

接下来的四周： 企业行为与产业组织

第七课 生产成本



上海科技大学
ShanghaiTech University

Nov 13, 2023 by Dr. Xiyi Yang
School of Entrepreneurship and Management
ShanghaiTech University



今天我们首先学习：

- 什么是成本？
- 什么是生产函数？什么是边际产量？它们之间有什么关系？
- 成本曲线是什么形状？
- 短期成本与长期成本之间有什么不同？
- 什么是规模经济？

什么是成本？



上海科技大学
ShanghaiTech University



成本=机会成本

- 经济学的十大原理之一：
某种东西的成本是你为了得到它所放弃的东西
- **显性成本**：需要企业支出**货币**的投入成本
例如：支付给工人的工资
- **隐性成本**：不需要企业支付货币的投入成本
例如：企业所有者时间的机会成本
- 无论对于显性成本还是隐性成本，两者对于企业决策都是重要的



显性成本与隐性成本：一个例子

你需要 \$100,000 开始你的公司，利率为 5%（假设市场上只有一个利率）

情形 1：借 \$100,000

- 总成本= \$5000 借款利息

情形 2：使用 \$40,000 储蓄，并借 \$60,000

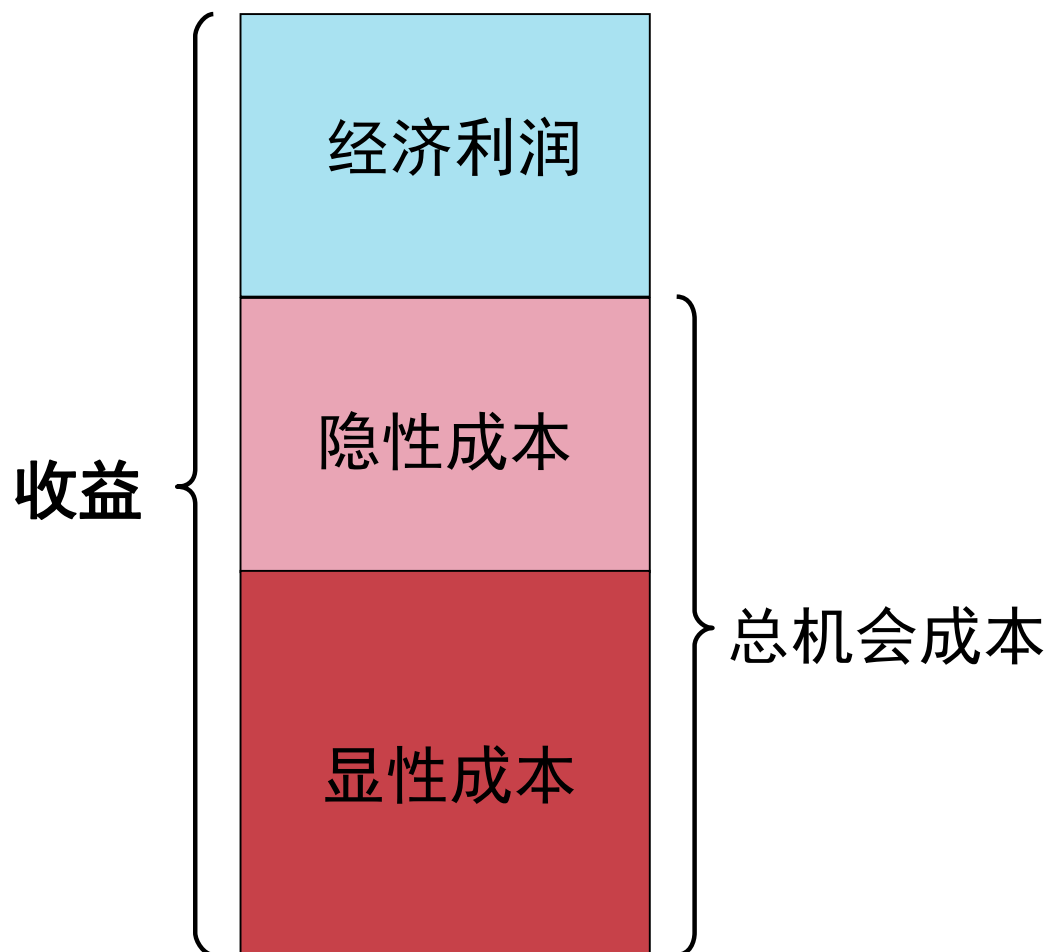
- 总成本是多少？
- 显性成本= \$3000 (5%) 借款利息
- 隐性成本= \$2000 (5%) 损失了你原本可以获得的 \$40,000 的利息

在两种情形中，总成本（显性 + 隐性）都是 \$5000

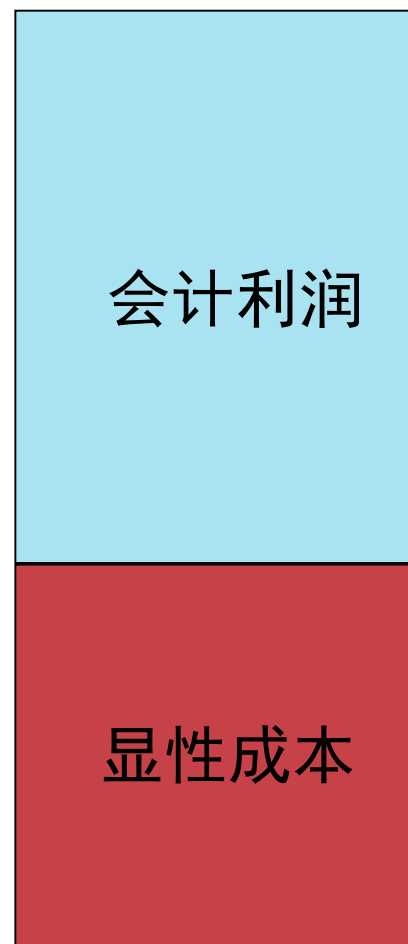


经济利润与会计利润

经济学家如何看待企业



会计师如何看待企业



经济利润 < 会计利润

经济利润为0是很糟糕的一件事吗？

生产函数与边际产量



上海科技大学
ShanghaiTech University



生产函数

- **生产函数**：用于生产一种物品的投入量与该物品产量(Q)之间的关系
- **投入量(input)**：劳动力L+资本K

L: 劳动的时间，劳动的人数； K: 例如机器，厂房，土地

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

- 投入量可分为**可变投入量**(variable input)和**固定投入量**(fixed input)，前者容易改变（例如劳动时间），后者不容易改变（例如厂房的大小）



生产函数

生产函数能用表格，方程式或者图形来表示

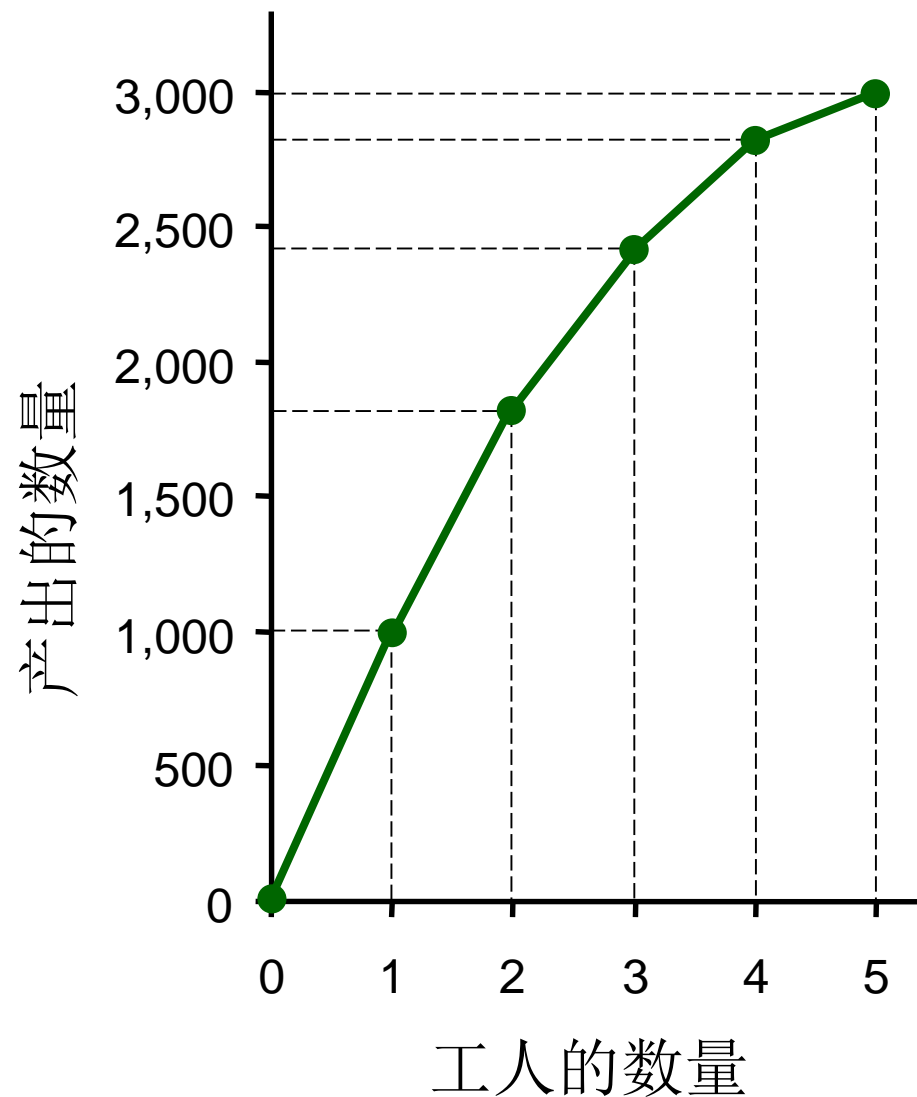
e.g.

- 农民Jack 种植小麦
- 他有5英亩的土地 固定投入
- 他可以雇佣任意数量的工人 可变投入



e.g.: 农民 Jack 的生产函数

L (工人的数量)	Q (kg小麦)
0	0
1	1000
2	1800
3	2400
4	2800
5	3000



生产函数越
来越平坦？



为什么生产函数越来越平坦？

- 随着工人数量的增加，农民Jack 的产出不断增加，但增加的越来越少。为什么？
- 伴随着Jack增加工人，平均每个工人变得只有更少的土地去种植
e.g. “三季稻不如两季稻”、大跃进
- Other example?



生产函数与边际产量

- 投入的边际产量：在其他投入量不变情况下，增加一单位投入所引起的产量增加
- 如果Jack 多雇佣一个工人，总产出的增加量就是工人的边际产量
- 例： ΔQ = 产出的变动量, ΔL = 劳动的变动量

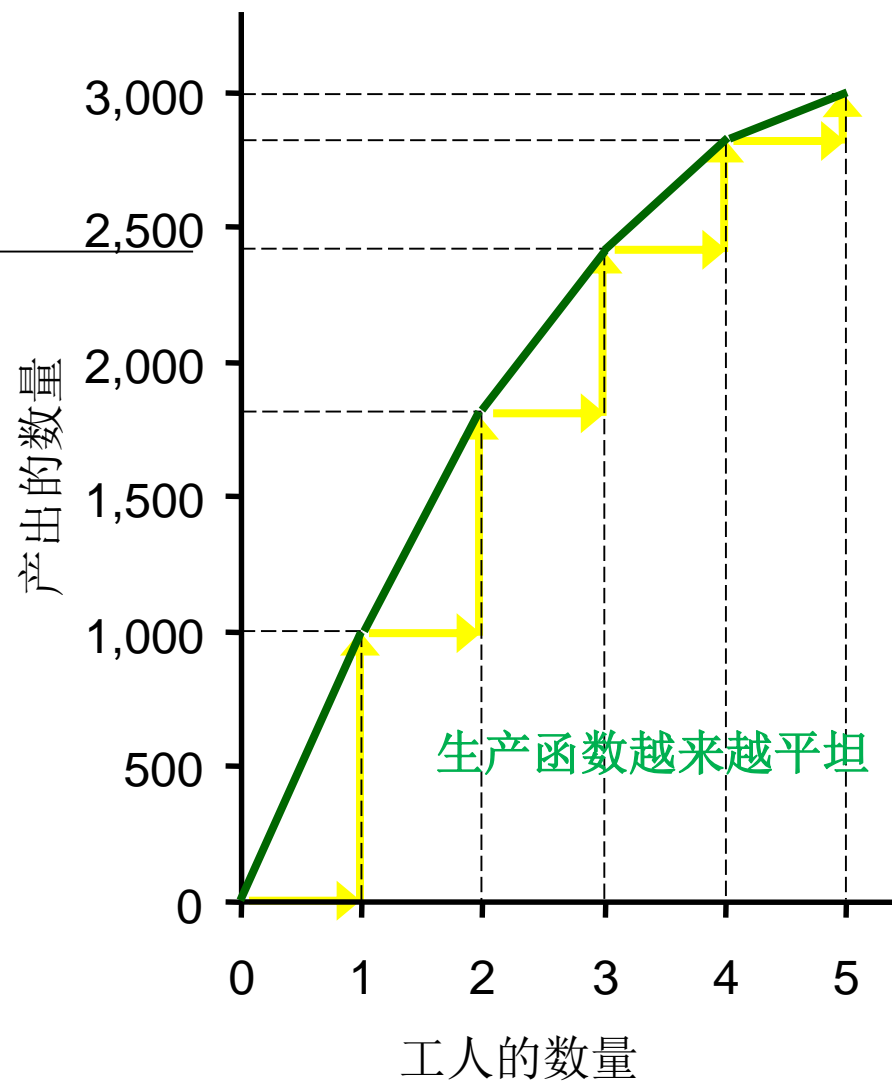
$$\text{劳动的边际产量}(MP_L) = \frac{\Delta Q}{\Delta L}$$



边际产量递减原理

劳动的边际产量 MP_L = 生产函数的斜率

	L (工人的数量)	Q (kg小麦)	Marginal Product of Labor
	0	0	
$\Delta L = 1$	1	1000	$\Delta Q = 1000$
$\Delta L = 1$	2	1800	$\Delta Q = 800$
$\Delta L = 1$	3	2400	$\Delta Q = 600$
$\Delta L = 1$	4	2800	$\Delta Q = 400$
$\Delta L = 1$	5	3000	$\Delta Q = 200$



从生产函数到成本曲线



上海科技大学
ShanghaiTech University



企业的成本结构

- 企业的目标是什么？

- 最大化**利润=总收益-总成本**

我们需要了解企业的成本结构，之后才能分析企业的生产决策

- **总成本**(TC: total costs)分为:

- **固定成本**(FC: fixed costs): 不随着产量变动而变动的成本
e.g.设备成本, 偿还贷款, 租金支付 — **固定投入**带来的成本
- **可变成本**(VC: variable costs): 随着产量变动而变动的成本
e.g.支付给工人的工资, 原材料的成本 — **可变投入**带来的成本

- **边际成本**(MC: marginal costs): 额外一单位产量所引起的总成本的增加

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{\Delta VC}{\Delta Q}$$

也就是TC或VC对Q求导!



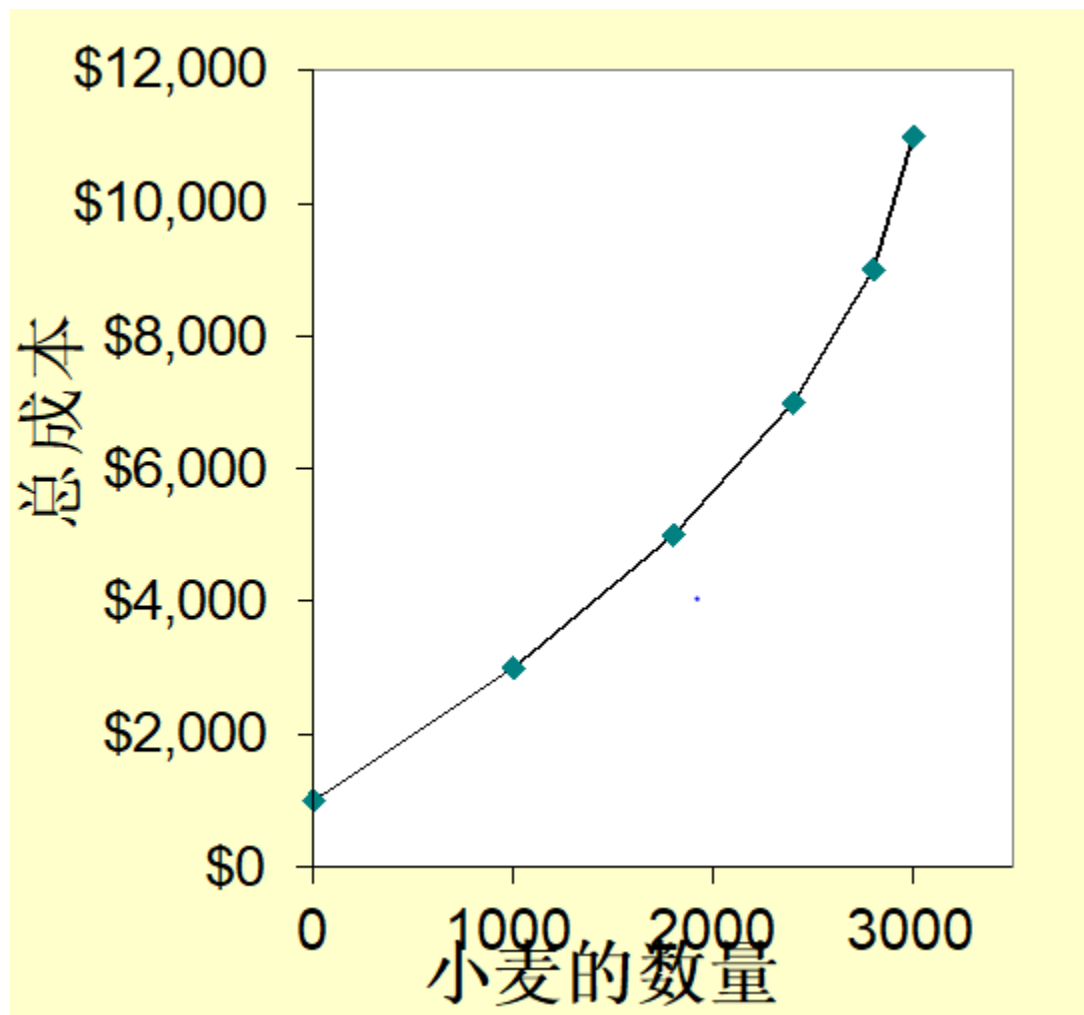
Jack种小麦的总成本

	L (工人数量)	Q (kg小麦)	土地的 成本	劳动的 成本	总成本
■ Jack 必须为土地支付 \$1000/每月，不管他 种植多少小麦	0	0	\$1,000	\$0	\$1,000
	1	1000	\$1,000	\$2,000	\$3,000
	2	1800	\$1,000	\$4,000	\$5,000
■ 一个农场工人的市场 工资是\$2000/每月	3	2400	\$1,000	\$6,000	\$7,000
	4	2800	\$1,000	\$8,000	\$9,000
	5	3000	\$1,000	\$10,000	\$11,000



Jack种小麦的总成本

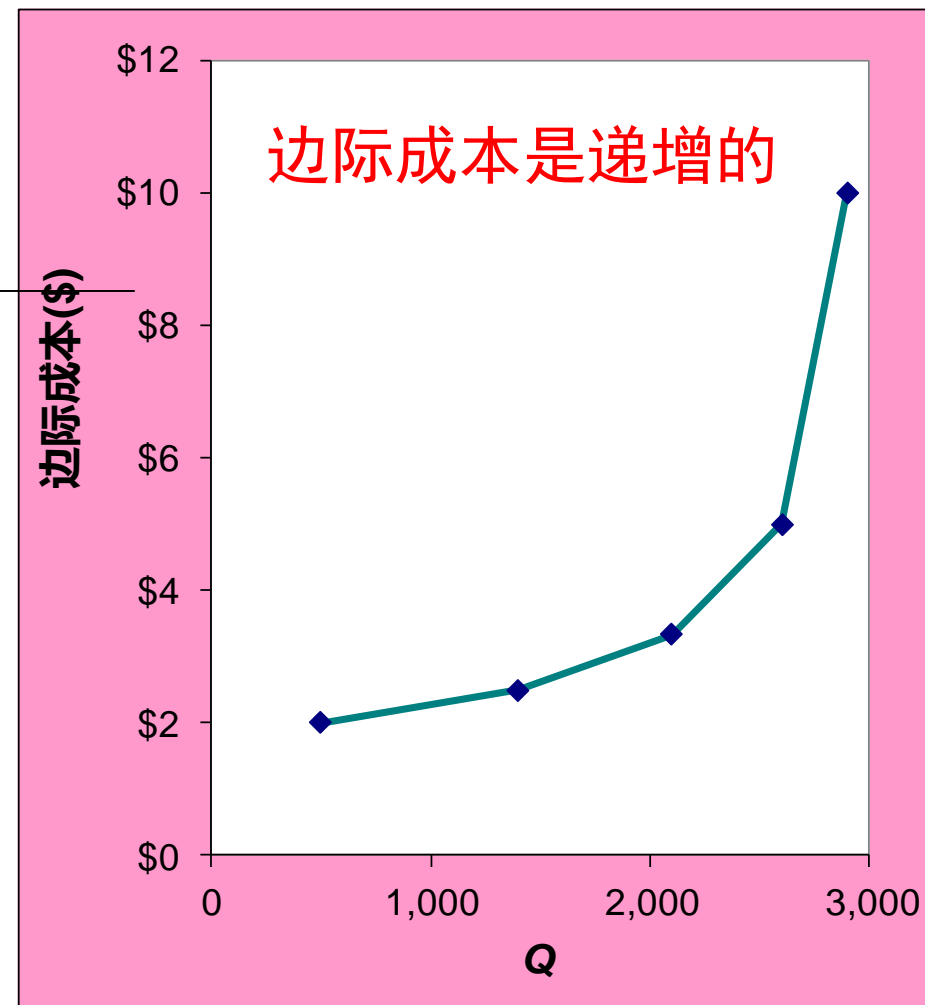
- Jack 必须为土地支付\$1000/每月，不管他种植多少小麦
- 一个农场工人的市场工资是\$2000/每月





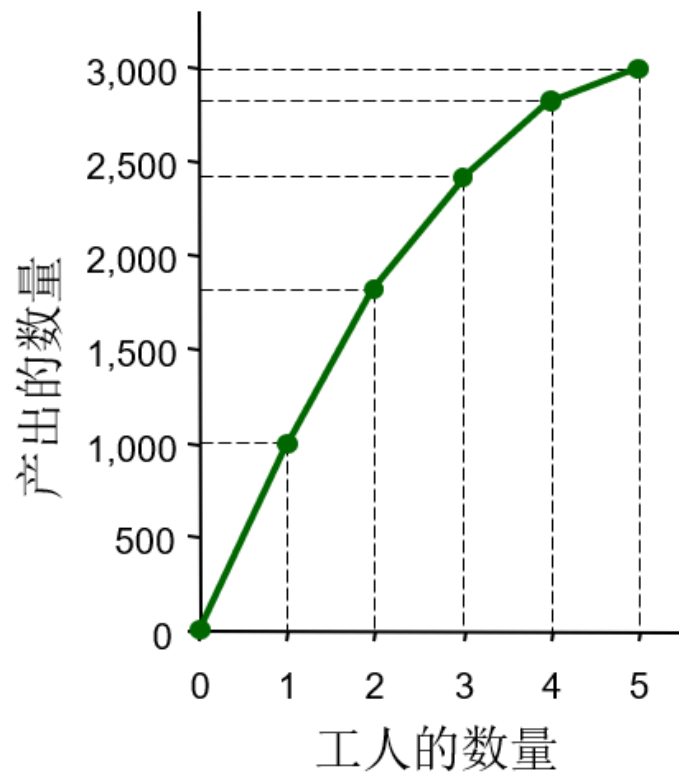
Jack种小麦的边际成本

	Q (kg小麦)	总成本 (TC)	边际成本 (MC)
	0	\$1,000	
$\Delta Q = 1000$	1000	\$3,000	$\Delta TC = \$2000$ \$2.00
$\Delta Q = 800$	1800	\$5,000	$\Delta TC = \$2000$ \$2.50
$\Delta Q = 600$	2400	\$7,000	$\Delta TC = \$2000$ \$3.33
$\Delta Q = 400$	2800	\$9,000	$\Delta TC = \$2000$ \$5.00
$\Delta Q = 200$	3000	\$11,000	$\Delta TC = \$2000$ \$10.00

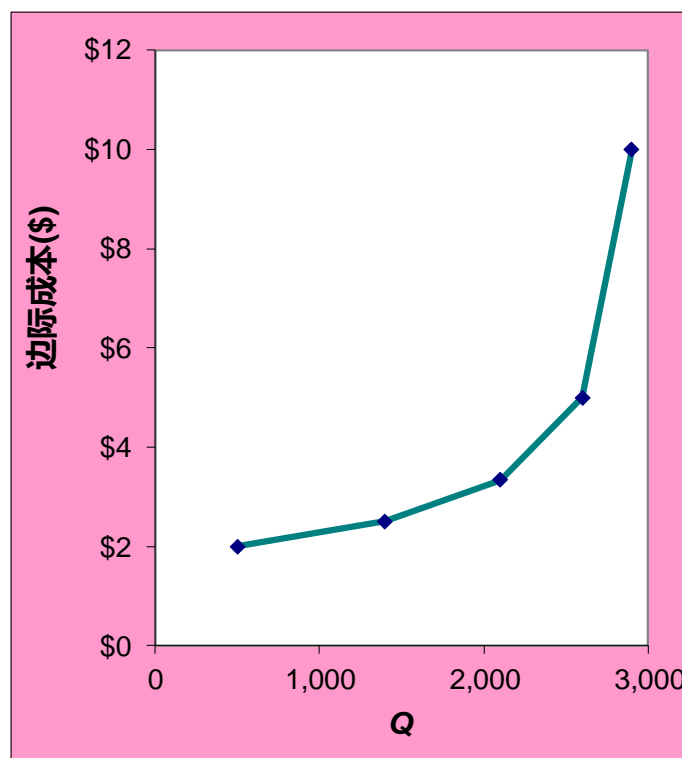




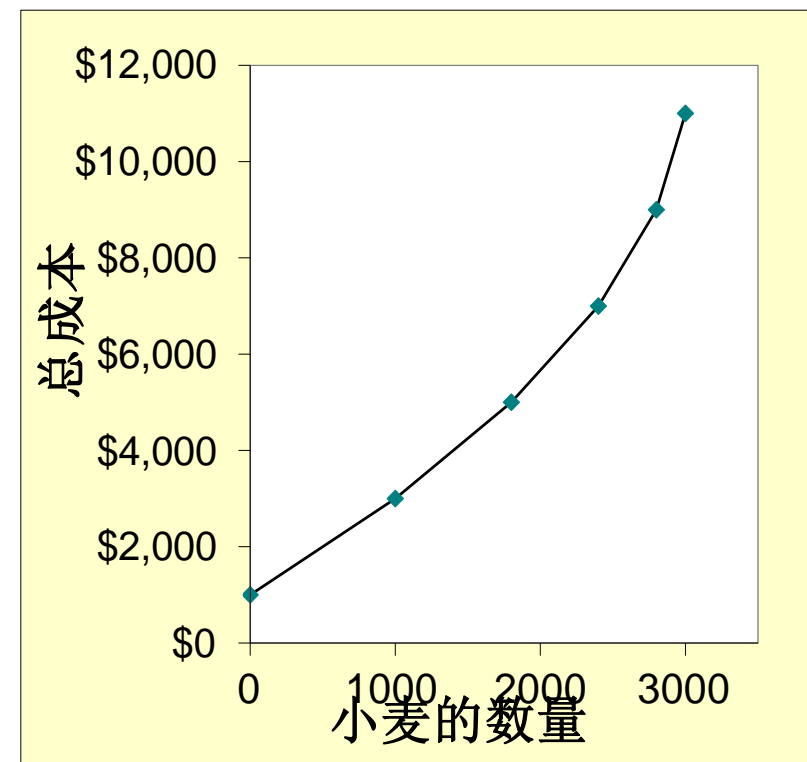
Jack的总产出曲线越来越平坦



边际成本越来越大(MC
的斜率未必越来越大)



总成本曲线越来越陡峭





练习：

- 你是一家出售数码音乐播放器的企业的财务总监。下面是你的企业的评价总成本表：

数量（台）	平均总成本（美元）
600	300
601	301

- 你们当前的产量水平是600台，而且能全部售出。有一个人打电话来，非常希望买一台播放器，并出价550美元。你应该接受她的要求吗？



平均成本与边际成本

Jack 考虑以下两个问题：

1. 一般而言，生产1kg小麦需要多少成本？
2. 多生产1kg小麦需要多少成本？

■ 平均总成本(ATC)= TC/Q =平均固定成本(AFC)+平均可变成本(AVC)

告诉我们总成本在所生产的所有单位中平均分摊，平均一单位产品的成本。

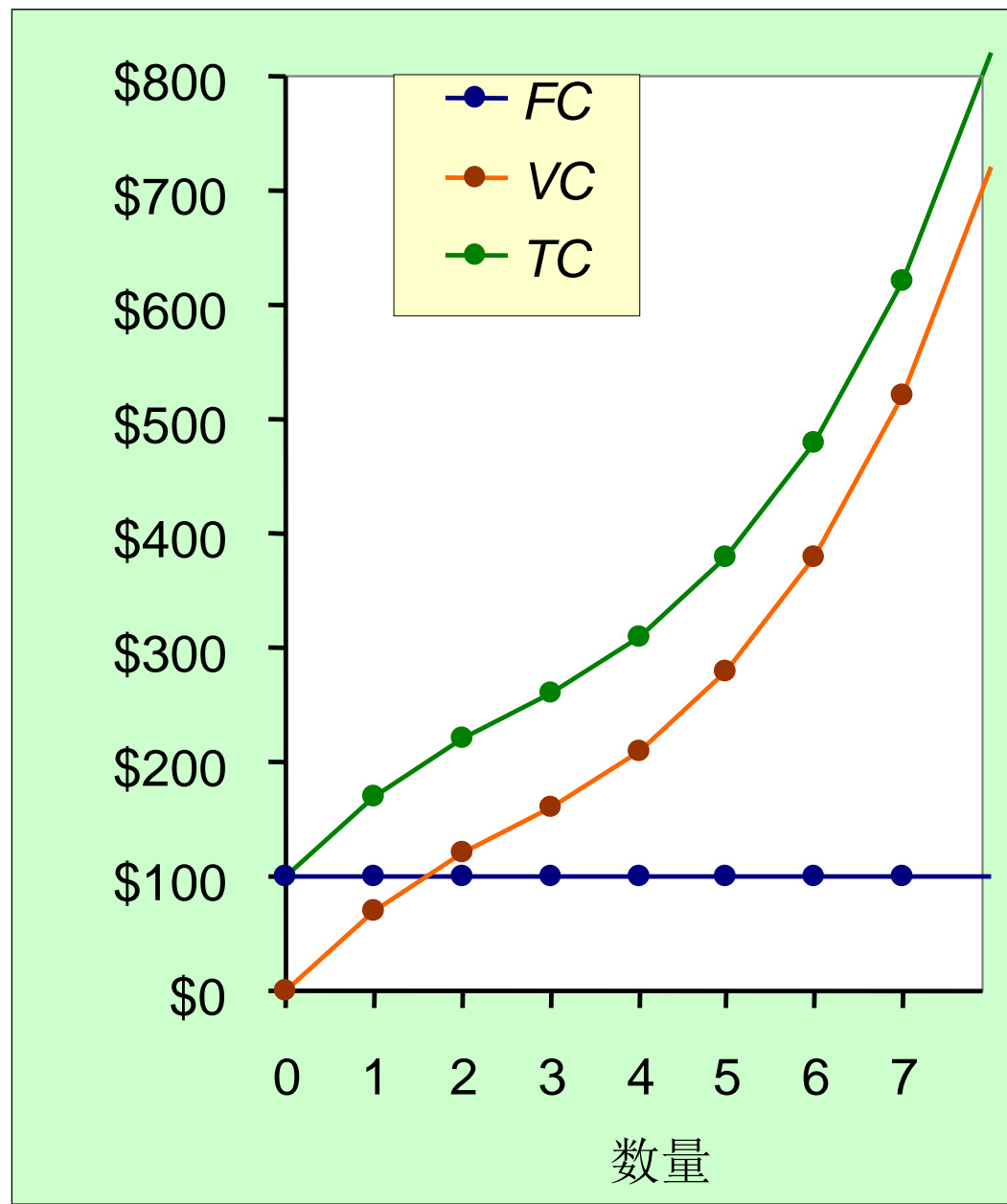
■ 边际成本(MC)告诉我们，多生产一单位产品引起的总成本增加



固定成本、可变成本和总成本

Q	FC	VC	TC
0	\$100	\$0	\$100
1	100	70	170
2	100	120	220
3	100	160	260
4	100	210	310
5	100	280	380
6	100	380	480
7	100	520	620

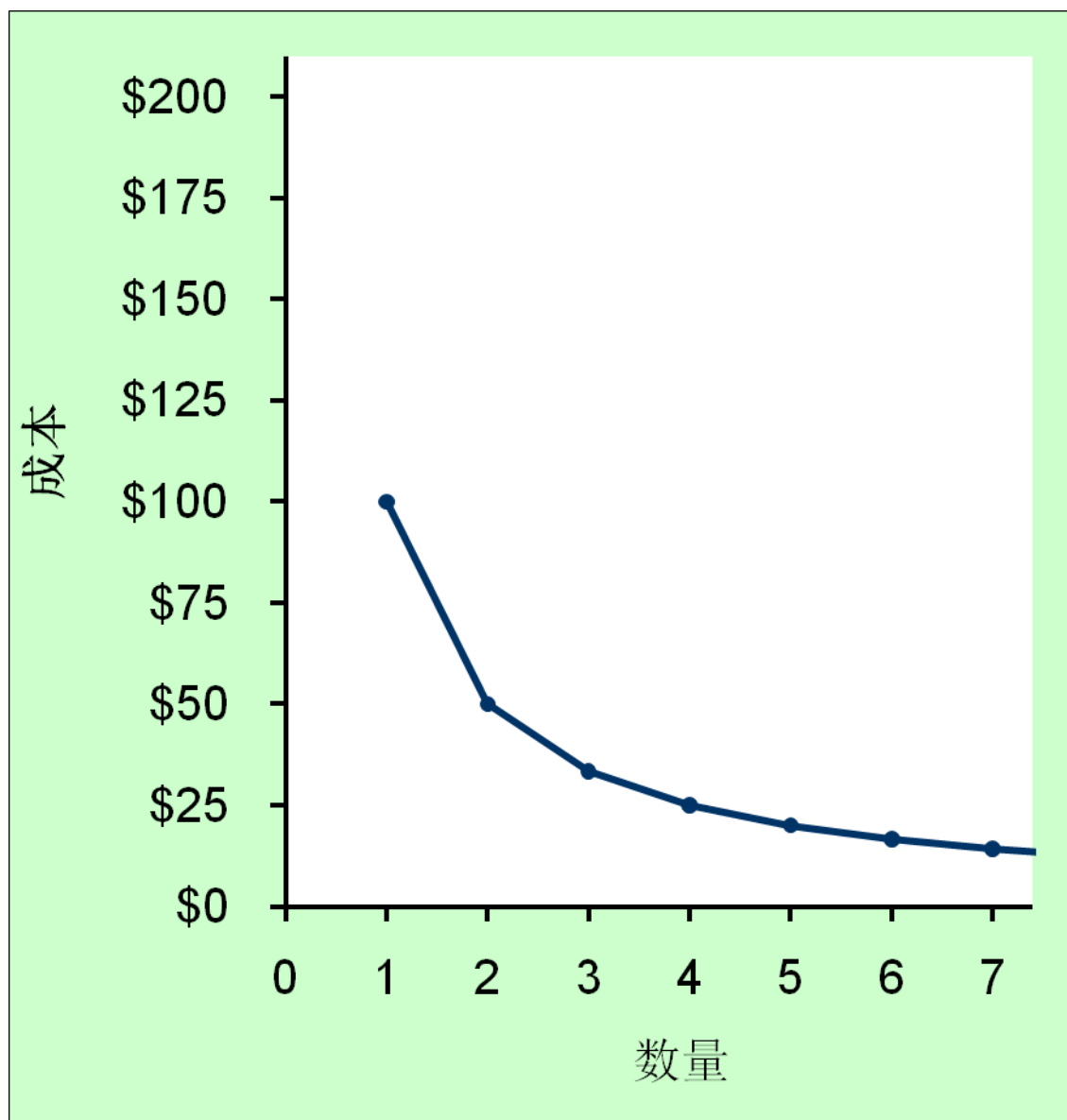
成本





平均固定成本 AFC

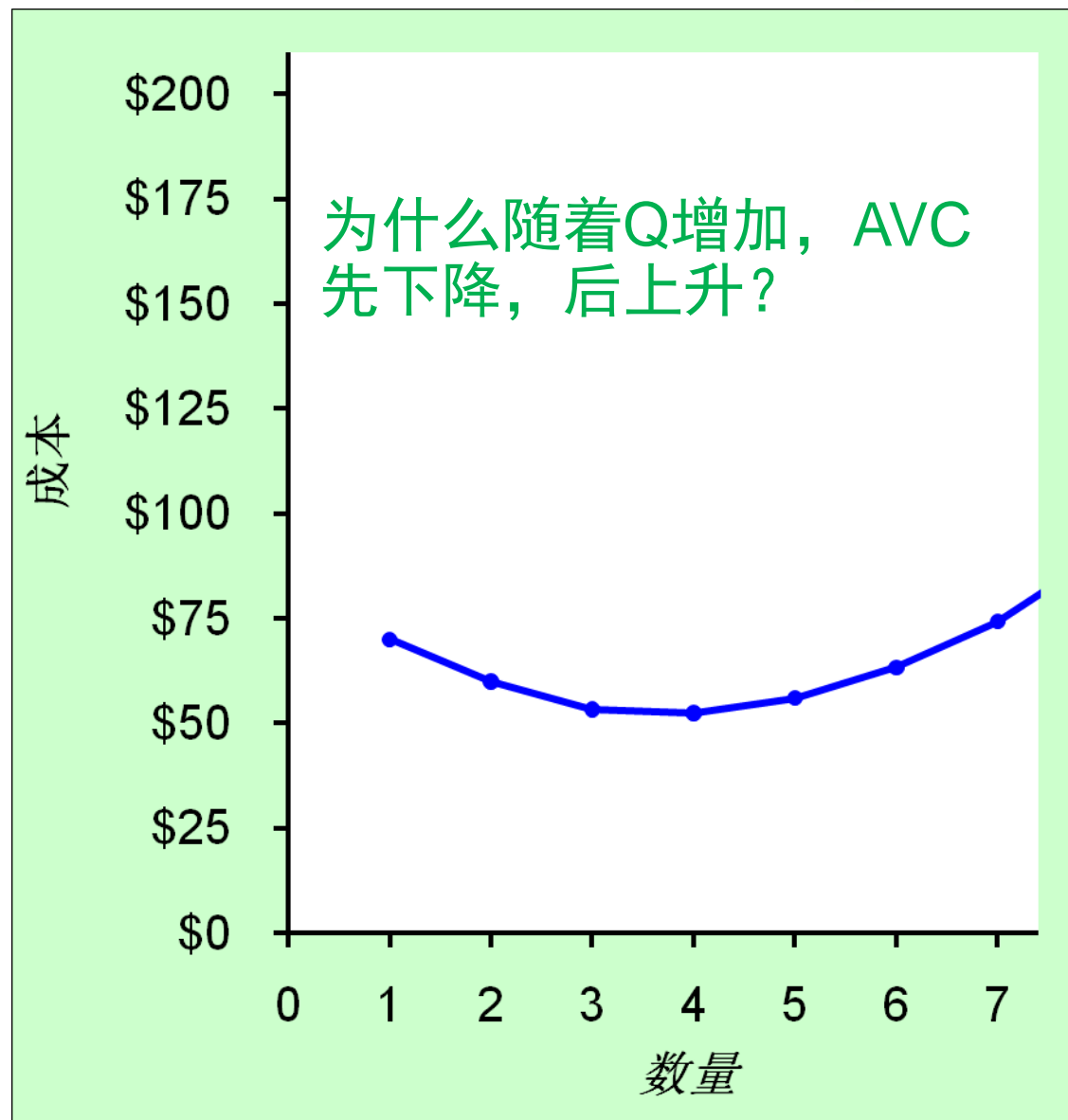
Q	FC	AFC
0	\$100	n/a
1	100	\$100
2	100	50
3	100	33.33
4	100	25
5	100	20
6	100	16.67
7	100	14.29





平均可变成本 AVC

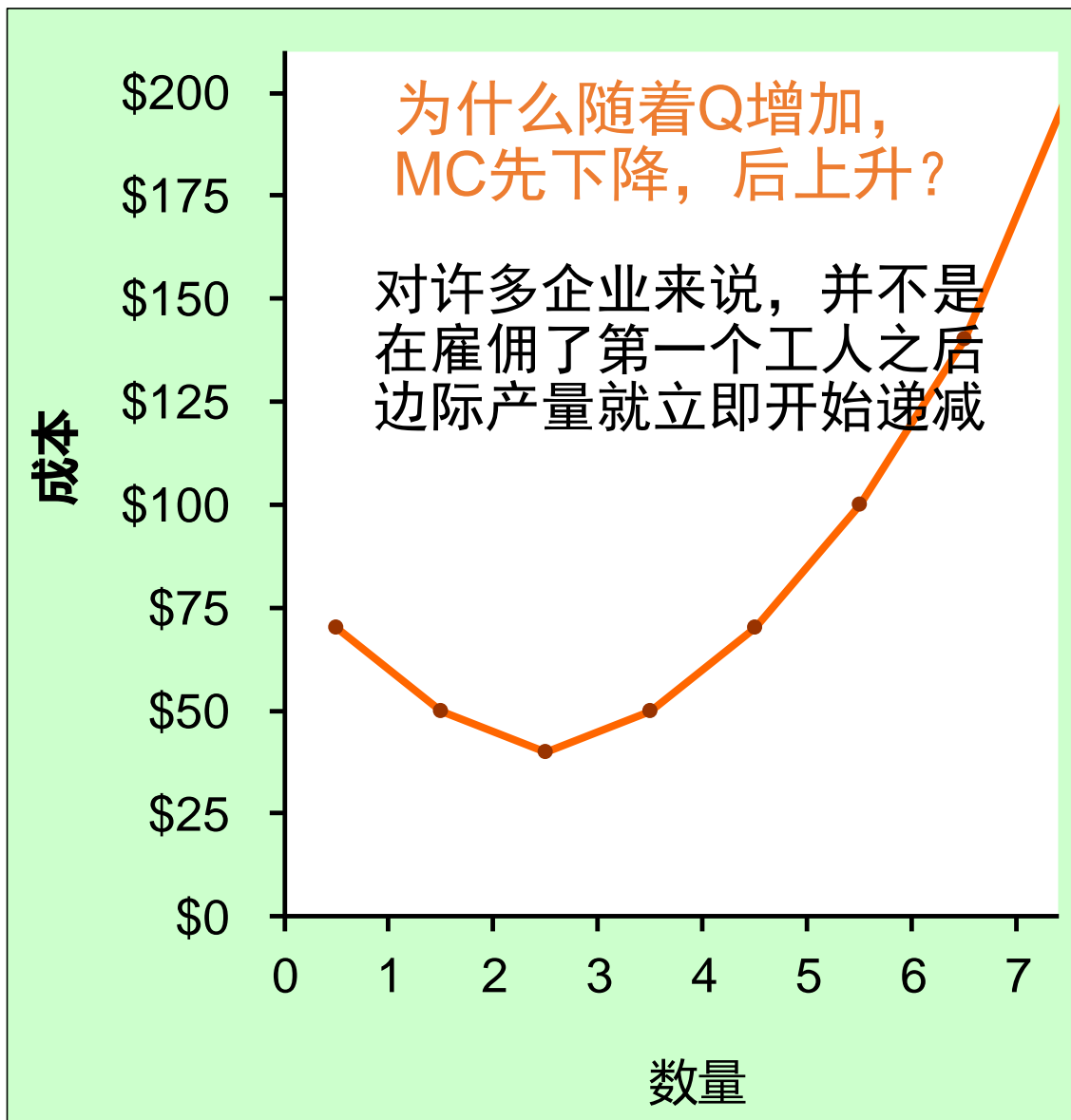
Q	VC	AVC
0	\$0	n/a
1	70	\$70
2	120	60
3	160	53.33
4	210	52.50
5	280	56.00
6	380	63.33
7	520	74.29





边际成本 MC

Q	TC	MC
0	\$100	
1	170	\$70
2	220	50
3	260	40
4	310	50
5	380	70
6	480	100
7	620	140

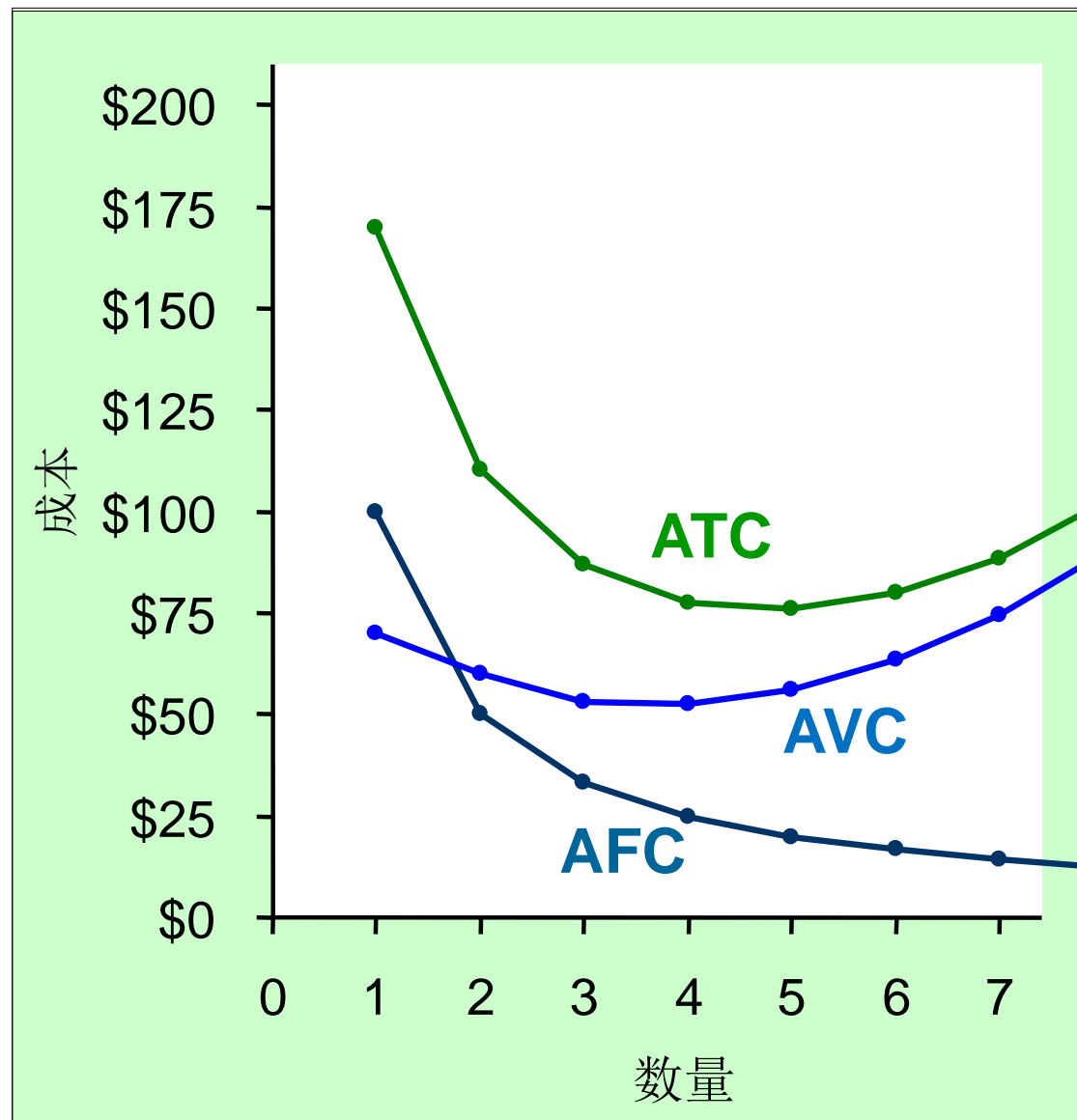


边际产量递增时，
边际成本递减；边
际产量递减时，边
际成本递增



$$ATC=AFC+AVC$$

Q	TC	ATC
0	\$100	n/a
1	170	\$170
2	220	110
3	260	86.67
4	310	77.50
5	380	76
6	480	80
7	620	88.57



平均总成本曲线是U形

U形曲线的低端是企业的有效规模 (efficient scale)—使ATC最小的产量

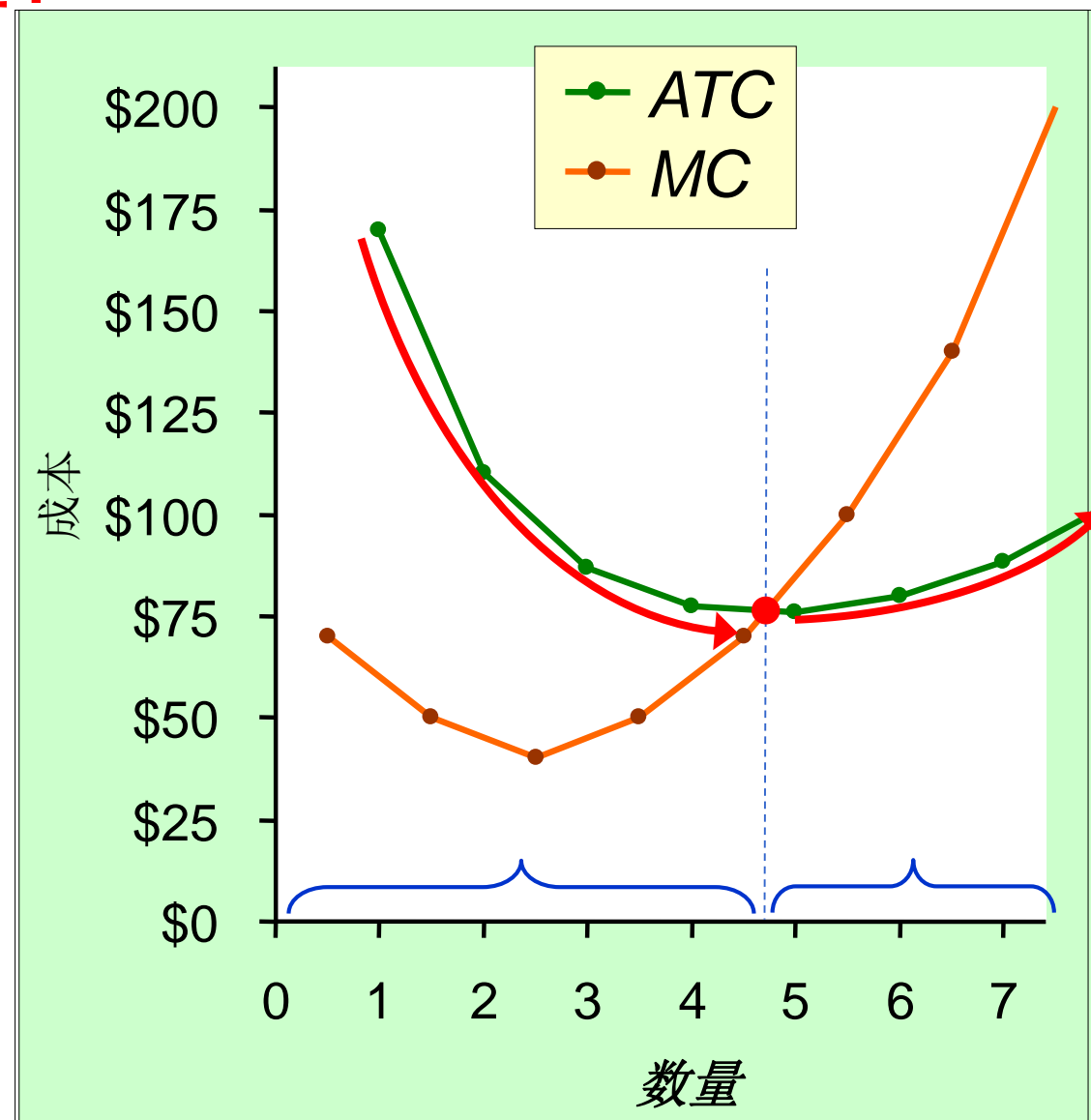
ATC vs MC, 相交于哪里?

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

example:
cumulative GPA





AVC vs MC, 相交于哪里?

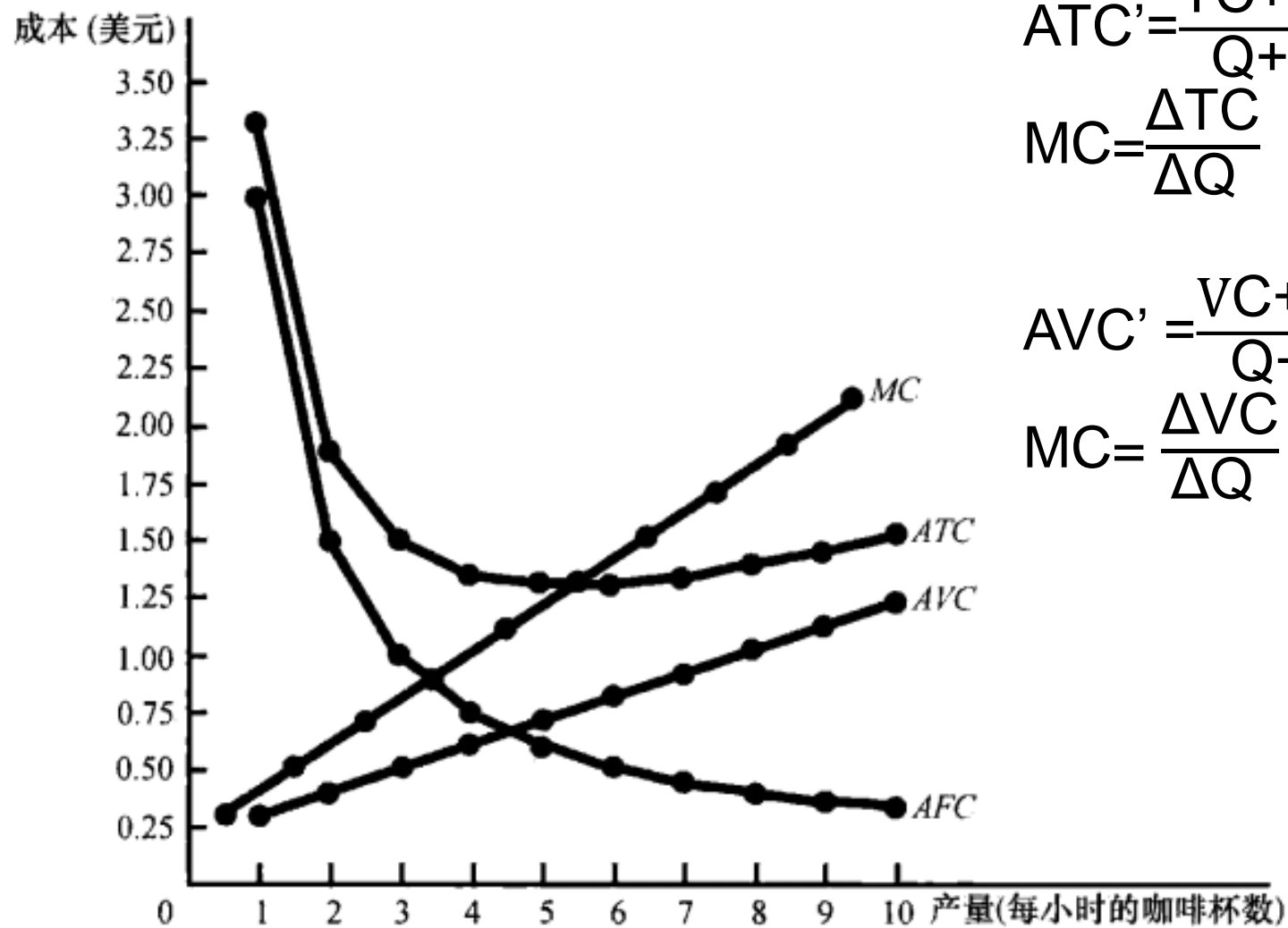
Jane的果汁店有以下成本表:

产量 (桶)	可变成本 (美元)	总成本 (美元)
0	0	30
1	10	40
2	25	55
3	45	75
4	70	100
5	100	130
6	135	165

- 计算平均可变成本、平均总成本和边际成本
- 画出这三条曲线, **AVC和MC的交点具有什么特征?**



简化的情形：



$$ATC' = \frac{TC + \Delta TC}{Q + \Delta Q}$$

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$$

$$AVC' = \frac{VC + \Delta VC}{Q + \Delta Q}$$

$$MC = \frac{\Delta VC}{\Delta Q}$$



练习：

- 政府每年对所有披萨店征收1000美元的许可证费，这会导致哪一条成本曲线移动？
 - a. 平均总成本和边际成本曲线
 - b. 平均总成本和平均固定成本曲线
 - c. 平均可变成本和边际成本曲线
 - d. 平均可变成本和平均固定成本曲线

什么是短期成本与长期成本



上海科技大学
ShanghaiTech University



短期成本与长期成本

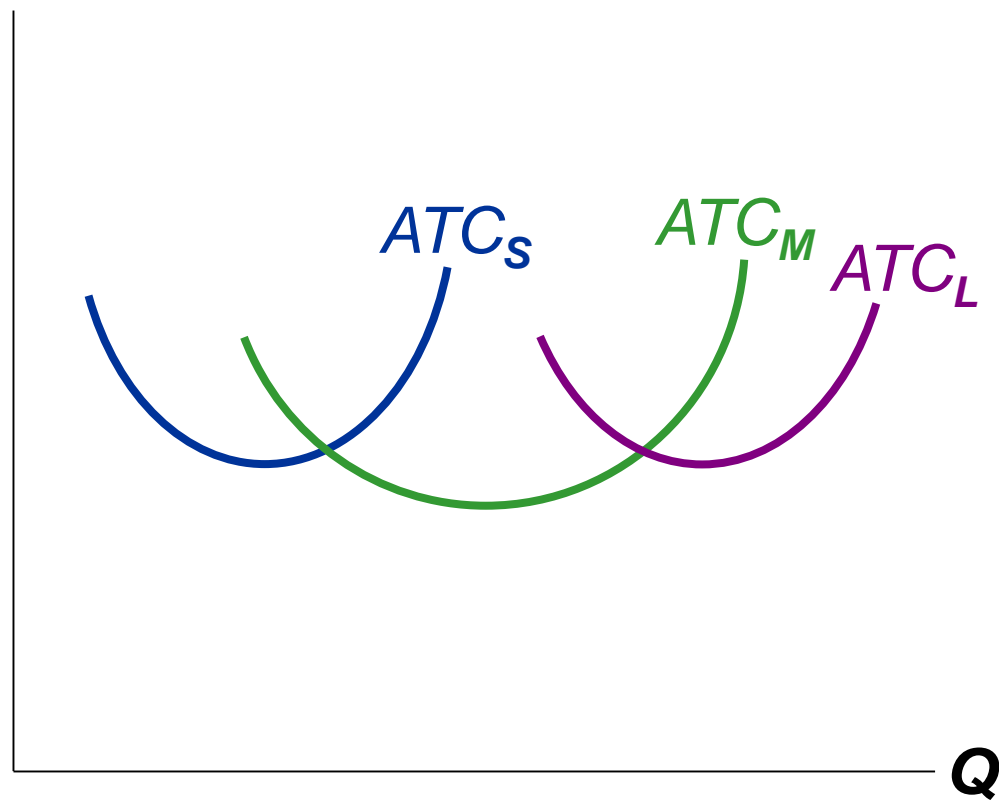
- 短期(SR: short run):
一些投入的数量是固定的（比如，工厂，土地）这些投入的成本是固定成本
- 长期(LR: long run):
所有投入的数量都是可变的（比如，企业可以建造更多的工厂或者出售已建好的工厂）
- 多久算短期，长期？ ----我们很难区分，由企业的性质决定
- 在长期里，任何企业的产量都被调整为有效规模 — 平均总成本最小的规模



短期：三种不同规模的工厂

- 企业能选择三种不同的工厂规模：**S, M, L**.
- 每种规模都有它的短期平均总成本曲线
- 企业能在长期里选择一个不同的工厂规模，而在短期里则不能

平均总成本

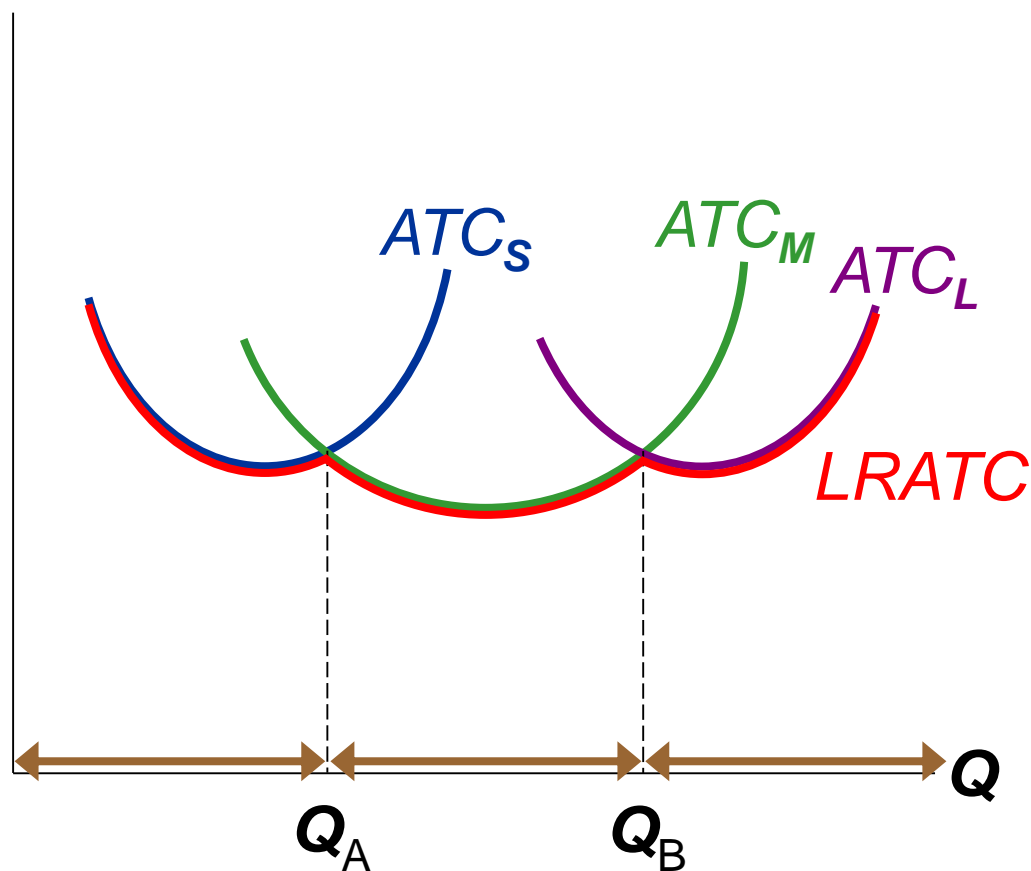




长期平均总成本

- 在任何低于 Q_A 的产量，企业在长期会选择规模 **S**
- 生产在 Q_A 与 Q_B 之间的产量，企业在长期会选择规模 **M**
- 生产高于 Q_B 的产量，企业在长期会选择规模 **L**

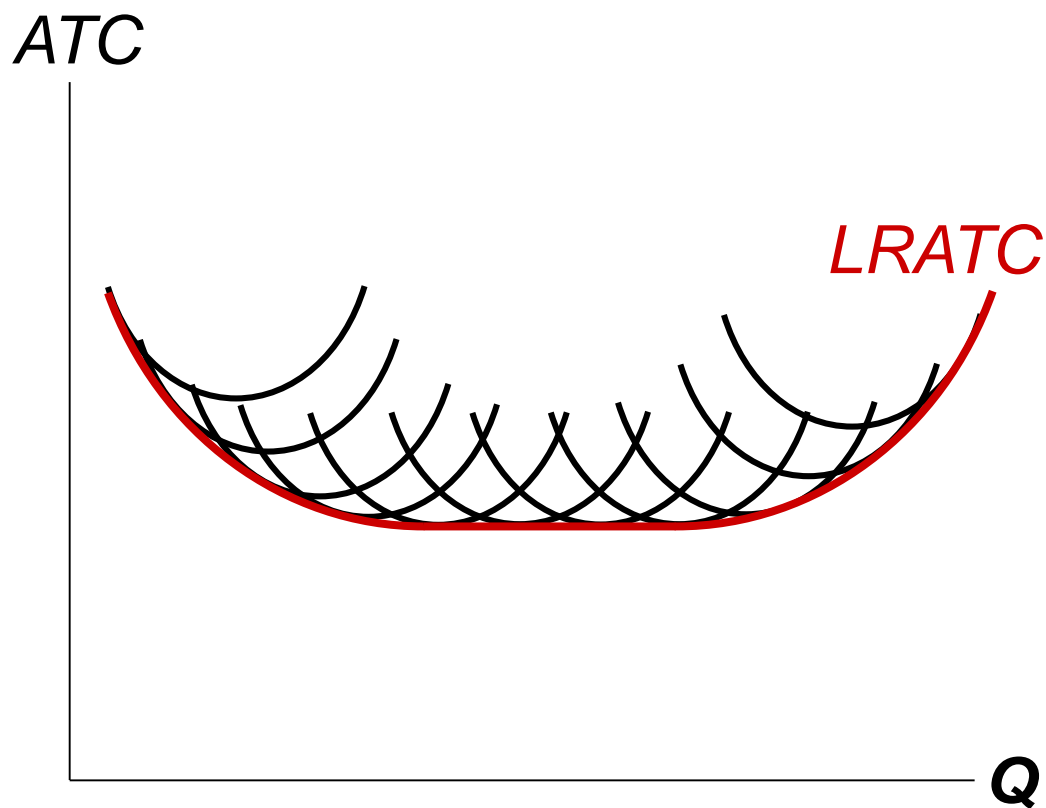
平均总成本





一个代表性的长期平均总成本曲线

- 现实世界中，存在许多不同规模的工厂，每种规模的工厂都有它自己的短期平均总成本曲线
- 因此一个典型的长期平均总成本曲线就像：



什么是规模经济

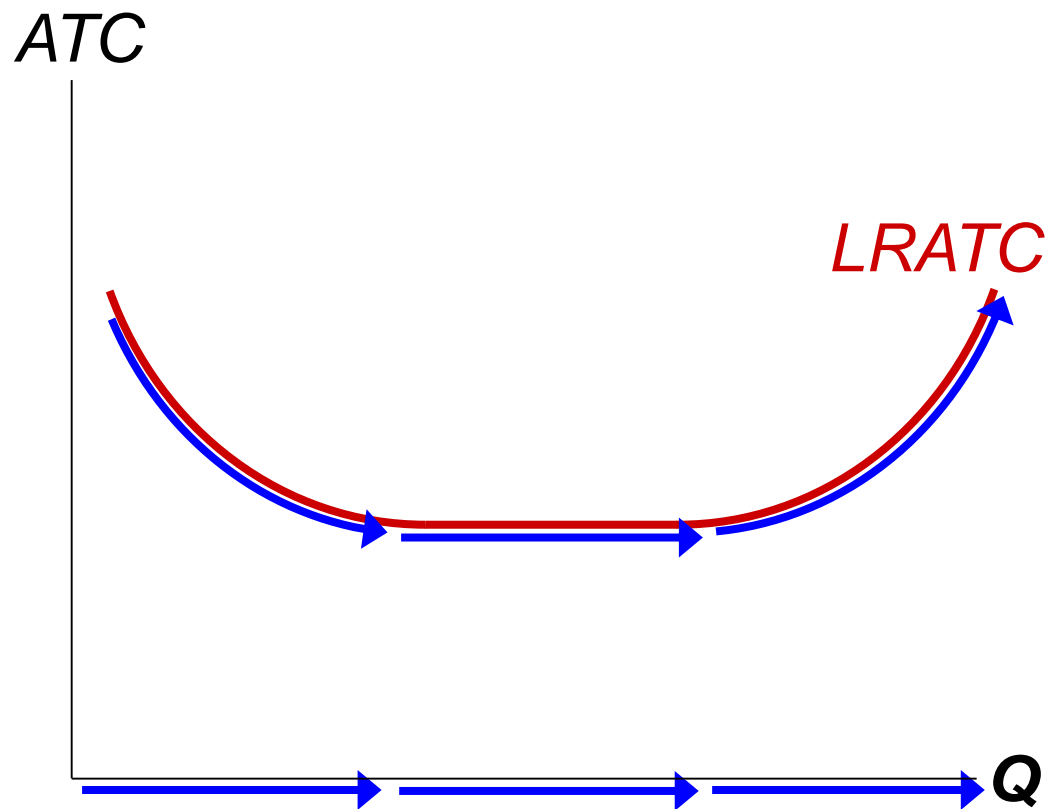


上海科技大学
ShanghaiTech University



生产规模变动时平均总成本如何变动

- **规模经济**(increasing return to scale): 长期平均总成本随产量增加而减少
- **规模收益不变**(constant return to scale): 长期平均总成本在产量变动时保持不变
- **规模不经济**(decreasing return to scale): 长期平均总成本随产量增加而增加





规模经济/不经济的来源是什么？

- 规模经济的产生是因为较高的产量水平允许在工人实现专业化：专业化可以使工人更精通某一项工作 e.g. 流水线上的工人
- 学习效应，随着产量的增加，工人可以使熟练程度增加，提高效率
- 运输、采购原材料等方面存在的经济性
- 价格谈判上的强势地位
- 在产量低时，规模经济更常见
- 规模不经济的产生是由于任何一个大型组织中固有的协调问题 e.g. 管理团队越庞大，管理协调困难；central planning



规模经济：Adam Smith's Pin Factory

- 一个企业想使自己工人的生产率尽可能提高，最好让他们每一个人都从事自己所精通的工作。但只有在一个企业雇佣了大量工人并生产大量产品时，这种工作的组织才是可能的。
- “一个人抽铁丝，另一个人拉直，第三个人截断，第四个人削尖，第五个人磨光顶端以便安装圆头…”
- 如果每个工人选择独立工作，那他们肯定不能每人每天制造出20枚针，甚至连1枚都造不出来。由于专业化，大针厂可以比小针厂实现更高的人均产量和每枚针更低的平均成本。

Next Week: 完全竞争市场



上海科技大学
ShanghaiTech University



期中考试

- 11.20 45分钟
- 范围：Lecture 1——生产成本
- 10道选择题+2道计算题
- 闭卷，但可以带一张A4纸大小及以下的cheat sheet
- 可以带一个计算器，但不能用手机的计算器
- 可以用铅笔答题，前提是TA批改时能看清楚