

# CHAPTER 4

## 跨国收入差距

---



### 内容提要

---

- 在索洛模型中引入人力资本。
- 社会基础结构在经济增长中的作用。
- 如何理解跨国收入差距。

- 索洛模型：如果收入中物质资本所占的份额可以合理地反映生产中资本的重要性，则资本的差异就无法解释跨国收入差距。
- RCK 模型与戴蒙德模型也有类似的含义。
- 内生增长模型：由于技术是非竞争性的，技术上的差异对跨国收入差距来说并不重要。
- 跨国收入差距的实证研究：
  - 收入的直接决定因素：物质资本和人力资本的数量。
  - 收入的潜在决定因素：
    - ▶ 政治制度
    - ▶ 地理与宗教情况。

## 索洛模型中引入人力资本

---

- 假设连续时间，技术是外生的，生产函数是 C-D 函数：
$$Y(t) = K(t)^\alpha [A(t) H(t)]^{1-\alpha}。$$
- 假设工人是同质的，受教育年限相同。
- 储蓄率  $s$  和折旧率  $\delta$  外生不变。
- 劳动效率和工人数量的增长率不变： $\dot{A}(t) = gA(t)$ ,  
 $\dot{L}(t) = nL(t)。$
- 人力资本积累方程：

$$H(t) = L(t) G(E) = L(t) e^{\phi E}, \quad \phi > 0$$

## 模型分析

- 令  $k$  表示单位有效劳动服务的平均物质资本： $k = \frac{K}{AH}$ ，则索洛模型的核心方程为：

$$\dot{k}(t) = sk(t)^\alpha - (n + g + \delta)k(t).$$

- 令  $\dot{k}(t) = 0$  可得：

$$k^* = \left[ \frac{s}{n + g + \delta} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

- $E$  的影响：

- 由于  $E$  并不进入  $\dot{k}$  的方程，因此  $E$  的变化不会影响  $k^*$  和  $y^*$ 。
- 由于  $Y/L = AG(E)y$ ，所以  $E$  上升会提高平衡增长路径上的工人平均产出，且与  $G(E)$  的增加比例相同。

- 模型结论：

- 收入差距不仅可以来自于物质资本的差异，也可能来自人力资本的差异。
- 人力资本并不会改变索洛模型中储蓄率变化的影响。

## 学生与工人

- 假设每个经济个体的寿命相同，均为  $T$ ，并且把生命中的头  $E$  年用于学校教育，而余下的  $T - E$  年用于工作。
- 令  $N(t)$  表示时刻  $t$  的总人口， $B(t)$  表示时刻  $t$  新出生的人口，则

$$\begin{aligned} N(t) &= \int_{\tau=0}^T B(t-\tau) d\tau = \int_{\tau=0}^T B(t) e^{-n\tau} d\tau \\ &= \frac{1 - e^{-nT}}{n} B(t), \end{aligned}$$

- 时刻  $t$  的工人数量即从时刻  $t - T$  到时刻  $t - E$  出生的人口数量。

$$L(t) = \int_E^T B(t-\tau) d\tau = \frac{e^{-nE} - e^{-nT}}{n} B(t).$$

- 可见： $\frac{L(t)}{N(t)} = \frac{e^{-nE} - e^{-nT}}{1 - e^{-nT}}$ 。

$$\left( \frac{Y}{N} \right)^* = \left( \frac{Y}{L} \right)^* \frac{L}{N} = y^* A(t) G(E) \frac{e^{-nE} - e^{-nT}}{1 - e^{-nT}}$$

- 当  $E$  上升时，经济具体如何收敛到其新的平衡增长路径是比较复杂的。
  - 工人的人力资本增加。
  - 人口中的工人比例下降。
- 在短期内， $E$  上升会减少产出，并且向新平衡增长路径的调整会比较缓慢。
  - 假设经济处于平衡增长路径，且  $E = E_0$ 。在某一时间点  $t_0$  之后，每个新出生的人都接受  $E_1 > E_0$  年的教育。
  - 时刻  $t_0 + E_0$  到时刻  $t_0 + E_1$ ，每个已经工作的人的受教育年限仍然为  $E_0$ ，而某些本来在  $E$  未上升的情况下将开始工作的人却会继续留在学校。这些受教育程度较高的人群将会在时刻  $t_0 + E_1$  转为劳动人口。
  - 时刻  $t_0 + T$ ，劳动人口的平均受教育水平达到其新的平衡增长路径值。但物质资本存量仍将继续向有效劳动服务的路径调整。

## Mankiw, Romer and Weil(1992)

- 假设连续时间，技术是外生的，生产函数是 C-D 函数：  

$$Y(t) = K(t)^{\alpha_K} H(t)^{\alpha_H} [A(t)L(t)]^{1-\alpha_K-\alpha_H},$$

$$0 < \alpha_K, \alpha_H, \alpha_K + \alpha_H < 1.$$
- 人力资本和物质资本积累方程类似： $\dot{H}(t) = s_H Y(t) - \delta_H H(t)$ 。
- 有效工人平均产出： $y(t) = k(t)^{\alpha_K} h(t)^{\alpha_H}$ 。
- 核心方程：

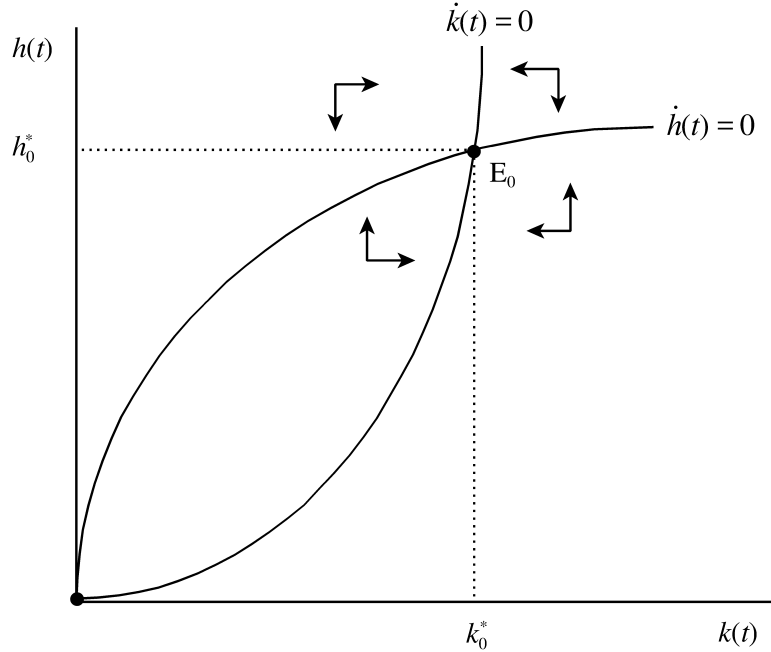
$$\begin{aligned}\dot{k}(t) &= s_K y(t) - (n + g + \delta_K) k(t) \\ \dot{h}(t) &= s_H y(t) - (n + g + \delta_H) h(t)\end{aligned}$$

- 稳态分析：

$$\begin{aligned}\dot{k}(t) = 0 &\Rightarrow h(t) = \left( \frac{n + g + \delta_K}{s_K} \right)^{\frac{1}{\alpha_H}} k(t)^{\frac{1-\alpha_K}{\alpha_H}} \\ \dot{h}(t) = 0 &\Rightarrow h(t) = \left( \frac{n + g + \delta_H}{s_H} \right)^{\frac{1}{\alpha_H-1}} k(t)^{\frac{\alpha_K}{1-\alpha_H}}\end{aligned}$$

# Mankiw, Romer and Weil(1992)

■ 稳态:  $k^* = \left( \frac{s_H}{n+g+\delta_H} \right)^{\frac{\alpha_H}{1-\alpha_K-\alpha_H}} \left( \frac{s_K}{n+g+\delta_K} \right)^{\frac{1-\alpha_H}{1-\alpha_K-\alpha_H}}$ ,  
 $h^* = \left( \frac{s_H}{n+g+\delta_H} \right)^{\frac{1-\alpha_K}{1-\alpha_K-\alpha_H}} \left( \frac{s_K}{n+g+\delta_K} \right)^{\frac{\alpha_K}{1-\alpha_K-\alpha_H}}$ 。



第 4 章 跨国收入差距

8

## 规模报酬递增的人力资本模型

- Lucas(1988) 假设:  $Y(t) = K(t)^\alpha [(1 - a_H) H(t)]^\beta$ ,  
 $0 < \alpha, \beta < 1$ ,  $\alpha + \beta > 1$ 。  $\dot{H}(t) = Ba_H H(t)$ ,  $\dot{K}(t) = sY(t)$ 。
- 人力资本的增长率:  $g_H = \frac{\dot{H}(t)}{H(t)} = Ba_H$ 。
- 经济增长率:  $g_Y = \alpha g_K + \beta g_H$ 。

$$Y(t) = K(t)^\alpha [(1 - a_H) H(t)]^\beta$$

$$g_K = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} = sK(t)^{\alpha-1} [(1 - a_H) H(t)]^\beta$$

$$\frac{\dot{g}_K}{g_K} = (\alpha - 1) g_K + \beta g_H = 0$$

$$\Rightarrow g_K = \frac{\beta g_H}{1 - \alpha} = \frac{\beta Ba_H}{1 - \alpha}$$

$$g_Y = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \beta Ba_H + \beta Ba_H = \frac{\beta g_H}{1 - \alpha}$$

第 4 章 跨国收入差距

9

## 实证应用：解释跨国收入差距

- 从核算角度讨论收入分解的两篇重要论文：Hall and Jones(1999) 以及 Klenow and Rodríguez-Clare(1997)。
- 把生产函数转化为工人平均形式，并取对数可得：

$$\ln \frac{Y_i}{L_i} = \alpha \ln \frac{K_i}{L_i} + (1 - \alpha) \ln \frac{H_i}{L_i} + (1 - \alpha) \ln A_i.$$

- 但上述分解中，残差项与人均资本项可能是相关的。
- 上式两边同时减去  $\alpha \ln \frac{Y_i}{L_i}$ ，然后再除以  $1 - \alpha$ ，可以转化为：

$$\ln \frac{Y_i}{L_i} = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln \frac{K_i}{Y_i} + \ln \frac{H_i}{L_i} + \ln A_i.$$

- 基本结论：
  - 跨国收入差距中仅有约 1/6 来自物质资本密度的差异，近 1/4 来自受教育年限的差异，60% 来自残差项的贡献。

## 深入讨论人力资本

- Hall and Jones 的计算忽略了除受教育年限之外的所有人力资本差异。但人力资本的变化有许多其他来源。
  - 学校质量，在岗培训，家教，乃至胎儿护理在各国之间的差异都十分明显。
- 上述研究假设熟练工和非熟练工是完全替代关系。如果考虑替代弹性，则可以额外解释一部分跨国收入差距。
- 产出和物质资本都会影响人力资本的质量。
- 根据设计人力资本生产函数来构造分解方法可能会对生产函数的形式过于敏感。
- 普遍共识：人力资本对跨国收入差距十分重要。

## 深入讨论物质资本

- Hsieh and Klenow(2007) 从物质资本的角度扩展了上述研究。他们分析了投资产出比（直接影响资本产出比）存在跨国差异的可能原因。
  - 名义收入中用于投资的比例较小，
  - 投资品和非投资品的价格。
- 假设一国同时生产非贸易消费品  $Q_N$  和可贸易消费品  $Q_T$ ，并向国外购买投资品  $I$ 。  $P_T = P_T^*$ 。
- 投资产出比用世界价格表示为：

$$\frac{P_I^* I}{P_N^* Q_N + P_T^* Q_T} = \frac{P_I I}{P_N Q_N + P_T Q_T} \frac{P_I^* \frac{P_N}{P_T} Q_N + Q_T}{P_I \frac{P_N^*}{P_T^*} Q_N + Q_T}$$

- 结论：投资产出比下降
  - 1/4 可以用储蓄率下降来解释；
  - 与投资品价格上升无关；
  - 3/4 可以用非贸易消费品价格下降来解释。
- **巴拉萨—萨缪尔森效应**：贫穷国家的非贸易消费品价格通常较低。

## 社会基础结构

- Hall and Jones 提到的社会基础结构是指，配置各种活动的私人和社会回报的制度和政策。
  - 教育或者研发等投资的私人回报低于社会回报。
  - 寻租活动只能重新分配产出，社会回报为零。
- 社会基础结构的的内容：
  - 政府的各种特定财政政策。
  - 私人决策的影响因素：如犯罪率、法律制度、市场竞争环境、社会稳定等。
  - 政府决策的影响因素：政府自身是寻租者。

# 社会基础结构与跨国收入差距

- 影响私人回报与社会回报之间关系的制度和政策对于经济表现来说至关重要

- 分析框架：

$$\ln \left( \frac{Y_i}{L_i} \right) = a + bSI_i + e_i.$$

其中  $Y/L$  是工人平均产出， $SI$  表示社会基础结构，而  $e$  反映收入的其他影响因素。

- 如何测算社会基础结构。

- ▶ 假设测量误差与真实值无关，则可以使用工具变量来解决。

- 理论上如何准确估计参数。

- ▶ 即使假设  $SI$  可以准确测量，OLS 也不能得到无偏估计。解决办法仍然是使用工具变量。

- Hall and Jones 构造一个指数来衡量  $SI$ ，并使用了多个工具变量。结论：

- $SI$  对收入的影响程度较大并且在统计上是高度显著的。
- $SI$  的差异可以解释大部分跨国收入差距。
- 工具变量估计值要比最小二乘估计值大很多。

## 超越社会基础结构

- 深入社会基础结构内部，具体地研究社会基础结构中哪些特征比较重要：

- 产权保护、政治稳定、市场化程度以及廉洁程度。
- 实践中难以控制社会基础结构中的其他成分。

- 探讨社会基础结构的决定因素：

- 不同利益/政治群体的激励。
- 文化因素：如宗教、民族、家庭结构等。
- 地理条件。
- 领袖信念。

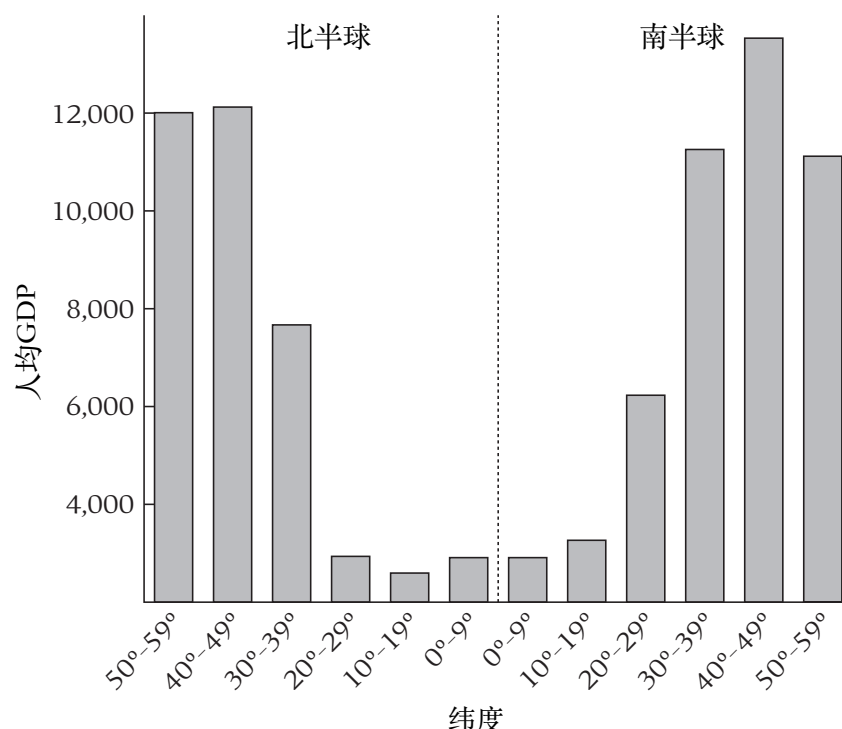
- 跨国收入差距的其他根源：

- 资本的外部性。使用资本的私人收益测量其边际产出会低估资本的重要性。
- 这一观点意味着影响资本积累的因素才是重要的，侧重于社会基础结构并不恰当。
- 但是有证据表明，资本外部性并不是关键因素。



# 地理条件与经济发展

- 地理条件决定经济关系：地理屏障阻碍接触新思想和先进的政策、制度，减少贸易和专业分工。
- 赤道国家的低收入是地理条件的直接结果。



第 4 章 跨国收入差距

16

## 增长率的差异

- 假设各国长期人均相对收入的潜在决定因素不变，即忽略储蓄率、教育年限等因素相对变化。
- 各国增长率差异的一个根源是国家初始状态与其长期路径的相对位置不同。
- 假设
  - 生产函数  $Y_i(t) = F(K_i(t), A(t)L_i(t))$  规模报酬不变。
  - 各国劳动效率  $A$  的路径相同。
- 工人平均产出可以写为： $\frac{Y_i(t)}{L_i(t)} = A(t)f(k_i(t))$ 。令  $k_i^*$  表示国家  $i$  在 BGP 上的  $k$  值：

$$\dot{k}_i(t) = \lambda [k_i^* - k_i(t)]$$

- 一国低于 BGP 时，其单位有效劳动平均资本就会增加得较快，从而工人平均收入的增长率较高。
- 如果所有国家的  $k_i^*$  值均相同，则在 BGP 上的工人平均收入也相同。此时模型预测人均收入越低的国家增长就越快，这叫做**无条件收敛**。
- 如果各国的  $k_i^*$  有所不同，则模型会产生**条件收敛**：在控制平衡增长路径上收入的决定因素后，较贫穷的国家增长较快。

## 基本面因素的变化

- 前面的分析假设人均收入的潜在决定因素固定不变。如果这些基本面因素发生变化，则各国增长率就会出现差异。
- 假设时间是连续的，根据经济向 BGP 收敛的路径可得：

$$\begin{aligned}
 \dot{k}_i(t) &= \frac{dk_i(t)}{dt} = \lambda [k_i^*(t) - k_i(t)] \Rightarrow \frac{d[k_i(t) e^{\lambda t}]}{dt} = \lambda k_i^*(t) e^{\lambda t} \\
 k_i(t) e^{\lambda t} \Big|_0^T &= \int_0^T k_i^*(t) e^{\lambda t} \lambda dt = k_i^*(t) e^{\lambda t} \Big|_0^T - \int_0^T e^{\lambda t} \dot{k}_i^*(t) dt \\
 k_i(T) e^{\lambda T} - k_i(0) &= k_i^*(T) e^{\lambda T} - k_i^*(0) - \int_0^T e^{\lambda t} \dot{k}_i^*(t) dt \\
 \Rightarrow k_i(T) - k_i(0) &= k_i(0) e^{-\lambda T} - k_i(0) \\
 &\quad + k_i^*(T) - k_i^*(0) e^{-\lambda T} - e^{-\lambda T} \int_0^T e^{\lambda t} \dot{k}_i^*(t) dt \\
 &= -e^{-\lambda T} [k_i^*(0) - k_i(0)] \\
 &\quad - k_i(0) + k_i^*(T) - \int_0^T e^{-\lambda(T-t)} \dot{k}_i^*(t) dt \\
 &= (1 - e^{-\lambda T}) [k_i^*(0) - k_i(0)] + \int_0^T [1 - e^{-\lambda(T-t)}] \dot{k}_i^*(t) dt
 \end{aligned}$$

## 基本面因素的变化

- 假设时间是离散的，经济向 BGP 收敛的路径为：

$$\begin{aligned}
 \Delta k_{it+1} &= \lambda (k_{it}^* - k_{it}) \\
 \Delta k_{it+2} &= \lambda (k_{it+1}^* - k_{it+1}) \\
 &= \lambda (k_{it}^* + \Delta k_{it+1}^* - k_{it} - \Delta k_{it+1}) \\
 &= \Delta k_{it+1} - \lambda \Delta k_{it+1} + \lambda \Delta k_{it+1}^* \\
 &= \lambda (1 - \lambda) (k_{it}^* - k_{it}) + \lambda \Delta k_{it+1}^* \\
 \Delta k_{it+3} &= \lambda (k_{it+2}^* - k_{it+2}) \\
 &= \lambda (k_{it+1}^* + \Delta k_{it+2}^* - k_{it+1} - \Delta k_{it+2}) \\
 &= \Delta k_{it+2} - \lambda \Delta k_{it+2} + \lambda \Delta k_{it+2}^* \\
 &= (1 - \lambda) [\lambda (1 - \lambda) (k_{it}^* - k_{it}) + \lambda \Delta k_{it+1}^*] + \lambda \Delta k_{it+2}^* \\
 &= \lambda (1 - \lambda)^2 (k_{it}^* - k_{it}) + \lambda (1 - \lambda) \Delta k_{it+1}^* + \lambda \Delta k_{it+2}^* \\
 k_{it+2} - k_{it} &= \Delta k_{it+1} + \Delta k_{it+2} \\
 &= [\lambda + \lambda (1 - \lambda)] (k_{it}^* - k_{it}) + \lambda \Delta k_{it+1}^*
 \end{aligned}$$

## 基本面因素的变化

$$\begin{aligned}k_{it+3} - k_{it} &= \Delta k_{it+1} + \Delta k_{it+2} + \Delta k_{it+2} \\&= \left[ \lambda + \lambda(1-\lambda) + \lambda(1-\lambda)^2 \right] (k_{it}^* - k_{it}) \\&\quad + \lambda(1-\lambda) \Delta k_{it+1}^* + \lambda \Delta k_{it+2}^* \\k_{it+T} - k_{it} &= \left[ 1 - (1-\lambda)^T \right] (k_{it}^* - k_{it}) + \sum_{\tau=1}^{T-1} \left[ 1 - (1-\lambda)^{T-\tau} \right] \Delta k_{it+\tau}^* \\k_i(T) - k_i(0) &= (1 - e^{-\lambda T}) [k_i^*(0) - k_i(0)] + \int_0^T \left[ 1 - e^{-\lambda(T-t)} \right] \dot{k}_i^*(t) dt\end{aligned}$$

- 第一项反映经济与 BGP 的相对位置，第二项反映 BGP 的变化。
  - 平衡增长路径上的  $k$  值上升会促进增长。
- 一国的平均收入远远低于世界平均水平的原因：
  - 该国远远低于其长期路径，在收敛的过程中高速增长。
  - 长期路径上的收入异常低，要加快增速需要改善其基本面变量。

## 增长奇迹与增长灾难

- 增长奇迹与增长灾难通常是基本面变量大幅变化的结果。
- 由于社会基础结构是基本面变量的核心，多数增长奇迹与增长灾难都是社会基础结构迅速大幅变化的结果。