

第五章 生产理论与成本理论

1.生产和生产函数

1.1 企业

- 企业也称为厂商，是使用生产资源从事商品生产或提供劳务的经济单位。
 - 把投入转化为产出的生产经营性组织。

➤企业的组织形式

- 个人企业：由个人出资和所有的经济单位。
- 合伙制企业：由两个或两个以上的人共同出资、共同经营、共同负责的经济单位。
- 公司制企业：按公司法组织并具有法人资格的经济单位。

►企业的目标

- 微观经济学中，一般总是假定企业的目标是利润最大化。
- 利润是总收益与总成本的差额。
 - 总收益是企业的销售收入，等于销售产品的价格与销售数量的乘积
 - 总成本是企业生产过程中的各种有形与无形支出
 - 总收益、总成本都取决于企业的产出数量
- 利润最大化的实现
 - 生产要素投入数量与产量之间的技术关系
 - 在不同的市场结构下确定产品的产量与价格
 - 确定利润最大化的原则

➤企业的本质：为什么有企业？

- 科斯的问题：既然市场价格机制可以自动协调个人之间的生产和需求，为什么存在企业这样内部不运用价格机制的组织？
 - Coase(1937): The Nature of the Firm
- 科斯的答案：企业是替代市场的组织。
 - 价格机制的运作有交易费用
 - 企业为节约交易费用而支付组织费用
 - 交易费用和组织协调费用在边际上相等——企业的边界
- 阿尔钦和德姆塞茨：企业是一种团队生产。
- 张五常和哈特：企业是一种生产要素的合约。
- 威廉姆森：企业是一种科层组织。

1.2 生产与生产要素

- 生产(Production): 各种投入(Input)转换为产出(Output)的过程。
- 生产要素是生产过程中的各种投入。包括四种类型:
 - 劳动:
 - 指劳动者在生产过程中提供的体力和智力的总和。
 - 土地:
 - 不仅包括土地本身,还包括地上和地下的一切自然资源。
 - 资本:
 - 包括实物形态资本(厂房、设备、原材料等)和无形资本(商标、专利权等)。
 - 企业家才能:
 - 指企业家组织建立和经营管理企业的才能。
- 生产要素可分为可变要素和不变要素(或固定要素)两种类型。

1.3 生产函数(production function)

➤ 生产函数概念

- 含义：
 - 在技术水平不变的条件下，企业在一定时期内使用的各种生产要素的数量与它们所能生产的最大产量之间的关系。
- 公式：
$$Q = f(L, K, N, G, \dots)$$
 - 式中， Q 代表产量， L 、 K 、 N 、 G 、...代表生产中各种生产要素的投入数量。
- 在分析中通常假定生产过程中只使用两种生产要素：劳动和资本，以 L 和 K 分别表示劳动和资本的投入量，生产函数可表示为：

$$Q = f(L, K)$$

➤ 生产函数形式

■ 固定比例生产函数与可变比例生产函数

- 固定比例生产函数：在每一产量水平上任何一对要素投入量之间的比例都是固定的生产函数。
- 可变比例生产函数：在每一产量水平上任何一对要素投入量之间的比例都是可变的生产函数。

■ 柯布-道格拉斯生产函数（C-D生产函数）

- 函数形式： $Q = AL^{\alpha}K^{\beta}$
 - 其中，Q代表产量，L代表劳动投入量，K代表资本投入量，A、 α 和 β 是三个正的参数，且通常 $0 < \alpha < 1$ ， $0 < \beta < 1$
- 函数形式简单，容易被线性化；且参数A、 α 和 β 具有明确的经济含义：A是技术系数， α 、 β 分别是劳动和资本的产出弹性。

$$\ln Q = \ln A + \alpha \ln L + \beta \ln K$$

2. 短期生产分析

2.1 短期生产函数

➤ 短期生产函数形式

- 短期：资本投入数量**K**保持固定，劳动投入数量**L**可变
- 短期生产函数：

$$Q = f(L, \bar{K}) \text{ 或 } Q = f(L)$$

➤ 总产量、平均产量、边际产量

- 总产量（**TP**）： $TP_L = Q = f(L)$
- 平均产量（**AP**）： $AP_L = \frac{TP_L}{L}$
- 边际产量（**MP**）： $MP_L = \frac{\Delta TP_L}{\Delta L} \text{ 或 } MP_L = \frac{dTP_L}{dL}$

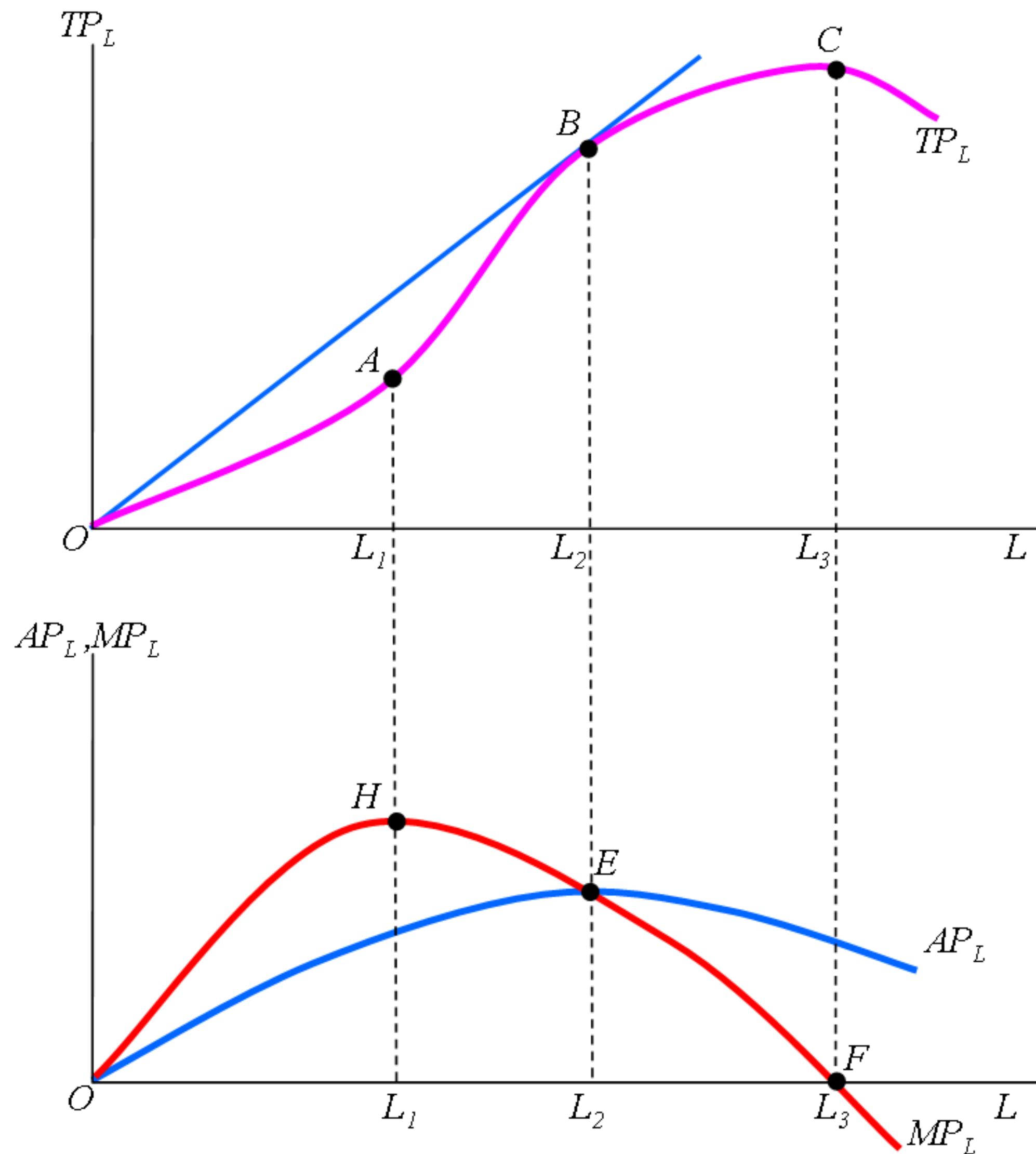
产量曲线

◆三条曲线的相互关系:

总产量、平均产量间的关系

总产量、边际产量间的关系

平均产量、边际产量间的关系



➤ AP_L 与 MP_L 的关系

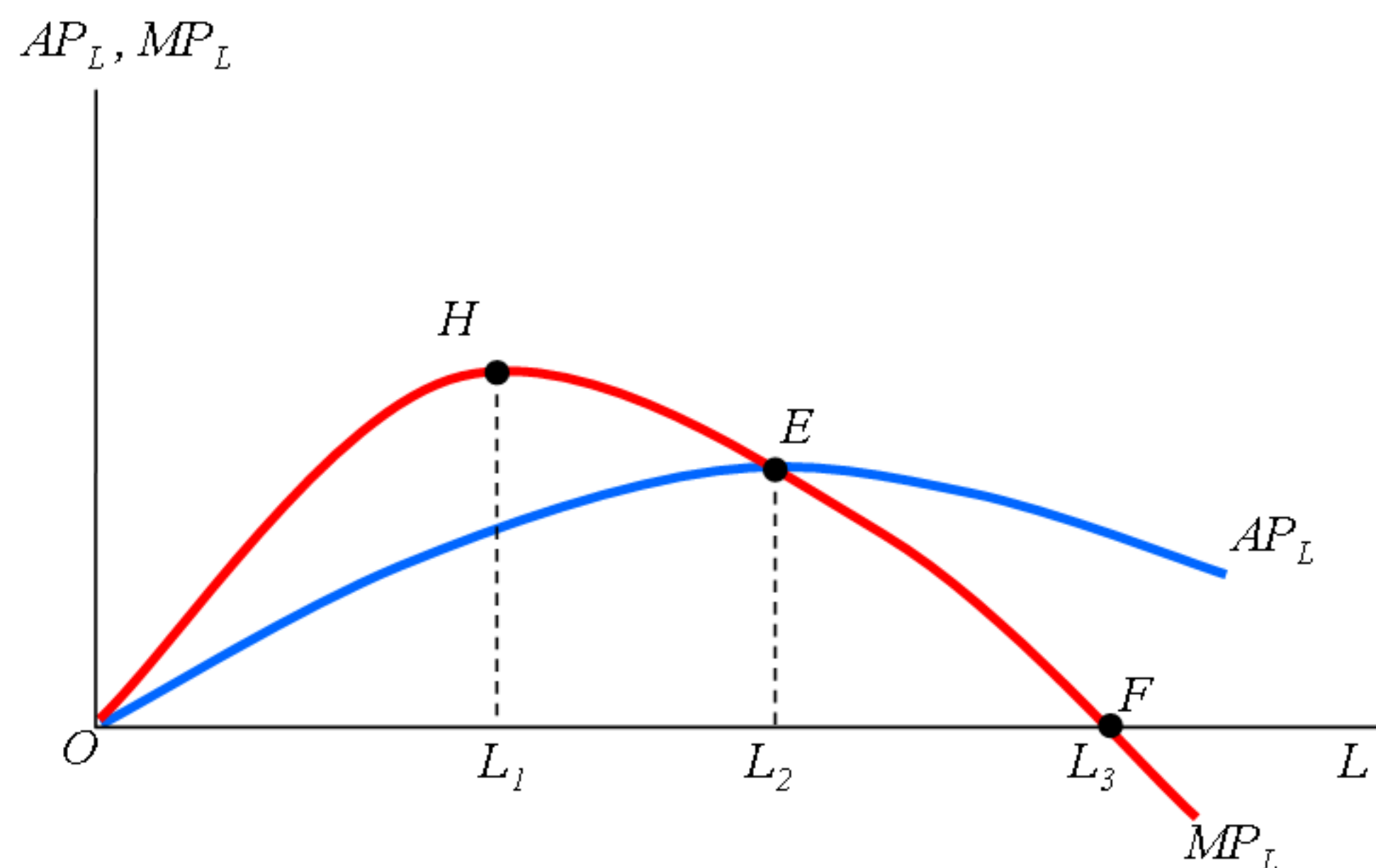
$$AP_L = \frac{Q}{L}$$

$$\begin{aligned}\frac{d(AP_L)}{dL} &= \frac{d\left(\frac{Q}{L}\right)}{dL} = \frac{\frac{dQ}{dL} \cdot L - Q}{L^2} = \frac{1}{L} \left(\frac{dQ}{dL} - \frac{Q}{L} \right) \\ &= \frac{1}{L} (MP_L - AP_L)\end{aligned}$$

$$(1) MP_L > AP_L, \frac{d(AP_L)}{dL} > 0$$

$$(2) MP_L = AP_L, \frac{d(AP_L)}{dL} = 0$$

$$(3) MP_L < AP_L, \frac{d(AP_L)}{dL} < 0$$



2.2 边际收益递减规律

- 边际收益递减：
 - 在技术水平不变的条件下，如果其他生产要素的投入量保持不变，不断增加某一种可变生产要素的投入量，最初每增加一单位该要素所带来的产量增量是递增的；但当该要素投入量增加并超过一定数量（临界点）之后，增加一单位该要素的投入量所带来的总产量增量是递减的，即边际产量递减。
- 边际收益递减的前提条件：
 - 生产技术保持不变
 - 其他生产要素投入量保持不变
 - 可变要素投入超过一定数量（临界点）
- 边际收益递减的原因：
 - 对于任何一种产品的短期生产，可变要素投入量和不变要素投入量之间都存在一个最佳的组合比例。

2.3 短期生产的三个阶段

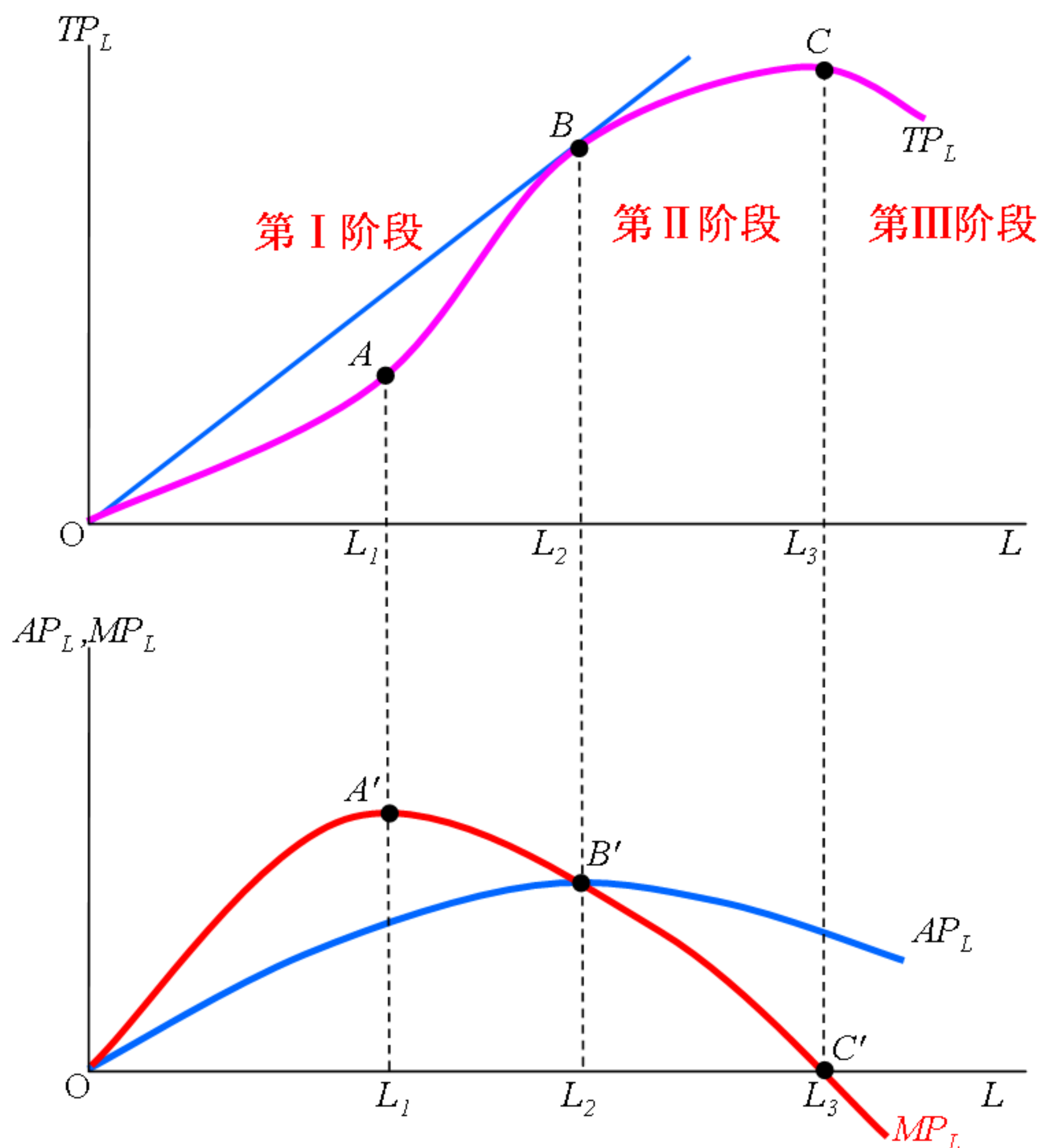
- 短期生产的三个阶段：

第Ⅰ阶段： $0 < L < L_2$

第Ⅱ阶段： $L_2 < L < L_3$

第Ⅲ阶段： $L > L_3$

- 第Ⅱ阶段是生产者进行短期生产的决策区间。



2.4 生产要素的产出弹性

- 劳动的产出弹性: $E_L = \frac{dQ/Q}{dL/L} = \frac{dQ}{dL} \cdot \frac{L}{Q} = \frac{MP_L}{AP_L}$
 - (1) $MP_L > AP_L$, 则 $E_L > 1$
 - (2) $MP_L = AP_L$, 则 $E_L = 1$
 - (3) $MP_L < AP_L$, 则 $E_L < 1$ (短期生产的决策区间)
- 资本的产出弹性: $E_K = \frac{dQ/Q}{dK/K} = \frac{dQ}{dK} \cdot \frac{K}{Q} = \frac{MP_K}{AP_K}$
 - (1) $MP_K > AP_K$, 则 $E_K > 1$
 - (2) $MP_K = AP_K$, 则 $E_K = 1$
 - (3) $MP_K < AP_K$, 则 $E_K < 1$ (短期生产的决策区间)
- 柯布-道格拉斯生产函数: $Q = AL^\alpha K^\beta$
 - 产出弹性: $E_L = \frac{MP_L}{AP_L} = \alpha, E_K = \frac{MP_K}{AP_K} = \beta$
 - 函数参数: $0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1$

3. 长期生产分析

3.1 长期生产函数

- 长期内，所有的生产要素的投入量都是可变的。长期生产函数是在技术水平不变的条件下，由各种可变生产要素投入量的一定组合所能生产的最大产量。
- 长期生产函数形式：

$$Q = f(L, K, N, G, \dots)$$

- 其中， Q 表示产量， L 、 K 、 N 、 G 、...是长期生产中各种生产要素的投入数量。
- 假定长期生产中只使用劳动和资本这两种可变生产要素生产产品，则生产函数为： $Q = f(L, K)$
 - 式中， L 和 K 分别表示劳动和资本的投入数量。

3.2 等产量曲线

➤ 等产量曲线(Isoquant curve)

- 等产量曲线是在技术水平不变条件下，生产相同产量的两种可变生产要素投入数量的各种不同组合的轨迹。

- 等产量曲线相对应的生产函数：

$$Q = f(L, K) = Q_i$$

- 等产量曲线性质：

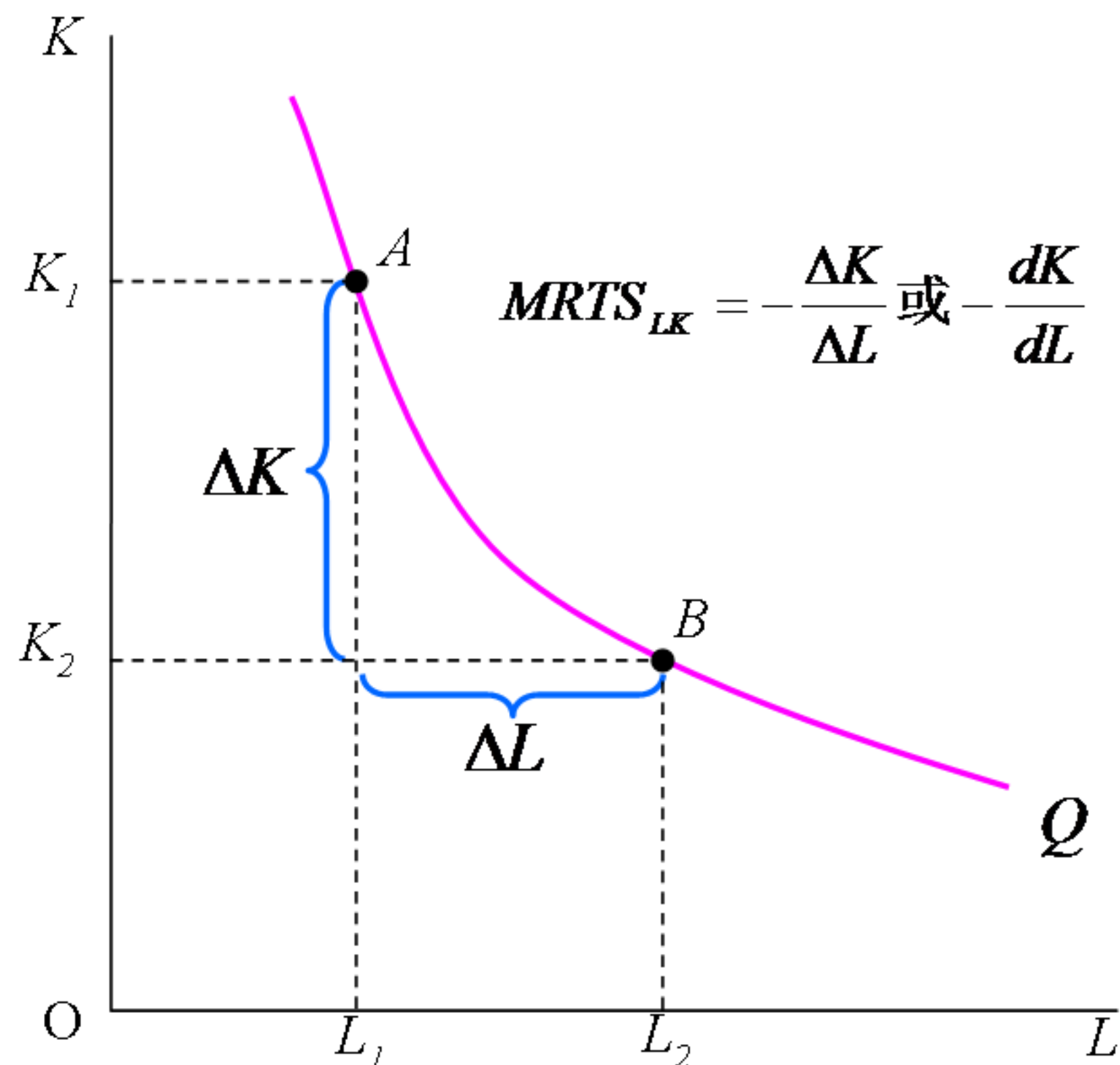
- 同一平面上有无数条等产量曲线，离原点越远的等产量曲线所代表的产量水平愈高
- 同一等产量曲线图上任何两条等产量曲线不会相交
- 等产量曲线向右下方倾斜
- 等产量曲线凸向原点

3.3 边际技术替代率递减规律

➤ 要素的边际技术替代率 (MRTS)

- 边际技术替代率：在产量保持不变的条件下，增加一单位某种要素的投入量时，另一种生产要素所减少的投入数量。
- 等产量曲线上某一点的边际技术替代率是等产量曲线在该点的负斜率（或斜率的绝对值）。
- 边际技术替代率也可以表示为两种要素的边际产量之比。
- 劳动对资本的边际技术替代率公式：

$$MRTS_{LK} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}$$
$$\text{或 } MRTS_{LK} = -\frac{dK}{dL} = \frac{MP_L}{MP_K}$$



- 证明: $MRTS_{LK} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}$

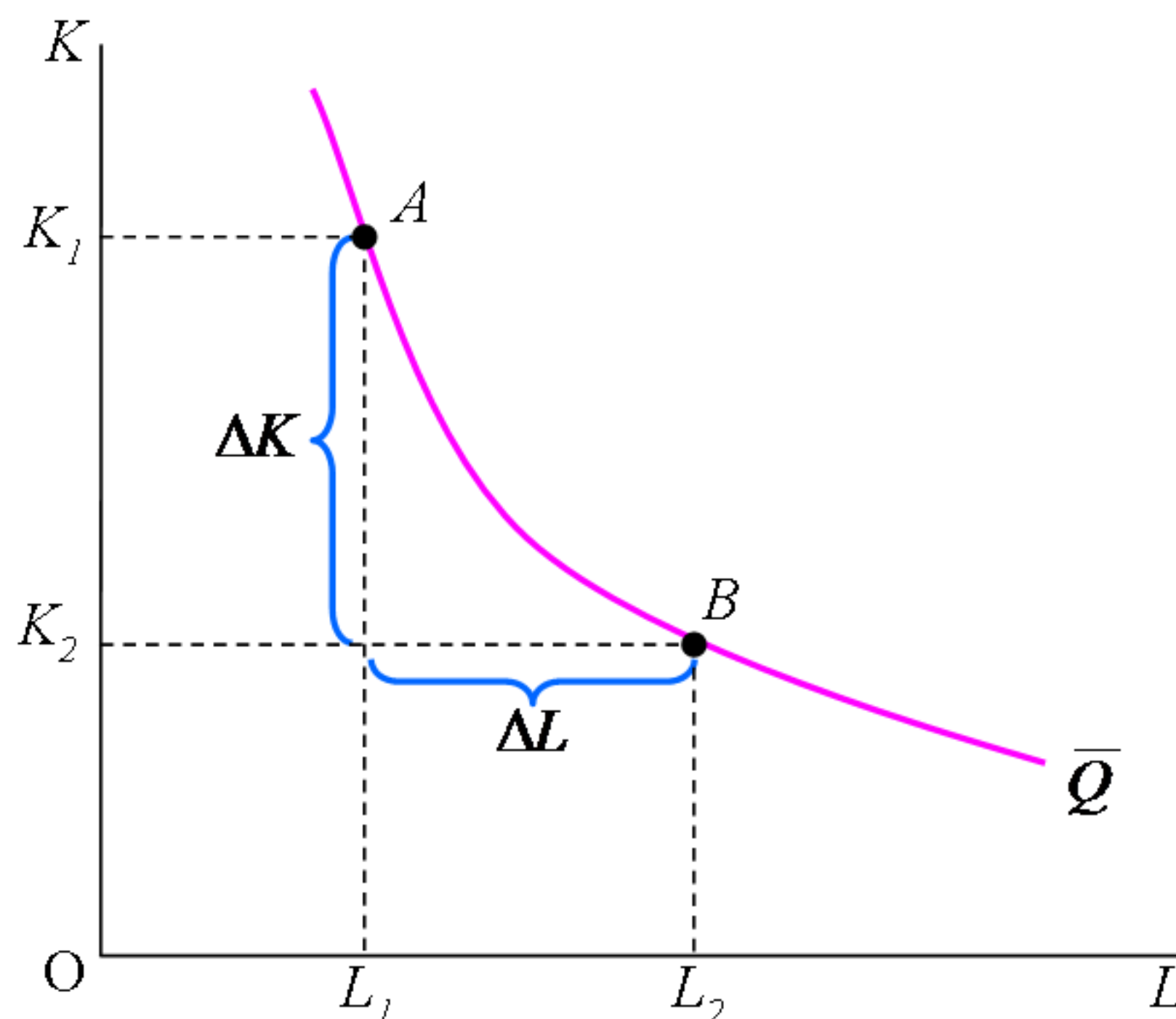
- 产量为 \bar{Q} 的等产量曲线:

$$Q = f(L, K) = \bar{Q}$$

$$\Delta Q = \frac{\partial Q}{\partial L} \Delta L + \frac{\partial Q}{\partial K} \Delta K = 0$$

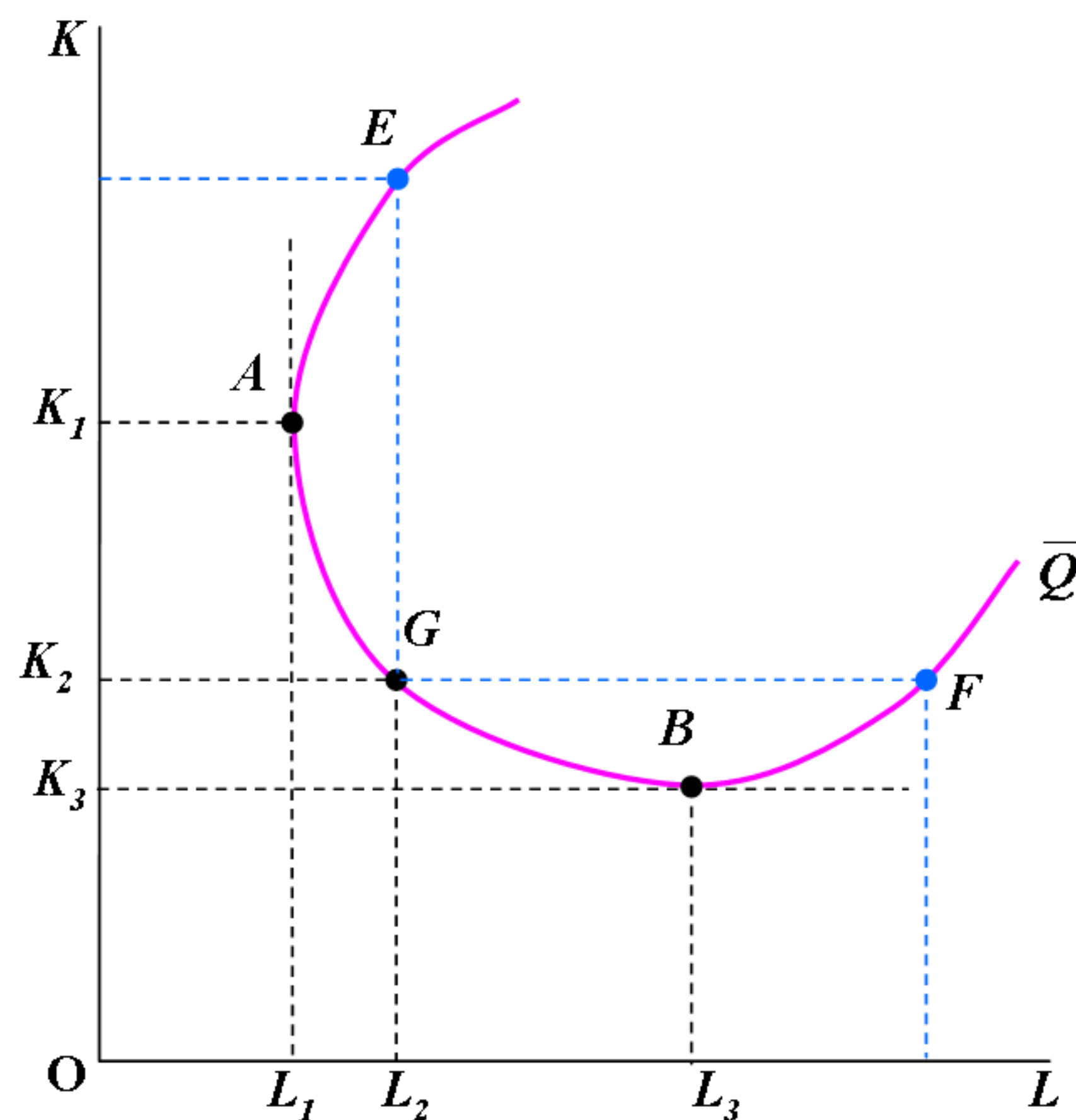
$$-\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{\partial Q / \partial L}{\partial Q / \partial K} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

$$\text{即: } MRST_{LK} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}$$



- 即边际技术替代率可以表示为两种要素的**边际产量之比**。

➤ 生产的经济区域



■ 在两种生产要素的合理投入区域内（图中等产量曲线向右下方倾斜部分），每一种要素的边际产量都为非负值。

$$E: MP_K < 0$$

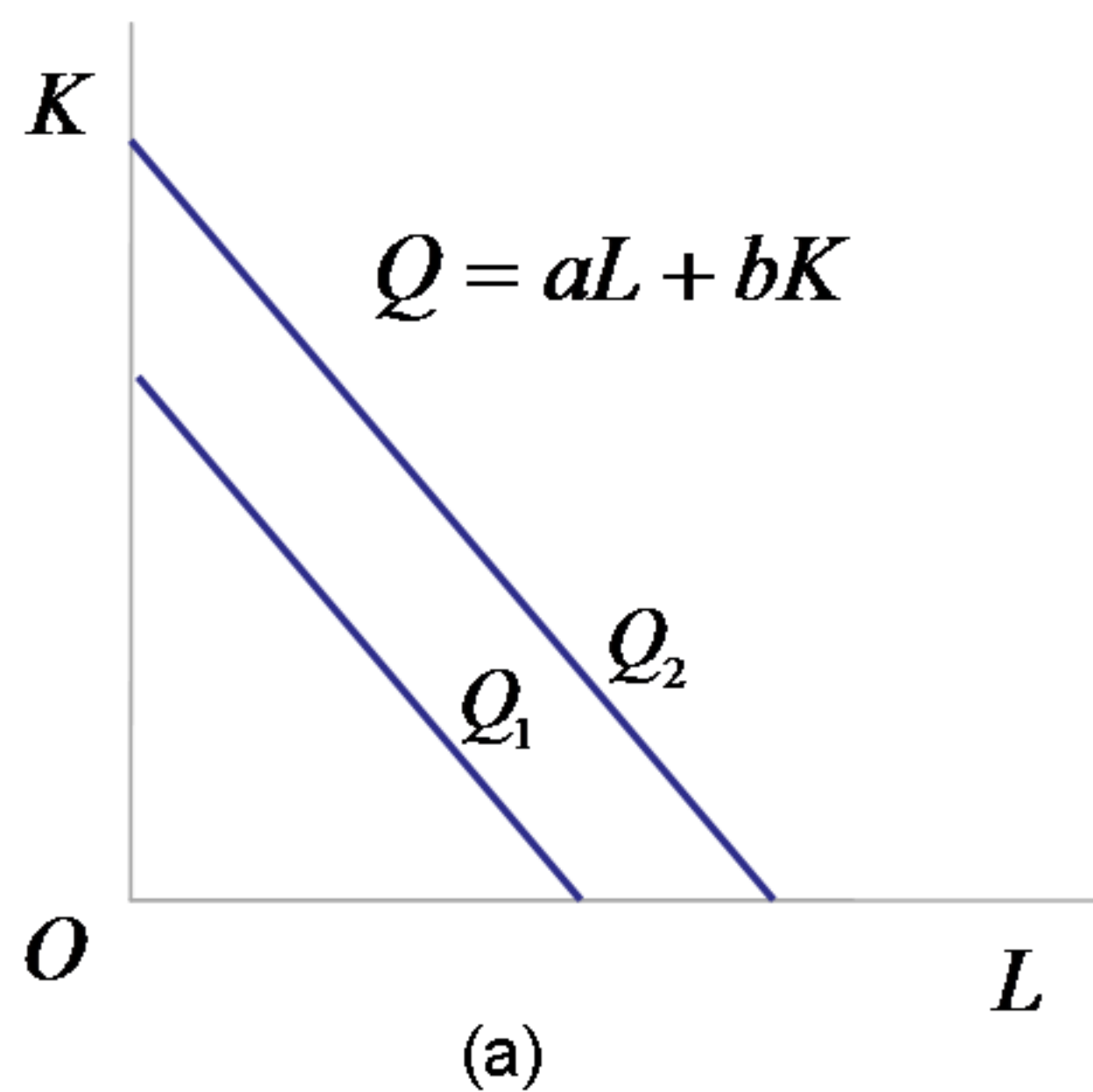
$$A: MP_K = 0$$

$$G: MP_L > 0, MP_K > 0$$

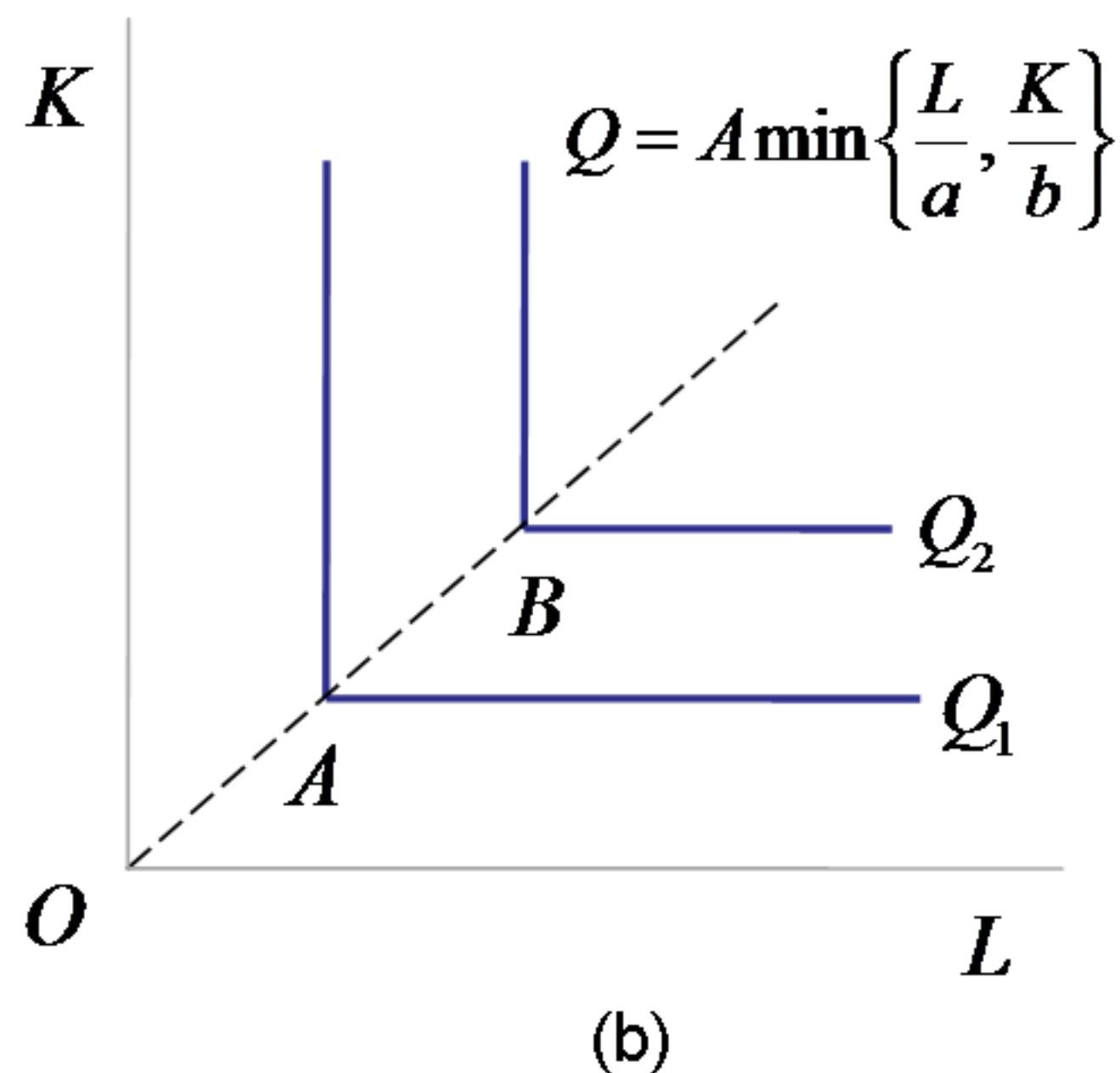
$$B: MP_L = 0$$

$$F: MP_L < 0$$

➤ 特殊形式的等产量曲线



■ 等产量曲线是一条向右下方倾斜的直线，对应的生产函数为固定替代比例的生产函数。



■ 等产量曲线是一条直角线，对应的生产函数为固定投入比例的生产函数。

3.5 等成本线

- 等成本线（**Isocost Curve**）：在成本和生产要素价格既定的条件下，生产者能够购买到的两种生产要素最大数量组合的连线。

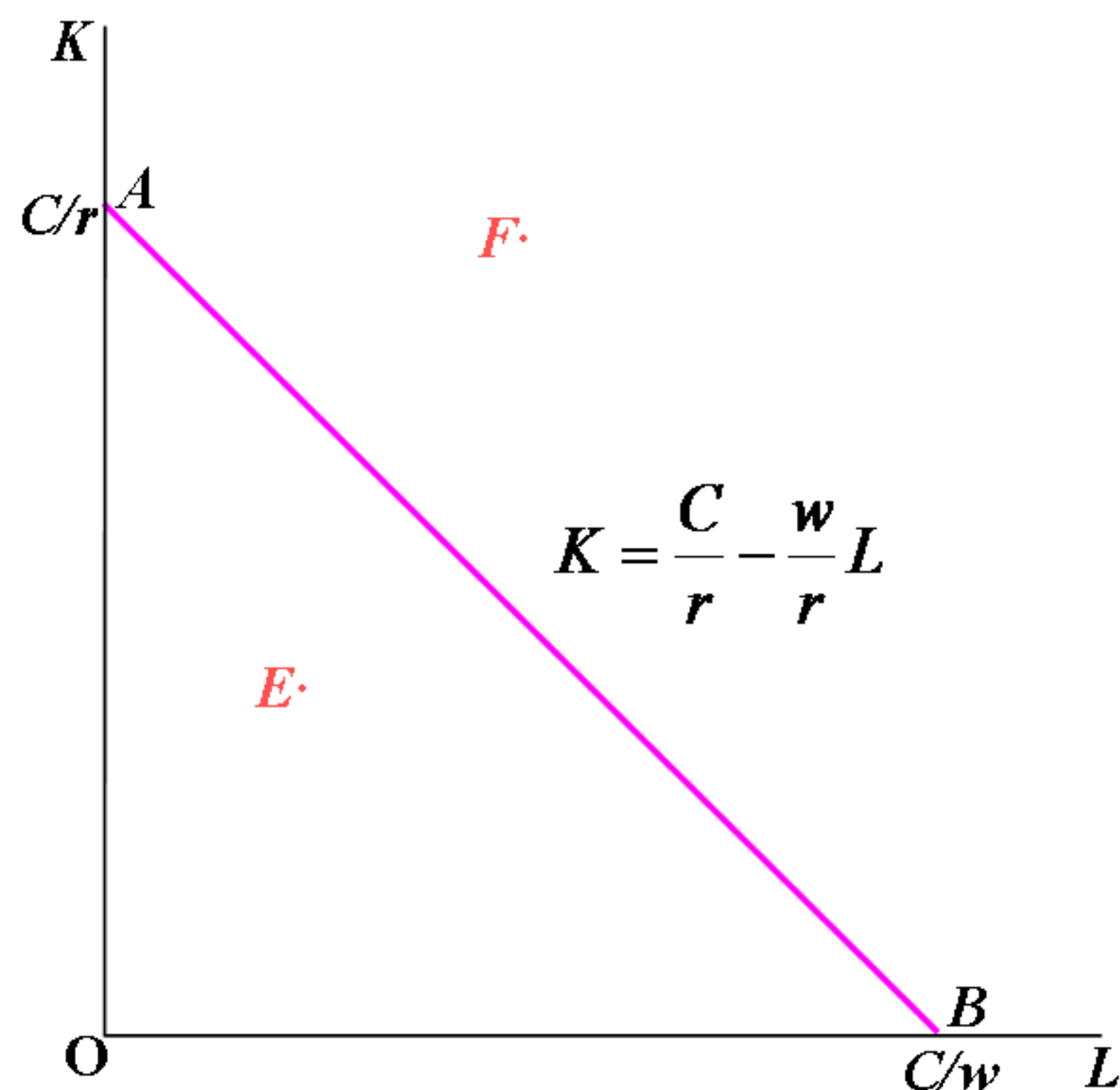
- 等成本方程：

$$C = wL + rK$$

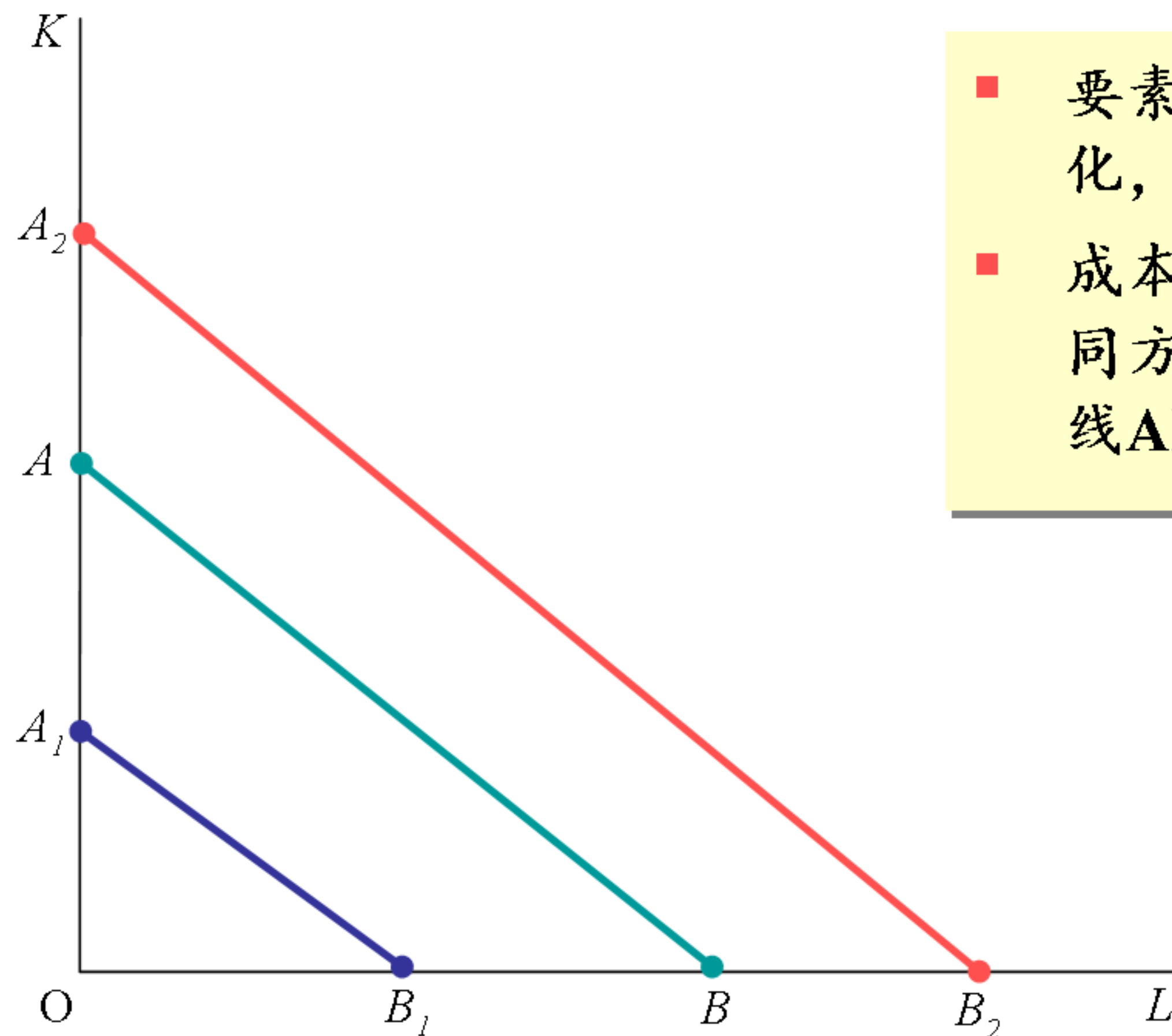
$$\text{或 } K = \frac{C}{r} - \frac{w}{r}L$$

- 其中， C 表示成本， w 、 r 分别表示劳动和资本的价格， L 和 K 分别表示劳动和资本的数量。

- 等成本线的斜率： $\frac{dK}{dL} = -\frac{w}{r}$

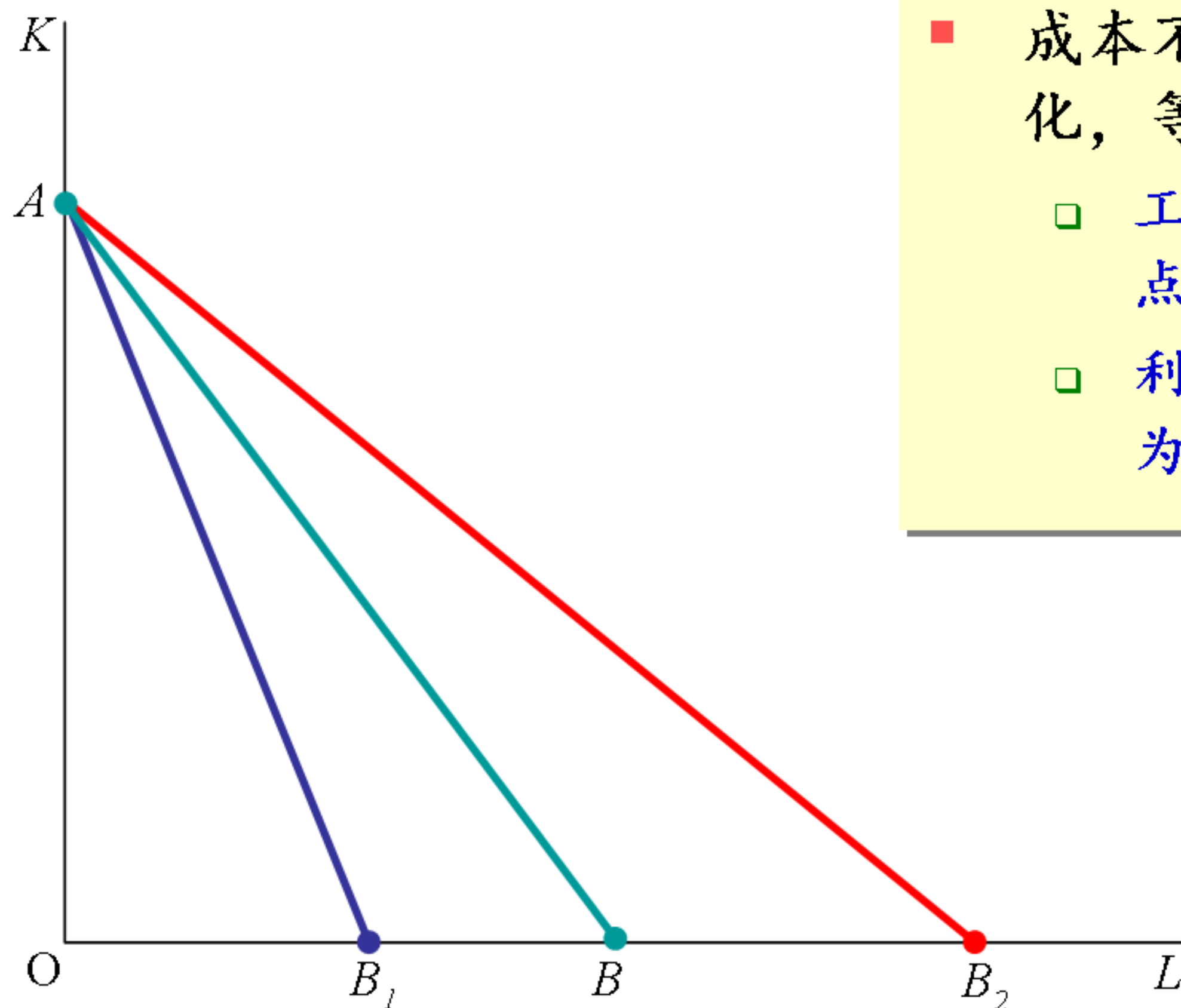


➤ 等成本线的变动：平移



- 要素价格不变，成本发生变化，等成本线 AB 平行移动。
- 成本不变，要素价格同比例同方向变化，也导致等成本线 AB 的平移。

➤ 等成本线的变动：旋转

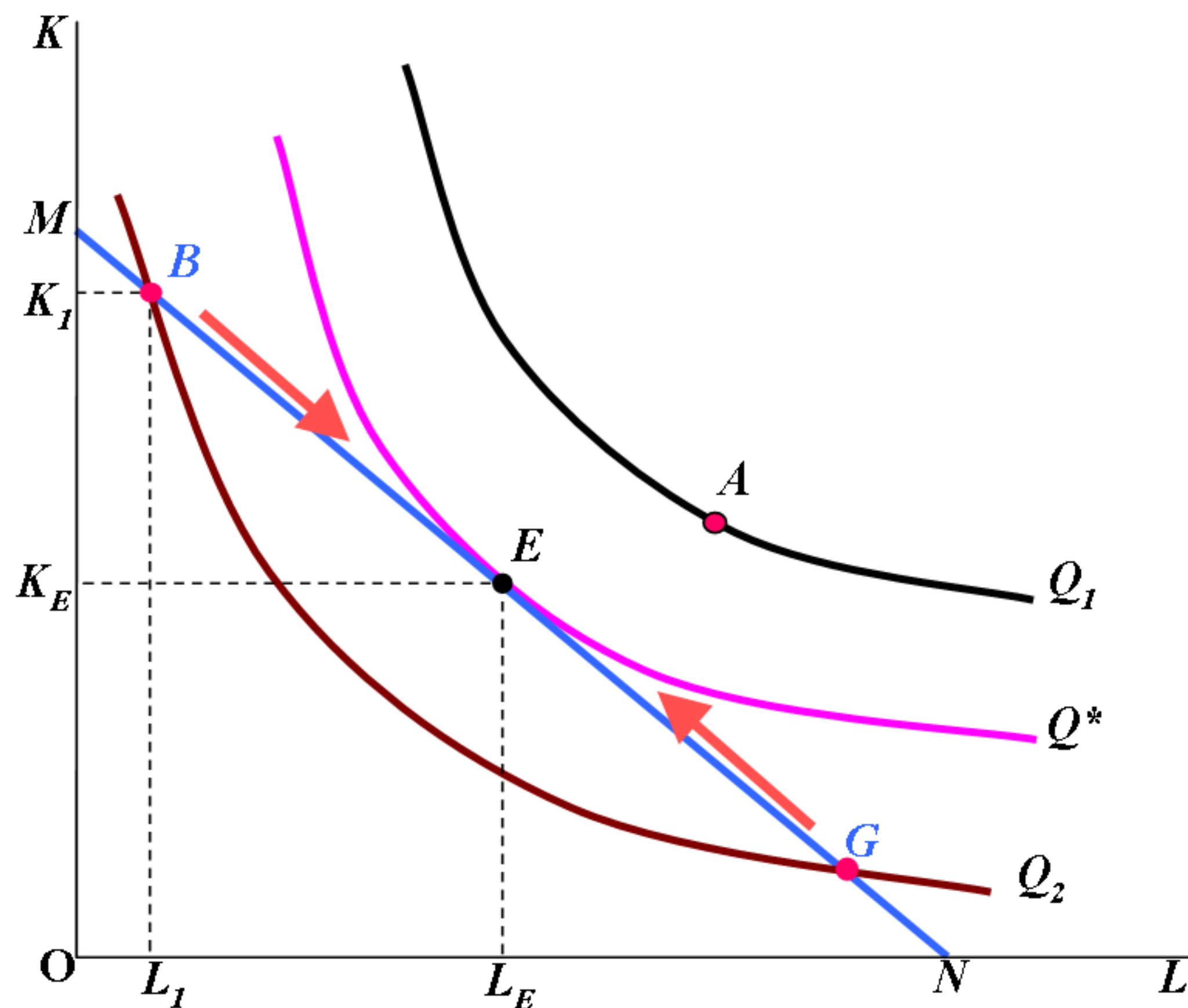


- 成本不变，要素相对价格发生变化，等成本线 AB 旋转。
 - 工资 (W) 变化使等成本线以 A 点为轴心旋转 (如图)
 - 利率 (r) 变化使等成本线以 B 点为轴心旋转

3.6 生产要素最优组合的确定

- 微观经济学假定企业的目标是利润最大化，以此为目标的行为了才是最优行为。
- 企业的利润最大化可归结为两种情况：
 - 成本既定下的产量最大化
 - 产量既定下的成本最小化
- 分析前提：
 - 生产函数（等产量曲线）
 - 等成本方程（等成本线）

➤ 成本既定，产量最大



均衡时等产量曲线与等成本线相切于E点：

$$MRTS_{L,K} = -\frac{dK}{dL} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

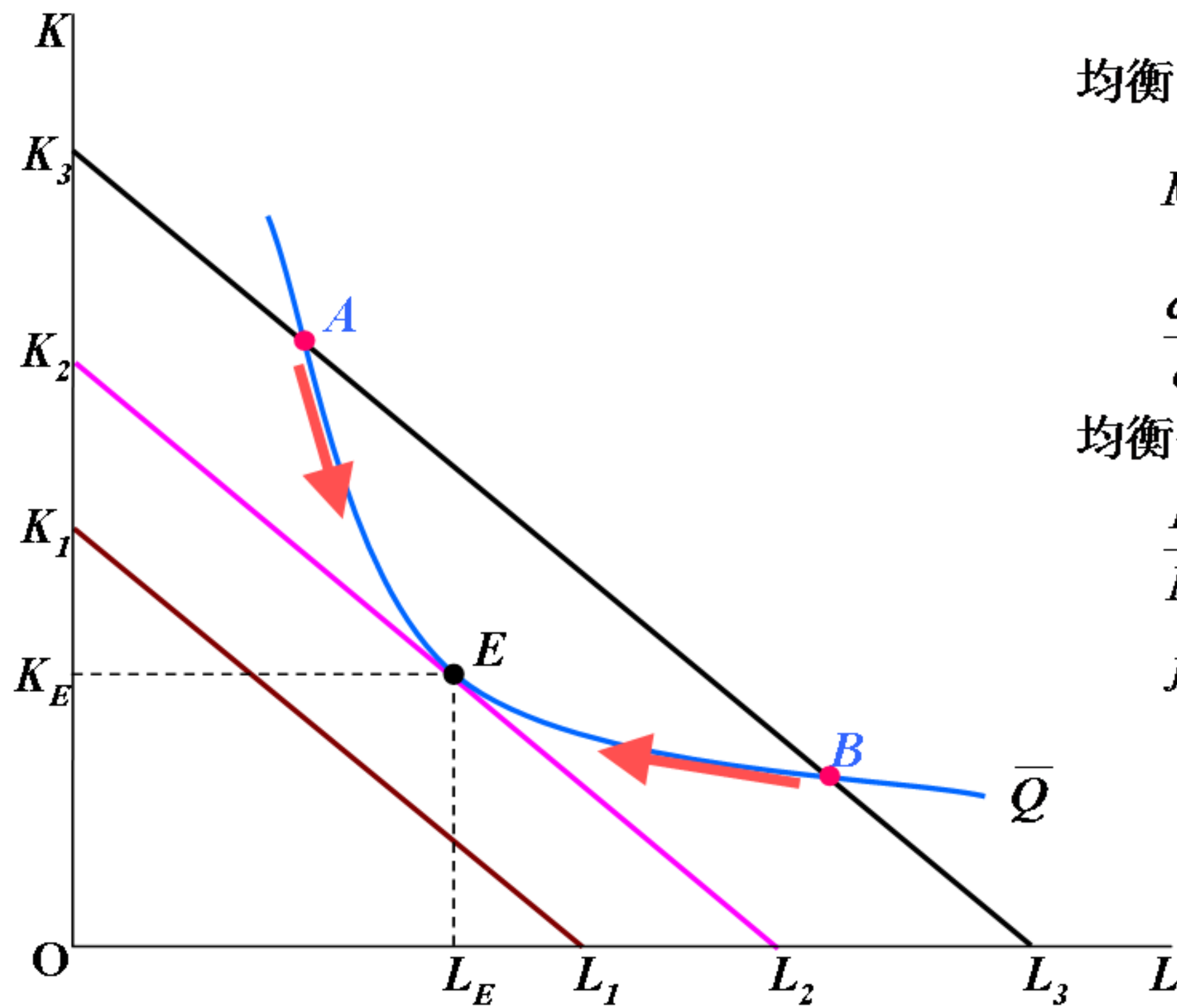
$$\frac{dK}{dL} = -\frac{w}{r}$$

均衡条件：

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{w}{r} \text{ 或 } \frac{MP_L}{w} = \frac{MP_K}{r}$$

$$wL + rK = C$$

➤ 产量既定，成本最小



均衡时等产量曲线与等成本线相切于 E 点：

$$MRTS_{L,K} = -\frac{dK}{dL} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

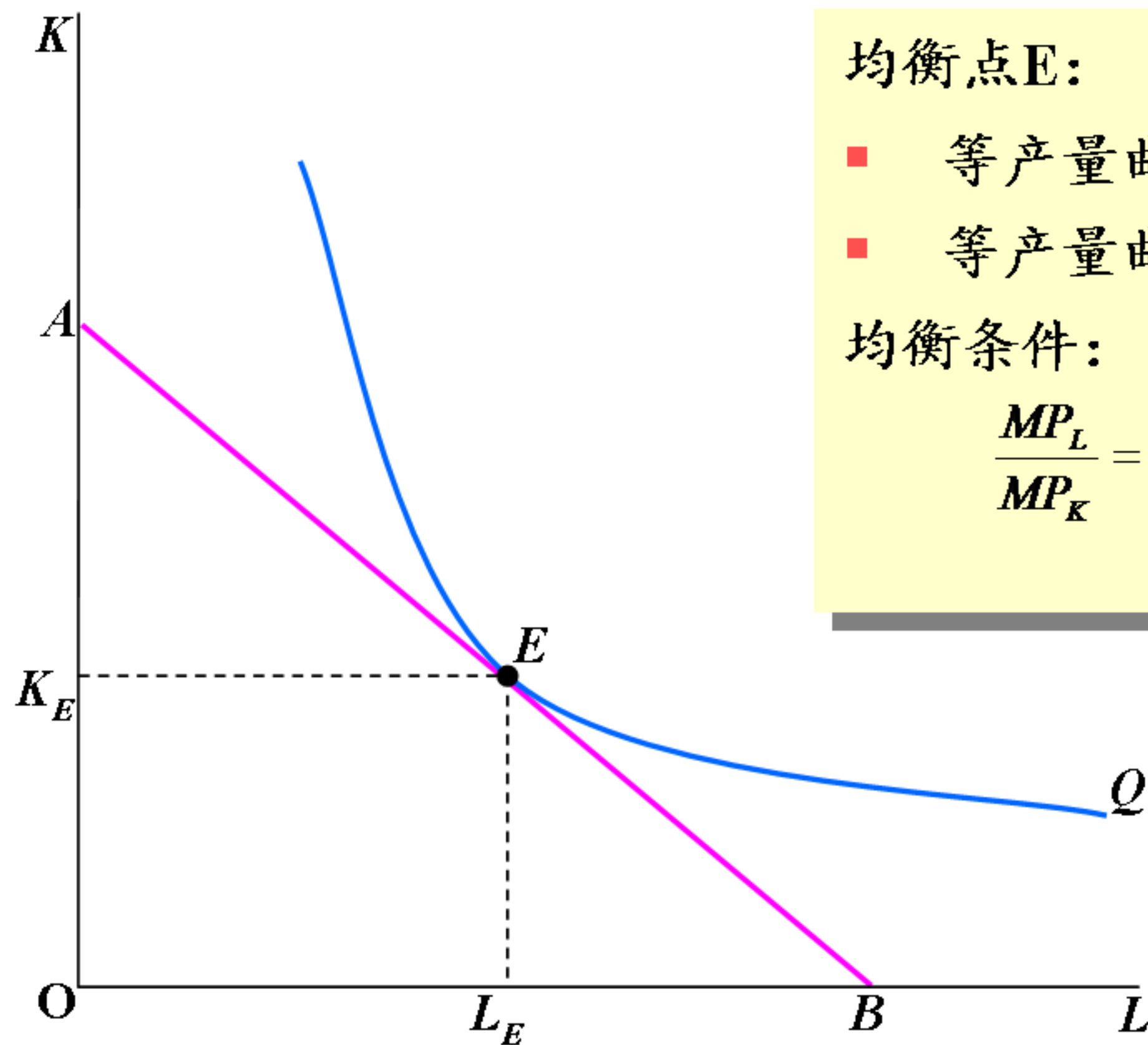
$$\frac{dK}{dL} = -\frac{w}{r}$$

均衡条件：

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{w}{r} \text{ 或 } \frac{MP_L}{w} = \frac{MP_K}{r}$$

$$f(L, K) = \bar{Q}$$

生产者均衡



均衡点E:

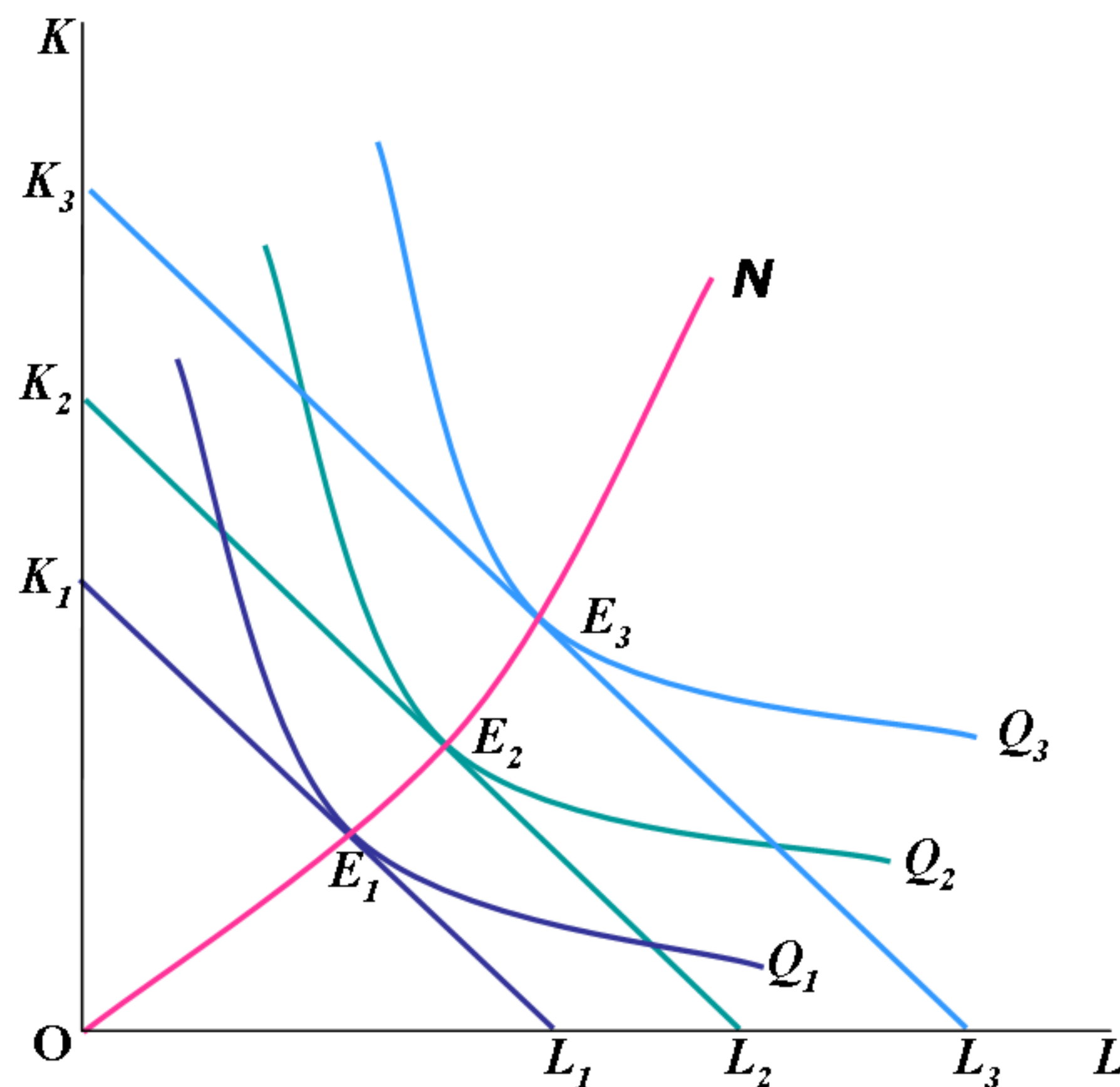
- 等产量曲线与等成本线相切
- 等产量曲线的斜率与等成本线的斜率相等

均衡条件:

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{w}{r} \text{ 或 } \frac{MP_L}{w} = \frac{MP_K}{r}$$

3.7 生产扩张线

- 生产扩张线（扩展线）：
 - 在生产要素价格和其他条件不变的情况下，不同成本或者产量下的最优生产要素组合的连线。
- 图中的ON线是一条生产扩张线。

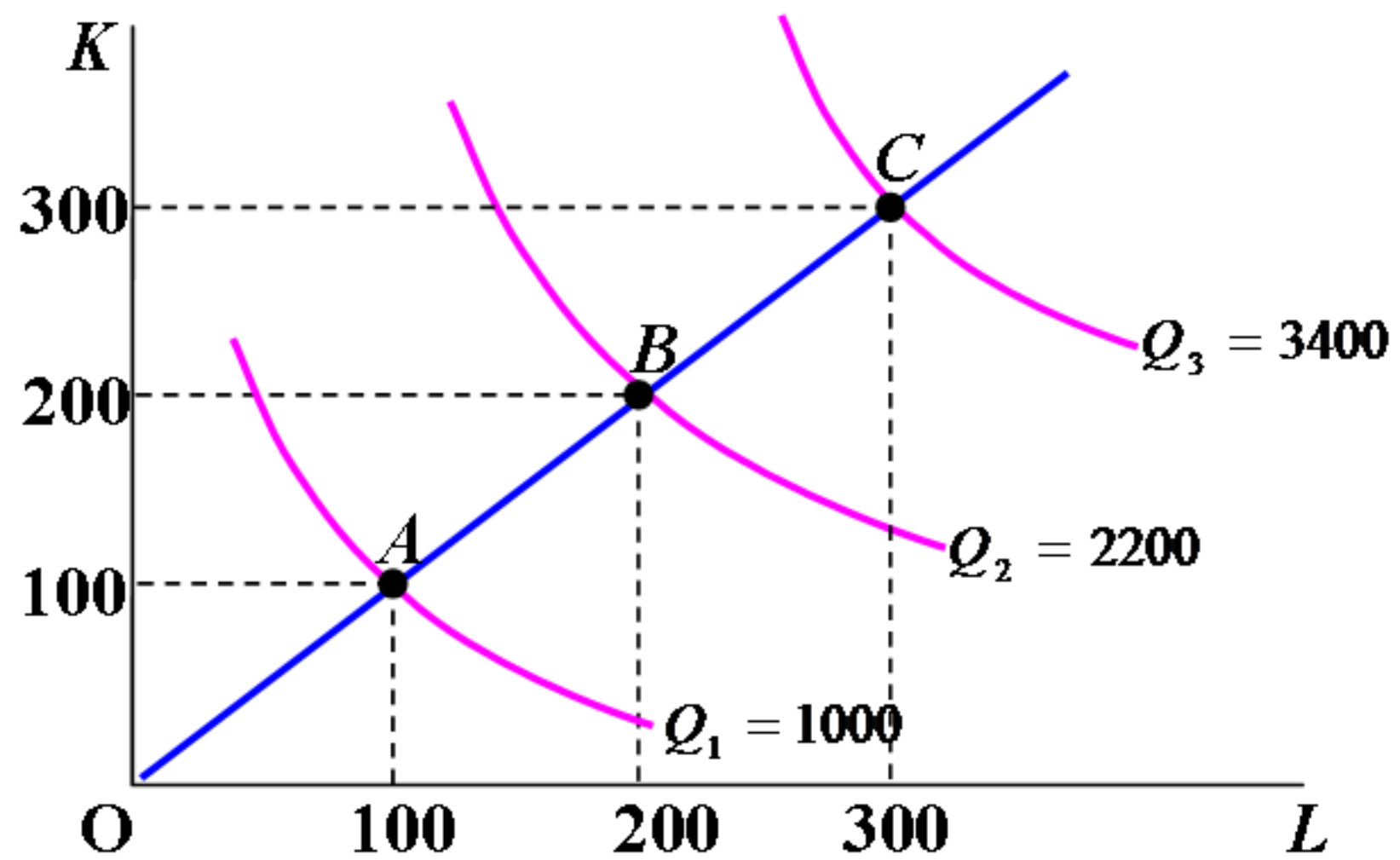


3.8 规模收益

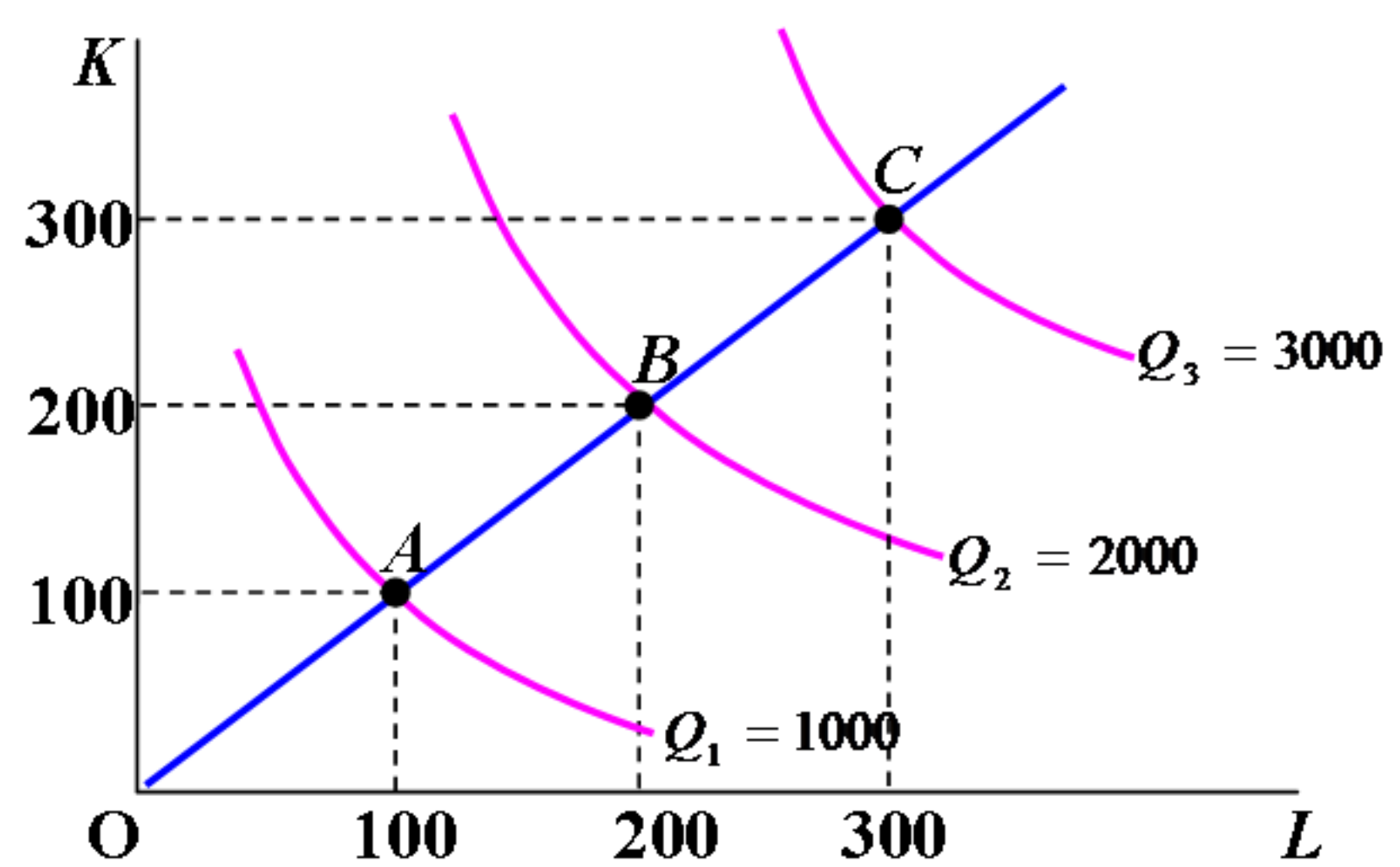
- 规模收益（规模报酬）问题分析的是企业的生产规模变化与所引起的产量变化之间的关系。
- 企业的规模收益类型：
 - 规模收益递增
 - 规模收益不变
 - 规模收益递减
- 一般说来，在企业的规模从很小开始逐步扩大的过程中，会顺次呈现出规模收益递增、规模收益不变和规模收益递减三个阶段。

➤例：规模收益的三个阶段

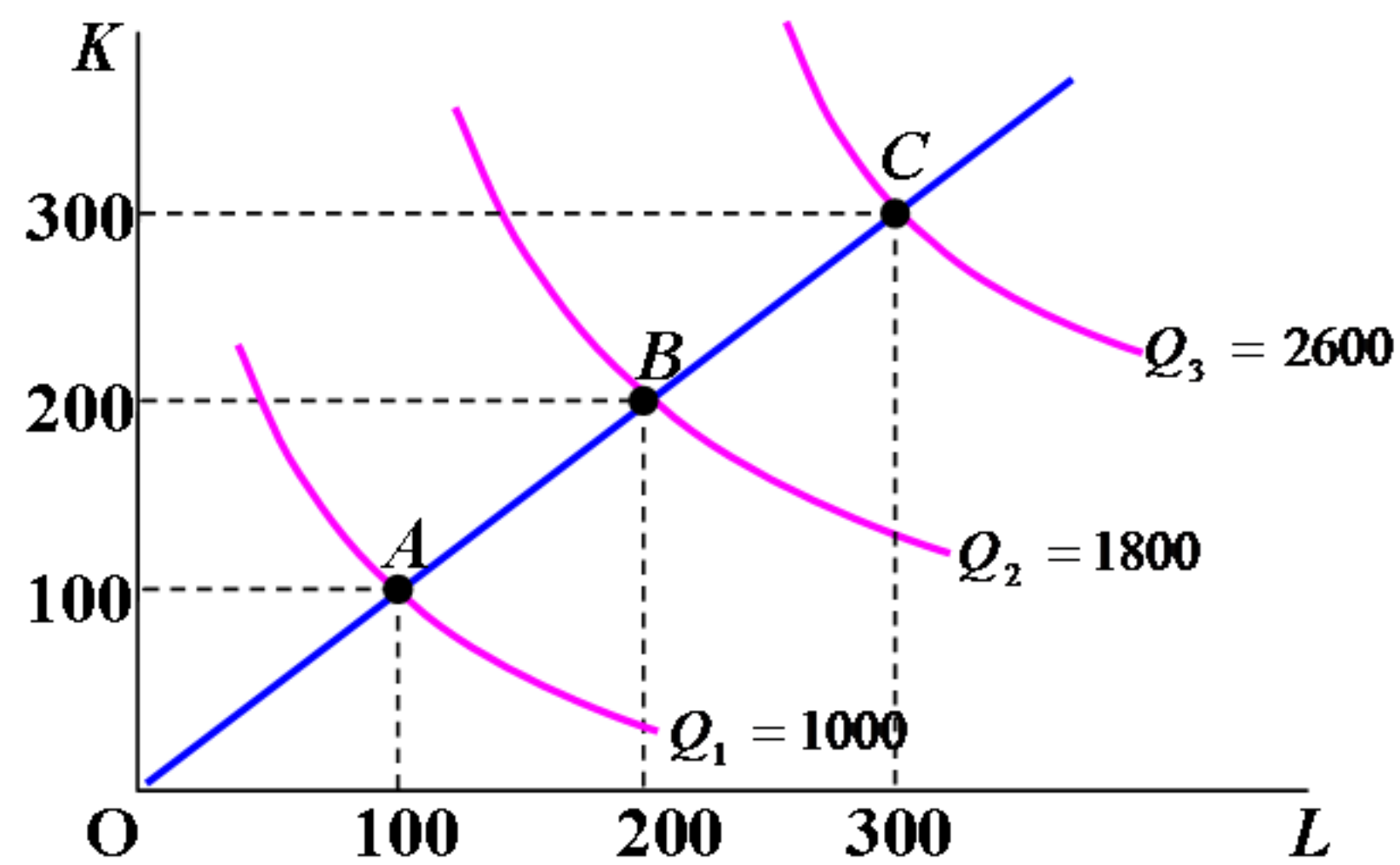
劳动(L)	资本(K)	产量(Q)	阶段
100	100	1000	—
200	200	2200	规模收益递增
400	400	4400	规模收益不变
800	800	7700	规模收益递减



(a) 规模收益递增



(b) 规模收益不变



(c) 规模收益递减

➤ 生产函数的规模收益类型

■ 生产函数： $Q = f(L, K)$, $\lambda > 1$

□ 生产规模弹性： $E_\lambda = E_L + E_K$

如果 $f(\lambda L, \lambda K) > \lambda f(L, K)$, 则 $E_\lambda > 1$, 规模收益递增

如果 $f(\lambda L, \lambda K) = \lambda f(L, K)$, 则 $E_\lambda = 1$, 规模收益不变

如果 $f(\lambda L, \lambda K) < \lambda f(L, K)$, 则 $E_\lambda < 1$, 规模收益递减

■ C-D生产函数： $Q = f(L, K) = AL^\alpha K^\beta$

□ 生产规模弹性： $E_\lambda = E_L + E_K = \alpha + \beta$

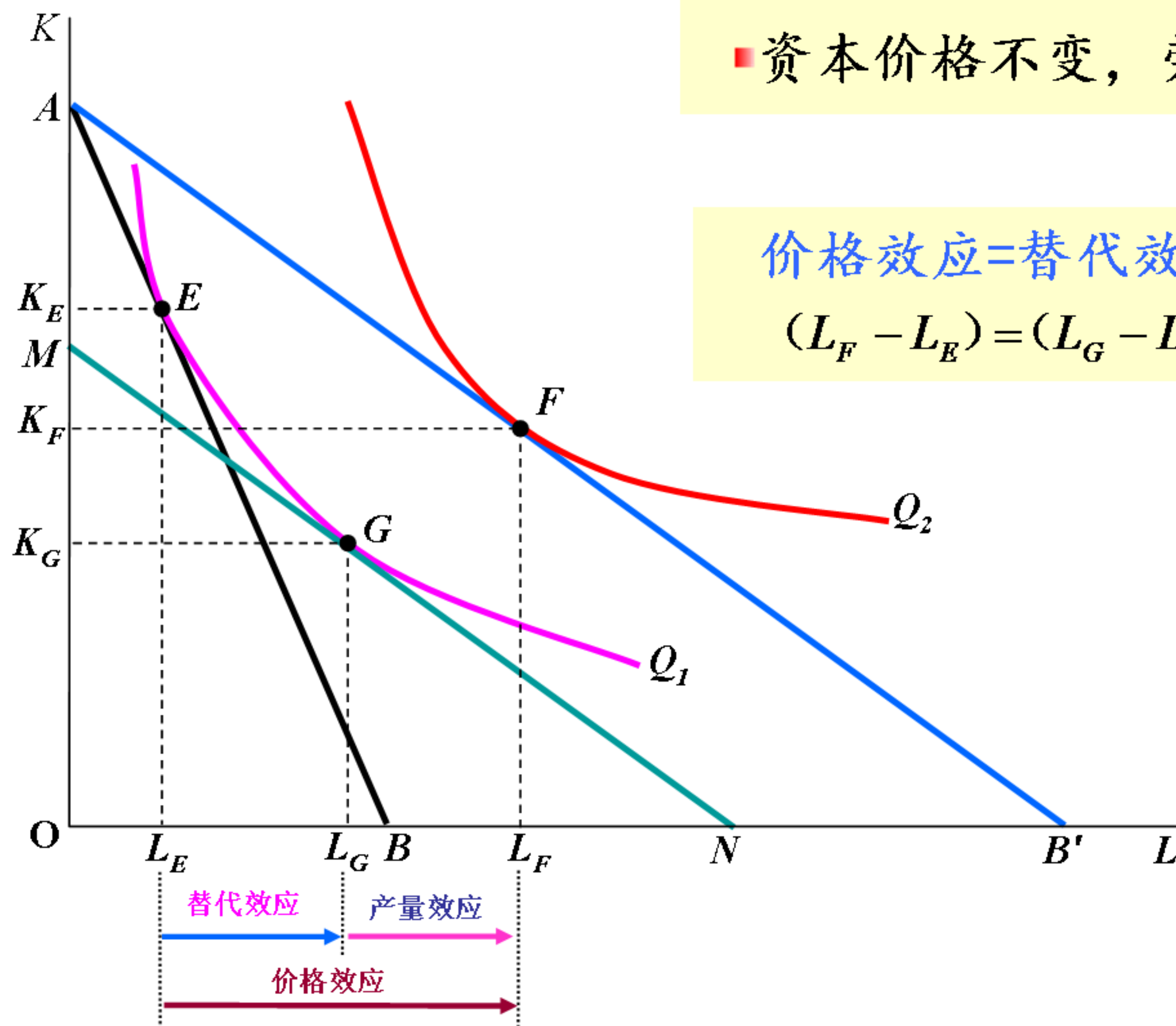
$$f(\lambda L, \lambda K) = A(\lambda L)^\alpha (\lambda K)^\beta = \lambda^{\alpha+\beta} \cdot Q, \lambda > 1$$

如果 $\alpha + \beta > 1$, 则 $\lambda^{\alpha+\beta} \cdot Q > \lambda Q$, 规模收益递增

如果 $\alpha + \beta = 1$, 则 $\lambda^{\alpha+\beta} \cdot Q = \lambda Q$, 规模收益不变

如果 $\alpha + \beta < 1$, 则 $\lambda^{\alpha+\beta} \cdot Q < \lambda Q$, 规模收益递减

3.9 要素价格变化的效应



■ 资本价格不变，劳动价格下降

价格效应=替代效应+产量效应
 $(L_F - L_E) = (L_G - L_E) + (L_F - L_G)$

4.成本

- 成本又称生产成本，是指在一定时期内，企业为生产一定数量的产品所购买的生产要素的货币支出。
- 经济学里的成本是指“机会成本”。

4.1 机会成本

■ 机会成本

- 当人们在利用稀缺和具有多种用途的资源时，选择把一定数量的资源用在某一特定用途，同时就放弃了资源在其他可能用途的使用，在已放弃的其他可能用途中收益最高的用途所可能产生的收益，构成资源配置在现在用途的机会成本。

- “世界上没有免费的午餐”、“天上不会掉馅饼”——任何选择行为都存在着机会成本。
- 问题：持有现金的机会成本是什么？

4.2 成本概念

➤ 机会成本与会计成本

- 经济学强调机会成本。
- 会计成本是会计账户上记录着的企业在过去一段时期内生产和经营过程中的实际支出。
- 会计成本往往低于机会成本，从经济学角度看，真实成本往往被低估了。
- 例：某百货大楼经营的会计成本也许很低，但是它的机会成本（如百货大楼出租所能带来的利润）却可能很高，降低机会成本的努力导致大楼大部分被出租。

➤ 显性成本与隐性成本

■ 显性成本：

- 指企业为生产一定数量的产品购买生产要素所花费的实际支出。

■ 隐性成本：

- 指企业使用自己所拥有的生产要素的机会成本。

■ 经济成本=显性成本+隐性成本。

- 显性成本和隐性成本使用机会成本进行衡量，经济成本中包含了正常利润。
- 会计学重视显性成本，即反应在财务报表中的企业工资，原料等支付。而经济学还重视隐性成本即由企业所有和使用的所有资源的成本。

➤ 经济利润与会计利润

- 经济利润是指企业销售产品获得的收益与经济成本之间的差额，也称为超额利润。
 - $\text{经济利润（超额利润）} = \text{收益} - \text{经济成本}$
 - $\text{经济利润} = \text{收益} - \text{显性成本} - \text{隐性成本}$
 - 经济利润不包含正常利润。正常利润被视为企业家才能的报酬，是隐性成本的一个组成部分。
- 会计利润是指企业销售产品获得的收益与会计成本之间的差额。
 - $\text{会计利润} = \text{收益} - \text{会计成本}$

➤ 沉没成本与可回收成本

- 已经发生的会计成本中，有的（如办公楼，汽车，计算机等）可以通过出售或出租方式在很大程度上加以回收，属于可回收成本；有的则不可能回收，属于沉没成本（**Sunk costs**）。
- 经济学对沉没成本基本态度是，企业进行面向未来决策时不应考虑沉没成本。
 - 例如，当未来市场和赢利等条件预期表明企业应当从某个市场退出时，不应该因为广告和其它沉没成本支出而改变或推延退出的决策。

5. 短期成本分析

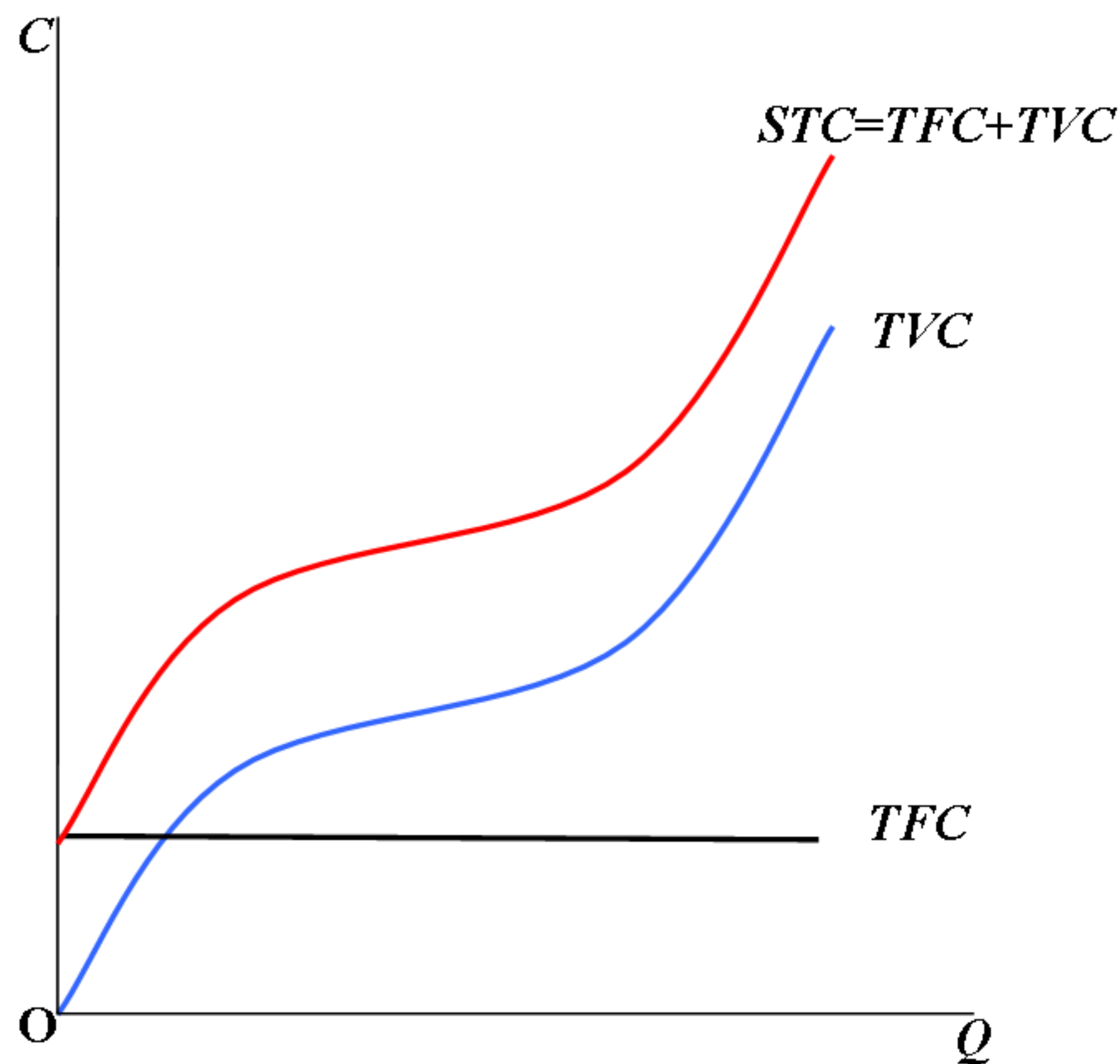
- 短期指生产者来不及调整全部生产要素的数量，至少有一种生产要素数量是固定不变的时间周期。短期内生产规模固定，包含可变成本与固定成本。

➤ 5.1 短期成本的分类

- 总固定成本（**FC**）、总可变成本（**VC**）、总成本（**TC**）
- 平均固定成本（**AFC**）、平均可变成本（**AVC**）、平均成本（**AC**）、边际成本（**MC**）

➤ 短期成本的分类(一)

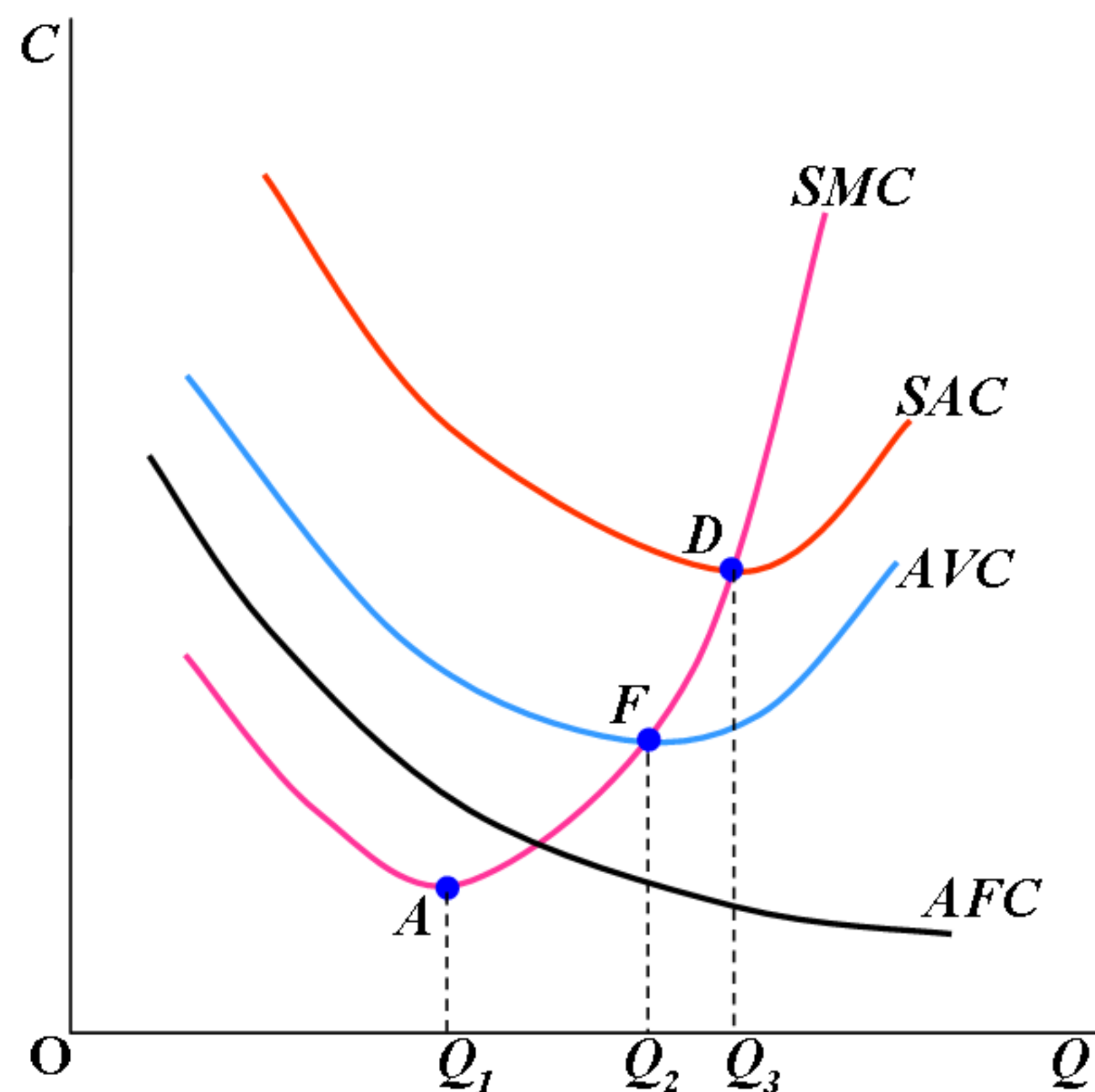
- 总固定成本 (TFC) :
 - 企业在短期内为生产一定量的产品对不变生产要素所支付的总成本。
- 总可变成本 (TVC) :
 - 企业在短期内为生产一定量的产品对可变生产要素所支付的总成本。
- 短期总成本 (STC) :
 - 企业在短期内为生产一定量的产品对全部生产要素所支付的总成本。
- 短期总成本等于总固定成本和总可变成本之和。
 - $STC=TFC+TVC$



短期成本的分类(二)

- 平均固定成本 (AFC) : $AFC = \frac{TFC}{Q}$
 - 企业在短期内平均每生产一单位产品所消耗的固定成本。
- 平均可变成本 (AVC) : $AVC = \frac{TVC}{Q}$
 - 企业在短期内平均每生产一单位产品所消耗的可变成本。
- 短期平均成本 (SAC) : $SAC = \frac{STC}{Q} = AFC + AVC$
 - 企业在短期内平均每生产一单位产品所消耗的全部成本。
 - 平均成本是平均固定成本与平均可变成本之和。
- 短期边际成本 (SMC) : $SMC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$
 - 企业在短期内增加一单位产量所增加的总成本。
 - 总成本的变化源于总可变成本的变化:

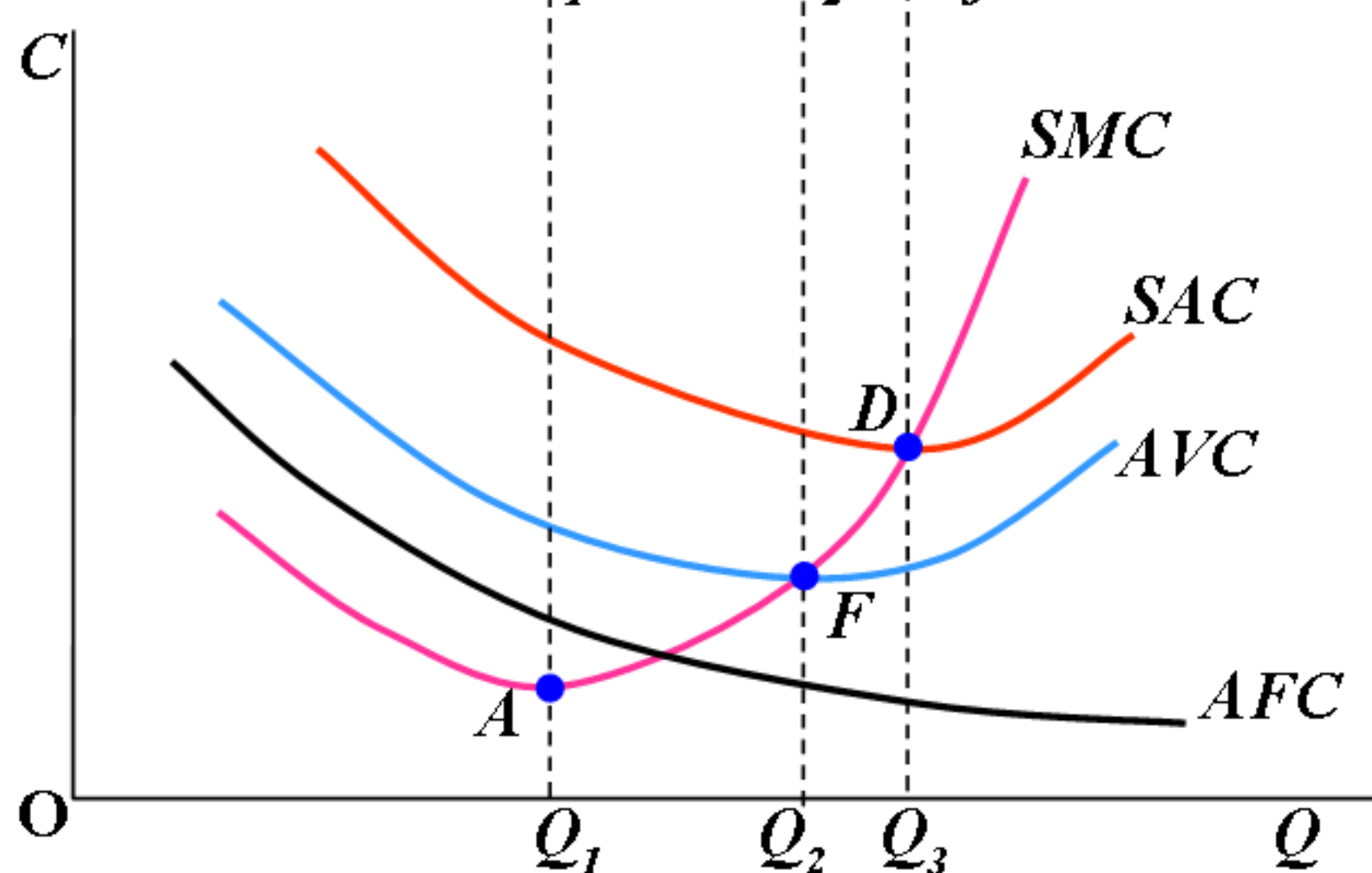
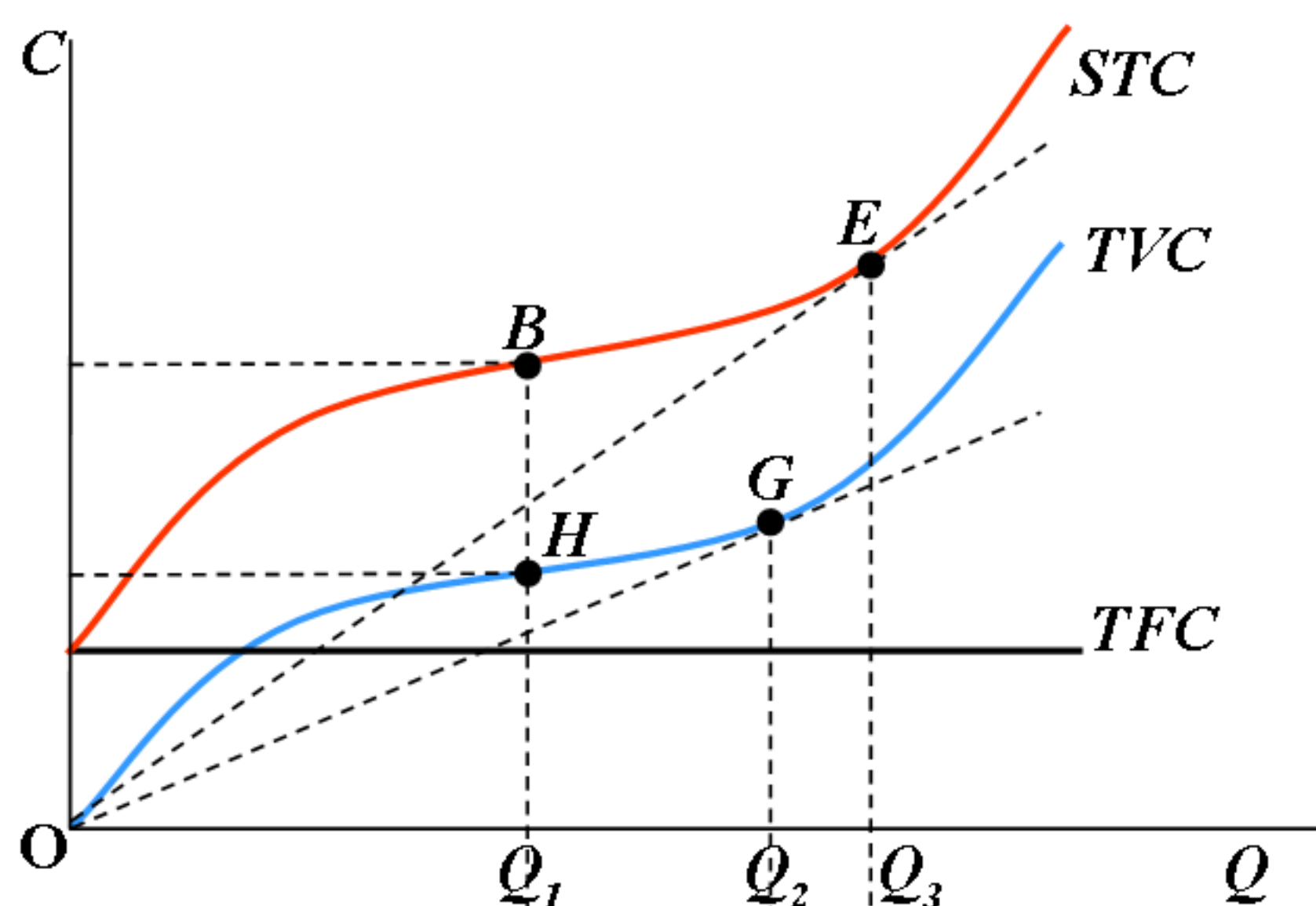
$$SMC = \frac{\Delta STC}{\Delta Q} = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q} \text{ 或 } SMC = \frac{dSTC}{dQ} = \frac{dTVC}{dQ}$$



5.2 各种短期成本的变化规律及关系

- 平均固定成本（ AFC ）随着产量的增加一直不断地下降。
- 短期平均成本（ SAC ）、平均可变成本（ AVC ）和短期边际成本（ SMC ）都是先下降后上升。
- 随着产量的增加， SAC 与 AVC 的差越来越小。
- 当 AVC 最小时， $AVC=SMC$ 。
- 当 SAC 最小时， $SAC=SMC$ 。

短期成本间的关系



SAC与AFC、AVC的关系:

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

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

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

SMC与STC、TVC和TFC的关系:

$$SMC = \frac{d(STC)}{dQ} = \frac{d(TFC)}{dQ} + \frac{d(TVC)}{dQ} = \frac{d(TVC)}{dQ}$$

SMC与AVC的关系:

$$\frac{dAVC}{dQ} = \frac{d}{dQ} \left(\frac{TVC}{Q} \right) = \frac{\frac{dTVC}{dQ} \cdot Q - TVC}{Q^2} = \frac{1}{Q} (SMC - AVC)$$

SMC与SAC的关系:

$$\begin{aligned} \frac{dSAC}{dQ} &= \frac{d}{dQ} \left(\frac{STC}{Q} \right) = \frac{\frac{dSTC}{dQ} \cdot Q - STC}{Q^2} = \frac{1}{Q} (SMC - SAC) \\ &= \frac{1}{Q} [SMC - (AFC + AVC)] \end{aligned}$$

5.3 短期总产量与短期总成本

- 假定短期生产函数为：

$$Q = f(L, \bar{K})$$

- 在生产要素劳动的价格 w 和资本的价格 r 不变的条件下，可以由该短期生产函数得到相应的成本函数：

$$STC(Q) = w \cdot L(Q) + r \cdot \bar{K}$$

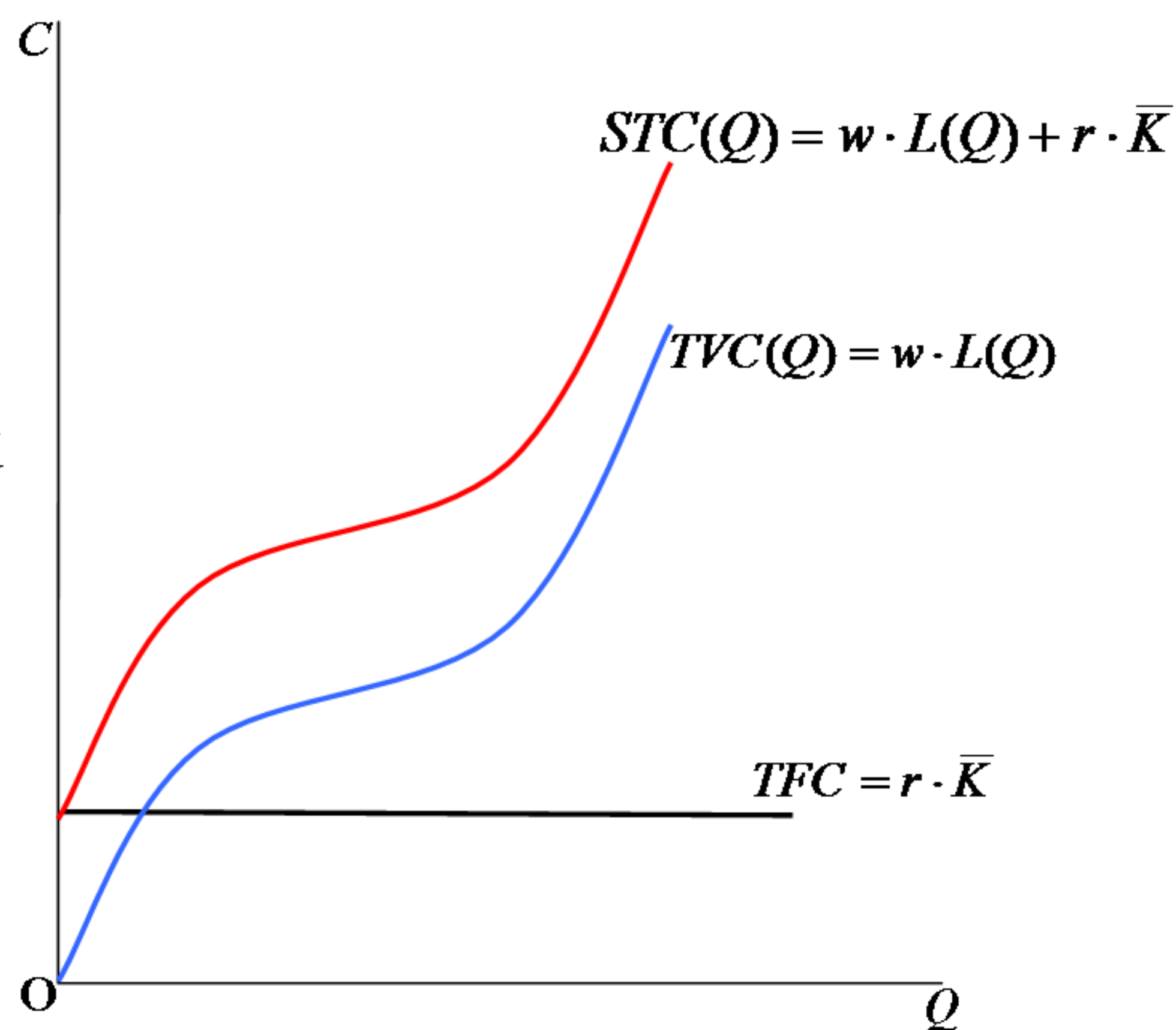
式中：

$L(Q)$ 是可变要素劳动的投入量，

\bar{K} 是固定要素资本的投入量，

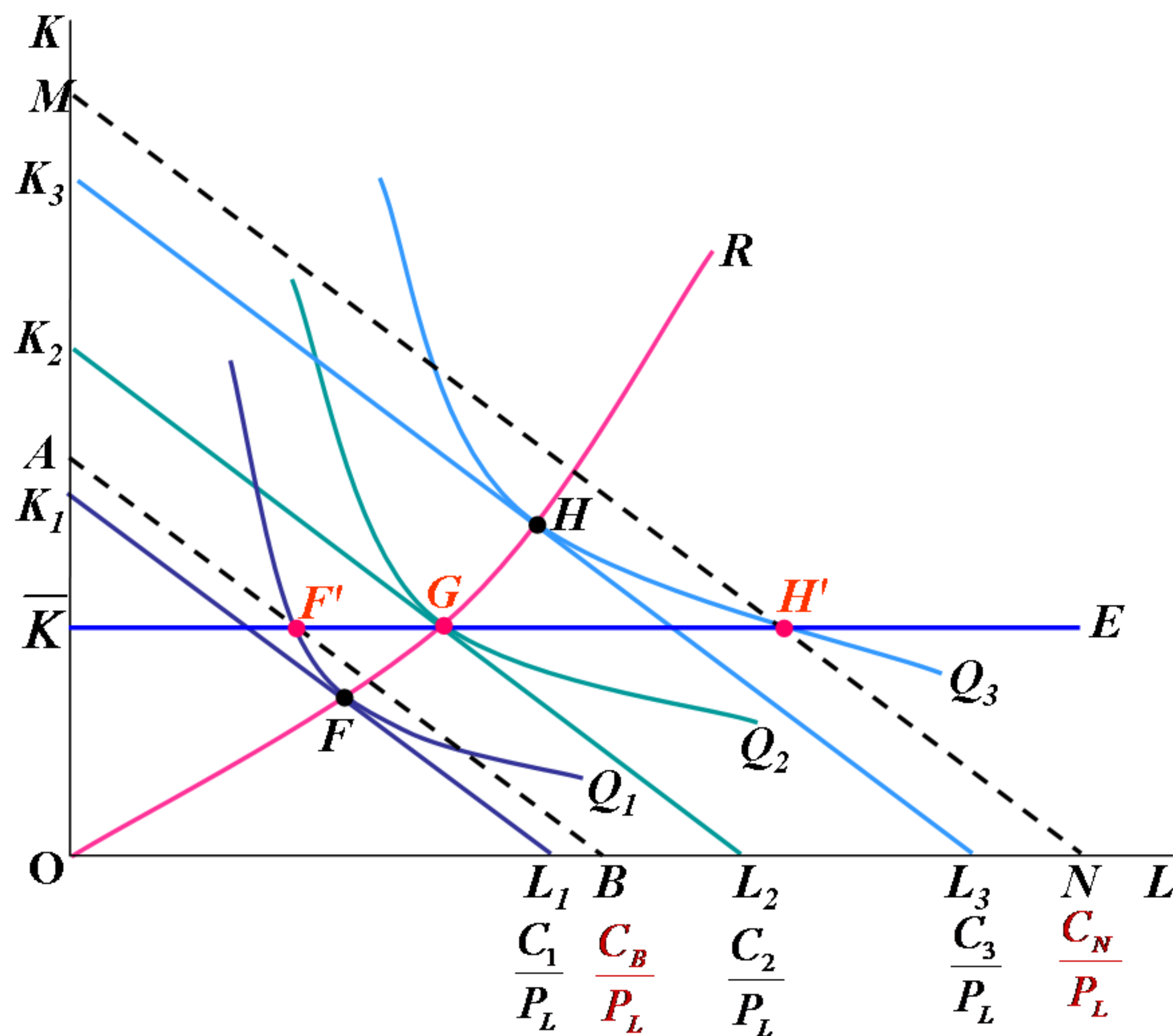
$w \cdot L(Q)$ 是总可变成本，

$r \cdot \bar{K}$ 是总固定成本。



短期总成本与生产扩张线

- 在图中，**OR**线是企业长期的生产扩张线。
- 假定在短期内资本投入量固定，由此资本投入量可以得到无数个产量与相应的短期总成本的组合。



➤ 短期产量曲线与短期成本曲线间的关系

➡ 边际产量和边际成本之间的关系：

$$SMC = \frac{dSTC}{dQ} = \frac{d}{dQ} [w \cdot L(Q) + r \cdot \bar{K}] = w \cdot \frac{1}{MP_L}$$

■ 结论：

- 边际成本SMC和边际产量 MP_L 两者的变动方向相反；
- 总成本STC和总产量Q之间也存在着对应关系。

➡ 平均产量和平均可变成本之间的关系：

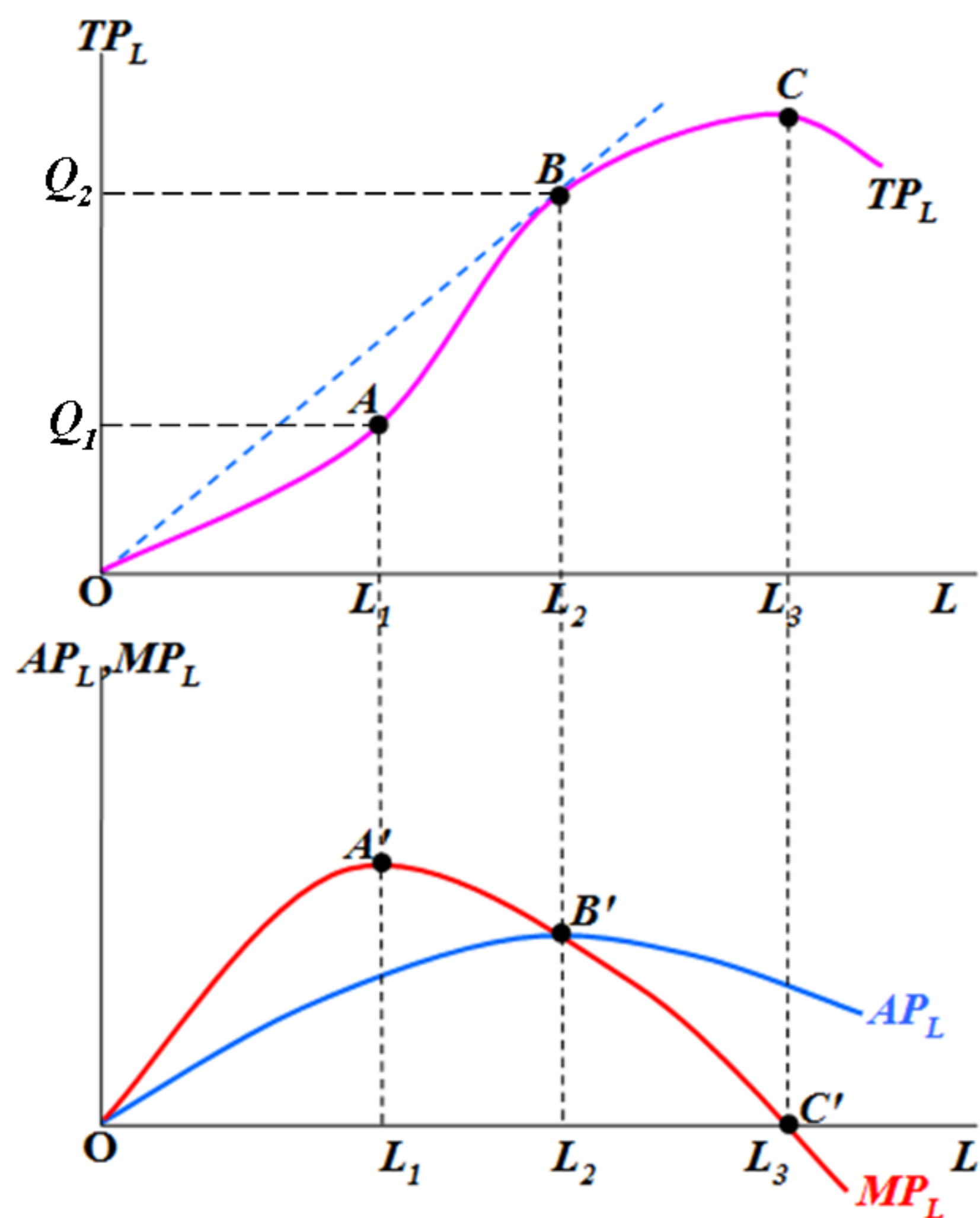
$$AVC = \frac{TVC}{Q} = \frac{w \cdot L(Q)}{Q} = w \cdot \frac{1}{AP_L}$$

■ 结论：

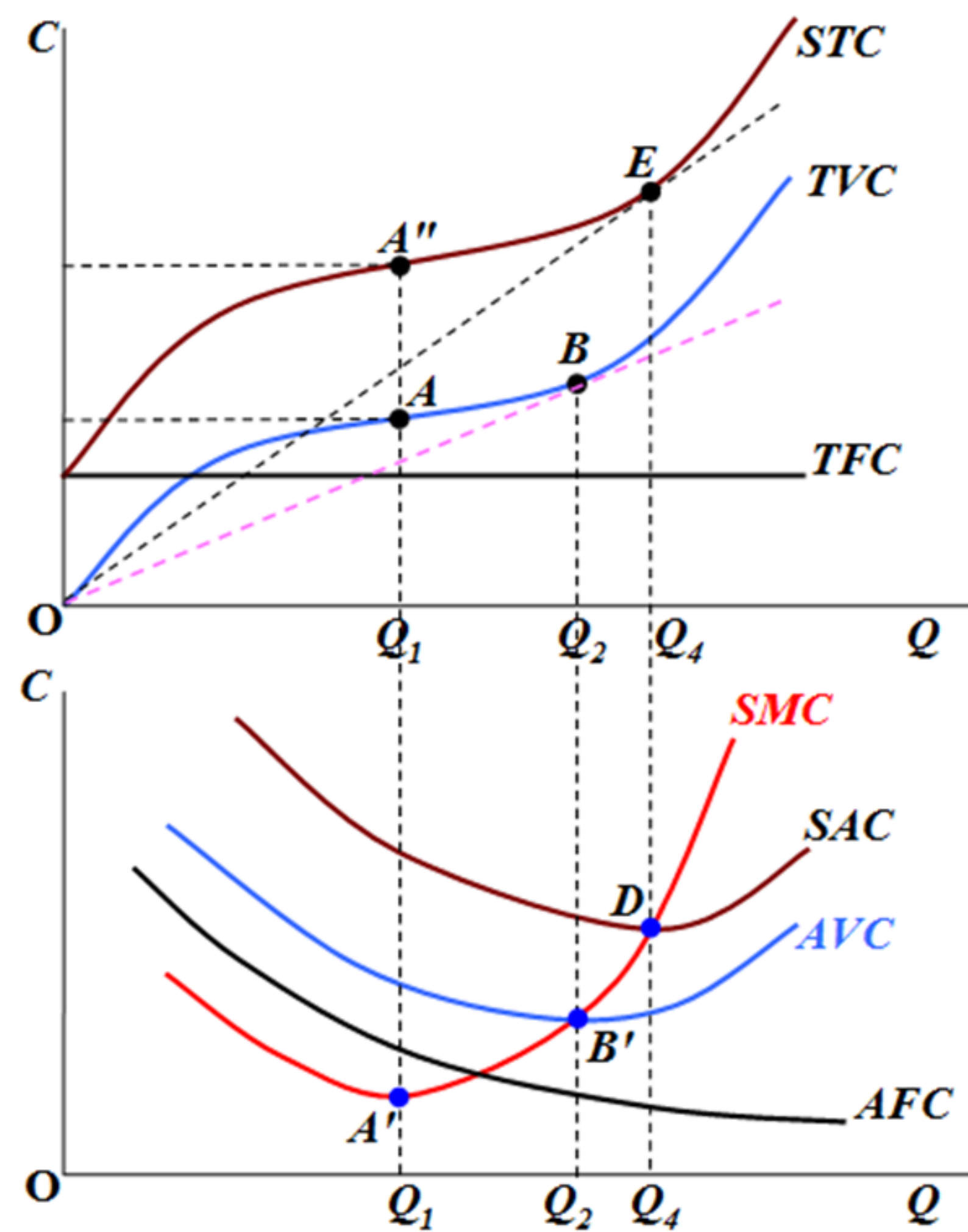
- 平均可变成本AVC和平均产量 AP_L 两者的变动方向相反；
- SMC曲线和AVC曲线的交点与 MP_L 曲线和 AP_L 曲线的交点对应。

➤ 边际收益递减规律与MC曲线特征

(1) 产量曲线



(2) 成本曲线

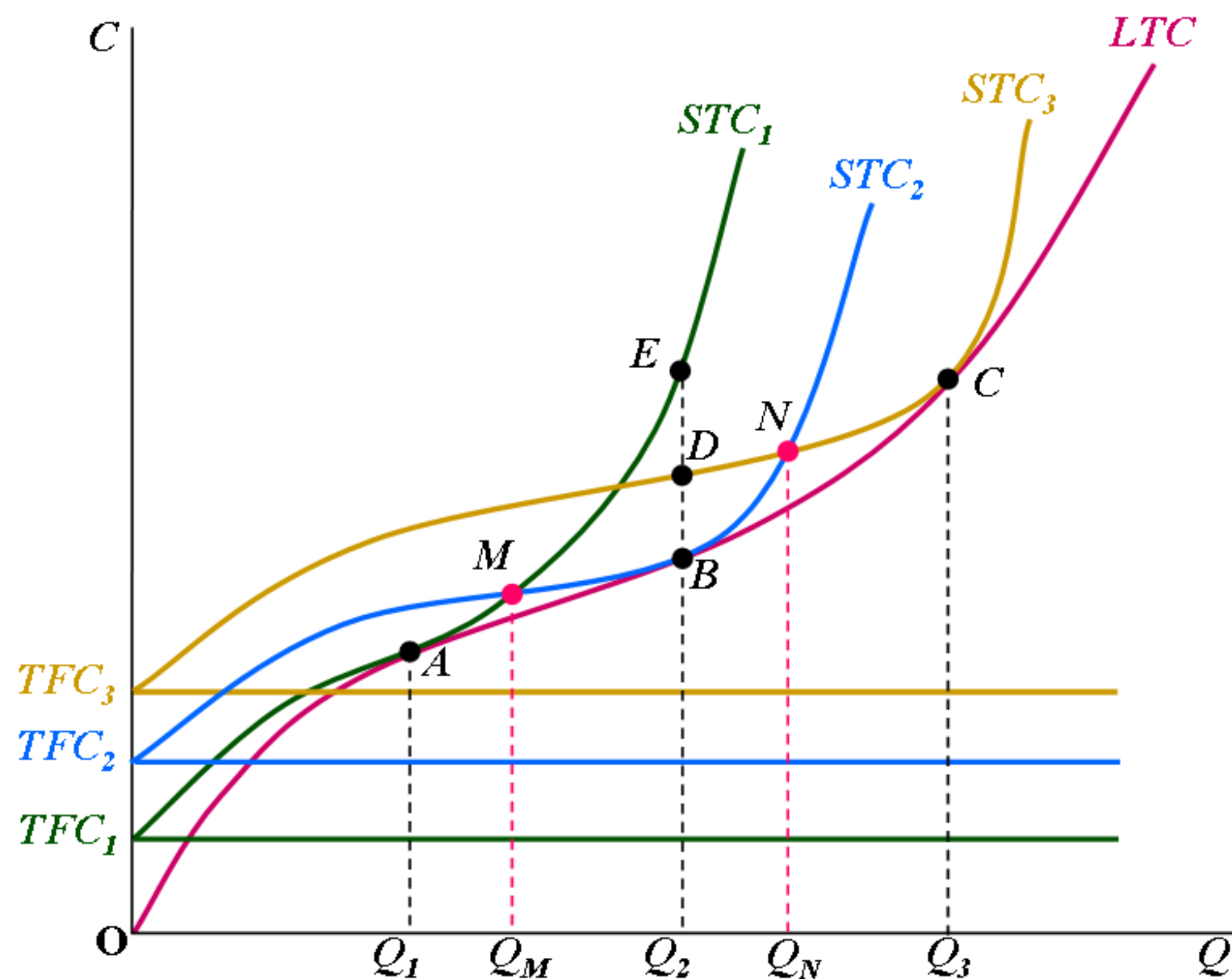


6.长期成本分析

- 长期中所有的生产要素均可变，不存在固定的生产要素与固定的生产成本。
- 长期总成本（LTC）是指企业在长期中生产一定产量水平时通过改变生产规模所能达到的最低成本。
- 长期平均成本（LAC）是指从长期来看，企业平均每单位产量所花费的总成本。
 - $LAC=LTC/Q$
- 长期边际成本（LMC）是指从长期来看，企业每增加1单位产量所增加的总成本。
 - $LMC=dLTC/dQ$

6.1 长期总成本的推导

- 长期总成本函数：
 - $LTC=LTC(Q)$
- 长期总成本曲线是各条短期总成本曲线的包络线。



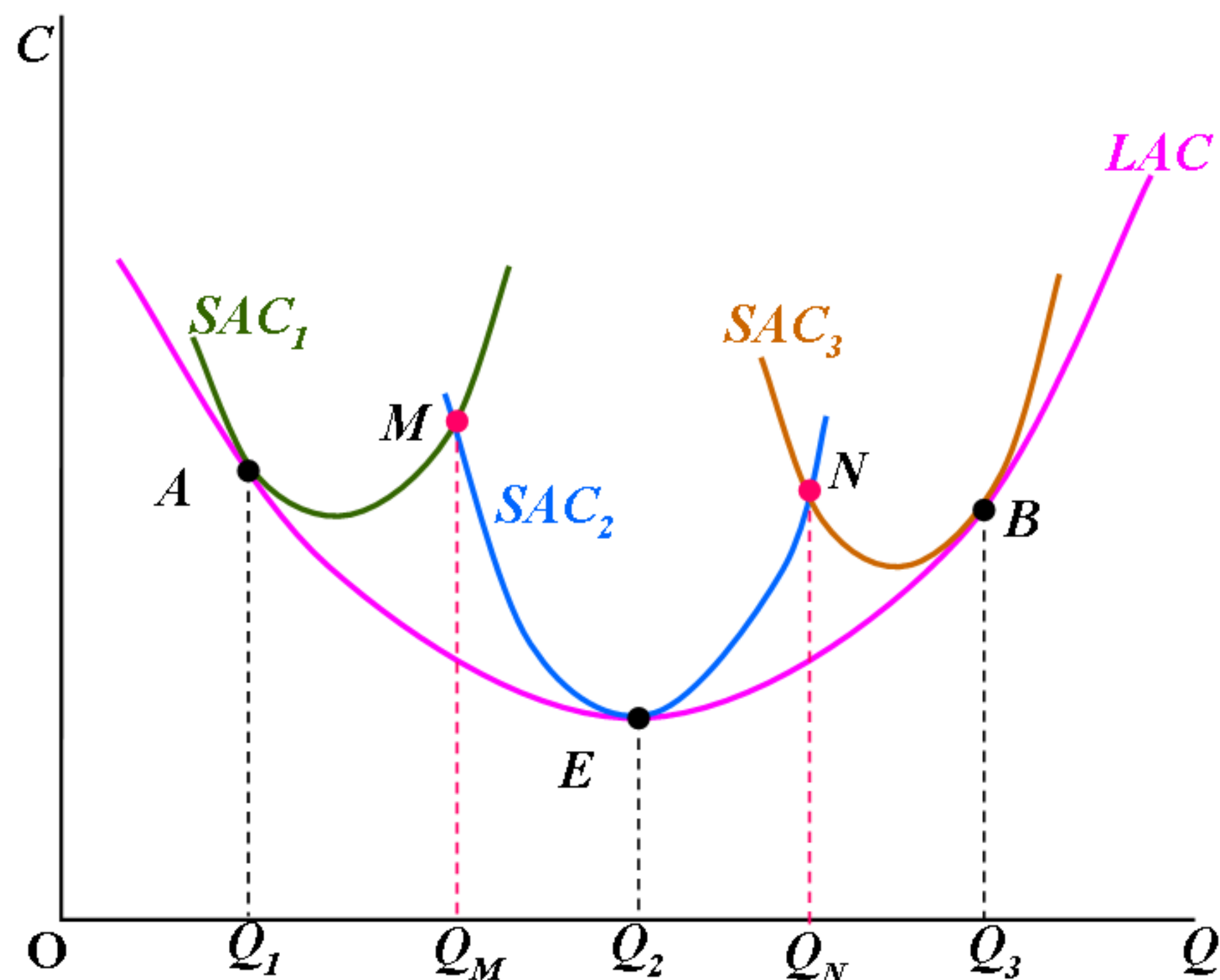
6.2 长期平均成本的推导

■ 长期平均成本函数：

$$LAC = LTC(Q)/Q$$

■ 长期平均成本曲线是各条短期平均成本曲线的包络线。

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



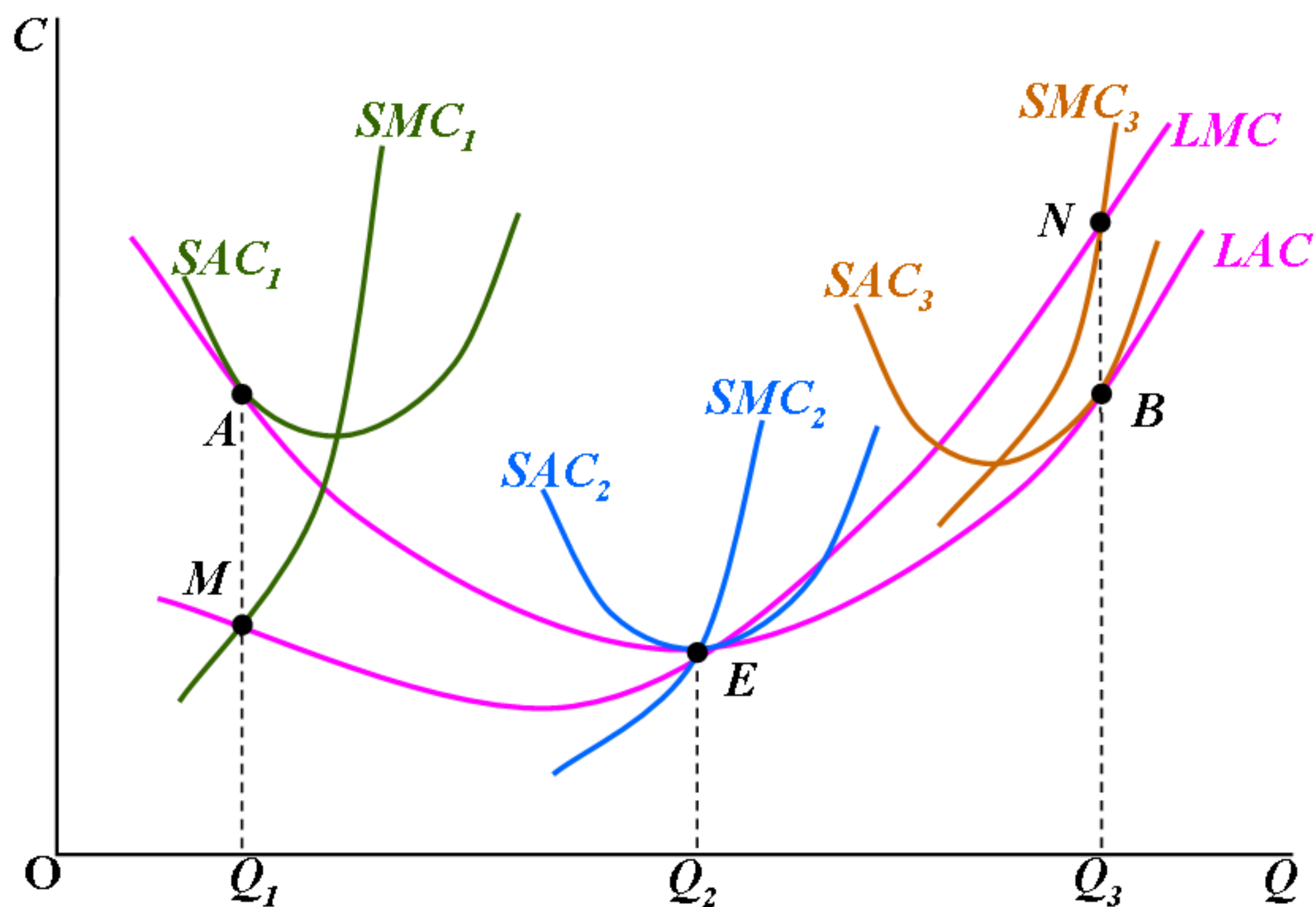
6.3 长期边际成本的推导

■ 长期边际成本函数：

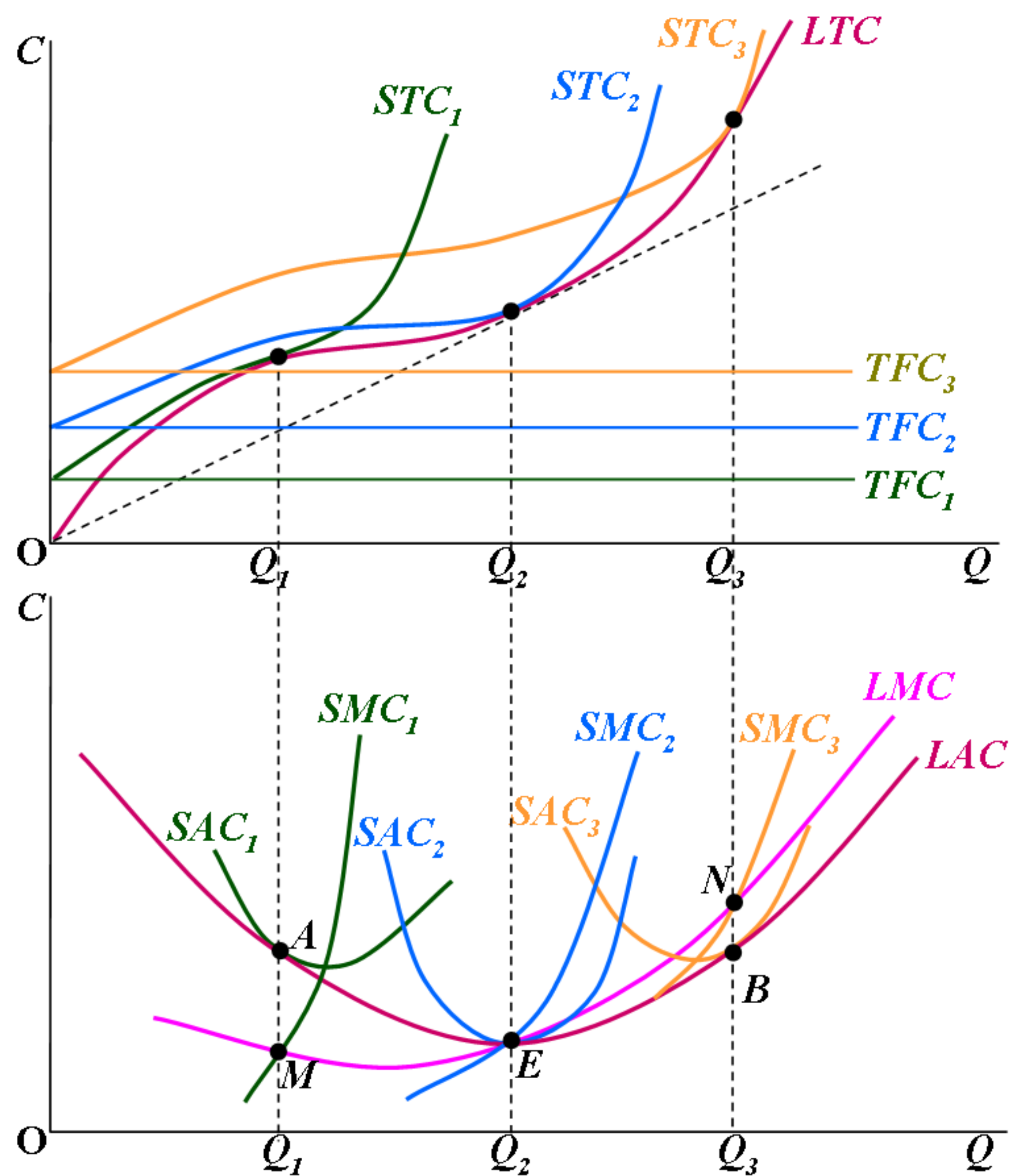
$$LMC(Q) = \frac{\Delta LTC(Q)}{\Delta Q}$$

$$\text{或 } LMC(Q) = \frac{dLTC(Q)}{dQ}$$

■ 长期边际成本表示企业在长期内增加一单位产量所引起的最低总成本的增量。



6.4 短期成本曲线和长期成本曲线的关系



6.5 规模经济与规模不经济

■ 规模经济：

- 指由于企业的产出量扩大而引起的长期内产品平均成本的降低，即企业扩大生产规模的收益递增，亦称长期规模收益递增。
- 类型：工厂规模经济、企业规模经济

■ 规模不经济：

- 由于规模扩大而导致长期平均成本上升的情况。

■ 最优规模：

- 长期平均成本最低时的规模。

■ 例：课堂、高校、城市

➤ 规模经济与规模不经济（内在经济与内在不经济）

■ 内在经济：

- 专业化分工，提高效率；
- 采用更先进的设备；
- 提高管理效率，节约管理费用；
- 学习效应；
- 提高副产品的综合利用率（范围经济）等。

■ 范围经济是指同时生产多种产品的成本低于单独生产这些产品的成本之和。

■ 内在不经济：

- 大企业管理机构庞杂，复杂，降低效率；
- 增加管理费用等。

➤ 外在经济与外在经济

■ 外在经济：

- 建设大规模的原料基地和交通运输设施；
- 扩大员工培训能力；
- 提高信息交流效率等。

■ 外在经济：

- 行业规模扩大导致同类产品大企业增加，加剧竞争；
- 为此付出更多的广告竞争费用等。

➤ 规模经济类型

■ 工厂规模经济

- 形成原因：专业分工利益、学习效应、建设费用的节约性等。

■ 企业规模经济

- 形成原因：大批量购入原材料和大批量销售产品的利益、全产品生产线利益（范围经济）、研究和开发的利益、资金和财务利益等。

■ 范围经济（Economies of Scope）：同时生产多种产品的成本低于单独生产这些产品的成本之和。

- 生产多种产品时的生产与成本优势。

7. 本章评析

- 生产的技术属性和社会属性
- 生产函数和成本函数存在的问题
- 生产和成本分析的借鉴意义