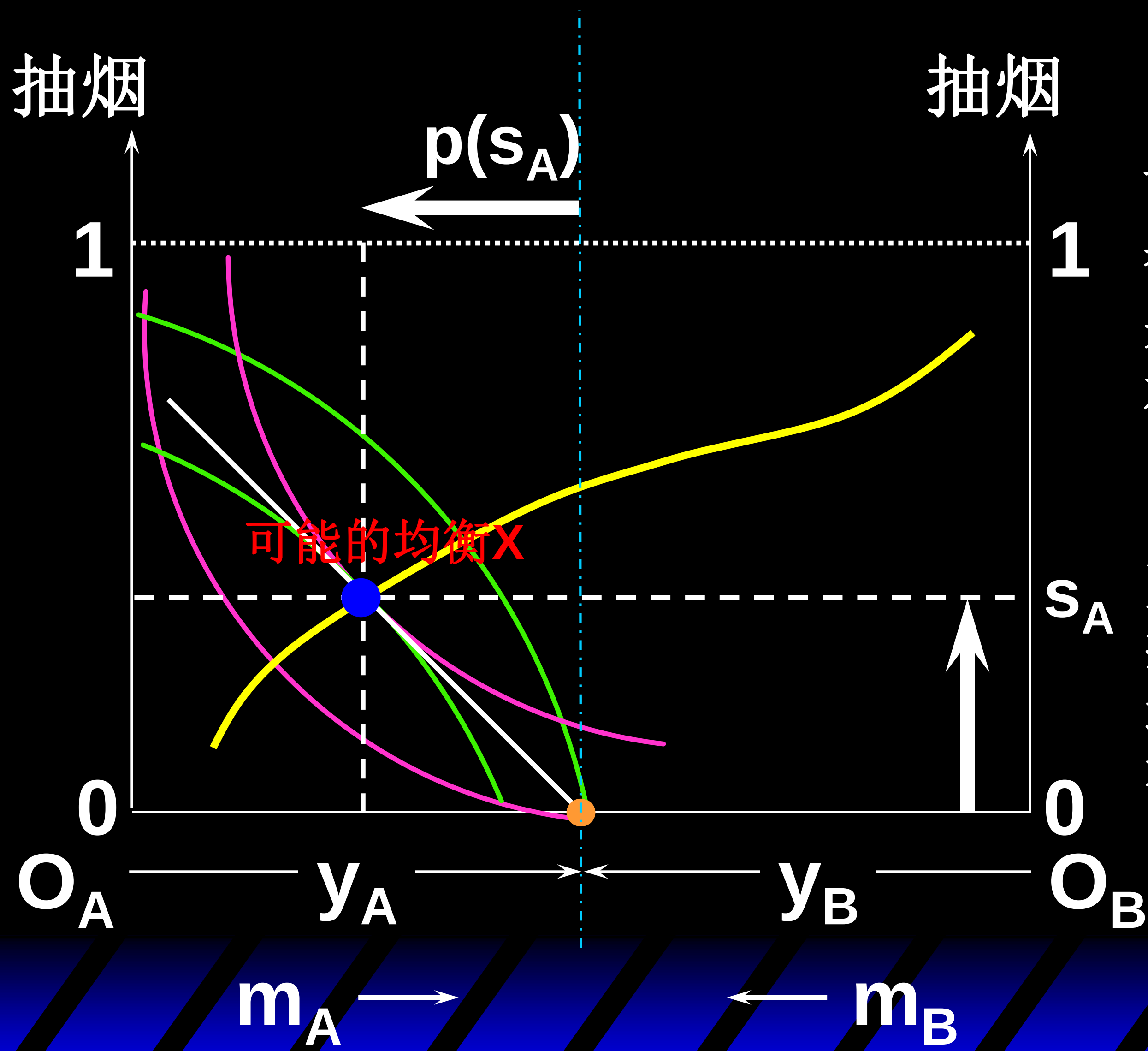
外部效应与财产权利



外部效应与财产权利



外部效应与财产权利



两个人福利都得到改善，并且有抽烟量水平为正。

建立一个交易抽烟权利的市场导致了一个有效的分配。

外部效应与财产权利

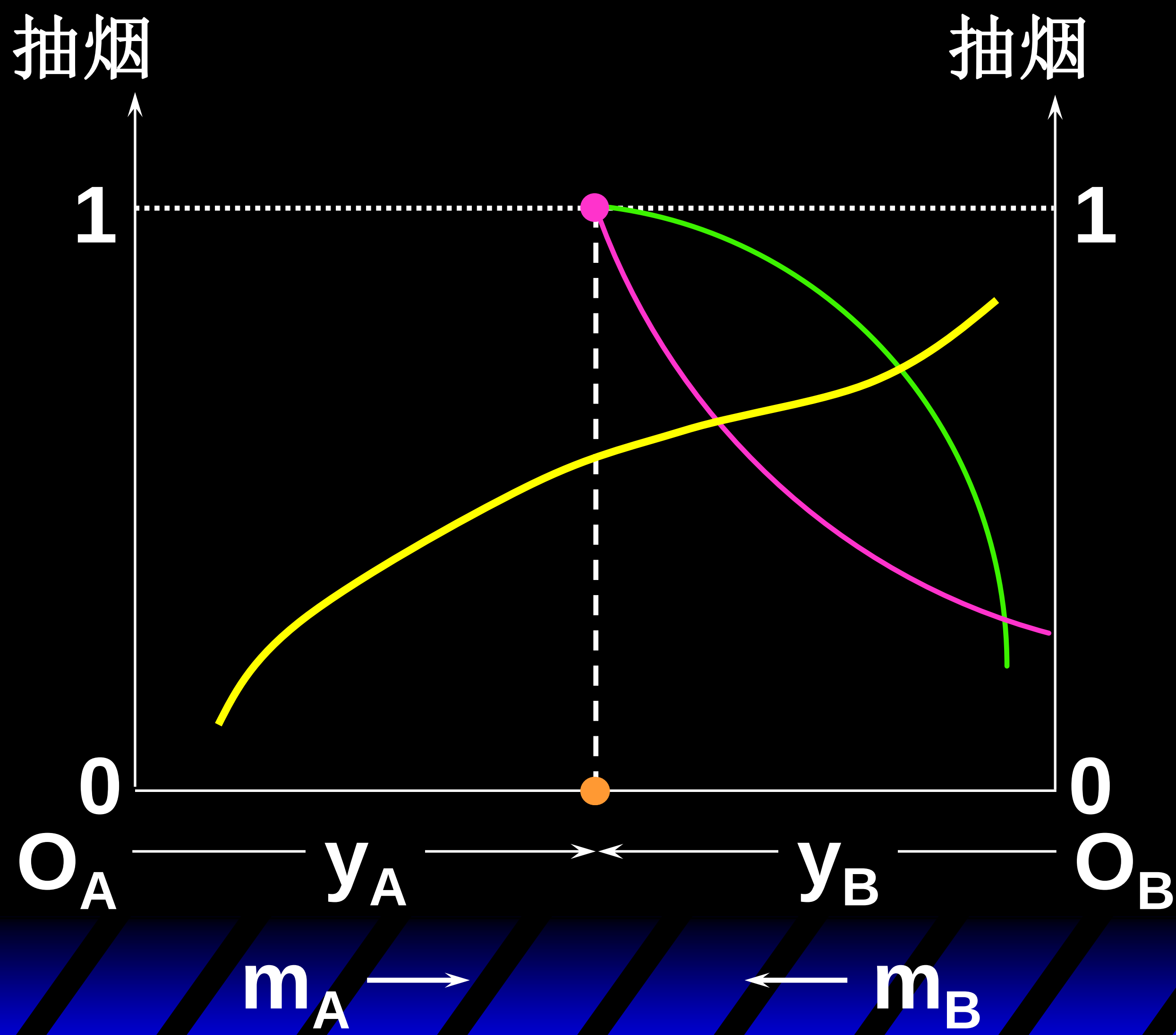
假设A拥有室内空气的产权。

B 支付给A价格来减少抽烟强度。

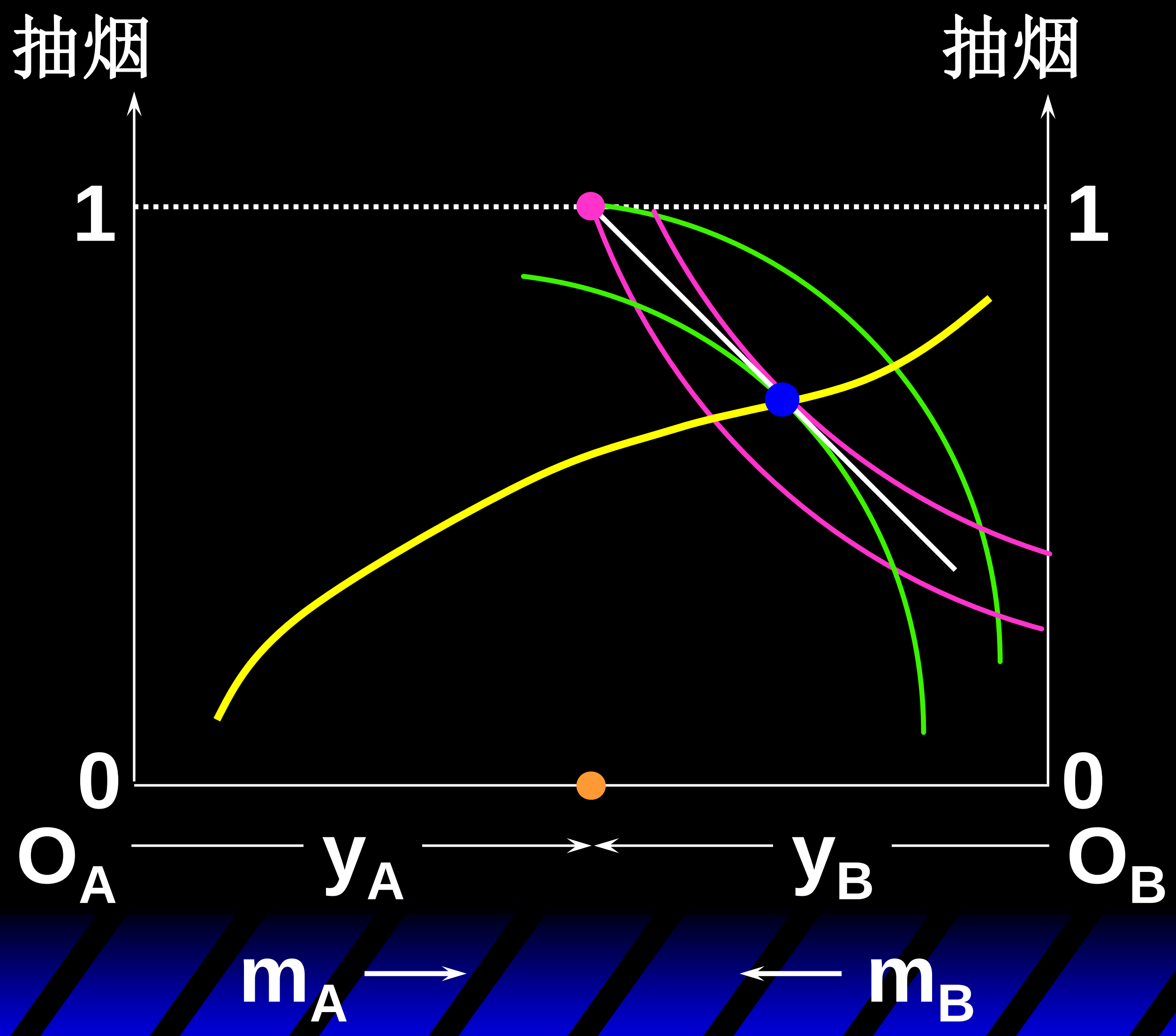
抽烟水平为多少？

B 支付给A的价格为多少？

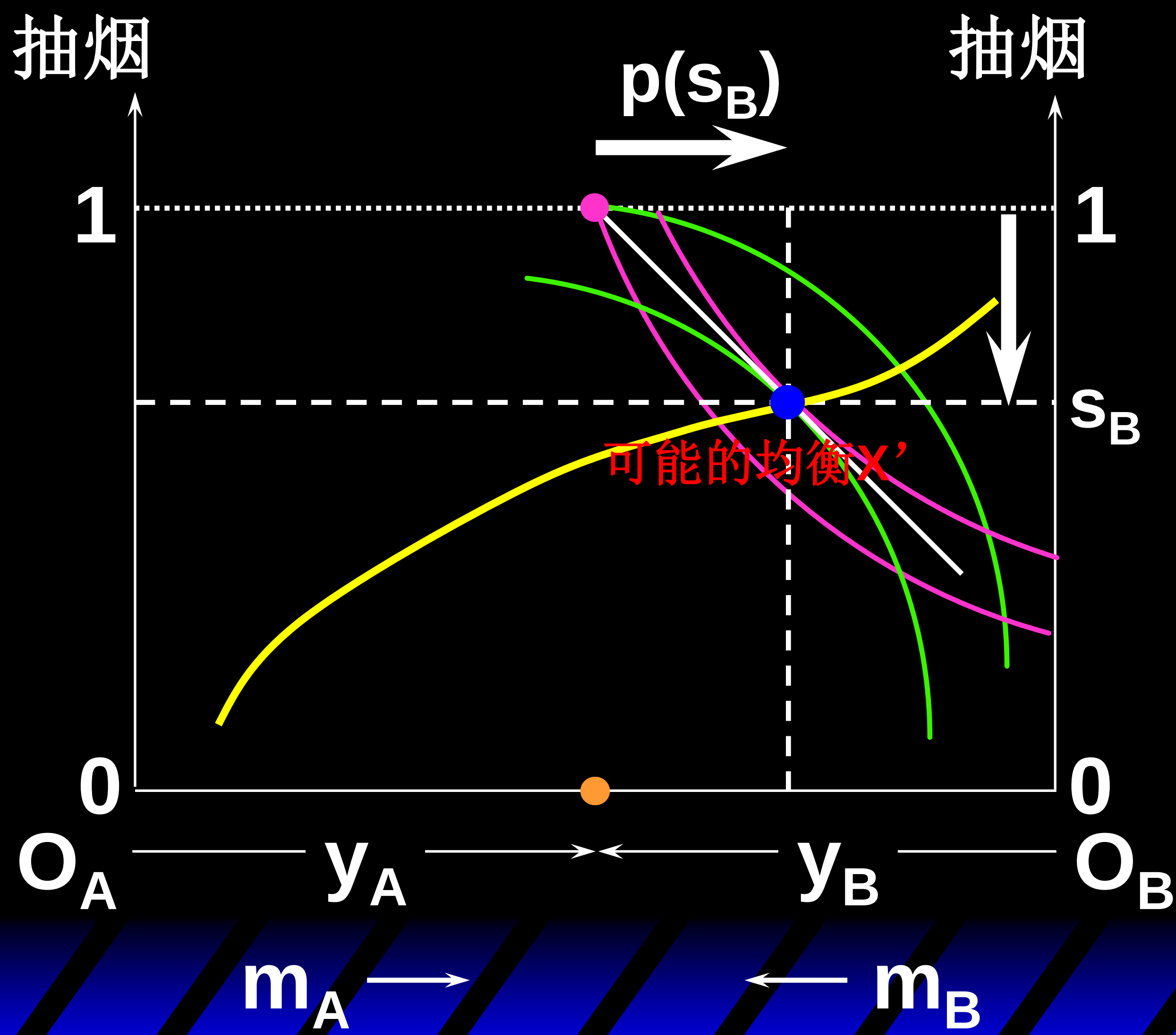
外部效应与财产权利



外部效应与财产权利



外部效应与财产权利



两个人的福利状况都得到改善抽烟量也减少了。

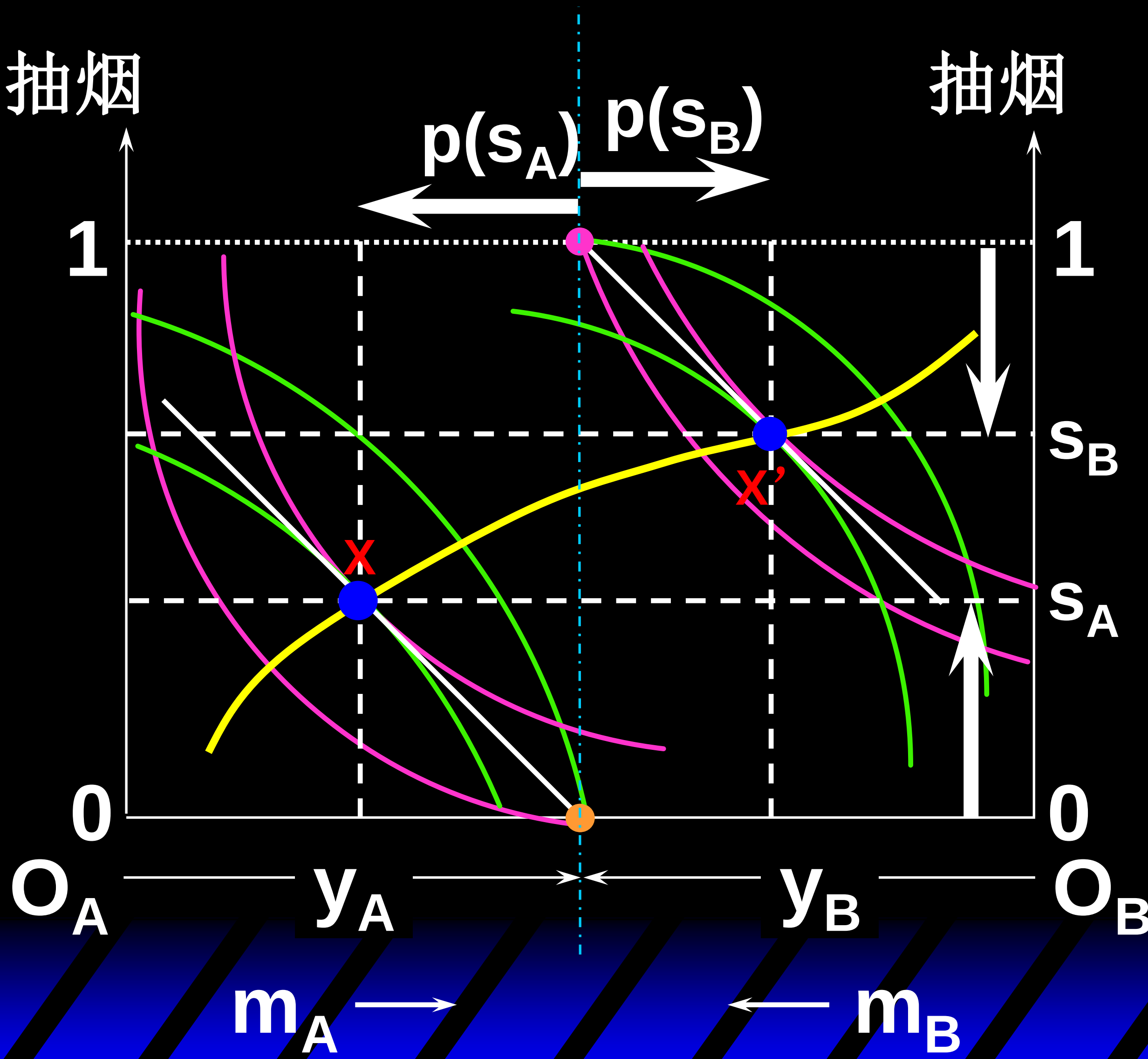
建立一个减少抽烟的权利交易市场导致了一个有效分配。

外部效应与财产权利

注意

- 得到产权的一方比在没有得到产权时的最偏好分配时的状况好。
- 均衡时的抽烟量取决于哪一方拥有产权。

外部效应与财产权利



$s_A \neq s_B$

X和X'都是帕累托有效率配置点。

抽烟者A的境况在X'点更好；

不抽烟者B的境况在X点更好一些。

这两个点的分配效果是不同的，但就效率而言，都同样令人满意。

产权界定不清的情况可能导致无效率生产的外部效应

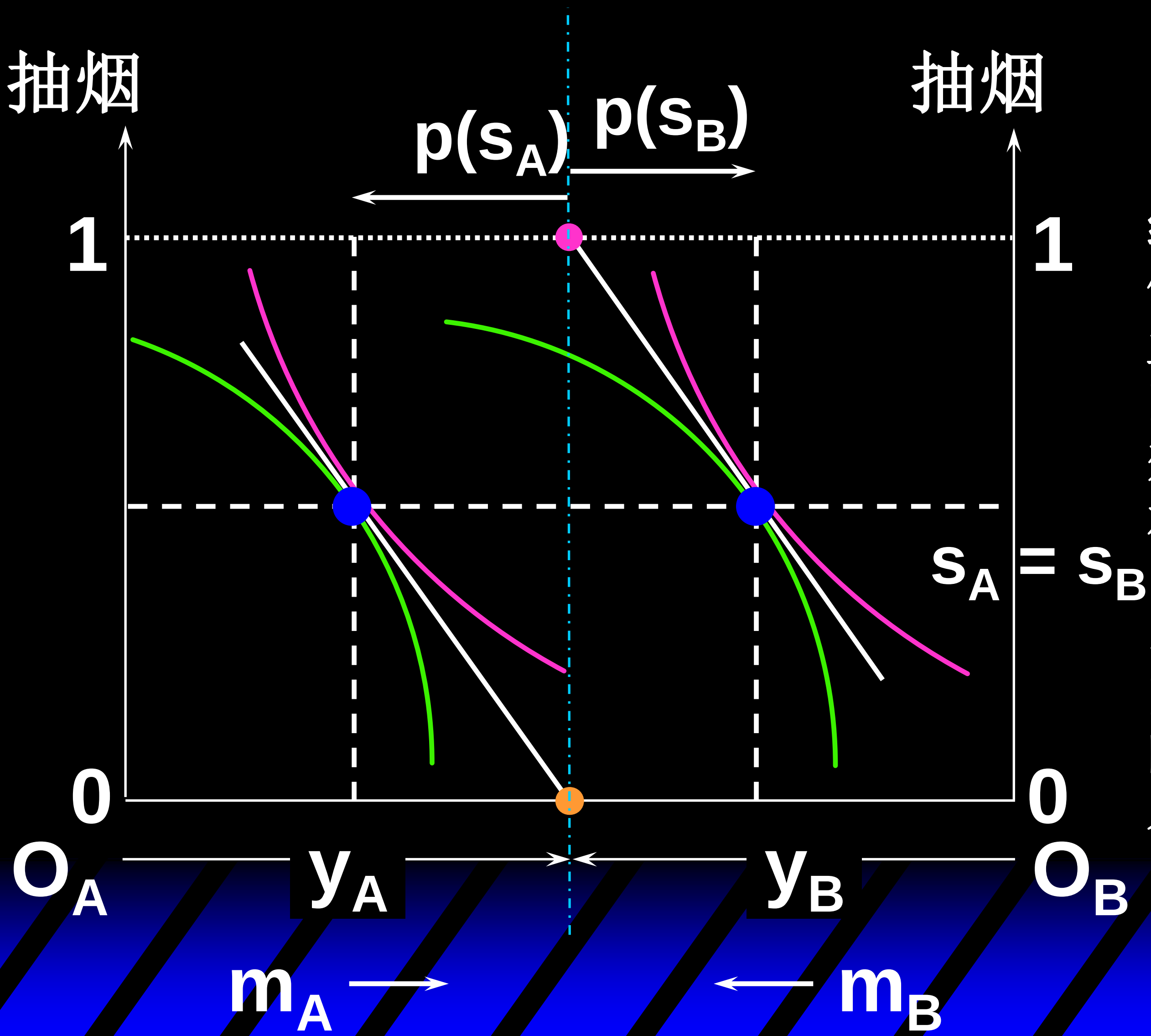
外部效应与财产权利

是否存在一个均衡，在该均衡中不论哪一方拥有产权均衡时的抽烟量都是一样的？

即：外部效应的结果独立于产权分配。

如果行为人的偏好是拟线性的，那么每一个有效解就都会有相同数量的外部效应

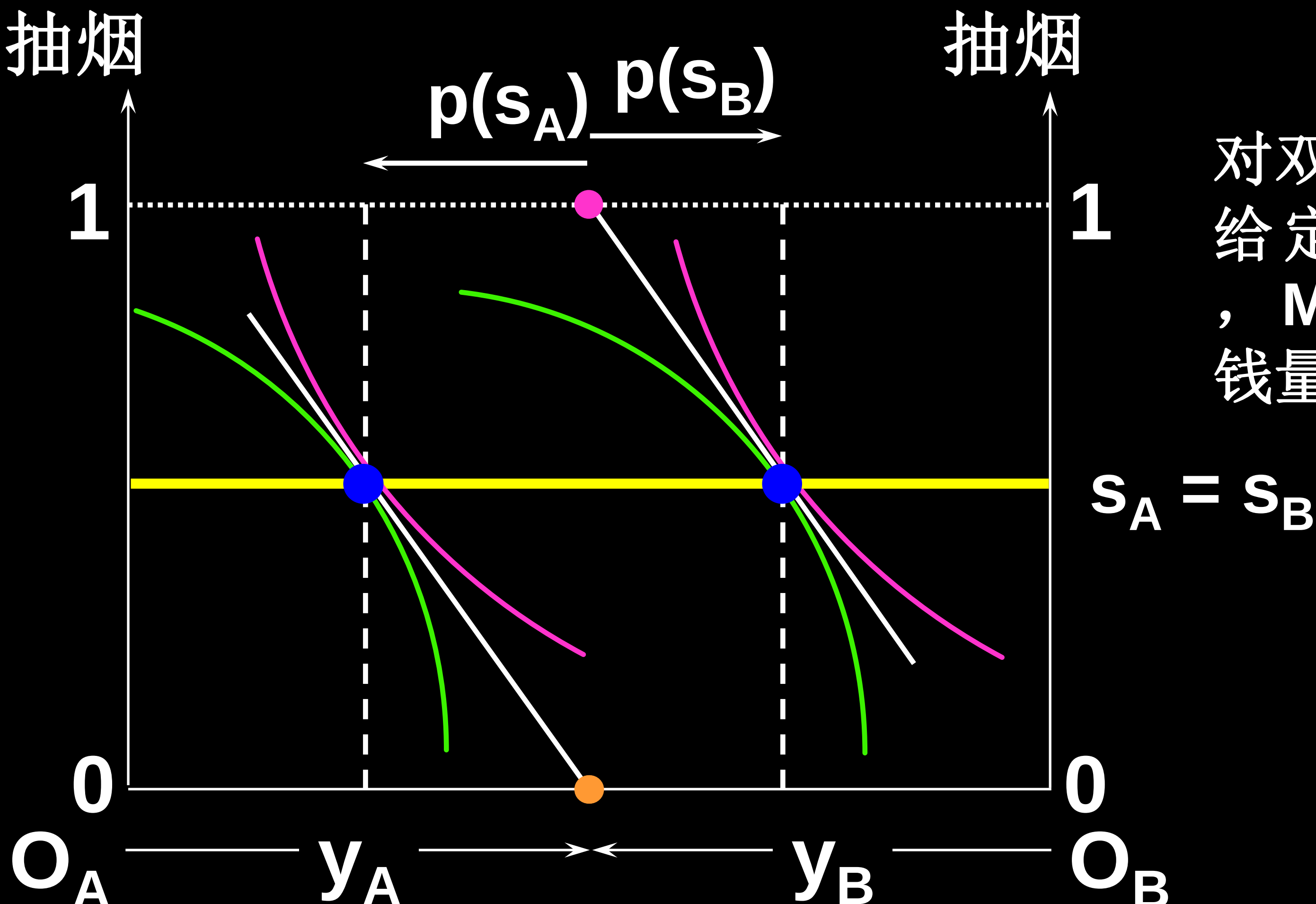
外部效应与财产权利



由于各自的无差异曲线都是水平地从一个位置平移到另一个位置，所以相互间切点的轨迹——帕累托有效率配置集定是一条水平线

即：抽烟量都是相同的，各有效率配置之间所不同的只是行为人所持有的货币量

外部效应与财产权利



对双方来说，对于给定的抽烟强度，MRS不随着金钱量改变而改变

对双方来说，对金钱的偏好为拟线性的，

$U(m,s) = m + f(s)$.

科斯定律

科斯定律: 假如所有人对金钱的偏好都是拟线性的，涉及外部效应的商品的有效率数量(烟量)独立于产权分配(即没有收入效应)

产生的外部效应的数量(烟量)是唯一的

生产外部效应

钢厂生产钢的同时还制造污染。

污染对于附近渔场造成不利影响。

两个厂商都是价格接受者。

p_S 为钢铁的市场价。

p_F 为鱼的市场价。

生产外部效应

$c_s(s,x)$ 为钢铁厂商生产s 单位钢铁同时制造x 单位污染的成本。

假如钢铁厂商不面对污染的外部成本（不考虑它造成污染对渔场的成本，即社会成本），那么它的利润函数为:

$$\Pi_s(s,x) = p_s s - c_s(s,x)$$

厂商的问题为:

生产外部效应

$$\max_{s,x} \Pi_s(s,x) = p_s s - c_s(s,x).$$

利润最大化的一阶条件为：

$$p_s = \frac{\partial c_s(s,x)}{\partial s} \quad \text{和} \quad 0 = \frac{\partial c_s(s,x)}{\partial x}.$$

生产外部效应

$$p_s = \frac{\partial c_s(s,x)}{\partial s}$$ 表明钢铁厂商

应该生产的产量为在该产量下

的价格等于边际生产成本。

$$\frac{\partial c_s(s,x)}{\partial x}$$ 表明厂商

的内部生产成本随着污染的增加而下降。

$$-\frac{\partial c_s(s,x)}{\partial x}$$ 为其减少污染的边际成本。

生产外部效应

$-\frac{\partial c_s(s,x)}{\partial x}$ 为其减少污染的边际成本。

钢铁厂商减少污染的边际收益为多少？
零，由于该厂商不面对外部成本。
因此厂商选择污染水平使得：

$$-\frac{\partial c_s(s,x)}{\partial x} = 0.$$

生产外部效应

例如假设$c_S(s,x) = s^2 + (x - 4)^2$，$p_S = 12$.
那么

$$\Pi_S(s,x) = 12s - s^2 - (x-4)^2$$

一阶利润最大化条件为：

$$12 = 2s \qquad \text{和} \qquad 0 = -2(x-4).$$

生产外部效应

$p_s = 12 = 2s$，决定最大利润产出水平; $s^* = 6$.

$-2(x-4)$ 为厂商减少污染的边际成本由于它不能从中获益，因此$x^* = 4$.

钢铁厂商利润最大化为：

$$\Pi_s(s^*, x^*) = 12s^* - s^{*2} - (x^* - 4)^2$$
$$= 12 \times 6 - 6^2 - (4-4)^2$$
$$= \$36.$$

生产外部效应

当厂商释放x单位污染，渔场捕获f单位鱼的成本为 $c_F(f,x)$。给定f, $c_F(f,x)$ 随着x增加而增加； 也即钢铁厂商对渔场造成了负外部效应。

渔场的利润函数为：

$$\Pi_F(f;x) = p_F f - c_F(f;x)$$

渔场的问题在于：

生产外部效应

$$\max_{f} \Pi_F(f;x) = p_F f - c_F(f;x).$$

一阶利润最大化条件为：

$$p_F = \frac{\partial c_F(f;x)}{\partial f}.$$

高污染导致渔场的边际成本上升，
同时降低了它的产出水平和利润。
这就是污染的外部成本。

生产外部效应

例如，假设$c_F(f;x) = f^2 + xf$ 和 $p_F = 10$。

钢铁厂商对渔场造成的**外部成本**为xf。由于渔场没有办法控制x，它必须把它当做既定。渔场的利润函数为：

$$\Pi_F(f;x) = 10f - f^2 - xf$$

生产外部效应

$$\Pi_F(f;x) = 10f - f^2 - xf$$

给定 x, 一阶利润最大化条件为:

$$10 = 2f + x.$$

给定x， 渔场利润最大化的
产出水平为:

$$f^* = 5 - \frac{x}{2}.$$

注意钢铁厂商的污染水平上升时，
渔场的产出减少，利润减少

生产外部效应

$$f^* = 5 - \frac{x}{2}.$$

钢铁厂商不考虑其对渔场造成的外部成本，选择产出x* = 4, 给定钢铁厂商的污染水平，渔场利润最大化的产出水平为：
f* = 3, 此时渔场的利润最大为：

$$\Pi_F(f^*;x) = 10f^* - f^{*2} - xf^*$$
$$= 10 \times 3 - 3^2 - 4 \times 3 = \$9.$$

注意外部成本为$12.

生产外部效应

这些选择是否为有效率的？

当厂商不考虑期外部成本时，两个厂商的利润为：**$36 + $9 = $45**。

$45是否为能达到的最大可能总利润？

合并与内部化

假设两家厂商合并成一家。新厂商的最大利润为多少？

$$\Pi^m(s,f,x) = 12s + 10f - s^2 - (x-4)^2 - f^2 - xf.$$

当s, f 和 x取何值时新厂商的利润最大？

合并与内部化

$$\Pi^{m}(s,f,x)=12s+10f-s^{2}-(x-4)^{2}-f^{2}-xf.$$

一阶利润最大化条件为：

$$\frac{\partial\Pi^{m}}{\partial s}=12-2s=0$$

$$\frac{\partial\Pi^{m}}{\partial f}=10-2f-x=0.$$

$$\frac{\partial\Pi^{m}}{\partial x}=-2(x-4)-f=0.$$

解为

$$s^{m}=6$$

$$f^{m}=4$$

$$x^{m}=2.$$

合并与内部化

合并厂商的利润最大化水平为:

$$
\begin{aligned}
&\Pi^m(s^m, f^m, x^m) \\
&= 12s^m + 10f^m - s^{m^2} - (x^m - 4)^2 - f^{m^2} - x^m f^m \\
&= 12 \times 6 + 10 \times 4 - 6^2 - (2-4)^2 - 4^2 - 2 \times 4 \\
&= \$48.
\end{aligned}
$$

大于**$45**，两个非合并厂商的利润总和。

合并与内部化

合并改进效率。

非合并时，钢铁厂商生产$x^* = 4$单位污染。

合并后，污染数量仅为$x^m = 2$ 。

因此合并导致了效率的改善和污染的减少。

为什么？

合并与内部化

钢厂的利润函数为：

$$\Pi_s(s,x) = 12s - s^2 - (x-4)^2$$

生产x单位污染的边际成本为：

$$MC_s(x) = 2(x-4)$$

当其不面对外部成本时，钢厂增加其利润一直到其边际成本为零为止，因此x* = 4.

合并与内部化

合并厂商的利润函数为:

$$\Pi^{m}(s,f,x)=12s+10f-s^{2}-(x-4)^{2}-f^{2}-xf.$$

污染的边际成本为:

$$MC^{m}(x)=2(x-4)+f\ >2(x-4)=MC_{s}(x).$$

合并厂商污染的边际成本更高，因为其面对着由于污染导致渔场成本的上升，因此合并厂商制造的污染较少。

合并与内部化

- 外部效应只有在一个企业的行为影响到另一个企业的生产可能性时才会发生
- 如果只有一个企业，那它在选择利润最大化的生产计划时就会将它内部不同“部门”间的相互影响考虑在内
- 通过产权的再分配，外部效应可以内部化

合并与内部化

但为什么合并厂商的污染水平$x^m = 2$为有效率的?

渔场的外部成本为：xf, 因此污染的外部边际成本为：

$$MC_x^E = f.$$

钢厂减少污染的成本为：

$$-MC^m(x) = 2(x-4).$$

有效率意味着

$$MC_x^E = -MC^m(x) \Rightarrow f = 2(x-4).$$

合并与内部化

合并因此将外部效应内部化了

为了实现经济效率，内部化还可能如何实现？

科斯与生产外部效应

科斯认为外部效应的产生是由于钢厂和渔场都没有河水的产权。

假如河水的产权存在且分配给其中一个厂商。这是否会导致效率？

科斯与生产外部效应

假设渔场拥有河水的产权。

那么它可以将其在竞争性市场以\$$p_x$的价格出售。

渔场的利润函数为：

$$\Pi_F(f,x) = p_f f - f^2 - xf + p_x x.$$

给定 p_f 和 p_x, 渔场想要生产多少鱼以及出卖多少权利？(注意到x 对渔场来说为一个可变量。)

科斯与生产外部效应

$$\Pi_F(f,x) = p_f f - f^2 - xf + p_x x.$$

利润最大化条件为：

$$\frac{\partial \Pi_F}{\partial f} = p_f - 2f - x = 0$$

$$\frac{\partial \Pi_F}{\partial x} = -f + p_x = 0$$

因此

$$f^* = p_x$$ (鱼的供给量)

$$x_S^* = p_f - 2p_x.$$ (污染权供给量)

科斯与生产外部效应

钢厂必须为一单位污染物购买一单位排污权，因此其利润函数为：

$$\Pi_S(s,x) = p_s s - s^2 - (x-4)^2 - p_x x.$$

给定 p_f 和 p_x, 钢厂应该生产多少钢铁购买多少排污权？

科斯与生产外部效应

$$\Pi_S(s,x) = p_s s - s^2 - (x-4)^2 - p_x x.$$

利润最大化条件为:

$$\frac{\partial \Pi_S}{\partial s} = p_s - 2s = 0$$

$$\frac{\partial \Pi_S}{\partial x} = -2(x-4) - p_x = 0$$

因此 $s^* = \frac{p_s}{2}$ (钢铁供应)

$x_D^* = 4 - \frac{p_x}{2}.$ (排污权需求)

科斯与生产外部效应

在一个排污权的竞争性市场上，价格p_x必然能市场出清，因此均衡时：

$$x_D^* = 4 - \frac{p_x}{2} = p_f - 2p_x = x_S^*.$$

排污权的市场出清价格为：

$$p_x = \frac{2p_f - 8}{3}$$

均衡时排污权的交易量为：

$$x_D^* = x_S^* = \frac{16 - p_f}{3}.$$

科斯与生产外部效应

$$s^* = \frac{p_s}{2};\ f^* = p_x;\ x_D^* = x_S^* = \frac{16 - p_f}{3};$$

$$p_x = \frac{2p_f - 8}{3}.$$

假设$p_s = 12$， $p_f = 10$ 那么

$$s^* = 6;\ f^* = 4;\ x_D^* = x_S^* = 2;\ p_x = 4.$$

此为有效产出水平。

科斯与生产外部效应

Q: 假如钢厂拥有河流的产权，情况是否会不一样？

A: 不会。 科斯定律表明不论哪家厂商拥有产权都能达到相同的有效率的分配。(且产权拥有者变得更加富有）

公地的悲剧

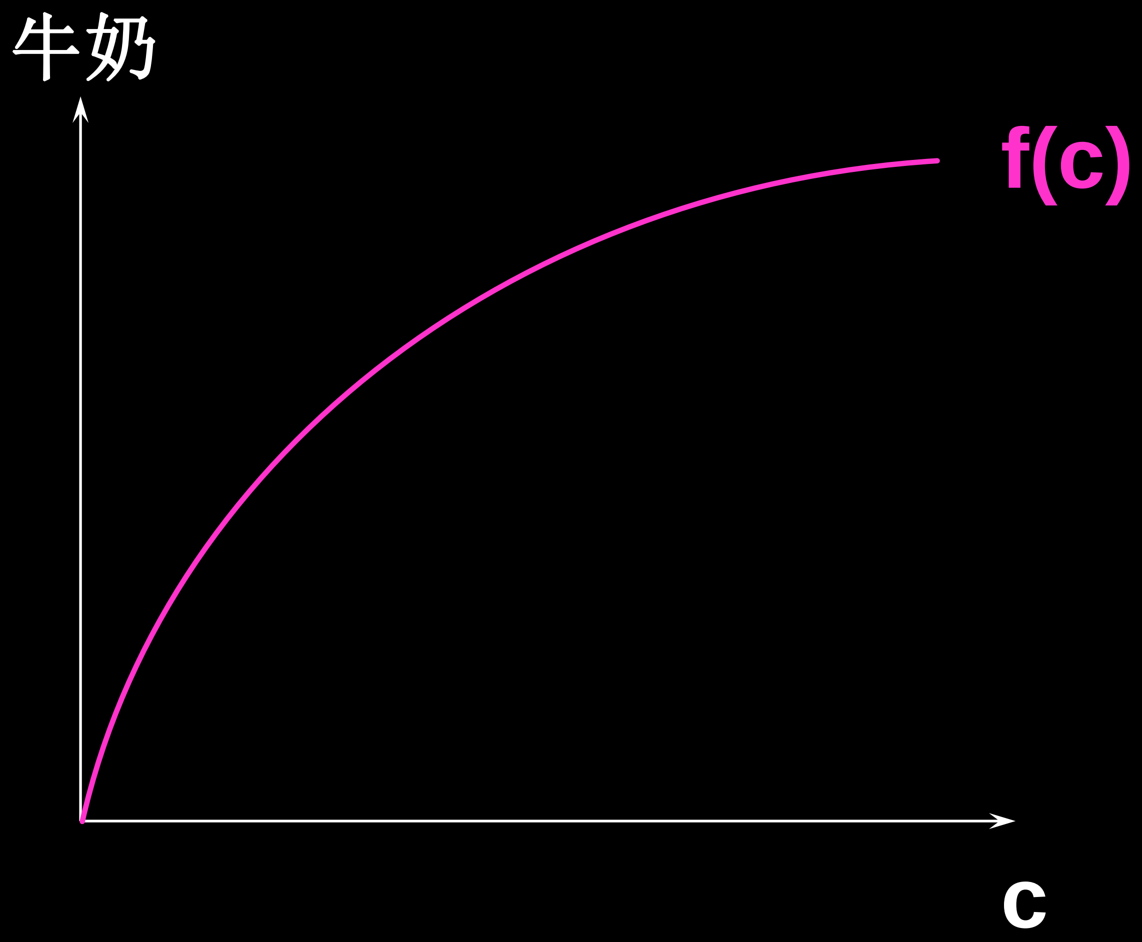
假设一个村庄的所有成员共同拥有一个放牧草地的产权。

村民在草地上共同饲养牛。

当 放牧c头牛时，总的牛奶产量为f(c)，其中 $f'>0$ ， $f''<0$。

为了最大化村民的总收入，他们该如何放牧？

公地的悲剧



公地的悲剧

假定牛奶价格为$1，放牧牛的成本为$p_c$。整个村庄的利润函数为：

$$\Pi(c) = f(c) - p_c c$$

村庄面对的问题为：

$$\max_{c \geq 0} \Pi(c) = f(c) - p_c c.$$

公地的悲剧

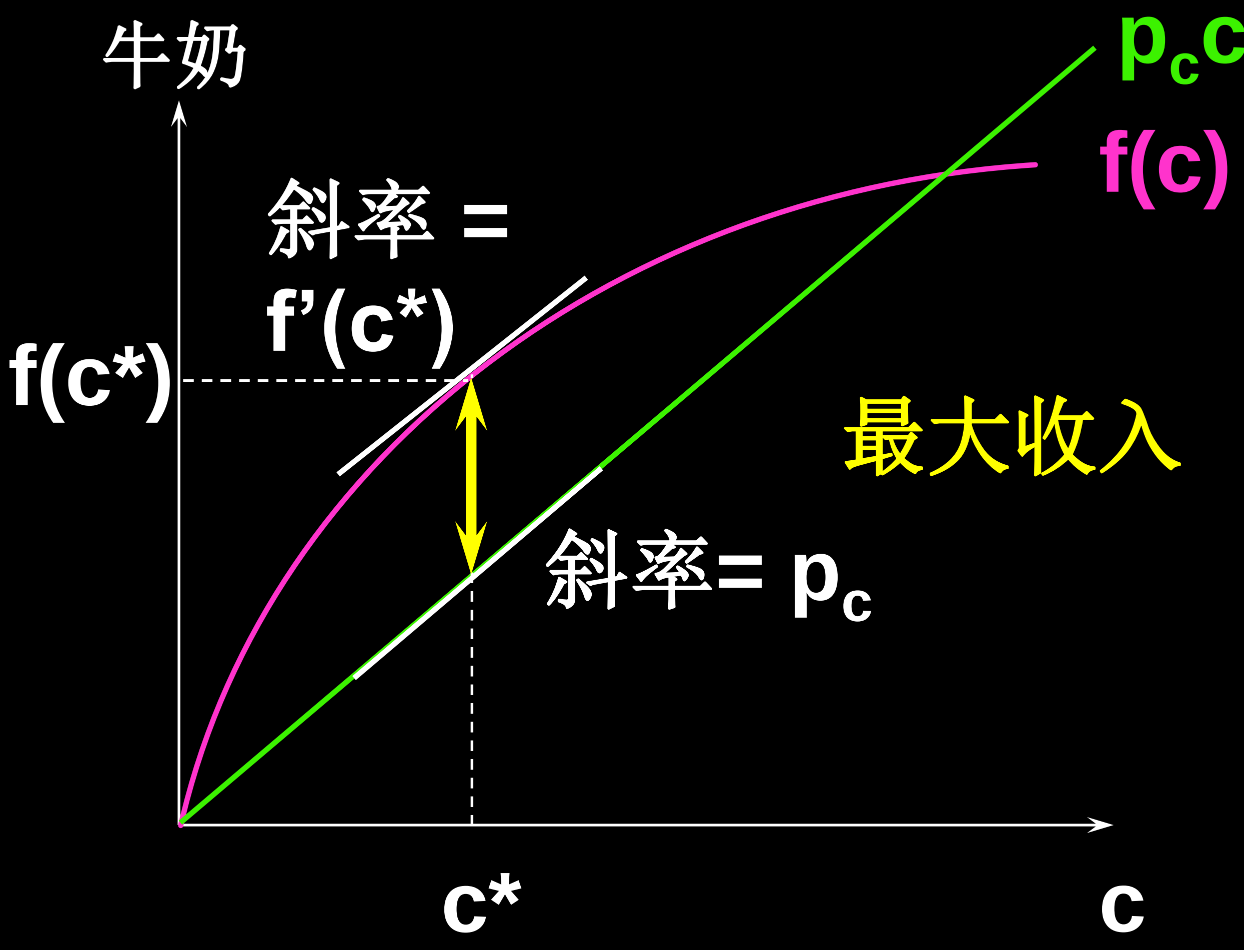
$$\max_{c\geq 0} \Pi(c) = f(c) - p_c c.$$

收入最大化的牛群放牧量c*满足：

$$f'(c) = p_c$$

也即放牧牛的边际收益必须与放牧牛的边际成本相等。

公地的悲剧



公地的悲剧

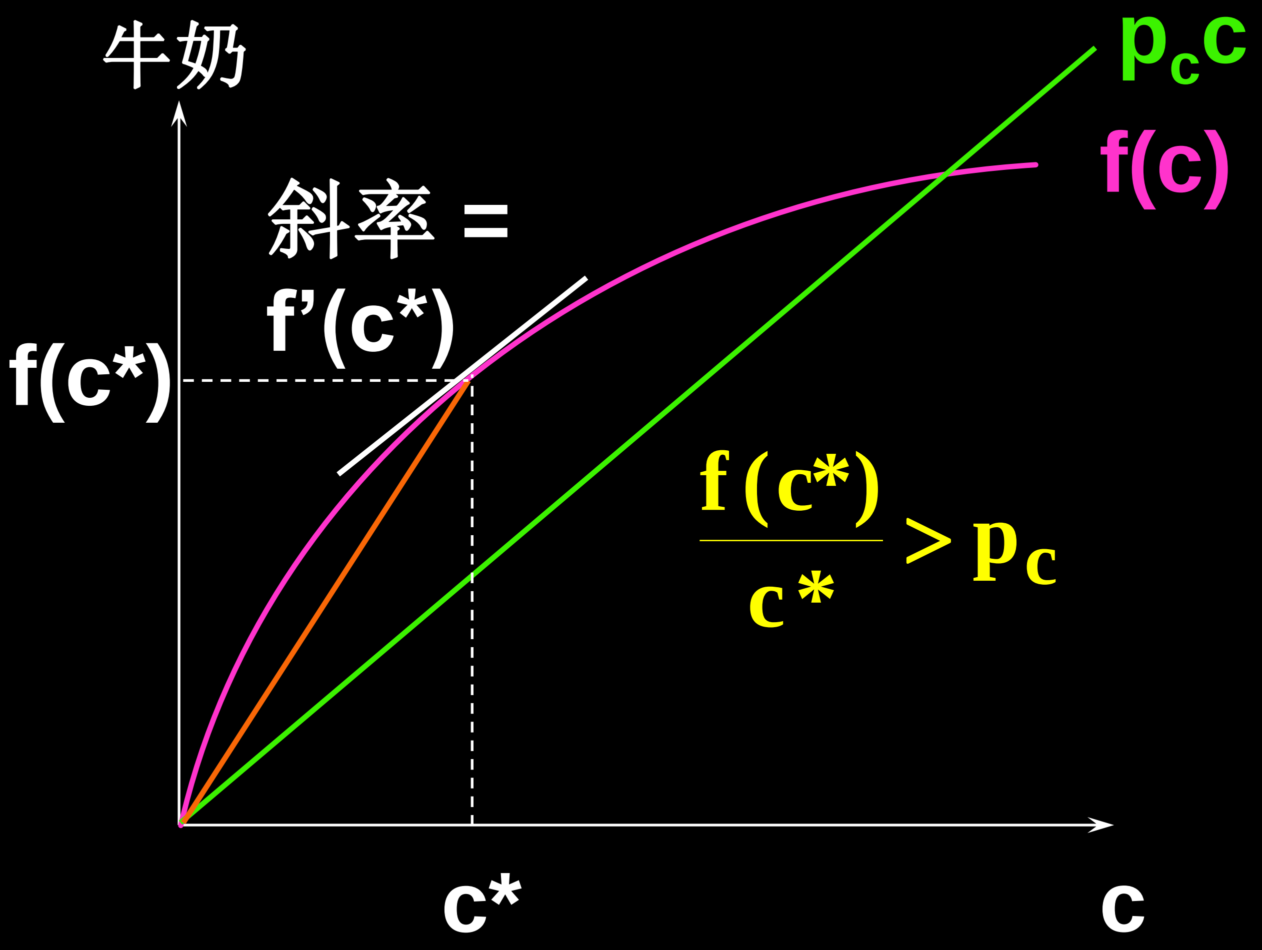
当 c = c*时,放牧每头牛的收益为:

$$\frac{\Pi(c^*)}{c^*}=\frac{f(c^*)-p_c c^*}{c^*}=\frac{f(c^*)}{c^*}-p_c>0$$

因为 f’ > 0 且 f” < 0。因此再放牧一头牛的经济利润为正。

由于没有人拥有公共场地，进入不受到限制。

公地的悲剧

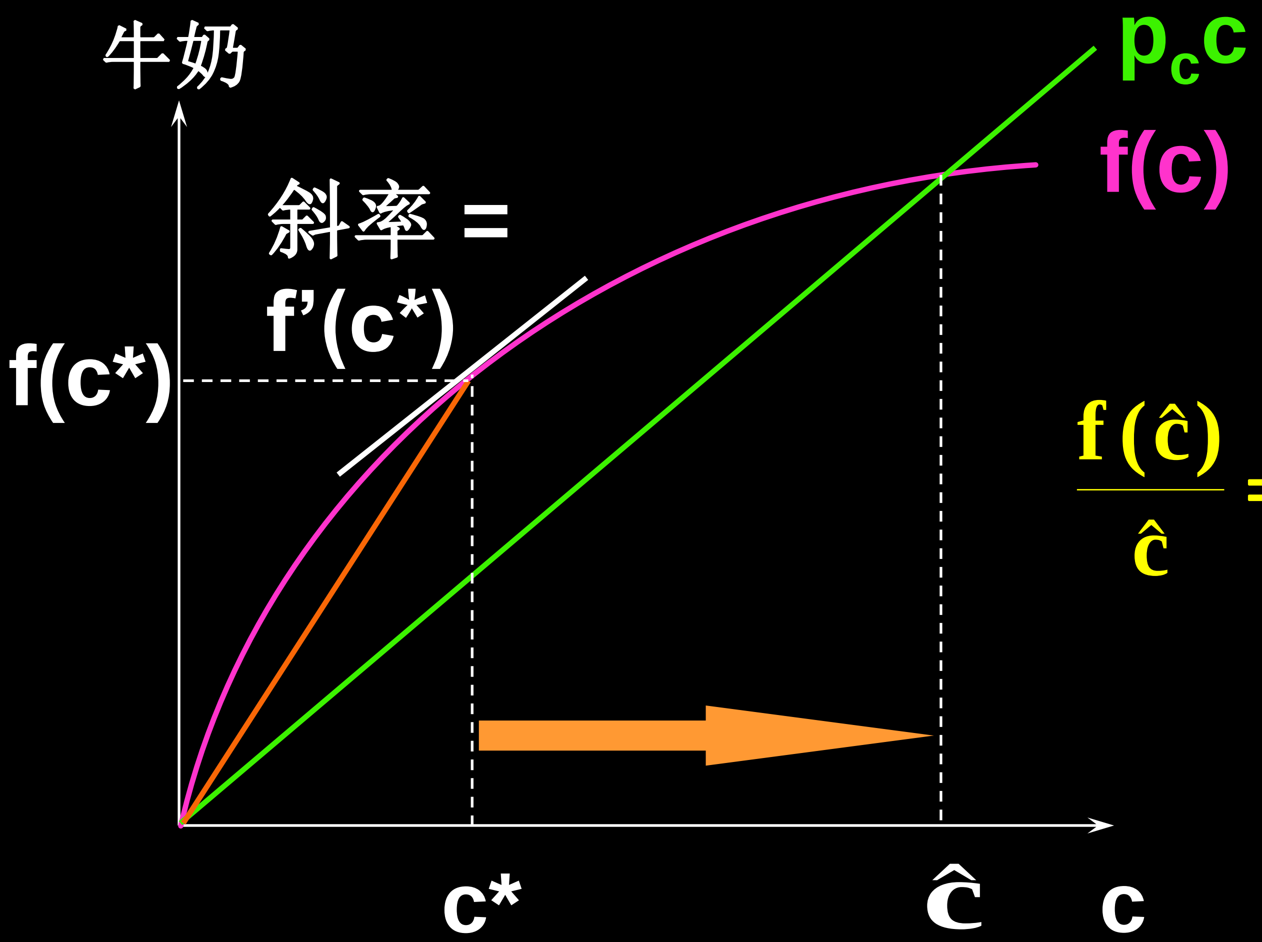


公地的悲剧

只有当多放牧一头牛的经济利润为零时，进入才停止。也即

$$\frac{\Pi(c)}{c} = \frac{f(c) - p_c c}{c} = \frac{f(c)}{c} - p_c = 0.$$

公地的悲剧



$$\frac{f(\hat{c})}{\hat{c}} = p_c$$

悲剧地是，公共草地被过度放牧。

公地的悲剧

这个悲剧的原因在于当一个村民多放牧一头牛时，他的收入上升了**$f(c)/c - p_c$**，但是其他村民的收入下降了。

增加放牧的村民没有考虑他的行为给其他村民带来的成本。

公共品悲剧

现代公共品悲剧包括

– 在公海的过度捕捞
– 在公共林地的过度伐木
– 过多地使用公共公园
– 城市交通阻塞