

Chapter 1 基本概念&GDP

◆ GDP 国内生产总值

➤ 定义

国内生产总值 (GDP) :在某一既定时期一个国家内生产的所有最终物品与服务的市场价值。

➤ 释义

◇ 市场价值 :需要用市场价值进行核算,但不一定需要交易(存货),但一定要有市场价格。

◇ 所有 :包括在经济中生产并在市场上合法出售的所有东西。自己住的房产视为自己给自己租金;黑市,地下经济活动不计入(衡量困难);未包括家庭内生产消费,未进入市场的东西。(这些是应该计入但没有计入的)

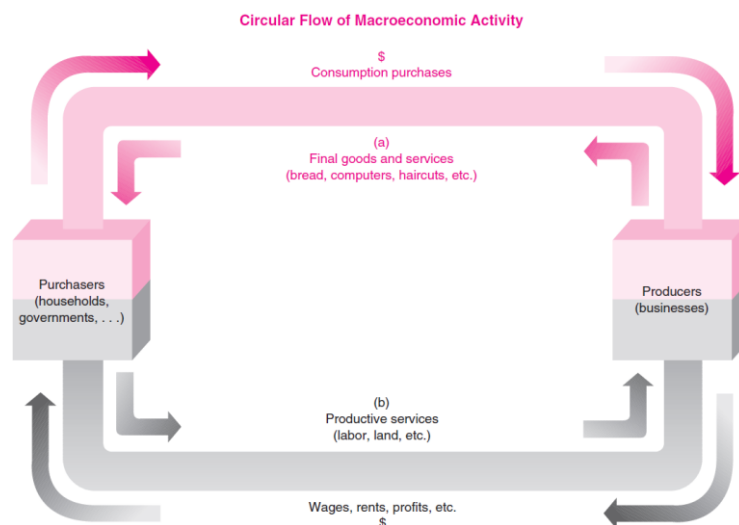
◇ 最终 :中间物品若未被使用,而是增加了企业以后使用或出售的存货时,则将其视为最终物品,计入存货**投资**增加,以后被使用时计入存货**投资**减少。

◇ 生产的 :不应该涉及任何**过去生产的东西**的交易(二手车)。(这些是不应该计入的)

◇ 某一既定时期 :GDP 衡量某一时期内**发生的生产**的价值,GDP 衡量在一段时期内经济收入与支出的**流量**。

◇ GDP 是一个国家内,地理范围;GNP 是一国的人民,国籍范围。

➤ 收入支出恒等式



任何一场交易都有买方和卖方,卖方的收入即为买方的支出,因此用收入法或支出法测量的 GDP 基本相等。

GDP 是流量概念,衡量国家生产商品与服务的速度(注意单位,一般以年计)。

➤ 三种 GDP 核算方法

◇ 支出法

$$GDP = C + I + G + NX$$

Consumption, C 私人消费(最终消费支出=私人消费+政府消费)

Spending by households on goods and services

Exception: purchases of new housing

Investment, I 私人投资 (资本形成总额=私人投资+政府投资)

(资本设备、建筑物、存货 (视为**存货投资**, 计入 GDP, 之后使用视为投资减少))

Spending on capital equipment, inventories, and structures

E.g. Household purchases of new housing

Government purchases, G

Government **consumption expenditure and gross investment**

By local, state, and federal governments

Does not include transfer payments

Net export NX 净出口

◇**收入法** (较不准确, 收入类型难以划清界限)

工资、利息、租金、税收和利润 (营业盈余)

◇**增加值法**

GDP=Σ (销售收入-原材料) (即毛利) ——所有公司

➤ **真实 GDP 与名义 GDP**

◇**Nominal GDP**

Production of goods and services valued at current prices

◇**Real GDP**

Production of goods and services valued at constant prices

Designate one year as base year

Not affected by changes in prices

(给定基期, 可以用其比较每个年份的真实生产能力)

(For the base year: Nominal GDP = Real GDP)

◇**The GDP deflator**

Ratio of nominal GDP to real GDP times 100 (Is 100 for the base year)

Measures the current level of prices relative to the level of prices in the base year

Can be used to take inflation out of nominal GDP

(给定基期, 可以用其比较每个年份的物价水平)

◇**Inflation**

Economy's overall price level is rising

◇**Inflation rate**

Percentage change in some measure of the price level from one period to the next

Inflation in year 2 =

$$= \frac{\text{GDP deflator in year 2} - \text{GDP deflator in year 1}}{\text{GDP deflator in year 1}} \times 100$$

◇ 数算要点

例：GDP 构成要素的增长对 GDP 的拉动

拉动 = 部分增量 ÷ 整体基期值

贡献率 = 部分增量 ÷ 整体增量

每个部分的拉动相加之和等于整体增长率

每个部分的贡献率相加之和等于 100%

都是反映的部分增长对于整体增长的作用大小，拉动是分解整体增长率，贡献率是分解 100%

◇ Calculate

(以下 GDP 均为真实 GDP)

拉动计算：

本年商品 A 对 GDP 的拉动 = 商品 A 产量增长率 × 上一年商品 A 在 GDP 中所占份额

GDP 增长率 = \sum 拉动 —— 所有产品

GDP 增长率为所有商品产量增长率的加权平均（权重为上一年该产品在 GDP 中所占份额）

对应——通货膨胀率（拉动）计算：

本年商品 A 对通货膨胀率的拉动 = 商品 A 价格增长率 × 本年商品 A 在 GDP 中所占份额

通货膨胀率 = \sum 通货膨胀率（拉动） —— 所有产品

通货膨胀率为所有商品价格增长率的加权平均（权重为本年该产品在 GDP 中所占份额）

➤ GDP 没有衡量什么？

GDP – not a perfect measure of well-being

Doesn't include:

- Leisure

- Value of almost all activity that takes place outside markets

- Quality of the environment

- Nothing about distribution of income

Chapter 2 重要指标

◆ GDP 补充

GDP 的核算有多种角度，其核心内涵是衡量生产能力。

➤ 名义 GDP、真实 GDP chain rule

E.g.

	2019 年真实 GDP	2020 年真实 GDP	真实 GDP 增长率
以 2019 年为基期	a	b	$g_1 = (b-a)/a$
以 2020 年为基期	c	d	$g_2 = (d-c)/c$

一般情况下， $g_1 \neq g_2$ （除非增长结构特殊）

我们利用 chain rule, $g = (g_1 + g_2)/2$, g 即为 2019 年—2020 年 GDP 真实增长率

再用 g 反推以 2020 年为基期时 2019 年的真实 GDP，即得 $d/(1+g)$

➤ 潜在 GDP

定义：指一个国家在正常强度下，充分利用其生产资源能够达到的 GDP。（又称“充分就业 GDP”，不等于 maximum GDP）

由于经济存在不可预测的短期波动，因此实际 GDP 会在潜在路径上下浮动，波动是由短期随机的经济冲击导致的。

➤ 经济波动（又称“经济周期”）

定义：经济运行中周期性出现经济扩张与经济紧缩交替更迭的现象。

经济扩张：GDP 高于潜在路径的时期。

经济紧缩：GDP 低于潜在路径的时期。（又称衰退，严重时称为萧条）

有许多指标与 GDP 增长率有协同趋势，均可反应一段时期的经济状况

◆ 失业率 u

成年人 P	劳动力 L	就业人员 E 失业人员 U
	非劳动力 NL	

$$u = U/(E+U) = U/L$$

$$\text{劳动参与率 } I = L/(L+NL) = L/P$$

E：最近四周内进行过至少一小时有偿劳动的人；

U：没有工作且最近四周内积极找工作但没找到的人；

NL：没有工作且最近四周内没有找工作的人。

U 与 NL 难以区分，discouraged worker 属于 NL

经济扩张	实际 GDP > 潜在 GDP	失业率低
经济紧缩	实际 GDP < 潜在 GDP	失业率高

◆ 通货膨胀率 π

➤ 以 GDP 缩减指数衡量

见 chapter 1

$$(1+g)(1+\pi) = (1+ng)$$

$$\pi = \frac{ng-g}{1+g} \approx ng - g \quad (\text{类似利率近似}) \quad ng : \text{GDP 名义增长率} \quad g : \text{GDP 真实增长率}$$

➤ 以 CPI 衡量

消费者价格指数，用来衡量人们生活成本的变化，与 GDP 平减指数一样，都可用来衡量物价水平。

计算

E.g.

第 i 种物品

2010 年价格： p_0^i 2011 年价格： p_1^i

在 2010 年篮子中的数量： q_0^i 在 2011 年篮子中的数量： q_1^i

拉氏指数（也是一般认为的 CPI 核算公式）

即以 2010（上一年）篮子为基准：

$$\text{CPI}_{2011 \text{ 拉}} (\text{本年}) = \frac{\sum_1^n p_1^i q_0^i}{\sum_1^n p_0^i q_0^i} = \sum_1^n \alpha_i \frac{p_1^i}{p_0^i} \quad (\text{即每个商品价格变化的加权平均})$$

高估了生活成本的增加

帕氏指数

即以 2011（本年）篮子为基准：

$$\text{CPI}_{2011 \text{ 帕}} (\text{本年}) = \frac{\sum_1^n p_1^i q_1^i}{\sum_1^n p_0^i q_1^i} = \sum_1^n \beta_i \frac{p_1^i}{p_0^i} \quad (\text{即每个商品价格变化的加权平均})$$

低估了生活成本的增加

费舍尔指数

由拉氏指数和帕氏指数得到了 α 、 β ，令 $\gamma_i = \frac{\alpha_i + \beta_i}{2}$

$$\text{CPI}_{2011 \text{ 费}} (\text{本年}) = \sum_1^n \gamma_i \frac{p_1^i}{p_0^i} \quad (\text{即每个商品价格变化的加权平均})$$

$\pi_{2011} = (\text{CPI}_{2011} - \text{CPI}_{2010}) / \text{CPI}_{2010}$ 通货膨胀率即为指数变化（增长）率

CPI 无法很好地衡量生活成本变化的原因：

1. 替代效应（即购买时人们会用价格上涨较少的物品代替上涨较多的物品）；

2. 新物品的出现；(高估)
3. 物品质量的变化(有的物品价格与其品质同步变化)；
4. 不同人的消费结构不同，不同种类物品所占比重不一样。

CPI 补充：

国家核算每五年换一次篮子，会高估人们的生活成本；
有很多合同、契约等，以 CPI 为标准来做指数化调整。

➤ 通货膨胀率补充：

PPI (生产者价格指数) 也是一种衡量价格水平的指数，一般可以用 PPI 预估 CPI。
GDP 平减指数、CPI 和 PPI，在不同情况下用不同的指数。

核心通胀率：排除食物和能源之后计算的通货膨胀率。与宏观经济形势更相关。

通货紧缩会导致贷款出现较为不利的财富再分配。

经济扩张	实际 GDP > 潜在 GDP	通货膨胀率高
经济紧缩	实际 GDP < 潜在 GDP	通货膨胀率低

失业率、通胀率与 GDP 增长率同步起落——经济周期

◆ 利率 (真实利率：r 名义利率：i)

真实利率相当于资金的价格，取决于资金的供给与需求。

$$(1+r)(1+\pi) = (1+i)$$

$$r = \frac{i - \pi}{1 + \pi} \approx i - \pi$$

银行间的拆借利率作为 benchmark，是一种普遍意义上的利率。

真实利率更为重要，影响人们的投资活动。

Chapter 3 储蓄、生产函数

◆ 概念

GDP 国内生产总值

在某一既定时期一个国家内新生产的所有最终物品与服务的市场价值总和。

GNP 国民生产总值

在某一既定时期一个国家所有国民新生产的所有最终物品与服务的市场价值总和。

NDP 国内生产净值 = GDP - 折旧

GI 国内总收入 = GDP - 折旧 - 生产税

总收入 = 总支出 (见 ch1 资金循环图)

潜在 GDP：人均 GDP 取 log 后得到的时间序列的趋势线。

➤ 消费者角度

财富—存量 (一个时点下观察到的量)	收入—流量 (一段时间内出现的量)
实物资产：房、车	劳动收入
金融资产：股票、基金	资本收入
银行资产：存款 (也属金融资产，是银行的负债)	

收入	支出	消费	非耐用品消费
		投资	耐用品消费
	储蓄 (财富增量，化为存量)		

Remark: 买房子视为投资，消费 ≠ 支出

◆ 储蓄

➤ 无政府的封闭经济

简化假设消费者不投资 (投资也一样计算)

消费者的收入用于消费和储蓄 $Y = C + S$

生产者的产品被消费者和投资者买走 $Y = C + I$

→ $Y - C = I = S$

➤ 有政府的封闭经济

消费者的收入用于消费、交税和个人储蓄 $Y = C + S_p + T$ ($Y - T$ 被称作可支配收入)

生产者的产品被消费者、政府和投资者买走 $Y = C + I + G$

$S_p + (T - G) = I$ 记 $T - G = S_g$ (即公共储蓄) → $S_g + S_p = S = I$

S 即国民储蓄

➤ 有政府的开放经济

同上分析 → $S_g + S_p = S = I + NCO = I + X - M$

NCO 资本净流出：我国购买外国资本量-外国购买我国资本量

◆ 生产函数

➤ 生产函数

Y 产量 K 资本投入量 L 劳动投入量 r 利率 w 工资 A 全要素生产率(TFP)

内生变量：

$$Y = AK^{0.4}L^{0.6} \quad r = 0.4 \frac{Y}{K} \quad w = 0.6 \frac{Y}{L} \quad K = \bar{K} \quad L = \bar{L}$$

外生变量：

$$\bar{A} \quad \bar{K} \quad \bar{L}$$

给定：

$$\alpha = 0.4 \quad 1 - \alpha = 0.6$$

➤ 函数分析

$$\text{固定 } AK, \text{MRP}_L = \frac{dY}{dL} = 0.6 \bar{A} \bar{K}^{0.4} L^{-0.4} = w$$

即劳动力市场的需求曲线,即为 MRP_L 与 L 的对应关系,同理可得所有要素市场的需求曲线;
要素市场的供给曲线(来自之前的储蓄)在短期内难以调整,视为完全无弹性;
供需双方共同决定了要素价格

➤ 穷富原因

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

经济增长体现在人均 GDP 增长(假设劳动力占人口比重不变, $\frac{Y}{pop} \propto \frac{Y}{L}$)

$$\frac{Y}{L} = A \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \text{ 即人均产出,又被称作劳动生产率}$$

经济增长两个途径:1.资本深化,即人均资本量升高;2.提高全要素生产率。

Chapter 4 生产函数和索罗模型

◆ 生产函数补充

➤ $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$

$MRP_L = (1-\alpha)\overline{AK}^\alpha \overline{L}^{-\alpha} = w \rightarrow 1-\alpha = \frac{w \times L}{Y}$ ——完全竞争市场中， $1-\alpha$ 为劳动收入占 GDP 的比重

$MRP_K = \alpha \overline{AL}^{1-\alpha} \overline{K}^{\alpha-1} = r \rightarrow \alpha = \frac{r \times K}{Y}$ ——完全竞争市场中， α 为资本收入占 GDP 的比重

Remark：区分流量和存量的概念 $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$

生产函数中 K、L 均为存量概念，而 Y 是流量概念。

此中应将 $K' = \gamma K$, K 为资本存量, 而 K' 为一段时间内由 K 提供的生产性服务的数量, 是一个流量概念。

γ 是系数，在公式书写时并入 A 中。

增长率： $g_Y = g_A + \alpha g_K + (1-\alpha)g_L$ (g_A 被称作索罗余项)

争论：A 的增长中有人力资本的增长，劳动力健康状况的提升，也有物质资本质量的提高。

无法判断是否是全要素生产率的增长，以及全要素生产率的内涵。

➤ 人均产出

$$\frac{Y}{L} = A\left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \rightarrow y = Ak^\alpha \quad (y: \text{人均产出} \quad k: \text{人均资本存量}) \quad (\text{视劳动参与率为定值})$$

$$\text{国穷国富: } \frac{y_r}{y_p} = \frac{A_r}{A_p} \times \frac{k_r^\alpha}{k_p^\alpha} \rightarrow 108 = 18 \times 6$$

➤ Growth accounting

$$\ln y_t = \ln A_t + \alpha \ln k_t \quad \ln y_{t-1} = \ln A_{t-1} + \alpha \ln k_{t-1}$$

$$\text{相减得 } \ln \frac{y_t}{y_{t-1}} = \ln \frac{A_t}{A_{t-1}} + \alpha \ln \frac{k_t}{k_{t-1}} \quad \left(\frac{y_t}{y_{t-1}} = 1 + g_y \quad g_y \text{ 为 } y \text{ 的增长率}\right)$$

由等价无穷小： $x \ll 1$ 时 $\ln(1+x) \approx x \rightarrow g_y = g_A + \alpha g_k$ (由此可得贡献率)

◇重要方法：取 \ln ，利用等价无穷小

例：1952-1978 人均产出年均增长率计算

$$y_{1978} = y_{1952} \times (1+g)^{26}$$

$$\rightarrow g = \sqrt[26]{\frac{y_{1978}}{y_{1952}}} - 1 \quad (\text{可以看到 } g \ll 1)$$

$$\rightarrow g = \ln \sqrt[26]{\frac{y_{1978}}{y_{1952}}} = \frac{1}{26} \ln \frac{y_{1978}}{y_{1952}}$$

Remark:：等价无穷小不是什么时候都能用！一定要注意有的时候增长率大于 1！直接用增长率公式即可，等价无穷小旨在推出增长率加和以求贡献率。

➤ 资本存量的核算

$$K_{t+1} = K_t + I_t - D_t$$

(K_{t+1} : 第 $t+1$ 期资本存量 K_t : 第 t 期资本存量 I_t : 第 t 期的资本形成总额 D_t : 第 t 期折旧)

$$D_t = \delta K_t \quad (\delta : \text{折旧率, 约为 } 5\%)$$

$$\text{递推得 } K_{t+1} = K_0(1 - \delta)^{t+1} + \sum_{i=1}^{t+1} I_i(1 - \delta)^{t+1-i}$$

Remark : K_0 由估计得到, 在 t 较大时 K_0 的不准确影响很小

◆ 国家差异

- ◇ 各国既有 A 的差异也有 k 的差异
- ◇ 各国 α 基本差不多
- ◇ 新加坡的增长来源于劳动参与率的上升 (妇女就业)
- ◇ 散点图——因果性, 不代表相关性
- ◇ 相关性 : 预测 因果性 : 控制
- ◇ 三种因果性 :
 1. X 影响 Y
 2. X 影响 Y , 而且 Y 反作用于 X
 3. X 影响 Z , Z 影响 Y

◆ 索罗模型

➤ 假设

$$Y = C + S \rightarrow S = \gamma Y \quad (\gamma \text{ 为储蓄率, 视为给定})$$

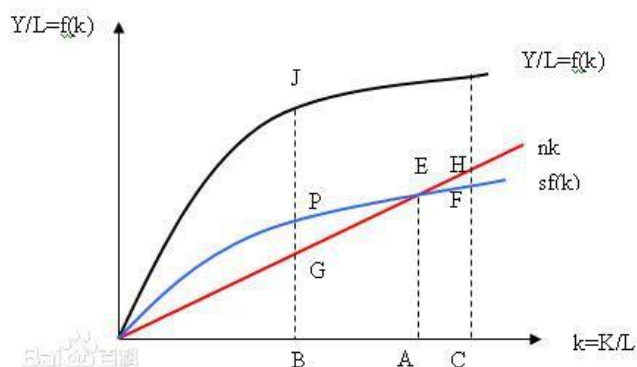
人口量不变, 全要素生产率不变

➤ 推导

$$\text{第 } t \sim t+1 \text{ 期 : } K_{t+1} = K_t + I_t - D_t \quad (D_t = \delta K_t)$$

$$\rightarrow \Delta K_{t+1} = I_t - \delta K_t = \gamma Y_t - \delta K_t = \gamma \bar{A} L^{1-\alpha} K_t^\alpha - \delta K_t$$

Remark : 折旧比例一定, 由于边际产出递减, 资本越多, 资本积累就越难。



E 为稳态, 是资本积累的最终结果

$$\text{稳态 : } \gamma \bar{A} L^{1-\alpha} K_*^\alpha - \delta K_* = 0$$

$$\rightarrow K_* = \left(\frac{\gamma \bar{A} L^{1-\alpha}}{\delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

$$\rightarrow k_* = \left(\frac{\gamma A}{\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

◇ 增长速度

$$g_K = \frac{\Delta K}{K} = \gamma CK^\alpha - \delta \quad g_Y = \alpha g_K$$

在稳态时增长速度为 0

➤ 结论

1. 在此假设下，人均资本无法持续增长；
2. 稳态前，k 增加可以促使 y 增加；
3. 稳态之后，只有 A 上升才能使 y 增加；
4. 开始进行积累后，穷国相对于富国增速较快。

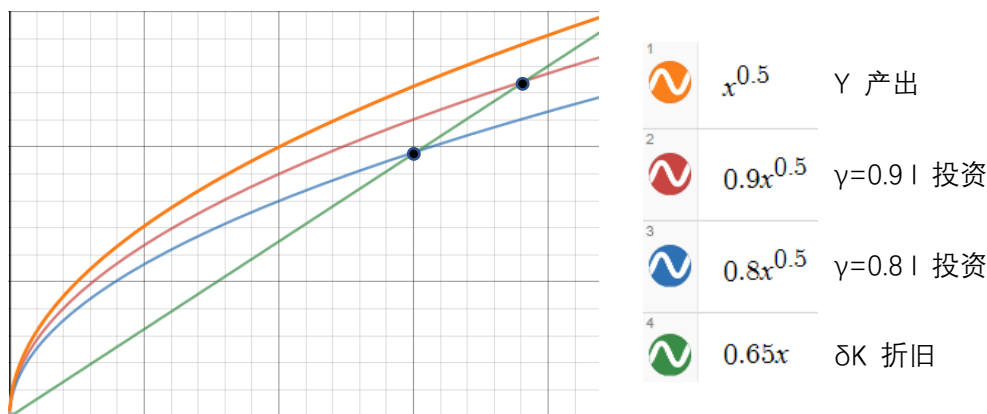
Chapter 5 索罗模型扩展

◆ 有关 α 的补充

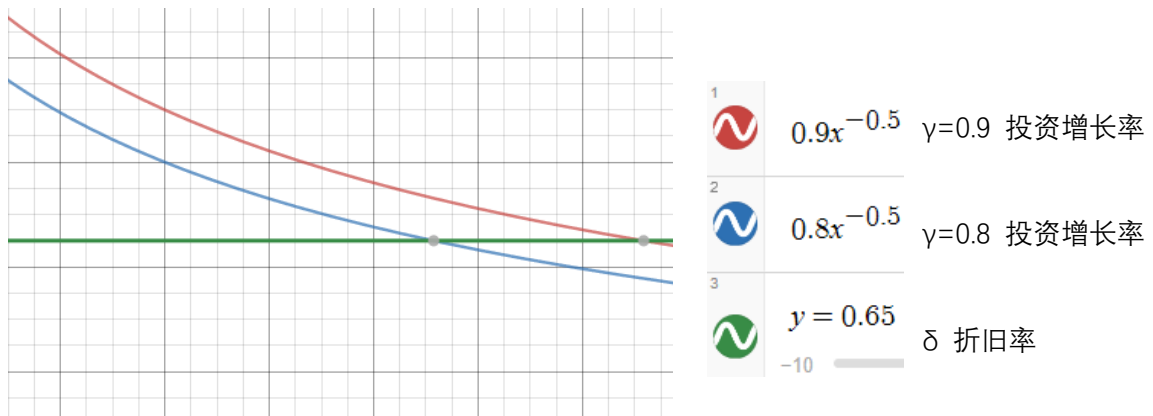
1. 通过 K 与产出比值稳定，得出柯布道格拉斯函数。
2. 对世界的感知认为应该是 constant return to scale。
3. α 由拟合得到，且年与年之间不同；在两年之间应用时： $\alpha = \frac{\alpha_{t+1} + \alpha_t}{2}$
4. 资本积累无法推动经济长期增长（苏联）

◆ 索罗模型扩展

➤ 储蓄率 γ



储蓄率上升 \rightarrow 稳态时 K 增加，由资本积累可达到的最大产出增加
 储蓄率的增加也会在一定程度上推动经济发展，但仍有限度 ($\gamma=100\%$)



$$\text{资本增长率 (资本量相对增速)} = \frac{\Delta K}{K} = \gamma CK^\alpha - \delta$$

储蓄率提高，在相同 K 时（达到稳态之前）资本增长率上升

➤ 生产质量——折旧率 δ

产品生产质量 \rightarrow 生产性产品使用持续时间的长短 \rightarrow 折旧率 δ
 质量越差折旧率越大



1		$0.8x^{-0.5}$	$\gamma=0.8$ 投资增长率
2		$y = 0.65$	$\delta=0.65$ 折旧率
3		$y = 0.8$	$\delta=0.8$ 折旧率

生产质量差，折旧率高，稳态时 K 降低，由资本积累可达到的最大产出减少
(以下图像均如此分析，不再作图)

➤ 人口——年增长率 n

以离散时段记：

$$L_{t+1} = L_t(1+n) \quad K_{t+1} = K_t + I_t - \delta K_t$$

$$\rightarrow \frac{K_{t+1}}{L_{t+1}} = \frac{K_t + \gamma Y_t - \delta K_t}{L_t(1+n)}$$

$$\rightarrow k_{t+1} = \frac{\gamma y_t - \delta k_t + k_t}{n+1}$$

$$\rightarrow \text{某时段人均资本存量平均绝对增速} : \Delta k_t = k_{t+1} - k_t = \frac{\gamma y_t - (\delta+n)k_t}{n+1}$$

$$\rightarrow \text{某时段人均资本存量平均增长率 (相对增速)} : \frac{\Delta k_t}{k_t} = \frac{\gamma A_t k_t^{\alpha-1} - (\delta+n)}{n+1}$$

$$\rightarrow \text{稳态} : k_* = \left(\frac{\gamma A_t}{\delta+n} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

以连续时段记：

$$k_t = \frac{K_t}{L_t} \quad L_t, K_t \text{ 均为 } t \text{ 的函数}$$

$$\frac{dk_t}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{k_{t+\Delta t} - k_t}{\Delta t} = \frac{K'_t}{L_t} - k_t \frac{L'_t}{L_t} \quad (\text{全微分})$$

$$L'_t = \ln(1+n)L_t \quad \text{同复利计算} \rightarrow L'_t = nL_t \quad (\text{由等价无穷小})$$

$$K'_t (\text{存疑, 这是平均增速}) = \gamma Y_t - \delta K_t$$

$$\rightarrow \text{某时段人均资本存量瞬时绝对增速} : \frac{dk_t}{dt} = \gamma y_t - (n+\delta)k_t$$

$$\rightarrow \text{某时段人均资本存量瞬时增长率 (相对增速)} : \frac{\dot{k}_t}{k_t} = \gamma A_t k_t^{\alpha-1} - (\delta+n) \quad (\text{与上面对比})$$

$$\rightarrow \text{稳态} : k_* = \left(\frac{\gamma A_t}{\delta+n} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

结论：

资本积累过程中, 资本绝对增速随时间增加先增加后减少, 而增长率 (相对增速) 持续下降。

$y = Ak^\alpha \rightarrow k$ 的增长率与 y 的增长率成正比

人口增长率下降, 稳态时 k 增加, 由资本积累可达到的最大产出增加

在相同 K 时 (达到稳态之前) 资本增长率、产出增长率上升

➤ 真实利率—— r

以连续时段记：

真实利率是资本回报率, 即一个人第 t 期投入 1 元, 第 $t+1$ 期获得 $r+1$ 元

若为连续时段, 可忽略时段长度, 均发生于第 t 期：

第 t 期投入 1 元——人均资本存量增加 1 元；

第 t 期获得 $1+r$ 元 (视为拥有 i 元可支配与 1 元资本存量) ——人均产出增加 r 元；

$\rightarrow r = \frac{dy}{dk} = \alpha Ak_t^{\alpha-1}$ (此即为人均资本的需求函数)

\rightarrow 稳态： $r^* = \alpha A \times \frac{\delta+n}{\gamma A} = \frac{\alpha(n+\delta)}{\gamma}$ —— over all return

$R^* = r^* - \delta$ —— net return

➤ 全要素生产率—— A

✧ $y = Ak^\alpha$

第一种解释：

作图, 当 A 增加时, 稳态 k 和最大人均产出均增加

Remark：区分两种增长： A 增加时, k 不变, y 增长； A 增加时, k 的上限增加, 使得 k 可以增加, y 增加。

两种增长都是由 A 的增长导致的, 但是表现上第二种是 k 的增加使得产出增加, 但要明确增长动力来源于 A 。

第二种解释：

将 A 融于 L 中, $L \rightarrow BL$ (效率工人), A 的提升, 相当于把一个劳动力当成 B 个劳动力, 与人口增长同样处理。

$$Y = K^\alpha (BL)^{1-\alpha} B^{1-\alpha} = A$$

$$L_{t+1} = L_t(1+n) \quad B_{t+1} = B_t(1+g) \quad K_{t+1} = K_t + I_t - \delta K_t$$

$$\rightarrow \frac{K_{t+1}}{B_{t+1}L_{t+1}} = \frac{K_t + \gamma Y_t - \delta K_t}{B_t(1+g)L_t(1+n)}$$

$$\rightarrow \hat{k}_{t+1} = \frac{\gamma \hat{y}_t - \delta \hat{k}_t + \hat{k}_t}{(n+1)(1+g)}$$

$$\rightarrow \text{某时段人均资本存量平均绝对增速: } \Delta \hat{k}_t = \hat{k}_{t+1} - \hat{k}_t = \frac{\gamma \hat{y}_t - (g+\delta+n)\hat{k}_t}{(n+1)(1+g)}$$

$$\rightarrow \text{某时段人均资本存量平均增长率 (相对增速): } \frac{\Delta \hat{k}_t}{\hat{k}_t} = \frac{\gamma \hat{k}_t^{\alpha-1} - (g+\delta+n)}{(n+1)(1+g)}$$

$$\rightarrow \text{稳态: } \hat{k}_* = \left(\frac{\gamma}{\delta+n+g} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

$$\rightarrow \hat{k}_t = \frac{K_t}{B_t L_t} \rightarrow k_t = B_t \hat{k}_t$$

$$\rightarrow k_t = B_t \hat{k}_*$$

结论：

k_t 也可以以 g 的增长率递增，不存在稳态

只有效率提高才能实现持续的发展

$$\diamond \quad \mathbf{A} = \mathbf{T} \times \mathbf{E}$$

A：全要素生产率 T：技术 E：资源配置效率（A 的比值可由 Y 计算）

对于穷国富国的对比，提出如下思路：以印、美为例

$$\text{假设 } T_{2016 I} = T_{2016-G US}$$

$$\rightarrow T_{2016 US} = T_{2016-G US}(1+g)^G$$

$$\rightarrow T_{2016 US} = T_{2016 I}(1+g)^G$$

g 可测，为 0.5%

$$\text{则假设 } G \text{ 的数值，代入 } \frac{A_{US}}{A_I} = \frac{T_{US} E_{US}}{T_I E_I}$$

\rightarrow 可算出 $\frac{E_{US}}{E_I}$ ，在对比两个比值即可

结论：资源配置效率在穷国富国差异原因中起到的作用大于技术。

➤ 附：黄金储蓄律

为了大众利益最大化，最优储蓄应满足个人消费最大化（简化为人口、技术恒定）

$$c=y-i$$

$$\text{稳态时：} i = \delta k_* \quad y = A k_*^\alpha$$

\rightarrow 最大消费位于 y 图像的斜率 $=\delta$ 处

$$\rightarrow \alpha k_{gold}^{\alpha-1} = \frac{\delta}{A}$$

$$\rightarrow k_{gold} = \left(\frac{\delta}{A\alpha} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

$$\rightarrow \left(\frac{\delta}{A\alpha} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} = \left(\frac{\gamma A}{\delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

\rightarrow 黄金储蓄率： $\gamma=\alpha$

Chapter 6 马尔萨斯模型&长期增长补充

◆ 增长率计算

➤ 例：复利计算

年化利率 r 年初本金 x 年末本息 x'

一年一次： $x' = (1+r)x$

一年两次： $x' = (1+r/2)^2 x$

.....

一年 n 次： $x' = (1+r/n)^n x$ 当 $n \rightarrow \infty$ 时 $x' = e^r x$

t 年：复利： $x' = e^{tr} x$ 非复利： $x' = (1+r)^t x$

Remark：在复利计算时，注意根据每次时间 t 将年化利率调整为当次利率， $r' = r/(1 \text{ 年}/t)$

➤ 推广：

所有的增长率计算，用复利形式更合适：

年化增长率 g ， t 年后： $y_t = e^{tg} y \rightarrow \ln y_t = \ln y + gt \rightarrow \frac{dy/dt}{y_t} = g$

！思维方式转变，提到增长率要按照复利的方式考虑！直接用 e ！

Remark：A 的相对增速 = A 的绝对增速 / A

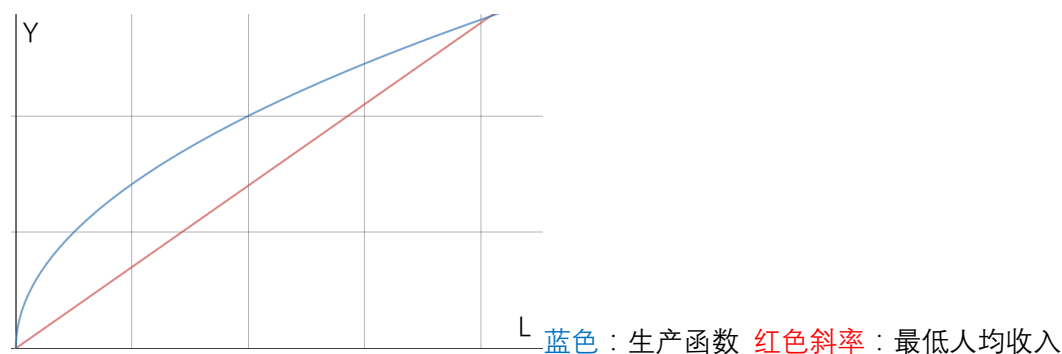
◆ 马尔萨斯模型

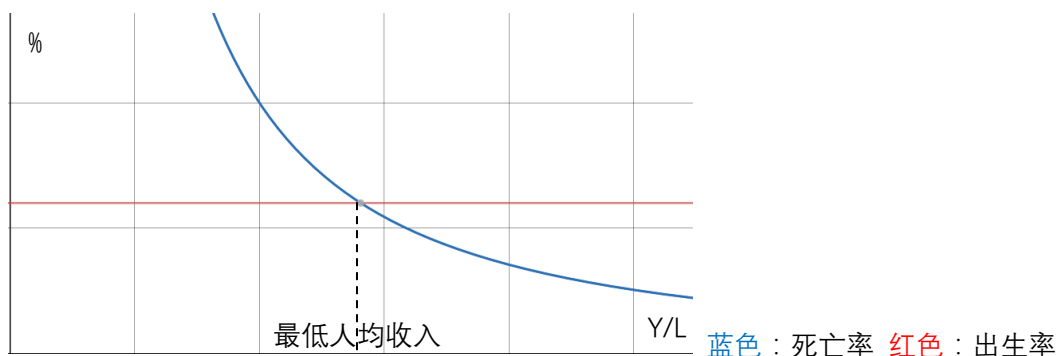
➤ 马尔萨斯模型

假设：

1. 劳动力边际产出递减（此模型中资本存量视为不变）
2. 死亡率随人均收入减少而增加，人有最低生存收入
3. 出生率不变或随人均收入增加而增加

模型：





结论：由于死亡率随着收入增加而减少，而且劳动力边际产出递减，**人均收入将稳定在最低水平、人口将固定**

缺陷：没考虑资本积累、技术进步速度与人口增长速度的比较

核心原因——边际产出递减

技术进步：生产曲线向上移动，人均收入增加，死亡率下降，人口增加，人均收入下降到最低维持生活的水平（和以前一样）；

革命：沿着生产曲线向左移动，人口减少，人均收入增加，死亡率下降，人口增加，人均收入下降到最低维持生活的水平（和以前一样）；

卫生运动：死亡率曲线左移，此时出生率大于死亡率，人口增加，人均收入下降至出生率=死亡率，此时的人均收入为**新的最低维持生活的收入，低于卫生运动前**。

➤ 怎样走出马尔萨斯陷阱

*A 的进步快于人口增长

人口转型：出生率下降，人口慢、0、负增长

大众教育：知识、文化、教育

毛泽东时代：健康运动、教育运动积累了人力资本

◆ 长期增长根本原因

对索罗模型的批评：储蓄、折旧、人口增长、技术进步只是直接原因，又是什么推动了这些的进步呢？

根本原因：运气、地理环境、制度、文化

➤ 地理环境：

- 亚欧大陆东西走向，传播不跨温度带，而美洲非洲均是南北走向
- 单变量回归：距离赤道的距离可以解释发展差异的 40%
- 地理决定了早期的社会文化、习俗，会有惯性留存

➤ 制度：

- 产权制度、资本产权制度 → A K
- 市场、贸易、政府，strong government (not big)

Chapter 7 短期波动模型简介

◆ 概述

$Y = C + I + G + X - M$ 其中 I 是经济波动的来源

Y_t : 第 t 期实际 GDP

\bar{Y}_t : 第 t 期潜在 GDP (由 A 、 K 、 L 和生产函数决定)

$\hat{Y}_t = Y_t - \bar{Y}_t$ —— 经济偏离潜在增长路径的距离

$\tilde{Y}_t = \frac{Y_t - \bar{Y}_t}{\bar{Y}_t}$ —— 经济偏离潜在增长路径的百分比 (又称“**产出缺口**”)

GDP 取 \ln 后与 t 作图, 拟合趋势线的斜率即为 **GDP 增长率**

➤ 主要问题:

- 为什么 \tilde{Y}_t 处于波动状态;
- 为什么经济扩张阶段会通胀率上升, 经济衰退阶段失业增加;

◆ 模型

➤ 五个方程

带有“—”标记的均为外生参数, 均大于 0

1. **IS 曲线** $\tilde{Y}_t = \bar{a} - \bar{b}(R_t - \bar{r})$

\tilde{Y}_t : 第 t 期产出缺口

\bar{a} : 需求冲击

\bar{b} : 投资对利率的反应程度

R_t : 第 t 期真实利率

\bar{r} : 资本的边际产出

2. **Fisher equation** $R_t = i_t - \pi_{t+1}^{expect}$

i_t : 第 t 期名义利率

π_{t+1}^{expect} : 对第 $t+1$ 期通胀率的预期

3. **Monetary policy 即 M.P.** $i_t = \bar{r} + \pi_{t+1}^{expect} + \bar{m}(\pi_t - \pi_t^*)$

\bar{m} : 名义利率对通胀率偏离的反应程度

π_t : 第 t 期通胀率

π_t^* : 第 t 期的目标 (趋势) 通胀率 (即按时间序列趋势确定的通胀率)

4. **Philips curve** $\pi_t = \pi_t^{expect} + \bar{v}\tilde{Y} + \bar{o}$

\bar{o} : 供给冲击

5. **Expectation** $\pi_t^{expect} = \pi_{t-1}$

Remark :

5 个内生变量, 也即方程的未知数: \tilde{Y}_t R_t i_t π_{t+1}^{expect} π_t

其余均为给定外生变量

π_t^{expect} : 在第 t-1 期对第 t 期通胀率的预期

➤ 解方程

解方程可得：

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \bar{v}\tilde{Y} + \bar{o} \text{ —— 总供给曲线}$$

$$\tilde{Y}_t = \bar{a} - \bar{b}\bar{m}(\pi_t - \pi_t^*) \text{ —— 总需求曲线}$$

做出 π_t —— \tilde{Y}_t 的图像，其交点即为均衡点

➤ 分析

消费：

例：随收入水平上升，食物消费占消费百分比下降（因为食物的收入消费弹性小于 1），即需求结构发生变化。

收入水平变化 → 需求结构变化 → 对生产结构变化产生要求

当生产结构变化跟不上收入水平变化时，有的企业便会出现困难——制造业衰退

问：之前收入增速与现在相当，为什么现在出现困难而以前没有？

答：一个物品的需求收入弹性随着收入水平的变化而变化，一般的制造业产品，在收入初步提升时需求增加快过收入增加，而当收入到达一定水平后，弹性便会下降。

收入水平 → 消费水平：

消费函数：

$$C_t = \bar{C}_0 + \bar{C}_1(Y - T)_t$$

C_t ：第 t 期消费

\bar{C}_0 ：自主性消费——与消费者信心（乐观态度）正相关

\bar{C}_1 ：边际消费倾向

$(Y - T)_t$ ：第 t 期可支配收入

由 $Y = C + I + G + NX$

$$\rightarrow Y_t = \bar{C}_0 + \bar{C}_1(Y - T)_t + I + G + NX$$

此中将 I、G、NX 视为外生给定

$$\rightarrow Y_t = \frac{1}{1 - \bar{C}_1}(\bar{C}_0 + I + G + NX - \bar{C}_1 T)$$

$\frac{1}{1 - \bar{C}_1}$ ：凯恩斯乘数，反映等式右边变动对产出的影响

当大萧条产生时，若大家都减少需求，将导致等式右边各项减少，产出进一步减少；

而若某个人增加需求，其他人减少需求，这个人后果更惨，形成囚徒困境；

因此需要政府支持，重塑信心。

Chapter 8 消费与投资

◆ 乘数模型

$$Y_t = \frac{1}{1 - \bar{c}_1} (\bar{C}_0 + I + G + NX - \bar{c}_1 T)$$

- $I=I(r)$ ：投资与实际利率呈负相关
- 在萧条时期政府扩大支出，会使得产出以乘数倍增加
- 政府支出乘数 $(\frac{1}{1-\bar{c}_1}) > \text{税收乘数 } (\frac{\bar{c}_1}{1-\bar{c}_1})$ （解释）

核心：价格不是能立即调整的，而是扩大（减少）生产，以满足需要

短期产出由需求决定 ← 在市场存在闲置资源时才满足
需求不足可能导致均衡产出低于潜在产出（充分就业下的产出水平）

批评：乘数难以测算，变量太多，而且无法实验。

◆ 消费与投资

➤ 投资函数

Remark：投资=新的资本品形成（而不是年鉴中的固定资产投资额——包括拆迁、买地）

推导：（此中均以产品数量衡量产出，用物价水平做出修正）

是否投资取决于购买资本品的成本与收益

收益：

$$MPK = \alpha \bar{A} \bar{L}^{1-\alpha} K^{\alpha-1} = \bar{r}$$

成本：

将现金存入银行获得的利息，资本折旧，资本价格变化

$$\text{user cost} = P_k \times i + P_k \times \delta - \Delta P_k = P_k \times (i + \delta - \Delta P_k / P_k)$$

假定资本品与其他物品价格同等变化 $\rightarrow \pi = \Delta P_k / P_k$ $R = i - \Delta P_k / P_k$

$$\text{user cost} = P_k \times (R + \delta)$$

用物价水平修正 $\rightarrow uc = \text{user cost} = P_k \times (R + \delta) / P$ 视为 $uc = R + \delta$

$uc = \bar{r}$ 为均衡状态

$uc > \bar{r}$ 时，收益小于成本，减少投资，MPK 增加，向均衡靠拢

$uc < \bar{r}$ 时，收益大于成本，增加投资，MPK 减少，向均衡靠拢

因此，一个企业的净投资 $\Delta K = \dot{b}(\bar{r} - (R + \delta))$

投资函数：

总投资=净投资+折旧 $I = \dot{b}(\bar{r} - (R + \delta)) + \delta K$ （除了 R 以外均为外生给定，K 为现有资本存量）

一般性解释：

市场上不同的投资项目回报率不同，当实际利率较低时，更多的项目回报率超过实际利率，从而被实施，投资增加。

储蓄与投资

节俭悖论：

公众越节俭，增加储蓄，使得消费降低，厂商被迫削减产量，解雇工人导致社会收入减少

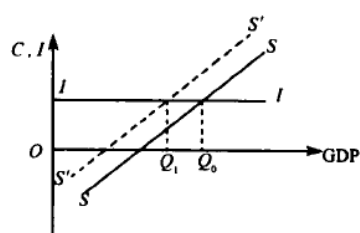
分析：

当人们增加储蓄时，储蓄函数曲线上移，均衡产出下降，总储蓄不变（因为投资=储蓄，而投资不由 GDP 决定）原因即如上述

前提假设：

经济中存在大量闲置资源，总需求不足，均衡 GDP 取决于总需求，此时储蓄增加定会减少消费，即减少总需求，减少均衡 GDP；

而在长期充分就业时，就像索罗模型中，储蓄增加会提高人均资本存量，促进总供给能力增加，即长期总供给曲线左移，因此，鼓励储蓄是为了长期增长积累资本创造条件



➤ 消费函数

凯恩斯消费函数：

$$C_t = \bar{C}_0 + \bar{C}_1(Y - T)_t$$

$$\text{消费占比} : \frac{C_t}{Y_t} = \frac{\bar{C}_0}{Y_t} + \bar{C}_1(1 - \frac{T}{Y})_t = \frac{\bar{C}_0}{Y_t} + b$$

随着经济发展，消费占比逐渐减小——与事实不符

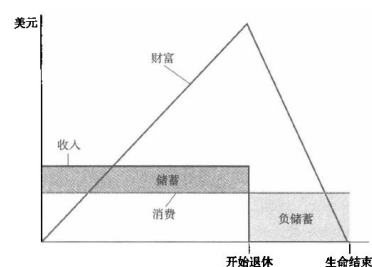
生命周期假说：

对于个人： $C = (W + RY)/T$ R：距离退休的时间 W：财富 Y：年收入 T：预期寿命

对于经济体： $C = \alpha W + \beta Y$

消费占比： $C/Y = \alpha W/Y + \beta$

长期中，我们认为财富与收入同比例增长 → 消费占比不变



永久（持久）收入假说：

人们能够对未来收入有合适预期，消费仅围绕预期收入线波动，比例恒定

消费函数： $C = \alpha Y^P$ Y^P ：持久收入（是在变化的，一般为增加）

对个人而言的持久收入——对经济体而言即为潜在产出

◆ IS 曲线

Y 的各部分列如下：（消费函数为改写后的；潜在产出为外生给定）

$$C = a_C \bar{Y}$$

$$G = a_G \bar{Y}$$

$$NX = a_{NX} \bar{Y}$$

$$I = (a_I - b(R - \bar{r}))\bar{Y} \quad (\text{由 } I = \dot{b}(\bar{r} - (R + \delta)) + \delta K \text{ 变形得到 (简化忽略折旧)})$$

$$\rightarrow \tilde{Y}_t = \frac{Y_t - \bar{Y}_t}{\bar{Y}_t} = a_{NX} + a_C + a_G + a_I - b(R - \bar{r}) - 1$$

$$= a - b(R - \bar{r}) \quad a = a_{NX} + a_C + a_G + a_I - 1$$

——即为 IS 曲线

a_i ：demand factor，它越大需求越大

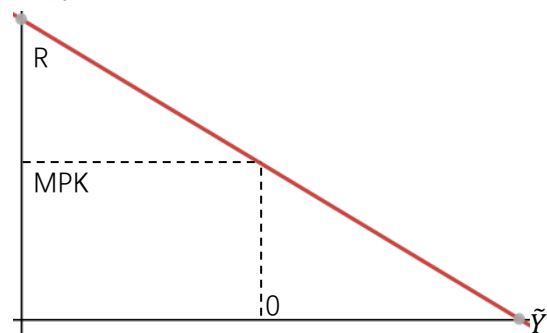
b ：投资对真实利率的敏感程度

长期状态下：

$$a_{NX} + a_C + a_G + a_I = 1$$

$$R = \bar{r}$$

曲线图：



每一点都是 \tilde{Y}_t 与 R 的组合，均以 $S=I$ 为前提假设

应用：通货紧缩抑制投资，会是货币政策失去作用（名义利率最低为 0）

Chapter 9 消费与投资补充、总供给曲线、AD-AS 模型

◆ 投资与消费补充

➤ 乘数模型补充

- 乘数模型是凯恩斯最早提出的理论，用线性消费函数，认为 I 、 G 、 NX 、 T 外生给定；
- 得到 $Y_t = \bar{C}_0 + \bar{C}_1(Y - T)_t + I + G + NX$ （图像为两线交叉，其中一条为 45° ）；
- 分析所得结论为——在短期内（且有较多生产资源闲置），扩大支出，增加总需求，会使产出增加；
- 主要应用：政府在经济萧条时增加政府购买以恢复经济；
- 但仍不完善，只是一个方向性的指导，在于投资函数结合为 IS 曲线时，将利率等视为外生给定，而利率又与通胀、物价、总供给紧密相连，若当成外生给定，则简化过多。

➤ IS 曲线补充

Remark：看好分析用的是哪个模型，是乘数的 IS 还是一般化的 IS ；

乘数模型的 IS 与一般化的 IS 不同（消费函数不一样，外生给定的不一样）。

IS 中：

$I = (a_I - b(R - \bar{r}))\bar{Y}$ 有一部分定的是补充折旧，随实际利率而变化的是净投资

所做假设：按照持久收入假说确定 C 、 G 、 NX

即这三项只和潜在 GDP 有关，且占比不变

$$C = a_C \bar{Y} \quad G = a_G \bar{Y} \quad NX = a_{NX} \bar{Y}$$

占比均为外生给定，需求冲击即为这些占比发生改变

即使不完全采用持久收入假说，将其和线性消费函数一起使用：

$$\rightarrow C = a_C \bar{Y} + C_1(Y - \bar{Y})$$

$$\rightarrow \tilde{Y} = \frac{1}{1 - C_1}(a - C_1 - b(R - \bar{r}))$$

→ 只是曲线变得平缓了一些（我们将 R 定于纵轴），其他改变不大

IS 上的每一点均为产品市场的均衡，而且所决定的只是短期

需求冲击来源： C 、 G 、 I 、 NX ，即 a 的组成部分

◆ 总供给曲线

$$\Delta\pi_t = \bar{v}\tilde{Y} + \bar{o} \quad \text{通胀率变化与产出缺口正相关}$$

菲利普斯曲线——价格调整线（三种解释：粘性价格、粘性工资、价格信息不对称）

简化分析（将利率视为外生给定）

需求受到冲击，产出缺口减少，通胀率下降

根据 MP curve，名义利率与实际利率下降，逐渐恢复产出（一个时间序列过程）

◆ AD-AS 模型

对 MP 的简要了解：

因为央行的货币政策显示出来就是这样的效果，货币政策就是那样的！！！！它就是按照通胀

的目标来定，而不是随意的，与利率与通胀相关！

Remark：在分析利率动态变化时，考虑要不要将产出缺口对利率的影响纳入

$$i_t = \pi_t + \rho + \theta_\pi (\pi_t - \pi_t^*) + \theta_Y (Y_t - \bar{Y}_t)$$

根据这一方程，通货膨胀 π_t 上升 1 个百分点引起名义利率 i_t 上升 $1 + \theta_\pi$ 个百分点。

由于我们假设 θ_π 大于零，无论通货膨胀何时上升，中央银行提高的名义利率的幅度都更大。

➤ 模型建立

为什么 AD 向下倾斜？

通胀率上升，央行提高名义利率（由 MP），以使实际利率上升（由 MP、Fischer），投资减少，产出缺口减少（投资函数，IS）

关于总供给曲线的分析

菲利普斯曲线一开始是表达失业率与通胀率之间的关系

假设：适应性预期；工资和通胀率调整较慢。

Remark：事实证明通胀预期（非适应性预期）会使得菲利普斯曲线移动，一个经济体会有自然失业率

➤ 动态分析

初始状态均为长期均衡状态（shock 有的是一次性的，有的是持续一段时间的）

短期均衡决定的不只是产出水平 Y_t ，还决定了通货膨胀率 π_t 。这一通货膨胀率在后一时期将变成滞后的通货膨胀率，影响下一期动态总供给曲线的位置。这种跨期联系导致了下面将要考察的动态模式。也就是说，一个时期通过关于通货膨胀的预期与下一时期联系起来。时期 t 的冲击影响时期 t 的通货膨胀，这又影响人们对 $t+1$ 期通货膨胀的预期。预期的 $t+1$ 期的通货膨胀又影响该期动态总供给曲线的位置，这又影响 $t+1$ 期的产出和通货膨胀，进而影响对 $t+2$ 期通货膨胀的预期，等等。

1. Supply shock（一次性）

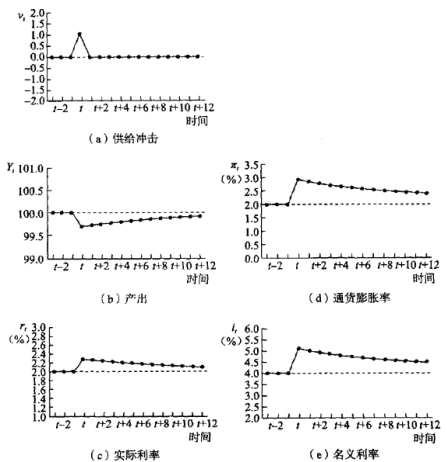
供给减少，总供给曲线左移：

第一期：供不应求，物价水平上涨，通胀率上升至二者相等，均衡产出减少；

这些效应部分地通过货币政策对冲击的反应而产生。当供给冲击引起通货膨胀上升时，中央银行通过依据其政策规则和提高名义与实际利率作出反应。更高的实际利率降低了产品与服务的需求量，这使得产出降至自然水平以下。（这一系列事件用沿着 DAD 曲线从 A 点到 B 点的运动来代表。）更低的产出水平在某种程度上减弱了通货膨胀的压力，因此，通货膨胀上升得比初始的冲击要少。

第二期：由于第一期通胀率上升，按照 $\pi_t = \pi_{t-1} + \bar{v}\tilde{Y} + \bar{o}$ ，总供给曲线调整位置至过 $(0, \pi_1)$ 点，即总供给曲线右移一点，通胀率下降，均衡产出增加；

……：与第二期类似，总供给曲线缓慢右移至回归长期均衡成本是经济在一段时期内持续衰退



2. Demand shock（出口减少）（持续一段时间）

需求减少，总需求曲线左移：

第一期：供过于求，物价水平下跌，通胀率减少至二者相等，均衡产出减少；

再一次地，这些效应部分地通过货币政策对冲击的反应而产生。当需求冲击引起产出和通货膨胀上升时，中央银行通过提高名义与实际利率作出反应。由于更高的实际利率降低了产品与服务的需求量，它部分地抵消了需求冲击的扩张性效应。

第二期，由于第一期通胀率减少，按照 $\pi_t = \pi_{t-1} + \bar{v}\tilde{Y} + \bar{o}$ ，总供给曲线调整位置至过 $(0, \pi_1)$ 点，即总供给曲线右移一点，通胀率下降，均衡产出增加；

Shock 停止之前：与第二期类似，总供给曲线缓慢右移，产出增加，通胀率下降；

Shock 停止：需求增加，供不应求，物价水平上涨，通胀率上升至二者相等，均衡产出增加；

……：由于通胀率上升，按照 $\pi_t = \pi_{t-1} + \bar{v}\tilde{Y} + \bar{o}$ ，总供给曲线缓慢右移至回归长期均衡

Remark：在考虑名义利率和实际利率的时间序列变动时，一定注意！它们和通胀率以及产出缺口都有关！

图 14—9 显示了作为对需求冲击的反应的模型中关键变量的时间路径。注意正的需求冲击提高了实际和名义利率。当需求冲击消失时，两种利率都下降。这样的反应是因为，当中央银行设定名义利率时，它既考虑了通货膨胀率，又考虑了产出对其自然水平的偏离。

总需求不 shift 的时候，AS 会用时间使自己向 AD 移动

Remark：在曲线移动后，到达新均衡点的过程中，MP curve 有着很大的作用！（分析的入手点）；

政府面临短期内通胀与失业（产出下降）的权衡取舍，来源是货币政策曲线里面
对产出变化的敏感程度与对通胀率变化的敏感程度的**相对大小**~这决定了**总需求曲线的斜率**：平缓：更重视通胀；陡峭：更重视失业。

Chapter 9.5 小班讨论&答疑课

- 凯恩斯的乘数模型 → 萧条时增加支出（浪费）→ 有乘数效应，对社会有益
Remark：这里假设不同行业的带动效应相同！即 C_1 一样，但现实中还可以优化！
- 真实的财富是指**生产能力**，而不是货币、黄金！
- 货币政策的传导：调整法定准备金率；公开市场操作 → 调整货币供给，更改名义利率，更改实际利率，对投资产生影响
- **名义利率不可能为负**！当通货紧缩但经济萧条时，即使名义利率降至 0，仍有实际利率，无法进一步降低实际利率刺激投资——**流动性陷阱**，此时只能用财政政策，增加政府开支
- 扩张性财政政策 → AD 右移 紧缩性财政政策 → AD 左移
- 凯恩斯的乘数模型中认定**总供给为水平**，即时间非常短以至于物价来不及调整！从而会有乘数效应
但在 AD-AS 中，并不能达到乘数的效果，因为需求增加会使得通胀率增加，利率增加，反过来限制需求的增加
- 动态分析：供给冲击、需求冲击、通胀率目标的调整、偏离泰勒规则的利息调整（+C）、央行对通胀率变化的敏感程度的变化
- Remark：通胀率目标的变化！对名义利率的变化与 $1-bv$ 相关

Chapter 10 AD-AS 模型补充、货币机制

一句话总结：长期增长是人均收入的增加，而持续的长期增长的来源是技术进步，在经济增长的过程中伴随着由于供给或需求的冲击所导致的短期波动。

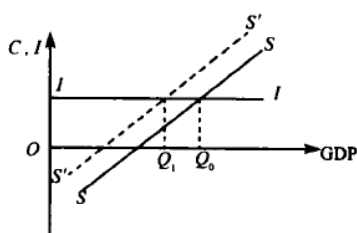
◆ AD-AS 模型补充

➤ 短期波动理论发展

一、凯恩斯乘数模型

产品市场 $Y = C + I + G + NX$ $C = a + b(Y - T)$

$Y - C - T + T - G = S = I$ （视为封闭经济， I 由外生给定）



这体现的是产品市场的均衡！ I 与 S 的关系，将 I 、 R 均视为外生给定

在分析如：节俭悖论，还是较为有效的！

结论：短期波动的原因是**企业不愿投资**，人们失去消费信心，**需求**受到冲击

凯恩斯认为短期 AS 是水平的！<没办法很快调整价格>

二、引入投资函数

I 与 R 负相关 $\rightarrow Y$ 与 R 负相关

得 IS 曲线，**IS 曲线上每一点都是产品市场的均衡点**

但 R 此时仍为外生给定（由央行控制）

MP 的引入：央行的货币政策！

三、AD-AS

AD 曲线上的每一点也是产品市场的均衡点

Remark：为什么 AD 曲线向下倾斜？

当通胀率上升时，央行**按照 MP**，提高名义利率，且提高幅度超过通胀率上升幅度，真实利率上升，投资减少，使得产出减少。

四、理性预期

认为 AS 曲线垂直（与凯恩斯正相反）

认为所有的波动来源均是**供给冲击**

Remark：长期中 AS 曲线必是垂直

【例】volcker disinflation 在理性预期假设下，可以无损降通胀！

◆ 货币机制

➤ 货币的发展

中国古代没有选择黄金做货币的原因 → 市场经济不发达
交子起源于典当行，以典当品和纸币挂钩

金本位（纸币与黄金对应）

100%黄金做准备的纸币发行

部分黄金做准备的纸币发行

选择哪种取决于银行家的想法

若贷款回不来，别人知道之后就来兑换，会发生**银行挤兑**

➤ 当今的货币

个人/企业的财富 = 实物资产+金融资产+银行资产（定期存款，活期存款，现金）

狭义货币： $M_1 = M_0$ （现金）+ 活期存款

广义货币： $M_2 = M_1 +$ 定期存款

央行调整货币供给的方式：

1. 从出口商人那里买外汇
2. 购买国债
3. 在银行间市场与商业银行进行交易

.....

准备金制度：

银行需要留一部分存款在央行那里，以保证不会出现意外情况

准备金率 a ，一元现金存入银行后，货币供给变为 $1/a$ ，增加 $1/a - 1$

资金供给取决于：

1. 由环境（国别），人们的消费习惯决定；
2. 商业银行与工商业活动（这个不需要央行）
即通过准备金制度， $M_1 \rightarrow Y$ ，工商业活动频繁， Y 大，资金供给多；
3. 银行间市场——公开市场操作
央行通过跟其他商业银行之间买卖资产，可以改变商业银行的存款准备金数额，从而通过准备金制度改变货币供给；
4. 准备金率大小，可由央行调整。

Chapter 11 相关补充、货币数量论、汇率&开放经济

◆ 相关补充

当需求冲击保持到产出缺口为零时，此时 $\pi_t = \frac{a}{bm} + \pi^*$ （解 AS-AD 可得！）

AS 是水平/垂直/有斜率，取决于我们认为价格调整速度的快慢：

- 水平——凯恩斯，认为价格基本不调整——超短期
- 垂直——理性预期假设，认为价格可以瞬间调整——长期或某种特殊情况
- 有斜率——适应性预期，价格逐步调整——短期波动

◆ 货币数量论

➤ 货币创造（同上一章）

存款 → 准备金+贷款

贷款 → 经济活动 → 收入

收入 → 存款

➤ $MV=PY$

M：货币数量 V：货币流通速度 P：物价 Y：商品数量 PY：总交易额

推广：P：价格指数 Y：真实 GDP 此时 PY 为名义 GDP

$V = \text{交易额/现金}$ 为货币流通次数

此中 M 可以视为上一章中的三种 M 里的任意一种，看题目要求！

V 取决于交易习惯、制度、设施便利程度，可视为不变

长期中 Y 由技术进步等因素给定

因此，长期中，价格水平与货币数量正相关

（一定要区分长短期！短期且有闲置资源时，印发货币可以增加 Y）

在时间序列中： $M_t + V_t = P_t + Y_t$ 在第 t 期时满足

→ $g_M + g_V = g_P + g_Y$ g_P 即为通货膨胀率

g_V 可估计，央行便由此决策以何种速度印发货币

货币数量增长率 = 真实 GDP 增长率 + 通胀目标 - 预期流通速度增长率

Remark：这一模型只考虑了货币作为交易媒介的功能，没考虑价值贮藏手段

➤ 货币政策补充

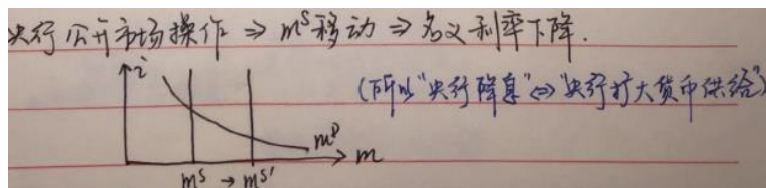
不建议频繁使用经济政策的原因：

1. 认识上的滞后
2. 政策发挥作用的滞后

央行调控利率不是通过计划的方式，而是通过公开市场操作，调整货币供给以调控名义利率，

因为名义利率是货币的价格，由货币的**供求**决定。

$M_{demand} = PY/V - hi$ (-hi 即考虑了货币还有价值贮藏手段的功能！)



货币政策的传导机制：

1. 央行在银行间市场通过公开市场操作影响货币供给；
2. 货币供给与需求相结合，影响名义利率，进而影响资产价格（各种资产的利率、金融资产的价格）；
3. 各种资产价格影响投资、消费，进而影响总需求。

◆ 汇率&开放经济

X-M：贸易余额 >0：贸易顺差（盈余）<0：贸易逆差（赤字）=0：贸易平衡

➤ 汇率市场决定论（适用于短期）

汇率相当于外币的价格，而价格取决于该物品的供给。

以美元为例：

美元的供给方：出口商（出口商需要拿挣得的美元换成人民币支付成本）、来华投资的外商

美元的需求方：进口商，去外国的投资的中国商人

Remark：分析时注意事件影响的是哪一部分的人，让曲线如何移动，如何改变汇率。

这个汇率决定只是**短期**的。

例：特朗普实施进口限制，中国向美国出口减少，中国市场美元供给减少，美元升值，人民币贬值。

➤ 购买力评价汇率理论（PPP）（适用于长期）

一样的东西，在美国卖\$a，在中国卖¥b，汇率应当为 a/b (\$/¥)

即，\$1 在哪能买到的东西都一样多（以购买力衡量），实现无套利

是否出口，由：物品在中国的价格、物品在外国的价格、汇率，**三个价格**决定

Remark：购买力评价汇率是个均衡，不一定时时存在，只是在向它靠拢

➤ 国际贸易

国际贸易的收益：相对于技术（A）的进步

国际贸易的挑战：内部经济的稳定

例：

Hume 金本位下的国际贸易：

Remark：**金本位**，货币后面有金币做衡量，一定为**固定汇率**（此时认定不会改变货币所代表的黄金量，**黄金少了就少印货币**）

两个国家：

A 初始为贸易顺差，（有可能 B 国投资机会少，若存在 B 国银行效率太低），换成黄金回国，

国内黄金量上升，货币供给增加，名义利率下降，总需求上升，通胀率上升，物价升高，出口变得困难，向贸易平衡靠拢，过程中经济过热；

B 初始为贸易逆差，黄金被运走，货币供给减少，名义利率上升，总需求下降，通胀率下降，物价减少，出口变得容易，向贸易平衡靠拢，过程中经济萧条。

总结：贸易导致顺差国经济过热，逆差国经济衰退（产生对国内经济稳定的挑战）

改善：布雷顿森林体系

固定汇率下避免国内经济不稳定的机制

对逆差国：若为长期，允许该国货币贬值；若为短期，IMF 向该国借钱

Chapter 14 Natural Resources and the Environment

◆ Resource Categories

	Definition	Example	Management
Nonrenewable	Resources with fixed supply	Fossil fuels, Nonfuel mineral resources (copper, silver, stone, and sand)	Distribution of a finite quantity of the resource over time
Renewable	Resources that are regularly replenished	Solar energy, agriculture land, river water, forests, and fisheries	Sustainable usage. E.g., forest management, protection of fish breeding grounds, regulation of pollution

◆ Environmental Economics

➤ Concepts

Externality

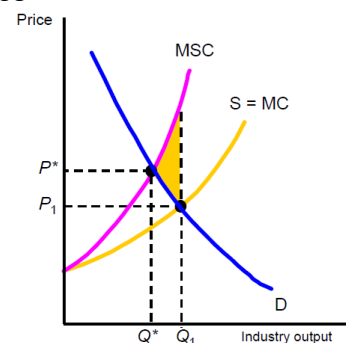
- Externality is an activity that imposes involuntary costs or benefits on others, or an activity whose effects are not completely reflected in its market price
- Negative: action by one party imposes a cost on another party (dump waste in a river)
- Positive: action by one party benefits another party (a beautiful garden)

Public Goods

- Public goods: ones whose benefits are indivisibly spread among the entire community, whether or not individuals desire to consume them or not
- An extreme example of externality
- Consumption by one individual does not affect the supply available for other individuals
- Efficient provision requires government involvement
- Examples: knowledge, national defense, lighthouse, public television
- Private goods: ones that can be divided up and provided separately to different individuals, with **no** external benefits or costs to others
- Efficient provision can be achieved through private market mechanism

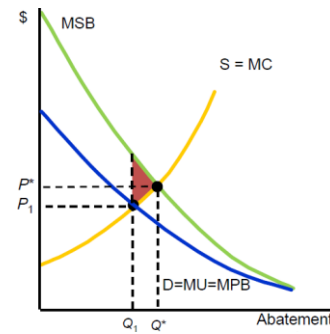
➤ Market Provision of Goods with Negative Externalities

- Marginal Social Cost (MSC): MC incurred by producers + marginal external cost imposed on others (not taken into account by the producers)
- Socially Efficient Level: $MSC=MC \rightarrow Q^*$
- Market provision level: $Q_1 > Q^* \rightarrow$ Too much production
- Efficiency loss



➤ Market Provision of Goods with Positive Externalities

- Marginal Private Benefit (MPB): marginal benefit in pollution reduction enjoyed by the firms
- Marginal Social Benefit (MSB): MPB + external benefits enjoyed by the society
- Socially Efficient Level: $MPB = MC \rightarrow Q^*$
- Market provision level: $-Q_1 < Q^* \rightarrow$ Too little abatement
- Efficiency loss



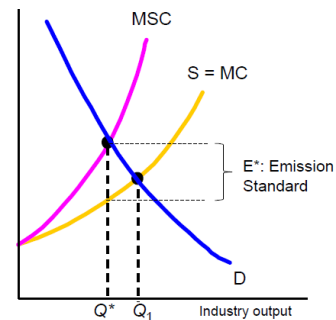
➤ Summary

- Negative externalities \rightarrow Over provision than optimal
- Positive externalities \rightarrow Under provision than optimal

➤ Policies to Correct Externalities

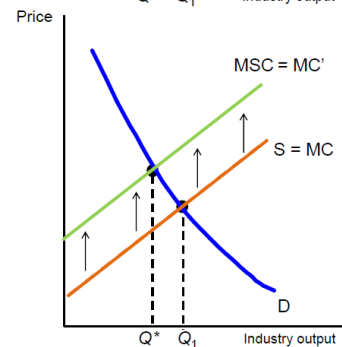
Direct control

- Emissions Standard: a legal limit on emissions at E^*
- Enforced by monetary and criminal penalties
- Increases the cost of production and the threshold price to enter the industry



Emission Fee

- Suppose that $MSC = MC + E$, where E is the social cost of emission
- By charging a emission fee of E , we can restore efficiency
- The new marginal cost curve of the firm (MC') is the same as MSC
- Firm produce at the social efficient level Q^*
- Emission fee **internalizes** the externality of the pollution



Ensure complete property rights (**Coase Theorem**)

(案例：上游造纸厂和下游景区)

- Insight: if the owners of the two parties can easily bargain with each other, the existence of externalities may not necessarily result in inefficiency
 - The efficient result is **INDEPENDENT** of the specific ownership
- If trade of the externality can occur, then bargaining will lead to an efficient outcome no matter how property rights are allocated.

Crucial condition for optimality

- (1) well-defined
- (2) enforceable property rights
- (3) Transaction Cost

- The practical application of the Coase Theorem depends largely on the number of parties being affected

- When millions of parties are affected (as the case with air pollution in urban areas), it is hard to see how effective negotiation can happen
 - Transaction costs of the negotiation would be far too high
- Government's role in pollution control:
 - Build up legal system to ensure property rights
 - When transaction costs are high, government may intervene on our behalf to deal with the negotiation

Chapter 18 International Trade

◆ Comparative Advantage

➤ Key Concepts

- Absolute Advantage: one country has an absolute advantage in the production of good X if it takes fewer resources to produce one unit of X there than in another country
 - Reasons: low costs, high productivity
- Comparative Advantage (CA): The situation that exists when a country can produce a good with less forgone output of other goods than can another country

➤ Gains from Trade

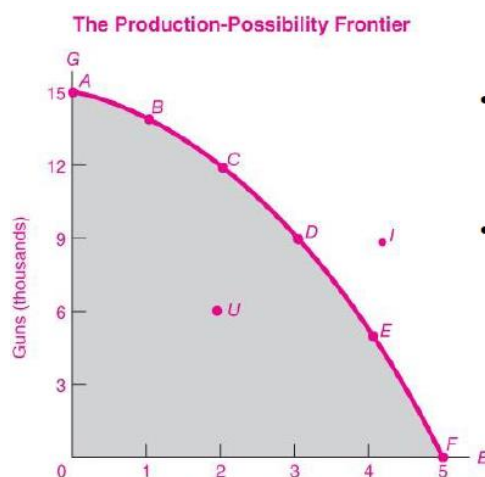
产品 X 从在生产它上拥有比较优势的国家流向其他国家；
国内的生产要素从该国家在生产上没有比较优势的行业流向在生产上拥有比较优势的产业。
——specialization

Remark: 只考虑两件商品时，不可能一个国家同时具有两件商品的比较优势。

◆ Graphical Analysis

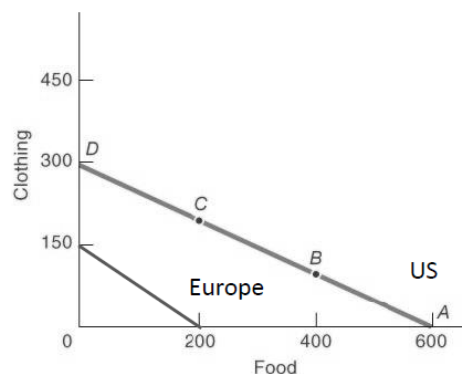
➤ Production-Possibility Frontier

- Production-Possibility Frontier (PPF)
 - Given technology and inputs, the **maximum bundles** of outputs (goods and services) can be produced.
- Production: inputs-----technology----outputs
- Intercepts (截距) : the maximum output of good x when a country devote all its resources in producing that good
- Diminishing marginal returns/products
 - Implies that PPF is **concave**
 - Increasing Opportunity Cost: cost of producing one unit more of butter (as measured by the amounts of guns must be given up) increases as the output of butter increases
- Efficiency:
 - Point D: Pareto efficient
 - Point U : Inefficient production point
 - Point I: Infeasible production point



➤ US without Trade

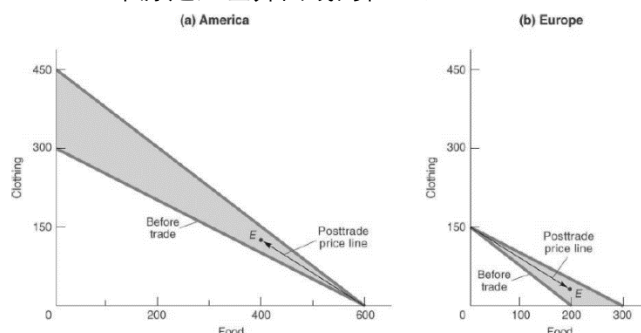
- PPF of US
 - Price (cost) ratio between food and cloth 1/2
 - Reflecting the relative production cost: 1 food = 1/2 cloth
 - Constant opportunity cost



- Consumer and Production:
 - Without trade, a country can only consumer what it produces
- We can do exactly the same thing for Europe
 - But EU's PPF will be different with the US
 - Price (cost) ratio 3/4

➤ Opening Up to Trade

- Relative Price between food and clothing should lie between 1/2 and 3/4
 - The final price ratio depends upon the relative demand for food and clothing
 - When food **demand** is high \rightarrow price of food $\uparrow \rightarrow$ final price = 3/4 \rightarrow US specializes in food and Europe produces both food and cloth
 - When Cloth **demand** is high \rightarrow price of cloth $\uparrow \rightarrow$ final price = 1/2 \rightarrow Europe specializes in cloth and US produces both food and cloth
- Remark: 这里的 demand 来源是无差异曲线的位置。

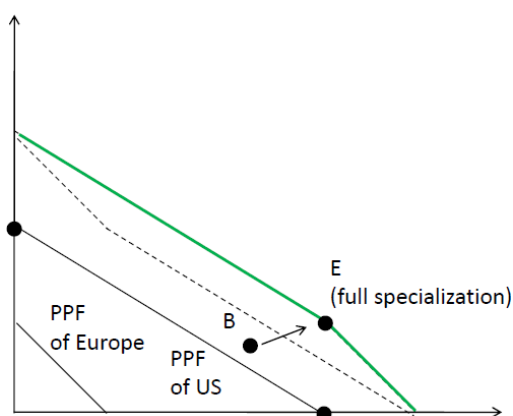


➤ US' Gains from Trade

- **Consumption possibility curve:**
 - Begins at the region's point of complete specialization
- 没有贸易时，一个经济体的生产点即为其消费点；
进行贸易时，消费可能性曲线不再是生产可能性曲线，而会以介于两个经济体贸易前价格之间的交换比例延伸。

➤ The World's PPF with Free Trade

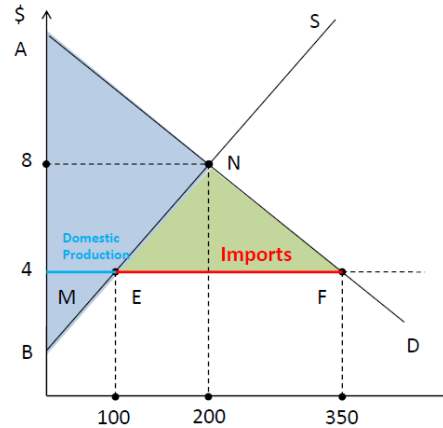
- The world PPF represents the maximum output that can be obtained from the world's resources when goods are produced in the most efficient manner
 - The maximum possible Cloth production
 - The maximum possible Food production
 - All the possible production levels in between
- Gains from trade
 - Before trade B (inside the PPF)
 - After trade E (on the PPF)



◆ Protectionism

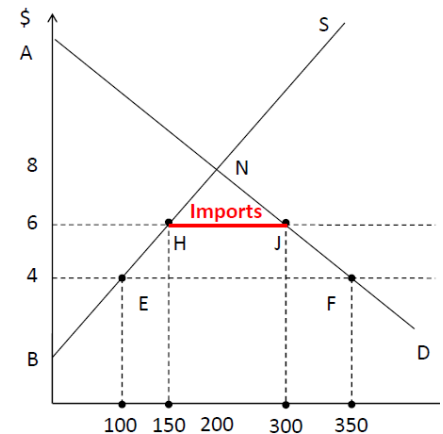
➤ Free Trade vs No Trade

- Free Trade equilibrium:
- Small open economy;
- No transaction/transportation cost
- Take the world price (\$4) as given
- Foreign goods flow into the country, driving the price down to the world price
- The gap is filled in by imports
- Gains from trade
- Social surplus without trade: ABN
- Social surplus with trade: ABN+NEF



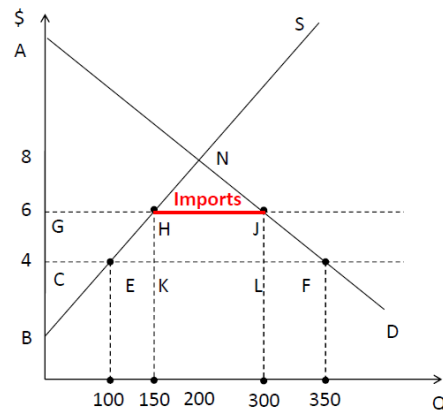
➤ Trade Barriers

- Prohibitive Tariff: One that prevents all imports
- Non-prohibitive Tariff: Lower than the prohibitive one
- Transportation Cost:
 - Imposed by nature
 - Same effects as a tariff
 - Tariffs as the “negative railway”



➤ The Economic Costs of Tariffs

- Effects of Tariffs Relative to Free Trade:
 1. Domestic producers, operate under a price umbrella provided by the tariff, expand their production
 2. Consumers are faced with higher prices and therefore reduce their consumption
 3. The government gains tariff revenue
- GCEH is transferred from CS to PS
- Loss in CS: HEFJ
- Gain in government revenues: HKLJ
- Efficiency loss: EKH+JLF



Chapter 12 Factor Input Demand

◆ Input Demand for Profit-maximizing Firms

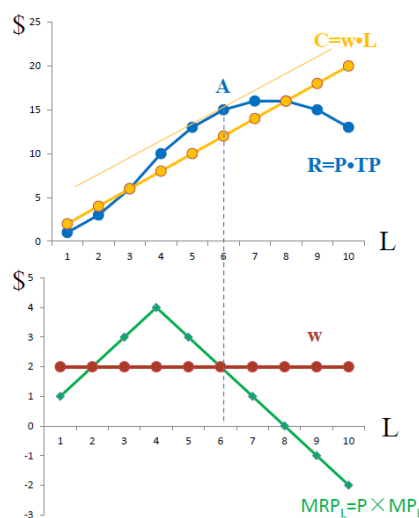
1. Marginal Revenue Product

- Marginal Revenue Product (MRP) of input A is the additional revenue produced by an additional unit of input A
- Calculation: $MRP = MP_i \times MR$

Market Structure	Marginal Revenue (MR)	Marginal Revenue Product (MRP)
Perfect Competition	$MR=P$	$MRP = MP_i \times P$
Imperfect Competition	$MR(q)$ depends on the specific output level	$MRP = MP_i \times MR$

2. Input Demand for Profit-maximizing Firms

- As factor input \uparrow , marginal productivity \downarrow , eventually $MRP_i = \text{Price of factor } i$ when firm's profit is maximized
 - For labor, this means that $MRP_L = MP_L \times MR = \text{wage}$
- Rule: Profit-maximization labor input
 Manager should keep hiring labor, until $MRP_L = w$ in the **diminishing marginal return region**



3. Least Cost Rule

- Profit maximizing problem can be thought as to
 1. minimize the cost of producing a given level of output
 2. Chose a output level that maximize profit

• Condition of achieving **cost minimization**: $\frac{MP_L}{wage} = \frac{MP_K}{interest}$

- This ratio gives us the amount of output being generated if we spend \$1 in factor inputs; it does not matter we spend the extra \$1 on labor or capital.

Therefore $\frac{MP_L}{wage} = \frac{MP_K}{interest} = \frac{\Delta Q}{\Delta C} = \frac{1}{MC}$

Now, we should choose a output level that can maximize profit

–MR=MC

–Therefore $\frac{MP_L}{wage} = \frac{MP_K}{interest} = \frac{1}{MR}$

–This is equivalent with the condition obtained from maximizing profit directly

$MRP_i = MP_i \times MR = \text{Price of factor } i$

4. Two Approaches to Maximize Profits

Approach 1

Choose factor inputs K, L to maximize profit π

$\text{Max } \pi = p \cdot Q(K, L) - rK - wL$

Optimization: $p \cdot MP_L = w$; $p \cdot MP_K = r$

Approach 2

Step 1.

Given a targeted production level Q, choose inputs

K, L to minimize production cost C

$\text{Min } C = rK + wL \text{ given } Q = F(K, L)$

Optimization: $MP_K/r = MP_L/w$

Step 2.

Choose production level Q to maximize profit π

$\text{Max } \pi = p \cdot Q - C(Q)$

Optimization: $MR(Q) = MC(Q)$

◆ Substitution among Factor Inputs

•Optimization requires: $\frac{MP_L}{wage} = \frac{MP_K}{interest} = \dots = \frac{1}{MR}$

•What if the interest rate increases while wage remain fixed? $\frac{MP_L}{wage} > \frac{MP_K}{interest}$

–Keeping the same level of capital use will increase production cost without increase in output

–Reduce the use of capital and use more labor for cost minimization

– $MP_K \uparrow$ and $MP_L \downarrow$ until the above equation is balanced again

•**Substitution Rule:** If the price of one factor rises while other factor prices remain fixed, the firm will profit from substituting more of the other inputs for the more expensive factor.

(同理可知，技术变化使得 MP 改变也会出现替代效应)

◆ Firm's and Market's Factor Demand

•The MRP schedule for each input gives the demand schedule of the firm for that input

•As with all demand curves, the competitive market demand curve is the horizontal summation of demand curves of all the firms

