

第二十一章

成本曲线

固定、可变和总成本函数

F 表示厂商的短期固定投入的总成本。 F 即厂商的固定成本，不随厂商的产出水平变化。

$c_v(y)$ 表示产出为 y 时的厂商可变要素投入的总成本。

$c_v(y)$ 为厂商的可变成本函数。

$c(y)$ 表示产出为 y 时所有固定和可变要素投入总成本。 $c(y)$ 为厂商的总成本函数

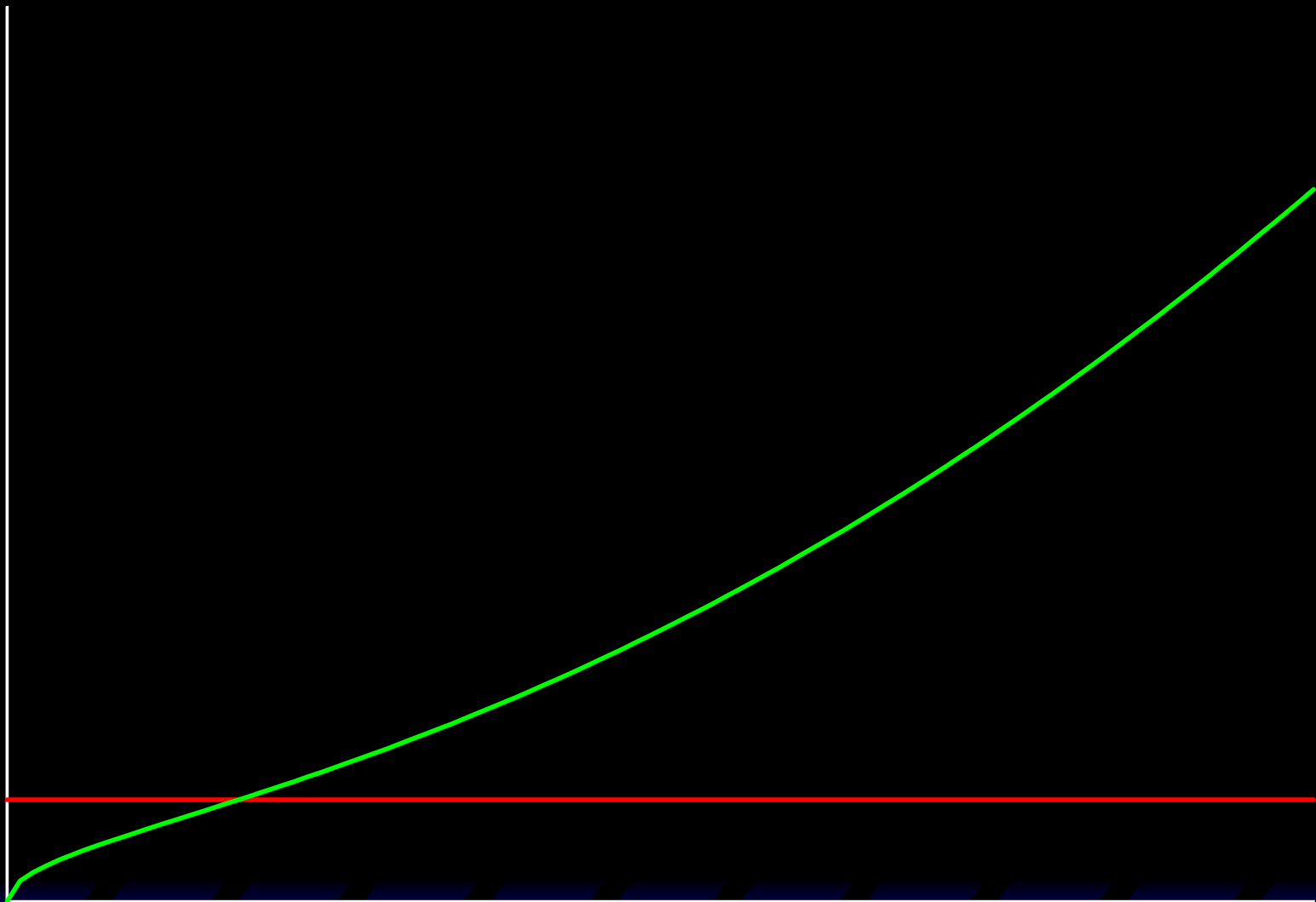
$$c(y) = F + c_v(y).$$

\$

$c_v(y)$

F

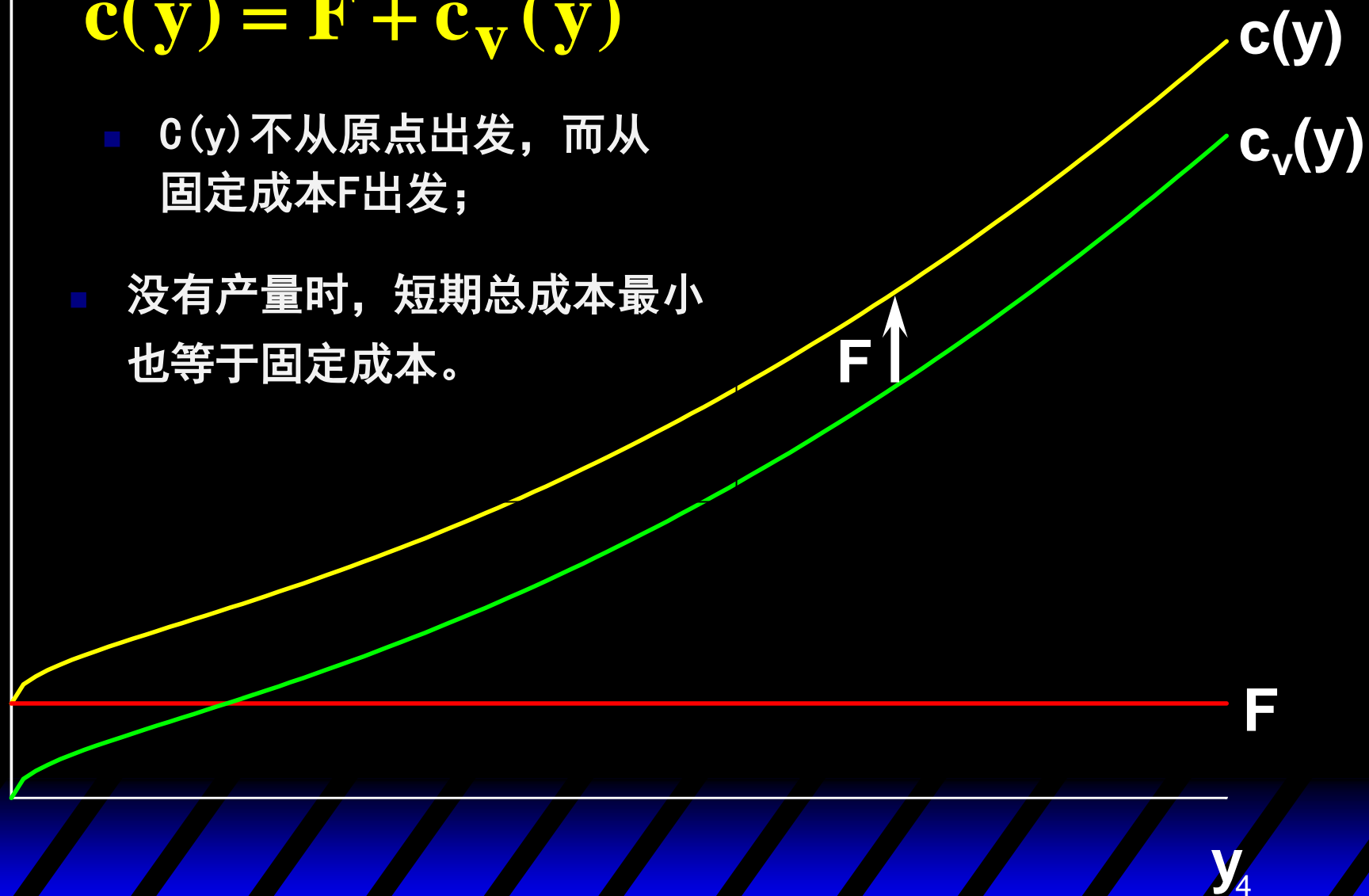
y_3



\$

$$c(y) = F + c_v(y)$$

- $c(y)$ 不从原点出发，而从固定成本 F 出发；
- 没有产量时，短期总成本最小也等于固定成本。



平均固定、平均可变和平均总成本曲线

厂商的总成本函数为：

$$c(y) = F + c_v(y).$$

当 $y > 0$ 时, 厂商的平均总成本函数为：

$$\begin{aligned} AC(y) &= \frac{F}{y} + \frac{c_v(y)}{y} \\ &= AFC(y) + AVC(y). \end{aligned}$$

平均固定成本曲线是什么样子？

$$AFC(y) = \frac{F}{y}$$

\$/产出

**AFC(y) 为等轴双曲线，因此它的
图像为：**

$$\text{AFC}(y) \rightarrow 0 \text{ as } y \rightarrow \infty$$

AFC(y)

y

0

平均固定、平均可变和平均总成本曲线

平均可变成本

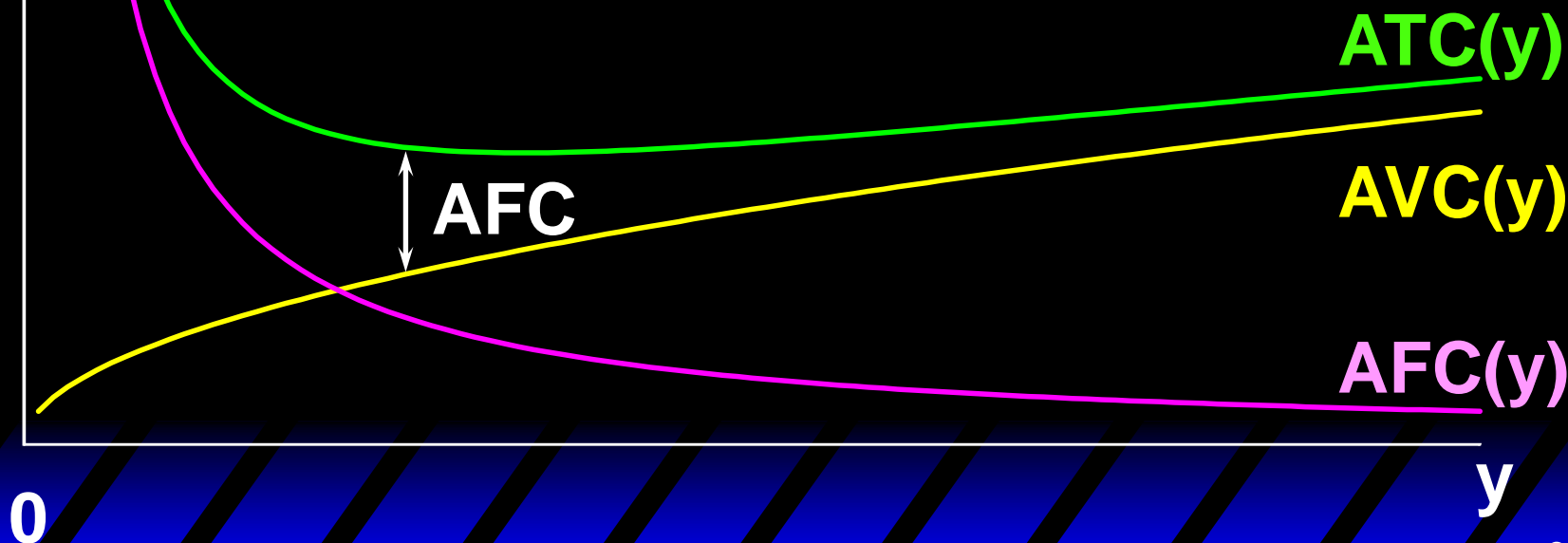
在产出规模扩大时，如果采取一种更有效率的方式组织生产，那么，平均成本最初可能会下降，但最终，只有存在不变要素，边际收益递减使得厂商的平均可变成本最终上升。

\$/产出

由于 $AFC(y) \rightarrow 0$ as $y \rightarrow \infty$,
 $ATC(y) \rightarrow AVC(y)$ as $y \rightarrow \infty$.

$$AFC(y) = ATC(y) - AVC(y)$$

由于短期可变成本 $AVC(y)$ 最终上升,
 $ATC(y)$ 在短期内也会上升。



边际成本函数

边际成本度量的是因产量的变动而引起的成本的变动

$$MC(y) = \frac{\Delta c(y)}{\Delta y} = \frac{c(y + \Delta y) - c(y)}{\Delta y} = \frac{\partial c(y)}{\partial y}$$

由于 $c(y) = F + c_v(y)$ ，边际成本也可以用可变成本来表示：

$$MC(y) = \frac{\Delta c_v(y)}{\Delta y} = \frac{c_v(y + \Delta y) - c_v(y)}{\Delta y} = \frac{\partial c_v(y)}{\partial y}$$

MC 同时为可变成本和总成本函数曲线的斜率

在第一个单位的产量水平上， $MC(1)=AVC(1)$

$$MC(1) = \frac{c_v(1) + F - [c_v(0) + F]}{1} = \frac{c_v(1)}{1} = AVC(1)$$

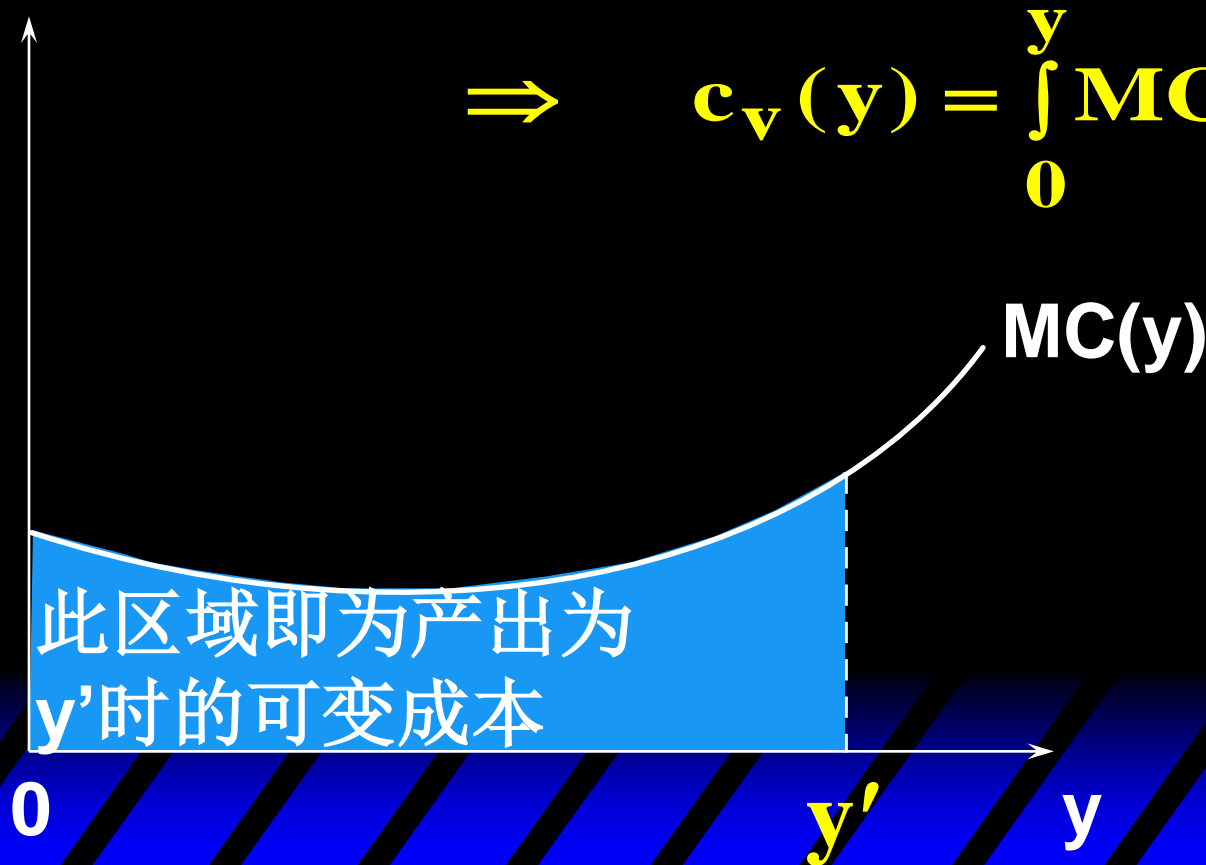
边际与可变成本函数

由于 $MC(y)$ 为 $c_v(y)$ 的导数, $c_v(y)$ 必定是 $MC(y)$ 的积分函数。 也即

$$MC(y) = \frac{\partial c_v(y)}{\partial y}$$

$$\Rightarrow c_v(y) = \int_0^y MC(z) dz.$$

\$/产出



边际成本与平均可变成本有何联系？

由于 $AVC(y) = \frac{c_v(y)}{y},$

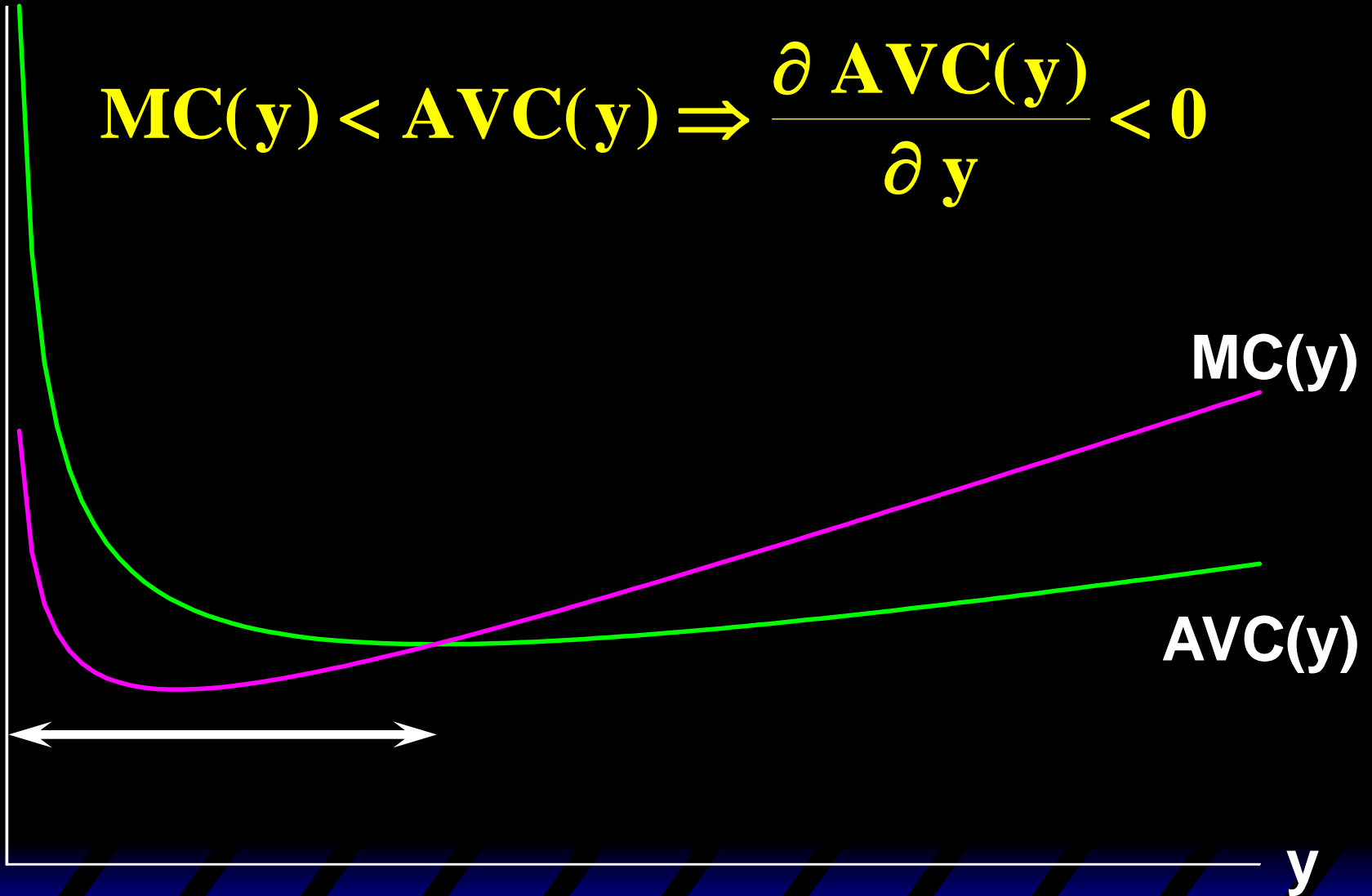
因此 $\frac{\partial AVC(y)}{\partial y} = \frac{y \times MC(y) - 1 \times c_v(y)}{y^2}.$

$$\frac{\partial AVC(y)}{\partial y} \begin{matrix} > \\ = 0 \\ < \end{matrix} \quad \text{即:} \quad y \times MC(y) \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} c_v(y).$$

$$\frac{\partial AVC(y)}{\partial y} \begin{matrix} > \\ = 0 \\ < \end{matrix} \quad \text{变换, 得:} \quad MC(y) \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} \frac{c_v(y)}{y} = AVC(y).$$

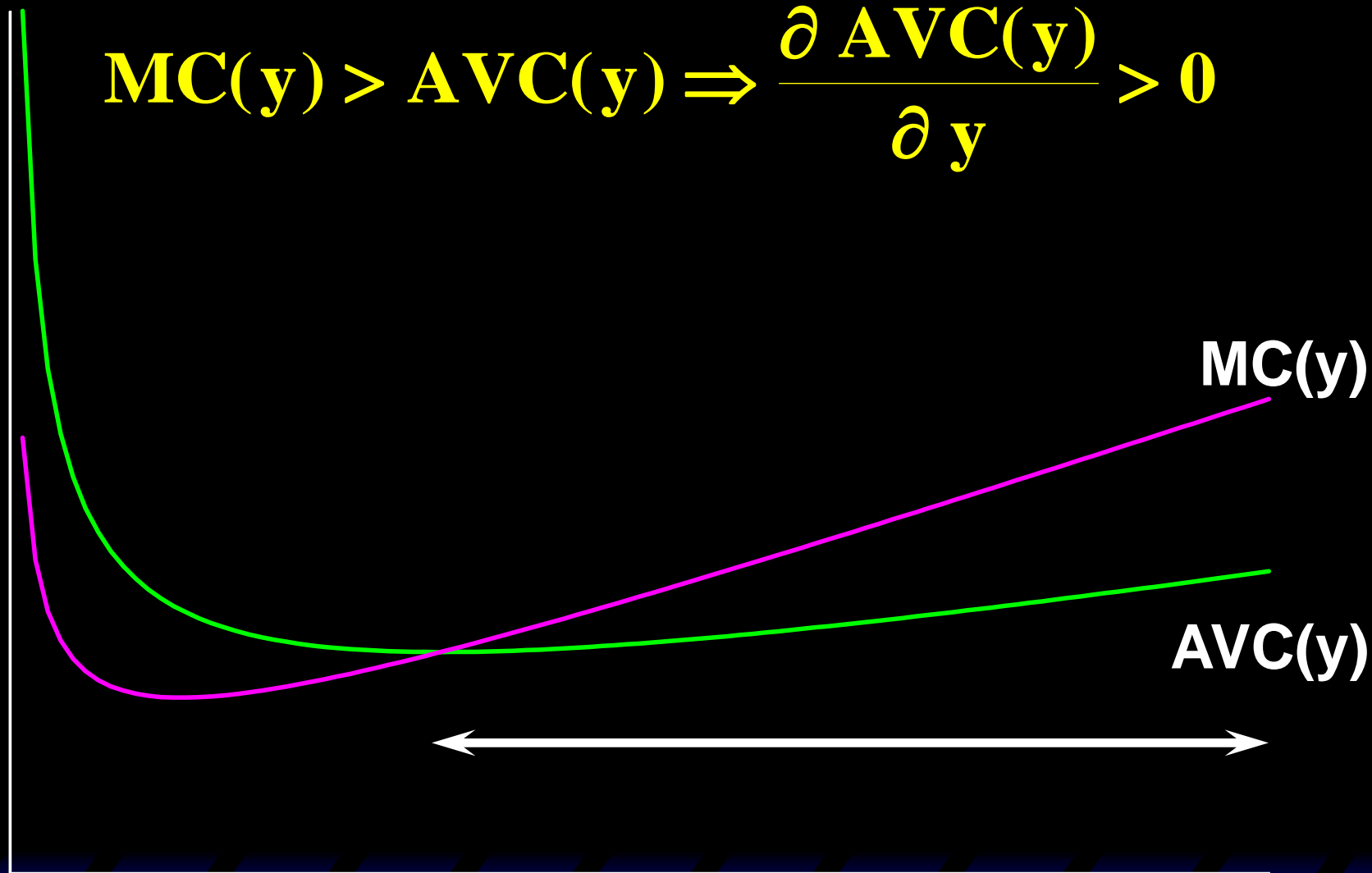
\$/产出

$$MC(y) < AVC(y) \Rightarrow \frac{\partial AVC(y)}{\partial y} < 0$$



\$/产出

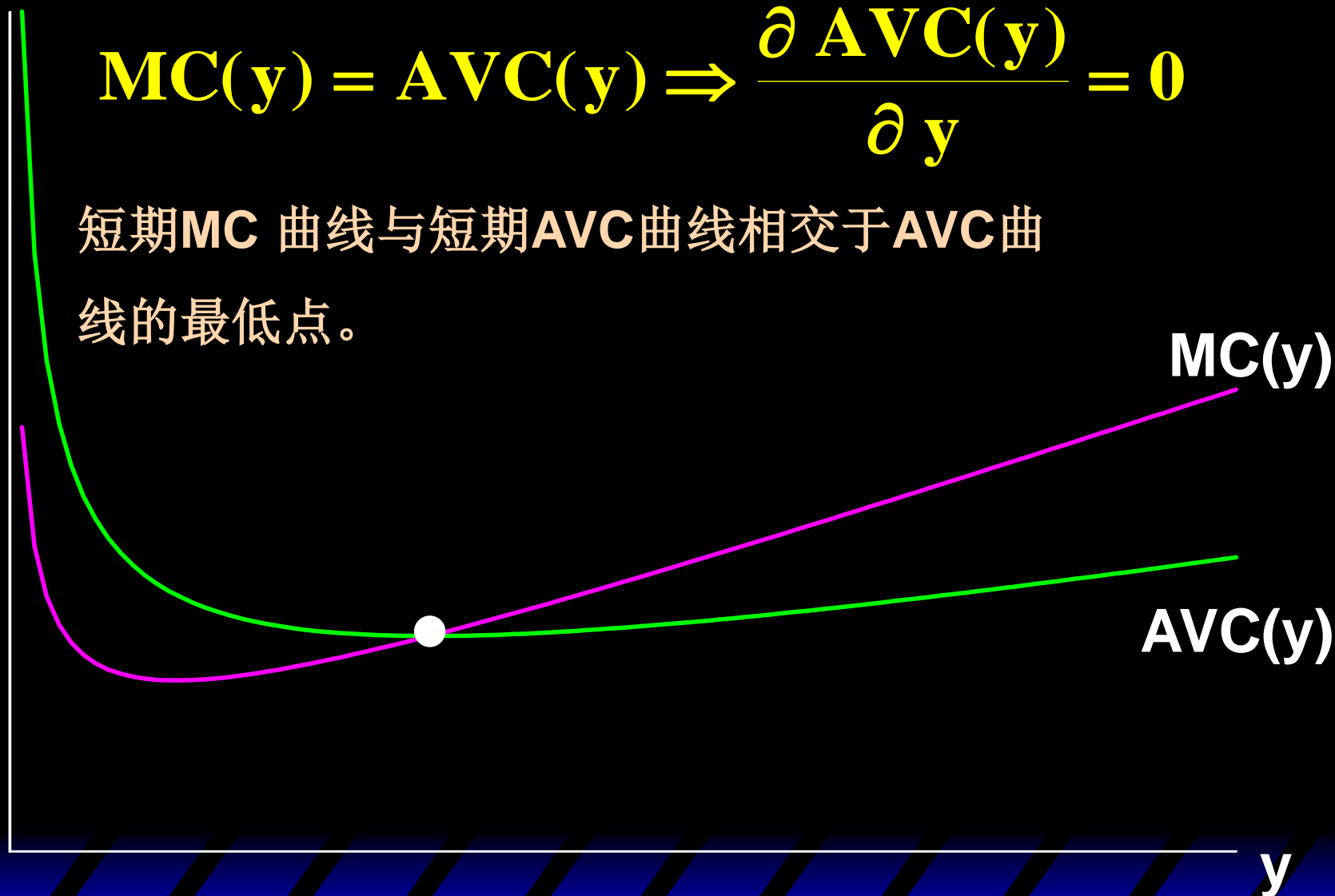
$$MC(y) > AVC(y) \Rightarrow \frac{\partial AVC(y)}{\partial y} > 0$$



\$/产出

$$MC(y) = AVC(y) \Rightarrow \frac{\partial AVC(y)}{\partial y} = 0$$

短期MC 曲线与短期AVC曲线相交于AVC曲线的最低点。



边际成本与平均成本有何联系？

类似地，由于 $ATC(y) = \frac{c(y)}{y}$,

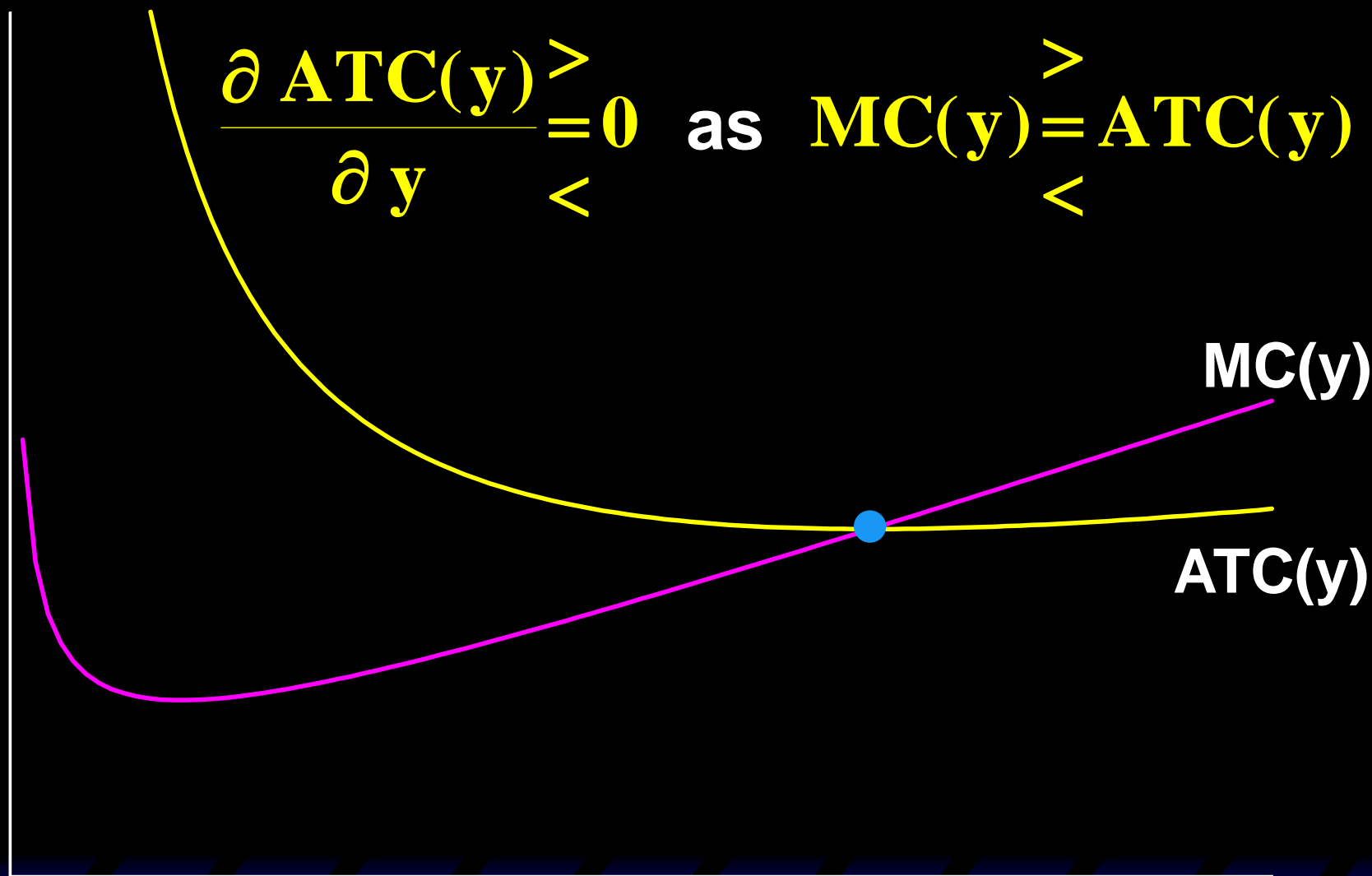
$$\frac{\partial ATC(y)}{\partial y} = \frac{y \times MC(y) - 1 \times c(y)}{y^2}.$$

因此 $\frac{\partial ATC(y)}{\partial y} \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} 0$ 当 $y \times MC(y) \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} c(y)$.

$\frac{\partial ATC(y)}{\partial y} \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} 0$ 当 $MC(y) \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} \frac{c(y)}{y} = ATC(y)$.

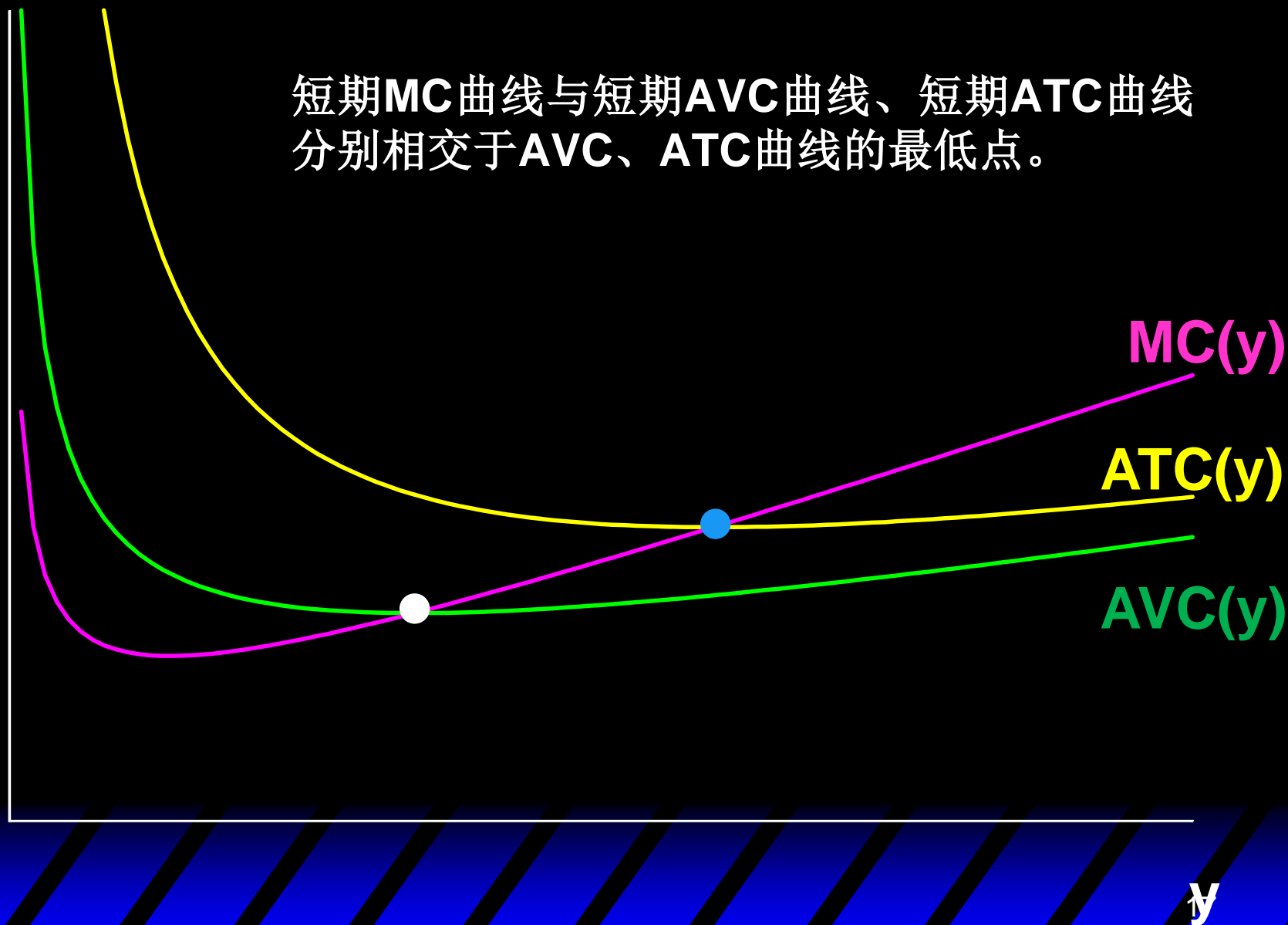
\$/产出

$$\frac{\partial ATC(y)}{\partial y} \begin{matrix} > \\ = 0 \\ < \end{matrix} \text{ as } MC(y) \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} ATC(y)$$



\$/产出

短期MC曲线与短期AVC曲线、短期ATC曲线
分别相交于AVC、ATC曲线的最低点。



短期与长期总成本曲线

厂商对于不同的短期环境有不同的短期总成本曲线。

假设厂商可能出于以下三种可能状态：

$$x_2 = x_2'$$

或者 $x_2 = x_2''$ 且 $x_2' < x_2'' < x_2'''$.

或者 $x_2 = x_2'''$.

厂商有三条短期总成本曲线。

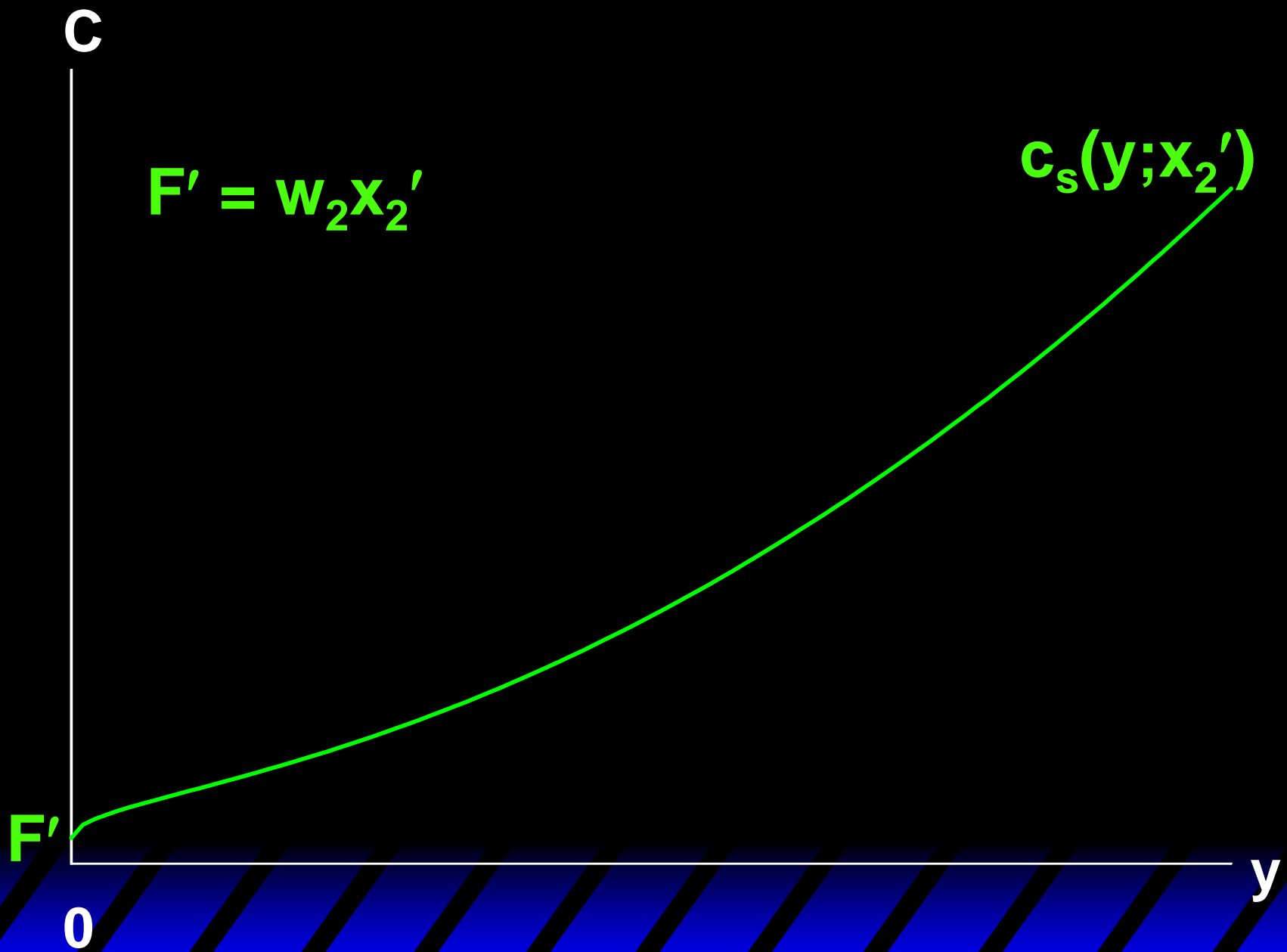
短期与长期总成本曲线

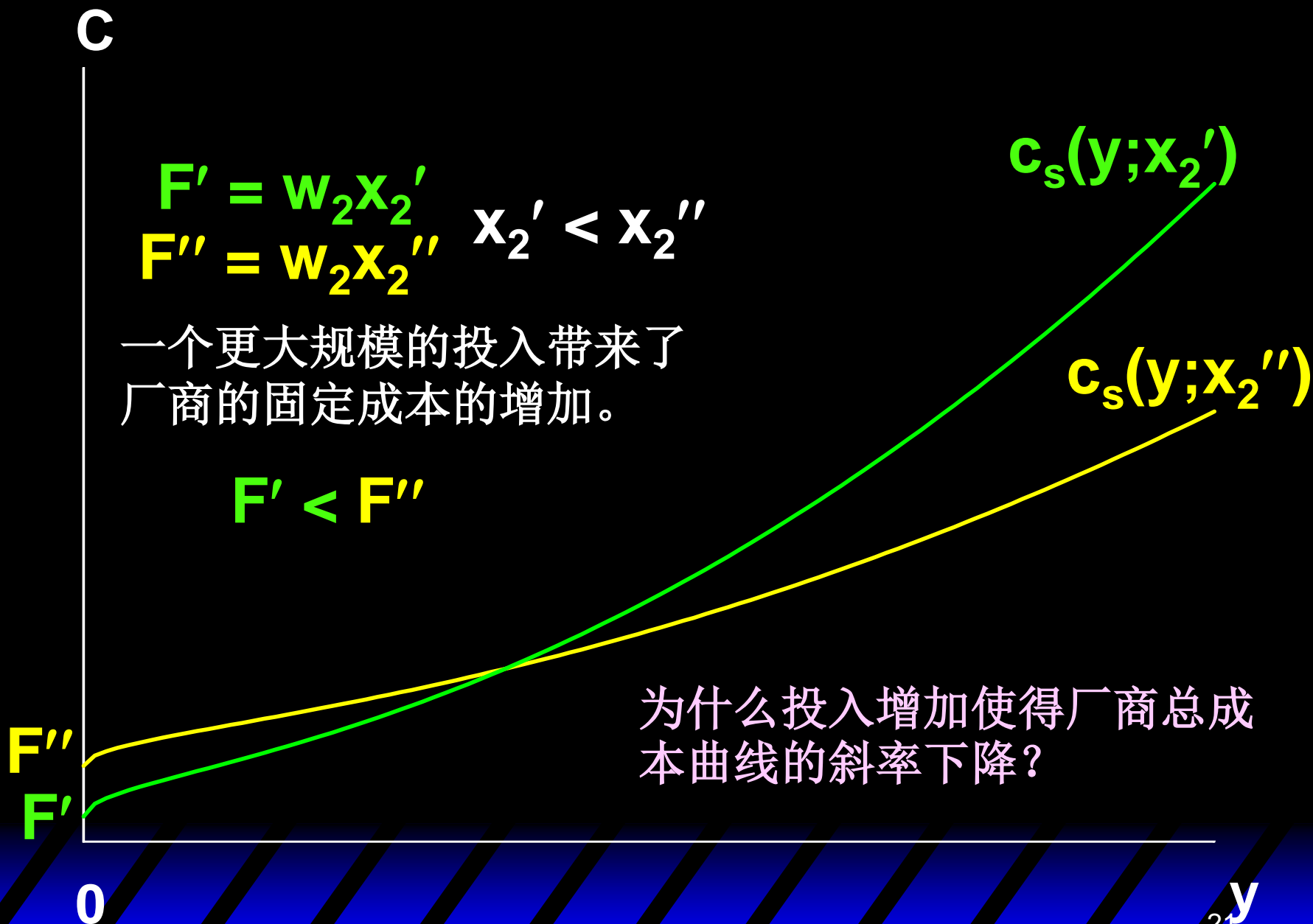
生产 y 单位产量的短期成本总是至少等于生产相同产量的长期成本。为什么？

在短期，厂商的工厂规模是固定的，而在长期，厂商可以任意选择一种生产规模，即选择要素2的量 x_2' ， x_2'' ，或 x_2''' 。

所以，生产 y 单位产量的最优选择所产生的成本等于 $c_s(y; x_2')$ ，有

$$c(y) \leq c_s(y; x_2')$$





短期与长期总成本曲线

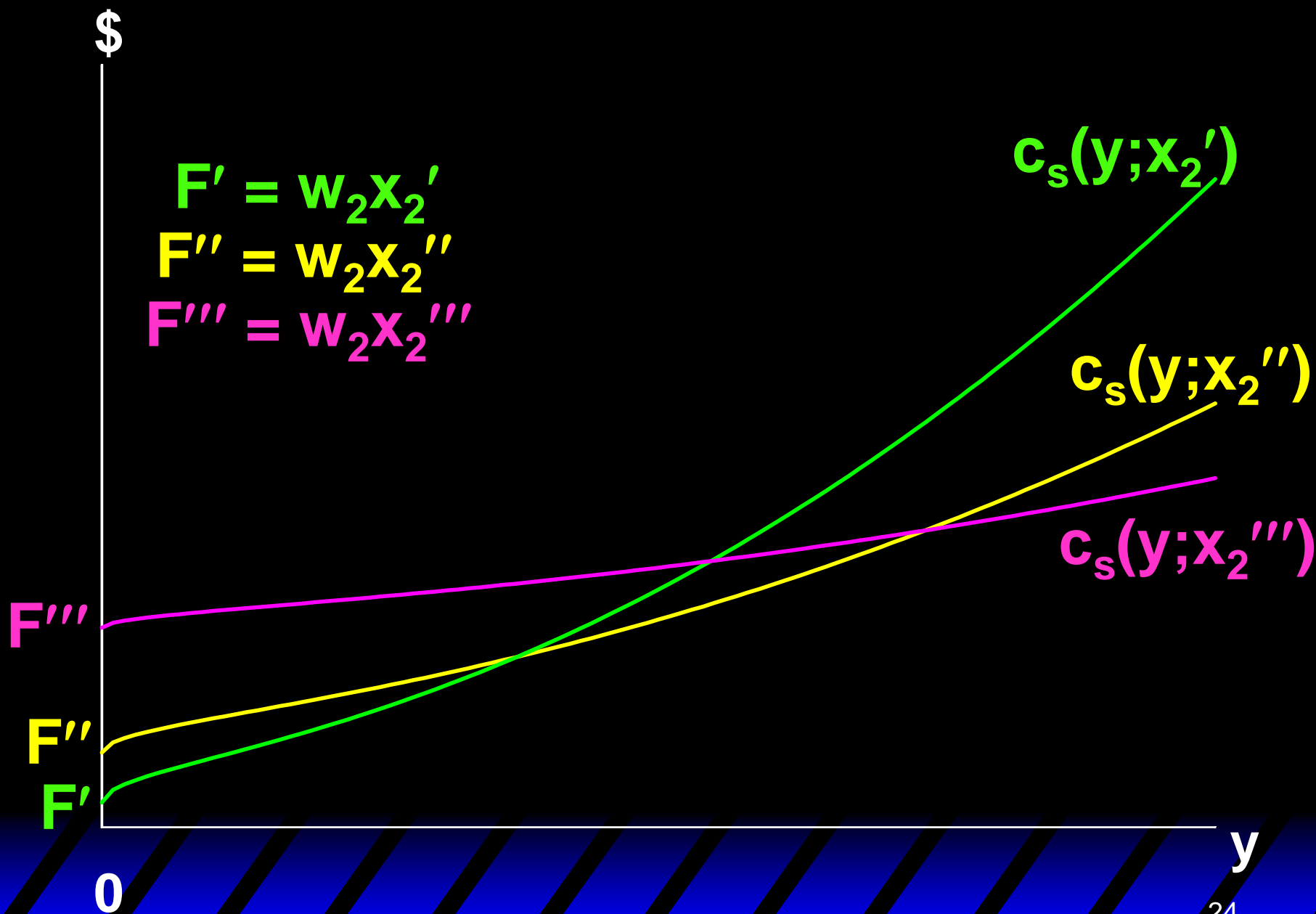
MP_1 为要素1的边际生产力，因此增加一份要素1的投入会增加 MP_1 单位的额外产出。因此增加1单位额外产出所需增加的要素1的投入量为： $1/MP_1$

要素1的单价为 w_1 ，因此厂商的多生产一单位产出的额外成本为： $MC = \frac{w_1}{MP_1}$.

短期与长期总成本曲线

$$MC = \frac{w_1}{MP_1} \quad \text{为厂商的总成本曲线的斜率}$$

- 在性状良好的技术的假定下，投入2的数量 x_2 越多，投入1的 MP_1 就越大
- MP_1 随着 x_2 增加而增加
- 因此, MC 随着 x_2 增加而减少
- 即： x_2 越大，短期总成本曲线截距越大，而且斜率越小



短期与长期总成本曲线

厂商有三个短期总成本曲线

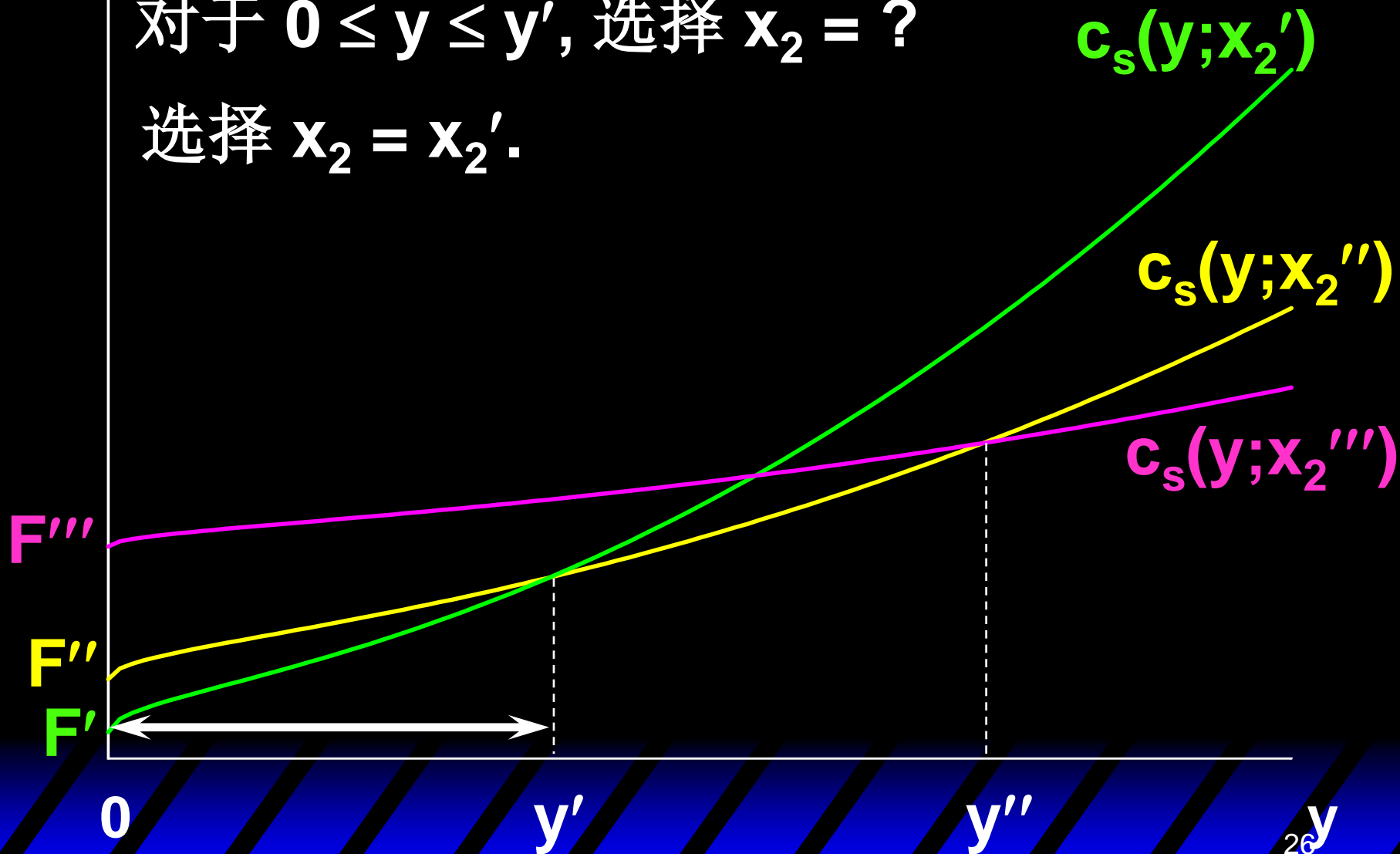
在长期，厂商可以任意选择这三种成本曲线，因为它只要选择 x_2 ，使其等于 x_2' ， x_2'' ，或者 x_2''' 。

厂商如何作出决策？

C

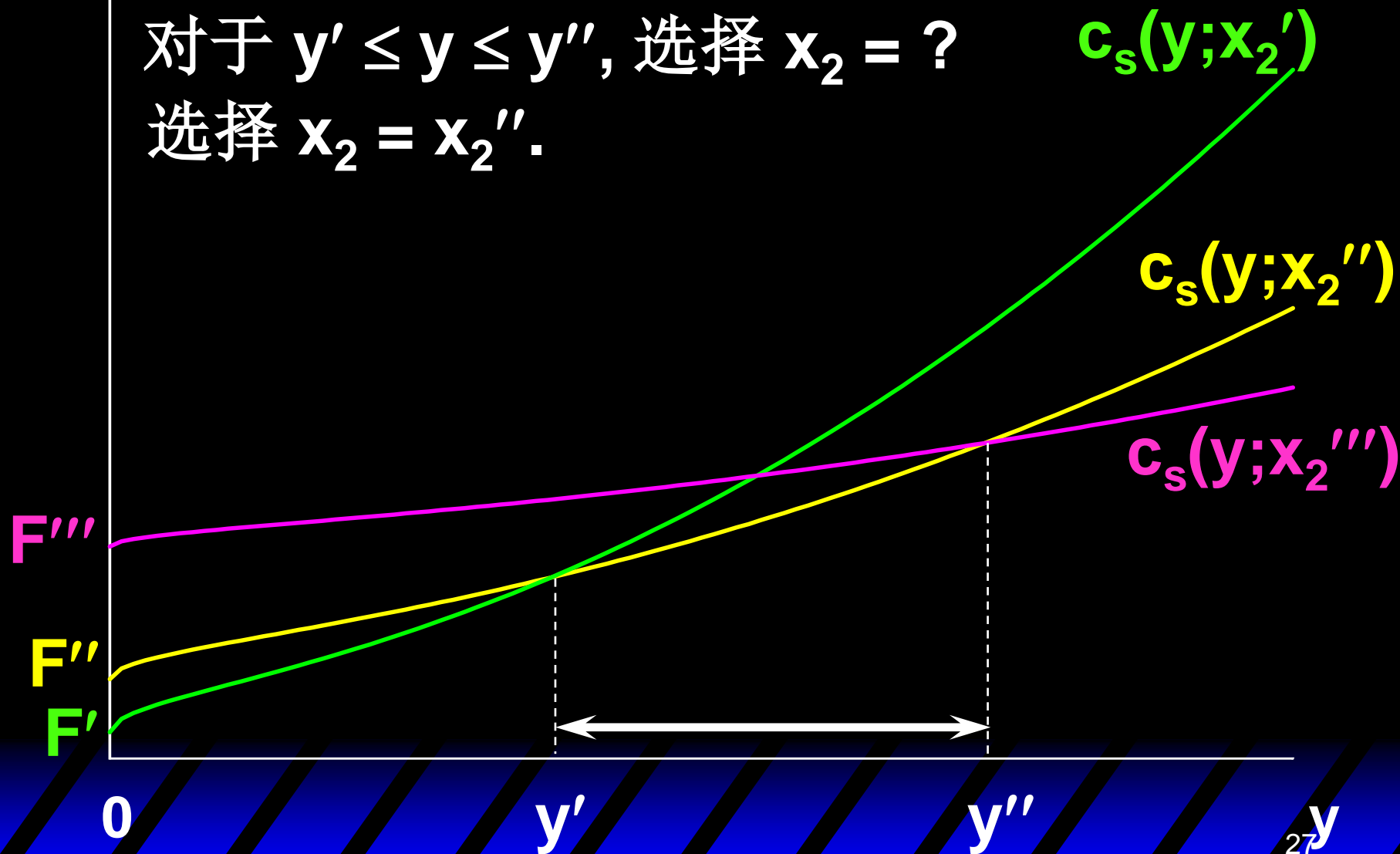
对于 $0 \leq y \leq y'$, 选择 $x_2 = ?$

选择 $x_2 = x_2'$.



C

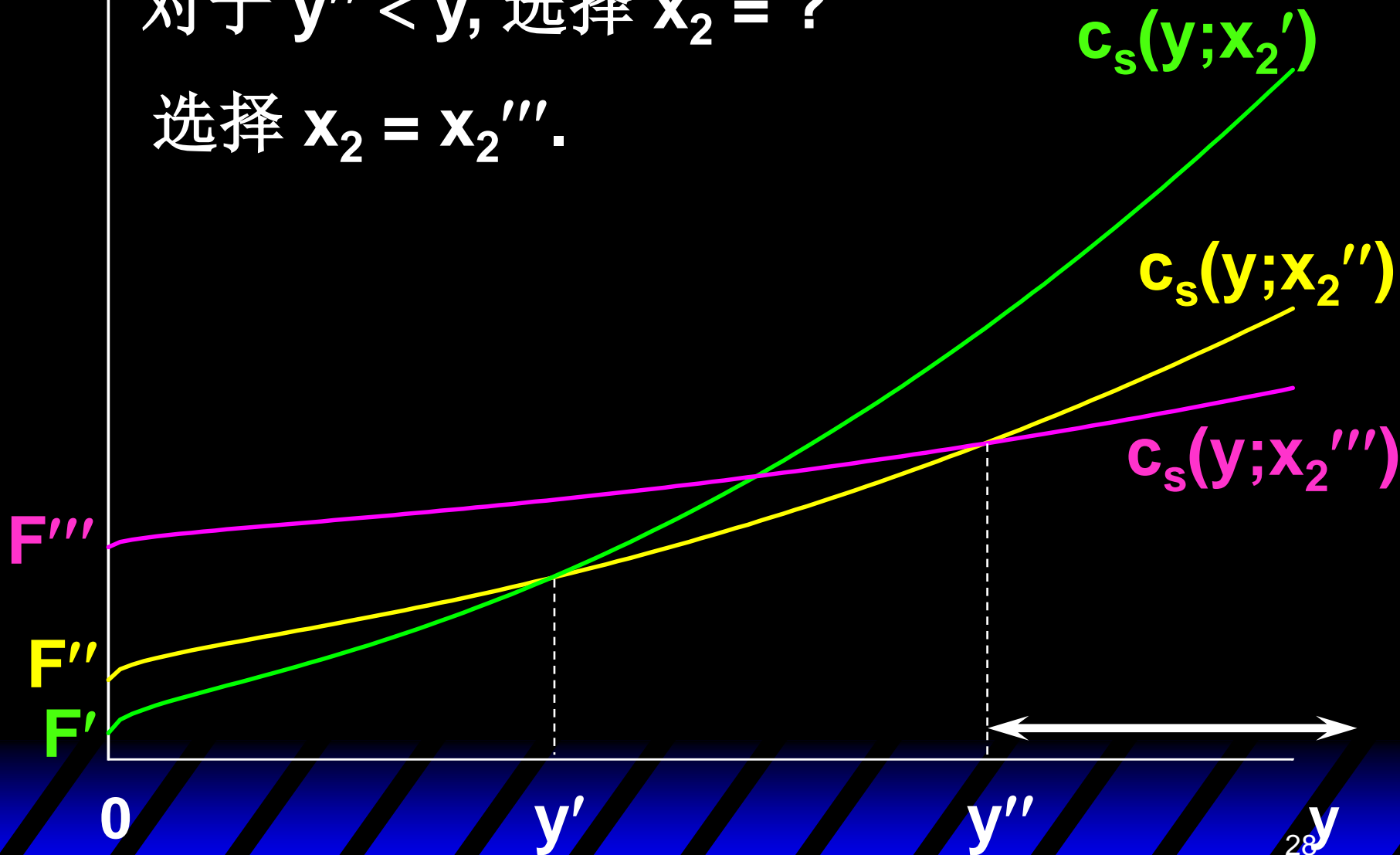
对于 $y' \leq y \leq y''$, 选择 $x_2 = ?$
选择 $x_2 = x_2''$.



C

对于 $y'' < y$, 选择 $x_2 = ?$

选择 $x_2 = x_2'''$.

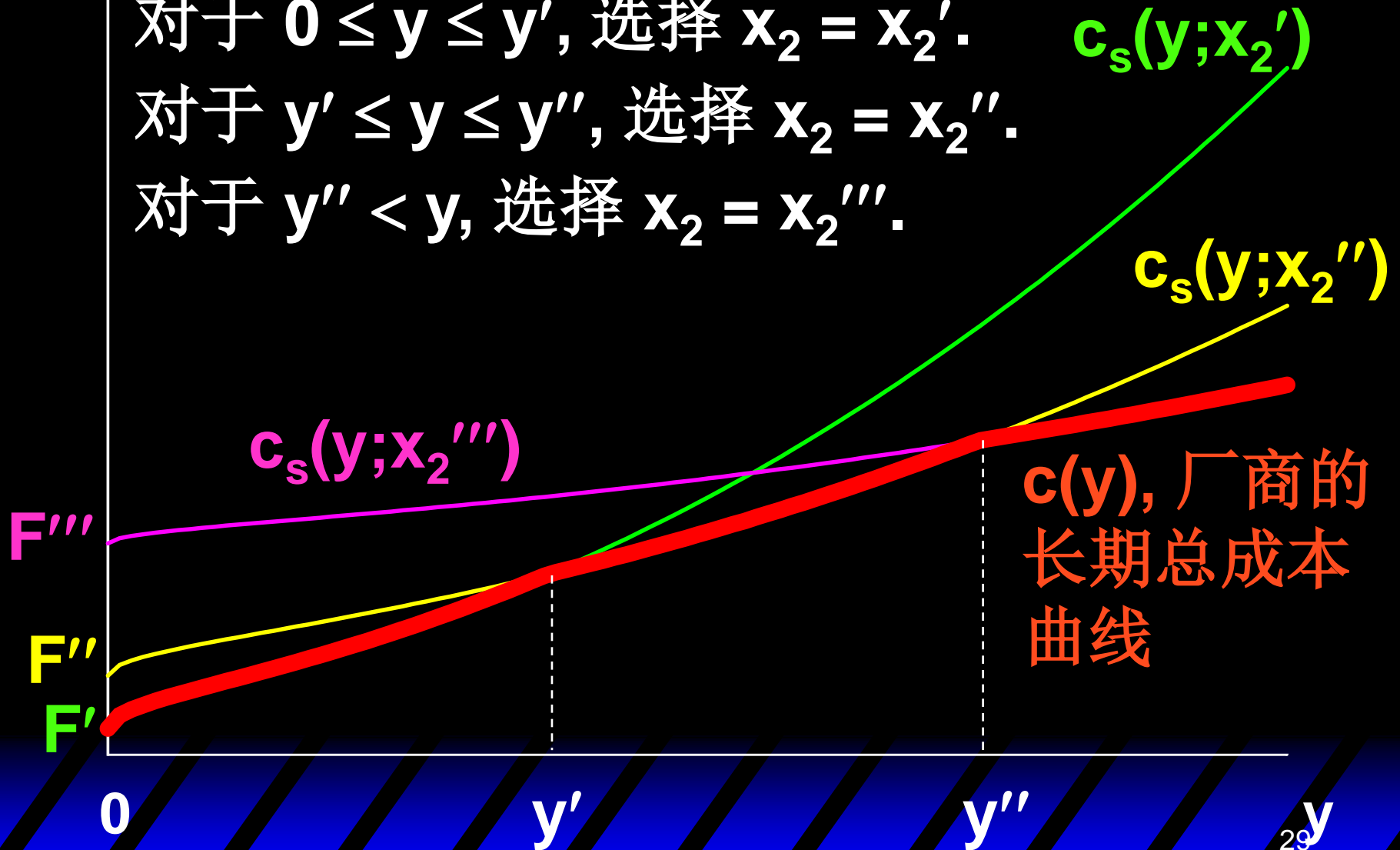


C

对于 $0 \leq y \leq y'$, 选择 $x_2 = x_2'$.

对于 $y' \leq y \leq y''$, 选择 $x_2 = x_2''$.

对于 $y'' < y$, 选择 $x_2 = x_2'''$.



短期与长期总成本曲线

长期总成本曲线为短期总成本曲线的包络线。

假如要素2可以取连续任意值，那么就会有无穷多短期总成本曲线，但是长期总成本曲线仍然为所有短期总成本曲线的包络线。

短期与长期平均总成本曲线

对于任意的产出水平 y , 长期总成本曲线总是给出了最低可能总生产成本

长期平均总成本曲线也给出最小可能平均总生产成本

长期平均总成本曲线必须为厂商所有短期平均总成本曲线的包络线

例如假设厂商不是仅可能处于一下三种状态中的一种,

$$x_2 = x_2'$$

或者

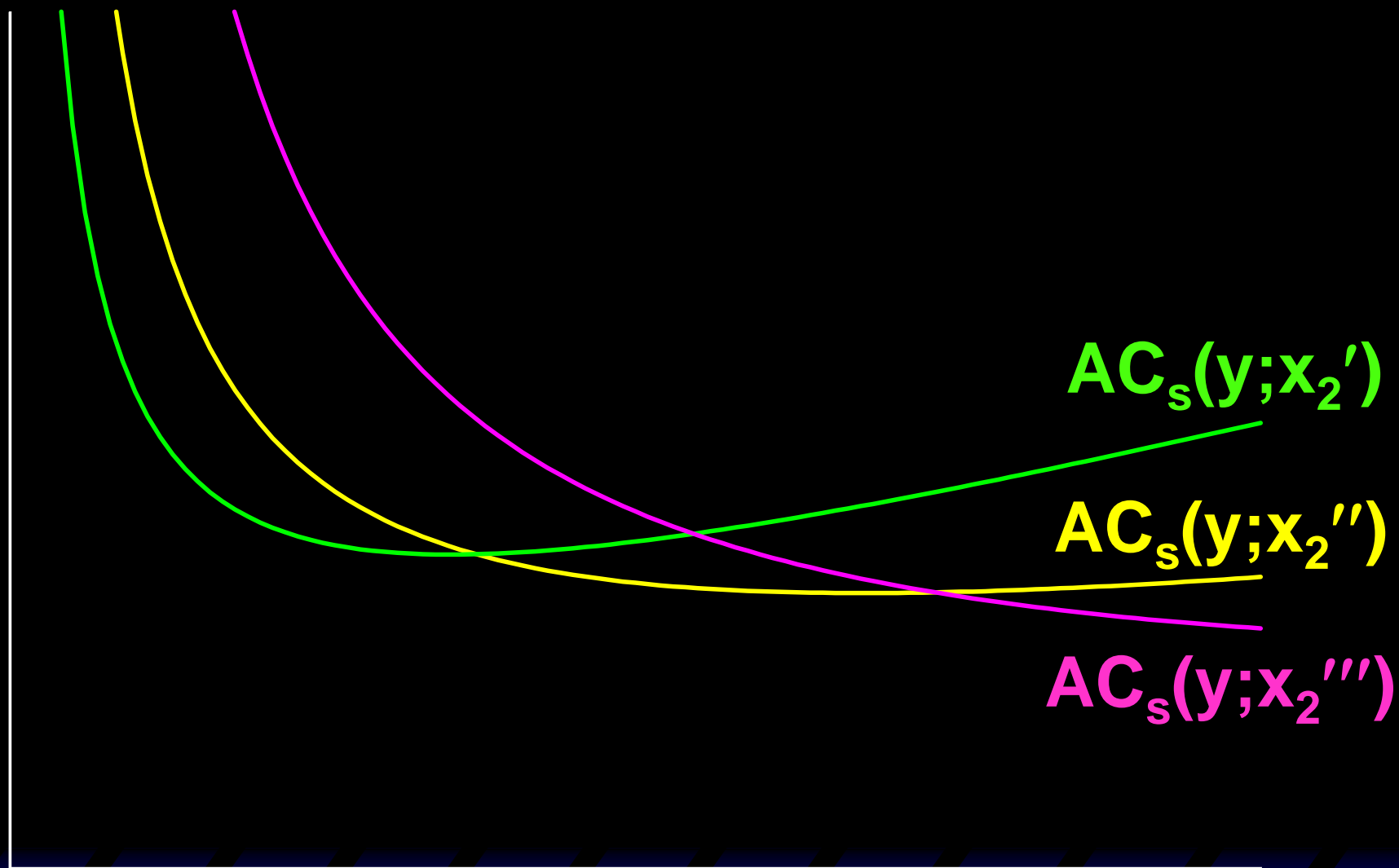
$$x_2 = x_2'' \quad (x_2' < x_2'' < x_2''')$$

或者

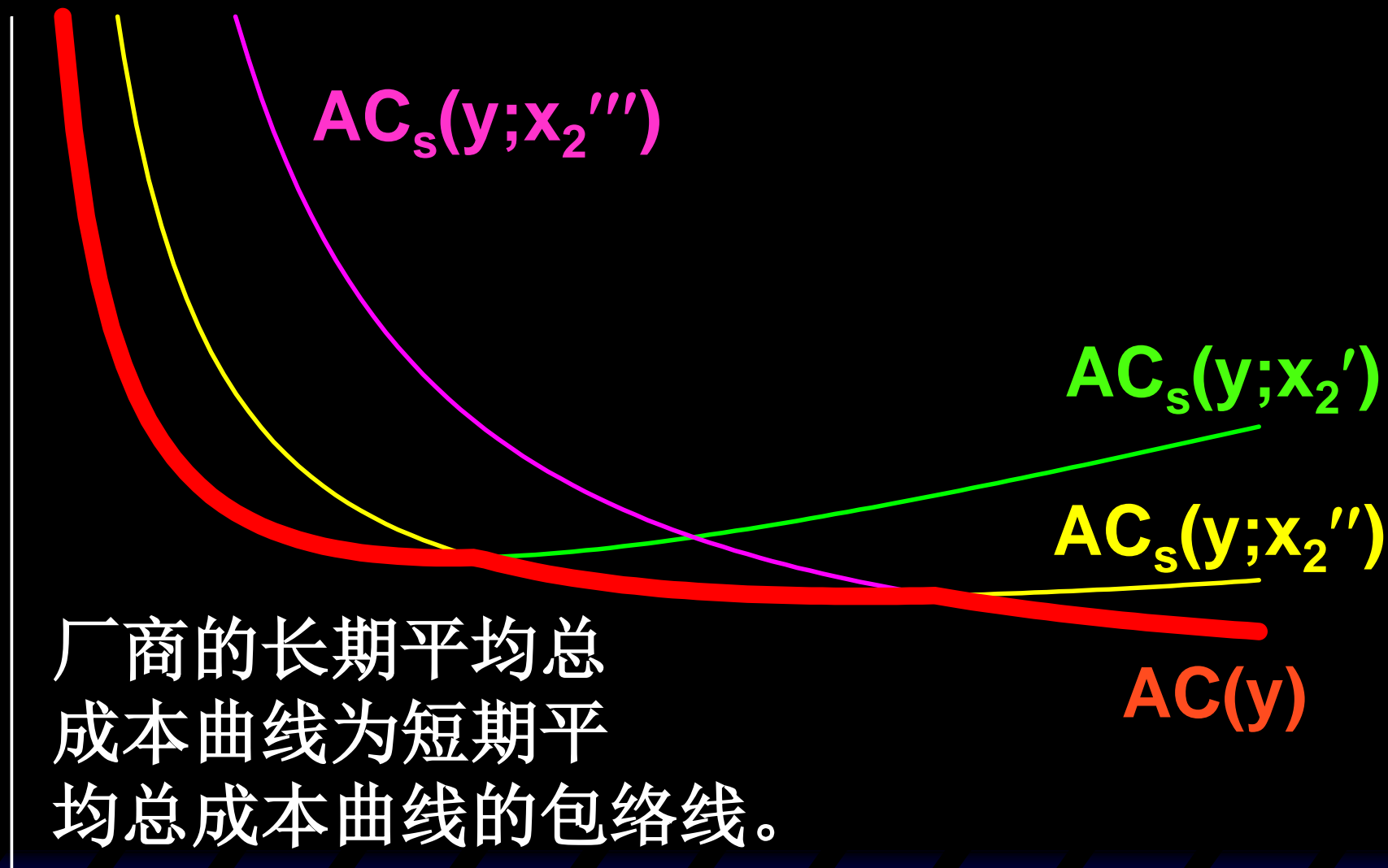
$$x_2 = x_2'''$$

厂商的三种短期平均总成本曲线为:

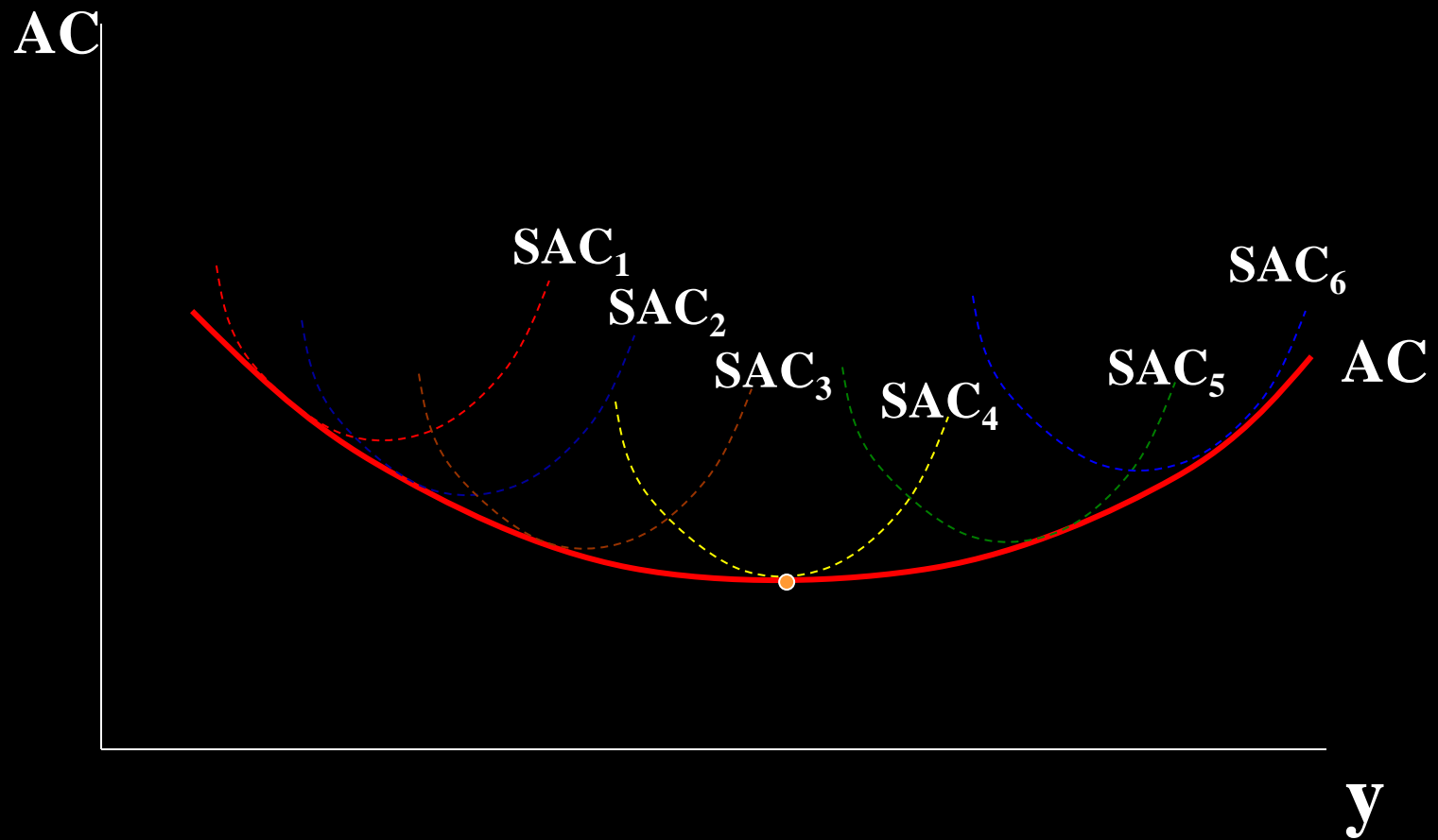
\$/产出



\$/产出



LAC是一条与无数条SAC曲线相切的曲线，即包络线。



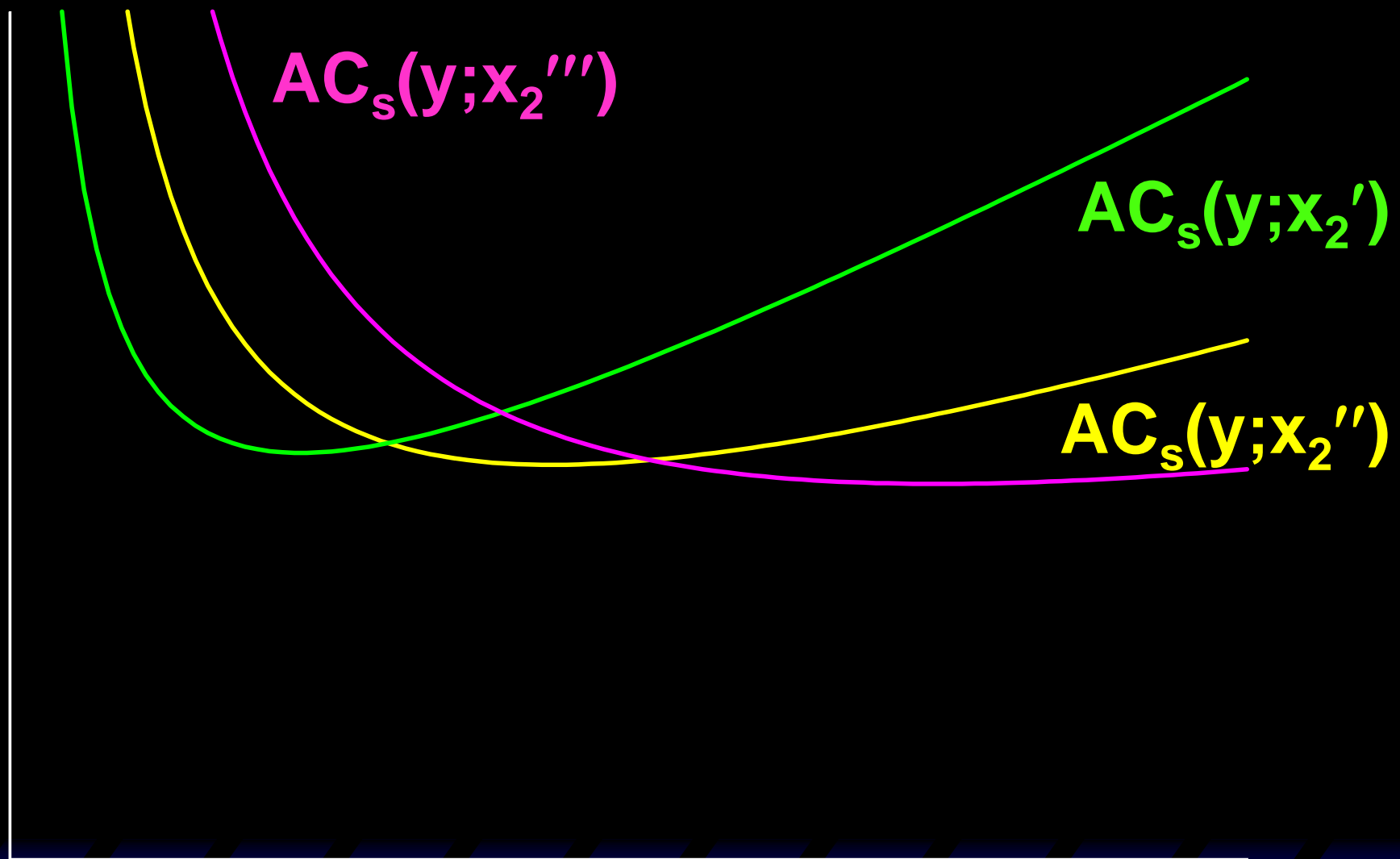
短期与长期边际成本曲线

Q:长期边际成本曲线是否为短期边际成本曲线的包络线？

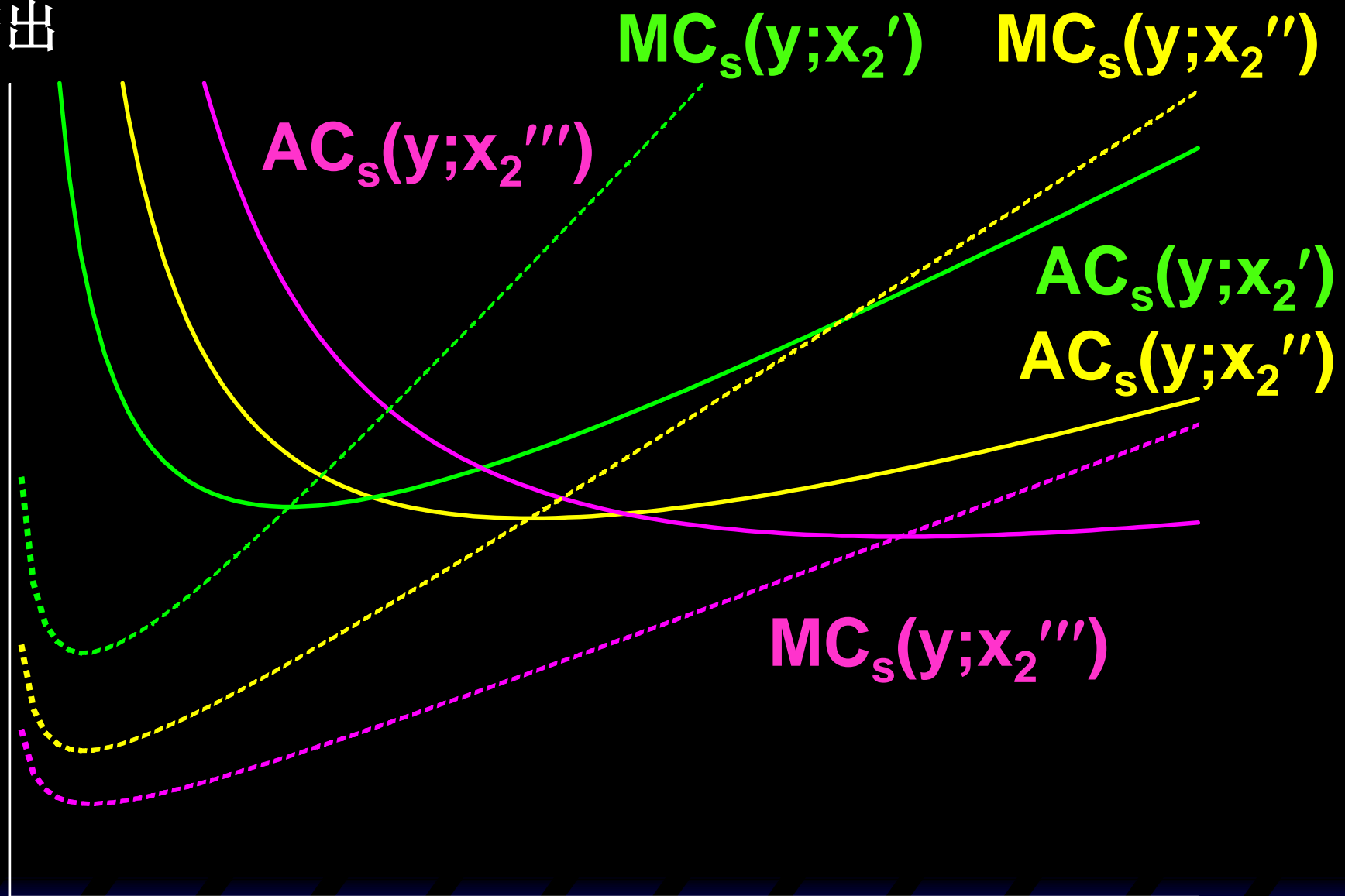
A: 不是

厂商的三种短期平均总成本曲线为：

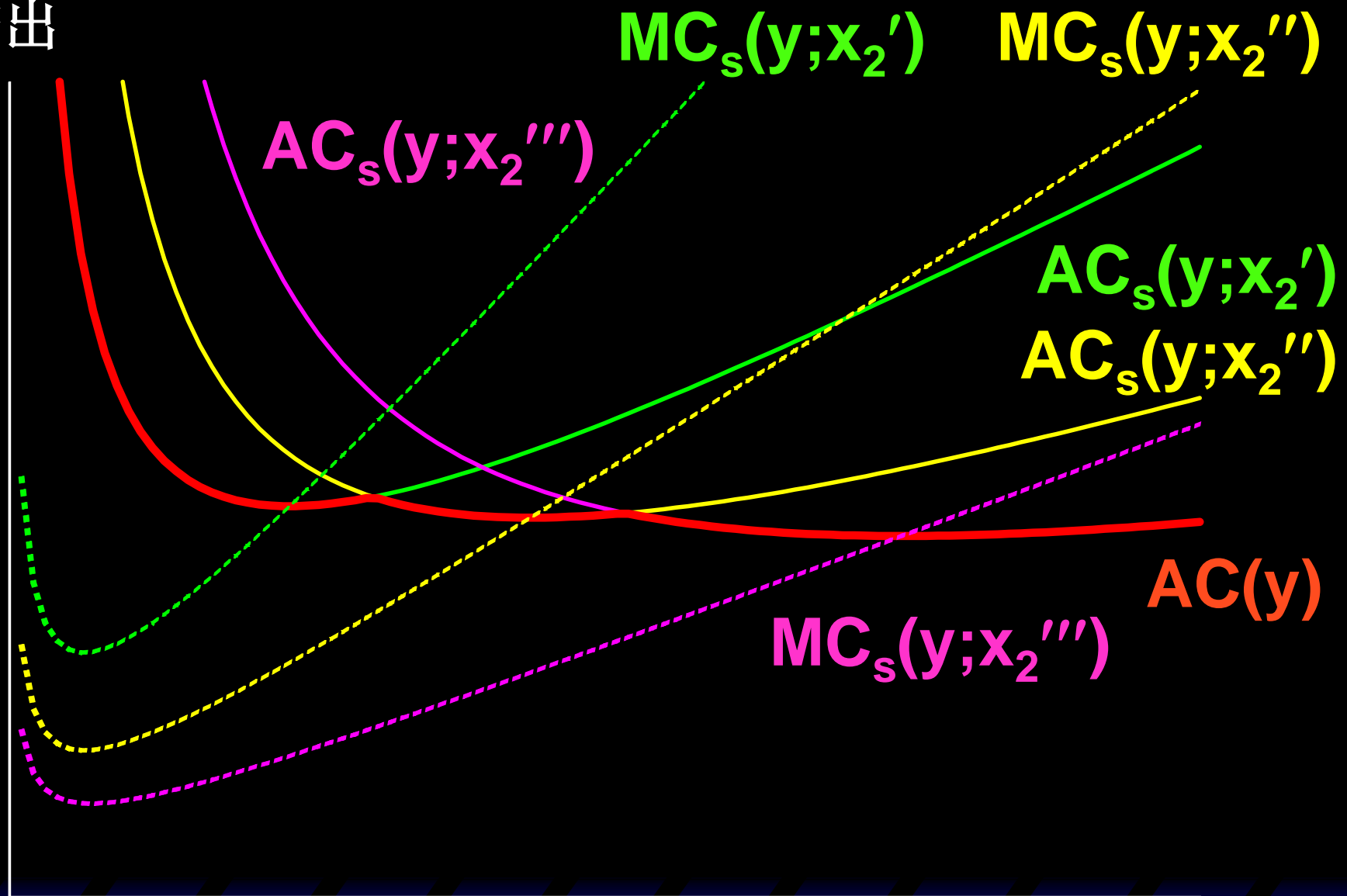
\$/产出



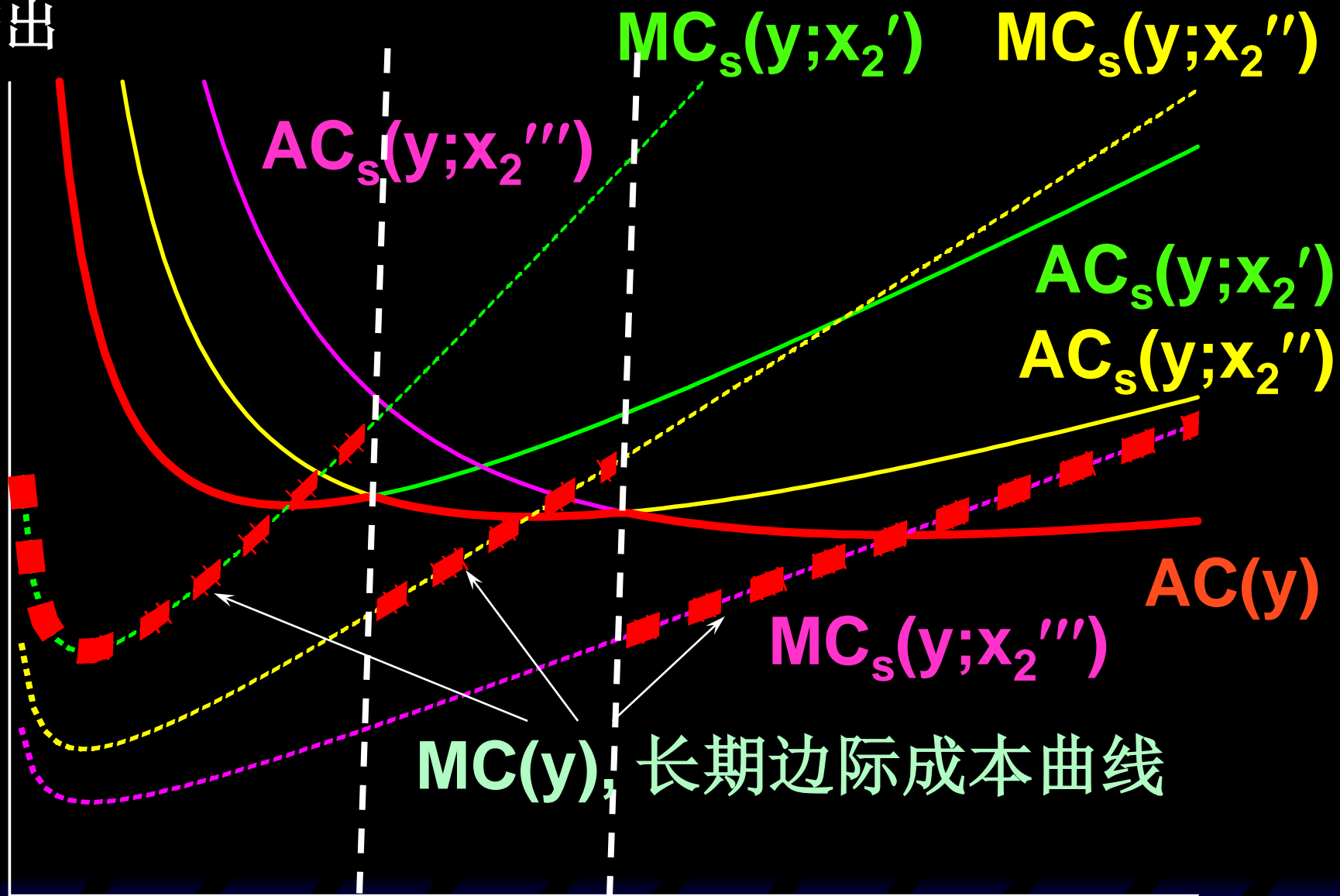
\$/产出



\$/产出



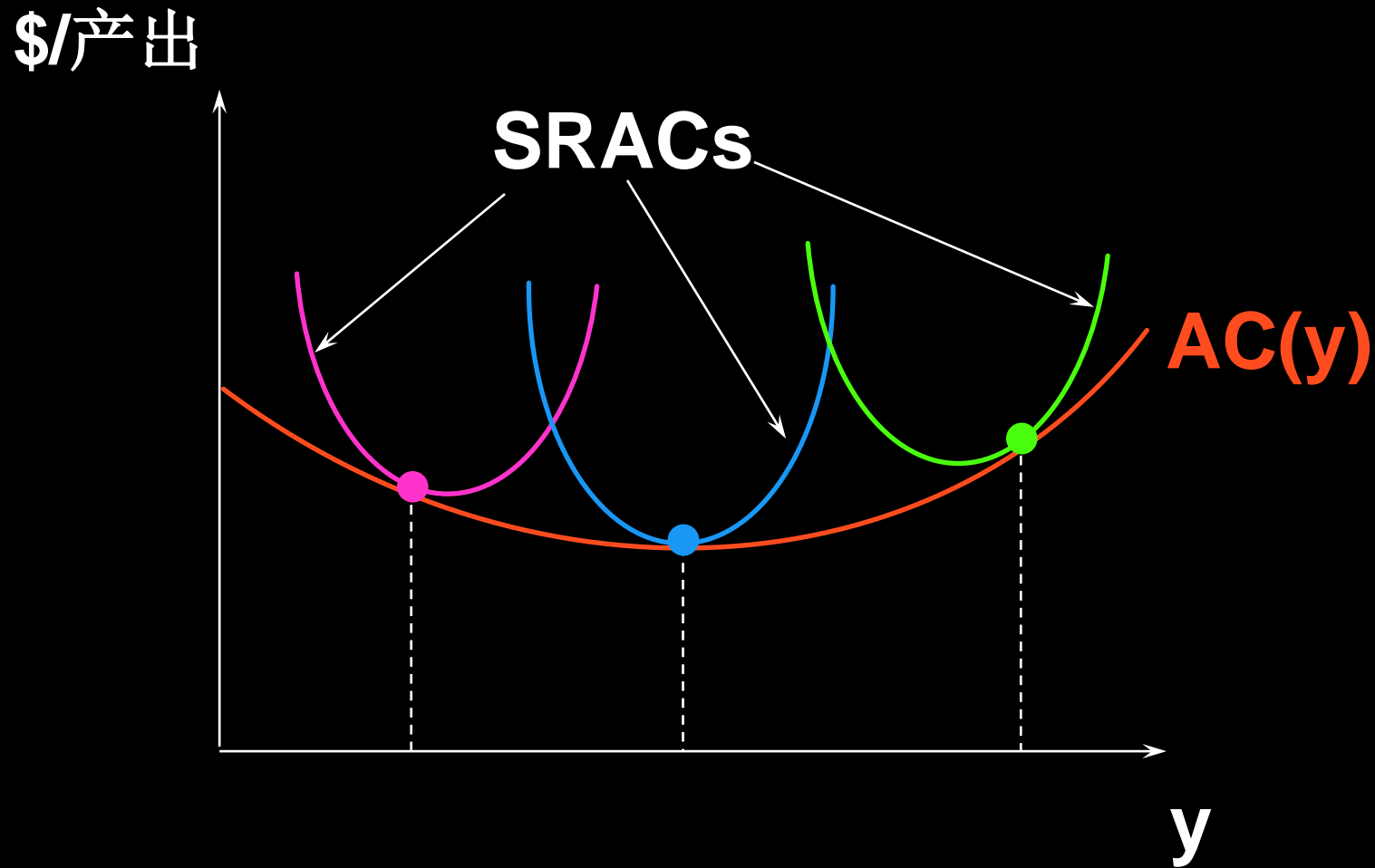
\$/产出



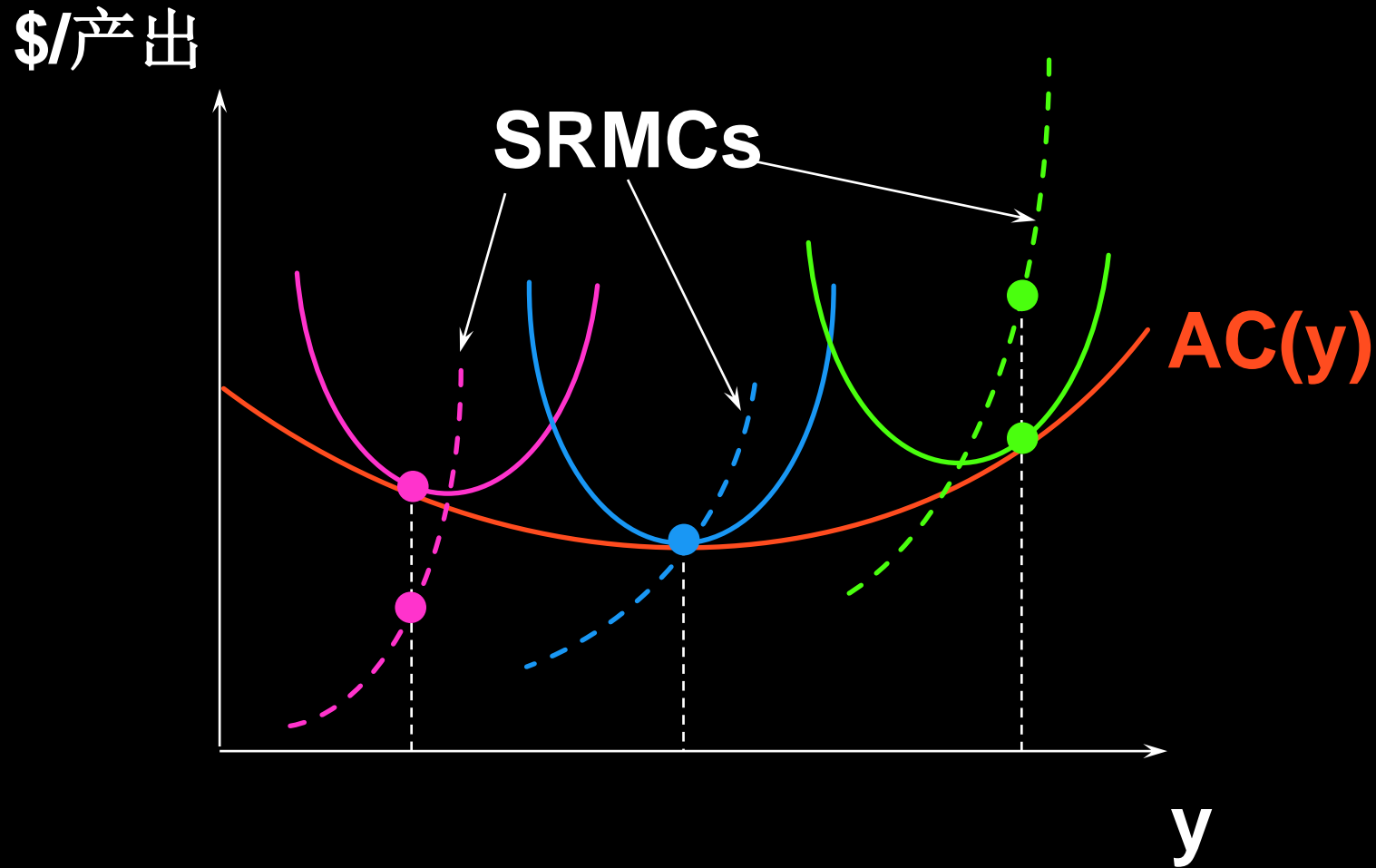
短期与长期边际成本曲线

对于连续的情况，即 x_2 可以为大于零的任意值时，长期边际成本与所有短期边际成本之间的关系为：

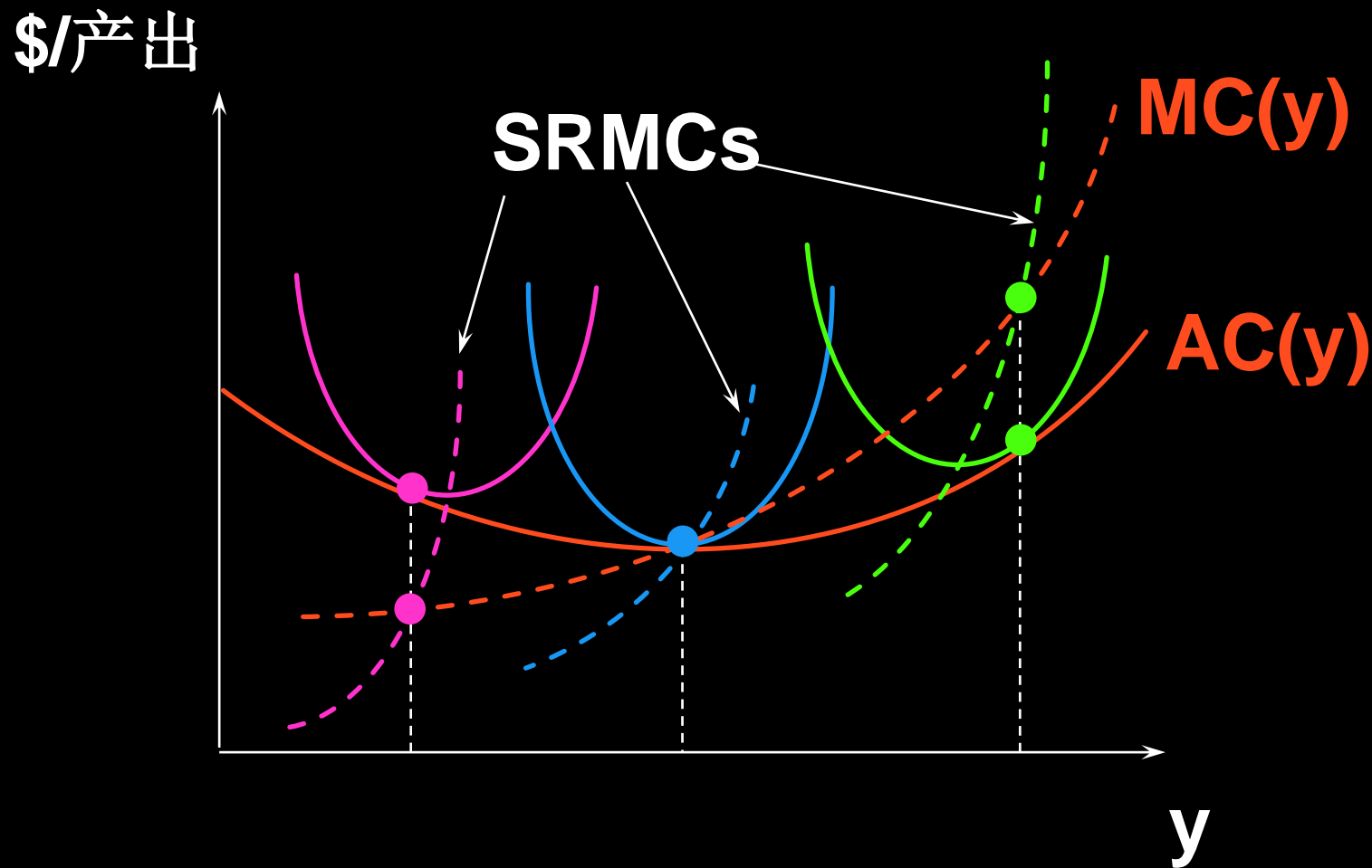
短期与长期平均成本曲线



短期与长期边际成本曲线



短期与长期边际成本曲线



对于 $y > 0$, 长期MC与短期MC相等