

- 上一章探讨了需求曲线背后的逻辑——消费者行为理论，本章和下一章在要探讨供给曲线背后的逻辑——企业行为理论。
- 对此，可以分别从实物生产角度和经济成本角度两个角度加以分析。

微观经济学 第4章

生产理论



生产理论

1、企业的性质及目标

2、生产、生产函数与生产技术

3、短期生产

4、长期生产

5、厂商均衡与最优要素组合

6、扩展线和规模报酬

第一节 企业和企业的目标

一、企业与企业家人

- 企业（Enterprise）：组织和投入各种要素资源进行商品生产的营利性经济组织， 又称厂商（firm）。
 - 企业的三种具体组织形式（根据股东个数与承担责任的形式）：
 - 业主独资制
 - 合伙制
 - 公司制
- 企业家（Entrepreneur）：企业的组织、管理和风险承担者， 进而剩余的索取者。
 - 资源配置的能动决策者：决定生产什么， 如何生产， 生产多少
 - 最重要的企业家素质是创新精神， 劳动要素难以代替之。
 - 企业家不一定就是所有者。
 - 对企业成长和社会经济发展的作用越来越凸显。

第一节 企业和企业的目标

二、企业的目标

- 代表性企业的基本目标：利润最大化(*Profit Maximization*)
 - 利润=总收益-总成本
 - 这是企业得以长期存在和发展下去的理性目标；其他目标都可看做是达到这一目标的手段。
 - 计划经济下的企业（办社会的企业）是“企业”吗？
 - 这不意味着一定赢利。还受技术、信息和市场的限制。
 - 也不意味着企业必然就是道德上损人利己的自私。
- 非赢利性组织或机构虽然也可能会有运营所得，但不以或者不应该以赢利为目标。因此不是企业。

◆ 三、企业中的委托—代理问题 (principle-agent problem)

- 利润是谁的目标？老板or 员工？
- 问题：如何协调代理人的行为和委托人的目标，使代理人的行为尽量符合委托人的利益。
 - 根源：分工协作过程中，私人的主体性激励与信息不对称（隐藏行动或者隐藏信息）
 - 后果：削弱了企业作为整体其利润最大化目标的实现程度。
- 解决：设计出激励相容的机制，使代理人虽然是基于自己的利益，也会自发按符合委托人利益的方式行事。
 - 除了行政、法律和伦理道德之外，经济学提出的解决委托—代理问题常见的三种经济激励方法为：
 - 所有权激励
 - 激励工资
 - 长期合约

■ 1. 所有权

- 即将企业的所有权（实际上是与所有权有关的权力和利益）部分授予给管理者或工人（期权激励形式）
 - 经理层持股：最普遍，因为经理层的努力程度难以监督，而且努力程度却从整个方向上影响着企业从而委托人的利益；
 - 特殊员工持股
 - 员工普遍持股：如中国的股份合作制
- 中国的MBO问题

■ 2. 长期合约

- 通过长期雇佣合约，把员工的长远利益同委托人的利益联系在一起。
 - 有利于克服短期行为，营造一种“爱厂如家”的奉献氛围。
- 如日本的终身雇佣制度。
- 也可能存在大锅饭的缺点，尤其对数量众多的基层员工。
- 中国过去的铁饭碗制是长期合约吗？产生了主人翁精神吗？为什么呢？

■ 3. 激励性工资

- 方法：将工资收入（或职位升迁）与个人业绩相联系。
 - 业绩指标可以很多，诸如产量、利润、销售目标等。
- 思考：计时和计件工资制，哪个激励更强，有什么可能负面后果？

第二节 生产技术与生产函数

一、生产与生产技术

- 生产：企业将投入（生产要素）转变为产出（产品和服务）的过程。
 - 四类生产要素：劳动、资本、土地和企业家才能，分别在生产过程中担负不同职能。
 - 其中，劳动 L 和资本 K 两要素，经济学关注最多。
- 生产技术：各种投入要素的不同组合方式与产出的关系。
 - 不同生产技术可用不同生产函数来刻画。

二、生产函数

- 生产函数：在一定时期内，各种要素投入的数量与所能生产的最大可能产出量之间的数量对应关系，或者说每一特定的要素组合下的产出量。
 - 可简单表示为：

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

- 这种函数关系假定企业是技术有效的，因而与实际统计结果之间可能有差异；
- 这种关系由客观的技术条件决定，会随技术进步而变化。

$$Q = F(K, L) = aKL$$

几种常见的生产函数：

- 经典生产函数：
$$Q = a + bL + cL^2 - dL^3$$
- 凸向原点的非线性生产函数： $Q = \alpha KL$
- 柯布-道格拉斯生产函数：
$$Q = F(L, K) = AL^\alpha K^\beta$$
- 固定投入比例生产函数（又称里昂惕夫生产函数）：
$$Q = F(L, K) = \min\left(\frac{L}{l}, \frac{K}{k}\right)$$
- 线性生产函数： $Q = F(K, L) = aK + bL$

四、生产的时间框架：短期与长期

- 不同时间框架下，企业的生产行为可能大为不同。
- 短期和长期划分标准：不是时间本身的绝对长度，而是所有生产要素是否都可调整。
- 短期：至少一种生产要素投入量是固定不变、不能被调整的时间段。
 - 固定要素：短期不可变动的投入要素；
 - 可变要素：短期可以增减的投入要素。
- 长期：所有投入都可以调整的时间段
 - 此时，都是可变要素。

对企业来说，短期哪些是可变投入？哪些是固定投入？

- 机器设备；
- 厂房；
- 生产技术；
- 管理层支出；
- 劳动；
- 原材料；
- 水电

一般视为固定投入

一般视为可变投入

思考：生产线上的工人工资与管理层工资属于什么投入？

第三节 短期生产

一、短期生产函数：一种可变投入

- 在短期，企业的资本难以调整，是固定要素。因此，企业短期的生产函数可写成：

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

- 或者直接写为： $Q = F(L)$
- 例子——经典生产函数：

$$Q = a + bL + cL^2 - dL^3$$

二、几种基本的产量概念

(一般以L为可变要素)

- 总产量(TP_L): 与一定量的劳动投入量相对应的最大产量。

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

- 平均产量(AP_L): 均摊到每个劳动上的产量。 $AP_L = \frac{TP_L}{L}$

- 边际产量(MP_L): 增加一个单位的劳动量所增加的产量。

$$MP_L = \frac{\Delta TP_L}{\Delta L} = \frac{F(\bar{K}, L + \Delta L) - F(\bar{K}, L)}{\Delta L}$$

$$\text{当 } \Delta L \rightarrow 0 \text{ 时, 则 } MP_L = \lim_{\Delta L \rightarrow 0} \frac{\Delta TP}{\Delta L} = \frac{dTP}{dL}$$

表 5-1 一种可变投入（劳动）的生产

劳动（L）的投入量	资本（K）投入量	总产量（Q）	平均产量	边际产量
0	10	0	—	—
1	10	10	1.0	1.0
2	10	30	1.5	2.0
3	10	60	2.0	3.0
4	10	80	2.0	2.0
5	10	95	1.9	1.5
6	10	108	1.8	1.3
7	10	112	1.6	0.4
8	10	112	1.4	0
9	10	108	1.2	-0.4
10	10	100	1.0	-0.8

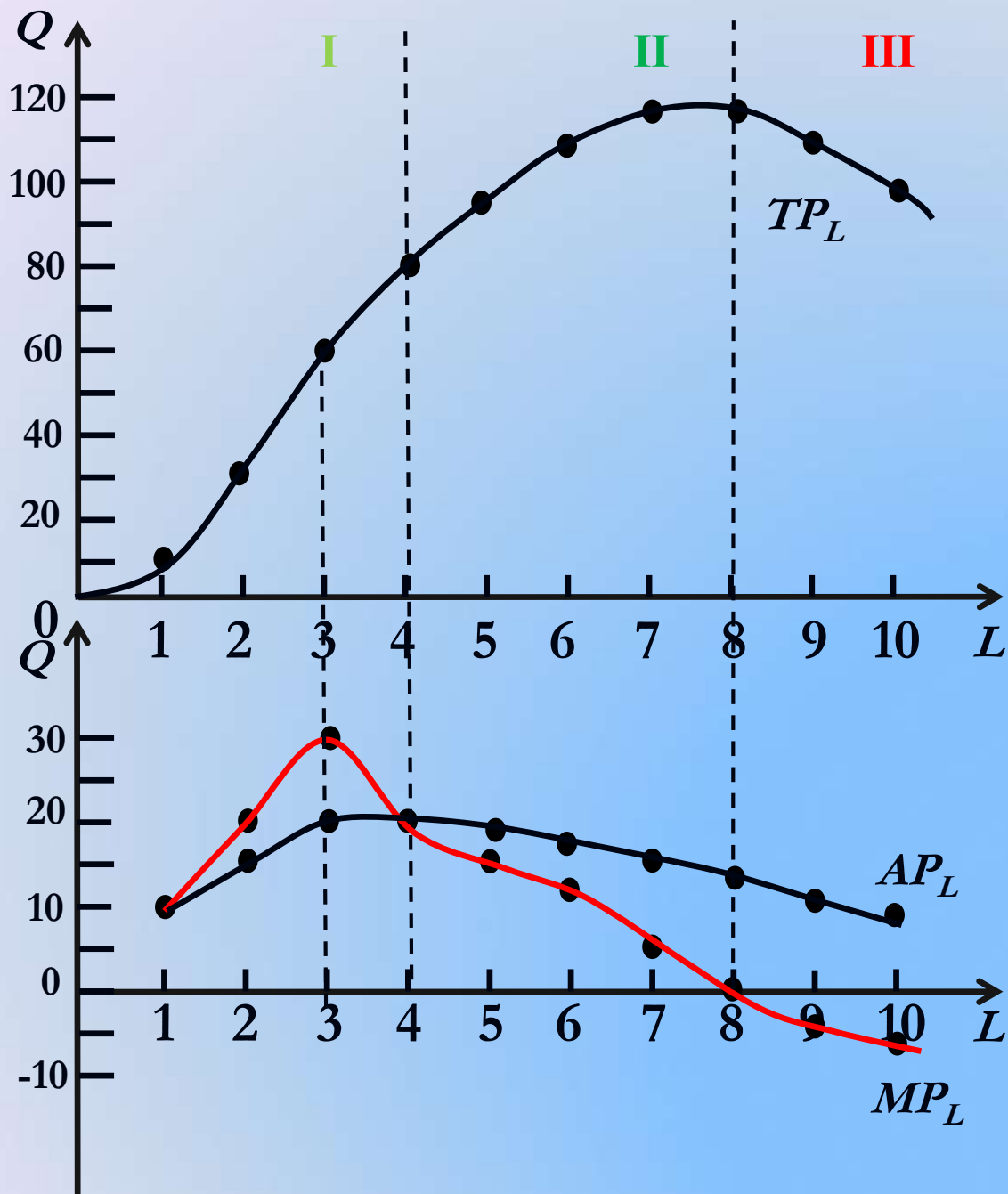
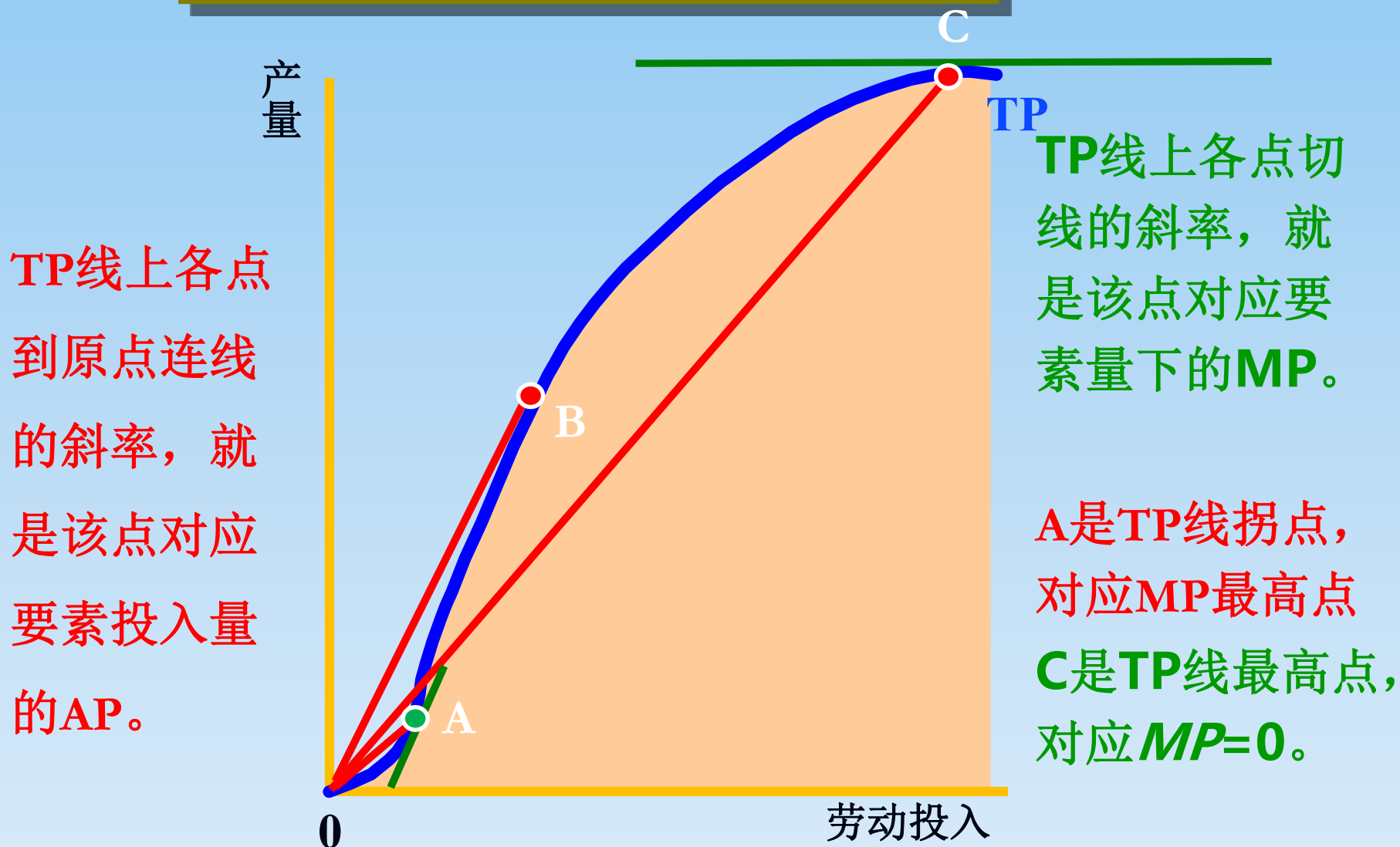


图4-2 一种可变要素
投入的产出

五、TP与AP、MP曲线关系



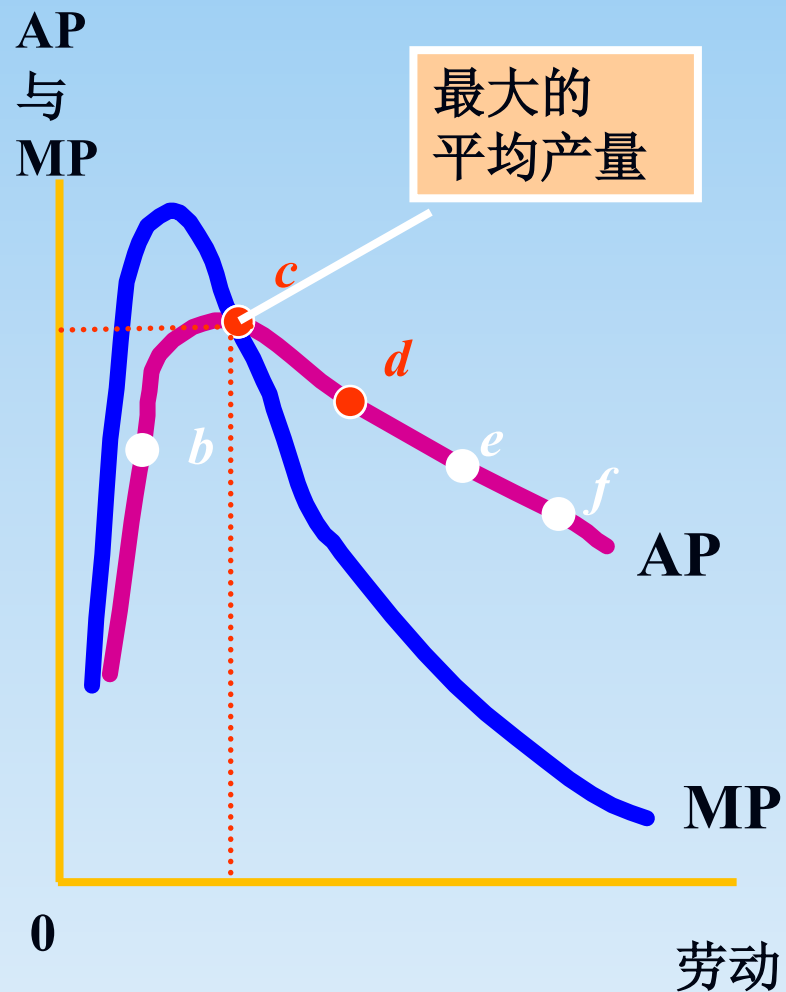
MP与AP线的关系

MP线在下降阶段通过AP线最高点：

- 当 $MP > AP$ 时， AP 就上升。
- 当 $MP < AP$ 时， AP 就下降。
- 当 $MP = AP$ 时， AP 达到最大值。

数理基础：

$$\frac{dAP}{dL} = \frac{MP - AP}{L}$$



六、边际报酬递减规律 (收益递减规律)

(*The Law of Diminishing Marginal Return*)

- ◆ **内容：** 指在技术和其他生产要素的投入量固定不变的条件下，连续地把某一要素的投入量增加到一定数量之后，总产量的增量即边际产量将会出现递减。
- **理解：**
 - 是不是因为新增的这个单位要素比之前一个弱？？
 - 原因：随着可变投入不断增加，固定投入量相对变的越来越不足，对可变投入的能力发挥约束更大。
 - 作为一种最终趋势，并不排除MP会先出现一个递增的阶段。
 - 因为，一定的技术规定了可变生产要素与不变生产要素之间存在数量上的最佳配合比例。，达到之后开始递减。
 - 技术进步、要素质量提高等会不同程度抵消这一趋势，使其在现实中的表现可能不明显

技术改进之下的收益递减规律表现

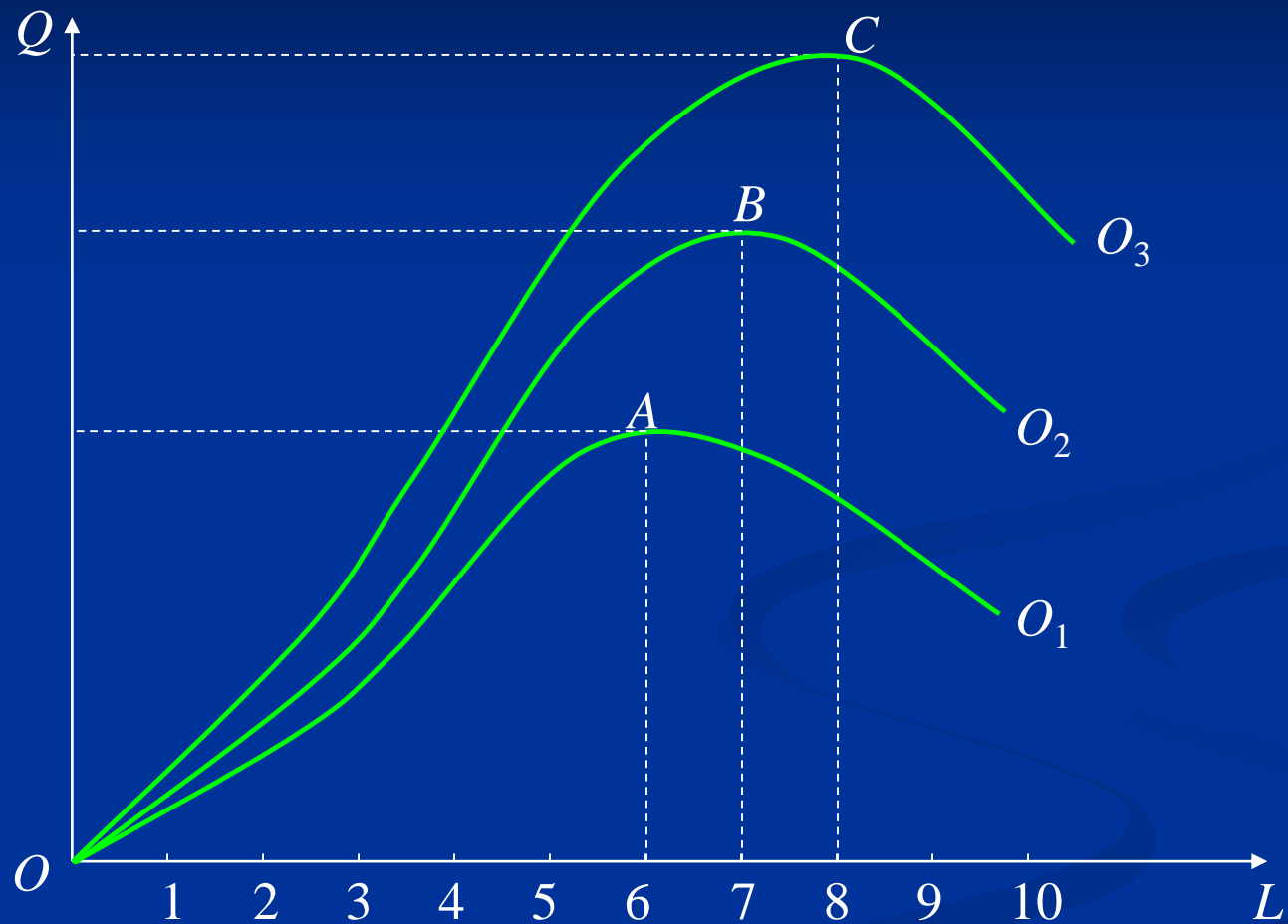
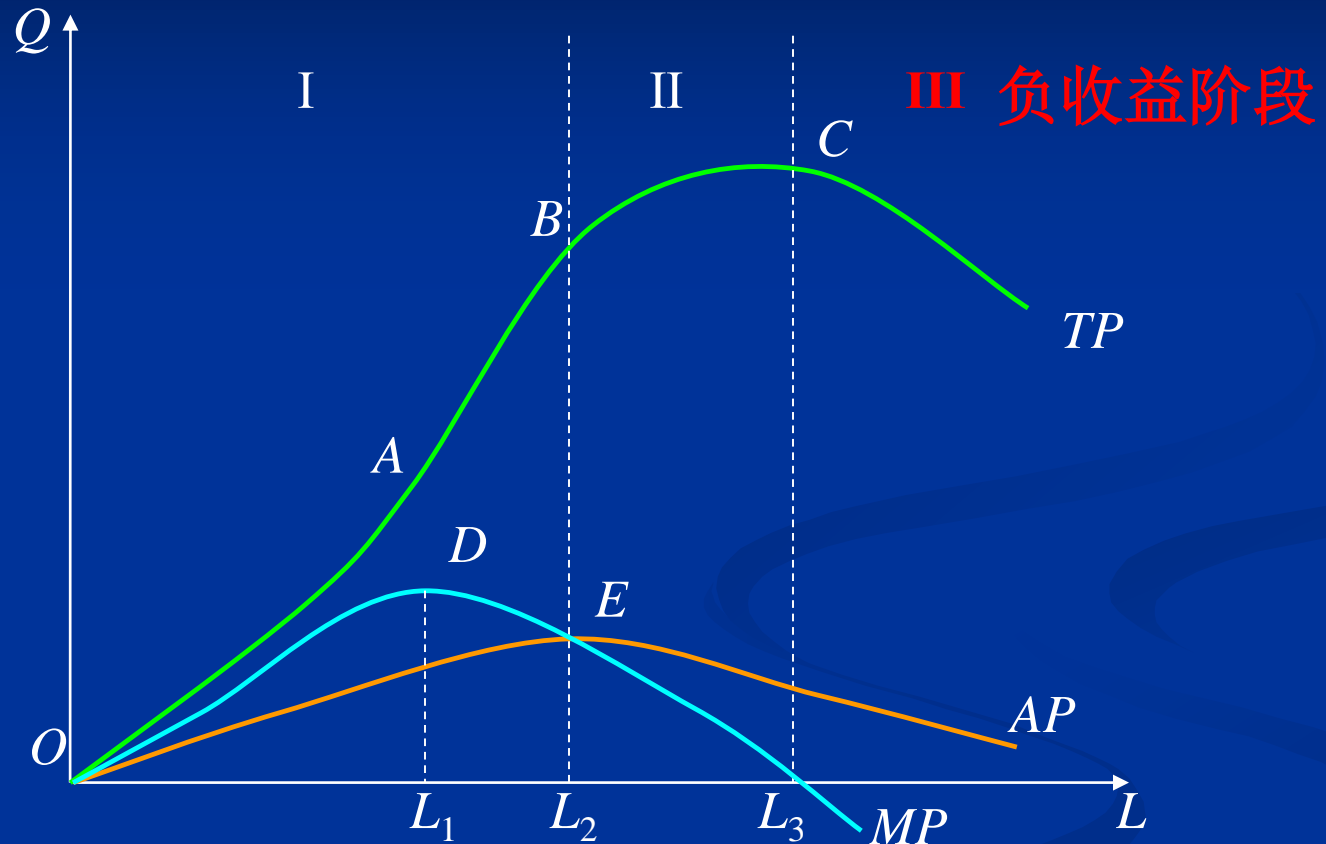


图 技术改进的效应

七、生产的三个阶段及合理区域



短期中，理性厂商会选择在哪个阶段生产？

第四节 长期生产

一、长期生产决策

在长期，所有要素投入都可变，企业可通过寻求最佳的要素组合方式，来实现最优生产。

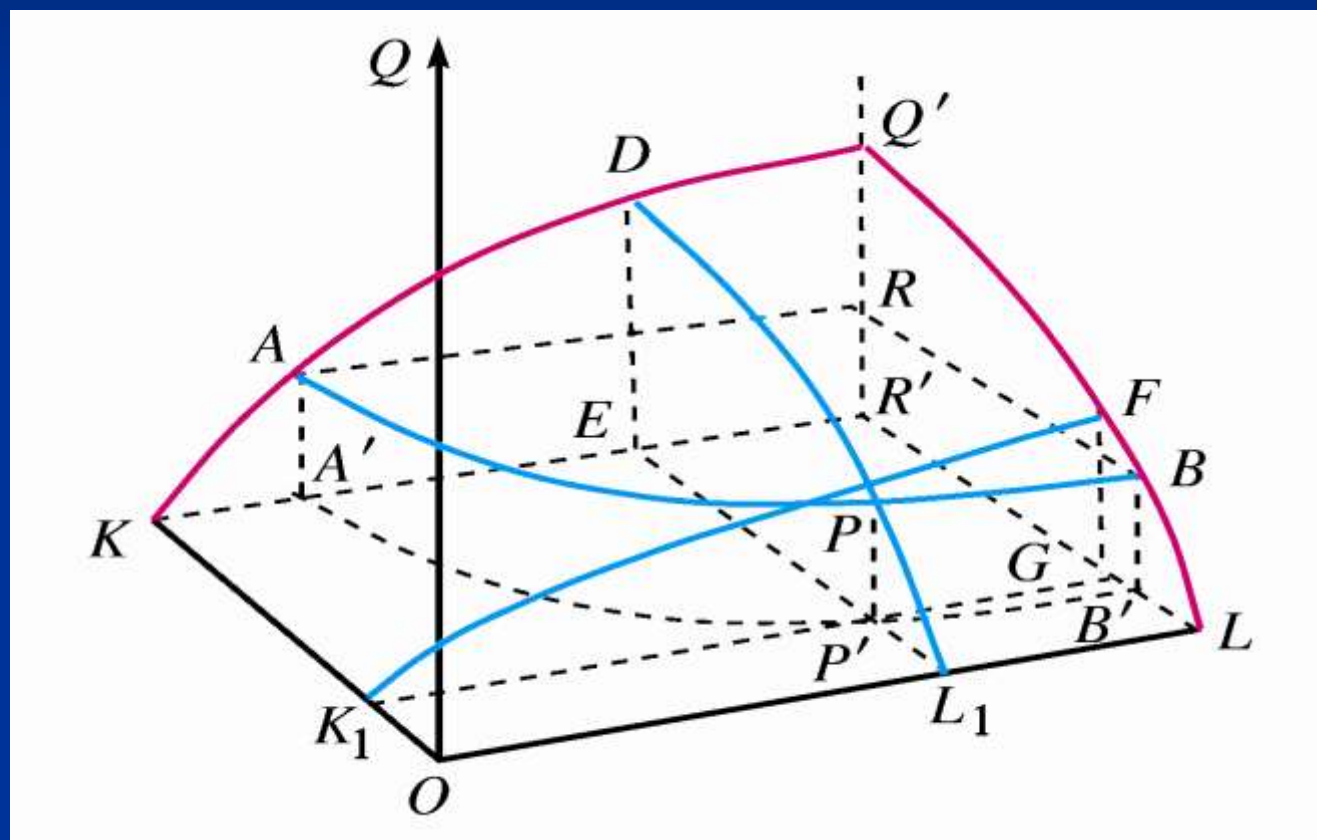
最优生产的标准：

- 既定要素投入，生产出尽可能最大的产量；
- 或者：给定产量目标，尽可能少的耗用要素投入。
- 这两标准问题本质上是相同的，都是约束条件下的最优化问题，可利用分析消费者均衡类似的方法分析。
 - 生产函数相当于效用函数
 - 等产量线相当于无差异曲线（等效用线）。

二、等产量线

- 长期生产函数 $Q=F(L,K)$ 包含多种可变要素，意味着同一产量水平,可采用不同的 L 和 K 组合来生产。
- 等产量线：能够生产同一产量水平的所有要素组合点的轨迹。
 - 暗含前提：各要素都可任意分割和组合。
- 等产量线的特点类似无差异曲线：
 - 1、向右下方倾斜（即斜率为负），且凸向原点；
 - 2、离原点位置越远的等产量线，代表的产量水平越高
 - 3、任意两条等产量线不相交

等产量曲面与等产量线



生产函数的产量曲面和等产量曲线

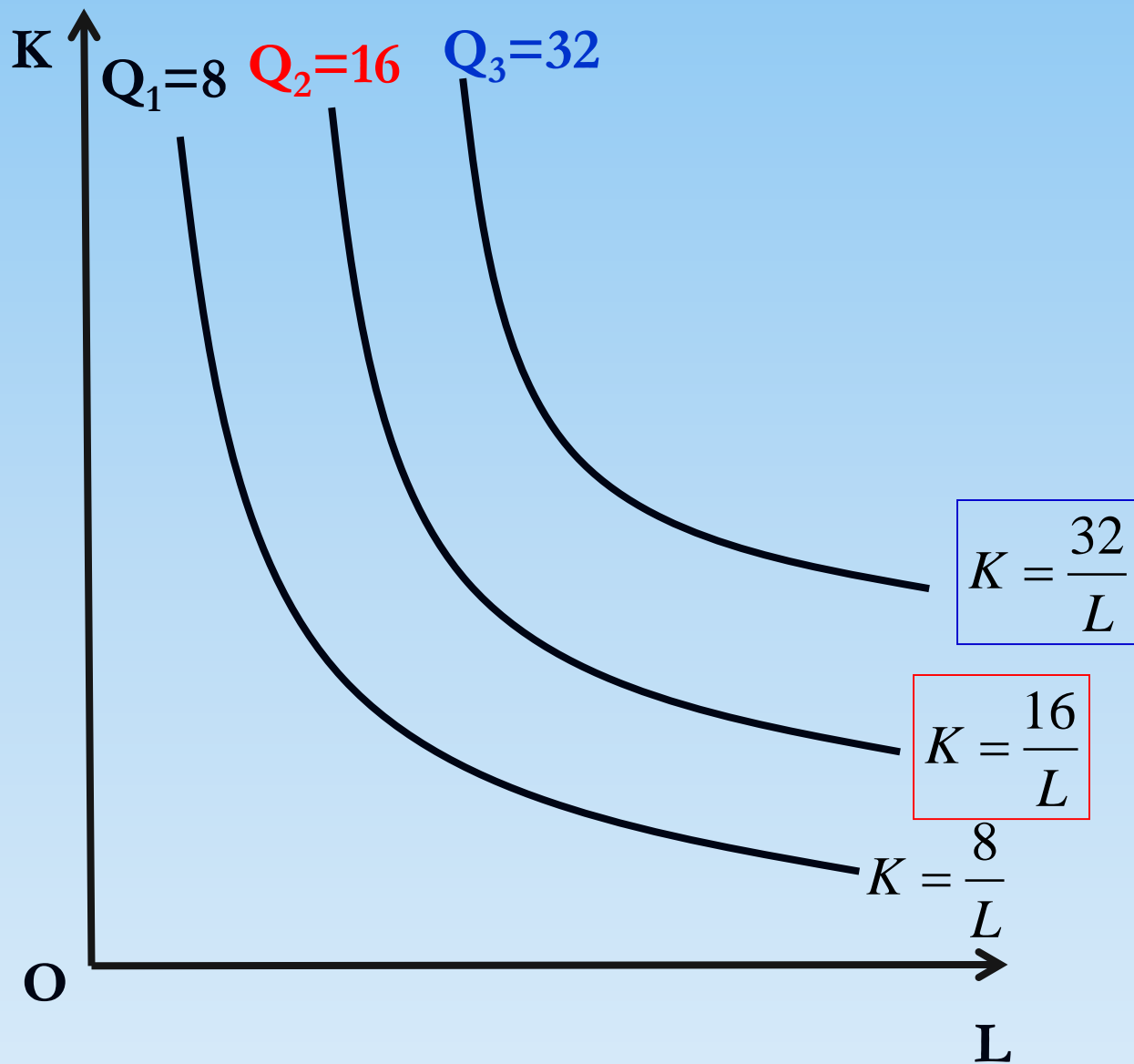


图 等产量线

三、边际技术替代率

- 等产量线向右下方倾斜，说明在保持同一产量水平下，增加一种要素可替代另外一种要素。
- 边际技术替代率($MRTS$)：在保持同一产量水平下，增加一单位某要素可替代的另一要素的数量。

$$MRTS_{LK} = \text{等产量线斜率绝对值} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}。$$

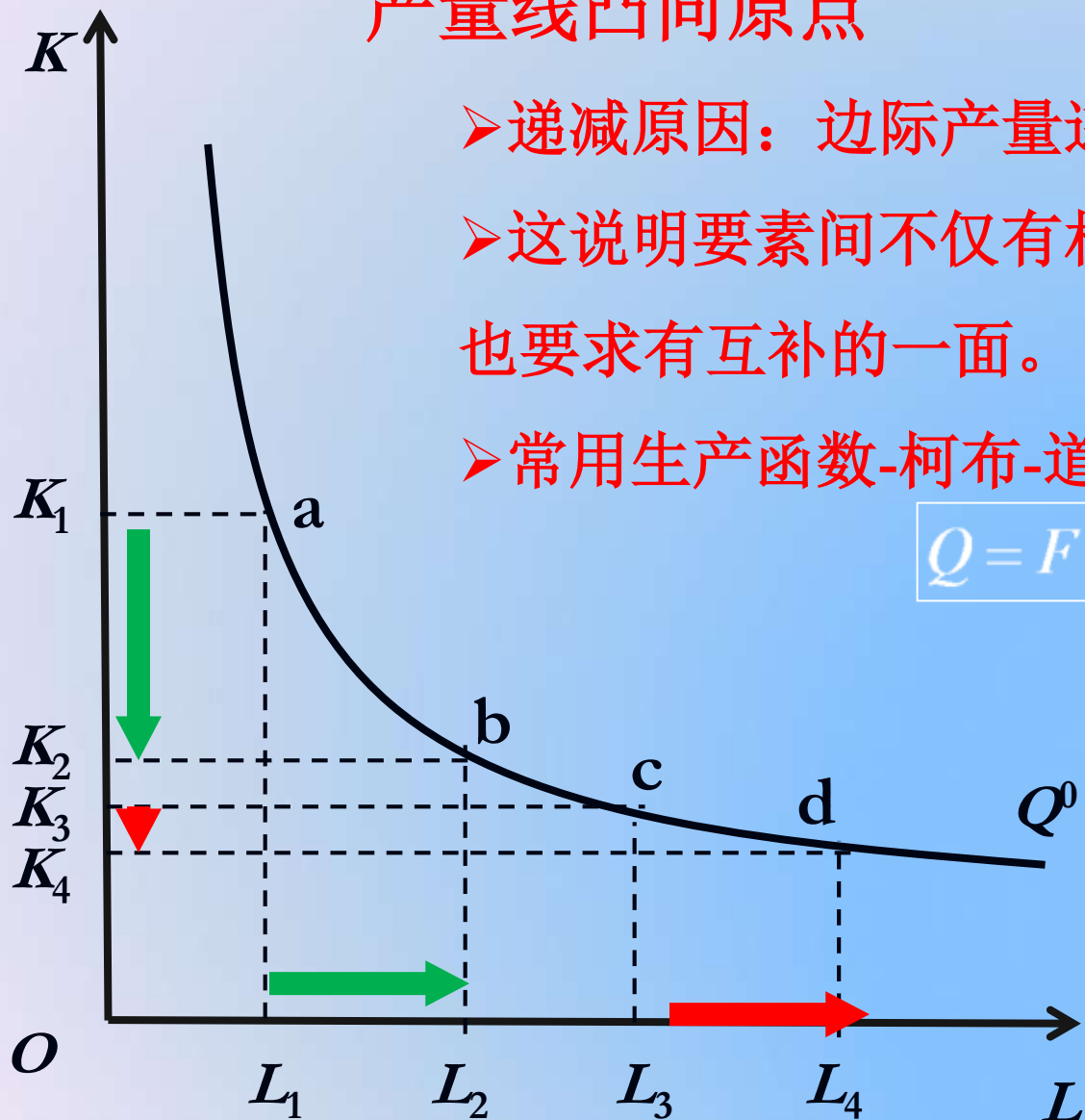
- 定义 $MRTS$ 应明确哪个要素替代哪个要素： $MRTS_{LK}$ 与 $MRTS_{KL}$ 互为倒数。

*MRTS*一般 呈递减趋势：表现为等产量线凸向原点

- 递减原因：边际产量递减；
- 这说明要素间不仅有相互替代的一面，也要求有互补的一面。
- 常用生产函数-柯布-道格拉斯生产函数：

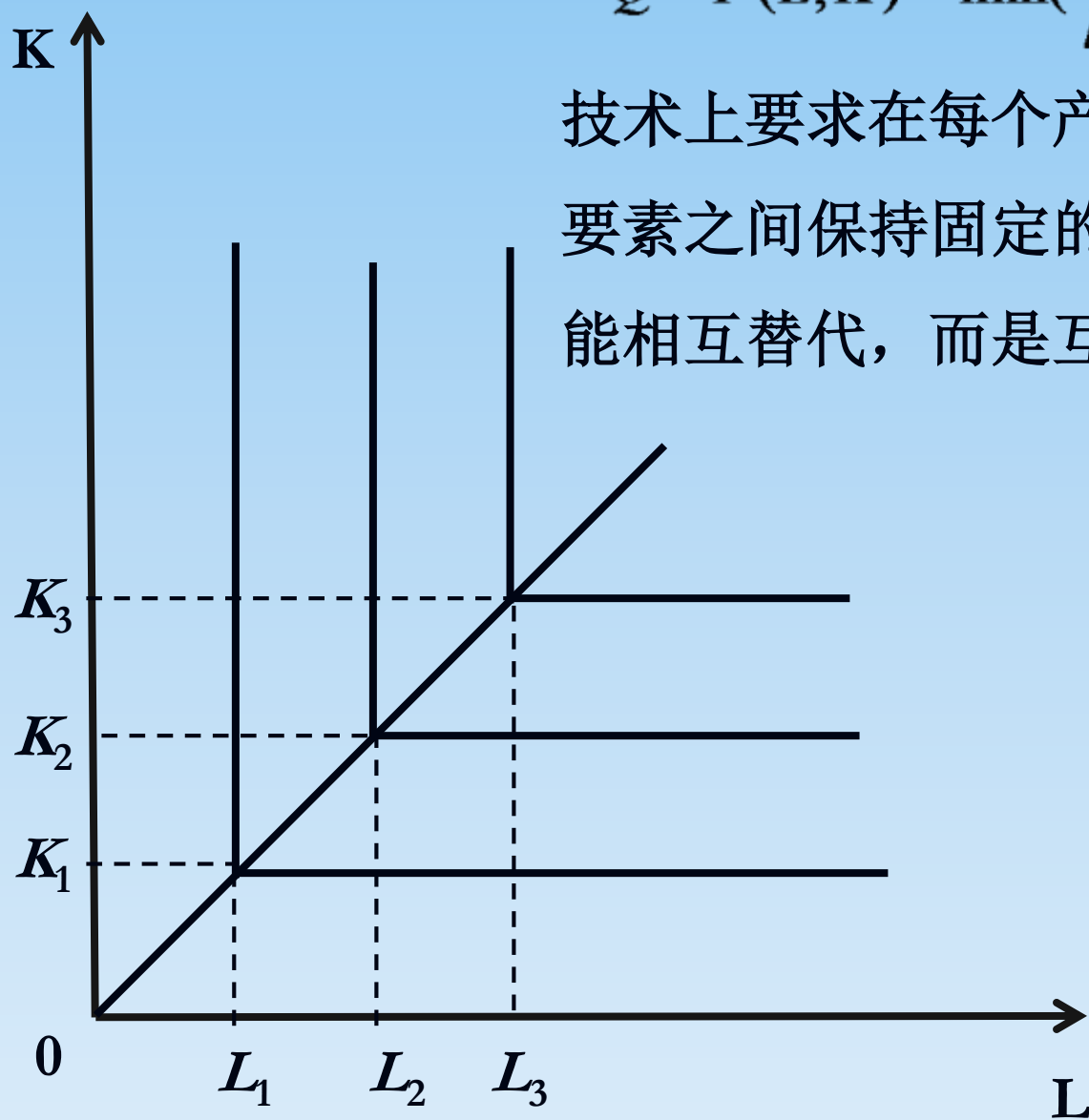
$$Q = F(L, K) = AL^\alpha K^\beta$$

图 边际技术替代率递减

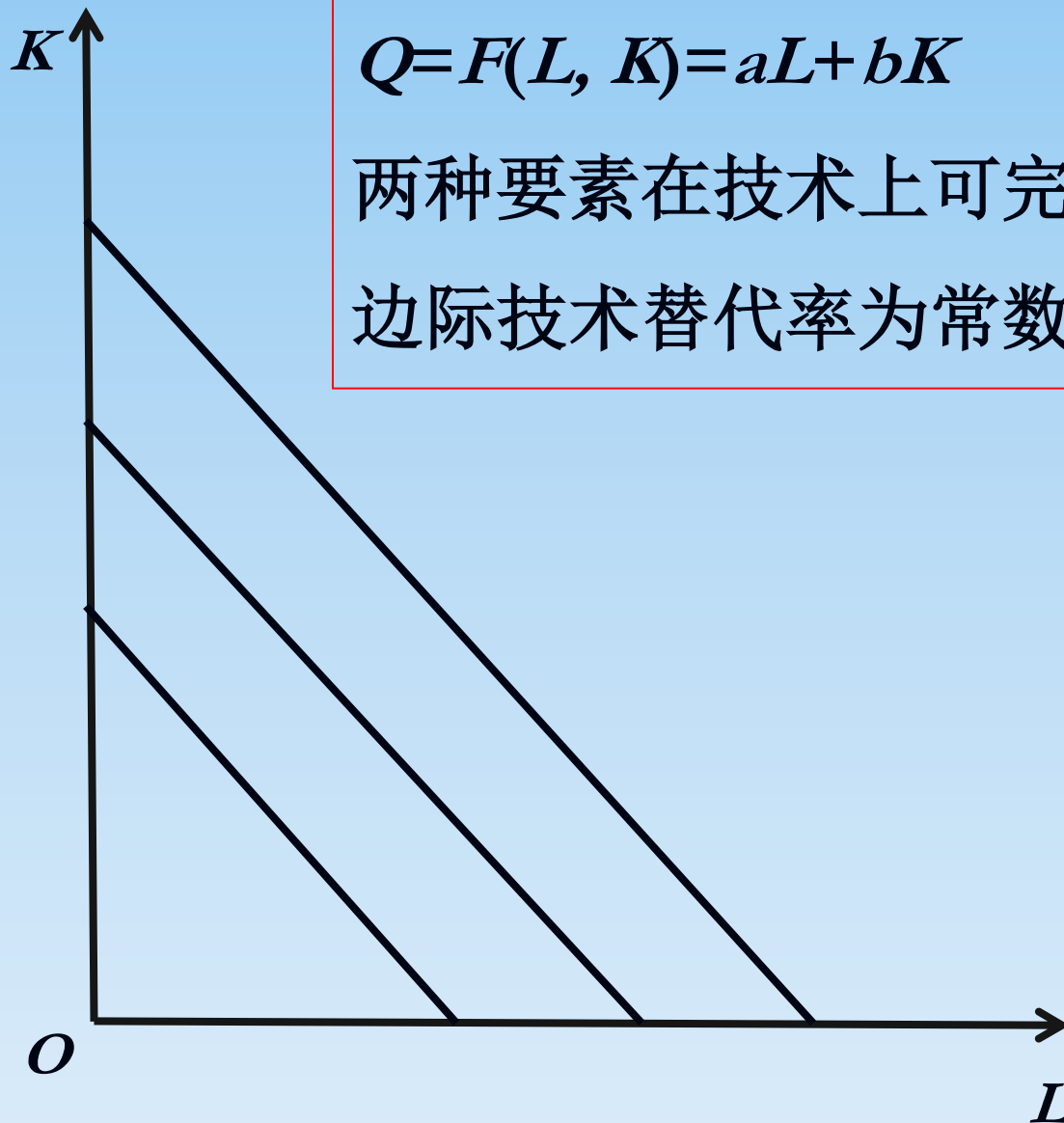


$$Q = F(L, K) = \min\left(\frac{L}{l}, \frac{K}{k}\right)$$

技术上要求在每个产量水平上，要素之间保持固定的比例，不能相互替代，而是互补配合的。



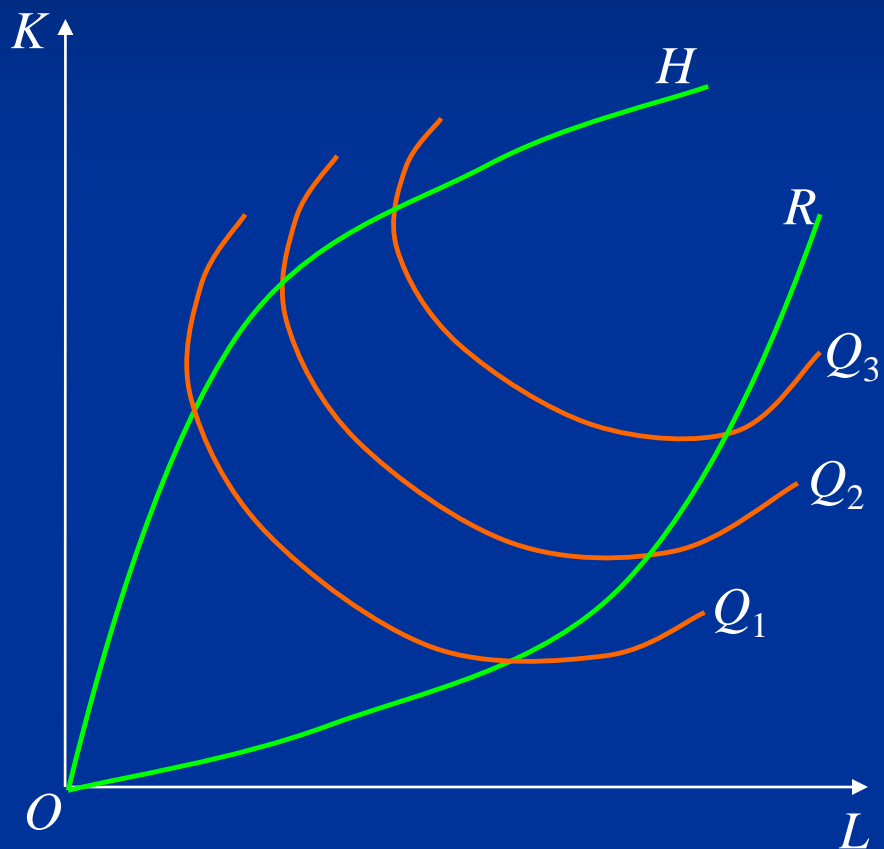
特殊的等产量线图——
固定投入比例生产函数



$$Q = F(L, K) = aL + bK$$

两种要素在技术上可完全替代。
边际技术替代率为常数 a/b 。

线性生产函数的等产量线



●等产量曲线的脊线 (Ridge

Line: 曲线OH (等产量线斜率为无穷大的点的连线) 和OR (等产量线斜率为0的点的连线)

确认生产要素替代的有效范围, 两条脊线围成的区域叫生产的“经济区域” (Economic Region)。

第五节 厂商均衡与最优要素组合

与消费者均衡类似，理性厂商寻求预算约束下的最优生产要素组合。

一、厂商预算约束与等成本线

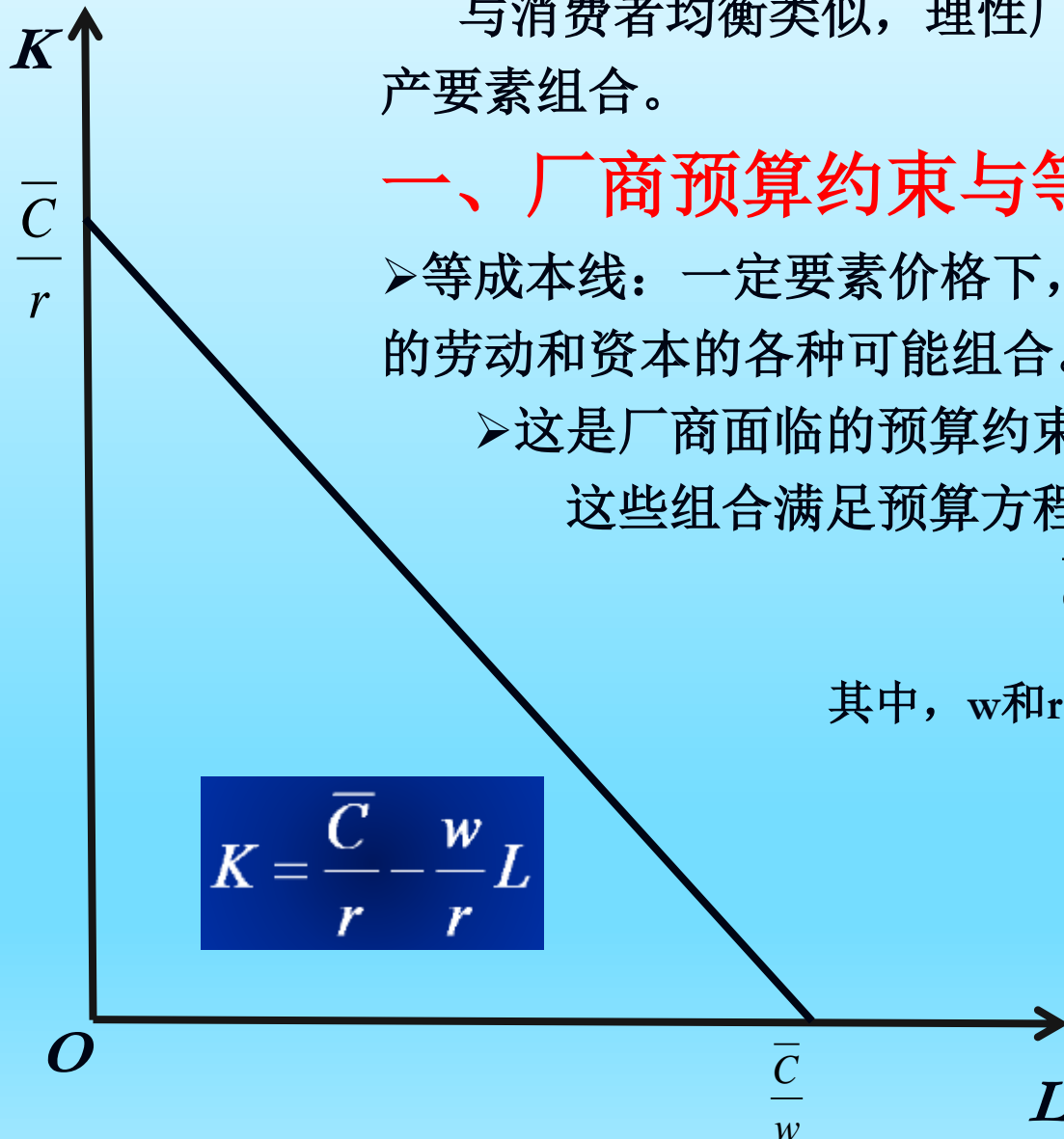
➤等成本线：一定要素价格下，投入相同的成本所能购买到的劳动和资本的各种可能组合。

➤这是厂商面临的预算约束。

这些组合满足预算方程

$$\bar{C} = wL + rK$$

其中， w 和 r 分别为 L 和 K 的市场价格



二、厂商的生产均衡与最优要素组合

- 理性厂商在进行生产决策时，追求生产均衡，即寻找最优的要素组合，实现：
 - 既定成本约束下的产量最大化；
 - 或：给定产量下的成本最小化。
- 生产均衡的条件（最优要素组合原则）：
 - 预算线与等产量相切的切点对应的要素组合，即：

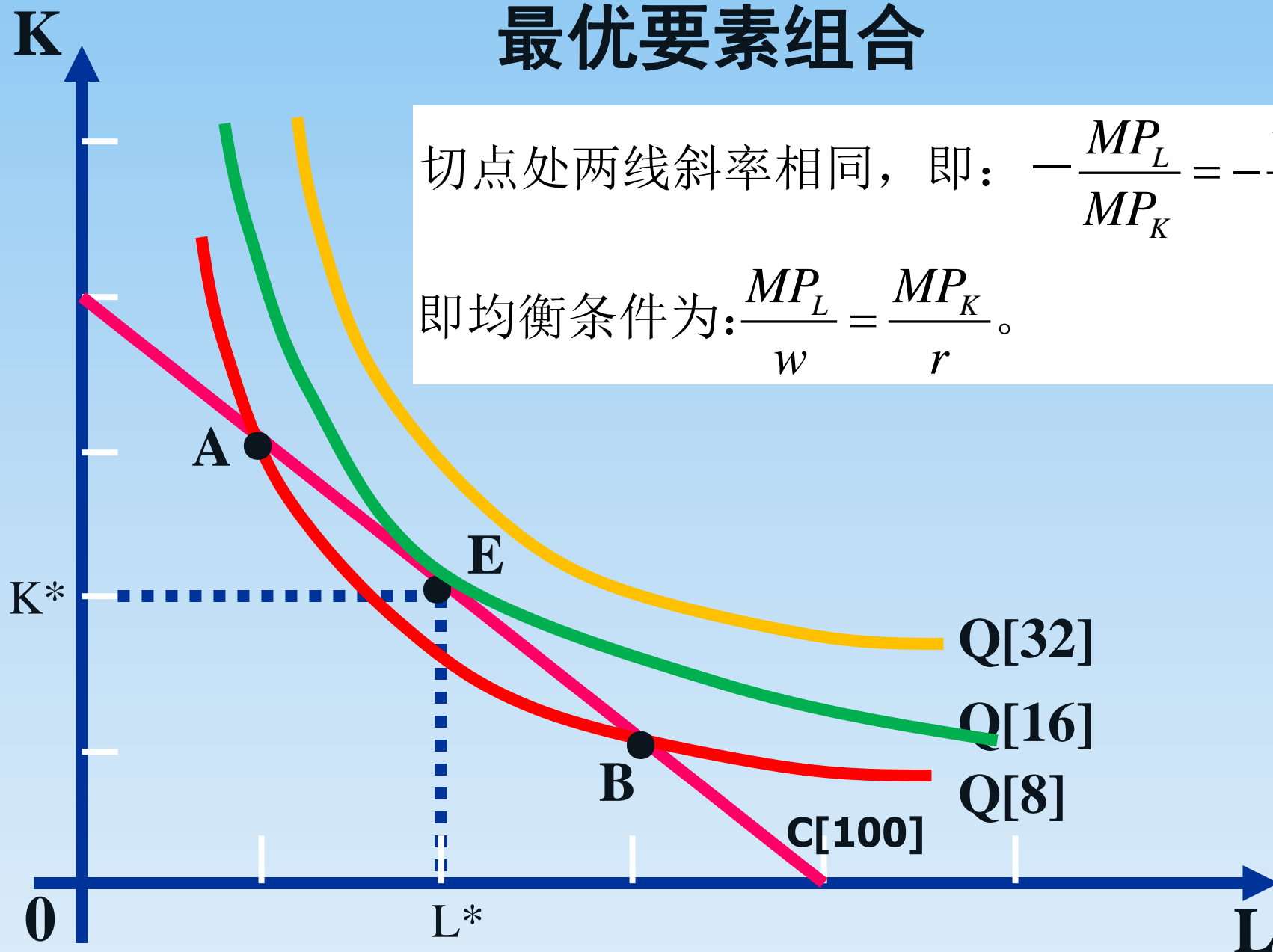
$$MRTS_{LK} = -\frac{dK}{dL} = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{w}{r} \Rightarrow \frac{MP_L}{w} = \frac{MP_K}{r}。$$

即各种要素上的最后一单位成本，所带来的MP都相等。

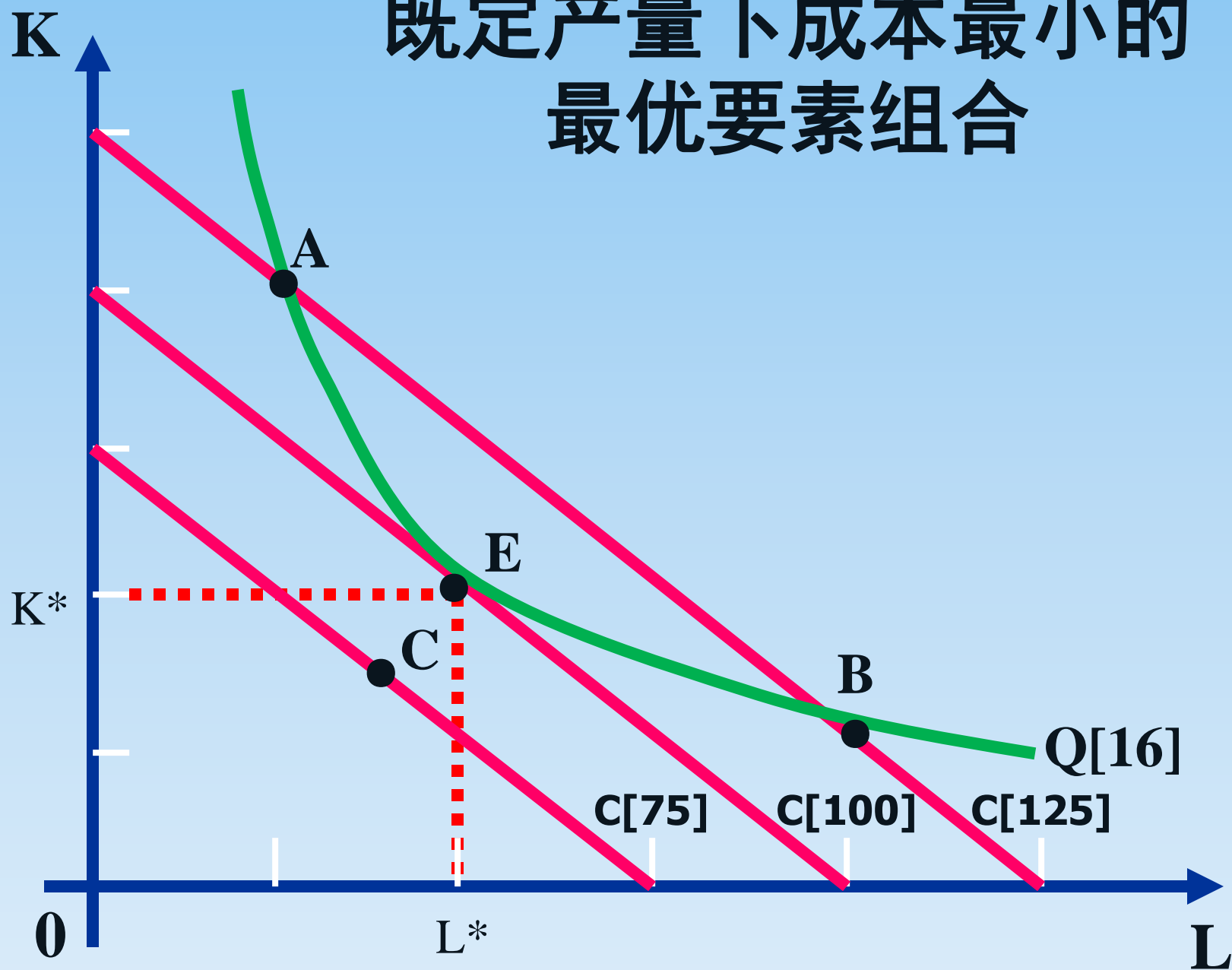
既定成本下产量最大的 最优要素组合

切点处两线斜率相同，即： $-\frac{MP_L}{MP_K} = -\frac{w}{r}$

即均衡条件为： $\frac{MP_L}{w} = \frac{MP_K}{r}$ 。



既定产量下成本最小的 最优要素组合



思考与练习：

- 1、固定投入比例生产函数下，最优要素组合的分析图形如何做。
- 3、线性生产函数下，最优要素组合的分析图形如何做。

厂商均衡理论思考练习

- 1、假定劳动的价格为1，资本的价格为4。企业的生产函数为
$$Q = 2L^{0.5} K^{0.5}$$
 - 1)、计算L和K的平均产量和边际产量。
 - 2)、若K保持在100，画出L的AP和MP的关系图。
 - 3)、产出100时，最优的要素组合如何，总支出是多少。
 - 5)、如果企业预算为400，问最优的要素组合是什么，产量又是多少。
- ┘ 2、思考，如果生产函数变为 $Q=L+2K$ ，以上问题又如何。

长期中的另一个问题

- 假设有两个完全相同的企业合并了，产量会如何变化？
- 或者，所有的要素等比例增加了，产量会如何变化？
- “ $1 + 1 = 2$ ”？简单的复制可行吗？



第六节 扩展线和规模报酬

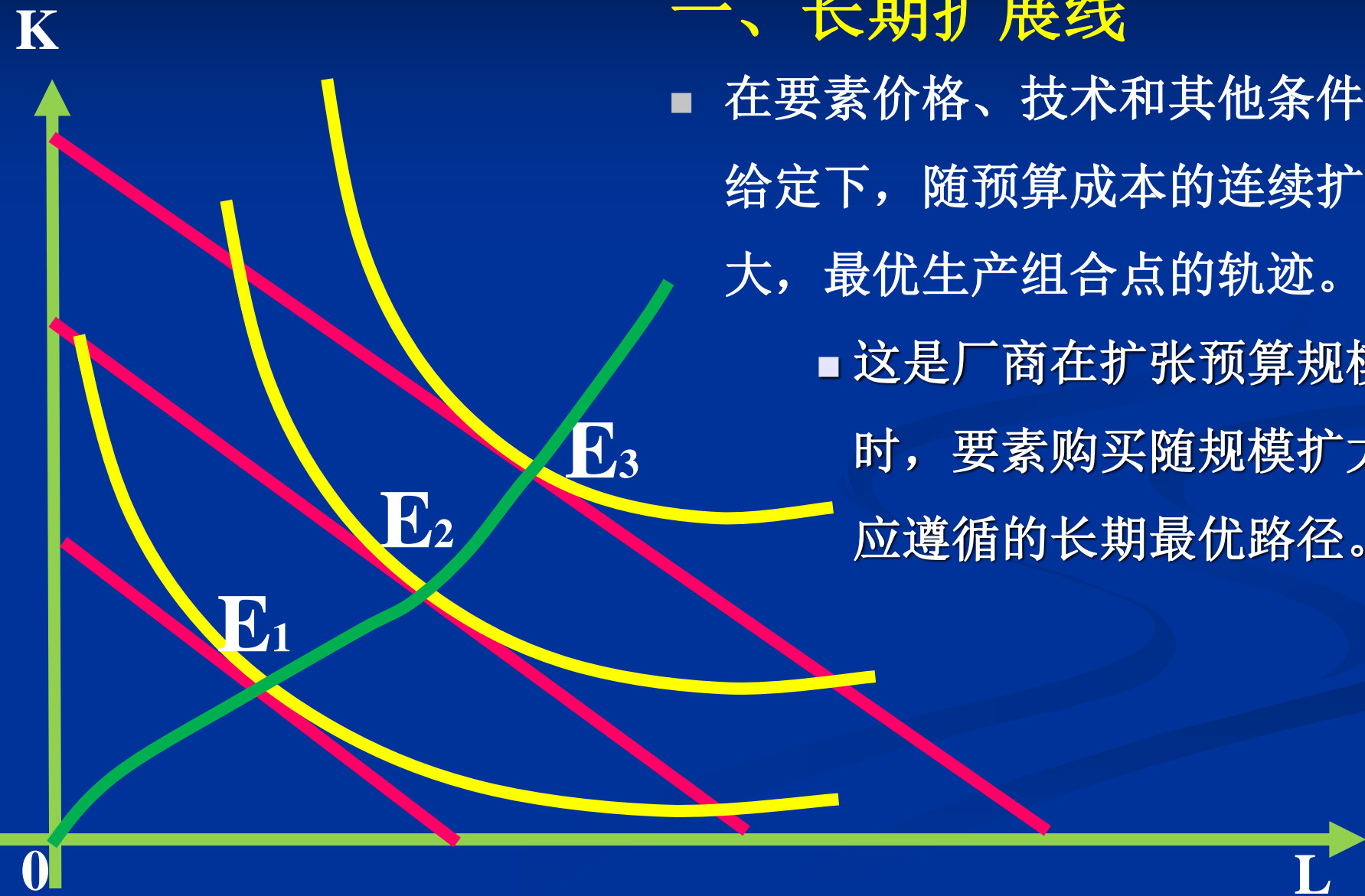
一、扩展线

- 随着厂商扩大购买L和K的预算支出，等成本线将外扩，其生产均衡点也将发生变化。
- 扩展线：在要素价格、技术和其他条件给定下，随预算成本的连续扩大，最优生产组合点的轨迹。
 - 这是厂商在扩张预算规模时，要素购买随规模扩大所应遵循的长期最优路径。

第6节 长期扩展线和规模报酬

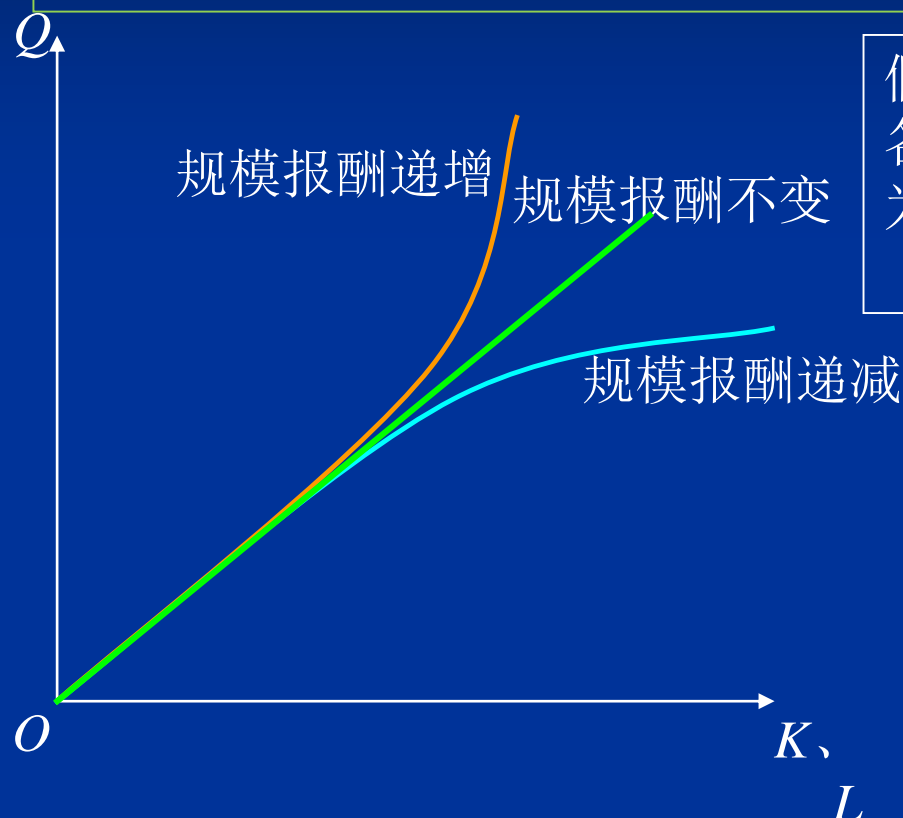
一、长期扩展线

- 在要素价格、技术和其他条件给定下，随预算成本的连续扩大，最优生产组合点的轨迹。
- 这是厂商在扩张预算规模时，要素购买随规模扩大应遵循的长期最优路径。



二、规模扩展的报酬变动问题

➤ 问题：厂商在扩大其预算支出规模时，如果所有要素规模都扩大相同倍数，其产量规模扩大的倍数会如何呢？



假设生产函数 $Q=f(L, K)$ 为 n 阶齐次，当各要素投入量均变动 λ 倍时，产量变动为 λ^n ，即：

$$Q \cdot \lambda^n = f(\lambda L, \lambda K)$$

规模报酬的三种情况：

- $n > 1$ 为规模报酬递增
- $n < 1$ 为规模报酬递减
- $n = 1$ 为规模报酬不变

➤ 一般而言：

- 规模较小时扩张，会出现报酬递增（专业化分工深化的好处、固定成本分摊）；
- 规模太大时，会出现规模报酬递减现象（管理幅度和协调困难加大）。

思考与练习：

- 1、边际报酬递减与规模报酬递减是一回事吗？
- 2、柯布-道格拉斯生产函数的规模报酬情况？
- 3、固定投入比例生产函数的规模报酬情况如何？
- 4、线性生产函数的规模报酬情况又如何呢？

1、判断下列CES生产函数的规模报酬情况

$$Q = A[\alpha L^{-\rho} + (1 - \alpha)K^{-\rho}]^{-\frac{1}{\rho}}$$

2、在规模报酬不变的生产函数背景下，试证明下列欧拉方程：

$$Q = L * MP_L + K * MP_K$$

产品分配净尽定理：规模报酬不变下，每种要素都按其边际贡献取得总报酬，则恰好将总产出分享完毕。

(但如果规模报酬递增，则不够分；规模报酬递减，则分不完。)

The End