

第三章 企业的生产和成本

第二节 生产函数

一、生产和生产函数

二、短期和长期

三、生产函数的例子

第二节 生产函数

一、生产和生产函数

- 生产
- 生产要素
 - 劳动、资本、土地、企业家才能
- 生产函数

■ 生产：企业把各种投入转换为产出的一个过程。

■ 生产要素：生产过程中的各种投入。

■ 生产函数表示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数量与它们所能生产的最大产量之间的关系。

第二节 生产函数

二、短期和长期

- 短期
- 长期
- 生产要素
 - 可变要素、不变要素
- 生产函数
 - 短期生产函数 $Q=f(L,\bar{K})$
 - 长期生产函数 $Q=f(L,K)$

■ 短期是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的数量固定不变的一段时期。

■ 长期是指生产者可以调整全部生产要素的时期。

■ 将可调整的生产要素称为可变要素，如短期中的劳动投入。

■ 不能或来不及调整的生产要素称为不变要素或固定要素，如短期中的资本、技术。

■ 短期：资本投入不变，劳动投入可变。

■ 长期：资本投入和劳动投入都可变。

第二节 生产函数

三、生产函数的例子

- 固定比例的生产函数
 - 含义
 - 公式 $Q=A\min\left\{\frac{L}{a},\frac{K}{b}\right\}$
 - 解释
- 柯布—道格拉斯生产函数
 - 公式 $Q=AL^{\alpha}K^{\beta}$ ， $0<\alpha, \beta<1$ 。
 - 解释
 - A是技术水平系数，L是劳动投入量，K是资本投入量， α, β 是贡献率或弹性率。
 - 特征：指数函数形式；便于线性化；具有经济含义。

■ 固定比例的生产函数是指生产要素按固定比例搭配的生产函数，如公交车和公交车司机。

■ 产量取决于较少的生产要素

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

第二节 生产函数

三、生产函数的例子

- 完全替代的生产函数
 - 定义 表示在每一产量水平上任何两种生产要素之间的替代比例都是固定的。
 - 公式
 - 解释 通常形式为： $Q=aL+bK$ （常数a，b>0）

完全互补函数

柯布—道格拉斯函数

第三章 企业的生产和成本

第三节 短期生产函数

一、总产量、平均产量和边际产量

二、边际报酬递减规律

三、总产量、平均产量和边际产量之间的关系

四、生产的三个阶段

马克思主义理论研究和建设工程重点教材

第三节 短期生产函数

一、总产量、平均产量和边际产量

• 劳动的总产量

- 含义

- 公式 $TP_L = f(L, \bar{K})$

■ 劳动的总产量是指一定的劳动投入量可以生产出来的最大产量。

• 劳动的平均产量

- 含义

- 公式 $AP_L = \frac{TP_L}{L}$

■ 劳动的平均产量是每单位劳动投入所生产的产量。

• 劳动的边际产量

- 含义

- 公式 $MP_L = \frac{\Delta TP_L}{\Delta L} = \lim_{\Delta L \rightarrow 0} \frac{\Delta TP_L}{\Delta L} = \frac{dQ}{dL}$

■ 劳动的边际产量是指增加1单位的劳动投入所带来的产出增加量。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马克思主义理论研究和建设工程重点教材

第三节 短期生产函数

一、总产量、平均产量和边际产量

表3-1：农场的生产函数

(1) 劳动投入量L (人)	(2) 土地投入量N (亩)	(3) 总产量Q (千克)	(4) 边际产量MP _L (千克)	(5) 平均产量AP _L (千克)
0	10	0	—	—
1	10	1000	1000	1000
2	10	2500	1500	1250
3	10	3500	1000	1166.7
4	10	4300	800	1075
5	10	4700	400	940
6	10	4800	100	800
7	10	4800	0	685.7
8	10	4700	-100	587.5

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马克思主义理论研究和建设工程重点教材

第三节 短期生产函数

二、边际报酬递减规律

• 规律

■ 边际报酬递减规律是指，技术给定，在其他条件保持不变的条件下，一种可变投入在增加到一定程度之后，所带来的边际产量递减。

注意要点

- 技术保持不变

- 其他要素投入数量保持不变

- 可变要素投入增加到一定程度之后

- 普遍存在：大跃进的荒谬

- 技术不变前提：农业生产中的杂交水稻技术

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马克思主义理论研究和建设工程重点教材

第二节 生产函数

三、生产函数的例子

分析—三个产量之间的关系：

• 刻画投入和产出之间的关系，可以用总产量、平均产量和边际产量来说明投入-产出关系，这三种产品也说明了生产函数的性质。

• **Average Product = Q / L**
可变量要素如劳动投入的平均产出。

• **Marginal Product = $\Delta Q / \Delta L = dQ / dL$**
每增加一单位投入所能增加的产量。

• **Total Product**
所有要素投入所带来的产量。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马克思主义理论研究和建设工程重点教材

第二节 生产函数

三、生产函数的例子

L	Q	MP	AP
0	0	---	---
1	20	20	20
2	46	26	23
3	70	24	23.33
4	92	22	23
5	110	18	22

Average Product = Q / L
Marginal Product = $\Delta Q / \Delta L = dQ / dL$

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马克思主义理论研究和建设工程重点教材

第三节 短期生产函数

三、总产量、平均产量和边际产量之间的关系

■ 在边际报酬递减规律作用下，劳动的总产量曲线呈现出先增加后递减的趋势。

■ 总产量曲线呈现出先增加后递减的趋势。

■ 劳动的平均产量曲线是先增加后递减的。

■ 边际产量曲线与平均产量曲线相交于平均产量曲线的最大值点。

■ 总产量与平均产量的关系。

■ 当MP>AP，AP递增；

■ 当MP<AP，AP递减。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第三节 短期生产函数

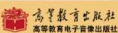
三、总产量、平均产量和边际产量之间的关系

- 一种生产投入要素变化，三种产出如何改变？
 - 总产量随着投入的MP增加而增加。
 - 随着投入的增加，总产量先以递增的速度增加，然后又以递减的速度增加。
 - 平均产品先递增，然后不变，最后递减。
 - 边际产量相交于平均产量的最高点。
- 最初， $MP > AP$, then AP is **RISING**。如果你在这堂课得到的边际成绩高于你自己的平均绩点，那么你的gpa就会上升。
- 中间，**When $MP = AP$, then AP is at its MAX**。如果新雇佣的工人效率和之前雇佣的工人平均效率一样好，那么平均生产力就不会变化。
- 最后， $MP < AP$, then **AP is FALLING**。如果添加到一个团队

边际产量小于这个团队

的平均重量，那么这个团队

的平均重量就会下降。



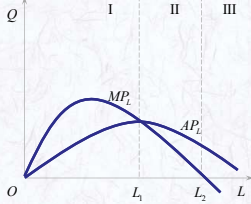
第三节 短期生产函数

四、生产的三个阶段

— 第一阶段

平均产量递增阶段，从原点到MP和AP交点的阶段。

- 厂商决策选择：
厂商不会停止生产，平均产量在上升，投入的要素未发挥最大效用，厂商没有获得最大好处。



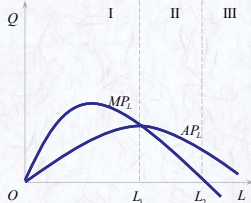
第三节 短期生产函数

四、生产的三个阶段

— 第三阶段

边际产量为负，从MP与横轴交点往后的阶段。

- 厂商决策选择：
厂商不会生产，因为边际产量为负，生产不会带来更多的收益。



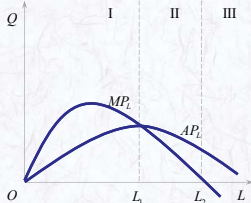
第三节 短期生产函数

四、生产的三个阶段

— 第二阶段

平均产量递减阶段，但边际产量仍然大于0，从MP和AP交点到MP和横轴交点之间的阶段。

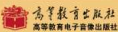
- 厂商决策选择：
厂商选择生产，虽然平均产量和边际产量都在下降，但总产量在增加，总收益在增加。



第三章 企业的生产和成本

第四节 长期生产函数

- 一、等产量曲线及其性质
- 二、边际技术替代率及其递减规律
- 三、等成本线
- 四、生产要素最优组合
- 五、生产扩展曲线
- 六、规模报酬

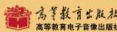


第四节 长期生产函数

一、等产量曲线及其性质

— 等产量曲线的含义

- 等产量线是指技术水平不变的条件下，由生产相同产量所需要的生产要素的不同数量组合所描绘的一条曲线。



第四章 长期生产函数

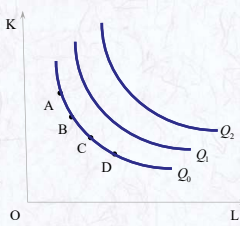
一、等产量曲线及其性质

一、等产量曲线及其性质

- 等产量曲线

■等产量曲线是指技术水平不变的条件下，由生产相同产量所需的生
产要素的不同数量组合所描绘的一
条曲线。

■同一产量的等产量线：
 $f(L, K) = Q_0$



第四章 长期生产函数

一、等产量曲线及其性质

一、等产量曲线及其性质

- 等产量曲线的性质

- 等产量曲线有无数条，每一条都代表着一个产量
 - 较高位的等产量曲线代表较高的产量
- 任意两条等产量曲线不相交
- 等产量曲线向右下方倾斜
- 等产量曲线凸向原点

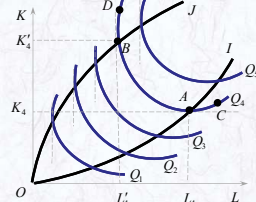
第四章 长期生产函数

一、等产量曲线及其性质

一、等产量曲线及其性质

- 等产量曲线

■每一条等产量曲线上向右下方倾
斜的一段所在的区域，就是生产要
素的合理投入区，即图中OI与OJ
围成的区域。



第四章 长期生产函数

二、边际技术替代率及其递减规律

二、边际技术替代率及其递减规律

- 边际技术替代率

- 含义
- 公式 $MRTS_{L,K} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} \Big|_{Q \text{ 不变}}$

■边际技术替代率表示，在
产出水平保持不变的条件下，
增加1单位一种要素的投入
量可以代替的另外一种生产
要素的投入量。

- 边际技术替代率与边际产量

- 关系 $MRTS_{L,K} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}$

■一种要素的边际产量决定了
它对另外一种生产要素的替
代能力的大小。

$$MRTS_{L,K} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = -\lim_{\Delta L \rightarrow 0} \frac{\Delta K}{\Delta L} = -\frac{dK}{dL}$$

第四章 长期生产函数

二、边际技术替代率及其递减规律

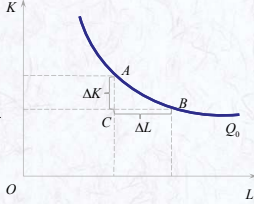
二、边际技术替代率及其递减规律

- 边际技术替代率

- 图形
- 推导

$$MP_L \cdot \Delta L + MP_K \cdot \Delta K = 0$$

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



第四章 长期生产函数

二、边际技术替代率及其递减规律

二、边际技术替代率及其递减规律

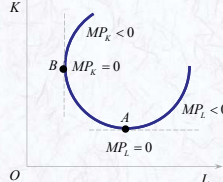
- 边际技术替代率

- 图形

■在两种生产要素的合理投入区内，
每一种要素的边际产量都应该为
非负值。

■长期和短期生产要素的合理投入区
是一致的。

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



马列主义理论研究和建设工程重点教材

第四节 长期生产函数

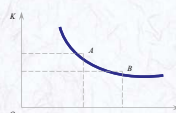
二、边际技术替代率及其递减规律

二、边际技术替代率及其递减规律

- 边际技术替代率递减规律
 - 规律
 - 原因
- 特殊形式的等产量曲线
 - 向右下方倾斜的直线
 - 水平的直线
 - 垂直的直线

■ 边际技术替代率递减规律是指在保持产量不变的条件下，随着一种生产要素数量的增加，每增加1单位该要素所能替代的另外一种生产要素的数量递减，即一种要素对另外一种要素的边际技术替代率随着该要素的增加而递减。

■ 原因：边际报酬递减规律。



高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马列主义理论研究和建设工程重点教材

第四节 长期生产函数

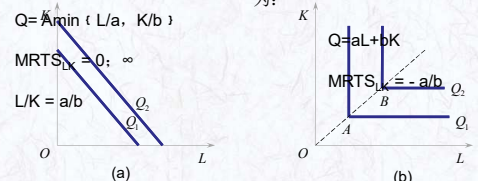
二、边际技术替代率及其递减规律

二、边际技术替代率及其递减规律

- 特殊形式的等产量曲线

■ L-型等产量曲线对应的生产函数为固定比例的生产函数。

■ 完全替代等产量曲线是一条向右下方倾斜的直线，相对应的生产函数可表示为：



高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马列主义理论研究和建设工程重点教材

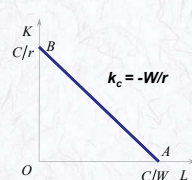
第四节 长期生产函数

三、等成本线

三、等成本线

- 成本
- 等成本方程
- 等成本线
- 等成本线的形状
- 等成本线的变动

■ 在生产要素价格既定的条件下，企业花费相同的成本可以购买到的两种生产要素的不同数量组合。



高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马列主义理论研究和建设工程重点教材

第四节 长期生产函数

四、生产要素最优组合

四、生产要素最优组合

- 成本既定条件下的产量最大化
- 等产量曲线和等成本线
- 要素的最优组合
- 最优要素组合的条件

■ 在成本既定条件下，企业寻求产量最大化的生产要素投入组合。

$$\begin{cases} MRTS_{LK} = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{W}{r} & \text{或} & \frac{MP_L}{W} = \frac{MP_K}{r} \\ WL + rK = C \end{cases}$$

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马列主义理论研究和建设工程重点教材

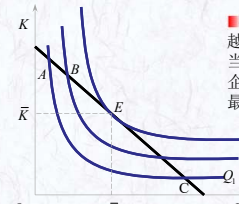
第四节 长期生产函数

四、生产要素最优组合

四、生产要素最优组合

- 成本既定条件下的产量最大化

■ 在等成本线上，等产量曲线离原点越远，企业所能获得的产量就越大；当等产量曲线恰好与等成本线相切时，企业在既定的成本约束下实现了产量最大化。



$$\begin{cases} MRTS_{LK} = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{W}{r} \\ \text{或} & \frac{MP_L}{W} = \frac{MP_K}{r} \\ WL + rK = C \end{cases}$$

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

马列主义理论研究和建设工程重点教材

第四节 长期生产函数

四、生产要素最优组合

四、生产要素最优组合

- 产量既定条件下的成本最小化
- 等产量曲线和等成本线
- 要素的最优组合
- 最优要素组合的条件

■ 在产量既定条件下，企业寻求成本最小化的生产要素投入组合。

$$\begin{cases} MRTS_{LK} = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{W}{r} & \text{或} & \frac{MP_L}{W} = \frac{MP_K}{r} \\ f(L, K) = Q_0 \end{cases}$$

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第四节 长期生产函数
六、规模报酬

- 柯布—道格拉斯生产函数和规模报酬

$$Q = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta$$

IMPLIES: 可以是IRS (规模报酬递增), DRS (规模报酬递减) 或者 CRS (规模报酬不变):

$$Q = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta \rightarrow \lambda^{\alpha+\beta} Q = A \cdot (\lambda K)^\alpha \cdot (\lambda L)^\beta$$

if $\alpha+\beta=1$, then CRS (规模报酬不变)
if $\alpha+\beta < 1$, then DRS or diseconomies of scale (规模不经济)
if $\alpha+\beta > 1$, then IRS or economies of scale (规模经济)

第四节 长期生产函数
六、规模报酬

- 企业规模收益的趋势:

- 最开始规模报酬递增 (或规模经济)
- 然后规模报酬不变
- 最后规模报酬递减 (或规模不经济)

第三章 企业的生产和成本

第五节 短期成本函数

- 一、经济学中的成本
- 二、短期成本的概念
- 三、短期成本曲线
- 四、短期成本曲线之间的关系

第五节 短期成本函数
一、经济学中的成本

- 企业成本
- 会计成本
- 机会成本
 - 显性成本
 - 隐性成本
- 经济成本
 - 经济成本=显性成本+隐性成本

■企业的成本又称生产成本,是指在一定时期内,企业生产一定数量的产品所使用的生产要素的费用。应包括所有的机会成本,即经济成本。
■会计成本: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。
■显性成本是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。即会计成本。
■机会成本是指某项资源用于一种特定用途而不得不放弃掉的其他机会所带来的成本。用其他用途的最高收入衡量。
显性成本和隐性成本都可以由机会成本衡量。

第五节 短期成本函数
一、经济学中的成本

- 经济利润
 - 经济利润=收益-经济成本
 - 经济成本包括正常利润。故经济利润是超额利润。
- 会计利润
 - 会计利润=收益-会计成本
- 决定成本的因素
 - 生产技术
 - 生产要素价格
 - 生产要素数量的选择
 - 时间的制约

■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。
■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。

第五节 短期成本函数
二、短期成本的概念

- 短期总成本
 - 总成本 $TC = FC + VC$
 - 不变成本 FC
 - 可变成本 VC
- 短期平均成本
 - 平均总成本 $AC = TC/Q = AFC + AVC$
 - 平均不变成本 $AFC = FC/Q$
 - 平均可变成本 $AVC = VC/Q$
- 短期边际成本 $MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{\Delta VC}{\Delta Q}$

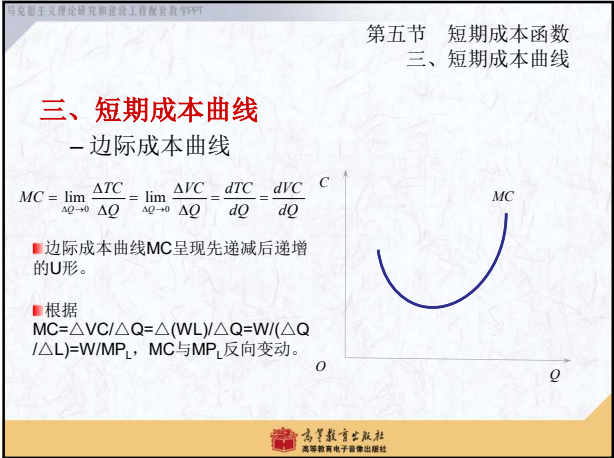
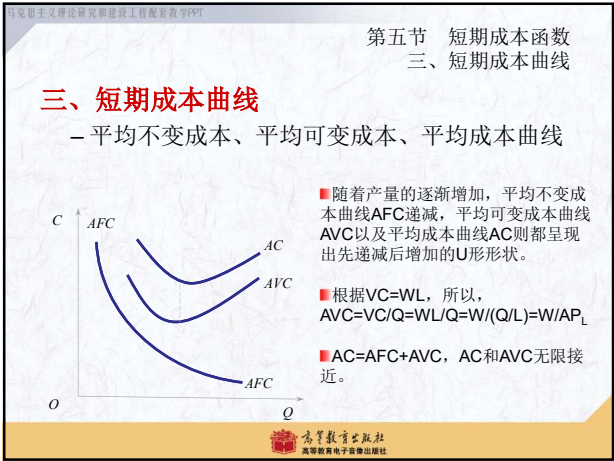
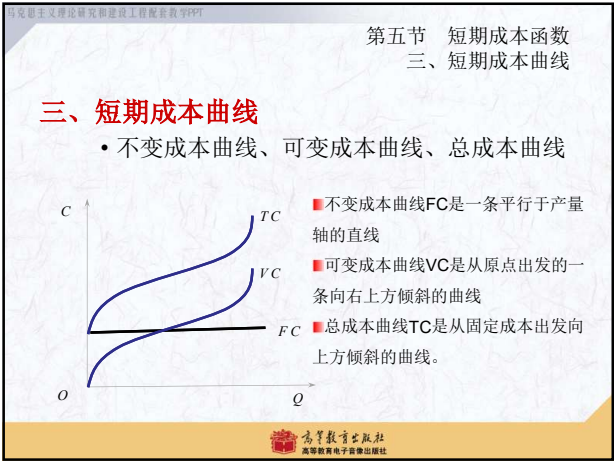
■可变成本是指随着企业产量变动而变动的部分成本。
■平均可变成本是指每单位产量所花费的可变成本。
■边际成本是指增加1单位产量所增加的成本。
■不变成本又称固定成本,是指不随企业产量变动而变动的那部分成本。
■总成本:企业为生产既定产量所需的生产要素投入的费用。
■平均总成本是指每单位产量所花费的总成本。
■平均不变成本是指每单位产量所分摊的不变成本。

第五节 短期成本函数
二、短期成本的概念

calculation composition	Total	Average	Marginal
Fixed	FC	AFC	Not available
Variable	VC	AVC	MC
Addition	TC	ATC	MC

第五节 短期成本函数
三、短期成本曲线

- 不变成本曲线
- 可变成本曲线
- 总成本曲线
- 平均不变成本曲线
- 平均可变成本曲线
- 平均成本曲线
- 边际成本曲线



第五节 短期成本函数
四、短期成本曲线之间的关系

四、短期成本曲线之间的关系

- 边际成本是总成本和可变成本的改变率
- 边际成本曲线与平均成本曲线和平均可变成本曲线相交，且分别交于它们的最低点
- 边际成本和平均可变成本的关系类似于边际产量与平均产量之间的关系

第五节 短期成本函数
四、短期成本曲线之间的关系

四、短期成本曲线之间的关系

— 边际成本是总成本
和可变成本的改变率

■ 在边际成本递减的阶段，总成本增加的速度递减，即总成本曲线越来越平缓；在边际成本递增阶段，总成本增加的速度越来越快，即总成本曲线越来越陡峭。可变成本的分析类似。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第五节 短期成本函数
四、短期成本曲线之间的关系

四、短期成本曲线之间的关系

- 边际成本曲线与平均成本曲线和平均可变成本曲线相交，且分别交于它们的最低点

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第五节 短期成本函数
四、短期成本曲线之间的关系

四、短期成本曲线之间的关系

- 边际成本和平均可变成本的关系类似于边际产量与平均产量之间的关系

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

例1：所有平均和边际成本曲线

THE COSTS OF PRODUCTION 高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

58

例2：为什么ATC 通常是 U 型的？

- 伴随产量的上升：最初，AFC和AVC的减少使ATC下降；
- 然而，AVC的上升使ATC增加。
- **有效规模：**使ATC最小的产量。

THE COSTS OF PRODUCTION 高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

59

例3：ATC与MC

- 当 $MC < ATC$, ATC 减少；
- 当 $MC > ATC$, ATC 增加。
- MC 曲线从ATC曲线的最低点处穿过ATC曲线。

THE COSTS OF PRODUCTION 高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

60

第五节 短期成本函数
四、短期成本曲线之间的关系

短期成本曲线的综合图--短期成本表

产量 Q	总成本			平均成本			边际成本
	总不变成本 TFC	总可变成本 TVC	总成本 TC	平均不变成本 AFC	平均可变成本 AVC	平均总成本 AC	边际成本 MC
0	1200	0	1200				
1	1200	600	1800	1200.0	600.0	1800.0	600
2	1200	800	2000	600.0	400.0	1000.0	200
3	1200	900	2100	400.0	300.0	700.0	100
4	1200	1050	2250	300.0	262.5	562.5	150
5	1200	1400	2600	240.0	280.0	520.0	350
6	1200	2100	3300	200.0	350.0	550.0	700

第五节 短期成本函数
四、短期成本曲线之间的关系

短期成本曲线的综合图--短期成本曲线图

第五节 短期成本函数
四、短期成本曲线之间的关系

短期成本变化规律:

1. 总成本随着产出而增加，它的增长率先递减再递增。它始终大于零，即便是在产出为零处。

2. 随着产出增加，平均成本，平均可变成本和边际成本都是先递减再递增。

3. 平均可变成本和边际成本的关系：当边际成本小于平均可变成本，平均可变成本下降；当边际成本大于平均可变成本，平均可变成本上升；当边际成本等于平均可变成本，平均可变成本达到最小值点。

第五节 短期成本函数
四、短期成本曲线之间的关系

短期成本变化规律:

4. 平均成本和边际成本的关系：类似于平均可变成本和边际成本的关系。

5. 平均可变成本和平均成本的关系：两条曲线之间的距离会越来越小。

6. 边际成本和总成本之间的关系：下降的边际成本对应凹的总成本曲线，表示总成本的增加速率越来越小；增加的边际成本对应凸的总成本曲线，表示总成本的增加速率越来越大。

短期成本曲线的总结

一、由总成本曲线到平均成本曲线和边际成本曲线

(1) 由TFC曲线到AFC曲线：
 $AFC(Q)=TFC/Q$

• AFC值是连接原点到TFC曲线相应点线段的斜率。

• 随着产量水平的增加，平均不变成本AFC是递减的。

短期成本曲线的总结

(2) 由TVC曲线到AVC曲线：
 $AVC(Q)=TVC(Q)/Q$

• AVC值是连接原点到TVC相应点线段的斜率。

• 在Q₂产量，斜率最小，对应b点。之前递减，之后递增。

• 即AVC先递减，达到最小值后再递增，呈U型，相对应的最低点b'。

短期成本曲线的总结

(3) 由TC曲线到AC曲线:
 $AC(Q)=TC(Q)/Q$

- AC值是连接原点到TC曲线上相应点线段的斜率。
- b对应的斜率最小,之前递减,之后递增。
- AC曲线先降后升,呈U形,对应最小值b'。

高等教育出版社
高等电子音像出版社

短期成本曲线的总结

(4) 由TC曲线和TVC曲线到MC曲线:
 $MC(Q)=dTC/dQ$
 $=dTVC/dQ$

- MC同时是TC和TVC相应点的斜率,先降后升,最低点a、a'对应a''。
- 在Q₀产量,AVC值最小(b点),与相应的MC值相等,对应b'。
- 在Q₀产量,AC值最小(c点),与相应的MC值相等,对应c'。

高等教育出版社
高等电子音像出版社

短期成本曲线的总结

二、短期产量曲线与短期成本曲线之间的关系

1. 边际产量和边际成本之间的关系

$$TC(Q) = TVC(Q) + TFC = wL(Q) + TFC$$
$$MC = \frac{dTC}{dQ} = w \frac{dL}{dQ} + 0 = w \frac{1}{MP_L}$$

- 结论:
 - 第一, 边际成本MC和边际产量MP_L两者的变动方向是相反的。
 - 即MP呈倒U形,而MC呈U形。两者的最高点和最低点相对应。
 - 第二, 总产量和总成本之间也存在着对应关系。
 - TP曲线与TC、TVC曲线凹凸相反,拐点的产量水平相同。

高等教育出版社
高等电子音像出版社

短期成本曲线的总结

2. 平均产量和平均可变成本之间的关系

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

- 结论:
 - 第一, 平均可变成本AVC和平均产量AP_L两者的变动方向相反;
 - 即AP_L呈倒U形,而AVC呈U形。两者的最高点和最低点相对应。
 - 第二, MC曲线和AVC曲线最低点的交点与MP_L曲线和AP_L曲线最高点的交点对应相同的产量水平。

高等教育出版社
高等电子音像出版社

短期成本曲线的总结

- 短期生产函数(TP)和短期成本函数(TC、TVC)之间的对应关系;
- 在短期,厂商在生产第II阶段组织生产,MP_L不仅递减,而且小于或等于AP_L;
- 相应的,短期厂商在MC不仅递增而且大于或等于AVC的阶段进行生产。

高等教育出版社
高等电子音像出版社

第三章 企业的生产和成本

第六节 长期成本函数

- 一、长期成本的概念
- 二、长期总成本曲线
- 三、长期平均成本曲线
- 四、规模经济和长期平均成本曲线的形状
- 五、长期边际成本曲线

高等教育出版社
高等电子音像出版社

第六节 长期成本函数
一、长期成本的概念

一、长期成本的概念

- 长期总成本 LTC
- 长期平均成本
 - 含义
 - 公式 $LAC = \frac{LTC}{Q}$
- 长期边际成本
 - 含义
 - 公式 $LMC = \frac{\Delta LTC}{\Delta Q}$ 或 $LMC = \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta LTC}{\Delta Q} = \frac{d(LTC)}{dQ}$

■ 长期总成本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。

■ 长期平均成本是指从长期来看，企业平均每单位产量所花费的总成本。

■ 长期边际成本是指从长期来看，企业每增加1单位产量所增加的总成本。

第六节 长期成本函数
二、长期总成本曲线

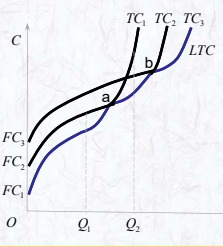
二、长期总成本曲线

- 不同的短期总成本曲线
- 不同短期总成本曲线的最低部分
- 不同短期总成本曲线最低部分的连线
- 长期总成本曲线是无数条短期总成本曲线的包络线

第六节 长期成本函数
二、长期总成本曲线

二、长期总成本曲线

■ 随着产量的变动，企业不断地调整短期内固定不变的生产要素投入数量，使得生产任意产量时所对应的成本都是可供选择的短期生产成本中生产该产量所能达到的最低成本点



第六节 长期成本函数
二、长期总成本曲线

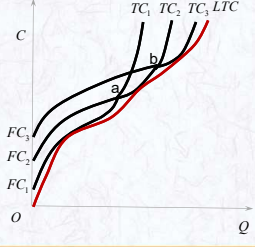
二、长期总成本曲线

- 比较短期和长期总成本曲线

■ LTC在所有短期总成本曲线的下方，而在长期总成本曲线的每一点上都有—条短期总成本曲线与之相切

■ 长期总成本曲线是无数条短期总成本曲线的包络曲线

■ 长期中生产每一个特定产量花费的成本在所有短期成本中最低；这种状态必然通过某一个短期内的最优要素选择来实现。



第六节 长期成本函数
三、长期平均成本曲线

三、长期平均成本曲线

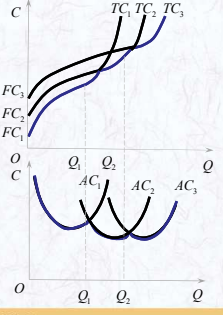
- 不同的短期平均成本曲线
- 不同短期平均成本曲线的最低部分
- 不同短期平均成本曲线最低部分的连线
- 长期平均成本曲线是无数条短期平均成本曲线的包络线
- 注意：长期平均成本曲线不是每一条短期平均成本曲线最低点的连线

第六节 长期成本函数
三、长期平均成本曲线

三、长期平均成本曲线

■ 对应于每一个产量，长期平均成本是生产这一产量的所有短期平均成本中最低的成本

■ 随着产量的变动，最低平均成本点连成的曲线就是企业的长期平均成本曲线



第六节 长期成本函数
三、长期平均成本曲线

■所有短期平均成本中最低的平均成本点构成了长期平均成本曲线LAC，是所有短期平均成本曲线的包络曲线。

■这条长期平均成本曲线位于所有短期平均成本曲线的下方，并且在每一个产量水平上，都有一条特定的短期平均成本曲线与之相切。

■注意，LAC并不是每一条SAC的最低点。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数
四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 规模经济和规模不经济
- 规模报酬：递增、不变和递减
- 规模经济递增、不变和递减的原因
- 规模经济变化的一般规律
- 规模经济变化的规律与长期平均成本曲线的形状

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数
四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 规模经济和规模不经济
 - 规模经济
 - 规模不经济

■在企业扩大生产的过程中，如果产量扩大一倍，而生产成本的增加小于一倍，则称企业的生产存在规模经济；

■如果企业的产量扩大一倍，而生产成本的增加大于一倍，则称企业的生产存在规模不经济。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数
四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 规模报酬
 - 规模报酬递增
 - 规模报酬不变
 - 规模报酬递减

■生产过程中企业同比例扩大所有的生产要素投入，如果产量增加的倍数大于生产要素增加的倍数，则称生产是规模报酬递增的；

■若产量增加的倍数等于生产要素增加的倍数，则称生产是规模报酬不变的；

■若产量增加的倍数小于生产要素增加的倍数，则称生产是规模报酬递减的。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第四节 长期生产函数
六、规模报酬

- 假设一般生产函数： $Q = f(L, K)$

定义：IRS（规模报酬递增），DRS（规模报酬递减）或者 CRS（规模报酬不变）。

如果K和L同比例增加 λ 倍， $\lambda > 1$ ，则相应产量为 μQ 。

$Q = f(L, K) \rightarrow \mu Q = f(\lambda L, \lambda K)$

if $\mu = \lambda$, then CRS（规模报酬不变）

if $\mu < \lambda$, then DRS or diseconomies of scale（规模不经济）

if $\mu > \lambda$, then IRS or economies of scale（规模经济）

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第四节 长期生产函数
六、规模报酬

重温：

- 柯布—道格拉斯生产函数和规模报酬

$Q = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta$

IMPLIES: 可以是IRS（规模报酬递增），DRS（规模报酬递减）或者 CRS（规模报酬不变）：

$Q = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta \rightarrow \lambda^{\alpha+\beta} Q = A \cdot (\lambda K)^\alpha \cdot (\lambda L)^\beta$

if $\alpha+\beta=1$, then CRS（规模报酬不变）

if $\alpha+\beta < 1$, then DRS or diseconomies of scale（规模不经济）

if $\alpha+\beta > 1$, then IRS or economies of scale（规模经济）

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 规模经济的有利成本节约的因素
 - 有利于专业分工、提高劳动生产率
 - 充分发挥已有技术的作用
 - 充分开发和利用副产品
 - 降低营销和研发支出
 - 获得更多购买、融资和销售优势

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 规模经济的原因
 - 1.Specialization（专业化）：规模扩大后可以进行更精细分工，实现专业化生产，从而提高效率。

例如：如果规模扩大，一件衣服制作可以分成剪裁、缝纫、钉扣子、熨烫、包装等不同的工序进行流水化作业，这要比小作坊都由一个人完成效率高。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 规模经济的原因：
 - 2.Indivisibility of Lumpy Equipment（设备的不可分性）：很多设备具有不可分性，无论是少量生产还是大量生产，都需要一套设备，不能因为生产少就少用设备。

例如炼钢炉，一旦点火就有一个最低炼钢量，要持续很长时间。一中型客机一旦执行飞行，不管乘客有200人，还是只有1人，都需要1架飞机。因此，规模大可以更好地利用这些优势。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 规模经济的原因：
 - 3.Economies in overhead（节约管理费用）：规模扩大后可以更好地利用各种基础设施如厂区运输、企业综合管理、仓储服务。
 - 4.Economies of scope (interactions among products): 范围经济是指当企业生产多种产品时，多种产品可以共用一套生产设施，从而节省成本。

例如发电可以发电和供热，苹果公司可以生产电脑、平板、手机、电子手表。只有扩大规模才能同时生产多样化的产品，从而提高每一类产品的生产效率。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 生产规模扩大造成规模不经济的原因
 - 信息交流范围扩大，层次增多，管理成本更高
 - 企业受局部意外事件影响的范围扩大、成本加重
 - 分工过细导致生产效率降低，成本增加。

高等教育出版社
高等教育电子音像出版社

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 规模不经济的原因
 - 管理和协调不灵活。规模扩大后，层级与部门增加，生产决策往往需要各个部门配合执行，其中管理和协调变得滞缓。
 - 生产决策从指定到执行要经过不同的层级，传递速度变慢，而且决策信息在传递过程中也出现不同程度的失真。例如，中央总部的真实意图在西部某一个具体生产企业那里不一定得到清晰理解。
 - 应变能力变弱。规模扩大后，固然能够抗击各种不确定性的冲击，但是及时调整战略就难以做到。如泰坦尼克固然可以抗击风浪，但是却难以灵活转向。

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

- 规模经济变化的一般规律
 - 随着企业规模扩大导致企业生产由规模经济逐渐转向规模不经济
- 规模经济变化的规律与长期平均成本曲线的形状
 - 长期平均成本曲线呈现U形

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

小型企业 中型企业 大型企业

规模经济 规模报酬不变 规模不经济

第六节 长期成本函数

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

四、规模经济和长期平均成本曲线的形状

长期平均成本曲线的位置移动：

- （企业）外在经济：由于厂商的生产活动所依赖的外界环境得到改善而产生的规模经济。
- （企业）外在经济：由于厂商的生产活动所依赖的外界环境恶化而产生的规模不经济。
- 外在经济和外在经济是由企业以外因素引起的，它影响厂商的长期平均成本曲线的位置。

第六节 长期成本函数

五、长期边际成本曲线

五、长期边际成本曲线

- 含义
- 推导
- 形状
- 原因
- 与长期平均成本曲线的关系
- 与长期总成本曲线的关系
- 与短期边际成本曲线的关系
 - 注意：长期边际成本曲线不是所有短期边际成本曲线的包络线

通过长期总成本曲线可以得到企业的长期边际成本曲线。反映总成本的变动率、总成本曲线的斜率。

将每一个产量上对应的长期总成本曲线的斜率值描绘在坐标平面中，就得到长期边际成本曲线LMC。

企业的长期边际成本曲线通常为U形。

第六节 长期成本函数

五、长期边际成本曲线

五、长期边际成本曲线

- 与长期平均成本曲线的关系

LMC LAC

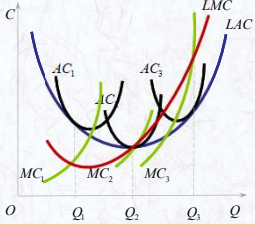
对应于U形的长期平均成本，长期边际成本会随着产量增加最初在LAC下方逐渐下降，之后转而增加，并最终穿过LAC曲线的最低点，上升到长期平均成本曲线的上方，也为U型。

U型的LMC曲线决定LTC曲线先以递减速度增长，再以递增速度增长。

第六节 长期成本函数
五、长期边际成本曲线

五、长期边际成本曲线

与短期边际成本曲线的关系



■ 非包络线，即在长期MC曲线下方可以存在短期MC曲线。
■ 在每一个产量水平上都存在一条短期TC曲线与长期TC曲线相切，所以，两者的边际成本必然相等。
■ 在每个产量上，LMC曲线与最优规模短期MC曲线相交。
■ LMC穿过LAC最低点，即在LAC最低点和相应短期AC最低点，存在：
 $LMC=LAC_{min}=SMC=SAC_{min}$

第三章 企业的生产和成本

第七节 本章评析

一、生产的技术属性和社会属性

二、生产函数和成本函数存在的问题

三、生产和成本分析的借鉴意义

第七节 本章评析

一、生产的技术属性和社会属性

一、生产的技术属性和社会属性

生产的一般技术属性

生产的特殊社会属性

生产的社会属性是指生产过程中所包含的社会关系

西方经济学的局限性

只论及生产的技术属性而忽略了其社会属性

西方经济学局限性的例子

忽略了劳动和资本的社会属性

抹煞了工资和利润的本质区别

第七节 本章评析

二、生产函数和成本函数存在的问题

二、生产函数和成本函数存在的问题

将要素处理成同质且无限可分的实物单位

同质

无限可分

假定技术水平保持不变

现实经济中，技术主要来自于企业的创新行为也具有成本

第七节 本章评析

三、生产和成本分析的借鉴意义

三、生产和成本分析的借鉴意义

生产函数是对生产技术状态的一般概括

成本函数反映了产量与成本之间的客观关系

生产和成本理论涉及的一些概念和结论也有实践意义

谢 谢！