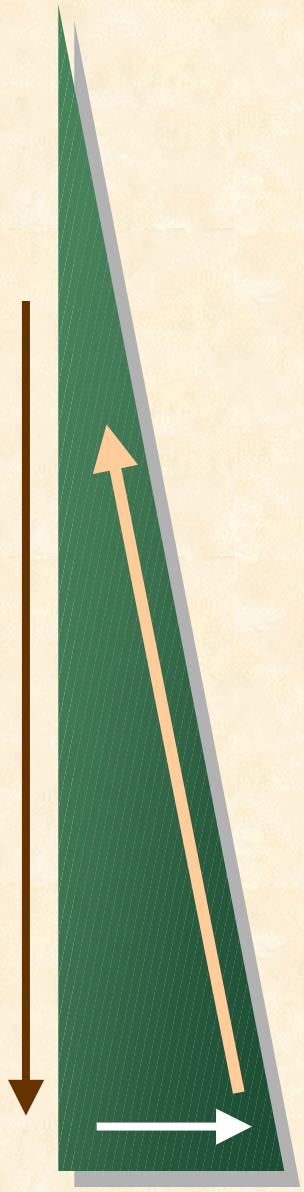


第十七节课

生产函数

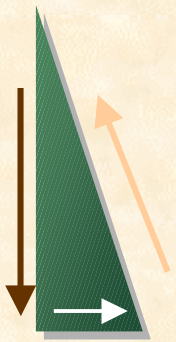
- 生产函数
  - 生产过程
    - 把生产要素（投入）结合起来获得产出的过程
      - 产出最终以实物产品和无形服务形态为结果

生产函数

- 生产函数
  - 生产要素的种类
    - 劳动
    - 土地
    - 资本
    - 企业家才能

生产函数

- 生产函数
  - 生产要素的种类
    - 劳动
      - 人类在生产过程中提供的体力和智力的总和

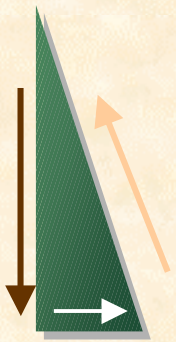


生产函数

- 生产函数
  - 生产要素的种类
    - 土地
      - 不仅指土地本身，还包括地上和地下的一切自然资源。

生产函数

- 生产函数
  - 生产要素的种类
    - 资本
      - 实物资本（资本品或投资品）
      - 货币资本



生产函数

- 生产函数
  - 生产要素的种类
    - 企业家才能
      - 企业家组织建立和经营管理企业的才能

生产函数

- 生产函数
  - 生产要素投入量与产量之间的关系
    - 生产函数表示在一定时期内，在技术水平不变的情况下，生产中所使用的各种生产要素的数量与所能生产的最大产量之间的关系。

生产函数

- 生产函数
  - 生产要素投入量与产量之间的关系
    - 一般生产函数

$$Q = f(X_1, X_2, \cdots, X_n)$$

$X_1, X_2, \ldots, X_n$= n 种生产要素的投入量

Q=最大产量

生产函数

- 生产函数
  - 生产要素投入量与产量之间的关系
    - 简单生产函数

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

L=劳动投入量，*K*=资本投入量

Q=最大产量

生产函数

- 一些具体的生产函数
  - 固定投入比例生产函数(里昂惕夫生产函数)
    - 在每一个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

- 一些具体的生产函数
  - 固定投入比例生产函数(里昂惕夫生产函数)
    - 两种要素的固定投入比例生产函数

$$Q = Minimum\left(\frac{L}{u}, \frac{K}{v}\right)$$

u(v)=生产一单位产品所需要的固定的劳动（资本）投入量。

生产函数

- 一些具体的生产函数
  - 固定投入比例生产函数(里昂惕夫生产函数)
    - 两种要素的固定投入比例生产函数
      - 当一种生产要素的数量不变时，另一种生产要素的数量再多，也不能增加产量。

$$Q = \frac{L}{u} = \frac{K}{v} \quad \Rightarrow \quad \frac{L}{K} = \frac{u}{v}$$

生产函数

- 一些具体的生产函数
  - 固定投入比例生产函数(里昂惕夫生产函数)
    - 结论
      - 对一个固定投入比例生产函数来说，当产量发生变化时，各要素投入量将以相同的比例发生变化。

生产函数

- 一些具体的生产函数
  - 柯布-道格拉斯生产函数

$$Q = AL^{\alpha} K^{\beta}$$

A=技术水平

$0< \alpha, \beta <1$

生产函数

- 一些具体的生产函数
  - 柯布-道格拉斯生产函数
    - α和β的经济含义：当$\alpha+\beta=1$时，α和β分别表示劳动和资本在生产过程中的相对重要性，α为劳动所得在总产量中所占份额，β为资本所得在总产量中所占的份额。

一种可变生产要素的生产函数

- 短期与长期
  - 短期
    - 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的数量是固定不变的时间周期。

一种可变生产要素的生产函数

- 短期与长期
  - 短期
    - 不变投入和可变投入
      - 生产者在短期内无法进行数量调整的那部分要素投入被称作不变投入。
        - 机器设备、厂房等

一种可变生产要素的生产函数

- 短期与长期
  - 短期
    - 不变投入和可变投入
      - 生产者在短期内可以进行数量调整的那部分要素投入被称作可变投入。
        - 劳动、原材料、燃料等

一种可变生产要素的生产函数

- 短期与长期
  - 长期
    - 生产者可以调整全部生产要素数量的时间周期。
      - 在长期，生产者根据企业的经营状况，可以缩小或扩大生产规模，甚至还可以加入或退出一个行业的生产。
      - 由于在长期中所有要素的投入量都是可变的，因而不存在可变投入和不变投入的区分。

一种可变生产要素的生产函数

- 短期与长期
  - 短期与长期是一种相对的概念
    - 以生产者能否变动全部生产要素的投入数量为标准
      - 不同产品的短期和长期可能不一致

一种可变生产要素的生产函数

- 短期生产函数
  - 只有一种可变生产要素的简单生产函数

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

$\overline{K}$ =不变的资本投入量

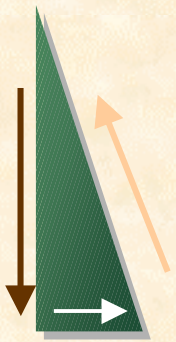
L =可变的劳动投入量

一种可变生产要素的生产函数

- 短期生产函数
  - 只有一种可变生产要素的简单生产函数

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

在资本投入量固定时，劳动投入量变化将带来的最大产量的变化。



一种可变生产要素的生产函数

- 总产量、平均产量和边际产量
  - 总产量（*Total Product*, *TP*）
    - 与一定的可变要素的投入量相对应的最大产量

$$TP_L = f(L, \overline{K})$$

一种可变生产要素的生产函数

- 总产量、平均产量和边际产量
  - 平均产量（*Average Product, AP*）
    - 总产量与所使用的可变要素的投入量之比

$$AP_L = \frac{TP_L}{L} = \frac{f(L, \overline{K})}{L}$$

一种可变生产要素的生产函数

- 总产量、平均产量和边际产量
  - 边际产量（*Marginal Product, MP*）
    - 增加一单位可变要素投入量所增加的产量

$$MP_L = \frac{\Delta TP_L}{\Delta L} = \frac{\Delta f(L, \overline{K})}{\Delta L}$$

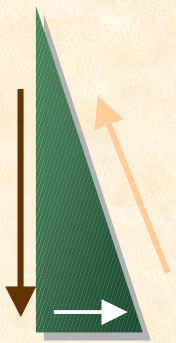
一种可变生产要素的生产函数

- 总产量、平均产量和边际产量
  - 边际产量（*Marginal Product, MP*）
    - 增加一单位可变要素投入量所增加的产量

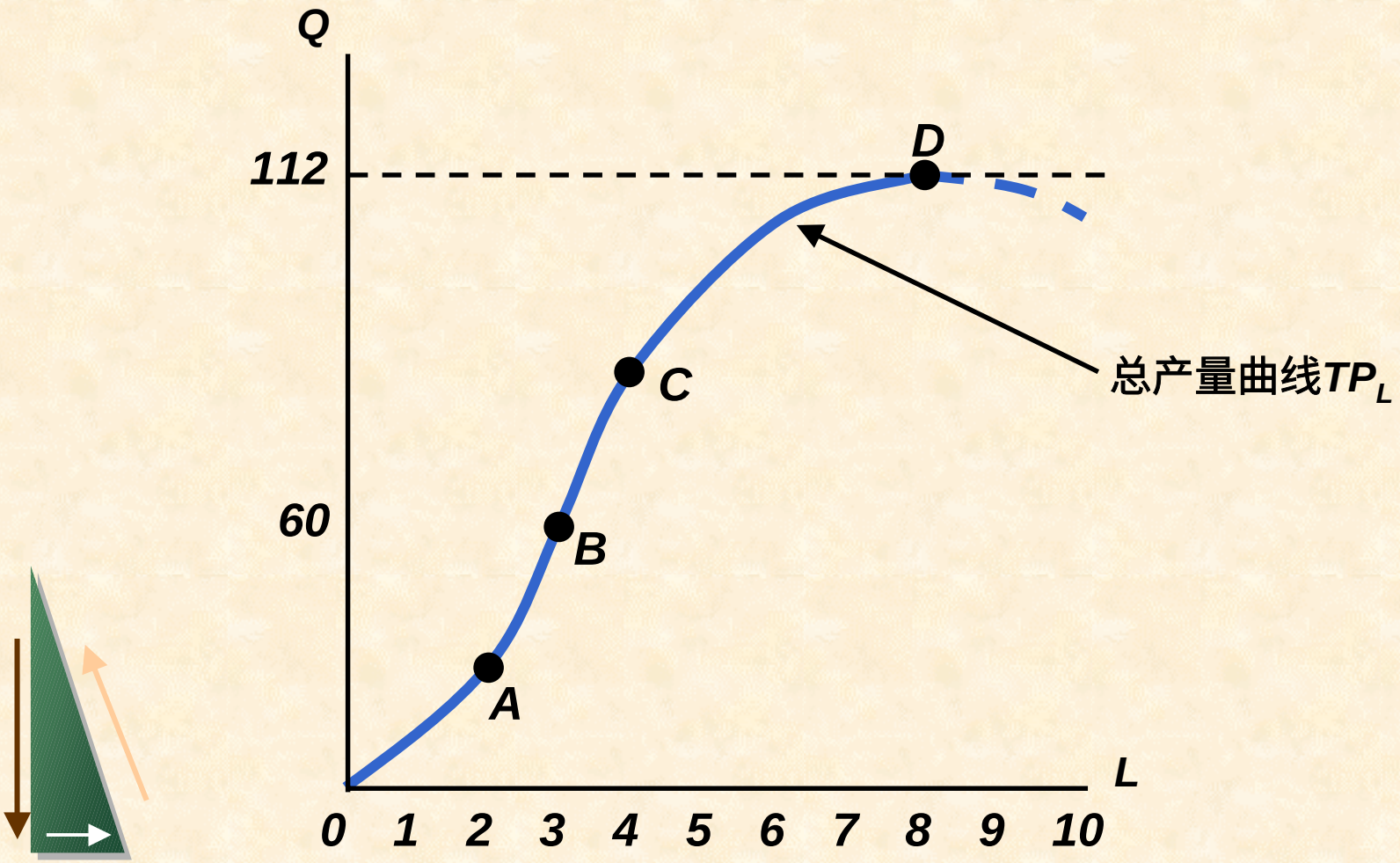
$$MP_L = \lim_{\Delta L \to 0} \frac{\Delta TP_L}{\Delta L} = \frac{dTP_L}{dL}$$

一种可变生产要素的生产函数

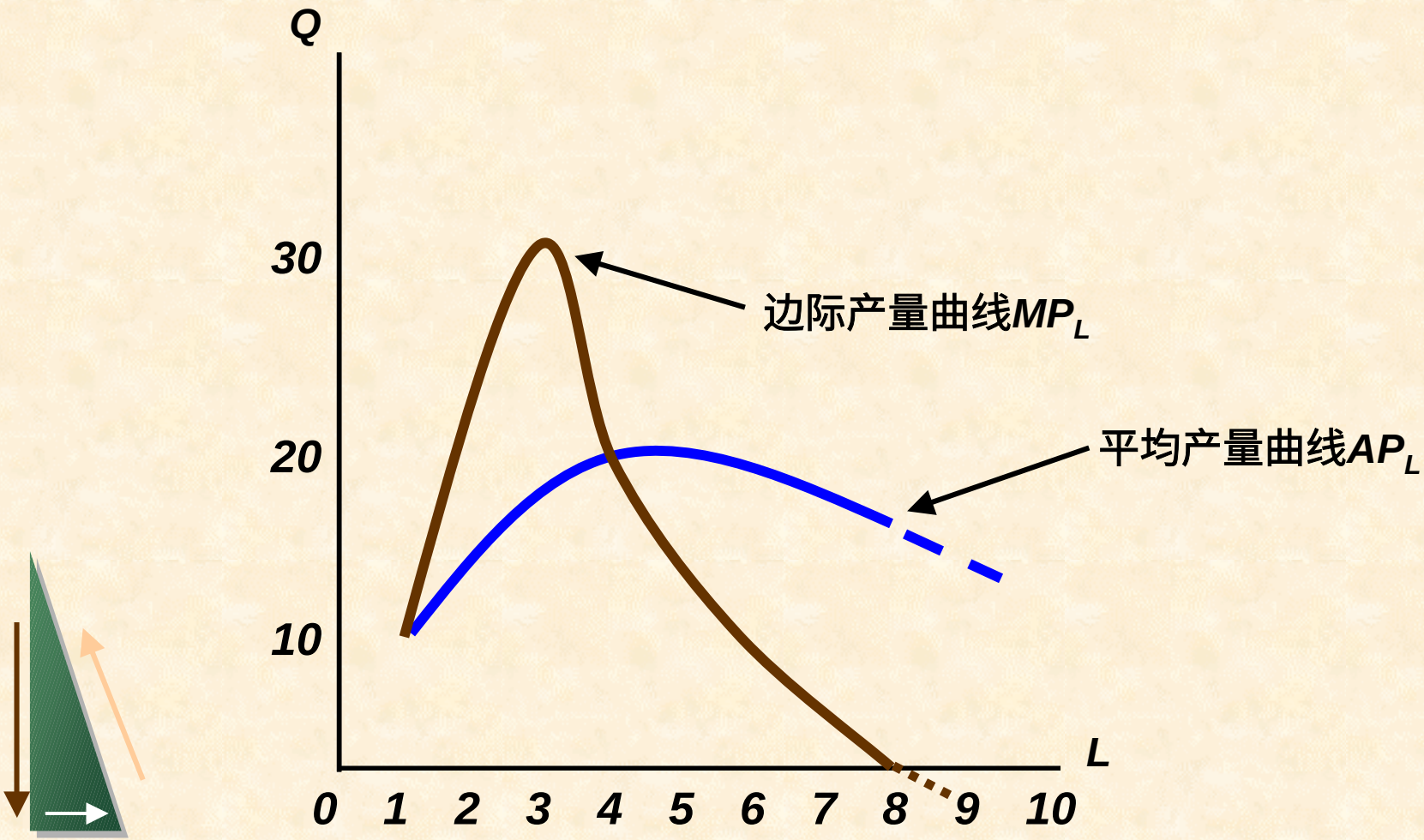
劳动投入量 (*L*)	资本投入量 (*K*)	总产量 (TP_L)	平均产量 AP_L	边际产量 MP_L
0	10	0	---	---
1	10	10	10	10
2	10	30	15	20
3	10	60	20	30
4	10	80	20	20
5	10	95	19	15
6	10	108	18	13
7	10	112	16	4
8	10	112	14	0
9	10	108	12	-4
10	10	100	10	-8



一种可变生产要素的生产函数



一种可变生产要素的生产函数



一种可变生产要素的生产函数

- 总产量、平均产量和边际产量
  - 总结

    1)随着劳动投入的增加，产量增加，达到一个最大值后，然后减少。

    2)劳动的平均产量，先增加后减少。

    3)劳动的边际产量最初迅速增加，然后减少并变成负数。