



# 初级微观经济学

## 第五章：成本

主讲人：王宇

Email: [yuwang@nju.edu.cn](mailto:yuwang@nju.edu.cn)



# 私人成本与社会成本



## ■ 私人成本

- 单个厂商承担的生产某种商品或提供某种服务的成本
- 个人行为给自身带来的不便或损失

## ■ 外部成本

- 单个厂商在生产过程中，实际产生但不由自身承担的成本
- 个人行为给他人带来的不便或损失



# 私人成本与社会成本



- 社会成本
  - 生产某种商品或提供某种服务的总体成本
  - 个人行为给总体社会带来的总成本
- $\text{社会成本} = \text{私人成本} + \text{外部成本}$
- 个人决策以及厂商决策时，只考虑私人成本



# 机会成本与会计成本



- 会计成本：厂商购买生产要素的实际货币支出
  - 对已发生事件的记录
  - 会计成本不能作为理性人未来决策的基础
  - 分为固定成本与可变成本
- 机会成本：一定量的资源用于某种用途时，放弃的将其用于其他用途可能带来的最大收益
  - 机会成本是唯一的（潜在最大收益）
  - 机会成本是厂商进行决策的真正基础
  - 机会成本是研究理性的经济人行为的出发点



# 外显成本与隐性成本



- 机会成本=隐性成本+显性成本：
  - 显性成本（Explicit costs）就是会计成本，它反应了财务报表中的企业工资，原料等支付
  - 隐性成本（Implicit costs）即由企业所有和使用的所有资源的成本。
- 隐性成本包括两个部分
  - 企业家自有要素的机会成本
    - 企业家才能
    - 企业家自有资金
    - 企业家的工作时间
    - 。 。 。
  - 其他隐性成本



# 经济利润与会计利润



- 会计利润：
  - 总收益扣除显性成本（会计成本）后的剩余；
- 经济利润：
  - 总收益扣除总成本（私人机会成本）后的剩余，
    - 总成本包括显形成本和隐性成本[各种自由资源的正常利润（机会成本）及其他]
- 正常利润＝企业家自有资源的机会成本
  - 企业家自有资源的可能性收入



# 经济利润与会计利润



- 会计利润 = 收益 - 会计成本
- 正常利润 = 企业家自有资源的机会成本
- 经济利润 = 收益 - 几乎成本
  - = 收益 - 会计成本 - 内隐成本
  - = 会计利润 - 内隐成本
  - = 会计利润 - 正常利润 - 其他内隐成本



## 例题



- 假设李复开放弃在**Google**年薪为100万美元的工作，自己成立了一家名为“创新农场”的企业。他自己投资2000万美元，向银行贷款2000万美元，年利率为10%。他花费了2000万美元用于购置办公大楼，1000万美元购买机器设备，设备的使用寿命为5年。员工的年工资为1000万美元。“创新农场”当年实现收益1600万美元。同时，李复开还无偿将“创新农场”的某项创新成果转让给当地政府，为当地政府节省了近300万美元的相关投入。





## 例题



- 会计成本 = 利息 + 工资 + 设备折旧  
= 200 + 1000 + 200  
= 1400 (万美元)
- 内隐成本 = 自有资本利息收入 + 可能工资收入  
= 200 + 100  
= 300 (万美元)
- 私有成本 = 会计成本 + 内隐成本  
= 1700 (万美元)



## 例题



- 社会成本 = 私有成本 + 外部成本  
= 1700 - 300  
= 1400 (万美元)
- 会计利润 = 收益 - 会计成本  
= 1600 - 1400  
= 200 (万美元)



## 例题



- 经济利润 = 收益 - 私有成本  
= 1600 - 1700  
= -100 (万美元)
- 社会收益 = 收益 - 社会成本  
= 1600 - 1400  
= 200 (万美元)



# 沉没成本与可回收成本



- 某些成本产生之后，可以通过出售或出租方式在很大程度上加以回收，因此称为可回收成本；
- 沉没成本（Sunk costs）
  - 已经发生而无法回收的成本
  - 沉没成本与资产专用性相联系
  - 沉没成本不影响短期决策，因为其机会成本为零
  - 专用性资产的投资必须非常谨慎



# 等成本曲线

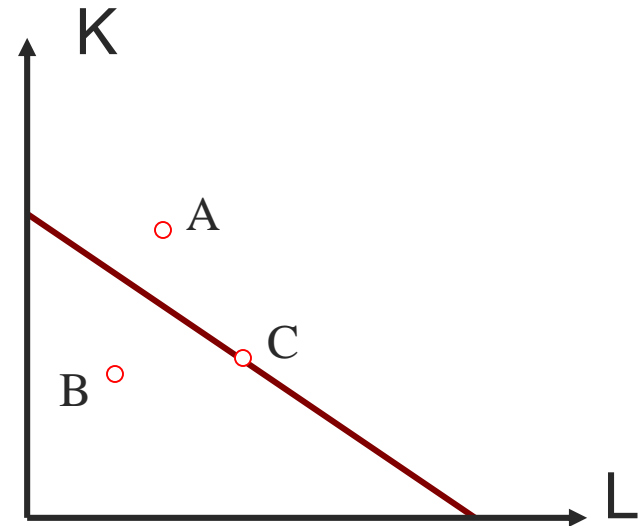


- 一定数量的总成本所能购买的两种生产要素最大组合点的轨迹。

$$C(L, K) = wL + rK$$

$$C_0 = wL + rK$$

$$\Rightarrow K = \frac{C_0}{r} - \frac{w}{r}L$$





# 等成本曲线



- 等成本线斜率：-  $P_L/P_K$ ，
  - 劳动与资本价格比
  - 工资与利息比率
- 表示在投入品总支出不变时，替换一个单位劳动力所需要的单位资本数量。

$$C = P_K K + P_L L$$

$$0 = P_K dK + P_L dL$$

$$-\frac{dK}{dL} = \frac{P_L}{P_K} = \frac{w}{r}$$



# 生产者的投入决策



**考察：**两种可变要素投入产出的最优化问题

- A. 成本最小化（给定产量）
- B. 产量最大化（给定成本）



# 成本最小化问题



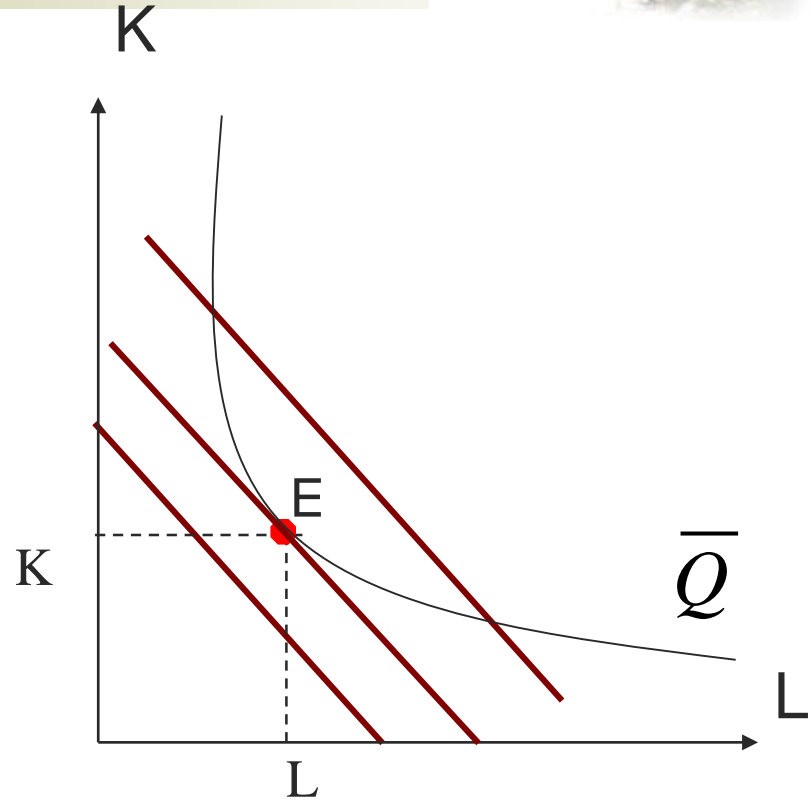
- 生产给定产量，实现成本最小化的要素组合。

$$C(L, K) = wL + rK$$

$$MRTS_{LK} = -\frac{dK}{dL} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

$$-\frac{dK}{dL} = \frac{P_L}{P_K}$$

$$\therefore MRTS_{LK} = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{P_L}{P_K} \quad MRTS_{LK} = \frac{w}{r} \Rightarrow \frac{MP_K}{r} = \frac{MP_L}{w}$$







## 例题



- 已知厂商的生产函数为 $Q=L^{3/8}K^{5/8}$ ，假设 $P_L=4$ 元， $P_K=5$ 元，求该厂商生产200单位商品时，应该使用多少单位的 $K$ 和 $L$ 才能时成本最低？
- 解：  $MP_L=(3/8)L^{-5/8}K^{5/8}$ ，  $MP_K=(5/8)L^{3/8}K^{-3/8}$  要实现成本最小化，即要求

$$MP_L/MP_K=P_L/P_K=4/5$$

由此可得 $L=(3/4)K$ ，  $(3K/4)^{3/8}K^{5/8}=200$ ， 所以

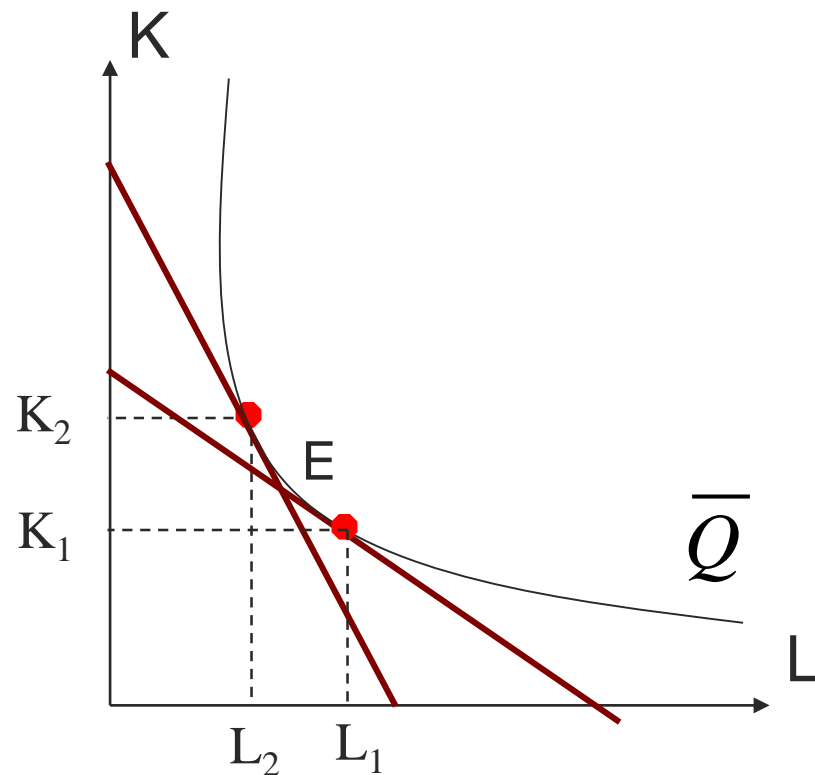
$$K=200(3/4)^{-3/8}, L=200(3/4)^{5/8}$$



# 生产者均衡的调整



- 生产者均衡：生产者通过采取适当的要素组合，以最低的成本生产出既定的产量的情况



$$P_K \downarrow \Rightarrow \frac{P_L}{P_K} \uparrow \Rightarrow \left( \frac{P_L}{P_K} > \frac{MP_L}{MP_K} \right) \Rightarrow$$

$$\left\{ \begin{array}{l} K \uparrow \Rightarrow MP_K \downarrow \\ L \downarrow \Rightarrow MP_L \uparrow \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{MP_L}{MP_K} \uparrow \Rightarrow \left( \frac{P_L}{P_K} = \frac{MP_L}{MP_K} \right) \Rightarrow C^*$$



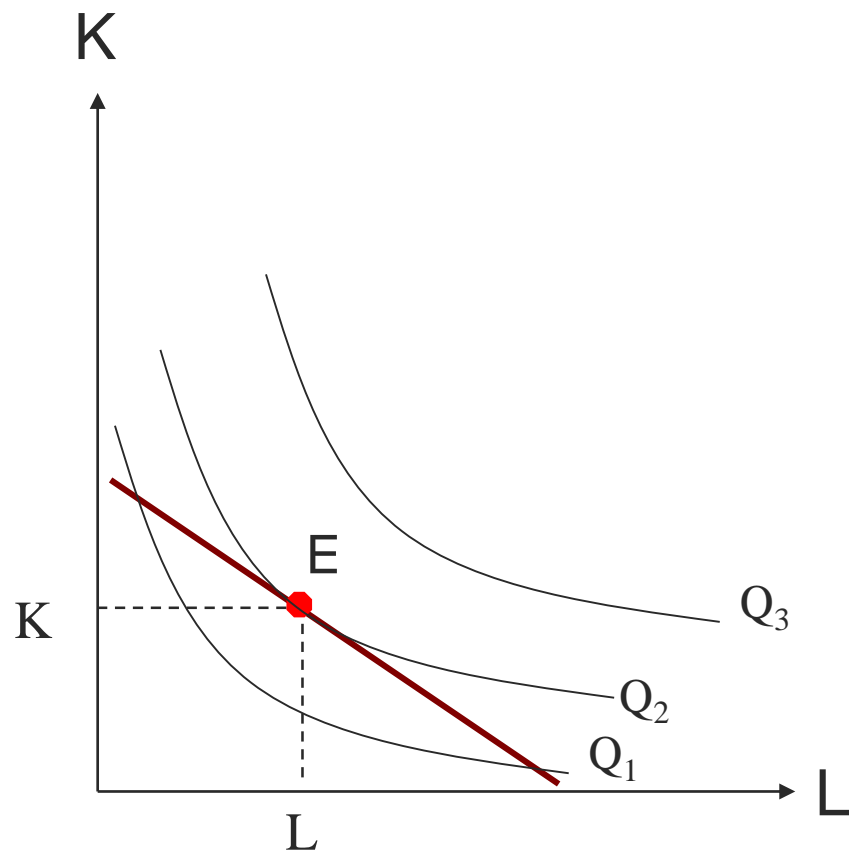
# 产量最大化问题



- 给定技术和总投入水平，实现产出最大化的要素组合

$$\text{Max} : Q = f(L, K)$$

$$\text{s.t.} : P_L L + P_K K \leq C_0$$





# 成本函数(Cost function)



## ■ 成本函数：

——在一定时期内发生的成本与同一时期内的产出量之间的函数关系，记作： $C = C(Q)$

## ■ 短期成本函数：

——短期内成本与产量之间的函数关系（有固定成本）

## ■ 长期成本函数：

——长期内成本与产量之间的函数关系（没有固定成本）



## IF: 仅投入K和L



- IF:  $Q=f(K, L)$  ,  $r$ : 资本的价格  $w$ : 劳动的价格 , 则成本函数为:

$$TC(Q) = rK + wL$$

- IF: 短期内资本投入不变,

$$TC(Q) = r\bar{K} + wL$$



# 固定成本和可变成本



- 固定成本（FC: Fixed Cost）
  - 不变投入：在一定产出数量范围内，不随产量增加而增加。
  - 与不变投入相联系的成本称作不变成本
  - 无论厂商是不生产还是以最大能力生产，都要支付相同数量的不变资本。
- 可变成本（VC: Variable Cost）
  - 为可变投入支付的成本
  - 可变成本随生产量不同而可变。
- $TC = FC + VC$



# 总成本、边际成本与平均成本



- 总成本（TC: Total Cost）
- 边际成本（MC: Marginal Cost）
  - 增加一单位产出所导致的总成本增量。
  - 即产出为  $(Q+1)$  单位时总成本，减去产出单位为  $Q$  时的总成本
- 平均成本（AC: Average Cost）
  - 分摊到每个单位产出的总成本： $AC = TC / Q$



# 短期总成本：STC



$$STC(Q) = \underline{r\bar{K}} + \underline{wL(Q)}$$

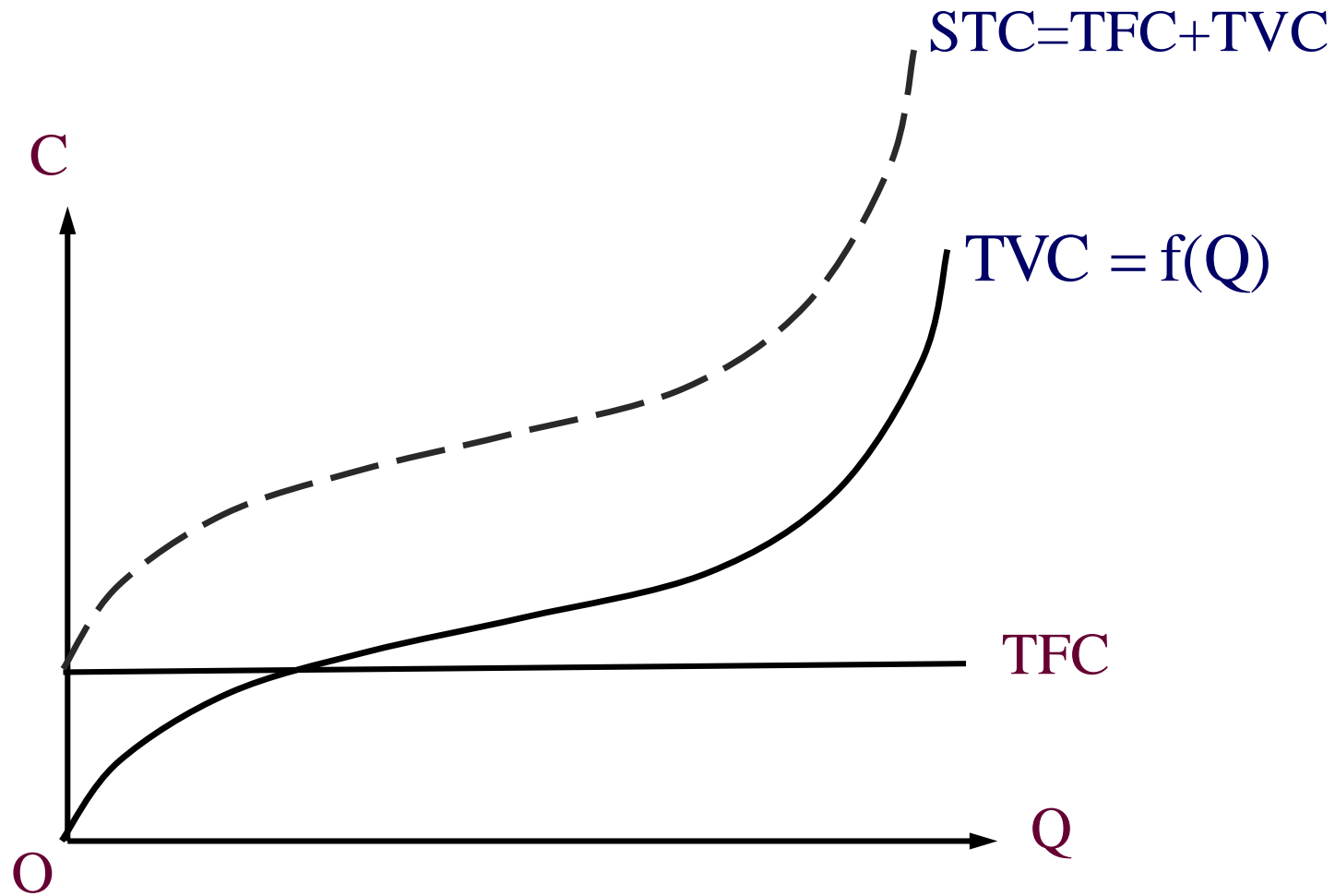
固定成本  $TFC$

可变成本  $TVC(Q)$





# 总成本曲线



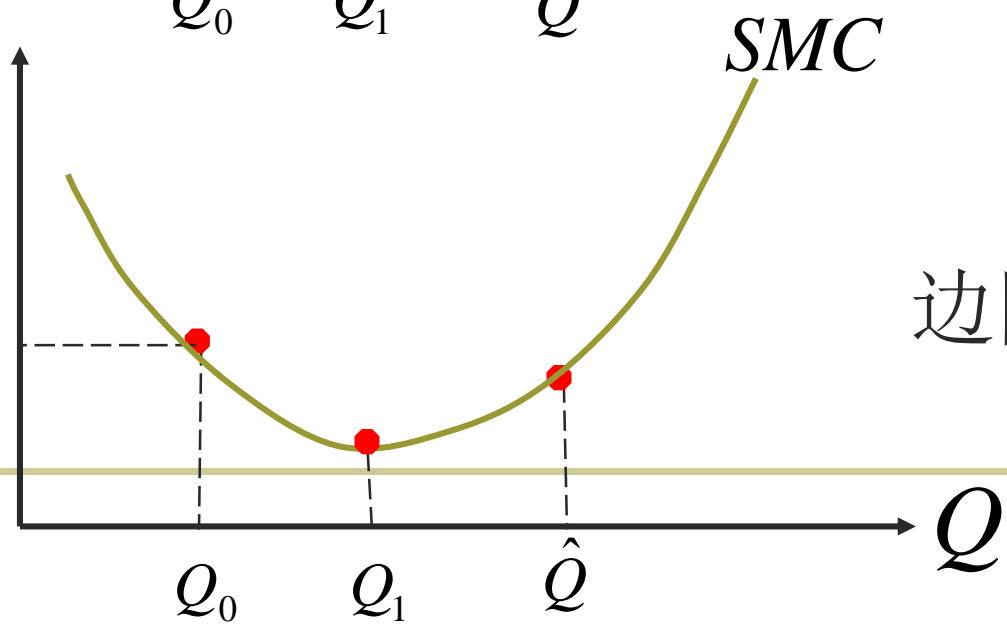
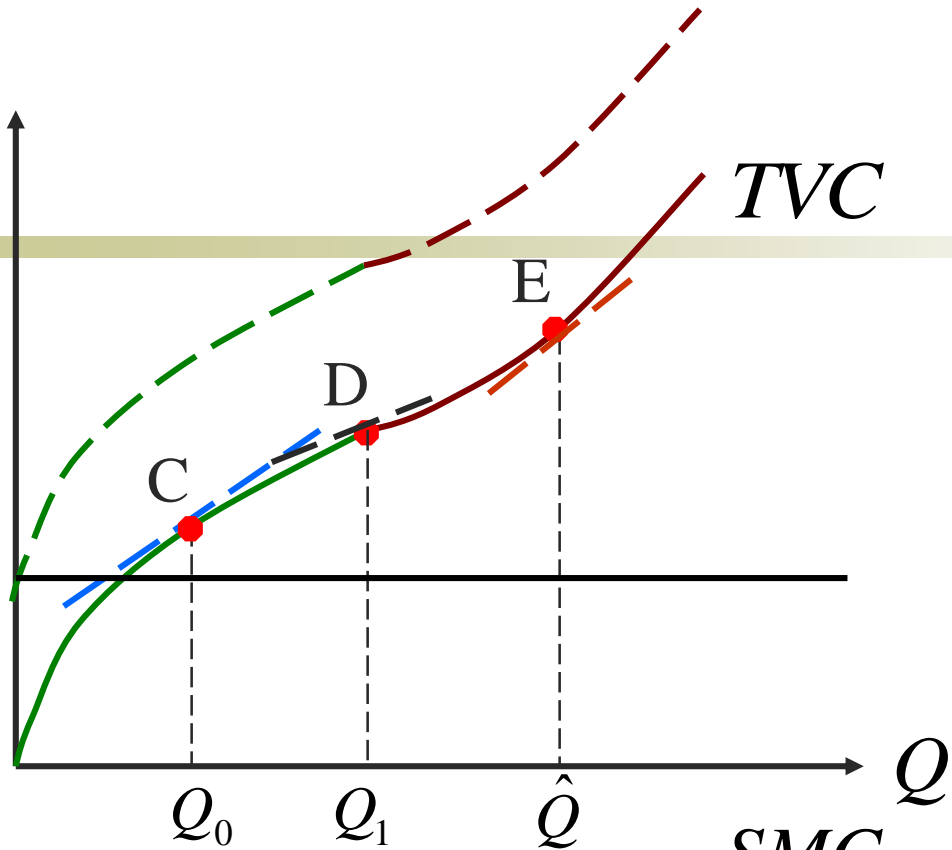


# 短期边际成本，SMC



- 产量增加1单位，STC的增加量

$$\begin{aligned} SMC(Q) &= \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta STC(Q)}{\Delta Q} = \frac{dSTC(Q)}{dQ} \\ &= \frac{d[TFC + TVC(Q)]}{dQ} = \frac{dTVC(Q)}{dQ} \end{aligned}$$



边际成本曲线



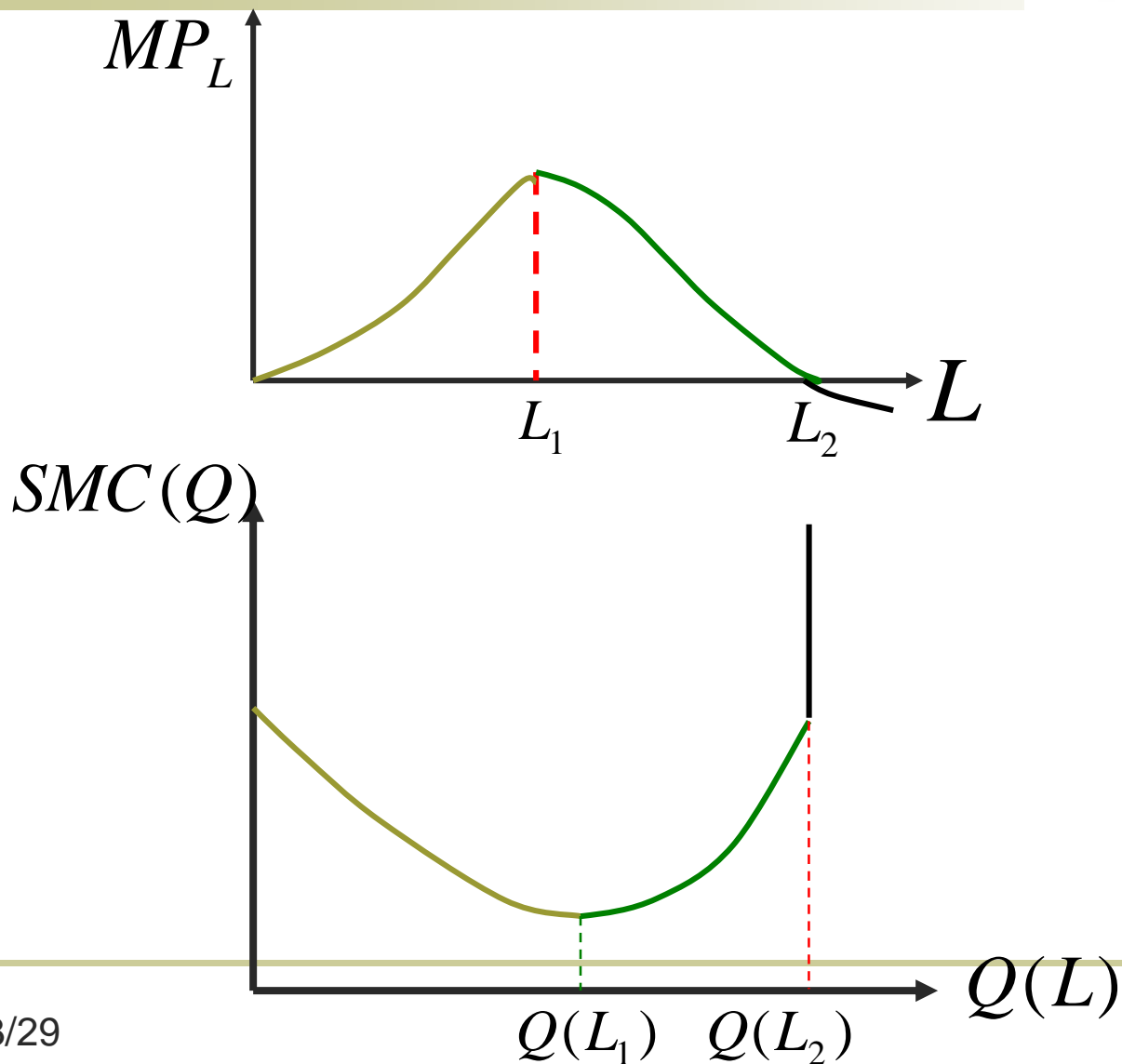
# 边际成本**递增**规律



- 短期内，随着产量的增加，**边际成本最终**不断上升。
- 对应：边际产量**递减**规律



# 边际产量曲线与边际成本曲线





# 平均成本



- 平均可变成本（AVC: Average Variable Cost）。分摊到每个单位产出的可变成本
- 平均固定成本（AFC: Average Fixed Cost）。分摊到每个单位产出的不变成本
- 短期平均成本（SAC: Short-run average cost）

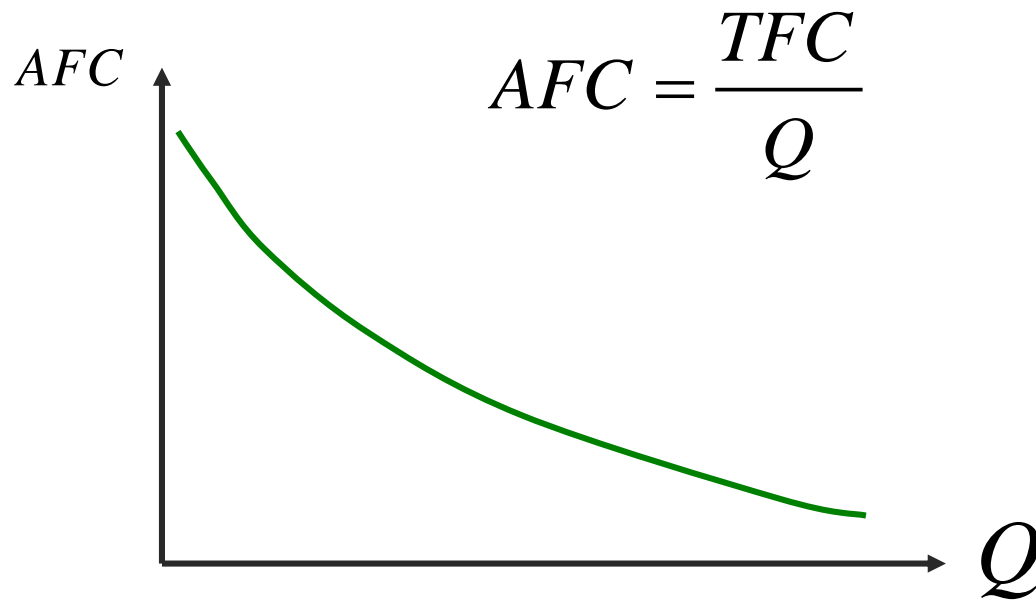
$$AVC = \frac{TVC}{Q}$$

$$AFC = \frac{TFC}{Q}$$

$$SAC = AVC + AFC$$



# AFC: 平均固定成本





SAC : 短期（总）平均成本



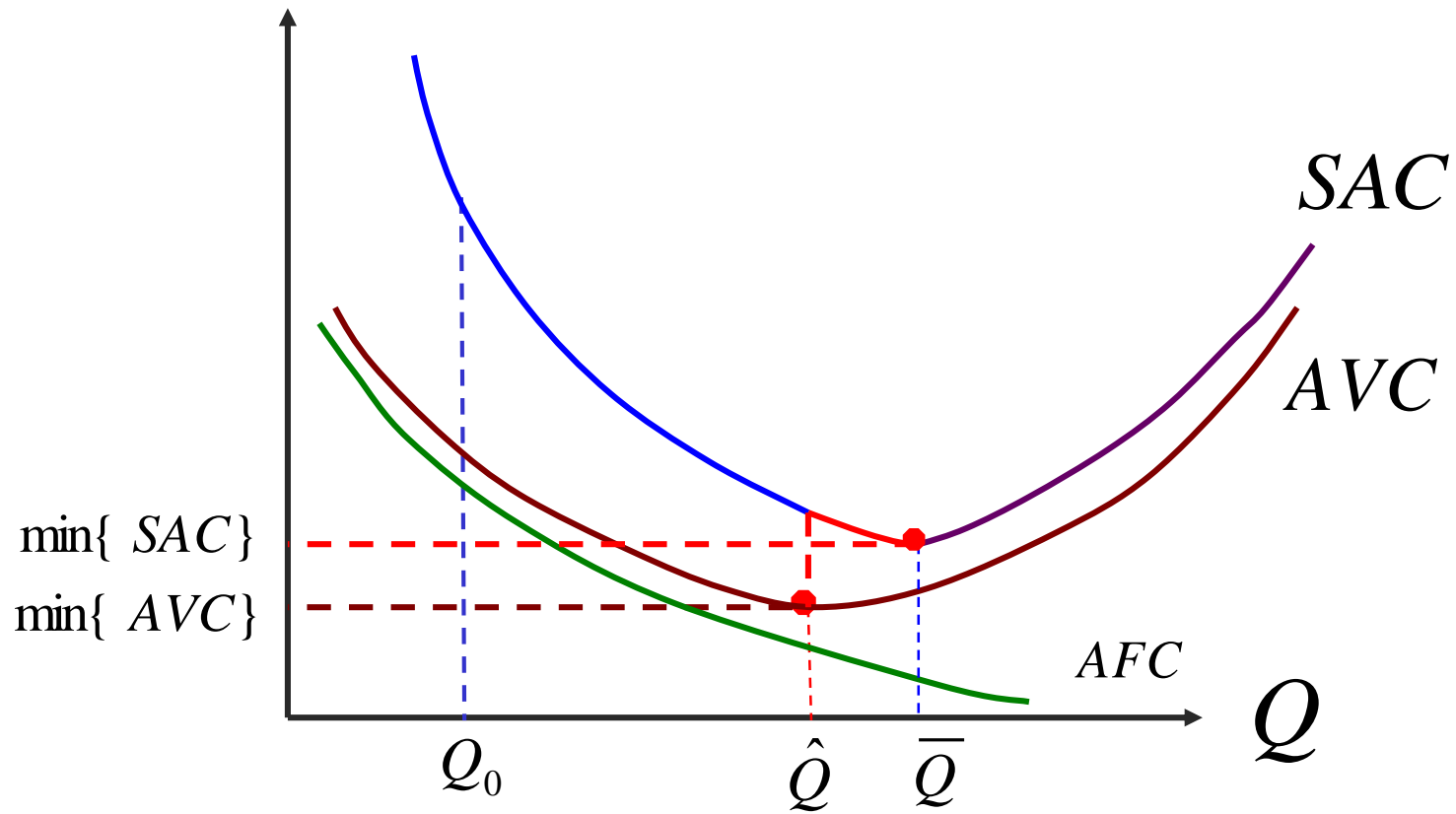
$$SAC = \frac{TC}{Q} = \frac{TFC}{Q} + \frac{TVC}{Q} = AFC + AVC$$

$$SAC = AFC + AVC$$



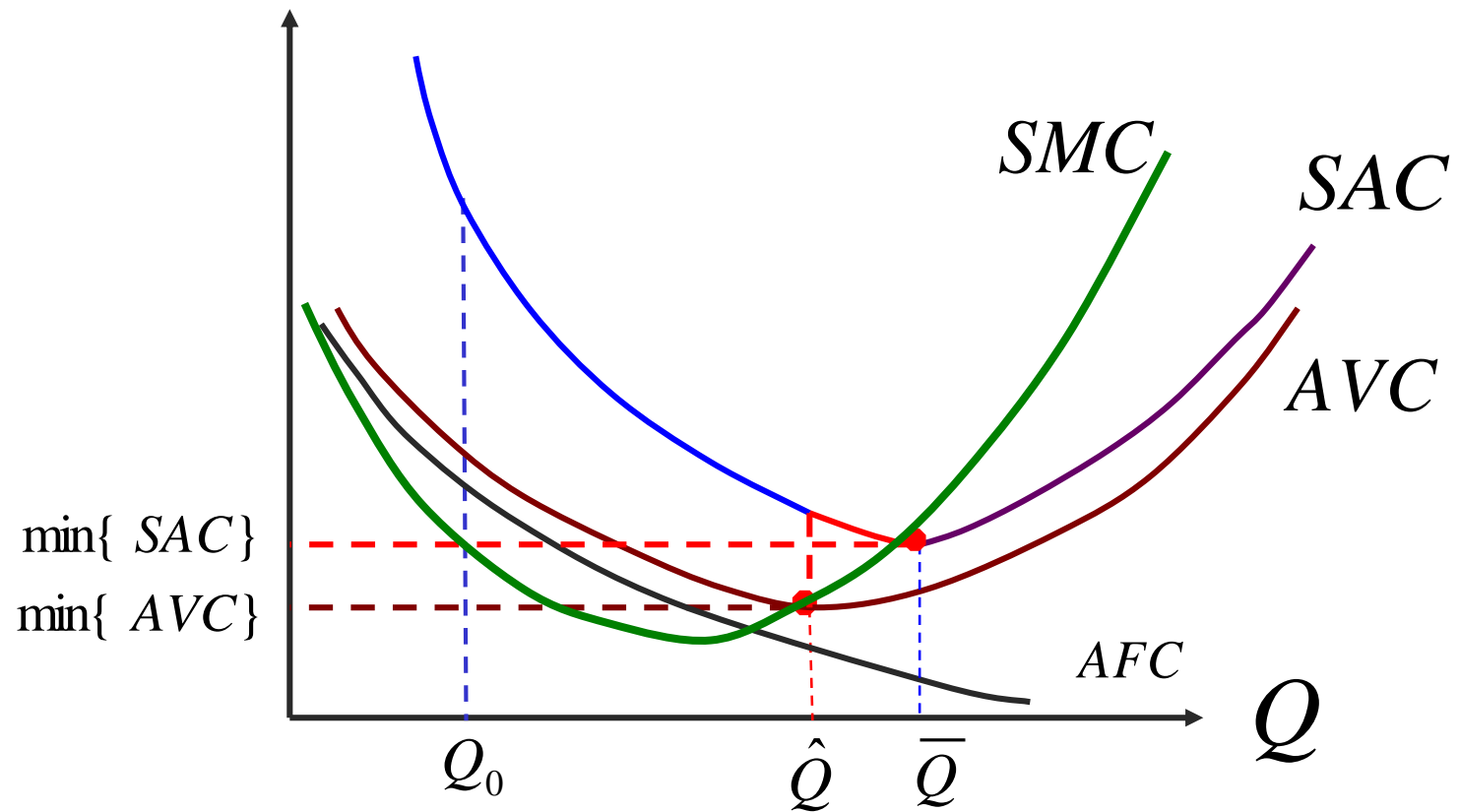


# SAC 曲线



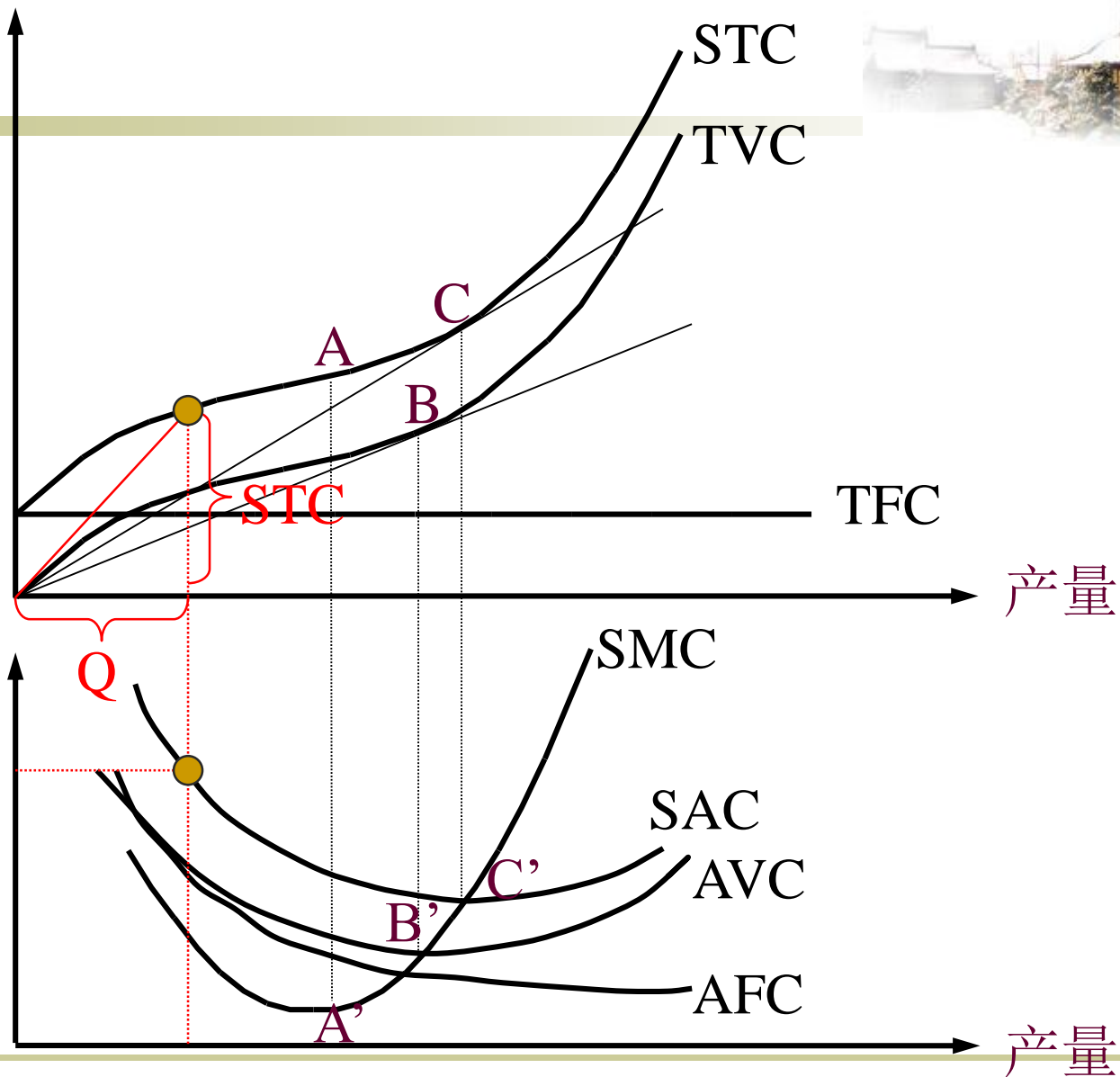


# SMC和AVC、SAC



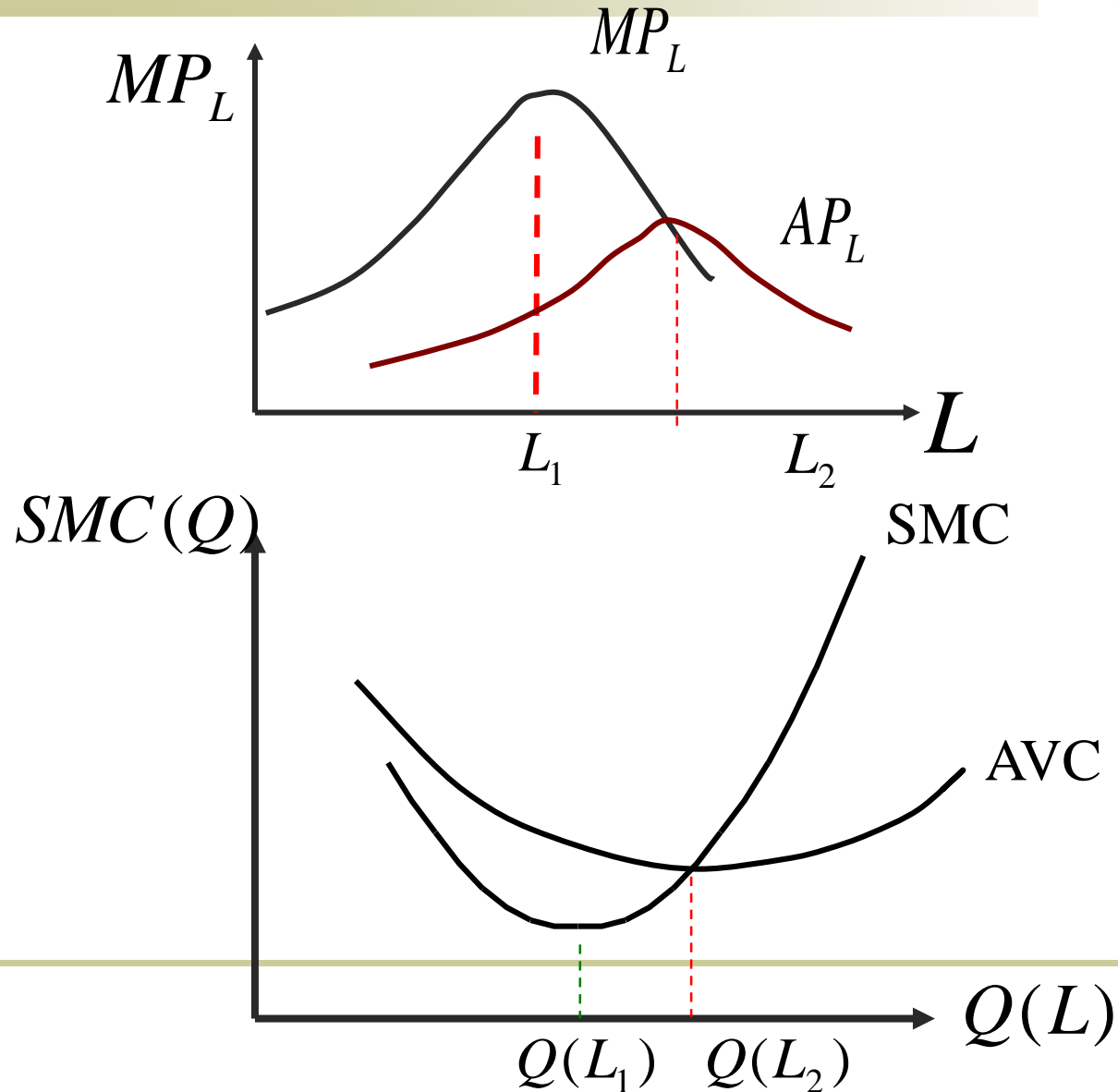


# 各短期成本函数的关系





# 短期生产与短期成本





# 短期生产与短期成本



$$\left. \begin{array}{l} MC = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q} \\ TVC = wL \Rightarrow \Delta TVC = w\Delta L \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} MC = \frac{w\Delta L}{\Delta Q} \\ MP_L = \frac{\Delta Q}{\Delta L} \end{array} \right\} \Rightarrow MC = \frac{w}{MP_L}$$

$$\left. \begin{array}{l} AVC = \frac{TVC}{Q} \\ TVC = wL \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} AVC = \frac{wL}{Q} \\ AP_L = \frac{Q}{L} \end{array} \right\} \Rightarrow AVC = \frac{w}{AP_L}$$

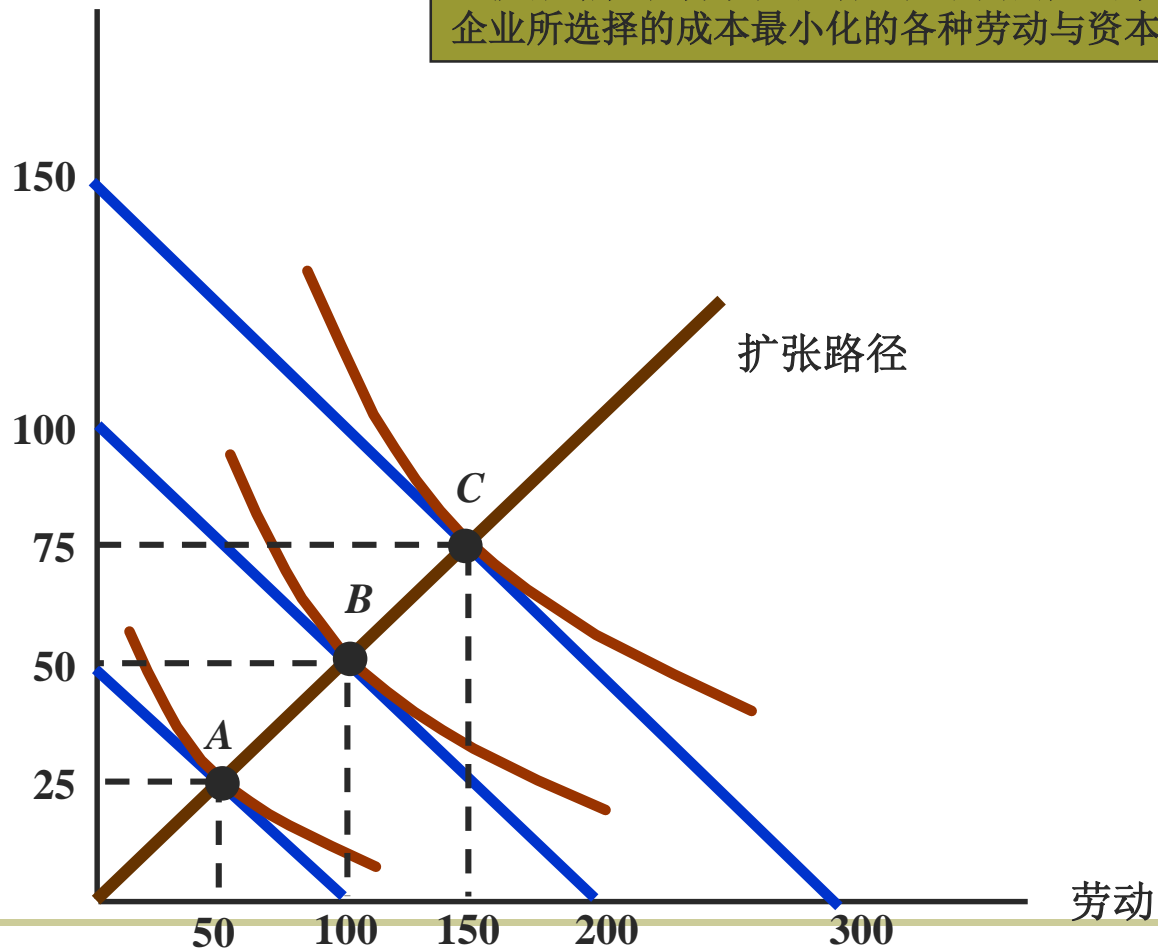


# 厂商的扩张路径



资本

扩张路径表明了长期，在不同的产出水平下，企业所选择的成本最小化的各种劳动与资本的组。

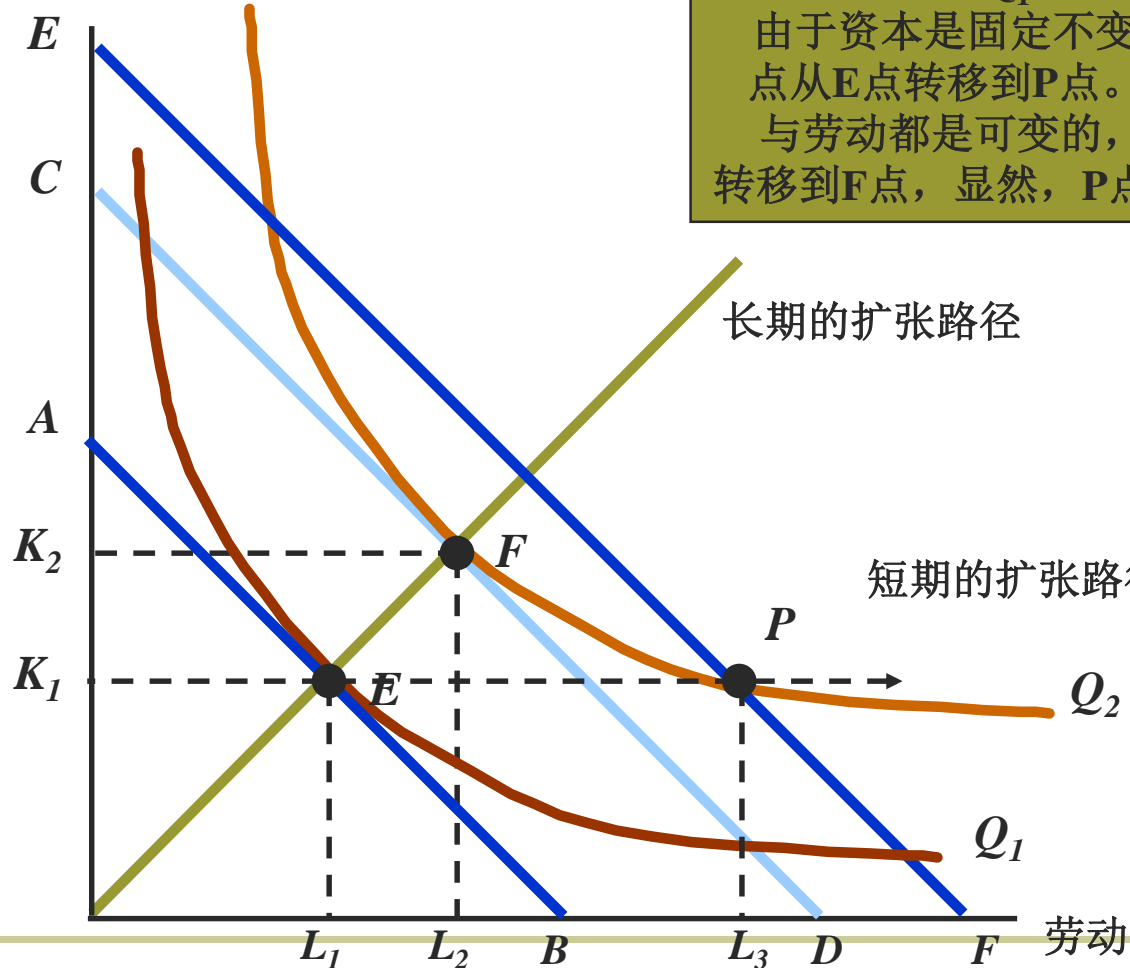




# 短期生产的固定性



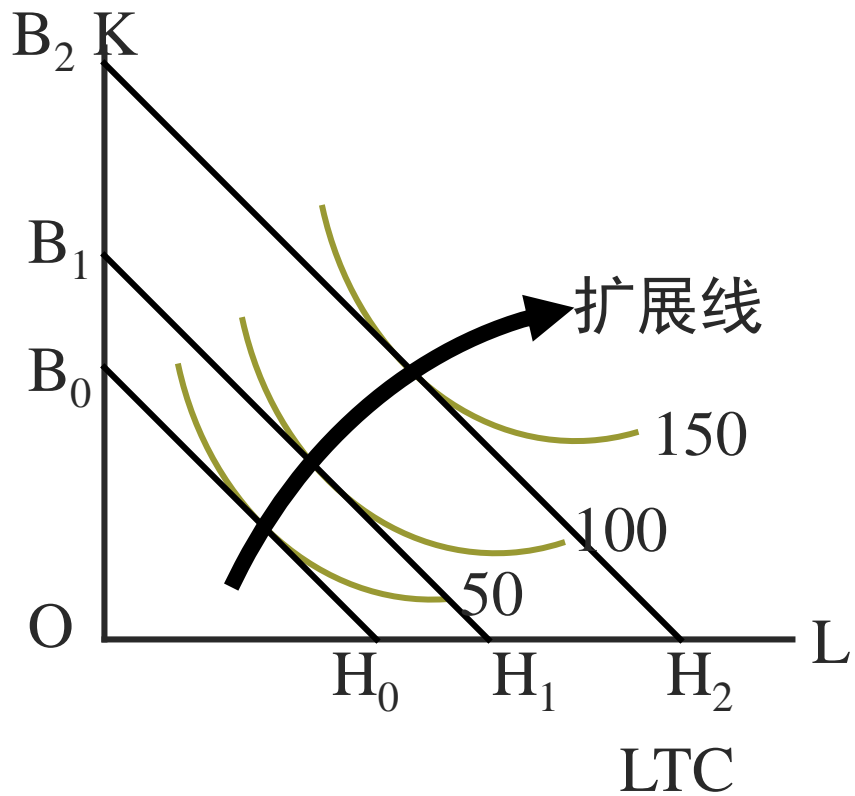
资本



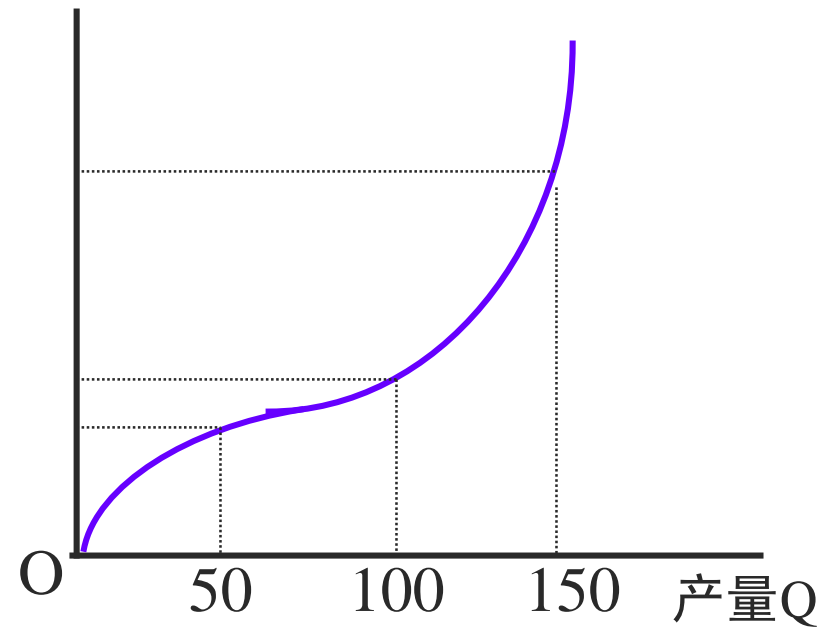
要使产量从 $Q_1$ 增加到 $Q_2$ ，在短期，由于资本是固定不变的，因此，生产点从E点转移到P点。而在长期，资本与劳动都是可变的，生产点将从E点转移到F点，显然，P点的成本高于F点。



# 生产扩展线与长期总成本



总成本TC







# 长期成本函数



- 厂商在长期生产中，调整生产规模、生产各种产量水平所需要的最低成本点的轨迹。
- 由于扩张线上的各点都是均衡点，即代表生产要素最佳组合，所以长期总成本就是生产扩张线上各点所表示的总成本。



# 长期总成本与短期总成本

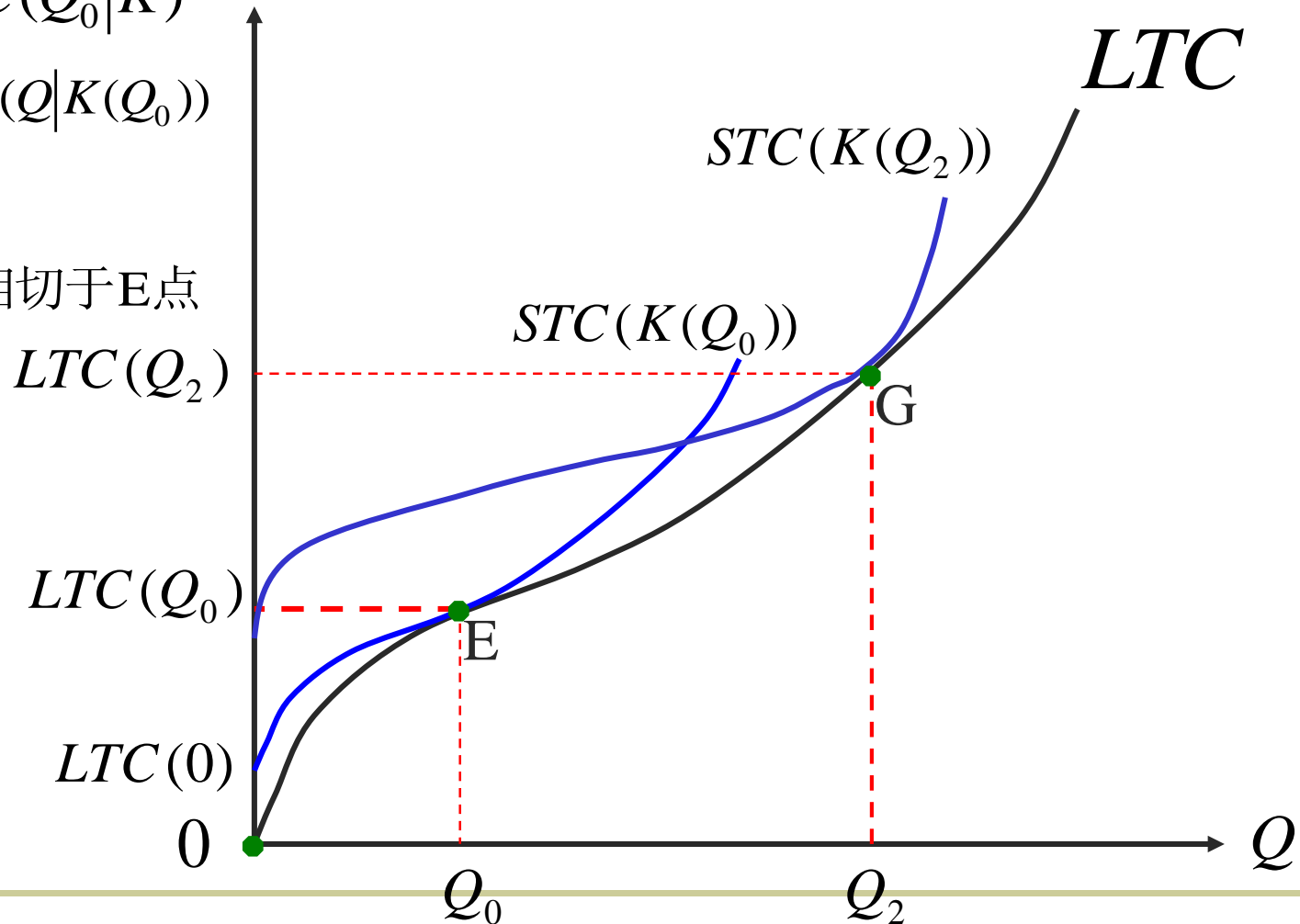


$$LTC(Q_0) \leq STC(Q_0|K)$$

$$\Rightarrow LTC(Q) \leq STC(Q|K(Q_0))$$

$\Rightarrow LTC(Q)$ 与

$STC(Q|K(Q_0))$ 相切于E点





# LAC与LMC



- **LAC:** 长期生产中厂商对每单位产品的平均成本支出，或单位产量所分摊的长期总成本。

$$LAC(Q) = \frac{LTC(Q)}{Q}$$

- **LMC:** 在长期中增加一单位产量所引起的总成本的增量。

$$LMC(Q) = \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta LTC(Q)}{\Delta Q} = \frac{d LTC(Q)}{d Q}$$



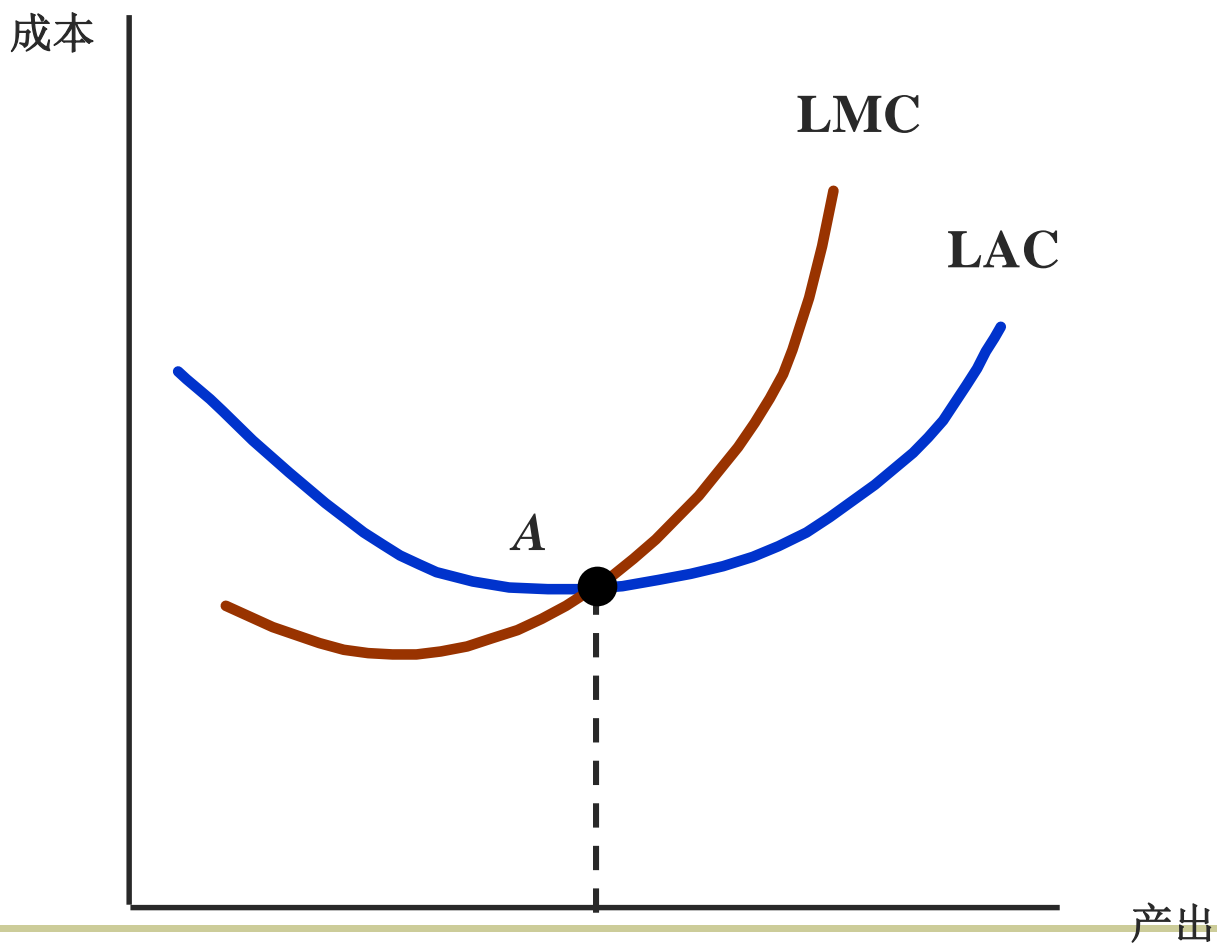
# 长期与短期成本曲线



- 长期平均成本曲线与长期边际成本曲线的关系：
  - 如果 $LMC < LAC$ ， $LAC$ 将下降。
  - 如果 $LMC > LAC$ ， $LAC$ 将上涨。
  - 在 $LAC$ 的最低处， $LMC = LAC$



# 长期平均成本与长期边际成本

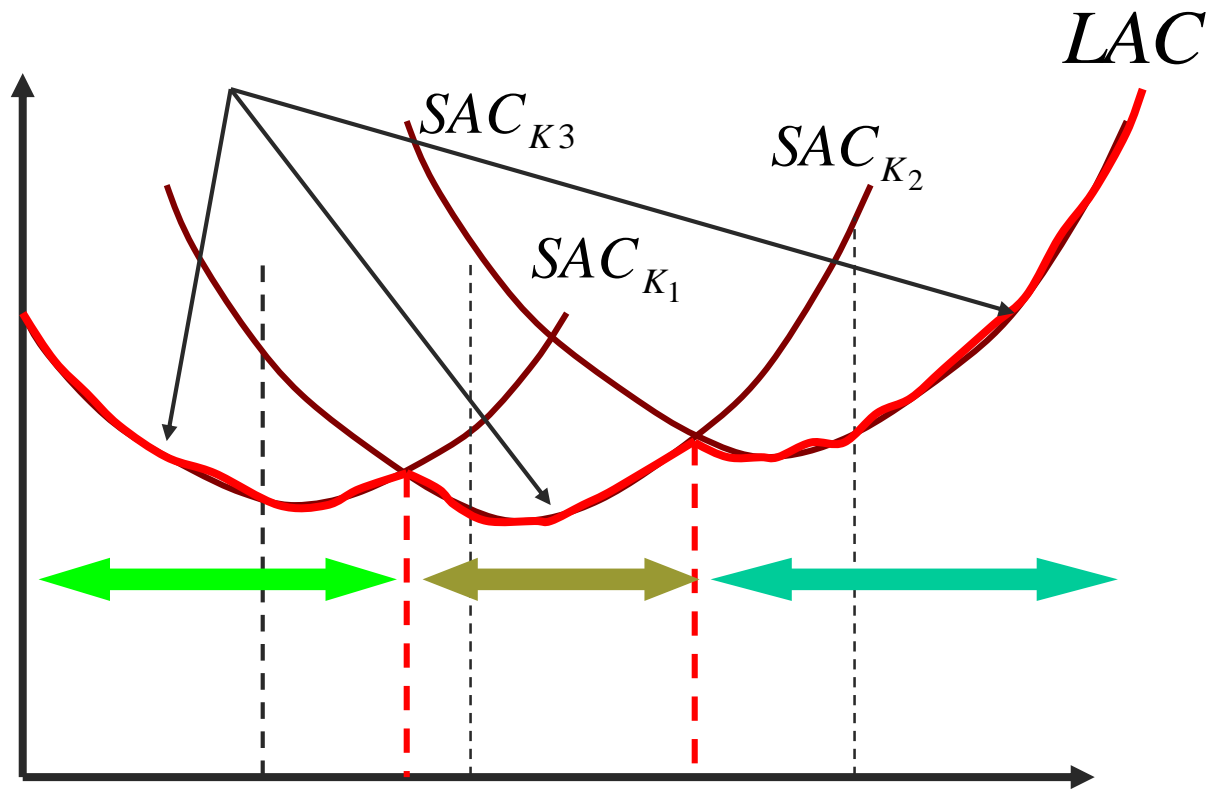




# 长期平均成本曲线

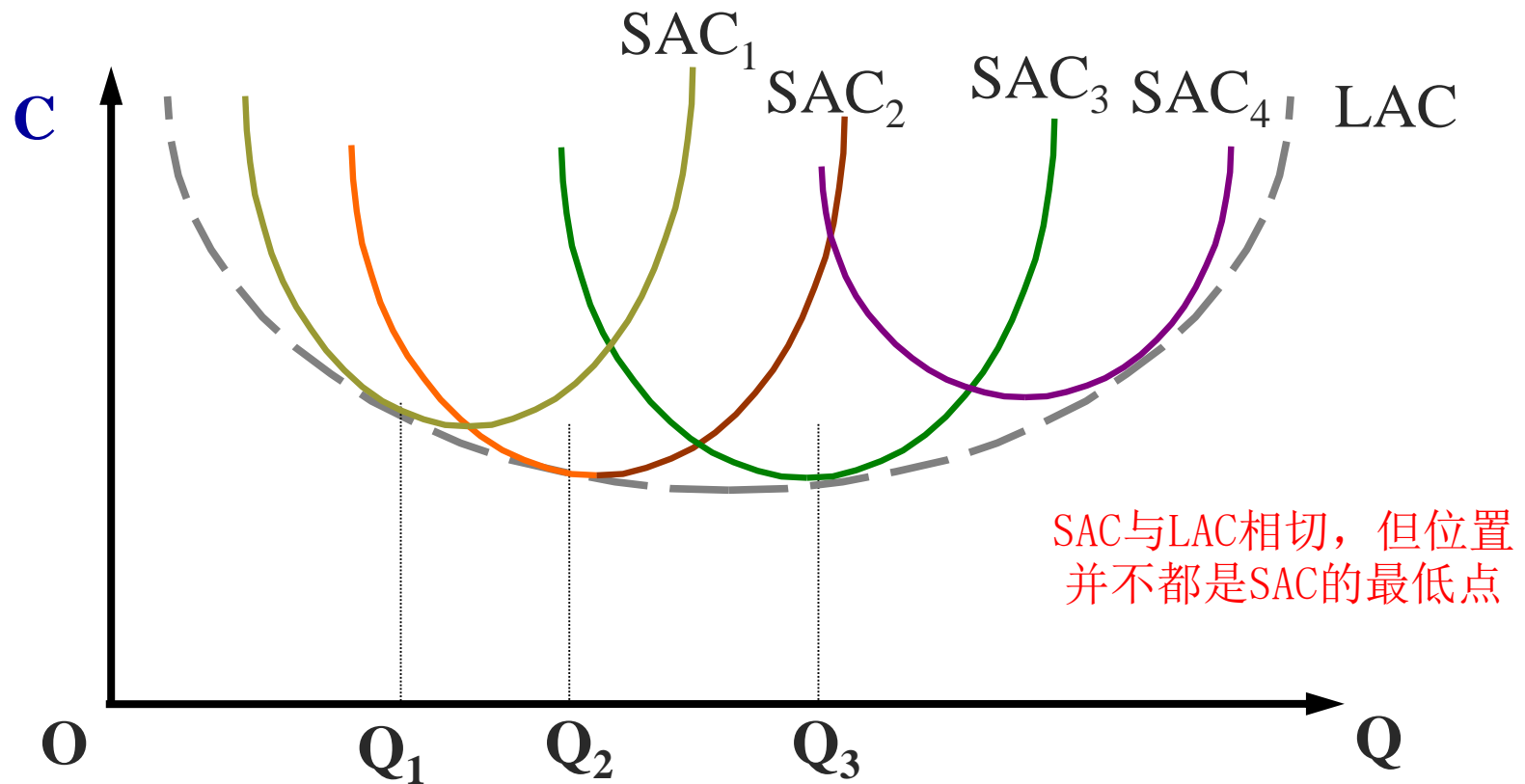


$$LTC(Q_0) = STC(Q_0|K(Q_0)) \Rightarrow LAC(Q_0) = SAC(Q_0|K(Q_0))$$





# 当资本规模可以自由调整时



长期平均成本曲线是 无数条短期平均成本曲线的包络线。



# 规模经济



- 规模经济与规模不经济（Economies and Diseconomies of Scale）
  - 规模经济
    - 产出增加的程度要大于生产成本增加的程度。
  - 规模不经济
    - 产出增加的程度小于生产成本增加的程度。





# 规模报酬与规模经济



- 规模报酬与规模经济概念的区别：
- 规模报酬强调的是，在保持生产要素（如资本与劳动）的投入比例不变的情况下，投入与产出之间的关系。这里的投入侧重于生产要素的数量。
- 规模经济强调的是，在长期，允许厂商改变生产要素（如资本与劳动）的投入比例时，投入与产出之间的关系。这里的投入侧重于生产要素的成本。如果双倍的成本获得双倍以上的产出，这就是规模经济。如果双倍的成本获得的产出低于双倍，这就是规模不经济。



# 产出弹性



- 规模经济通常是以成本—产出弹性（ $E_C$ ）来计量的：

$$E_C = (\Delta C/C) / (\Delta Q/Q)$$

$$E_C = MC/AC$$



# 产出弹性



- 如果 $E_C < 1$ ，则 $MC < AC$ 
  - 平均成本呈下降趋势，这意味着规模经济递增阶段。
- 如果 $E_C = 1$ ，则 $MC = AC$ 
  - 平均成本处于最低点，这意味着规模经济不变阶段。
- 如果 $E_C > 1$ ，则 $MC > AC$ 
  - 平均成本呈上升趋势，这意味着出现了规模不经济的现象。



## 需要注意的几点



- 在规模经济和规模不经济的情况下，短期平均成本曲线的最低点并不一定在长期平均成本曲线上。在规模经济的阶段，**LAC**与**SAC**相切于**SAC**最低点的左边；在规模经济不变的阶段，**LAC**与**SAC**相切于**SAC**的最低点；在规模不经济的阶段，**LAC**与**SAC**相切于**SAC**最低点的右边。



## 需要注意的几点



- 最小和最大规模的工厂的平均成本曲线的最低点不会位于长期平均成本曲线上，因为长期中存在着规模经济与规模不经济的情况。
- **LMC**并不是**SMC**的包络线。因为**SMC**适用于特定规模的工厂，而**LMC**适用于各种规模的所有工厂。因此，**LMC**是由在不同的产出水平下所对应的最优的工厂规模的短期边际成本（点）连结而成。



# 规模经济阶段

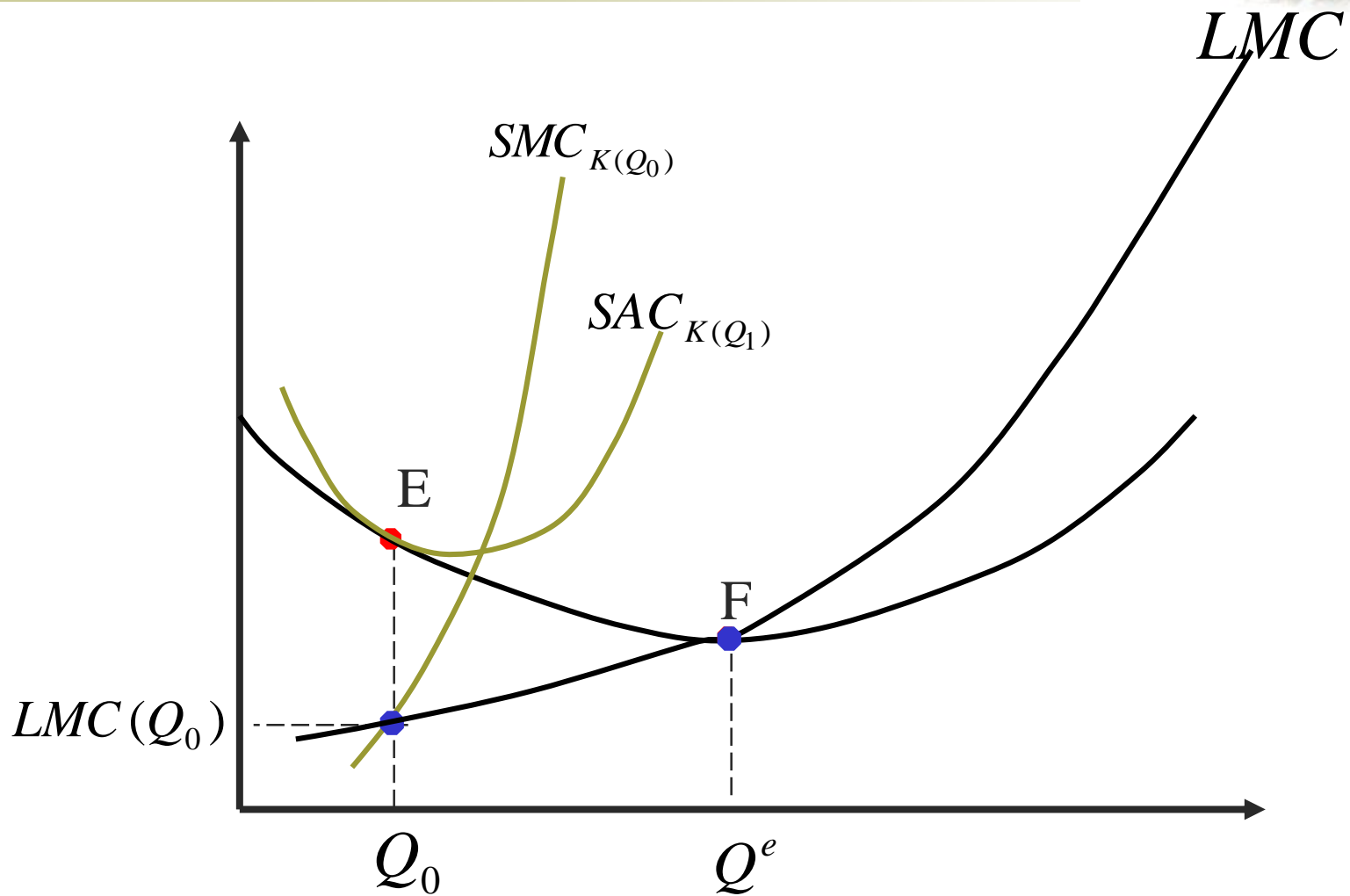


$$\left. \begin{array}{l} \text{当产量 } Q < Q^e \text{ 有 } LMC < LAC \\ SMC_E = LMC_E \\ LAC_E = SAC_E \end{array} \right\} SMC_E < SAC_E$$

在规模经济阶段，SAC与LAC相切于SAC的左边部分



# 规模经济阶段





# 规模不经济阶段



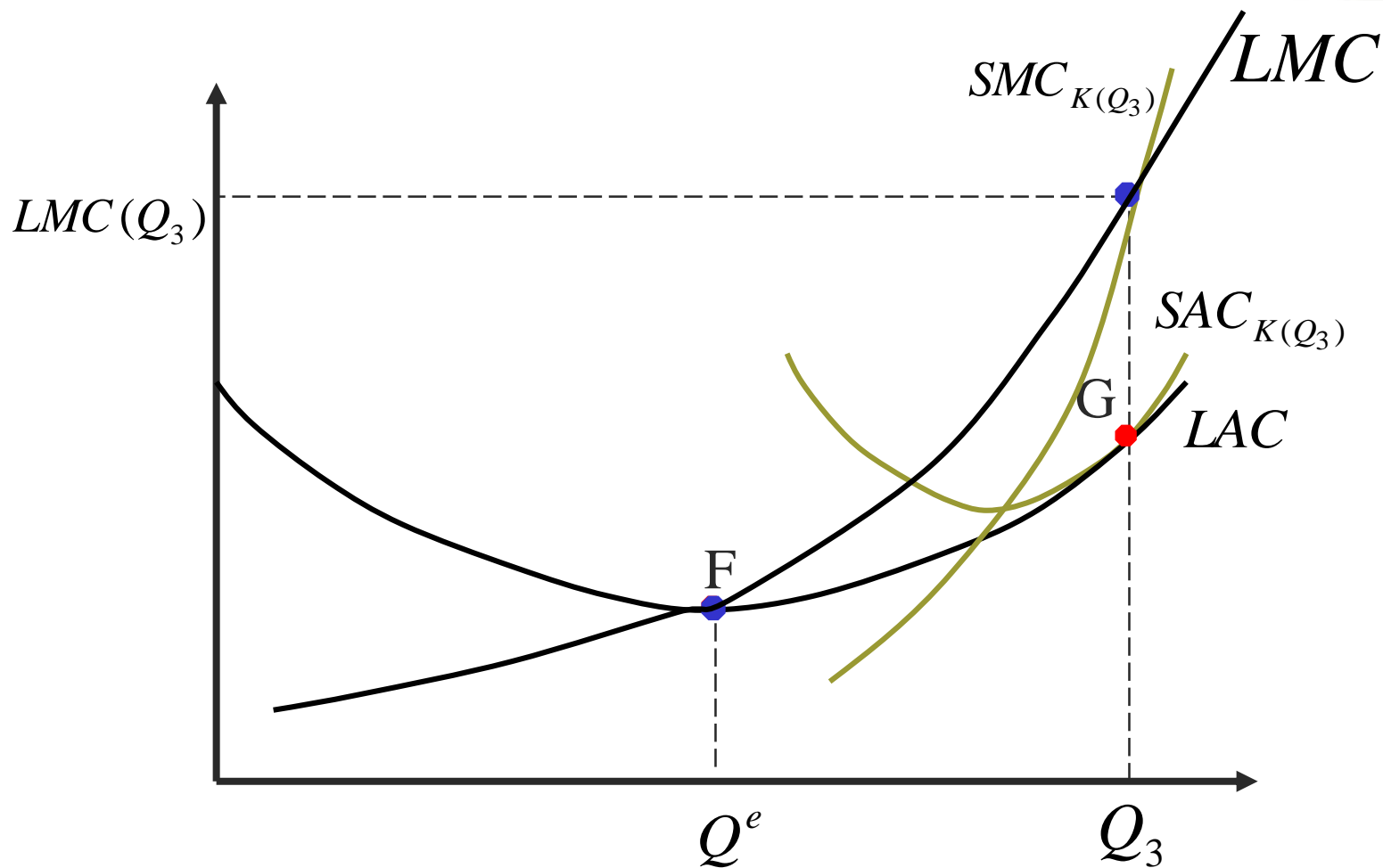
$$\left. \begin{array}{l} \text{当产量 } Q > Q^e \text{ 有 } LMC > LAC \\ SMC_G = LMC_G \\ LAC_G = SAC_G \end{array} \right\} SMC_G > SAC_G$$

在规模不经济阶段，SAC与LAC相切于SAC的右边部分





# 规模不经济阶段





# 规模报酬不变阶段

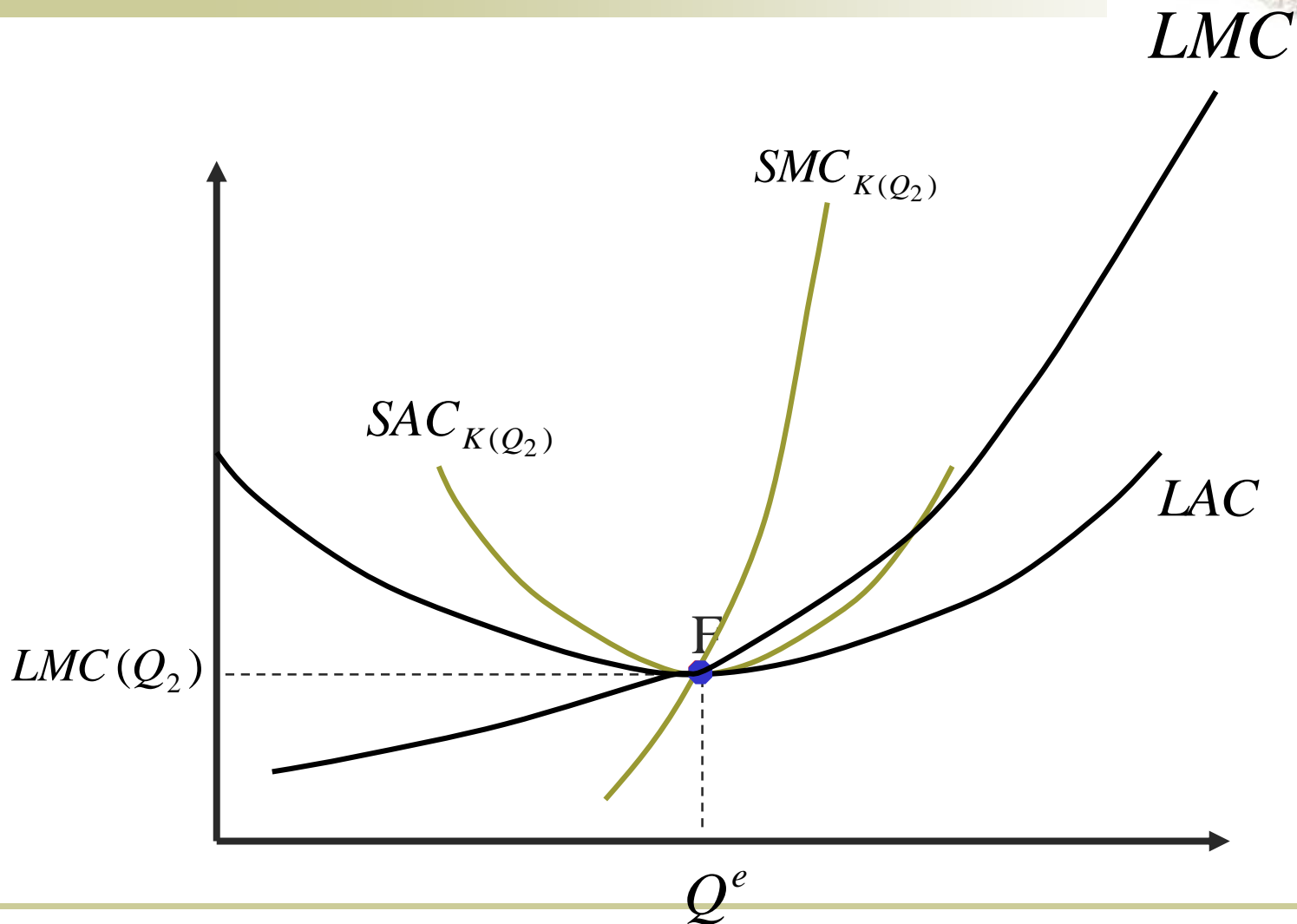


$$\left. \begin{array}{l} \text{当产量 } Q = Q^e \text{ 有 } LMC = LAC \\ SMC_F = LMC_F \\ LAC_F = SAC_F \end{array} \right\} SMC_F = SAC_F$$

在规模报酬不变的阶段，SAC与LAC相切于SAC的最低点



# 规模报酬不变阶段

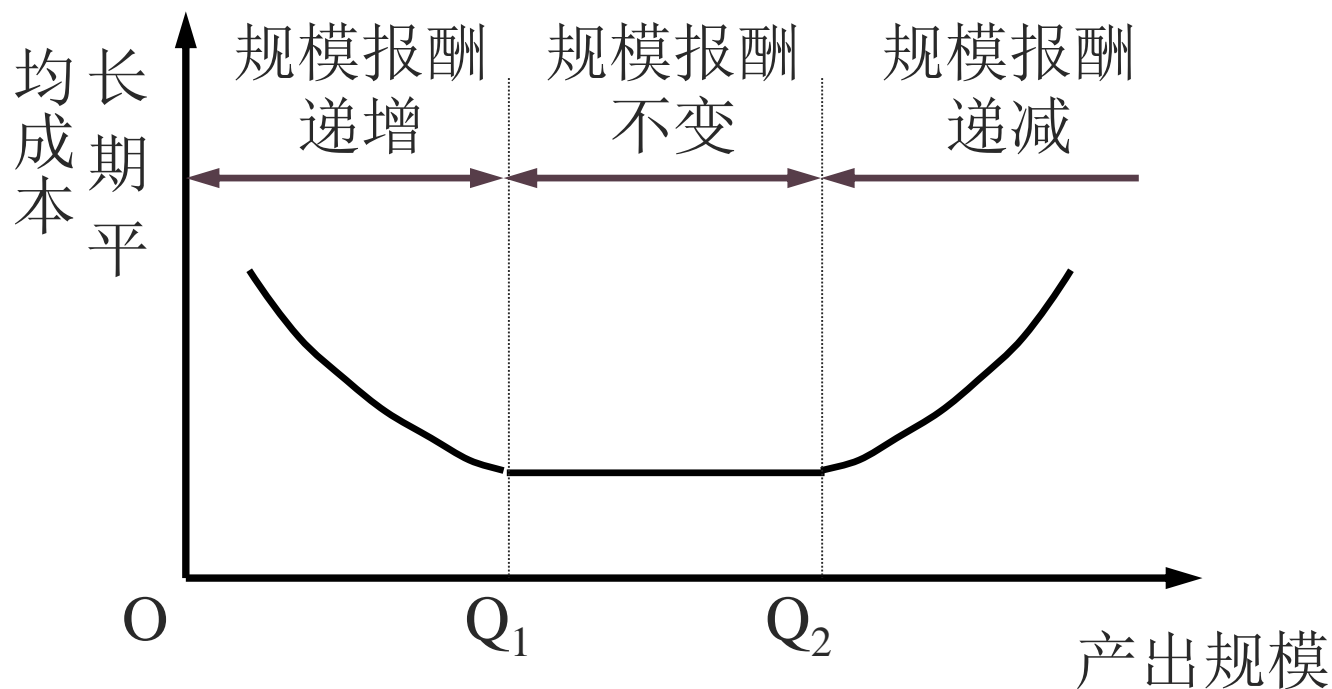




# 规模报酬与长期平均成本



- 长期平均成本曲线呈先降后升的U形，是长期生产中规模报酬递增和规模报酬递减所造成的。





# 如何降低成本？



- 技术进步
  - 干中学
  - 转变经济增长方式
- 管理创新
  - 企业组织创新
  - 经济制度创新
- 产品成本：制造成本与商务成本