

# 第五课

## 第4讲：生产与增长（下）

# 本讲要点

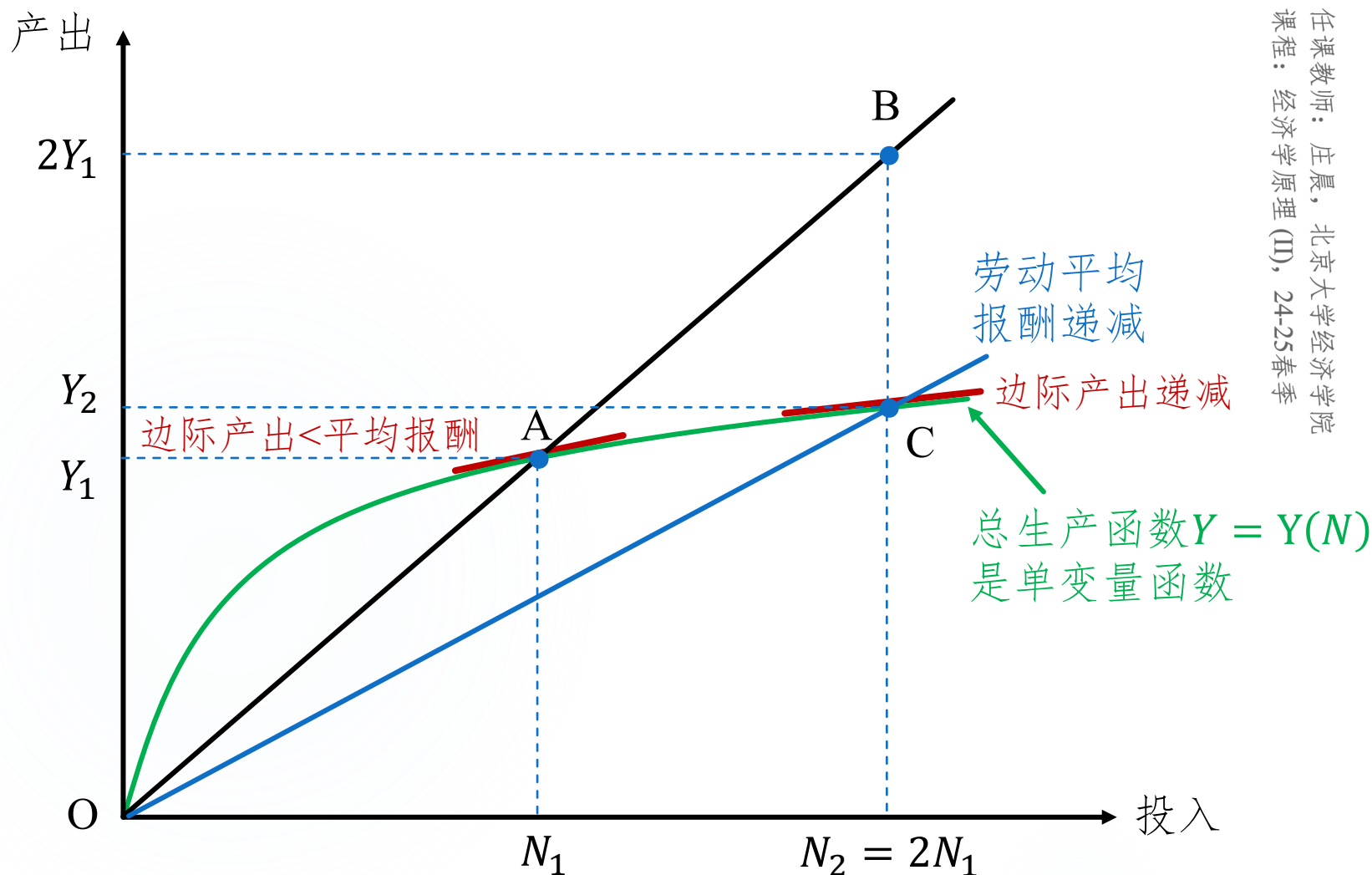
- ▶ 古典经济增长理论之“马尔萨斯陷阱”  
(完整模型)
- ▶ 新古典经济增长理论之索罗增长模型
- ▶ 经济增长的核算
- ▶ 经济增长的收敛性
- ▶ 内生增长理论

# 马尔萨斯陷阱（完整模型）

经济在什么情况下无法持续增长？

# 马尔萨斯模型的生产部门

4



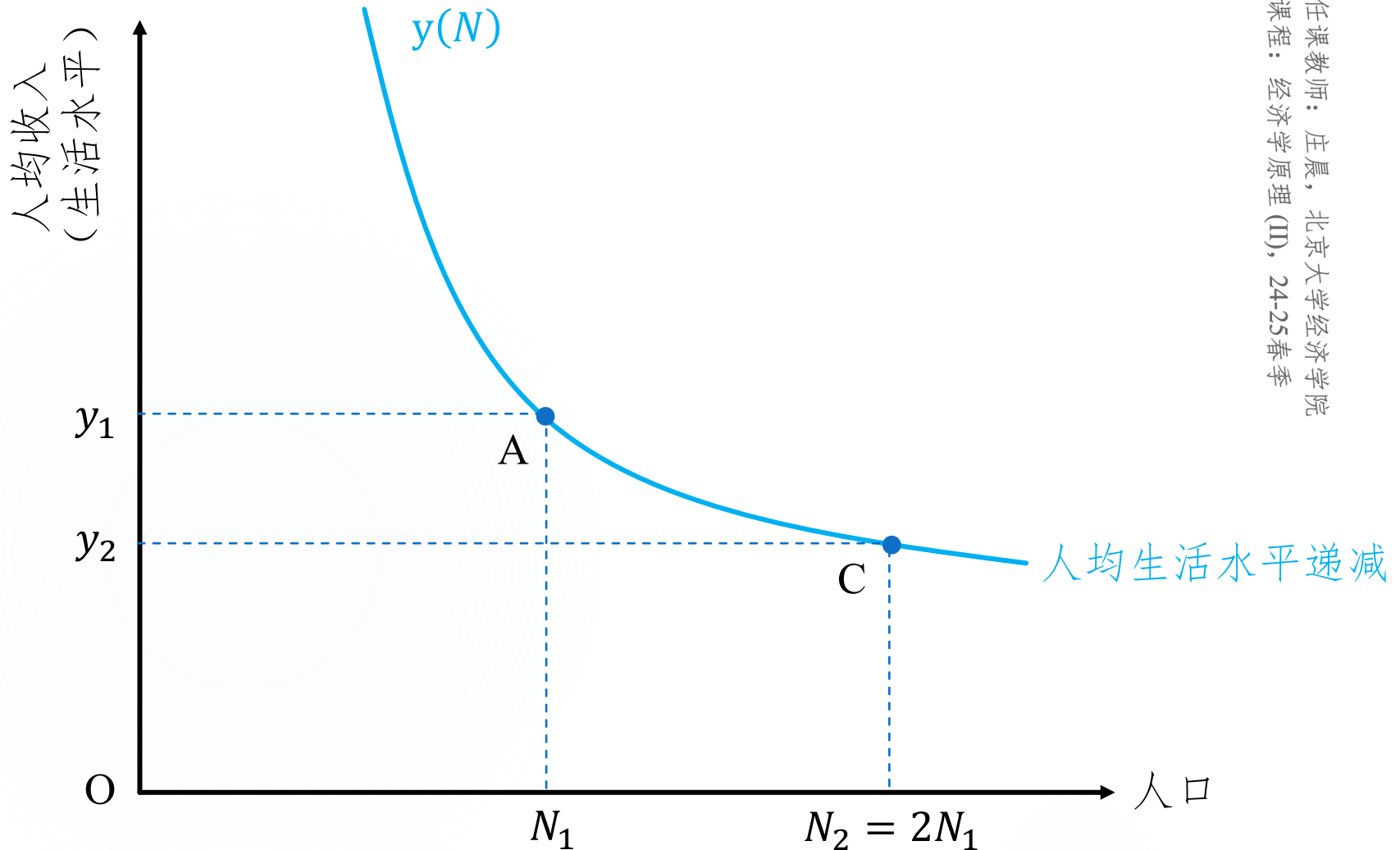
任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

# 马尔萨斯模型的生产部门

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

- ▶  $y = \frac{Y}{N}$  的双重含义：
  - ▶ 人均产量；
  - ▶ 人均收入，即人均生存资料。
- ▶  $y$  与  $N$  的关系是什么？
  - ▶ 体现原点与生产函数上的点的连线的斜率如何随着  $N$  变化；
  - ▶  $y(N)$  就是（人均）生活水平线。

# 马尔萨斯模型的生产部门

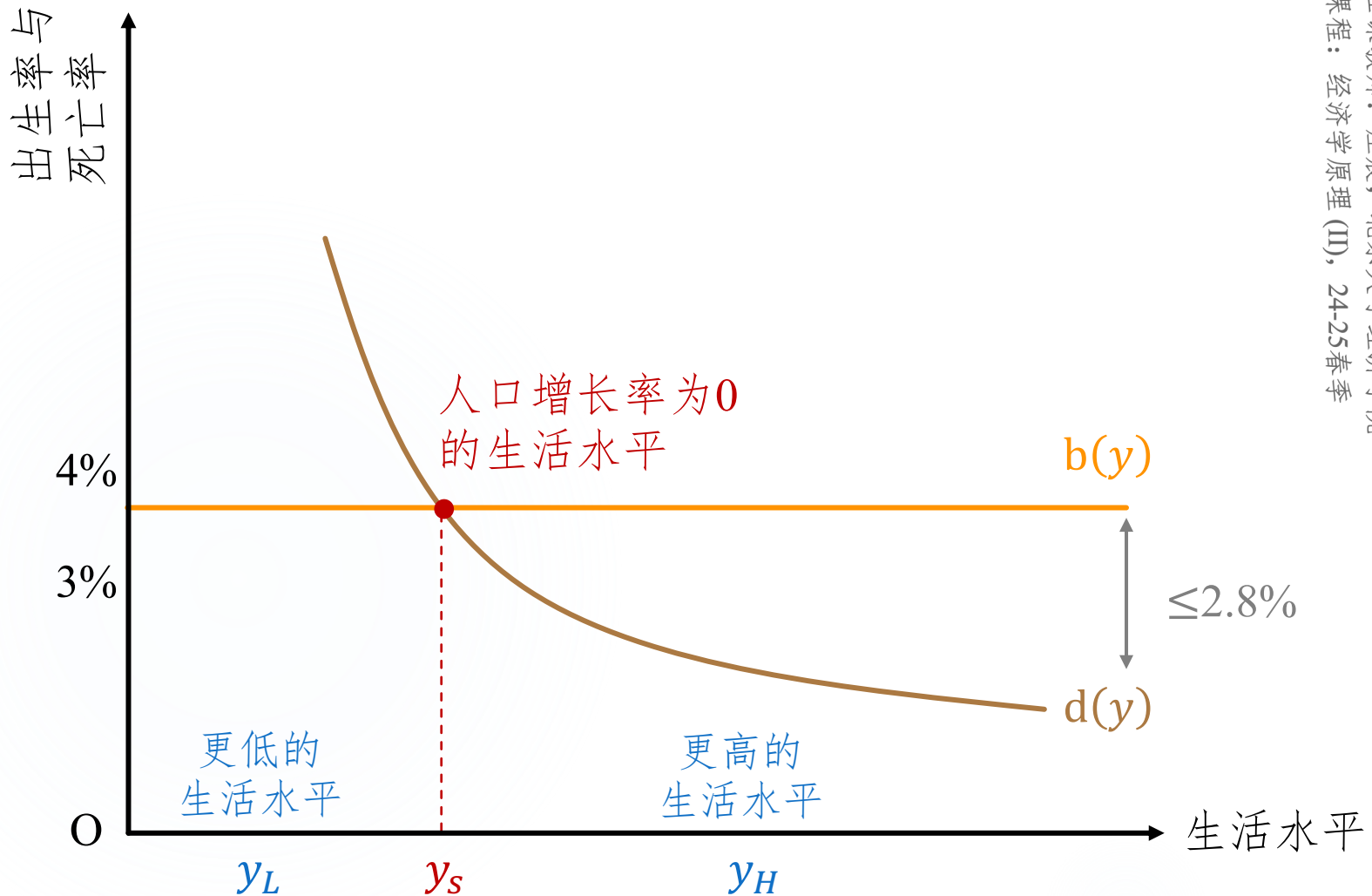


任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

# 马尔萨斯模型的家庭部门

- ▶ 人口增长模型： $\frac{\Delta N}{N}(y) = b(y) - d(y)$ 。
  - ▶  $b(y)$ 是出生率， $d(y)$ 是死亡率（函数）。
  - ▶ 人口增长率取决于 $y$ 。
  - ▶  $y$ 在这里更体现人均生存资料的含义。
- ▶ 为了简化，假设出生率不随 $y$ 变化。
  - ▶ 大约在3-4%之间。
  - ▶ 马尔萨斯认为**b**主要取决于两性相悦和文化习俗，是脱离物质的。

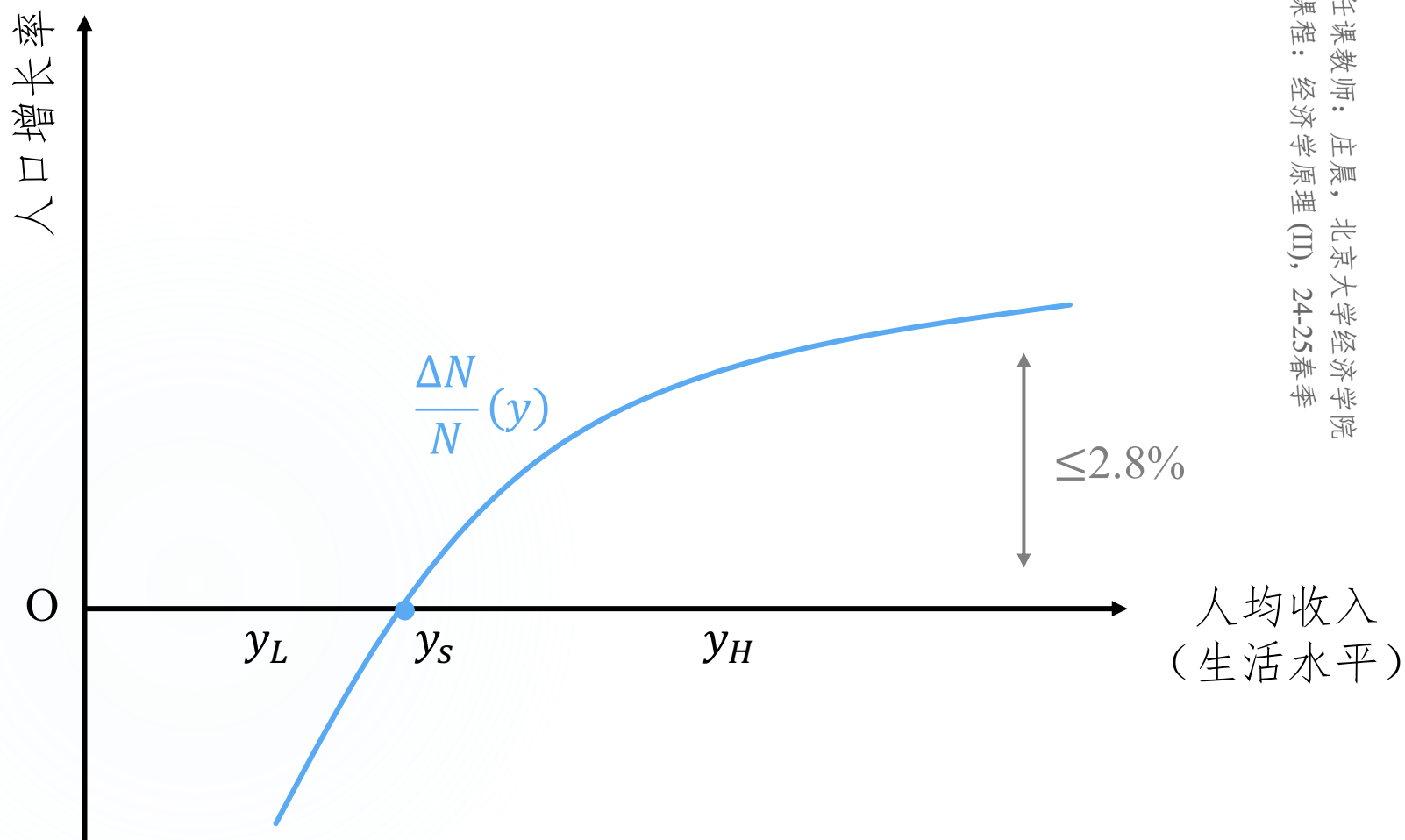
# 马尔萨斯模型的家庭部门



任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季



# 马尔萨斯模型的家庭部门



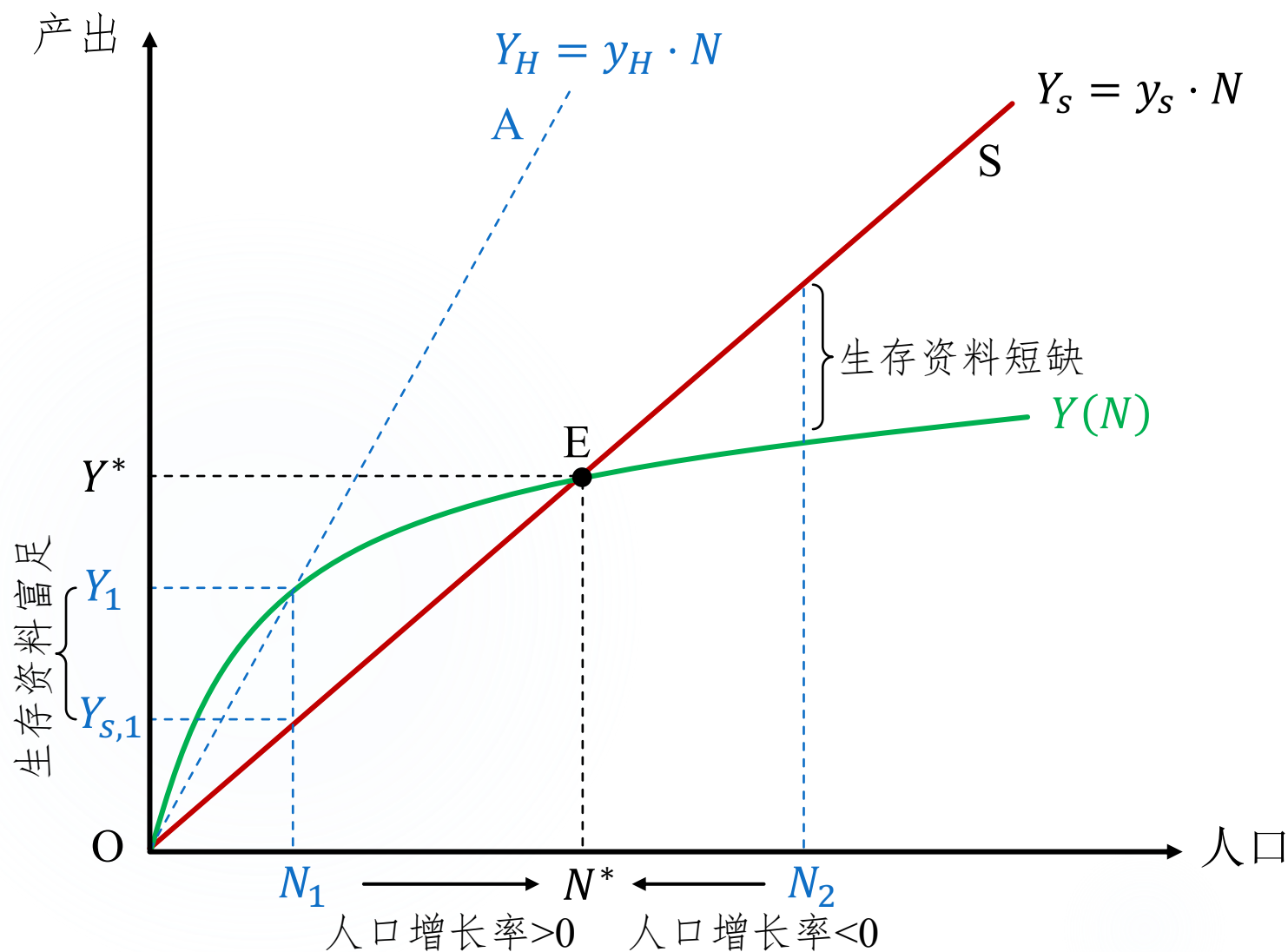
任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

# 马尔萨斯模型的均衡

- ▶ 均衡要满足三个条件：
  - ▶ 第一，供求相等。供给就是总产出 $Y$ ，需求就是总生活水平（ $y \times N$ ）；
  - ▶ 第二，人口规模不再自发变化；
  - ▶ 第三，生活水平不再自发变化。
- ▶ 稳定的均衡：
  - ▶ 发生偏离（冲击）后，自发回到均衡点。
- ▶ 引入“OS线”： $Y_s = y_s N$ 。
  - ▶ 斜率为 $y_s$ 、从原点出发的直线。

# 马尔萨斯模型的均衡

11



任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

# 马尔萨斯模型的启示

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

- ▶ 当今我国与“OS线”比较相关的概念是“粮食安全线”或“耕地红线”。
- ▶ 我国要求全国耕地不少于18亿亩。
- ▶ 2025年政府工作报告：“严守耕地红线，严格占补平衡管理。”
- ▶ 这个均衡水平是收入较低的水平，是个难以自拔的“陷阱”。
- ▶ 摆脱贫困需要外力——这是许多扶贫政策（如大推动策略）的理论基础。

# 如何摆脱马尔萨斯陷阱？

- ▶ 在马尔萨斯模型的框架之下，我们考虑两个可能的**提高经济总量**的处方：
  - ▶ 第一，提高生产效率，使得生产函数不断上移，从而使得均衡点向右上方移动——不改变人均收入。
  - ▶ 第二，改善公共设施，降低维持人口稳定的最低生活水平 $y_s$ ，使OS线不断变平缓，均衡点向右上方移动——降低维持生存的人均收入。
- ▶ 然而，只要制度不变，经济总归是落入某种“陷阱”。

# 索罗增长模型

经济在什么情况下可以持续增长？

# 索罗的贡献与事迹

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

- ▶ 罗伯特·莫顿·索罗（1924-2023）于1987年获得诺贝尔经济学奖。
- ▶ 他于1956和1957年发表的两篇论文成为了经济增长理论的经典参考文献。
- ▶ 1956年，斯旺也发表了类似的模型，因此索罗模型又被称为索罗-斯旺模型。
- ▶ 索罗1940年入学哈佛打算选生物学和植物学专业，但1942-1945年二战期间加入美国军队，服完兵役后决定转到经济学专业。
- ▶ 1947学士，1949硕士，1951博士毕业。



# 新古典增长理论的代表

- ▶ Solow模型继承了古典增长理论对市场机制的肯定（讨论市场均衡）。
- ▶ 还看到了：
  - ▶ 工业经济中资本积累、技术进步对增长的作用。
  - ▶ 将人口增长、储蓄、资本积累和经济增长同时放在市场机制中考察。
  - ▶ 相比马尔萨斯的人口增长停滞、经济维持低水平的市场均衡，Solow提出了 $N$ 和 $Y$ 持续增长的均衡。

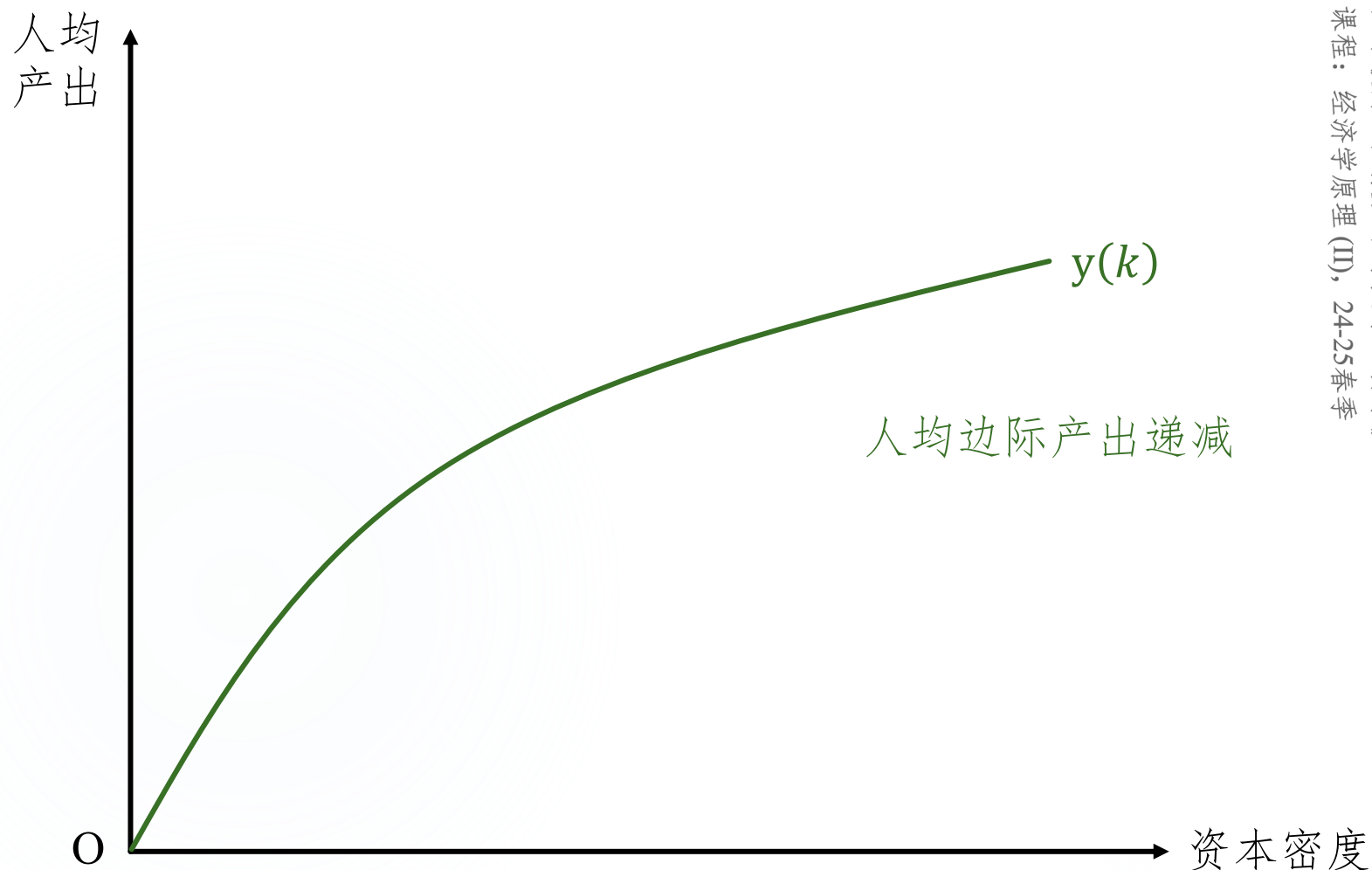


# 索罗增长模型的生产部门

- ▶ 总生产函数： $Y_t = AK_t^\alpha N_t^{1-\alpha}$ 。
  - ▶  $0 < \alpha < 1$ 。
  - ▶ 这是柯布-道格拉斯函数。
  - ▶ 边际产出  $(\frac{\partial Y_t}{\partial K_t}, \frac{\partial Y_t}{\partial N_t})$  递减。
  - ▶ 规模报酬不变： $F(aK, aN) = aF(K, N)$ 。
- ▶ 人均生产函数？
  - ▶ 除以  $N_t$ ，得到  $y_t = Ak_t^\alpha$ ，其中  $k_t = \frac{K_t}{N_t}$  就是资本-劳动比率（资本密度）。
  - ▶ 边际产出  $(\frac{\partial y_t}{\partial k_t})$  递减。

# 索罗增长模型的生产部门

18



任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

# 索罗增长模型的家庭部门

- ▶ 消费占GDP比重： $0 < \beta < 1$ 。
  - ▶ 人均消费量： $c_t = \beta y_t$ （没全吃完）。
  - ▶ 假设没有政府，那么 $s_t = (1 - \beta)y_t$ 是人均新增储蓄量（流量）。
  - ▶ 再假设无国际贸易，则人均投资 $i_t = s_t$ 。
- ▶ **引理1：**如果资本量 $K_t$ 与人口量 $N_t$ 是以相同速度增长的，则资本-劳动比率保持不变。

$$\text{▶ } k_{t+1} = \frac{K_{t+1}}{N_{t+1}} = \frac{(1+n)K_t}{(1+n)N_t} = \frac{K_t}{N_t} = k_t。$$

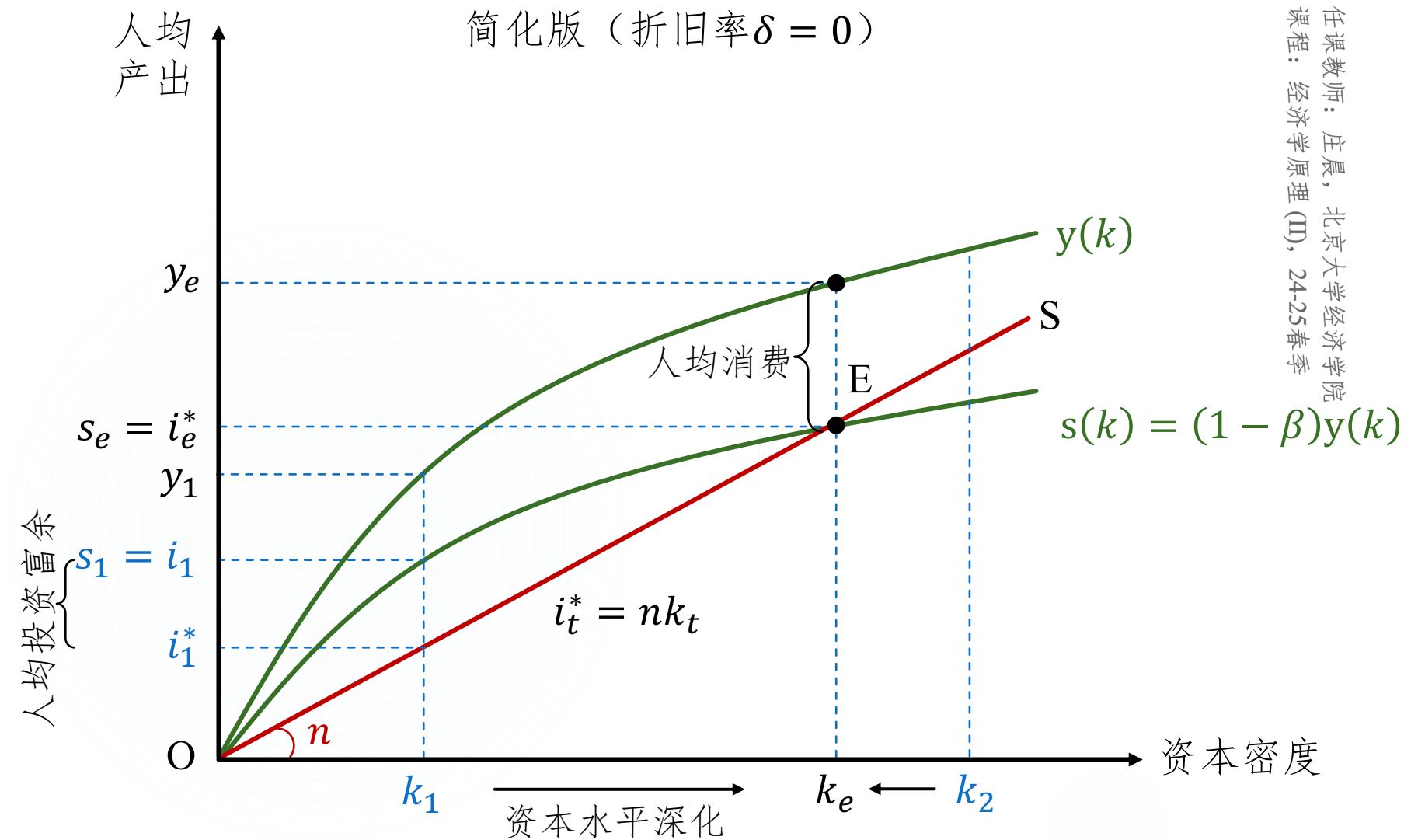
# 索罗增长模型的家庭部门

- ▶ **引理2：** 若折旧率  $\delta = 0$ ，且  $I_t = nK_t$ ，则资本-劳动比率保持不变。
  - ▶  $I_t = \Delta K_{t+1} = K_{t+1} - K_t$ （记  $I_t$  是对  $t+1$  期的投资，假设在  $t$  期结束时决定）。
  - ▶  $k_{t+1} = \frac{K_t + I_t}{N_{t+1}} = \frac{K_t + nK_t}{(1+n)N_t} = \frac{(1+n)K_t}{(1+n)N_t} = \frac{K_t}{N_t} = k_t$ 。
- ▶ **定义：**
  - ▶  $i_t^* = nk_t$ ：资本水平扩张， $k_{t+1} = k_t$ 。
  - ▶  $i_t > nk_t$ ：资本水平深化， $k_{t+1} > k_t$ 。

# 索罗增长模型的均衡

21

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季



# 索罗增长模型的均衡

- ▶  $k_e$  是稳态均衡点：
  - ▶ 人均产出不再自发变化；人均资本密度也不再自发变化；
  - ▶ 由于某种扰动导致系统偏离均衡点的情况，很快又会被系统调节和修正回来。
- ▶ 总产量、总资本、总消费全都按照人口增长率  $n$  增长。
  - ▶ 这就是“黄金时期”。
- ▶  $\delta > 0$  怎么办？
  - ▶ 重新定义资本水平扩张（新的OS线）。

# 索罗增长模型的收敛

- ▶ Solow模型的自我修复机制有多快？
- ▶ 借助数值模拟回答这个问题：
  - ▶ 假设 $t = 0$ 时（初始状态下）人口规模8亿，资本存量18万亿，初始产出12万亿，人口增长率 $n = 5\%$ ， $\alpha = 0.5$ 、 $A = 1$ ，消费占GDP比重 $\beta = 0.75$ 。
  - ▶ 接下来，我们计算 $t = 1$ 的资本增长率、总产出增长率、人均产出、人均消费.....
  - ▶ 以此类推，当计算到 $t = T$ 时，看这些变量是否趋于稳定。

# 索罗增长模型的收敛

- ▶ 使用统计软件计算（以Excel为例）：
  - ▶ 先将所有给定参数录入到表格相应位置，并用红色字体标注。
  - ▶ 将要计算的参数逐行（或列）列出，模拟年份逐列（或行）标明。
  - ▶ 为 $t = 0$ 和 $t = 1$ 的各个空格填写计算公式。
  - ▶ 通过拖拽的方式，得到 $t = 2, 3, \dots, T$ 的结果
  - ▶ 观察结果，推测稳态时的情况。



# 索罗增长模型的收敛

$$3=(1-0.75)*12$$

25

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

年份t	0	1	2	3	4	5	6	...
人口(亿)	8	8.4	8.82	9.26	9.72	10.21	10.72	...
资本存量(万亿)	18	21	24.32	27.98	32.01	36.42	41.24	...
资本增长率		0.17	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13	...
GDP(万亿)	12	13.28	14.65	16.10	17.64	19.28	21.03	...
GDP增长率		0.11	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	...
储蓄或投资	3	3.32	3.66	4.02	4.41	4.82	5.26	...
投资水平扩张的投资(万亿)	0.9	1.05	1.22	1.40	1.60	1.82	2.06	...
资本-劳动比率(万)	2.25	2.50	2.76	3.02	3.29	3.57	3.85	...
资本密度增长率		0.11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	...
人均GDP(万)	1.5	1.58	1.66	1.74	1.81	1.89	1.96	...
人均产出增长率		0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	...
人均消费水平(万)	1.125	1.19	1.25	1.30	1.36	1.42	1.47	...
人均消费增长率		0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	...
其他参数(固定)								
人口增长率	0.05							
柯布道格拉斯函数alpha	0.5							
消费占GDP比重	0.75							

$$=8.4^{0.5}21^{0.5}$$

$$=8*(1+0.05)$$

$$=18+3$$

$$0.9=0.05*18$$

$$1.5=12/8$$

$$2.25=18/8$$

$$1.125=0.75*12/8$$

# 索罗增长模型的收敛

年份t	0	1	...	100	...	200	均衡
人口(亿)	8	8.4	...	1052.01	...	138340.65	
资本存量(万亿)	18	21	...	23053.13	...	3418976.83	
资本增长率		0.17	...	0.05	...	0.05	0.05
GDP(万亿)	12	13.28	...	4924.64	...	687737.93	
GDP增长率		0.11	...	0.05	...	0.05	0.05
储蓄或投资	3	3.32	...	1231.16	...	171934.48	
投资水平扩张的投资(万亿)	0.9	1.05	...	1152.66	...	170948.84	
资本-劳动比率(万)	2.25	2.50	...	21.91	...	24.71	25
资本密度增长率		0.11	...	0.00	...	0.00	0
人均GDP(万)	1.5	1.58	...	4.68	...	4.97	5
人均产出增长率		0.05	...	0.00	...	0.00	0
人均消费水平(万)	1.125	1.19	...	3.51	...	3.73	3.75
人均消费增长率		0.05	...	0.00	...	0.00	0
其他参数(固定)							
人口增长率	0.05						
柯布道格拉斯函数alpha	0.5						
消费占GDP比重	0.75						

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

# 索罗增长模型的收敛

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

- ▶ 如何根据理论计算均衡水平？
  - ▶ 思路：只要解得 $k_e$ ，其余均可迎刃而解。
  - ▶ 令 $s_e = i_e^*$ ，则 $(1 - \beta)y_e = nk_e$ （交点）；
  - ▶ 进而， $0.25k_e^{0.5} = 0.05k_e$ （生产函数）；
  - ▶ 从而， $k_e^{-0.5} = 0.2$ （代数运算）。
  - ▶ 解得： $k_e = (0.2)^{-2} = 5^2 = 25$ ，
  - ▶  $y_e = k_e^{0.5} = 5$ ，
  - ▶  $c_e = 0.75y_e = 3.75$ ，
  - ▶  $\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta K}{K} = n = 0.05$ 。

# 索罗增长模型例题

- ▶ 在不改变 $n$ 、 $\alpha$ 、 $A$ 、 $\beta$ 的情况下，改变 $K$ 和 $N$ 的初始值，均衡会改变吗？
  - ▶ 从数值模拟2可以看出，人均不变，但总量有别。
  - ▶ 理论均衡： $(1 - \beta)Ak_e^\alpha = nk_e$ 不变。
- ▶ 储蓄率 $1 - \beta$ 越高越好吗？
  - ▶  $s(k)$ 不断接近 $y(k)$ 时，虽然 $k_e$ 增大，但 $c(k)$ 可能被压缩。
  - ▶ 如何找到最“理想”的 $\beta$ ？

# 黄金规则

均衡：  $(1 - \beta^*)A(k^*)^\alpha = nk^*$

- ▶ 理想：最大化  $c(k)$ 。

$$\beta^* = 1 - \frac{n(k^*)^{1-\alpha}}{A}$$

$$= 1 - \alpha$$

- ▶ 因为这体现了生活水平。

- ▶ 要在消费占GDP比重的下降和GDP总量的增加之间找到平衡点（权衡取舍）。

▶  $c(k) = y(k) - i^*(k) = Ak^\alpha - nk$

▶ 一阶条件：
$$k^* = \left(\frac{n}{\alpha A}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

$$\left. \frac{dc(k)}{dk} \right|_{k=k^*} = \alpha A(k^*)^{\alpha-1} - n = 0$$

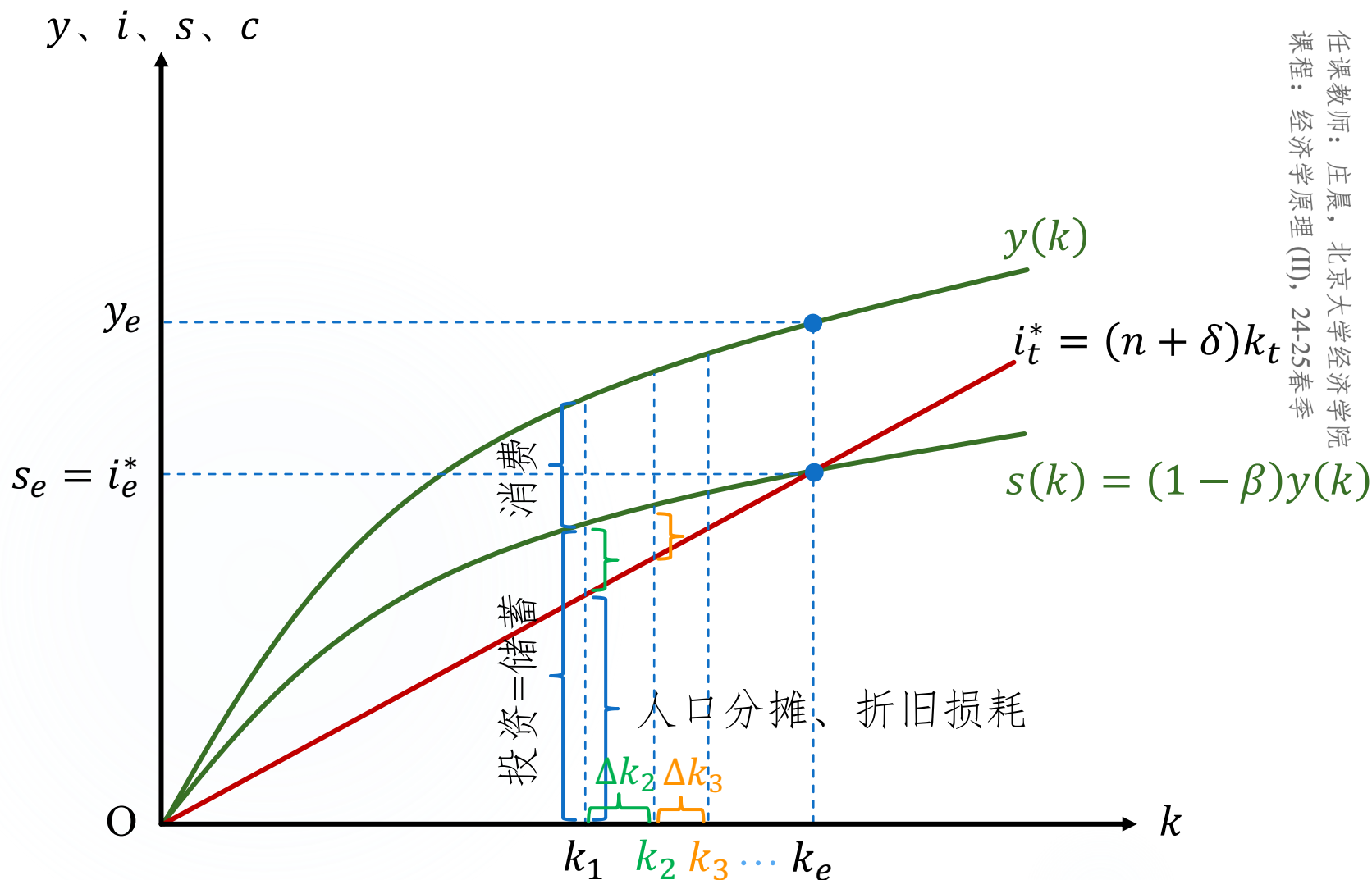
- ▶  $k^*$ 就是满足黄金规则的资本密度。

# 更完整的索罗增长模型

- ▶ 如果我们同时有  $n > 0$  和  $\delta > 0$ ，OS线是什么呢？
  - ▶ 为了维持资本水平扩张（即人均资本水平不变），应该令  $I_t = (n + \delta)K_t$ 。
  - ▶ 注意：  $I_t = \Delta K_{t+1} = K_{t+1} - (1 - \delta)K_t$ 。
  - ▶  $K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t = ?$   $(1 + n)K_t$
- ▶ 新的OS线：  $i_t = (n + \delta)k_t$ 。
- ▶ 注意：依然有  $\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta K}{K} = n$ 。

# 更完整的索罗增长模型

31



任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

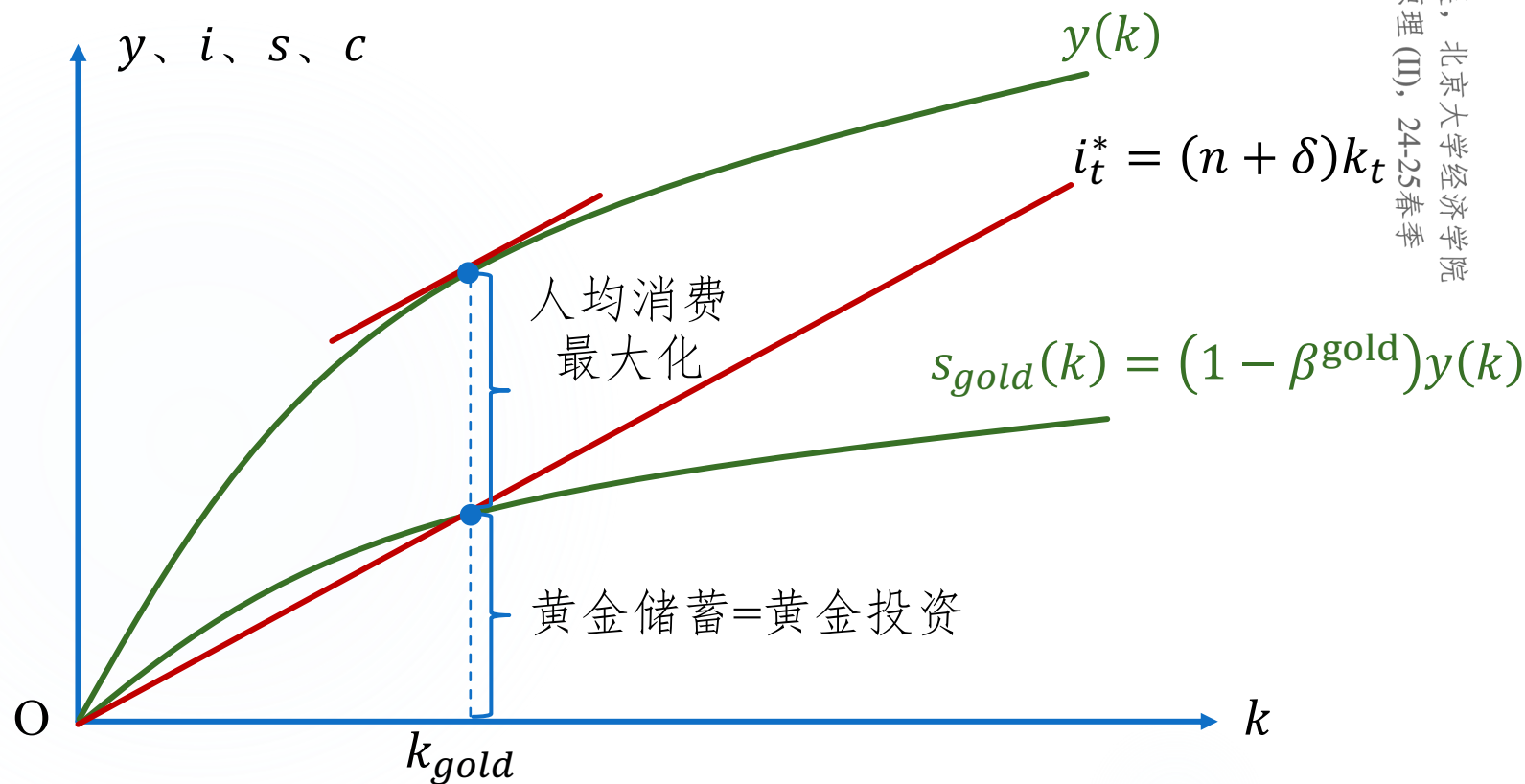


# 更完整的索罗增长模型

32

- ▶ 黄金规则：找到最大化稳态人均消费的储蓄水平（ $1 - \beta^{\text{gold}}$ ）。

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季





# 更完整的索罗增长模型

- ▶ 根据图像模型，我们需要边际资本产品（MPK）等于OS线的斜率，即

- ▶  $\alpha A(k^{\text{gold}})^{\alpha-1} = n + \delta。$

- ▶ 根据“一阶条件”的思路：

- ▶  $\left. \frac{dc}{dk} \right|_{k=k^{\text{gold}}} = \left( \frac{dy}{dk} - \frac{ds}{dk} \right) \Big|_{k=k^{\text{gold}}} = 0。$

- ▶ 注意， $s = i = (n + \delta)k。$

- ▶ 由此，也能推出最前面的等式。

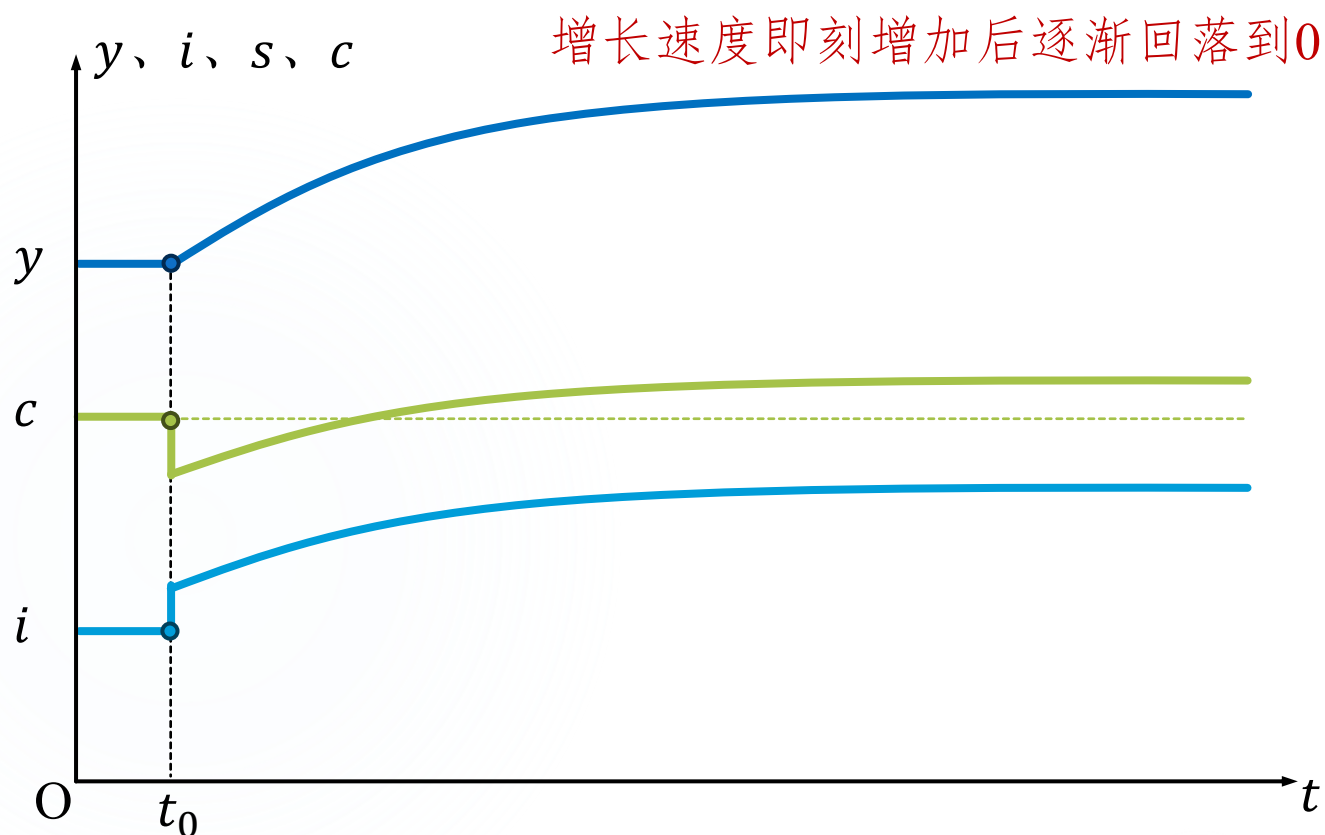
# 更完整的索罗增长模型

- ▶ 如果  $k < k^{\text{gold}}$ ，根据黄金规则，我们应该如何调整储蓄率？  
$$\beta^* = 1 - \frac{n(k^*)^{1-\alpha}}{A}$$
  - ▶ 说明  $\beta > \beta^{\text{gold}}$ ，需要提高储蓄率。
- ▶ 如果储蓄率突然上升，会如何影响人均消费、人均投资、人均产出、人均产出增长率、总产出和总产出增长率？
  - ▶ 即刻（起点）的变化？
  - ▶ 稳态（终点）的变化？
  - ▶ 稳态前随着时间（过程）的变化？

# 更完整的索罗增长模型

35

▶ 如果储蓄率突然上升：



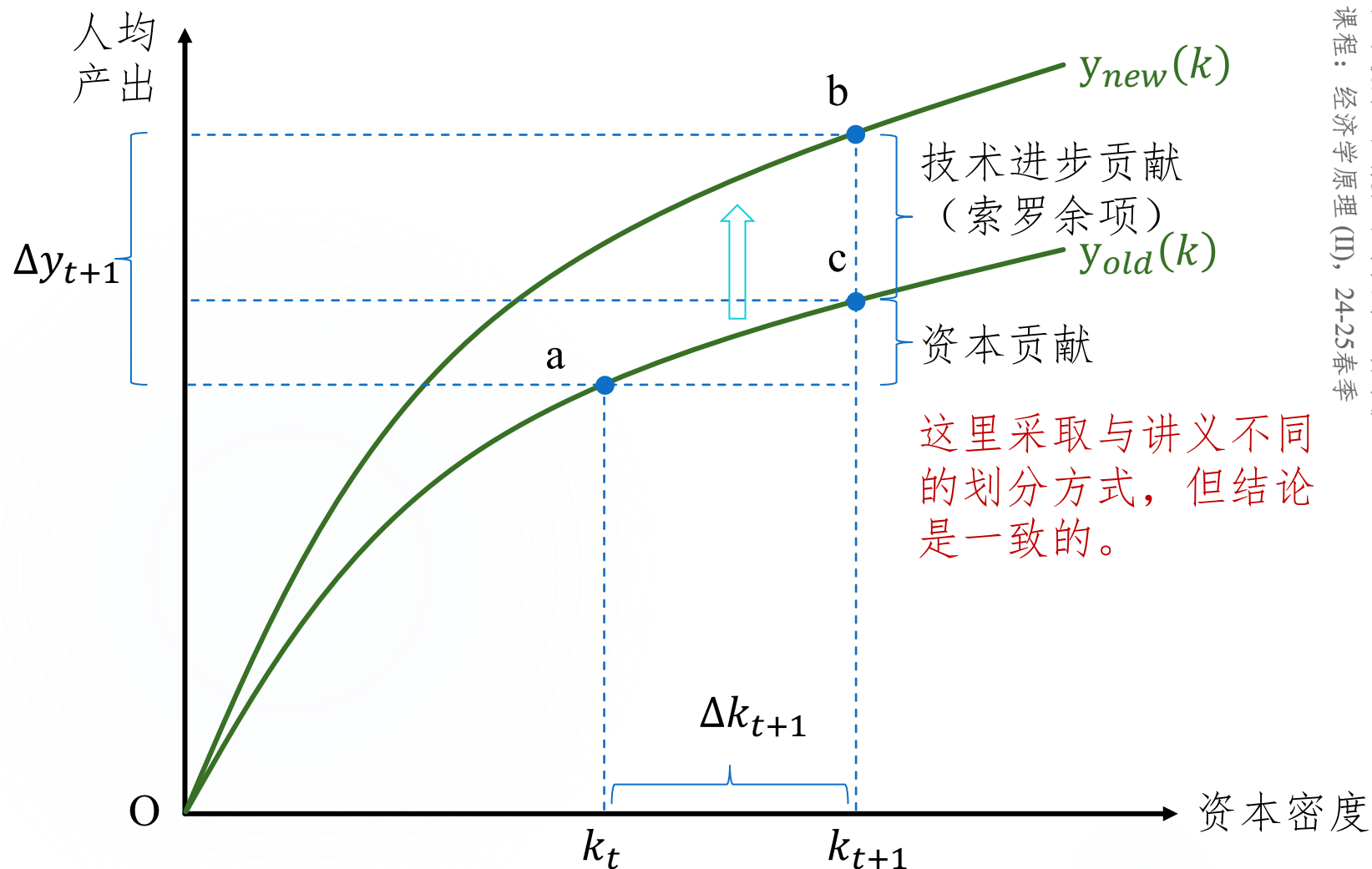
任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理 (II)，24-25 春季

# 如何解释人均产出增长？

- ▶ 过去200年，人均**GDP**持续增长，能否用索罗模型解释呢？
  - ▶ 前面的讨论中一直把技术进步**A**固定为一个常数。
  - ▶ 然而，只要**A**持续上升， $s(k)$ 和 $y(k)$ 都持续抬升，均衡点不断右移。
  - ▶ 1957年，索罗在*REStat*上发表文章讨论技术进步在经济增长中的贡献。
  - ▶ 估算公式：
$$\frac{\Delta y_{t+1}}{y_t} = \frac{1}{3} \left( \frac{\Delta k_{t+1}}{k_t} \right) + \text{索罗余项。}$$

# 如何解释人均产出增长？

37



任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

# 如何解释人均产出增长？

- ▶ 设a和c连线的斜率为 $r$ ，则可以用a点斜率近似估计：

- ▶  $r \approx \frac{dy_t(k_t)}{dk_t} = \alpha A k_t^{\alpha-1} = \frac{\alpha y_t}{k_t}。$

- ▶ 由此，资本贡献率  $= \frac{r \Delta k_{t+1}}{y_t} = \alpha \frac{\Delta k_{t+1}}{k_t}$

- ▶ 索罗对美国生产函数估算得出 $\alpha = 1/3$ 。
  - ▶ 郭庆旺和贾俊雪（2005）在《经济研究》指出我国1979-2004年 $\alpha \approx 0.69$ ，技术进步平均贡献率较低（仅为10%左右）。
  - ▶ 陈梦根和侯园园（2024）指出2000-2019年全要素生产率的增长贡献占比达24.31%。

# 经济增长的分解

如何核算不同要素对经济增长的贡献？

# GDP总量增长率的核算

- ▶ 考虑一国总生产函数： $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$ ， $0 < \alpha < 1$ 。

- ▶ 拆解 $\frac{\Delta Y}{Y}$ ：利用全微分的思路。

- ▶  $\Delta Y = \Delta A \cdot K^\alpha L^{1-\alpha} + \alpha K^{\alpha-1} \Delta K \cdot AL^{1-\alpha} + (1-\alpha)L^{-\alpha} \Delta L \cdot AK^\alpha$ 。

- ▶ 然后，等式两边同时除以 $Y$ 。

- ▶  $\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\alpha \Delta K}{K} + \frac{(1-\alpha) \Delta L}{L}$

- ▶ 只要知道 $A$ 增长率、 $K$ 增长率、 $L$ 增长率、 $\alpha$ 的值、 $Y$ 增长率的任意四个，即可用公式求出第五个。



# GDP总量增长率的核算

- ▶ 在完全竞争情况下， $\alpha$ 和 $1 - \alpha$ 是资本和劳动的收入份额。
  - ▶  $P_K = MP_K = \frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{\alpha Y}{K}$ ;  $P_L = \frac{(1-\alpha)Y}{L}$ 。
  - ▶ 资本收入： $P_K K = \alpha Y$ 。
  - ▶ 劳动收入： $P_L L = (1 - \alpha)Y$ 。
- ▶  $\alpha$ 和 $1 - \alpha$ 还反映 $K$ 和 $L$ 对经济的贡献率。
  - ▶ 产出越高，收入也越高，按产出分配或许是一种公平。

# 人均GDP增长率的核算

▶  $y = \frac{Y}{N} = Y \cdot N^{-1}$  的变化率拆解：

▶  $\Delta y = \Delta Y \cdot N^{-1} - N^{-2} \Delta N \cdot Y$

▶ 然后，等式两边同时除以  $y$ 。

▶  $\frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta N}{N} = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\alpha \Delta K}{K} + \frac{(1-\alpha) \Delta L}{L} - \frac{\Delta N}{N}$

▶ 假设  $L = 0.8N$ ，则  $\frac{\Delta L}{L} = \frac{0.8 \Delta N}{0.8N} = \frac{\Delta N}{N}$ 。

▶  $\frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta A}{A} + \alpha \left( \frac{\Delta K}{K} - \frac{\Delta N}{N} \right)$ 。

▶ 索罗估算公式： $\frac{\Delta y}{y} = \alpha \frac{\Delta k}{k} + \frac{\Delta A}{A}$ 。

在Cobb-Douglas生产函数中，若资本和劳动的贡献率一样，劳动力始终占总人口75%，资本增长率为8%，人口增长率为2%，技术增长率为4%，那么人均GDP的增长率是多少？

- ☐ A 5%
- ☐ B 6%
- ☒ C 7%
- ☐ D 8%

提交

# 经济增长的收敛性

经济将走向两极分化还是共同富裕？

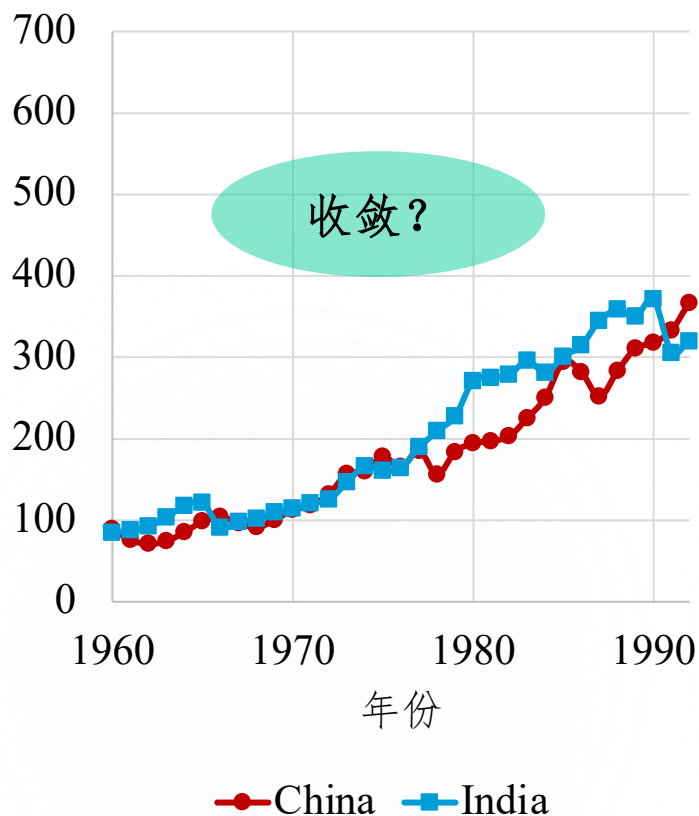
# 经济增长会收敛吗？

- ▶ 当今世界上同时存在发达国家和发展中国家，那么未来是否会“世界大同”？
  - ▶ 历史证明，个别落后国家赶超先进国家是完全有可能的。
  - ▶ 但与此同时，个别国家之间的进一步分化也很明显。
  - ▶ 对于世界是否会“大同”，经济学家没有达成共识。

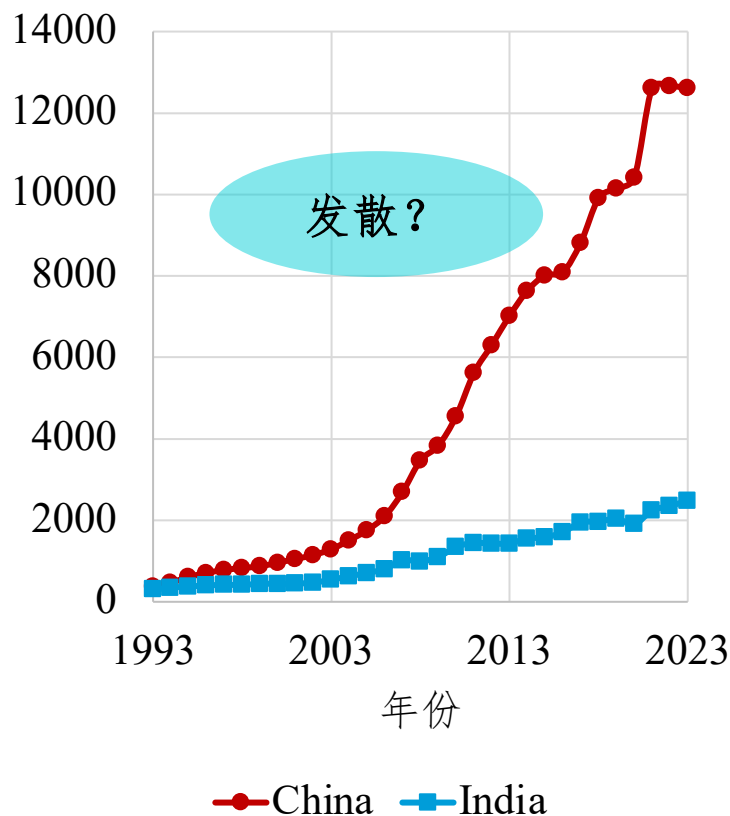
# 中国和印度的比较

46

人均GDP（2023年美元）



人均GDP（2023年美元）



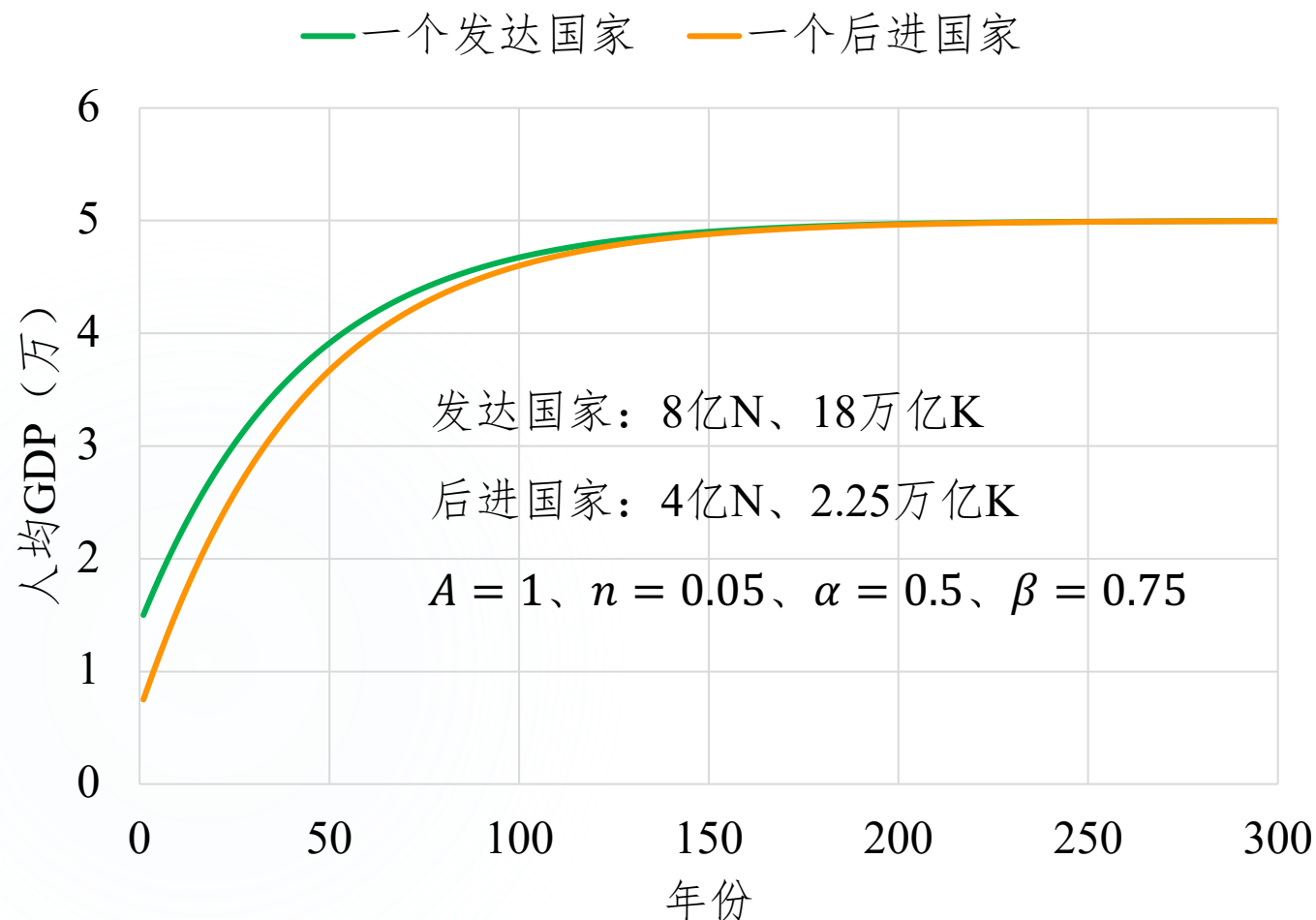
任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理 (II)，24-25 春季

数据来源：世界银行。

# 什么是收敛？

- ▶ 相信“收敛”的经济学家提出：
  - ▶ 绝对收敛；
  - ▶ 条件收敛。
- ▶ Solow模型为我们提供了一个演绎。
  - ▶ 给定 $n$ 、 $\alpha$ 、 $A$ 、 $\beta$ （或趋同），最终经济都收敛于同一均衡——绝对收敛。
  - ▶ 世界经济增长的前景既乐观、又堪忧？
  - ▶ 乐观：无论现在有多么贫穷，未来都可以一片光明。
  - ▶ 堪忧：人均GDP最终趋于平缓、零增长。

# 一个绝对收敛的演绎





# 什么是收敛？

- ▶ 条件收敛：各国 $A$ 、 $n$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$ 不同，且可能不会趋同。
  - ▶ 否认人均GDP一定会趋同。
  - ▶ 但是人均GDP的差距会趋于稳定。
- ▶ 无论是绝对还是条件收敛，都需要借助外在的储蓄率和技术条件。
  - ▶ 这些外在条件相同，则绝对收敛。
  - ▶ 这些外在条件不同，则条件收敛。
- ▶ 储蓄率不影响稳态时的GDP增长率。

# 巴罗的观点

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

- ▶ 罗伯特·巴罗（1944-）是当今最有影响力、最有希望获得下一个诺贝尔经济学奖的宏观经济学家之一。
  - ▶ 他是条件收敛的代表人物。
- ▶ 2025年春季在哈佛大学开设三门课：
  - ▶ Economic Growth专题课（Econ 980kk），要求先修中宏；
  - ▶ 宗教的政治经济学（Ec 1450）；
  - ▶ 宏观经济学系列讲座。



# 巴罗的观点

51

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

- ▶ (1) 他研究了18个OECD国家人均GDP从1960-2000年的变化，发现：
  - ▶ 一些起初较穷的国家（如葡萄牙、西班牙、爱尔兰、希腊）较快地在追赶富国。
  - ▶ 这些经济体的起点不同，但较为同质（如储蓄率、人口增长率等差不多），因而会收敛、趋近某一个人均收入水平。
- ▶ (2) 他认为一国内部不同地区的趋同也可以用条件收敛解释，因此研究美国1880-2000年各个州的人均收入情况。



# 巴罗的观点

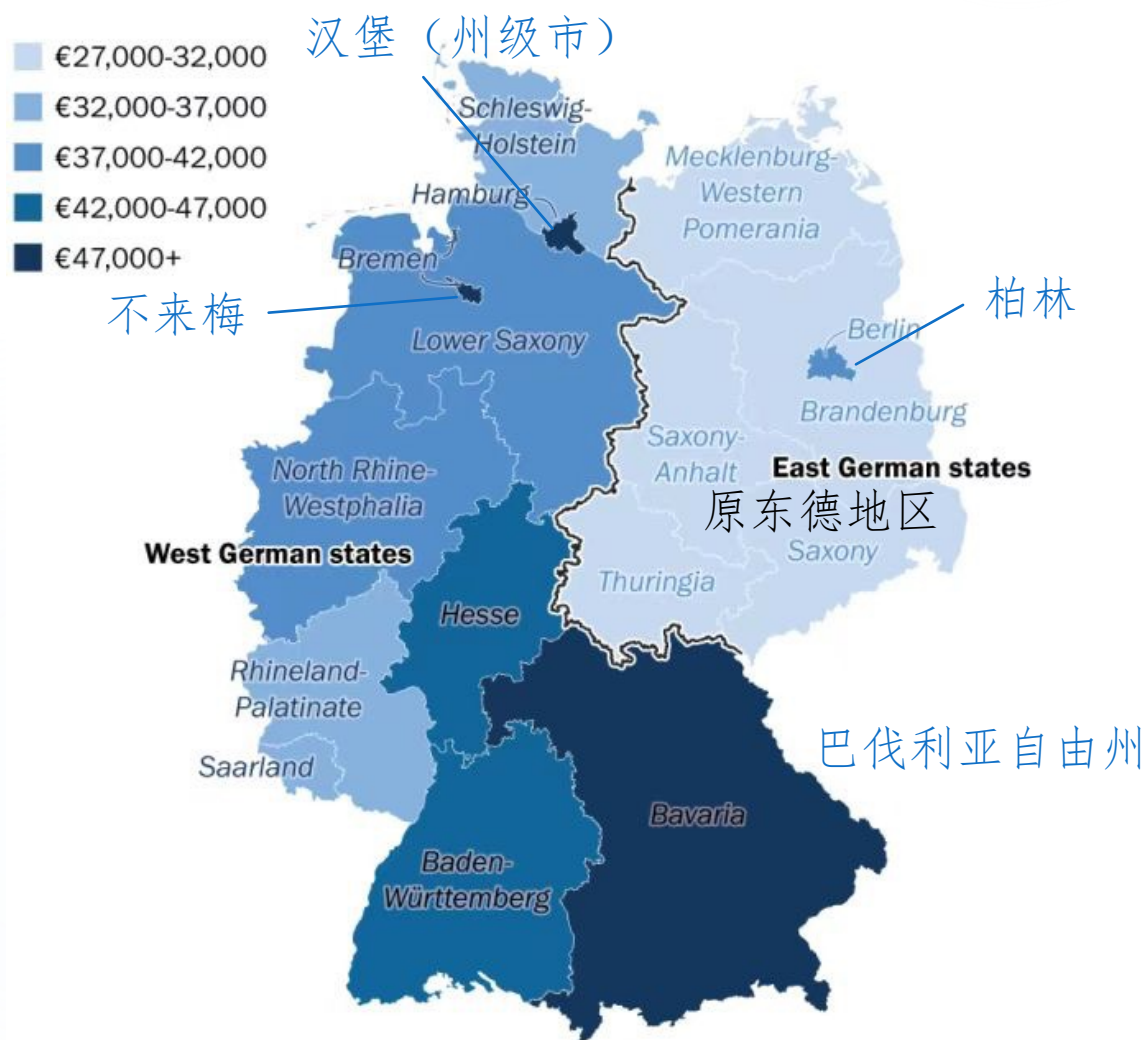
任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

▶ (3) 他考虑收敛速度的问题：为什么有的国家收敛得快、有的慢？

- ▶ 他发现，储蓄率、科技水平 ( $A$ ) 和初始的劳动投入  $L_0$  对收敛速度没什么影响。
- ▶ 但是，资本平均产出  $\frac{y}{k}$  递减得慢，则收敛也慢一些。
- ▶ 美国南北战争之后各州收入水平收敛缓慢。
- ▶ 1990年德国统一后东德向西德趋同速度也较慢。



# 德国各州人均GDP



任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

图片来源：Pew Research Center, 2019。

# 中美人均GDP缩小的分析

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

- ▶ 2012-2021年中国在人均GDP上追赶美国的主要贡献因素是资本还是技术？

- ▶ 运用经济增长的核算（拆解）方法。

- ▶ 人均资本加速积累的贡献（记为 $\theta$ ） =

$$\frac{\alpha_{China}\left(\frac{\Delta k}{k}\right)_{China} - \alpha_{US}\left(\frac{\Delta k}{k}\right)_{US}}{\left(\frac{\Delta y}{y}\right)_{China} - \left(\frac{\Delta y}{y}\right)_{US}}$$

- ▶  $1 - \theta$ 则是技术进步的贡献。
- ▶ 这个计算需要估算 $K$ 。这是一个存量，不好计算，配套Excel表提供了一个参考。

可以自行补充2022-2024年“全社会固定资产投资完成额”和“固定资产投资价格指数”的数据，更新这个分析。



# 中美人均GDP缩小的分析

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

	中国		美国		中美差距		贡献
年份	$\Delta y/y$	$\Delta k/k$	$\Delta y/y$	$\Delta k/k$	$\Delta y/y$	$\alpha \Delta k/k$	$\theta$
2012	7.1	14.0	1.5	6.2	5.6	4.5	81%
2013	7.1	14.5	1.1	2.9	6.0	6.1	102%
2014	6.8	14.0	1.5	4.4	5.3	5.2	99%
2015	6.4	13.5	2.0	3.0	4.4	5.6	126%
2016	6.2	12.3	0.9	1.4	5.3	5.6	105%
2017	6.3	10.4	1.6	3.8	4.7	3.7	78%
2018	6.3	9.1	2.4	4.1	3.9	2.9	75%
2019	5.6	8.2	1.8	2.1	3.8	3.3	86%
2020	2.0	7.3	-3.7	-2.2	5.7	4.5	79%
2021	8.0	6.8	5.8	5.6	2.2	1.2	53%

数据来源：世界银行、FRED、国家统计局和教师计算。假设劳动力增长率等于人口增长率，中国折旧率5%， $\alpha_{China} = 0.5$ ， $\alpha_{US} = 0.4$ 。

# 中美人均GDP缩小的分析

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

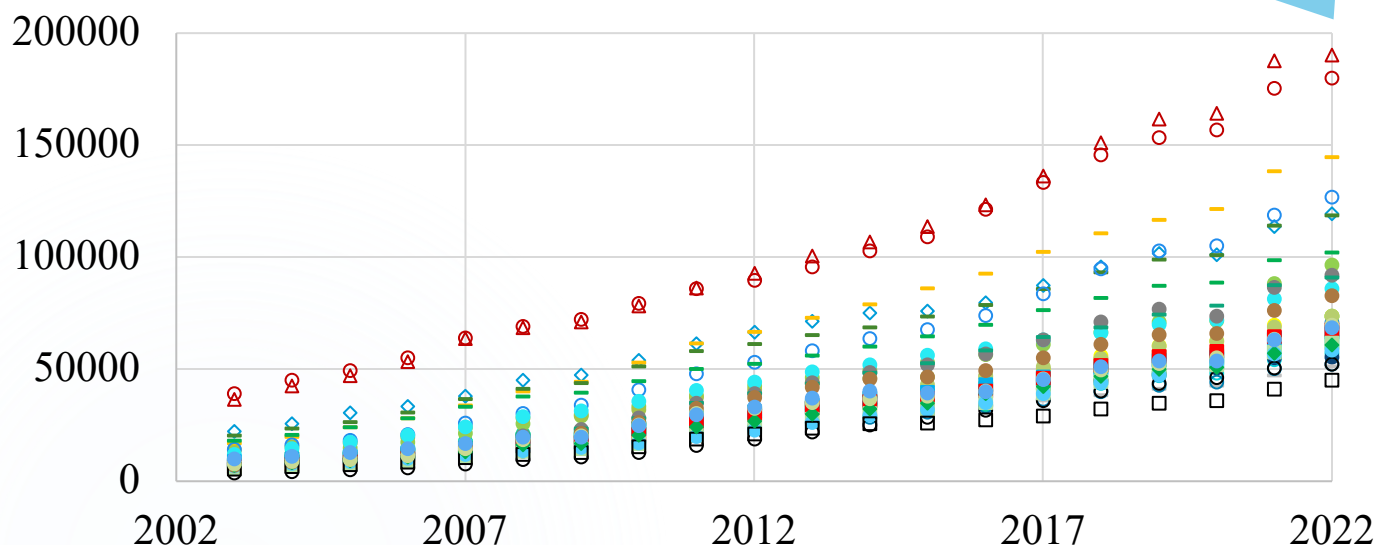
- ▶ 这10年大部分年份的人均收入追赶业绩主要由人均资本的加速积累贡献。
  - ▶ 中国在人均GDP上与美国靠近的功劳较少归于全要素生产率的相对提升。
  - ▶ 2001-2011年我国资本增长率也较高，人均资本的加速积累依然主要解释我国在人均收入上追赶美国的步伐。
  - ▶ 以上计算的具体数字难免有误差，但方向基本应是如此（同学们可以尝试使用不同假设进行稳健性检验）。



# 中国是收敛还是发散的？

57

各省人均GDP（元）



- |       |      |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| △ 北京  | ◇ 天津 | ○ 河北 | ● 山西 | ● 内蒙 | ● 辽宁 | ● 吉林 |
| - 黑龙江 | ○ 上海 | - 江苏 | - 浙江 | ● 安徽 | ○ 福建 | ● 江西 |
| ● 山东  | ■ 河南 | ● 湖北 | ● 湖南 | - 广东 | ○ 广西 | ■ 海南 |
| - 重庆  | ■ 四川 | ○ 贵州 | ■ 云南 | ● 西藏 | ● 陕西 | □ 甘肃 |
| ◆ 青海  | ● 宁夏 | ● 新疆 |      |      |      |      |

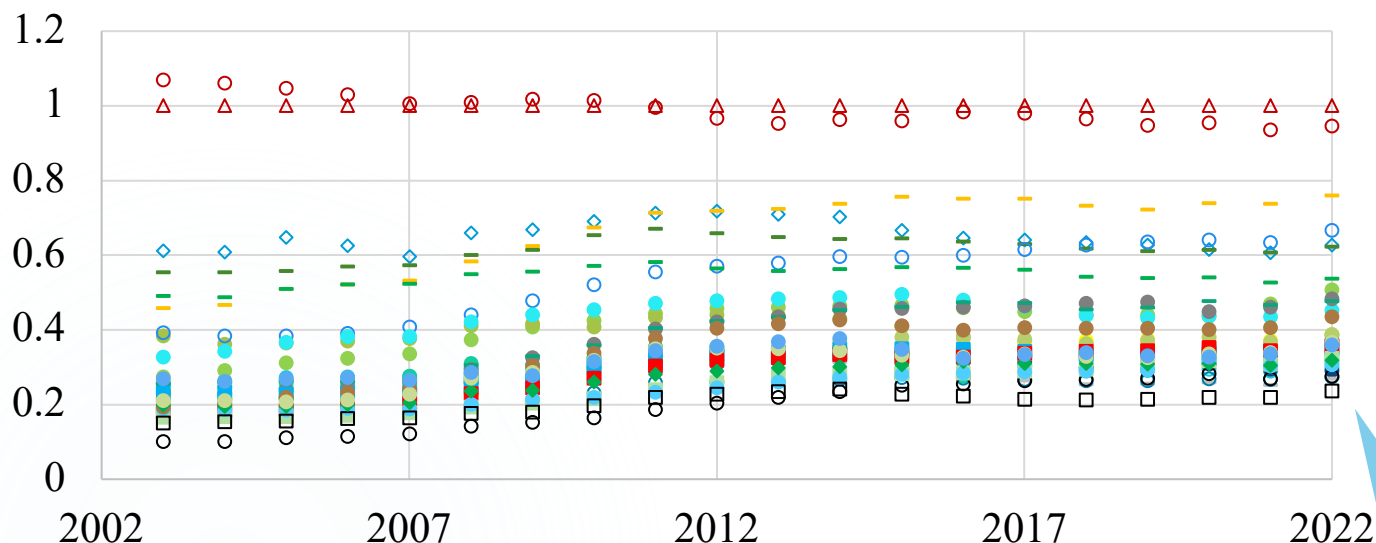
数据来源：国家统计局。

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

# 中国是收敛还是发散的？

58

## 各省相对北京人均GDP



- △ 北京
- ◇ 天津
- 河北
- 山西
- 内蒙
- 辽宁
- 吉林
- 黑龙江
- 上海
- 江苏
- 浙江
- 安徽
- 福建
- 江西
- 山东
- 河南
- 湖北
- 湖南
- 广东
- 广西
- 海南
- 重庆
- 四川
- 贵州
- 云南
- 西藏
- 陕西
- 甘肃
- ◆ 青海
- 宁夏
- 新疆

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

2022-2023年，  
甘肃  
0.236→0.239。

数据来源：国家统计局和教师计算。

# 中国是收敛还是发散的？

- ▶ 第一，上图体现某种意义的收敛。
  - ▶ 2003年，中国最富裕的上海人均GDP为39117元，最贫穷的贵州为3708元。
  - ▶ 2023年，中国最富裕的北京人均GDP为200278元，最贫穷的甘肃为47867元。
  - ▶ 绝对差距变大了，相对差距变小了——从10.5倍变为4.2倍。
- ▶ 第二，部分地区出现赶超。比如，北京赶超上海，江苏、福建赶超天津，贵州赶超甘肃等。这是另一层面的收敛。

# 总结

60

任课教师：庄晨，北京大学经济学院  
课程：经济学原理(II)，24-25春季

- ▶ 马尔萨斯陷阱为了们提供了一个逻辑上自洽的经济停滞的解释，对现世有重要参考意义。
- ▶ 索罗增长模型为现代经济增长理论提供了重要基础。
- ▶ 经济增长的核算有利于我们分析对经济增长贡献较大的决定因素。

# 内生增长理论（下节课）

如何将储蓄率和技术进步内生化？