

经济增长理论

第十四讲：人力资本与贸易

授课人：刘 岩

2024年6月25日

人力资本

生产要素：从劳动时间到人力资本

- ❖ 到目前为止，模型分析中的生产函数都假设资本与劳动为生产要素

$$Y = K^{\alpha}(AL)^{1-\alpha}$$

- ❖ 其中劳动投入 L 的测度单位为劳动时间，而劳动时间通常又进一步假设与劳动人口数成比例
- ❖ 但现实中，人与人之间存在客观的工作技能(skill)与能力(capability)差异，特别是在工业化经济中，同等时间的个人劳动生产率差异，通常归结为个人的人力资本(human capital)差异
- ❖ 人力资本的两个决定因素：天赋与教育水平
- ❖ 在加总层面认为人群中个人天赋的分布保持稳定，则群体的人力资本总量，就主要取决于受教育水平

人力资本建模方式1：Mincer回归

- ❖ 劳动经济学中，通常使用如下的Mincer回归来估计教育年限 u 对个人收入 w 的影响：

$$\ln w_i = \phi u_i + controls + \epsilon_i$$

- ❖ 假设个人收入与其人力资本成 h 比例，则可将人力资本写为受教育年限 u 的函数

$$\ln h = \psi u \Leftrightarrow h = e^{\psi u}$$

- ❖ 在加总层面，经济中人力资本的总额 H 可写为

$$H = hL = e^{\psi u} L$$

- ❖ 相应的人均产出可写为 $y = k^\alpha (Ah)^{1-\alpha}$ ，由此可见，一国平均受教育水平会影响其经济增长

人力资本建模方式2：人力资本积累与经济增长

- ❖ 在加总层面，人力资本同样可以看做一个能够积累的存量
 - Mankiw, Romer, and Weil. 1992. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics* 107:407–37.
- ❖ 加总人力资本 $H_{t+1} = s_H Y_t + (1 - \delta)H_t$ ，其含义为代际间个体人力资本能够通过教育投资 $s_H Y$ 持续积累，以抵消人力资本折旧的影响
 - 与内生增长模型中技术的持续积累类似，但这类人类资本积累模型通常并不看做内生增长模型

人力资本建模方式3：Lucas人力资本增长模型

- ❖ Lucas在其1988经典论文“On the Mechanics of Economic Development”中提出了另一种人力资本建模方法

$$Y = K^\alpha (hL)^{1-\alpha}$$

- ❖ h 为个人人力资本，满足积累方程

$$\Delta h_{t+1} = h_{t+1} - h_t = (1 - u)h_t$$

- ❖ 其中 $u \in [0,1]$ 为用于工作的时间比例， $1 - u$ 为用于人力资本积累（教育）上的时间比例

- ❖ 显然，此种建模方式下，人力资本具有常数增长率

$$g_h = \frac{\Delta h}{h} = 1 - u > 0, \quad \text{若 } u < 1$$

- ❖ 此种情况等价于在生产函数中引入持续增长的生产率 $Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$

人力资本与内生增长：基于Romer模型

- ❖ 考虑如下使用劳动 L 与资本中间品 $\{x_j: j \in [0, h]\}$ 的生产函数：

$$Y = L^{1-\alpha} \int_0^h x_j^\alpha dj$$

- ❖ 其中 h 表示该经济体中工人所掌握的技能水平，即其人力资本水平，反映为其能掌握的中间品投入的数量

- Romer模型中，投入品数量（复杂度）代表了内生的技术进步水平

- ❖ 1单位原始资本品可以生产1单位任一资本中间品，即 $\int_0^h x_j dj = K$

- ❖ 在对称均衡中， $x_j = x = \frac{1}{h}K$ ，故 $Y = K^\alpha (hL)^{1-\alpha}$

- ❖ 资本积累方程为 $\Delta K = s_K Y - \delta K$

人力资本积累：教育、技术前沿与存量

- ❖ 与前面简单的Mincer方程不同，现在模型中人力资本动态方程如下：

$$\Delta h_{t+1} = h_{t+1} - h_t = \mu e^{\psi u} A_t^\gamma h_t^{1-\gamma}$$

- ❖ 其中 u 代表用于人力资本积累（教育）的时间， A_t 为世界技术前沿， $\mu > 0$ 且 $0 < \gamma \leq 1$ ，人力资本积累取决于技术前沿与人力资本存量
- ❖ 人力资本增速为

$$g_{ht+1} = \frac{\Delta h_{t+1}}{h_t} = \mu e^{\psi u} \left(\frac{A_t}{h_t} \right)^\gamma$$

- ❖ 故当人力资本 h 越接近技术前沿 A 时，人力资本积累速度就越慢
- ❖ 假设技术前沿的增速为常数 $\frac{\Delta A}{A} = g_A = g$

平衡增长路径

- ❖ 生产函数中 h 的角色与以前的劳动扩充型技术一样，故 h 的增长会使人均产出 $y = Y/L$ 和人均资本 $k = K/L$ 增长，此外当 A/h 为常数时， h 的增速也为常数，故在平衡增长路径中

$$g_y = g_k = g_h = g_A = g$$

- ❖ 给定人口增速 n ，平衡增长路径上的资本产出比为

$$\left(\frac{K}{Y}\right)^* = \frac{s_K}{n + g + \delta}$$

- ❖ 人均产出的平衡增长路径为

$$y_t^* = \left(\frac{s_K}{n + g + \delta}\right)^{\alpha/(1-\alpha)} h_t^*$$

人力资本与人均产出的动态

❖ 平衡增长路径上, $g_h = g$, 故

$$\frac{h_t^*}{A_t} = \left(\frac{\mu}{g} e^{\psi u} \right)^{1/\gamma}$$

❖ 说明更高的教育时间 u , 可以让经济中工人的技能水平更靠近技术前沿

❖ 平衡增长路径上, 人均产出的动态表达式最终可写为

$$y_t^* = \left(\frac{s_K}{n + g + \delta} \right)^{\alpha/(1-\alpha)} \left(\frac{\mu}{g} e^{\psi u} \right)^{1/\gamma} A_t$$

贸易与增长

引入中间品贸易

❖ 进一步把生产函数改写为如下形式

$$Y = L^{1-\alpha} \int_0^{h+m} x_j^\alpha dj$$

❖ 其中， h 为国内生产的中间品的数量， m 为国外进口的中间品的数量

❖ 在对称均衡中， $x_j = x, \forall j \in [0, h + m]$

❖ 继续假设原始资本品可以1-1生产中间资本品，国内能够生产的中间品类型数量 h 、各中间品产量 z 与资本存量 K 满足 $K = hz$

❖ 其中，各中间品 x 留在国内使用， $z - x$ 出口，用于购买外国生产的中间品，因此 $h(z - x) = mx$ ，后者为进口的中间资本品总额

- 另一种等价的理解，是将 $K = hz = hx + mx$ 看做一部分资本投资在国内，剩下部分 mx 以FDI的形式投资国外，同时国外也等量投资 mx 到国内

贸易开放的影响

❖ 加总生产函数可改写为

$$Y = K^\alpha [(h + m)L]^{1-\alpha} = K^\alpha (hL)^{1-\alpha} \left(1 + \frac{m}{h}\right)^{1-\alpha}$$

❖ 利用前述人力资本积累模型框架，此时开放经济的平衡增长路径中，人均产出动态方程如下

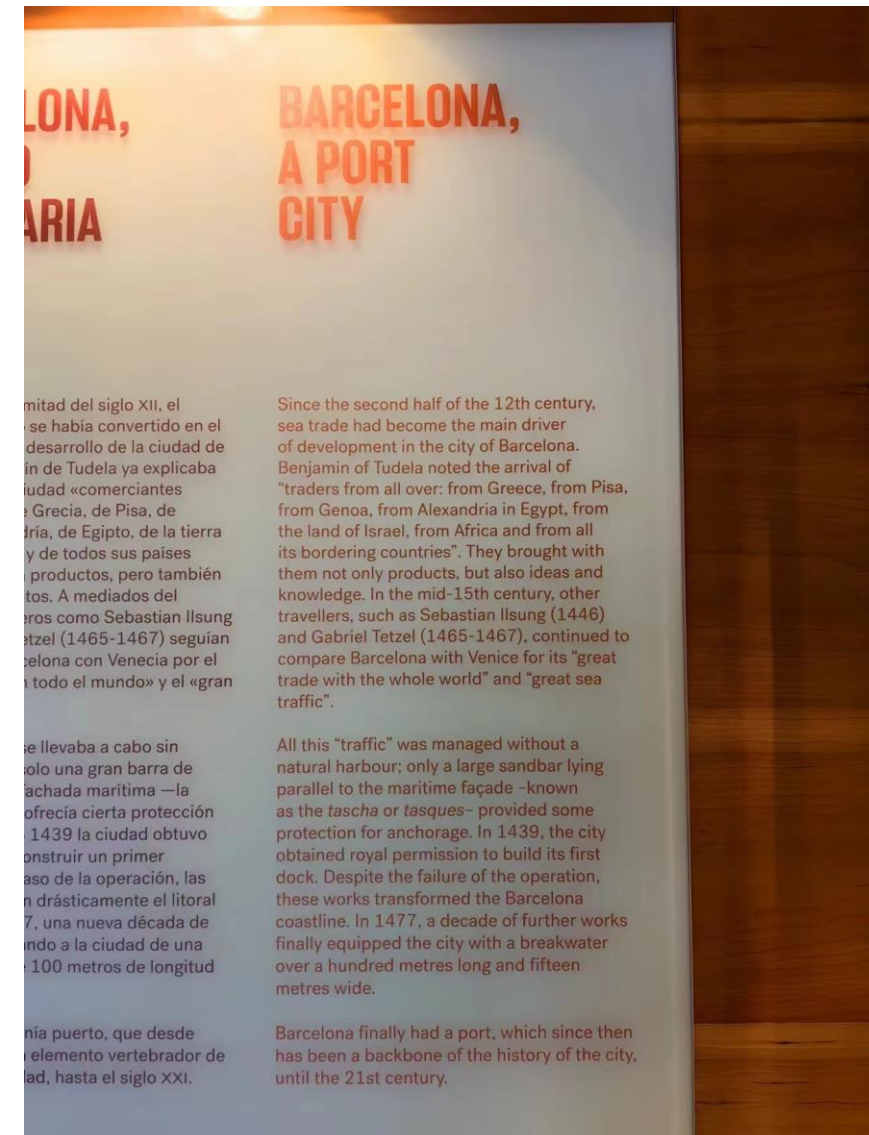
$$y_t^* = \left(\frac{s_K}{n + g + \delta}\right)^{\alpha/(1-\alpha)} \left(\frac{\mu}{g} e^{\psi u}\right)^{1/\gamma} \left(1 + \frac{m}{h}\right) A_t$$

❖ 注意，此时贸易开放度为： $\frac{\text{进口}}{\text{GDP}} = \frac{mx}{Y} = \frac{m}{m+h} \frac{K}{Y}$ ，故 m 越大，开放度越高，平衡增长路径上，人均产出越高

贸易：商品、资本、人员与思想的流动

❖ 巴塞罗那城市历史博物馆

“traders from all over: from Greece, from Pisa, from Genoa, from Alexandria in Egypt, from the land of Israel, from Africa and from all its bordering countries”. They brought with them not only products, but also ideas and knowledge.



地中海与西欧海洋贸易

source: Scientific Reports, <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46174-0>

